

Ennallistaminen suojelualueilla

Ennallistamistyöryhmän mietintö

HELSINKI 2003

Julkaisu on saatavana myös Internetistä:
<http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/sy618/sy618.htm>

Suomen ympäristö 618
Ympäristöministeriö
Alueidenkäytön osasto

Taitto: Ainoliisa Miettinen

Kansikuvat:

(ylh. vas.) Kotaneva Pyhä-Häkin kansallispuistossa ennen
ennallistamista (13.6.1994); kuva Anneli Suikki
(ylh. oik.) Kotaneva seitsemän vuotta ennallistamisen
jälkeen (17.7.2002); kuva Anneli Suikki
(alh. vas.) Kaivinkoneella toteutettu "tuulenskaato" Seitsemisen kansallispuistossa,
kolme vuotta ennallistamistoimien jälkeen (13.6.2000); kuva Harri Tukia
(alh. oik.) Hevosjärvenkankaan poltto Isojärven
kansallispuistossa (16.5.2001); kuva Anneli Suikki

ISSN 1238-7312
ISBN 952-11-1376-6 (nid.)
ISBN 952-11-1379-0 (PDF)

Edita Prima Oy

Helsinki 2003

Ympäristöministeriölle

Ympäristöministeriö asetti 9. päivänä huhtikuuta 2001 asiantuntijatyöryhmän selvittämään luonnonsuojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisen tarvetta ja menetelmiä sekä ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan järjestämisestä. Työryhmän tuli laatia yhteenveto tähän mennessä toteutetuista ennallistamis-hankkeista sekä ennallistamiseen liittyvästä tutkimuksesta ja seurannasta Suomessa sekä selvittää luonnonsuojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisen painopisteet ja mahdollisuudet osana luonnonsuojelualueverkoston kehittämistä.

Lisäksi työryhmän tuli selvittää ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan tarve, laatia ehdotus luonnonsuojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisen sekä siihen liittyvän tutkimuksen ja seurannan toteuttamisesta ja koordinoimista sekä arvioida ennallistamisen ja siihen liittyvän tutkimuksen ja seurannan rahoituksen tarve.

Työryhmän tuli saada työnsä valmiiksi 31.5.2002 mennessä. Ympäristöministeriö antoi työryhmälle lisäaikaa 31.1.2003 asti.

Työryhmän puheenjohtajaksi nimitettiin neuvotteleva virkamies, nyttemmin ympäristöneuvos Pertti Rassi ympäristöministeriöstä ja jäseniksi:

erikoistutkija Tapio Lindholm Suomen ympäristökeskuksesta (varapuheenjohtaja),
ylitarkastaja, nyttemmin projektipäällikkö Mikko Kuusinen ympäristöministeriöstä,
ylitarkastaja Helena Merisaari maa- ja metsätalousministeriöstä,
suojelubiologi Tuula Kurikka Metsähallituksesta,
suojelubiologi Anneli Suikki Metsähallituksesta,
puistonjohtaja Erkki Virolainen Metsähallituksesta,
MMT Erkki Ahti Metsäntutkimuslaitoksesta,
vanhempi tutkija Kaisu Aapala Suomen ympäristökeskuksesta,
ylitarkastaja Leena Eerola Uudenmaan ympäristökeskuksesta,
professori Jari Kouki Joensuun yliopistosta ja
dosentti Timo Kuuluvainen Helsingin yliopistosta

Työryhmän jäsenet Kaisu Aapala ja Anneli Suikki ovat toimineet työryhmän sihteerinä. Työryhmän pysyviksi asiantuntijoiksi nimitettiin luonnonsuojeluvalvoja Pekka Salminen ympäristöministeriöstä, vanhempi tutkija Harri Tukia Suomen ympäristökeskuksesta, vanhempi tutkija Tapani Sallantaus Pirkanmaan ympäristökeskuksesta ja vesiensuojeluasiantuntija Samuli Joensuu metsätalouden kehittämisskeskus Tapiosta.

Työryhmä otti ensimmäisessä kokouksessaan nimekseen Ennallistamistyöryhmä. Asioiden valmistelu työryhmälle tapahtui työvaliokunnassa ja kahdessa jaostossa. Työvaliokunnan työhön osallistuivat Pertti Rassi, Tapio Lindholm, Kaisu Aapala, Anneli Suikki, Mikko Kuusinen, Erkki Virolainen, Pekka Salminen ja Harri Tukia. Tutkimusjaokseen kuuluivat Mikko Kuusinen, Harri Tukia, Erkki Ahti, Tapio Lindholm, Jari Kouki, Timo Kuuluvainen sekä työryhmän ulkopuolisena asiantuntijana Juha Siitonen Metsäntutkimuslaitoksesta. Suojaokseen kuuluivat Tapio Lind-

holm, Kaisu Aapala, Erkki Ahti, Samuli Joensuu, Tapani Sallantaus, Pekka Salminen ja Anneli Suikki.

Työryhmä kokoontui 18 kertaa. Lisäksi työryhmä osallistui Metsätieteellisen seuran Metsäbiologian kerhon järjestämälle ennallistamisretkeilylle Tammelassa ja Eurajoen Pinkjärvellä. Työryhmä on raportoinut työstään Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunnalle.

Työryhmä on kuullut kokouksissaan asiantuntijoina ylitarkastaja Jukka Matinvettä, ylitarkastaja Seija Rantakalliota ja ylitarkastaja Heikki Korpelaista ympäristöministeriöstä, ylitarkastaja Esko Gustafssonia Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta, akatemiaprofessori Ilkka Hanskia Helsingin yliopistosta, erikoistutkija Heikki Kotirantaa Suomen ympäristökeskuksesta, varttunut tutkija Juha Siitosta ja varttunut tutkija Ilkka Vanha-Majamaata Metsäntutkimuslaitoksesta. Työryhmän suojaos on kuullut kokouksissaan asiantuntijoina, vanhempi tutkija Antti Reinikaista, tutkija Leila Korpelaa, varttunut tutkija Hannu Nousiaista ja varttunut tutkija Mika Niemistä Metsäntutkimuslaitokselta, dosentti Harri Vasanderia Helsingin yliopistosta ja biologi Päivi Lundvallia Lapin ympäristökeskuksesta.

Työryhmä on saanut työssään apua lisäksi seuraavilta henkilöiltä: ylitarkastaja Leena Ivalo ympäristöministeriöstä, metsänuudistamisen asiantuntija Matti Ruotsalainen, metsävaratietoasiantuntija Raito Paananen ja metsänhoitopäällikkö Hannu Niemelä metsätalouden kehittämiskeskus Tapiosta, projektisihteeri Timo Heikkilä sisäasiainministeriöstä, tutkija Lasse Lovén ja suunnittelija Pekka Äänismaa Metsäntutkimuslaitoksesta, biologi Arvo Ohtonen ja tutkija Veli Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, tutkija Susanna Anttila, vanhempi tutkija Jari Ilmonen, maisema-arkkitehti Jukka Jormola, vanhempi tutkija Ilpo Mannerkoski, erikoistutkija Timo Muotka, vanhempi tutkija Reijo Penttilä ja vanhempi tutkija Kimmo Syrjänen Suomen ympäristökeskuksesta sekä useilta Metsähallituksen luonnonsuojelusta, metsätaloudesta sekä henkilöstö- ja omaisuuspalveluiden karttatimistä työhön osallistuneilta.

Työryhmä on toimeksiantonsa mukaisesti laatinut ehdotuksen luonnonsuojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisesta ja luovuttaa sen kunnioittaen ympäristöministeriön käyttöön.

Helsinki 30. päivänä tammikuuta 2003

Pertti Rassi

Erkki Ahti

Leena Eerola

Jari Kouki

Tuula Kurikka

Timo Kuuluvainen

Mikko Kuusinen

Tapio Lindholm

Helena Merisaari

Erkki Virolainen

Kaisu Aapala

Anneli Suikki

Sisältö

<i>Ympäristöministeriölle</i>	3
<i>Tiivistelmä</i>	9
1 Johdanto	12
1.1 Työryhmän toimeksiannon tausta	12
1.2 Tehtävän rajaus	14
2 Ennallistamisen määritelmä	15
2.1 Ekologinen ennallistaminen	15
2.2 Ennallistaminen, hoito ja kunnostus	15
3 Ennallistamisen tarve ja tavoitteet	17
3.1 Ennallistamisen ekologinen tausta	17
3.1.1 Ekosysteemit, eliöyhteisöt ja lajit ennallistamisen lähtökohtana	17
3.1.2 Ennallistamisen tavoitteet ajan ja aluerakenteen suhteen	18
3.2 Ennallistaminen luonnonsuojelualueverkon kehittämisessä	20
3.3 Metsien ennallistamisen tarve ja tavoitteet	21
3.3.1 Metsien puustorakenteen monipuolistaminen	21
3.3.2 Lahopuun lisääminen	25
3.3.3 Palaneiden alueiden lisääminen	27
3.3.4 Metsien ennallistamisen tarvearvio Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja -ohjelmien kohteilla	30
3.3.5 Metsien ennallistamisen painopisteet suojelualueilla	35
3.4 Soiden ennallistamisen tarve ja tavoitteet	37
3.4.1 Metsäojitettujen soiden ennallistaminen	37
3.4.2 Runsaspuustoisten soiden ennallistamisen erityiskysymykset ...	39
3.4.3 Soiden ennallistamisen tarvearvio Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja -ohjelmien kohteilla	41
3.4.4 Soiden ennallistamisen painopisteet suojelualueilla	44
3.5 Pienvesien ennallistamisen tarve ja tavoitteet	45
3.6 Ennallistamisen vaikutus lajistoon	47
3.6.1 Uhanalaiset lajit	47
3.6.2 Luontodirektiivin lajit	49
3.6.3 Lahopuu- ja palolajit	50
3.6.4 Harjulajit	55
3.6.5 Lehtipuiden lajit	56
3.6.6 Ennallistamistoimien vaikutus lintulajistoon	57
4 Ennallistamismenetelmät	59
4.1 Puiden vaurioittaminen	59
4.2 Pienaukottaminen	59
4.3 Puuston polttaminen	60
4.4 Soiden ennallistaminen	61

4.5	Pienvesien ennallistaminen	61
4.6	Lajisiirrot	63
4.7	Muut ennallistamismenetelmät	63
5	Lainsäädäntö	64
5.1	Euroopan Unionin luonto- ja lintudirektiivi	64
5.2	Luonnonsuojelulaki ja -asetus	65
5.3	Metsälaki ja laki kestävän metsätalouden rahoituksesta	66
5.4	Vesilaki ja Euroopan Unionin vesipuitedirektiivi	67
5.5	Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä	68
5.6	Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta	69
5.7	Pelastustoimilaki	70
6	Monimuotoisuuden turvaamista tukevat toimet metsätalousalueilla	72
6.1	Metsänhoito-ohjeet ja suositukset	72
6.1.1	Yleiset ohjeet ja suositukset	72
6.1.2	Ohjeet ja suositukset Metsähallituksen talousmetsissä	72
6.1.3	Ohjeet ja suositukset yksityismaiden talousmetsissä	76
6.2	Metsäsertifiointi	77
6.3	Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu	78
6.3.1	Suunnittelun periaatteet	78
6.3.2	Suunnittelun ohjeet	78
6.3.3	Ennallistamistavoitteet	79
6.3.4	Esimerkki: Lieksan alue-ekologinen suunnitelma	79
6.3.5	Alue-ekologisten suunnitelmien evaluointi ja suunnittelun kehittäminen	81
6.4	Metsäsuunnittelu yksityismailla	82
7	Ennallistamisen, tutkimuksen ja seurannan nykytila	84
7.1	Metsien ennallistaminen	84
7.1.1	Suojelualueet	85
7.1.2	Talousmetsäalueet	89
7.2	Soiden ennallistaminen	90
7.2.1	Suojelualueet	90
7.2.2	Talousmetsäalueet	95
7.3	Pienvesien ennallistaminen	95
7.4	Ennallistamistutkimus	97
7.4.1	Ennallistamistutkimuksen tekijät ja tutkimushankkeet	98
7.4.2	Ennallistamistutkimuksen aihealueet	99
7.5	Ennallistamista tukeva tutkimus	101
7.6	Ennallistamisen seuranta	102
7.7	Ennallistamisen aikaansaamat lyhyen aikavälin vaikutukset	104
7.7.1	Lyhyen aikavälin vaikutukset ennallistetuissa metsissä	104
7.7.2	Lyhyen aikavälin vaikutukset ennallistetuilla soilla	107
8	Life-Luonto -hankkeiden merkitys ennallistamisessa	110
8.1	Life-Luonto -tuki	110
8.2	Päättyneet Life-Luonto -hankkeet	111
8.3	Käynnissä olevat hankkeet	113
8.4	Vuodelle 2003 jätetyt hakemukset	114
8.5	Life-Luonto -rahoituksen merkitys ennallistamisessa	115

9	Ennallistamissuunnittelu suojelualueilla	116
9.1	Ennallistamishankkeen suunnitteluprosessi ja ennallistamis-	
	suunnitelmien sisältö	116
9.2	Ennallistamissuunnitelmat Natura 2000 -alueilla	119
9.3	Esimerkkejä tehdyistä ennallistamissuunnitelmista	120
9.3.1	Seitsemisen kansallispuiston ennallistamissuunnitelma	121
9.3.2	Evon suojelumetsän ennallistamissuunnitelma	125
9.3.3	Sajaniemen ennallistamis- ja hoitosuunnitelma	128
9.3.4	Kolin kansallispuiston ennallistamissuunnitelma	130
10	Ennallistamisen ympäristövaikutukset	133
10.1	Vesistövaikutukset	133
10.1.1	Taustaa	133
10.1.2	Seurantahankkeet	134
10.1.3	Ravinnehuuhtoutumat	134
10.1.4	Muut veden laadun muutokset	136
10.1.5	Kuormituksen ja haittojen torjuntamahdollisuudet	137
10.1.6	Johtopäätökset	137
10.2	Hyönteistuhoriski	138
10.2.1	Ennallistamisen yhteydessä runsastuvat tuhohyönteiset	139
10.2.2	Hyönteistuhoriski eri ennallistamismenetelmien	
	yhteydessä	140
10.2.3	Johtopäätökset	141
10.3	Juurikäpäätuhoriski	142
11	Tutkimuksen ja seurannan tarve	144
11.1	Ennallistamistutkimus	144
11.1.1	Tausta	144
11.1.2	Ennallistamistutkimus Suomessa ja aiemmat tutkimuksen	
	tarvearviot	145
11.1.3	Metsät	146
11.1.4	Suot	148
11.1.5	Pienvedet	149
11.1.6	Aluetason ennallistamistutkimustarpeet	150
11.1.7	Muut kuin ekologiset tutkimus- ja selvitystarpeet	150
11.2	Ennallistamisen seuranta ja ennallistamistutkimusta	
	tukevan seurannan kehittäminen	151
12	Toimenpide-ehdotukset	154
12.1	Ennallistamisen luonnonsuojellinen merkitys	154
12.2	Ennallistamissuunnitelmat	154
12.3	Metsien ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla	156
12.4	Soiden ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla	159
12.5	Pienvesien ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla	160
12.6	Ennallistaminen muilla suojelualueilla	160
12.7	Ennallistamisen lisätarpeen arviointi	162
12.8	Ennallistamista tukevat toimet suojelualueverkon	
	ulkopuolella	164
12.9	Lainsäädännön kehittäminen	167
12.10	Ennallistamistutkimus	168
12.11	Ennallistamiseen liittyvän seurannan kehittäminen ja	
	vaikutusten arviointi	168
12.12	Ennallistamiseen liittyvä tiedotus ja koulutus	169

13	Rahoituksen tarve	170
13.1	Ennallistaminen Metsähallituksen suojelualueilla 2003-2012	170
13.1.1	Ennallistamisen suunnittelun kustannukset	171
13.1.2	Kivennäismaiden ennallistaminen	172
13.1.3	Soiden ennallistaminen	173
13.1.4	Kustannusten arviointiin vaikuttavat tekijät	176
13.1.5	Lehtojen palauttaminen	177
13.1.6	Pienvesien ennallistaminen	177
13.2	Ennallistaminen muilla suojelualueilla	177
13.2.1	Yksityismaiden luonnonsuojelualueet	177
13.2.2	Harjijensuojeluohjelmakohteiden ennallistamis- tarpeen arviointi	177
13.3	Ennallistamisen lisätarpeen arviointi	178
13.4	Ennallistamista tukevat toimet suojelualueverkon ulkopuolella	178
13.5	Ennallistamistutkimus	178
13.6	Ennallistamiseen liittyvä seuranta	179
13.6.1	Metsien ennallistamisen dokumentointi ja perusseuranta Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla vuosina 2003-2012	179
13.6.2	Soiden ennallistamisen dokumentointi ja perusseuranta Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla vuosina 2003-2012	179
13.6.3	Ennallistamisen seurannan kehittäminen ja vaikutusten arviointi	179
	Kirjallisuus	181
	Liitteet	
1.	Työryhmän ehdottamat palojatkumoalueet metsäkasvillisuus- vyöhykkeittäin	191
2.	Vuoden 2002 loppuun mennessä toteutetut metsien, soiden ja pienvesien ennallistamishankkeet suojelualueilla ja talousmetsissä	202
3.	Ennallistamistyöryhmän kyselyssä esiin tulleet ennallistamistutkimushankkeet	208
4.	Ennallistamistyöryhmän kyselyssä esiin tulleet ennallistamista tukevat tutkimushankkeet	210
5.	Metsien ennallistamisen dokumentointilomake	214
6.	Soiden ennallistamisen dokumentointilomake	216
	Kuvailulehdet	218

Tiivistelmä

Ennallistamistyöryhmä on selvittänyt luonnonsuojelualueilla ennallistettujen metsien, soiden ja pienvesien määrää ja laatua, käytettyjä ennallistamismenetelmiä sekä ennallistamishankkeisiin liittyvää tutkimusta ja seurantaa. Lisäksi työryhmä on arvioinut suojelualueiden metsien ja soiden ennallistamistarvetta, ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan tarvetta sekä näihin liittyviä resurssitarpeita. Työssä on käsitelty myös lainsäädäntöä, ennallistamissuunnittelua, Life-Luonto-rahoituksen merkitystä ennallistamishankkeiden toteuttamisessa, ennallistamisen ympäristövaikutuksia sekä ennallistamisen tavoitteita eri elinympäristöissä ja muutamien lajiryhmien kannalta.

Työryhmän tarkastelualueena on koko maa. Toimeksiantonsa mukaisesti työryhmä keskittyi ennallistamiseen suojelualueilla ja talousmetsiä käsitellään vain siinä määrin, kuin niissä tehtävät toimet voivat tukea suojelualueilla toteutettavia ennallistamistoimia. Lehtojen hoidon tai perinnebiotooppien ja kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon työryhmä ei katsonut kuuluvan toimeksiantonsa piiriin.

Työryhmä määrittä ennallistamisen toiminnaksi, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi. Lyhyellä aikavälillä tavoitteena on taantuneiden lajien elinmahdollisuuksien parantaminen ja pitkällä aikavälillä sellaisen sukkessiovaihe- ja elinympäristömosaiikin luominen, joka säilyttää alueella luontaisesti esiintyvien lajien kannat elinvoimaisina (suotuisa suojelutaso).

Monet suojelualueet ovat olleet ennen perustamistaan pitkään talouskäytössä, joten niillä on runsaasti metsiä ja soita, jotka eivät ole luonnontilaisia. Ennallistaminen on merkittävä keino luonnonsuojelualueiden laadun parantamisessa, ja se on perusteltua silloin, kun muuttuneen elinympäristön palautuminen luontaisesti on hidasta tai epävarmaa.

Metsien ennallistamisen ensisijaisena tavoitteena on luontaisten puulajisuhteiden, puuston rakenteiden ja luonnonmukaisen sukkessiokehityksen palauttaminen. Monimuotoisuuden kannalta haitallisimpia muutoksia ovat olleet metsäpalojen tehokas torjunta, metsien puustorakenteen yksipuolistaminen ja kuolleiden puiden poistaminen. Suojelualueilla on vuoden 2002 loppuun mennessä ennallistettu noin 1 300 ha metsiä, joista valtaosa (noin 1 200 ha) valtionmaiden suojelualueilla. Yleisimmät metsien ennallistamismenetelmät ovat olleet lahopuun lisääminen (noin 600 ha), polttaminen (noin 300 ha) ja pienaukottaminen (noin 200 ha).

Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla metsien ennallistamisen tarvetta arvioitiin olevan noin 38 600 hehtaarilla, mikä on noin 7 % kaikista suojelluista metsistä. Tästä määrästä noin 29 000 ha ehdotetaan ennallistettavaksi vuosina 2003-2012. Etelä-Suomen ja Pohjanmaan suojelualueiden metsämaan keskimääräinen lahopuun määrä ehdotetaan nostettavaksi 30 m³/ha seuraavan 20 vuoden kuluessa. Palo jatkuroiden muodostamiseksi ja ylläpitämiseksi ehdotetaan suojelualueille palojatkumoalueiden verkostoa. Talousmetsien kulotuksia voitaisiin ekologisista perusteista keskittää näiden palojatkumoalueiden läheisyyteen.

Metsäojitetujen soiden ennallistamisen ensisijaisena tavoitteena on nostaa pohjaveden pinnantasoo luonnontilaista vastaavalle tasolle ja palauttaa kullekin suokuviolle sitä alun perin ruokkineet vedet tukkimalla tai patoamalla ojat. Alun perin puuttomilta soilta ojituksen jälkeen kasvanut puusto poistetaan kokonaan, mutta alun perin puustoisilla soilla ennallistamisen tavoitteena on palauttaa myös

puuston rakenne luonnontilaisen kaltaiseksi. Suojelualueilla on vuoden 2002 loppuun mennessä ennallistettu noin 7 200 ha soita, joista 50 ha oli yksityismaiden suojelualueilla. Noin puolet ennallistetuista soista on ollut rämeitä. Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla soiden ennallistamistarvetta arvioitiin olevan noin 20 100 hehtaarilla.

Pienvesien ennallistamisen tavoitteena on palauttaa kohteen luontaiset valun-
tasuhteet ja hydrologiset olot, elinympäristöjen rakenne sekä välittömän lähiympä-
ristön ominaispiirteet. Pienvesien ennallistamisessa tulisi aina tarkastella valuma-
aluekokonaisuuksia. Lähteissä olevat vedenottoon liittyvät rakenteet poistetaan.
Metsäojitettujen lähteiden ennallistaminen on vaikeampaa. Perattua purouomaa
voidaan ennallistaa johtamalla vedet takaisin alkuperäiseen uomaan ja palautta-
malla uomaan luontaisia, veden virtausoloihin vaikuttavia rakenteita, kuten pui-
den runkoja tai kiviä. Laskettujen lampien vedenpinta voidaan nostaa alkuperäisel-
le korkeudelle ohjaamalla vesi vanhaan lähtöuomaan ja tukkimalla nykyinen lähtö-
uoma. Toistaiseksi pienvesiä on ennallistettu suojelualueilla vasta vähän. Työryhmä
ehdottaa työn aloittamista pienvesien ennallistamistarpeen selvittämisellä.

Yksityismaiden suojelualueilla ennallistamisen suunnittelu on aina tehtävä
yhteistyössä maanomistajan kanssa, eikä maanomistajaa voida velvoittaa ennallis-
tamistoimenpiteisiin. Työryhmä ehdottaa, että alueelliset ympäristökeskukset sel-
vittävät yhteistyössä maanomistajien kanssa ennallistamistarpeet yksityismaiden
suojelualueilla.

Pitkäjänteiseen elinympäristöjen ennallistamistoimintaan liittyy olennaisena
osana tutkimus ja seuranta. Osa ennallistamisen avainkysymyksistä voidaan rat-
kaista suhteellisen lyhytkestoisilla tutkimuksilla, mutta osa vaatii pitkäaikaista tut-
kimusta ja seurantaa. Ennallistamistyöryhmä kokosi metsien, soiden ja pienvesien
ennallistamiseen liittyviä keskeisiä tutkimustarpeita. Ennallistamistutkimusta tuli-
si työryhmän mielestä kehittää perustamalla ennallistamiseen keskittynyt tutkimus-
ohjelma ja mahdollistamalla pitkäkestoisten tutkimus- ja seurantahankkeiden to-
teuttaminen.

Ennallistamistoimet yksittäisillä suojelualueilla voidaan suunnitella hoito- ja
käyttösuunnitelman laatimisen yhteydessä tai hankkeesta tehdään erillinen ennal-
listamissuunnitelma. Ennallistamissuunnitelmaan tulisi sisällyttää hydrologinen
kokonaisarvio, jos suojelualueella on erilaisia vesitaloudellisia ennallistamistarpei-
ta tai jos ennallistamishanke saattaa vaikuttaa laajasti ympäröiviin alueisiin. Työ-
ryhmä teki ehdotuksen suojelualueiden ennallistamissuunnitelmien hyväksymis-
menettelystä.

Luontodirektiivin yleistavoitteena on tiettyjen lajien ja luontotyyppien suotuisa
suojelutaso, jonka saavuttamisessa ja ylläpitämisessä ennallistaminen voi olla yksi
keino. Luonnonsuojelulaki sallii elinympäristöjen ennallistamisen suojelualueilla.
Metsälaissa ei ole ennallistamiseen liittyviä säädöksiä, mutta kestävä metsätalou-
den rahoituslaki mahdollistaa metsäojitusalueen ennallistamisen luonnonarvoiltaan
tärkeällä alueella valtion rahoituksella. Myöskään vesilaissa ei ole ennallistamiseen
liittyviä erityisiä säädöksiä, vaan toiminnassa noudatetaan vesilain yleisiä säädök-
siä ja jos toiminta aiheuttaa lain tarkoittamaa haittaa tai vahinkoa toiselle tai lain
tarkoittamia haitallisia muutoksia vesistön veden laadussa tai määrässä, siihen tar-
vitaan lupa. Ennallistamishankkeista vastaavan on myös oltava selvillä hankkeen
ympäristövaikutuksista YVA-lain edellyttämällä tavalla. Suojelualueilla toteutetta-
vat metsien ennallistamispoltot rinnastetaan kulottamiseen ja niiden toteuttamises-
sa tulee noudattaa pelastustoimilaissa kulotuksesta annettuja säädöksiä.

Suojelualueiden metsien ennallistamisen yhteydessä voi syntyä tilanteita, joissa
tietyt talousmetsissä taloudellisia vahinkoja aiheuttavat hyönteiset voivat runsas-
tua. Talousmetsien mahdollista metsätuhoriskia voidaan vähentää ennallistamis-
toimien hyvällä suunnittelulla. Ennallistamisen aiheuttamaa hyönteistuhoriskia ei
voida kokonaan poistaa, mutta toteutettujen ennallistamistoimien perusteella riski
näyttää käytännössä olevan vähäinen.

Soiden ennallistamisen yhteydessä merkittävin vesistöjen ravinnekuormitusta lisäävä tekijä on lisääntynyt fosforin huuhtoutuminen, joka seuranta tutkimusten perusteella näyttää kuitenkin menevän ohi muutamassa vuodessa. Lisääntynyt liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutuminen on toinen soiden ennallistamisen aiheuttama merkittävä valumaveden laadun muutos. Orgaaninen aines heikentää vesistöjen happitilannetta ja happamoittaa valumavesiä. Myös orgaanisen aineksen ylimäärä huuhtoutuma vähenee ajan myötä. Soiden ennallistamisen aiheuttamia haitallisia valumaveden laadun muutoksia voidaan vähentää toteuttamalla ennallistaminen vaiheittain.

Euroopan Unionin Life-Luonto -rahoituksella edistetään luontotyyppien ja lajien suojelua Natura 2000-verkoston alueilla. Ensimmäiset Life-Luonto -hankkeet käynnistyivät Suomessa vuonna 1995. Rahoitusta on Suomessa saanut tähän mennessä 36 hanketta, joista 15 on ollut mukana metsien tai soiden ennallistamista.

Työryhmän tekemän arvion mukaan ennallistamisen suunnitteluun ja toteutukseen suojelualueilla tarvitaan vuosina 2003-2012 noin 16 milj. euroa. Ennallistamistutkimukseen ja seurantaan tarvitaan lisäksi noin 6,6 milj. euroa.

Ennallistamistoiminnan etenemisestä suojelualueilla, asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta ja jatkotoimien tarpeellisuudesta tulee tehdä valtakunnallinen kokonaisarviointi vuonna 2012.

1.1 Työryhmän toimeksiannon tausta

Monet Suomen suojelualueet ovat aiemmin olleet metsätalouksikäytössä, joten niillä on runsaasti metsiä ja soita, jotka eivät ole luonnontilaisia. Elinympäristöjen ennallistaminen on noussut vähitellen merkittäväksi keinoksi parantaa suojelualueiden tilaa ja luonnonsuojelullista arvoa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana ennallistamisen merkitystä on korostettu useissa luonnonsuojelua pohtineissa työryhmissä ja toimikunnissa.

Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen (1992) yksi perusvaatimus biologisen monimuotoisuuden suojelulle on ekosysteemien ja luonnontilaisien elinympäristöjen *in situ*-suojelu (suojelu luonnonympäristössä) sekä lajien elinkykyisten populaatioiden suojelu ja elvyttäminen luonnollisessa ympäristössään. Ekosysteemien ennallistaminen ja elvyttäminen on yksi sopimuksessa mainituista *in situ*-suojelun keinoista (artikla 8f).

Suomi ratifioi biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen vuonna 1994 ja vuonna 1995 valtioneuvosto teki periaatepäätöksen *Eräistä biologisen monimuotoisuuden ylläpitoa ja tutkimusta edistävästä toimenpiteistä* (VNp 21.12.1995). Ympäristöministeriö asetti 20.3.1996 kansallisen biodiversiteettitoimikunnan, jossa olivat mukana kaikki ministeriöt, keskeiset elinkeinosektorit sekä ympäristöjärjestöt. Toimikunta laati valtioneuvoston periaatepäätöksessä edellytetyn Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman vuosille 1997-2005 (Kansallinen biodiversiteettitoimikunta 1997). Toimintaohjelmassa esitetään suojelualueiden hoidon ja niiden suojelutarkoituksen turvaamiseksi mm. tarvittavien voimavarojen osoittamista valtiolle hankittujen, luonnonsuojelulain nojalla perustettujen uusien suojelualueiden hoitoon ja kunnossapitoon sekä suojelualuejärjestelmään kuuluvien alueiden ekologiseen kunnostukseen (ennallistamiseen). Biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön tutkimuksen yhdeksi kehittämisalueeksi on toimintaohjelmassa määritelty elinympäristöjen hoidon ja ennallistamisen menetelmien kehittäminen.

Ympäristöministeriön metsästrategiassa (Ympäristöministeriö 1994) ennallistaminen tuodaan esiin yhtenä keinona tehostaa metsäluonnon suojelua. Strategian mukaan ennallistettavilla metsillä voidaan täydentää luonnonsuojelu- ja luonnonsuojelun verkostoa. Strategiassa ehdotetaan laajempien metsäkokonaisuuksien, ns. ”metsämantereiden” luomista ennallistamisen avulla joko nykyisiin arvokkaimpiin metsiensuojelualueisiin tukeutuen tai nykyisiä ”suojelutyhjiöitä” täydentäen.

Vuonna 1994 maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö vahvistivat yhteisesti metsätalouden ympäristöohjelman, jossa kuvataan kestäväen metsätalouden tavoitetilä vuonna 2005 sekä esitetään toimenpiteitä ja ohjauskeinoja tavoitteen saavuttamiseksi (Maa- ja metsätalousministeriö & ympäristöministeriö 1994). Metsätalouden ympäristöohjelmassa ennallistaminen otetaan esiin sekä metsien suojelupolitiikkaa että talousmetsien hoidon kehittämistä koskevissa osioissa. Ympäristöohjelmassa todetaan, että harvinaisia ojitettuja suotyyppejä ja metsätaloudellisesti kannattamattomia ojikkoja sekä pienvesiä ja joitakin aarniometsien ympärillä olevia vanhoja metsiä on tarkoituksenmukaista palauttaa luonnontilaan ja myös lehtojen hoito voi edellyttää ennallistamista. Ympäristöohjelman

mukaan alueita tulee ennallistaa erityisesti niissä osissa maata, joissa luonnonmu-
kaisten metsien suojelualueita on mahdollista perustaa vain vähän.

Metsätalouden ympäristöohjelman seurantaryhmä toteaa loppuraportissaan,
että vuosina 1994-97 ennallistamistoimenpiteet ovat rajoittuneet lähinnä valtiorajien
metsiin. Lisäksi todetaan, että erityisesti Etelä-Suomen osalta tulee selvittää, missä
määrin biologisen monimuotoisuuden turvaamiseksi tarvittaisiin luonnonsuojelul-
lisesti arvokkaiden kohteiden ennallistamista (Metsätalouden ympäristöohjelman
seurantaryhmä 1998).

Kansallisessa metsäohjelmassa metsien ekologista kestävyyttä kehitetään edel-
lä mainitun metsätalouden ympäristöohjelman pohjalta (Maa- ja metsätalousminis-
teriö 1999). Kansallisen metsäohjelman yhtenä tavoitteena on metsien eliölajien ja
elinympäristöjen suotuisan suojelutason saavuttaminen ja ylläpitäminen riittävällä
suojelualueiden ja monimuotoisesti käsiteltävien talousmetsien yhdistelmällä. Yksi
tavoitteista on lisätä luonnonsuojelualueiden hoidon rahoitusta ja suunnata sitä
entistä enemmän ennallistamiseen ja muuhun luonnonhoitoon.

Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarvetta pohtinut työryhmä
(ESSU) totesi mietinnössään, että Etelä-Suomen ja Pohjanmaan suojelualueet ovat
pääosin pieniä ja eristyneitä, ja vain osa niiden metsistä ja soista on jokseenkin luon-
nontilaisia, joten niillä on mittava ennallistamisen ja hoidon tarve (Etelä-Suomen ja
Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä, 2000). Työryhmän ehdotuksissa
metsäluonnon elinympäristöjen suojelun puutteiden korjaamiseksi ennallistaminen
on yksi keskeinen keino. Metsien suojelun lyhyen aikavälin tavoitteena on pysäyttää
mahdollisimman nopeasti elinympäristöjen ja lajien taantuminen mm. ennallista-
malla harvinaistuneita ja nopeasti ennallistuvia metsien rakennepiirteitä sekä suo-
jelualueilla että niiden ympäristöissä. Pitkällä aikavälillä tavoitteena on ylläpitää
metsäluonnon monimuotoisuutta mm. ennallistamalla muuttuneita elinympäristö-
jä ja rakennepiirteitä etenkin suojelluissa metsissä mutta myös niitä ympäröivissä
talousmetsissä. Työryhmä esitti myös, että alueen metsäluonnon monimuotoisuu-
den turvaamiseksi käynnistetään metsien ja soiden ennallistamistarpeen ja -mene-
telmien selvitys asiantuntijatyöryhmässä.

Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmän mietinnössä esitetään toimenpide-
ehdotuksia mm. uhanalaisten lajien hoitoon (Rassi ym. 2001). Lajien suojelun ja hoidon
toteuttamiseksi työryhmä ehdottaa alueellisia lajiston suojelun, hoidon ja seurannan
toimeenpano-ohjelmia. Uhanalaisten lajien suojeluun ja hoitoon varattujen määrä-
rahojen osalta työryhmä ehdottaa, että ympäristöministeriö tarkistaa uhanalaisten
lajien ja niiden elinympäristöjen hoidon ja ennallistamisen rahoituksen nykyistä
tarvetta vastaavalle tasolle. Työryhmän ehdotuksen mukaan Metsähallitus hoitaa ja
ennallistaa uhanalaisten lajien tarvitsemia elinympäristöjä sekä lisää suojelualuei-
den luonnon monimuotoisuutta. Lajien elinympäristöjen hoito vakiinnutetaan myös
osaksi alueellisten ympäristökeskusten ympäristönhoitotöitä.

Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunnan (Metso) 17 -kohtaisessa toimintaoh-
jelmassa Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien
monimuotoisuuden turvaamiseksi luonnonsuojelualueiden elinympäristöjen ennal-
listaminen ja hoito nostetaan yhdeksi keskeiseksi lyhyen aikavälin keinoksi säilyttää
ja palauttaa metsien luontotyyppien ja eliölajien suotuisa suojelutaso (Etelä-Suomen
metsien suojelutoimikunta 2002). Toimikunta esittää rahoituksen lisäämistä valtion
ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden ennallistamiseen ja hoitoon. Myös metsi-
en monimuotoisuuteen liittyvissä ekologisissa tutkimustarpeissa elinympäristöjen
ennallistaminen ja hoito nostetaan esiin.

Metso-toimikunnan ehdotuksen perusteella valtioneuvosto teki 23.10.2002 pe-
riaatepäätöksen toimintaohjelmasta Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin
läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamiseksi. Elinympäristöjen
ennallistamisen ja hoidon osalta valtioneuvosto päätti, että nykyisten valtion luon-
nonsuojelualueiden ennallistamisen ja hoidon valtion vuoden 2003 talousarvioon
sisältyvää rahoitusta esitetään lisättäväksi 1 milj. euroa. Samalla valtioneuvosto

edellytti, että Metsähallituksen metsätalouden tulosalueen liiketoiminnalla rahoitetaan metsätalouden työvoimakustannuksina ennallistamista ja hoitoa 1,2 milj. euroa/v ja että talousarvioesityksissä esitetään varattavaksi ympäristöministeriölle yksityismaiden suojelualueiden hoitoon yhteensä 2 milj. euroa vuosina 2004-2007. Maanomistajat ja alueelliset ympäristökeskukset sopivat keskenään hoidon toteuttamisesta. Lisäksi valtioneuvosto edellytti, että uusien suojelualueiden perustamisen yhteydessä niiden ennallistamiseen ja hoitoon varataan riittävät resurssit.

Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelmien kehittämistä pohtinut työryhmä ehdottaa suunnitteluun kolmetasoista järjestelmää (Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä 2002). Valtakunnan tasolla määritellään Natura 2000 -alueiden suunnittelun painopisteet, alueellisella tasolla tehdään Natura 2000 -verkoston alueellinen yleissuunnitelma ja yksittäisille Natura-alueille voidaan tehdä hoito- ja käyttösuunnitelma. Yksi valtakunnan tason suunnittelun painopisteistä on ennallistamisen tarpeessa olevat luontotyypit. Alueellisessa yleissuunnitelmassa määritellään mm. ennallistamistarpeet Natura 2000 -verkostossa ja se, mille Natura-alueille ennallistamista kannattaisi keskittää. Yksittäisen Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa tulee selvittää mm. alueen nykytila ja käytön ja hoidon tavoitteet, toimenpiteet, niiden toteuttaminen, seuranta ja vaikutusten arviointi. Työryhmä esittää, että Natura 2000 -alueen ennallistamisen, kunnostuksen ja hoidon suunnittelussa otetaan huomioon kaikki kyseisen alueen suojeluperusteina olevat luontoarvot. Toimenpiteitä voidaan kuitenkin perustelluista syistä toteuttaa, vaikka ne jossain määrin muuttaisivat joitakin luontoarvoja, jotka ovat kyseisellä alueella suojelutavoitteiden kannalta vähemmän tärkeitä.

1.2 Tehtävän rajaus

Ennallistamistyöryhmän tehtävänä oli selvittää luonnonsuojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisen tarvetta ja menetelmiä sekä ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan tarvetta. Työryhmän selvitykseltä edellytettiin lisäksi yhteenvedojo toteutetuista ennallistamistoimista ja niihin liittyvistä tutkimus- ja seurantahankkeista. Tehdyt toimenpide-ehdotukset koskevat pääsääntöisesti suojelualueita tai suojeluun varattuja alueita. Talousmetsiä käsitellään siinä määrin kuin niissä tehtävät toimet voivat tukea suojelualueilla toteutettavia ennallistamistoimia.

Työryhmän tarkastelualueena on koko maa. Metso -toimikunnalle työryhmä teki arvion Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan suojelualueiden ennallistamistarpeesta ja ennallistamiseen tarvittavista resursseista.

Työryhmä kiinnitti huomiota erityisesti niihin lajiryhmiin, jotka voivat hyötyä ennallistamisesta (esimerkiksi lahopuu- ja palolajisto). Keskeisiä tarkasteltavia elinympäristötyyppejä ovat kivennäismaiden metsät, suot ja pienvedet. Näissä elinympäristöissä ennallistamistarve on ilmeinen pitkäaikaisen metsätalouksen aiheuttamien muutosten ja heikon suojelutilanteen vuoksi. Lisäksi tarkastellaan lehtojen ja harjumetsien ennallistamiseen liittyviä erityiskysymyksiä. Lehtojen hoidon tai perinnebiotooppien ja kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon työryhmä ei katsonut kuuluvan toimeksiantonsa piiriin (ks. luku 2.2). Työryhmä ei myöskään tarkastellut tunturimittarin tuhoamien koivikoiden uudistamiseen liittyviä erityiskysymyksiä.

Suojelualueilla tarkoitetaan tässä mietinnössä kaikkia lakisääteisesti perustettuja yksityis- ja valtionmaiden suojelualueita, suojeluohjelmien kohteita, Natura 2000 -alueiden luonnonsuojelulla perustettavia osia, valtiolle suojeluun hankittuja alueita sekä Metsähallituksen luonnonsuojelun hallinnassa olevia erämaa-alueita.

2.1 Ekologinen ennallistaminen

Ennallistaminen on toimintaa, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi. Metsäekosysteemin ennallistamisessa ensisijainen tavoite on luontaisten puulajisuhteiden, puuston rakenteiden ja luonnonmukaisten kehityskulkujen palauttaminen. Suoekosysteemin ennallistamisessa on näiden lisäksi tavoitteena luonnonmukaisen hydrologian palauttaminen. Pienvesiekosysteemien ennallistamisessa on tavoitteena palauttaa kohteen luontainen hydrologia, elinympäristöjen rakenne sekä välittömän lähiympäristön ominaispiirteet.

Ennallistamisen lyhyen aikavälin tavoite on usein uhanalaisten ja taantuneiden lajien elinmahdollisuuksien parantaminen. Pitkän aikavälin alueellisena tavoitteena on sellaisen sukkessiovaihe- ja elinympäristömosaiikin luominen, joka säilyttää alueella luontaisesti esiintyvien lajien kannat elinvoimaisina (suotuisa suojelutaso). Tähän pyritään käynnistämällä pitkäkestoisia kehityskulkuja kuten puusto- ja lahopusuknessioita tai soistumista.

2.2 Ennallistaminen, hoito ja kunnostus

Toisin kuin ennallistamisessa elinympäristöjen hoidossa pyritään toistuvilla toimenpiteillä pysäyttämään sukkession eteneminen ja säilyttämään elinympäristö tietystä kehitysvaiheessa.

Esimerkiksi lehtojen hoitotoimenpiteiden tavoitteena on säilyttää, elvyttää ja palauttaa lehdon erityispiirteet (Alanen ym. 1999). Hoitotoimenpiteisiin kuuluvat mm. lehdon kasvillisuuden kerroksellisuuden vaaliminen, jalojen ja muiden lehtipuiden suosiminen sekä kuusen poistaminen. Myös lahopuun lisääminen voi kuulua lehdon hoitoon. Kosteissa ja tuoreissa lehdoissa ojituksen, pohjaveden oton, maainesten oton tai rakentamisen aiheuttamia vesitalouden muutoksia voidaan joutua palauttamaan ennallistamalla. Myös lehtoon raivatun pellon palauttaminen takaisin lehdoksi on ennallistamista.

Perinnebiotooppien, esimerkiksi niittyjen, hakamaiden ja kaskialueiden hoidon tavoitteena on niille ominaisen eliöstön ylläpitäminen tai sen palauttaminen (Perinnemaisemien hoitotyöryhmä 2000). Perinnebiotooppien hoidolla tarkoitetaan säännöllisesti toistuvaa käsittelyä, jossa tärkeimmät menetelmät ovat laidunnus ja niitto. Muita hoitomenetelmiä ovat lehdestys, kulotus, kaskeaminen ja vesitys. Perinnebiotoopit, joiden käyttö on päättynyt tai jotka ovat olleet käytössä vain aika ajoin, vaativat yleensä kunnostusta ennen säännöllisen hoidon aloittamista (Perinnemaisemien hoitotyöryhmä 2000). Kunnostettavia kohteita ovat mm. ruovikoituneet ja pensoittuneet rantaniityt, heinittyneet, pensoittuneet ja metsittyneet niityt sekä entiset hakamaat ja nummet.

Lintuvesien hoidon tavoitteena on alueen lintulajiston monimuotoisuuden säilyttäminen, jossa keskeinen rooli on kasvillisuuden rakenteella (Mikkola-Roos 1995). Lintuvesien perushoitomuoto on vedenpinnan nosto. Muita hoitotoimenpiteitä ovat kasvillisuuden poisto, allikoiden ja kanavien kaivaminen ja pesimäsaarekkeiden rakentaminen. Lintukosteikkoihin liittyvien rantaniittyjen hoidossa voidaan tarvita

puuston ja pensaikon raivausta, karjan laidunnusta, ruovikon niittoa, juurakoiden poistoa tai ruovikoiden kulottamista.

Lehtojen hoidon tai perinnebiotooppien ja kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon ei katsottu sisältyvän työryhmän toimeksiantoon. Rajanveto ennallistamisen ja hoidon välillä ei käytännössä aina ole mahdollista eikä aina tarpeellistakaan. Asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi sekä ennallistaminen että hoito voi olla tarpeen.

Vesistöjen kunnostus määritellään aktiiviseksi ja kertaluonteiseksi toiminnaksi, jolla pyritään ihmistoiminnan vaikutuksesta muuttuneen hankealueen tilan ja käytökelpoisuuden parantamiseen suoraan vesistöalueeseen kohdistuvilla toimenpiteillä (Eloranta 2000). Elorannan (2000) mukaan kunnostus -käsitettä tulisi käyttää vain silloin, kun toiminnan perustarkoituksena on parantaa vesistön luonnon monimuotoisuutta ja ekologista toimintakykyä. Vesistöjen kunnostus -käsitettä voidaan täsmentää lisämääreillä esimerkiksi kunnostettavan vesistötyypin (seisovat, virtaavat vedet) tai kunnostustavoitteen mukaan (luonnonsuojelu-, virkistys-, matkailu-, maisema-, riista- ja kalataloustavoitteet).

Luonnonmukainen ja ekologinen vesirakentaminen ovat laajoja toimintamalleja, jotka pyrkivät vesistöjen rakenteellisen ja toiminnallisen monimuotoisuuden säilyttämiseen tai palauttamiseen (Järvelä 1998, Jormola ym. 1998). Toimintamalleihin sisältyy niin vesiluonnon suojeluun ensisijaisesti tähtäävä ennallistaminen kuin ympäristönäkökohtia painottava uudisrakentaminen (Järvelä 1998).

Pienvesiin (lähteisiin, puroihin tai lampiin) kohdistuvia ennallistamistoimia lukuun ottamatta työryhmä ei katsonut vesistöjen kunnostuksen tai luonnonmukaisen/ekologisen vesirakentamisen kuuluvan toimeksiantoonsa.

Ennallistamisen tarve ja tavoitteet

3

3.1 Ennallistamisen ekologinen tausta

3.1.1 Ekosysteemit, eliöyhteisöt ja lajit ennallistamisen lähtökohtana

Ennallistamista voidaan tarkastella ekosysteemin, eliöyhteisön tai lajien näkökulmasta. Ekosysteemitasolla voidaan kuvata ekosysteemille ominaisia toimintoja, lajeja, eliöyhteisöjä ja rakennepiirteitä. Ekosysteemit ovat spatiaalisia (paikkaan sidottuja) ja toiminnallisia kokonaisuuksia, jotka ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Ekosysteemien jatkuva muutos ja yhteydet niitä ympäröiviin muihin ekosysteemeihin asettavat ekosysteemitason ennallistamiselle omat haasteensa, mutta lähestymistapa tarjoaa sopivan kehyksen, johon useimmat ennallistamiseen liittyvät ekologiset näkökulmat voidaan kytkeä (Ehrenfeld & Toth 1997, Ehrenfeld 2000, Wheeler & Shaw 1995). Ennallistettavan ekosysteemin rakenteen ja toiminnan ymmärtäminen on välttämätön peruste kaikille ennallistamistoimille.

Soiden ennallistamisessa ekosysteemilähestymistapa on luonteva ja pitkällä aikavälillä ainoa ekologisesti kestävä vaihtoehto. Erityisesti minerotrofisilla soilla, joilla valuma-alueelta tulevan veden laatu ja määrä määrittävät suurelta osin suon ominaisuudet, on vesien valuntasuhteiden palauttaminen koko ekosysteemin ennallistumisen kannalta keskeistä. Kaikilla soilla on tavoitteena niiden palauttaminen turvetta kerryttäväksi ekosysteemeiksi, mikä edellyttää korkealla olevaa pohjavedenpinnan tasoa.

Metsien ja puustoisten soiden ennallistamisessa ekosysteemitason tavoitteina on metsän luontaisten puustorakenteiden ja prosessien palauttaminen. Rakenteet kuvaavat ekosysteemin tilaa tietyssä ajanhetkenä ja prosessit taas viittaavat ajassa tapahtuvaan muutokseen (esimerkiksi häiriö- ja sukkessiodynamiikka) (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Metsien puustorakenteet syntyvät ja pysyvät vain näiden häiriö- ja sukkessioprosessien kautta.

Yhteisöekologinen näkökulma sopii myös ennallistamiseen, ja usein ekosysteemien ennallistamisen onnistumista tarkastellaankin yhteisörakenteen (lajikoostumuksen) kautta (Wheeler & Shaw 1995, Dobson ym. 1997, Ehrenfeld & Toth 1997, Heikkilä & Lindholm 1997, Palmer ym. 1997). Ennallistamisen tavoitteet eliöyhteisötasolla voivat olla rakenteellisia (esimerkiksi lajien lukumäärä tai runsaus, lajikoostumus) tai toiminnallisia (esimerkiksi lajien väliset vuorovaikutussuhteet, trofiarakenne, lajiseuraannot) (Palmer ym. 1997, Muotka ym. 2002b). Koska ennallistettavat kohteet ovat usein nopeassa muutostilassa eliöyhteisön ominaisuuksien muutosnopeus on keskeinen seurattava muuttuja (Parker 1997). Kasvillisuuden ja kasvialajikoostumuksen muutos ovat tavallisia eliöyhteisötason tutkimuskohteita soiden ennallistamishankkeissa (esimerkiksi Wheeler & Shaw 1995, Heikkilä & Lindholm 1997, Klötzli & Grootjans 2001).

Lajitasolla ennallistamisen kohteena voivat olla esim. uhanalaiset lajit tai tietyt ekologiset lajiryhmät (esimerkiksi lahoppulajisto, haavan lajisto, lettolajisto). Kohdelaji voi olla taantunut, mutta kuitenkin säilynyt heikentyneissä olosuhteissa, jolloin ennallistamisen tavoitteena on lajin säilymisen varmistaminen ja populaation elinvoimaisuuden parantaminen. Jos kohdelaji on elinympäristön muutoksen seurauksena hävinnyt, on ennallistamisen kannalta keskeistä tuntea lajin elinympäris-

tövaatimukset ja kolonisaation mahdollisuus (lajien leviämiskyky ja ennallistettavien kohteiden sijainti, kasveilla myös siemenpankki).

Lajitason ennallistamisessa tarkastelun ”perusyksikkönä” tulisi olla populaatio (Montalvo ym. 1997, Knapp & Dyer 1998, Block ym. 2001, Smallwood 2001). Pelkkä lajin läsnäolo kohteella ei välttämättä osoita ennallistamisen onnistuneen. Populaatiobiologisesta näkökulmasta ennallistaminen on onnistunut silloin, kun lajin populaatiot pystyvät lisääntymään, kasvamaan, leviämään ja evolutiiviseen muutokseen. Tämä tarkoittaa, että ne säilyvät toiminnallisena osana alueellisia (meta)populaatioita pitkällä aikavälillä ja muuttuvassa ympäristössä (Montalvo ym. 1997, Smallwood 2001).

Jos ennallistettavat populaatiot ovat pieniä, voi geneettisen vaihtelun vähäisyys perustajapopulaatioissa osoittautua kriittiseksi tekijäksi ennallistamisen pitkän aikavälin onnistumisessa (Montalvo ym. 1997). Alhainen geneettinen monimuotoisuus merkitsee mm. alhaisempaa evolutiivista sopeutumiskykyä ja alhaisempaa populaation efektiivistä (geneettistä) kokoa. Satunnaisten tekijöiden aiheuttamat riskit ovat myös sitä suurempia mitä pienempiä populaatiot ovat kooltaan. Lajisiirtojen yhteydessä geneettisten seikkojen huomioon ottaminen on välttämätöntä (Knapp & Dyer 1998).

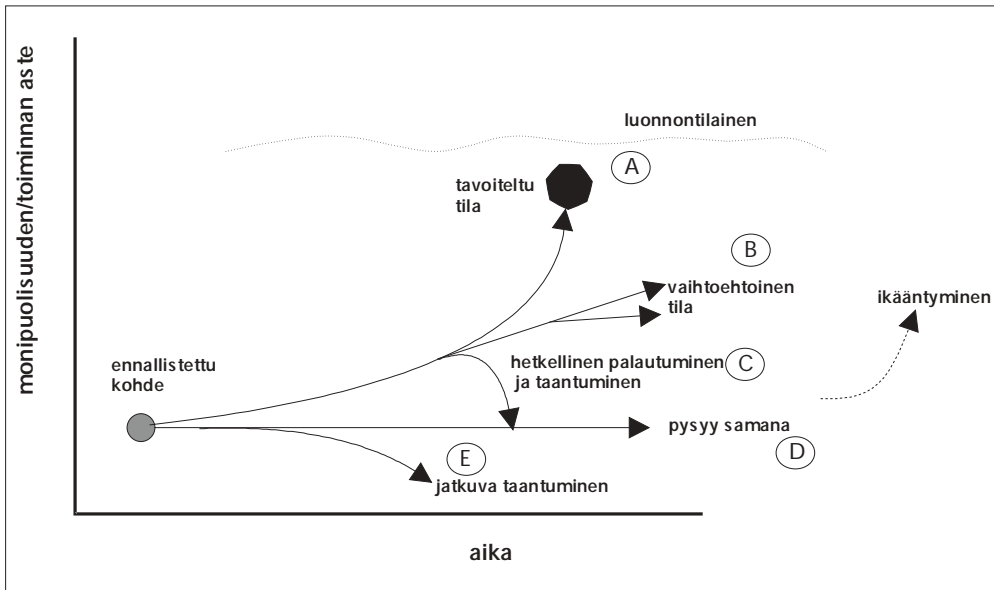
3.1.2 Ennallistamisen tavoitteet ajan ja aluerakenteen suhteen

Ennallistamisen tavoitteiden asettamisessa on otettava huomioon paitsi ennallistettavan ekosysteemin ominaisuudet (verrattuna vastaavaan luonnontilaiseen ekosysteemiin), myös ne tekijät, jotka ovat aiheuttaneet muutoksen (Wheeler 1995, White & Walker 1997, Hobbs & Harris 2001). Tavoitteiden asettamisessa voidaan referenssinä käyttää historiallista tietoa ennallistettavalta paikalta tai tietoa referenssialueilta (White & Walker 1997, Kolka ym. 2000). Ennallistamisen tavoitteet voidaan johtaa vertailemalla ennallistettavaa ekosysteemiä sen arvioituun luonnontilaan (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000).

Tavoitteiden asettelussa tulisi ottaa huomioon ekosysteemien muuttuva luonne ja hyväksyä ennallistamiselle erilaisia lyhyen ja pitkän aikavälin tuloksia (Palmer ym. 1997, Ehrenfeld 2000, Hobbs & Harris 2001). Osa ennallistamisen tavoitteista voidaan saavuttaa välittömästi ennallistamistoimien jälkeen. Pohjavesipinta ennallistetulla suolla nousee yleensä välittömästi ojien tukkimisen seurauksena ja ojituksen seurauksena metsittyneet avosuot voidaan palauttaa avoimiksi elinympäristöiksi poistamalla puusto. Pienaukottamisen tai polton seurauksena tasarakenteiseen talousmetsään syntyy erikokoisia aukkoja ja yksittäiset puut saadaan kuolemaan kaulaamalla, kaatamalla tai polttamalla. Valtaosa ennallistamisen tavoitteista tarvitsee kuitenkin aikaa toteutuakseen. Esimerkiksi kuolleiden puiden lahoamisprosessi käynnistyy heti, mutta pitkälle lahonnutta maapuuta syntyy vain ajan myötä.

Ennallistamisen pitkän aikavälin tavoitteena on yleensä itsensä ylläpitävä (self sustainable) systeemi, jonka kehitykseen ei ennallistamistoimien jälkeen enää tarvitse puuttua (Jackson ym. 1995, White & Walker 1997, Parker 1997). Parhaassa tapauksessa ennallistamisen jälkeinen sukkessio etenee nopeasti haluttuun suuntaan, luonnontilaiset piirteet lisääntyvät ja alueelle leviää sille tyypillistä lajistoa (vaihtoehto A, kuva 3.1). Ennallistamisen jälkeinen sukkessio voi kuitenkin edetä myös ei-toivotulla tavalla. Sukkessio etenee toivottuun suuntaan, mutta ennallistettu systeemi ei saavuta tavoitteeksi asetettua tilaa (vaihtoehto B) tai hetkellisen palautumisen jälkeen taantuu lähtötilanteeseen (vaihtoehto C). Kohde saattaa myös pysyä muuttumattomana (D) tai ennallistamistoimista huolimatta taantua edelleen (E).

Ennallistettavien kohteiden sijoittaminen voi vaikuttaa oleellisesti onnistumiseen ja muutokset ennallistamisalueilla voivat olla erilaisia riippuen ennallistetun alueen sijainnista ja sitä ympäröivän alueen laadusta (Bell ym. 1997, Palmer ym. 1997, Parker 1997, George & Zack 2001, Scott ym. 2001). Vaikka ennallistamalla pystyttäisiinkin luomaan elinkelpoisia elinympäristöjä eri eliölajeille, ei kohdelajien



Kuva 3.1 Sukcession mahdolliset kehitysuunnat ennallistamisen jälkeen. Parhaassa tapauksessa muutos etenee nopeasti haluttuun suuntaan, mutta muitakin vaihtoehtoja on olemassa (muokattu Bradshaw 1983, 1984, 1987, Hobbs & Mooney 1995 mukaan, Tukiä 2000b).

kolonisaatiota voidaan varmasti ennustaa. Useat seikat voivat vaikuttaa siihen millä todennäköisyydellä kohdelaji kolonisoii ennallistetun elinympäristön: mikä on ennallistetun habitatin sijainti suhteessa lajin levinneisyysalueeseen, onko lähdepopulaatioita riittävän lähellä ennallistettua kohdetta, onko ennallistettu kohde riittävän suuri ylläpitämään lajin populaatioita vai tarvitaanko jatkuvaa täydennystä ulkopuolelta (nielupopulaatio), vaikuttaako ennallistetun kohteen eristyneisyyden määrä kohdelajiin, vaikuttaako jokin kohdelajin käyttäytymisen piirre lisäävästi tai rajoittavasti kolonisaation todennäköisyyteen (Kouki & Väänänen 2000, Scott ym. 2001, Smallwood 2001).

Ennallistettujen kohteiden sijaintia suhteessa lähdepopulaatioihin ja sitä kautta kohdelajien kolonisaatioon on tarkasteltu simulaatiomallien avulla. Tilmanin ym. (1997) tutkimuksessa, jossa ennallistettavat kohteet valittiin satunnaisesti, havaittiin lajien palautumisessa selvä viive. Huxel & Hastings (1999) vertasi neljää ennallistamisstrategiaa: 1) ennallistettavat laikut satunnaisesti valittuja, 2) ennallistettavat laikut satunnaisesti valittuja, mutta lajit palautetaan, 3) vain asuttujen laikkujen vieressä olevia laikkuja ennallistetaan, 4) laikut ennallistetaan päinvastaisessa järjestyksessä kuin ne ovat hävinneet (eli viimeisimpänä hävitetty ennallistetaan ensin). Myös tässä tapauksessa saatiin tulokseksi, että lajien palautumisessa oli selvä viive, jos ennallistettavat kohteet valittiin satunnaisesti. Lajien palautuminen ennallistettaville kohteille parani joko sijoittamalla ennallistettavat laikut olemassa olevien lajiytimien läheisyyteen tai siirtämällä lajeja ennallistettuihin kohteisiin (Huxel & Hastings 1999).

Hanski (2000) tarkasteli matemaattisen mallin avulla metsien ennallistamisen vaikutusta esimerkinomaisen uhanalaisen metsälajin menestymiseen. Lähtökohdanna tarkastelussa oli nykyinen Etelä-Suomen tilanne, missä tarkasteltavan lajin kannalta esiintyy vaihtelua metsien laadussa, mutta missä metsien keskimääräinen laatu lajin kannalta on niin alhainen, että lajin kanta on hiipumassa kohti alueellista sukupuuttoa. Mallin vaihtoehto, jossa metsien keskimääräistä laatua parannetaan ennallistamalla ja jossa ennallistamistoimet suunnataan sellaisiin metsiin, jotka sijaitsevat lähellä tällä hetkellä lajille parhaita metsiä tuotti lajin kannalta parhaan tuloksen: uhkaava sukupuutto kääntyi kannan kasvuksi. Ennallistettavien kohteiden sijainnilla voi siis olla vaikutusta toiminnan onnistumisen kannalta (Huxel & Hastings 1999, Hanski 2000).

3.2 Ennallistaminen luonnonsuojelualueverkon kehittämisessä

Alkuperäisen luonnon suojelussa ensisijaisena tavoitteena on säilyttää luonnontilaisia elinympäristöjä. Jos elinympäristöjä on jäljellä niin vähän tai ne ovat niin muuttuneita, että ne eivät pysty ylläpitämään toimivaa, lajistollisesti monimuotoista kokonaisuutta, tarvitaan ennallistamista. Ennallistaminen on merkittävä keino luonnonsuojelualueiden laadun parantamisessa, mutta sen mahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset, eikä se yksinään ole ratkaisu luonnonsuojelualueverkon puutteiden korjaamiseen.

Ennallistaminen luonnonsuojelualueilla ei lisää suojeltua kokonaispinta-alaa eikä se muuta suojelualueverkon perusrakennetta: yksittäisten suojelualueiden kokoa, muotoa tai sijaintia. Ennallistaminen olisi merkittävä keino myös suojelualueiden laajentamisessa, mutta toimeksiantonsa mukaisesti työryhmä tarkastelee ennallistamista suojelualueilla, jolloin ennallistamisen vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti yksittäisten suojelualueiden laadun parantamiseen.

Aina ei ole perusteltua odottaa sitä, että luonnon omat prosessit palauttavat muuttuneet elinympäristöt luonnontilaisen kaltaiseksi. Passiivinen ennallistaminen voi viedä aikaa vuosikymmeniä tai jopa -satoja (Dobson ym. 1997). Sopivien häiriöiden tapahtuminen on sattumanvaraista ja muutokset sitä kautta voivat kestää liian kauan, etenkin niiden lajien kannalta, jotka ovat jo niin harvinaisia, että niiden runsastuminen elinympäristön tilan parannuttua on hyvin hidasta tai jää kokonaan tapahtumatta.

Metsien ja soiden pitkä talouskäytön historia ulottuu myös suojelualueille ja vain osa nykyisten suojelualueiden metsistä ja soista on luonnontilaisia. Ennallistamisen päätavoite suojelualueilla on ihmisen toiminnan seurauksena muuttuneiden tai hävinneiden rakennepiirteiden ja prosessien palauttaminen luonnonsuojelualueiden metsiin ja soille. Ennallistamalla voidaan korjata joitakin suojelualueiden laadullisia puutteita esimerkiksi lisäämällä lahoppuuta ja polttoja, luomalla nuoria runsaslahoppuustoisia ja luonnontilaisesti kehittyviä kangasmetsien sukkessiovaiheita, ennallistamalla ojitettuja soita sekä ennallistamalla ja hoitamalla harjumetsiä ja lehtoja (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000).

Sekä metsien että soiden ennallistamistarve on suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa, jossa suojelualueet ovat laajempia ja vähemmän ihmistoiminnan muuttamia. Ennallistaminen suojelualueilla ei kuitenkaan poista suojelun perusongelmaa etelässä, eli suojeltujen metsien ja tiettyjen suotyyppien vähäistä pinta-alaa (Virkkala ym. 2000, Aapala 2001). Ennallistaminen Etelä-Suomessa on kuitenkin välttämätöntä esimerkiksi levinneisyydeltään hemi- ja eteläborealiselle vyöhykkeelle rajoittuneiden lajien kannalta.

Ennallistaminen tulisi suunnitella ja toteuttaa laajassa alueellisessa mittakaavassa, ajatellen suojelualueverkon kokonaisuutta. Käytännössä laajempia alueellisia ennallistamishankkeita voidaan toteuttaa lähinnä suurilla suojelualueilla (esimerkiksi useimmat kansallispuistot) tai useamman lähekkäin sijaitsevan suojelualueen muodostamalla kokonaisuuksilla. Näillä alueilla voidaan ennallistamistoimet suunnitella esimerkiksi tukemaan ja yhdistämään hyviä luonnontilaisten metsien ytimiä, tai luoda mahdollisuudet lahoppu- tai palojatkumoiden kehittymiselle (ks. luku 3.3). Toisaalta myös pienialaisten kohteiden ennallistaminen on perusteltua, ovathan tietyt elinympäristöt luontaisestikin usein pienialaisia, kuten esim. lähteiköt ja lähdesuot tai letot Etelä-Suomessa. Myös lajiston elinympäristöjen turvaaminen voi kohdistua pienialaiselle ennallistamiskohteelle.

Ennallistamistoimien sijoittaminen luonnonsuojelubiologisesti parhaalla mahdollisella tavalla nykyiseen suojelualueverkkoon ei ole aivan yksinkertaista. Simulaatiomallien tulosten perusteella näyttäisi siltä, että ennallistamistoimia kannattaisi toteuttaa olemassa olevien lajiesiintymien läheisyydessä, jolloin vältetään viive lajien kolonisaatiossa (Huxel & Hastings 1999, Hanski 2000). Tosin simulaatiomalli-

en ennusteiden tueksi ei ole vielä käytännön tutkimustuloksia. Lisäksi vain harvojen lajien esiintymät suojelualueverkossa tunnetaan niin hyvin, että ne voitaisiin ottaa huomioon ennallistamista suunniteltaessa.

Ennallistamiseen käytettävissä olevat voimavarat ovat aina rajalliset minkä vuoksi ennallistettavien kohteiden valintaan ja priorisointiin on kiinnitettävä huomiota. Ennallistamisen kohdentamisessa ekologisina perusteina voidaan käyttää lajien uhanalaisuutta tai harvinaisuutta, elinympäristöjen uhanalaisuutta tai harvinaisuutta, ennallistettavan kohteen sijaintia (lajien kolonisaation maksimointi, jatkumoalueet), ennallistamisen riskien ja haitallisten ympäristövaikutusten minimointia tai ennallistettavan kohteen kokoa (yhtenäiset alueet / yksittäiset kuviot).

Nykyiset suojelualueiden rajaukset eivät aina mahdollista ennallistamistoimien toteutusta. Pienet suojelualueet voivat muodostua kokonaan arvokkaasta ytimeistä, jossa sinällään ei ole ennallistamisen tarvetta tai mahdollisuuksia siihen, mutta esim. suojelualueella olevan arvokkaan haapajatkumon säilyttämiseksi tarvittaisiin ennallistamistoimia suojelualueen ulkopuolella. Suojelualueiden suot eivät aina muodosta vesitaloudellisesti ehyitä kokonaisuuksia. Yleensä vain osa suokokonaisuudesta sijaitsee suojelualueella ja ojituksia on sekä suojelualueella että välittömästi rajausten ulkopuolella. Ennallistamalla pelkästään suojelualueen ojitetut suot ei vielä ratkaista suojellun suoalueen saati koko suoekosysteemin palautumista ja säilymistä pitkällä aikavälillä.

3.3 Metsien ennallistamisen tarve ja tavoitteet

3.3.1 Metsien puustorakenteen monipuolistaminen

Luonnontilaisen metsän piirteitä ja prosesseja

Metsän luontaisen rakenteen, dynamiikan ja lajiston tuntemusta tarvitaan, kun arvioidaan ihmisen vaikutusta metsään tai arvioidaan kuinka lähelle luonnontilaa ennallistettu metsä on palautunut (Kuuluvainen ym. 2002). Luonnontilainen metsä on tärkeä vertailukohteena, koska metsälajistomme on lajinkehityksessään sopeutunut hyödyntämään luonnontilaisessa metsässä tyypillisesti esiintyviä elinympäristöjä.

Metsäalueiden luontainen kasvillisuuden rakenne määräytyy pääosin alueen ilmaston, geomorfologian, kallio- ja maaperän sekä erilaisten häiriöiden vaikutuksesta. Pinnanmuodot, ravinteisuus ja vesitalous määräävät metsäalueella esiintyvien metsien kirjon, kun taas erilaiset häiriöt luovat alueella kulloinkin tavattavien sukkessiovaiheiden ja metsärakenteiden mosaiikin ja sen tilajakauman (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Luontaisista häiriöistä laaja-alaisimpia ovat metsäpalot (Zackrisson 1977, Granström 1993, Kouki ym. 2001). Yleensä pienialaisempia häiriöitä synnyttävät myrskyt, jää, lumi, tulvat, taudit, hyönteiset ja muut eläimet, kuten majava (Kuuluvainen 1994).

Häiriöt ovat tärkeitä monimuotoisuudelle, koska ne yhdessä puustosuknessioiden kanssa luovat metsän elinympäristöjen kirjon tilassa ja ajassa (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000, Kuuluvainen 1994, 2002). Luonnontilaisessa metsässä monimuotoinen häiriödynamiikka luo uusia resurssien ja rakenteiden yhdistelmiä joita lajisto voi hyödyntää. Tämä on ollut tärkeä tekijä monimuotoisen metsälajistomme evoluutiossa. Toisaalta häiriöitä seuraavat jopa satoja vuosia kestävät sukkessiot tuovat tasapainoa ja pitkäjänteisyyttä ekosysteemin dynamiikkaan. Osa lajistosta onkin sopeutunut hyödyntämään pitkäkestoisten metsäsukkessioiden luomia elinympäristöjä. Metsän monimuotoisuus muotoutuu häiriöiden ja sukkessioiden, nopeiden vanhoja rakenteita tuhoavien ja pitkäkestoisten rakentavien prosessien, vuorovaikutuksen tuloksena (Kuuluvainen 2002).

Tuli on olennainen osa kuivahkoilla ja kuivilla, helposti syttyvillä kasvupaikoilla luontaisesti esiintyvien mäntyvältäisten metsien ekologiaa. Mäntymetsissä palo

ei läheskään aina aiheuta koko puuston kuolemaa, vaan ainakin suurimmat kilpi-kaarnaiset männyt jäävät eloon ja metsä säilyy osittain peitteisenä (Kolström & Kellomäki 1993, Östlund ym. 1997, Kuuluvainen ym. 2002, Lampainen ym. 2003). Kuivien kankaiden mäntymetsät koostuvatkin usein muutamista puuston ikäluokista, jotka ovat syntyneet pintakuloja seuraavina vuosina. Tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden usein mäntyvaltaisissa ja kuivia kankaita harvemmin palavissa metsissä mäntyjen ikäjakaumassa voi havaita samanlaista palojen aiheuttamaa jaksollisuutta, mutta sen lisäksi häiriön jälkeiset lehtipuuvalliset suksessiot ja myöhempi kuusettuminen vaikuttavat metsän rakenteeseen. Metsäpalojen puuttuessa myös tällaiset mäntyvaltaiset metsät alkavat vähittäin uudistua yksittäisten suurien puiden tai puuryhmien kuollessa taudinaiheuttajien (esimerkiksi männynkääpä) ja kaarnakuoriaisten vaikutuksesta (Rouvinen ym. 2002).

Harvoin palavissa, pienaukkodynamiikan kautta uudistuvissa kosteissa ja rehevissä kuusivaltaisissa metsissä uudistuminen on usein jatkuvaa, jolloin pienelläkin alalla esiintyy jatkuvasti kaikenikäisiä ja -kokoisia puita, eikä selviä uudistumiskäluokkia ole välttämättä erotettavissa (Kuuluvainen ym. 1998). Tällaisen metsän häiriödynamiikkaa luonnehtivat yleensä pienessä mittakaavassa esiintyvät häiriötekijät, kuten taudinaiheuttajasienet ja kaarnakuoriaiset, jotka tappavat pystyyn yksittäisiä puita tai puuryhmiä. Aikanaan kuolleet puut kaatuvat ja muodostavat paitsi latvusaukon myös juurilaikkuja ja -paakkuja, jotka ovat suotuisia itämisalustoja puiden siemenille ja hyviä kasvupaikkoja taimille (Kuuluvainen 1994). Lahopuu on myös merkittävä taimien kasvualusta kostean kuusivaltaisen metsän uudistumisessa. Kuusta nopeakasvuisempana koivu pystyy usein valtaamaan aukossa vapautuvan kasvutilan ja näin metsä säilyttää lehtipuusekoituksen ilman tulen vaikutustakin (Kuuluvainen ym. 1998).

Vaikka pienialaiset häiriöt nähdään usein tyypillisinä tuoreille kuusivaltaisille metsille, niissä voi ajoittain esiintyä myös laaja-alaisia häiriöitä, etenkin jos tällaiset metsät kattavat suuria yhtenäisiä alueita. Tällaisia laaja-alaisia häiriöitä voivat aiheuttaa erityisesti kuivien sääjaksojen aikana syttyvät metsäpalot, jotka voivat olla voimakkaita (Sirén 1955, Gromtsev 2002). Tällaista laaja-alaista häiriötä seuraavan suksession alkuvaihe on usein lehtipuuvaltainen ja kuusen osuus kasvaa vasta suksession myötä (Sirén 1955).

Häiriöiden laatu, voimakkuus, laajuus ja toistuvuus määräävät laajan metsäalueen rakenteen ja monimuotoisuuden. Eri häiriötekijöiden suhteellisesta merkityksestä luonnontilaisen metsäalueen rakenteen ja dynamiikan kannalta ei kuitenkaan ole selkeää käsitystä. Näyttäisi kuitenkin siltä, että voimakkaiden mutta harvoin toistuvien häiriöiden, erityisesti metsäpalojen, merkitystä on korostettu, kun taas jatkuvasti pienimittakaavaisesti esiintyvien häiriöiden merkitystä ei ole otettu riittävästi huomioon (Kuuluvainen 1994, 2002, Axelsson & Östlund 2000, Rouvinen ym. 2002). Eri mittakaavatasoilla toimivilla häiriöillä on tärkeä vaikutus luonnonmetsän monimuotoisen rakenteen muotoutumisessa. On ilmeistä että monilla alueilla paloja esiintyisi luontaisesti huomattavasti aiempia arvioita harvemmin. Tällöin pienimittakaavaisten häiriötekijöiden merkitys metsän rakennetta muokkaavina tekijöinä korostuu (Steijlen ja Zackrisson 1987).

Nykytilanne

Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien rakenne on pitkään kestäneen metsien hyödyntämisen muovaama. Erityisesti moderni metsätalous on aiheuttanut huomattavia muutoksia metsien häiriödynamiikassa ja rakenteessa. Varsinaisia kirveenkoskemattomia metsiä on jäljellä hyvin vähän ja lähes kaikki suojelualueiden ulkopuolella sijaitsevat kivennäismaat ovat metsätalouksikäytössä. Suojelualueiden metsät ovat muutamia ennen 1940-lukua perustettuja alueita ja erityiskohteita (säätömetset, luonnonsäästiöt, aarnialueet) lukuun ottamatta olleet tavallisina metsätalousalueina ennen suojelua. Metsien rakennetta ovat muuttaneet metsien hakkuut ja

hoito, tehokas metsäpalojen torjunta, kuolleen puuston poistaminen ja sen muodostumisen estäminen. Näiden seurauksena luonnontilaiset tai niiden kaltaiset metsät ovat vähentyneet ja pirstoutuneet (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Metsien käytön intensiteetti ennen suojelupäätöstä on vaihdellut eri puolilla maata ja siitä kulunut aika vaihtelee tapauskohtaisesti. Metsätalouden jälkiä on lähes kaikissa suojelualueiden metsissä (Tukia 2000b).

Metsätalouden vaikutukset näkyvät erityisesti metsien puulajisuhteissa. Maamme metsistä on 8. valtakunnan metsien inventoinnin (tehtiin vuosina 1986-1994) mukaan 2/3 mäntyvaltaisia. Kuusivaltaisia metsiä on noin 25 %. Muiden kuin mänty-, kuusi- tai koivuvaltaisten metsien osuus on alle 1 % metsäpinta-alasta (Metsätilastollinen vuosikirja 1999). Lähes puolet (47 %) metsistä on yhden puulajin metsiköitä. Puuston tasaikäisyys ja vähäinen puulajien määrä yksipuolistaa metsäkuva ja vähentää elinympäristöjen monipuolisuutta.

Luonnontilaiset vanhat metsät ovat lähes kokonaan kadonneet Etelä-Suomesta. Yli 10 km²:n laajuisia metsäkokonaisuuksia sisältäviä suojelualueita on Etelä-Suomen ja Pohjanmaan alueella ainoastaan 22 (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Niistä valtaosa sijaitsee keskiborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Metsämaasta on suojeltuna Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla 1,1 % (1 418 km²) kokonaisuusmetsäpinta-alasta (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Suojelualueiden vanhojen (puustoltaan yli 140-vuotiaiden) metsien osuus kaikista suojelluista metsistä hemi- ja eteläborealisella vyöhykkeellä on 5,5 %. Näistä suuri osa on entisiä talousmetsiä (Virkkala ym. 2000).

Pohjois-Suomen suojelualueiden metsien tila on parempi kuin Etelä-Suomen. Metsien käyttö ei ole ollut niin pitkäaikaista ja intensiivistä kuin etelässä ja metsien rakenne vastaa paremmin luonnontilaista. Suojelun piiriin kuuluu pohjoisessa myös laajempia yhtenäisiä aluekokonaisuuksia ikimetsineen ja suomosaiikkeineen (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000, Virkkala ym. 2000). Metsien ennallistamistarve suojelualueilla on suurin keski-ikäisissä metsiköissä, joissa on runsaasti luonnontilasta poikkeavia piirteitä. Selkeimmin metsiköissä erottuvat aikaisemmat harvennukset, jotka saattavat näkyä puustorakenteessa (puulajisuhteissa ja lahopuun määrässä) useita vuosikymmeniä toimenpiteen jälkeen.

Ennallistaminen

Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa metsiin luontaisia rakennepiirteitä ja niiden kehittymiselle välttämättömiä prosesseja sekä metsikkö- että aluetasolla. Laajemman mittakaavan tavoitteet vaativat toteutuakseen pidempiä ajanjaksoja. Ennallistamalla voidaan vaikuttaa luonnon sukkessiokehitykseen esimerkiksi katkaisemalla ei-toivottu kehitys tai nopeuttamalla haluttuja kehityskulkuja. Luonnon oma vaihtelu vaikuttaa myös ennallistamisen lopputulokseen.

Lyhyellä aikavälillä (0-10 vuotta) ennallistamisen tavoitteena on lisätä suojelualueiden metsiin luonnontilaisen kaltaisia rakenteita ja häiriöympäristöjä. Puustoa voidaan polttaa, vaurioittaa ja tappaa hitaasti. Keskipitkällä aikavälillä (10-50 vuotta) ennallistamisen tavoitteena on palauttaa metsäkirjoon nuoret häiriöalueet, monipuolinen lahopuuaines ja luontaiset sukkessiot. Järeän lehtipuuston kehittyminen vaatii minimissään muutaman vuosikymmenen. Pitkällä aikavälillä (> 50 vuotta) ennallistamisen tavoitteena on puustorakenteen kehittyminen luonnontilaiseen suuntaan. Puustossa on järeämpiä puuyksilöitä ja lahopuita sekä häiriöiden aiheuttamia nuorempia puustovaiheita. Varsinaisten luonnonmetsille tyypillisten rakennepiirteiden, kuten monikerroksellisuuden ja satunnaisten, eri ikäisten häiriöympäristöjen syntyminen vaatii kuitenkin pitkiä aikoja.

Ennallistamisen tavoitteet voidaan johtaa vertailemalla ennallistettavaa ekosysteemiä sen oletettuun luonnontilaan. Vertailua voidaan tehdä myös erikseen ekosysteemien rakenteen ja prosessien osalta (taulukko 3.1), mutta nämä tekijät ovat yleensä vahvasti sidoksissa toisiinsa, sillä rakenteet syntyvät ja pysyvät vain häiriö- ja

sukessioprosessien kautta (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000).

Taulukko 3.1. Luonnontilaiselle metsämaisemalle tyypillisiä metsikkö- ja aluetason rakennepiirteitä ja prosesseja, jotka ovat vähentyneet metsätalouden seurauksena (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000, taulukko 6.1) ja joiden palautumista pyritään nopeuttamaan ennallistamalla. Rakenteet kuvaavat alueen tilaa tiettyä ajanhetkenä, prosessit viittaavat ajassa tapahtuvaan häiriö- ja sukessiodynamiikkaan. Rakenteet syntyvät ja pysyvät vain näiden häiriö- ja sukessioprosessien kautta tai aktiivisesti ennallistamalla. Lyhyt aikaväli 0-10 vuotta, keskipitkä aikaväli 10-50 vuotta, pitkä >50 vuotta. Ne rivit, joilla ei ole x:ää ovat sellaisia muuttuneita rakennepiirteitä ja prosesseja, joihin ennallistamisella ei voida vaikuttaa.

	Lyhyt	Keski- pitkä	Pitkä
Rakennepiirteitä, joiden palautumista pyritään nopeuttamaan ennallistamalla			
<i>Metsikön mittakaavassa</i>			
Vanhat puut, erityisesti lehtipuut			
Katkenneet ja kallistuneet puut, kolopuut	x	x	x
Puut, joissa on runsas epifyyttilajisto			
Monipuolinen maalahopuusto, erityisesti järeät maapuut	x	x	x
Pystyyn kuolleet puut (kelot)	x	x	x
Palaneet elävät ja kuolleet puut	x		
Juuripaakut ja laikut	x	x	x
Sekapuustot (mänty, kuusi, lehtipuut)		x	x
Rakenteeltaan ja lajistoltaan monipuolinen alikasvos	x	x	x
Puuston monikerroksinen latvusrakenne		x	x
Puuston eri-ikäisvaihtelu	x	x	x
Veden korkeuden suhteen erilaisten pintojen mosaiikki	x	x	x
<i>Alueellisessa mittakaavassa</i>			
Luontainen elinympäristölaikkujen kokojakauma		x	x
Luontainen nuorien (palo)sukessiovaiheiden määrä ja kokojakauma		x	(x)
Luontainen maiseman kytkeytyneisyys		x	(x)
Luontaiset reuna- ja vaihettumisvyöhykkeet		x	x
Prosesseja, joiden jatkuvuus pyritään turvaamaan ennallistamalla			
<i>Metsikön mittakaavassa</i>			
Pienialaiset aukkohäiriöt	x	x	x
Pienialaiset maaperähäiriöt	x	x	x
Palonjälkeiset sukessiot	x	x	x
Muiden häiriöiden jälkeiset sukessiot	x	x	x
Luontainen puustosukessio ja itseharveneminen			
Monimuotoiset lahoamissukessiot		x	x
Soiden luontaiset sukessiot ja turpeen kerrostuminen		(x)	x
<i>Alueellisessa mittakaavassa</i>			
Luontaisen kaltainen palodynamiikka		x	x
Luontainen nuorien lehtipuuvältaisten sukessioiden määrä ja tilajakauma		x	
Luontainen vanhojen sukessiovaiheiden määrä ja tilajakauma			
Luontainen palamattomien kulonkiertämien määrä ja tilajakauma			
Luontainen lahopuun aluetason dynamiikka ja tilajakauma		x	x
Luontainen soiden hydrologia			x

Aktiivisella ennallistamisella voidaan korjata vain osa elinympäristössä havaituista puutteista. Ennallistamisella voidaan nopeuttaa tai käynnistää joitakin prosesseja ja tiettyjen rakennepiirteiden palauttaminen on mahdollista. Osa rakennepiirteiden palautumisesta vaatii runsaasti aikaa (vuosikymmeniä) kehittyäkseen varsinaisten aktiivisten ennallistamistoimien jälkeen. Kohteiden muuttuneisuuden aste ja yleispiirteet vaikuttavat ennallistamisen nopeuteen ja suuntaan (suksessio). Metsikköta-solla puulajisuhteet, puuston ikä ja kasvupaikan rehevyys vaikuttavat ennallistami-seen. Rehevien kohteiden ennallistuminen näyttäisi olevan nopeampaa kuin karujen.

Ennallistamisen kannalta ongelmallisinta on luontaisten puustorakenteiden kehittymisen vaatima pitkä aika. Suurten puiden ja lahopuiden kehittyminen kestää satoja vuosia. Eri rakenteisissa ja vanhoissa siemenpuuasentoon hakatuissa metsissä on syytä säilyttää vanhemman sukupolven puita. Sukkessiokehityksessä em. piirteet syntyvät häiriöiden pirstomiin ja kuvioimiin metsiin Etelä-Suomessa ehkä muuta-massa sadassa vuodessa, pohjoisempana vielä hitaammin. Puuston luonnontilaisuus lisääntyy suojelualueilla ajan myötä. Lahopuumäärä kasvaa metsien puuston ikään-tyessä ja satunnaiset häiriöt muuttavat herkimmin juuri vanhimpien ikäluokkien puustoja.

3.3.2 Lahopuun lisääminen

Lahopuun määrä luonnonmetsissä riippuu kasvupaikan ominaisuuksista, metsikön sukkessiovaiheesta, kuolleen puun lahoamisnopeudesta ja häiriöiden frekvenssistä, laajuudesta ja intensiteetistä (Sippola ym. 1998, Siitonen 1998, 2001, Siitonen ym. 2001, Kouki ym. 2001, Rouvinen 2002). Pitkällä aikavälillä lahopuun keskimääräinen tilavuus riippuu periaatteessa sen keskimääräisestä muodostumis- ja lahoamisno-peudesta, mutta häiriöt lisäävät satunnaistekijän tähän muutoin ennalta määräyty-neeseen tasapainotilaan (Siitonen 1998, 2001).

Tiedot erityyppisten boreaalisten kivennäismaiden metsien lahopuumääristä ovat lisääntyneet huomattavasti 1990-luvulla (Siitonen 2001). Etelä- ja keskiborealisen vyöhykkeen kuusivaltaisissa luonnonmetsissä on lahopuuta keskimäärin 90 – 120 m³/ha ja pohjoisborealisella vyöhykkeellä 50 – 80 m³/ha. Pohjoisen metsänrajakuu-sikoissa lahopuuta on keskimäärin 20 m³/ha. Lahopuun osuus puuston kokonaistila-vuudesta (elävä + kuollut puu) on tutkimuksissa vaihdellut välillä 18 – 40 % (keski-määrin 28 %) ilman selviä alueellisia eroja.

Vanhoissa mäntyvaltaisissa metsissä etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä lahopuumäärä on vaihdellut 60 – 120 m³/ha, pohjoisborealiselta vyöhykkeeltä on mitattu 70 m³/ha ja metsänrajametsistä 20 m³/ha (Siitonen 2001). Lahopuun osuus puuston kokonaistilavuudesta on vaihdellut välillä 18 – 37 % (keskimäärin 25 %).

Talousmetsissä lahopuun määrä on vain murto-osa luonnonmetsien lahopuu-määristä. Kahdeksan eteläisen metsäkeskuksen (Etelä-Pohjanmaa, Häme-Uusimaa, Keski-Suomi, Kymi, Lounais-Suomi, Pirkanmaa, Pohjois-Savo, Rannikko) alueella metsä- ja kitumaalla on lahopuuta VMI 9:n tulosten perusteella keskimäärin 2,44 m³/ha, josta pystypuuta 0,75 m³/ha ja maapuuta 1,69 m³/ha (Tonteri & Siitonen 2001).

Valtaosa Suomen luonnonmetsien lahopuumääriä koskevista tiedoista on peräi-sin suojelualueilta. Suojelualueiden vanhoissa metsissä lahopuutilanne on enimmäk-seen hyvä. Mutta suojelualueilla on myös metsiä, jotka ovat olleet talouskäytössä aivan viime vuosiin asti, eivätkä niiden lahopuumäärät juuri poikkea talousmetsistä. Esimerkiksi kuuden eteläisen metsäkeskuksen (Rannikko, Lounais-Suomi, Kymi, Ete-lä-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Savo) alueella olevilla suojelualueilla lahopuu-ta on keskimäärin 7,5 m³/ha ja saman alueen talousmetsissä keskimäärin 2 m³/ha (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000).

Suojelualueiden metsiin tulisi lisätä lahopuuta ennallistamalla silloin, kun on todennäköistä, ettei lahopuuta synny riittävästi tai riittävän nopeasti luontaisten prosessien kautta (Tukia ym. 2001a). Ennallistamistoimet vaikuttavat lahopuumää-rän kasvuun yleensä hyvin nopeasti. Osa vaikutuksista näkyy kuitenkin vasta 5 - 10

vuoden viiveellä, kun eri tavoin vaurioitettut puut kuolevat hitaasti. Valtaosa lahoppuun lisäämistoimista on kertaluonteisia, mutta joskus toimia joudutaan täydentämään lahoppuun jatkuvuuden ylläpitämiseksi. Pitkällä aikavälillä luonnon omien häiriötekijöiden merkitys lahoppuun tuottajana kasvaa ja vähitellen aktiivinen lahoppuun lisäämistarve pienenee.

Maapuustoa voi muodostua luonnonmetsiin sykäyksittäin mm. tuulituhojen tai hyönteistuhojen yhteydessä sekä toisaalta jatkuvasti yksittäisten puiden kaatuessa. Luontainen lahoppuun muodostuksen rytmi olisi syytä turvata myös ennallistamisessa. Jo entuudestaan arvokkaalla kohteella lahoppuuston vähittäinen lisääminen esimerkiksi viiden - kymmenen vuoden välein voi olla parempi ratkaisu kuin myrskytuhoa jäljittelevä kertatoimenpide. Mitä monipuolisempaa lahoppuustoa kohteessa tavoitellaan, sitä laajempi pinta-alaltaan pitää ennallistetun kohteen olla ja sitä monipuolisempaa keinovalikoimaa tarvitaan.

Vuoden 2002 loppuun mennessä oli ennallistamistoimilla lisätty Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla lahoppuun määrää arviolta noin 80 000 m³. Varsinaista lahoppuun lisäämistä on tehty 20 kivennäismaakohteella yhteensä 554 hehtaarella ja soilla seitsemällä kohteella yhteensä 176 hehtaarella. Näiden lisäksi myös muiden ennallistamistoimien yhteydessä on syntynyt lahoppuuta eli kaikkiaan lisäämistä on tullut 114 kohteella ja 8 483 hehtaarella. Tietyillä yksittäisillä kohteilla ennallistamistoimet ovat olleet varsin intensiivisiä ja mittavia. Esimerkiksi Pinkjärven suojelumetsässä (1350 ha) Eurajoella lahoppuuta on lisätty eri toimenpitein 674 hehtaarella. Lahoppuun määrä on lisääntynyt noin 10 000 m³ (1-300 m³/ha) ja saavuttaa noin 15 000 kuution määrän vuonna 2005, kun vahingoitetut tai pohjaveden pinnannoston vaurioittamat puut kuolevat. Seitsemisen kansallispuistossa lahoppuuta lisääviä toimenpiteitä (poltot, myrskyn jäljittely, soiden ennallistaminen, pienaukutus) on toteutettu noin 350 hehtaarella. Lahoppuuta on syntynyt yhteensä noin 1 300 m³ (1-100 m³/ha). Näille aloille lisää lahoppuuta syntyy jatkossa luontaisten häiriöiden tuloksena.

Taulukossa 3.2. on esitetty karkea arvio ennallistamistoimenpiteittäin kertyvän lahoppuun määrästä seuraavan kymmenen vuoden aikana Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla. Kertyvän lahoppuuston määrän arvioinneissa on otettu huomioon jo toteutettujen ennallistamistoimien yhteydessä saadut kokemukset, useiden henkilöiden henkilökohtaiset näkemykset sekä Metsien ennallistamisoppaan (Tukia ym. 2001a) suositukset. Aukkojen muodostuminen pienaukutus, lahoppuun lisää-

Taulukko 3.2. Arvio ennallistamistoimien seurauksena Metsähallituksen hallinnassa oleville suojelualueille vuosina 2003-2012 kertyvästä lahoppuun määrästä.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Määrä, m ³ /ha	Yht. koko maa, m ³ /ha	Huomaus
Lahoppuun tuottaminen	18 530 ha	25	463 250	yleensä > 40 v metsä
Pienaukuttaminen	9 260 ha	8	74 080	yleensä < 40 v metsä
Poltto	1 320 ha	100	132 000	aluksi etup. nuoria metsiä
Korpiojikat	1 060 ha	25	26 500	vähitellen vedenpinnan noustessa
Korpi (muutt.+ tkg)	2 440 ha	50	122 000	- " -, runs. puusto
Räme (muuttumat)	6 100 ha	2	12 200	hakkuun yhteydessä
Räme (turvekangas)	1 025 ha	4	4 100	- " - + laiteiden vettyessä
Erityiskohteet:				
Myrskyn jäljittely	100 ha	100	10 000	yht. 100 kpl 1 ha:n aluetta
"Majava-altaat"	50 kpl	200	10 000	lampien pinnan noston ja kivennäismaan ojien tukkimisen yhteydessä
Yhteensä			854 130	

misen ja metsänpolton yhteydessä sekä erityisesti maanpinnan vetymisen seurauksena nopeuttaa lahoppuun muodostumista siten, että aktiivisesti tuotetun lahoppuun määrään voidaan tehdä noin 10-20 %:n lisäys. Karkeasti arvioiden lahoppuun määrää lisääntyisi vuosina 2003-2012 noin miljoonan kuution verran. Näillä toimilla pystytään suojelualueiden lahoppuun määrää kaksinkertaistamaan 10 vuoden jaksolla. Lisäksi lahoppuuta syntyy suojelualueille luontaisesti.

Tarvittavan lahoppuun laatuun, sijoittamiseen ja jatkuvuuteen liittyviä kysymyksiä tarkastellaan lähemmin lahoppuulajiston yhteydessä (luku 3.5.4).

3.3.3 *Palaneiden alueiden lisääminen*

Tuli on olennainen osa luonnontilaisen boreaalisen metsän ekologiaa. Metsäpalot ovat olleet borealisessa luonnonmetsässä laaja-alainen ja merkittävä häiriötekijä (Zackrisson 1977). Tärkeitä aluetason muuttujia ovat metsäpalojen toistuvuus, koko ja voimakkuus. Maisemarakenteen heterogeenisuudesta johtuen laajakaan metsäpalo ei polta aluetta kokonaan, vaan usein huomattava osa jää palamatta ja palaneissakin osissa tulen intensiteetti vaihtelee huomattavasti. Näin metsäpalot ovat luoneet erirakenteisten metsien mosaiikin, joka on ylläpitänyt metsien lajistollista monimuotoisuutta aluetasolla (Niklasson & Granström 2000, Kuuluvainen 2002).

Palojen vaikutus metsärakenteeseen riippuu mm. alueen puulajikoostumuksesta, kasvupaikkatyypistä, metsikön rakenteesta, kuolleen puun määrästä ja lahoasteesta sekä sään, topografian ja maisemamosaiikin rakenteen vaikutuksesta palojen voimakkuuteen, kokoon ja toistuvuuteen. Kuivilla kankailla metsäpalot ovat tuottaneet pintakulojen seurauksena monikerroksisia mäntyvaltaisia puustorakenteita, tuoreille kankaille muodostuu voimakkaiden palojen jälkeen runsaslahoppuustoisia ja lehtipuuvaltaisia sukkessiovaiheita (Kouki ym. 2001, Kuuluvainen 2002). Tuoreita kankaita kosteammat kasvupaikat ovat palaneet selvästi harvemmin kuin muut metsät, mutta ilmeisesti vain harvat korvetkaan ovat kokonaan säästyneet kuloilta (Hörnberg ym. 1998, Pitkänen 1999). Lehtipuuvaltaiset lehdot ovat palaneet todennäköisesti kaikkein harvimmin, koska lehtipuut estävät latvapalojen syntymisen ja lehtojen kenttäkerroksesta puuttuu kuivuessaan herkästi palava seinäsammal (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000).

Metsien luontaisista palosykleistä on esitetty monenlaisia tuloksia ja arvioita. Eräiden arvioiden mukaan luonnonmetsät ovat palaneet keskimäärin kerran 150-300 vuodessa, joskin paikoittain palosykli on saattanut olla huomattavasti tiheämpi (Zackrisson 1977, Huttunen 1980, Lehtonen ym. 1996). Pitkäsen (1999) arvion mukaan sekä tuoreet kuusivaltaiset että kuivat mäntyvaltaiset metsät ovat luonnontilassa palaneet suurin piirtein yhtä usein, keskimäärin 130-180 vuoden välein.

Palosyklejä koskevat yleistyksiset ovat helposti harhaanjohtavia, koska palojen esiintymisessä metsämaisemassa on suurta, osittain satunnaista vaihtelua (Pennanen & Kuuluvainen 2001). Maisemarakenne vaikuttaa metsäpalojen esiintymiseen siten, että tietyt metsät ovat palaneet todennäköisemmin kuin toiset. Myös luontaiset paloesteet, kuten vesistöt ja suot, ovat vaikuttaneet palojen leviämiseen ja laajuuteen. Esimerkiksi yhtenäiset kankaat ovat palaneet useimmin, koska niillä palon syttyminen on todennäköisempää ja leviäminen helpompaa kuin vesistöjen tai soiden pirstomilla alueilla. Kuivat etelärinteet ovat palaneet useammin kuin kosteat, kuusivaltaiset pohjoisrinteet. Pienet, eristyneet, veden tai kosteikkojen ympäröimät metsikkökuviot ovat palaneet harvimmin (Kuuluvainen 2002).

Metsäpalojen merkitys boreaalisen metsän rakenteeseen ja monimuotoisuuteen vaikuttavana tekijänä on vähentynyt tehokkaan palontorjunnan seurauksena (Kouki ym. 2001). Metsäpalot ovat vähentyneet voimakkaasti ja palojen keskimääräinen pinta-ala on pienentynyt alle hehtaarin metsien pirstoutumisen, tiestön tiheyden ja tehokkaan palontorjunnan myötä.

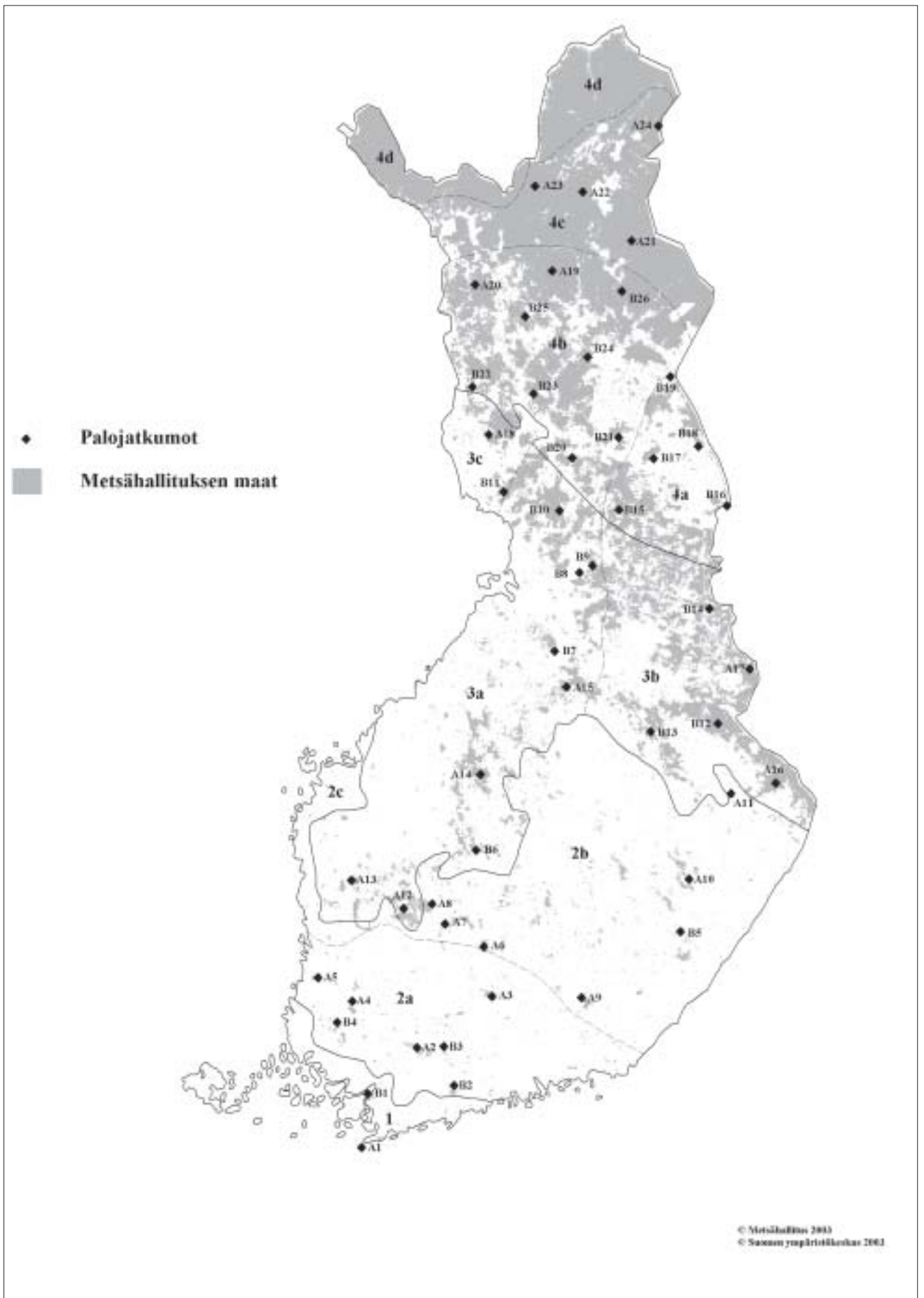
Luontaisesti kehittymään jätettyjä tuoreita metsäpaloalueita on suojelualueverkossa vain muutamia. Laajin alue on Lieksan Kitsissä kesäkuussa 1992 palanut Jäkä-

lākankaan alue, 143 ha. Noin puolet palaneesta alueesta on kivennäismaan metsiä ja puolet soita. Puustoa kuoli palossa eniten (yli 30 m³/ha) pienellä kuviolla Hieta-lamminkankaalla. Laajimmalla yhtenäisesti palaneella alalla, Jäkäläkankaalla, noin 17 hehtaarin alueella puustosta yli puolet (> 10 m³/ha) kuoli palossa ja valtaosa palossa heikentyneistä puista on kuollut myöhemmin. Palaneet alueet ovat alkaneet taimettua. Jäkäläkankaan paloalue oli Metsähallituksen talousmetsää, joka jätettiin kokonaan kehittymään luontaisesti. Paloalue sisältyy nykyisin Jäkäläkankaan suojelualueeseen. Toinen hieman laajempi tuore luontainen metsäpaloalue on Tammelassa, Torrnsuon kansallispuistossa. Tammelassa paloi noin 205 ha metsää ja suota vuonna 1997. Pääosa palaneesta alueesta oli yksityismaiden talousmetsää ja pieni osa kansallispuiston suota ja metsää. Osa (15 ha) paloalueesta saatiin hankittua suojelualueeksi ja liitettiin Torrnsuon kansallispuistoon.

Nykyisen lainsäädännön mukaan myös suojelualueilla luontaisesti syttyvät metsäpalot tulee sammuttaa, joten ilman hallittuja ennallistamispoltoja suojelualueille ei synny uusia paloalueita. Metsän poltolla saadaan aikaan lämpimiä avoimia alueita ja nuoria lehtipuuvaltaisia palosukessiometsiä, lisätään lahoppuun ja erityisesti palaneen lahoppuun määrää sekä monipuolistetaan metsän puustorakennetta. Poltossa osa puustosta kuolee heti, osa muutaman vuoden kuluessa ja osa jää eloon. Kuollut hiiltynyt tai kulojen vioittama puu on tärkeää monille uhanalaisille lajeille, erityisesti hyönteisille. Humuskerroksen osittainen tai kokonaan palaminen helpottaa puiden luontaista uudistumista. Lievät palot mahdollistavat kasvilajiston uudistumisen siemenpankin avulla. Eloon jäävät puut lisäävät syntyvän metsän rakenteellista monimuotoisuutta ja luovat taimettumiselle edullisen pienilmaston. Puiden varjostus ylläpitää kuolleen puuaineksen kosteutta, mikä parantaa sen laatua elinympäristönä monille lahoppulajeille, mm. sienille ja hyönteisille. Luontaisen kaltaisten sukcession alkuvaiheiden luomisessa palot ovat keskeisessä asemassa.

Työryhmän selvityksen mukaan suojelualueilla on vuoden 2002 loppuun mennessä poltettu noin 320 ha metsiä (luku 7.1.1). Erityisesti paloista riippuvaisen lajiston säilymisen kannalta palojen jatkuvuus aluetasolla on olennaista pitkällä aikavälillä. Työryhmä on tehnyt ehdotuksen valtionmaiden suojelualueille kehitettävistä palojatkumoalueista. Ehdotetut alueet ovat ensisijassa suojelualueita, joiden tuki-alueina voi olla valtionmaiden talousmetsiä, joille alue-ekologisissa suunnitelmissa on esitetty kulotuksia. Palojatkumoalueiden valintakriteereinä käytettiin alueiden kokoa, palolajiston esiintymistä, läheisten valtion metsätalousalueiden kulotustavoitteita, alueiden ennallistamistarvetta, mahdollisuutta luoda erilaisia metsäpalo-tilanteita ja alueellista kattavuutta. Kaikkiaan ehdotuksessa on mukana 50 potentiaalista palojatkumoaluetta (liite 1, kuva 3.2). Ehdotus on alueellisesti suhteellisen kattava. Kaakkois-Suomessa, jossa suojelualueita on vain niukasti, ei sopivia alueita palojatkumokohteiksi ole. Suomenselällä valtaosa valtion mailla olevista suojelualueista on soita, joten palojatkumoalueita ei voi sinne muodostaa. Palojatkumoaluiden lisäksi ennallistamispoltoja on syytä tehdä myös muilla suojelualueilla.

Kuva 3.2. Valtionmaiden suojelualueille ehdotetut palojatkumoalueet. A = kohteet, joilla on poltettu tai joilla on palo- tai paahdelajistoa, B = kehitettävät kohteet. Palojatkumoalueet: A1 Syndalen, A2 Tammelan ylänkö, A3 Evo, A4 Säköjärvi, A5 Pinkjärvi, A6 Isojärvi, A7 Siikannevan seutu, A8 Helvetinjärvi, A9 Repovesi, A10 Kolovesi-Kakonsalo-Kermajärvi, A11 Koli, A12 Seitsemäminen, A13 Pohjankangas, A14 Salamajärvi, A15 Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuo-Itämäki, A16 Patvinsuo-Ruunaa-Koitajoki, A17 Elimyssalo, A18 Kilsiaapa-Ristivuoma-Palokas, A19 Pomo-kaira, A20 Ylläs-Aakenus, A21 UKK-Kemihaara, A22 Hammastunturi, A23 Lemmenjoki, A24 Vätsäri. B1 Teijo, B2 Nuuksio, B3 Luutasuon harju, B4 Kurjenrahka-Vaskijärvi-Raasi, B5 Saimaan saaristoalueet, B6 Kulhanvuori-Mäkelä, B7 Veneneva-Pelso, B8 Niittysuo-Siiransuo, B9 Olvassuo, B10 Litokaira, B11 Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat, B12 Mujejärvi, B13 Tiilikka, B14 Malahvia, B15 Syöte, B16 Etelä-Kuusamon vanhat metsät, B17 Riisitunturi-Karitunturi, B18 Oulanka, B19 Peuratunturi-Miehinkävaara-Aatsinki-Onkamo, B20 Joutensuo, B21 Mustarinnantunturi, B22 Joukaisvuoma, B23 Kutuselkä-Kirstjäselkä-Koukkulanaapa-Palokivalo, B24 Pyhätunturi-Luosto, B25 Näätävuoma-Sotkavuoma, B26 Vintilänkaira. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3. Palojatkumoalueiden kuvaukset liitteessä 1.



Kuva 3.2.

Ehdotus kehitettävistä palojatkumoalueista antaa mahdollisuuden keskittää talousmetsien kulutuksia suojelualueverkon palojatkumoalueiden läheisyyteen. Palojatkumoalueiden verkostoa pitäisi pyrkiä vahvistamaan myös hankkimalla luontaisesti syntyneitä metsäpaloalueita suojelualueiksi.

Metsäpalojen ekologisen tärkeyden huomioon ottaen nykyiseen pelastustoimilakiin tulisi sisällyttää mahdollisuus sallia joillakin suojelualueilla luontaisten metsäpalojen eteneminen. Tällaisia lain sallimia 'antaa palaa' -alueita voisivat olla esim. luonnon- ja kansallispuistoissa tai laaja-alaisilla suojelualueilla olevat saaret tai laajojen, märkien suoalueiden keskellä olevat metsäsaarekkeet. 'Antaa palaa' -alueille tulisi laatia yhteistyössä pelastus- ja luonnonsuojeluviranomaisten kanssa erillinen palontorjuntasuunnitelma. Suojelualueiden osalta voitaisiin tapauskohtaisesti harkita, voidaanko palon antaa levitä ja sammua luontaisesti. Palon sammuttaminen tulee tehdä turvallisuussyiden niin vaatiessa myös suojelualueilla.

Metsäpalojen merkitystä lajistolle tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 3.6.3.

3.3.4 Metsien ennallistamisen tarvearvio Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja -ohjelmien kohteilla

Metsien ja soiden ennallistamisen tarvetta selvitettiin Metsähallituksen hallinnassa olevilta luonnonsuojelualueilta ja suojeluohjelmien kohteilta Metsähallituksen luontopalveluille tehdyllä kyselyllä loppuvuodesta 2001. Kyselyn pohjaksi tehtiin alueittaiset poiminnot paikkatietojärjestelmästä. Tarkasteltu pinta-ala oli noin 1,1 milj. ha. Poiminnoissa pyrittiin löytämään selkeimmät ja kiireellisimmät ennallistamiskohdet. Poiminnoilla haettiin

- kaikki ojitetut kuviot
- kuviot, joille on istutettu vieraita puulajeja
- nuoret havupuuvaltaiset kuviot ja kuviot, joilla lehtipuiden osuus on alle 10 % pohjapinta-alasta
- lehdot tai lehtomaiset kankaat, joille on istutettu mäntyä tai jotka ovat mäntyvaltaisia
- puhtaat havupuumetsät tai vain niukasti lehtipuuta sisältävät varttuneet metsät

Jokainen luontopalvelualue tarkasteli poiminnoilla saatuja kuvioita suojelualueittain ja mahdollisuuksien mukaan tulkitsi ja karsi niiden tuloksena saatua mahdollista ennallistamistarvepinta-alaa aluetuntemuksen perusteella. Esimerkiksi varttuneissa metsissä ikäraja asetettiin sataan vuoteen Etelä-, Itä- ja Länsi-Suomen alueilla, Pohjanmaan-Kainuun alueella raja oli 120 vuodessa. Niitä vanhemmissa metsissä ei katsottu olevan ennallistamistarvetta, sillä lahoppuuta syntyy niihin jo luontaisesti. Etelä-Suomessa otettiin arvioon mukaan yksittäisistä korpikuvioista vain yli yhden hehtaarin ja yksittäisistä rämeistä vain yli kolmen hehtaarin kuviot. Pieniä yksittäisiä suokohteita ei useinkaan kannata ennallistaa niin kustannusten kuin kulkemisen hankaluudenkin takia. Länsi-Suomessa jätettiin arvioista pois alle 20-vuotiaat istutus- ja kylvöpuustot, koska niille ei useinkaan ole tehty taimikonhoitotoimenpiteitä ja kokemuksen mukaan ne ovat sekapuustoisia. Itä-Suomessa jätettiin tarkastelusta pois rantakalliomänniköt. Peräpohjolassa poimintojen tuloksena saadusta kuviojoukosta pystyttiin perkaamaan vain yli 150-vuotiaat metsät. Muuten ennallistamistarpeeksi on ilmoitettu suoraan poimintojen tuloksena saadut pinta-alat. Todellinen ennallistamistarve saattaa poiketa nyt arvioidusta.

Kivennäismailla on usein mahdollista käyttää vaihtoehtoisia ennallistamistoimenpiteitä. Esimerkiksi nuoret havupuuvaltaiset kuviot voidaan ennallistaa joko pienaukottamalla tai polttamalla, varttuneemmissa havupuumetsäkohteissa voidaan lisätä lahoppuuta tai polttaa. Rehevillä kangasmailla ja vieraiden puulajien kohteilla ennallistaminen on useimmiten puiden poistoa, pienaukottamista tai lahoppuun lisäämistä. Sekä soilla että ojitetuilla kivennäismailla ojitetut kohteet ennallistetaan ojat tukkimalla. Tarvearvioinnissa pinta-alat on ilmoitettu ikäluokittain ja kasvupaikka-

tyypeittäin. Näistä tiedoista jatkettiin tarvearvion työstämistä muita tietotarpeita, mm. kustannusten arviointia varten. Ennallistettavien metsien pinta-alasta arvioitiin erikseen se pinta-ala, joka tarvittaisiin palojatkumoiden ylläpitämiseen seuraavan 10 vuoden aikana. Loppu pinta-ala jaettiin lahoppuun lisäykseen ja pienaukotukseen jo toteutettujen suhteessa.

Ennallistamistarpeen arvioinnin hankaluus johtuu ennen kaikkea paikkatietoaineistojen puutteista ja epätarkkuuksista. Suurin osa suojelualueiden kuviotiedoista on kerätty talousmetsäalueiden arviointitietosisällön ja -ohjeiston mukaisesti, jolloin esimerkiksi todellinen elävän ja kuolleen puuston rakenne (mm. lehtipuuston tai lahoppuuston määrä) ei välttämättä näy kuviotiedoissa. Tiettyjen ennallistamistarpeiden osalta taas tarvitaan yksittäisiä suojelualueita laajempaa näkemystä, esimerkiksi kuinka määritellään palojatkumoa-alueet ja lahoppuun lisäämisalueet: minne ja millaisiin metsiin niitä pitäisi saada.

Toisaalta myös puutteet ennallistamistarpeen määrittelyssä vaikeuttivat kuviopuomintaa. Tarkasteltavan pinta-alan laajuuden ja tiukan aikataulun takia maastotöitä vaativaan todellisen ennallistamistarpeen kartoitukseen ei ollut mahdollisuutta. Tästä johtuen saatuja ennallistamistarvepinta-aloja voidaan pitää vain alustavina lukuina. Metsähallituksessa vuosina 2002-2006 tehtävä suojelualueiden luontotyyppi-inventointi tuottaa tarkempaa kuvioittaista tietoa myös ennallistamistarpeen arviointia ja ennallistamissuunnittelua varten (ks. tietolaatikko).

Metsähallituksen luontotyyppi-inventointi

Metsähallituksen luonnonsuojelu aloitti vuonna 2001 luontotyyppitiedon inventointi-projektin, jonka tavoitteena on kerätä yhdenmukainen, kattava ja ajantasainen luontotieto kaikilta Metsähallituksen luonnonsuojelun hallinnassa olevilta luonnonsuojelu-, retkeily- ja erämaa-alueilta. Tiedot kerätään vuoden 2006 loppuun mennessä ja tallennetaan Metsähallituksen paikkatietojärjestelmään. Luontotyyppitietoja tarvitaan mm. luonnonsuojelu-, retkeily- ja erämaa-alueiden tilan kuvaamiseen, hoidon ja käytön suunnitteluun, ennallistamistarpeen arviointiin ja ennallistamisen suunnitteluun, Natura -luontotyyppien seurantaan, tutkimuksen kohdentamiseen sekä luonto-opastukseen ja -opetukseen.

Luontotyyppi-inventoinnin tavoitteena on inventoida aiempaa tarkemmin luonnonsuojelun kannalta kiinnostavat ja arvokkaat luontotyypit ja pienkohteet, esimerkiksi lehdot, rehevät suot, kalliojyrkänteet, paahdeympäristöt, niityt ja pienvedet. Kun perinteinen metsänarviointi painottuu puustoisten ympäristöjen kuvaamiseen, kerätään luontotyyppi-inventoinnissa entistä tarkemmin harvapuustoisia ja puuttomia alueita, mm. soita, kallioita ja vesiä, kuvaavia tunnuksia. Kasvupaikka ja luontotyypin rakenne määritetään kuvioittain aiempaa tarkemmin. Esimerkiksi metsien elävän ja kuolleen puuston laatu ja määrä mitataan. Lehdossa arvioidaan myös pensasroksen laji- ja peittävyys. Soilta määritetään ravinteisuustaso ja suoyhdistymätyypit sekä suon mätäs-, väli- ja rimpipintojen vallitsevuus kuvioilla. Tietoja tallennetaan myös mm. kallioiden ravinteisuudesta, vesien kasvillisuudesta, maaston topografiasta ja geomorfologiasta. Lisäksi kuvioittain määritetään mahdollinen Natura-luontotyyppi ja sen edustavuus.

Inventoinnissa arvioidaan kuvioittain myös ennallistamisen ja hoidon tarve. Kuvio voi olla sellaisenaan riittävän luonnontilainen, tai ihmisen aiheuttamien muutosten arvioidaan korjautuvan lyhyessä ajassa ilman toimenpiteitäkin. Mikäli näin ei ole, kuviolle tehdään toimenpide-ehdotus, esimerkiksi ojitetulla suolla ojan tukkiminen ja ojituksesta hyötyneen puuston poisto, kivennäismaakuviolla lahoppuun lisääminen, pienaukotus tai metsän poltto tai peratulle puroille pienveden ennallistamiseen tarvittavat toimenpiteet. Kun aluekokonaisuus (esimerkiksi Natura -alue) on inventoitu, voidaan kuviokohtaisten toimenpide-ehdotusten ja muun kuviotiedon perusteella laatia ennallistamissuunnitelma. Tietojen perusteella voidaan myös tehdä arviointeja mm. suunniteltujen toimenpiteiden ympäristövaikutuksista ja vaikutuksista Natura -luontotyyppiin.

Metsien ennallistamistarvetta arvioitiin olevan 645 suojelualueella tai suojeluohjelmien kohteella, yhteensä noin 38 600 hehtaarilla (taulukko 3.3), mikä on noin 7 % kaikista Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden kivennäismaista. Hemi- ja eteläborealisilla vyöhykkeillä ennallistamisen tarpeessa olevista metsistä noin puolet on lehtomaisia tai tuoreita kankaita (kuva 3.3). Keski- ja pohjoisborealisilla vyöhykkeillä keskimäärin 85 % ennallistamistarpeesta kohdistuu kuivahkoihin ja sitä karumpiin kankaisiin. Kaikilla kasvupaikkatyypeillä valtaosa (62 - 77 %) ennallistettavista metsistä on puustoltaan yli 40-vuotiaita (taulukko 3.3). Eteläborealisella vyöhykkeellä lähes puolet ennallistamisen tarpeessa olevista metsistä on puustoltaan alle 40-vuotiaita, muilla vyöhykkeillä osuus on alle 40 %.

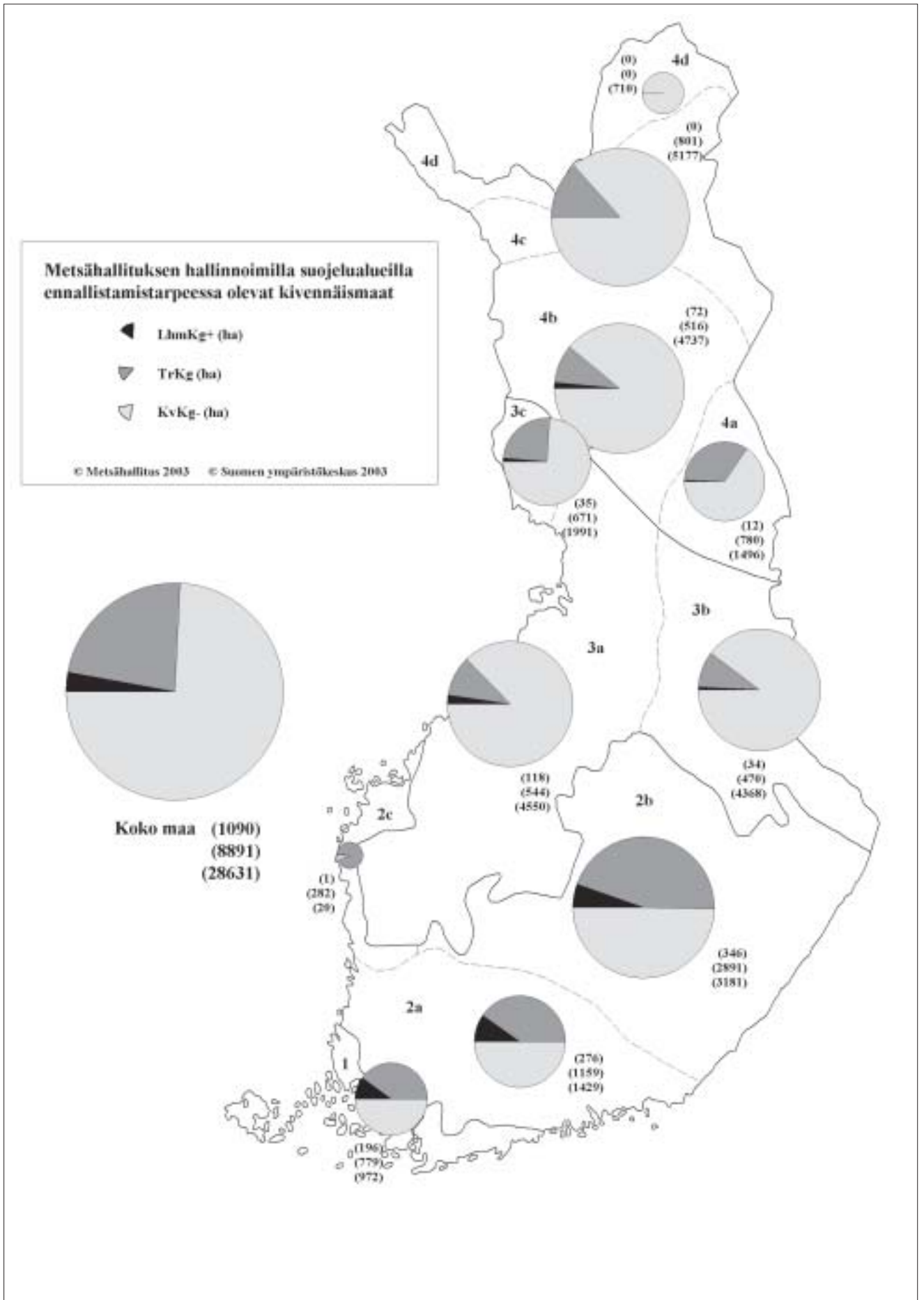
Taulukko 3.3. Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden arvioitu metsien ennallistamistarve (ha) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin puustoltaan alle ja yli 40-vuotiaissa metsissä kasvupaikkatyypeittäin. Luvuissa ei ole mukana kivennäismaiden oja. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3. Kasvupaikkatyytit: LhmKg+ = lehtomaiset ja sitä ravinteisemmat kankaat, TrKg = tuoreet kankaat, KvKg- = kuivahkot ja sitä karummat kankaat.

Metsäkasvillisuusvyöhyke	<40 v.			>40 v.			Yhteensä
	LhmKg+	TrKg	KvKg-	LhmKg+	TrKg	KvKg-	
1b	32	157	282	164	622	690	1 947
2a	75	612	852	201	547	576	2 863
2b	91	1 115	1 459	255	1 776	1 722	6 418
2c	1	282	20				303
3a	4	211	1 647	114	333	2 902	5 212
3b		159	1 607	34	311	2 762	4 872
3c	1	18	78	34	653	1 913	2 698
4a	6	674	46	6	106	1 450	2 288
4b	43	132	218	29	383	4 519	5 325
4c			253		801	4 924	5 978
4d						710	710
Yhteensä	253	3 359	6 462	837	5 531	22 169	38 612

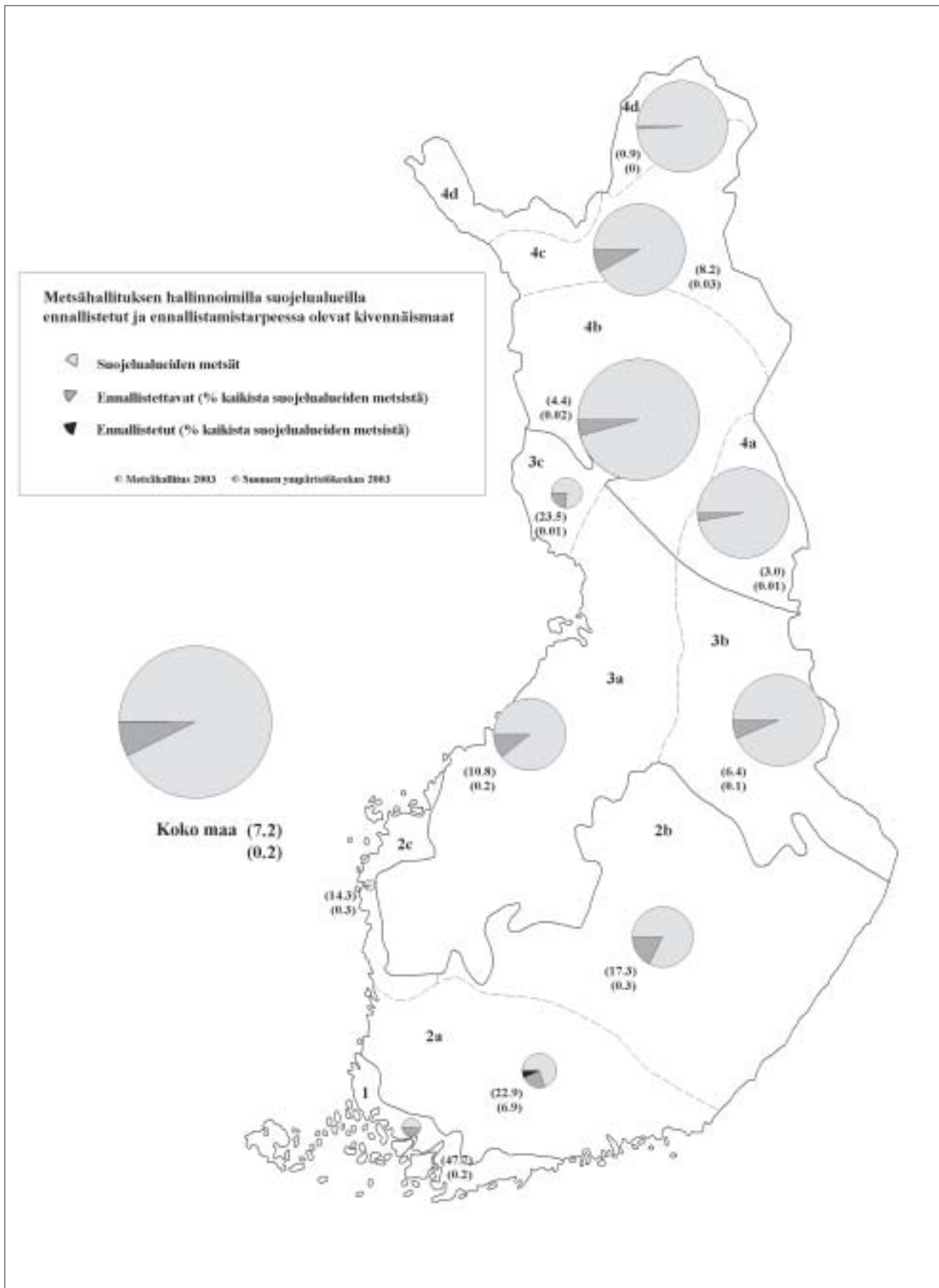
Suhteellisesti eniten ennallistamisen tarpeessa olevia metsiä on hemiborealisella vyöhykkeellä, jossa 48 %:lla vyöhykkeen suojelluista metsistä on arvioitu olevan ennallistamisen tarvetta (kuva 3.4, sivu 34). Yli 20 % suojelualueiden metsistä on ennallistamisen tarpeessa myös vuokkovyöhykkeellä ja Lapin kolmiossa. Pinta-alallisesti eniten ennallistettavia metsiä on pohjois- ja keskiborealisilla vyöhykkeillä.

Kasvupaikkatyypeittäin tarkasteltuna eniten ennallistamistarvetta on toisaalta kuivahkon kankaan ja sitä karumpien kasvupaikkojen metsissä, toisaalta rehevimpään kasvupaikkojen metsissä, joista molemmista noin 10 % on arvioitu tarvitsevan ennallistamista. Arvioinnin perusteella metsistä luonnontilaisimpia tai itseksensä luonnontilaistuvimpia ovat tuoreen kankaan metsät, niillä ennallistamistarvetta on vain noin 4 % pinta-alasta. Tukittavia kivennäismaiden oja on lisäksi noin 865 hehtaarilla, 144 suojelualueella.

Kuva 3.3. Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla ennallistamistarpeessa olevien kivennäismaiden metsien määrä (ha) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin. Piirakan koko suhteessa vyöhykkeen ennallistettavien metsien pinta-alaan. Kasvupaikkatyytit: LhmKg+ = lehtomaiset ja sitä ravinteisemmat kankaat, TrKg = tuoreet kankaat, KvKg- = kuivahkot ja sitä karummat kankaat. 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. Kaikilla luontopalvelualueilla ei poimintojen tuloksena saatuja tarvepinta-aloja ehditty tarkistaa, ja etenkin Peräpohjolassa pinta-alat ovat lähes suoraan poimintoilla saatuja ja siksi eivät aivan vertailukelpoisia muiden alueiden lukuihin.



Kuva 3.3.



Kuva 3.4. Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla ennallistettujen ja ennallistamistarpeessa olevien kivennäismaiden metsien osuus (%) vyöhykkeen kaikista suojelluista metsistä. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3.

Nyt tehdyssä metsien ennallistamisen tarvearviossa ei voitu ottaa huomioon toteuttamatta olevien suojeluohjelmakohteiden ennallistamistarvetta. Myöskään puolustusvoimilta Metsähallituksen luonnonsuojelun hallintaan siirtyvien maiden osalta arviota ei ole voitu vielä tehdä. Suojelualueiden luontotyyppi-inventointi valmistuu vuoteen 2007 mennessä ja valtakunnalliset suojeluohjelmat tulisi olla toteutettuina vuoteen 2007 mennessä, jolloin on mahdollista tarkentaa ja täydentää nyt tehtyä suojelualueiden metsien ennallistamisen tarvearviota.

3.3.5 Metsien ennallistamisen painopisteet suojelualueilla

Työryhmän tekemä arvio antaa tiedon metsien ennallistamistarpeen määrästä, mutta ei sisällä ennallistamisen kannalta riittävästi tietoa suojelualueiden laadusta. Ennallistamisen kehittämiseksi tarvitaan kiireellisesti kattava suojelualueiden metsien luonnontilaisuuden ja ennallistumisen arviointi.

Ekologisessa ennallistamisessa on ongelmana valita toimintaan sopiva mittakaava. Eli metsikkö- ja aluetason toimenpiteiden laajuus ja se mihin metsien rakenteellisiin piirteisiin muutos tulisi kohdistaa. Ennallistamisen vaikutukset vaihtelevat, koska yksilöiden, lajien ja eliöyhteisöjen reaktiot häiriöihin ovat erilaisia. Ennallistamisen vaikutukset yksittäisiin lajeihin saattavat olla liian nopeita, voimakkaita tai yhdentekeviä. Joillekin elinympäristöjen pitkää jatkuvuutta vaativille lajeille lyhytkestoinen häiriö voi olla paikallisesti tuhoava. Usean perättäisen (poikkeuksellisen) häiriön seurauksena saattaa ekosysteemin palautumiskyky pysyvästi alentua.

Metsähallitus (1999) määritteli julkaisussa 'Luonnonsuojelualueiden hoidon periaatteet' tavoitteet metsien ennallistamistoiminnan perustaksi. Ennallistaminen tulee kohdistaa kohteisiin, jotka ovat alueen kokonaissuojeluarvon kannalta tärkeimpiä. Ennallistaminen tulee aloittaa vanhojen metsien lähiympäristöistä. Valtaosa suojelualueiden metsistä jätetään luonnontilaistumaan itsekseen. Metsien ennallistamisessa noudatetaan varovaisuusperiaatetta.

Valtakunnallisesti metsien ennallistamistoimet tulee keskittää niin, että uhanalaiset lajit, niiden populaatiot ja esiintymät säilyvät pitkällä aikavälillä koko Suomessa. Ennallistamistoimet tulee keskittää varovaisuusperiaatetta noudattaen maastossa rajattujen (tunnistettujen) esiintymien läheisyyteen. Niiden tavoitteena on lajien potentiaalisen elinympäristön laajentaminen suojelualueiden entisiä talousmetsiä monipuolistamalla. Lajien leviäminen takaisin niille alueille, mistä ne ovat nyt kadonneet, olisi suotuisaa kehitystä osoittava havainto. Ennallistamistoiminta tulee keskittää alueille, joilla toiminnasta on odotettavissa lajiston ja elinympäristön kannalta mahdollisimman suotuisa kehitys. Kohteet, joiden ennallistaminen on nykytietämyksellä liian vaikeaa ja joissa lopputulos on epävarma, tulisi ainakin toistaiseksi jättää ikääntymään nykytilassaan.

Alueellisella tasolla ennallistamisen lyhyen aikavälin tavoitteena on turvata metsien uhanalaisen lajiston ja elinympäristötyyppien esiintyminen ja alueellinen jatkuvuus (taulukko 3.4). Ennallistamistoimet tulee keskittää alueellisten kokonai-

Taulukko 3.4. Metsien ennallistamisen painopisteet eri suunnittelutasoilla lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

	Lyhyen aikavälin painopisteet	Pitkän aikavälin painopisteet
Suojelualueverkko	Lahopuu Häiriöympäristöt Lehtipuut	Häiriöprosessit Elinympäristöjatkumot Metsämantereet
Alue	Lahopuu Häiriöympäristöt Lehtipuut	Prosessin jatkuvuus Elinympäristöjatkumot Luonnonmetsät
Metsikkö	Lahopuu Lehtipuut	Elinympäristöjatkumot Luonnontilaisuus

Taulukko 3.5. Metsien ennallistamisen alueelliset painopisteet ja esimerkkejä ennallistamista vaativista metsäkasvillisuustyypeistä metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3. Tarkastelu perustuu Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän (2000) esittämään arvioon metsien suojelun kehittämisen alueellisista tarpeista ja mahdollisuuksista.

	Metsien ennallistamisen alueelliset painopisteet	Esimerkkejä ennallistamista vaativista metsäkasvillisuustyypeistä
1 Hemiboreaalinen	Kirkkonummen, Lohjan ja Perniön seutu	Lehdot ja lehtopeltojen ennallistaminen Kalliometsät
Eteläboreaalinen 2a Vuokkovyöhyke	Keski-Uusimaa-pääkaupunkiseutu Lopen-Tammelan ylänkö Evon alue Yläneen, Mynämäen ja Laitilan seudun suojelualueet	Lehdot ja lehtopeltojen ennallistaminen Harjumetsät Talvikkityypin metsät Itä-Uudellamaalla ja Elimäellä
2b Järvi-Suomi	Repovesi Saimaan vesistöalueen manner- ja saaristo- metsät Suonenjoen-Pieksämäen seutu Päijänteen ympäristö Oriveden-Juupajoen-Ruoveden-Kurun alue Koli	Lehdot ja lehtopeltojen ennallistaminen Rantametsät Harjumetsät
2c Pohjanmaan rannikkomaa		Maankohoamisrannikon metsät Tulvametsät ja metsäluhdat
Keskiboreaalinen 3a Pohjanmaa	Seitseminen-Lauhavuori-Kauhaneva Salamajärvi ja Salamanperän ympäristö Pyhä-Häkin ympäristö Rokua-Pelso Litokaira-Martimoaapa-Kivalo-Runkaus Lajien liikkumisen varmistaminen Kainuusta Suomenselkää pitkin etelään Erilliset yhteydet Pohjois-Hämeeseen ja Keski-Suomeen	Maankohoamisrannikon metsät
3b Pohjois-Karjala ja Kainuu	Ilomantsi-Lieksa Kuhmo- Elimyssalo Hiidenportti-Valtimo-Tiilikka Talaskangas	Vaarametsät
3c Lapin kolmio	Pisavaaran ympäristö Lajiston yhteydet Kainuusta länsi-luoteeseen Ruotsin suuntaan	Maankohoamisrannikon metsät Rehevät metsät ja puustoiset suot
4 Pohjoisboreaalinen	Riisitunturi-Oulanka (UKK-puisto-Värriö) (Lemmenjoki)	Vaarametsät Metsänrajametsät

suuksien rakentamiseen. Alueellisten kokonaisuuksien ytimen muodostavat suojelualueiden luonnontilaiset metsät (taulukko 3.5). Jokaisella laajemmalla suojelualueella tulee olla riittävä määrä metsiköiden laadullista ja määrällistä vaihtelua, joka kattaa paikallisesti alueelle tyypilliset elinympäristötyypit ja niiden ajallisen jatkuvuuden.

Metsikkötasolla ennallistamisessa tulee arvioida hyödyt ja haitat, joita toimenpiteistä on lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Arviointi tulee tehdä eri eliöryhmien ja toiminnan tasojen suhteen. Yhden eliöryhmän suosiminen, mm. lahopuuhyönteisten elinympäristöön kohdistuva lahopuun tuottaminen, ei saa vaarantaa jonkun muun metsäeliöryhmän keskeisiä elinympäristövaatimuksia. Esimerkiksi Kolin alueella on ollut ongelmia pienten lehtokohteiden säilyttämisessä polttoalueilla. Kohteita tulisi pyrkiä tarkastelemaan kokonaisuuksina, joissa on sopivia lokeroita erilaisia elinympäristöjä vaativille eliöille ja eliöryhmille.

Ennallistamalla voidaan luoda suojavyöhykkeitä arvokkaiden kohteiden ympärille, yhdistää arvokkaita alueita toisiinsa ja rakentaa laajempia luonnontilaistuvia kokonaisuuksia. Ennallistamisalueen tulee muodostaa yhtenäinen ekologinen ja toiminnallinen kokonaisuus, joka rajautuu luontaisesti vesistöihin tai suoalueisiin. Parhaimmillaan suojelualueen tulisi sisältää kokonaisia metsä- ja valuma-alueita. Käytännössä ennallistamista tehdään kuitenkin yleensä pienillä, erillisillä suojelualueilla. Pienet, muusta metsäalueesta eristyneet kohteet (mm. arvokkaat metsät viljelymaiden keskellä, lehtokohteet) voivat olla itsenäisiä ennallistamiskohteita, kun niiden sijainti, lajisto ja suojeluarvo valtakunnallisessa suojelualueverkossa otetaan huomioon suojelualuekohtaisessa ennallistamissuunnittelussa.

Valtakunnallisesti tulee lajeille ja lajiryhmille määrittää ne alueelliset tavoitteet, johon ekologisella ennallistamisella suojelualueilla pyritään. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon uhanalaisten lajien nykyesiintymät ja niiden säilyttäminen paikallisesti (riittävästi lajeille sopivia elinympäristötyyppejä ja niiden jatkuvuutta) sekä alueellisesti lajien leviämisen mahdollisuudet suojelualueelta toiselle ja uusille potentiaalisille alueille (esimerkiksi Kouki & Väänänen 2000). Paikallisia ennallistamisen tavoitteita tulee tarkastella yhdessä koko suojelualueverkon kehittämisen kanssa kokonaiskuvan saamiseksi valtakunnallisen ennallistamisen tavoitteista.

Valtakunnallisesti metsien ennallistamisen kannalta kiireellisin alue on koko hemi- ja eteläboreaalin metsäkasvillisuusvyöhyke (taulukko 3.5). Vyöhykkeen suojelualueet ovat pieniä ja sijaitsevat erillään toisistaan. Seuraavaksi tärkein ennallistamisen alue on keskiboreaalin vyöhyke, Kainuu pois lukien. Ennallistamisella tulee tukea metsälajien leviämistä Kainuusta Suomenselkää pitkin Etelä-Suomeen. Ennallistamisella tulee myös varmistaa lajien mahdollinen leviäminen Venäjältä maahamme.

Suojelualueilla on myös kohteita, jotka voidaan ekologisen tiedon perusteella rajata aktiivisten ennallistamistoimien ulkopuolelle. Valtapuustoltaan vanhoja metsiä (ikä >120 vuotta) ei tule ennallistaa puustorakenteeltaan ilman erityisiä syitä. Alueilla voidaan tarvittaessa varovaisesti lisätä lahopuumääriä.

Erityisesti suojeltavien lajien esiintymiin tai niiden läheisyyteen ei tule ennallistamistoimia kohdentaa ilman huolellista suunnittelua. Ennallistamisen suunnittelussa tulee käyttää kyseisten eliöryhmien asiantuntijoita. Kohteet tulee jättää pääsääntöisesti ennallistumaan luontaisesti, jos riittävää tietoa lajin ekologiasta ei ole tai se on puutteellista.

3.4 Soiden ennallistamisen tarve ja tavoitteet

3.4.1 Metsäojitettujen soiden ennallistaminen

Metsäojitus ja muut metsätaloustoimet muuttavat luonnontilaisen suoekosysteemin toimintaa ja rakennepiirteitä monella tavoin: suovedenpinta laskee ja suolle tulevien vesien määrä ja laatu muuttuvat, turpeen kertyminen lakkaa ja pintaturpeen ominaisuudet muuttuvat, puuston määrä kasvaa ja sen rakenne muuttuu, alkuperäinen suokasvillisuus ja suoeläimistö taantuu tai häviää (Laine ym. 1995). Soita ennallistetaan tukkimalla tai patoamalla ojat ja palauttamalla puuston rakenne luonnontilaisen kaltaiseksi tai poistamalla puusto kokonaan alun perin puuttomilta soilta (Seppä ym. 1993, Heikkilä ym. 2002a, luku 4.4).

Soita ekosysteeminä luonnehtii korkealla oleva pohjavedenpinnan taso, ja kosteus on yksi keskeinen monimuotoisuuteen vaikuttava ympäristömuuttuja luonnontilaisilla soilla. Vedenkorkeuden suhteen erilaisten pintojen pienipiirteinen vaihtelu on niille tyypillistä. Rimpipinnoilla vesi on suon pinnassa tai vain muutamia senttejä sen alapuolella ja mätäspinoilla yli 20 cm syvyydellä. Ojituksen tavoitteena on laskea suon pohjavesipintaa ja siten lisätä pintaturpeen hapellisen kerroksen paksuutta puiden juuriston kannalta edullisemmalle tasolle, noin 35-55 cm:iin (Päivänen 1990). Ojituksen myötä suon luontainen kosteusvaihtelu häviää.

Ojitettujen soiden ennallistamisen lähtökohtana on nostaa pohjavesi takaisin luonnontilaista vastaavalle tasolle. Noston tulisi olla samaa luokkaa kuin ojitusta seuranneen pinnan tason laskun, käytännössä sen tulisi tapahtua suon välipintatasolle asti (Seppä ym. 1993). Vesi saadaankin kohtuullisen helposti ja nopeasti nostetuksi patoamalla tai täyttämällä ojat, mutta vedenpinnan korkeuden suhteen erilaisten pintojen mosaiikin palautuminen vienee enemmän aikaa. Luonnontilaisella suolla eri pinnoilla vallitsevat eri kasvilajit, joista ojitetuilla soilla on jäljellä valtaosin mätäspinnan lajeja. Väli-rimpipintojen lajien palautuminen edellyttää usein lajien kolonisaatiota ennallistamisalueen ulkopuolelta. Pintaturpeen muuttuneet ominaisuudet vaikuttanevat myös erilaisten pintojen palautumisen nopeuteen.

Ravinteisuus on kosteuden lisäksi toinen keskeinen ekologinen muuttuja luonnontilaisella suolla. Minerotrofiset suot saavat ravinnelisiä ympäristön mineraalimailta ja suolle tulevien vesien määrä ja laatu määräävät suon ominaisuudet. Ojituksen vaikutuksesta vaihtelu ravinteisuuden suhteen niillä vähenee, sillä ojitus katkaisee ympäröiviltä mineraalimailta tulevien vesien pääsyn suolle ja soista tulee sadeveden varassa eläviä. Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa kivennäismaan läpi virranneiden vesien pääsy minerotrofisille soille. Tämä edellyttää suo-ojien täyttämisen lisäksi suon ja kivennäismaan rajalle kaivettujen niskaojien huolellista täyttöä.

Ojituksen seurauksena suon pintaturvekerroksen ominaisuudet muuttuvat huomattavasti. Hapellisen kerroksen paksuus kasvaa ja hapettomassa kerroksessa ollut turvejoutuu uudelleen aerobisen hajotustoiminnan kohteeksi, jolloin syntyy erittäin hyvin maatuoneen turpeen kerros. Epäorgaanisten ja orgaanisten yhdisteiden hapettuminen lisää turpeen happamuutta (Laine ym. 1995). Ojitukseen liittyy myös suon pinnan painuminen, joka välittömästi ojituksen jälkeen johtuu pohjavedenpinnan laskun aiheuttamasta fysikaalisesta painumisesta ja pitkällä aikavälillä turpeen lisääntyneestä hajoamisesta (Seppä ym. 1993, Laine ym. 1995). Suon pinnan painuminen on Suomen oloissa vaihdellut 7-70 cm riippuen suotyypistä, suon märkyydestä, turvekerroksen paksuudesta ja ojituksen tehosta (Laine ym. 1995). Painuminen on voimakkainta ojien läheisyydessä, mikä voi ennallistettaessa vaikeuttaa vesien tasaista leviämistä koko suoalueelle (Sallantaus ym. 2002). Pintaturpeen ominaisuuksien palautumista tai palautumisen nopeutta ennallistamisen jälkeen ei ole tutkittu.

Suokasvillisuuden rakenteeseen ja lajikoostumukseen vaikuttavat ympäristötekijät muuttuvat ojituksen vaikutuksesta huomattavasti, joten myös ojituksen aiheuttamat kasvillisuusmuutokset voivat olla huomattavia. Suurimmat ja nopeimmat muutokset kohdistuvat märkien, rehevien soiden kasvilajeihin. Kuivempien välipintojen sarakasvustot saattavat säilyä pitkäänkin, mutta häviävät viimeistään puuston sulkeutuessa. Myös monet mätäspintojen suovarvut säilyvät pitkään, mutta puuston varjostuksen lisääntyessä nekin vähitellen häviävät, ja vapautuneen kasvu-tilan valtaavat kangasmetsien lajit. Pohjakerroksessa rahkasammalet korvautuvat vähitellen metsäsammalilla. Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa ojitettujen soiden elinympäristöt suokasveille kelvollisiksi nostamalla pohjavesipintaa, palauttamalla suovesien luontaiset virtausreitit ja poistamalla ojituksen jälkeen kasvanut puusto. Suokasvillisuuden lyhyen aikavälin reaktioita ennallistamiseen tarkastellaan luvussa 7.7.2.

Ojituksen ja ennallistamisen vaikutuksia suolintulajistoon tarkastellaan luvussa 3.6.6.

3.4.2 Runsaspuustoisten soiden ennallistamisen erityiskysymykset

Luonnontilaisenakin runsaspuustoisia korpityyppejä ovat lehtokorpi (LhK), ruohokorpi (RhK), kangaskorpi (KgK), mustikkakorpi (MK) ja puolukkakorpi (PK). Puustoisimpia rämetyppejä ovat kangasräme (KgR), korpiräme (KR) ja isovarpuinen räme (IR). Taulukossa 3.6 on esitetty edellä mainittujen suotyyppien puustotietoja Päiväsen (1988) ja pinta-alatietoja Heikuraisen (1971) mukaan. Kummankin tiedot pohjautuvat vuosina 1951-53 toteutetun III valtakunnan metsien inventointiin eli aikaan, jolloin pääosa soista oli vielä luonnontilassa. Taulukossa mustikkakorvet ja puolukkakorvet on yhdistetty varsinaisiksi korviksi (VK).

Taulukko 3.6. Puustoisten suotyyppien puuston tilavuus ja vuosikasvu (m³/ha) Etelä- ja Pohjois-Suomessa (Päivänen 1988) sekä näiden suotyyppien pinta-ala (ha) 1951-53 (Heikurainen 1971).

Suotyyppi	Etelä-Suomi		m ³ ha ⁻¹	Pohjois-Suomi		Pinta-ala, ha
	Tilavuus	Vuosikasvu		Tilavuus	Vuosikasvu	
LhK*	106	6.4		85	2.8	60 000
RhK	66	4.2		54	1.7	160 000
KgK*	72	3.3		49	1.6	750 000
VK	69	2.8		66	1.7	700 000
KgR*	43	1.6		35	1.0	700 000
KR	53	2.2		39	1.1	430 000
IR	45	1.4		29	0.9	660 000

*ohut turvekerros, metsämaan soistumia

Taulukosta käy ilmi, että puustoiset suotyyppit muodostivat kolmanneksen Suomen 10 miljoonan hehtaarin suopinta-alasta, todennäköisesti vielä suuremman osan nykyisestä 5,7 miljoonan hehtaarin metsäojitus-alasta. Ohutturpeisten runsaspuustoisten soiden (lehtokorvet, kangaskorvet, kangasrämeet) pinta-ala oli ennen koneellisen metsäojituksen alkua peräti 1,5 miljoonaa hehtaaria. Edellä mainitut ojitettut ohutturpeiset suotyyppit on viimeisimmässä valtakunnan metsien inventoinnissa usein luokiteltu kivennäismaiksi.

Sekatyypeillä, tai yhdistelmätyypeillä tarkoitetaan puustoisten soiden ja avosoiden välimuotoja, joissa puustoisten soiden mätäspintojen välissä on avosoidille tyypillisiä nevapintoja (taulukko 3.7). Sekatyyppien suot ovat vähäpuustoisempia ja märempiä kuin puustoiset suot ja pääosa puista kasvaa mätäspinoilla.

Taulukko 3.7. Sekatyyppien soiden (yhdistelmätyyppien) pinta-alat (ha) (Ilvessalo 1957, Eurola ym. 1991, VMI8:n pysyvät koealat).

Suotyyppi	Pinta-ala, ha
Varsinainen lettokorpi (VLK)	50 000
Koivulettokorpi (KoLK)	50 000
Ruohoinen sarakorpi (RhSK)	100 000
Varsinainen sarakorpi (VSK)	150 000
Pallosarakorpi (PsK)	100 000
Varsinainen lettoräme (VLR)	75 000
Rahkainen lettoräme (RLR)	75 000
Ruohoinen sararäme (RhSR)	175 000
Varsinainen sararäme (VSR)	400 000
Lyhytkortinen räme (LkR)	400 000
Tupasvillaräme (TR)	430 000
Pallosararäme (PsR)	400 000

Suon kasvilajikoostumus riippuu ravinteiden lisäksi keskeisesti suon hydrologiasta. Osa lyhytkortisista rämeistä, tupasvillarämeistä ja isovarapurämeistä on ombrotrofisia, ts. ne saavat vetensä ja ravinteensa kokonaan sadannasta, mutta valtaosa puustoisista soista on minerotrofisia, ts. ne saavat osan vesistään ja ravinteistaan ympäröiviltä mailta tulevan valunnan kautta. Minerotrofisten puustoisten soiden joukossa on siis sekä kuivahkoja, runsaspuustoisia suotyyppejä että märkiä, vähäpuustoisia sekatyyppejä. Runspuustoiset korvet ovat tyypillisesti soita, joiden ennallistaminen voi olla monimutkaista. Ojituksen yhteydessä ojat ovat katkaisseet vesien ja ravinteiden tulon ympäröiviltä mailta, ja nämä alun perin minerotrofiset suot ovat ojituksen jälkeen olleet vesitaseen suhteen sadevesien varassa eli ombrotrofisia. Niiden alkuperäisen vesi- ja ravinnetalouden ennallistaminen edellyttää, että minerotrofia kyetään palauttamaan. Tähän voidaan päästä vain täyttämällä niskaajat.

Korpien ennallistamisessa puuston luonnontilaisen kaltaisen rakenteen palauttaminen voi olla ongelmallista, koska kuusi on nopeiden hydrologisten muutosten suhteen herkkä puulaji. Jos ojitetun mustikkakorven hydrologia palautetaan täyttämällä ojat, voi hydrologinen muutos olla niin nopea, että osa kuusipuustosta kuolee. Jos jäädään odottamaan ojien umpeutumisen ja puuston vähittäisen rappeutumisen kautta tapahtuvaa ekosysteemin palautumista luonnontilaan, aikaa voi Etelä-Suomessa kulua satoja vuosia. Tämä johtuu siitä, että runsaspuustoisissa suometsissä puuston vedenotto ja latvuspäntä kasvavat puuston kehityksen myötä ojituksen jälkeen niin paljon, että puustojen kehitys muuttuu vähitellen ojien kunnosta lähes riippumattomaksi (Lauhanen & Ahti 2001). Kolmas ennallistamisen vaihtoehto voisi olla, että ojasto ei tukita, vaan pohjavesipinta pyritään nostamaan kaatamalla osa puustosta. Tämä vaihtoehto voisi tulla kysymykseen, kun ojasto on jo valmiiksi pitkälle umpeutunut ja alueen hydrologia on pääosin puuston vedenoton varassa.

Mitä pienempi on ennallistettavan ojitusalueen nykypuusto, sitä enemmän puuston kehitys on riippuvainen ojaston kunnosta. Vähäpuustoisilla soilla luonnontilaisen suon hydrologia palautuu siksi nopeammin kuin runsaspuustoisilla soilla. Koska puustot ovat Pohjois-Suomessa keskimäärin pienempiä ja kasvavat hitaammin kuin Etelä-Suomessa, korpien ennallistaminen on siellä jonkin verran helpompaa kuin etelässä. Kuusikot ovat pohjoisessa yhtä herkkiä nopeille hydrologian muutoksille kuin etelässäkin, mutta suometsien hydrologia on pohjoisessa enemmän ojaston varassa. Näin korven hydrologia palautuu luonnontilaan ojien umpeenkasvun kautta nopeammin kuin Etelä-Suomessa, ts. ojitetut korvet ennallistuvat Pohjois-Suomessa itsestään nopeammin.

Suurin osa ojitetuista varsinaisista korvista on ojituksen jälkeisen ensimmäisen puusukupolven järeitä kuusikoita tai koivu-kuusisekametsiä. Varsinaisten korpien taimikot ja nuoret puustot, esim. nuorehkot hieskoivikot, joissa saattaa esiintyä myös kuusialikasvosta, ovat useimmiten toista puusukupolvea, ja ne voitaneen parhaiten ennallistaa tukkimalla ojat ja jättämällä puusto kehittymään ilman toimenpiteitä.

Luonnontilassakin suhteellisen runsaspuustoisten rämetyyppien (esimerkiksi KgR, KR, IR) ennallistaminen on korpien ennallistamista helpompaa, koska mänty kestää pohjaveden pinnan kohoamista suhteellisen hyvin (Pelkonen 1975). Näin luonnontilan palauttaminen ojituksesta hyötyneen puuston poiston ja ojien tukkimisen kautta on mahdollista ilman, että alueelle jäävät männyt kuolevat. Hieskoivun juuristo kestää anaerobisia olosuhteita mäntyäkin paremmin (Huikari 1959), mikä on usein ongelma käytännön ennallistamisessa, kun ennallistamiskohteille syntyy voimakas hieskoivuvesakko.

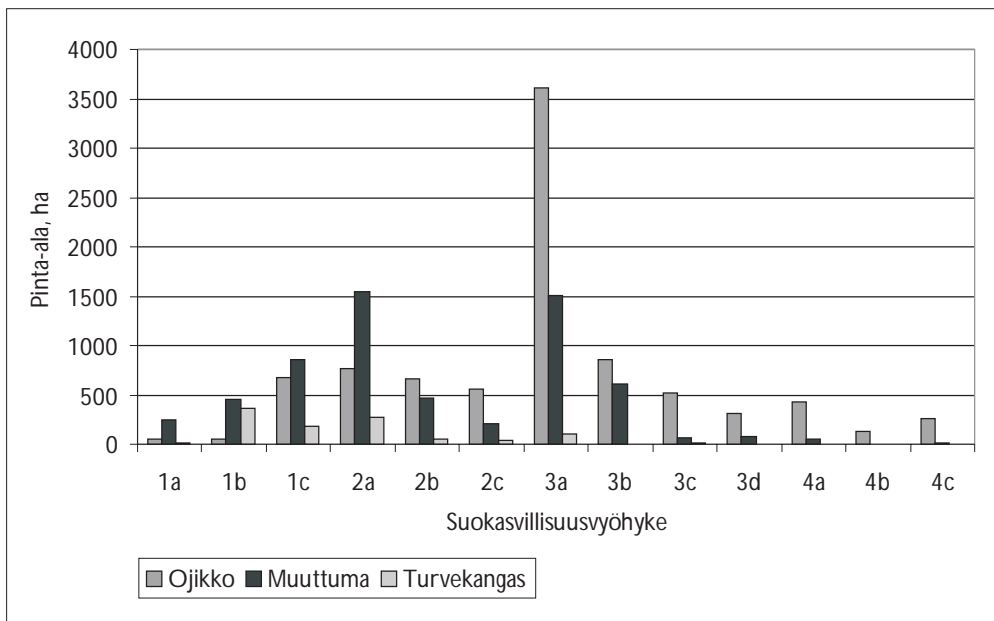
Sarakorvet ja sararämeet ovat luonnontilassa märkiä ja suhteellisen vähäpuustoisia sekatyypin soita. Ojituksen jälkeen näiden suotyyppien puustot kehittyvät nopeasti useihin satoihin kuutiometriin hehtaarilla, minkä jälkeen niihin pätee hydrologian osalta sama kuin aidoilla puustoisilla suotyypeillä: puuston oma vedenotto ja latvuspäntä ovat vesitaseen oleellinen osa, eikä puuston kehitys ole mainittavissa määrin ojasyvyydestä riippuvainen etenkin Etelä-Suomessa. Tällöin suon

ennallistuminen itsestään on hidasta. Alunperin vetisten ja vähäpuustoisten sekatyypin soiden ennallistaminen ei edellytä erityistä varovaisuutta ojituksen jälkeen kasvaneen puuston säilyttämisen suhteen, ja nämä suot voidaan helpommin kuin aidot puustoiset suot ennallistaa aktiivisin ennallistamistoimin. Tällaisia ovat ojituksesta hyötyneen puuston poisto ja ojien täyttäminen, jotka aiheuttavat nopean hydrologisen muutoksen ja käynnistävät kehityksen kohti luonnontilaista suota.

3.4.3 Soiden ennallistamisen tarvearvio Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja -ohjelmien kohteilla

Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden ja suojeluohjelmakohteiden soiden ennallistamisen tarvearvio perustuu Metsähallituksen paikkatietoaineiston kuviotietoihin (ks. arvioinnin toteuttaminen ja tarkemmat perusteet luku 3.3.4). Turvemaiden ennallistamistarvetta arvioitiin olevan 632 suojelualueella tai suojeluohjelman kohteella yhteensä noin 20 140 hehtaaria. Vajaa puolet ennallistettavista soista on keidassuovyöhykkeellä ja hieman yli puolet aapasuovyöhykkeellä (kuva 3.5, sivu 42). Suurin ennallistamisen tarve on Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuovyöhykkeellä (3a), yli 6 000 ha.

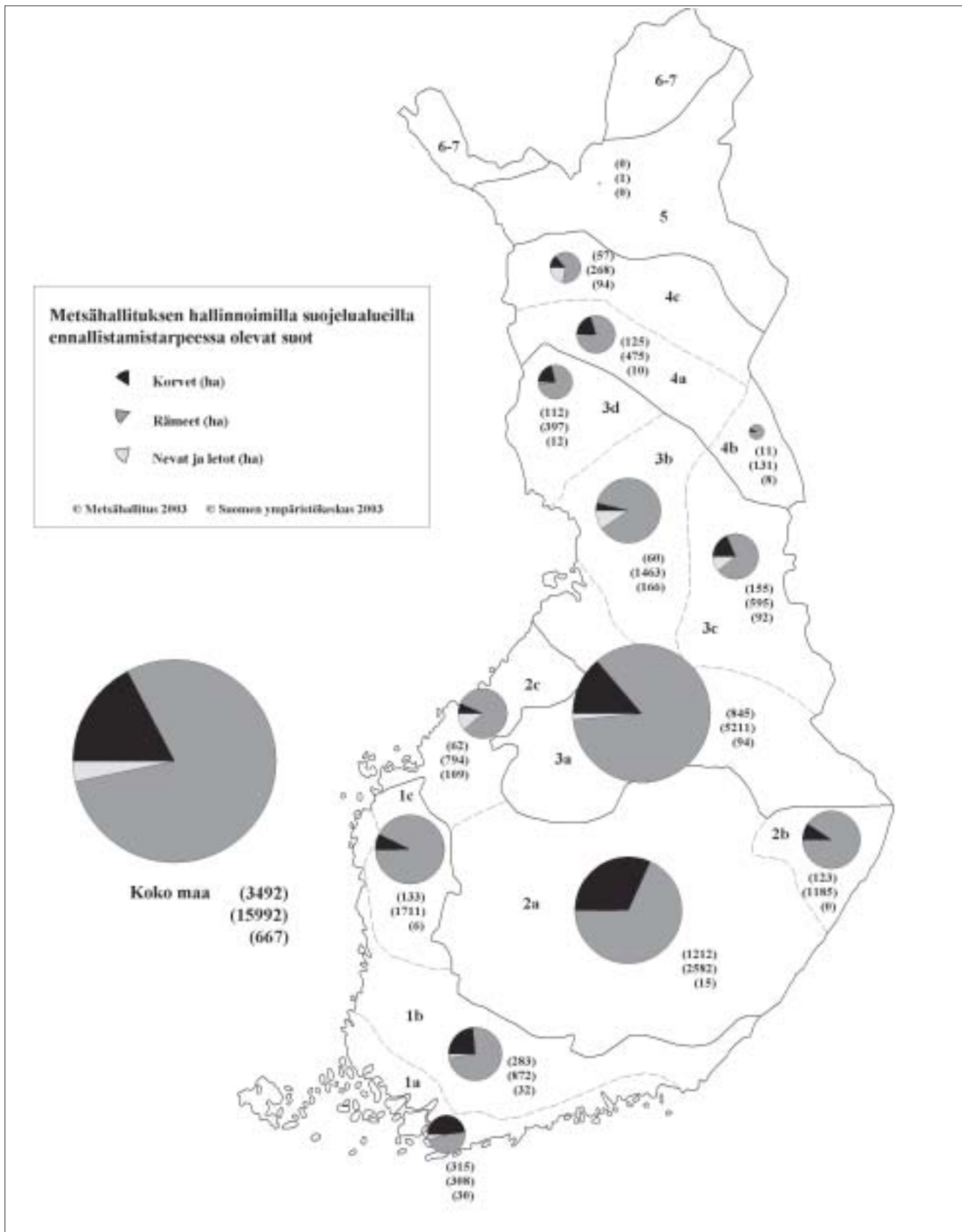
Suurin osa (79 %) suojelualueilla sijaitsevista ojitetuista ja ennallistamisen tarpeessa olevista soista on rämeitä. Pinta-alaan sisältyvät myös rämeyhdistelmätyypit ja ojituksen jälkeen metsittyneet nevat. Hieman yli puolet ennallistettavista rämeistä on ojikoita (kuva 3.6). Rämeiden suurin ennallistamistarve on Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeellä (3a), noin 40 % ennallistettavista rämeistä sijaitsee tällä vyöhykkeellä.



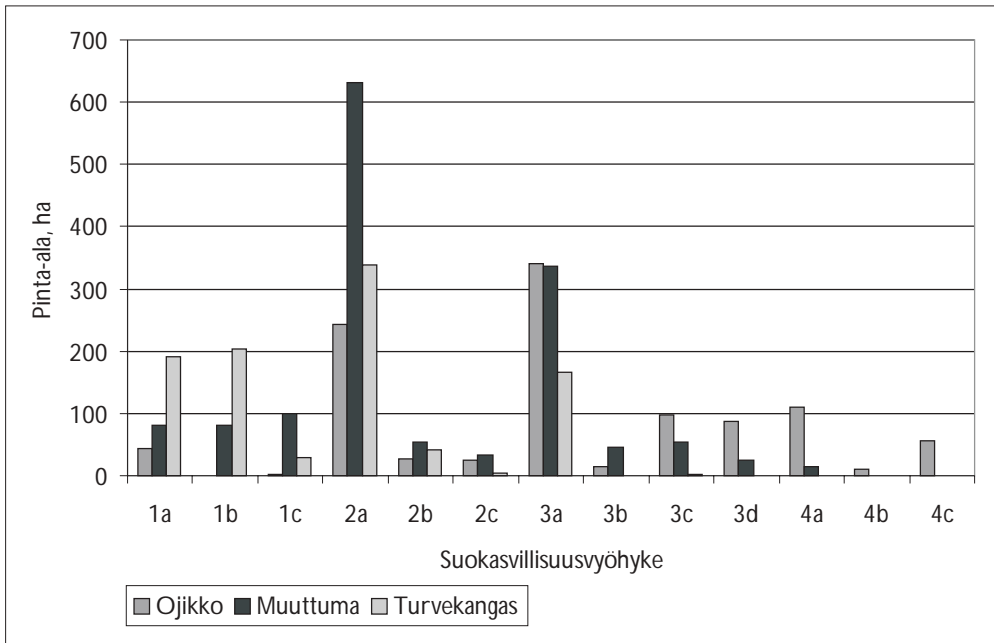
Kuva 3.6. Ennallistettavien rämeiden sukessiovaiheiden määrä (ha) suokasvil-lisuusvyöhykkeittäin.

Ennallistettavia korpia on suojelualueilla noin 3 490 hehtaaria, noin 17 % kaikista ennallistettavista soista. Keidassuovyöhykkeellä korvista suurin osa on muuttumatai turvekangasvaiheessa, aapasuovyöhykkeellä yli puolet on ojikkovaiheessa (kuva 3.7, sivu 43). Korprien ennallistamistarve painottuu sisämaahan, Sisä-Suomen vieto- ja rahkakeitaiden (2a) sekä Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeille (3a) (kuvat 3.5 ja 3.7).

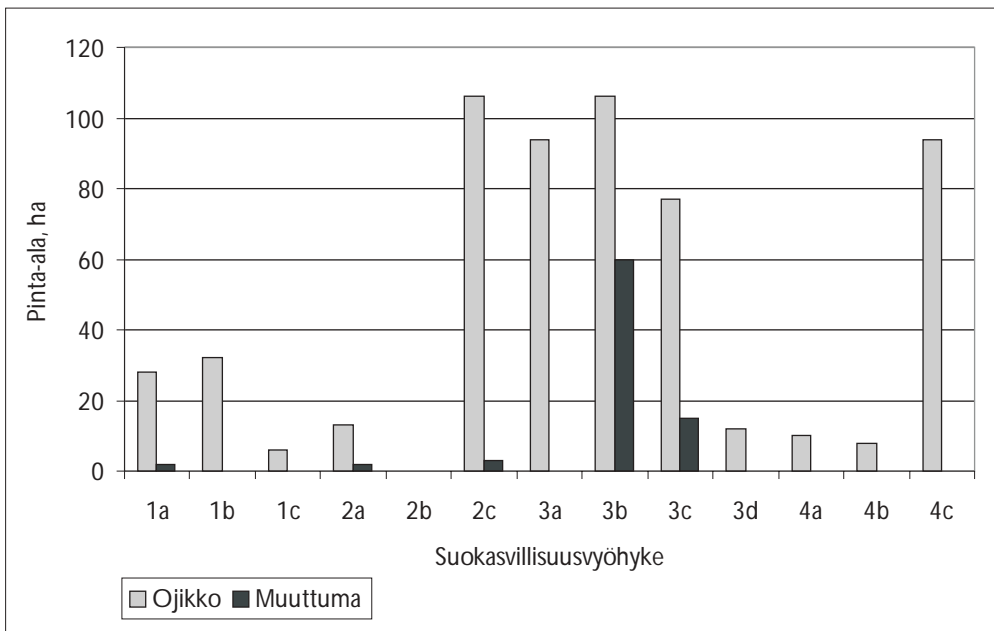
Vain muutama prosentti ennallistettavista soista on kuviotietojen mukaan avosoita. Valtaosa näistä on aapasuovyöhykkeellä, erityisesti Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä (3b), jossa on hieman yli viidesosa ennallistettavista avosoista (kuva 3.5). Ennallistettavia lettoja on aineistossa yhteensä noin 70 ha neljällä suojelualueella. Ennallistettavista nevoista ja letoista suurin osa (87 %) on tällä hetkellä ojikoita (kuva 3.8, sivu 43).



Kuva 3.5. Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla ennallistamistarpeessa olevien ojitettujen soiden määrä (ha) päätyypiryhmittäin suokasvillisuusvyöhykkeittäin. Piirakan koko suhteessa vyöhykkeen ennallistettavien soiden pinta-alaan. Suokasvillisuusvyöhykkeet: 1 Kilpiketaat a. Laakiokeitaat, b. Etelä-Suomen kilpiketaat, c. Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpiketaat, 2 Viettokeitaat ja rahkakeitaat, a. Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat, b. Pohjois-Karjalan vietto- ja rahkakeitaat, c. Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat, 3 Pohjanmaan aapasuot a. Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot, b. Pohjois-Pohjanmaan aapasuot, c. Kainuun aapasuot, d. Peräpohjanmaan aapasuot, 4 Peräpohjanmaan aapasuot a. Eteläisen Peräpohjanmaan aapasuot, b. Kuusamon rannesuot, c. Keski- ja Pohjois-Peräpohjanmaan aapasuot, 5 Metsä-Lapin aapasuot, 6 Tunturi-Lapin palsa- ja paljakkasuot.



Kuva 3.7. Ennallistettavien korpjen suknessiovaiheiden määrä (ha) suokasvillisuusvyöhykkeittäin.



Kuva 3.8. Ennallistettavien nevojen ja lettojen suknessiovaiheiden määrä (ha) suokasvillisuusvyöhykkeittäin.

Kaikista Metsähallituksen hallinnassa olevista suojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden soista on ennallistettavia noin 3,2 %. Räreistä ja korvista ennallistamistarpeessa on likimain yhtä suuri osa, 6,6 % ja 6,1 %. Nevoilla ja letoilla ennallistamistarvetta arvioitiin olevan vain 0,2 %. Tämä osuus on todellisuudessa suurempi, sillä ojitettavat nevat joilla puuston kasvu on elpynyt ojituksen jälkeen on luokitettu metsätalouden inventoinneissa räreiksi. Myös pienialaisia ojitettuja lettokohteita on huomattavasti enemmän, mutta niitä ei paikkatietoaineistossa joko ole kuvioitu omiksi kuvioikseen tai ne on tulkittu muiksi suotyypeiksi, yleensä räreiksi. Tarkemmassa ennallistamissuunnittelussa ne pystytään kuitenkin kartoittamaan ja ottamaan huomioon ennallistamisen toteutuksessa.

Ennallistamistarpeen arvioinnissa käytetyssä aineistossa on myös soiden osalta joitain puutteita (vrt. luku 3.3.4). Suojelualueiden rajojen tai ympäröivien talousmetsän ojitusalueiden kuivattava vaikutus ei tule paikkatiedoissa esiin, vaan reuna-kuviot näkyvät kuviotiedoissa ojittamattomina eivätkä siten ole tulleet ennallistamistarvepoiminnassa mukaan. Pelkän paikkatiedon perusteella ei pystytä arvioimaan rehevien pienialaisten suokohteiden, lettojen, luhtien, lähteiden tai lähteikkö-

jen ennallistamistarvetta, koska niitä ei välttämättä ole kuvioitu omiksi kuvioikseen. Saatu arvio edustanee siis soiden ennallistamistarpeen minimiä. Toisaalta kaikkia ojitettuja soita ei ole tarpeen ennallistaa, jos esimerkiksi ojien tukkeutuminen ja luonnontilan palautuminen on jo käynnistynyt itsestään. Ennallistettavien soiden todellinen määrä selviää kohdekohtaisen ennallistamissuunnittelun yhteydessä. Käynnissä oleva suojelualueiden luontotyyppi-inventointi parantaa soidenkin osalta ennallistamistarpeen arviointiin tarvittavan tiedon laatua.

Nyt tehdyssä soiden ennallistamisen tarvearviossa ei voitu ottaa huomioon toteuttamatta olevien suojeluohjelmakohteiden ennallistamistarvetta. Myöskään Puolustusvoimilta Metsähallituksen luonnonsuojelun hallintaan siirtyvien maiden osalta arviota ei ole voitu vielä tehdä. Suojelualueiden luontotyyppi-inventointi valmistuu vuoteen 2007 mennessä ja valtakunnalliset suojeluohjelmat tulisi olla toteutettuina vuoteen 2007 mennessä, jolloin on mahdollista tarkentaa ja täydentää nyt tehtyä suojelualueiden soiden ennallistamisen tarvearviota.

3.4.4 Soiden ennallistamisen painopisteet suojelualueilla

Lähtökohtana on, että suojelualueilla olevat ojitetut suot ennallistetaan. Koska käytävissä olevat resurssit ovat yleensä niukat, voidaan ennallistettavia kohteita joutua myös priorisoimaan.

Periaatteessa kiireellisintä olisi ennallistaa soita, joilla on uhanalaisia ja harvinaistuneita suotyyppisiä (Heikkilä 1993) tai uhanalaisten suolajien elinympäristöjä. Toinen priorisoinnin peruste on ennallistaa alueita nykyisten hyvien lajiesiintymien läheisyydessä. Tällöin pyritään lisäämään lajille soveliaan elinympäristön määrää alueella, jolla kohdelajin kolonisaation todennäköisyys on suurimmillaan.

Suojelualueilla on myös tilanteita, jolloin ojitettua suota ei tarvitse ennallistaa. Tällainen tilanne on esimerkiksi jos ojitetun suon palautuminen on käynnistynyt luontaisesti, ojat ovat kasvaneet umpeen ja/tai puuston rakenteessa on luonnontiemetsien piirteitä (esimerkiksi lahoppua, vanhoja lehtipuita). Ennallistamisen toteuttamista on syytä harkita myös silloin, jos ennallistumisen onnistuminen on nykytiedoin ja -menetelmin epätodennäköistä (esimerkiksi lähteiset suot), ennallistaminen voi vaikuttaa haitallisesti alueella olevaan arvokkaaseen lajistoon (esimerkiksi uhanalaisia lähde- tai lettolajeja ojien pohjalla) tai jos maanomistusoloista johtuen ei saada aikaan suojelutavoitteiden kannalta mielekästä kokonaisuutta.

Soidensuojelussa ensisijainen tavoite on vesitaloudellisesti ehyiden kokonaisuuksien säilyttäminen. Tässä suhteessa kaikki suojelualueiden soiden ennallistamiset ovat askel oikeaan suuntaan. Suojelualueiden ojitettujen soiden ennallistaminen ei kuitenkaan vielä ratkaise kaikkia soidensuojelun ongelmia. Ehkä suurimmiksi puutteiksi jäävät edelleen korprien ja lettojen heikko suojelutilanne Etelä-Suomessa ja suojelusoiden rajausten ongelmat lähes koko maassa.

Etelä-Suomessa korprien suojelun ongelmana on vähäisen määrän lisäksi ojitettujen suuri osuus suojelluista (Virkkala ym. 2000, Aapala 2001). Keidassuovyöhykkeellä, joka on korprien esiintymisen painopistealuetta, korvista on suojeltu alle prosentti ja lähes puolet suojelluista korvista on ojitettu. Suojelualueiden ojitettujen korprien ennallistaminen on keino parantaa korprien suojelutilannetta, mutta se ei ratkaise suojelun heikkoa kokonaistilannetta Etelä-Suomessa.

Suojeltujen soiden rajaukset eivät aina sisällä koko suoalueutta. Jos rajausten ulkopuolella oleva osa suoalueesta on ojitettu, voivat ojitukset heikentää myös suojelualueella olevien suoelinympäristöjen laatua. Puutteellinen rajaus voi heikentää myös suojelualueen ojitettujen soiden ennallistamisen tuloksellisuutta. Ekologisesti mielekäs ennallistaminen edellyttäisi hydrologisten kokonaisuuksien ennallistamista, joka on mahdotonta, jos osa ojitetusta suokokonaisuudesta on suojelualueiden rajausten ulkopuolella, ja sitä ei voida ennallistaa.

3.5 Pienvesien ennallistamisen tarve ja tavoitteet

Valtakunnallisen pienvesien inventoinnin tulosten perusteella pienvesien tila on heikko, erityisesti Etelä-Suomessa, jossa pienvesistä vain muutaman prosentin arvioidaan olevan luonnontilaisia (Räike 1994).

Jäljellä olevien luonnontilaisten pienvesien monimuotoisuuden säilyminen pyritään turvaamaan vesi- ja metsälain säädöksiin. Vesilain säännökset kieltävät toimenpiteet, jotka vaarantavat pienvesien vesialueiden luonnontilan muutokset. Pienvesien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset välittömät lähiympäristöt ovat puolestaan metsälain 10§:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Metsäasetuksen mukaan pienveden välitön lähiympäristö tarkoittaa vyöhykettä, jonka puusto ja pensaskerros sekä pysyvän veden läheisyys luovat ympäristöstä poikkeavat kasvuolot ja pienilmaston. Metsälain perusteluissa lähteisiin rinnastetaan myös vähäpuustoiset lähteiköt ja tihkupinnat. Nykyinen lainsäädäntö ei turvaa pienvesien valuma-alueiden säilymistä luonnontilaisena.

Ihmisen toiminta on muuttanut monien pienvesien ominaispiirteitä. Lähteitä on ojitettu ja niihin on rakennettu vedenottoon liittyviä rakenteita, puroja on perattu ja niiden uomia oikaistu ja lampien vedenpintaa on laskettu. Metsätaloustoimet pienvesien valuma-alueilla ja välittömässä lähiympäristössä vaikuttavat myös pienvesiekosysteemiin. Rantaan saakka ulottuvat hakkuut muuttavat vesistön valaistus- ja lämpöoloja. Lannoitus, maanmuokkaus tai ojitus valuma-alueella vaikuttavat vedenlaatuun. Vedenlaadun muutoksia aiheuttavat myös maatalous, turpeenosto tai rakentaminen pienveden valuma-alueella.

Pienvesien ennallistamisessa on tavoitteena palauttaa kohteen luontainen hydrologia, elinympäristöjen rakenne sekä välittömän lähiympäristön ominaispiirteet. Pienvesien ennallistaminen liittyy aina kiinteästi niitä ympäröiviin elinympäristöihin ja koko valuma-alueen eri elinympäristöjen ennallistamistarve ja tavoitteet pitäisi selvittää samanaikaisesti. Toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa olisi otettava huomioon myös muille elinympäristöille aiheutuvat muutokset, esimerkiksi pienvesien ennallistamisen vaikutukset rantojen luontotyyppeihin tai soiden ennallistamisen vaikutukset alapuolisiin pienvesiin.

Lähteet

Vedenottoon liittyvät rakenteet (esimerkiksi katetut kaivonrenkaat) lähteissä heikentävät alkuperäisen lähdelajiston elinolosuhteita sekä itse lähteessä että lähdevesien luontaisella vaikutusalueella. Ennallistamisen tavoitteena on poistaa lähdelajiston esiintymistä haittaavat rakenteet ja mahdollistaa vesien luontainen purkautuminen, jonka seurauksena myös lähteen ympäristössä olevat pohjavesivaikutteiset elinympäristöt voivat vähitellen palautua.

Ojitus laskee pohjavedenpinnan tasoa ja muuttaa vesien purkautumisreitettä, lähdevedet ohjautuvat ojiin ja lähdevaikutteiset elinympäristöt ja niihin sopeutuneet lajit taantuvat tai häviävät. Osa lajeista pystyy kolonisoimaan lähdevaikutteiset ojan pohjat. Ennallistamisen tavoitteena on pohjaveden tason nostaminen. Alkuperäisen kaltaisten pohjavesien purkautumisreittien palauttaminen lienee vaikeaa. Jos lähdelajistoa on jäljellä enää ojien pohjilla on vaarana, että herkimmat lajit häviävät ennallistamisen yhteydessä vedenpinnan noustessa. Lähdekasvillisuuden selvästi umpeenkasvattamia ojia ei ole syytä tukkia. Ylipäättänsä ojitettujen lähteikköjen ennallistaminen on syytä tehdä vähitellen usean vuoden kuluessa. Vaatelioiden lähdelajien esiintymispaikkojen ennallistamisessa on oltava erityisen varovainen.

Ennen lähteiden ennallistamista kannattaa arvioida huolellisesti, onko kohteen luontainen palautuminen edennyt jo niin pitkälle ettei ennallistamistoimiin kannata ryhtyä. Esimerkiksi ojitetut kohteet löytävät uuden tasapainon muutaman vuosikymmenen kuluessa ja ennallistaminen voi olla vakava häiriö.

Purot

Luonnontilaisten virtavesien elinympäristöjen monimuotoisuus liittyy uoman rakenteelliseen monimuotoisuuteen. Suomen virtavesistä suurinta osaa on jossakin vaiheessa perattu (Yrjänä 1995). Perkausten yhteydessä purojen mutkat oikaistaan, suvannot ja virtapaikat katoavat ja tarjolla olevien mikrohabitaattien monimuotoisuus vähenee. Uomasta poistetaan kaikki veden virtausta hidastavat luontaiset rakenteet, jolloin veden virtausnopeus kasvaa ja viipymä lyhenee. Myös rantojen tulva-alueet ja kosteikot muuttuvat ja niille tyypillinen lajisto häviää. Yksi purojen ennallistamisen tavoitteista onkin uoman luontaisen rakenteellisen monimuotoisuuden palauttaminen.

Pienvesien ennallistamisessa korostuvat ennallistettavan ekosysteemin ja sitä ympäröivän ekosysteemin vuorovaikutussuhteet. Rantapuiden lehtikarrike on metsäalueiden pienissä virtavesissä välttämätön ekosysteemin ravintoverkkoja ylläpitävä tekijä (Muotka ym. 2002a, Muotka & Laasonen 2002). Jotta lehtikarrike olisi ravintoverkkojen hyödynnettävissä, täytyy karrikkeen pidättyä uomaan. Perattujen virtavesien uomista lehtikariketta pidättäviä luontaisia rakenteita, kuten kiviä, puunrunkoja, vesisammalia ja muita vesikasveja, on poistettu ja uoman pidätyskapasiteetti on alhainen (Petersen & Petersen 1991). Ennallistamisen yhteydessä näitä luontaisia rakenteita pitäisi pyrkiä palauttamaan, tavoitteena purouoman lehtikarrikkeen pidätyskapasiteetin parantaminen.

Vesisammalilla on tärkeä ekologinen rooli etenkin monissa vuolaasti virtaavissa metsäpuroissa (Lyytikäinen & Vuori 2002). Ne vaikuttavat veden laatuun, ravinteiden kulkuun ja primääri- ja sekundäärituotantoon ja ne muokkaavat muiden eliöiden habitaatteja (Bowden 1999). Erityisen merkittäviä vesisammalet ovat selkärangattomien habitaattien luojina (Suren & Whinterbourn 1992, Lee & Hershey 2000). Virtavesien kunnostusten yhteydessä on havaittu, että sammalten palautuminen voi kestää lähes 10 vuotta, eikä selkärangattomien palautumiselle ole kunnollisia edellytyksiä ennen sammalten palautumista (Muotka ym. 2002a, Muotka & Laasonen 2002). Pohjois-Karjalassa on havaittu purokinnassammalten (*Scapania undulata*) kolonisoivan kunnostuksen yhteydessä lisätyt kivet noin 3-5 vuodessa (A. Ohtonen & V. Lyytikäinen, henkilökohtainen tiedonanto 9.1.2003). Puroja ennallistettaessa on syytä kiinnittää erityistä huomiota olemassa olevien vesisammalkasvustojen säilyttämiseen. Vesisammalten siirtoistutukset ovat myös mahdollisia (Lyytikäinen & Vuori 2002, Muotka & Laasonen 2002).

Metsäisten alueiden virtavesien luontaisiin ominaispiirteisiin kuuluu myös kuollut puu. Kuollut puuainees lisää virtavesien elinympäristöjen monimuotoisuutta ja uoman pidätyskapasiteettia (Muotka & Laasonen 2002). Ennallistamisen yhteydessä kuollutta puuainesta voitaisiin lisätä purouomiin.

Virtavesien dynaaminen, jatkuvasti muuttuva luonne asettaa ennallistamiselle omat haasteensa. Ennallistamisessa pitäisi pystyä ottamaan huomioon toisaalta virtavesien yhteys valuma- ja tulva-alueeseensa ja toisaalta ekosysteemin jatkumoluonne yläjuoksulta alajuoksulle. Nykyisessä metsämaisemassa puroissa usein vaihtelevat luonnontilaiset ja muuttuneet jaksot. Muutetun uoman ennallistamistoimet eivät saisi vaikuttaa haitallisesti alapuolella oleviin luonnontilaisiin jaksoihin.

Lammet

Lampien luonnontilaa ovat eniten muuttaneet vedenpinnan laskut ja lähiympäristön ojitukset ja hakkuut (Ohtonen ym. 2001). Vedenpintaa on laskettu perkaamalla laskupuroa tai kaivamalla laskupuro aiemmin laskupurottomaan lampeen. Ojitusalueilla on tavallista että osa ojista laskee suolampien kautta. Ennallistamisen tavoitteena on nostaa lammen vedenpinta alkuperäiselle korkeudelle.

Pienvesien ennallistamisen tarve suojelualueilla

Luonnonsuojelualueilla olevien pienvesien määrää on selvitetty vaihtelevasti valtakunnallisen pienvesi-inventoinnin yhteydessä (esimerkiksi Saura & Saura 1993, Lammi 1993, Rajamäki & Saastamoinen 1994), mutta pienvesien tilaa ja mahdollista ennallistamistarvetta ei arvioitu. Suojelualueiden pienvesien tilasta ja ennallistamistarpeesta on tehty muutamia yksittäisiä selvityksiä (Ilmonen 2000, Lyytikäinen & Ohtonen 2002) ja Pohjois-Karjalassa on meneillään Pienvesien suojelu metsätaloudessa -projekti, jonka yhtenä tavoitteena on selvittää suojelualueiden pienvesien tilaa ja ennallistamistarvetta (Ohtonen ym. 2001).

Pohjois-Karjalassa arvioitiin Nurmeksen Raesärkkien Natura-alueen pienvesien tilaa ja ennallistamistarvetta (Lyytikäinen & Ohtonen 2002). Natura -alueelta inventoitiin kaikki löydetyt lähteet (11 kpl), purot ja norot (7 kpl) ja lammet (16 kpl). Raesärkkien alue on ollut luonnonhoitometsänä ennen Natura -alueen perustamista ja pienvedet ovatkin säilyneet erittäin hyvin verrattuna ympäröiviin talousmetsä-alueisiin. Pienvesien luonnontilassa havaittuja muutoksia oli eniten suojelualueiden rajoilla sijaitsevilla kohteilla. Ennallistamistarve kohdistuikin ensisijaisesti suojelualueen ulkopuolella oleviin pienvesien osiin (Lyytikäinen & Ohtonen 2002).

Yhdentoista Metsähallituksen mailla sijaitsevan eteläsuomalaisen lähteen luonnontilaa ja ennallistamistarvetta selvitettiin vuonna 2000 (Ilmonen 2000). Vaikka lähes kaikilla kohteilla havaittiin jonkinlaisia ihmistoiminnan vaikutuksia lähteen valuma-alueella tai lähiympäristössä, kuudella kohteella ei ollut tarvetta ennallistamistoimenpiteisiin. Kolmen kohteen ympäristössä toimenpiteitä voidaan harkita ja vain kahdella kohteella ennallistamistoimenpiteet olisivat tarpeen suoraan lähteikköihin vaikuttavien ojien vuoksi (Ilmonen 2000).

Metsien ja soiden ennallistamisen tarvetta Metsähallituksen hallinnassa olevilla luonnonsuojelualueilla selvitettiin kuviotiedoista tehtyjen poimintojen avulla. Kuviotietojen perusteella ei ollut kuitenkaan mahdollista selvittää pienvesiä tai niiden ennallistamistarvetta. Metsähallituksen suojelualueilla vuosina 2002-2006 tehtävä luontotyyppi-inventointi tuottaa tietoa myös pienvesien tilasta ja ennallistamistarpeesta.

3.6 Ennallistamisen vaikutus lajistoon

Ennallistamisen lajeihin kohdistuvana ensisijaisena tavoitteena on uhanalaisten, vaatelioiden tai taantuneiden lajien elinmahdollisuuksien parantaminen. Tässä onnistutaan parhaiten, jos saadaan aikaan sellainen sukkessiovaihe- ja elinympäristömosaiikki, joka säilyttää pitkällä aikavälillä alueella luontaisesti esiintyvien lajien kannat elinvoimaisina. Tähän pyritään käynnistämällä pitkäkestoisia kehityskulkuja, kuten puusto- ja lahopusuikkioita tai soistumista.

Uhanalaisimpia, häviämistä vaarassa olevia lajeja voidaan saada säilymään vain esiintymäkohtaisin ennallistamis- ja hoitotoimin. Lievemmin uhanalaisia sekä silmälläpidettäviä ja muita taantuneita tai harvinaisia lajeja voidaan auttaa luonnonsuojelualueiden laaja-alaisen ennallistamisen avulla.

3.6.1 Uhanalaiset lajit

Lajien uhanalaistumisen syynä on yleensä sopivan elinympäristön häviäminen, väheneminen tai heikkeneminen (Rassi ym. 2001). Elinympäristöjä voidaan luoda tai parantaa myös suojelualueilla ennallistamisen avulla. Taulukossa 3.8. on tarkasteltu uhanalaisten lajien uhanalaisuuden syitä ja uhkatekijöitä ja arvioitu ennallistamisen vaikutuksia näihin tekijöihin.

Luonnonsuojelulain mukaisille erityisesti suojeltaville lajeille on luonnonsuojelulain 47 § mukaan tarvittaessa laadittava lajikohtaiset suojeluohjelmat. Täydellimmillään erityisesti suojeltavan lajin suojeluohjelma on kaksiosainen. Yleisessä

Taulukko 3.8. Lajien uhanalaisuuden syyt ja uhkatekijät Rassi ym.(2001) mukaan ja ennallistamisen merkitys.

Koodi	Uhanalaisuuden syyt ja uhkatekijät	Ennallistamisen merkitys
P	Pyynti; metsästys, kalastus ja laiton tappaminen, myös esimerkiksi muiden eläinten jääminen kalanpyydyksiin	Ei merkitystä
Ke	Keräily ja poiminta, myös siirto puutarhaan	Ei merkitystä, lukuun ottamatta siirtoistutusten mahdollisuutta
H	Häirintä ja liikenne	Ei merkitystä
Ku	Maa- ja kallioperän kuluminen, mm. kalliokiipeily, ylilaidunnus	Ennallistamalla voidaan palauttaa kuluneen alueen kasvillisuus, jos kulutus on loppunut.
R	Rakentaminen (ei vesirakentaminen); taajama-, haja-asutus-, ranta-, virkistysalue- (mm. golfkentät ja laskettelurinteet) ja tierakentaminen sekä maanrakentaminen (puistojen ja tonttien "siivoaminen", pellonraivaus ym.)	Rakennettu alue voidaan ennallistaa takaisin aikaisempaan tilaansa.
Ks	Soranotto ja kaivostoiminta	Ennallistamalla voidaan palauttaa esim. harjukasvillisuutta soranoton jälkeen, jos harjua ei ole täysin kaivettu.
Pm	Peltomaiden muutokset; salaojitus, viljelytapojen muutokset, karjanhoidon muutokset (ei laidunten sulkeutuminen), koneiden käyttö ja viljeltävien lajien vaihdot (ei torjunta-aineet)	Ennallistamisella ei juuri merkitystä, sen sijaan hoidon ja kunnostuksen keinoin voidaan parantaa elinympäristöjen laatua.
N	Avoimien alueiden sulkeutuminen, mm. niitty- ja hakamaiden sekä metsälaidunten sulkeutuminen laidunnuksen ja niiton loputtua, sorakuoppien ja muiden avointen kenttien metsittäminen ja umpeenkasvu.	Ennallistamisella on merkitystä luontaisesti avointen alueiden sulkeutumisen estämisessä esim. harjualueilla. Vaatii enemmänkin hoitoa ja kunnostusta.
M	Metsien uudistamis- ja hoitotoimet tarkemmin erittelemättä, mm. maaperän muokkaus	Suurimpaan osaan metsänhoidon monimuotoisuuden kannalta kielteisistä vaikutuksista voidaan vaikuttaa ennallistamisen keinoin.
Mp	Metsien puulajisuhteiden muutokset; lehtipuiden vähentäminen ja lehtojen kuusettuminen	Ennallistamisella voidaan vaikuttaa puulajisuhteisiin, esim. lehtipuun määrään. Kuusettumisen rajoittaminen lehdoissa on enemmänkin hoitoa.
Mi	Metsien ikärakenteen muutokset; vanhojen metsien, kookkaiden puiden, kuloalueiden ja muiden luontaisen sukkession alkuvaiheiden väheneminen	Ennallistamalla voidaan lisätä nuoria luontaisia sukkessiovaiheita (esim. poltoilla). Vanhojen metsien ja vanhojen puiden muodostumisen nopeuttaminen ei ole mahdollista.
Ml	Lahoavan puuaineksen, kuolleiden tai kuolevien puiden sekä oksien, laho- ja kolopuiden väheneminen	Ennallistamalla voidaan lisätä kuolevaa ja kuollutta puuainesta eri muodoissaan.
O	Ojitus ja turpeenotto (ei purojen perkaukset), myös kunnostusojitus ja aikaisemmin tehdyn ojituksen myöhäisemmät vaikutukset.	Ennallistamalla voidaan palauttaa soita luontaisemmiksi.
Vr	Vesien rakentaminen; voimalaitokset, saha- ja myllypadot, vesien säännöstely, ruoppaukset ja perkaukset (myös purojen) sekä järvien laskut, lähteiden hyödyntäminen	Ennallistamalla voidaan palauttaa puroja, lähteitä ja muita muutettuja vesistöjä lähemmäs luontontilaa.
Kh	Kemialliset haittavaikutukset; ympäristömyrkyt, torjunta-aineet, ilman saasteet, öljyvahingot sekä vesien likaantuminen ja rehevöityminen	Ei merkitystä, vaatii ennemminkin kunnostusta ja hoitoa.
Y	Kannan tai esiintymisalueen pienuus tai sopivan esiintymisalueen vähäisyys (käytetään vain silloin, kun on ainoa tunnettu häviämistodennäköisyyteen vaikuttava tekijä)	Ennallistamalla voitaneen ainakin joissain tapuksissa laajentaa sopivaa esiintymisaluetta.
Muk	Muiden lajien aiheuttama kilpailu	Ennallistamisella voi olla merkitystä
Mur	Muiden lajien aiheuttama risteytyminen	Ei merkitystä
Mui	Ilmastomuutokset; pois lukien ilmaston tuleva lämpeneminen	Ei merkitystä
Mus	Muutokset Suomen ulkopuolella (esim. elinympäristöjen muutokset lintujen talvehtimisalueilla)	Ennallistamistoimilla Suomessa ei ole merkitystä.
Muf	Suuret kannan vaihtelut	Ei merkitystä
Mu	Muu tunnettu syy	
?	Syy tuntematon	

osassa kerrotaan perustiedot lajista, sen levinneisyydestä, biologiasta, kannan kehityksestä ja uhanalaisuudesta, sekä selostetaan toteutetut suojelutoimet ja kuvataan esiintymät sekä niiden hoito- ja ennallistamistarve. Kantaa otetaan myös lajin yksilöiden suojelun ja hoidon, kuten rauhoitusten, kasvatusten, siirtojen jne. tarpeeseen sekä arvioidaan lisätutkimustarve. Yleisen osan laatii kyseisen lajin mahdollisimman hyvin tunteva asiantuntija.

Suojeluohjelman toteutusosassa viranomaiset valitsevat yleisessä osassa esitettyjen ehdotusten perusteella toimenpiteet esiintymien suojelemiseksi, menetelmät niiden hoitamiseksi tai ennallistamiseksi sekä keinot uhkatekijöiden poistamiseksi. Toteutusosassa esitetään myös ehdotettujen toimenpiteiden toteuttajat sekä suojelusta, hoidosta, ennallistamisesta ja seurannasta aiheutuvat kustannukset.

Edellä kuvatun kaltaisia laajoja suunnitelmia ei pystytä aina laatimaan esim. jotakin esiintymää uhkaavien toimien aiheuttaman kiireen vuoksi. Tästä syystä ohjelma voi olla huomattavasti suppeampikin. Sen tulisi kuitenkin aina sisältää lajin esiintymien kuvauksen sekä niiden suojelu, hoito- ja ennallistamistarpeen arvioinnin.

Ääritapauksessa uhanalaisia lajeja voidaan siirtää uusille lajin vaatimuksia vastaaville ennallistetuille paikoille. Kokemuksia siirtoistutuksista Suomessa on kuitenkin vähän eivätkä ne ole aina olleet myönteisiä. Esim. harjusinisiiiven (*Pseudophilotes baton*) siirtäminen Säskylästä lajin entiselle, ennallistetulle esiintymisalueelle Ruokolahdelle epäonnistui (ks. luku 3.6.4). Muutaman jokivarsilla kasvavan valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisen putkilokasvilajin (lapinesikko *Primula stricta*, mäkikeltano *Pilosella peleteriana*, säilävihvilä *Juncus inundatus*, laaksoarho *Moehringia lateriflora* ja lapinvehnä *Elymus mutabilis*) siirtoistutusmenetelmiä on testattu osin hyvin tuloksin, mutta varsinaisia siirtoistutuksia kunnostetuille jokipenkereille ei ole vielä tehty (Björnström ym. 2001). Siirtoistutus voi olla joissakin tapauksissa ainoa mahdollinen keino lajin pelastamiseksi. Tästä syystä sen käyttökelpoisuudesta, siirtoistutusmenetelmistä ja sopivien uusien elinympäristölaikkujen luomisesta tarvitaan lisää tutkimustietoa.

3.6.2 Luontodirektiivin lajit

Suomessa esiintyy yhteensä 125 luontodirektiivin liitteissä II, IV ja V mainittua lajia. Liitteessä II ovat yhteisön tärkeitä pitämät lajit, joiden suojelemiseksi Natura 2000-verkosto on perustettu. Näistä osa on ns. ensisijaisen tärkeitä, mikä tarkoittaa, että ne ovat yhteisön alueella erittäin uhanalaisia ja/tai yhteisöllä on erityinen vastuu niiden suojelusta. Luontodirektiivin liitteessä IV on lueteltu ns. tiukkaa suojelua vaativat lajit. Tiukkaa suojelua vaativien eläinten osalta on kiellettyä mm. pyydystäminen, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja kasvien osalta poimiminen ja hävittäminen. Liitteen V lajit vaativat ainoastaan niiden hyödyntämisen säätelyä.

Suomen Natura 2000-ehdotuksen luonnontieteellisen arvioinnin yhtenä osana on tarkasteltu luontodirektiivin liitteen II kasvilajien ja selkärangattomien eläinten suojelutason (ks. luku 5.1) toteutumista (Ilmonen ym. 2001b). Lajeille, joiden suojelutason arvioitiin olevan epäsuotuisa, esitetään lajikohtaisia keinoja suojelutason parantamiseksi. Muutamille lajeille elinympäristön ennallistaminen ja hoito on mainittu yhtenä keinona. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi (hämeen)kylmänkukka (*Anemone patens*), lahokaviosammal (*Buxbaumia viridis*), hitupihtisammal (*Cephalozia macounii*), kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*), isonuijasammal (*Meesia longiseta*), havuhuppukuoriainen (*Stephanopachys linearis*), mäntyhuppukuoriainen (*S. substriatus*) ja palolatikka (*Aradus angularis*) (Ilmonen ym. 2001b).

Lahokaviosammalen suojelusuunnitelmassa (Kotiluoto & Lunnas 1994) ehdotetaan muutaman esiintymän kohdalla suojelutoimiksi lahopuun lisäämistä sekä erään esiintymän kohdalla myös alueella olevien oijen tukkimista, koska ojitus saattaa vähentää lahopuun syntymistä kohteella. Lahokaviosammal kasvaa lahopuulla

ja vaatii lahoppuujatkumoa, kuten myös toinen direktiivisammal, hitupihtisammal. Kahden luontodirektiivin lajin, tikankontin (*Cypripedium calceolus*) ja lettorikon (*Saxifraga hirculus*) elinympäristöjen ennallistaminen on aloitettu Pohjois-Suomessa vuonna 2000 käynnistyneessä Life -hankkeessa (Kulmala 2001).

3.6.3 Lahopuu- ja palolajit

Lahopuulajisto

Lahopuun määrä, laatu ja jatkuvuus ovat metsien lajistollisen monimuotoisuuden kannalta keskeisiä tekijöitä (esimerkiksi Kouki ym. 2001, Similä ym. 2002, 2003). Lahopuusta riippuvaisia lajeja on Suomessa noin 4 000-5 000, eli noin 20 - 25 % kaikista metsälajeista (Siitonen 2001). Lahopuun väheneminen on yhtenä häviämisen syynä 11 %:lle hävinneistä lajeista, uhanalaisuuden yhtenä syynä 19 %:lle uhanalaisista lajeista ja silmälläpidon syy vajaalle 13 %:lle silmälläpidettävistä lajeista (Rassi ym. 2001).

Lahopuun määrän on todettu olevan yksi tärkeimmistä lahoppuulajiston esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä (mm. Bader ym. 1995, Øklund ym. 1996, Øklund 1996, Martikainen ym. 2000, Kouki ym. 2001, Penttilä ym. 2003). Mitä enemmän lahoppuuta on, sitä monipuolisempaa se myös yleensä on ja sitä useampi laji löytää itselleen sopivan elinympäristön. Lahoppuun määrä vaikuttaa myös paikallispopulaatioiden säilymisen todennäköisyyteen. Mitä enemmän lajille soveliaasta elinympäristöä on tarjolla, sitä suurempi on todennäköisesti myös populaation koko, mikä vähentää paikallispopulaation häviämisen riskiä.

Nykyisten suojelualueiden metsien lahoppuun määrä on monilla alueilla liian alhainen uhanalaisen lahoppuulajiston elinvoimaisten kantojen ylläpitämiseen. Uusimpien tutkimustulosten perusteella metsikkötasolla keskimäärin 20-30 m³ järeää, vaihtelevanlaatuista lahoppuuta hehtaarilla riittäisi todennäköisesti täyttämään useimpien lahoppuusta riippuvaisen lajin elinympäristövaatimukset. Uhanalaisia vanhojen metsien lajeja alkaa esiintyä säännöllisesti kuitenkin vasta metsiköissä, joissa lahoppuun tilavuus on vähintään 50 m³/ha (Siitonen ym. 2001, Penttilä ym. 2003).

Lahoppuut ovat laikuittain esiintyvä, epäjatkuva elinympäristö ja yksittäinen lahoppu säilyy lajille soveliaana elinympäristönä vain tietyn ajan (Siitonen 1998). Aina kun isäntäpuu muuttuu sopimattomaksi täytyy lajin löytää uusi isäntäpuu. Jotta lahoppuusta riippuvainen laji säilyisi alueellisesti, sen täytyy asuttaa uusia elinympäristölaikkuja suunnilleen samalla nopeudella kuin vanhoja elinympäristölaikkuja häviää (Siitonen 1998). Luonnonmetsissä alueellinen ja ajallinen lahoppuujatkumo on yleensä hyvä (esim. Kuuluvainen ym. 2001, Rouvinen ym. 2002, Rouvinen & Kouki 2002).

Lahoppuukovakuoriaiset

Kovakuoriaiset ovat lahoppuun käyttäjinä merkittävimpiä ryhmiä. Hieman vajaa 800 eli noin 22 % Suomesta tunnetuista kovakuoriaislajeista on tavalla tai toisella riippuvaisia lahoppuusta. Kovakuoriaiset ilmentävät melko hyvin eri lajien yleistä lahoppuun tarvetta ja ennallistamisen vaikuttamismahdollisuuksia siihen.

Kovakuoriaiset voidaan lahoppuun käyttäjinä karkeasti jakaa neljään vaiheeseen (Ehnström & Walden, 1986). Ensimmäisen vaiheen (0-2 vuotta puun kuoleman jälkeen) lajit elävät juuri kuolleessa puussa sen nilakerroksessa. Toisen vaiheen (2-10 vuotta) lajit käyttävät kuolleen puun pintakerrosta, kolmannen (5-70 vuotta) puolestaan sen lahorunkoa. Viimeisessä, neljännessä vaiheessa (40-100 vuotta) puu on jo pitkälle lahonnut ja lajiston muodostavat suurelta osin maaperässä elävät lajit.

Edellä kuvatun puun lahoasteen ohella myös puun lajilla, laadulla ja sijainnilla on suuri merkitys (esim. Similä ym. 2003). Monet kovakuoriaislajit ovat riippuvaisia myös tietystä lahottajasta. Maamme kaikkien lahoppuukovakuoriaisten vaatimuksia

ei ole arvioitu, mutta uhanalaisia lajeja voidaan käyttää esimerkkinä (Rassi 2000). Kangasmetsissäkin lahot lehtipuut ovat tärkeämpiä kuin havupuut. Lehdoissa jalot lehtipuut ja muut lehtipuut ovat likipitäen yhtä merkittävät. Yksittäisistä puulajeista tärkein on haapa. Sen jälkeen seuraavat tammi, mänty, koivu ja kuusi.

Lahoamisen ensivaiheessa on vähän uhanalaisia lajeja. Pääosa niistä sijoittuu toiseen ja kolmanteen vaiheeseen. Huomattava osa lahoppuuta vaativista kovakuoriaislajeista ei vaadi sulkeutuneen metsän pienilmastoa, vaan elää mieluummin osittain jopa paahteisissa, avoimissa olosuhteissa, jos näissä vain on sopivaa lahoppuuta tarjolla (Martikainen, 2000, Kouki ym. 2001, Similä ym. 2002). Tämä tulee ottaa huomioon ennallistamisessa niin, että paikoin tehdään suurehkoa häiriötä matkivia lahoppuukeskittymiä.

Osa lahoppuuta vaativista kovakuoriaislajeista elää kuitenkin sulkeutuneissa, useimmiten kosteissa korvissa. Näistä lajeista hyvin monet ovat järeiden kuusten lajeja. Niiden leviämiskyky on usein heikko. Ne tarvitsevat jatkuvasti sopivaa lahoppuuta lähellä esiintymispaikkaansa.

Suuri joukko uhanalaisia lajeja liittyy laajan häiriön jälkeen syntyneen lehtipuvaiheen rappeutumiseen 50-100 vuoden iässä. Ennallistamisen kannalta tämä on haasteellisin ympäristö. Sopivia, järeitä lehtipuita kasvavia metsiä on vain vähän jäljellä.

Lahoppukääväkäävät

Käävät (yli 200 lajia maassamme) ja orvakat (lähes 300 lajia) kuuluvat kääväkääsiin, kuten myös esim. vahverot ja orakkaat. Kääväkäävät on uhanalaisuustarkastelussa käsitelty yhtenä ryhmänä. Suurin osa kääväkäästä on puiden lahottajia. Kuollutta puuainesta hajottavat lajit (saprotrofit) ovat suurin ryhmä, mutta myös loisia on melko paljon (Rassi ym. 2001).

Hävinneistä kääväkäästä 60 % on hävinnyt lahoppuun vähenemisen takia. Uhanalaisista kääväkäästä 26 % on uhanalaisia lahoppuun vähenemisen takia ja silmälläpidettävistä kääväkäästä lähes 27 % on silmälläpidettäviä samasta syystä (Rassi ym. 2001). Käävistä 37 % (82 lajia) on luokiteltu uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi, ja erityisesti näyttävät taantuneen vaateliaat, järeitä lahoppuita vaativat lajit (Penttilä 2002).

Kääväkääiden vaatimukset lahoppuun laadulle vaihtelevat hyvin paljon. Eräät lajit vaativat suuria runkoja, kuten kalkkikääpä (*Antrodia crassa*), hentoahprakääpä (*Postia lateritia*) ja välkkyludekääpä (*Skeletocutis stellae*), ja toiset taas melko ohuita, kuten kääpäläkääpä (*Anomoporia bombycina*) ja valkorihmakääpä (*Anomoporia myceliosa*) (Kotiranta & Niemelä 1996). Monet vanhojen metsien uhanalaiset kääväkääslajit kasvavat vain suurilla, rinnankorkeusläpimitaltaan yli 30 cm lahoppuilla, joiden lahoaminen kestää kauan ja joissa on paljon tartuntapinta-alaa itiöille (Bader ym. 1995, Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve –työryhmä 2000). Lahoamisen vaiheen suhteen on myös eroja: sirppikääpä (*Skeletocutis lenis*) ja sopulinkääpä (*Piloporia sajanensis*) vaativat hyvin pitkälle lahonnutta puuta, mutta sen sijaan lohkokääpä (*Diplomitoporus crustulinus*) näyttää kasvavan vain kuusimaapuilla, jotka ovat korkeintaan muutama vuosi aikaisemmin kaatuneita ja vielä kuoren peittämiä. Useat lajit vaativat metsissämme harvinaistunutta lehtilahoppuuta, tällaisia ovat esim. silokääpä (*Gelatoporia pannocincta*), poimukääpä (*Antrodia pulvinascens*) ja rustikka (*Protomerulius caryae*). Metsäpaloissa syntyvällä palaneella puuaineksella kasvavat mm. liekokääpä (*Gloeophyllum protractum*) ja salokääpä (*Dichomitus squalens*). Riekonkääpä (*Antrodia albobrunnea*) vaatii kasvualustakseen pitkään maassa maanneita mäntykeloja. (Kotiranta & Niemelä 1996)

Kääväkääillä on myös hyvin erilaisia vaatimuksia kasvualustansa ympäristön ja sijoittumisen suhteen. Kääpäläkääpä esiintyy usein sammaleisissa kuivissa rinnekuusikoissa. Monet lajit, kuten mesipillikääpä (*Antrodia mellita*), valkorihmakääpä, poimukääpä ja silokääpä, vaativat kosteaa pienilmastoa. Kalkkikääpä esiintyy kui-

villakin kankailla, mutta kasvaa rungonkohtaan, joka on tiiviisti maata vasten ja pysyy siten tasaisen kosteana. Harjaskäävän (*Funalia trogii*) ja salokäävän kasvupaikat ovat usein avoimia ja paahteisia (Kotiranta & Niemelä 1996).

Osa kääväkkäistä kasvaa vain rungoilla, jonka jokin tietty laji on lahottanut. Esimerkiksi sitruunakääpä (*Antrodiella citrinella*) ja rusokääpä (*Pycnoporellus fulgens*) vaativat kantokäävän (*Fomitopsis pinicola*) lahottamaa puuta. Punakarakääpä (*Junghuhnia collabens*) vaatii ruostekäävän (*Phellinus ferrugineofuscus*) lahottamaa puuta ja sopulinkääpä kasvaa lapinkynsikäävän (*Trichaptum laricinum*) lahottamalla puulla. Monet 'seuraajalajit' ovat harvinaisia ja uhanalaisia ja ne vaativat esiintyäkseen runsaasti runkoja, jotka niiden 'edeltäjälaji' on lahottanut. (Kotiranta & Niemelä 1996, Niemelä ym. 1995)

Suomessa tehdyssä vanhojen talousmetsien ja aarniometsien kääpälajistoa selvittäneessä tutkimuksessa (Penttilä ym. 2003) uhanalaisia kääpälajeja alettiin löytämään vasta metsiköistä, joissa oli vähintään 20 m³ lahopuuta hehtaarilla tai vähintään 50 yli 10 sentin paksuista lahopuuta hehtaarilla. Useampia uhanalaisia lajeja ja niiden runsaampia esiintymiä löytyi kuitenkin vasta aarniometsänäytealoilta, joilla oli lahopuuta vähintään 100 m³ hehtaarilla. Tutkimuksen mukaan uhanalaisten kääpälajien esiintymisen kynnyсарvo metsikkötasolla näyttäisi olevan tutkimusalueella (Pohjois-Häme) noin 20 m³ hehtaarilla. Todennäköisesti lahopuumäärän kynnyсарvo on monin paikoin Etelä-Suomessa tätä korkeampi, koska tutkimuksen näytealat sijaitsevat Suomenselän vedenjakajaseudulla, missä vanhoja metsiä on enemmän ja niiden lahopuusto on runsaampaa kuin valtaosassa Etelä-Suomea. On myös huomattava, että eri lajeilla lahopuun määrän kynnyсарvo todennäköisesti vaihtelee. Lahopuun määrän lisäksi riittävä lahopuujatkumo on selvästi tärkeä tekijä monen uhanalaisen lahopuulajin esiintymiselle (Penttilä 2002). Etenkin lehtilahopuun vähäisyys uhkaa kääväkkäitä myös suojelualueiden sisäpuolella ja on vaarana, että lehtilahopuujatkumo katkeaa pitkäksikin ajaksi ja lajisto voi hävitä ennen kuin uutta lahopuuta syntyy riittävän lähelle esiintymiä (Rassi ym. 2001). Lehtipuista etenkin haapa on tammen ohella tärkein uhanalaisten kääväkkäiden isäntäpuu (Heikkilä ym. 2002b).

Yleisesti ottaen voitaneen arvioida, että mitä runsaampi ja monimuotoisempi lahopuusto, sitä enemmän kääväkälajeja. Lahopuuston monimuotoisuuden (Penttilä ym. 2003) ja lahopuujatkumon (Stokland 2001) onkin todettu selittävän kääväkälajiston monimuotoisuutta jopa paremmin kuin lahopuun määrän.

Ennallistaminen on yksi keino lisätä runsaslahopuustoisten metsien määrää luonnonsuojelualueilla. Ennallistamisen vaikutusta lahottajasienilajistoon on jonkin verran tutkittu (mm. millainen lahottajasienilajisto ennallistamisen keinoin tapetuille tai vaurioitetuille rungoille tulee), mutta tuloksia ei ole vielä julkaistu. Lahopuusta riippuvaisen kääväkälajiston kannalta on tärkeää, että lahopuuta on runsaasti, mutta se ei ole ainoa ennallistamisen tavoite.

Metsikkötasolla lahopuiden sijoittelulla toisiinsa nähden ei todennäköisesti ole kääväkkäiden kannalta suurta merkitystä (esim. Edman & Jonsson 2001). Sen sijaan lahopuuta kannattaa tuottaa pienilmastoltaan ja topografialtaan erilaisiin paikkoihin (korpiin, puronvarsiin, painanteisiin, etelä- ja pohjoisrinteille, paahteisille ja avoimille paikoille jne.). Koska lahottajasienistä suurin osa lahottaa vain yhtä puulajia tai vain havu- tai lehtipuita, on tärkeää, että kaikkia paikalle luontaisia puulajeja esiintyisi kattavasti myös lahopuustossa. Etenkin vanhojen lehtipuiden ja lehtilahopuujatkumon turvaaminen suojelualueilla on tärkeää. Ennallistamiskohteita kannattaa sijoittaa suojeltujen runsaslahopuustoisten alueiden lähelle (esim. Hanski 2000), jolloin lahottajasienten itiöiden lähdekin olisi lähellä.

Monipuolisen lahopuusta riippuvaisen kääväkälajiston turvaamiseksi on tärkeää, että ennallistamisen keinoin tuotetaan samallekin paikalle eri tavoin kuolevaa ja lahoavaa puuainesta. Maapuuronon lahottajasuknessioon vaikuttaa paljon, mitkä sienilajit ovat rungossa jo ennen sen kaatumista (Renvall 1995). Hitaasti kituen kuollut puu on fyysikaalisilta ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan erilainen kuin kaadettu

puu, ja siten myös sen lahottajalajien sukkessio on erilainen. Toisaalta myrskytuhoissa kaatuu luonnostaankin aivan terveitä puita. Ennallistamismenetelmänä on kehitetty myös elävien koivujen infektoimista ympäällä (taulukko *Fomes fomentarius* ja koivunpökökääpä *Piptoporus betulinus*), mutta hankkeeseen liittyvä seuranta tutkimus on vielä kesken (Tukia, julkaisematon aineisto).

Pitkällä aikavälillä monimuotoisen kääväksälajiston kannalta on tärkeää, että lahoppuuta syntyy tasaisesti niin, että vuosien saatossa paikalle kehittyy lahoppuujatkumo. Suuri määrä samanaikaisesti tehtyä kuollutta puuta johtaa yksipuoliseen lahoastejakaumaan eikä varmista vaateliaampien lajien esiintymistä tulevaisuudessa. Kosteaa pienilmastoa vaativat lajit saattavat myös kärsiä, jos pienilmasto muuttuu latvuston avautumisen myötä. Korpien ennallistamisen yhteydessä rahkasammalten kasvu nopeutuu, ja rahkasammalikko peittää maapuuringot nopeasti alle. Tämä estänee itiöiden tarttumisen maapuuringon eikä nopeasti turpeeseen painuva runko muutenkaan vastaa pitkään ennallaan pysyvää kasvualustaa vaativien lajien kasvualustavaatimuksia.

Lahopuusammalet

Lahoppu on tärkeä kasvualusta 63 sammallajille. Metsäisten elinympäristöjen lehtisammallajeista 22 (noin joka viides metsien lehtisammalista) käyttää kasvualustana lahoppuuta. Näistä lajeista neljä on uhanalaisia ja kolme silmälläpidettävää. Metissä kasvavien maksasammalten joukossa on enemmän lahoppuuta käyttäviä lajeja: 41 lajia käyttää lahoppuuta kasvualustanaan ja näistä kymmenen on uhanalaista, kuusi silmälläpidettävää, kaksi puutteellisesti tunnettua ja yksi hävinnyt laji (Ulvinen ym. 2002). Monet lahoppuusammalet suosivat paikallista lahoppuujatkumoa ja ainakin jossain määrin sulkeutunutta latvuserrosta. Etenkin harvinaiset lahoppuuta vaativat maksasammalet ovat tarkkoja kasvu ympäristön kostean pienilmaston suhteen. Yleensä vain kaikkein tavallisimmat lahoppuusammalet viihtyvät valoisissa tai paahteisissa oloissa. Uhanalainen lajisto kaipaa ympäröivän metsän suojaa.

Toisin kuin monet lahoppuuta käyttävät jäkälät ja sienet, sammalat hyödyntävät vain harvoin pystyssä olevia keloja tai muita kuolleita pystypuita. Näiden tyvillä voi tavata lahoppuuta käyttäviä lajistoja, mutta usein tavallisimpia lajeja ja melko niukkoina esiintyminä. Katkenneiden puiden kannot muodostavat jo otollisemman kasvualustan, etenkin kookkaat ja osin maahan sortuneet tuulenmurtokannot, jotka tarjoavat kohtalaisen valikoiman erilaisia lahoppintoja. Sammalille keskeinen kasvualusta on tuulenkaatojen maapuuringot, jotka ovat edenneet kuorensa pudottaneeseen ja pinnalta pehmenneeseen lahovaiheeseen.

Osa lahoppuiden uhanalaisesta ja silmälläpidettävästä sammallajistosta on ehdottomia epiksyylijä, jotka kasvavat vain lahoppuulla (viisi uhanalaista ja neljä silmälläpidettävää lajia) ja osalle lahoppu on vaihtoehtoinen kasvualusta (kahdeksan uhanalaista lajia ja viisi silmälläpidettävää lajia). Epiksyylijälajistossa on useita pienikokoisia maksasammallajeja, jotka keskittyvät lahoppuusuknession alkuvaiheeseen. Vain osa lajeista kykenee kolonisoimaan äskettäin kaatuneiden maapuiden kaarnaa. Kaarnalla kasvavat sammalat ovat yleensä myös puiden tyvillä viihtyviä epifyyttejä tai metsänpohjan lajistoja. Kaarnan pudottua ja lahoppuun pinnan pehmettyä epiksyylijälajit kolonisoivat rungon ja väistyvät vähitellen pitkäikäisten kookkaiden metsänpohjan sammalten syrjäyttäessä ne sukkession edetessä. Suknession kulkuun vaikuttaa mm. rungon koko, sijainti, lahoamisprosessi ja lähiympäristön pienilmasto. Kookkailla rungoilla epiksyylijälajistolle sopivia mikrohabitaatteja säilyy pidempään kuin ohuilla maapuilla, jotka peittyvät verraten pian pohjasammalusto.

Lahoppuulla kasvavien maksasammalten runsas suvullinen lisääntyminen liittyy usein lahoppukasvualustan korkeaan laatuun. Lajeilla, joille lahoppu on vaihtoehtoinen kasvualusta, suvuton lisääntyminen keskittyy yleensä heikompilaatusille kasvupaikoille. Vaikka vaarantuneella etelänraippasammalella (*Anastrophyllum michauxii*) on useita esiintymiä suojelualueilla, suppeat suojellut kallioesiintymät

voivat olla paikallaan sinnitteleviä jäännöspopulaatioita. Lajin elinvoimaisuuteen liittyvät läheisesti myös lahoppuualustalla esiintyvät populaatiot, joiden suvullinen lisääntyminen on yleensä tehokkaampaa kuin kallioesiintymillä. Lajin suojelutasoa voidaan edistää muodostamalla lahoppuustoisia elinympäristöjä suojelualueverkos- sa olevien kallioesiintymien tuntumaan.

Lahoppuuta käyttävä vaateliassammallajisto keskittyy tuoreisiin kangasmetsiin ja runsaspuustoihin suometsiin. Tavallinen kasvualusta on tuulenkaatokuusi, mänty tai kookas haapa. Koivu on tuohikuorensa ja nopean lahoamisen vuoksi huono kasvualusta lahoppuusammalille. Laholta tervalepältä saattaa toisinaan tavata vaateliasta lajistoa, etenkin tervaleppäkorvissa. Tervaleppä maatuu kuitenkin usein kaarnan sisällä eikä epiksiyyleille sopivia puupaljastumia läheskään aina muodostu.

Lahoppuuta lisäämällä saadaan lahoppulajeille soveltuvaa kasvualustaa, mikä vaikuttanee positiivisesti lajien elinmahdollisuuksiin paikalla. Vaateliaimmat lahoppuulla kasvavat maksasammalet kasvavat alustalla, joka säilyy mahdollisimman pitkään sopivassa lahovaiheessa, mutta myös paikan pienilmaston on pysyttävä jokseenkin kosteana. Olennaista lahoppuusta riippuvaisille vaateliaammille maksasammalille on tiettyjen kasvuolosuhteiden paikallinen jatkuvuus, mikä olisi otettava huomioon ennallistamishankkeissa. Esim. ennallistetussa korvessa rahkasammalten runsas kasvu saattaa olla haitallista maapuiden maksasammalille maapuurungon hävitessä rahkasammalikkoon. Samoin latvuksen avautuminen puiden kuollessa voi olla haitallista lahoppulajeille sekä pienilmaston muuttumisen että runsastuvan pensaikon tai heinikon takia. Kookkaan maapuuston lisääminen kosteisiin ympäristöihin niin, että latvustoa muodostava puusto säilyy jokseenkin ennallaan, lienee paras vaihtoehto lahoppuusammalten kannalta.

Jos lahoppulajisto on jo hävinnyt alueelta, niin todennäköisesti ennallistamisen jälkeen kolonisoiva lajisto on tavanomaisinta lahoppulajistoa, jota esiintyy myös talousmetsissä, tai joitakin vaateliaampia lahoppulajeja, jotka tuottavat säännöllisesti itiöitä (esim. silmälläpidettävät rakkosammal *Nowellia curvifolia*, kantokorvasammal *Jungermannia leiantha* ja ehkä kantoraippasammal *Anastrophyllum hellerianum*). Kaikkein vaateliain lahoppulajisto tuskin leviää kovin helposti, koska niiden suvullinen lisääntyminen on harvinaista tai siinä on ongelmia (esim. erittäin uhanalainen hitupihtisammal).

Lahoppuusta riippuvan vaateliain lajiston suojelussa ennallistamisella päästään kustannustehokkaimpaan ratkaisuun lisäämällä lahoppuuta kohteisiin, joista tunnetaan jo ennestään uhanalaista lajistoa tai tällaisten paikkojen välittömään läheisyyteen. Osassa suojelualueiden uhanalaisen lahoppulajiston kasvupaikoista lahoppuujatkumon säilyminen vaikuttaa nykyisin epävarmalta. Runkojen tuonti näille paikoille tai tuottaminen paikan päällä saattaisi parantaa lajien säilymismahdollisuuksia.

Ajanjakso, jolloin runko on soveltuva vaateliaille epiksiyyleille vaihtelee suuresti. Normaalisti lajisto säilyy paikalla noin vuosikymmenen, mutta kookkailla rungoilla sopivia kasvukohtia voi olla tarjolla pidempäänkin. Esimerkiksi Kainuussa ja Vienan Karjalassa vaateliasta lahoppuusammalista esiintyy aikoinaan harsintahakkuissa kaadetuissa ylispuumännyissä, jotka on lahovikaisina jätetty korjaamatta. Hitaasti lahoava paksu runko on voinut olla vaateliaille lajistolle sopiva yli viidenkymmenen vuoden ajan. Vaikka metsänpohjasammalisto valtaa rungon päällyksen voi pystysivuilla säilyä pienialaisesti sopivia kasvukohtia.

Palolajit

Metsäpaloihin liittyvät lajit voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Vaateliain, mutta suppeahko joukko lajeja on palonvaatijoita. Valtaosa on palonsuosijoita tai paloista hyötyviä lajeja.

Palonvaatijat eli palolajit esiintyvät 0-5 vuotta palon jälkeen. Tähän joukkoon kuuluu mm. noin 20 kovakuoriaislajia. Useimmilla ravintona ovat palaneilla puilla

kasvavat kotelosienet (Ascomycetes) tai vaillinaissienet (Deuteromycetes). Pääosa palolajeista on hyviä leviämään. Niillä on myös elintapoihin liittyviä fysiologisia ja morfologisia sopeutumia, kuten infrapunasensoreita, joita käytetään palopaikkojen havaitsemiseen.

Palonvaatijahyönteiset ovat useimmiten kooltaan pieniä tai enintään keskikokoisia. Ne kaikki tulevat toimeen melko pieniläpimittaisilla isäntäpuilla. Lajien elintapojen vuoksi metsäpalojen välin ei tulisi olla viittä vuotta pitempi.

Palonsuosijat hyödyntävät alueita 5-25 vuotta palon jälkeen ennen kuin alueelle syntyy taimikko ehtii sulkeutua. Suosijat koostuvat osin samoista lajeista, jotka kykenevät hyödyntämään muitakin metsissä sattuvia laajoja häiriöitä, kuten myrskytuhoalueita, tulvametsiä ja jopa hakkuuaukeita.

Tähän ryhmään kuuluvien kovakuoriaislajien ravintona on useimmiten lahoava puu tai kääväkkaiden (Aphyllphorales) itiöemät ja rihmasto. Toisin kuin palonvaatijat nämä lajit tarvitsevat lähes aina järeitä isäntäpuita, jotka ovat mahdollisimman paahteisessa ympäristössä. Ennallistettaessa tulee siis polttaa mahdollisimman usein myös riittävän järeää metsää. Osittain tämä voitaneen korvata poltettavalle alueelle siirrettävällä suuriläpimittaisella puustolla.

Patvinsuon kansallispuistossa vuonna 1989 poltetuilla alueilla sekä kääpälajien kokonaismäärä että uhanalaisten kääpien lajimäärä kasvoivat 13 vuodessa selvästi polttoa edeltänyttä tasoa korkeammaksi. Tähän lienee kuitenkin osaltaan vaikuttanut lähdepopulaatioiden läheisyys (R. Penttilä, suull. 27.1.2003).

3.6.4 Harjulajit

Harjujen, erityisesti niiden paisterinteiden, erikoistuneita lajeja on erityisesti putkilokasveissa ja selkärangattomissa. Harjukasveina voidaan pitää yhdeksää lajia, jotka esiintyvät pääasiassa sora- ja hiekkapohjaisilla harjumuodostumilla: harjukeltalieko (*Diphasiastrum tristachyum*), kangasraunikki (*Gypsophila fastigiata*), hietaneilikka (*Dianthus arenarius*), kangasvuokko (*Anemone vernalis*), (hämeen) kylmänkukka, idänmasmalo (*Anthyllis vulneraria* spp. *polyphylla*), harjukeltamaite (*Lotus corniculatus* spp. *arenosus*), tunturikurjenherne (*Astragalus alpinus* spp. *arcticus*) ja idänkeulanjärki (*Oxytropis campestris* spp. *sordida*) (Jalas 1950). Lisäksi (harju)hietaorvokki (*Viola rupestris* spp. *rupestris*), kangasajuruoho (*Thymus sepyllum* spp. *serpyllum*) ja kanervisara (*Carex ericetorum*) kuuluvat harjurinteiden luonteenomaiseen kasvillisuuteen, vaikka ne kasvavat myös muunlaisilla avoimilla kasvupaikoilla. Kaikilla em. lajeilla (tai niiden lähitaksoneilla) elää jokin Suomessa uhanalainen perhoslaji toukkana. Harjujen paisterinteillä elää Suomessa suurehko joukko eteläistä tai itäistä alkupe-
rää olevia hyönteisiä. Tässä paisterinteiden hyönteislajistossa on huomattava määrä uhanalaisia lajeja, esimerkiksi hävinneitä tai uhanalaisia harjuympäristöjen perhosia on Suomessa 70 lajia.

Sekä harjukasveille että harjujen paahderinteiden perhosille suurimpia taantumisen syitä lienevät kulojen torjunta ja metsänhoidolliset toimenpiteet, etenkin tiheinä kasvatettavat taimikot ja nuoret metsät. Osa harjulajeista on alkuperäisten elinympäristöjen sulkeuduttua kyennyt siirtymään ihmisen luomille avoimille paikoille, kuten tienpientareille tai sorakuoppiin. Harjukasvien ja -perhosten suojeleminen niiden alkuperäisillä esiintymispaikoilla vaatii sekä hoitotoimia että ennallistamista harjuluontoon kuuluvien dynaamisten prosessien (erityisesti kulot) suosimisen kautta. Luonnonsuojelualueilla, joissa on harjumuodostumia, pitäisi sallia pienialaiset luonnonkulot ja tehdä ennallistamispolttoja. Näillä saataisiin tehtyä uusia avoimia ja pienilmastoltaan suotuisia kasvupaikkoja. Tarvittaessa kasvi- ja perhoslajeja voitaisiin siirtää syntyviin uusiin elinympäristöihin.

Harjumetsiä tulisi ennallistaa alueilla, joilta harjukasvillisuus on hävinnyt tai selvästi taantunut kasvillisuuden sulkeutumisen vuoksi. Lajiston palautumisen kannalta ennallistaminen on tehokkainta Etelä-Suomen laajoilla harju- ja reunamuodostumilla, joiden lähistöllä on vielä jäljellä harjulajistoa tai jotka ovat toimineet

harjukasvien leviämiskeinoina. Monet harjulajit ovat levinneet Suomeen kaakosta. Suomessa lajit ovat levinneet Salpausselkiä pitkin länteen ja edelleen suuria harjukasveja pitkin kohti luodetta. Harjumetsien kannalta merkittävin ydinalue sijaitsee vuokkovyöhykkeellä Kanta-Hämeessä, Päijät-Hämeessä ja Pirkanmaalla.

Elinympäristöstään hävinneen harjulajin palauttamisesta takaisin siirtoistutuksen ja elinympäristön kunnostamisen avulla ei ole vielä kovin paljon kokemuksia. Harjusinisiiven toiseksi viimeinen esiintymispaikka Suomessa, etelään viettävä Huuhan harjurinne Ruokolahdella, oli vielä 1970-luvulla avointa ja paikalla eli hyvinvoiva harjusinisiipikanta (Jantunen ym. 2001). Hakkuiden ja myrskytuhojen jälkeen paikalle kasvoi mäntytaimikko, joka heikensi perhosen elinympäristön laatua. Viimeiset harjusinisiivet tavattiin alueella vuonna 1984. Vuonna 1992 harjusinisiiven umpeenkasvanut elinpaikka kunnostettiin raivaamalla rinteeseen 1,6 ha aukko. Viisi vuotta myöhemmin rinteeseen tehtiin vielä viisi uutta aukkoa. Vuonna 1994 siirrettiin Säskylästä 10 harjusinisiipinaarasta. Siirron jälkeen perhosen yksilömäärän muutoksia seurattiin merkintä-jälleenpyynnin avulla. Runsaimmin harjusinisiipiä havaittiin kaksi vuotta siirron jälkeen, 46 yksilöä. Sen jälkeen yksilömäärä kääntyi laskuun eikä harjusinisiipeä enää havaittu vuonna 2000. Jantunen ym. (2001) arvioivat harjusinisiipikannan häviämiseen vaikuttaneen ainakin kaksi tekijää. Kanta ei ehtinyt kehittyä riittävän vahvaksi ennen huonoa jaksoa, eikä yhdyskunnalla ollut leviämisen mahdollisuuksia elinpaikkalaikkunsa ulkopuolelle. Vaikka harjusinisiiven siirtoistutus epäonnistui, hyötyi toukan ravintokasvi, kangasajuruoho, kunnostustoimista ja se on runsastunut puuston raivauksen jälkeen.

Suojelualueverkossa merkittäviä paahdelajien suojelualueita/aluekokonaisuuksia ovat mm. Säskylä, Räyskälä, Vattajaniemi, Pohjankangas, Hankoniemi ja Punkaharju. Lähivuosina ennallistettavia harjukohteita Metsähallituksen luonnonsuojelualueilla on esimerkiksi Maakylän-Räyskälän Natura-alueella oleva Luutasuon harju ja Punkaharjun harjukokonaisuuteen kuuluvat Puruveden harjusaaret. Luutasuon harju on edelleen merkittävä kangasajuruohon kasvupaikka, idänkeulankärjen kasvustot ovat yksittäisten yksilöiden varassa. Kesällä 2002 havaittiin kangasajuruoholla elävä vaateliaskas pikkuperhoslaji (*Merrifieldia leucodactyla*), mutta uhanalaisia hyönteislajeja ei enää havaittu (Nieminen & Sundell 2002). Maakylän-Räyskälän Natura-alueella on laajalti harjuja ja Räyskälän lentokentällä on edustavia ajuruohokasvustoja. Natura-alueella kasvaa myös hämeenkylmänkukka. Muurahaissinisiivistä (*Maculinea arion*) on havaintoja suojelualan ulkopuolelta. Luutasuon harjualueen metsät ovat kasvamassa umpeen ja alue vaatii kiireellisiä ennallistamis- ja hoitotoimia. Luutasuon harjulla on tarkoitus ennallistaa 200 ha harjumetsiä vuosina 2003-2006. Ennallistamismenetelminä käytetään pienaukotusta, pienpoltoja ja lahoppuun lisäystä. Ennallistamistoimia kohdennetaan erityisesti kangasajuruohokasvustojen läheisyyteen.

Puruveden yhdessä harjusaarassa on raivattu tiheää mäntytaimikkoa kangasajuruohon kasvupaikalta noin hehtaarin alueelta. Tieto perhoslajistosta on toistaiseksi satunnaista, mutta uhanalaisia lajeja ei tähän mennessä ole havaittu. Jatkossa alueella tehdään lisää ennallistamis- ja hoitotöitä laajemmalla alueella.

3.6.5 Lehtipuiden lajit

Lehtipuiden osuus puustosta kasvaa ennallistamistoimien, esim. polttojen ja pienaukotuksen seurauksena. Lehtojen ja jalopuumetsien määrää hemiboreaalisena ja vuokkovyöhykkeen suojelualueilla voidaan lisätä ennallistamalla pelloiksi raivatut lehtoja ja jalopuumetsiä. Lehtopeltojen ennallistamiskokeilut aloitetaan kohteista, joissa on jäljellä luonnontilaista lehtoa pellon välittömässä läheisyydessä. Lehdon kasvillisuuden kehittymisen nopeuttamiseksi voidaan käyttää siirtoistutuksia. Siirtoistutuksissa tulee käyttää lähiympäristön taimiainesta ja ottaa huomioon mahdollinen lajien siirron luvanvaraisuus.

Jalojen lehtipuiden lajisto

Jalojen lehtipuiden, tammen (*Quercus robur*), metsälehmuksen (*Tilia cordata*), saarren (*Fraxinus excelsior*), vuorijalavan (*Ulmus glabra*), kynäjalavan (*Ulmus laevis*) ja vaahteran (*Acer platanoides*), esiintyminen rajoittuu Suomen eteläosaan, linjan Vaasa-Joensuu eteläpuolelle. Ne ovat avainlajeja, joiden varassa elää rikas lajisto. Ruotsalaisen arvion mukaan jalopuut ovat tärkeä tai ainoa elinympäristö 400-500 jäkälä-, sieni- tai sammallajille sekä 800-900 hyönteislajille. Jalopuut ovat pitkäikäisiä ja pysyvät pitkään elossa osittain lahonneinakin. Jaloihin lehtipuihin liittyvä erikoispiirre on niiden sisään lahoava ontelo, jota hyödyntämään on kehittynyt oma erityinen yhteisönsä. Muista metsäpuistamme vain haavalla tavataan säännöllisesti sisältä onttoja puita. Yksittäisellä suurella jalopuullakin on yleensä huomattava merkitys lajiston kannalta.

Jalojen lehtipuiden lajistoa voidaan auttaa hoitamalla olemassa olevien puuyksilöiden ympäristöä esim. väljentämällä. Jatkumon turvaamiseksi arvokkaiden puiden ympäristöön voidaan istuttaa uusia yksilöitä, jos luontaisesti ei ole syntynyt riittävää taimiainesta. Tehokkain ennallistamismenetelmä on kokonaan uusien metsiköiden istuttaminen.

Kaupunkien ja taajamien puistoista poistettavia järeitä onttoja ja osittain lahoja jalopuita käytetään polttopuina tai ne ajetaan kaatopaikalle. Monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta parempi vaihtoehto olisi sijoittaa ne lähimmälle sopivalle luonnonsuojelualueelle.

Haavan lajisto

Haapa (*Populus tremula*) on boreaalisissa metsissä avainlajeja monimuotoisuuden kannalta. Haavan emäksinen karike vaikuttaa maaperän ja karikkekerroksen lajistoa monipuolistavasti. Itse puun varassa elää satoja hyönteislajeja, mm. 300 lahoppuukovakuoriaislajia, joista vähintään 35 on haavan vaatijoita. Lahottajasieniä on 60 lajia, joista kymmenkunta on erikoistunut haavan käyttäjiksi. Haapa on myös merkittävä epifyyttien kasvualusta. Sillä elää useita kymmeniä jäkälä- ja sammallajeja, jotka ovat muilla metsäpuilla harvinaisia.

Haapa liittyy metsien kehityksen lehtipuvaiheeseen. Uusien runsaasti haapaa sisältävien metsien syntymistä on estetty, koska haapa on mm. männynverso-ruosteen väli-isäntä. Haapa ei myöskään pääse uusiutumaan suojelualueilla, koska hirvi ja jänis syövät tehokkaasti nuorten haapojen latvat ja kuoren (Kouki ym. 2002, Vilén 2002).

Isot, suojelun kannalta hyvin arvokkaat haavat ovat häviämässä monilta Etelä-Suomen suojelualueilta (Kouki ym. 2002). Arvokkaimpien alueiden läheisyyteen tarvitaan kiireellisesti alueita, joissa haavan uusiutumista edistetään kulottamalla tai riittävän suuria aukkoja muodostamalla.

3.6.6 Ennallistamistoimien vaikutus lintulajistoon

Osa ennallistamistoimista vaikuttaa hyvin nopeasti lintulajistoon ja ennallistamistoimin voidaan parantaa nopeasti monen uhanalaisen lajin elinmahdollisuuksia. Palanut puuaines hyödyttää lajistoa välittömästi, pohjaveden pinnan nousun vaurioittamat puut ja keinotekoisesti tehty lahoppu 2-3 vuoden kuluessa toimenpiteestä.

Lahoppuun tuottaminen eri menetelmin hyödyttää erityisesti tikkalintuja. Valkoselkätikköjen (*Dendrocopos leucotos*, äärimmäisen uhanalainen/CR) on todettu melko nopeasti käyttävän keinotekoisesti lisätyn lahoppuun tuomaa hyönteisravintoa hyödykseen. Pikkutikka (*D. minor*, vaarantunut/VU) ja pohjantikka (*Picoides tridactylus*, silmälläpidettävä/NT) esiintyvät poltokohteilla ja hyötyvät myös muunnellaisesta lahoppuun lisäämistä. Pohjantikan on todettu nopeasti löytävän en-

nallistamiskohteet, joissa korpikuusikoiden pohjaveden pinnan nousun vaurioittamat kuusikot tarjoavat lajille sopivia elinpiirejä. Myös muut tikkalajimme (palokärki *Dryocopus martius*, harmaapäätikka *Picus canus*, NT ja käpytikka *Dendrocopos major*) hyötyvät lahoppuun lisääntymisestä. Muut kolopesijät taas hyötyvät tikkalintujen runsastumisen aikaansaamasta pesäkolojen määrän kasvusta.

Nopeasti ennallistamistoimista hyötyviä lintuja ovat myös mm. metsäviklo (*Tringa ochropus*) (korpikosteikot) ja peukaloinen (*Troglodytes troglodytes*) (tuulenskaadot, maapuut). Ennallistamistoimet lisäävät pitkän ajan kuluessa myös sekametsää ja lehtipuuta vaativan lajiston osuutta. Kangaskiuru (*Lullula arborea*) ja kehrääjä (*Caprimulgus europaeus*) hyötyvät kulotusten ja pienaukotusten aikaansaamasta avoimista harju- ja paahdealueista.

Soiden ojituksen ja sitä seuranneen avointen elinympäristöjen vähenemisen on todettu vaikuttaneet haitallisesti erityisesti etelässä monien suolla pesivien lajien pesimätiheyksiin. Monet avosoiden kahlaajalajit ovat vähentyneet Etelä-Suomessa kun niiden pesimäsuot ovat muuttuneet lajeille sopimattomiksi elinympäristöiksi. Avo-ojiin hukkuu vuosittain suurehko määrä kanalintujen ja muidenkin lajien poikasia. Soiden ja metsien mosaiikkimaisen rakenteen katoamisen on arveltu olevan yhtenä syynä myös riekkojen (*Lagopus lagopus*) ja kehrääjien taantumiseen. Muutokset soiden reunojen hyönteislajistossa voivat heijastua myös linnustoon. Ennallistamistoimin voidaan avosuolajiston elinmahdollisuuksia parantaa ja avosuolajien on todettu hakeutuvan ennallistamiskohteille hyvin nopeasti.

Ennallistamistoimien yhteydessä syntyneet pienet allikot ja lampareet lisäävät vesilinnuston (erityisesti tavi *Anas crecca* ja heinäSORSA *A. platyrhynchos*) määrää ja tarjoavat uusia ravintokohteita. Suo- ja metsälampien alkuperäisen vedenpinnan palauttaminen mahdollistaa mm. kaakkurin (*Gavia stellata*) ja laulujoutsenen (*Cygnus cygnus*) paluun entisille pesimälammille.

Lintujen pesimäaikaan ajoittuva ennallistamispoltto aiheuttaa aina jonkin verran pesintöjen tuhoutumista. Polttokohteiden linnusto selvitetään yleensä ennakoon. Jos alueella tavataan harvinaisia tai uhanalaisia lajeja pyritään poltto ajoittamaan pesintöjen jälkeiselle ajalle. Löydetyt kanalintujen pesät voidaan suojata, petolintujen pesäpaikat rajataan jo suunnitteluvaiheessa alueen ulkopuolelle. Monasti linnuilla on mahdollisuus korvata mahdollisesti tuhoutuneet pesät uusintapesinöillä. Polttokohteet ovat yleensä nuorehkoja männiköitä, joilla lintutiheydet ovat alhaisia.

Ennallistamismenetelmät

Ennallistamiselle asetetut tavoitteet vaikuttavat käytettävään ennallistamismenetelmään. Vaihtoehtoisia tapoja voi olla useita. Ennallistamistoimenpiteet suunnitellaan alustavasti karttatyönä, mutta käytettävä menetelmä valitaan maastossa tehtävän arvioinnin perusteella. Toimenpiteiden tavoitteena on havaittujen puutteiden korjaaminen ja prosessien käynnistäminen ja niiden nopeuttaminen.

Metsien ja soiden ennallistamismenetelmät kuvataan tarkemmin ennallistamisoppaissa (Tukia ym. 2001a, Heikkilä ym. 2002a).

4.1 Puiden vaurioittaminen

Yksinkertaisin tapa tuottaa lahoavaa puuainesta on kaataa puu tai vaurioittaa sitä mekaanisesti. Yleisin tapa vaurioittaa puuta on poistaa puun kuori moottorisahalla kapealta vyöhykkeeltä koko rungon ympäriltä eli kaulaamalla. Puita voidaan vaurioittaa myös erityyppisillä kaulausraudoilla ja kirveellä. Lahopuuta on tehty erikoistapauksissa räjäyttämällä puita pienillä panoksilla tai ympäällä kääpiä (rihmastoa) suoraan eläviin runkoihin.

Maapuita tehdään yksinkertaisimmin kaatamalla puut moottorisahalla. Kaadettavat maapuut tulee valita valtapuuston järeimmistä puista. Kaatamisessa suositetaan runkomurtoja ja vaihtelevia kaatotapoja. Metsäkoneella tai kauhakaivurilla voidaan työntää puita kumoon juurineen. Näin saadaan syntymään pienialaisia maaperähäiriöitä ja mikrotopografiaa monipuolisia juuripaakkuja. Kumoon työntämisen jäljet häviävät nopeasti kasvillisuuden vallatessa rikkoutuneen maaperän. Suuri osa vaurioitettusta puusta tulisi olla maapuuna, jotta maata vasten makaavien runkojen lahoaminen pääsee käyntiin tehokkaasti.

Tavoitteena on luoda suojelualueille paikallisia lahoppuujatkumia, joissa tulee olla riittävästi erikokoista ja eri tavalla lahonnutta ja vaurioitettua puuta. Erityisesti järeä maapuu (rinnankorkeusläpimitta > 20 cm) on tärkeä lahoppuulajistolle, ja sen arvo kasvaa lahoamisprosessin edetessä. Lahoavien puiden tulisi sijaita pienilmastoltaan, kosteudeltaan ja ilmansuunnaltaan vaihtelevissa kohdissa. Puuston vahingoittaminen on oleellista erityisesti pääpuulajiemme kuusen, männyn ja koivun osalta. Suojelualueilla tavoiteltava lahoppuumäärä on keskimäärin 30 m³ hehtaarilla (Tukia ym. 2001a). Paikallisesti vaurioittamisessa tavoitellaan lahoppuukeskittymiä, joissa on vähintään 3-5 m³ vaurioitettua runkopuuta. Myös suuria lahoppuumääriä (200-300 m³ lahoppuuta/ha) sisältävät alueet kuuluvat luontaisesti (joskin harvinaisina) havumetsien luonnontilaisiin piirteisiin.

4.2 Pienaukottaminen

Puuston pienaukottamisella tarkoitetaan vähintään kertaalleen harvennetun havu- tai lehtipuuston (lähinnä koivun) osittaista kaatoa tietyltä rajatulta alueelta. Osa pienaukon puustosta voidaan samanaikaisesti vaurioittaa hitaasti kuolevaksi pystypuustoksi. Pienaukon koko määräytyy maaston topografian ja puuston korkeuden mukaan. Puusto kaadetaan suosien runkomurtoja, kekoon ja pienaukon reunoille kaatamista. Tällä pyritään estämään se etteivät hirvieläimet tuhoa kaikkea lehtipuiden taimiainesta aukoista.

Pienaukottamalla jäljitellään metsän luontaista aukkodynamiikkaa, esimerkiksi pienten tuulenskaatoaukkojen syntyä. Pienaukotuksen tavoitteena on lisätä tasalaatuiseen metsärakenteeseen puuston monipuolisuutta ja lahoavaa, kuollutta puuainesta sekä avata aukkoja sukkession alkuvaiheissa vallitsevalle lehtipuustolle (taulukko 4.1). Aukkoihin syntyy luontaisten häiriöympäristöjen kaltaisia lehtipuutiheikkoja, jotka kehittyvät itseharvenemisen ja kilpailun kautta lehtipuuvaltaisiksi nuoriksi metsiköiksi. Arvokkaita puulajeja aukoissa ovat haapa, raita ja pihlaja.

Taulukko 4.1. Metsien ja soiden ennallistamisen menetelmiä ja tavoitteita.

Menetelmä	Tavoite
Puiden vaurioittaminen	Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen Metsän rakenteellisen monimuotoisuuden lisääminen Maaperähäiriöiden aikaansaaminen
Pienaukottaminen	Pienialaisten nuorten sukkesiovaiheiden luominen Lehtipuusekoituksen lisääminen Metsän rakenteellisen ja lajistollisen monimuotoisuuden lisääminen Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen
Puuston polttaminen	Lämpimien avointen alueiden tuottaminen Hiiltyneen puuaineksen tuottaminen Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen Nuorten sukkesiovaiheiden luominen Lehtipuuvaltaisen sukkession käynnistäminen Metsän rakenteellisen monimuotoisuuden lisääminen
Puiden poistaminen	Avosoiden lajiston ja maisemarakenteen palauttaminen
Ojien tukkiminen/patoaminen	Hydrologian ennallistaminen Turpeen muodostumisen käynnistäminen Suon lajistollisen monimuotoisuuden lisääminen Lahopuun lisääminen puustoisilla soilla Maisemarakenteen ennallistaminen
Teiden hävittäminen	Maiseman kytkeytyneisyyden parantaminen Luontaisen hydrologian palauttaminen
Lajisiirrot	Luontaisen lajiston palauttaminen

4.3 Puuston polttaminen

Ennallistettavat kohteet tulisi pyrkiä polttamaan puustoineen siten, että osaa puustosta käytetään palon intensiteetin ylläpitoon. Polttoalueella tulee olla riittävästi palokuormaa eli palavaa puuainesta esim. rasiin/kekoihin kaadettuna. Puut kaadetaan poltto edeltävänä talvena runkojen ja oksien kuivumisen varmistamiseksi. Varsinainen poltto tehdään palamisen kannalta otollisissa olosuhteissa. Valtaosa kohteista on yleensä poltettu keväällä, mutta myös loppukesällä on tehty onnistuneita polttoja.

Palon voimakkuuden tulee olla paikoin tappava, mutta se voi jättää osan alueesta lähes kokonaan polttamatta. Ennallistamispoltoissa tavoitteena on luonnonkuloa jäljittelevä epätasainen palojälki, toisin kuin metsänhoidollisessa kulotuksessa, jossa pyritään polttamaan kohde mahdollisimman tasaisesti. Suuri osa suojelualueilla poltetuista kohteista on ollut aiemmin metsätaloudellisesti hoidettuja viljelymänniköitä. Kokemukset varsinkin järeiden kuusivaltaisten pystymetsien poltoista ovat toisittaiseksi vähäisiä.

Suosittelava paloalue voisi olla kooltaan muutamasta hehtaarista kymmeneen hehtaariin ja suositeltava polttojen väli aluetasolla voisi olla 2-3 paloaluetta vuosikymmenessä.

Metsien polttamista voidaan käyttää mm. hankalasti ennallistettavien kohteiden, kuten tasaikäisten viljelytaimikoiden ennallistamisessa, metsätalouden kuviorajojen häivyttämisessä sekä metsäpalojen alueellisen jatkuvuuden ja palolajiston elinympäristöjen jatkuvuuden säilyttämisessä. Ennallistavilla poltoilla saadaan käynnistettyä uuden puusukupolven luontaisen kaltainen kehitys. Luonnonmetsien kaltaisia nuoria sukkessiovaiheita, joissa on suuria lahoppumääriä saadaan vain polttamalla varttuneita talousmetsiä. Kasvillisuuden ja karike- ja humuskerroksen palaminen käynnistää metsän luontaisen sukkessiokehityksen. Kasvillisuuden reaktio palon jälkeen on tärkein palon jälkeisen sukkession kehitystä ja suuntaa säätelevä ominaisuus.

Poltot ja pienaukutus, joiden seurauksena suojelualueille syntyy lehtipuuvaltaisia sukkession alkuvaiheita, luovat hirvieläimille edullisia ravintokohteita. Tärkeimmillä alueilla lehtipuutaimistoa voidaan joutua keinotekoisesti suojaamaan esim. aitauksilla puuston kasvun arimman vaiheen yli. Pienaukkoihin ja niiden ympärille kaadetut havupuut estävät havaintojen mukaan ainakin jossain määrin hirvien pääsyä aukkoihin. Hirvet tulisi tarvittaessa pitää poissa tai poistaa alueelta, jossa suositaan nuoria lehtipuuvaltaisia sukkessiovaiheita.

4.4 Soiden ennallistaminen

Soiden ennallistamisessa on keskeistä luonnontilaisen kaltaisen vesitalouden ja puustorakenteen palauttaminen. Ojitusalueiden muutos on yleensä sitä pitemmällä, mitä vanhemmista ojituksista ja mitä suuremmasta puuston kasvun lisääntymisestä on kyse. Soiden ennallistamisen tarkoituksena on palauttaa kullekin suokuvialle sitä alun perin ruokkineet vedet. Ojitettuja soita ennallistettaessa ojat joko täytetään kokonaan tai padotaan mahdollisimman tiheästi, jotta vedenpinta saadaan nousemaan tasaisesti koko suolla (Heikkilä ym. 2002a). Ojat täytetään yleensä kaivinkoneella. Jos ojamaita on riittävästi, ojat täytetään kokonaan, jolloin ojitusalue maise- moituu nopeammin. Mikäli materiaali ei riitä ojien täyttämiseen, padotaan ojat mahdollisimman tiheästi turvepadoilla. Erikoistapauksissa ojat voidaan täyttää lapiolla tai käyttää käsintehtyjä patoja. Pintavallien avulla voidaan ohjata veden kulua sarkojen keskiosiin silloin, kun ojien lähiympäristössä turve on selvästi painunut ja vedet ohjautuvat ojalinjaa pitkin täyttämistä huolimatta.

Soiden ennallistamiseen liittyy myös puustorakenteen palauttaminen luonnontilaisen kaltaiseksi. Luontaista puustorakennetta voi arvioida esimerkiksi vanhojen ilmakuviavien avulla. Avosoilta ojituksen jälkeen syntynyt puusto poistetaan kokonaan. Alun perin harvapuustoisille soille pyritään jättämään ulkonäöltään tyypillisiä suopuita. Alun perin puustoisilla soilla pyritään palauttamaan puuston rakenne ja dynamiikka luonnontilaisen kaltaiseksi. Ojien tukkimisen yhteydessä osa puustosta yleensä kuolee nopeasti, varsinkin ojalinjoiden läheisyydessä ja tulvivilla alueilla. Kuolleet puut jätetään kohteelle lisäämään lahoppuuresurssia. Laajoilla, tasaisilla korpialueilla saattaa puuston kuolemista tapahtua varsin laajalla alueella ja kohteeseen saattaa syntyä paikallinen runsas lahoppuukeskittymä. Kapeissa korpijuoteissa vesi usein hakee nopeasti luontaisen kulku-uoman ennallistamisen jälkeen, eikä puiden kuolemista aiheuttava tulviminen ole yhtä voimakasta.

4.5 Pienvesien ennallistaminen

Lähteet

Metsäojitusten vaikutuksesta muuttuneiden lähteiden ja lähdesoiden ennallistaminen on muutamien kokeilujen perusteella ilmeisen vaikeaa, eikä tällä hetkellä ole tiedossa siihen hyvin soveltuvaa menetelmää. Vakaisiin olosuhteisiin tottuneiden

lähdelajien kannalta kaikki nopeat muutokset ovat haitallisia. Erityisesti jos alueella on jäljellä arvokasta lähdelajistoa, joka halutaan säilyttää, tulisi ojitettujen lähdealuiden ennallistaminen suunnitella ja toteuttaa huolella.

Lähteissä olevat vedenottoon liittyvät rakenteet, esimerkiksi kaivonrenkaat, putket, pumpput ja kannet, poistetaan ja tarvittaessa kaivon paikalle jäävää allikkoa voidaan muotoilla kevyesti. Rakenteita poistettaessa on varottava rakenteiden vieressä mahdollisesti säilyneitä lähdevaikutteisia elinympäristöjä. Vanhoja, lahonneita ja käsittelemättömiä puurakenteita ei aina ole tarpeen poistaa, mikäli ne voivat tarjota sopivan elinympäristön joillekin lähteiden hyönteis- ja sammallajeille.

Purot

Perattu purouoma voidaan ennallistaa johtamalla vedet takaisin alkuperäiseen, usein mutkittelevaan uomaan (Luonnonmukaiset vesirakentamismenetelmät, <http://www.vyh.fi/hoito/luomurak/menetel/menetel.htm>). Alkuperäinen uoma voidaan ottaa käyttöön kaivamalla vanhan uoman ylä- ja alapää auki ja patoamalla suoritettun uoman yläpää. Vedet ohjataan vanhaan uomaan esim. virranohjainten (suisteiden) avulla. Menetelmän käyttö edellyttää, että alkuperäinen uoma on maastossa löydettävissä ja korkeuserot peratun ja alkuperäisen uoman välillä eivät ole liian suuria. Pienten purojen ennallistaminen voidaan tehdä miestyönä.

Uuden uoman kaivu on vaihtoehtona silloin, kun suoraksi perattu uoma halutaan ennallistaa, mutta vanhoja osuuksia ei ole enää näkyvissä eikä niiden sijaintia saada selville vanhoista kartoista (Luonnonmukaiset vesirakentamismenetelmät, <http://www.vyh.fi/hoito/luomurak/menetel/menetel.htm>). Kokonaan uuden uoman kaivu on vaikein tapa ennallistaa perattu uoma, koska sopivien muotojen, levyksien, syvyyksien ja mutkaisuuden suunnittelu on hankalaa. Uuden uoman rakennetta voidaan monipuolistaa suisteilla ja virranohjaimilla.

Purouomaan rakennetut suisteet monipuolistavat virtausoloja luomalla hitaamman ja nopeamman virtauksen alueita (Luonnonmukaiset vesirakentamismenetelmät, <http://www.vyh.fi/hoito/luomurak/menetel/menetel.htm>). Suisteita voidaan käyttää myös mutkittelun alkuun saattamiseen. Suisteita voidaan rakentaa kivistä, puunrungoista tai pajurakenteista. Kivi- ja liekopuutäytöllä monipuolistetaan puron rakennetta ja luodaan erilaisia elinympäristöjä.

Luonnollisen tulvavirtauksen ja sen vaikutusten palauttamiseksi tulvaveden on noustava uomaa ympäröiville tulva-alueille ja kosteikoille (Savolainen 1997). Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi vähentämällä uoman kaltevuutta lisäämällä mutkittelua tai lisäämällä virtausvastusta vaihtelevalla muotoilulla ja puuaineksella (Järvenpää 2002).

Vesisammalilla on keskeinen ekologinen rooli pienissä virtavesissä ja niiden säilyttäminen ennallistamisen yhteydessä on tärkeää. Vesisammalten siirtoistutuksiin voitaisiin turvautua esimerkiksi kohteilla, joissa kaivetaan uutta, mutkittelevaa uomaa peratun uoman tilalle.

Lammet

Laskettujen lampien vedenpinta voidaan nostaa alkuperäiselle korkeudelle ohjaamalla vesi vanhaan lähtöuomaan ja tukkimalla nykyinen lähtöuoma. Lammen vedenpintaa voidaan nostaa myös pohjapadolla kohteissa, joissa vettä ei voida ohjata vanhaan lähtöuomaansa. Lampien ennallistaminen edellyttää tarkkaa hydrologista selvitystä siitä mistä lampi on alun perin saanut vetensä ja mistä vedet ovat poistuneet. Valuma-alueella tehtävien toimien yhteydessä on huolehdittava siitä, että valuma-alueen vesiä ei ohjata lammen ohi. Alkuperäinen vedenkorkeus voidaan selvittää vanhoista kartoista tai maastossa vanhojen rantapuiden sijainnista. Samoin alkuperäisten tulo- ja lähtöuomien reittejä voi selvittää maasto- ja karttatarkasteluin.

4.6 Lajisiirrot

Lajisiirtoihin voidaan joutua turvautumaan tilanteissa, joissa häviämisaarassa olevan lajin yksi harvoista esiintymispaikoista on käymässä elinkelvottomaksi. Siirto voi onnistua vain, jos uusi elinympäristö on mahdollisimman paljon entisen kaltainen. Tarvittaessa on käytettävä ennallistamista tai hoitoa uuden esiintymispaikan valmistelussa.

Siirron onnistuminen edellyttää myös mahdollisimman hyvää tietoa lajin elinympäristövaatimuksista sekä leviämisen- ja lisääntymiskyvystä. Siirron kannalta parhaan kehitysvaiheen löytäminen voi vaatia kokeiluja.

Erityisesti suojeltaville lajeille laadituissa suojeluohjelmissa otetaan kantaa siirtoistutuksien tarpeeseen ja käytettävissä oleviin keinoihin. Jos siirto näyttää aiheelliselta, sen valmisteluihin on ryhdyttävä viipymättä silloin, kun lajin alkuperäinen kanta vielä kestää siirrettävien yksilöiden ottamisen.

Lajisiirroista Suomessa saadut kokemukset eivät ole olleet kovin rohkaisevia. Ilmeisesti tarpeellista tietoa on puuttunut. Tästä syystä tarvittaisiin kokeita, joissa esim. ennallistetuille kohteille siirretään sieltä puuttuvia vaateliaita, mahdollisesti uhanalaisia, mutta ei erityisesti suojeltavia lajeja. Erityisen soveliaita siirtoihin ovat lajit, joiden leviämiskyky on niin heikko, että niiden mahdollisuudet saavuttaa ennallistetut kohteet omin avuin ovat vähäiset.

4.7 Muut ennallistamismenetelmät

Tarpeettomat tieurat ja -pohjat ja tuoreet soranottoapaikat ja -kuopat tulee maisemoida mahdollisuuksien mukaan, kun kaikki ennallistamissuunnitelmien mukaiset koneiden käyttöä vaativat toimenpiteet on suoritettu. Tiepohjien sora-aines ja ojanpenkat työnnetään reunaojiin ja tienpinta rikotaan koneellisesti puuston leviämisen parantamiseksi. Tilapäisessä käytössä olleiden tieurien annetaan kehittyä luontaisesti. Turvemailla tukitaan tieojat ja poistetaan tienpinta, jos rakennusmateriaali on tuotu muualta. Soranottoalueiden maisemoinnissa ja metsittämisessä on huomioitava paikalle mahdollisesti siirtyneet arvokkaat harju- ja paahdelajit.

Lehtoihin raivattujen peltojen palauttaminen takaisin lehdoksi edellyttää maaperän luontaisen rakenteen, ravinnekoostumuksen ja eliölajiston koostumuksen palautumista (Alanen ym. 1999). Parhaiten lehtopeltojen ennallistaminen onnistuu kohteissa, joissa on vielä jäljellä alkuperäistä lehtolajistoa leviämistäisyydellä. Lehtopeltojen ennallistamiseen kuuluu mahdollisten pellon ojien tukkiminen ja istutuskustusten poisto tarvittaessa. Lehtopuiden ja -pensaiden taimia suositaan raivamalla niille kasvutilaa tai siirtämällä taimia läheisestä lehdosta. Tarvittaessa taimet suojataan myyriltä ja jäniksiltä. Kasvilajien siirtoistutukset voivat myös olla tarpeen.

Suojelualueilla olevat vieraiden puulajien metsiköt kaadetaan ja puut viedään pois.

Kivennäismailta tulee tukkia sinne 'puhkaistut' uudet vesireitit, jotka johtavat aiemmin suopainanteisiin sitoutuneet vedet pois alueelta. Kapeissa ojanotkelmissa tai jyrkissä purolaaksoissa voidaan kokeilla ojan tilapäistä patoamista/tukkimista majavan luomien tulvaympäristöjen luomiseksi. Patoamisen kesto on korkeintaan muutama vuosi. Tavoitteena on tuottaa ojalinjien läheisyyteen paikallisesti esimerkiksi yhden kasvukauden aikana tulvittamisen seurauksena kuollutta puuainesta. Pidemmällä aikavälillä alueille syntyy lisäksi lehtipuuta.

5

Lainsäädäntö

5.1 Euroopan Unionin luonto- ja lintudirektiivi (92/43/ETY, 79/409/ETY)

Euroopan yhteisön lainsäädäntöön sisältyvät keskeisimmät luonnonsuojelusäädökset ovat vuonna 1979 hyväksytty neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintulajien suojelusta eli lintudirektiivi ja vuonna 1992 hyväksytty neuvoston direktiivi luontotyyppien ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta eli luontodirektiivi.

Suomessa esiintyy 69 luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja 125 liitteissä II, IV ja V mainittua lajia sekä 60 lintudirektiivin liitteen I lintulajia. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja liitteen II lajeista on määritelty ensisijaisen tärkeiksi. Ensisijaisen tärkeät luontotyypit ovat vaarassa hävitä ja niiden suojelussa yhteisöllä on erityinen vastuu, kun otetaan huomioon luontotyyppin levinneisyysalue yhteisön alueella suhteessa luontotyyppin koko levinneisyysalueeseen. Ensisijaisen tärkeät lajit ovat yhteisön alueella erittäin uhanalaisia ja / tai yhteisöllä katsotaan olevan erityinen vastuu niiden suojelusta lajin luontaisella levinneisyysalueella.

Sekä lintu- että luontodirektiivi edellyttävät sekä lajien että niiden elinympäristöjen suojelua koskevia säännöksiä ja järjestelyitä. Luontodirektiivin yleistavoite on tiettyjen lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason saavuttaminen ja säilyttäminen. Myös lintudirektiivin yleistavoite on lintulajien kantojen ylläpitäminen suotuisalla tasolla, vaikka tätä termiä ei lintudirektiivissä käytetä. Luontodirektiivissä edellytetään myös tiettyjen eläinlajien (liite IVa) lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen tai heikentämisen kieltämistä.

Molempien direktiivien liitteissä lueteltujen lajien ja luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien esiintymispaikoista on osoitettava alueita yhteisön laajuisen Natura 2000 -verkostoon, jolla pyritään näiden lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason saavuttamiseen ja säilyttämiseen. Valtioneuvosto päätti vuosina 1998 ja 1999 ilmoittaa EU:n komissiolle pääosan nykyisistä luonnonsuojelualueista ja suoje- luohjelmien kohteista sekä joukon kokonaan uusia alueita Natura 2000 -verkostoon, yhteensä 1 458 aluetta (4,77 milj. ha). Verkostoa täydennettiin EU:n pyynnöstä 289:llä uudella alueella ja entisen alueen laajennuksella (yhteensä 66 900 ha), joista valtioneuvosto teki päätöksen toukokuussa 2002. Kun alue on hyväksytty luetteloon, jäsenmaan on kuuden vuoden kuluessa muodostettava alueesta erityisten suojelutoimien alue. Suomen suhteen hyväksymismenettely on kesken. EU tukee luontotyyppien ja lajien suojelun edistämistä Natura 2000-verkoston alueilla Life-Luonto -rahoituksen kautta.

Luontotyyppin suojelutaso on luontodirektiivin mukaan suotuisa, jos luontotyyppin luontainen levinneisyys säilyy, sen rakenne ja toiminta, jotka ovat välttämättömiä sen säilymiseksi pitkällä aikavälillä, säilyvät ja jos sille luontaisten lajien suojelutaso on suotuisa. Lajin suojelutaso on suotuisa, jos sen kannat ovat riittävät sen säilymiseksi elinympäristössään pitkällä aikavälillä, sen luontainen levinneisyysalue ei pienene ja jos sen kantojen säilymiseksi pitkällä aikavälillä on olemassa riittävän laaja elinympäristö.

Jos lajien tai luontotyyppien suojelutaso ei ole suotuisa, jäsenvaltion on ryhdyttävä toimenpiteisiin tilanteen parantamiseksi mm. laatimalla tarvittaessa hoito- ja käyttösuunnitelmia Natura 2000 -alueille. Yksi keino suotuisan suojelutason saavut-

tamiseksi, joka myös tulee esitellä em. hoito- ja käyttösuunnitelmissa, on ennallistaminen (Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä 2002).

Jäsenvaltioiden on toteutettava Natura 2000 -alueilla tarpeellisia toimenpiteitä luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen heikentymisen estämiseksi. Kaikki suunnitelmat ja hankkeet, jotka eivät liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellisia, mutta saattavat vaikuttaa tähän alueeseen merkittävästi on arvioitava asianmukaisesti sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Ennallistamisen voidaan yleensä katsoa liittyvän alueen käyttöön ja olevan sen kannalta tarpeellista.

Natura 2000 -alueilta on verkoston valmisteluvaiheessa arvioitu niillä esiintyvien luontodirektiivin luontotyyppien edustavuus, luonnontilaisuus ja yleinen merkitys ao. luontotyyppin suojelulle. Luonnontilan arviointikriteereinä käytetään luontotyyppin rakenteen ja toiminnan lisäksi sen ennallistamismahdollisuutta. Luonnontilan arvioinnissa käytetään kolmea luokkaa: erinomainen (A), hyvä (B) ja kohtalainen tai heikentynyt (C) (Airaksinen 1996). Luonnontilaltaan erinomaisten luontotyyppikohteiden ennallistamismahdollisuuksia ei arvioida, koska ennallistamistarvetta ei ole. Arvioinnin ohjeiden mukaisesti kaikilla luonnontilaltaan kohtalaisiksi tai heikentyneiksi arvioiduilla luontotyypeillä on ennallistamistarvetta, samoin osalla luonnontilaltaan hyviksi arvioiduilla luontotyyppikohteilla. Ennallistamismahdollisuuksien arviointia on ohjeistettu luontotyypeittäin Natura 2000 -luontotyyppiopissa (Airaksinen ja Karttunen 2000).

Luontodirektiivin yleistavoitteena on tiettyjen lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelutaso, jonka saavuttamisessa ja ylläpitämisessä ennallistaminen voi olla yksi keino.

5.2 Luonnonsuojelulaki ja -asetus (1096/1996, 160/1997)

Toimintaa suojelualueilla säännellään luonnonsuojelulailla. Lain luonnonsuojelualueita koskevat säännökset sisältyvät kolmanteen lukuun. Luontotyyppien suojelua käsitellään luvussa neljä ja eliölajien suojelua luvussa kuusi. Täydentävät säännökset sisältyvät luonnonsuojeluasetukseen.

Luonnonsuojelualueet jaetaan kolmeen ryhmään: kansallispuistot, luonnonpuistot ja muut luonnonsuojelualueet. Kansallis- ja luonnonpuistoissa on kaikki luontoa muuttava toiminta kielletty. Kiellon tarkennuksen mukaisesti mm. maa- ja kallioperän vahingoittaminen, ojitus, puiden ja muiden kasvien ottaminen tai vahingoittaminen on kielletty.

Luonnonsuojelulain mukaisesti kansallis- ja luonnonpuistoissa ovat kuitenkin sallittuja sellaiset toimenpiteet, joita suojelualan asianmukainen hoito tai käyttö edellyttää ja jotka eivät vaaranna alueen perustamistarkoitusta. Lain mukaan on sallittua mm. hoitaa ja ennallistaa luonnonympäristöjä ja perinneluontotyyppejä sekä palauttaa alueen luontainen kehitys.

Muiden suojelualueiden perustamisesta valtionmaille säädetään asetuksella. Tällöin alueille annetaan soveltuvin osin samankaltaiset rauhoitusmääräykset kuin kansallis- ja luonnonpuistoillekin. Määräyksistä voidaan myös poiketa samoin perustein.

Yksityismaille voidaan perustaa luonnonsuojelualue alueellisen ympäristökeskuksen päätöksellä. Suojelualan perustamispäätökseen on otettava tarpeelliset määräykset alueen luonnon suojelemisesta ja tarvittaessa myös sen hoidosta. Perustamispäätöksessä mainitaan myös, millä ehdoilla rauhoituksesta voidaan poiketa. Poikkeuksen myöntää alueellinen ympäristökeskus. Alueen rauhoittamisesta joko kokonaan tai tiettyjen toimintojen suhteen voidaan tehdä myös määräaikainen sopimus maaomistajan ja alueellisen ympäristökeskuksen välillä.

Vanhat, aiemman luonnonsuojelulain mukaisesti perustetut yksityismaiden suojelualueet voivat olla ongelmallisia ennallistamisen kannalta. Ennallistamisen

tarvetta ei välttämättä ole otettu huomioon rauhoituspäätöstä tehtäessä. Ääritapa- uksessa tarpeellinen ennallistaminen voidaan toteuttaa vain muuttamalla alueen rauhoitusmääräyksiä. Muutos voi tapahtua alueellisen ympäristökeskuksen päätöksellä joko ympäristöministeriön, intressin omaajan taikka maanomistajan hake- muksen perusteella. Rauhoituspäätöksen muutoksen perusteena ei kuitenkaan ole erityisesti mainittu ennallistamis- tai hoitotarvetta.

Suojelluista luontotyypeistä metsiksi tai soiksi on katsottava luontaisesti syn- tyneet, merkittäviltä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt, pähkinäpensasleh- dot ja tervaleppäkorvet. Suojeltavien luontotyyppien täytyy olla luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia. Niitä ei saa muuttaa niin, että luontotyypin ominais- piirteiden säilyminen vaarantuu. Edellä mainittu kielto tulee voimaan, kun alueel- linen ympäristökeskus on päätöksellään määritellyt alueen rajat. Päätöksessä on usein mainittu toimenpiteet, jotka voivat vaarantaa ominaispiirteiden säilymistä.

Luontotyyppien määritelmän perusteella ennallistaminen tulee varsin harvoin kyseeseen näillä alueilla. Jos se katsotaan tarpeelliseksi, se on todennäköisesti sallit- tua jo luontotyypin määritelmän mukaisesti eli toimenpiteet eivät vaaranna omi- naispiirteiden säilymistä, vaan päinvastoin edistävät niitä. Tarvittaessa alueellinen ympäristökeskus voi yksittäistapauksessa myöntää poikkeuksen, jos luontotyypin suojelutavoitteet eivät vaarannu huomattavasti.

Sellaiset uhanalaiset eliölajit, joiden häviämishuhto on ilmeinen voidaan säätää luonnonsuojeluasetuksella erityisesti suojeltaviksi lajeiksi. **Erityisesti suojeltavan lajin** säilymiselle tärkeän **esiintymispaikan** hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Kielto tulee voimaan, kun alueellinen ympäristökeskus on määritellyt alu- een rajat. Päätöksessä mainitaan usein toimet, jotka voivat hävittää tai vaarantaa esiintymän säilymistä. Ennallistamista esiintymispaikoilla on harvoin tarpeen suo- rittaa niin, että se edes heikentäisi esiintymispaikkaa. Periaatteessa alueellinen ympäristökeskus voi myöntää poikkeusluvan. Ehtona on, että lajin suojelutaso säi- lyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain mukaisesti luontodirektiivin liitteessä IVa tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden selvästi luonnossa havaittavien **lisääntymis- ja levähdyspaikkojen** hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Paikkaa ei ole mää- ritelty luonnonsuojelulaissa eikä luontodirektiivissä. Yleisesti hyväksytyyn tulkinnan mukaisesti paikalla ei tarkoiteta lajin elinpiiriä, vaan yksinomaan sen lisääntymi- seen tai levähtämiseen käyttämää paikkaa, yleensä pesää. Tällaisen paikan läheisyy- dessäkin suoritettu toiminto, vaikkapa ennallistaminen, voi kuitenkin heikentää sitä. Kielto on otettava huomioon niilläkin luonnonsuojelualueilla, joilla ennallistamis- toimet ovat sallittuja. Kielto on aina voimassa, eikä se edellytä lisääntymis- tai leväh- dyspaikan rajaamista tai merkitsemistä.

Luonnonsuojelulaki säätelee suojelualueiden, luontotyyppien ja lajien suojelua. Sen sään- nöket ovat harvoin ristiriidassa ennallistamisen kanssa.

5.3 Metsälaki ja laki kestävän metsätalouden rahoituksesta (1093/1996, 1094/1996)

Vuonna 1997 voimaan astuneessa metsälaissa säädetään ensimmäistä kertaa metsien käyttöä koskevissa laissa puuntuotannon lisäksi metsien biologisen monimuotoi- suuden säilyttämisestä. Merkittävimpänä monimuotoisuuden säilyttämisen keino- na metsälain 10 §:ssä luetellaan 7 ryhmää erilaisia **erityisen tärkeitä elinympäris- töjä**, joiden ollessa luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia tulee niiden hoito- ja käyttötoimenpiteet tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla. Säilyttämisen velvoite on voimassa ilman viranomaisen osoitusta tai päätöstä. Mi- käli säilyttämisestä aiheutuu maanomistajalle tuoton vähenemistä tai muuta mene- tystä, mikä ei ole vähäistä, on metsäkeskuksen hakemuksesta myönnettävä poikke-

uslupa toimenpiteisiin niin, että menetys jää vähäiseksi. Lupaa ei saa myöntää, jos kohteelle myönnetään kestävän metsätalouden rahoituksesta annetun lain 19 §:n mukaista ympäristötukea tai muuten riittävä tuki valtion varoista.

Yksityiset metsänomistajat voivat saada erityisen tärkeän elinympäristön säilyttämiseen **metsätalouden ympäristötukea** silloin, kun säilyttäminen on lain asettamaa velvollisuutta laajempaa tai siitä aiheutuvat menetykset ovat vähäistä suuremmat. Ympäristötuki myönnetään hakemuksesta, ja alueen ja ominaispiirteiden säilyttämisestä tehdään maanomistajan ja metsäkeskuksen kesken 30 vuoden sopimus. Yleensä tähänastiset sopimukset on tehty niin, että kohteella ei tehdä mitään toimenpiteitä. Niissä voitaisiin kuitenkin sopia esimerkiksi siitä, että nopeutetaan lahopuun syntymistä tai hoidetaan lehtoa. Hoito- ja käyttösuunnitelman laatimisen ja toteutettavien töiden kustannukset sekä alueen merkitsemiskulut voidaan lisätä ympäristötukeen. Jos luonnonhoidon töitä ei ole sopimusta tehtäessä voitu tai osattu ottaa huomioon, voidaan niistä tarvittaessa sopia myöhemminkin, täydentää sopimusta ja maksaa aiheutuneista kustannuksista lisää ympäristötukea. Lahopuun lisääminen ja kertymisen nopeuttaminen talousmetsissä soveltuisi hyvin keskitettäväksi nimenomaan erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja ympäristötukikohteille.

Kestävän metsätalouden rahoituksesta annetun lain 20 §:ssä luetellaan kuusi erilaista **metsäluonnon hoitoa ja metsien monimuotoisuutta edistävää hanketyyppeä**, joiden suunnitteluun ja toteuttamiseen yksityismetsissä voidaan myöntää valtion rahoitusta. Myös ennallistamishankkeet ovat mahdollisia: “*metsäojitusalueen ennallistamista luonnonarvoiltaan tärkeällä alueella* “. Metsäluonnon hoitohankkeet suunnitellaan ja toteutetaan metsäkeskuksen toimesta tai valvonnassa. Hankkeet suunnitellaan yhteistyössä maanomistajien kanssa ja töiden toteuttaminen edellyttää maanomistajan suostumusta.

Metsäluonnon hoitohankkeiden tavoitteena on kohteella esiintyvien luonnonpiirteiden tai lajiston säilyttäminen tai ihmisen toiminnasta johtuvien mahdollisten haittojen korjaaminen tai vähentäminen. Hankealueilla monimuotoisuus otetaan laajemmin huomioon kuin mitä metsälaissa on säädetty maanomistajan velvollisuudeksi. Hankkeesta tehdään sopimus, jolla pyritään turvaamaan myös se, ettei hankealueella tehdä myöhemmin toimenpiteitä, jotka mitätöisivät luonnonhoidon hyväksi tehdyt työt.

Luonnonhoitohankkeista ei ole olemassa lakia alemmanasteisia säädöksiä tai määritelmiä, mutta metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa on maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta laadittu metsäkeskusten käyttöön Metsäluonnon hoitohankkeet -opas. Oppaassa suositellaan ennallistettavaksi metsäkeskuksen alueella harvinaisia tai uhanalaisia suotyypppejä. Tämä viittaa säädöksen luonnonarvoiltaan tärkeään alueeseen. Hankkeen merkitys kasvaa, jos ennallistaminen voidaan toteuttaa suokokonaisuutena. Rahoituslain mukaisia ennallistamishankkeita on toteutettu yksityismailla vain muutama. Luonnonhoitohankkeiden tavoitteiden määrittelyssä yhteistyö ympäristökeskusten ja muiden sidosryhmien ja asianosaisten kanssa on välttämätöntä.

Metsälain 4 §:n mukaisissa alueellisissa metsäohjelmissa tulee määritellä maakunnan metsien monimuotoisuuden kehittämistavoitteet, joiden eräs toteutuskeino luonnonhoitohankkeet ovat. Monimuotoisuuden tavoitteiden ja toteutuskeinojen kehittäminen ja määrittäminen voisivat olla alueellisten metsäneuvostojen ensimmäisiä tehtäviä.

Metsälaki säätelee metsien käyttöä sekä puuntuotannollisesta että metsien biologisen monimuotoisuuden säilyttämisen näkökulmasta. Metsien ennallistamiseen liittyviä säädöksiä ei ole, mutta kestävän metsätalouden rahoituslaki mahdollistaa metsäojitusalueen ennallistamisen luonnonarvoiltaan tärkeällä alueella valtion rahoituksella.

5.4 Vesilaki ja Euroopan Unionin vesipuitedirektiivi (1105/1996, 2000/60/EY)

Vesilaissa ei ole ennallistamiseen liittyviä erityisiä määräyksiä, vaan toiminnassa noudatetaan lain yleisiä säädöksiä. Vesilain yleisten, kaikkia hanketyyppejä koskevien säännösten mukaan ei saa aiheuttaa haittaa eikä vahinkoa toiselle tai jos aiheuttaa, siihen on oltava lupa. Hanke ei myöskään saa aiheuttaa haitallisia muutoksia vesistön asemassa, syvyydessä, vedenkorkeudessa tai vedenjuoksussa eikä muuttaa vahingollisesti vesiluontoa tai ympäristöä. Ennallistamishankkeisiin liittyviä haittoja tai vahinkoja voivat olla esimerkiksi vettymishaitta toisen maalle, kalojen kulkeutuminen, kiintoaineen kulkeutuminen tai kertyminen toiselle haittaa aiheuttaen, veden laadun haitallinen muuttuminen. Ennallistamistoimenpiteistä lähinnä soiden ja pienvesien ennallistaminen saattaa aiheuttaa sellaisia muutoksia, jotka edellyttävät vesilain tai ympäristönsuojelulain mukaista käsittelyä. Alueelliseen ympäristökeskukseen voi tarvittaessa ottaa yhteyttä luvan tarpeen selvittämiseksi. Ennallistamistyöryhmä ehdottaa, että kaikki suojelualueille tehtävät ennallistamissuunnitelmat lähetetään tiedoksi ja mahdollista lausuntoa varten alueelliseen ympäristökeskukseen (luku 12.2). Tässä vaiheessa alueellisella ympäristökeskuksella on mahdollisuus kiinnittää huomiota vesilain säästöjen noudattamiseen. Lupaviranomaisena vesilain mukaisissa asioissa toimii ympäristölupavirasto.

Vesistöjen pilaamisasiat siirrettiin vesilaista ympäristönsuojelulakiin (86/2000) vuonna 2000. Vesitalousluvan yhteydessä lupaviranomainen harkitsee pilaamisasiat ympäristönsuojelulain perusteella (VL 1:19 § ja VL 2:1a §). Ympäristönsuojelulain yleisten periaatteiden mukaan haitalliset ympäristövaikutukset on ehkäistävä ennakolta ja on käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja noudatettava ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatetta (YSL 4 §). Luvan myöntämisen edellytyksenä on lisäksi, ettei aiheudu merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa tai ettei aiheudu vedenhankinnan käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella (YSL 42 §). Jos ennallistaminen aiheuttaa vesistön pilaamista, tarvitaan ympäristölupaviraston lupa.

Vesilain suojaamia luontotyypppejä ovat enintään 10 ha suuruiset fladaladhet ja kluuvijärvet, enintään yhden hehtaarin suuruiset lammet tai järvet muualla kuin Lapin läänissä, luonnontilaiset norot muualla kuin Lapin läänissä ja luonnontilaiset lähteet koko maassa.

EU:n vesipuitedirektiivi tuli voimaan vuonna 2000. Direktiivin tarkoituksena on luoda puitteet jäsenmaiden vesiensuojelulle. Keskeinen tavoite on saavuttaa pintavesien hyvä ekologinen ja kemiallinen tila sekä pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila. Pintavesien suojelun päätavoite, hyvä ekologinen tila määritellään vesieliöstön ja sen elinympäristön tarkastelun perusteella. Vesipuitedirektiivin toimeenpanoa varten Suomi on jaettu seitsemään vesienhoitoalueeseen. Näille hoitoalueille laaditaan hoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat, joissa esitetään vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tässä yhteydessä ennallistaminen voi olla yhtenä keinona.

Vesilaissa ei ole ennallistamiseen liittyviä erityisiä säädöksiä, vaan toiminnassa noudatetaan vesilain yleisiä säädöksiä ja jos toiminta aiheuttaa lain tarkoittamaa haittaa tai vahinkoa toiselle tai lain tarkoittamia haitallisia muutoksia vesistön veden laadussa tai määrässä, siihen tarvitaan lupa.

5.5 Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994, muut. 267/1999, 268/1999)

Laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki ja -asetus) tulivat voimaan 1994. Lakia muutettiin ja annettiin uusi asetus 1999. Lain tavoitteena

on edistää ympäristövaikutusten arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaanti- ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-laki edellyttää, että hankkeiden välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisiin, luontoon, rakennettuun ympäristöön ja luonnon hyödyntämiseen sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin selvitetään.

Asetuksella on säädetty niistä hankkeista, joihin YVA-menettelyä sovelletaan aina (YVAA6§). Tällaisia hankkeita voivat olla eläinten pitoon, luonnonvarojen ottoon ja käsittelyyn, vesistön rakentamiseen ja säännöstelyyn, metalli-, metsä- ja kemianteollisuuteen ja mineraalituotteiden valmistukseen, energian tuotantoon, energian ja aineiden siirtoon, liikenteeseen, vesihuoltoon ja jätehuoltoon liittyvät hankkeet. Ympäristövaikutusten arviointi tulee tehdä mm. tuotantopinta-alaltaan yli 150 hehtaarin laajuudesta yhtenäiseksi katsottavasta turvetuotantoalueesta ja yli 200 hehtaarin laajuuden, yhtenäiseksi katsottavan alueen metsä-, suo- tai kosteikkoluonnon pysyväisluonteisesta muuttamisesta toteuttamalla uudisojituksia tai kuivattamalla ojittamattomia suo- ja kosteikkoalueita, poistamalla puusto pysyvästi tai uudistamalla alue Suomen luontaiseen lajistoon kuulumattomilla puulajeilla. Muista kuin em. hankkeista vastaavan (hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan) on lain mukaan oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää (YVAL 25 §). Tämä selvillääolovelvollisuus koskee myös ennallistamishankkeita.

Yksittäistapauksissa YVA-menettelyn soveltamista tulee harkita myös muiden kuin em. hankeluettelossa olevien hankkeiden osalta, jos hanke todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (YVAL 4§). Harkittaessa arviointimenettelyn soveltamista yksittäistapauksissa on tarkasteltava erityisesti hankkeen ominaisuuksia, sijaintia ja vaikutusten luonnetta (YVAA 7§). Ennallistamishankkeita voi tulla YVA-menettelyn piiriin tämän harkinnanvaraisen menettelyn kautta.

Viranomaisten valmistelemien suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutukset on selvitettävä ja arvioitava, jos niiden toteuttamisella saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia, mutta joihin ei sovelleta lain 2 luvun säännöksiä arviointimenettelystä (YVAL 24§). Tämä voisi koskea esim. valtakunnallista ennallistamissuunnitelmaa tai laajempien aluekokonaisuuksien yksityiskohtaisia ennallistamissuunnitelmia.

Ennallistamishankkeista vastaavan (hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan) on oltava selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista YVA-lain edellyttämällä tavalla.

5.6 Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (263/1991, muut. 433/1998)

Lain tarkoituksena on torjua kasvaviin puihin kohdistuvia hyönteisten tai sienten aiheuttamia tuhoja. Tuhoilla tarkoitetaan puun tuoton vähentymistä tai laadun heikkenemistä. Yleisimmät ja merkittävimmät tuhot kohdistuvat Suomessa havupuihin, joten säädöksissä annetaan velvoitteet siitä, milloin hakattu havupuutavara tai myrskyn, lumen, metsäpalon tai muun tuhonaiheuttajan vahingoittama puu on kuljetettava pois metsästä tai miten muutoin olisi estettävä tuhojen syntyminen ja leviäminen.

Nykyisten säädösten mukaan metsän hyönteis- ja sienituhojen torjumiseksi annettua lakia sovelletaan myös metsälain 10 §:n kohteissa ja ympäristötukea saavissa kohteissa silloin, kun myrskyn tai muiden tuhonaiheuttajien vahingoittamia havupuita on merkittävä määrä. Lakia tarkentavan ministeriön päätöksen (1397/1991) 3 §:n mukaan kynnsarvo vahingoittuneiden puiden määrälle on joko yli 10 prosenttia runkoluvusta metsähehtaaria kohden tai yksi tai useampi yhtenäinen 20 puun ryhmä. Vahingoittuneiksi katsotaan päätöksen mukaan vain puut, joista ilmei-

sesti leviää metsätuhoja aiheuttavia hyönteisiä. Vahingoittuneita havupuita ei tarvitse korjata pois metsästä, jos edellä mainitut kynnyksarvot eivät ylitä. Vahingoittuneiden puiden poiskuljetukselle ei käytännössä ole muita korvaavia torjuntatoimenpiteitä.

Metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta annetun lain 5 §:n 2 momentin mukaan velvoitetta ryhtyä tuhojen estämistoimenpiteisiin ei kuitenkaan synny, jos puiden poiskuljettaminen tai muut torjuntatoimenpiteet muodostuisivat kustannuksiltaan tai muutoin kohtuuttomiksi. Tämä rajoitus voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, jos vahingoittuneiden puiden korjuu tai sen sijasta mahdolliset korvaavat toimenpiteet kohteen syrjäisen sijainnin, puiden vähäisen myyntiarvon tai muiden syiden vuoksi on katsottava kohtuuttomaksi.

Mikäli metsälain 10 §:n mukaisella kohteella aiotaan toteuttaa metsätaloudellisia toimenpiteitä, on niistä metsälain 14 §:n mukaan aina tehtävä metsänkäyttöilmoitus. Myrsky- tai muiden vahinkopuiden korjuu katsotaan metsätalouden toimenpiteeksi. Tällaisten käyttöilmoitusten kautta metsäkeskus voi valvovana viranomaisena vaikuttaa myrskytuhojen jättämiseen tai korjaamiseen 10 §:n kohteilla sallien tai edellyttäen myrskypuiden korjuuta silloin kun tuhoriski on ilmeinen, tai mikäli riskiä ei ole, edistää metsälain mukaisesti monimuotoisuuden säilymistä vaikuttamalla siihen, että kaikki tai mahdollisimman paljon myrsky- ym. vahinkopuita jätetään metsään.

Monimuotoisuuden ja lahoppuun lisäämistarpeen kannalta olisi tarkoituksenmukaista, että metsälain 10 § tarkoittamalla erityisen tärkeillä elinympäristöillä ja kohteilla, joista maksetaan metsätalouden ympäristötukea, voitaisiin nykyistä enemmän ja helpommin jättää äkillisesti syntyneitä luontaista lahoppuun kertymää. Tällöin tulisi kuitenkin ennakoita mahdolliset seuraustuhot ympäröiville metsille, ja mahdollisesti luoda samankaltainen korvausjärjestelmä valtion varoista kuin on jo olemassa luonnonsuojelulain mukaisilta alueilta mahdollisesti leviävien tuhojen varalta. Mikäli em. kohteilla kerrytetään ja lisätään lahoppuuta vähitellen vuosien kuluessa pienissä erissä, on seuraustuhon todennäköisyys pienempi.

Hyönteis- ja sienituhojen torjunta lain säädöksissä annetaan velvoitteet siitä, milloin hakkattu havupuutavara tai myrskyn, lumen, metsäpalon tai muun tuhonaiheuttajan vahingoittamat puut on kuljetettava pois metsästä tai miten muutoin olisi estettävä tuhojen syntyminen ja leviäminen.

5.7 Pelastustoimilaki (561/1999)

Vuonna 1999 vahvistetussa pelastustoimilain yhdistettiin aikaisemmat palo- ja pelastustoimesta sekä väestönsuojelusta annetut lait. Laissa määritellään kunnallisten pelastusviranomaisten ja palokuntien tehtävät onnettomuuksien ehkäisyssä ja vaaratilanteissa. Tällaisia tehtäviä voisivat olla luonnononnettomuuksissa syntyneiden metsäpalojen ja ennallistamistoimissa sytytettyjen, mutta polttajien hallinnasta riistäytyneiden palojen sammuttaminen. Laki edellyttää kuntia selvittämään alueensa onnettomuusuhat ja vahvistamaan niiden edellyttämän palvelutason, joka koostuu mm. palokuntien kalustosta ja henkilöstöstä, toimintavalmiusajasta ja toiminnan suunnittelusta ja väestönsuojelusta. Pelastustoiminnassa huolehditaan toimenpiteistä tarvittaessa yli kuntarajojen.

Ennallistamispoltojen yhteydessä tulee huolehtia pelastustoimilain 'muiden viranomaisten tehtävien' 6 §:n 1 ja 3 momentin noudattamisesta. 1 momentissa määritellään maa- ja metsätaloudesta vastaavien viranomaisten osallistuminen toimintaan ja 3 momentissa Metsähallitus velvoitetaan antamaan pelastusviranomaiselle asiantuntija-apua metsäpalojen torjunnassa ja varautumaan omatoimisesti hallinnassaan olevalla valtion maalla tapahtuvien metsäpalojen ehkäisyyn ja torjuntaan yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa. Suojelualueiden hoidosta

vastaavat Metsähallituksen ja Metsäntutkimuslaitoksen määräämät vastuuhenkilöt vastaavat ennallistamispoltojen suunnittelusta, paloalueen keinotekoisesta rajauksesta, hallitusta poltosta ja jälkivartiointista.

Pelastustoimilain 25 § käsittelee avotulen tekoa. Sen 1 ja 2 momentti kieltävät nuotion ja avotulen sytyttämisen metsään tai sen läheisyyteen, jos olosuhteet kuivuuden, tuulen tai muun syyn takia ovat sellaiset että metsäpalon vaara on ilmeinen. Avotulta ei saa tehdä toisen maalle ilman lupaa, jollei siihen ole pakottavaa tarvetta. 3 momentti kuuluu ‘metsämaalla saadaan kuivanakin aikana suorittaa kulotus erityistä varovaisuutta noudattaen metsäammattilaisen valvonnassa’. Metsämaalla tarkoitetaan yleisesti käytettyä määritelmää, ei metsätalouden käyttämää, jossa metsätaloudenmaat jaetaan metsämaan lisäksi kitu- ja joutomaiksi. Sisäasianministeriön tulkinnan mukaan kulottamiseen sisällytetään sekä metsänhoidolliset kulotukset että luonnonhoidolliset poltot eli ennallistamispoltot. Kulotuksen ennakkosuunnittelu, turvatoimien varmistaminen ja huomioon ottaminen sekä varsinaisen polttotapahtuman toteuttaminen edellyttävät työnjohtovastuuta ja tilannejohtamiskykyä polttotapahtuman aikana. Lain mukaan kulotuksesta vastaa kokemukseltaan kouliintunut metsäammattilainen, joka usein on virka- tai työsuhteessa alueen hallinnosta vastaavassa organisaatiossa.

Kulotuksista tulee ilmoittaa lain 26 § mukaisesti hätäkeskukselle. Hyvän informaatiokulun ja polttoihin kohdistuvien epäluulojen hälventämiseksi tulee polttoalueeseen mahdollisesti rajautuvien yksityisomistajien maanomistajille etukäteen ilmoittaa ennallistamispoltoista.

Suojelualueilla tehtävät ennallistamispoltot rinnastetaan kulottamiseen ja niiden toteuttamisessa tulee noudattaa kulotuksesta annettuja säädöksiä.

6

Monimuotoisuuden turvaamista tukevat toimet metsätalousalueilla

6.1 Metsänhoito-ohjeet ja suositukset

6.1.1 Yleiset ohjeet ja suositukset

Ennallistamiseen liittyvät ohjeet ja suositukset

Hyvän metsänhoidon suosituksissa (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001), joihin kaikki metsätalouden toimijat ovat sitoutuneet, on niukasti varsinaisia ennallistamisohjeita. Aktiivisen ennallistamisen katsotaan kuuluvan lähinnä ympäristöorganisaatioiden tehtäviin. Käytännön metsäsuunnittelussa monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ominaispiirteet pyritään säilyttämään siten, että alueelle suositellaan vain hyvin varovaisia toimenpiteitä tai toimenpiteistä kokonaan pidättäytymistä.

Ennallistamisen tavoitteita tukevia toimenpiteitä koskevat ohjeet ja suositukset

Metsänhoitosuosituksissa arvioidaan muun muassa sitä, mitä vaikutuksia talouskäytöllä on ollut luonnon monimuotoisuuden kannalta. Suosituksissa annetaan ohjeita näiden haittavaikutusten välttämiseen, monimuotoisuuden lisäämiseen ja lajien elinympäristöjen säilyttämiseen sekä maisemanhoitoon.

Metsätaloudessa ekologinen kestävyys kiteytyy eliölajiin ja niiden elinympäristöihin (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001). Metsien eliölajien ja niiden elinympäristöjen suotuisa suojelutaso saavutetaan ja ylläpidetään, kun suojelualueita on riittävästi ja talousmetsiä käsitellään siten, että niiden biologinen monimuotoisuus säilyy. Metsien terveyttä, elinvoimaisuutta, monimuotoisuutta ja suojavaihtuoksia turvaavat sellaiset hoidon ja käytön menetelmät, jotka jäljittelevät metsän luonnollisia kehityskulkuja.

Biologisen monimuotoisuuden vaalimiseksi on keskeistä elinympäristöltään vaateliiden, harvinaisten ja uhanalaisten lajien suojelu. Koska tällaisten eliöiden havaitseminen ja tunnistaminen on usein käytännössä vaikeaa, talousmetsissä pyritään turvaamaan niiden todennäköiset elinpaikat. Siksi on tärkeää tunnistaa biologiselle monimuotoisuudelle arvokkaat elinympäristöt, merkitä ne metsäsuunnitelmiin ja säilyttää niiden ominaispiirteet.

Elämisen edellytyksiä vaateliaille, harvinaisille ja uhanalaisille lajeille voidaan myös luoda aktiivisesti metsänhoidon keinoin, esimerkiksi hoitamalla luonnonsuojelullisesti arvokkaita lehtoja siten, että niiden ominaispiirteet säilyvät, suosimalla lehtipuita, jättämällä säästöpuita ja muuta lahoavaa puuainesta metsään, lisäämällä kulotusta sekä huolehtimalla metsätalouden vesiensuojelusta.

6.1.2 Ohjeet ja suositukset Metsähallituksen talousmetsissä

Ennallistamiseen liittyvät ohjeet ja suositukset

Metsähallituksen metsänhoito-ohjeissa (Hokajärvi 1997) todetaan luonnontilan palauttamisesta: ”Erityisistä luonnonhoidollisista syistä voidaan vanhojen ojitusalueiden metsänkasvatuskelvottomilla suokuvioilla nopeuttaa suoekosysteemin

luonnontilan palautumista tukkimalla kuivatus- ja laskuojia kunnostusojituksen yhteydessä. Samoin tulee harkita laskuojiksi perattujen purojen palauttamista luonnontilaan kohteilla, missä se ilman erityistoimenpiteitä on mahdollista.”

Metsätalouden ympäristöopas (Metsähallitus 1997) ottaa kantaa myös suojelualueiden lähimetsien käsittelyyn. Suojelualueiden luonnonarvojen turvaamiseksi talousmetsän ojien annetaan umpeutua luontaisesti tai ne voidaan poikkeustapauksissa tukkia. Suojelualueiden lähialueen metsiä voidaan myös ennallistaa ja siten lisätä niissä monimuotoisuutta. Erityisesti pienet vanhojen metsien suojelualueet voivat tarvita ympärilleen monimuotoisuuden lisäämisalueen, jossa pyritään lisäämään luonnontilaisuutta metsien käsittelyn avulla. Suojelualueisiin rajoittuvien metsien käsittely suunnitellaan ja toteutetaan metsätalouden ja luonnonsuojelun paikallistason yhteistyönä. Toimintatapoihin ja ratkaisuihin vaikuttavat suojelualueen koko, raja- ja reunakuvioiden laatu. Luonnonsuojelualueiden rajaukset ovat usein syntyneet kompromissien tuloksena eivätkä ne aina ole luonnonsuojelun tavoitteiden ja luonnonarvojen säilymisen kannalta parhaita mahdollisia. Erityisesti ongelmia saattaa olla pienten suojelualueiden kohdalla. Reunametsien käsittelyssä voidaan esimerkiksi käyttää erilaisia harvennus- ja poimintahakkuumenetelmiä. (Metsähallitus 1997).

Virkistyskäytön kannalta tärkeitä kohteita voidaan metsätalouden ympäristöoppaan (Metsähallitus 1997) mukaan myös ennallistaa tai jättää palautumaan luonnontilaan. Metsäojitus on vähentänyt karpalo- ja lakkasoita. Karpalon kannalta saatoisimmat suot, nevat eivät tosin ole kuuluneet ojituskelpoisiksi luokiteltuihin soihin. Lakkasoita on ojitettu etenkin Etelä-Suomessa. Aikaisemmin ojitetut, puustoltaan huonosti elpyneet suot jätetään metsätalouden ulkopuolelle, eli kunnostusojituksia tai muita metsätalouden investointeja ei enää tehdä. Tarvittaessa ojia voidaan myös tukkia. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas uusitaan vuonna 2003.

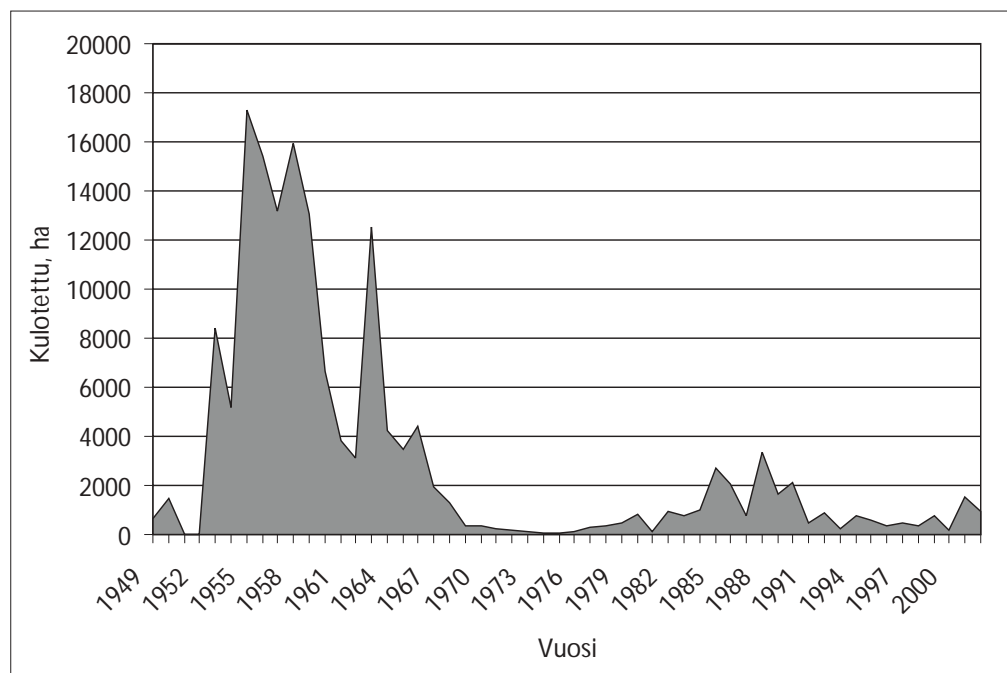
Ennallistamisen tavoitteita tukevia toimenpiteitä koskevat ohjeet ja suositukset

Sekä metsänhoito-ohjeissa (Hokajärvi 1997) että Metsätalouden ympäristöoppaassa (Metsähallitus 1997) annetaan ohjeita, joiden tavoitteena on lajiston elinympäristöjen huomioon ottaminen ja talousmetsien monimuotoisuuden lisääminen ja säilyttäminen. Erityisesti lahoavan puuaineksen merkitystä korostetaan. Koska monien lahoppuusta riippuvaisten lajien leviämiskyky on huono, talousmetsien keskellä sijaitsevien luonnonmetsäsaarekkeiden lajisto taantuu, jos eliöt eivät pysty leviämään niihin talousmetsien kautta (Metsähallitus 1997).

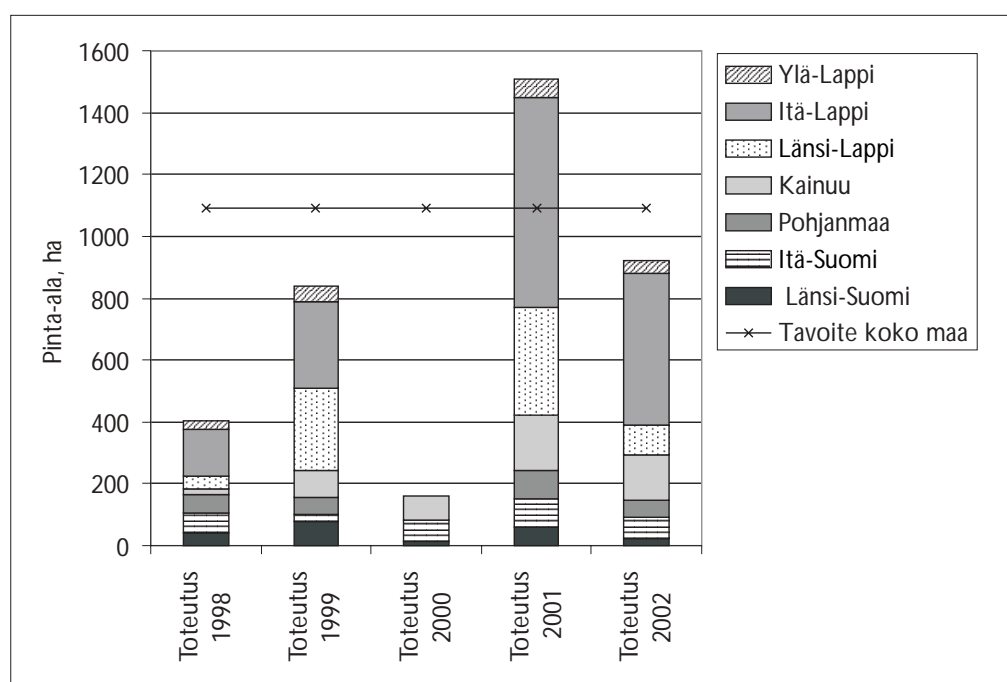
Monimuotoisten elinympäristöjen säilymiseen ja uusien syntymiseen tähtäviä toimenpiteitä tulee ohjeiden mukaan suosia kaikissa metsänkäsittelyvaiheissa. Taimikonhoidossa ja kasvatushakkuissa huolehditaan siitä, että metsiköissä säilyy lehtipuusekoitus. Kasvatus- ja päätehakkuissa jätetään metsään lehtipuita, pötkelöitä, aihkeja, vanhoja kookkaita haapoja, lahovikaisten kuusten tyviä, kuolleita ja kuolevia puita sekä tuulenkaatoja. Kuolevia puita ja tuulenkaatoja voidaan jättää siinä määrin, että niistä ei aiheudu vaaraa ympäröivän metsän terveydelle (Metsähallitus 1997).

Monien vaatelioidenkin lajien elinympäristöjä voidaan ohjeiden mukaan säilyttää jättämällä talousmetsiin käsittelemättömiä, lahoppuustoisia alueita esimerkiksi korpinotkoihin, kosteisiin painanteisiin, jyrkanteisiin, kallioille, suosaarekkeisiin sekä ranta- ja reunametsiin. Myös vanhan metsän saarekkeitä ja runsaasti vanhoja lehtipuita kasvavia metsiköitä säästetään mahdollisuuksien mukaan hakkuilta. Myös esimerkiksi metson soidinpaikoille, maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin tai virkistykseen varatuille metsäalueille voidaan jättää vanhan metsän kuvioita kehittymään aarniometsiköiksi. Pienet lehtipuumetsiköt jätetään kehittymään luontaisesti. Terva- tai harmaaleppää tai jaloja lehtipuita kasvavat pienialaiset juotit säästetään (Metsähallitus 1997).

Kulotusta käytetään maan kunnostusmenetelmänä useimmiten karkeahkorakeisilla kuivahkon ja tuoreen kankaan moreenimailla. Kulotusalueille jätetään nykyisin paikasta riippuen aihkimäntyjä, vanhoja haapoja tai muuta puuta (Hokajärvi 1997). Metsähallituksen mailla metsänhoidollisia kulotuksia tehtiin eniten 1950-luvulla, jolloin vuosittaiset kulotusmäärät olivat enimmillään yli 15 000 ha (kuva 6.1). Alue-ekologisissa suunnitelmissa asetettiin Metsähallituksen talousmetsäalueille kulotustavoitteet. Koko maan vuotuinen kulotustavoite on 1090 hehtaaria, mikä on noin 4,5 % vuosittaisesta uudistamisalasta. Alueellisesti tavoitteet vaihtelevat 70 hehtaaria (Länsi-Suomi ja Ylä-Lappi) 350 hehtaariin (Itä-Lappi) vuodessa. Tavoitteen toteutumista on seurattu vuodesta 1998 lähtien (kuva 6.2). Vuosina 1998 ja 2000 tavoitteesta jäätii paljon, mutta vuonna 2001 tavoite ylittyi koko maan tasolla. Tosin tavoite on astunut kokonaisuudessaan voimaan vasta vuoden 2000 jälkeen, kun kaikki alue-ekologiset suunnitelmat ovat valmistuneet. Kulotustavoitteiden toteutuminen riippuu paljon vuosittaisista sääoloista.



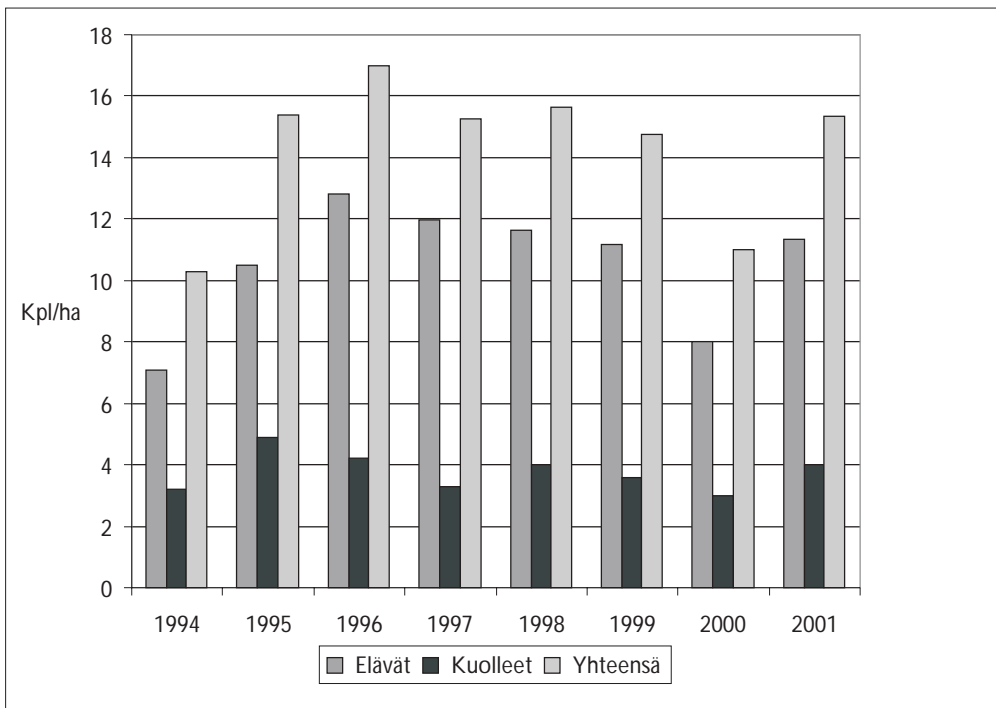
Kuva 6.1. Kulotukset Metsähallituksen talousmetsissä vuosina 1949-2002.



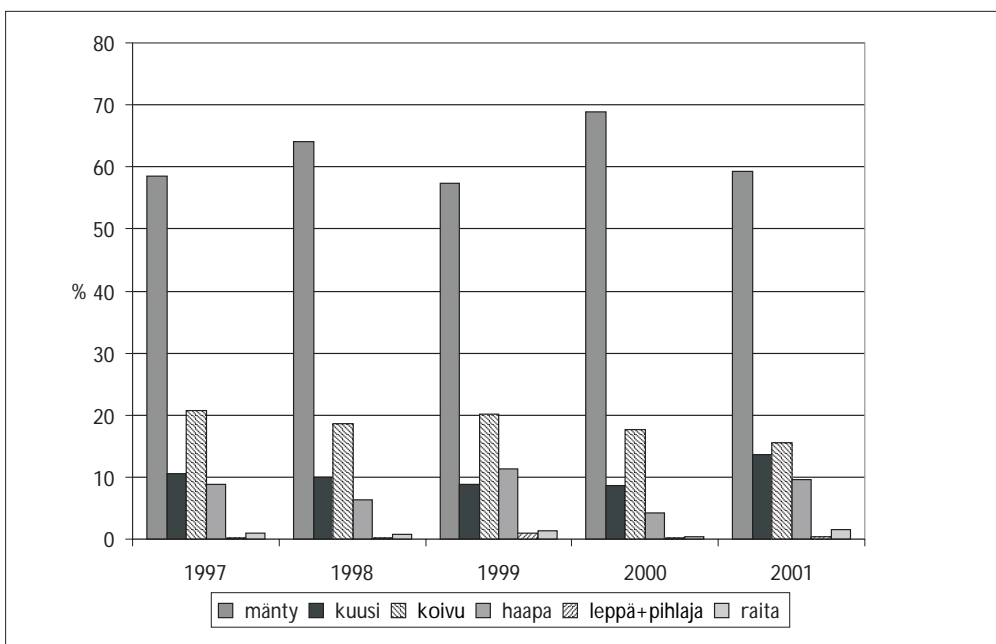
Kuva 6.2. Alue-ekologisten suunnitelmien kulotustavoitteiden toteutuminen Metsähallituksen talousmetsissä vuosina 1998-2002.

Metsänhoito-ohjeiden toteutumista on seurattu vuodesta 1994 lähtien luonnonhoidon seurannalla. Seuranta kohdistuu lähinnä päätehakkuuvaiheen luonnonhoitoon, jonkin verran myös kasvatushakkuihin. Seurannan tuloksista ilmenee mm. uudistusaloille jätetyn säästöpuun määrä, puulajijakautuma, nykyinen maapuumäärä, tulevaisuuden potentiaalinen lahopuumäärä, säästöpuuryhmien lukumäärä ja koko, vesistöjen suojavyöhykkeiden keskimääräinen leveys sekä luontokohteiden erityispiirteiden säilyminen (Rissanen 2000).

Säästöpuiden määrä uudistusaloilla oli vuonna 2000 keskimäärin 8 elävää puuta/ha ja 3 kuollutta puuta/ha (kuva 6.3). Keskimäärin puita jäi uudistusaloille 5,6 m³/ha, mistä 3,2 m³/ha oli järeitä säästöpuita. Vuodesta 1994 vuoteen 1996 säästöpuiden määrä kasvoi, mutta pieneni vuodesta 1997 vuoteen 2000. Määrät ovat kuitenkin nykyisten sertifiointikriteereiden mukaisia. Vuonna 2001 säästöpuiden määrä taas kasvoi (kuva 6.3). Vuosina 1997-2001 säästöpuista keskimäärin 72 % oli havupuita ja 28 % lehtipuita (kuva 6.4).



Kuva 6.3. Uudistusalojen säästöpuusto Metsähallituksen talousmetsissä vuosina 1994-2001.



Kuva 6.4. Uudistusalojen säästöpuuston puulajijakautuma prosentteina kuutiomäärästä Metsähallituksen talousmetsissä vuosina 1997-2001.

Uusittujen taimikonhoito- ja kasvatushakkuuohjeiden vaikutuksista esimerkiksi lehtipuuosuuksiin on toistaiseksi vain vähän arviointi- tai mittaustietoa. Vuonna 2001 tehdyissä taimikonhoidoissa toimenpiteiden jälkeinen lehtipuuosuus oli kuvioilla keskimäärin 24 % runkoluvusta (Salmi, J. & Hallman, E. suull. tiedonanto). Ohjeiden mukaan lehtipuosuuden tavoite taimikonhoidon jälkeen on 10-30 % karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta. Vuonna 2001 tehdyillä kasvatushakkuukuvioilla lehtipuun osuus puustosta on ollut toimenpiteen jälkeen keskimäärin 7 % (Salmi, J. & Hallman, E. suullinen tiedonanto). Määrää rajoittaa se, että nykyisissä ensiharvennukseen tulevista, etenkin kuivahkon kankaan metsissä ei lehtipuustoa ole kovin paljon. Nykyinen taimikonhoitotapa tulee vähitellen muuttamaan ensiharvennusemetsien puulajirakennetta nykyistä lehtipuuvaltaisemmaksi (Hallman, E. suull. tiedonanto).

6.1.3 Ohjeet ja suositukset yksityismaiden talousmetsissä

Ennallistamiseen liittyvät ohjeet ja suositukset

Kunnostusohjelmassa tulee ottaa huomioon uhanalaiset suotyypit ja niiden luonnontilaan palauttamisen mahdollisuudet. Vesiensuojelullisista syistä voidaan ennallistaa tai jättää ennallistumaan metsänkasvatukseen sopimattomia alueita. Ennallistettaviksi soiksi valitaan ensisijaisesti harvinaisia tai uhanalaisia suotyyppejä.

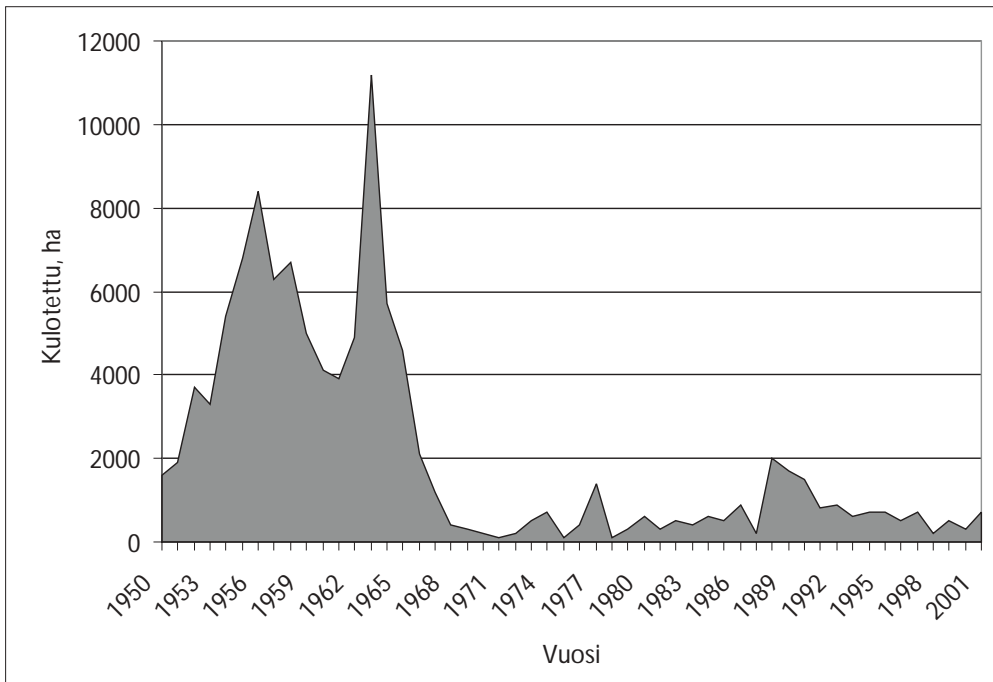
Ennallistamisen tavoitteita tukevia toimenpiteitä koskevat ohjeet ja suositukset

Metsänhoitotoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon myös luonnonhoito ja luonnon monimuotoisuus. Suositukset ovat samankaltaisia kuin Metsähallituksella, mutta määrälliset tavoitteet saattavat olla erilaisia. Esimerkiksi säästöpuita suositellaan jätettäväksi vähintään 5 puuta/ha, mieluiten ryhmään ja arvokkaan elinympäristön laidalle. Sama vähimmäistavoite on myös sertifiointikriteereissä.

Pienialaisten korpinotkojen ja kosteikkojen kunnostusohjelmalla ei saada merkittävää kasvunlisäystä. Tällaisilla kohteilla suositellaan, että ojat jätetään kunnostamatta monipuolisen metsäluonnon säilyttämiseksi.

Kunnostusohjelmalla tai niiden välittömässä läheisyydessä voi olla metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppieitä sekä muita arvokkaita elinympäristöjä. Niiden ominaispiirteiden säilyminen tulee ottaa huomioon kunnostusohjelmasta suunniteltaessa ja toteutettaessa. Kun ohjelma rajoittuu suojelualueisiin tai valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin, tulee varmistaa, ettei toiminta aiheuta sellaista kuivumista, vettymistä tai lietteiden kulkeutumista, joka muuttaa suojellun alueen luonnontilaa.

Yksityismaiden kulotukset olivat suurimmillaan 1960-luvun alussa, jolloin huippuvuonna 1963 kulotettiin 11 000 ha (kuva 6.5). 1950-luvulta 1960-luvun loppuun kulotettiin vuosittain yli 1000 hehtaaria, mutta sen jälkeen, muutamia poikkeusvuosia lukuun ottamatta, vuosittaiset kulotuspinta-alat ovat olleet muutamia satoja hehtaareita (kuva 6.5). Yksityismaiden metsänhoitosuosituksissa kulotusta suositellaan lisättäväksi. Valtio myöntää yksityismailla tukea osaan metsänhoidollisen kulotusten työkustannuksista. Kulotus vaatii ennakkovalmistelua sekä tehokasta organisointia, joten alle viiden hehtaarin aloja ei juuri ole kannattanut kulottaa. Valtiosa nykyisistä uudistusaloista on kuitenkin huomattavasti alle viiden hehtaarin, minkä takia on ollut vaikeaa löytää sopivia kulotuskohteita. Metsänuudistusalojen kokojakaumaa voitaisiin jatkossa laajentaa siten, että hakattaisiin sekä pieniä aukkoja että nykyistä laajempia aloja, joiden kulotus olisi helpompaa. Suurista yhtenä-



Kuva 6.5. Kulotukset yksityismailla vuosina 1950-2001 (Metsäntutkimuslaitos, metsätilastollinen tietopalvelu).

sistä uudistusaloista ei siten Etelä-Suomessakaan ole syytä täysin luopua. Yksityismaiden pienialaisten uudistusalojen osuessa vierekkäin voisi niiden kulotuksen toteuttaa yhteishankkeena.

Metsänhoidollisten kulotusten keskittäminen sopiville alueille suojelualueiden läheisyyteen edistäisi ajallisten ja alueellisten palojatkumojen syntymistä. Tällöin myös katoamassa ja hajallaan eri puolilla maata oleva kulotuksen tietotaito paranisi ja keskittyisi. Sääät ovat usein kulotuksen esteenä: jos kulotusta ei päästä toteuttamaan suunniteltuna vuonna ja aikana, metsän uudistaminen toteutetaan usein ilman kulotusta käyttämällä muokkausta ja metsänviljelyä.

Metsänhoitosuosituksen ja säädösten sekä sertifiointin toteutumista seurataan yksityismetsissä samoilla luontolaadun seurannoilla ja tarkastuksilla kuin Metsähallituksessakin. Kaikkia hakkuita valvotaan metsälain otantatarkastuksin (2-5 %), lisäksi tehdään harkintaan perustuvia tarkastuksia.

6.2. Metsäsertifiointi

Metsäsertifiointin päätavoitteena on kertoa puutuotteiden kuluttajille siitä, että metsiä käytetään ja hoidetaan kestävästi. Sertifiointissa tarkistetaan, täyttääkö metsien hoito ja käsittely sovitut vaatimukset. Arvioinnin (auditoinnin) suorittaa kolmas, riippumaton osapuoli, joka myöntää sertifiointivaatimukset täyttävälle metsille.

Suomessa laajimmin käytössä oleva metsäsertifiointijärjestelmä (Finnish Forest Certification System, FFCS) kehitettiin vuosina 1996-1999. FFCS-järjestelmä kattaa vaatimukset (kriteerit) metsien hoidolle ja käytölle, puun alkuperäketjun todentamiselle ja ulkoisen auditoinnin pätevyydelle ja laadulle. Metsäsertifiointin standardiryhmä määritteli vuonna 1997 metsäkeskuksen tai metsänhoitoyhdistyksen alueella sovellettavat 37 kriteeriä ja vaihtoehtoiset tilatasolla sovellettavat 23 kriteeriä. FFCS-järjestelmässä keskeistä on alueellinen ryhmäsertifiointi, joka on kehitetty Suomen yksityisomistukseen ja pääosin perhemetsätalouteen perustuvaan omistusrakenteeseen soveltuvaksi. Yli 90 % Suomen metsäalasta on sertifioitu FFCS-järjestelmän mukaisesti.

Metsäsertifiointin kriteereihin ei sisälly aktiivisia ennallistamistoimia suosittavia tai edellyttäviä kriteereitä. Muutamit kriteerit kuitenkin tukevat ennallistami-

sen tavoitteita: kunnostusojituskohteiden valintakriteerit, joissa otetaan huomioon uhanalaiset suotyypit ja niiden luonnontilaan palautumisen mahdollisuudet, ja lisäksi säästöpuiden jättäminen, kulotuksen lisääminen ja uhanalaisten lajien elinpaikkojen turvaaminen sekä erityisen tärkeiden ja muiden arvokkaiden elinympäristöjen luonnontilaan jättäminen. Kulotuskriteerin kulotuspinta-alan lasketaan sekä talousmetsissä että suojelualueilla tehdyt kulotukset.

Standardin kriteerien tarkistustyö on käynnistynyt keväällä 2002. Kriteerien tarkistus on tarkoitus saada valmiiksi huhtikuussa 2003.

6.3 Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu

6.3.1 Suunnittelun periaatteet

Vuonna 1996 Metsähallituksessa aloitettu alue-ekologinen suunnittelu kattoi vuoden 2000 lopussa kaikki yhtenäiset Metsähallituksen hallinnassa olevat valtion maat, yhteensä noin 6,4 milj. ha. Alue-ekologisia suunnitelmia tehtiin 112 kappaletta. Yksi suunnitelma-alue on yleensä noin 10 000-100 000 ha laajuinen. Suunnitelmassa karotetaan alueen luonnon monimuotoisuus ja monikäyttö sekä asetetaan niille tavoitteet ja määritellään niistä johtuvat metsän käytön rajoitteet (Karvonen ym. 2001).

Käytännön suunnittelutyöhön kuuluvat alueesta olemassa olevien tietojen kokoaminen, maastoinventoinnit, suunnitelman koostaminen ja tavoitteiden asettaminen sekä tietojen tallentaminen paikkatietojärjestelmään. Maastotyö kohdistetaan potentiaalisiin luontokohteisiin, joilta tarkistetaan kuvioittaiset puustotiedot, kirjataan mahdolliset luonto- tai muun erityiskohteen tiedot ja lajitiedot sekä arvioidaan mahdollisen lahoppuuston määrä (Karvonen 1999).

Suunnittelualueilta on selvitetty mm. alueiden nykyiset arvokkaat lajiesiintymät, monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontokohteet, mahdolliset ennallistamiskohteet, riistan elinympäristöt, ekologiset yhteydet, monimuotoisuuden lisäämisalueet sekä maisemakohteet. Monimuotoisuuden kannalta arvokkaiksi luontokohteiksi on määritelty metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt ja luonnonsuojelulain mukaiset suojellut luontotyypit sekä muut arvokkaiksi määritellyt elinympäristötyypit, kuten supat, paisterinteet, aarniometsiköt, vanhat lehtimetsiköt, metsäpalo- ja kulotusalat sekä arvokkaiksi katsotut kohteet, jotka eivät ole täytäneet metsälain tai luonnonsuojelulain luontotyyppien kriteereitä.

6.3.2 Suunnittelun ohjeet

Metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun ohjeessa (Karvonen 1999) todetaan ennallistamisesta seuraavaa:

”Ennallistamisella pyritään metsätaloustoimenpitein käsiteltäviä luontokohteita aktiivisin toimenpitein palauttamaan luonnontilaan. Alue-ekologisessa suunnittelussa ennallistettaviksi voidaan valita erityisiä luontoarvoja sisältäviä ja monimuotoisuuden kannalta tärkeitä kohteita. Sijainniltaan etusijalla ovat kohteet, jotka sisältyvät ekologisiin yhteyksiin, monimuotoisuuden lisäämisalueisiin tai rajoittuvat luonnonsuojelualueisiin. Kohteiden valinnassa etusijalla ovat lakisääteiset luontokohteet sekä ympäristöoppaassa mainitut uhanalaiset suotyypit.

Ennallistamiskohteena voi olla esimerkiksi perattu puro, jonka virtaus ja uoma halutaan muuttaa luonnontilaiseksi. Ojitettuja soita voidaan puolestaan ennallistaa patoamalla tai tukkimalla ojia sekä poistamalla ojituksen jälkeen kasvanut uusi puusto. Yksittäisille kohteille määritellään sen vaatima toimenpidetarve. Laajemmille alueille tulisi laatia erityinen ennallistamissuunnitelma.

Alue-ekologisessa suunnittelussa voidaan myös määrittää kohteita, joiden annetaan palautua itsekseen kohti luonnontilaa. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi aiemmin hakkuin käsitellyt puronvarret tai pienehköt, ojitetut rehevät suot.”

Suunnittelussa voidaan muodostaa monimuotoisuuden lisäämisalueita tukemaan arvokkaiden luontokohteiden, luontokohdekeskittymien tai pienten luonnonsuojelualueiden luontoarvojen säilymistä. Monimuotoisuuden lisäämisalueet muodostuvat siten erilaisista luontokohdekuvioista ja niiden tukialueina toimivista metsänkäsittelykuvioista, joissa yleensä ei ole erityisiä luontoarvoja. Niillä tehtävillä toimenpiteillä pyritään turvaamaan ja pitkällä tähtäimellä parantamaan luontokohteiden eliölajiston elinmahdollisuuksia. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi lahoppuun määrän lisääminen, lehtipuun suosiminen tai nuorten, metsäpalon jälkeen luontaisesti kehittyvien, runsaasti kuollutta puuta sisältävien metsiköiden luominen. Alueeseen voi sisältyä myös ennallistettavia luontokohteita (Karvonen 1999, Metsähallitus 1997).

Metsälaissa määriteltyjen erityisen tärkeiden elinympäristöjen ennallistaminen voi tulla kysymykseen esimerkiksi lehdoissa, joissa lisätään lahoppuun määrää tai ennallistetaan kosteiden lehtojen vesitaloutta (Metsähallitus 1997). Soilla kaikki uhanalaisiksi luokitellut suotyypit jätetään kunnostusojituksen ja hakkuiden ulkopuolelle ja tarvittaessa niitä voidaan ennallistaa. Myös Metsähallituksen itsensä määrittelemistä suojelullisesti arvokkaista luontokohteista vanhojen metsien, vanhojen lehtimetsien, metsäpaloalueiden ja soiden reunojen vaihettumisvyöhykkeiden säästäminen lisää lahoppuun määrää talousmetsissä. Osa metsäpaloalueista jätetään määrääjäksi tai pysyvästi toimenpiteiden ulkopuolelle. Muulloin pyritään jättämään palaneita puita pystyyn mahdollisimman paljon metsänuudistumista ja ympäröivien metsien terveyttä vaarantamatta. Kulotusalueille jätetään siemenpuumäntyjä, lehtipuita sekä huonokuntoisia pystypuita puuryhminä.

6.3.3 Ennallistamistavoitteet

Alue-ekologisissa suunnitelmissa arvokkaiksi luokitelluilta luontokohteilta on määritelty myös niiden hoito- ja ennallistamistarve. Suurin osa kohteista (76 %) on lähes luonnontilaisia eikä niille ehdoteta mitään toimenpiteitä. Noin 7 % kohteista on arvioitu palautuvan luonnontilaan ilman aktiivisia toimenpiteitä. Hoidettaviksi tai ennallistettaviksi on ehdotettu 1 % luontokohteista, eli yhteensä 2034 hehtaaria. Kohteita on määritelty etenkin karuille soille, puronvarsimetsiin ja -korpiin sekä reheville korpi- ja lettosoille. Ennallistettavia pienvesiä on 15 ha. Hoito- tai ennallistamistarvetta ei ole määritelty 15 %:lle luontokohteista ja noin 1000 hehtaarille ne määritellään myöhemmin. Esimerkiksi Kainuun alueella toimenpidetarvetta ei ole kirjattu noin puolelle luontokohteista. (Karvonen ym. 2001). Ilman hoito- tai ennallistamistoimia luonnontilaan palautuvina kohteina on puronvarsimetsiä (kangasmetsiä ja korpia), karuja ja reheviä soita, aarnimetsiköitä ja nuoren sukessiovaiheen metsiköitä. Soiden osalta tämä tarkoittaa, että ojia ei perata, vaan niiden annetaan kasvaa umpeen. Kangasmetsissä rakennepiirteiden, kuten kuolleen puun määrän, annetaan ajan myötä kehittyä itsestään mahdollisimman luonnontilaisiksi.

Jokaisessa suunnitelmassa on asetettu tavoitteita metsien kulotukselle sekä vanhojen metsien ja lehtipuuvaltaisten metsien määrälle. Tällä hetkellä keskimääräinen metsänhoidollinen kulotustavoite on koko maassa 1090 ha vuodessa (Karvonen ym. 2001) (ks. luku 6.1.2).

6.3.4 Esimerkki: Lieksan alue-ekologinen suunnitelma

Vuonna 2000 valmistunut Lieksan alue-ekologinen suunnitelma-alue on 166 800 ha, josta talousmetsien metsämaata on 109 300 ha (taulukko 6.1). Suurimmat suunnitelma-alueeseen sisältyvät suojelualueet ovat Patvinsuon kansallispuisto, Ruunaan luonnonsuojelualue sekä Rasvasuo-Kitkasuon soidensuojelualue. Yhteensä suojelualueita on 26 300 ha, josta metsämaata 13 100 ha. Pääosa talousmetsistä on alle 60-vuotiaita mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä. Talous- ja virkistysmetsistä jää suunnitelman mukaisesti kokonaan metsänkäsittelyiden ulkopuolelle noin 11 200 hehtaaria ja

Taulukko 6.1. Lieksan alue-ekologisen suunnittelualan pinta-aloja. Muihin erikoismetsiin kuuluvat koeviljelykset, vuokra-alueet, maanottoaikat ja yleishyödylliset alueet.

	Talous- ja virkistymetsät	Suojelu- alueet	Muut erikois- metsät	Yhteensä
	Pinta-ala, ha			
Metsämaata	109 302	13 100	2 098	124 500
Kokonaispinta-ala	137 165	26 300	3 335	166 800

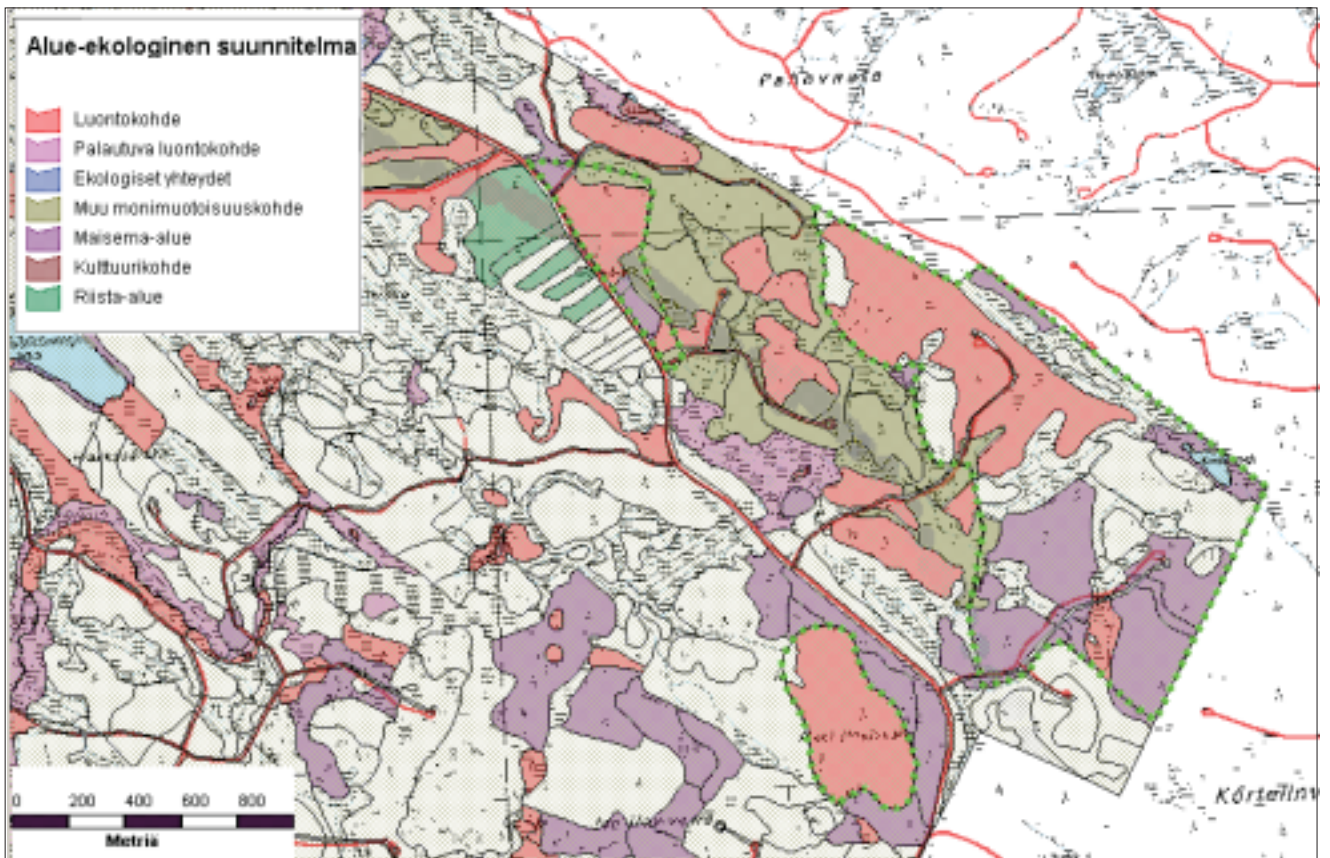
Taulukko 6.2. Lieksan alue-ekologisen suunnitelman talous- ja virkistymetsien pinta-aloja. Uhanalaisimpien lajien esiintymien, luontokohteiden ja rehevien ekologisten yhteyksien metsiä ei käsitellä lainkaan. Monimuotoisuuden lisäämisalueiden, kulttuurikohteiden ja riista- ja maise- ma-alueiden metsien käsittely on rajoitettua.

	Talous- ja virkistys- metsien erityis- kohteet, ei metsän- käsittelyä	Talous- ja virkistys- metsien erityis- kohteet, rajoitettu metsänkäsittely	Yhteensä
	Pinta-ala, ha		
Metsämaata	4 651	8 017	12 668
Kokonaispinta-ala	11 191	9 406	20 597

rajoitetun metsänkäsittelyn piiriin mm. monimuotoisuuden lisäämisalueiksi, maise- mametsiksi sekä riista- ja kulttuurikohteiksi noin 9 400 ha (taulukko 6.2) (Räsänen ym. 2000).

Valtaosa (79 %) **arvokkaista luontokohteista** (elinympäristöt ja lajiesiintymät) on tällä hetkellä lähes tai täysin luonnontilaisia eikä niille ehdoteta mitään toimen- piteitä. Osa (16 %) arvokkaista luontokohteista ei ole luonnontilaisia, mutta niiden luonnontilan on arvioitu palautuvan ilman aktiivisia toimenpiteitä. Ennallistamis- toimia on ehdotettu tehtäväksi arvokkaimmilla ojitetuilla suokohteilla. Aktiivisesti ennallistettavaksi ehdotetaan Heinävaaran suojeluohjelmavarauksen itäpuolella sijaitsevia soita viiden hehtaarin alalta sekä muutaman hehtaarin alalta Alasuon itäreunan oja, jotka ovat kuivattaneet kaitakämmekän kasvupaikkaa. Myös muita luonnonsuojelullisesti merkittäviä kohteita, esimerkiksi linnustollisesti arvokkaan Kollonsuon ympäristöä, voidaan harkita ennallistettavaksi. Tällöin ennallistamisen tulee perustua erilliseen asiantuntijoiden kanssa laadittuun ennallistamissuunnitel- maan. Kaikkien metsätalousalueilla tehtävien ennallistamistöiden edellytyksenä on kuitenkin ulkopuolinen rahoitus. Myös passiivista ennallistumista hyödynnetään. Periaatteena on, että ojituskelvottomiksi luokiteltujen soiden oja ei perata, vaan niiden penkkojen annetaan sortua ja ojien kasvaa umpeen. Tällaisia soita talousmet- säalueella on 6 200 hehtaaria eli 16 % ojitetuista soista. Suunnitelman mukaan per- kaamatta jätetään pääsääntöisesti kaikki ekologisten käytävien alueella sijaitsevat ojitetut suot, 1 280 hehtaaria, joista 49 % on ojituskelvottomia (Räsänen ym. 2000).

Suunnitelmassa määritellyt **monimuotoisuuden lisäämisalueet** tukevat lähel- lä sijaitsevia suojelualueita ja luontokohteita. Tyypillisiä toimenpiteitä monimuotoi- suuden lisäämisalueilla ovat mm. lehtipuiden suosiminen metsänkäsittelyssä sekä lahopuun ja palaneen puun tuottaminen. Muutamilla alueilla on myös ennallistet- tavია tai ennallistumaan jätettäviä osia. Sinivaaran 110 ha alueella 11 hehtaarin ojituskelvoton räme jätetään ennallistumaan (kuva 6.6). Kolmiosaisen suojelualue- een välissä sijaitsevia talousmetsiä on määritelty monimuotoisuuden lisäämisalu- eiksi (muu monimuotoisuuskohde) ja arvokkaiksi luontokohteiksi (luontokohde, pa- lautuva luontokohde). Vanhan metsän kuviot ovat arvokkaita luontokohteita ja nuoret, keskimäärin 25-vuotiaat tuoreen ja kuivahkon kankaan kuusi- ja mäntyseka- metsät monimuotoisuuden lisäämisalueita. Suunnitelman alueella on myös muita



Kuva 6.6. Lieksan alue-ekologinen suunnitelma Sinivaaran vanhojen metsien ja Natura-alueen ympäristössä. Vihreä pisteiviiva on Natura-alueen raja. Luontokohteita ovat arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät. Palautuvia luontokohteita ovat kohteet, jotka tällä hetkellä eivät täytä arvokkaan luontokohteen tunnusmerkkejä, mutta jotka jätetään kehittymään sellaisiksi tai joilla tehdään ennallistavia toimenpiteitä. Muut monimuotoisuuskohteet ovat monimuotoisuuden lisäämisalueita. © Metsähallitus. Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/03.

vanhojen metsien suojelualueisiin liittyviä monimuotoisuuden lisäämisalueita. Masivaaran 165 ha alueella on kaksi yhteensä noin 10 hehtaarin, ennallistumaan jätettävää purovarsikuviota. Heinälamminkankaan alueella oleva ojitettu räme ja neva voidaan ennallistaa, mikäli ulkopuolinen rahoitus järjestyy. Kuikkavaarassa yhtenä tavoitteena on tuottaa siemenpuualueella säästöpuiden avulla lahoppua. (Räsänen ym. 2000).

Monimuotoisuuden lisäämisalueilla kulotettavia säästöpuita jätetään huomattavasti enemmän kuin uudistusaloille keskimäärin. Uudistusaloja pyritään kulottamaan säästöpuineen suunnittelun alueen eri osissa 2-3 vuoden välein. Tällä voidaan turvata osaltaan palaneen puun jatkumo ja kulolajien säilyminen. Luonnonmetsien nuoret sukkessiovaiheet, eli Kitsin Jäkäläkankaan metsäpaloalueen kaltaiset luontaisesti kehittyvät taimikot, joissa on runsaasti kuollutta puuta, ovat edelleen ali-edustettuina suunnittelun alueella. Näitä nuoria luonnonmetsiä voidaan aktiivisesti luoda ennallistamalla pienialaisesti monimuotoisuuden lisäämisalueilla sekä erityisesti suojelun alueilla (Räsänen ym. 2000).

6.3.5 Alue-ekologisten suunnitelmien evaluointi ja suunnittelun kehittäminen

Metsähallituksen alue-ekologista suunnittelua evaluoinut Helsingin yliopiston arviointiryhmä esittää, että luontaisen kaltaisten sukkessioelinympäristöjen esiintymisen jatkuvuuden varmistamiseksi osalla talouskäytössä olevista metsistä tulisi soveltaa hakkuutapoja ennallistamiskäsittelyjä (esimerkiksi kulotus), jotka mah-

dollisimman hyvin jäljittelisivät luontaisten häiriöiden tuottamien elinympäristöjen jakaumaa ja ominaisuuksia (Niemelä ym. 2001). Arviointiryhmä toteaa, että ennallistamiskohteita on määritelty alue-ekologisiin suunnitelmiin hyvin vähän. Heidän mukaansa kohteita voitaisiin lisätä ja mahdollisuuksien mukaan liittää monimuotoisuuden lisäämisalueisiin. Alue-ekologisen suunnittelun periaatteiden kehittämiseksi arviointiryhmä ehdottaa, että alueiden luontaisen monimuotoisuuden turvaamiseksi asetetut tavoitteet perustuisivat alueilta arvioituun luontaiseen elinympäristöjakaumaan, eivät nykytilanteeseen. Tämä tarkoittaa, että alueilta hävinneitä luontaisia ekosysteemi- ja elinympäristötyyppejä pyrittäisiin aktiivisesti ennallistamisen keinoin palauttamaan (Niemelä ym. 2001).

Kainuussa käynnistyi vuoden 2002 alussa vuoden kestävä luonnonvarasuunnittelun ja alue-ekologisen suunnittelun kehittämisprojekti. Projektissa yhdistetään em. suunnittelutasot monitavoitteiseksi metsäsuunnittelujärjestelmäksi, joka nimettiin luonnonvarasuunnitelmaksi. Yksi projektin osatehtävistä on alue-ekologisten suunnitelmien päivittäminen ae-suunnitteluohjeeseen tehtyjen muutosten ja evaluointiryhmän kehittämissuosituksen mukaisesti. Suunnitteluohjetta muutettiin vuonna 1999 mm. korostamalla alueellisten tavoitteiden ja erityispiirteiden painotusta suunnittelussa sekä ekologisten yhteyksien tapauskohtaista käyttöä, täsmentämällä monimuotoisuuden lisäämisalueiden määrittelyä ja käyttöä sekä ottamalla mukaan suunnitelman vaikutusten arviointi. Kainuun viidestätoista alue-ekologisesta suunnitelmasta yhdeksän on tehty ennen suunnitteluohjeen muutosta. Päivitystarvetarkasteluun valittiin kymmenen oleellisinta osatekijää: monimuotoisuuden lisäämisalueet, ennallistamiskohteet, maisema, kala-asiat, suojelumetsät, porotalous, ekologiset yhteydet, luontokohteet, metson soidinalueet sekä virkistyskäyttö (rakenteet). Lisäksi päivitetään mm. lajitiedot, arvokkaiden kallioalueiden, perinemaisemien ja arvokkaiden harjualueiden tiedot ja määritetään muilla kuin luonnonsojeluilla perustettavilta Natura-alueilta boreaalisten luonnonmetsien sijainti. Myös muissa metsätalouden alueyksiköissä on vastaavanlainen päivityshanke käynnistymässä lähiaikoina.

6.4 Metsäsuunnittelu yksityismailla

Metsäsuunnitelma on väline metsätaloudelliseen päätöksentekoon, metsien käsittelyn ohjaukseen ja seurantaan, metsänomistajien neuvontaan sekä luonnon monimuotoisuuden ylläpitoon. Yksityismetsien metsäsuunnittelua varten tehtävä tiedonkeruu toteutetaan käytännössä 10-15 vuoden välein alueellisena esimerkiksi kylä kerrallaan. Alueelta kerätään monipuoliset metsiköittäiset tiedot. Kaikille halukkaalle metsänomistajille laaditaan tilakohtainen metsäsuunnitelma.

Tilakohtainen metsäsuunnitelma perustuu metsänomistajan metsän hoidolle ja käytölle asettamiin tavoitteisiin, tilan metsävaroihin sekä voimassa oleviin säädöksiin, ohjeisiin ja metsänhoitosuosituksiin. Metsäsuunnittelun tehtävänä on tuottaa metsänomistajalle tietoa tilan metsien käytön vaihtoehtoista ja mahdollisuuksista ja määrittellä ne kuvioittaiset käsittelyehdotukset, joilla päädytään metsänomistajan valitsemiin tavoitteisiin.

Yksityismetsien metsäsuunnittelun tarkastelumittakaava on pääsääntöisesti tilaja metsikkötaso. Laajempien alueiden tarkasteluja voidaan tehdä, mutta toimenpide-esityksissä lähtökohtana on yleensä yksittäinen metsälö (muodostuu saman omistajan yhdestä tai useammasta metsäpalstasta) ja sen metsiköt. Nykyisissä metsäsuunnitelmissa luontoarvot ja monimuotoisuus ovat aina mukana. Suunnitelmaan kootaan tiedot aiemmin selvitetystä metsien käsittelyyn vaikuttavista kohteista, esimerkiksi uhanalaisten lajien esiintymistä. Maastossa kohteilta kerätään tiedot elävästä ja monimuotoisuuden kannalta merkityksellisestä kuolleesta puustosta. Metsälain tärkeät elinympäristöt ja muut arvokkaat elinympäristöt rajataan metsäsuunnittelussa aina omiksi kuvioikseen ja niiden puusto ja kasvillisuus kuvataan.

Pienemmät kohteet, esimerkiksi uhanalaisten lajien esiintymät, merkitään erikseen kartoille pistemäisinä kohteina. Mahdolliset toimenpiderajoitteet kirjataan kuvioite-toihin.

Ennallistamiseen liittyviä metsäsuunnitelmaan sisällytettäviä mahdollisia aktiivisia toimenpide-ehtotuksia ovat lähinnä ojitusalueiden ennallistamistoimenpiteet sekä kulotus. Lisäksi hakkuiden rajauksella, hakkuukohteiden valinnalla sekä hakkuiden ohjeistuksella (hakuissa säästettävä puusto, suojavyöhykkeet tms.) voidaan suunnata toimenpiteitä siten, että monimuotoisuuden ja ennallistamisen kannalta tärkeät kohteet tulevat huomioon otetuiksi tai säästetyiksi. Ennallistamista tukevien toimenpide-ehtotusten kirjaaminen metsäsuunnitelmaan edellyttää sopimista metsänomistajan kanssa. Lopullinen päätös toimenpiteiden toteuttamisesta jää aina metsänomistajalle.

Suunnitelmassa voidaan tarvittaessa ja maanomistajan niin halutessa painottaa ekologista kestävyyttä. Luontopainotteisetkin metsäsuunnitelmat laaditaan normaalin metsäsuunnittelun menetelmillä, mutta suunnittelun lähtökohtina ovat luonnonhoito ja -suojelu sekä monimuotoisuuden turvaaminen puuntuotannon ohella. Suunnitelma voidaan laatia tietylle metsälön osalle, koko metsälölle tai joskus jopa usean metsälön alueelle. Niissä keskitytään arvokkaiden elinympäristöjen säilyttämiseen oikeilla hoitotoimenpiteillä sekä uhanalaisten lajien elinmahdollisuuksien ylläpitämiseen ja parantamiseen. Luontopainotteisia suunnitelmia on laadittu yksityismaille tähän mennessä vain muutamia kymmeniä.

Joidenkin luonnonarvoiltaan merkittävien alueiden tai usean metsälön alueelle ulottuvien erityisen tärkeiden elinympäristöjen hoidon- ja käytön suunnittelussa voidaan käyttää valtion tukea tavanomaisesta suunnittelusta ylimeneviin selvitys-, kartoitus-, asiantuntija- ym. kuluihin kestävän metsätalouden rahoituslain perusteella. Myös kyseisten suunnitelmien luonnonhoitotöiden toteutukseen voi saada tukea (luku 5.3).

Yksityismaiden metsäsuunnittelun kehittämisen yhteydessä on pohdittu alueellisten tarkastelujen mukaan ottamista (suunnittelualue yleensä noin 3000-5000 ha), jotta monimuotoisuus-, ennallistamis-, maisema- tai muiden kohteiden merkitys ja vaikutus toisiinsa tai tärkeysjärjestys voitaisiin ottaa kokonaisuutena huomioon. Myös luonnonsuojelualueiden sijainti ja läheisyys otettaisiin huomioon. Tämä tarkastelu tulisi tehdä ennen kuin kullekin maanomistajalle annetaan lopulliset kuvio- tai tilakohtaiset ehdotukset. Yksityismetsien aluetasonkin tarkasteluissa metsänomistajat ovat keskeisessä asemassa. Metsäomistajien välistä yhteistyötä ja tilakohtaisten ehdotusten yhteensovittamista olisi edistettävä ja kehitettävä.

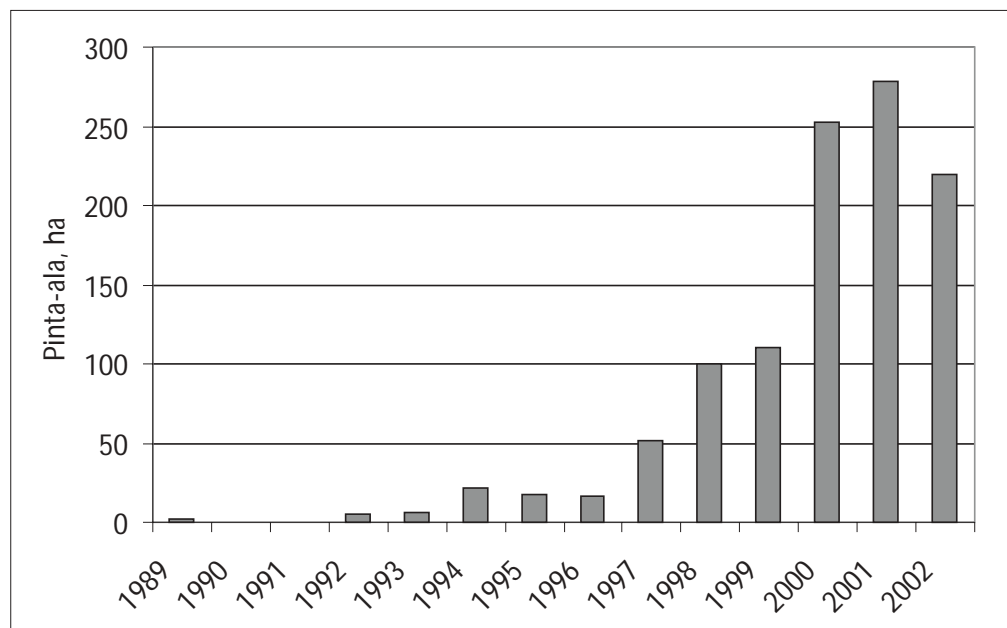
7

Ennallistamisen, tutkimuksen ja seurannan nykytila

7.1 Metsien ennallistaminen

Ensimmäiset metsien ennallistamishankkeet Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla olivat pienialaisia polttoja (kuva 7.1). Patvinsuon kansallispuistossa poltettiin pystyyn vuonna 1989 kaksi hehtaarin laajuista suon metsäsaarekettä. Surkasuon saarekkeessa oli noin 90-vuotiasta tuoreen kankaan sekametsää, Lahnasuon saarekkeessa noin 40-vuotias kuivahkon kankaan männikkö (Kolström ja Kellomäki 1993, Kainulainen 1995). Oulangan kansallispuistossa poltettiin vuonna 1992 tutkimus- ja opetustarkoituksessa sekä uhanalaisen palolajiston elinmahdollisuuksien parantamiseksi suosaareke, jolla kasvoi noin 200 vuotiasta harvahkoa sekametsää: isoja mäntyjä ja vanhaa kuusikkoa, jonkin verran koivua, yhteensä noin 100 m³/ha. Vuonna 1994 tehtiin ensimmäisiä lahopuun lisäämistöitä Mustametsän suojelualueella Mäntsälässä, jossa kaulattiin ja kaadettiin kuusia (Tukia 2000a). Pienaukotuksen kokeilu ennallistamiskeinona aloitettiin Seitsemisen kansallispuiston nuorissa viljelymänniköissä vuonna 1995. Vuosittaiset metsien ennallistamispinta-alat Metsähallituksen suojelualueilla olivat ensimmäisen kymmenen vuoden ajan melko vähäisiä (kuva 7.1). Viimeisen kolmen vuoden aikana metsiä on ennallistettu vuosittain yli 200 ha. Valtioneuvoston periaatepäätöksen (23.10.2002) mukaisen rahoituksen turvin metsien ennallistamispinta-alat tulevat moninkertaistumaan lähivuosina.

Ennallistamistyöryhmä selvitti Metsähallituksen, Metsäntutkimuslaitoksen, yksityismaiden, metsäyhtiöiden ja mm. joidenkin metsäoppilaitosten mailla vuoden 2002 loppuun mennessä toteutetut metsien, soiden ja pienvesien ennallistamishankkeet. Kultakin ennallistetulta kohteelta (esim. suojelualueelta) koottiin seuraavat yleistiedot: sijaintikunta, metsä- ja suokasvillisuusvyöhyke, ennallistettujen kivennäis- ja turvemaiden kokonaispinta-ala, työn hehtaarikustannukset, mahdolliset puunmyyntitulot, toteutetut toimenpiteet ja niiden työ- ja suunnittelukustannukset.



Kuva 7.1. Vuosittaiset metsien ennallistamispinta-alat (ha) Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla.

Lahopuun lisäämiskohteista otettiin mukaan vain ne, joissa lahopuuta oli lisätty vähintään 15 m³/ha. Ennallistettujen kangasmaiden pinta-ala jaoteltiin karkeasti kasvupaikkatyyppisiin ja ikäluokkiin, turvemaiden suoyhdistymätyyppisiin, ojituksen jälkeisiin sukkessiovaiheisiin ja päätyyppiryhmiin. Lisäksi koottiin tieto kohteilla tehtävistä seurannoista lajiryhmittäin ja seurantatyypeittäin. Ennallistetuista pienvesistä, lähteistä, puroista ja lammista koottiin tiedot pinta-aloista, kustannuksista ja seurannoista. Yhteenvedo suojelualuekohtaisista ennallistamistiedoista on liitteessä 2. Jos kohteella on ennallistettu useana vuonna kuten monilla suojelualueilla ja suojeluohjelmakohteilla on tehty, samaa toimenpidettä olevat ennallistamiset esitetään summatietona.

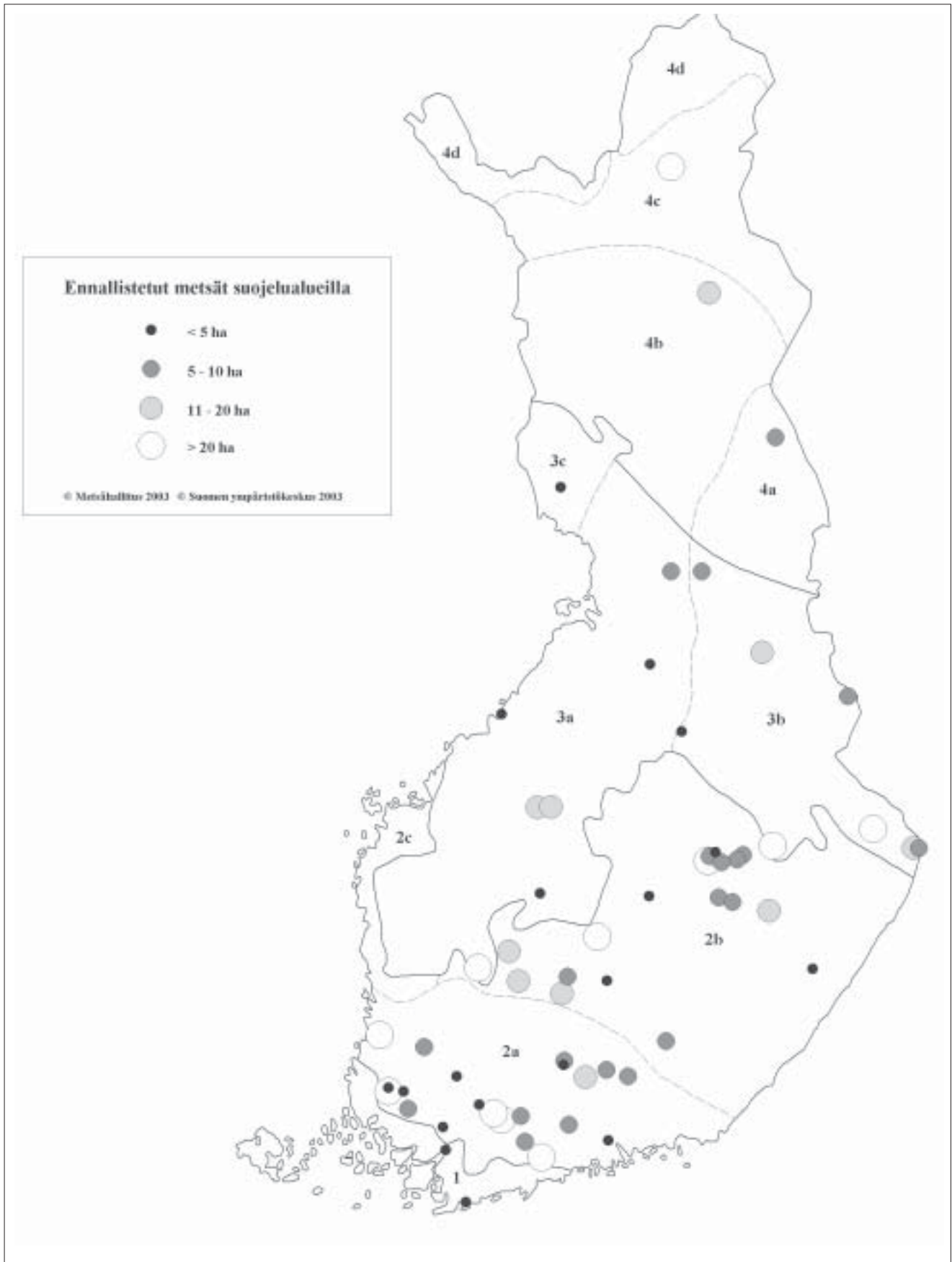
7.1.1 Suojelualueet

Metsiä on ennallistettu Suomessa pääasiassa suojelualueilla. Vuoden 2002 loppuun mennessä metsiä on ennallistettu 60 suojelualueella, yhteensä 1 318 ha, joista 1 232 ha Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja 86 ha yksityismaiden suojelualueilla. Ennallistettujen metsien osuus kaikista suojelluista metsistä on suurimmillaan vuokkavyöhykkeellä, 7 % (kuva 3.4). Muualla maassa ennallistettujen osuus suojelluista metsistä on yleensä alle prosentin. Yksittäisillä suojelualueilla metsien ennallistamispinta-alat ovat melko vähäisiä, yleensä alle 20 ha (kuva 7.2). Yli 20 hehtaaria metsiä on ennallistettu 11 suojelualueella, eniten Pinkjärven suojelumetsässä (Eurajoki) (384 ha) ja Liesjärven kansallispuistossa (Tammela) (293 ha) (liite 2). Kivennäismaiden metsien ennallistaminen on painottunut eteläborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, jossa on ennallistettu 1 046 ha. Hemiborealisella vyöhykkeellä metsiä on ennallistettu vain 7 ha, keskiborealisella 216 ha ja pohjoisborealisella 49 ha.

Ennallistamisen menetelmistä eniten on käytetty lahopuun lisäämistä 26 suojelualueella, yhteensä 632 hehtaarella (taulukko 7.1). Myös polttopaikoita on ollut melko paljon, 25 alueella yhteensä 321 ha. Polttopaikat ovat sijainneet useimmiten isoilla luonnonsuojelualueilla, kuten kansallispuistoissa, lahopuun lisäämiskohteita on myös pienialaisilla eteläisen Suomen suojelualueilla. Pinkjärven suojelumetsässä on poltettu yhteensä 6 kohdetta, kokonaispinta-alaltaan 39 hehtaaria. Myös Seitsemisen ja Patvinsuon kansallispuistoissa on poltettu useampia kohteita, Seitsemisessä 6 ja Patvinsuolla (laajennusosa mukaan lukien) 8 kohdetta, yhteispinta-aloiltaan 36 ja 33 hehtaaria. Poltetuista metsistä 192 ha on ollut alle 40-vuotiaita ja 129 ha sitä

Taulukko 7.1. Luonnonsuojelualueilla ja suojeluohjelmien kohteilla tehdyt metsien ennallistamistoimenpiteet (ha) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin. Toimenpiteet kohdistuvat osittain samoille kuvioille, siksi summapinta-ala on suurempi kuin koko ennallistettu ala. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3.

Toimenpide	Maanomistaja	Metsäkasvillisuusvyöhyke									Yht. ha
		1	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	4c	
Poltto	Metsähallitus		58	62	68	84		5	20	24	321
Pienaukottaminen	Metsähallitus	2	207	8							217
	Yksityinen			6							6
Lahopuun lisääminen	Metsähallitus	506	20	27			1				554
	Yksityinen			48		30					78
Vieraiden puulajien poisto	Metsähallitus		23	38							61
Ojien tukkiminen	Metsähallitus	109				1					110
	Yksityinen			2							2
Tulvitus	Metsähallitus		2								2
Teiden hävittäminen	Metsähallitus		6			2					8
Muu toimenpide	Metsähallitus	5			3						8
Yhteensä, ha		7 911	184	98	117	1	5	20	24	1367	



Kuva 7.2. Ennallistettujen metsien määrä suojelualueilla (ha/suojelualue).

vanhempia (taulukko 7.2). Eniten on poltettu alle 40-vuotiaita kuivahkon kankaan tai sitä karumpia kohteita ja tuoreen kankaan yli 40-vuotiaita metsiä.

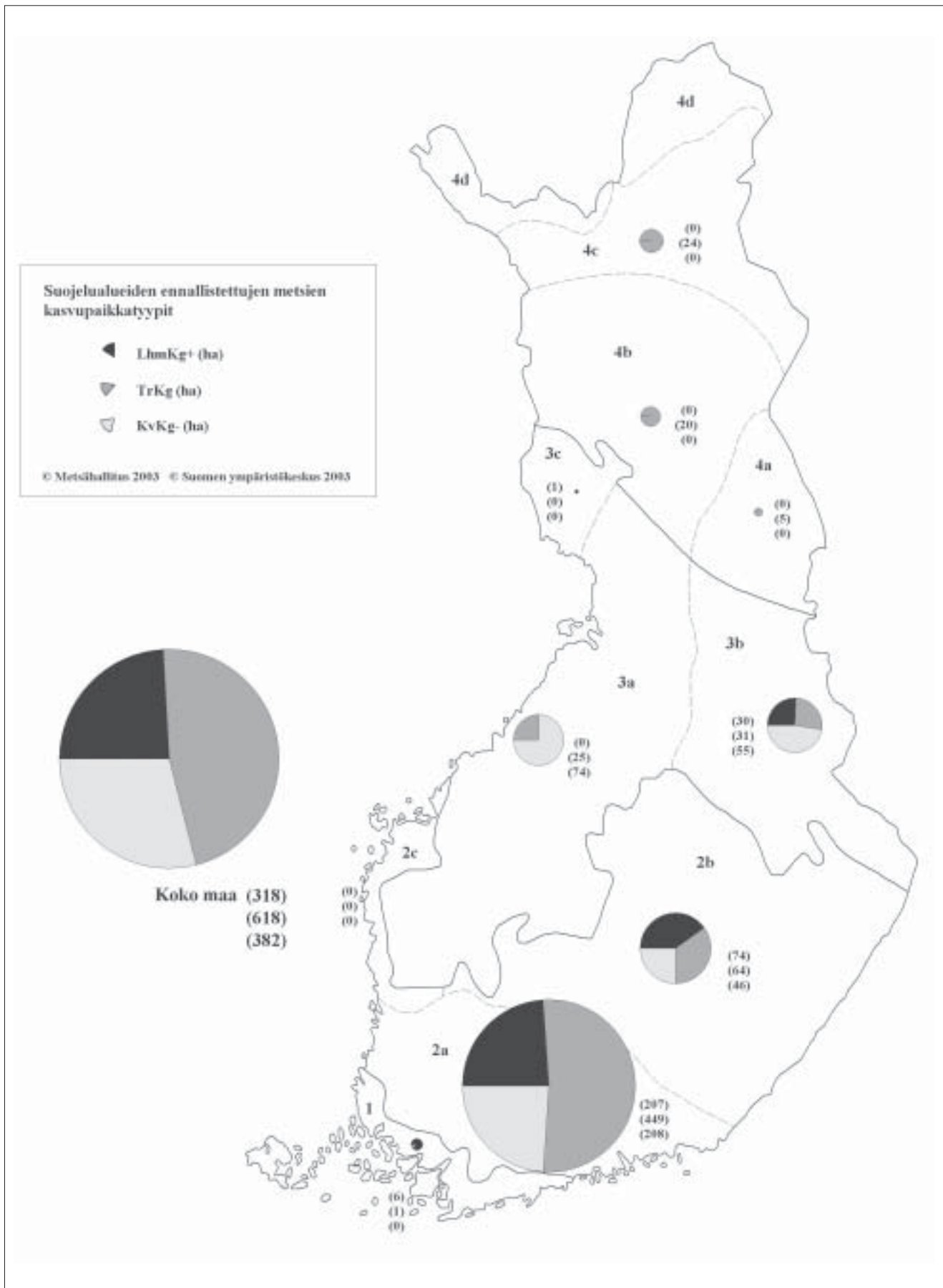
Taulukko 7.2. Luonnonsuojelualueilla ja suojeluohjelmien kohteilla tehdyt metsien ennallistamispolto (ha) metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin. Kasvupaikkatyypit: LhmKg+ = lehtomaiset ja sitä ravinteisemmat kankaat, TrKg = tuoreet kankaat, KvKg- = kuivahkot ja sitä karummat kankaat. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3.

Metsäkasvillisuusvyöhyke	<40 vuotta			>40 vuotta			Yhteensä
	LhmKg+	TrKg	KvKg-	LhmKg+	TrKg	KvKg-	
2a		8,6	7,7	5,6	36,4	1,9	58,4
2b	2,3	1,0	42,3		16,0		61,6
3a			62,5		4,3	1,5	68,3
3b		10,0	38,0		13,0	23,0	84,0
4a					5,2		5,2
4b		20,0					20,0
4c					24,0		24,0
Yhteensä	2,3	39,6	150,5	5,6	97,1	26,4	321,5

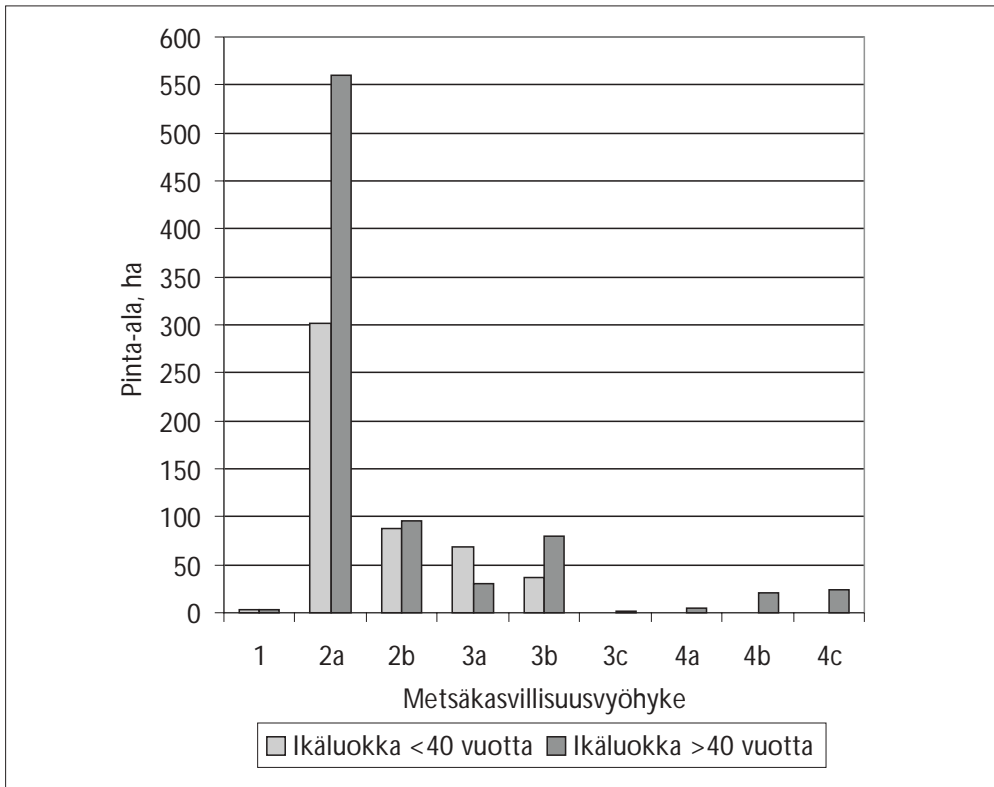
Muita käytettyjä ennallistamismenetelmiä ovat olleet pienaukotus, vieraiden puulajien, kuten lehtikuusen tai kontortamännyn poisto, siemenviljelmän poisto, kivennäismaan ojien tukkiminen, tulvitus ja teiden poistaminen. Teitä on poistettu seitsemällä suojelualueella, yhteensä 8 hehtaaria. Kolmella eteläboreaalisen vyöhykkeen suojelualueella on tehty tulvitusta. Kivennäismaiden ojia on tukittu kahdeksalla kohteella. Aikoinaan metsänjalostusta varten perustettuja männyn tai kuusen siemenviljelmiä on poistettu kolmella suojelualueella ja yhdellä vanhojen metsien suojelualueella ollut puulajipuisto on myös poistettu. Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla on käytetty kaikkia em. ennallistamistoimenpiteitä, yksityisten omistamilla suojelualueilla on lisätty lahoppuuta, pienaukotettu ja tukittu kivennäismaiden ojia.

Lähes puolet koko maan ennallistetuista metsistä on ollut tuoreita kankaita, runsas neljännes kuivahkoja ja niitä karumpia kankaita ja vajaa neljännes lehtomaisia ja niitä rehevämpiä kohteita (kuva 7.3, sivu 88). Eteläboreaalaisella vyöhykkeellä osuudet ovat lähes samat. Keski-boreaalaisella vyöhykkeellä on ennallistettu eniten kuivahkon kankaan tai sitä karumpien kasvupaikkojen metsiä. Pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä kaikki ennallistetut metsät ovat olleet tuoreita kankaita. Valtionmaiden suojelualueilla ennallistaminen on painottunut tuoreen kankaan sekä kuivahkon ja sitä karumman kankaan kohteille. Rehevämpiä kohteita on ollut vajaa viidesosa kaikista ennallistamiskohteista. Yksityismaiden suojelualueilla lähes kaikki ennallistamiskohteet ovat olleet vähintään lehtomaisella kankaalla (83 ha), tuoreen kankaan kohteita on ollut vain 4 ha.

Suurin osa suojelualueiden ennallistetuista metsistä on ollut yli 40-vuotiaita (kuva 7.4, sivu 89). Eteläboreaalaisella vyöhykkeellä on yli 40-vuotiaiden metsien osuus ennallistetuista noin 3/5, keski-boreaalaisella vyöhykkeellä on tehty suunnilleen yhtä paljon nuorten ja varttuneempien metsien ennallistamista. Eteläboreaalaisella vyöhykkeellä on tehty paljon lahoppuun lisäyksiä varttuneisiin metsiin, alle 40-vuotiaiden metsien ennallistaminen on ollut polttoja ja pienaukotusta. Pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä ei ole ennallistettu alle 40-vuotiaita metsiä. Valtionmaiden suojelualueilla noin 2/5 ennallistetuista kohteista on ollut alle 40-vuotiaissa metsissä. Yksityismaiden suojelualueilla kaikki ennallistamistoimet on tehty yli 40-vuotiaissa metsissä.



Kuva 7.3. Suojelualueilla ennallistettujen metsien määrä (ha) kasvupaikkatyypeittäin eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä. Kasvupaikkatyypit: LhmKg+ = lehtomaiset ja sitä ravinteisemmat kankaat, TrKg = tuoreet kankaat, KvKg- = kuivahkot ja sitä karummat kankaat.



Kuva 7.4. Suojelualueilla ennallistettujen metsien ikäluokat metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin.

7.1.2 Talousmetsäalueet

Ennallistamista on tehty talousmetsien kivennäismailla yhteensä 119 hehtaarilla, kuudella kohteella (Lammin Evolla usean maanomistajan maalla toteutettu palotutkimushanke on laskettu yhdeksi kohteeksi) (liite 2). Metsähallituksen talousmetsissä kohteita on neljä, yhteensä 98 ha. Metsäntutkimuslaitoksen mailla on metsien ennallistamiskohteita 3 ha, metsäyhtiöiden mailla 8 ha ja muiden maanomistajien mailla 11 ha. Eri ennallistamistoimista on talousmetsissä tehty lahoppuun lisäämistä (73 ha), polttoa (42 ha) ja pienaukottusta (5 ha). Suurin osa ennallistamisista on tehty tuoreilla kankailla (70 ha), kuivahkoilla kankailla tai niitä karummilla kasvupaikoilla on ennallistettu 50 hehtaarilla. Neljä viidesosaa ennallistamistoimista on tehty yli 40-vuotiaissa metsissä.

Metsähallituksen talousmetsissä tehdyistä kivennäismaiden ennallistamiskohdeista suurin osa on toimenpiteiden jälkeen edelleen talousmetsää. Ainoastaan Kajaanin Loutevaaran lahoppuun lisäämiskohde (10 ha) kuuluu suojelumetsäesityksen alueeseen. Lahoppuun lisäämiskohde on tuoreella kankaalla, josta 4 ha on alle 40-vuotiaista ja 6 ha yli 40-vuotiaista metsää. Loutevaaran ennallistaminen liittyy lahoppu- ja kovakuoriaistutkimuksiin. Myös Lohikosken valtionmaan alueella tehdyt lahoppuun lisäämiset ovat osa lahoppu- ja kovakuoriaistutkimuksia. Lohikosken tutkimuksia esitellään tarkemmin luvussa 7.7.1. Kolmas tutkimustarkoituksessa tehty ennallistaminen on Savukosken Vintilänkairassa tehty 20 hehtaarin poltto, jossa kohde säilyy tutkimus- ja seuranta-alueena 15-20 vuotta. Poltettu kohde oli yli 40 vuotiaista kuivahkon kankaan metsää. Mikkelin Valkeajärven kohteella tehdyn polton (5 ha) tarkoitus oli lisätä palaneen puun ja luontaisesti syntyneiden taimikoiden määrää alueella ja sitä kautta lisätä alueen monimuotoisuutta. Kohteella tullaan kuitenkin tekemään jatkossa normaaleita metsätaloustoimia.

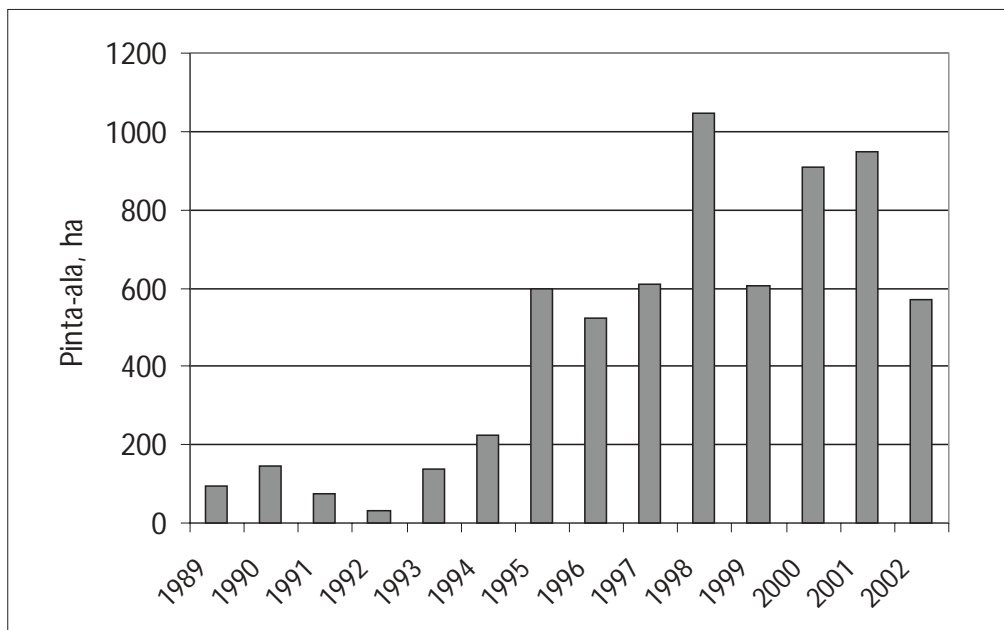
Muiden omistajien talousmetsissä on tehty lähinnä polttoja. Lammin Evolla alkoi vuonna 2002 laaja palotutkimushanke, jossa on mukana kohteita Metsäntutkimuslaitoksen, UPM-Kymmenen, Hämeenlinnan kaupungin ja Hämeen ammattikorkeakoulun mailta. StoraEnson mailla Ruokolahdella on ennallistettu harjusinisiiven elinympäristöä pienaukottamalla (ks. tarkemmin luku 3.6.4).

7.2 Soiden ennallistaminen

Ensimmäiset soiden ennallistamiskokeilut tehtiin 1970- ja 1980-luvuilla. Varhaisimmat ennallistamisyrietykset tehtiin erittäin arvokkaiksi tiedetyillä kohteilla heti ojituksien jälkeen. Tällaisia kohteita olivat taarnan (*Cladium mariscus*) ainoa manner-Suomen kasvupaikka Joroisten Saarikolla sekä Hyvinkään Kalkkilammen letto, jolla kasvoi suoneidonvaippaa (*Epipactis palustris*). Ennallistaminen ei tuolloin onnistunut, koska silloiset menetelmät olivat riittämättömiä ja kohteista pystyttiin ennallistamaan vain pienet osa-alueet maanomistusolojen takia. Ennallistamisiin ei myöskään liittynyt tutkimuksellista seurantaa (Heikkilä ym. 2002a).

Laajamittaisemmin soiden ennallistamista kokeiltiin 1980-luvun lopulla Metsähallituksen sekä silloisten Keski-Suomen ja Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiirien toimesta Seitsemisen Koveronnevalla, Sandön korvessa Hangossa, Leivonmäen Haapasuolla, Kesälahden Kustinsuolla ja Polvijärven Viklinrimmellä (Heikkilä & Lindholm 1995). Näihin ennallistamiskohteisiin liittyi myös kasvillisuuden seuranta pysyvillä näytealoilla (Markkola 1995, Siitonen 1992, Seppä ym. 1993, Heikkilä & Lindholm 1997).

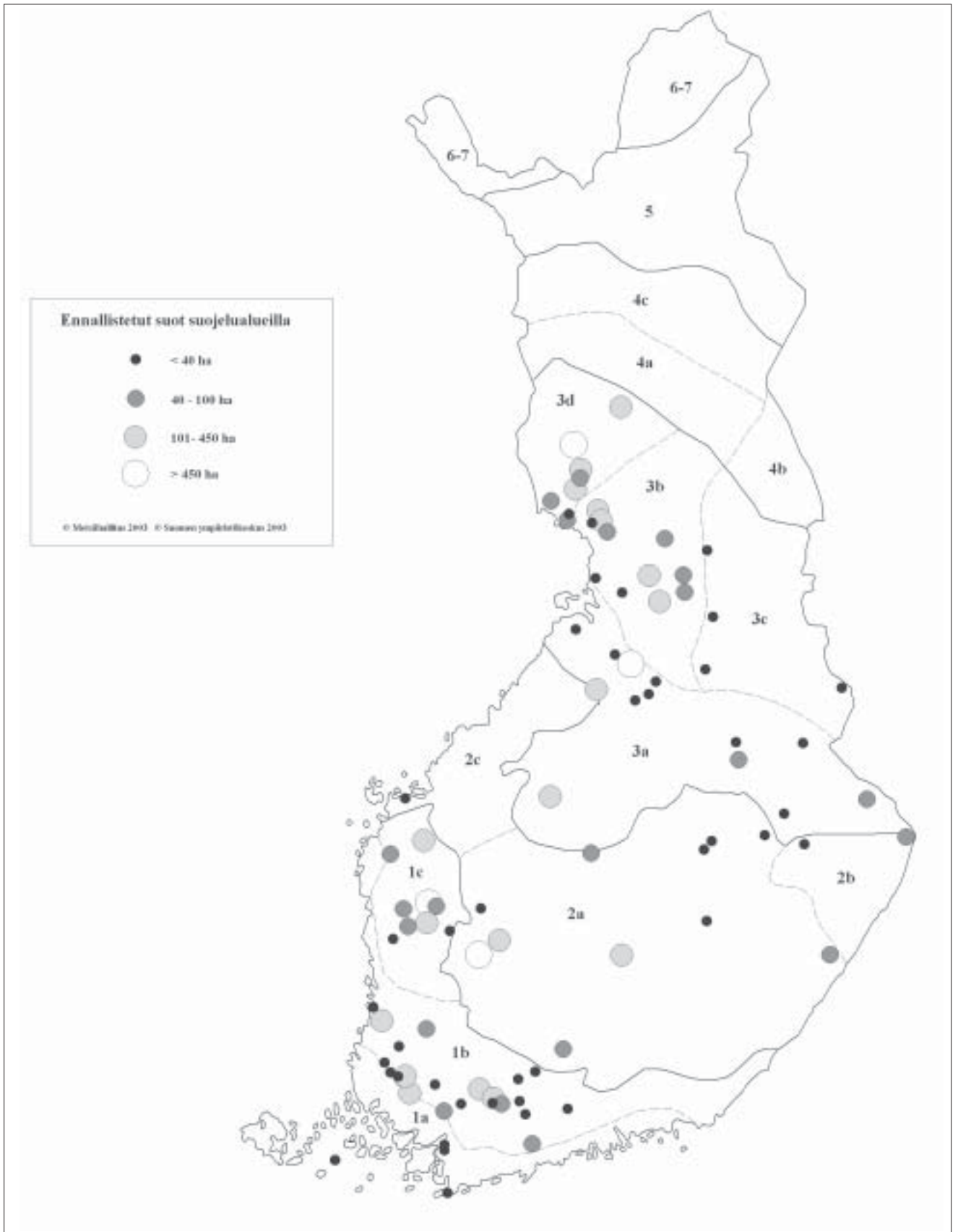
Aluksi ojat padottiin miestyönä. Kun kokemukset soiden ennallistamismenetelmistä karttuivat ja lupaavia tuloksia onnistumisista saatiin, aloitettiin Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla ojitettujen soiden ennallistaminen yhä laajamittaisemmin 1990-luvulla. Ensimmäisiä kohteita olivat Seitsemisen kansallispuiston sekä Ison Kaivonevan ja Talasnevan soidensuojelualueiden ojitetut suot. Seitsemisessä koneellinen ojien täyttäminen aloitettiin vuonna 1992, Isolla Kaivonevalla ja Talasnevalla kaikki ojat tukittiin koneella. Toiminta laajeni nopeasti 1990-luvun loppupuolella, kun ennallistamishankkeisiin saatiin Euroopan Unionin rahoitusta (Heikkilä ym. 2002a) (kuva 7.5).



Kuva 7.5. Vuosittaiset soiden ennallistamis-pinta-alat (ha) Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla.

7.2.1 Suojelualueet

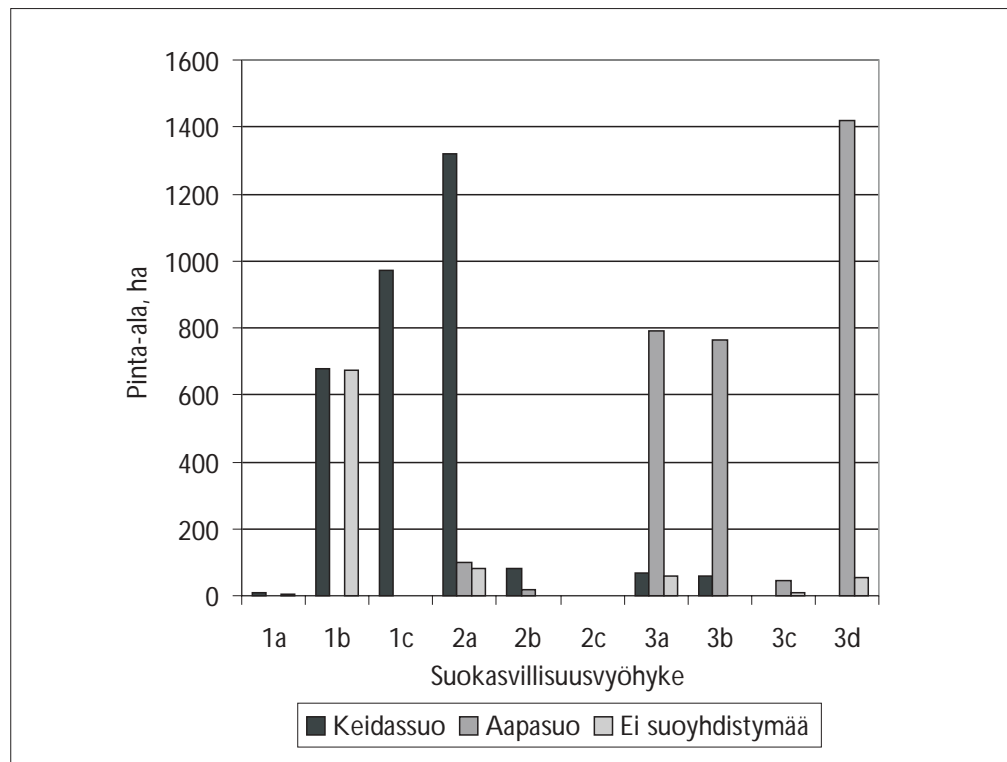
Soita on ennallistettu vuoden 2002 loppuun mennessä 84 suojelualueella yhteensä 7 213 hehtaaria. Ennallistaminen on keskittynyt keidassoiden ja Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeille (kuva 7.6). Eniten ennallistettuja soita on tällä hetkellä Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä, 3 274 hehtaaria. Aivan eteläisessä Suomessa on myös ennallistettu soita runsaasti, 2 336 hehtaaria kilpiketaiden vyöhykkeellä. Sisämaassa, viettokeitaiden vyöhykkeellä on ennallistettuja soita 1 603 hehtaaria. Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja suojeluohjelmien kohteilla on ennallis-



Kuva 7.6. Ennallistettujen soiden määrä suojelualueilla (ha/suojelualue).

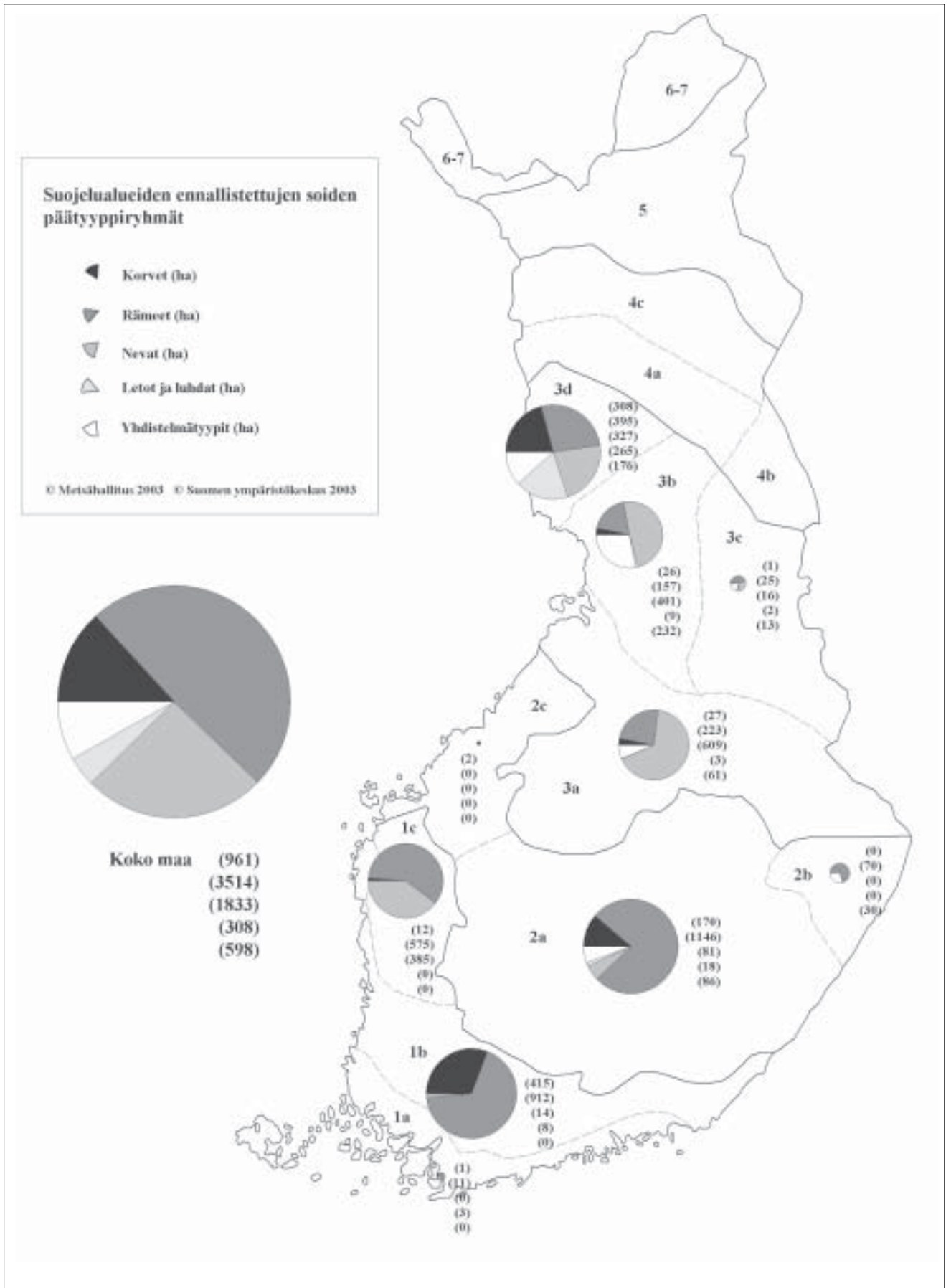
tettu soita 7162 hehtaaria. Yksityisten omistamilla suojelualueilla on ennallistettu soita Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa seitsemällä alueella yhteensä 51 hehtaaria.

Keidas- ja aapasoiat on ennallistettu suojelualueilla lähes yhtä paljon (kuva 7.7), keitaita noin 3 188 ha ja aapasoiat 3 139 hehtaaria. Suurin yksittäinen ennallistettu aapasuokohde on Ylitornion, Tornion, Tervolan ja Rovaniemen maalaiskunnan alueella sijaitseva Kilsiaavan-Ristivuoman soidensuojelualue, jossa on tukittu ojaia 558 hehtaarin alueella. Keidassoita on ennallistettu eniten Seitsemisen kansallispuistossa, yhteensä 967 hehtaaria. Pieniä soita, jotka eivät muodosta suoyhdistymää, on ennallistettu eniten Etelä-Suomen kilpiketaiden vyöhykkeellä (1b), yhteensä 673 ha. Kaiken kaikkiaan pieniä suojuotteja ja -alueita, jotka eivät muodosta suoyhdistymää, on suojelualueilla ennallistettu 885 ha. Tästä suurimmat yksittäiset pinta-alat ovat Eurajoen Pinkjärven suojelumetsän alueen (288 ha) ja Tammelan Liesjärven kansallispuiston (239 ha) ennallistamiskohteissa. Pinkjärvellä on ennallistettu lähinnä korpjuotteja ja Liesjärvellä sekä korpia että rämeitä.



Kuva 7.7. Suojelualueilla ennallistettujen soiden ja-kautuminen suoyhdistymätyyppeihin.

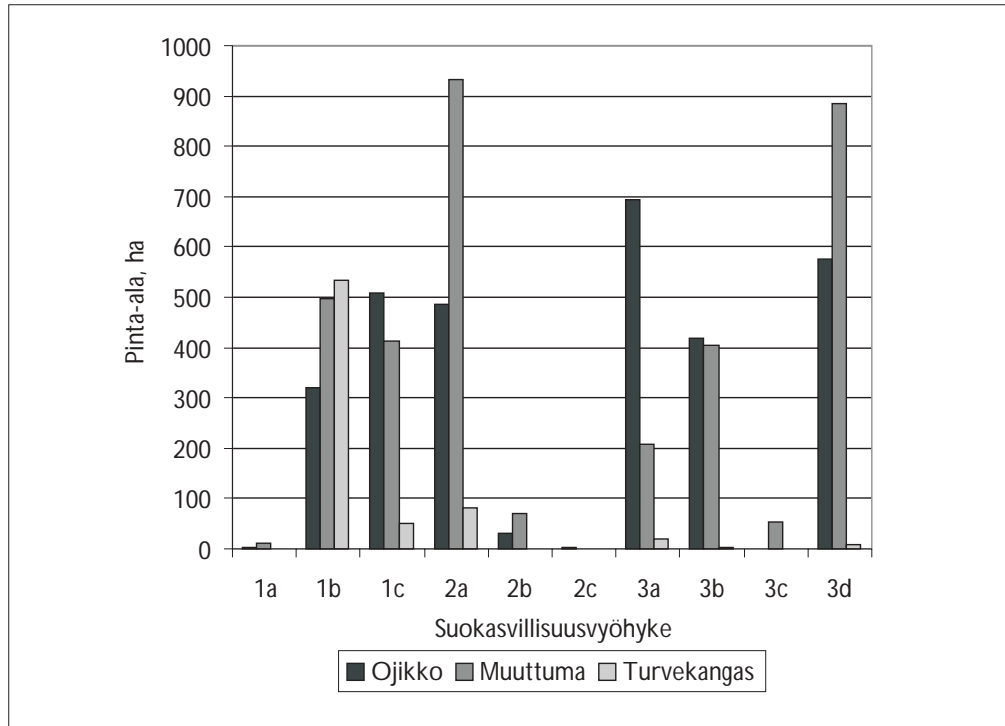
Noin puolet ennallistetuista soista on ollut rämeitä ja räme yhdistelmätyyppejä (kuva 7.8). Niiden lisäksi on ennallistettu runsaasti myös nevoja ja korpia. Nevoja on ennallistettu etenkin Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuovyöhykkeellä (3a) (kuva 7.8). Luhtia on toistaiseksi ennallistettu vain Etelä-Suomessa yhdellä (Pinkjärvi) ja Peräpohjolassa kahdella kohteella (Keminmaan ja Simon Musta-aapa ja Tervolan Heinijänkä-Karhuaapa-Kokonräme), yhteensä 16 ha. Samoin korprien ennallistaminen painottuu aivan eteläiseen Suomeen ja toisaalta Lapin kolmion alueelle.



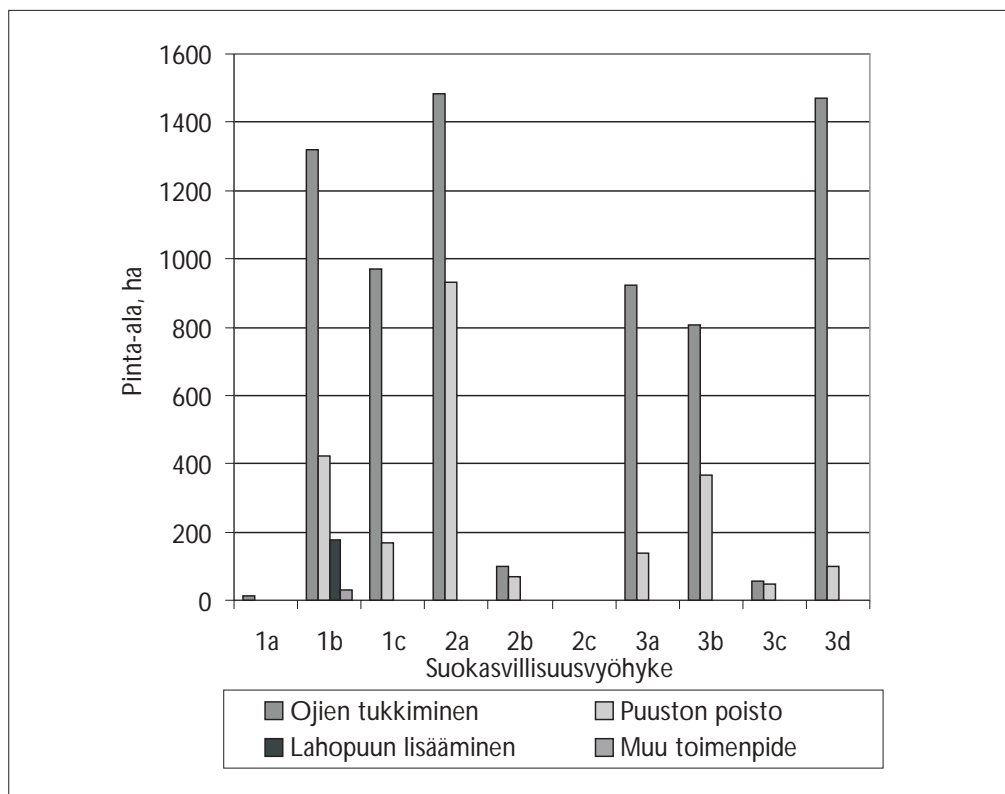
Kuva 7.8. Suojelualueilla ennallistettujen soiden määrä (ha) päätyyppiryhmittäin eri suokasvillisuusvyöhykkeillä.

Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä noin puolet ennallistamistoimista on tehty ojikkoasteelle kuivuneilla soilla (kuva 7.9), turvekankaita on ennallistetuista vain noin 1 %. Etelä-Suomessa valtaosa ennallistetuista soista on ollut muuttumia, kilpikeitaiden vyöhykkeellä 40 % ja viettokeitaiden vyöhykkeellä 62 %. Turvekankaiden osuus on ollut suurin Etelä-Suomen kilpikeitaiden vyöhykkeellä (1b).

Soiden ennallistaminen on pitkälti ollut ojien tukkimista (kuva 7.10). Noin kolmasosalla ennallistetusta pinta-alasta on tehty myös puuston poistoa. Lahopuuta on soille lisätty vain Etelä-Suomen kilpikeitaiden vyöhykkeellä seitsemällä suojelualueella.



Kuva 7.9. Suojelualueilla ennallistettujen soiden ojitussukcession vaihe.



Kuva 7.10. Suojelualueiden ennallistetuilla soilla tehdyt toimenpiteet.

7.2.2 Talousmetsäalueet

Talousmetsissä on ennallistettu soita yhteensä 380 hehtaaria 17 kohteella (liite 2). Metsäyhtiöiden mailla on soita ennallistettu 152 hehtaaria Pohjois-Karjalassa ja Peräpohjolassa. Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa määriteltyjä ennallistamiskohteita on toteutettu Itä-Suomen, Kainuun, Itä-Lapin ja Länsi-Suomen alueilla yhteensä 83 hehtaarin alueella. Metsäntutkimuslaitos on ennallistanut omilla alueillaan noin 70 hehtaaria suota Karvian Lylynevalla. Yksityismaiden talousmetsissä tehtyjä soiden ennallistamistoimia on 65 ha Pohjois-Savossa, Pirkanmaalla ja Lounais-Suomessa sekä seurakuntien ja metsäoppilaitosten talousmetsissä 9 ha Hämeessä.

Talousmetsien soiden ennallistaminen on painottunut keidassoille. Niitä on kaikista ennallistetuista soista 59 %. Talousmetsissä tehtyjen soiden ennallistamisten pääpaino on ollut rämeillä ja yhdistelmätyypeillä, joita on kaikista ennallistetuista ollut yhteensä 81 %. Hieman yli puolet talousmetsissä ennallistetuista soista on ollut ojikkoasteelle kuivuneita soita. Turvekankaita on ennallistetuista ollut vain 2 %.

Suurin osa talousmetsien soiden ennallistamisesta on ollut ojien tukkimista. Puustoa on poistettu noin neljäsosalta ennallistetuista soista.

Metsähallituksen talousmetsissä tehdyistä soiden ennallistamiskohteista kolme on ollut korpia ja neljällä kohteella on ennallistettu entisiä avosoiita. Kaikki ennallistettut suokohteet ovat olleet alue-ekologisissa suunnitelmissa huomioon otettuja luontokohteita ja ne jäävät jatkossa metsätaloustoimien ulkopuolelle. Kurun Juostenpaskatunlammen laskupuron ja Hanhisuon itäpään ennallistamisen tavoitteina olivat lammen vedenpinnan nosto ja luhtaisuuden palauttaminen lammen rantaan ja sen laskupuron varrelle, Hanhisuolla puolestaan rehevän korven vesitalouden palauttaminen ja lahoavan lehtipuun lisääminen. Toivakan Myllypuroon liittyvässä korvessa ennallistettiin myös puroa ja siihen liittyvää korpimosaiikkia. Ilomantsin Koivusuon luonnonpuiston vieressä sijaitsevassa kohteessa on ennallistettu tervaleppäkorpea. Rämeiden ja avosoiden ennallistamiskohteet Juurakkosuolla ja Sopen-suolla liittyvät linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, Kajaanin Laakajärveen ja Sopenjärveen. Niillä on tavoitteena saada palautumaan avosuota alueelle, josta lähes kaikki avosuot on ojitettu. Ruoveden Viheriäisennevan ja Oriveden Konilammen suon ennallistamiset liittyvät soiden hiili- ja kaasutasetutkimuksiin.

7.3 Pienvesien ennallistaminen

Kalataloudellisin perustein tehtyjä virtavesien kunnostuksia on Suomessa toteutettu runsaasti (Yrjänä 1995). Varsinaisia pienvesien ennallistamishankkeita on toteutettu toistaiseksi melko vähän ja pääasiassa suojelualueilla. Muutamia pienvesien ennallistamishankkeisiin liittyy tutkimustaja seurantaa (Järvelä 1998, Ilmonen, 2000, Ilmonen & Paasivirta 2001, Ilmonen ym. 2001a, Lyytikäinen & Vuori 2002) ja osa kalataloudellisin perustein kunnostettujen virtavesien tutkimustuloksista on sovellettavissa myös pienten virtavesien ennallistamiseen (esim. Muotka ym. 2002a, b, Muotka & Laasonen 2002).

Lähteet

Lähteitä ja lähdevaikutteisia elinympäristöjä on ennallistettu muutamalla suojelualueella (liite 2). Nuuksion Kattilassa kaivoksi rengastettu lähde ennallistettiin syksyllä 1999. Kaivon renkaat poistettiin ja viereinen oja peitettiin lukuun ottamatta kohtaa, jossa ojan pohjalle tihkui lähdevettä. Kahdessa vuodessa kaivon paikalle on muodostunut melko luonnontilaisen näköinen noin 3 m² kokoinen ja suurimmillaan 40 cm syvä pyöreähkö allikkolähde (Ilmonen & Paasivirta 2001). Ennen ennallistamista kaivossa (lähteessä) ei ollut hyönteisiä juuri lainkaan, mutta ojassa oli siihen tihkuvan lähdeveden vaikutuksesta lähteille tyypillistä hyönteislajistoa. Ennallista-

misen tavoitteena oli säilyttää ojassa olevat lähdehyönteispopulaatiot ja mahdollistaa lajien kolonisaatio ojasta allikkoon. Vuonna 2001 toteutetun seurannan perusteella tavoitteeseen ei päästy. Ojasta on ennallistamistoimien jälkeen hävinnyt useita etenkin lähteitä ja latvapuroja suosivia lajeja, kuten lähdekorri (*Nemurella picteti*) ja purohoikkakorri (*Leuctra nigra*). Myös runsas purokatkakanta (*Gammarus pulex*) hävisi ojasta. Ilmeisesti vähäinen pohjaveden tihkuminen ojaan ei riittänyt ylläpitämään lähdelajeille soveltuvia olosuhteita, kun alemmaa tukittu oja täyttyi pintavedestä. Kaivon paikalle syntyneeseen allikkoon on kuitenkin levittäytynyt eräitä tavallisia eteläsuomalaisia lähdelajeja ja etenkin surviaissääskilajistoltaan Kattilan lähde on jo melko edustava (Ilmonen & Paasivirta 2001). Kokemukset Kattilasta osoittavat, että lähteisten elinympäristöjen ennallistamisessa on syytä noudattaa suurta varovaisuutta, jotta jäljellä oleva lähdelajisto saataisiin säilymään.

Maakylän-Räyskälän alueella (Komio) ennallistettiin ojitettu lähdesuo syksyllä 1999 (Ilmonen 2000). Ojitus oli tuhonnut lähteikön paria ojien välissä säilynyttä hetteikköä lukuun ottamatta. Suo ennallistettiin täyttämällä ojat koneellisesti ja patoamalla täyttömaalla suon ja kangasmaan rajaan allikko. Ojien väliset hetteiköt säästyivät ennallistamisen yhteydessä. Täytetyistä ojista pulppuaa pohjavettä useita kohdista. Vuonna 2000 tutkittiin sekä ennallistettujen allikoiden että luonnontilaisen kaltaisina säilyneiden hetteiköiden selkärangattomia lajistoja (Ilmonen 2000). Ennallistettujen ympäristöjen kokonaisuusilömäärä oli poikkeuksellisen pieni eikä lajistossa ollut lähdelajeja. Hetteikköjen lajisto oli tyypillistä lähdelajistoa.

Saarikkolammella Joroisissa on erityyppisiä lähdevaikutteisia elinympäristöjä: lähes luonnontilaisia lähteitä lammen rannassa ja Saarikkoharjun reunassa, ojiin purkautuvia lähteitä sekä lähdevaikutteinen kalkkiliejupohjainen lampi (Laitinen 1997). Saarikkolammen eteläpuolinen suo on ojitettu 1970 ja koko suoalueen ennallistaminen saatiin valmiiksi talvella 2001-2002. Suolta poistettiin valtaosa ojituksen jälkeen kasvaneesta puustosta ja ojat täytettiin. Lähdekasvillisuus oli alkanut palautua osassa ojalähteitä, ja ojiin purkautuvat lähteet jätettiin ennallistamisen yhteydessä täyttämättä. Poikkeuksellisen runsaan pohjaveden virtauksen takia tukkimattomista kohdista pulppusi runsaasti pohjavettä ja purkautumiskohtiin muodostui allikoita, jotka säilyivät marraskuussa tehdystä tukkimisesta aina seuraavaan alkukesään saakka. Suolla kasvaa runsaasti valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia sekä silmälläpidettäviä kasvilajeja ja ennallistamisen vaikutuksia seurataan sekä näytealaseurantana että kartoittamalla lajien esiintymiä (Vauhkonen 2002). Myös lähteiden selkärangattoman lajiston muutoksia seurataan.

Purot

Puroja on ennallistettu ainakin seitsemällä suojelualueella (liite 2). Useimmissa tapauksissa ennallistaminen on tehty tukkimalla perattua/kaivettua puron uomaa ja ohjaamalla veden virtaus vanhaan luontaiseen uomaan. Tällaisia kohteita on esimerkiksi Karhunperänrahkalla, Keihässuolla, Reksuolla ja Salamajärven kansallispuistossa. Seitsemisen kansallispuistossa on ennallistettu uittoa varten perattua Seitsemisjokea palauttamalla jokeen kiviä ja tekemällä pohjapatoja koskipaikkojen yläpäihin. Tavoitteena oli veden kulun hidastaminen, mutkittävän rantaviivan palauttaminen, koskien palauttaminen luonnonmukaisemmiksi ja alkuperäisen kaltaisen luhtaisuuden palauttaminen.

Nuuksion kansallispuiston Myllypuroa on perattu ylä- ja alajuoksultaan viljelysmaiden kuivattamiseksi. Peratuilta osuuksilta puron vanhat meanderit ovat kuivuneet tai peittyneet levennetyn uoman alle, mutta paikoin vanha uoma on vielä havaittavissa. Myllypuron kunnostuksen tavoitteena on palauttaa metsäpurolle tyypilliset uoman virtausolosuhteet (meanderointi) ja tulva-alueet niin, että uoma ranta-alueineen alkaa kehittyä luontaisen kaltaiseksi (Savolainen 1997). Toimenpiteet kohdistetaan perattuihin tai oikaistuihin ja syvennettyihin uomiin, madallettuihin koskenniskoisiin ja ojitettuihin niittyihin. Myllypuroon laskeva Antiaanpuro

(Koivulanoja) ennallistettiin talvella 1999-2000 ja suoraksi ojaksi kaivettu puro palautettiin osin metsässä näkyvään entiseen uomaansa, osin uoma kaivettiin uudelleen luonnontilaista jäljitteleväksi, mutkitteluksi uomaksi (Ilmonen & Paasivirta 2001). Talvella 2003 uusimmalla ennallistamisosuudella on palautettu uomalinjausta ja tulvakäyttäytymistä luonnontilaiselta uomaosuudelta inventoitujen ominaisuuksien perusteella (Järvenpää 2002).

Kalataloudellisten kunnostusten ekosysteemitason vaikutuksia on tutkittu Pohjois-Suomen virtavesissä (Muotka ym. 2002b, Muotka & Laasonen 2002). Kunnostus lisäsi uoman rakenteen monimuotoisuutta ja karikkeen pidätyskykyä. Kunnostustoimien aiheuttama vesisammalten häviäminen kuitenkin vastaavasti vähensi uoman karikkeen pidätyskykyä ja myös hidasti selkärangattomien eliöyhteisöjen palautumista.

Pohjois-Karjalassa Nurmeksen Kuohattijärvellä, Mujejärven-Palojärven ja Mäntyjoen-Mehtojoen vesistöalueilla on toteutettu vesistöaluekohtaisia kunnostushankkeita, joiden yhteydessä on toteutettu myös purojen kunnostuksia. Perattuja puroja on ennallistettu lisäämällä kiviä ja liekopuita. Purojen veden laatua on pyritty parantamaan rakentamalla hankealueiden ojikoille pintavalutuskenttiä. Lisäksi vedenjohtamista vanhaan uomaan on kokeiltu useissa kohteissa (Lyytikäinen ym. 2003, Tossavainen 2003). Purokunnostusten vaikutuksia uomien rakenteeseen, veden laatuun ja eliöyhteisöihin on tutkittu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa (esimerkiksi Lyytikäinen & Vuori 2002).

Lammet

Lampia on ennallistettu yhdeksällä suojelualueella (liite 2). Ennallistaminen on toteutettu patoamalla tai tukkimalla lammen laskupuro ja tavoitteena on ollut lammen vedenpinnan tason ja vesialueen pinta-alan palauttaminen alkuperäiselle tasolle. Pienin ennallistettu lampi on ollut noin 0.2 ha ja suurin 13 ha (Lahnalammi, Liesjärvellä).

Mehtojoen-Mäntyjoen vesistöalueella sijaitsevalla Mujejärven Natura 2000 -alueella Nurmeksessa, tehtiin Kukonlammen suon ennallistamisen yhteydessä lammen pinnan nosto. Lammen veden pintaa nostettiin tukkimalla kaivettu lähtöuoma ja lammen vedet ohjattiin vanhaan lähtöuomaan. Veden pinta kohosi alkuperäiselle tasolleen, noin 80 cm (Tossavainen 2003).

7.4 Ennallistamistutkimus

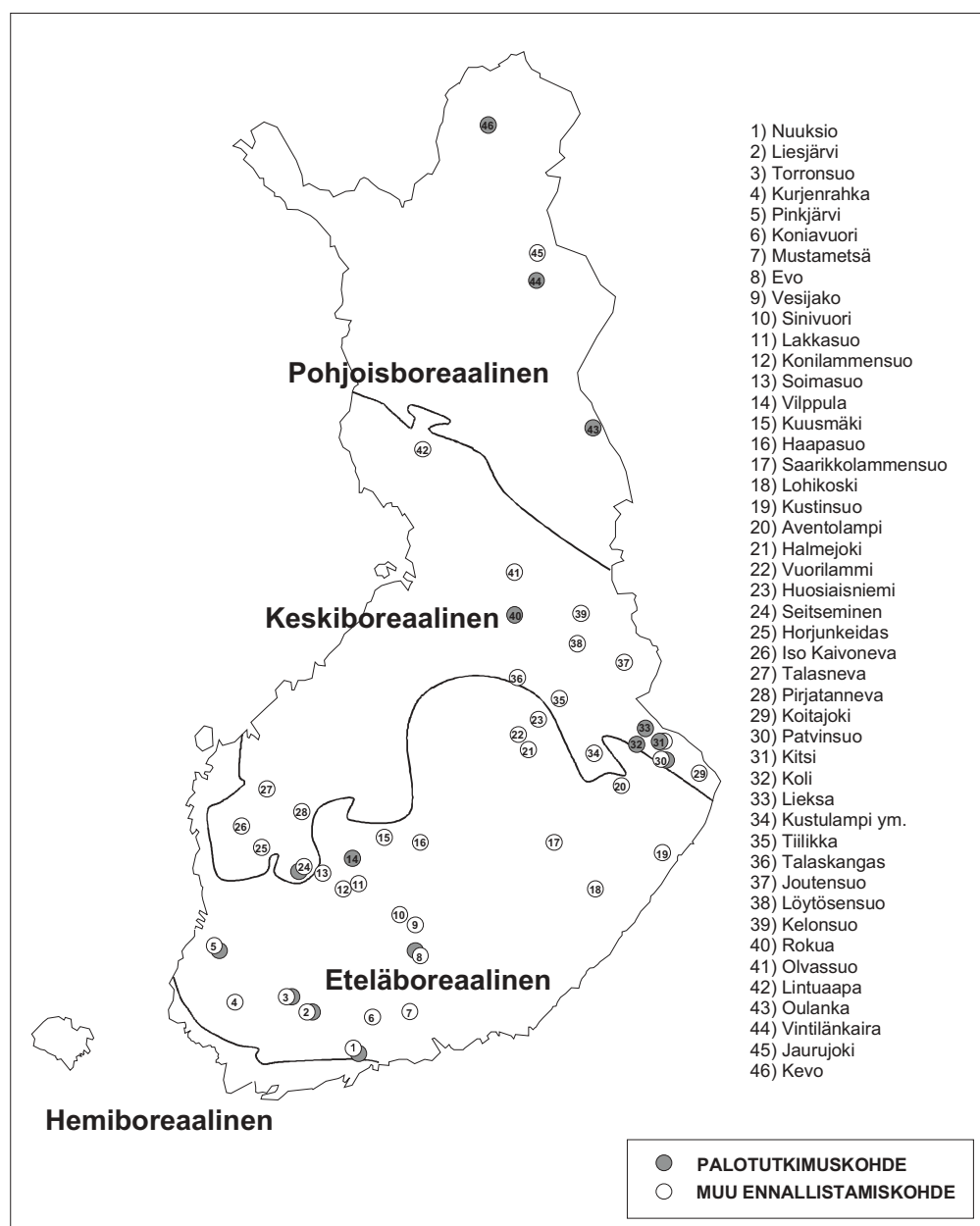
Ennallistamistutkimuksen kohteena ovat ennallistamisen menetelmät ja niiden vaikutukset. Osa tutkimuksen avainkysymyksistä voidaan ratkaista suhteellisen lyhytkestoisilla tutkimuksilla, mutta osa vaatii pitkäaikaista tutkimusta. Tutkimuksen ongelmat voivat olla paikallisia, mutta osa edellyttää koko maan kattavaa alueellista tarkastelua.

Työryhmä selvitti Suomessa tehtävää ennallistamistutkimusta kyselyllä, joka lähetettiin kuudellekymmenelle tutkijalle, joiden tiedettiin olevan mukana ennallistamistutkimushankkeissa tai ennallistamista selvästi tukevissa tutkimushankkeissa. Kyselyllä selvitettiin tutkimuskohteiden sijainti, tutkimuksen kohteena olevat ennallistamismenetelmät, elinympäristötyypit, lajiryhmät ja muut mahdolliset muuttujat sekä hankkeisiin liittyvä seuranta. Ennallistamista tukevista tutkimushankkeista tiedusteltiin vastaavasti kohteiden sijaintia, tutkittavia elinympäristötyyppejä ja muuttujia sekä mahdollisia seurantoja. Seuraava katsaus kotimaiseen ennallistamistutkimukseen perustuu tämän kyselyn vastauksiin. Liitteissä 3 ja 4 esitellään työryhmän keräämät tiedot ennallistamistutkimushankkeista ja ennallistamista tukevista tutkimushankkeista.

7.4.1 Ennallistamistutkimuksen tekijät ja tutkimushankkeet

Ennallistamistutkimusta tehdään noin parissakymmenessä hankkeessa yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa, alueellisissa ympäristökeskuksissa ja luonnontieteellisissä museoissa. Ennallistamistutkimus on usein osa metsien monimuotoisuutta, häiriödynamiikkaa ja lajien elinympäristön laadullisia piirteitä ja luontaista esiintymiskuvaa selvittäviä laajoja hankkeita. Yleensä yliopistot (mm. Joensuu, Helsinki, Jyväskylä) tai tutkimuslaitokset (Metsäntutkimuslaitos, Suomen Ympäristökeskus) ovat vetäjinä laajemmissa ennallistamistutkimushankkeissa. Metsähallitus on mukana valtaosassa hankkeista ennallistamistoimenpiteiden toteuttajana sekä alueiden hallinnoinnista ja perusselvityksistä vastaavana tahona. Lähes kaikissa hankkeissa käytetään suojelualueiden luonnontilaisia osia ennallistamistutkimuskohteiden vertailuun. Tutkimusyhteistyötä on myös metsäyhtiöiden ja muutamien kaupunkien (esim. Kuopio ja Helsinki) kanssa.

Ennallistamistutkimusten painopiste on tällä hetkellä Etelä- ja Itä-Suomessa (kuva 7.11). Varsinaisia ennallistamistutkimushankkeita on käynnissä Joensuun, Helsingin ja Jyväskylän yliopistoissa. Tutkijamääriltään suurimmissa hankkeissa (>5 päätoimista tutkijaa) selvitetään Joensuun ja Helsingin yliopistoissa sekä Metsän-



Kuva 7.11. Ennallistamistutkimuskohteet Suomessa.

tutkimuslaitoksella tulen metsäekologisia vaikutuksia. Suomen Ympäristökeskusten ja Metsähallituksen yhteistyöhankkeessa selvitetään suojelualueilla toteutettavien ennallistamistoimien lajistovaikutuksia. Alueellisten ympäristökeskusten tutkimusten painopisteinä ovat suo- ja vesiympäristöjen lajisto- ja vesistövaikutukset.

Sopivien tutkimuskohteiden ja helpoimmin tutkimuksen tarkoituksiin sopivien valtion maiden sijainti ohjaa osaltaan ennallistamistutkimuskohteiden valintaa. Alueellisesti ennallistamistutkimus painottuu lähinnä kansallispuistoihin ja laajempiin suojelualueisiin yliopistokaupunkien läheisyydessä (kuva 7.11). Etelä-Suomen suojelualueilla tehdään samanaikaisesti monentyyppistä ennallistamistutkimusta.

Tutkimushankkeiden lyhyt kesto on ennallistamisen pitkän aikavälin vaikutusten tutkimuksen kannalta ongelmallista. Hankkeiden seurantajaksot ovat olleet pääsääntöisesti 3-5 vuotta, jolloin ennallistamisen kannalta tärkeistä pitkän aikavälin muutoksista ei vielä saada tietoa. Pidempään seuratut tutkimuskohteet ovat poikkeuksia. Tosin pidempiä, muutamien kymmenien vuosien aikasarjoja ennallistamishankkeista ei vielä voi ollakaan, sillä ennallistaminen alkoi vasta 1980-luvun loppupuolella. Tutkimuslaitosten ja yliopistojen mahdollisuudet tehdä ennallistamisen kannalta olennaisia pitkän aikavälin seurantoja ovat nekin vaatimattomia. Tutkimusrahoituksessa tulisikin ottaa huomioon jo aloitettujen hankkeiden jatkaminen ja varmistaa siten ennallistamisen pitkäaikaisten vaikutusten selvittäminen.

Ennallistamistutkimukseen käytetyt työpanokset olivat vuosina 1996-2000 alle 10 henkilötyövuotta. Vuosina 2000 ja 2001 tutkijoiden ja alaan liittyvien opinnäytetöiden määrä on kasvanut selvästi. Vuonna 2001 ennallistamistutkimukseen käytettiin noin 30 henkilötyövuotta. Tutkijoista pääosa työskentelee yliopistojen ja tutkimuslaitosten hankkeissa, joissa ennallistaminen on yksi ekologisen tutkimuksen alueista. Yli puolet ennallistamistutkimuksen henkilötyöpanoksesta on vuodesta 2000 alkaen suunnattu tulen vaikutusten ja polttojen käytön tutkimukseen.

7.4.2 Ennallistamistutkimuksen aihealueet

Tutkituimpia aihealueita ovat olleet metsänpoltto, metsä rakenteen palauttaminen ja soiden hydrologian palauttaminen, joita kaikkia tutkitaan seitsemässä hankkeessa (taulukko 7.3). Yhdessä hankkeessa tutkitaan pienvesien ennallistamista.

Ennallistamisen työlajeista tutkituimpia (yli 10 hanketta kustakin) ovat soiden hydrologian palauttaminen, puustojen poistot (lähinnä nuorissa talousmetsätaustaisissa metsissä kivennäismailla tai alun perin avoimilla soilla) sekä kivennäismaiden puustoineen tehdyt metsien poltot (taulukko 7.4). Lahopuun lisäämisen vaikutuksia tutkitaan 7 hankkeessa. Pienaukottamista ja muita ennallistamisen työlajeja tutkitaan muutamissa yksittäisissä hankkeissa.

Taulukko 7.3. Ennallistamistutkimuksen tarkempi määrittely (23 hanketta).

Tutkimushankkeen aihe	Tutkimushankkeiden määrä
Polttojen vaikutukset	7
Metsä rakenteen palauttaminen	7
Soiden hydrologian palauttaminen	7
Pienvesien ennallistaminen	1
Perinnemaisemien ennallistaminen	1

Taulukko 7.4. Ennallistamisen työlaji, jota hankkeessa tutkitaan (23 hanketta). Yhdessä hankkeessa voidaan tutkia useampia työlajeja.

Työlaji	Tutkimushankkeiden määrä
Hydrologian palauttaminen	12
Puuston poisto	12
Polttaminen	10
Lahopuun lisääminen	7
Pienaukottaminen	1
Joku muu työlaji	3

Lähes kaikissa ennallistamistutkimushankkeissa tehdään vertailuja vastaaviin luonnontilaisiin ympäristöihin. Ennallistamistutkimus on keskittynyt kivennäismaiden metsiin ja soille (taulukko 7.5). Tutkimus kattaa melko hyvin yleisimmät metsien ja soiden elinympäristöt. Pienvesien ennallistamistutkimushankkeita on vasta muutamia. Lajistoltaan arvokkaiden lehtojen, lettojen ja harjumetsien ennallistamistutkimus on vähäistä (taulukko 7.6). Metsien erityistyyppien, kuten kallio- ja maanko- hoamisrannikon metsien tai pohjoisten vaara- ja metsänrajametsien mahdollisesta ennallistamistarpeesta ei ole tietoa eikä niissä myöskään tehdä ennallistamistutkimusta.

Taulukko 7.5. Elinympäristötyypit, joita tutkitaan ennallistamistutkimuksessa (23 hanketta).

Elinympäristötyyppi	Tutkimushankkeiden määrä
Metsät	14
Puustoiset suot	13
Avosuot	5
Perinnebiotoopit	3
Pienvedet, lähteet	3
Maatalousympäristöt	2

Taulukko 7.6. Ennallistamistutkimuksen kohteena olevien metsien ja soiden elinympäristötyyppien tarkennus.

Metsien ja soiden elinympäristötyyppi	Tutkimushankkeiden määrä
Havumetsät	10
Rämeet	9
Korvet	8
Avosuot	6
Vanhat metsät	7
Letot	3
Lehdot	2
Metsämantereet	1
Lehtimetsät	1
Puustoiset perinnebiotoopit	1
Lähteet	1

Ennallistamishankkeiden tutkimuskohteena on erityisesti kasvillisuuden (putkilokasvit, sammalet ja jäkälät) ja puustorakenteen muutos (taulukko 7.7). Eläimistä tutkimuskohteina yleisimpiä ovat kovakuoriaiset ja linnut. Ennallistamistutkimuksessa seurataan verrattain laajaa kirjoa maamme metsä- ja suoekosysteemeille tyyppillisistä lajeista ja lajiryhmistä. Soiden ennallistamistutkimuksessa pääpaino on ollut kasvillisuudessa. Metsien ennallistamistutkimuksessa keskeisiä ovat olleet puustorakenteeseen liittyvät muuttajat, lahottajalajisto ja kovakuoriaiset.

Ennallistamisen tutkimusverkko on varsin harva koko maata ajatellen. Tutkimuskohteiden alueellista kattavuutta tulisi parantaa ottaen huomioon vaihtelevat luonnonolosuhteet ja ihmisen vaikutuksen voimakkuuden erot eri puolilla Suomea. Hemiboreaalisten metsien ennallistamista on tutkittu vasta vähän. Monimuotoisuuden kannalta hemi- ja eteläboreaalisella vyöhykkeellä on kuitenkin eniten uhanalaistuneita lajeja. Ennallistamisen eri työläjien tutkimus perustuu toistaiseksi vain yhteen tai vain muutamaankin kohteeseen. Harjumetsien, rehevien korprien, lettojen ja pienvesien ennallistamistutkimus puuttuu vielä lähes kokonaan. Ennallistamistyöryhmän esitys keskeisimmistä ennallistamistutkimuksen tarpeista elinympäristöittäin on luvussa 11.

Taulukko 7.7. Eliöryhmät (taksonomisesti eri tasoisia ryhmiä), joita tutkitaan ennallistamistutkimushankkeissa (23 hanketta).

Eliöryhmät	Tutkimushankkeiden määrä
Putkilokasvit/Kasvillisuus	21
Sammalet	17
Jäkälät	9
Puustomuuttajat	9
Sienet	6
Kääväkkäät	5
Pensaat, taimet	4
Kovakuoriaiset	8
Linnut	6
Nilviäiset	3
Perhoset/Yöperhoset	2
Pikkunisäkkäät	1
Muurahaiset	1
Hämähäkit	1
Maaperäeläimet	1
Änkyrimadot	1
Lahopuulajit	1
Lehtolajit	1
Uhanalaiset lajit	1

7.5 Ennallistamista tukeva tutkimus

Työryhmän käsityksen mukaan hyvin laaja joukko kotimaista ekologista tutkimusta lisää ennallistamisessa tarvittavaa tietämystä. Tärkeä ennallistamistietoa lisäävä tutkimusala on mm. eliölaajien ja niiden ekologian tutkimus. Puuston rakennedynamiikan, luonnonmetsien ja kestävä metsätalouden tutkimuksesta saadaan myös merkittävää lisätietoa ennallistamisen käyttöön. Dendrokronologinen ja paleoekologinen tietämys auttavat ymmärtämään luonnonhäiriöiden esiintymisen ajallisia vaikutuksia (kesto ja frekvenssi) aiempina vuosisatoina. Laaja-alainen ja korkeatasoinen ekologinen tutkimus lisää tietämystä ennallistamisen ajallisen ja paikallisen ohjaamisen keinoista, lajistovaikutuksista sekä ennallistamistoimiin liittyvistä riskeistä.

Ennallistamisen kannalta tärkeitä yleistä ekologista tietoa kartuttavia tutkimushankkeita ovat myös yliopistojen, tutkimuslaitosten, museoiden ja koeasemien ylläpitämät pitkäaikaisseurannat sekä yksittäiset ekologiseen ongelmanasetteluun perustuvat tutkimukselliset koejärjestelyt. Tällaisia laajempia hankekokonaisuuksia Suomessa ovat mm. boreaalisten luonnonmetsien rakenteeseen ja dynamiikkaan, talousmetsien luonnonhoidon kehittämiseen, havumetsien laji- ja ekosysteemitason monimuotoisuuden perusilmiöihin sekä soiden ja vesistöjen lajistoon ja ekologiaan sekä vesien kemiallisten ominaisuuksien muutoksiin ja niiden syihin liittyvät hankkeet.

Ennallistamista tukevan tutkimuksen osalta kyselytiedot eivät ole kattavia vaan kuvaavat tutkimuskyselyssä esiin tullutta tietoa hankkeiden muusta ekologisesta tutkimuksesta (liite 4). Tutkimuskysely ei ole tavoittanut kaikkia ennallistamiseen liittyviä tutkijatahoja. Osa varsinaiseen ennallistamistutkimukseen määritellyistä hankkeista (ed. luku) sisältyy myös ennallistamista tukevaan tutkimukseen.

Ennallistamista tukeva tutkimus keskittyy metsäekosysteemeihin, jossa tutkitaan lajeja, puustoa ja luonnontilaisia metsiä (liite 4). Merkittäviä ennallistamisen ajallista ja paikallista täydentäviä ja ohjaavia tutkimusaloja ovat dendrokronologia ja paleoekologia. Pitkäaikaisseurannat kertovat lajiston pitkän aikavälin muutoksista ja esimerkiksi mahdollisten poikkeusvuosien tai ilmastonlämpenemisen mahdollisista vaikutuksista seurattuun kohderyhmään tai lajiin.

Perinteisesti suomalainen vahva metsäekologinen tutkimus näkyy hyvin kyselyn tuloksissa. Tärkeimmät tutkitut elinympäristötyypit ovat metsät, erityisesti vartuneet havumetsät. Lehtimetsiä ja lehtoja tutkitaan muutamassa hankkeessa. Yksittäisissä tutkimushankkeissa tutkitaan mm. lehtimetsiä, vaarametsiä, metsänrajametsiä, pienvesiä ja perinnebiotoopeja. Maankohoamisrannikon metsien, harju-, kallio- ja vaarametsien tutkimuksia ei tullut kyselyssä esiin.

Toinen tärkeä elinympäristötyyppikokonaisuus jota tutkitaan ovat suot. Tärkeimpiä elinympäristötyyppejä ovat rämeet, korvet ja avosuot. Lettoja tutkitaan 5 hankkeessa. Pienvesien ja lähteiden tutkimus on vähäistä.

Yksittäisiä metsä- ja suolajeja ja niiden ekologiaa ja elämäntapojen ja elinympäristövaatimuksia selvittävää tutkimusta tehdään eripuolilla maata. Kasvillisuutta ja sitä kuvaavia muuttujia sekä kasvillisuuden erityispiirteitä selvitetään valtaosassa tutkimushankkeita. Eläimistä kovakuoriaiset, linnut ja muut selkärangattomat ovat tutkituimpia ryhmiä.

Ennallistamisen tueksi tarvitaan pitkän aikavälin seurantatietoja elinympäristöjen ja lajiston luontaisesta vaihtelusta. Laaja-alainen ekologinen tutkimus antaa tietoa myös ennallistamisen toteuttamisen mittakaavaan liittyviin ongelmiin. Tällaisia tietoja tarvittaisiin myös ennallistamistutkimusten vertailuaineistoiksi. Lajien ja populaatioiden tutkimus on välttämätöntä ennallistamisen lajistovaikutuksien arvioimiseksi.

7.6 Ennallistamisen seuranta

Hyvä ennallistamistutkimus perustuu huolellisesti toteutettuun suunnitteluun ja tutkimuksen järjestelyihin, jossa kohteen perusselvitys jatkuu määrävälein tehtyinä seurantoina. Seurantoja suunniteltaessa tulisi olla selkeä näkemys, mihin käyttöön ja millaisia seurantatietoja halutaan ja mitä tarkoitusta varten niitä kerätään. Ennallistamisen vaikutusten arvioinnin kannalta olisi tärkeä yhtenäistää seurantaa laittamalla erityyppisille kohteille ja seurattaville muuttujille/lajiryhmille seurantaohjeet ja kehittämällä niille sopivat vakioidut seurantamenetelmät. Vuonna 2001 julkaistussa selvityksessä biodiversiteetin tilan valtakunnallisen seurannan järjestämisestä ei otettu huomioon soiden eikä metsien ennallistamiskohteiden seurantoja (Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmä 2001).

Tutkimushankkeiden seurannat on poikkeuksetta suunniteltu varsinaisen tutkimushankkeen keston ajaksi. Seurannoissa on tarkasteltu muuttuvaa ympäristöä yleensä 3-5 vuoden ajan lähtötilanteesta. Vain poikkeuksellisesti seurantoja on jatkettu varsinaisen projektin loppumisen jälkeen. Tämä piirre koskee yliopistojen, tutkimuslaitosten ja muiden yhteistyöhankkeiden tutkimusta sekä mm. LIFE-hankkeissa aloitettuja seurantoja.

Tutkijoiden seurannoissa käyttämät menetelmät ja seurattavat eliöryhmät ja muuttujat ovat olleet vaihtelevia, joten kattavien yhteenvetöjen tekeminen aikaisemmasta seurantatutkimuksesta saattaa tuottaa ongelmia. Hankkeiden painottuminen tiettyihin osiin maata vaikeuttaa tehtyjen havaintojen yleistettävyyttä. Noin puolessa kyselyn tutkimushankkeista on tehty ainoastaan lyhyen aikavälin (3-5 vuotta) seurantoja. Vain muutamassa tutkimuksessa (Kitsin Jäkäläkankaan metsäpalo, Evon ja Vilppulan polttokohteet sekä soiden ekohydrologian seurannat) on seurattu samaa kohdetta vähintään 10 vuoden ajan.

Tutkimuksellisin tavoittein seuratut ennallistamiskohteet sijaitsevat hajallaan eri osissa maata ja eri suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeillä. Seurantojen kesto vaihteli yhden kerran seurannoista kymmenen vuoden seurantajaksoon. Suohankkeissa seurantoja on aloitettu jo 1990-luvun alussa. Metsien ennallistamisen seurannat on aloitettu vuonna 1995 tai sen jälkeen.

Metsähallitus tekee metsien ja soiden ennallistamiskohteilla seurantoja, joiden tuloksia käytetään ennallistamisen arvioinnissa. Näytealaseurannoissa seurataan kasvillisuuden muutosta pysyvillä näytealoilla. Kuvioseurannoissa arvioidaan silmämääräisesti soilla ojien kunto, kasvillisuuden ja puuston määrä ja yleispiirteet sekä lajisuhteet asteikkoarviointina. Arvioinnissa käytetään tiettyjen kohdelajien runsauksia asteikolla niukka-runsas-vallitseva. Kuvioseurantoja käytetään yksittäisen suon seurannoissa. Soiden hoitoseurannassa todetaan toimenpiteiden onnistuminen ja määritellään mahdolliset tarvittavat jatkotoimet. Siinä arvioidaan ennallistamisen tekninen toteuttaminen, patojen pitävyys, veden määrä suhteessa ennallistamistarpeeseen ja kohteen vettymiseen. Joillain kohteilla tehdään seuranta valokuvaamalla ja ilmavalokuvia käyttäen. Hydrologisissa seurannoissa seurataan ravinnehuuhtoutumia ja suoveden pinnan tasoa. Muutamilla laajemmilla suo-kohteilla tehdään perhos- ja linnustoseurantoja (linjaseurannat) (Hokkanen 2000).

Metsien ennallistamiskohteilla tehdään tutkimusseurantoja (Metsähallituksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistutkimushanke, ks. luku 7.7.1). Tutkimuksen pohjana on seurantasuunnitelma, jossa on sovittu tehtävät tutkimukset ja seurannat ja niiden toteutusaikataulu. Muutamilla kohteilla on aloitettu myös metsien ennallistamisoppaan mukaisesti puusto- ja taimiseuranta, kasvillisuuden seuranta sekä hyönteis- ja kääpäälajiston seuranta.

Seurantojen lisäksi ennallistamiskohteilla käytetään ennallistamisoppaissa (Tukia ym. 2001a, Heikkilä ym. 2002a) olevia dokumentointilomakkeita (liitteet 5 ja 6), joihin kirjataan toteutetut toimenpiteet. Ennallistetuilta metsäkohteilta arvioidaan tavallisesti ennallistamisen käytännön toteuttamiseen liittyvät kustannukset, lahoppuun/palokuorman lisäys ja poistetun puuston määrä. Soilla dokumentoidaan ennallistamista edeltävä tilanne, tehdyt toimenpiteet ja niiden kustannukset.

Metsähallituksen suojelualueiden kivennäismaiden ennallistamiskohteilla on seuranta yhteensä 23 kohteella 52 ennallistamiskohteesta. Eniten on seurattu kova-kuoriaisia (10 kohteella), kasvillisuutta (9 kohteella) sekä puustoa ja taimettumista (8 kohteella). Kääväkkäitä seurataan 5 kohteella. Lisäksi 3-5 kohteella seurataan lintuja tai muita muuttujia, esimerkiksi yhdellä kohteella jäkäliä. Seurantakohteet sijaitsevat eri puolilla Suomea.

Soiden ennallistamista on Metsähallituksen suojelualueilla tehty 81 kohteella. Kasvillisuuden näytealaseuranta tehdään 17 kohteella. Hoitoseuranta tehdään kaikilla 81 kohteella, kuvioseuranta 24 kohteella ja linjaseuranta 4 kohteella. Suoveden pinnantasoa seurataan 6 kohteella. Ravinteiden huuhtoutumista, lintuja, perhosia ja muita muutoksia seurataan kutakin 4-6 kohteessa. Seurantakohteet sijaitsevat lähinnä Etelä-Suomessa ja Kainuussa.

Metsähallitus on tehnyt omat ohjeensa soiden ja metsien ennallistamiskohteiden seurannoista syksyllä 2001. Niissä painotetaan ennallistamishankkeiden huolellista dokumentointia. Soilla on tehty näyteala-, kuvio-, hoito- ja valokuvausseurantoja Metsähallituksen ja Suomen Ympäristökeskuksen toimesta. Tutkimuksen kannalta käyttökelpoisimpia ovat soiden ennallistamiskohteiden kasvillisuuden näytealaseurannat, joita on tehty 17 eri suojelualueella. Ne jakautuvat vaihtelevasti eri suokasvillisuusvyöhykkeille. Näytealaseurantojen tutkimuksellinen käyttö ja yhteenvedot ennallistamisen kasvillisuuteen aiheuttamista vaikutuksista ovat toistaiseksi tekemättä. Metsäkohteiden seurantoja on toteutettu vaihtelevasti. Tutkimuksen kannalta ennallistamiskohteiden seurantatavat kuvaavat lähinnä ennallistamistoimien paikallisia vaikutuksia. Havainnoitsijoiden vaihtuvuus ja aineistojen kirjava tallentamistapa vaikeuttaa tulosten yleistettävyyttä ja yhteenvedojen tekemistä.

7.7 Ennallistamisen aikaansaamat lyhyen aikavälin vaikutukset

7.7.1 Lyhyen aikavälin vaikutukset ennallistetuissa metsissä

Suomen Ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen yhteistutkimushankkeessa on selvitetty ennallistamistoimiin liittyvien kokeellisten tutkimusjärjestelyiden avulla metsien ennallistamisen lajistovaikutuksia vuodesta 1995 lähtien. Tutkimushankkeen tehtävänä oli kehittää ennallistamisessa paikallisista kokeista laajempaan käyttöön soveltuvia menetelmiä, tutkia toimenpiteiden lajistovaikutuksia sekä kerätä ennallistamisessa tarvittavaa ekologista tietämystä käytännön toimintaa varten. Tutkimus alkoi vuonna 1995 kohteiden lajistoselvityksillä ja jatkui ennallistamistojen jälkeen vakioituina lajisto- ja elinympäristöseuraintoina. Vertailualueina oli ennallistamattomia kohteita ja luonnontilaisia elinympäristötyyppejä kohteiden lähistöltä. Ennallistamistojen vaikutusten tutkimus on jatkunut vuosina 1995-2002 tutkijoiden tekeminä intensiiviseuraintoina. Tutkimushankkeen seurantakohteet sijaitsevat kahdeksalla suojelualueella Etelä-Suomessa. Hankkeen alustavia tuloksia on käytetty ennallistamisen toteuttamisen ja seurantamenetelmien kehittämisessä. Tutkimushanke jatkuu seuraintoina vuosina 2005, 2010, 2020 ja 2030. Hankkeen lyhyen aikavälin havainnot esitellään tarkemmin seuraavissa julkaisuissa: Tukiä 2000a, 2000b, 2001a ym., julkaisematon aineisto.

Pienaukottamisen vaikutuksia tutkittiin Seitsemisen kansallispuistossa vuosina 1995-2002. Aukkojen kokoa ja niihin jätettyä puumäärää vaihtelemalla selvitettiin nuoreen yksipuoliseen talousmetsään tehdyn aukon vaikutuksia mm. kasvillisuuteen ja kovakuoriaislajistoon.

Aukon kasvillisuus reagoi nopeasti valoisuudeltaan ja mikroilmastoltaan muuttuneisiin olosuhteisiin. Aukkojen putkilokasvilajistoon tulee mm. avoimien metsien lajeja. Varttunutta metsää suosivat varvut, mm. mustikka, taantuvat. Pohjakerroksen metsä- ja suosammalet kuivuvat, jos aukko sijaitsee paahteisella paikalla. Osassa aukkojen reunoista soistumisprosessi lähtee nopeasti käyntiin aukon alueelta valuvan pintaveden vaikutuksesta. Tällöin avosoilla, rämeillä ja korvissa viihtyvät suolajit ja rahkasammalet kolonisoivat ja runsastuvat aukoissa.

Kovakuoriaisten laji- ja yksilömäärät reagoivat selkeästi aukon syntymiseen ja sinne jätetyn puuaineksen määrään. Lajimäärä nelinkertaistui aukottamista seuranneena vuonna lähtötilanteeseen verrattuna. Pieniläpimittainen puuainek (0-10 m³/ aukko) lisäsi lentävien kovakuoriaislajien määrää kun taas maaperässä liikkuvien lajien määrä pysyi aiemmalla tasolla. Pelkkä aukko ilman lahopuuta nosti kovakuoriaisten lajimäärää 50 % alkuperäisestä. Kokeessa olleista kahdesta aukkokokoosta sivultaan 28 metrin aukossa kovakuoriaisten lajimäärä ei poikennut pienemmän aukon lajimäärästä (14 metriä). Aukkojen pienet lahoppumäärät houkuttelevat parin ensimmäisen vuoden aikana runsaasti tuoretta lahoppuuta tarvitsevia lajeja, mm. kaarnakuoriaisia ja jääriä. Ne houkuttelevat myös varttuneiden metsien läheisyydessä varsinaisia ikimetsälajeja. Lajimäärä alkaa vähentyä toisena vuotena ennallistamistojen jälkeen, mutta viisi vuotta ennallistamistojen jälkeen kovakuoriaisten lajimäärä on lähtötilanteeseen nähden vielä kaksinkertainen.

Aukon koko vaikuttaa sen taimettumiseen. Suuremmissa aukossa taimien määrä on suurempi ja taimien kasvu on nopeampaa. Suuri osa taimista on vesasyntyisiä ja ne eivät todennäköisesti kasva seuraavan puustosukupolven suuriksi puiksi. Havupuut leviävät tehokkaasti varsinkin pienikokoisiin aukkoihin. Lehtipuutaimista yleisimpiä olivat hies- ja rauduskoivu, haapa ja pihlaja. Hirvet ja peurat söivät valtaosan nuoresta taimiaineksesta tuoreeltaan lähes kaikista aukoista. Aukkoon sikin sokin kaadetut havupuut näyttivät vähentävän ja jopa estävän herbivorian.

Pienaukottaminen on helppo ja kustannustehokas menetelmä monipuolistaa tasaikäisten puustojen rakennetta. Aukkoja pystytään sijoittamaan maastoltaan hankaliinkin kohteisiin, koska ne tehdään miestyönä. Toistaiseksi pienaukottamista

on käytetty lähinnä Etelä-Suomessa nuorissa mäntyvaltaisissa metsissä. Aukon yhteydessä syntyvät pienet lahoppumäärät näyttäisivät houkuttelevan paikalle lahoppuhyönteisiä varsin tehokkaasti. Aukon kasvillisuus muuttuu paahteisuuden lisääntyessä nopeasti ja se monipuolistaa metsien kenttäkerroksen lajistoa. Tutkimuksen seurantoja jatketaan Seitsemisessä vuonna 2005.

Puiden vaurioittamista on tutkittu kokeellisella vertailututkimuksella Koniavuoren suojelualueella (Vihti) vuodesta 1995 alkaen. Kokeessa verrataan kuutta erilaista vaurioittamisen menetelmää (4 mekaanista ja 2 eri kääpälajin siirtoa rihmastona) ja tutkitaan puiden lahoamisen nopeutta ja lahon etenemistä vaurioittamisen jälkeen. Laboratoriossa kasvatetut taula- ja kantokääpäympit siirrettiin poraamalla puuhun tehtyihin reikiin. Lisäksi vaurioitettuja puita verrataan round-up-herbisiidillä käsiteltyihin ja vaurioittamattomiin puuyksilöihin. Vaurioitettu puulaji oli koivu. Puiden vahingoittaminen suoritettiin mekaanisesti moottorisahalla, kaulausraudalla ja kirveellä.

Round-up:lla käsitellyistä puista kuoli 75 % ensimmäisen talven aikana, seuraavina vuosina käsitellyjä puita ei kuollut enää lisää. Lähes kaikki kuolleet puut ovat katkenneet voimakkaasti kääpäntyneiksi pötkelöiksi. Puuston suurella mekaanisella vaurioittamisella (moottorisaha ja rautakaulaus) saadaan aikaan 5-7:ssä vuodessa 30-70 % pötkelövaiheessa olevia puita. Puiden kuoleminen alkoi toisena vuonna vaurioittamisesta. Lievemmin puita moottorisahalla vaurioitettaessa puut eivät kuole. Niissä ei ole kääpien itiöemiä, mutta lehvästöstään päätellen ne kärsivät vaurioituksesta.

Lahottajasienillä (taulakääpä ja pötkelökääpä) tartutetut puut ovat lahoamisessaan seitsemässä vuodessa saavuttamassa vaiheen, jossa niiden pintaan ilmeisesti 'puhkeaa' näkyviä itiöemiä. Lahon eteneminen on käävillä tartutetuissa koepuissa luontaisen lahoamisen kaltaisesti hidasta. Tutkimuksessa on havaittu että kääpäympillä vaurioitetussa puussa laho on edennyt noin metrin verran molempiin suuntiin rungon vaurioituskohdasta.

Havupuuta on vaurioitettu kokeellisesti ennallistamistoimien yhteydessä eri puolilla Etelä-Suomea. Metsähallituksen dokumentoimat havainnot lähinnä järeiden kuusten vaurioittamisesta tukevat käsitystä, että puu saattaa selvittää hengissä suurestakin mekaanisesti aiheutetusta vauriosta. Havupuiden vaurioittamisen jälkeen saattaa puiden voimakas pihkaneritys estää puiden kuoleamisen vuosikymmeniksi eteenpäin.

Yksittäisten puiden vaurioittaminen on tehokas ja halpa tapa saada lahoppuuta halutuille kohteille. Mitä järeämpää puuta on mahdollisuus vaurioittaa, sitä pitkäaikaisempia sen lajistovaikutukset todennäköisesti ovat ja sitä arvokkaampaan lajistoon ne todennäköisesti kohdistuvat. Kuusten ja koivujen vaurioittaminen on helppoa ja varmintä tehdä moottorisahalla ja mänty kirveellä juuren niskaa vahingoittamalla. Jos vaurioittamista ei tehdä huolellisesti puut kituvat hengissä vielä kymmeniä vuosia. Lahoppuun jatkuvuuden takaamiseksi ennallistamisessa tulisi käyttää teholtään vaihtelevia menetelmiä. Tutkimuksen seurantoja jatketaan Koniavuorella vuonna 2005.

Lohikosken valtionmaalla tutkitaan talousmetsään tukkeina **siirrettyjen lahoppuiden vaikutusta**. Kokeessa siirrettiin vuosina 1995 ja 1996 kuusi- ja lehtipuutukkeja (haapa, koivu, leppä) neljään eri metsän ikäluokkaan: avohakkuut, nuoret talousmetsät, keski-ikäiset talousmetsät sekä vanhat metsät (vanhan metsän suojelualueet). Tukit siirrettiin tutkimuskuvioille kevättalvella lähistön hakkuukohteilta. Siirretyn lahoppuun sekä lahoppuiden kääpälajiston sukkession tutkimiseksi perustettiin koejärjestely, jossa tukkikolmioihin sijoitetuilla ikkunapyydyksillä seurataan kovakuoriaislajiston sukkessiota ja tukkien lahoamista ja niiden kääpäntymistä. Jokaisella kuviolla on vastaava määrä tukittomia vertailupyydyksiä. Tukkien lahoamista ja kovakuoriaislajistoa on seurattu vuosina 1995-2002.

Havupuuvaltaiselle metsäalueelle siirretyt kuusitukit houkuttelevat paikalle huomattavia kaarnakuoriaismääriä ja niiden petoja muutamana ensimmäisenä

vuonna siirrosta. Lehtipuutukkien osalta huippu on samansuuntainen, joskin yksilömäärät olivat huomattavasti pienempiä. Avohakkuiden näytteet olivat alkuvaiheessa yksilömääriltään kaksi kertaa muita näytteitä suurempia. Lahopuumäärältään kohtalaiselle suojelualueelle viedyt tukit eivät houkutelleet merkittävästi enempää lajeja kuin vertailupydykset (ilman tukkeja). Kovakuoriaislajistossa on vanhojen metsien lajeja ja lajiston rakenne poikkeaa selkeästi ympäristön talousmetsäkuvioiden vastaavasta.

Tukkien lahoamisnopeus ja käypääntymisen aste vaihtelee suuresti saman kuvion sisällä. Avoimilla paikoilla olevat rungot ovat paikoittain täysin peittyneet kasvillisuuden alle. Osa paahteisilla paikoilla sijainneista rungoista on kuivunut käypääntymättä. Varsinkin nuorissa talousmetsissä puiden keskimääräinen lahoaminen on ollut yllättävän nopeaa ja osa kuusi- ja leppärungoista on lahonnut täysin jo seitsemässä vuodessa. Runkojen välinen vaihtelu lahoamisen etenemisessä on ollut suurta.

Lahopuun siirtäminen tukkeina kohteille, joissa lahopuuta on vain vähän tai ei lainkaan on helppoa koneellisesti talvisaikaan. Maaston mikrotopografia ja paahteisuus näyttäisivät olevan siirtotukkien lahoamisessa määrääviä tekijöitä. Nuorten talousmetsien lahoppuujatkumon ylläpitämiseksi olisi tukkeja sijoitettava maastoon jopa 10 vuoden väliajoin. Varttuneen havupuuvaltaisen talousmetsän sisällä lehtipuutukit näyttäisivät keräävän lehtipuihin erikoistuneita lajeja. Tutkimuksen seurantoja ja aineistojen määrittämistä jatketaan Lohikoskella.

Metsähallitus aloitti 1980-luvun lopulla **tulen käytön** luonnontilan palauttamisessa suojelualueilla. Ennallistamiskohteille (Patvinsuo 1989, Oulanka 1992, Liesjärvi 1993) ja luontaisille metsäpaloalueille (Kitsi, Jäkäläkangas 1992, Rokua 1988, Tammela 1997) perustettiin pysyviä seurantakoealoja, joiden puusto ja kasvillisuus arvioitiin. Paloalueiden kasvillisuusseurantoja on jatkettu vaihtelevasti. Paloalueiden kovakuoriaislajistoa on seurattu Liesjärvellä, Tammelassa, Kolilla (kaskialueet) ja Evolla. Patvinsuon kansallispuiston Surkasuon ja Lahnasuon polttopaikoilla on seurattu puuston lahoamista sekä käypä- ja kovakuoriaislajistoa.

Selvityksiä kasvillisuuden paloa seuraavasta muutoksesta on tehty myös suojelualueiden luontaisilta metsäpaloalueilta (Kevon luonnonpuisto 1985, Pisavaaran luonnonpuisto 1985). Tuulenskaatoaukkojen sukkessiota (puustorakenteen kehitystä) on seurattu Sinivuoren luonnonpuistossa vuodesta 1978 ja Urho Kekkosen kansallispuistossa vuodesta 1985 lähtien.

Etelä-Suomessa tehtiin kaksi tutkimuspolttoa, Evolla 1992 ja Vilppulassa 1993, joissa molemmissa poltettiin talousmetsätaustainen metsä osittain puustoineen. Tutkimuskohteista on tehty vaihtelevasti 1990-luvulla kasvillisuus-, kääväkäs- lahoppu- ja kovakuoriaisseurantoja. Yhteenvetoja valtionmaalla dokumentoitujen paloalueiden puuston ja kasvillisuuden kehityksestä ei ole toistaiseksi tehty.

Palon voimakkuus vaikuttaa kasvillisuuden muutokseen ja sen palautumisnopeuteen. Poltto vaikuttaa selvästi kanervan ja puolukan runsastumiseen alueella. Maitohorsma leviää tehokkaasti poltetuille alueille ja on runsas 2-5 vuotta poltosta. Selkärangattomien paloihin erikoistuneiden lajien esiintyminen kestää ainoastaan muutaman polttoa seuraavan vuoden. Palolajiston paikallisen ja alueellisen jatkuvuuden säilyttäminen vaatii tuoreita polttoja 2-3 kertaa vuosikymmenessä. Lajisto saattaa palata tuoreille poltoille kymmenien kilometrien päästä. Toisaalta Etelä-Suomen mittakaavassa osalta poltoista ei ole tavattu lainkaan erikoistunutta lajistoa.

Puusto kuolee paloalueella useimmiten heti tai muutamien vuosien kuluessa. Ainoastaan suuret paksukuoriset männyt saattavat selvitä maapaloista hengissä. Latvapalo tappaa poikkeuksetta alueen koko puuston. Paloalueiden puusto saattaa jäädä pystyyn vielä kymmeniksi jopa sadoiksi vuosiksi. Liesjärvellä vuonna 1993 poltettu mäntyvaltaisen taimikon puusto (25-vuotias) kaatui niille sijoilleen yhtäaikaisesti syysmyrskyissä 5-6 vuotta poltosta. Kosteissa notkelmissa saattaa haavan uudistuminen olla tehokasta, kunhan hirvet eivät pääse syömään alkuvaiheen tihe-

ätä pusikkovaihetta. Häiriöalueelle kehittyvään puustorakenteeseen vaikuttaa voimakkaasti sattuma ja tulevan metsän rakenteen, jopa valtapuulajien ennustaminen on hyvin vaikeaa.

Metsien polton ekologisia vaikutuksia tutkitaan mm. Joensuun ja Helsingin yliopistojen laajoissa tutkimushankkeissa.

7.7.2 Lyhyen aikavälin vaikutukset ennallistetuilla soilla

Soiden ennallistamisen lyhyen aikavälin vaikutuksista on käytettävissä jo jonkin verran tutkimus- ja seurantatuloksia. Yksi soiden ennallistamisen perustavoitteista, pohjavedenpinnan nostaminen, on toteutunut lähes kaikilla soilla, joissa suovedenpinnan muutoksia on seurattu (esim. Heikkilä & Lindholm 1997, Komulainen ym. 1998, Jauhiainen ym. 2002). Pohjavedenpinnan nousu on vaihdellut välillä 10 - 40 cm, suurimmat muutokset on toistaiseksi mitattu korpiturvekankaan ennallistamiskohteelta (Tukia & Aapala, julkaisematon aineisto).

Suuri osa soiden ennallistamistutkimuksesta on toistaiseksi kohdistunut **keidassoiden karuihin rämeisiin**. Viheriäisennevan (Ruovesi) keidasräme oli ojitettu 1967, mutta ojitustulos ei ollut kovin onnistunut. Viheriäisennevasta osa ennallistettiin vuonna 1995 patoamalla ja täyttämällä oja. Kolme vuotta ennallistamisen jälkeen muutokset pohjakerroksessa olivat vähäisiä, lähinnä jäkälien peittävyys oli laskenut, mutta kenttäkerroksessa rämevarpujen (erityisesti variksenmarjan *Empetrum nigrum*) ja tupasvillan (*Eriophorum vaginatum*) peittävyys kasvoi (Jauhiainen ym. 2002). Ennallistetuilla rahkarämeillä muutokset ovat olleet vähäisiä. Viklinsuon (Polvijärvi) ennallistetulla rahkarämeellä ei havaittu muutoksia kasvillisuudessa kolme vuotta ennallistamisen jälkeen (Lehtelä 1993).

Hieman rehevämmän suon ennallistumista on seurattu muutamalla **sararämeellä**. Konilammensuon (Orivesi) 1955 ojitettu minerotrofinen varsinainen sararäme oli ojituksen seurauksena muuttunut varputurvekankaaksi (Komulainen ym. 1998, 1999, Laine ym. 2002). Osa suosta ennallistettiin 1995 patoamalla ja tukkimalla oja. Lisäksi tutkimusalueen yläpuolelle kaivettiin syöttöoja johtamaan yläpuoliselta mineraalimaalta tulevia pohjavesiä ja ennallistetun suon alapuolelle kaivettiin uusi oja keräämään läpi virtaavia vesiä. Osa tutkimusalueesta avohakattiin. Kolme vuotta ennallistamisen jälkeen selkein muutos kasvillisuudessa oli tupasvillan peittävyuden erittäin voimakas lisääntyminen alle prosentista yli 50 %:iin (Jauhiainen ym. 2002).

Haapasuon (Leivonmäki) keidassuon reuna-alueen neva vettyi ennallistamisen seurauksena selvästi ja seitsemässä vuodessa **kuljupinnoille** oli levinnyt mm. kuljuraikasammal (*Sphagnum cuspidatum*), vajorahasammal (*S. majus*) ja leväkkö (*Scheuchzeria palustris*) (Heikkilä & Lindholm 1997). Kuljupintojen nopea muutos ennallistamisen jälkeen on havaittu myös kuvioiseurannalla. Iso Kaivonnevan ja Talasnevan soidensuojelualueilla kuljut ojituksen jälkeen kolonisoineet suokukka (*Andromeda polifolia*) ja jäkälä ovat kuolemassa ja rahkasammalet ovat leviämässä takaisin kuljuihin (Heikkilä & Lindholm 1997).

Soukonkorvessa, Liesjärven kansallispuistossa, tutkitaan 1930-luvulla ojitetun **korpiturvekankaan** hydrologian palauttamisen vaikutuksia kasvillisuuteen, puustoon ja kovakuoriaisiin. Tutkimusalueen ojat tukittiin patoamalla syksyllä 1995 ja alueelle tehtiin 0.8 hehtaarin aukko jonka puustosta osa kaadettiin ja osa vaurioitettiin kaulaamalla pystypuita. Soukonkorven puusto oli rakenteeltaan tasaikäistä (85 v) ja -kokoista järeää kuusta. Lehtipuiden osuus oli hyvin vähäinen. Ennen ennallistamistoimia kohteella oli lahopuuta keskimäärin 5 m³/ha pystypuuna ja 6 m³/ha maapuuna (Tukia ym. julkaisematon aineisto). Ojien kunto oli ennallistamishetkellä hyvä.

Pohjakerroksen sammalet reagoivat melko nopeasti pohjavedenpinnan nousuun. Alueella jäljellä olleet niukat rahkasammalkasvustot elpyivät nopeasti ja rahkasammalet ovat seitsemässä vuodessa levittäytyneet aiemmin kasvittomille karikepinnoille ja metsäsammalvaltaisille väli- ja mätäspinoille. Metsäsammalia kasvaa enää

korkeimmilla mätäspinoilla. Aukkopaikoilla kenttäkerroksen lajilukumäärä ja kokonaispeittävyys on kasvanut, mutta sulkeutuneessa metsässä kenttäkerroksen lajilukumäärässä ei ole tapahtunut muutoksia, mutta kokonaispeittävyys on laskenut. Niukkalajiseen kenttäkerrokseen on tullut uusina lajeina häiriöalueille tyypillistä pioneerilajistoa, esim. maitohorsma (*Epilobium angustifolium*) ja vadelma (*Rubus idaeus*) (Aapala & Tukia, julkaisematon aineisto).

Soukonkorven puusto on kärsinyt pohjavedenpinnan noususta ja erityisesti oijen läheisyydessä puustoa on kuollut runsaasti. Korkeammalla olevat puut ovat edelleen elinvoimaisia. Koivut hyötyivät aluksi toimenpiteestä, mutta osa niistäkin näyttää olevan kuolemassa. Puuston kuoleminen nopeutui sadekesän 1998 jälkeen. Alueelle on syntynyt ennallistamistoimien seurauksena lahoppuuta keskimäärin 56 m³/ha pystypuuna ja 10 m³/ha maapuuna. Paikoin puuston kuoleminen on johtanut selkeiden aukkojen syntyyn. Alueelle syntynyt lahoppu on pääasiassa järeää kuusilahoppuuta. Osa kaadetuista puista on peittymässä rahkasammalten alle ja rungot ovat voimakkaasti kääpäntyneitä. Luontaiset häiriöt, lumituhot ja myrskyt, ovat katkoneet puiden latvoja ja alueen pystylahoppuusto on tällä hetkellä hyvin monipuolista.

Ennallistetun alueen kovakuoriaislajiston reaktiot ovat olleet nopeita. Kovakuoriaisten lajimäärä korvessa on puolittunut 220:stä 120:een viidessä vuodessa (Tukia, julkaisematon aineisto). Kivennäismaiden yleislajit ovat kadonneet alueelta. Kosteita elinympäristöjä ja erityisesti korpia suosivat lajit ovat yleistyneet ja alueelta on tavattu korpi- ja puroympäristöihin erikoistuneita lajeja, joita ei tavattu alueelta ennen ennallistamistoimia. Lentävien ja maaperässä elävien kovakuoriaislajien reaktiot ovat olleet samansuuntaisia. Lahoppuun lisääntyminen on lisännyt paikallisesti kaarnakuoriaisten yksilömääriä. Lähiympäristön talousmetsissä ei ole havaittu muutoksia kovakuoriaisten lajistorakenteessa ja runsauksissa.

Lettokasvillisuuden kehitystä ennallistamisen jälkeen seurataan Lintuaavalla (Rovaniemen maalaiskunta), joka ojitettiin ja kylvettiin männylle 1930-luvulla. 1970-luvulla oja kunnostettiin ja ojaverkkoa täydennettiin (Heikkilä & Lindholm 1997). Lintuaavan ojitetut suot ennallistettiin vuonna 1995 patoamalla ja tukkimalla ojat osittain ja poistamalla osa puustosta. Ennallistetun suoalueen eteläpuolella on luonnontilaisia lettoja. Ennallistamisen vaikutuksia seurataan kasvillisuusnäytealoilla ja hoitoseurantana. Toinen kasvillisuusnäytealoista oli ennen ennallistamista melko kostea (rahkasammalten peittävyys keskimäärin 55 %) ja sillä kasvoi edelleen monia koivuletoille tyypillisiä sammalia ja putkilokasveja (Heikkilä & Lindholm 1997). Tällä näytealalla on tapahtunut selviä muutoksia kasvillisuudessa ennallistamisen jälkeen (Eskelinen 2002). Rahkasammalten peittävyys on noussut 75 %:iin ja vastavasti aitosammalten (pääasiassa suonihuopasammal *Aulacomnium palustre*) peittävyys on laskenut. Pensaitten peittävyys on kasvanut, mutta varpujen (erityisesti vaivaiskoivun *Betula nana* ja isokarpalon *Vaccinium oxycoccos*), sarojen (erityisesti äimäsaran *Carex dioica*, tupasvillan ja harmaasaran *C. canescens*) ja ruohojen peittävydet ovat laskeneet. Lintuaavan toisella ennallistetulla lettonäytealalla ei havaittu selviä muutoksia kasvillisuudessa seitsemän vuotta ennallistamisen jälkeen (Eskelinen 2002). Hoitoseurannan perusteella valtaosa Lintuaavan ennallistetusta suoalueesta oli seitsemän vuotta ennallistamisen jälkeen kuivaa, pensoittunutta ja puustoista (Eskelinen 2002).

Aapasoita on ennallistettu noin 3 200 ha, mutta Lintuaavan seurantojen lisäksi tuloksia toimenpiteiden vaikutuksista ei ole vielä käytettävissä.

Seitsemisen kansallispuiston soita alettiin ennallistaa laajamittaisemmin vuonna 1996 käynnistyneessä Life-Luonto -hankkeessa. Ennallistettavat suot oli ojitettu keskimäärin 25-30 vuotta sitten. Ennallistamistoimien jälkeen soiden vettyminen on lähtenyt hyvin käyntiin. Osalla kohteista on tehty kuvioseurantaa, osalla näytealaseurantaa. Molemmat seurantamenetelmät ovat osoittaneet suokasvillisuuden hyötynneen ennallistamisesta ja metsäkasvillisuuden taantuneen. Muutamilla kohteilla on seurattu myös linnuston muutoksia linjalaskentamenetelmällä. Avosoi-

ta suosivat lintulajit ovat runsastuneet ennallistamistoimien jälkeen. Suon hydrologian muutoksia on seurattu muutamilla kohteilla pohjavedenpintaa tarkkailemalla. Seitsemisen alueella seurataan lisäksi soiden valumavesiä ja aineiden huuhtoutumista, veden laadun muutoksia valuma-alueen järvissä sekä turpeen kemiallisia ominaisuuksia (ks. luku 10.1).

Muutamilla kohteilla Seitsemisen kansallispuistossa on seurattu myös **suoperhoslajiston** muutoksia ennallistamisen jälkeen. **Kirkkaanlamminneva** ennallistettiin vuosina 1992 ja 1996 ja ensimmäinen perhosseuranta tehtiin vuonna 1995. Vuoden 1998 seurannassa havaittiin kaikkiaan 32 perhoslajia ja noin 290 yksilöä (Turunen 1998). Laskentareitti oli sama kuin kesällä 1995. Elinympäristönsä suhteen vaatelaita suobiotooppiin tiukasti sidottuja lajeja löytyi 10. Parillisten vuosien lentelijät suokirjosiipi (*Pyrgus centaureae*) ja rämekylmänperhonen (*Oeneis jutta*) havaittiin nyt suolla. Suokirjosiipeä, Seitsemisen ehkä merkittävintä päiväperhosta, havaittiin kaksi yksilöä ennallistamisalueen keskivaiheilla. Tämä on selvä merkki asuttaa tämä osa suota uudelleen. Ennallistamisalueella ovat jäljellä kaikki suoperhosten toukkien kannalta tärkeät kasvit: vaivaiskoivu, suopursu (*Ledum palustre*), juolukka (*Vaccinium uliginosum*), muurain (*Rubus chamaemorus*), karpalo ja kanerva (*Calluna vulgaris*). Sarat ja tupasvilla ovat ilmeisesti runsastuneet entisten kuivatusojien tukkimisurien kohdilla, tästä on ehkä hyötynyt saraikkoniittyperhonen (*Coenonympha tullia*), jota havaittiin 17 yksilöä (kesällä 1995 1 yksilö). Hies- ja vaivaiskoivujen runsaudesta on hyötynyt pikkuperhonen *Epinotia trigonella*, joka oli suorastaan massoitainen elokuulla ennallistamisalueella. Kirkkaanlamminnevan ennallistettu osa vaikuttaa nykyisellään suoperhosille sopivalta biotoopilta, toukkien ravintokasvit ja lajeille sopiva pienilmasto ovat tallella.

Seitsemisen **Koveronneva** ennallistettiin vuosina 1987 ja 1996 ja ensimmäinen **suoperhosseuranta** tehtiin vuonna 1991. Vuonna 1987 suolle tehtiin patoja, mutta suon ennallistuminen ei ollut vielä käynnistynyt kesällä 1991, vaan suo oli kuivahantanut ja metsittynyt suomuuttuma. Tuolloin tehty neliönmuotoinen perhosten laskentareitti sijaitsi suoalueen keskivaiheilla (silloin ilmeisesti hieman avoimempaa suota). Vuonna 1998 perustettiin uusi laskentalinja. Linja kattaa nyt laajemman alueen ja antaa paremman kuvan ennallistetun alueen perhosista. Vuoden 1998 linjalaskennan yhteydessä havaittiin kaikkiaan 29 perhoslajia ja noin 350 yksilöä (Turunen 1998). Suoperhosten kannalta tärkeät toukkien ravinto- ja aikuisten perhosten meksikasvit ovat tallella. Pienilmastokin lienee luonnontilaisen suon kaltainen. Huomiota herättää tupasvillan runsaus ja padotusallikot, joista ainakin sudenkorennot lienevät hyötäneet. Vaatelaita soiden päiväperhosia, joita ei vuoden 1991 laskennoissa todettu, mutta nyt tulivat havaituiksi, olivat: rahkahopeatäplä (*Clossiana frigga*), muurainhopeatäplä (*Clossiana freija*), rämehopeatäplä (*Clossiana eunomia*), rämekylmänperhonen (parillisten vuosien lentäjä). Herttakangasyökköstä (*Anarta cordigera*) todettiin nyt 9 yksilöä, vuonna 1991 lajia ei havaittu. Edellä lueteltujen viiden maastossa helposti havaittavien lajien löytäminen kesällä 1998 ennallistetulta suoalueelta lienee merkki näiden lajien paluusta alueelle.

Metsähallituksen suojelualueilla Etelä-Suomessa ennallistamistoimet ovat onnistuneet melko hyvin ja ennallistumisnopeus on hyvä. Joillakin kohteilla on tarvetta täydennystoimiin. Myös korpikohteet ovat onnistuneet pääsääntöisesti hyvin. Rämeyllä oijen täyttämisen ei joka kohteessa ole ilmeisesti nostanut pohjavedenpintaa, ainakaan puuston kasvuun ei ole tullut merkittäviä muutoksia. Jätetyt hakkuutahteet ovat painuneet hyvin ja ongelma näyttäisi poistuvan aika nopeasti. **Länsi-Suomessa** Kotanevan (Pyhä-Häkin kansallispuisto) sekä Jouhtenlamminnevan ja Kotkalamminnevan (Salamajärven kansallispuisto) ennallistamiskohteiden kuvioseurantojen perusteella on havaittu, että nevoilla, ja rimpi- ja välipinnoilla yleensäkin ennallistamisen jälkeinen muutos on nopeaa (suolajit palautuvat, jäkälät ja muu metsälajisto taantuu) etenkin entisten oijen lähellä. Rämeyllä ja mätäspinnoilla metsäkasvillisuus säilyy pitkään. **Itä-Suomen ja Pohjanmaan-Kainuun** kuvioseurantojen tuloksista ei ole tehty yhteenvetoja.

8

Life-Luonto -hankkeiden merkitys ennallistamisessa

8.1 Life-Luonto -tuki

Life on Euroopan Unionin tarjoama rahoitusmahdollisuus, joka tukee yhteisön ympäristöpolitiikkaa. Life-Luonto -tuki rahoittaa luonnonsuojeluhankkeita ja ympäristön Life-tuki ympäristönsuojeluhankkeita pääsääntöisesti jäsenvaltioissa. Näiden lisäksi kolmansien maiden Life-tuki rahoittaa sekä ympäristö- että luontohankkeita Välimeren ja Itämeren rantavaltioissa. Life-Luonto -rahoituksella toteutetaan EU:n luonnonsuojelupolitiikkaa, jonka perustana ovat luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tarkoitettut lintudirektiivi (79/409/ETY) ja luontodirektiivi (92/43/ETY) (ks. luku 5.1). Life-Luonto -rahoitusta jaetaan luontotyyppeihin ja lajien suojelun edistämiseen Natura 2000 -verkostoon sisällytetyillä tai ehdotetuilla alueilla. Mikäli hanke keskittyy ensisijaisen tärkeäksi määritellyn lajin suojeluun, rahoitusta voi saada myös muulle kuin Natura 2000 -alueelle. Rahoitusta voivat hakea EU-maiden yksityiset kansalaiset tai yhteisöt. Tukea voidaan myöntää myös eri maiden yhteishankkeille, joissa on mukana EU-jäsenyyttä hakevia maita. Hankkeiden kesto voi olla kahdesta viiteen vuotta. Euroopan yhteisö rahoittaa hankkeesta korkeintaan puolet, erityistapauksissa enintään 75 prosenttia. Loput rahoituksesta on kansallista.

Kun lintu- ja luontodirektiivit tulivat voimaan ja Natura 2000 -verkoston muodostaminen käynnistyi, haluttiin EU:n jäsenmaissa taloudellista apua verkoston perustamiseen (Raeymaekers 2000). Taloudellisen avun ei ollut tarkoitus kattaa verkoston toteuttamista kokonaan, vaan pikemminkin tukea käytännön esimerkkejä ja havainnollistaa sitä, kuinka Natura 2000 -verkosto voisi toimia käytännössä. Tuloksena tästä, luonnonsuojelusta tuli tärkeä osa Life-rahoitusta. Vuodesta 1992 lähtien noin 40-50 miljoonaa euroa on ollut vuosittain käytössä Life-Luonto -hankkeisiin. Hankkeissa pyritään edistämään luonto- ja lintudirektiivien perusteella verkostoon esitettyjen kohteiden suojelua sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja palauttamista näillä kohteilla. Tavoitteena on luonnonvaraisten eläin- ja kasvilajien, luontaisten elinympäristöjen ja populaatioiden ylläpitäminen suotuisalla suojelun tasolla tai palauttaminen tälle tasolle (Ympäristöministeriö 2002). Erityisesti pyritään edistämään ensisijaisen tärkeiden lajien ja luontotyyppien suojelua, milloin niiden säilyminen vaatii enemmän kuin vain niiden nykyisten elinympäristöjen tai esiintymien säilyttämisen. Vuosina 1992-1998 EU rahoitti 347 Life-hanketta, joista 45:ssä päätavoitteena oli soiden ennallistaminen (Raeymaekers 2000).

Luontodirektiivin kuudennessa artiklassa todetaan, että Natura -alueilla on toteutettava tarpeellisia toimenpiteitä luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen heikentymisen sekä niitä lajeja koskevien häiriöiden estämiseksi, joita varten alueet on osoitettu. Tyypillisessä Life-projektissa määritellään ne uhat, jotka kohdistuvat Natura-alueisiin ja ehdotetaan toimenpiteet, joilla ne poistetaan Life-rahoituksen avulla. Hankkeen toimenpiteet voidaan jaotella viiteen ryhmään. Valmisteleviin toimenpiteisiin kuuluvat mm. hallinnolliset valmistelutyöt, neuvottelut, kartoitukset ja tekniset suunnitelmat. Maanvuokraus tai -hankinta on usein ensimmäinen vaihe suunniteltaessa ennallistamistoimenpiteitä, koska ne aina vaikuttavat muihin maankäyttömuotoihin. Kertaluontoiset toimenpiteet, kuten ennallistaminen on yksi toimenpidetyyppi, samoin toistuvat hoitotoimenpiteet, esimerkiksi perinneympäristöjen hoito. Viidenteen toimenpideryhmään kuuluu tiedotus hankkeesta (Raeymaekers 2000).

Suomessa ensimmäiset Life-Luonto -hankkeet käynnistyivät vuonna 1995. Vuositain on alkanut uusia hankkeita ja kaikkiaan Life-Luonto -rahoitusta on Suomessa saanut 36 hanketta. Vuonna 2002 käynnistyi kuusi uutta hanketta. Projekteista 21 on jo päättynyt ja 15 on tällä hetkellä käynnissä. Soiden tai kivennäismaiden ennallistamista on ollut mukana 15 hankkeessa. Alkuaikoina hankkeet keskittyivät yhden lajin ja sen elinympäristöjen suojeluun, esim. saimaannorpan, merikotkan, valkoselkätikan, kiljuhanhen, jokihelmisimpukan ja metsäpeuran suojeluun. Erilaisia biotooppien kunnostamiseen, hoitoon ja ennallistamiseen liittyviä hankkeita, mm. kosteikkojen kunnostusta, perinnebiotooppien hoitoa ja soiden ennallistamista on ollut mukana alusta lähtien. Myöhemmin hankkeista on tullut laajempia, erilaisten intressien yhteensovittamiseen tähtääviä projekteja, joissa mm. sovitetaan suojelun ja muun maankäytön tarpeita yhteen.

8.2 Päättäneet Life-Luonto -hankkeet

Kahdeksassa jo päättyneessä suomalaisessa Life-Luonto -hankkeessa on ollut mukana ennallistamista (taulukko 8.1).

Taulukko 8.1. Life Luonto -rahoitusta saaneet ennallistamishankkeet vuosina 1995-2002, hankkeiden vastuutaho sekä hankkeessa toteutettu tai tavoitteena oleva soiden ja metsien ennallistamisala (ha).

Hanke	Ajankohta	Vastuutaho	Ennallistettu soita tai tavoite, ha	Ennallistettu metsiä tai tavoite, ha
Luonnon monimuotoisuuden ja erityisesti liito-oravan suojelu Nuuksiossa	1995-1998	Metsähallitus	30	7
Keidassoiden, aapasoiden ja korprien ennallistaminen Natura 2000-alueilla	1996-1999	Metsähallitus	1 660	
Perämeren maankohoamisrannikon uhanalaisten luontotyyppien ja lajien suojelu sekä kulttuuriperinnön ja kestävän käytön edistäminen Rahjan saaristossa	1997-2002	Keski-Pohjanmaan ympäristökeskus		11
Aapasoiden suojelu Lapin kolmion alueella ja Pohjois-Pohjanmaalla	1997-2002	Lapin ympäristökeskus	1 200	
Merenkurkun saaristo	1997-2002	Länsi-Suomen ympäristökeskus		18
Metsä- ja rantaluonnon suojelu ja hoito Keski-Suomessa	1999-2002	Keski-Suomen ympäristökeskus		11
Boreaalisten luonnonmetsien suojelun ja muiden maankäyttötarpeiden yhteensovittaminen Syötteen alueella	1999-2002	Metsähallitus	7	10
Pohjois-Savon lehtipuuvalliset luonnonmetsät ja lehdot	1999-2003	Pohjois-Savon ympäristökeskus	9	65
Pohjois-Karjalan lehdot, tikkametsät ja luonnonmetsät	2001-2005	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	9	25
Keski-Lapin linnustollisesti rikkaiden aapasoiden suojelu ja käyttö	2001-2005	Lapin ympäristökeskus	80	10
Tikankontin ja lettorikon suojelu Pohjois-Suomessa	2001-2005	Metsähallitus	200	
Evo – eteläsuomalaisen metsäluonnon suojelua ja tiedotusta	2002-2005	Hämeen ammattikorkeakoulu	90	130
Aapasuoerämaan suojelu Pohjanmaalla ja Kainuussa	2002-2006	Metsähallitus	520	149
Suoekosysteemien palauttaminen ja ympäristökasvatus	2002-2006	Pohjois-Savon ympäristökeskus	480	180
Linnustollisesti arvokkaiden kosteikkojen suojelu	2002-2006	Keski-Suomen ympäristökeskus	200	

Nuukсион kansallispuistossa toteutettu Life-projekti **luonnon monimuotoisuuden ja erityisesti liito-oravan suojelemiseksi** vuosina 1995-1998 piti sisällään maanhankintaa, liito-oravien elinympäristövaatimusten tutkimusta ja asuinmetsien kartoitusta. Sen yhteydessä ennallistettiin suota 30 ha, puroja 750 m, tietä 1,5 ha ja poltettiin metsää 7 ha. Hankkeen kokonaisbudjetti oli noin 0,9 milj. euroa.

Vuonna 1996 alkanut kolmivuotinen **Soiden ennallistaminen Natura 2000-alueilla** -hanke keskittyi keidas- ja aapasoiden sekä korprien ennallistamiseen Etelä- ja Pohjois-Hämeessä, Satakunnassa sekä Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla. Mukana oli 17 kohdetta, joista suurin osa oli keidassoita. Projektin tavoitteena oli ennallistaa ojitettuja soita ja palauttaa ne mahdollisimman lähelle luonnontilaa niin maise-maltaan, hydrologialtaan, kasvillisuudeltaan kuin eläimistöltäänkin. Projektin kokonaisbudjetti oli noin 0,8 milj. euroa ja siinä olivat mukana Metsähallitus ja Pirkanmaan ympäristökeskus. Ennallistamissuunnitelmia tehtiin 15 kohteelle ja seuranta-suunnitelmia 17 kohteelle. Hankkeen aikana ennallistettiin soita 1660 hehtaaria.

Vuonna 1997 käynnistynyt hanke **Perämeren maankohoamisrannikon uhanalaisten luontotyyppien ja lajien suojelemiseksi sekä kulttuuriperinnön ja kestävän käytön edistämiseksi Rahjan saaristossa** päättyi vuonna 2002. Hankkeessa olivat mukana Länsi-Suomen ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Metsähallitus sekä Kalajoen kunta. Kokonaisbudjetti oli noin 1,9 milj. euroa. Projektin tarkoituksena oli luonnonsuojelun ja -hoidon ohella perinteisten käyttömuotojen, kuten metsästyksen, kalastuksen ja muun virkistyskäytön jatkumisen turvaaminen alueelle laadittavan hoito- ja käyttösuunnitelman mukaisesti. Erityisesti pyrittiin elvyttämään perinnebiotooppien lajiston elinmahdollisuuksia alueella sekä vaalimaan perinteistä kulttuuria ja maisemakuvaa palauttamalla perinteinen laidunnus saaristoon. Ympäristön tilan vaikutuksia eliölajistoon seurattiin ja inventoinnin tutkittiin eri käyttömuotojen vaikutuksia luontoon. Life-projektissa myös ennallistettiin istutuskuusikko pienaukottamalla ja lahopuustoa lisäämällä. Vuonna 2001 poltettiin saari, jossa oli istutuskuusikko. Tarkoituksena oli tuottaa alueelle hiiltynyttä puuta ja käynnistää lehtipuusukcessio. Alueella on kovakuoriais-, kasvillisuus- ja kääpäseurantaa.

Aapasoiden suojele Lapin kolmion alueella ja Pohjois-Pohjanmaalla -hankkeessa olivat mukana Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukset, Metsähallitus sekä Kemi-Tornio -alueen kehittämiskeskus. Projekti oli käynnissä 1997-2002 ja sen tavoitteena oli aapasoiden suojele toteuttamalla soidensuojeluohjelmaa sekä laatimalla ja osittain toteuttamalla ennallistamissuunnitelmia ojitetuille suokoh-teille, yhteensä yli 2000 hehtaarille. Projektin kokonaisbudjetti oli noin 6,2 milj. euroa ja siinä oli mukana 29 suokohdetta. Vuosina 1999-2002 ennallistettiin yli 1200 ha ojitettuja soita. Ensisijaisia olivat kohteet, joilla on merkittäviä luontoarvoja, ja joiden säilyminen vaati kiireellisiä toimia. Soiden luonnontilan palautumista seurataan mm. tarkkailemalla muutoksia suon vesitaloudessa ja kasvillisuudessa.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen vetämässä **Merenkurkun saariston** -Life-projektissa pyrittiin varmistamaan Merenkurkun maankohoamisraaristossa sijaitsevien keskeisten metsäsaarten suojele sekä arvokkaan kulttuurimaiseman ja muinaismuistojen säilyminen. Hanke oli käynnissä 1997-2002 ja sen kokonaisbudjetti oli noin 2,4 milj. euroa. Projektissa pyrittiin sovittamaan yhteen paikallisten asukkaiden toiveet ja luonnonsuojelun tavoitteet. Hankkeen aikana myös ennallistettiin metsiä. Kahdella alueella poistettiin noin 30-vuotiaita istutusmäntyjä maankohoamisrannikon primaarimetsän viimeisen sukkessiovaiheen kuusikoista Rönnskäretillä ja Kvicksundetilla.

Vuonna 1999 käynnistynyt Keski-Suomen ympäristökeskuksen vetämä hanke, **Metsä- ja rantaluonnon suojele ja hoito Keski-Suomessa** päättyi vuonna 2002. Hankkeessa oli tavoitteena metsäisten luontotyyppien biologisen monimuotoisuuden ylläpitäminen alueilla, joihin liittyy makeanveden luontotyyppisiä. Nelivuotisen hankkeen budjetti oli noin 1,1 milj. euroa. Ympäristökeskuksen lisäksi mukana olivat Keski-Suomen metsäkeskus, Maailman Luonnon Säätiö, Jyväskylän yliopisto ja Met-

sähallitus. Maanhankinnan lisäksi keskityttiin metsälailalla toteutettavien Natura-kohteiden metsäsuunnitelmien laatimiseen, lehtojen ja lehtipuumetsiköiden hoitoon istutuskuusikkoja poistamalla, lehtilahopuun lisäämiseen valkoselkätikkakohteille sekä kulosta hyötyvien lajien elinolosuhteiden parantamiseen suojelualueiden nuoria istutusmänniköitä polttamalla. Lisäksi poistettiin yhdeltä vanhojen metsien suojeluohjelman kohteelta sinne istutettu arboretum-taimikko.

Vuonna 1999 käynnistyneessä ja vuonna 2002 päättyneessä nelivuotisessa Syöte-Lifessa yhteen sovittiin boreaalisten luonnonmetsien suojelua ja muita maankäyttömuotoja Syötteen alueella. Projektin kokonaisbudjetti oli noin 1,5 milj. euroa ja toimijoina hankkeessa olivat Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulun yliopisto ja Oulun riistanhoitopiiri. Hankkeen aikana ennallistettiin polttamalla muutamia vanhoja metsittämättömiä hakkuualoja.

Nelivuotinen Pohjois-Savon lehtipuuvaltaiset luonnonmetsät ja lehdot -hanke päättyi helmikuussa 2003. Hankkeessa pyrittiin luonnonmetsä- ja lehtokohteiden luonnonarvojen säilyttämiseen. Keinoina olivat kohteiden suojelu, luonnontilaisuuden ja monimuotoisuuden lisääminen erilaisten kunnostus- ja hoitotoimien avulla, kulutusherkkien alueiden virkistyskäytön ohjaaminen sekä ympäristötietouden jakaminen. Luonnonmetsissä lahoppuuta lisättiin kahdeksalla kohteella eri menetelmin lahoppuusta riippuvaisen eliölajiston, erityisesti kääpien ja kovakuoriaisten elinolosuhteiden parantamiseksi. Pienialaisia puustoisia soita ennallistettiin kolmella kohteella palauttamalla niiden vesitalous. Hankkeen kokonaisbudjetti oli noin 2 milj. euroa. Osallistujatahoina olivat Pohjois-Savon ympäristökeskus, Kuopion kaupunki, Metsähallitus ja Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistys.

8.3 Käynnissä olevat hankkeet

Vuonna 2001 käynnistyi viisi uutta Life-projektia. Niistä kolmessa on mukana ennallistamistoimia. Pohjois-Karjalan lehdot, tikkametsät ja luonnonmetsät -hankkeessa mm. lisätään lahoppuun määrää ja ennallistetaan ojitettuja soita. Hankkeessa tehdään useita hoito- ja käyttösuunnitelmia tavoitteena suojella ja hoitaa Natura 2000 -alueiden uhanalaisia luontotyyppisiä ja uhanalaisten eliölajien elinympäristöjä. Hoitotoimina tehdään mm. kuusten poistoa lehdoista ja vanhoista lehtipuumetsistä. Ennallistettavat suot ovat lettoja ja lähdesoita. Myös pellon palauttamista letoksi kokeillaan. Lahoppuun lisäämistä tehdään tikkametsissä noin 20 hehtaarin alueella ja 5 ha lehtojensuojelukohteilla. Projekti on nelivuotinen ja se päättyy vuonna 2005. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 0,9 milj. euroa ja siihen osallistuvat Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Metsähallitus.

Toinen vuonna 2001 käynnistyneistä hankkeista on Keski-Lapin linnustollisesti arvokkaiden aapasoiden suojelu ja käyttö, jossa keskitytään viiden Peräpohjan aapasuon hoidon ja käytön suunnitteluun, suojelun toteuttamiseen, ennallistamiseen sekä kestävästä luontomatkailu- ja virkistyskäytön kehittämiseen. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 3,2 milj. euroa ja siinä ovat mukana Lapin ympäristökeskus ja Metsähallitus. Hankkeessa tullaan ennallistamaan ojitettuja soita Teuravuoman-Kivijärvenvuoman alueella n. 80 ha. Myös metsiä aiotaan ennallistaa Luiron soiden alueella n. 10 ha kulottamalla metsätaloustoimin käsiteltyjä suosaarekkeitä.

Kolmas hanke on Metsähallituksen vetämä tikankontin ja lettorikon suojeleluun Pohjois-Suomessa keskittyvä projekti, jonka budjetti on noin 1,9 milj. euroa. Hankkeessa on tarkoitus tehdä vesitalouden ennallistamista yhteensä vähintään kahdellakymmenellä kasvupaikalla siten, että ennallistamistoimien vaikutusalue tulee olemaan vähintään 200 ha. Kohteet ovat etupäässä erilaisia lettoja ja ravinteisia korpia jotka on aikanaan ojitettu. Useimmilla kohteilla kasvaa jompaakumpaa lajia, mutta osalla on vain mahdollista biotooppia lajeille. Kaikki ennallistettavat kohteet on valittu ja ennallistamissuunnitelmat valmistuvat kevään 2003 aikana. Ensimmäinen kohde, Kuirivaaran Muronsuo Puolangalla ennallistettiin syyskuussa

2002. Seurantakoealoja on perustettu viidelle lettorikon ja viidelle tikankontin ennallistamisalalle.

Vuonna 2002 kuusi uutta hanketta sai Life-Luonto -tukea. Neljässä niistä tullaan tekemään ennallistamista. Hämeen ammattikorkeakoulun vetämän nelivuotisen **Evo – eteläsuomalaisen metsäluonnon suojelua ja tiedotusta** -hankkeen tarkoituksena on Evon Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelman laatiminen, arvokkaiden luontotyyppien suojelun tason ja luonnontilan parantaminen ja ennallistaminen sekä tiedon levittäminen. Projektin aikana tullaan ennallistamaan lähinnä korpikohteita oja tukkimalla ja patoamalla. Metsien ennallistamista tullaan tekemään seitsemällä polttopolttokohteella (noin 1,5 ha/kohde), yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen ja Sisäasiainministeriön Fire-hankkeen (tulen käyttö metsien ennallistamisessa) kanssa. Polttopolttokohteet ovat noin 70-vuotiaita talousmetsän kuusikoita. Lisäksi lisätään lahoppuuta noin sadalle hehtaarille varttuneisiin kuusikoihin. Lehtipuun osuutta metsissä lisätään mm. viljelemällä haapaa ja lehmusta ja suojaamalla haapataimikoita hirviaidoilla. Alueelle istutettuja vieraita puulajeja, lehtikuusta ja pihtaa poistetaan. Hankkeen budjetti on 864 000 euroa.

Toinen uusista hankkeista on Metsähallituksen vetämä **Aapasuoerämaan suojelu Pohjanmaalla ja Kainuussa**. Projektin tarkoitus on luonnontilan palauttaminen ja suojelun varmistaminen Olvassuon, Litokairan ja Isotilansuo-Housusuon alueilla sekä alueiden kestävä käytön ja suomatkailun kehittäminen. Soiden ennallistamiskohteilla poistetaan puustoa ja tukitaan oja sekä poistetaan teitä soiden kohdalta, jotta saadaan palautettua vesien luontaiset virtausreitit. Metsissä tehdään polttopolttokohteita 39 hehtaarin ja lahoppuun lisäämistä 110 hehtaarin alueella. Hankkeen koko budjetti on 1,7 milj. euroa ja se kestää vuoteen 2006 asti.

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen viisivuotinen hanke **Suoekosysteemien palauttaminen ja ympäristökasvatus** käynnistyi myös vuonna 2002. Tavoitteena on luonnontilan palauttaminen kolmen Natura-kohteen suoalueille ja lahoppuun lisääminen niiden liepeillä sekä ympäristökasvatuksen edistäminen ja materiaalin tuotanto. Yksi soista on osin rehevä lähdevaikutteinen suo, jolla on myös lettorämettä. Suurin osa soiden ennallistamiskohteista on aapasoiden reunaosien rämeitä. Metsien ennallistamiskohteilla tullaan lisäämään lahoppuuta noin 40 hehtaarilla, poltetaan 16 hehtaaria, pienaukotetaan 40 hehtaarilla ja poistetaan kontortamäntyjä noin 80 hehtaarilta. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 2,2 milj. euroa.

Nelivuotinen hanke **linnustollisesti arvokkaiden kosteikkojen suojelemiseksi Keski-Suomessa** käynnistyi vuonna 2002. Keski-Suomen ympäristökeskuksen vetämän hankkeen tarkoituksena on kunnostaa lintuvesiä ja ennallistaa soita 11 Natura-alueella ympäröivät metsäalueet ja maakotkan elinmahdollisuudet huomioiden. Soiden ennallistamiskohteita on kolmella alueella yhteensä noin 200 ha. Suot ovat pääosin karuja rämeitä ja nevoja, yhdellä kohteella on reheviä vetisiä rimpinevoja ja yhdellä kohteella korpia. Hankkeen koko budjetti on noin 1,5 milj. euroa.

8.4 Vuodelle 2003 jätetyt hakemukset

Syksyllä 2002 käynnissä olleella uudella Life-hakukierroksella Suomessa jätettiin kahdeksan uutta Life-Luonto -hakemusta. **Boreaalisten metsien ja puustoisten soiden ennallistamiseen** liittyvässä hakemuksessa päähakijana ovat Metsähallituksen viisi eteläisintä luontopalveluyksikköä. Hanke olisi viisivuotinen, sen budjetti olisi 3,8 milj. euroa ja sen aikana ennallistettaisiin noin 5300 ha metsiä ja 350 ha puustoisia soita. Myös kolmen muun hakemuksen hankkeissa on mukana metsien ja soiden ennallistamista. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen hakemassa **Karjalan suot ja ikimetsät, helmiä luonnonhistorian ketjussa** -hankkeessa tulitaisiin ennallistamaan metsiä 295 hehtaarilla ja soita 305 hehtaarilla. Metsähallituksen Peräpohjolan luontopalveluiden hankkeessa ”**Boreaalisten luonnonmetsien suojelun ja luontomatkailun yhteensovittaminen**” ennallistettaisiin soita 60 hehtaaria. **Kolin**

kansallispuistojen metsien ja niittyjen ennallistaminen, Life to Koli -hankkeessa lisättäisiin metsiin lahopuuta 125 hehtaarille ja ennallistettaisiin soita 25 hehtaaria.

8.5 Life-rahoituksen merkitys ennallistamisessa

Kaikkiaan soita on ennallistettu Suomessa tähän mennessä 7593 hehtaaria, joista Life-Luonto -kohteita on ollut 2906 hehtaaria, eli noin 38 %. Metsien ennallistamiskohteita on Life-hankkeissa ollut toistaiseksi melko vähän, 122 ha. Kaikista Suomessa tähän mennessä tehdyistä metsien ennallistamisista (noin 1437 ha) niiden osuus on noin 8 %.

Life-rahoituksella on ollut etenkin soiden ennallistamisessa suuri merkitys. Ennallistamisen alkuaikoina lähes kaikki toimet olivat osa Life-hankkeita ja laajamittaisempi soiden ennallistaminen aloitettiin näiden projektien kautta. Hankkeiden myötä ennallistamismenetelmät ovat kehittyneet ja vakiintuneet.

Life-hankkeissa tiedotus on näkyvä osa projektia. Kaikilla uudemmilla hankkeilla on mm. omat internet-sivut. Life-hankkeisiin liittyy myös vuosittainen raportointi EU:lle. Joskus Life-hankkeen aikataulu saattaa aiheuttaa ongelmia, jolloin maastossa tehtäviä töitä ei pystytä tekemään soveliaimpaan vuodenaikaan.

Aiemmissa hankkeissa omarahoitusosuutena on käytetty mm. maanhankintaa. Sen osuus on kuitenkin pienentynyt. Maanhankintaa voidaan uusissa hankkeissa sisällyttää hakemukseen vain, jos hankittavilla alueilla on ennallistettavia kohteita tai se on tarpeen hankkeen muiden toimenpiteiden kannalta. Jatkossa saattaa olla ongelmallista saada koottua riittävä kansallinen omarahoitusosuus.

Life-rahoituksen myöntämisperusteita on tarkistettu neljän vuoden välein. Life I -ohjelmakausi käsitti vuodet 1992-1995, Life II vuodet 1996-1999. Nykyinen Life III alkoi vuonna 2000 ja päättyi vuonna 2004. Life-rahoituksen tulevaisuudesta siitä eteenpäin ei ole vielä tietoa.

9

Ennallistamissuunnittelu suojelualueilla

9.1 Ennallistamishankkeen suunnitteluprosessi ja ennallistamissuunnitelmien sisältö

Ennallistamissuunnittelua tehdään usealla alueellisella tasolla. Ennallistamisen tarve arvioidaan laajahkolla aluetasolla, samoin ennallistamisen tavoitteet ja kohteiden tärkeysjärjestys määritellään aluetasolla. Käytännön ennallistamissuunnittelu puolestaan tehdään suojelualueitasolla. Yksittäinen suunnitelma voi sisältää myös useita lähekkäisiä suojelualueita.

Ennallistamistyöryhmä arvioi Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden ja suojeluun hankittujen alueiden metsien ja soiden ennallistamistarpeen (luvut 3.3.4 ja 3.4.3). Arvio perustuu kuviotiedoista tehtyihin poimintoihin, eikä sisällä esim. kohteiden priorisointia (ks. luku 3.2 priorisoinnin perusteista). Ennallistettavien alueiden tarkemmissa ennallistamissuunnitelmissa kuvataan alueen soiden ja metsien tila, käytön historia ja ennallistamisen tavoitteet.

Varsinainen suojelualuekohtainen ennallistamissuunnittelu, samoin kuin ennallistamisen toteuttaminen kannattaa tehdä yhtäaikaisesti alueen kivennäismaille, soille ja pienvesille. Ennallistamisen tavoitteena on luoda ekologisesti yhtenäisiä, luonnontilaisia aluekokonaisuuksia. Eri elinympäristöt liittyvät toisiinsa sekä toiminnallisesti että maiseman osana, ja niiden reunavyöhykkeet ovat tärkeitä vaihtumisbiotooppeja.

Valtion hallinnassa olevilla luonnonsuojelualueilla pyritään ennallistamaan pitkällä tähtäimellä lähes kaikki ojitetut suot (Metsähallitus 2002). Osa kohteista on palautunut lähelle luonnontilaa itsestään, joten ennallistamistoimia ei tarvita. Tarkoituksenmukaisinta on aloittaa ennallistaminen yhtenäisistä suokokonaisuuksista ja lajistollisesti arvokkailta alueilta (Heikkilä ym. 2002a). Metsien kohdalla on pohdittava, mikä on niiden luontainen ennallistumiskyky ja milloin taas tarvitaan aktiivisia ennallistamistoimia esimerkiksi lajiston tai metsikön tietyn piirteen jatkuvuuden kannalta (Tukia ym. 2001a). Myös pienvesien ennallistaminen liittyy kiinteästi alueen soiden ja metsien ennallistamiseen. Kohteina tärkeimpiä ovat lähteet, purot ja lammet, joiden vesitalous on muuttunut esimerkiksi soiden ojituksen yhteydessä. Suojelualuekohtaisesti tulee selvittää myös, onko alueella metsäautoteitä, joita ei enää tarvita ennallistamistoimien päätyttyä. Tällaisten tiepohjien metsittymistä voidaan nopeuttaa alueen muiden ennallistamistoimien yhteydessä.

Vaikka ennallistamissuunnitelma tehdään kokonaiselle suojelualueelle tai laajalla suojelualueella kokonaiselle valuma-alueelle, voivat suojelualueiden rajaukset aiheuttaa ongelmia. Joillakin kohteilla suojelualueen rajausta estää ojien tukkimisen tai suojelualueen ulkopuolisten alueiden käsittely vaikuttaa alueen hydrologiaan, eikä koko suoyhdistymän ennallistaminen ole mahdollista. Metsien kohdalla ongelmia aiheuttaa etenkin eteläisten suojelualueiden pieni koko ja sijainti yksityismaiden keskellä. Esimerkiksi hyönteistuhoriskin takia ei lahoppuuta voida lisätä suuria määriä tällaisille alueille (Tukia ym. 2001a) (vrt. luku 10.2).

Ennallistamissuunnitelmaa varten kootaan alueesta olemassa oleva taustatieto, esimerkiksi alueelta tehdyt kasvillisuuskartoitukset, lajistonselvitykset ja lajihavainnot. Alueen korkeussuhteet, kivennäismaiden ja soiden vuorottelu, vesistöt ja vesitalouden järjestelyt selviävät peruskartasta. Vanhojen ilmakuvien, puustotietojen ja ojitussuunnitelmien avulla saadaan tietoa soiden ja pienvesien tilasta ennen

ojitusta. Kivennäismaiden metsätaloushistoriasta löytyy tietoa esim. vanhoista metsätaloussuunnitelmista ja ilmakuvista. Nykytilanne näkyy tuoreimmasta ilmakuvasta sekä alueen kuvitiedoista. Soiden ennallistamisoppaassa (Heikkilä ym. 2002a) annetaan tarkempia ohjeita mm. ilmakuvien käyttöön ja valuma-alueiden rajauksiin.

Alueen luontotyyppi-inventointi on syytä tehdä ennallistamissuunnittelun pohjaksi, jotta suunnittelussa on käytettävissä tuoretta tietoa alueen luontotyypeistä, puuston rakenteesta, ennallistamistarpeesta ja tarvittavista ennallistamistoimenpiteistä.

Ennallistamisen tarpeen arvioinnin kannalta tärkeä metsien luonnontilaisuuden tarkastelu perustuu maastossa tehtäviin havaintoihin mm. puuston rakenteesta, tilajärjestyksestä, puulajisuhteista ja lahoppuun määrästä. Ennallistettavia metsiä ovat metsätalouden voimakkaasti muovaamat, puustorakenteeltaan yksipuoliset havupuuvaltaiset metsät ja niukasti lahoppuuta sisältävät metsät. Ennallistamissuunnittelussa on käytetty ainakin kahta toisistaan hieman poikkeavaa metsien luonnontilaisuuden luokittelua (ks. tietolaatikko).

Esimerkkejä metsien ja puustoisten soiden ennallistamissuunnittelussa käytetyistä luonnontilaisuuden luokitteluista

Nuuksion kansallispuiston metsien ja puustoisten soiden luonnontilaisuuden arviointi (Jaakkola 1999)

Arviointi perustuu vertailuun nykytilanteen ja metsien luonnontilaisen sukkessiokehityksen välillä, eli miten paljon metsät muistuttavat saman kehitysvaiheen luonnontilaisia ja miten paljon metsikön tuleva kehitys noudattaa oletettua luonnontilaisen metsän kehitystä.

- (1) Lähes luonnontilaisen kaltaiset metsät ja suot ovat puustorakenteeltaan monipuolisia. Elävä puusto on eri-ikäistä ja kuollutta puuta on näkyvästi, mutta yksittäisiä vanhoja kantoja saattaa olla. Suot ovat ojittamattomia.
- (2) Puuston rakenteeseen on vaikutettu metsätaloustoimin, mutta puusto on palautumassa luonnontilaan. Yleensä käsittelyistä on kulunut jo niin kauan, että luonnontilaistuminen on selvästi nähtävissä. Soilla tähän luokkaan kuuluvat kohteet ovat ojittamattomia, mutta niiden puustoa on käsitelty poimintahakkuuin.
- (3) Hoitamatta jätetyt taimikot, joissa puusto on monilajista.
- (4) Metsätalous on muuttanut puustoa tuntuvasti, mutta luonnonarvot eivät ole täysin kadonneet. Metsiköt ovat joko selvästi ylitiheitä, sekapuustoisia, tilarakenteeltaan vaihtelevia tai niille alkaa syntyä lahoppuustoa.
- (5) Metsätalous on täysin muuttanut puuston kuvan. Tähän luokkaan on sisällytetty voimakkaasti käsitellyt talousmetsät ja suot, joilla tarvitaan aktiivisia ennallistamistoimia.
- (6) Ihmistoiminnan muuttamat muut kuin metsä- tai suoalueet, esimerkiksi sorakuopat.

Nuuksion kansallispuiston ennallistamissuunnitelmassa (Jaakkola 1999) metsien ennallistaminen on kohdennettu luonnontilaisuusluokkiin 4 ja 5, tosin kaikkia näihin luokkiin luokiteltuja kuvioita ei niiden pienuuden tai sijainnin vuoksi ehdoteta ennallistettaviksi. Soiden ennallistamista sen sijaan on ehdotettu lähes kaikille ojitetuille soille. Ainoastaan muutamaiset vain vähän muuttuneet, erillään sijaitsevat suokuviot sekä turvekangaskuviot, joiden puustossa on luonnontilaisen kaltaisia rakennepiirteitä, jätetään ennallistamatta. Tätä samaa luokitusta on käytetty mm. Muuramen Kuusmäen sekä Lammin Evon suojelumetsien ennallistamissuunnitelmien inventoinneissa.

Seitsemisen kansallispuiston metsien luonnontilaisuuden arviointi (Jaakkola 2003)

Seitsemisen kansallispuiston kivennäismaiden ennallistamissuunnitelmassa alueen metsät jaettiin maastoinventoinnissa neljään luonnontilaisuusluokkaan:

- (1) luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset metsät
- (2) luonnontilaistuvat metsät
- (3) talousmetsämäiset metsät, joissa luonnontilaistumiskehitys on alkamassa
- (4) metsätalouden täysin muuttamat metsät.

Luonnontilaisuuden arvio kullakin kuviolla koostui elävän ja kuolleen puuston ositteiden määrästä, ylispuuston ja haavan esiintymisestä, lahoppuuston määrästä sekä siitä, onko kuvion puusto viljeltyä vai ei (Jaakkola 2003). Sama luokitus on esitelty tarkemmin Metsien ennallistamisoppaassa (Tukia ym. 2001a) ja sitä on käytetty myös Virossa tehdyssä metsien ennallistamistarpeen arvioinnissa Lahemaan ja Karulan kansallispuistoissa (Tukia ym. 2001b).

Soiden tilaa voidaan arvioida ojituksen vaikutusten ja puuston tilan perusteella, mutta vastaavaa luonnontilaisuuden luokittelua kuin metsille, ei ole kehitetty. Perinteinen jako ojituksen jälkeisiin sukkessiovaiheisiin (ojikoihin, muuttumiin ja turvekankaisiin) kuvaa karkeasti suon tilaa. Lisäksi voidaan arvioida esimerkiksi pintakasvillisuuden muutoksia, lannoituksen rehevöittäviä vaikutuksia, puuston määrää, kasvua ja sijoittumista sekä ojien kuntoa ja ojamaiden määrää (Heikkilä ym. 2002a).

Kullekin ennallistettavalle kuviolle esitetään tarvittava toimenpide ottaen huomioon kuvion nykyinen tila ja sen sijainti suunnittelualueella. Esimerkiksi lahoppuun lisäämiskohteet pyritään ensivaiheessa keskittämään nykyisten runsaiden lahoppuuseiintymien läheisyyteen ja alueellisessa mittakaavassa laajempiin suojelualuekokonaisuuksiin ja siten vähitellen laajentamaan lahoppuuta vaativille eliölajeille soveltuvaa elinympäristöä. Soilla maastotyö kannattaa tehdä runsaan veden aikana, jolloin vesien valumasuhteet voidaan varmistaa parhaiten. Hankalissa paikoissa vaaitus saattaa olla tarpeen (Heikkilä ym. 2002a). Ennallistamissuunnitelmassa määritetään myös kohteiden kiireellisyys alueen sisällä.

Luonnonsuojelualueilla ennallistaminen tehdään vahvistettujen hoito- ja käyttösuunnitelmien tai ennallistamissuunnitelmien mukaisesti. Ennallistamisen tarve, periaatteet ja tavoitteet sekä vaikutukset Natura 2000 -alueeseen määritellään suojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa, mikäli sellainen alueelle laaditaan. Jos hoito- ja käyttösuunnitelmaa ei tehdä, tai se ei ole ennallistamisen kannalta riittävän yksityiskohtainen, tehdään erillinen ennallistamissuunnitelma. Ennallistamissuunnitelmassa määritellään ennallistamisen tavoitteet, toimenpiteet, ympäristövaikutukset ja vaikutukset Natura 2000 -alueeseen. Kaikille alueille, joilla ennallistamisia tehdään, laaditaan ennallistamissuunnitelma käyttäen soveltuvien osien tietolaatikoissa esitettyä sisältörunkoa. Usein samantyyppiset, lähekkäiset alueet kannattaa suunnitella yhtenä kokonaisuutena. Jos tietynlaisia kohteita on ennallistettu useita ja niissä on onnistuttu hyvin, ei suunnitelmissa tarvitse kuvata näitä kohteita seikkaperäisesti. Tarkan ennallistamissuunnittelun vaativia kohteita ovat esim. elinympäristöt, joiden ennallistamisesta on vasta vähän kokemusta, lajistoltaan arvokkaat tai muuten poikkeukselliset kohteet, kuten letot ja lähteet sekä ympäristövaikutuksiltaan merkittävät ennallistamiskohteet.

Sekä soiden että metsien ennallistamisoppaissa (Heikkilä ym. 2002a, Tukia ym. 2001a) on annettu yksityiskohtaisia ohjeita ennallistamissuunnitelmien sisällöstä. Käytännön suunnittelutyössä näitä ohjeistoja noudatetaan soveltuvien osien. Suunnitelmissa otetaan esille vain suunnittelun, tavoitteenasettelun, ympäristövaikutusten ja toteuttamisen kannalta olennaiset asiat.

Valtionmaiden suojelualueilla ennallistamissuunnitelman hyväksyy joko ympäristöministeriö, Metsähallitus tai Metsäntutkimuslaitos, yksityismaiden suojelualueita koskevat suunnitelmat hyväksyy alueellinen ympäristökeskus. Kansallispuistojen ennallistamissuunnitelmiin tarvitaan ympäristöministeriön hyväksyminen, muiden valtionmaiden suojelualueiden suunnitelmat hyväksyy alueen haltija. Suunnitelma toimitetaan alueelliseen ympäristökeskukseen tiedoksi ja mahdollista lausuntoa varten.

Ennallistamissuunnitelman sisältö

1. Aluetiedot
 - Sijainti, pinta-ala, alueen yksilöintitiedot, mm. perustamistiedot tai suojeluohjelma, alueen nimi ja Natura 2000-koodi
2. Alueen nykytila
 - Sisältää soveltuvin osin kuvaukset esim. soiden ja metsien kasvupaikka-, puulaji- ja ikäjakaumasta, soiden ojitustilanteesta, pintakasvillisuuden muutoksista, puuston määrästä ja laadusta, ojien kunnosta sekä metsärakenteesta ja sen puutteista
 - Kuvaus soiden tilasta ennen ojitusta, esimerkiksi puustoisuus suon eri osissa, kivennäismaan ja suon reuna, suon rehevyystaso, vesien liikkuminen (vesien virtausreitit, purot, kosteat juotit) sekä metsien käyttöhistoriasta ja metsäkuvan muutoksesta
 - Kohteen luonnonarvot ja erityispiirteet sekä niiden huomioon ottaminen ennallistamisessa
 - Nykytilan kuvaus tehdään soveltuvin osin teemakarttoina ja taulukoina
3. Ennallistamisen tavoitetila ja toimenpiteet
 - Ennallistamismenetelmät (missä ennallistetaan ja miten), toimenpide-ehdotukset kuvioittain esimerkiksi karttaesityksenä
4. Ennallistamisen ympäristövaikutukset
 - Ympäristövaikutusten arviointilain 25 § mukainen selvilläolovelvollisuus hankkeen ympäristövaikutuksista
 - Vesilain mukaisen luvan tarpeen selvittäminen
5. Vaikutukset Natura-alueeseen (direktiivin luontotyypeihin ja lajeihin)
6. Seurantasuunnitelma
7. Toteuttamisaikataulu ja kustannusarvio
8. Kartat

9.2 Ennallistamissuunnitelmat Natura 2000 -alueilla

Natura 2000 -alueiden hoito- ja käyttösuunnitelmien kehittämistä pohtinut työryhmä ehdottaa suunnitteluun kolmetasoista järjestelmää (Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä 2002). Valtakunnan tasolla määritellään Natura 2000 -alueiden suunnittelun painopisteet, alueellisella tasolla tehdään Natura 2000 -verkon alueellinen yleissuunnitelma ja yksittäisille Natura-alueille voidaan tehdä hoito- ja käyttösuunnitelma.

Vasta muutamille Natura 2000 -alueille on laadittu hoito- ja käyttösuunnitelma, mutta ennallistamishanketta ei ole aina syytä jättää odottamaan suunnitelman

mahdollista myöhemmin laatimista. Ennallistamishankkeiden tarve ja kiireellisyys voidaan myös arvioida ennen hoito- ja käyttösuunnitelmien laatimista alueellisten viranomaisten valmistelussa Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön alueellisessa yleissuunnitelmassa. Yleissuunnitelmassa tulisi arvioida myös ennallistamishankkeiden vaikutukset Natura 2000-verkoston suojelutavoitteisiin.

Natura 2000 -alueella tehtävät ennallistamishankkeet kuvataan aluetta koskevassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa, johon on tarvittaessa sovellettava hankkeiden ja suunnitelmien arviointia ja lupamenettelyä koskevan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä. Natura 2000-alueiden valinnan perusteina olevia luontoarvoja, ts. luontodirektiivin liitteen I luontotyyppistä tai liitteen II lajien elinympäristöjä tai lintudirektiivin liitteen I lintulajien elinympäristöjä merkittävästi heikentäville hankkeille ei saa myöntää lupaa, eikä niitä koskevia suunnitelmia saa hyväksyä tai vahvistaa, ellei valtioneuvosto päättä, että hanke on erittäin tärkeän yleisen edun vuoksi kuitenkin toteutettava. Hoito- ja käyttösuunnitelmassa voidaan myös tarvittaessa esittää tehtäväksi toimenpidesuunnitelma ennallistamishankkeesta, jolloin vaikutukset Natura 2000 -alueen suojelun perusteena oleville luontoarvoille selvitetään ja arvioidaan sen yhteydessä erikseen.

Suunnittelun yhteydessä on arvioitava, onko ennallistamishankkeella mahdollisesti sellaisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -alueelle, mikä edellyttäisi luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista varsinaista Natura-arviointia. Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaiseen lupamenettelyyn ei ennallistamisen yhteydessä yleensä ole tarvetta eikä perusteita, koska ainakin pitemmällä aikavälillä ennallistamisen tavoitteena on nimenomaan lisätä tai turvata alueelle ominaisia ja toivottavia luontoarvoja. Joka tapauksessa toimenpidealueiden luontoarvot on selvitettävä riittävän tarkasti, jotta vaikutusten merkittävyys suojelun perusteena olevien luontoarvojen kannalta voidaan arvioida ja esittää ennallistamissuunnitelmassa Natura 2000 -alueen sisällä sekä tarvittaessa laajemminkin alueellisesti tarkasteltuna.

Eräissä tapauksissa luontodirektiivin luontotyyppien ennallistamiseen voi liittyä ongelmia. Esimerkiksi luontotyyppin ”boreaalinen luonnonmetsä” määritelmä (Airaksinen ja Karttunen 2000) on jo sinänsä jossain määrin tulkinnanvarainen. Ennallistaminen boreaalisisä luonnonmetsässä on mahdollista, jos sillä on lyhyellä tai pitkällä aikavälillä positiivisia vaikutuksia kohteen metsäluonnon monimuotoisuuteen nimenomaan luonnonmetsän puustorakenteen ja eliölajiston kannalta. Yleensä ennallistaminen kohdistuu boreaalisen luonnonmetsän sisällä oleviin luonnontalaltaan, puustorakenteeltaan tai lajistoltaan muuttuneisiin kuvioihin, jotka eivät täytä boreaalisen luonnonmetsän kriteereitä. Jos tietoa alueen luontoarvoista ei ole tarpeeksi ja on syytä epäillä, että ennallistettavaksi suunnitellulla kohteella esiintyy suojelun perusteena olevaa eliölajistoa, tarvitaan yksityiskohtaisempi alueen luontotyyppien ja lajiston kartoitus.

9.3 Esimerkkejä tehdyistä ennallistamissuunnitelmista

Ennallistamissuunnitelmia on tähän mennessä tehty kaikissa Metsähallituksen luontopalveluiden alueyksiköissä. Taulukkoon 9.1 on koottu esimerkkejä ennallistamissuunnitelmista ja niiden toteutumisesta. Seuraavassa esitellään neljän erilaisen luonnonsuojelun alueen ennallistamissuunnitelmat. Laajoista suojelun alueista esimerkkinä on Seitsemisen kansallispuisto, jossa ennallistetaan ennen puiston perustamista talouskäytössä olleita metsiä ja soita. Evon suojelumetsän alueella luodaan ennallistamalla vanhojen metsien suojelun alueiden ympärille elinympäristöjä alueen uhanalaiselle lajistolle. Sajaniemen Natura 2000 -alueella limittyvät ennallistaminen ja hoito alueen luontotyyppien ja lajien säilyttämisessä. Metsäntutkimuslaitoksen Kolin kansallispuistoon tekemässä suunnitelmassa pyritään säilyttämään kaskitalouden muovaamia elinympäristöjä.

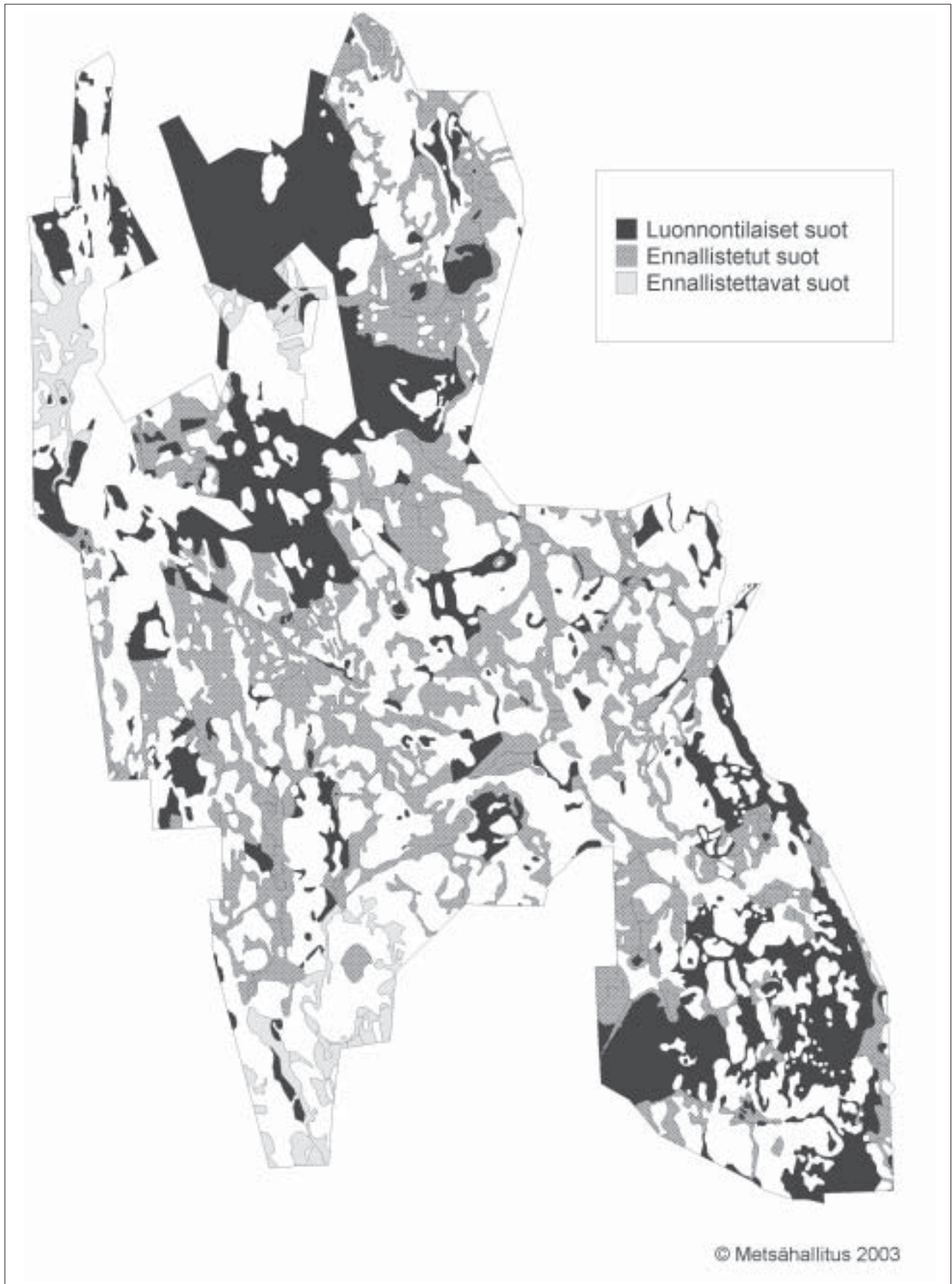
Taulukko 9.1. Esimerkkejä Metsähallituksen suojelualueiden metsien ja soiden ennallistamissuunnitelmista: suojelualueiden metsien ja soiden kokonaispinta-ala (ha), ennallistettavaksi ehdotetut pinta-alat (ha), sekä vuoden 2002 loppuun mennessä ennallistetut pinta-alat (ha).

Alue	Metsät			Suot		
	Kokonais- pinta-ala, ha	Ennallis- tettava, ha	Ennallis- tettu, ha	Kokonais- pinta-ala ha	Ennallis- tettava, ha	Ennallis- tettu, ha
Nuukio, kansallispuisto, osa (2000 ha) (Espoo, Vihti, Kirkkonummi)	1 580	340	55	280	163	83
Seitseminen, kansallispuisto (Ikaalinen, Kuru)	1 832	338	60	2 069	1 196	967
Pinkjärvi, suojelumetsä (Eurajoki)	1 000	450	384	300	290	288
Evo, suojelumetsä (Lammi)	1 017	500	1,5	303	239	54
Kuusmäki, suojelumetsä (Muurame)	553	310	39	45	15	0
Siikaneva, soidensuojelualue (Ruovesi, Orivesi)	275	130	16	490	12	0
Helvetinjärvi, kansallispuisto (puistoon liitettävä valtionmaa) (Ruovesi)	673	265	13	292	203	117
Edessalo, metsiensuojelualue (Jämsä)	350	87	8	17	2	0
Saarikkolampi, Natura (Joroinen)				18	18	18
Kakonsalo, rantojensuojeluohjelmakohde (Savonranta)	917	250	0	119	70	0
Kuirivaaran Muronsuo, Natura (Puolanka)				508	23	10
Syöte, kansallispuisto (Pudasjärvi, Taivalkoski, Posio)	22 000	450	10	6 000	1	1
Teuravuoma-Kivijärvenvuoma, soidensuojelualue (Kolari)	232	ei inv.		5 556	80	0
Heinijänkä-Karhuaapa-Kokonrämpe, soidensuojeluohjelman kohde (Tervola)	136	ei inv.		1015	211	211
Kiilsaapa-Ristivuoma, soidensuojelualue (Tervola, Rovaniemen mlk, Tornio, Ylitornio)	3 178	ei inv.		6 500	558	558

9.3.1 Seitsemisen kansallispuiston ennallistamissuunnitelma

Seitsemisen kansallispuisto perustettiin vuonna 1982 Kurun ja Ikaalisten alueella sijainneille valtionmaille. Puiston pinta-ala on tällä hetkellä noin 4200 ha. Alueelle on tyypillistä kivennäismaiden, etenkin harjujen, ja soiden mosaiikki. Soita on kansallispuiston alueesta hieman yli puolet. Maisemaa elävöittävät lisäksi monet pienet lammet ja järvet. Seitsemisen alue on kasvimaantieteellisen sijaintinsa ja maaperän karuuden vuoksi kasvilajistollisesti melko köyhä: alueella ei esiinny lehtoja ja lehtomaisia kankaitakin on ainoastaan muutama pienialainen laikku (Leivo ym. 1989). Metsätalous on vuosikymmenten kuluessa muuttanut alueen metsien ja soiden tilaa. Suurimmat savotat olivat 1920-luvulla, viimeiset metsänhoitotoimenpiteet ennen kansallispuiston perustamista tehtiin 1970-luvun lopussa. Ensimmäiset suo-ojat kaivettiin 1900-luvun alussa, pääosa soista ojitettiin 1960- ja -70 luvuilla.

Seitsemisen kansallispuiston soille ja metsille on laadittu erikseen ennallistamissuunnitelmat. Ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelmassa arvioidaan koko kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamistarve (kuva 9.1) (Heikkilä & Lindholm 1994). Suunnittelussa on käytetty apuna vanhoja, ojitusta edeltäneitä ilmaku-



Kuva 9.1. Seitsemisen kansallispuiston luonnontilaiset, ennallistetut ja ennallistettavat suot. Kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelman (Heikkilä & Lindholm 1994) mukaiset työt, noin 1 200 suohehtaarin ennallistaminen, saadaan valmiiksi vuoteen 2007 mennessä.

via ja metsätalouden tarkastuksen tietoja ja verrattu niitä nykytilanteeseen uusien ilmakuvioiden, kuviotietojen ja kasvillisuuskartoitusten tietojen avulla. Mahdollisuuksien mukaan on selvitetty soiden puustoisuus, ravinteisuustaso ja suotyyppi ennen ojitusta. Kuviotasolla on arvioitu ojituksen vaikutusta kasvillisuuteen ja puuston kasvuun. Ennallistamissuunnitelma sisältää ennallistamisen pääpiirteet valuma-alueittain. Ennen toimenpiteiden aloittamista tehdään kullakin alueella yksityiskohtaisempi suunnitelma ojien tukkimisesta ja puuston poistamisesta.

Noin 60 % kansallispuiston soista on ojitettu eli ennallistettavia soita on Seitsemisessä yhteensä noin 1200 ha (taulukko 9.2). Suurin osa soista on rämeitä ja räme-yhdistelmätyyppejä. Ojitetut suot ovat vanhojen ilmakuvioiden mukaan olleet pääosin märkiä, vähäpuustoisia tai avoimia minerotrofisia nevoja ja nevarämeitä. Ojat tullaan tukkimaan kaivinkoneella. Muutamilla kasvistollisesti arvokkailla kohteilla, kuten lähteiden ympäristössä, ojat padotaan tai täytetään lapiolla. Ojitukselta hyötynyt puusto poistetaan ennallistamisen yhteydessä, jotta saadaan vähennettyä haihduntaa ja palautettua myös maisema luonnontilaisemmaksi. Soiden ennallistamiseen liittyy toimenpiteiden dokumentointi ja ennallistamisen kuvioseuranta. Lisäksi seurataan mm. kasvillisuuden, pohjaveden pinnan ja perhoslajiston muutoksia (ks. luku 7.7.2). Soiden ennallistamisen vesistövaikutusten päätutkimuskohteet ovat myös Seitsemisen kansallispuistossa (ks. luku 10.1).

Taulukko 9.2. Ehdotetut toimenpiteet Seitsemisen kansallispuiston soiden ja metsien ennallistamissuunnitelmissa.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Kuvioita, kpl
Lahopuun lisääminen	137	20
Pienaukottaminen	130	17
Poltto	68	16
Vieraiden puulajien poisto	4	1
Suo-ojien tukkiminen	1 196	441
Puuston poisto suolta kokonaan	232	74
Puuston osittainen poisto suolta	627	160
Yhteensä	2 394	729

Lähes puolet Seitsemisen metsistä on alle 90-vuotiaita, ja vajaa viidennes alle 40-vuotiaita. Kivennäismaiden metsistä 93 % on mänty- tai kuusivaltaisia. Satavuotiaista metsistä suurin osa on hoidettuja kuusikoita. Kansallispuiston perustamista edeltäneinä vuosikymmeninä männyn osuus metsissä lisääntyi, kun vanhoja kuusikoita uudistettiin. Lähes kaikki 1970-luvun metsänviljelyt tehtiin männylle. Etenkin kuivilla ja kuivahkoilla kankailla on istutettuja männiköitä. Nuorta haapaa on Seitsemisessä vain niukasti. Tuoreita ja kuivahkoja kankaita on kansallispuistossa lähes yhtä paljon ja ne kattavat yhteensä 95 % puiston metsien kokonaispinta-alasta. Luonnontilaisuudeltaan heikoimpaan luokkaan eli metsätalouden täysin muuttamiin metsiköihin (vrt. luonnontilaisuusluokitus, tietolaatikko luvussa 9.1) kuuluu lähes 900 hehtaaria eli noin puolet Seitsemisen metsäalasta. Näistäkin kuvioista osalla luonnontilaisuuteen johtavat prosessit ovat jo käynnistymässä (mm. itseharveneminen). Seitsemisen arvokkain metsäalue on Multiharjulla, jonne keskittyvät kansallispuiston uhanalaisten metsälajien esiintymät (Jaakkola 2003).

Koko Seitsemisen alueella on lahopuuta inventointitietojen mukaan keskimäärin 13,4 m³/ha. Eniten lahopuuta on iältään 120-150 -vuotiaissa metsiköissä, keskimäärin 33 m³/ha. Yleensä lahoamissukcession keskivaiheen puut puuttuvat. Vain parhailla vanhan metsän kuvioilla, kuten Multiharjulla esiintyy luonnonmetsille tyypillinen lahopuujatkumo. (Jaakkola 2003).

Metsien ennallistamisen tavoitteena Seitsemisessä on pirstoutumisen haittojen vähentäminen lisäämällä luonnontilaisen kaltaisen metsän pinta-alaa ja yhdistämällä erilliset vanhan metsän ytimet toisiinsa (kuva 9.2). Ennallistamalla tuotetaan



Kuva 9.2. Seitsemisen kansallispuiston kivennäismaan metsien ennallistamissuunnitelma (Jaakkola 2003). Metsien ennallistamisen kiireellisin tavoite on laajentaa ja yhdistää hyvien luonnonmetsien muodostamia ydinalueita. Tämä metsien ennallistamisen kiireellisin ajanjakso tulee olemaan noin 20 vuotta.

lahopuuta ja nopeutetaan luonnontilaisen metsän rakennepiirteiden kehittymistä (jatkuva lahopuun muodostuminen, aukkojen taimettuminen ja eri-ikäisen metsän kehittyminen). Ennallistamisen toisena tavoitteena on nopeuttaa monipuolisten, luonnontilaisten metsäkokonaisuuksien kehittymistä luomalla metsien erilaisia ikävaiheita ja ekologisia tilanteita (Jaakkola 2003). Seitsemisen metsien ennallistamissuunnitelmassa (Jaakkola 2003) esitetään alueelle lahopuun tuottamista, pienaukosta ja polttamista yhteensä 338 ha eli 18,5 % alueen kivennäismaiden pinta-alasta (taulukko 9.2). Ennallistaminen keskitetään puiston keski- ja itäosiin. Kansallipuiston reuna-alueet ja itsestään luonnontilaistuvat metsiköt jätetään toimenpiteiden ulkopuolelle. Suunnitelmassa esitetään usein samalle kuviolle keskenään vaihtoehtoisia ennallistamistoimenpiteitä (esim. pienaukotus tai poltto) ja osittain päällekkäisiä toimenpiteitä (sekä pienaukkoja että lahopuun lisäämistä). Taulukkoon 9.2 on merkitty kunkin kuvion ensisijainen toimenpide. Seitsemisessä on kokeiltu myös pienaukottamiseen liittynyttä polttoa, jossa aukolle jätetyt puut ja hakkuutähteet on poltettu. Osin palon on annettu levitä myös ympäröivälle kuviolle, jolloin myös pystypuustoa on kuollut.

Soiden ennallistaminen aloitettiin Seitsemisessä vuonna 1992. Vuoden 2002 lopussa soiden ennallistamissuunnitelman kohteista oli ennallistettu 967 ha ja metsien ennallistamiskohteista 60 ha. Soista on ennallistamatta vielä noin 300 hehtaaria eri puolilla puistoa. Metsien ennallistaminen on aloitettu suunnitelman mukaisesti kiireellisimmistä kohteista ja myös eri polttamistekniikoita on kokeiltu. Metsien ennallistamisen ajanjakso tulee olemaan noin 20 vuotta, eli viimeiset ennallistamiset tehtäisiin vuonna 2017. Soilla tavoite on vuosien 2005-6 vaiheilla (P. Vesterinen, suullinen tiedonanto 18.9.2002).

9.3.2 Evon suojelumetsän ennallistamissuunnitelma

Länsi-Suomen luonnonvarasuunnitelmassa (Heinonen ym. 1997) perustettiin virkistykseen ja luonnonsuojeluun painotettuja erityisalueita: suojelu-, ympäristöarvoja ja virkistysmetsiä. Erityisalueiden sijoittamisella pyrittiin parantamaan osaltaan metsiensuojelutilannetta eteläisessä Suomessa. Luonnonsuojeluun painottuvista suojelumetsistä yksi perustettiin Lammin Evon retkeilyalueelle lisäämään ja turvaamaan siellä olevien Kotisten ja Sudenpesänkankaan luonnonsuojelualueiden arvoa. Suojelumetsän kokonaispinta-ala on noin 1 300 ha, josta Kotisiin liittyvän alueen pinta-ala on noin 900 ha ja Sudenpesänkankaan alueeseen liittyvän noin 400 ha (Kallonen 2001). Suojelumetsä on tällä hetkellä metsätalouden taseessa olevaa talousmetsää. Alueella tehdään pitkän ajan kuluessa ennallistamis- ja luonnonhoitotoimia, joiden tavoitteena on alueen metsien ja soiden luonnontilaistumisen edistäminen ja luontaisten suksessoiden käynnistäminen (Heinonen ym. 1997). Ennallistamistoimien jälkeen alueet siirtyvät luonnonsuojelun taseeseen ja niistä perustetaan luonnonsuojelualue.

Kotisten alue on yksi tärkeimmistä eteläisistä vanhojen metsien suojelualueista. Siellä esiintyy useisiin eri eliöryhmiin kuuluvia vanhojen metsien eliölajeja ja runsaasti uhanalaista lajistoa. Myös Sudenpesänkangas on lajistoltaan arvokas vanhojen metsien suojelualue. Suojelumetsän ennallistamisen tavoitteena on pitkällä aikavälillä turvata Evon alueella esiintyvien lajien ja niiden vaatimien elinympäristöjen säilyminen (Kallonen 2001). Kotisten arvokkaasta lajistosta suuri osa on sidoksissa kookkasiin haapoihin ja raitoihin. Vanhat haavat ja raidat kuolevat muutamassa vuosikymmenessä, eivätkä nämä puulajit käytännössä pääse hirvien ja jänisten eivätkä sulkeutuneen metsän takia uudistumaan suojelualueilla. Näitä useiden uhanalaisten lajien ”mikrohabitaatteja” pyritään ennallistamistoimenpiteillä luomaan molemmille osa-alueille etenkin suojelualueiden lähiympäristöön (Kallonen 2001).

Evon alueella on säilynyt metsätaloukskulotusten avulla harvinaista ja uhanalaista palolajistoa, erityisesti hyönteisiä. Kulotusta on käytetty maankunnostusmenetelmänä talousmetsien uudistamisessa pitkään ja säännöllisesti (Kallonen 2001).

1960-luvulla kulotettiin keskimäärin yli 30 ha vuodessa, huippuvuosina jopa 60-70 hehtaaria. Edelleen 1990-luvun alkupuoliskollakin on vuosittain kulotettu 15-20 hehtaaria. Vuosina 1956-92 kulotettiin keskimäärin 17,4 hehtaaria vuodessa (Jurvaniemi 1992). Ennallistamissuunnitelman toteuttamisajanjaksona tullaan polttamaan säännöllisesti alueen eri osissa ja siten turvaamaan palaneen puun muodostuminen. Kulotuksilla luodaan myös metsien nuoria luonnontilaisia kehitysvaiheita, joita ei nykyisillä luonnonsuojelualueilla ole (Kallonen 2001).

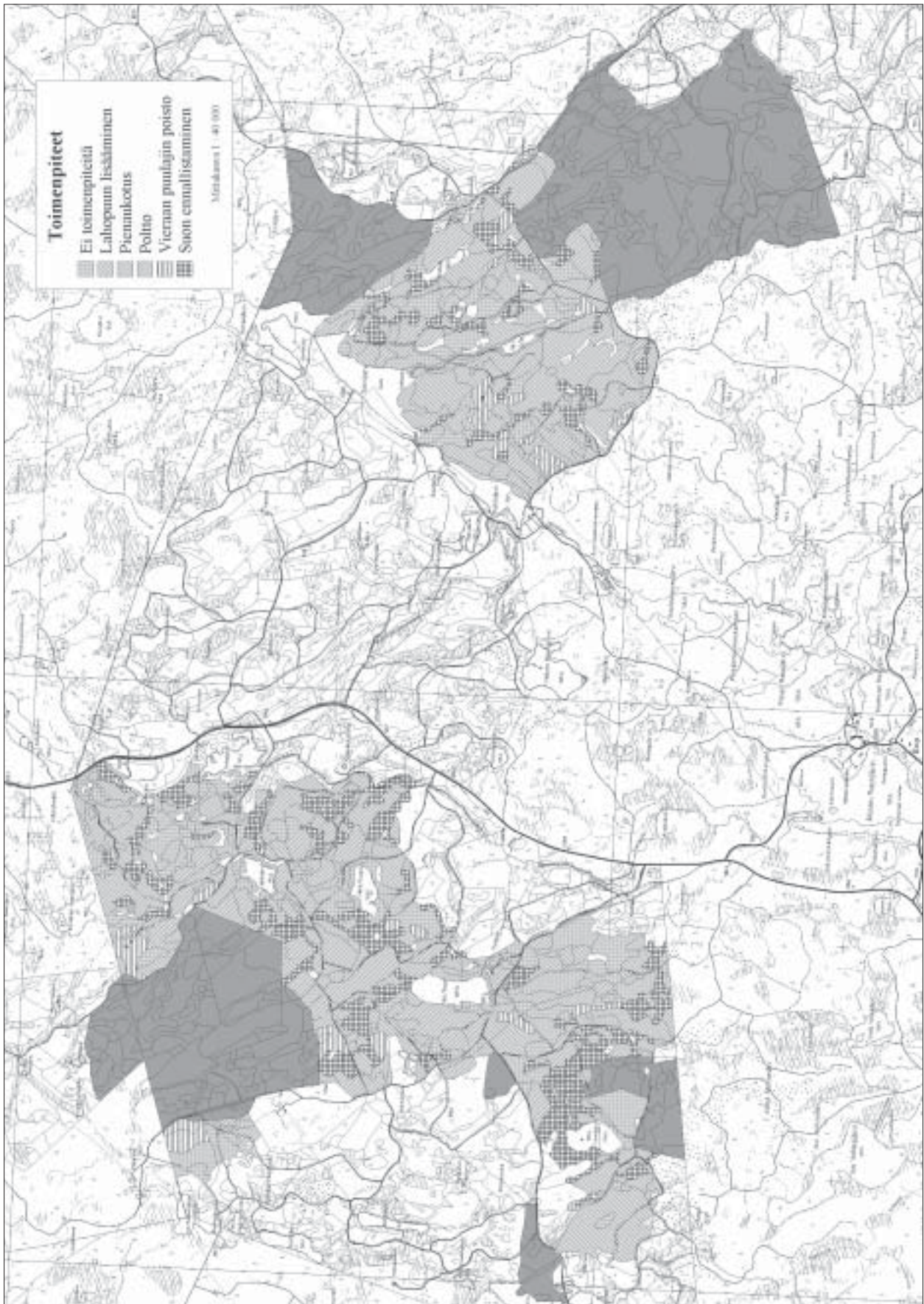
Suojelumetsälle tyypillistä metsää ovat tuoreen kankaan alle 40-vuotiaat metsiköt. Yli 100-vuotiaita metsiä on suojelumetsän alueesta noin viidesosa. Metsien viljelyn, taimikonhoitojen ja kasvatushakkuiden seurauksena puulajivalikoima on yksipuolistunut. Koko suojelumetsän metsäalasta noin kolmannes on puhtaita männiköitä ja noin viidennes puhtaita kuusikoita. Kaikkiaan yhden puulajin metsiä on hieman yli puolet suojelumetsän pinta-alasta. Männiköitä ja mäntyvaltaisia viljelymetsiä on paljon myös tuoreilla kankailla. Soiden ojitukset ovat pääosin melko vanhoja ja suot ovat muuttumia tai turvekankaita. Ojitettuja soita on kaikkiaan 239 ha eli 79 % alueen soista (Kallonen 2001).

Suojelumetsän ennallistamissuunnitelmaa varten inventoitiin suojelumetsän kuvioilta niiden luonnontilaisuus ja ennallistamistarve. Maastossa käytiin läpi 1 160 ha. Luonnontilaisuus arvioitiin käyttäen kuusiportaista luokitusta (Jaakkola 1999) (ks. luku 9.1). Evon suojelumetsän alasta lähes 1000 hehtaaria on metsätaloustoimien eri tavoin muuttamaa (luonnontilaisuusaste 4-5). Suurella osalla tästä pinta-alasta on kuitenkin jonkin verran vaihtelua, mm. lehtipuuta, erirakenteisuutta tai lahoppuuta, eivätkä ennallistamistoimet ole aivan välttämättömiä. Kiireellisesti ennallistettavia ovat sijainniltaan keskeiset vieraan puulajin kuviot, monet rehevän pohjan mäntytaimikot sekä useat korpiojikat (Kallonen 2001).

Keskeisiä ennallistamiskeinoja suojelumetsän alueella ovat lahoppuun lisääminen, puuston erirakenteisuuden ja lehtipuun määrän lisääminen, poltto ja sukkession käynnistäminen, vieraiden puulajien poisto sekä soiden ennallistaminen (taulukko 9.3). Tavoitteena on lisätä lahoppuuta erityisesti nykyisten suojelualueiden lähitöllä ja luoda näin lahoppulajistolle leviämismahdollisuuksia (Kallonen 2001). Lehtipuun osuutta lisätään poistamalla osa vallitsevasta viljelyperäisestä havupuustosta. Lehtipuulle voidaan myös tehdä kasvutilaa. Tarvittaessa rakennetaan hirviäitoja haapakloonien ympärille. Erirakenteisuutta voidaan lisätä myös melko puhtaisiin havupuukuvioihin pienaukottamalla. Ennallistamispolttojen yhteydessä muodostuu palolajien kannalta välttämätöntä palanutta puuta. Polttojen jälkeen alueet jätetään kehittymään luontaisesti. Vieraista puulajeista alueella esiintyy siperianlehtikuusi ja siperianpihta, jotka myös uudistuvat luontaisesti Evolla. Luonnonsuojelun näkökulmasta nämä puulajit eivät kuulu meillä vallitsevaan boreaaliseen ekosysteemiin. Laajemmin esiintyessään ne muuttavat metsäekosysteemin rakennetta ja toimintaa (Kallonen 2001). Eri toimenpiteiden sijoittuminen alueelle näkyy kuvassa 9.3. Metsien ennallistaminen on aloitettu vuonna 2002 tehdyllä 1,5 ha poltolla.

Taulukko 9.3. Ehdotetut ennallistamistoimenpiteet Evon suojelumetsässä.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Kuvioita, kpl
Lahoppuun lisääminen	161	45
Pienaukottaminen	61	16
Poltto	240	43
Vieraiden puulajien poisto	62	26
Teiden hävittäminen	13	9
Suo-ojien tukkiminen	179	103
Suo-ojien tukkiminen ja puuston poisto	22	9
Yhteensä	738	251



Kuva 9.3. Evon suojelumetsän alueella tehdään pitkän ajan kuluessa ennallistamis- ja hoitotoimia, joiden tavoitteena on tukea Kotisten ja Sudenpesänkankaan suojelualueita (kuvassa tumman harmaat alueet) ja nopeuttaa alueen metsien ja soiden kehittymistä luonnontilaisempaan suuntaan (Kallonen 2001). © Metsähallitus. Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/03.

Evon alueella on soita, erityisesti korpia ojitettu 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Vuoden 1949 ilmakuvan perusteella korvissa on yleensä ollut harvaa, kitukasvuista puustoa. Ojat täytetään mahdollisuuksien mukaan kokonaan tai tehdään tiheään patoja. Haihdutuksen vähentämiseksi osa puustosta kaadetaan (Kallonen 2001). Vuoden 2002 loppuun mennessä korpia on ennallistettu noin 50 ha.

Muutamilla polttoaloilla seurataan kulohyönteisten esiintymistä sekä kasvillisuuden muutoksia ja taimettumista (Kallonen 2001). Yhdessä ennallistetussa korvessa seurataan pohjavedenpinnan, kasvillisuuden, puuston ja hyönteislajiston muutoksia.

9.3.3 Sajaniemen ennallistamis- ja hoitosuunnitelma

Sajaniemi on noin 84 ha:n laajuinen Lammin kunnassa sijaitseva Natura 2000 -ohjelmaan kuuluva kohde. Sajaniemi on ollut vuosisatoja osana Porkkalan kartanon maita, mutta on nykyisin valtion hallinnassa oleva luonnonsuojelukohde. Sajaniemen lehdosta 6,4 hehtaaria kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Koko lehtoalue on Hämeen seutukaavassa suojelukohteena. Sajaniemen alue on valkoselkätikan viimeisiä pesimäalueita Suomessa ja kuuluu valkoselkätikan suojeluohjelmaan, jossa rajauksen pinta-ala on 110 hehtaaria. Valkoselkätikka pesi viimeksi alueen lähitöllä vuonna 2001. Sajaniemen suojeluarvoa nostaa myös se, että lähitöllä on useita suojeltuja lehtokohteita (esimerkiksi Untulanharju), joilla esiintyy vaateliasta lajistoa.

Sajaniemi muodostuu rantalehdosta ja sitä ympäröivästä, osittain vanhan metsän piirteitä omaavasta alueesta. Alue on ollut pitkään metsälaitumena. Sajaniemi on poikkeuksellisen laaja lehtokohde ja maaperä on kalkkipitoinen. Suurin osa alueesta (noin 36 ha) on rehevää lehtoa, jossa pääpuulajeina ovat koivu, mänty, haapa ja kuusi. Joillakin kuvioilla on myös paljon raitaa ja runsaasti metsälehmuksia.

Sajaniemen läpi on tehty muutamia valtaoja, joiden virtaama on kuitenkin vähäinen. Vain keväällä maan ollessa jäässä ja huonosti vettä läpäisevä, ojissa virtaa vettä merkittävästi vähentäen kevättulvien vaikutusta. Kaikkiaan oja on alueella yhteensä hieman yli 3500 metriä. Osa ojitetusta alueesta on ollut luonnontilassa lehtokorpea, osa kosteaa lehtoa. Lehtokorpi on ojituksen takia hyvin kuivunut.

Sajaniemen alueella on merkittävä eliölajisto. Linnuista valkoselkätikan lisäksi alueen pesimälajistoon kuuluvat mm. lintudirektiivin liitteen I lajit pyy (*Tetrastes bonasia*), metso (*Tetrao urogallus*), pohjantikka ja pikkusieppo (*Ficedula parva*). Myös pikkutikka (vaarantunut Suomessa), palokärki, pyrstötiainen (*Aegithalos caudatus*) ja kuhankeittäjä (*Oriolus oriolus*) kuuluvat alueella pesiviin lintulajeihin. Luontodirektiivin liitteen II mainitsema ja ensisijaisesti suojeltava laji liito-orava (*Pteromys volans*) on havaittu alueella useana vuonna. Vuonna 2001 alueelta löydettiin vaarantuneen mesipillikäävän seitsemän esiintymää raitamaapuilta: lajin tunnetuista maailman esiintymistä tämä on noin viidennes. Alueelta löytyi myös muita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä kääväkkeitä.

Sajaniemi on ennallistamis- ja hoitokohteena hyvin monipuolinen ja vaativa erilaisten osittain ristikkäisten tavoitteiden takia. Toteutuksessa joudutaan yhdistämään uhanalaisten lajien elinympäristön hoitoa, lehtojen hoitoa, perinnemaisemien hoitoa sekä lehtokorpien ja metsien ennallistamista. Toimet kohdistuvat myös osittain päällekkäisesti samoille metsäkuvioille (kuva 9.4).

Ennallistamis- ja hoitotoimien tavoitteena on ohjata alueen kehittymistä mahdollisimman monipuoliseen suuntaan uhanalaisen lajiston elinolosuhteet, luonnonmetsien kehittyminen ja lehdon piirteiden säilyttäminen huomioon ottaen. Tavoitteina ovat alueen luonnontilaistaminen, lajiston suojelu, lehdon hoito ja perinneympäristön hoito. Erityisesti tavoitteena on valkoselkätikan elinolojen parantaminen. Esitetyt toimenpiteet kohdistuvat noin 70 ha:n alueelle, 15 % alueesta jätetään ennallistamis- ja hoitotoimien ulkopuolelle (taulukko 9.4).



Kuva 9.4. Sajaniemen Natura 2000-alue on ennallistamis- ja hoitokohteena monipuolinen ja vaativa. Tavoitteena on mm. valkoselkätikan elinolojen parantaminen, lehtojen ja perinnemaiseman hoito, lehtokorven ennallistaminen ja uhanalaisen lajiston säilyttäminen. Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/03.

Taulukko 9.4. Ehdotetut toimenpiteet Sajaniemen alueella.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Kuvioita, kpl
Lahopuun lisääminen	42	10
Pienaukottaminen	14	4
Hakkuutähtöiden keruu/poltto	2	1
Laidunnusalue	15	6
Suo-ojien tukkiminen	13	5
Istutuskuusikoiden ja männiköiden poisto	5	2
Lehtojen hoito	36	10
Toimenpiteet kohdistuvat yhteensä **	72	25

** taulukon pinta-alat ja kuviomäärät osittain päällekkäisiä, 'Yhteensä' -rivillä kokonaismäärät

Metsien ennallistamisen tavoitteena on luonnonmetsän rakennepiirteiden lisääminen tuottamalla lahopuuta ja poistamalla istutusmetsiä. Ennallistamistoimilla luodaan samalla mahdollisuuksia alkuperäisen, mutta ihmistoiminnan vuoksi alueelta hävinneen eläin- ja kasvilajiston palautumiselle. Lehtoon istutettuja kuusia ja mäntyjä poistetaan yhteensä noin 4,6 hehtaarin alueella metsän luontaisen puustorakenteen palauttamiseksi Pieniä kuusiryhmiä jätetään suojapuiksi. Lahopuun määrää lisätään kuvioilla, joissa se ei ole riittävä lahopuulajiston turvaamiseksi. Lahopuun lisääminen parantaa lahopuissa elävien hyönteisten elinmahdollisuuksia ja samalla myös niitä ravintonaan käyttävän uhanalaisen valkoselkätikan elinmahdollisuuksia. Lahopuun lisäys suunnitellaan paikoin niin, että se parantaa olemassa olevan

lehtipuuston (koivu, haapa, lehmus, raita) kasvumahdollisuuksia ja määriä. Lahopuuston lisääminen parantaa myös kohteella tavattavien vaatelioiden ja uhanalaisien kääpien elinmahdollisuuksia. Lahopuuta tuotetaan lisää 42,5 hehtaarin alalla. Yhteenveto ennallistamis- ja luonnonhoitotoimista on esitelty taulukossa 9.4.

Soiden ennallistamisen tavoitteena Sajaniemessä on palauttaa soistumiskehitys ja luoda mahdollisuudet lehtokorven uudelleen kehittymiselle. Ojien tukkimisen avulla palautetaan alueen luonnollisen kaltainen pohjaveden pinnan taso ja luontainen tulva. Ojia tukitaan 13 hehtaarin alalla noin 1 700 metriä. Mesipillikäpien löytyminen alueelta ja sijoittuminen ojien läheisyyteen rajoittavat paikoin ojien tukkimista. Kääpien esiintymiä seurataan ja ojien tukkimista tehdään varovaisesti esiintymien lähiympäristöön koskematta. Asiantuntijataholta on arvioitu, että mesipillikäpäesiintymät säilyvät alueella elinvoimaisina ainakin seuraavat 30 vuotta.

Sajaniemessä tehtävien luonnonhoitotöiden tavoitteina ovat uhanalaisen lajiston suojelu ja lehtojen hoito. Tavoitteisiin päästään kuusialikasvoksen poistolla, lahoppuun lisäämisellä ja mahdollisesti myöhemmin toteutettavalla metsälaidunnuksella. Valkoselkätikka suosii valoisia ja lehtipuustoisia metsiä. Luontaisen sukkessiokehityksen myötä valkoselkätikkametsät ja lehdot kuusettuvat ilman hoitotoimia. Ennen ajoittaiset metsäpalot pitivät kuusten määrää vähäisempänä. Nuoria kuusia on siksi ajoittain poistettava jättäen kuitenkin osa pystyyn mm. joidenkin lintulajien ja liito-oravien suojapuiksi. Toimet keskitetään vain parhaille lehtokohteille (noin 36 hehtaaria) ja valkoselkätikalle soveliaimpiin elinympäristöihin. Myös metsälaitumina olleet alueet säilyivät aiemmin laidunnuksen ansiosta avoimina. Sajaniemessä laidunnuksen jäljet ovat edelleen havaittavissa alueen itälaidalla. Metsälaidunnusta yritetään tulevaisuudessa järjestää samoille alueille (noin 15 hehtaaria).

Ennallistettavat kohteet valokuvataan ennen ennallistamista ja sen jälkeen ennallistamistoimien vaikutusten arvioimiseksi. Kuviokohtaista seurantaa ei tehdä. Puuston käsittelykohteilta kerätään tiedot käsitellyn puuston määrästä kuvioittain. Kaikki toimet dokumentoidaan ja käsittelyjen kustannuksista laaditaan kirjallinen yhteenveto. Alueen puuston kehittymistä seurataan.

9.3.4 Kolin kansallispuiston ennallistamissuunnitelma

Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa oleva Kolin kansallispuisto perustettiin vuonna 1991, jolloin kansallispuiston laajuudeksi tuli n. 1135 ha. 1990-luvun loppupuolella kansallispuistoa laajennettiin, ja nykyisin sen pinta-ala on hieman alle 3000 ha.

Istuttamalla tai kylvämällä perustettuja metsiköitä on kansallispuiston alueella yhteensä noin 690 ha (noin 27 % metsämaan pinta-alasta). Lisäksi kansallispuiston alueella on ojitettuja soita noin 106 ha. Tarve kyseisten alueitten ennallistamiseen on tuotu esille jo vuonna 1996 vahvistetussa kansallispuiston runkosuunnitelmassa. Vuosille 2003-2010 valmistetussa uudessa runkosuunnitelmassa ennallistamisen ja kaskeamisen ohjelma korostuu entisestään.

Kolin vaara-alueella suot sijaitsevat kallioperän laaksoissa ja rinteiden alaosissa. Ne ovat usein pienialaisia. Soita on alueella yhteensä 163 ha ja suokuvioiden keskimääräinen pinta-ala on 0,9 ha. Alueelle on luonteenomaista lettojen ja lähteisten korpien runsaus (Lyytikäinen 1991).

Soiden ojitus alkoi alueella 1900-luvun alkuvuosikymmenillä, jolloin ojitettiin viljelyä varten reheviä suotyyppisiä, lettoja, lettorämeitä ja lettokorpiä. Valtaosa Kolin alueen pienistä suojuoteista ojitettiin metsien kasvun edistämiseksi 1960- ja 1970-luvuilla.

Kolin kansallispuiston metsäalueista suurin osa on ollut ihmisvaikutuksen alaisena viimeisten 500 vuoden aikana. Kolin alueen metsiä on kaskettu laaja-alaisesti jo ainakin 1600-luvulta lähtien. Kaskeaminen on ollut vähäistä vielä 1900-luvun alussa (Heikinheimo 1915). 1800-luvun loppupuolelta lähtien Kolin alueet ovat Ukko-Kolin ydinaluetta lukuun ottamatta olleet metsätalouskäytössä. Metsätaloustoiminnan ja luontaisen kuusettumisen seurauksena on alueelle aiemmin luonteenomainen

lehtipuuvaltaisuus muuttunut kuusikoiden sävyttämäksi metsäkuvaksi (Lyytikäinen 1991).

Kolin alueella toteutettiin viljelemällä ja kylvämällä perustettujen kangasmetsien sekä ojitettujen alueiden inventoinnit vuonna 2001. Inventointien tarkoituksena oli kerätä tietoa kaskimaiseman ja metsien ennallistamissuunnitelmia varten (Lovén & Heikkinen 2002, Lovén & Ihme 2002). Inventoinnin yhteydessä tehtiin ehdotukset alueiden ennallistamistoimenpiteistä. Tavoitteena oli etsiä sopivimmat kohteet kaskitalouden luomien elinympäristötyyppien palauttamiselle ja ennallistamista kiireellisimmin tarvitsevat luonnontilaltaan muuttuneet metsä- ja suokuviot. Taustana ennallistamissuunnitelmassa käytettiin alueella tehtyjä kattavia lajisto- ja elinympäristötyyppitutkimuksia.

Kolin kansallispuistossa on 428 metsikkökuvioita (yhteensä 690 ha), joilla metsä on perustettu kylvämällä tai istuttamalla. Keskimääräinen viljelymetsäkuvion pinta-ala on 1,6 ha. Näiden alueiden metsätyypeistä tavallisimpia ovat mustikkatyypin kankaat (osuus noin 45 % tarkastelluista kuvioista). Lehtomaisten kankaiden osuus viljelymetsien pinta-alasta on suuri (noin 41 %). Lehtojen osuus kokonaispinta-alasta on 2,4 %. Lähes 85 % viljelymetsistä on iältään alle 45 -vuotiaita. Yli 60 vuoden ikäisiä viljelymetsiä on ainoastaan 6 % viljelymetsien pinta-alasta. Kehitysluokaltaan viljelymetsät ovat yleensä varttuneita taimikoita tai nuoria kasvatusmetsiä. Lahopuun määrä viljelymetsissä on keskimäärin 1,5 m³/ha.

Suunnittelijan jokaiselle viljelymetsikölle tekemä ennallistamisehdotus perustui maaperän, puuston, alueen luonnon monimuotoisuusarvojen, maisematekijöiden ja ennallistamisen tekniseen toteuttamiseen liittyvien tekijöiden arviointiin. Inventoinnin toteuttaja teki lisäksi ennallistamismenetelmän ja ajoituksen ehdotukset kaikille kansallispuiston viljelymetsille. Erillisessä suunnitelmassa kaskeamista ehdotettiin tehtäväksi seuraavan 50 vuoden aikana noin 150 ha suuruisella alueella. Itsestään luonnon kehityksen kautta ennallistumaan ehdotettiin jätettäväksi 160 hehtaaria metsistä. Taulukossa 9.5 esitettyjä toimintatapoja on suunniteltu käytettäväksi Kolin kansallispuiston ennallistamisessa.

Taulukko 9.5. Kolin kansallispuiston kangasmetsien ennallistamiseen suositeltuja toimenpiteitä.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Kuvioita, kpl
Kaskeaminen	304	162
Pystypoltto	38	20
Pystypuiden kaulaus/poisto	183	131
Ei toimenpiteitä	162	115
Yhteensä	687	428

Kolin alueella entisten talousmetsien ennallistamistoiminnalla tähdätään ihmisen muokkaamien biotooppien palauttamiseen mahdollisimman lähelle luonnontilaa. Erityisesti pyritään osittain palaneen puuaineksen ja lahopuun lisäämiseen. Alueen lahopuumääriä lisätään myös vaurioittamalla ja kaatamalla puustoa. Entisten kaskimetsien ennallistamisella pyritään kaskikulttuurin synnyttämien ahojen ja lehtipuustoisten sukkessiovaiheiden sekä niihin kuuluvan lajiston ja maiseman palauttamiseen.

Kolin kansallispuiston yhtenä lakisäateisenä tehtävänä on kaskitalouden luomien maisemien ja kasviyhdyskuntien ylläpito. Kolilla kaskeamista on harjoitettu uudelleen vuodesta 1994 lähtien. Toiminnan tavoitteena on luoda luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä tulen aikaansaamia elinympäristöjä, kuten osittain palanutta puuainesta ja reheviä lehtipuumetsiä, poistaa vierasta geneettistä alkupe-
rää olevaa puustoa alueelta, säilyttää kaskinauriin ja kaskirukiin geeniperimää,

avartaa maisemakuva, tuottaa elämyksiä, säilyttää kulttuuriperinnettä sekä tuottaa tutkimus- ja koulutusalueita. Kaskeaminen sisältää piirteitä sekä ekologisesta ennallistamisesta että luonnonhoidosta. Lisäksi kaskeamisella pyritään ennallistamaan kansallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia.

Kolin kansallispuiston soista on ojitettu noin 106 ha, joista suurin osa on turvekankaita. Suhteellisen nopeaa kuivumista ovat edistäneet Kolin vaara-alueiden jyrkkäpiirteinen topografia ja siitä johtuvat hyvät valumaolosuhteet. Ojitusalueilla puuston määrä on yleensä lisääntynyt luonnontilaiseen kehitykseen verrattuna. Puuston rakenne on muuttunut etenkin rämeillä, joille on tullut huomattavasti lehtipuustoa erityisesti ojien varsille. Noin puolella alueista ojat ovat täyttyneet merkittävästi joko ojamaiden sortumisen, turpeen painumisen tai umpeenkasvun seurauksena. Loput ojista ovat vielä hyvässä toimintakunnossa ja ne kuivattavat edelleen tehokkaasti kyseisiä suokuvioita.

Soitten soveltuvuus ennallistettavaksi arvioitiin maastossa lähinnä kuvion hydrologian ja pintakasvillisuuden ja puuston yleistilan perusteella sekä ottamalla huomioon ennallistamisen tekniset toteuttamismahdollisuudet. Ennallistamistoimia ei suositeltu vaikeasti ennallistuville kohteille tai luonnoltaan muutoin arvokkaille kohteille, joita olivat: 1) kohteet, jotka ovat muuttuneet normaaleiksi kankaiksi, 2) turvekankaat, jotka on arvioitu liian vaikeiksi ennallistaa, 3) kohteet, jotka ovat jo pitkälle ennallistuneet ojien lähes täydellisen umpeutumisen tai majavan aiheuttaman veden nousun vuoksi, 4) ojituksen jälkeen avainbiotoopiksi luetut kohteet, 5) kohteet, joilla ennallistamisen onnistuminen on erittäin epävarmaa ja kaivinkoneen kuljettaminen paikalle erittäin vaikeaa tai 6) joilla kohteen ennallistaminen aiheuttaa olennaista haittaa naapurustolle tai ojien tukkiminen aiheuttaisi merkittävää haittaa retkeilypolulle tai polun lähimaisemalle.

Yhteensä noin 52 hehtaarille ojitettuja soita ehdotettiin ennallistamistoimenpiteitä (taulukko 9.6). TNoin 34 ha suuruiselle alueelle ei suositeltu mitään toimenpiteitä. Näiden harkinnanvaraisiksi jätettyjen alueiden ennallistamisen tarpeen määrittäminen vaatii vielä tarkempia selvityksiä.

Taulukko 9.6. Kolin kansallispuiston ojitetuille alueille suositeltuja ennallistamistoimenpiteitä.

Toimenpide	Pinta-ala, ha	Kuvioita, kpl
Vesitalouden hallinta	< 1	2
Puuston käsittely	2	1
Vesitalous ja puusto	50	48
Harkinnanvaraiset	20	26
Ei toimenpiteitä	34	36
Yhteensä	106	113

Tällä hetkellä ennallistamisinventointien ja -suunnitelmien tuloksia ollaan analysoimassa tarkemmin. Inventointien tuloksia sekä ennallistamissuunnitelmia tullaan esittelemään tarkemmin aiheesta tekeillä olevassa kansallispuiston hoidon erillissuunnitelmassa ja sen pohjalta tehtävässä julkaisussa. Ennallistamistoiminnan rahoitusmalleja ollaan tällä hetkellä kartoittamassa. Hankkeelle on haettu rahoitusta EU/Life -rahastosta. Metsäntutkimuslaitoksen tavoitteena on kytkeä tulevaisuudessa tutkimus ja tutkimustulosten esittely sekä opetuskäyttö vahvasti osaksi Kolin kansallispuiston ennallistamisohjelmaa.

Ennallistamisen ympäristövaikutukset

10

10.1 Vesistövaikutukset

10.1.1 Taustaa

Kangasmaiden metsien ennallistamistoimet ovat lähes poikkeuksetta pienialaisia, eikä niillä ole todennäköisiä merkittäviä hydrologisia vaikutuksia. Ainoastaan metsien poltto saavuttaa yleensä mittasuhteet, joilla voidaan epäillä olevan havaittavia vaikutuksia.

Tutkimustuloksia on olemassa lähinnä luonnonpaloista, ja niidenkin vaikutuksia esimerkiksi huuhtoutumiseen pidetään vähäisinä, kunhan humuskerros ei kokonaisuudessaan pala (Schindler ym. 1980). Valunta kuitenkin kasvaa metsäpalon seurauksena heikentyvän haihdunnan vuoksi. Täystiheän runsaspuustoisien metsien palaminen voi nostaa vuosivalunnan joksikin aikaa jopa kaksinkertaiseksi, Etelä-Suomen oloissa noin 200 mm:stä noin 400 mm:iin.

Jo lisääntyvä valunta vaikuttaa esimerkiksi ravinteiden huuhtoutumiin, mutta myös pitoisuudet voivat kasvaa; nitraattityypen pitoisuudet ja huuhtoutumat kasvavat suhteellisesti eniten. Kuitenkin pohjoisamerikkalaisten tutkimusten mukaan pienten järvien ravinnepitoisuudet tai kasviplanktonin määrä muuttuivat vain vähän, vaikka lähes koko valuma-alueen metsät paloivat (Schindler ym. 1980, Bradbury 1986). Suojelualueiden polttoalueet jäävät väistämättä luonnonpaloja paljon pienialaisemmiksi.

Suon ennallistaminen on monissa tapauksissa varsin voimakas hydrologinen toimenpide, joskaan ei todennäköisesti valunnan määrän, vaan sen laadun kannalta. Huomattava osa ennallistamiskohteista on saavuttanut muuttumavaiheen tai Etelä-Suomessa turvekangasvaiheen. Tällöin metsäkasvillisuus tai mätäspintasuoikasvillisuus on korvannut soiden väli- ja rimpipintakasvillisuuden. Puusto on lisääntynyt ja sen juuristo on sopeutunut laskeneeseen pohjavedenpintaan. Myös varvut ovat lisääntyneet ja suovarvut korvautuneet kangasmetsien lajeilla. Hapellisia oloja vaativia hajottajaorganismeja esiintyy varsin syvälläkin turvekerroksessa ja turpeen ominaisuudet ovat selvästi muuttuneet aerobisen hajotustoiminnan ja metsäkasvillisuuden tuottaman karikkeen tuloksena.

Pohjavedenpinnan nousun seurauksena hapellinen kerros ohenee voimakkaasti. Monet hapellisia oloja vaativat kasvit ja hajottajaorganismit eivät tule toimeen, vaan kuolevat lyhyessä ajassa. Esimerkiksi ennen ennallistamista ravinteiden tehokkaasta kierrätyksestä vastannutta sienirihmastoja ja hienojuuristoa joutuu suuria määriä anaerobisen hajotustoiminnan kohteeksi. Etenkin suuren valuma-alueen omaavilla soilla pintakerrosta huuhtelevat suuret vesimäärät, mahdollistaen hajotustoiminnan vapauttamien ravinteiden ja hajotustuotteiden tehokkaan huuhtoutumisen valumavesiin. Hyvin monet metsäojitetut suot on aikoinaan myös lannoitettu. Alunperin avoimia tai vähäpuustoisia soita ennallistettaessa puuston käsittely on päätehakkuun kaltaista, jos ojituksesta on kulunut pitkä aika ja puusto on reagoinut kuivatustilan muutokseen. Yhtenäiset ennallistamis-pinta-alat voivat olla nykyisiin metsänhakkuisiin verrattuna varsin suuriakin. Pitkällä aikavälillä soiden ennallistamisella katsotaan kuitenkin olevan lähinnä positiivisia vaikutuksia valumavesien laatuun.

Edellä mainituista syistä hydrologinen seuranta soiden ennallistamishankkeiden yhteydessä on ollut toiminnan pienistä kokonaispinta-aloista ja lyhyestä historiasta huolimatta kohtuullisen vilkasta ja yleiskuva hydrologisista ongelmista on hahmotumassa.

10.1.2 Seurantahankkeet

Seurantatuloksia valumaveden laadun tai huuhtoutumien muutoksista soiden ennallistamisen jälkeen on kertynyt ja kertymässä eri puolilta Suomea. Tärkeimmät kohteet sijaitsevat Seitsemisen kansallispuistossa; intensiiviseurannassa on ollut kolme purovaluma-aluetta sekä kaksi järveä, joilla kaikilla pääosa valuma-alueen soista on ennallistettu lyhyessä ajassa vuosina 1997-2000 (Sallantaus 1999, Sallantaus ym. 2002). Ennallistetun suon osuus koko valuma-alueesta vaihtelee 28 – 44%.

Tuloksia on täydennetty kartoitusluonteisilla seurannoilla sekä Seitsemisen erikaisilla ennallistamiskohteilla että eri tyyppisillä soilla ympäri maata. Myös intensiivikohteita on useita. Lammin Evolla on meneillään sekä järven vedenlaadun seurantaa että valumaveden laadun seurantaa vuoden 2000 lopussa ja alkutalvesta 2001 ennallistetulla korpikohteella (Vähä-Ruuhijärvi). Nuuksiossa on seurattu kalibrointijakson verran korpikohdetta, joka ennallistettiin vuoden 2001 lopussa (Mustakorpi). Rehevimpiä seurantakohteita ovat Löytösensuo Sotkamossa, Huppionvuoren letto Orivedellä sekä Saarikkolammen letto Joroisilla. Kertakäynteihin perustuvia kartoituskohteita ovat mm. Liesjärven Soukonkorpi ja Palosuo Tammelassa, Mertakeidas Karvialla, Hakoneva-Mustasaarenneva Kauhajoella ja Olvassuo Utajärvellä.

Näiden lisäksi ”Soita ennallistamalla puskurivyöhykkeitä metsätalouden vesistöhaittojen torjuntaan” -hankkeessa on saatu kokemuksia kolmelta valuma-alueelta (Sallantaus ym. 1999). Ennallistamiset tehtiin vuosina 1995 ja 1996, joten näiltä kohteilta on mahdollista saada tietoa pitkäaikaisvaikutuksista. Lisäksi kohteilla on tehty kokeellista ravinteiden pidättymistutkimusta, joka palvelee myös ennallistamishankkeiden vesiensuojelun suunnittelua (Laine ym. 2002).

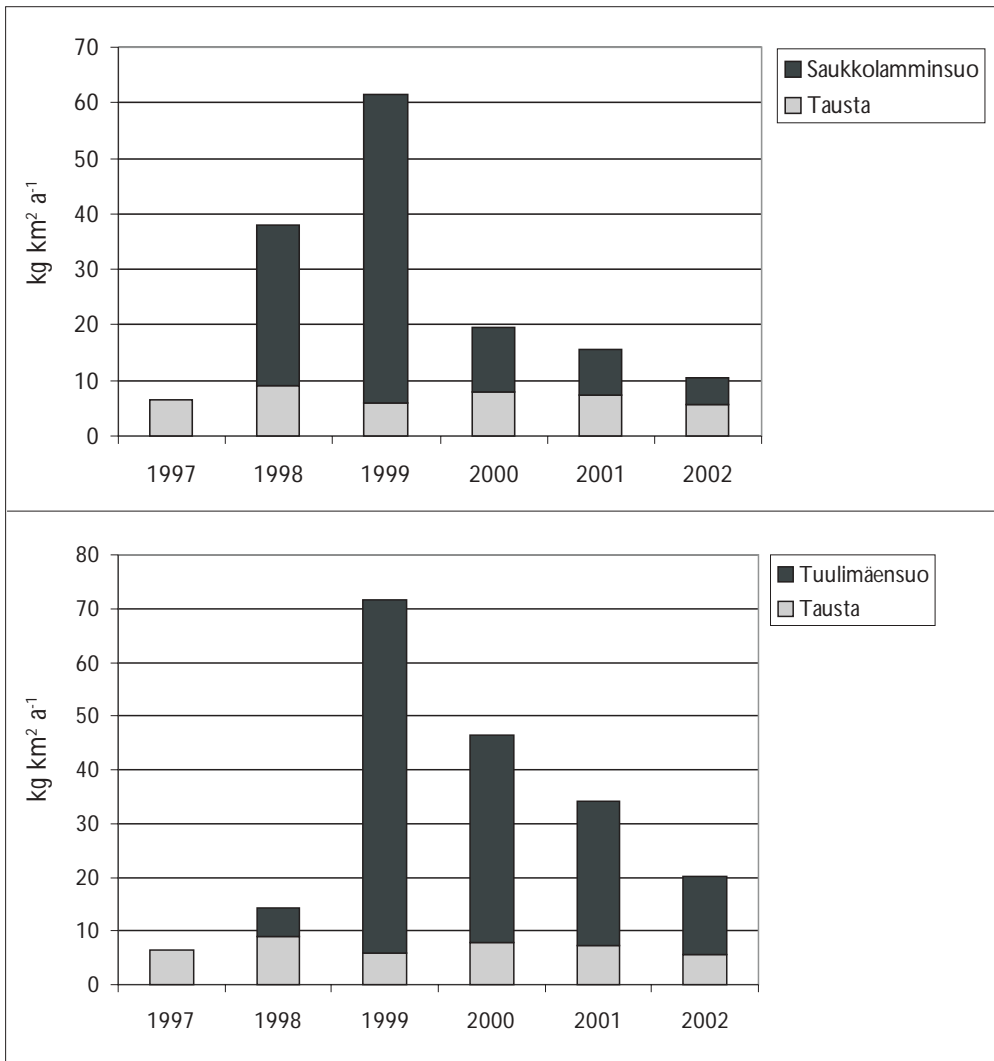
10.1.3 Ravinnehuuhtoutumat

Ennakkohypoteesien mukaisesti ravinteita lähtee liikkeelle heti ennallistamisen jälkeen. Fosforin lisääntynyt huuhtoutuminen on noussut esille merkittävimpanä vesistöjä kuormittavana valumaveden laadun muutoksena.

Kaikilla kolmella Seitsemisen kansallispuistossa seuratulla valuma-alueella, Saukkolamminsuolla, Tuulimäensuolla ja Käsikivenlamminsuolla, valumaveden fosforipitoisuudet lähtivät nousuun ensimmäisenä ennallistamista seuraavana kasvukautena (kuva 10.1). Pääosa huuhtoutuvasta fosforista on ollut rehevöitymisen kannalta tehokasta liukoista fosfaattifosforia. Koska lämmin jakso on huuhtoutumisen edellytyksenä, biologinen toiminta säätelee vapautumista, joko suoranaisesti hajotuksen kautta tai epäsuorasti muuttuneiden hapetus-pelkistysolojen kautta. Jälkimmäiseen viittaa esimerkiksi se, että valumavesien sulfaattipitoisuudet laskevat voimakkaasti samanaikaisesti fosforipitoisuuksien nousun kanssa.

Yhdenmukaisesti valumavesiseurannan kanssa kummankin seuratun järven, Pitkäjärven ja Särkijärven, pintaveden fosforipitoisuus noin viisinkertaistui ensimmäisen ennallistamista seuranneen kasvukauden jälkeen, saavuttaen korkeimmillaan 0,16 ja 0,14 mgP/l. Ennallistettua suota oli 28 ja 30 % järvien valuma-alueesta. Lähtötaso, noin 0,02-0,03 mg/l, on tyypillinen pienille metsäjärville ja -puroille.

E erityisen korkeita fosforipitoisuuksia esiintyy kesän vähävetisinä kausina, esim. Tuulimäensuolla kuivana kesänä 1999 useissa näytteissä jopa yli 1 mg/l. Kuormituksen kannalta merkityksellisinä runsasvetisinä ajanjaksoina, lumensulamiskaudella ja syyssateiden aikaan, mainittujen kolmen valuma-alueen pitoisuudet ovat ylittäneet 0,1 mg/l vain noin vuoden ajan (korkeimmat virtaamapainotetut vuosikeskipi-



Kuva 10.1. Saukkolamminsuo ja Tuulimäensuo soiden ennallistamisesta aiheutunut fosforikuormitus ennallistettua suoneliökilometriä kohti (pylvään tummennettu osa). Taustahuuhtoutuma on merkitty vaalealla. Saukkolamminsuo ennallistettiin loppuvuodesta 1997, Tuulimäensuo syksyllä 1998.

toisuudet 0,11-0,14 mg/l) ja parhaimmillaan neljäntenä vuotena ennallistamisesta pitoisuudet lähenevät jo lähtötasoa.

Ennallistamisesta aiheutuva fosforin kokonaiskuormitus vaihtelee Seitsemisen päätutkimusalueiden perusteella noin 1,5 kilosta 3 kiloon ennallistetulta hehtaarilta. Korkeimmat arvot saatiin kummankin järven valuma-alueelta; järvitulosten tarkkuutta vähentää pieni näytämäärä, sedimentaatio järvissä sekä toisaalta mahdollinen pohjanläheisen vesikerroksen hapettomuudesta aiheutunut fosforin vapautuminen järvien pohjilta. Keskimääräinen vuosihuhtoutuma metsätalouden maalla on noin 0,1 kg/ha (Kenttämies & Saukkonen 1996).

Tehdyt kartoitukset viittaavat siihen, että Seitsemisen tulokset ovat tyypillisiä ennallistettaville soille. Vanhoilta ennallistamisalueilta valuvien vesien fosforipitoisuudet ovat kaikissa tapauksissa jo hyvin lähellä tausta-arvoja. 1-3 vuotta aiemmin ennallistettujen kohteiden tulokset viittaavat siihen, että Seitsemisen päätutkimuskohteet kattavat melko hyvin koko huuhtoutumisen vaihtelun. Myös kartoitusten mukaan seurattujen järvien valuma-alueilla olevat ennallistetut suot olivat suurempia fosforikuormittajia kuin varsinaiset huuhtoutumiskoealueet.

Fosforin ohella myös typen huuhtoutuminen lisääntyy ennallistamisen seurauksena, mutta suhteellisesti huomattavasti vähemmän kuin fosforin huuhtoutuminen. Lisäksi lisäys on pääosin orgaanista typpeä, joka ei ole kasveille välittömästi käyttökelpoisessa muodossa.

Sekä Särkijärvässä että Pitkäjärvässä fosforipitoisuudet olivat jo voimakkaassa laskussa kaksi vuotta ennallistamisen jälkeen. Kummankin järven fosforipitoisuudet ovat käyneet hyvin reheville järville tyypillisissä arvoissa. Korkea humuspitoisuus, happamuus ja typen puute ovat kuitenkin rajoittaneet rehevöitymisongelmien syntyä.

Huuhtoutumiseen mitä todennäköisimmin vaikuttavien tekijöiden, esimerkiksi suon ravinteisuuden, ojituksen iän, kasvillisuuden, puuston määrän ja käsittelyn tai lannoitushistorian merkitystä huuhtoutumisen kannalta ei nykytiedon perusteella pystytä luotettavasti arvioimaan. Kaikki Seitsemisessä seuratut ennallistetut kohteet ovat karuja soita ja koska ne ovat aikanaan olleet vähäpuustoisia, on puustoa yleensä poistettu ennallistamisen yhteydessä huomattavassa määrin. Lisäksi kaikki kohteet on aikanaan lannoitettu fosforilla. Kartoituksissa hiljattain ennallistetuilta karuilta soilta, joita ei ole koskaan lannoitettu, havaittiin kohonneita fosforipitoisuuksia, mutta kuitenkin selvästi alhaisempia kuin Seitsemisessä. Lannoitettuja soita on ojitusalueista varsin paljon, koko maassa metsälannoitteiden myyntitilastojen ja suosittelavien levitysmäärien perusteella arvioiden noin 40 %.

Vähä-Ruuhijärven korpi on keskiravinteinen, äskettäin ennallistettu kohde, jolla puustoa on huomattavan runsaasti, eikä sitä ole ennallistamisen yhteydessä poistettu. Kuitenkin fosforin huuhtoutuminen on ilmeisesti varsin samaa luokkaa kuin Seitsemisessä. Myös täällä ennallistamisalueen alapuolisen järven fosforipitoisuus kasvoi noin 0,1 mg/l, kun ennallistettua aluetta oli runsaat 20 % valuma-alueesta. Puustoltaan ja myös ravinteisuustasoltaan Vähä-Ruuhijärven korven kaltaisen Soukonkorven valumaveden fosforipitoisuus oli edelleen huomattavasti koholla sekä vuonna 2001 että vuonna 2002, 5-6 vuotta ennallistamisesta (noin 0,2 mg/l). Puustoa kuoli runsaasti vasta määrän vuoden 1998 jälkeen. Seitsemisen korpikohteella puustoa ei juuri kuollut ja pitoisuudet olivat viidesosa Soukonkorvessa havaittuihin pitoisuuksiin verrattuna jo kolme vuotta ennallistamisesta.

Fosforin huuhtoutuminen ennallistamisen jälkeen on ollut vähäistä lannoittamattomalla Konilammensuolla, jonka alkuperäinen suotyyppi oli varsinainen sara-räme, ja jossa hakkuutähteet korjattiin pois. Sen sijaan huuhtoutuminen lisääntyi ravinnetasoltaan vastaavassa Vanneskorvessa ennallistamisen seurauksena, jossa hakkuutähteet jätettiin ennallistamiskohteelle (alkuperäinen suotyyppi korpiräme, mutta aikanaan lannoitettu) (Sallantaus ym. 1999).

Myös laajalti ruohoisella, osin lettoisella Löytösensuolla Sotkamossa pitoisuudet olivat neljä vuotta ennallistamisesta hieman koholla (fosforipitoisuudet noin 0,07 mg/l). Valuma-alueeseen kuuluu myös karuja ennallistettuja osa-alueita, ja suo oli lannoitettu vuonna 1977. Sen sijaan Orivedellä Huppionvuoren leton valumaveden fosforipitoisuudet ovat olleet koko ennallistamisen jälkeisellä kaudella hyvin alhaisia, taustapitoisuuksien luokkaa.

10.1.4 Muut veden laadun muutokset

Muita valumaveden laadun muutoksia on mm. lisääntynyt liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutuminen. Ilmiö selittyy sillä, että aiempaa suuremmat vesimäärät pääsevät kosketuksiin maatumisprosessien muuttaman suon pintakerroksen kanssa, kun kangasmailta valuvat vedet pääsevät niskaojien yli. Lisäksi uutta hajotettavaa orgaanista ainesta tulee kerralla runsaasti lisää ja sen hajotus jää epätäydelliseksi heikentyvän happitilanteen vuoksi.

Seitsemisessä orgaanisen hiilen ylimäärähuuhtoutumaksi saatiin suurimmillaan runsaat 100 kg orgaanista hiiltä hehtaarilta vuodessa, mikä merkitsisi tyypillisen metsäojitusalueen huuhtoutuman kaksinkertaistumista. On myös viitteitä siitä, että kuolevasta ja hajoavasta biomassasta vapautuisi helpommin hajoavaa orgaanista ainesta kuin ennen ennallistamista. Seitsemisessä seuratun järven happitilanne oli odotusarvoa hieman heikompi ennallistamisen jälkeen. Samoin Vähä-Ruuhijärvellä happitilanne oli erittäin heikko runsas vuosi ennallistamisesta. Orgaaninen

aines myös happamoittaa valumavesiä, mitä ilmiötä vapautuvat ravinnekationit (etenkin kalium) ja tehostunut sulfaatin pidättyminen jossain määrin kompensoivat. Myös orgaanisen aineksen ylimäärähuuhtoutuma vähenee ajan myötä.

10.1.5 Kuormituksen ja haittojen torjuntamahdollisuudet

Ennallistamisesta aiheutuva kuormitus on liukoista kuormitusta; liukoista fosforia ja orgaanista ainesta. Metsä- tai turvetaloudessa yleisimmin käytetyt vesiensuojeluratkaisut on tarkoitettu vain hiukkasmaisen kuormituksen torjuntaan.

Mahdollisena vesiensuojeluratkaisuna, lähinnä ravinteiden huuhtoutumisen minimoimiseksi on esitetty suon ennallistamista vaiheittain siten, että valuma-alueen alaosilta ennallistetaan soveliaat suokuviot ensin ja annetaan kasvillisuuden siellä kehittyä aidoksi suokasvillisuudeksi. Sen jälkeen vasta ennallistetaan pääosa suoaltaasta. Alaosien kuviot valitaan siten, että ennallistamisen jälkeen ennallistettun valuma-alueen vedet purkautuvat niiden kautta ja elpyneellä kasvillisuudella on mahdollisuus ottaa talteen osa ravinteista. Periaatetta on testattu Oriveden Konilammensuolla sekä Nuuksion Mustakorvessa, mutta tutkimukset ovat vielä kesken-eräisiä.

Joka tapauksessa suurilla ennallistamiskohteilla tai erityisen herkkien vesialueiden valuma-alueilla ennallistamistyöt on tehtävä vaiheittain siten, että haitat saadaan minimoitua.

10.1.6 Johtopäätökset

Soiden ennallistamisalueilla havaitut fosforihuuhtoutumat ja -pitoisuudet ovat suurehkoja, mutta metsätaloustoimenpiteiden aiheuttamaan kuormitukseen verrattuna eivät mitenkään poikkeuksellisia. Vastaavansuuruisia arvoja on saatu myös sekä ojittamattomien että ojitetujen turvemaiden päätehakkuiden jälkeen (Ahtiainen 1992, Nieminen 1999). Metsänlannoituksesta aiheutuvan fosforin ylimäärähuuhtoutuman on suurimmillaan havaittu olevan moninkertaista pinta-alayksikköä kohti ennallistamiseen verrattuna. Lisäksi se on pitkäkestoisempaa ja runsaampaa vuositasolla (Ahti & Paarlahti 1988, Kenttämies & Saukkonen 1996, Saura ym. 1995). Myös soiden lannoituspinta-alat olivat suurimmillaan monikymmenkertaisia nykyisiin ennallistamisaloihin verrattuna.

Tulokset viittaavat siihen, että fosforin huuhtoutuminen soiden ennallistamisen yhteydessä on akuutti vesiensuojeluongelma vain runsaan vuoden ajan, mutta hie- man kohonneita pitoisuuksia saattaa esiintyä vielä useita vuosia ennallistamisesta. Esimerkiksi metsänlannoitteiden aiheuttama fosforin huuhtoutuminen tasaantuu paljon hitaammin. Suometsän kertalannoitus on pahimmillaan aiheuttanut noin 8 kg/ha ylimääräfosforikuormitusta vajaan 10 vuoden aikana. Metsänlannoituksen vaikutus tuntuu myös säilyvän pitkään, sillä karut, aikanaan lannoitetut suot ovat ennallistamiskohteina ilmeisiä riskikohteita huuhtoutumisen kannalta.

Tiedoissa on kuitenkin puutteita. Keskiravinteisten ja puustoisten soiden käyttäytymisestä on kertymässä tietoa, mutta tulosten lopullinen arviointi on tekemättä. Runsaspuustoisista korvista huuhtoutunee kohtuullisen paljon fosforia, vaikkei puustoa käsiteltäisikään. Huuhtoutumisen kannalta riittää, että puusto kärsii tai kuolee vedennousun seurauksena. Päätehakkuun vaikutuksesta fosforipitoisuudet ovat kasvaneet varputurvekankailla, mutta eivät puolukka-, tai mustikkaturvekan- kailla (Nieminen 1999). Karujen soiden heikko fosforinpidätyskyky olisi todennäköi- nen syy fosforin liikkeellelähtöön hakkuun ja vettymisen jälkeen, erityisesti raudan sitoma fosfori voisi lähteä liikkeelle kuolevasta biomassasta vapautuvan fosforin ohella. Vedennousu ojitusalueilla hakkuun jälkeen on kuitenkin paljon vähäisempää kuin ennallistettaessa.

Soiden ennallistamisen aiheuttamat valumaveden laadun muutokset voivat olla haitallisia, jos hyvin suuria yhtenäisiä alueita tai riittävä määrä samalla valuma-

alueella sijaitsevia kuvioita ennallistetaan kerralla. Haitalliset vaikutukset voivat kohdistua suojelualueen vesiluontoon tai suojelualueen lähiympäristön vesialueisiin.

Seitsemisen alueella sijaitsevien järvien rehevöityminen ei muodostunut ongelmaksi huomattavasta fosforilisäyksestä huolimatta, koska tyypeä tuli selkeästi levänkasvua rajoittava tekijä. Tämä kuitenkin merkitsi samalla myös sitä, että fosforin sedimentaatio oli normaalia heikompaa ja fosforia kulkeutui myös alapuolisiin vesistöihin.

Evon Vähä-Ruuhijärvellä pH on korkeampi ja tyypeä on runsaammin kuin Seitsemisen järvissä. Tämä johdosta fosforilisäys tuotti jo alkukeväästä hyvin runsaasti kasviplanktonia, mutta myös sedimentaatio oli tehokasta ja kesällä ylimääräfosfori oli pintavedestä käytetty ja sedimentoitunut planktonin mukana. Lyhytaikaisen fosforikuormituksen seurausvaikutukset näyttävät jäävän hetkellisestikin katsoen paljon vähäisemmiksi kuin pitkäkestoisen kuormituksen.

Myös liukoisen orgaanisen aineksen lisääntyvä huuhtoutuminen aiheuttaa veden laadun heikentymistä ennallistamisen yhteydessä. Vastaanottavien vesistöjen väri voi silminnähdessä tummua, ja hapenkuluminen saattaa olla tavanomaista voimakkaampaa. Myös nämä vaikutukset ovat suuruusluokaltaan samankaltaisia kuin mitä vesistöissä on yleisesti esiintynyt esimerkiksi metsäojituksia tehtäessä tai jo poikkeuksellisen runsassateisina vuosina.

Ennallistamistoimia suunniteltaessa odotettavissa olevat vedenlaatumuutokset on otettava huomioon ja pyrittävä minimoimaan haitat. Typen huuhtoutumista lisääviä toimenpiteitä, esimerkiksi kangasmetsien polttoa, ei tulisi toteuttaa samanaikaisesti soiden ennallistamisen kanssa. Vastaanottavat vesistöt voivat muutenkin suuresti poiketa toisistaan kuormituksen sietokyvyltään, joten vesiensuojeluasiantuntemusta tulisi käyttää hyväksi ennallistamishankkeiden suunnittelussa. Jo keskipitkällä aikavälillä (noin 10-20 vuotta) ennallistamisen vaikutusten valumaveden laatuun odotetaan olevan myönteisiä.

10.2 Hyönteistuhoriski

Metsien ja puustoisten soiden ennallistamisen yhtenä tavoitteena on lisätä ennallistettavan kohteen lahoppumäärää lahoppuuhun liittyvän eliölajiston elinmahdollisuuksien parantamiseksi. Tämä merkitsee kuolevan ja kuolleen puuston nopeaa, yhtäkkistä lisääntymistä, joka voi luoda otolliset olosuhteet taloudellisia menetyksiä aiheuttavien metsätuhohyönteisten lisääntymiselle. Metsien luontaiseen dynamiikkaan kuuluu häiriöitä, joiden yhteydessä lahoppuuta voi syntyä suuria määriä hyvin nopeasti. Tällaisia tilanteita syntyy metsäpalojen, myrskyjen, lumituhojen, hyönteisten joukkoesiintymien (neulaspistiäiset, perhoset) sekä tulvien (luontaiset ja majavan aiheuttamat) yhteydessä. Nämä häiriöt tarjoavat monille hyönteislajeille optimaaliset lisääntymisolosuhteet. Monet tuhohyönteisinä tunnetut lajit ovat sopeutuneet häiriötilanteisiin niin, että niiden kannat voivat häiriön sattuessa runsastua hyvin nopeasti. Väliaikoina populaatiot voivat olla hyvinkin harvalukuisia. Hoide-tuissa talousmetsissä monien tuhohyönteisten kannat ovat ihmisen toimenpiteiden johdosta pysyvästi korkeampia kuin luonnonmetsissä. Tästä syystä tällaisissa ympäristöissä toteutettavan ennallistamisen yhteydessä on varauduttava hyönteistuhoriskiin.

Tuhohyönteisten ajoittainen runsastuminen kuuluu metsän normaaliin dynamiikkaan ja on lajiston monimuotoisuuden kannalta merkittävä ilmiö. Tuhohyönteisten runsastuessa runsastuvat myös niitä ravinnokseen käyttävät peto- ja loishyönteiset, lisäksi esimerkiksi kaarnakuoriaisten käytävissä elää suuri joukko muuta seuralajilajistoa. Runsaina esiintyvät kaarnakuoriaiset voivat olla välttämättömiä puihin myöhemmin tulevien lajien kannalta. Itse ennallistamiskohteissa ja niitä ympäröivillä suojelluilla alueilla tuhohyönteisistä ei siis ole haittaa.

Hyönteistuhoihin liittyvät ongelmat aiheutuvat siitä, että suojelualueet, joissa ennallistamista toteutetaan, ovat usein pieniä, ja ennallistettavat talousmetsäosat sijaitsevat usein alueiden reunoilla. Tällöin on mahdollista, että ennallistamisen yhteydessä runsastuneet tuhohyönteiset siirtyvät suojelualan ulkopuolelle ja aiheuttavat taloudellisia vahinkoja ympäröivissä talousmetsissä. Laissa metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (263/91, 13 §, muutettu 433/98) todetaan, että luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaiselta suojelualueelta tai luonnonsuojelulain nojalla toimenpidekieltoon asetetulta alueelta levinneiden hyönteis- tai sienituhojen aiheuttamat vahingot korvataan valtion varoista. Samaa lainkohtaa voidaan soveltaa myös ennallistamisen yhteydessä syntyneisiin vahinkoihin.

Tähän mennessä toteutettujen ennallistamistoimien yhteydessä ei ole syntynyt merkittäviä hyönteistuhoja. Tuhohyönteisten esiintyminen on runsaankin lahoppu-määrän tuottamisen yhteydessä rajoittunut ennallistamiskohteen välittömään läheisyyteen suojelualan sisällä, jossa siitä ei ole haittaa. Tutkimustuloksia tuhohyönteisten esiintymisestä ja runsaudesta ennallistamisen yhteydessä on käytettävissä vasta vähän. Ainoastaan metsänpolton vaikutuksista hyönteislajistoon on julkaistu tietoja (Muona & Rutanen, 1994, Rutanen 1994), joista nähdään mahdollisten tuholaisten runsaudet ennen ja jälkeen polton. Muista käynnissä olevista ennallistamiskokeista on hyönteistietoja julkaistu vasta lähtötilanteesta ennen ennallistamista (Tukia 2000a). Seuraava esitys perustuukin pääasiassa yleiseen tietämykseen tuhohyönteislajien ekologiasta sovellettuna ennallistamistilanteisiin. Ensin esitellään lyhyesti ennallistamisen yhteydessä tuhoriskiä aiheuttavat hyönteislajit ja sen jälkeen tuhoriskit eri ennallistamismenetelmien yhteydessä Tukian (2000b) ja Tukian ym. (2001a) mukaan jaoteltuna. Tässä yhteydessä keskitytään kasvavalle metsälle tuhoja (puiden kuolemista tai kasvun hidastumista) aiheuttaviin lajeihin, puutavaraa teknisesti vaurioittavat lajit sivuutetaan lyhyillä maininnoilla.

10.2.1 Ennallistamisen yhteydessä runsastuvat tuhohyönteiset

Ennallistamisen yhteydessä syntyvä hyönteistuhoriski rajoittuu heikentyneissä ja kuolevissa puissa eläviin lajeihin, jotka runsastuttuaan voivat vahingoittaa myös terveitä puita. Puiden neulasia tai lehtiä syövien hyönteisten runsauteen ja joukko-esiintymien syntyyn ihmisen toimenpiteet eivät juurikaan vaikuta.

Kuolevissa ja vasta kuolleissa puissa elävät myös kasvavalle metsälle vahinkoja aiheuttavat tuhohyönteiset ovat lähes kaikki kovakuoriaisia. Merkittävin ryhmä ovat kaarnakuoriaiset.

Useimmat kaarnakuoriaiset (Scolytidae) lisääntyvät heikentyneiden, kuolevien tai vasta kuolleiden puiden kuoren alla. Edellytyksenä on se, että nila on vielä tuoretta. Kaarnakuoriaiset elävätkin puussa vain yhden sukupolven ajan, lajin kehitysaikataulun mukaan vaihdellen yhtenä tai kahtena kesänä. Yleisiä kaarnakuoriaisia, jotka voivat iskeytyä lisääntymään myös terveisiin tai vain tilapäisesti heikentyneisiin puuihin ovat kuusella kirjanpainaja (*Ips typographus*), kiiltokirjanpainaja (*Ips amitinus*), monikirjaajat (*Polygraphus* spp.) ja kuusentähtikirjaaja (*Pityogenes chalcographus*), männällä okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*, vain Pohjois-Suomessa) ja koivulla koivunmantokuoriainen (*Scolytus ratzeburgi*). Ytimennävertäjät (pystynävertäjä *Tomicus piniperda* ja vaakanävertäjä *T. minor*) aiheuttavat vahinkoa vaurioittamalla aikuisina terveiden mäntyjen kasvaimia. Muut kaarnakuoriaiset ovat harvinaisempia tai eivät muuten pysty aiheuttamaan taloudellisesti merkittäviä vahinkoja. Taloudellisesti merkittäviä vahinkoja kasvavissa metsissä aiheuttavat kirjanpainaja ja ytimennävertäjät, poikkeustapauksissa myös monikirjaajat ja kuusentähtikirjaaja.

Kärsäkkäisiin (Curculionidae) kuuluvat tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*) ja eräät pikikärsäkkälajit (*Pissodes* spp.) voivat runsastua ennallistamisen yhteydessä. Tukkimiehentäi elää toukkana kannoissa ja kuolleiden puiden juurissa. Se suosii palaneita alueita ja lisääntyy runsaana palaneissa kannoissa, mutta myös tulen kärventämi-

en pystypuiden tyvillä ja juurissa. Pikikärsäkkäät, varsinkin yleinen tyvipikikärsäkäs (*Pissodes pini*) elävät kuolevissa ja kaatuneissa puissa, usein myös varsin pienissä puissa ja varttuneissa taimissakin. Sekä tukkimiehentäi että pikikärsäkkäät aiheuttavat varsinaiset vahinkonsa nuorissa viljelytaimikoissa nakertelemalla taimien tyvikuorta (tukkimiehentäi) tai versoja (pikikärsäkkäät), heikentäen tai tappaen taimia. Tukkimiehentäin kaltaisia elintavoiltaan ovat taimituhoja aiheuttavat kaarnakuoriaisiin kuuluvat juurinilurit (*Hylastes* spp.). Ennallistettavan alueen välittömässä tuntumassa sijaitseva männynviljelyalue voi altistua ennallistamiskohteesta siirtyneiden kärsäkkäiden aiheuttamille vahingoille, mutta käytännössä merkittävien tuhojen riski on vähäinen.

Sarvijääristä (Cerambycidae) hitaasti kuolevissa järeissä kuusissa elävät kuusijäärät (kiiltokuusijäärä *Tetropium castaneum* ja himmeäkuusijäärä *Tetropium fuscum*) voivat levitä ympäristön heikentyneisiin tai yli-ikäisiin kuusiin ja nopeuttaa niiden kuolemaa. Taloudellisesti merkittäviä metsätuhoja ne eivät pysty aiheuttamaan.

Muut ennallistamisen yhteydessä runsastuvat tuhohyönteiset ovat puutavaraa teknisesti pilaavia lajeja. Toisin kuin edellä mainitut lajit, nämä elävät toukkina puun sisällä. Tällöin toukkakäytävät ja monien lajien mukanaan kuljettamat sienet alentavat puun käyttöarvoa. Nämä lajit eivät elä terveissä puissa eivätkä siis ole vaarallisia kasvavalle metsälle. Merkittävien havupuutavaran tekninen vaurioittaja havutikaskuoriainen (*Trypodendron lineatum*) voi esiintyä runsaana ennallistamisen yhteydessä, varsinkin hitaasti kuolevissa vaurioitetuissa puissa. Muut tekniset tuholaiset kuuluvat puupistiäisiin (Siricidae) ja sarvijääriin. Sinipuupistiäinen (*Sirex juvenis*) elää kuusella ja jättipuupistiäinen (*Urocerus gigas*) sekä kuusella että männyllä. Palaneissa puissa lisääntyvät etenkin tukkijäärät (suutari *Monochamus sutor*, ranskanräättäli *M. galloprovincialis*), mustajäärä (*Asemum striatum*) sekä ruskojäärä (*Archopalus rusticus*). Mäntyankeroisen (*Bursaphelenchus xylophilus*) mahdollinen leviäminen Suomeen voisi muuttaa tukkijäärien merkitystä, sillä ne ovat Suomen lajistossa ankeroiselle parhaiten sopivat vektorilajit.

10.2.2 Hyönteistuhoriski eri ennallistamismenetelmien yhteydessä

Puuston vaurioittamisella nopeutetaan lahoppuun syntymistä. Tavoitteena on luoda lahoppuujatkumo ainakin kuuselle, männylle ja koivulle. Näiden puulajien puita vaurioitetaan eri tavoin niin, että ne kuolevat eri aikoina. Yleisin vaurioittamismenetelmä on kaulaaminen, esimerkiksi moottorisahaa käyttäen. Puita vaurioitettaessa syntyy tuhohyönteisille sopivaa lisääntymismateriaalia. Tuhoriskin kannalta olennaisia tekijöitä ovat vaurioitettujen puiden puulajijakauma, puiden määrä ja tilajakauma sekä vaurioittamisajankohta.

Metsätuhoja voi käytännössä seurata vain kuusten vaurioittamisesta. Tuhojen riski kasvaa, jos puita vaurioitetaan isoina ryhminä, jolloin olosuhteet voivat muuttua valoa vaativalle kirjanpainajalle sopiviksi. Metsän sisällä oleviin yksittäisiin tai muutaman puun ryhminä kasvaviin vaurioitettuihin kuusiin kirjanpainaja ei tule. Niissä elävät monikirjaajat ja kuusentähtikirjaaja, jälkimmäinen varsinkin pienemmissä puissa ja isompien puiden latvoissa ja oksissa. Jos vaurioitettavat kuuset ovat jo melko järeitä, voi niihin tulla myös kuusijääriä. Monikirjaajat ja kuusijäärät elävät luontaisesti yksittäisissä vaurioituneissa puissa tai pienissä puuryhmissä, eivätkä aiheuta laajempia yhtenäisiä tuhoja. Niiden leviämisestä terveisiin puihin laajemmalle alueelle ei ole pelkoa. Kuusentähtikirjaajan aiheuttama tuhoriski terveessä metsässä rajoittuu yleensä poikkeuksellisiin olosuhteisiin, kuten kuivuuden tai tulvien yhteyteen. Yksittäisten mäntyjen ja koivujen vaurioittaminen metsän sisällä ei aiheuta metsätuhoriskejä. Puiden vaurioittamisen ajankohdalla voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon ja mitä hyönteisiä puihin tulee.

Pienaukottamalla palautetaan metsän luontainen aukkodynamiikka. Luonnon oloissa luontaiset viholliset rajoittavat tuhohyönteisten runsastumismahdollisuuksia aukkoja synnyttävissä häiriötilanteissa tehokkaasti, mutta talousmetsissä loisten

ja petojen kannat voivat olla niin pieniä, että metsätuhoja mahdollisesti syntyy. Hyönteiset lisääntymisen kannalta on olennaista kuinka paljon puuta aukkoon jätetään ja kuinka paljon tuuli kaataa puuta aukon reunoilta.

Kun pienaukkoja tehdään järeämpään kuusimetsään, voi vaarana olla kirjanpajan runsastuminen, koska valo-olosuhteet muuttuvat aukkojen reunoilla sille suotuisiksi. Nuoremmassa kuusikossa runsastuu kuusentähtikirjaaja. Tuhojen syntyminen ja leviäminen riippuu siitä, kuinka paljon lisääntymiseen sopivaa puustoa on lähiympäristössä ja siitä, miten pitkä matka pienaukolta on suojelualueen rajalle. Kaarnakuoriaiset pystyvät kyllä lentämään useiden kilometrien matkoja, mutta jo muutaman sadan metrin matkalla ne hajaantuvat niin, että terveiden puiden asuttaminen tehokkaista kokoontumisferomoneista huolimatta vaikeutuu. Erillisiä, kauempana lähtöalueesta olevia tuhopesäkkeitä ei yleensä pääse syntymään. Tuhoriski kasvaa jos lähialueella tapahtuu myrsky- tai lumituhoja, jotka houkuttelevat ennallistamisen yhteydessä runsastuneita hyönteisiä lisääntymään.

Mäntymetsässä voivat pienaukkojen teon yhteydessä ytimennävertäjät, varsinkin pystynävertäjät runsastua niin paljon, että ne aiheuttavat kasvutappioita ympäristömetsissä. Kasvutappiot keskittyvät kuitenkin aukon ympäristöön, kauempana metsässä kuoriaiset hajaantuvat niin, että niitä ei kerry yksittäisiin latvuksiin haitallisia määriä.

Metsän **polttamisella** jäljitellään metsän luontaista kulodynamiikkaa. Ennallistettaessa on pyrkimyksenä jättää poltettavaan metsään kaikki puusto paikalleen. Polttamisen jälkeen tulen vaurioittamissa puissa lisääntyy runsaasti monenlaisia hyönteisiä. Osa niistä on kulonvaatijoita, huomattava osa kulonsuosijoita, osa myös kaikenlaisessa kuolevassa puussa eläviä yleislajeja.

Monet metsätuholaiset ovat alun perin kulonsuosijoita ja ne runsastuvat polttamisen yhteydessä. Useat runsastuvat lajit, kuten sarvijäärät aiheuttavat teknistä vahinkoa eikä niiden lisääntymisestä ole vaaraa kasvavalle metsälle. Tukkimiehenä saattaa poltetulla alueella runsastuessaan siirtyä mäntytaimikoihin vahinkoa aiheuttamaan, jos sellaisia on lähituntumassa. Kaarnakuoriaisista kirjanpajaja, kuusentähtikirjaaja ja pystynävertäjä voivat runsastua poltetussa metsässä, jos puut eivät ole liiaksi palaneita.

Julkaistujen tutkimusten (Muona & Rutanen 1994, Rutanen 1994) mukaan tukkimiehenä on runsastunut selvästi kaikissa tutkituissa poltokohteissa. Vahinkoa aiheuttavista kaarnakuoriaisista juurinilurit ja kuusentähtikirjaaja olivat selvästi runsastuneet, pystynävertäjiä tavattiin vain joitakin yksilöitä ja kirjanpajajaa ei tavattu lainkaan.

Ojitetuilla soilla ennallistaminen tarkoittaa yleensä **ojien tukkimista**, tosin siihen voidaan yhdistää myös puiden vaurioittamista. Yleensä pelkkä ojien tukkiminenkin aiheuttaa puiden kuolemista, varsinkin kuusta kasvavissa korvissa. Tällöin kaarnakuoriaiset, varsinkin monikirjaajat ja kuusentähtikirjaaja runsastuvat. Koska puiden kuolemista yleensä tapahtuu usean vuoden kuluessa, voivat kaarnakuoriaiskannatkin pysyä korkeina pitemmän aikaa. Tällöin kuoriaiset voivat asuttaa myös vielä elossa olevia, heikentyneitä puuta laajemmaltikin ennallistamisalueen ympäristössä. Rämeillä hyönteistuhoriski on hyvin vähäinen, tuholaisista ainoastaan pystynävertäjä voi runsastua kuolleissa rämemännissä.

10.2.3 Johtopäätökset

Ennallistamisen yhteydessä voidaan luoda metsätuholaisten runsastumiselle otollisia tilanteita, jotka muistuttavat luonnon omia häiriötilanteita. Yksittäisten tuohyönteisten runsastumisen riski on kuitenkin talousmetsissä toteutettavan ennallistamisen yhteydessä suurempi kuin luonnontilaisten metsien häiriötilanteissa. Tämä koskee siis myös suojelualueilla sijaitsevia entisiä talousmetsiä. Tuohyönteiset ovat talousmetsissä runsaampia kuin luonnontilaisissa metsissä, toisaalta lajien välinen kilpailu on vähäisempää ja luontaisia vihollisia niukemmin kuin luonnonmetsissä.

Toteutettujen ennallistamistoimien perusteella hyönteistuhoriski näyttää käytännössä olevan kuitenkin vähäinen.

Kasvavan metsän vaarallisin tuholainen, kuusella elävä kirjanpainaja voi runsastua sekä pienaukkoja tehtäessä että polttamisen yhteydessä, mahdollisesti myös puita vaurioitettaessa, jos puustoa vaurioitetaan liian aurinkoisilla paikoilla tai liian suurina puuryhminä. Kuusentähtikirjaaja, jonka aiheuttamien tuhojen taloudellinen merkitys on kuitenkin vähäinen, voi runsastua kaikkien käsiteltyjen ennallistamistoimien yhteydessä. Männyille kasvatappioita aiheuttavat ytimennävertäjät, joita pidetään Suomessa taloudellisesti merkittävimpinä metsätuholaisina, runsastuvat etenkin pienaukotuksen ja polttamisen yhteydessä. Monet puun sisällä elävät, toukkakäytävillään puun käyttöarvoa alentavat hyönteiset runsastuvat puita vaurioitettaessa ja varsinkin metsää poltettaessa, mutta niiden leviämisestä ympäristöön ei ole vaaraa. Taimikoille vahingolliset juurinilurit, tukkimiehentäi ja pikikärskäkkäät voivat runsastua haitallisesti ennallistamistoimen seurauksena.

Metsätuhoriskiä pystytään pienentämään merkittävästi ennallistamistoimien hyvällä suunnittelulla. Yleensä tuholaiden ongelmia aiheuttava leviäminen suojealueen ulkopuolelle voidaan estää kokonaan. Ennallistamiskohteet eivät saa rajoittua tuholaisille alttiisiin talousmetsäkohteisiin. Väliin on jätettävä suojavyöhyke, joka estää tuholaiden leviämisen tai saa hyönteiset hajaantumaan niin suurelle alueelle, että tuhoja ei synny. Leviäminen käy välimatkan kasvaessa joka tapauksessa niin hitaaksi, että luontaiset viholliset ehtivät runsastua rajoittamaan tuholaiskannan kasvua. Suojavyöhykkeen leveys määräytyy syntyvän hyönteisten lisääntymismateriaalin määrän ja kohdetta ympäröivän metsän laadun mukaan. Yleensä 50-100 metrin vyöhyke on riittävä. Jos kohteen ympäristö on toisen puulajin metsää tai kalliota riittää kapeampi vyöhyke. Jos ympäristö on avomaata on suojavyöhykkeen oltava leveämpi.

Pahimmat metsätuholaiset, etenkin kirjanpainaja vaativat valoa, joten puiden vaurioittaminen kannattaa keskittää varjoisiin kohteisiin tai puita vaurioitetaan niin pieninä ryhminä, että valoisuus ei lisääny kirjanpainajalle riittäväksi. Pienaukkomenetelmässä aukkojen koon suurentaminen kasvattaa tuhoriskiä.

Ennallistamisen ajankohta on tuhoriskin kannalta merkittävä tekijä. Keski- tai loppukesällä vaurioitettut tai kaadetut puut ehtivät yleensä kuivua seuraavaan kevääseen mennessä liikaa kelvatakseen lisääntymispaikoiksi vahinkoja aiheuttaville kaarnakuoriaisille. Talvella vaurioitettut puut ovat seuraavana keväänä otollisimpia lisääntymispaikkoja kaarnakuoriaisille. Kaarnakuoriaiset ovat kuitenkin kuolevan puun normaalin hyönteissukkession merkittävä osa, ja edellytys monien vaativampien lajien myöhemmälle elämiselle puussa.

Ennallistamista suunniteltaessa on syytä ottaa myös huomioon ympäristössä sattuneet luontaiset häiriöt, kuten myrsky- ja lumituhot. Jos tuholaiskannat ovat näiden seurauksena jo valmiiksi korkeat, on ennallistamista syytä viivyttää tai tuhoriskin vähentämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Ennallistamisen aiheuttamaa metsätuhoriskiä ei voida kokonaan poistaa, varsinkin tavanomaisista poikkeavissa olosuhteissa hyönteiset voivat käyttäytyä ennakkoimattomasti. Käytännössä hyönteistuoja ei ennallistamisen yhteydessä ole kuitenkaan todettu. Tuhoriski rajoittuu havupuihin ja menee ohi nopeasti (1-2 vuodessa). Metsään jääneestä kuolleesta puustosta ei tämän jälkeen enää ole vaaraa ympäristön metsille.

10.3 Juurikäpätuhoriski

Suomessa esiintyy kaksi juurikäpälajia, kuusenjuurikäpää (*Heterobasidion parviporum*), joka aiheuttaa korkealle nousevaa tyvilahoa Etelä- ja Länsi-Suomen kuusikoissa ja männynjuurikäpää (*H. annosum*), joka aiheuttaa varsinkin Kaakkois-Suomessa mäntyjä tappavaa tyvitervastautia. Juurikäpää leviää terveisiin metsiköihin pää-

asiassa kesäaikaisissa hakkuissa syntyvien kantojen ja juuri- ja juurenniskavaurioiden kautta (Kesähakkuutyöryhmä 2000). Kuusikoiden harvennukset kuusenjuurikäävän riskialueella ja männiköiden harvennukset männynjuurikäävän riskialueilla tehdään pääsääntöisesti talvella. Kesäaikaan tehtäviin harvennuksiin suositellaan kantokäsittelyä harmaaorvakasta (*Phlebia gigantea*) tehdyllä valmisteella tai urealiuoksella (Metsäkeskus Tapio 1994).

Juurikäävän esiintyminen on painottunut selvästi talousmetsiin: eräässä tutkimuksessa sitä esiintyi runsaasti uudistusikäisissä ja vähän myös yli-ikäisissä talousmetsissä, mutta luonnontilaisissa vanhoissa metsistä sitä ei löytynyt lainkaan (Penttilä 2002).

Juurikäätuhoriski voidaan suojelualueilla välttää tekemällä ennallistamiseen liittyvät havupuiden vaurioittamiset ja poistot em. riskialueilla talvella tai käsittelemällä kesäaikaan syntyvien kantojen kaatopinnat harmaaorvakalla.

11.1 Ennallistamistutkimus

11.1.1 Tausta

Elinympäristöjen ekologiseen ennallistamiseen liittyvä tutkimus on luonnonsuojeluekologiaan lukeutuva ja kansainvälisestäkin tarkasteltuna uusi tutkimusala. Sen kehitykseen maailmalla ovat vaikuttaneet useat tavoitteiltaan ja toimintamittakaavaltaan erilaiset lähestymistavat. Luonnonsuojelubiologinen lähtökohta korostaa lajitasoa ja pitää uhanalaisten ja harvinaisten lajien ja niiden elinympäristöjen ennallistamista ensisijaisena tavoitteena (Ehrenfeld 2000, Block ym. 2001). Maantieteellisestä ja alue-ekologisesta näkökulmasta asiaa tarkasteltaessa korostuvat laajat alueelliset kokonaisuudet ja ennallistamisen kohteena on usein kokonainen valuma-alue (Aronson & Le Floch 1996, Bell ym. 1997). Kosteikkojen kunnostuksessa, erityisesti Amerikassa, on tavoitteena ollut ensisijaisesti ekosysteemin ekologisten toimintojen palauttaminen, eikä esimerkiksi luontaisen kaltainen lajikoostumus ole ollut tavoitteena keskeinen (Ehrenfeld & Toth 1997, Zedler & Callaway 1999). Ihmisen toiminnan vuoksi täysin muuttuneiden ympäristöjen (esim. vanhojen teollisuusalueiden ympäristöt) kunnostuksessa tavoitteena on yleensä saada paikalle jonkinlainen toimiva eliöyhteisö, joka ei välttämättä ole lainkaan alkuperäisen kaltainen (Dobson ym. 1997).

Ennallistamisen kansainväliset tutkimukset ovat monesti kohdistuneet sellaisiin ongelmiin ettei niiden tuloksia voi suoraan soveltaa suomalaisen metsä- tai suoluonnon ennallistamiseen (esimerkiksi Ashby 1987). Ennallistamistoiminnan kehittäminen edellyttääkin kotimaisia tutkimus- ja seurantahankkeita, joissa voidaan ottaa huomioon vallitsevien olosuhteiden erityispiirteet sekä ne erityiset tavoitteet, joihin ennallistamistoimilla pyritään.

Ennallistaminen on tehokas keino, jolla puustoisten elinympäristöjen, soiden ja pienvesien suojelun tilannetta voidaan Suomen oloissa parantaa. Sen avulla ei voida kuitenkaan kokonaan korjata suojelualueverkon laajuuteen ja edustavuuteen liittyviä puutteita. Ennallistaminen tulee toteuttaa kustannustehokkaasti siten, että tietyillä kustannuksilla saadaan mahdollisimman suuri parannus suojelua kaipaavien elinympäristöjen ja lajien suojelussa. Toistaiseksi on kuitenkin varsin niukasti suoraan Suomen oloihin sovellettavaa ekologista ennallistamista koskevaa tutkimustietoa.

Ennallistamiseen liittyvät tutkimustarpeet eivät rajoitu pelkästään ekologiaan. Ennallistamisen menestyksenkäs toteuttaminen edellyttää myös taloustieteellisen ja oikeustieteellisen tutkimuksen, mahdollisesti myös yhteiskuntatieteiden ja humanististen tieteiden näkökulmaa. Taloustieteellinen tutkimus on merkittävässä asemassa, kun etsitään ekologisesti ja ekonomisesti tehokkaimpia toteutustapoja. Oikeustieteiden osuus voi olla merkittävä metsä- ja luonnonsuojelulainsäädännön kehittämisessä. Myös kulttuurisena ja yhteiskunnallisena kysymyksenä ennallistaminen on merkittävä, koska ennallistaminen mielletään usein vastakkaisena niille tavoitteille, joita suomalaisessa metsätaloudessa on viime vuosikymmeninä asetettu. Ennallistamisella on kytkentöjä myös metsäteknologiseen tutkimukseen, jonka avulla voidaan selvittää käytännön ennallistamistoimien toteuttamista, esimerkiksi puiden vaurioittamista tai pienaukkojen luomista. Monitieteinen tutkimusote on perus-

teltua, jotta ennallistaminen voitaisiin toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Ennallistamiseen liittyvät tutkimustarpeet ovat mittavia. Pelkästään ekologisena kysymyksenä ennallistamisessa voidaan soveltaa muun muassa ekosysteemi-, yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologian menetelmiä ja tutkimustuloksia. Ennallistamista palveleva ekologinen tutkimus voi olla teoreettista tai empiiristä. Empiiriset tutkimukset voivat puolestaan olla menetelmiltään joko kuvailevia tai kokeellisia. Osa avainkysymyksistä voidaan ratkaista suhteellisen lyhytkestoisilla tutkimuksilla, mutta osa vaatii pitkäaikaista tutkimusta. Eräät tutkimusongelmista ovat luonteeltaan paikallisia, toiset taas edellyttävät laajaa alueellista tarkastelua. Myös tutkimusta palvelevaa tai siihen läheisesti kytkeytyvää ennallistamiskohtien seurantaa ja seurantatutkimusta tulee edelleen kehittää.

11.1.2 Ennallistamistutkimus Suomessa ja aiemmat tutkimuksen tarvearviot

Ekologiset tutkimustarpeet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: varsinaiseen ennallistamistutkimukseen ja ennallistamista tukevaan tutkimukseen. Varsinainen ennallistamistutkimus kohdistuu kysymyksiin, jotka liittyvät välittömästi ennallistamistoimien toteutukseen, seurantaan ja arviointiin. Ennallistamista tukevaan tutkimukseen kuuluu suurin osa sellaisesta metsä- ja suoekologisesta tutkimuksesta, jossa selvitetään esimerkiksi lajien elinympäristövaatimuksia tai ekosysteemien rakennetta ja toimintaa. Jälkimmäisen ryhmän tutkimukset ovat olennaisia, kun asetetaan ennallistamisen yleisiä tavoitteita ja arvioidaan niiden toteutumista.

Varsinaista ennallistamistutkimusta on Suomessa tehty vasta aivan viime vuosina. Työryhmä on koonnut tiedot näistä tutkimuksista lukuun 7.4 sekä liitteeseen 3. Tähänastinen tutkimus on keskittynyt vain pieneen osaan niistä kysymyksistä, jotka liittyvät ennallistamisen tehokkaaseen toteutukseen.

Sen sijaan ennallistamista tukevaa tutkimusta on tehty enemmän (luku 7.5, liite 4). Maamme pitkä luonnontutkimuksen perinne, kvantitatiivisten aineistojen keruu ja viime aikoina etenkin laajat luonnon monimuotoisuuteen liittyneet tutkimusohjelmat ja -hankkeet ovat olleet myös ennallistamistutkimuksen kannalta tärkeitä.

Suomen Akatemia on viime vuosina rahoittanut kolmea tutkimusohjelmaa, joiden tulokset tukevat myös ennallistamistutkimusta. Luonnon monimuotoisuuden monitieteinen tutkimusohjelma FIBRE, joka päättyi vuoden 2002 lopussa, käsitteli metsäluonnon monimuotoisuuskysymyksiä lukuisissa hankkeissa. Myös Globaali-muutoksen tutkimusohjelma FIGARE sekä käynnissä oleva Luonnonvarojen kestävä käytön tutkimusohjelma SUNARE sisältävät ennallistamisen kannalta merkittäviä hankkeita. Vuonna 2003 käynnistynyt useiden rahoittajien Monimuotoisuuden tutkimusohjelma MOSSE painottaa ennallistamishankkeiden tärkeyttä. Valtaosa näiden tutkimusohjelmien tuloksista on kuitenkin ennemminkin ennallistamista tukevaa kuin varsinaista ennallistamistutkimusta.

Jo aloitettujen ennallistamisen tutkimushankkeiden jatkon varmistaminen on tarpeen, sillä näiltä kohteilta on nopeimmin saatavissa tietoa myös keskipitkän ja pitkän aikavälin vaikutuksista.

Ennallistamistutkimuksen tarvetta on korostettu useassa viimeaikaisessa mietinnössä ja raportissa:

- Suomen biologista monimuotoisuutta koskevassa kansallisessa toimintaohjelmassa (Kansallinen biodiversiteettitoimikunta 1997) on määritelty biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön tutkimuksen yhdeksi kehittämisalueeksi elinympäristöjen hoidon ja ennallistamisen menetelmien kehittäminen
- Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelutarvetta arvioinut asiantuntijaryhmä (ESSU) luetteli useita ennallistamiseen liittyviä tutkimusongelmia ja painotti näiden tutkimuksen tärkeyttä

- Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunta (Metso) esitti yhtenä ekologisena tutkimustarpeena suojelualueiden ennallistamisen ja elinympäristöjen hoidon tutkimusta

Tutkimustarve on siis laajasti tunnustettu, mutta yleensä ehdotuksissa ei täsmennetä, mitä ja miten tulisi tutkia.

Ennallistamistyöryhmä kokosi ja arvioi tärkeimpiä metsien, soiden ja pienvesien ennallistamiseen liittyviä tutkimustarpeita. Lisäksi esitetään muita kuin ekologistia tutkimustarpeita sekä seurantamenetelmiin liittyviä avainkysymyksiä.

11.1.3 Metsät

Metsien ennallistamisen tutkimustarpeet kohdistuvat etenkin lahoppuuhun, metsäpaloihin ja puustorakenteisiin. Puustoon ja puustorakenteeseen kohdistuvilla ennallistamistoimilla vaikutetaan suojelualueiden metsärakenteeseen ja sen vaihteluun. Tutkimuksen tulee antaa suuntaviivoja ja arvioida ennallistamisen vaikutuksia lajistoon ja ekosysteemeihin erilaisissa aika- ja tilamittakaavoissa. Erityisesti lehtojen, harjumetsien, tulvametsien, metsäluhtien ja lehtimetsien ennallistamisessa ja ennallistamismenetelmissä on tutkimustarpeita.

Lahopuu

Lahopuun tuottamisen tavoitteena on lahoppuulajiston monimuotoisuuden säilyttäminen ja palauttaminen suojelualueiden metsiin. Lahopuun yleinen merkitys metsäluonnossa tunnetaan jo varsin hyvin, samoin kuin sen merkitys monille uhanalaisille lajeille. Ennallistamisen kannalta avoimia kysymyksiä on kuitenkin useita. Lahopuun määrä paikallisesti kullakin metsäkuviolla ja alueellinen jakauma metsäalueella vaikuttavat lajistoon tavalla, jota ei toistaiseksi juurikaan tunneta. Kaadettu puu ei myöskään ole välittömästi sopivaa elinympäristöä kuin osalle lahoppuulajeista. Puun kuolemaa seuraa pitkälinen lahoamisprosessi, jonka kuluessa lahottajalajisto muuttuu. Miten tämä muutos yksityiskohdissaan tapahtuu ja voitaisiinko sitä aktiivisilla toimenpiteillä nopeuttaa, on epäselvää.

Lahoppuututkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- mitkä ovat keinollisesti lisätyn lahoppuun määrän ja laadun sekä lahoppuun sijoittamisen vaikutukset lahoppuulajistoon?
- onko lajeilla elinympäristövaatimusten raja- tai kynnyksarvoja: esimerkiksi edellyttävätkö vaateliaat lajit jotain tiettyä lahoppuun minimimäärää?
- millainen on kaadettujen ja vaurioitettujen puiden lahoamisprosessi, eroaako se luonnollisesta ja millainen on lajisukcessio eri tilanteissa?
- millainen on luontainen lahoppuun synty ja kertyminen suojelualueilla, voidaan-ko lahoppuusukcessiota nopeuttaa ja voidaan-ko etenkin myöhäisiä lahovaiheita keinollisesti lisätä?
- millainen alueellinen lahoppuun jakauma on uhanalaisen lajiston kannalta tavoiteltava, kannattaako ennallistamista tehdä kaikilla alueilla vai keskittää lahoppuut vain joillekin alueille?
- miten tehokkaasti lahoppuulajisto kykenee kolonisoimaan keinotekoisesti lisättyä lahoppuustoa paikoilla, joissa alueellinen ja paikallinen lahoppuujatkumo on jo katkennut?
- voidaan-ko uhanalaisia lajeja siirtää keinollisesti tuotetulle lahoppuualustalle?

Metsäpalot

Metsäpalojen tutkimus on viime vuosina lisääntynyt Pohjoismaissa, mutta palotutkimuksessa on ennallistamisen näkökulmasta paljon avoimia kysymyksiä. Metsäpaloihin liittyvät tutkimustarpeet voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään: palon

käyttäytymiseen, hallintaan ja fysikaalisiin vaikutuksiin liittyvä tutkimus ja toisaalta palojen lajisto- ja muihin ekologisiin vaikutuksiin liittyvä tutkimus.

Palojen käytännön toteutuksessa tulee selvittää niitä tekijöitä, jotka edistävät ennallistamispoltojen ekologisia tavoitteita. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi metsätyyppin, palokuorman (palavan biomassan) ja vallitsevien säättekijöiden sekä topografian vaikutukset. Näitä tietoja voidaan käyttää polttojen suunnittelussa.

Palojen ekologisten vaikutusten tutkimus liittyy etenkin erilaisissa paloissa syntyviin puustorakenteisiin ja niihin kytköksissä olevaan lajistoon. Myös palojen laajemmat ekosysteemivaikutukset – esimerkiksi palojen vaikutus maaperän ominaisuuksiin ja hiilen kiertoon – liittyvät läheisesti ennallistamistoimiin ja niiden suunnitteluun.

Palojen alueellisen esiintymisen ja palojatkumoiden merkitys ovat myös ekologisen tutkimuksen keskeisiä kysymyksiä. Näiden avulla tulee arvioida, kuinka laajoja ja minkä muotoisia ennallistamispoltojen tulee olla alueellisesti ja toisaalta millä alueellisella tasolla tulee polttaa toistuvasti, jotta paloista riippuvainen lajisto kykenee alueellisesti selviämään.

Ennallistamispoltojen tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- millainen on ennallistamispoltojen intensiteetti, käyttäytyminen ja vaikutukset erilaisissa metsissä?
- mikä merkitys on polton ajankohdalla ja vallitsevilla olosuhteilla – etenkin säättekijöillä – palon ekologisiin seurauksiin?
- miten palot vaikuttavat lajistoon ja / tai yksilöiden käyttäytymiseen?
- kuinka pitkään poltettu alue on sovelias paloa vaativille lajeille?
- kuinka kaukaa lajit kykenevät kolonisoimaan poltetut alueet ja millainen olisi ekologisesti optimaalinen palojen alueellis-ajallinen dynamiikka suojelualueilla ja suojelualueiden verkostossa?
- ovatko ennallistamispoltojen luonnonsuojelulliset vaikutukset ja hyödyt samat eri osissa maata, vai pitäisikö polttoja ainakin aluksi keskittää vain johonkin osaan maata?

Metsien puustorakenteen luonnontilaistaminen

Poltojen, puuston vaurioittamisen ja pienaukottamisen tavoitteena on pitkällä aikavälillä puustorakenteen luonnontilaistaminen. Sekä lahoppuun määrä ja laatu että metsäpalot ovat läheisesti kytkeytyneet myös elävän puuston rakenteeseen. Ennallistamisen avulla pyritään saamaan aikaan sellaisia puustorakenteita, jotka jatkossa tuottaisivat monipuolista lahoppuuta luontaisen puustodynamiikan kautta. Lahoppuun lisäyksen ja metsäpalojen lisäksi tarvitaan tutkimustietoa siitä, miten tällaisia puustorakenteita voidaan luoda ja tarvittaessa ylläpitää. Puustorakenteen luonnontilaistamisen kysymyksiä tulee selvittää osana lahoppu- ja metsäpalokysymyksiä, mutta myös itsenäisinä tutkimusaiheina. Esimerkiksi puuston alueelliseen rakenteeseen voidaan vaikuttaa monin sellaisin menetelmin, jotka ovat metsän polttamista helpommin toteutettavissa, mutta joiden ekologiset vaikutukset ovat toistaiseksi huonosti tunnettuja.

Puustorakenteen tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- miten eri-ikäis- ja erikokoisrakenteisia metsä rakenteita voidaan tuottaa ennallistamisen keinoin?
- mikä merkitys metsiin luotavilla pienaukoilla on puustorakenteeseen ja lajistoon, minkä muotoisina ja -kokoisina pienaukot olisi toteutettava?
- vastaako ennallistamisen jälkeinen sukkessio luonnontilaista sukkessiota, ja ovatko erilaiset ennallistamismenetelmät tässä suhteessa erilaisia?

Lehtometsät

Lehtojen ennallistamisella pyritään palauttamaan rakenteeltaan muuttuneita lehtoja takaisin luonnontilaan. Aiemmin laidunnettujen ja myöhemmin mm. pelloiksi raivattujen lehtojen palauttamisesta on hyvin vähän tutkimustietoa. Varsinkin lehtolajiston palauttamiseen liittyvät kysymykset ovat luonnonsuojelubiologisesti tärkeitä tutkimuskohteita erityisesti Etelä-Suomessa.

Lehtojen ennallistamisen tutkimusongelmissa on paljon sellaisia kysymyksiä, jotka sivuavat myös lehtojen hoitoa ja hoidon lajistovaikutuksia.

Lehtometsien tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- voidaanko lehtopeltoja palauttaa lehdoiksi? Miten tämän onnistumiseen vaikuttavat esim. alueen ravinteisuus, etäisyys lähimpään luonnontilaiseen lehtoon, pellonraivauksesta kulunut aika tai paikalliset vesiolosuhteet?
- onko rakenteeltaan muuttuneissa lehdoissa vielä jäljellä aiemman kasvillisuuden muodostama siemenpankki vai tarvitaanko siirtoistutuksia?
- miten voidaan palauttaa lehtoekosysteemin eläinlajit, kuten selkärangattomat?
- millainen on lehtokohteiden lahopuulajisto ja miten lajisto eroaa läheisten kangasmetsien lajistosta?
- pienetkin lehtokohteet saattavat olla arvokkaita, mutta kuinka pieniä kohteita kannattaa ennallistaa?
- palautuvatko jalopuut ennallistetulle pellolle luontaisesti vai tarvitaanko (siirto)istutuksia?

Harjumetsät

Luonnontilaisten harjujen yleispiirteiden ja harjulajiston suhteesta kohteiden häiriö- ja metsätaloushistoriaan on vähän tutkimustietoa. Harjumetsien ennallistamistutkimuksen kysymykset ovat osittain päällekkäisiä edellä esitettyjen metsien ennallistamistutkimusten kysymysten kanssa. Esimerkiksi pienaukottamisen tutkimuksen tulokset ovat osin sovellettavissa myös harjumetsien ennallistamisessa.

Harjumetsien ja metsätalouden seurauksena muuttuneiden harjujen lajistotietoa tulisi täydentää mm. huonosti tunnettujen lajiryhmien osalta. Harjukohteiden ennallistamiseen ei ole toistaiseksi kehitetty menetelmiä.

Harjumetsien tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- millaisia valaistus- ja lämpöoloja harjulajit edellyttävät?
- missä määrin esimerkiksi paloalueiden ja harjujen lajisto on samanlaista?
- harjumetsät saattavat olla muuttuneet myös virkistyskäytön aiheuttaman kulumisen takia. Miten kuluneiden harjukohteiden lajisto voidaan ennallistaa?
- edellyttävätkö harjujen rinteillä esiintyvien kuivien/kuivahkojen lehtojen turvaaminen erityisiä ennallistamistoimia?

11.1.4 Suot

Maailmalla soiden ennallistamisen tutkimus on kohdistunut lähes pelkästään maatalouden ja turveteollisuuden muuttamiin suoympäristöihin, eikä niistä saatuja tuloksia voida suoraan soveltaa suomalaisiin metsäojitettuihin soihin. Tarvitaankin kotimaista tutkimusta metsäojitettujen soiden ennallistamisen ongelmien ratkaisuihin. Soiden ennallistamiseen liittyvät tutkimustarpeet kohdistuvat erityisesti eliölajien palautumiseen, puuston rakenteeseen ja dynamiikkaan, suon ekohydrologiaan ja hiilidynamiikkaan.

Suomessa soiden ennallistamiseen on liittynyt alusta lähtien myös tutkimus. Alkuvuosina perustettiin alueellisesti melko kattava tutkimusverkosto karuhkoille, alun perin harvapuustoisille rämeille ja avosoille, jonka avulla on tutkittu erityisesti kasvillisuuden muutoksia ja ennallistamisen vesistövaikutuksia. Valtaosa ennallis-

tettujen soiden tutkimuksesta on keskittynyt kasvillisuuteen, mutta myös muiden lajiryhmien reaktioita ennallistamiseen pitäisi selvittää perusteellisemmin. Elinympäristötyypeistä esimerkiksi rehevien korprien, aapasoiden ja lettojen ennallistumissuksessio kaipaa lisää tutkimusta. Lettojen ennallistamiseen kytkeytyvät myös Etelä-Suomen umpeen kasvavien pienialaisten lettolaikkujen hoitokysymykset.

Soiden ennallistamisen tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- Kuinka nopeasti pintaturpeen ominaisuudet palautuvat ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat? Miten suon hapellisen pintakerroksen (akrotelman) ominaisuudet palautuvat eri olosuhteissa?
- Minkälaisilla ennallistamistoimilla metsätalouden muuttamien rämeiden ja korprien puustot saataisiin palautettua rakenteeltaan ja dynamiikaltaan luontaisen kaltaiseksi? Miten esimerkiksi saadaan aikaan toivottu taimiaines ja miten vältetään ei toivottu pensoittuminen?
- Millainen on ennallistamisen jälkeinen sukkessio erityyppisillä aapasoilla?
- Onko ennallistettujen soiden sijainnilla vaikutusta lajien kolonisaatioon, kuinka helposti esimerkiksi rämeperhoset tai lettokasvit kykenevät kolonisoimaan ennallistetut suot?
- Mikä on muuttuvien ympäristötekijöiden (esimerkiksi vedenpinnan nousu, varjostuksen väheneminen, ravinteiden vapautuminen) vaikutus eri tyyppisten suokasvien (esimerkiksi klonaaliset sarakasvit, monivuotiset ruohot, varvut, märkäpintojen sammalet) palautumiseen ennallistetuille soille?
- Miten ojitetulla suolla jäljellä olleet alkuperäiset, erityisesti uhanalaiset suolajit reagoivat ennallistamiseen?
- Miten erityyppisten soiden ennallistaminen ja erilaisten ennallistamismenetelmien käyttö vaikuttaa valumaveden laatuun?

11.1.5 Pienvedet

Pienvesien ennallistamiseen liittyvä tutkimus on ollut toistaiseksi hyvin vähäistä, mutta toisaalta ennallistamishankkeitaakaan ei ole toteutettu vielä kovin paljon. Virtavesien kalataloudellisia kunnostuksia on tehty runsaasti ja niistä saadut tulokset ovat osittain sovellettavissa myös pienten virtavesien ennallistamiseen. Pääpaino kalataloudellisissa kunnostuksissa on luonnollisesti ollut kalastossa, joten kaikkiin muihin eliöryhmiin kohdistuvaa virtavesitutkimusta tarvitaan lisää. Käytännön ohjeet pienvesien ennallistamisen toteuttamiseen puuttuvat lähes kokonaan ja toistaiseksi hankkeiden tavoitteet, toteutus ja tulokset ovat olleet melko heterogeenisiä.

Pienvesien ennallistamistutkimukseen tarvitaan monipuolista asiantuntemusta. Keskeisiä kysymyksiä ovat kasvillisuuden, erityisesti vesisammalten, ja selkärangattomien reaktiot ennallistamistoimenpiteisiin. Pienten virtavesien luonnonuomien rakennepiirteistä (esimerkiksi kuollut puuaines) ja niiden vaikutuksesta veden virtaukseen ja eliölaajien elinympäristöjen ominaisuuksiin tarvittaisiin lisätietoa, jotta osattaisiin asettaa ennallistamiselle oikeanlaisia tavoitteita. Pienvesien ennallistaminen liittyy aina kiinteästi niitä ympäröiviin elinympäristöihin ja sekä toimenpiteiden suunnitteluun ja toteutukseen että tutkimukseen tarvitaan koko valuma-alueen huomioon ottavaa näkökulmaa. Jotta ennallistamisen vaikutukset voitaisiin luotettavasti erottaa luontaisesta vaihtelusta tarvitaan ennallistettavan kohteen lisäksi kontrollialueita sekä riittävän pitkä seurantaajakso ennen toimenpiteitä ja riittävän pitkä seuranta toimenpiteiden jälkeen.

Pienvesien ennallistamisen tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- Mitkä ovat luonnontilaisten pienvesien ominaispiirteet, miten ne ovat muuttaneet ihmisen toiminnan seurauksena ja minkälaisia ennallistamistoimia tarvittaisiin muuttuneiden ominaispiirteiden palauttamiseksi luontaisen kaltaiseksi?

- Miten ja minkälaisella viiveellä eri eliöryhmät, erityisesti selkärangattomat ja vesisammalet, reagoivat pienvesien ennallistamistoimiin?
- Kuinka tärkeitä ovat ennallistettavassa pienvesikohteessa ennallistamisen (häiriön) ulkopuolelle jäävät alueet tyyppillisen lajiston palautumisen kannalta ja minkälaisia kohteita voidaan/kannattaa ennallistaa?
- Voidaanko ennallistamalla palauttaa pienvesien keskeiset ekosysteemiprosessit?
- Miten pienvesien lähiympäristö (tulva-alue) ja valuma-alue tulisi huomioida ennallistamistoimien suunnittelussa ja toteutuksessa?

11.1.6 Aluetason ennallistamistutkimustarpeet

Elinympäristöjen suojeleminen ja ennallistaminen edellyttää myös alueellisen tason tarkastelua ja tätä tukevaa tutkimusta. Hyväkään yhden alueen ennallistaminen ei välttämättä auta lajistoa, jos ennallistettava kohde on pieni ja niin eristyksissä muista vastaavista elinympäristöistä, että sen kyky ylläpitää lajistoa on heikko. Aluetason tarkastelun avulla pyritään luomaan sellainen ennallistettavien ja luonnontilaisten kohteiden verkosto, jossa lajien ja populaatioiden esiintyminen on turvattu. Aluetason tutkimuksessa joudutaan usein käyttämään mallinnusta ja teoreettista tutkimusta, koska empiirinen tutkimus tällä mittakaavatasolla on kallista ja aikaa vievää.

Aluetason tutkimuksen avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- miten ennallistettavat kohteet tulee sijoittaa yksittäisen suojelualueen sisällä ja suojelualueverkostossa?
- tuleeko ennallistamistoimia keskittää, ja mitä ennallistamistoimia keskitetään mihinkin osaan suojelualueverkostoa?
- missä määrin suojelualueiden ympärillä olevat talouskäytössä olevat alueet voivat tukea ennallistamisen tavoitteita?
- miten ennallistaminen voidaan ottaa huomioon alueellisissa metsäohjelmissa (metsälain 4 §) ja Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa ja mikä sen vaikutus voi olla?
- miten yksittäiset paikallisella tasolla toteutettavat ennallistamistoimet saadaan palvelemaan aluetason pitkän aikavälin ennallistamistavoitteita?

11.1.7 Muut kuin ekologiset tutkimus- ja selvitystarpeet

Vaikka ennallistamiseen liittyvät tutkimustarpeet ovat ensi sijassa ekologisia, laajana ja uutena luonnonhoidon ja luonnonsuojelun keinona ennallistamista tulisi tarkastella myös muiden tieteenalojen näkökulmasta. Ennallistamisella on joka tapauksessa merkittäviä yhteiskunnallisia vaikutuksia, jos se toteutetaan siinä laajuudessa kuin mitä esimerkiksi Metso-toimikunta, valtioneuvosto ja Metsähallitus ovat esittäneet. Ekologisten seikkojen lisäksi tulisi olla nykyistä parempi näkemys ennallistamisen yhteiskunnallis-taloudellisista vaikutuksista.

Eräiden ennallistamiseen liittyvien tieteenalojen avainkysymyksiä ovat esimerkiksi seuraavat:

Yhteiskunnalliset tutkimusongelmat

- miten ennallistaminen vaikuttaa etenkin kansallispuistojen virkistyskäyttöön ja luontomatkailuun? Esimerkiksi polttopaikat ovat usein suosittuja käyntikohteita.

Metsäteknologiset tutkimusongelmat

- millaiset metsäteknologiset työskentelytavat ja metsätalouden koneet ovat soveliaimpia ennallistamisessa?

- miten työturvallisuusasiat tulisi ottaa huomioon ennallistamistoimia toteutettaessa?

Oikeustieteelliset ja juridiset tutkimusongelmat

- ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvä lainsäädäntö ennallistamisen kannalta
- asettaako yleiseurooppalainen lainsäädäntö erityisiä rajoitteita ennallistamistoimille etenkin Natura-alueilla?

Kulttuurintutkimus

- millaiset kulttuuriset käsitykset ohjaavat metsien ja soiden käyttöä ja suojelua? Miten ihmiset reagoivat, kun esimerkiksi puustoa poltetaan pystyyn tai aiemmin tehtyjä suo-ojia tukitaan?

Ympäristökasvatuksellinen tutkimus

- Millainen koulutus- ja tiedotusjärjestelmä parhaiten hälventäisi ennakkoluuloja?

11.2 Ennallistamisen seuranta ja ennallistamistutkimusta tukevan seurannan kehittäminen

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Etelä-Suomen metsiensuojelun toimintaohjelmasta edellytetään, että ympäristöministeriö vastaa Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman seurantatyöryhmän tukemana, metsiensuojelun toimintaohjelman monimuotoisuusvaikutusten seurannasta. Toimintaohjelman ensimmäinen kohta koskee luonnonsuojelualueiden elinympäristöjen ennallistamista ja hoitoa.

Ennallistamisen seurausten, onnistumisen ja vaikutusten arviointi edellyttävät seurantajärjestelmää, joka on asianmukaisesti ja riittävällä laajuudella sekä yksityiskohtaisuudella suunniteltu ja toteutettu. Seurantajärjestelmän kehittämisessä voidaan ja tulee laajasti soveltaa sitä perinnettä ja kokemusta, joka Suomessa on kertynyt kvantitatiivisten ekologisten aineistojen keruusta.

Ennallistamisen seurannassa on otettava huomioon, että ennallistamisen seurauksena syntyvä luonnontilaisuus on jatkumo ja sitä voidaan kuvata usealla muuttujalla ja että ennallistamisen vaikutus luonnontilaisuuteen näkyy eri ekosysteemi-muuttujien kohdalla eri vaiheissa ennallistamistoimien jälkeen (vrt. kuva 3.1). Näiden vuoksi yksinkertainen, vaikkapa yksittäiseen indikaattoriin tai mittariin perustuva seurantajärjestelmä ei useinkaan ole riittävä.

Ennallistamisen vaikutuksista ja seurannan menetelmistä on toistaiseksi melko niukasti kotimaista tutkimus- tai seurantatietoa. Suurin osa tutkimushankkeista on ollut lyhytaikaisia, enintään muutaman vuoden mittaisia. Monet ennallistamisen vaikutukset tulevat näkyviin kuitenkin vasta vuosia tai jopa vuosikymmeniä toimenpiteen jälkeen. Jotta voidaan arvioida, ovatko kohteen ennallistamistavoitteet saavutettu, tarvitaan joka tapauksessa ekologisten muutosten systemaattista ja pitkäaikaista seurantaa. Seurantaa tarvitaan myös ennallistamistoimenpiteiden tehostamiseen ja kehittämiseen (Neckles ym. 2002).

Seurannan kohteet, tasot, muuttujat ja kattavuus

Ennallistamisella voidaan pyrkiä vaikuttamaan ekosysteemiin, sen johonkin osaan (esim. eliöyhteisöön) tai yksittäiseen lajiin (luku 3.1.1). Tavoitteet määräävät, millaisten muuttujien avulla ennallistamisen vaikutuksia tulisi seurata. Seurantaan on valittava sellaiset muuttujat, että niiden avulla kyetään mahdollisimman helposti ja tehokkaasti arvioimaan, onko tavoitteet saavutettu.

Useimmissa ennallistamishankkeissa kohteena on elinympäristö (ekosysteemi, luontotyyppi) tai sen osa, harvemmin yksittäinen laji tai populaatio. Ennallistamisen tavoitteena puolestaan on usein paitsi elinympäristön rakenteen luonnontilais-

taminen ja luonnontilaisen sukcession käynnistäminen myös luontaisen kaltaisen eliöyhteisön palautuminen kohteelle. Tämän johdosta ennallistamisen vaikutusten seuranta perustuu ensisijaisesti ekosysteemien rakennepiirteiden mittaamiseen, mutta joissain tapauksissa myös laji- ja populaatiotason seuranta voi olla hyvä keino.

Metsäisissä elinympäristöissä on useita rakennepiirteitä ja prosesseja, joiden palauttaminen on ennallistamisen tavoitteena (ks. taulukko 3.1). Nykyiset ennallistamishankkeiden seurannat keskittyvät useimmiten elinympäristön **rakenteellisiin** ominaisuuksiin (esimerkiksi puuston rakenne, lahoppuun määrä ja laatu) sekä **eliölajistoon** (etenkin kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuus soiden ennallistamisen seurannoissa, kovakuoriaiset ja jossain määrin kääväkkäät puustoisten luontotyyppien ennallistamisen seurannoissa). Ekologisten **prosessien** arvioiminen yksittäisen muutujan avulla on useimmiten hankalaa tai mahdotonta. Puuston rakenne ja lahoppuun määrä kuvaavat kuitenkin myös puuston häiriödynamikkaa ja sukcessiota, kuolleiden puiden lahoastejakauma puolestaan lahoamissukcessiota. Ekosysteemin rakennepiirteet kuvaavat myös elinympäristön sopivuutta siitä riippuvaiselle lajistolle. Siksi rakennepiirteiden seuranta voidaan pitää erityisen tärkeänä ja se on usein myös käytännössä yksinkertaisinta.

Ennallistamisen seurannassa tarvitaan tavoitteiltaan ja tarkkuudeltaan kahdentasoista seuranta. Ennallistamistoimenpiteiden **toteutuksen seurannalla** pyritään varmistamaan, että toimenpiteet on toteutettu teknisesti oikein, esim. padot pitävät tai puiden vaurioittaminen on tehty oikein. Tämä seurannan taso vastaa nykyistä Metsähallituksen hoitoseuranta ja se on syytä tehdä kaikissa ennallistamiskohteissa. Toimenpiteiden toteutuksen seurannan lisäksi tarvitaan ennallistamisen **vaikutusten seuranta**, joka kohdistuu elinympäristön rakenteellisiin ominaisuuksiin, toiminnallisiin ominaisuuksiin ja/tai lajistoon. Vaikutusten seurannan tulosten perusteella tulee voida arvioida ennallistamishankkeen tuloksia luonnon monimuotoisuuden suojelun kannalta. Seurannan tuottamien tulosten perusteella voidaan tarvittaessa myös korjata ennallistamistoimenpiteitä ja seurantamenetelmiä sekä suunnata uutta tutkimusta havaittuihin ongelma-kohtiin.

Jotta seurantojen perusteella voidaan tehdä valtakunnallisia ja alueellisia vertailuja ja yhteenvetoja, tulisi sekä toteutuksen että vaikutusten seurannan menetelmiä yhtenäistää. Vaikutusten seurannassa tulee käyttää yhtenäisiä kaikissa vastavissa hankkeissa mitattavia muuttujia ja mittausmenetelmiä. Näiden niin sanottujen perusmuuttujien lisäksi voi olla hankekohtaista seuranta, joka lähtee kyseisen ennallistamishankkeen erityistavoitteista (esimerkiksi Neckles ym. 2002).

Koska laji/lajistoseurannat vaativat yleensä paitsi enemmän resursseja kuin elinympäristön rakenteellisten ominaisuuksien seuranta myös erityisasiantuntemusta, niitä voidaan käyttää vain joissain ennallistamistoimissa. Eräissä ennallistamistoimissa – esimerkiksi puuston poltossa tai lehtopeltojen ennallistamisessa – lajistoseurannat voivat olla erityisen käyttökelpoisia. Myös lajistoseurantoja olisi pyrittävä ohjeistamaan, jotta niiden tulokset olisivat vertailukelpoisia.

Jotta ennallistamisen tuloksellisuutta voidaan arvioida alueellisesti tai valtakunnallisesti, tarvitaan riittävä määrä eri elinympäristöjen ennallistamisen vaikutusten seurantakohteita. Ennallistamisen vaikutusten alueelliset erot on tärkeä tuntea erityisesti siksi, että ennallistamisen tarve vaihtelee maan eri osissa. Seuranta-verkon painopisteen tulisi olla Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla, jossa ennallistamistarve on suurin. Tällä hetkellä eri elinympäristötyyppien ennallistamishankkeita seurataan hyvin vaihtelevasti. Puutteita on ainakin kivennäismaiden, lettojen, rehevien korpien, aapasoiden ja pienvesien ennallistamisen seurannassa.

Seurannan tehokas toteutus vaatii uusia tutkimus- ja kehittämishankkeita. Seurannan edellä luetellut yleiset periaatteet edellyttävät tarkempaa arviota, jotta niiden soveltaminen onnistuisi.

Seurantaan liittyviä, osin tutkimuksellisia avainkysymyksiä ovat muun muassa:

- kuinka nopeasti ennallistettavan ekosysteemin seurannassa käytettävät muut-
tajat palautuvat silloin, kun ennallistaminen onnistuu toivotusti; mikä on en-
nallistamisen toivottu vaikutus?
- mitkä elinympäristömuuttajat ovat käyttökelpoisia eri metsä- ja suoympäris-
töissä?
- kuinka intensiivistä seurannan tulisi eri tyyppisillä kohteilla olla, jotta ennallis-
tamisen vaikutus voitaisiin havaita vaikkapa 2, 5 tai 10 vuodessa, esimerkiksi
kuinka monta kasvillisuusruutua hehtaaria kohti tulisi perustaa tai kuinka monta
hyönteispyydystä käyttää; tulisiko seurantamittauksia tehdä useammin kuin
yhden kerran kasvukauden aikana; millainen on seurannan tilastollinen teho
(ks. esimerkiksi Peterman 1990)
- millaisella koejärjestelyllä voidaan erottaa rakennepiirteissä tai lajistossa luon-
taisesti esiintyvä – esimerkiksi sääoloista aiheutuva – vaihtelu ennallistamisen
vaikutuksista?
- jos tavoitellaan sekä valtakunnallisesti, alueellisesti että kohdekohtaisesti teho-
kasta seurantamenetelmää, miten seurantaan käytettävät resurssit olisi jaetta-
va seurannan eri tasojen kesken?
- onko tietyissä ennallistamishankkeissa tai elinympäristöissä helposti ja nopeas-
ti seurattavia lajeja, jotka kertovat ennallistamisen vaikutuksista, esimerkiksi
Stephanopachys-huppukuoriaiset paloalueilla; entä muita soveliaita indikaatto-
rilajeja (vrt. Junninen 2002)

12

Toimenpide-ehdotukset

12.1 Ennallistamisen luonnonsuojelullinen merkitys

Ennallistamisen yleisenä tavoitteena on ihmisen muuttaman ekosysteemin palauttaminen luonnontilaisen kaltaiseksi. Lyhyen aikavälin tavoitteena on usein uhanalaisten ja taantuneiden lajien elinmahdollisuuksien palauttaminen. Pitkällä aikavälillä alueellisena tavoitteena on sellaisen sukkessiovaihe- ja elinympäristömosaiikin luominen, joka säilyttää suojeltujen ekosysteemien tai elinympäristöjen lajien kannat elinvoimaisina.

Ennallistaminen on perusteltua silloin, kun muuttuneen elinympäristön palautuminen on luontaisesti hidasta tai epävarmaa. Vaikka pitkällä aikavälillä luontaiset sukkessio- ja häiriöprosessit muokkaavat elinympäristöjä luonnontilaiseen suuntaan, tarvitaan usein nopeita toimia, jotka auttavat taantuneita lajeja selviämään epäsuotuisan vaiheen yli.

Ennallistaminen parantaa ensisijaisesti suojelualueiden luonnontilaisuuden astetta. Ennallistaminen luonnonsuojelualueilla ei lisää suojeltua pinta-alaa eikä se muuta suojelualueverkon perusrakennetta, yksittäisten suojelualueiden kokoa tai sijaintia.

Työryhmä toteaa, että ennallistaminen on merkittävä keino luonnonsuojelualueiden ominaisuuksien parantamisessa niin elinympäristöjen rakenteen kuin eliölajiston suojelunkin kannalta. Ennallistaminen suojelualueilla ei kuitenkaan korjaa suojelualueverkon perusrakenteen puutteita.

12.2 Ennallistamissuunnitelmat

Ennallistamissuunnitelmien sisältö

Ennallistamistoimet yksittäisillä suojelualueilla voidaan suunnitella niiden hoito- ja käyttösuunnitelman laatimisen yhteydessä. Mikäli hoito- ja käyttösuunnitelma ei ole riittävän yksityiskohtainen tai sitä ei ole alueelle tarpeen tehdä, laaditaan ennallistamishankkeista erillinen ennallistamissuunnitelma. Ennallistamissuunnitelma voi olla aluekohtainen tai samaan suunnitelmaan voidaan sisällyttää useita erillisiä alueita. Ennallistamissuunnitelmien sisällöstä annetaan yksityiskohtaiset ohjeet metsien ja soiden ennallistamisoppaissa (Tukia ym. 2001a, Heikkilä ym. 2002a), joita tulisi päivittää säännöllisesti tutkimustiedon karttuessa.

Työryhmä esittää, että ennallistamistoimien tulee perustua suojelualuekohtaisiin hoito- ja käyttösuunnitelmiin tai ennallistamissuunnitelmiin. Ennallistamissuunnitelmien sisällön tulee vastata soveltuvin osin luvussa 9.1 esitettyä mallia.

Ennallistamissuunnitelmien hyväksyminen Natura 2000 -alueilla

Pääosa Suomen suojelualueista ja valtakunnallisten suojeluohjelmien kohteista sisältyy Natura 2000 -verkostoon, joten seuraava ehdotus ennallistamissuunnitelmien hyväksymismenettelystä koskee valtaosaa suojelualueista ja suojeluohjelmakohteista.

Luonnonsuojelulain mukaan lakisääteisten suojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat vahvistaa ympäristöministeriö. Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön suunnittelua selvittänyt työryhmä ehdottaa hoito- ja käyttösuunnitelmien vahvistamisen selkeyttämistä ja yksinkertaistamista mm. siten, että Metsähallituksen tai Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa olevien luonnonpuistojen ja muiden valtion maiden luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat vahvistaa ympäristöministeriön sijasta se viranomainen, jonka hallinnassa suojelualue on. Ympäristöministeriö vahvistaisi tulevaisuudessa vain kansallispuistojen ja erämaa-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat.

Silloin kun ennallistamissuunnitelma ei ole osa Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaa, työryhmä esittää ennallistamissuunnitelmien hyväksymiseen seuraavaa menettelyä:

Pääsääntönä valtionmaiden suojelualueilla on, että ennallistamissuunnitelmat hyväksyy Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos omien alueidensa osalta. K. laitokset päättävät tarkemmin sisäisestä tehtävänjaostaan ja antavat tarvittaessa tarkentavat menettelyohjeet hallinnolleen.

Valtionmaiden suojelualueita koskevat ennallistamissuunnitelmat lähetetään vähintään 2 kuukautta ennen suunnitelman toimeenpanoa tiedoksi ja mahdollista lausuntoa varten alueelliselle ympäristökeskukselle.

Mikäli ennallistamissuunnitelma koskee Metsähallituksen hoidossa olevia alueita, jotka ovat puolustusministeriön käytössä, ennallistamissuunnitelma lähetetään tiedoksi ja mahdollista lausuntoa varten myös puolustusministeriölle.

Ennallistamishankkeesta vastaavan on osoitettava ja arvioitava suunnitelmassa riittävän yksityiskohtaisesti, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia ao. alueen Natura-luontoarvoille. Jos luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen arviointikynnys ylittyy, on Metsähallituksen/Metsäntutkimuslaitoksen arvioitava asianmukaisella tavalla vaikutukset ja pyydettävä arvioinnista aina alueellisen ympäristökeskuksen lausunto. Ympäristökeskuksen lausunto ratkaisee, voiko hanketta toteuttaa Natura 2000 -luontoarvoja vaarantamatta.

Jos ennallistamishanke on riittävästi kuvattu ja asianmukaisesti arvioitu Natura 2000 -alueelle laaditussa ja vahvistetussa hoito- ja käyttösuunnitelmassa, riittää, että ennen ennallistamishankkeen toimeenpanoa siitä ilmoitetaan alueelliselle ympäristökeskukselle.

Tavanomaista vaativammassa ja mahdollisesti merkittäviä ristikkäisiä tavoitteita koskevissa ennallistamishankkeissa (esimerkiksi valtion ohella useita muitakin omistajia käsittävät alueet, lintuvedet, perinnemaisemat, kiinteät muinaisjäänökset, vesialueet sekä muuten laajat ja monenlaisia osia ja toteuttamiskeinoja sisältävät Natura-alueet) on suunnitteluun osallistettava hankkeen kannalta keskeiset toimijat.

Yksinomaan yksityisten omistamille Natura-alueille laaditut ennallistamissuunnitelmat hyväksyy alueellinen ympäristökeskus ja lähettää ne tiedoksi ympäristöministeriölle ja Suomen ympäristökeskukselle. Jos yksityisen omistamalla Natura-alueella toteuttamiskeinona on metsälaki, lähetetään ennallistamissuunnitelma tiedoksi myös metsäkeskukselle. Muiden kuin Metsähallituksen ja Metsäntutkimuslaitoksen hallinnoimille valtion tai julkisyhteisöjen omistamille alueille tehdyt ennallistamissuunnitelmat hyväksytään alueellisessa ympäristökeskuksessa ao. alueen haltijoilta saadun lausunnon jälkeen.

Niillä Natura 2000 -alueilla, joiden toteuttamiskeinona on valtionmailla metsälaki tai on sovellettava metsälakia, ennallistamissuunnitelma lähetetään kulkua ennen toimeenpanoa tiedoksi myös alueelliselle metsäkeskukselle. Suunnitelmaa toimeenpantaessa, esimerkiksi aloitettaessa metsän käsittely, on siitä tehtävä metsälain mukainen metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle em. ennallistamissuunnitelmaan viitaten. Tämän jälkeen ko. käsittelykuvion maankäyttömuodon katsotaan muuttuneen eikä esimerkiksi puuston poistosta seuraa metsälain mukaista uudistamisvelvoitetta.

Ennallistamissuunnitelmien hyväksyminen suojelualueilla, jotka eivät kuulu Natura 2000 -verkostoon

Työryhmä esittää edellä kuvattua ennallistamissuunnitelmien hyväksymis- ja tiedoksiantomenettelyä myös niille suojelualueille, jotka eivät kuulu Natura 2000 -verkostoon. Erona Natura-alueisiin on, että suunnitelmassa ei tarvitse selostaa toimenpiteiden vaikutuksia Natura -2000 verkoston suojelutavoitteiden kannalta. Muut mahdolliset ympäristövaikutukset on kuitenkin arvioitava (YVA-laki 25 §).

Hydrologinen arviointi

Soiden ennallistaminen on aina puuttumista suon hydrologiseen tilaan, joka on alun-alkuaan muuttunut ojitusten seurauksena. Usein ojitukset ovat muodostaneet toimenpidekokonaisuuden, jossa vesien juoksuttamiseksi on perattu ojia, avattu kannaksia ja laskettu lampia ja järviä. Vesistöjärjestelyiden jälkeen alueen hydrologinen tila on asettunut uuteen tasapainoon, joka muuttuu jo yhdenkin suon ennallistamisessa. Ennallistamissuunnitelmassa tulee arvioida, miten veden kulku muuttuu, kun ojat tukitaan tai padotaan. Suunnitelma on laadittava siten, että suokohteiden ennallistuminen toteutuu ja valunnat ovat hallittavissa.

Jos kyse on laajasta ennallistamishankkeesta, joka oletettavasti vaikuttaa myös ympäröivien maiden vesitalouteen, tulisi jo suunnitteluvaiheessa tehdä hydrologinen kokonaisarviointi. Hydrologisen kokonaisarvioinnin pohjaksi tarvitaan tietoa alueen vedentasoista. Suunnitelmassa arvioidaan mihin tasoon kussakin paikassa vesi nousee ja mitkä ovat sen vaikutukset. Toimenpide-ehdotuksissa esitetään kussakin tapauksessa järkevin ennallistamisen etenemisjärjestys. Hydrologisessa arvioinnissa tulee tarvittaessa ottaa huomioon myös pienvesien ennallistaminen. Pienvesien valuma-alueille suunniteltujen soiden ja metsien ennallistamishankkeiden vaikutukset pienvesiin tulee arvioida samassa yhteydessä. Hydrologinen kokonaisarviointi on tarpeen myös alapuolisten vesistöjen veden laadun muutosten arvioimiseksi ja haittojen vähentämiseksi.

Työryhmä esittää, että ennallistamissuunnitelmaan sisällytetään hydrologinen kokonaisarvio, jos suojelualueella on erilaisia vesitaloudellisia ennallistamistarpeita tai jos ennallistamishanke saattaa vaikuttaa laajasti ympäröiviin alueisiin.

12.3 Metsien ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla

Yleinen metsien ennallistamisen tarve

Metsätalouden aiheuttamista muutoksista monimuotoisuuden turvaamisen kannalta haitallisimpia ovat olleet metsäpalojen väheneminen, metsien rakenteen yksipuolistuminen ja kuolleiden puiden väheneminen. Luonnonsuojelualueiden metsien ennallistamisen ensisijaisena tavoitteena on palauttaa metsiin luontaiset, ihmisen toiminnan seurauksena muuttuneet ja hävinneet alue- ja metsikkötason raken-

nepiirteet sekä prosessit lisäämällä puuston monimuotoisuutta esim. polttamalla, pienaukottamalla ja lisäämällä lahoppuuta.

Ennallistamisella pyritään palauttamaan luontaisten häiriötekijöiden ja niiden jälkeisten sukkessioiden muovaamat metsärakenteet. Tällaisia metsärakenteita ovat erityisesti kuivilla kankailla pintakulojen seurauksena syntyvät monikerroksiset mäntyvaltaiset puustorakenteet, tuoreiden kankaiden voimakkaiden palojen jälkeiset runsaslahoppuustoiset ja lehtipuuvaltaiset sukkessiovaiheet ja rehevien kuusivaltaisten metsien pienaukkodynamiikan kautta syntyvät eri-ikäisrakenteiset metsiköt.

Vuoden 2002 loppuun mennessä oli suojelualueilla ennallistettu kivennäismaiden metsiä yhteensä noin 1 300 ha. Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla on työryhmän tekemän arvion perusteella metsien ennallistamisen tarvetta 645 kohteella noin 38 600 ha (luku 3.3.4). Tästä noin 29 000 ha ennallistetaan vuosina 2003-2012 ja noin 9 600 ha jätetään toteutettavaksi myöhemmin ja ennallistumaan luontaisten häiriöiden seurauksena. Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ei ole toistaiseksi ennallistettu metsiä. Kolin kansallispuiston ennallistamissuunnitelma on valmistumassa, mutta muilla suojelualueilla ennallistamistarvetta ei ole arvioitu.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ennallistaa suojelualueilla yhteensä 29 000 ha metsiä vuoteen 2012 mennessä. Ennallistamisessa painotetaan laajoja aluekonaisuuksia ja lajiston kannalta tärkeitä alueita.

Metsäntutkimuslaitos tekee hallinnassaan olevien suojelualueiden metsien ennallistamisen tarvearvion ja toteuttaa Kolin kansallispuiston ennallistamissuunnitelman.

Lahoppuun lisääminen

Lahoppuulla on keskeinen merkitys monissa metsän ekologisissa prosesseissa. Lahoppuusta riippuvaisia lajeja on Suomessa 4 000 - 5 000 eli noin 20 - 25 % kaikista metsälajeista. Lahoppuulla elävät lajit ovat uhanalaisempia kuin muut metsissä elävät lajit keskimäärin. Sopivan lahoppuun alueellinen ja ajallinen jatkumo on sitä vaativille lajeille välttämätön.

Nykyisten suojelualueiden metsien lahoppuun määrä on liian alhainen ja laatu yksipuolinen, jotta uhanalaisen lahoppuulajiston kannat säilyisivät elinvoimaisina. Suurin puute on pitkälle lahonneesta järeästä maapuusta. Ennallistamalla voidaan nopeasti lisätä metsien lahoppuun määrää ja käynnistää pitkän aikavälin lahoppusukessioita. Erityistä huomiota tulee kiinnittää tuotettavan lahoppuun laadun monipuolisuuteen (puulaji, järeys, pysty- tai maapuu) ja sijoittamiseen.

Luonnonmetsissä lahoppuun määrä vaihtelee välillä 20-120 m³/ha. Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla kuuden metsäkeskuksen alueella suojelluissa metsissä lahoppuun määrä on keskimäärin 7,5 m³/ha ja talousmetsissä 2 m³/ha. Ekologisen tiedon perusteella metsäaluetasolla keskimäärin 20-30 m³ järeää, vaihtelevan laatuista lahoppuuta hehtaarilla riittäisi todennäköisesti täyttämään useimpien lahoppuusta riippuvaisten lajien elinympäristövaatimukset. Ainakin osa uhanalaisista lajeista vaatii kuitenkin huomattavasti enemmän lahoppuuta, minkä vuoksi tarvitaan myös runsaslahoppuustoisia (> 100 m³/ha) keskittymiä.

Vuoden 2002 loppuun mennessä oli ennallistamistoimilla lisätty Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla lahoppumäärää arviolta noin 80 000 m³ (luku 3.2.2). Työryhmän tekemän tarvearvion mukaan lahoppulisäyksen tarvetta on nykyisillä Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla noin 18 500 hehtaarin (taulukot 3.2 ja 13.3) alueella. Sen lisäksi lahoppuuta syntyy pienaukotuksen, polton ja puustoisten soiden ennallistamisen yhteydessä. Kaikkien näiden ennallistamistoimien tuloksena saadaan kymmenessä vuodessa arviolta miljoonan kuutiometrin

lahopuulisäys suojelualueille. Vastaava lahopuulisäys vielä toisellakin kymmenvuotiskaudella tarvitaan, jotta päästäisiin tavoitteeksi asetettuun 30 m³/ha keskimääräiseen lahopuun määrään. Lahopuuta muodostuu suojelualueille myös luontaisesti.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos nostavat suojelualueiden metsämaan keskimääräisen lahopuun määrän Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla 30 m³/ha seuraavan 20 vuoden kuluessa. Lahopuun tulee muodostaa laadultaan ja määrältään vaihtelevia keskittymiä.

Lyhyellä aikavälillä kiireellisintä lahopuun lisääminen on kohteissa, joissa on nykyisinkin monipuolinen lahopuusto, mutta joissa lahopuujatkumo uhkaa katketa. Pitkällä aikavälillä varmistetaan lahopuuston muodostuminen ja säilyminen suojelualueverkossa.

Paloalueiden lisääminen

Suuri joukko boreaalisia metsälajeja on sopeutunut elämään palaneella tai kulojen vioittamalla puuaineksella tai palaneella maalla. Paloista riippuvalaiset lajit esiintyvät vain ensimmäisinä palon jälkeisinä vuosina. Palonsuosijalajit, joita on huomattavasti enemmän kuin palonvaatijoita, hyötyvät paloalueista selvästi pidempään ja esiintyvät etupäässä 5-25 vuotta palon jälkeen.

Polttaminen lisää metsän rakenteellista monimuotoisuutta luomalla lämpimiä avoimia alueita ja lehtipuuvaltaisia, nuoria metsän sukkessiovaiheita, lisäämällä hiiltynyttä puuainesta ja lahopuuta paahteisiin olosuhteisiin sekä käynnistämällä lahopusuknessioita.

Suojelualueilla on poltettu metsiä vuoden 2002 loppuun mennessä noin 320 ha. Työryhmän tekemässä ennallistamisen tarvearviossa Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla esitetään poltettavaksi 1 300 ha metsiä vuosina 2003-2012 (luku 3.3.3, taulukko 13.3).

Erityisesti paloista riippuvaisten lajien säilymisen kannalta palojen jatkuvuus on välttämätöntä, eikä niiden väli alueellisella tasolla saisi olla viittä vuotta enempää. Valtionmaiden suojelualueille on tarpeen muodostaa aluekokonaisuuksia, joilla pyritään aikaansaamaan ja ylläpitämään palojatkumoa. Palojatkumoalueen ytimenä on laaja suojelualue tai useiden pienempien suojelualueiden muodostama kokonaisuus. Poltot palojatkumoalueilla aloitetaan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Suojelualueiden palojatkumoalueita voidaan tukea keskittämällä talousmetsien kulotuksia niiden läheisyyteen.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos muodostavat suojelualueilleen palojatkumoalueiden verkoston liitteen 1 ehdotuksen mukaisesti. Polttoja on tarpeen toteuttaa myös palojatkumoalueiden ulkopuolella.

Harjujen paisterinteet

Yksi harjujen paisterinteiden lajien suurimpia taantumisen syitä on avoimien, pienilmastoltaan suotuisten elinympäristöjen katoaminen kasvillisuuden sulkeutuessa. Harjulajien kannalta haitallista kasvillisuuden sulkeutumista ovat aiheuttaneet sekä kulojen torjuminen että hakkuun jälkeinen heinittyminen ja tiheänä kasvatettavat taimikot.

Harjujen paisterinteiden lajeja on erityisesti putkilokasvien ja selkärangattomien eläinten joukossa. Erityisiä harjukasveja on kymmenkunta, joilla kaikilla (tai niiden lähitaksoneilla) elää jokin Suomessa uhanalainen perhoslaji toukkana. Harjujen paisterinteillä elää Suomessa suurehko joukko eteläistä tai itäistä alkuperää olevia hyönteislajeja, joista huomattava osa on uhanalaisia.

Harjulajien säilyttäminen niiden alkuperäisillä esiintymispaikoilla vaatii sekä hoitotoimia että harjuluontoon kuuluvien kulojen palauttamista ennallistamalla. Lajiston palautumisen kannalta ennallistaminen on tehokkainta alueilla, joilla on vielä jäljellä merkittävää harjulajistoa tai jotka ovat toimineet harjulajien leviämisreitinä. Harjujen ennallistamis- ja hoitotoimista on toistaiseksi vasta vähän kokemuksia, joten tarvitaan myös tutkimusta ja menetelmien kehittämistä. Harjujen paisterinteiden ennallistamistarve selviää Metsähallituksen luontotyypin inventoinnin yhteydessä vuoteen 2007 mennessä.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ennallistaa lajistoltaan arvokkaat harjumetsät vuoteen 2012 mennessä.

Metsäntutkimuslaitos arvioi Punkaharjun lajistollisesti arvokkaiden kohteiden ennallistamistarpeen ja toteuttaa tarpeelliset ennallistamistoimet.

Lehdot

Lehdon erityispiirteiden säilyttäminen edellyttää usein hoitoa, esim. jalojen ja muiden lehtipuiden ja pähkinäpensaiden suosimista sekä kuusen poistoa. Ennallistamistoimet ovat tarpeen, kun esimerkiksi alun perin lehdosta raivattu pelto palautetaan takaisin lehdoksi tai istutuskusikko poistetaan lehtomaalta. Lehdoissa voidaan myös lisätä lahoppua tai ennallistaa lehdon muuttunut vesitalous.

Lehdon kehittyminen entiselle pellolle edellyttää, että maaperän luontainen rakenne ja ravinnekoostumus voi palautua ja että lehtokasvistoa ja muuta lehtoliöstöä esiintyy leviämisen kannalta riittävän lähellä. Pellon palauttaminen lehdoksi voi edellyttää myös lajien siirtoistutuksia.

Lehtopeltojen ennallistamisesta ei ole Suomessa vielä kovin paljon kokemuksia, joten tarvitaan lisää tutkimusta ja menetelmien kehittämistä. Osa suojelualueiden kosteista lehdoista raivatuista pelloista on palautumassa luontaisesti takaisin lehdoksi, eikä kaipaakaan aktiivisia ennallistamistoimia. Alkuperäiseltä tyypiltään lehtokorpien ennallistaminen voidaan toteuttaa soiden ennallistamisen yhteydessä. Lehtopeltojen ennallistamisen tarve painottuu hemiborealiselle ja vuokkovoikkeen kehitykselle, erityisesti entisiin jalopuulehtoihin.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus käynnistää lehtopeltojen ennallistamiset. Ennallistaminen aloitetaan kohteista, joissa on jäljellä luonnontilaista lehtoa pellon välittömässä läheisyydessä. Ennallistaminen keskittyy erityisesti eteläisimmän Suomen jalopuulehtoihin ja niiden palauttamiseen.

12.4 Soiden ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla

Soiden ennallistaminen suojelualueilla on ensisijaisesti metsätalouden muuttamien soiden ennallistamista. Metsäojitus, lannoitus ja puuston käsittely ovat muuttaneet luonnontilaisen suoekosysteemin toimintaa monella tavoin: suovedenpinta on laskenut ja suolle tulevien vesien määrä ja laatu ovat muuttuneet, turpeen kertyminen on lakannut ja pintaturpeen ominaisuudet ovat muuttuneet, puuston määrä on kasvanut ja sen rakenne on muuttunut, alkuperäinen suokasvillisuus ja suoeläimistö ovat taantuneet tai hävinneet. Suot ennallistetaan tukkimalla tai patoamalla ojat ja palauttamalla puuston rakenne luonnontilaisen kaltaiseksi tai poistamalla puusto kokonaan alun perin puuttomilta soilta.

Ojitettuja soita on nykyisillä suojelualueilla ja suojeluohjelmien kohteilla noin 40 000 hehtaaria, mikä on noin 4 % niillä olevien soiden kokonaismäärästä (Virkkala ym. 2000). Keidassuovoikkeen kehityksellä ojitettujen soiden osuus suojelluista soista on huomattavasti suurempi, 20 %. Etelä-Suomen suojelluista korvista puolet on ojitet-

tu. Vuoden 2002 loppuun mennessä suojelualueiden ojitetuista soista oli ennallistettu noin 7 200 hehtaaria. Työryhmän arvioin mukaan Metsähallituksen hallinnassa olevilla luonnonsuojelualueilla on soiden ennallistamistarvetta 632 suojelualueella, yhteensä noin 20 000 hehtaaria (luku 3.4.3).

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ennallistaa suojelualueilla yhteensä 20 000 ha ojitettuja soita vuoteen 2012 mennessä.

Metsäntutkimuslaitos tekee hallinnassaan olevien suojelualueiden soiden ennallistamisen tarvearvion ja toteuttaa Kolin kansallispuiston ennallistamissuunnitelman.

12.5 Pienvesien ennallistaminen valtionmaiden suojelualueilla

Ihmisen toiminta on muuttanut monien pienvesien, lähteiden, purojen ja lampien, ominaispiirteitä. Lähteitä on ojitettu ja niihin on rakennettu vedenottoon liittyviä rakenteita, puroja on perattu ja niiden uomia oikaistu ja lampien vedenpintaa on laskettu. Pienvesien eliöstö on hyvin herkkä elinympäristönsä muutoksille ja erityisesti veden laadussa tapahtuvat muutokset vaikuttavat voimakkaasti lajistoon.

Valtakunnallisen pienvesien inventoinnin tulosten perusteella pienvesien tila on erityisen heikko Etelä-Suomessa, jossa niiden kokonaismäärästä arvioidaan olevan luonnontilaisia vain 1-2 %.

Pienvesien ennallistamisesta on vasta vähän kokemuksia ja tarvitaan lisää tutkimusta. Metsäojitettujen lähteikköalueiden ennallistaminen on osoittautunut vaikeaksi. Puron palauttamista alkuperäiseen uomaansa on kokeiltu muutamilla suojelualueilla. Samoin muutamien lampien vedenpintaa on nostettu lasku-uomaa patoamalla.

Luonnonsuojelualueiden pienvesien tilasta ja ennallistamistarpeesta on vain yksittäisiä selvityksiä, esim. Pohjois-Karjalasta. Yhtenäisen tiedon saamiseksi Metsähallituksen luonnonsuojelu selvittää pienvesien tilan ja ennallistamistarpeen hallinnoimillaan alueilla luontotyyppi-inventoinnin yhteydessä vuoteen 2007 mennessä.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus inventoi ja arvioi pienvesien ennallistamistarpeen ja toteuttaa sen perusteella suojelualueiden pienvesien ennallistamiset.

12.6 Ennallistaminen muilla suojelualueilla

Uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien elinympäristöt

Monet uhanalaisten lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ovat harvinaisia. Varsinkin Etelä-Suomessa sopivia elinympäristöjä on suojelualueilla vähän ja niiden tila näyttää usein heikentyvän. Uhanalaisten lajien ja niiden elinympäristöjen säilymisen kannalta ennallistaminen voi olla olennaisen tärkeää.

Monet metsien ja soiden yleiset ennallistamistoimet, esim. lahoppuun lisääminen ja metsien poltto parantavat myös uhanalaisten lajien elinmahdollisuuksia. Ennallistamistoimien suunnittelun lähtökohtana voidaan kuitenkin käyttää myös yksittäisen uhanalaisen lajin elinympäristövaatimuksia.

Sellaiset uhanalaiset eliölajit, joiden häviämishuhto on ilmeinen voidaan säätää luonnonsuojeluasetuksella erityisesti suojeltaviksi lajeiksi. Erityisesti suojeltavien lajien kantojen elvyttämiseksi laaditaan tarvittaessa lajikohtaisia suojeluohjelmia. Suojeluohjelmissa tulisi arvioida esiintymäkohtaisesti ennallistamistarve ja ottaa huomioon myös mahdollisuus lajien elinympäristöjen lisäämiseen ennallistamalla. Ohjelman toteutusosassa määritellään tarvittavat toimenpiteet ja aikataulu.

Työryhmä suosittaa, että erityisesti suojeltavien lajien elinympäristöjä ennallistetaan tarvittaessa lajikohtaisten suojeluohjelmien mukaisesti. Ympäristöministeriö kiirehtii niiden valmistelua. Suojeluohjelman puuttuminen ei saa kuitenkaan olla esteenä erityisesti suojeltavan lajin elinympäristön välttämättömälle ennallistamiselle.

Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

Yksityismaiden luonnonsuojelualueet ovat osa suojelualueverkon kokonaisuutta. Vaikka ne ovat usein pienialaisia, on niillä tärkeä merkitys esimerkiksi lehtojen ja ravinteisten soiden suojelussa.

Edellytyksenä yksityisen luonnonsuojelualan perustamiselle on, että alueelle annettavista yksityiskohtaisista rauhoitusmääräyksistä on ennalta sovittu alueen omistajan ja alueellisen ympäristökeskuksen kesken. Rauhoitusmääräysten estämättä tulisi olla sallittua elinympäristöjen ennallistaminen ja alueen luontaisen kehityksen palauttaminen.

Työryhmä esittää, että perustaessaan yksityismaiden luonnonsuojelualueita alueelliset ympäristökeskukset ottavat rauhoitusmääräyksissä huomioon mahdollisen elinympäristöjen ennallistamistarpeen.

Yksityismaiden suojelualueiden laadusta ja tilasta ei ole käytettävissä ajantasaista, yhtenäistä tietoa. Tämän vuoksi myöskään niiden ennallistamistarpeesta ei voitu tehdä arviota.

Yksityismaiden luonnonsuojelualueiden ennallistamistarpeen arviointia varten on tarpeen käynnistää niiden luontotyyppikartoitus. Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön suunnittelua selvittänyt työryhmä ehdottaa, että alueelliset ympäristökeskukset inventoivat Natura 2000 -alueilla olevien yksityismaiden suojelualueiden luontotyyppit ja lajien elinympäristöt. Työtä ohjaa Suomen ympäristökeskus, jotta tulokset ja menetelmät olisivat mahdollisimman yhtenäisiä ja vertailukelpoisia. Kun kaikki Natura-alueet esitetään inventoitavaksi yhtenäisin menetelmin vuoteen 2007 mennessä, toteutuu tällöin myös osa yksityisten suojelualueiden inventoinneista.

Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä toteaa, että luontotyyppiinventoinnista kertyvää paikka- ja ominaisuustietojen tallennusta ja tietojen päivittämistä varten on luotava valtakunnallinen tietojärjestelmä. Tietojärjestelmään tulisi tallentaa aluekeskusten keräämät luontotyyppi- ja lajitiedot ja sen tulisi olla yhteensopiva Metsähallituksen järjestelmän kanssa. Tietojärjestelmän toteuttamisesta vastaisi Suomen ympäristökeskus ja se tulisi saada käyttöön vuoden 2004 aikana. Tietojärjestelmän tarve ottaa huomioon ympäristöministeriön asettaman Luonnonsuojelun tietojärjestelmien koordinaatiotyöryhmän työssä. Metsähallituksen luontotyyppi-inventoinnin kokemuksia ja aineistoa käytetään hyväksi sekä inventoinnin että tietojärjestelmän suunnittelussa. Tietojärjestelmän kehittämisessä tulee ottaa huomioon myös ennallistamiseen liittyvien tietojen tallennustarpeet.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelmasta esitetään lisärahoitusta sekä yksityismaiden suojelualueiden perustiedon keräämiseen että suojelualueiden hoitoon.

Em. ehdotusten toteuttaminen on edellytys yksityisten omistamien luonnonsuojelualueiden ennallistamistarpeen arvioimiseksi ja toimenpiteiden suunnittelemiseksi. Yksityismaiden suojelualueiden ennallistamisen suunnittelu on aina tehtävä yhteistyössä maanomistajan kanssa. Maanomistajaa ei voida velvoittaa ennallistamistoimenpiteisiin.

Työryhmä esittää, että alueelliset ympäristökeskukset yhteistyössä maanomistajan kanssa toteuttavat Suomen ympäristökeskuksen koordinoimana yksityis-

maiden luonnonsuojelualueiden luontotyyppien kartoituksen ja sen pohjalta selvittävät yksityismaiden luonnonsuojelualueiden metsien, soiden ja pienvesien tilan ja ennallistamistarpeen vuoteen 2007 mennessä.

Alueelliset ympäristökeskukset yhteistyössä maanomistajan kanssa suunnittelevat ja toteuttavat tarvittavat ennallistamistoimet yksityismaiden suojelualueilla.

Luonnonsuojelualueita koskevaa tietojärjestelmää kehitettäessä otetaan huomioon ennallistamiseen liittyvät tietotarpeet.

Harjijensuojeluohjelman kohteiden ennallistamistarve

Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla noin prosentti harjuista ja reunamuodostumista on suojelualueilla ja noin 4 % harjien suojeluohjelmassa (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman tavoitteena on säilyttää harjien luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet (Ympäristöministeriö 1984). Ohjelmassa on 159 harjualueita, joiden maapinta-ala on yhteensä 96 000 ha. Maa-ainesten oton lisäksi muuta harjien käyttöä ei ole suojeluohjelman kohteilla yleensä rajoitettu. Harjijensuojeluohjelman kohteista suuri osa sisältyy Natura 2000 -verkostoon. Toteutuskeinona harjualueilla on usein maa-aineslaki ja niillä on voimassa metsälaki. Maamme edustavimmista harjumetsistä, joissa esiintyy harjukasvilajeja tai metsäkasvillisuuden harjuvariantteja, sisältyy arvion mukaan noin 30 % Natura 2000 -alueisiin (Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä 2000). Natura-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelmien teon yhteydessä olisi otettava huomioon paahdeympäristöt ja niiden mahdolliset ennallistamistarpeet.

Eräät puolustusministeriön harjoitus- tai ampuma-alueet, esimerkiksi Taipalsaarella ja Säkylässä, sijaitsevat lajistoltaan arvokkailla harjijensuojeluohjelman kohteilla. Armeijan harjoitustoiminta ammuntoineen on ylläpitänyt paahdealueita ja hyödyttänyt niiden vaateliasta lajistoa. Harjoitustoiminnassa otetaan mahdollisuuksien mukaan jatkossa paahdealueiden ylläpito ja hoito entistään paremmin huomioon. Puolustusministeriön ja Metsähallituksen yhteistyönä keskeisimmille alueille voidaan laatia hoito- ja käyttösuunnitelmat.

Työryhmä esittää, että alueelliset ympäristökeskukset selvittävät yhteistyössä metsäkeskusten ja maanomistajien kanssa harjijensuojeluohjelman kohteiden tärkeimmät paahdeympäristöt vuoteen 2007 mennessä ja tekevät toimenpideehdotuksen tarvittavista ennallistamistoimista.

Metsähallitus selvittää hallinnassaan olevilla harjijensuojeluohjelman kohteilla paahdeympäristöt ja niiden ennallistamistarpeen vuoteen 2007 mennessä.

12.7 Ennallistamisen lisätarpeen arviointi

Suojelualueiden ennallistamistarpeen uudelleen arviointi 2007

Työryhmän tekemässä ennallistamisen tarvearviossa ei voitu ottaa huomioon toteuttamatta olevien suojeluohjelmien kohteiden ennallistamistarvetta. Myöskään puolustusvoimilta Metsähallituksen luonnonsuojelun hallintaan siirtyvien maiden osalta ei arviota ole voitu vielä tehdä. Metsähallitus saa suojelualueiden luontotyyppitiedon inventoinnin valmiiksi vuoteen 2007 mennessä ja valtakunnalliset suojeluohjelmat tulisi olla toteutettuina vuoteen 2007 mennessä. Tällöin on mahdollista tarkentaa ja täydentää Ennallistamistyöryhmän vuosille 2003-2012 tekemää suojelualueiden ennallistamistarpeen arviointia.

Yksityismaiden luonnonsuojelualueiden ennallistamistarpeen arvioinnin edellyttämä luontotyyppikartoitus tulisi olla toteutettuna vuoteen 2007 mennessä. Luontotyyppikartoituksen yhteydessä arvioidaan myös alueiden ennallistamistarve.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus arvioi hallinnoimiensa suojelualueiden ennallistamistarpeen uudelleen vuonna 2007.

Suomen ympäristökeskus tekee yhdessä alueellisten ympäristökeskusten kanssa yksityismaiden suojelualueiden ennallistamistarpeesta valtakunnallisen yhteenvedon vuonna 2007.

Ennallistamistoiminnan kokonaisarviointi 2012

Ennallistamistyöryhmä on selvittänyt tähän mennessä toteutettujen ennallistamishankkeiden määrää ja laatua sekä arvioinut metsien ja soiden ennallistamistarvetta suojelualueilla. Työryhmä esittää, että pääosa valtionmaiden suojelualueiden metsien ja soiden ennallistamisesta toteutettaisiin vuosina 2003-2012. Yksityismaiden suojelualueiden ennallistamistarpeen arviointi on tavoitteena saada valmiiksi vuoden 2007 loppuun mennessä, minkä jälkeen voidaan arvioida ennallistamiseen tarvittavat resurssit ja ryhtyä suunnitelmallisesti toteuttamaan tarvittavia ennallistamistoimia. Kiireellisiä kohteita voidaan ennallistaa jo aiemmin. Ennallistamistoiminnan etenemisestä suojelualueilla, asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta ja jatkotoimien tarpeellisuudesta tulee tehdä valtakunnallinen kokonaisarviointi vuonna 2012.

Ennallistamistoiminnan kokonaisarvioinnin tekemiseen tarvitaan yhtenäinen ja kattava aineisto kaikista suojelualueilla toteutetuista ennallistamishankkeista. Tiedot Metsähallituksen suojelualueilla toteutetuista ennallistamishankkeista on tähän mennessä talletettu vaihtelevasti, joko SutiGis-paikkatietojärjestelmään (Suunnittelutieto-GIS) tai ennallistamisen dokumentointilomakkeisiin. Tiedon keruu on yhdenmukaistettava. Ennallistamistyöryhmän työtä varten kerätty aineisto suojelualueilla toteutetuista ennallistamishankkeista on tällä hetkellä tietosisällöltään yhtenäisin ja kattavin. Aineisto on Excel-taulukossa, mikä ei ole pitkällä aikavälillä tehokas ja luotettava tapa kerätä ja ylläpitää ennallistamishankkeisiin liittyvää tietoa, etenkin kun toiminnan määrä moninkertaistuu seuraavan kymmenen vuoden aikana. Erilaisia seuranta-, tilastointi- ja dokumentointitarpeita varten on tarpeen sekä tallentaa ennallistettavien kohteiden lähtötilannetta kuvaavat tiedot historia-tietona että dokumentoida tehdyt toimenpiteet ja niiden laajuus. Näihin ei esimerkiksi Metsähallituksen nykyinen paikkatietojärjestelmä anna kaikilta osin mahdollisuuksia, mikä tulee ottaa huomioon tietojärjestelmän kehitystyössä. Tietojärjestelmään tulisi voida tallentaa ennallistamishankkeiden lähtötilanteesta vähintään ne tiedot, joita ennallistamistoimien dokumentointilomakkeissa edellytetään (ks. liitteet 5 ja 6). Myös seurantatiedot pitäisi pystyä tallentamaan tietojärjestelmään.

Ennallistamistoiminnan kokonaisarvioinnissa tulee olla mukana myös yksityismaiden suojelualueilla vuoteen 2012 mennessä toteutetut ennallistamishankkeet. Natura 2000 -alueiden luontotyyppi- ja lajitietojen tallennukseen kehitettävään tietojärjestelmään tulee sisällyttää kaikilta yksityismaiden suojelualueilta vastaavat ennallistamishankkeita koskevat dokumentointi- ja seurantatiedot kuin Metsähallituksen tietojärjestelmään.

Työryhmä esittää, että Metsähallitus ja Suomen ympäristökeskus kehittävät suojelualueita ja Natura 2000 -alueita koskevia nykyisiä tai uusia luontotietojärjestelmiä sellaisiksi, että niihin voidaan tallentaa riittävät kuviokohtaiset, ennallistamishankkeisiin liittyvät tilastointi-, dokumentointi- ja seurantatiedot.

Ympäristöministeriö toteuttaa suojelualueiden ennallistamistoiminnan kokonaisarvioinnin vuonna 2012.

12.8 Ennallistamista tukevat toimet suojelualueverkon ulkopuolella

Työryhmän toimeksianto koskee ensisijaisesti suojelualueita, mutta työryhmä tarkastelee myös talousmetsiä niiltä osin, kuin niillä toteutettavat toimet voivat tukea suojelualueiden ennallistamisen tavoitteita. Suojelualueiden ulkopuolella on toteutettu jonkin verran ennallistamistoimia, lähinnä lahopuun lisäystä ja polttoa sekä oijen tukkimista ojitetuilla soilla (luvut 7.1 ja 7.2). Sekä yksityismaiden että valtionmaiden metsänhoito-ohjeissa ja suosituksissa aktiivisia ennallistamistoimia suositellaan lähinnä ojitetuille, metsänkasvatuskelvottomille soille. Kestävän metsätalouden rahoituslaki mahdollistaa yksityismaiden luonnonarvoiltaan tärkeän metsäojitusalueen ennallistamisen valtion varoin erillisenä metsäluonnon hoitohankkeena. Valtion mailla suojelualueiden lähialueiden metsien ja soiden ennallistamisen tarve todetaan mm. Metsähallituksen Ympäristöoppaassa (1997). Alue-ekologisissa suunnitelmissa on arvioitu arvokkaiksi luokiteltujen luontokohteiden ennallistamistarvetta.

Suojelualueiden ulkopuolella tehtäviä ennallistamistoimia suunniteltaessa kannattaa ottaa huomioon nykyinen suojelualueverkko ja pyrkiä keskittämään ennallistamistoimia sinne missä niiden hyöty on todennäköisesti suurin, eli nykyisten arvokkaiden alueiden läheisyyteen. Monet pienet suojelualueet voivat muodostua kokonaan arvokkaasta ytimestä, jossa ei sinällään ole ennallistamisen tarvetta, mutta esim. suojelualueella olevan arvokkaan haapajatkumon säilyttäminen edellyttäisi ennallistamistoimia suojelualueen ulkopuolella.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelmasta esitetään metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkoston kokeiluhanketta. Yhteistoiminta voi koskea esim. kunnan tai seurakunnan virkistysaluetta ja eri omistajaryhmien talousmetsiä. Toiminnan tarkoituksena on edistää metsäluonnon monimuotoisuuden huomioon ottamista paikallisella yhteistyöllä, erityisesti silloin, kun elinympäristöjen ja lajien säilyttäminen edellyttää toimenpiteitä laajahkoilla alueilla. Ennallistamishankkeet sopisivat hyvin yhdeksi yhteistoiminnan kehittämisaiheeksi.

Talousmetsien kulotukset

Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa on asetettu määrälliset tavoitteet talousmetsien kulotuksille. Myös yksityismaiden metsänhoitosuosituksissa ja metsäsertifioinnin kriteereissä kulotusta suositellaan lisättäväksi nykyisestä määrästä ja valtio myöntää yksityismailla tukea osaan metsänhoidollisen kulotusten työkuukustannuksia.

Metsänhoidollisesti kulotettavien alueiden merkitys monimuotoisuudelle kasvaa, jos kulotusalueelle voidaan jättää järeitä säästö- ja lahopuita. Metsänomistajat ovat sertifioinnin kautta sitoutuneet jättämään uudistusaloille tietyn vähimmäismäärän säästöpuita. Mikäli kulotusalueelle jätetään palamaan keskimääräistä enemmän säästöpuita, olisi jo nykyisäädöksiin mahdollista, että ylimääräisten puiden hinta maksettaisiin kulotuksen lisäkustannuksena ympäristötukena.

Metsänhoidollisia kulotuksia tulisi keskittää suojelualueverkkoon suunniteltujen palojatkumoalueiden läheisyyteen täydentämään ja vahvistamaan palojatkumoa ajallisesti ja alueellisesti. Kulotuksia keskittämällä voidaan myös paremmin ylläpitää, vahvistaa ja kehittää kulotukseen liittyvää tietotaitoa.

Työryhmä suosittaa, että talousmetsien kulotuksia keskitetään suojelualueverkon palojatkumoalueiden läheisyyteen.

Suojelusoihin rajautuvat ojitukset

Soidensuojelun edellytyksenä on vesitaloudeltaan ehyiden kokonaisuuksien säilyttäminen. Suojelualueita rajattaessa ei tähän olla aina päästy. Rajaukset eivät aina sisällä koko suoaluetta ja ulkopuolelle jääneet suon osat on usein ojitettu. Joissakin tapauksissa ulkopuoliset ojitukset saattavat uhata suojeluarvoja itse suojelualueella tai saattavat estää suojelualueen soiden tarkoituksenmukaisen ennallistamisen.

Tällaiset ongelma-alueet tulee pikaisesti kartoittaa ja arvioida mahdollisuudet suojelutavoitteiden turvaamiseen. Joissain tapauksissa tilanteen korjaamiseksi riittäisi vesitalouden ennallistamisen kannalta välttämättömän reuna-alueen hankkiminen osaksi suojelualuetta tai sopiminen maanomistajan kanssa suojelualueen vesitalouden korjaamisen kannalta välttämättömien toimenpiteiden toteuttamisesta ja vettymisestä aiheutuvien haittojen korvaamisesta. Tällä hetkellä tällaiseen suojelutyöhön ei kuitenkaan ole olemassa resursseja eikä toimintamalleja. Yhteistyössä luonnonsuojelu- ja metsäviranomaisten sekä eri maanomistajatahojen kanssa olisikin välttämätöntä etsiä uusia keinoja tarvittavien ennallistamistoimien toteutukseen ja rahoitukseen. Esimerkiksi Metso -toimikunnan esittämiä uusia suojelun keinoja, kuten luonnonarvokauppaa, tarjouskilpailua ja metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostoa, tulisi voida soveltaa myös soidensuojelun tilanteen parantamiseen. Myös Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmän ehdottamia Natura 2000 -verkoston alueellisia yleissuunnitelmia laadittaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota suojelualueiden ojitettujen soiden ennallistamismahdollisuuksia rajoittaviin tekijöihin ja etsittävä myös tällä suunnittelun tasolla uusia ratkaisumalleja. Life-Luonto -rahoitusta on mahdollista saada Natura-alueen ulkopuolella toteutettavien toimenpiteiden rahoittamiseen, jos ne ovat välttämättömiä Natura-alueen luonnonarvojen säilymisen kannalta.

Työryhmä esittää, että alueelliset ympäristökeskukset ja Metsähallitus kartoittavat yhteistyössä metsäkeskusten kanssa suojelualueiden suojeluarvoja uhkaavat ulkopuoliset ojitukset sekä suojelualueiden ojitettujen soiden ennallistamisen estävät ojitukset suojelualueiden rajausten ulkopuolella vuoteen 2007 mennessä. Kartoitukset toteutetaan yhtenäisten periaatteiden pohjalta ja kartoitusohjeiden laadinnasta ja työn koordinoinnista vastaa ympäristöministeriö.

Kartoituksen valmistuttua luonnonsuojelu- ja metsäviranomaiset yhteistyössä eri maanomistajatahojen kanssa kehittävät tarvittavat uudet ratkaisumallit ja rahoitusmahdollisuudet soiden suojelun tilanteen parantamiseen.

Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu

Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa arvokkaiksi luokitelluilla luontokohteilla on arvioitu olevan ennallistamistarvetta noin 1 %:lla (2 034 ha). Ennallistettavia kohteita on etenkin karuilla soilla, puronvarsimetsissä ja -korvissa sekä rehevillä korpi- ja lettosoilla.

Metsähallituksen alue-ekologista suunnittelua evaluoinut Helsingin yliopiston arviointiryhmä on todennut, että ennallistamiskohteita on määritelty alue-ekologisiin suunnitelmiin hyvin vähän. Heidän mukaansa kohteita voitaisiin lisätä ja mahdollisuuksien mukaan liittää monimuotoisuuden lisäämisalueisiin.

Metsähallituksen suunnitteluohjeen mukaan viiden vuoden kuluttua alue-ekologisen suunnitelman valmistumisesta järjestetään suunnitelman katselmus. Tässä yhteydessä todetaan suunnitelman toteutumistilanne ja ryhdytään tarvittaviin lisätoimenpiteisiin suunnitelman päivittämiseksi.

Työryhmä suosittaa, että Metsähallituksen alue-ekologisten suunnitelmien katselmuksen ja päivittämisen yhteydessä ennallistamistoimien mahdollisuuksia talousmetsissä tarkastellaan perusteellisemmin.

Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt

Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt muodostavat talousmetsiin suojelualueiden välille monimuotoisuuden tukipisteitä. Vaikka elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, eivät niiden lahopuumäärät ole merkittävästi suurempia kuin ympäröivissä metsissä. Erityisen tärkeiden elinympäristöjen vaikuttavuutta parannettaisiin, mikäli niiden lahopuumäärä olisi suurempi. 10 § kohteista on tehty 30 vuoden ympäristötukisopimuksia ja puuston säilyttämisestä maksettavan tuen lisäksi maanomistajalle voitaisiin korvata myös kohteella tehtävien luonnonhoidollisten töiden kustannukset. Pääosa sopimuksista on kuitenkin tehty niin, että kohteilla ei tehdä mitään toimenpiteitä. Lahopuun lisäämisen ja kertymän nopeuttamisesta aiheutuneet työt ja kustannukset voitaisiin suunnitella ja sisällyttää sopimukseen. Lahopuun lisääminen ja kertymisen nopeuttaminen talousmetsissä soveltuisi hyvin keskitettäväksi nimenomaan erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja ympäristötukikohteille.

Työryhmä suosittaa, että metsälain 10 § mukaisilla metsätalouden ympäristötukea saavilla kohteilla lisätään niiden lahopuumäärää ja nopeutetaan lahopuun kertymää.

Julkisyhteisöjen, yhtiöiden, kuntien ja seurakuntien alueet

Kunnilla, seurakunnilla ja suurimmilla metsäyhtiöillä on varsin paljon maaomaisuutta (kunnilla yli 400 000 ha ja yhtiöillä 2 milj. ha), jonka luonnonsuojelualueita on selvitetty eri yhteyksissä. Valtakunnallisesti merkittävät alueet on sisällytetty eri suojeluohjelmiin, mutta niiden ohella yhteisömaanomistajat ovat omalla päätöksellään jättäneet talouskäytön ulkopuolelle erilaisia suojellullisestikin arvokkaita alueita. Eräissä kunnissa on huomattavia virkistysalueita, joissa metsien talouskäyttöä on rajoitettu. Metsäntutkimuslaitoksen selvitysten mukaan kaikkiaan kuntien metsistä on jätetty talouskäytön ulkopuolelle pari prosenttia. Esimerkiksi Helsingin kaupunki on tehnyt Keskuspuiston pohjoisosaan luonnonhoitosuunnitelman, jonka mukaan osa Haltialan metsäalueesta jätetään kehittymään luonnontilaiseksi. Haltialan metsäalueen luonnonarvojen parantamiseksi tehdyssä selvityksessä (Honkanen 2000) luonnontilaiseksi kehittyvälle alueelle ehdotetaan mm. rehevien korpien ojien tukkimista, suoriksi kaivettujen metsäpurojen ennallistamista, lahopuun lisäämistä, vieraiden puulajien (erityisesti pihta, vuorimänty ja isotuomipihlaja) poistoa ja lehdon hoitoa poistamalla lehtolajeja varjostavia kuusia.

Metsäteollisuus ry:n vuonna 2001 keräämien tietojen mukaan metsäyhtiöiden omalla päätöksellään suojelemat metsät (jotka eivät sisälly mihinkään suojeluohjelmaan, kaava-alueeseen tms.) sisältävät metsä- ja kitumaita yhteensä noin 60 000 hehtaaria. Ennallistamistyöryhmän tekemän kyselyn perusteella metsäyhtiöiden mailla on toteutettu vain muutamia ennallistamishankkeita (ks. liite 2). Esimerkiksi Stora Enson mailla on ennallistettu soita ja Evolla UPM-Kymmenen maita on mukana laajassa palotutkimushankkeessa.

Julkisyhteisöjen ja yhtiöiden omistuksessa on laajoja alueita, jotka monissa tapauksissa liittyvät tai sijaitsevat lähellä suojelualueita. Lisäksi yhteisöjen omalla päätöksellä on rauhoitettu virkistyskäyttöä ja/ tai luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä edistäviä kohteita, joiden ennallistamistarvetta olisi perusteltua kartoittaa ennallistamistyöryhmän esittämien periaatteiden mukaisesti. Metso -toimikunnan esitysten pohjalta tehty valtioneuvoston periaatepäätös lisää tarvetta ottaa ennallistamistoimintaan mukaan yhteisöjen alueita erityisesti esimerkiksi laajempien alueiden luonnonhoidon suunnittelun ja toimikunnan esittämien yhteistyömuotojen kehittämisen yhteydessä.

Työryhmä toteaa, että julkisyhteisöjen, kuntien, seurakuntien ja yhtiöiden omalla päätöksellään rauhoittamien alueiden inventointi ja mahdollinen ennallistamistarpeen selvittäminen yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten kanssa on perusteltua erityisesti silloin, kun alueet voisivat olla osia laajemmista monimuotoisuuden kehittämishankkeista.

12.9 Lainsäädännön kehittäminen

Pelastustoimilaki

Nykyisen pelastustoimilain mukaan kaikki metsäpalot tulee sammuttaa. Metsähallitus on velvollinen antamaan pelastusviranomaisille asiantuntija-apua metsäpalojen torjunnassa ja varautumaan omatoimisesti hallinnassaan olevalla valtion maalla tapahtuvien metsäpalojen ehkäisyyn ja torjuntaan yhteistyössä pelastusviranomaisten kanssa.

Metsäpalojen ekologisen tärkeyden huomioon ottaen pelastustoimilakiin tulisi sisällyttää mahdollisuus sallia joillakin suojelualueilla luontaisten metsäpalojen eteneminen. Tällaisia lain sallimia 'antaa palaa' -alueita voisivat olla esim. luonnon- ja kansallispuistoissa tai laaja-alaisilla suojelualueilla olevat saaret tai laajojen, märkien suoalueiden keskellä olevat metsäsaarekkeet. 'Antaa palaa' -alueille tulisi laatia yhteistyössä pelastus- ja suojelualueviranomaisten kanssa erillinen palontorjuntasuunnitelma. Suojelualueiden osalta voitaisiin tapauskohtaisesti harkita voidaanko palon antaa levitä ja sammua luontaisesti. Palon sammuttaminen tulee tehdä turvallisuussyiden niin vaatiessa myös suojelualueilla.

Työryhmä suosittaa, että pelastustoimilakia tulisi muuttaa siten, että joillakin suojelualueilla voitaisiin rajoitetusti sallia metsäpalojen eteneminen. Näille suojelualueille tulee tehdä erillinen palontorjuntasuunnitelma.

Esitys pykälän muotoilusta: Metsien ennallistamistarkoituksessa voidaan suojelualueilla syttyneestä metsäpalosta, välittömästi sen havaitsemisen ja paikantamisen jälkeen, tehdä luonnonsuojeluviranomaisen esityksestä päätös palon välittömästä sammuttamatta jättämisestä. Asianomaisen pelastusviranomaisen ja luonnonsuojeluviranomaisen tulee olla yksimielisiä päätöksestä, jonka tulee perustua luotettavaan arvioon palon pysähtymisestä tiettyihin luontaisiin rajoihin, ottaen huomioon vallitseva säätila ja ennuste paloalueelle sekä alueen kasvusto ja metsäkasvillisuustyypit. Mikäli palon pysähtyminen luontaisiin esteisiin ei ole todennäköistä tulee sen pysäyttämisen olla mahdollista kohtuullisin voimin palon myöhemmässä vaiheessa saman maanomistajan maalle. Palo ei saa uhata asutusta, rakenteita tai yksityistä omaisuutta eikä sen pysäyttämiseksi myöhemmin määriteltyyn rajaan saa muodostua kohtuuttomia kustannuksia

Laki hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta

Lain tarkoituksena on torjua kasvaviin puihin kohdistuvia hyönteisten tai sienten aiheuttamia tuhoja. Sääöksissä annetaan velvoitteet siitä, milloin hakattu havu- puutavara tai myrskyn, lumen, metsäpalo tai muun tuhonaiheuttajan vahingoittamat puut on kuljetettava pois metsästä tai miten muutoin olisi estettävä tuhojen syntyminen ja leviäminen.

Monimuotoisuuden ja lahoppuun lisäämistarpeen kannalta olisi tarkoituksenmukaista, että metsälain 10 § tarkoittamille erityisen tärkeille elinympäristöille ja kohteille, joista maksetaan metsätalouden ympäristötukea, voitaisiin nykyistä enemmän ja helpommin jättää äkillisesti syntyneitä luontaista lahoppuuta. Tällöin tulisi kuitenkin ennakoita mahdolliset seuraustuhot ympäröiville metsille, ja mahdollisesti luoda samankaltainen korvausjärjestelmä valtion varoista kuin on jo olemassa

luonnonsuojelulain mukaisilta alueilta mahdollisesti leviävien tuhojen varalta. Mikäli em. kohteilla kerrytetään ja lisätään lahoppuuta vähitellen vuosien kuluessa pienissä erissä, on seuraustuhojen todennäköisyys pienempi.

Työryhmä suosittaa, että hyönteis- ja sienituhojen torjunta lakiin liittyviä sää-döksiä muutetaan tarvittaessa sellaisiksi, etteivät ne estä talousmetsien tarkoi-tuksenmukaisia ennallistamistoimia tai luontaisten lahoppuulisäysten hyödyntä-mistä, mutta kuitenkin niin, etteivät hyönteistuhot lisäänty tai mikäli vahinkoja aiheutuu, niiden aiheuttamat menetykset korvataan.

12.10 Ennallistamistutkimus

Pitkäjänteiseen ennallistamistoimintaan liittyy olennaisena osana tutkimus. Ennal-listamista koskevaa tutkimustietoa on borealiselta havumetsävyöhykkeeltä tois-taiseksi vähän. Määrärahojen vähäisyys ja lyhytaikaisuus on myös rajoittanut en-nallistamiseen liittyvää tutkimusta ja menetelmien kehittämistä. Käytännön ennal-listamistoimiin liittyvä pitkäaikainen tutkimus on kuitenkin välttämätöntä, mikäli halutaan luotettavaa tietoa ennallistamisen pitkän aikavälin lajisto- ja ekosysteemi-vaikutuksista.

Työryhmä esittää, että pitkäkestoinen ennallistamistutkimus tulee mahdollistaa.

Ennallistamistutkimusta tulee kehittää käynnistämällä ennallistamiseen keskit-tyntä tutkimusohjelma.

Osa ennallistamistutkimuksesta tulee keskittää alueellisesti ns. ennallistamisen mallialueille. Näillä alueilla toteutetaan tutkimushankkeita, jotka voivat kattaa alueellisesti laajempia kokonaisuuksia, erilaisia elinympäristötyyppejä ja ennal-listamisen vaihtelevia työlajeja. Monipuolisen ennallistamistutkimuksen keskit-täminen edellyttää alueelta paitsi runsaasti ennallistettavia kohteita myös riit-tävästi luonnontilaisenkaltaisia referenssialueita, sekä riittävästi kontrollialueik-si soveltuvia muuttuneita kohteita, joita ei ennallisteta.

Tiedonkulun parantamiseksi tulee perustaa valtakunnallinen ennallistamisen tietoverkko. Verkon kautta voidaan lisätä tutkimustiedon saatavuutta käytännön toimijoille. Tietoverkossa voidaan myös ylläpitää ennallistamistutkimuksen han-kerekisteriä. Toteuttajana on Suomen ympäristökeskus.

12.11 Ennallistamiseen liittyvän seurannan kehittäminen ja vaikutusten arviointi

Ennallistamiselle asetettujen tavoitteiden toteutumista tulee seurata luotettavilla seurantajärjestelmillä. Seurannan tuottamien tulosten perusteella voidaan tarvitta-essa korjata ennallistamistoimenpiteitä ja seurantamenetelmiä sekä suunnata uutta tutkimusta havaittuihin ongelmakohtiin. Vaikka seurannan toteutuksessa on edel-leen lukuisia avoimia tutkimuskysymyksiä, tulisi pikaisesti ryhtyä myös seurannan kehittämiseen.

Työryhmä esittää, että ennallistamiskohteiden perustiedot, jotka muodostavat ennallistamistoiminnan valtakunnallisen seurantatason, tallennetaan sitä teke-vissä organisaatioissa jatkuvasti päivitettävään tietokantaan. Tiedonhallinnan koordinaatiosta huolehtii valtion mailla Metsähallituksen luonnonsuojelun kes-kusyksikkö ja Natura 2000 -verkon ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden osalta Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset.

Metsähallitus vastaa hallinnassaan olevien valtionmaiden suojelualueiden ennallistamishankkeiden perusseurantojen tietojen tallennuksesta, ylläpidosta, tulosten analysoinnista ja raportoinnista. Tutkimushankkeisiin liittyvistä seurannoista sovitaan hankekohtaisesti.

Ennallistamisen seurannan kehittämiseksi laaditaan valtakunnallinen seurantastrategia, joka antaa perusohjeistuksen ennallistamisen seurannalle, määrittelee seurantahankkeiden vähimmäistason ja tarvittavan alueellisen kattavuuden. Strategian tulee kattaa sekä valtion että yksityismaiden suojelualueet. Metsähallituksen ennallistamishankkeiden nykyisten perusseurantojen riittävyys arvioidaan strategiatyön yhteydessä. Ympäristöministeriö vastaa siitä, että ennallistamisstrategia laaditaan.

Ennallistamisstrategiatyön yksi osa on ennallistamishankkeiden vaikutusten arviointi. Ennallistamishankkeiden vaikutusten arviointiin kehitetään ekologisesti perustellut ja kustannustehokkaat mittarit, joiden perusteella voidaan arvioida ennallistamiselle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Elinympäristöjen ennallistamiselle määritellään elinympäristöittäin tavoitteet, tavoitteille mitattavat muuttujat ja niille alueelliset tavoitetasot. Suomen ympäristökeskus koordinoi ennallistamisen vaikutusten arviointia ja toimii tiedon välittäjänä ja asiantuntijana valtakunnallisesti. Suomen ympäristökeskus vastaa myös vaikutusten arvioinnin raportoinnista ja tulosten arvioinnista.

Ympäristöministeriö ohjaa tutkimusvarojaan ja perustaa uusia tutkimushankkeita ennallistamisen seurantamenetelmien tutkimiseksi ja kehittämiseksi.

12.12 Ennallistamiseen liittyvä tiedotus ja koulutus

Ennallistaminen luonnonsuojelualueilla on toimintaa, johon kohdistuu sekä epäluuloja että suuria odotuksia. Siksi ennallistamishankkeista on aina hyvä tiedottaa. Tärkeintä on kertoa mitä on tehty ja mikä on toiminnan tavoite. Hankekohtaisen tiedotuksen on suuntauduttava erityisesti paikallisille asukkaille ja luonnonsuojelualueella kävijöille. Yleisempään tiedotukseen ja valistukseen kuuluu ennallistamisen tutkimus- ja seurantatulosten popularisointi sekä ennallistamisen sisällyttäminen osaksi biologian ja luonnonsuojeluekologian opetusta kaikissa koulumuodoissa.

Ennallistaminen edellyttää osaamista niin suunnittelussa, toteutuksessa, arvioinnissa kuin tutkimuksessakin. Ennallistamishankkeiden suunnittelijoille ja käytännön toteuttajille suunnattuja metsien ja soiden ennallistamisoppaita tulee päivittää tutkimustiedon karttuessa ja vastaava opas on laadittava myös pienvesien ennallistamisesta. Käytännön ennallistamistyön tekijöiden ammattitaitoa tulee ylläpitää ja kehittää maastokursseilla ja koulutuspäivillä. Yliopistojen ja muiden oppilaitosten ammatillisessa täydennyskoulutuksessa tulisi ottaa huomioon uusien ennallistamisen ammattilaisten koulutus.

Työryhmä toteaa, että aktiivinen tiedottaminen ennallistamishankkeista ja tutkimustulosten popularisointi ovat keskeinen osa ennallistamistoimintaa.

Työryhmä suosittaa, että muiden oppilaitosten ohella ammatillisissa oppilaitoksissa ja työelämässä on huolehdittava ennallistamisen osaamisen kehittämisestä täydennyskoulutuksen keinoin.

13

Rahoituksen tarve

Vuoden 2002 loppuun mennessä oli Suomessa ennallistettu yhteensä noin 1 440 ha kivennäismaiden metsiä ja noin 7 590 ha soita (luku 7). Valtion maiden suojelualueilla ennallistaminen on toteutettu pääasiassa valtion talousarviossa luonnonsuojelualueiden hoitoon ja kunnossapitoon osoitetulla määrärahalta. Life Luonto -rahoituksella on toteutettu noin 38 % soiden ja noin 8 % metsien ennallistamishankkeista valtion ja yksityismaiden suojelualueilla. Pinkjärven (Eurajoki), Kuusmäen (Muurame) ja Evon (Lammi) suojelumetsien ennallistamistoimet on toteutettu Metsähallituksen metsätalouden rahoituksella.

Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman 1997-2005 toimenpide-ehdotuksissa esitetään, että valtiolle osoitetaan vuosittain tarvittavat voimavarat suojelualueiden hoitoon ja kunnossapitoon sekä suojelualuejärjestelmään kuuluvien alueiden ekologiseen kunnostukseen (ennallistamiseen) (Kansallinen biodiversiteettitoimikunta 1997). Toimintaohjelman toteutumisen seurantarayhmä toteaa toisessa seurantaraportissaan, että myönteisestä kehityksestä huolimatta luonnonsuojelualueiden hoidon rahoitus on heikentynyt suhteessa tehtävien määrään (Kangas & Jäppinen 2002). Suojeluohjelmien toteutus on lisännyt nopeasti suojelualueiden määrää. Suojelualueiden hoidon ja ennallistamisen pitkäjänteisen kehittämisen kannalta ympäristöministeriön osoittama hoidon ja kunnossapidon rahoitus on ratkaisevassa asemassa.

Kansallisen metsäohjelman yhtenä tavoitteena esitettiin luonnonsuojelualueiden hoidon rahoituksen lisäämistä ja suuntaamista entistä enemmän ennallistamiseen ja muuhun luonnonhoitoon (Maa- ja metsätalousministeriö 1999). Kansallisen metsäohjelman seurantaraportissa esitetään tavoitteeksi päästä suojelualueiden hoidon rahoituksessa vuoteen 2003 mennessä 16,2 milj. euron tasoon (Kansallinen metsäohjelma 2010, Seurantaraportti 2000).

Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunnan (Metson) esityksen perusteella valtioneuvosto teki periaatepäätöksen (23.10.2002) rahoituksen lisäämisestä valtion ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden ennallistamiseen ja hoitoon. Valtioneuvosto päätti, että

- nykyisten valtion luonnonsuojelualueiden ennallistamisen ja hoidon valtion vuoden 2003 talousarvioon sisältyvää rahoitusta esitetään lisättäväksi 1 milj. euroa.

Tämän lisäksi valtioneuvosto edellyttää, että

- Metsähallituksen metsätalouden tulosalueen liiketoiminnalla rahoitetaan metsätalouden työvoimakustannuksina ennallistamista ja hoitoa 1,2 milj. euroa/v.
- Talousarvioesityksissä esitetään varattavaksi ympäristöministeriölle yksityismaiden suojelualueiden hoitoon 2 milj. euroa vuosina 2004-2007. Maanomistajat ja alueelliset ympäristökeskukset sopivat keskenään hoidon toteuttamisesta.
- Uusien suojelualueiden perustamisen yhteydessä varataan niiden ennallistamiseen ja hoitoon riittävät resurssit.

13.1 Ennallistaminen Metsähallituksen suojelualueilla 2003-2012

Ennallistamistyöryhmä arvioi Metsähallituksen hallinnassa olevien valtionmaiden suojelukohteiden ennallistamistarpeen (ks. luku 3) ja ennallistamisen kustannukset

vuosille 2003-2012. Tämä arviointi oli myös Metso -toimikunnan päätöksenteon pohjana. Metsien osalta luontopalvelualueittaisista ennallistamistarve pinta-aloista (yhteensä noin 38 600 ha, taulukko 3.3) kuitenkin vähennettiin 25 %, koska kaikkia kohteita ei toteuteta seuraavan kymmenen vuoden aikana (ks. luku 12.3). Kustannusten arvioinnin perusteena on käytetty tähän mennessä toteutettujen ennallistamishankkeiden keskimääräisiä kustannuksia.

Ennallistamistarve arvioitiin niille Metsähallituksen hallinnassa oleville kohteille, joista oli kuviotiedot käytettävissä. Maanhankinnan edetessä ennallistettavan pinta-alan määrä kasvaa. Arviolta yli 100 000 ha uusia suojelukohteita hankitaan vuoteen 2007 mennessä. Näiden kohteiden keskimääräinen ennallistamistarve tulee olemaan suurempi kuin vanhojen suojelukohteiden.

Ennallistamisen seurannan ja dokumentoinnin kustannuksia tarkastellaan luvussa 13.6.

13.1.1 Ennallistamisen suunnittelun kustannukset

Ennallistamisen tarvetta on noin 800 kohteella (taulukko 13.1). Koska joillakin alueista on jo valmis ennallistamissuunnitelma, ja aivan kaikkia kohteita ei ennallisteta, vähennettiin kohteiden lukumäärästä noin 10 % suunnittelun kustannuksia arviotaessa. Keskimääräisen ennallistamiskohteen koko on noin 60 ha. Ennallistamistoiminnan pääpaino on alkuvuosina suunnittelussa, sillä valtaosalta ennallistettavista kohteista suunnitelmat puuttuvat. Suunnitelmien teko riittävän nopeasti alkuvuosina on yksi merkittävä pullonkaula ennallistamistyössä.

Taulukko 13.1. Ennallistamisen tarvekohteiden lukumäärä sekä kivennäismaiden ja soiden ennallistamistarve Metsähallituksen luontopalvelualueittain. Kivennäismaiden ennallistamistarve pinta-aloista on vähennetty 25 %. Luontopalvelualueet: ES= Etelä-Suomen luontopalvelut, IS= Itä-Suomen luontopalvelut, LS = Länsi-Suomen luontopalvelut, PK = Pohjanmaa-Kainuun luontopalvelut, PP = Peräpohjolan luontopalvelut ja YL = Ylä-Lapin luontopalvelut.

LP-alue	Kohteita	Kiv.maita, ha	Soita, ha	Yht., ha	ha/kohde
ES	115	3 010	1 730	4 740	41
IS	220	6 270	4 600	10 870	50
LS	230	2 800	8 360	11 160	49
PK	102	4 660	3 470	8 130	80
PP	124	11 840	1 980	13 820	111
YL	1	530	0	530	530
Yhteensä	792	29 110	20 140	49 250	62

Ennallistamissuunnitelmien teko noin 800 kohteelle maksaa noin 2,7 miljoonaa euroa (á 2 800 euroa ja työnjohtokulut 600 euroa/kohde eli yhteensä 3 400 euroa/kohde) (taulukko 13.2).

Taulukko 13.2. Ennallistamissuunnitelmien tekoon tarvittavat resurssit luontopalvelualueittain. Luontopalvelualueet ks. taulukko 1.

LP-alue	Kohteita	ha/kohde	Kustannukset, euroa
ES	115	41	391 000
IS	220	50	748 000
LS	230	49	782 000
PK	102	80	346 800
PP	124	111	421 600
YL	1	530	3 400
Yhteensä	792	62	2 692 800

13.1.2 Kivennäismaiden ennallistaminen

Kivennäismaita arvioidaan ennallistettavan 29 000 ha vuosina 2003-2012. Taulukossa 13.3 on esitetty arvio kivennäismaiden metsien ennallistamisen työlajeittaisista pinta-aloista. Poltettava pinta-ala muodostuu yhteensä 220 kohteesta joiden keskimääräiseksi kooksi on arvioitu 6 ha. Loppu ennallistamis-pinta-ala jaettiin siten, että lahoppuun lisäystä tehdään noin 2/3 ja pienaukotusta noin 1/3 jäljelle jääneestä tarvepinta-alasta. Osuudet vastaavat suunnilleen jo toteutettujen hankkeiden työläjijakaamaa. Koska molempien työläjien hehtaarikustannukset arvioitiin yhtä suureksi, ei jakosuhteella ole merkitystä kokonaiskustannusten kannalta.

Käytäntö on osoittanut, että polttokohteen kustannukset on luotettavampaa arvioida kohdekohtaisina kuin hehtaarikohtaisina. Polttokustannusten laskentaperusteena on ollut tavoite polttaa Etelä- ja Länsi-Suomen luontopalveluiden alueella 30 polttoa kummassakin seuraavan kymmenen vuoden aikana (taulukko 13.3). Itä-Suomen luontopalveluiden alueella poltettavia kohteita olisi 40 ja Pohjanmaalla sekä Peräpohjolassa kummassakin 60. Polttojen keskimääräisenä kokona käytettiin kuutta hehtaaria. Toisaalta hehtaariin kasvataminen ei juurikaan lisää kustannuksia ja Pohjois-Suomessa, jossa on enemmän potentiaalista polttopinta-alaa kannattaneen näin menetelläkin.

Taulukko 13.3. Kivennäismaiden ennallistamisen tarvekohteiden pinta-ala (ha) työlajeittain ja luontopalvelualueittain, sekä polttokohteiden lukumäärä. Luontopalvelualueet ks. taulukko 13.1.

LP-alue	Poltto, ha	Poltto, kpl	Lahoppuun lis., ha	Pienaukotus, ha	Yhteensä, ha
ES	180	30	1 890	940	3 010
IS	240	40	4 020	2 010	6 270
LS	180	30	1 750	870	2 800
PK	360	60	2 870	1 430	4 660
PP	360	60	7 650	3 830	11 840
YL			350	180	530
Yhteensä	1320	220	18 530	9 260	29 110

Ennallistamistyöryhmä esittää, että suojelualueverkkoon muodostettaisiin palojatkumoalueiden verkosto (luku 3.3.3). Palojatkumoalueiden polttoja on tarkoitus jatkaa myös kymmenvuotiskauden jälkeen. Osa taulukon 13.3. polttokohteista sijaitsee näillä palojatkumoalueilla, osa muilla suojelualueilla. Nyt esitettyihin ennallistamisen eri työläjien pinta-aloihin ja kustannuksiin tällä tuskin on merkitystä, sillä maanhankinnan kautta tulevilta uusilta alueilta löytynee ennallistettavaa pinta-alaa, vaikka osa nyt esitetyistä kuvioista jätettäisiinkin toteuttamatta polttoreserviksi jatkoa varten. Jos alueella esiintyy luonnonkuloja voidaan vastaavasti polttoja vähentää.

Yhteensä poltettavaa alaa on 1320 hehtaaria ja polttokohteita 220 kappaletta (taulukko 13.3). Yhden polttokohteen toteutuskuluiksi on arvioitu noin 5 500 euroa, joten metsien polton kokonaiskustannukset vuosina 2003-2012 ovat arviolta 1,2 milj. euroa (taulukko 13.4). Ylä-Lapin kolmen palojatkumoalueen kuluja ei tässä yhteydessä erikseen arvioitu. Poltot pystyttäen toteuttamaan Lapin alueen kivennäismaiden ennallistamiseen esitetyillä resursseilla.

Lahoppuun lisäys on käytetyistä ennallistamismenetelmistä yleisin. Kivennäismailla tehdään jonkin verran lahoppuun lisäystä konetyönä (varsinkin soiden ennallistamisen yhteydessä), mutta yleensä lahoppuun lisäys tehdään metsurityönä. Kustannukset on laskettu miestyötoteutuksen mukaan ja laskentaperusteena on käytetty hehtaarin päivätuotosta/metsuri, joka sisältää myös vioitetun puuston arvioimi-

Taulukko 13.4. Kivennäismaiden metsien arvioidut polton, lahoppuulisäyksen ja pienaukotuksen kokonaiskustannukset (euroa). Kustannukset eivät sisällä suunnittelu- ja työnjohtokustannuksia. Luontopalvelualueet ks. taulukko13.1.

LP-alue	Poltto euroa	Lahoppuun lis. euroa	Pienaukotus euroa	Yhteensä euroa
ES	165 000	378 000	188 000	731 000
IS	220 000	804 000	402 000	1 426 000
LS	165 000	350 000	174 000	689 000
PK	330 000	574 000	286 000	1 190 000
PP	330 000	1 530 000	766 000	2 626 000
YL		70 000	36 000	106 000
Yhteensä	1 210 000	3 706 000	1 852 000	6 768 000

sen puulajeittain ja kokoluokittain dokumentointia varten. Hehtaari pystypuuston vaurioittamista maksaa 200 euroa. Lahoppuuta arvioidaan lisättävän kaikkiaan noin 18 500 hehtaarella, joten lahoppuun lisäämisen kokonaiskustannukset vuosina 2003-2012 ovat arviolta 3,7 milj. euroa (taulukko 13.4). Kuten muissakin ennallistamisen työlajeissa, koneella toteutettu lahoppuun lisääminen on hieman halvempaa.

Pienaukottaminen tehdään yleensä metsurityönä. Laskentojen pohjana on käytetty ajanmenekiksi yhtä hehtaaria/ metsurityöpäivä (200 euroa), joka sisältäisi myös pienaukkoihin kaadetun puuston arvioimisen puulajeittain ja kokoluokittain dokumentointia varten. Pienaukkoja tehdään yhteensä noin 9 300 hehtaarella ja niiden tekeminen maksaa yhteensä 1,9 milj. euroa vuosina 2003-2012 (taulukko 13.4).

Kaikkiaan Metsähallituksen suojelualueiden kivennäismaiden metsien ennallistamiseen arvioidaan menevän vuosina 2003-2012 noin 6,8 miljoonaa euroa (taulukko 13.4).

13.1.3 Soiden ennallistaminen

Soiden ennallistamistarve on melko luotettavasti arvioitavissa kuviotietojen perusteella. Toisaalta ennallistamisen käytännön toteutettavuutta ei voida kuviotiedoista suoraan arvioida. Soiden ennallistamisen kustannuksista luotettavimmin arvioitavissa ovat ojien tukkimisen kustannukset. Ilman tarkempia kohdekohtaisia suunnitelmia on ennallistamiskohteiden puuston poistomääriä vaikea arvioida. Kokemuksen mukaan puuston poistosta saadut tulot kattavat kyseisen alueen puuston käsittelyn ja raivauksen aiheuttamat kulut mutteivät ojien täytöstä aiheutuvia kuluja. Hakkuutähteiden keruumahdollisuudet vaihtelevat suuresti alueittain. Hyvin kärkean arvion mukaan puunmyyntituloilla voidaan kattaa 3 000 hehtaarin puuston käsittelykulut. Koneellisen puuston poiston osuudeksi on tällöin arvioitu 90 %. Ete-läisimmässä Suomessa leudot talvet voivat nostaa lähikuljetuskuluja merkittävästi.

Ennallistamistyöryhmän arvion mukaan Metsähallituksen suojelualueilla on ennallistettavia soita yhteensä noin 20 100 ha (taulukko 13.5). Soiden ennallistamisen työlajeittaiset pinta-alat ilmenevät taulukosta 13.6. Soiden ennallistamisen ko-

Taulukko 13.5. Ennallistettavat suot (ha) ojitustilanteen ja suoryhmän mukaan.

	Ojikko	Muuttuma	Turvekangas	Yhteensä
Korvet	1 060	1 460	980	3 500
Rämeet	8 870	6 100	1 025	15 995
Nevat	500	80	0	580
Letot	65	2	0	67
Yhteensä	10 495	7 642	2 005	20 142

Taulukko 13.6. Soiden ennallistamisen arvioidut työlajeittaiset pinta-alat (ha) luontopalvelu-alueittain. Ojien tukkimispinta-ala on myös soiden ennallistamisen kokonaisala. Luontopalvelu-alueet ks. taulukko 1.

LP-alue	Ojien tukkiminen, ha	Puuston poisto, metsuri, ha	Puuston poisto moto, ha	Raivaus, ha **	Risunkeräys, ha	Risunpoltto, ha
ES	1 730	60	510	330	40	90
IS	4 600	70	630	1 520	160	220
LS	8 360	160	1 460	3 070	320	470
PK	3 470	30	260	1 570	160	190
PP	1 980	10	80	760	80	80
Yhteensä	20 140	330	2 940	7 250	760	1 050
** raivauspinta-ala on hakkuualueiden ulkopuolinen pinta-ala						

konaiskustannuksiksi arvioitiin ilman työnjohto- ja suunnittelukustannuksia noin 5,7 milj. euroa vuosina 2003-2012 (taulukko 13.7). Lisäksi tulevat puuston poistokohteiden mahdolliset lisäkulut. Ennallistamisalueiden puuston käsittelykustannusten arviointi tarkasti ei ole mahdollista. Jos puunmyyntitulot kohteilta jäävät vähäisiksi voivat puuston kuljetus ja raivaus kohteilta aiheuttaa 15-20 % lisäkulut (noin 1,8 - 2,5 milj. euroa) koko maassa.

Taulukko 13.7. Soiden ennallistamisen arvioidut työlajeittaiset kustannukset (euroa) ilman puuston poistokohteita. Luontopalvelualueet ks. taulukko 1.

LP-alue	Ojien tukkiminen, euroa	Muu raivaus ja hakkuutahteiden käsittely	Yhteensä
ES	249 120	163 600	412 720
IS	662 400	594 040	1 256 440
LS	1 203 840	1 223 840	2 427 680
PK	499 680	548 030	1 047 710
PP	285 120	250 610	535 730
Yhteensä	2 900 160	2 780 120	5 680 280

Soiden ja kivennäismaiden ennallistamisen arvioidaan maksavan nykyisillä Metsähallituksen luonnonsuojelun tulosalueen hallinnoimilla alueilla noin 12,5 miljoonaa euroa koko maassa vuosina 2003-2012. Soiden puuston käsittely voi kasvattaa kokonaissummaa vielä 15-20 %. Kun lisätään ennallistamisen kuluihin vielä suunnittelukulut, yhteensä 2,7 milj. euroa, on resurssien tarve kaikkiaan noin 15 milj. euroa (taulukko 13.8).

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Etelä-Suomen metsien suojeluohjelmasta esitetty arvio Etelä-Suomen ja Pohjanmaan nykyisten valtion luonnonsuojelualueiden ennallistamisen ja hoidon rahoituksen kehittämistarpeesta vuosille 2003-07 on 16 milj. euroa. Metsien ja soiden ennallistamisen rahoitustarve muodostuu seuraavasti: ennallistamissuunnitelmat 2,3 milj. euroa, poltto 0,97 milj. euroa, lahoppuun lisäys 2,6 milj. euroa, pienaukotus 1,1 milj. euroa ja soiden ennallistaminen 9,3 milj. euroa (sisältää puuston käsittelykulut).

Taulukko 13.8. Yhteenvedo esitettyjen toimenpide-ehdotusten rahoitustarpeesta (milj. euroa). Suluisa toimenpide-ehdotuksen numero. Osa Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden ennallistamishankkeiden rahoitustarpeesta sisältyy myös Metso-toimikunnan tekemään rahoitusesitykseen. MH = Metsähallitus, AYKt = alueelliset ympäristökeskukset, SYKE = Suomen ympäristökeskus.

	MH	AYKt	SYKE	Yhteensä 2003-2012
	milj. euroa			
Ennallistamissuunnitelmien tekeminen Metsähallituksen luonnonsuojelualueille (12.2)	2,7			2,7
Metsien ennallistaminen Metsähallituksen suojelualueilla (12.3)				
Pienaukutus	1,9			1,9
Lahopuun lisääminen	3,7			3,7
Paloalueiden lisääminen	1,2			1,2
Lehdon palauttaminen	0,08			0,08
Soiden ennallistaminen Metsähallituksen suojelualueilla (12.4)	5,7			5,7
Ennallistaminen muilla suojelualueilla (12.6)				
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet		0,3	0,03	0,33
Harjusenohjelmakohteiden ennallistamistarpeen arviointi		0,07		0,07
Ennallistamisen lisätarpeen arviointi (12.7)				
Yksityismaiden suojelualueiden ennallistamis- tarpeen valtakunnallinen yhteenvedo 2007		0,05	0,03	0,08
Ennallistamista tukevat toimet suojelualue- verkon ulkopuolella (12.8)				
Suojelusoihin rajautuvien ojitusten kartoitus	0,02	0,4		0,42
Ennallistamistutkimus (12.10)				
Ennallistamisen tutkimusohjelma				vähintään 2,5
Pysyvät ennallistamistutkimus ja asiantuntijatehtävät			1,0	1,0
Ennallistamisseuranta (12.11)				
Ennallistettujen metsien dokumentointi ja kuviotietojen päivitys Metsähallituksen suojelualueilla	0,2			0,2
Ennallistettujen metsien perusseuranta Metsähallituksen suojelualueilla	0,6			0,6
Ennallistettujen soiden dokumentointi ja kuviotietojen päivitys Metsähallituksen suojelualueilla	0,2			0,2
Ennallistettujen soiden perusseuranta Metsähallituksen suojelualueilla	0,3			0,3
Perusseurantojen tulosten analysointi ja raportointi				0,05
Ennallistamisstrategian laatiminen	0,05	0,03	0,05	0,13
Ennallistamisen vaikutusten arviointi			0,1	0,1
Seurantamenetelmien tutkimus				vähintään 1,5
Yhteensä	16,65	0,85	1,21	22,76

13.1.4 Kustannusten arviointiin vaikuttavat tekijät

Esitetyt pinta-ala- ja kustannustiedot ovat arvioita. Käytetyt ennallistamismenetelmät ja sen myötä kustannukset vaihtelevat suuresti eri puolilla maata.

Metsien ennallistamisen kustannuksia arvioitaessa luontopalvelualueittaisista ennallistamistarve pinta-aloista vähennettiin 25 %, koska on oletettavaa, että koko ennallistamistarveselvityksessä arvioitua kivennäismaiden pinta-alaa ei ennallisteta vuosina 2003-2012, vaan siitä jää toteuttamatta arviolta noin neljännes johtuen mm. seuraavista seikoista:

- Syksyn 2001 myrskyt tuottivat monille alueille lahoppuuta, jota ei tarkasteluissa voitu ottaa huomioon
- Luonnon omat häiriötekijät hoitavat osan ennallistamistarpeesta 10 vuotta kestävä ennallistamisjakson aikana
- Osa kivennäismaakohteista ennallistetaan polttamalla nyt esitetyn 10-vuotijakson jälkeen. Suunnitelluilla palojatkumokohteilla poltetaan yli 11 000 ha vuosina 2015-2100 jos intensiteetti säilytetään samansuuruisena. Määrä on noin 39 % nyt arvioidun kivennäismaan ennallistamistarpeesta.
- Ennallistamistarvetta ei ole maastokäynnein pystytty varmistamaan ja paikkatietojärjestelmän virhelähteistä johtuen todellinen ennallistamistarve voi olla hieman arvioitua vähäisempi.

Kivennäismaiden osalta 25 % vähennys ennallistamistyöryhmän laskemista luvuista oli arvio, joka tuo oman virhelähteensä pinta-aloihin ja lukuihin.

Arvioidun polttojen pinta-ala on melko vähäinen. Se lienee kuitenkin poltettavien metsien maksimimäärä seuraavan kymmenvuotiskauden aikana. Sen sijaan jako lahoppulisäyksen ja pienaukotuksen välillä on arvio. Pienaukotusta tehdään etenkin nuorissa metsissä, lahoppuun lisäystä taas varttuneissa metsissä. Kustannuksiin jaolla ei ole merkitystä.

Suunnittelu-, työnjohto- ja toteutuskustannukset laskettiin Etelä-Suomen kokemusten mukaan, työaikamenekki ja siten toteutuskustannukset ovat todennäköisesti suurempia Pohjois-Suomessa ja saaristokohteilla. Näin ollen suunnittelu- ja työnjohtokustannuksia voi pitää vähimmäisarvioina.

Soiden ennallistamistoimien kustannustasoa arvioitaessa tehtiin seuraavia oletuksia:

- Korpikohteiden puustoa ei yleensä käsitellä.
- Neva- ja rämeojikoista 50 % ei edellytä puuston poistoa eikä raivausta
- Rämemuuttumista noin 40 % edellyttää puuston poistoa ja raivausta
- Rämeturvekankaista poistetaan puusto noin 80 %:lta
- Nevamuuttumat käsitellään raivauksin
- Hakkuutähteiden poisto keskitetään suojelun kannalta tärkeimpiin kohteisiin ja niihin, joilta käsittely on kohtuuhinnalla tehtävissä. Joillakin kohteilla hakkeesta saatu korvaus kattaa valtaosan keruukuljetuksista

Ennallistettavien turvemaiden kokonaispinta-ala lienee suuruusluokaltaan oikea. Ojien tukkimiskustannus perustuu tähän mennessä toteutuneisiin kuluihin. Sen sijaan kaikki muut pinta-alat soiden ennallistamisessa ja osin myös kustannuksissa ovat arvioita. Monitoimikoneella tehtävä puuston korjuu voidaan luonnollisesti myös tehdä metsurityövoimin.

Sekä puuston poiston kustannukset että puunmyyntitulot riippuvat poistettavasta puumäärästä. Kustannuksiin ja metsurityövoiman tarpeeseen vaikuttaa myös melko merkittävästi, missä määrin ennallistamisaloja raivataan ja niiltä kerätään ja poltetaan risut. Näiden työlajien käytössä on todellisuudessa suuria alueellisia vaihteluja. Nyt esitetyt raivaus-, risujen kasaus- ja polttoarviot lienevät maksimiarvoja.

Puunmyyntitulojen tarkka arviointi on vaikeaa ilman yksityiskohtaisia suunnitelmia. Soilta poistetun puuston ja raivaustähteiden kuljetuskustannukset vaihtelevat huomattavasti alueellisesti ja paikalliset talviset sääolot voivat joinakin vuosina estää kuljetukset kokonaan.

13.1.5 Lehtojen palauttaminen

Pelloksi raivattujen lehtojen ennallistamista kokeillaan noin 15 hehtaarin alalla. Kustannukset ovat 5 000 euroa hehtaarilla, yhteensä 75 000 euroa. Tästä puolet kuuluu jalopuutaimien ja niiden suojiin hintoihin, toinen puoli työkustannuksiin.

13.1.6 Pienvesien ennallistaminen

Pienvesien ennallistamiseen tarvittavan rahoituksen määrä selviää vasta, kun Metsähallitus on toteuttanut luontotyyppi-inventointinsa, jonka perusteella tiedetään kuinka paljon ennallistettavia pienvesiä on ja minkälaisia ennallistamistoimenpiteitä tarvitaan.

13.2 Ennallistaminen muilla suojelualueilla

13.2.1 Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

Ennallistamistyöryhmä ehdottaa, että yksityismaiden suojelualueiden luontotyyppikartoituksen yhteydessä arvioidaan myös näiden alueiden ennallistamistarve (luku 12.6). Valtioneuvoston periaatepäätöksessä Etelä-Suomen metsien suojelun toimitaohjelmasta arvioidaan, että yksityisten luonnonsuojelualueiden perustietojen kerääminen maksaa noin 1 milj. euroa. Natura 2000 -alueiden käytön ja hoidon työryhmä ehdottaa lisäksi Natura 2000 -alueilla olevien yksityismaiden suojelualueiden kartoitukseen 2,3 milj. euroa lisärahoitusta vuosille 2003-06. Näiden ehdotusten lisäksi tarvitaan rahoitusta vielä Natura 2000 -verkon ulkopuolelle jäävien yksityismaiden suojelualueiden luontotyyppien kartoitukseen sekä kaikkien yksityismaiden suojelualueiden ennallistamistarpeen arviointiin 0,3 milj. euroa vuosille 2004-06.

Yksityismaiden suojelualueiden ennallistamisen suunnitteluun ja toteutukseen tarvittavia resursseja ei voi arvioida ennen kuin tiedetään kuinka paljon ennallistamistarvetta on.

Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä arvioi, että perustiedon keräämiseen lisäksi tarvitaan noin 2 htv:n (noin 96 000 euroa) kertaluontoinen panostus tietojärjestelmän kehittämistehtäviin Suomen ympäristökeskuksessa vuosina 2003 - 2004 sekä noin 1 htv:n (48 000 euroa/v) vuotuista panostusta ylläpito- ja tietopalvelutehtäviin alueellisissa ympäristökeskuksissa, Suomen ympäristökeskuksessa sekä ympäristöministeriössä. Tämän lisäksi Ennallistamistyöryhmän ehdottama ennallistamistarpeen arviointi luontotyyppikartoituksen yhteydessä edellyttää arvioinnin toteuttamisen ohjeistusta Suomen ympäristökeskuksesta. Tietojärjestelmien kehittämistyöhön tarvitaan niinkään ennallistamisen asiantuntijoiden työpanosta. Yhteensä nämä tarkoittaisivat noin 0,5 htv:n (25 000 euroa/v) työpanosta kehittämistyön alkuvaiheessa.

13.2.1 Harjijensuojeluohjelman kohteiden ennallistamistarpeen arviointi

Työryhmä esittää, että Metsähallitus selvittää hallinnassaan olevien ja alueelliset ympäristökeskukset ja metsäkeskukset muiden omistajien hallinnassa olevien harjijensuojeluohjelman kohteiden tärkeimmät paahdeympäristöt vuoteen 2007 mennessä ja tekevät toimenpide-ehdotuksen tarvittavista ennallistamistoimista (luku 12.6). Suurin osa harjijensuojeluohjelman kohteista sisältyy Natura 2000 -verkkoon ja tärkeimmät paahdeympäristöt voidaan näillä kohteilla selvittää aluekeskusten tekemän Natura 2000 -alueiden luontotyyppikartoituksen yhteydessä. Lisäksi tulee kuitenkin arvioida paahdeympäristöjen ennallistamistarve. Tähän tarvitaan lisärahoitusta noin 65 000 euroa vuosille 2004-2006.

13.3 Ennallistamisen lisätarpeen arviointi

Vuonna 2007 tehtävä valtakunnallinen yhteenveto yksityismaiden suojelualueiden ennallistamistarpeesta (luku 12.7) edellyttää noin 1,5 htv:n (noin 75 000 euroa) kertaluontoista panostusta Suomen ympäristökeskukseen ja alueellisiin ympäristökeskuksiin.

13.4 Ennallistamista tukevat toimet suojelualueverkon ulkopuolella

Työryhmä esittää, että suojelualueiden suojeluarvoja uhkaavat ulkopuoliset ojitukset sekä suojelualueiden ojitettujen soiden ennallistamisen estävät rajaukset ja ojitukset suojelualueiden ulkopuolella kartoitetaan vuoteen 2007 mennessä (luku 12.8). Metsähallitus tekee kartoitustyön valtionmaiden suojelualueiden osalta pääsääntöisesti suojelualueiden luontotyyppi-inventoinnin yhteydessä. Arvioidut lisäkustannukset ovat noin 22 000 euroa. Alueelliset ympäristökeskukset kartoittavat yksityismaiden suojelualueiden tilanteen ja tähän tarvitaan rahoitusta noin 0,4 milj. euroa vuosille 2004-06.

13.5 Ennallistamistutkimus

Ennallistamiseen liittyvät tutkimustarpeet ovat monimuotoisia ja laaja-alaisia. Osa ennallistamisen avainkysymyksistä voidaan ratkaista suhteellisen lyhytkestoisilla tutkimuksilla, osa vaatii pitkäaikaista tutkimusta. Työryhmä on koonnut ja arvioinut tärkeimpiä metsien, soiden ja pienvesien ennallistamiseen liittyviä tutkimustarpeita sekä aiheeseen liittyviä muita kuin ekologisia tutkimustarpeita.

Ennallistamistoimintaan on liittynyt projektiluonteista tutkimusta ja seurantaa alusta lähtien. Näiden tutkimusten jatkosta ja jo saatujen tulosten analysoinnista ja julkaisusta tulisi huolehtia.

Ennallistamistutkimusta tulisi kehittää perustamalla monitieteinen, eri tahojen yhteistyössä rahoittama ennallistamiseen keskittynyt tutkimusohjelma (luku 12.10). Tutkimusohjelman tulisi olla kestoaltaan 4+1 vuotta, jolloin tutkimuksen koejärjestykseen saadaan mukaan lähtötilanne ennen ennallistamistoimia ja seurantaa 3-4 vuotta toimenpiteen jälkeen. Tutkimusohjelman rahoituksen tulisi olla vähintään 0,5 milj. euroa vuodessa.

Tutkimusohjelman tulokset olisivat käytettävissä aikaisintaan vuonna 2008 ja silloin voidaan tarkastella vasta lyhyen aikavälin vaikutuksia. Koska monet ennallistamisen vaikutukset ilmenevät vasta pitkän ajan kuluttua ja esimerkiksi lajien palautumisessa voi olla eri syistä johtuvaa viivettä, tarvitaan erillisen tutkimusohjelman lisäksi pitkäkestoisia tutkimushankkeita ja jatkuvuutta myös tutkijapaikkojen pysyvyyteen. Tällaiset pitkäkestoiset hankkeet sopivat ehkä parhaiten tutkimuslaitosten hoidettaviksi ja niille tulisikin osoittaa varoja pysyvien ennallistamistutkijapaikkojen luomiseen (taulukko 13.8).

Periaatepäätöksessään Etelä-Suomen metsien suojelun toimintaohjelmasta valtioneuvosto edellyttää, että maa- ja metsätalousministeriön koordinoimana ja usean rahoittajan yhteistyönä käynnistetään vuosiksi 2003-2007 laaja-alainen monimuotoisuuden tutkimusohjelma. Periaatepäätöksessä valtioneuvosto päätti, että ympäristöministeriölle esitetään varattavaksi 0,3 milj. euroa vuoden 2003 talousarviossa monimuotoisuuden tutkimusohjelmaan. Rahoitustarve vuoteen 2007 saakka on 1,7 milj. euroa. Vuonna 2003 monimuotoisuuden tutkimusohjelman noin 2 milj. euron kokonaisrahoituksesta käytetään ennallistamistutkimukseen noin 378 000 euroa (YM 128 000 euroa, MMM noin 250 000 euroa).

13.6 Ennallistamiseen liittyvä seuranta

13.6.1 Metsien ennallistamisen dokumentointi ja perusseuranta Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla vuosina 2003-2012

Tässä tarkastelussa on laskettu vain välttämättömät dokumentoinnista, kuviotietojen päivityksistä ja perusseurannoista aiheutuvat kulut. Varsinaisen ennallistamistutkimuksen kustannusvaikutus arvioidaan erikseen. Ennallistamis seurannat antavat tutkimukselle hyviä lähdeaineistoja.

Kukin ennallistamistoimi dokumentoidaan (mitä tehty, missä, millaisissa olosuhteissa, mitä saatu aikaan jne.) soveltuvien osien ennallistamisoppaiden (Tukia ym. 2001a, Heikkilä ym. 2002a) ohjeiden mukaisesti, paikkatietojärjestelmän antamia mahdollisuuksia hyväksi käyttäen. Dokumentointi tuottaa keskeistä tietoa myös ennallistamisen etenemisen tilastointia varten. Paikkatietojärjestelmän kuviotietojen päivitys tehdään toimenpiteiden yhteydessä. Ennallistamisen dokumentoinnin sekä tietojen päivityksen maastotyön ja tallennuksen kustannuksiksi arvioidaan 8 euroa/ha eli yhteensä noin 223 000 euroa.

Seurantaohjelma ja sen kustannukset tarkentuvat sen mukaan, mitä ennallistamisen seurannan strategiassa myöhemmin määritetään. Toimenpiteiden vaikutusten seurannan minimikustannukset työryhmä kuitenkin arvioi siten, että kunkin työlahjin yhdeksää kohdetta seurataan tarkemmin. Metsien ennallistamisen perusseurannan minimikustannukset vuosina 2003-2012 ovat koko maassa noin 0,6 milj. euroa. Seurantaohjelmaan on minimikustannuslaskelmassa sisällytetty puuston ja taimettumisen, käävökkäiden kolonisoinnin ja lahoppuukovakuoriaisten seuranta viisi kertaa kymmenvuotiskauden aikana.

13.6.2 Soiden ennallistamisen dokumentointi ja perusseuranta Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla vuosina 2003-2012

Soiden ennallistamisen toimenpiteiden dokumentointiin ja kuviotietojen päivitykseen sekä paikkatietojärjestelmään tallennuksen kustannuksiksi arvioidaan 8 euroa/ha eli yhteensä 163 000 euroa.

Ennallistamisen vaikutusten seurannan kokonaiskustannusten minimiarvio on noin 0,3 milj. euroa. Kustannukset koostuvat viidestä ravinnehuuhtoumaseurannasta ja kasvillisuuden näyteala-, kuvio- ja linjaseurannoista. Myös soiden seurantaohjelma ja sen kustannukset tarkentuvat myöhemmin tehtävässä ennallistamisen seurantastrategiassa.

13.6.3 Ennallistamisen seurannan kehittäminen ja vaikutusten arviointi

Ennallistamiskohteiden perusseurantojen tulosten analysointi ja raportointi sekä yhteenveto tulee tehdä viiden vuoden välein. Ennallistavat organisaatiot huolehtivat ennallistamiskohteiden tietojen toimittamisesta yhteenvedon tekijöille määräajoin. Rahaase vaatii 25 000 euroa/ yhteenvetovuosi. Ensimmäinen yhteenveto tulisi tehdä heti ennallistamisstrategiatyön aluksi, viimeistään vuonna 2004. Seuraavalle kymmenvuotiskaudelle tulisi vielä toinen perusseurantojen yhteenveto, jolloin resurssija tarvittaisiin yhteensä 50 000 euroa vuosina 2003-2012.

Työryhmän ehdotuksen mukaisen valtakunnallisen seurantastrategian tekeminen (luku 12.11) edellyttää yhteensä noin 130 000 euron rahoitusta Suomen ympäristökeskukseen, Metsähallitukseen ja alueellisiin ympäristökeskuksiin.

Työryhmän ehdotuksen mukaisen ennallistamishankkeiden vaikutusten arvioinnin menetelmien kehittäminen edellyttää alkuvaiheessa noin 2 htv:n kertaluonteista työpanosta (100 000 euroa).

Tutkimusta palvelevaa tai siihen läheisesti kytkeytyvää ennallistamiskohteiden seuranta- ja seuranta tutkimusta tulisi edelleen kehittää. Tähän tarvittaisiin vähintään 0,3 milj. euroa vuosittain.

Kirjallisuus

- Aapala, K. (toim.) 2001. Soidensuojelualueverkon arviointi. Suomen ympäristö 490:1-285. Suomen ympäristökeskus.
- Ahti, E. & Paarlahti, K. 1988. Ravinteiden huuhtoutuminen talvella lannoitetulta metsäojitusalueelta. *Suo* 39:19-25.
- Ahtiainen, M. 1992. The effects of forest clear cutting and scarification on water quality of small brooks. *Hydrobiologia* 243/244:465-473.
- Airaksinen, O. 1996. Suomen Natura 2000. Natura 2000 -kohteilta koottavat tiedot. Suomen ympäristökeskuksen moniste 30:1-96. Suomen ympäristökeskus.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2000. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46:1-194. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus.
- Alanen, A., Leivo, A., Lindgren, E. & Piri, E. 1999. Lehtojen hoito-opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 26:1-128. Metsähallitus.
- Aronson, J. & Le Floch, E. 1996. Vital landscape attributes: missing tools for restoration ecology. *Restoration Ecology* 4:377-387.
- Ashby, W.C. 1987. *Forests*. Teoksessa: Jordan, W.R., Gilpin, M.E. & Aber, J.D. (toim.) *Restoration ecology – a synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press, Cambridge. S. 89-108.
- Axelsson, A.-L. & Östlund, L. 2000. Retrospective gap analysis in a Swedish boreal forest landscape using historical data. *Forest Ecology and Management* 5229: 1-14.
- Bader, P., Jansson, S., Jonsson, B. G. 1995. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. *Biological Conservation* 72:355–362.
- Bell, S., Fonseca, M. & Motten, L. 1997. Linking restoration and landscape ecology. *Restoration Ecology* 5:318-323.
- Björnström, T., Riihimäki, J. & Kerätär, K. 2001. Uhanalaisten kasvien siirtoistutukset. Menetelmien testaus Kitisen Kelukoskella. Suomen ympäristö 453:1-68. Suomen ympäristökeskus.
- Block, W., Franklin, A., Ward, J., Caney, J. & White, G. 2001. Design and implementation of monitoring studies to evaluate the success of ecological restoration on wildlife. *Restoration Ecology* 9:293-303.
- Bowden, W. 1999. Roles of bryophytes in stream ecosystems. *Journal of North American Benthological Society* 18:151-184.
- Bradbury, J.P. 1986. Effects of forest fire and other disturbances on wilderness lakes in north-eastern Minnesota. II. Paleolimnology. *Arch. Hydrobiol.* 106,2:203-217.
- Bradshaw, A.D. 1983. The reconstruction of ecosystems. *Journal of Applied Ecology* 20:255-263.
- Bradshaw, A.D. 1984. Ecological principles and land reclamation practice. *Landscape planning* 11:35-48.
- Bradshaw, A.D. 1987. The reclamation of derelict land and the ecology of ecosystems. Teoksessa: Jordan, W. R., III, Gilpin, M. E. and Aber, J. D. (toim.) *Restoration ecology - a synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press, Cambridge. s. 53-74.
- Dobson, A., Bradshaw, A. & Baker, A. 1997. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. *Science* 277:515-522.
- Edman, M. & Jonsson, B.G. 2001. Spatial pattern of downed logs and wood-decaying fungi in an old-growth *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science* 12:609-620.
- Ehnström, B. & Waldén, H.W. 1986. Faunavård i skogsbruket – Den lägre faunan. Skogstyrelsen, Jönköping, Sweden.
- Ehrenfeld, J. 2000. Defining the limits of restoration: the need for realistic goals. *Restoration Ecology* 8:2-9.
- Ehrenfeld, J. & Toth, L. 1997. Restoration ecology and the ecosystem perspective. *Restoration Ecology* 5:307-317.
- Eloranta, A. 2000. Kunnostuskäsitteistöä tulisi selkeyttää. *Vesitalous* 3:29-31.
- Eskelinen, A. 2002. Lintuaavan ennallistamisalueen kasvillisuusnäytealojen seuranta, puusto- ja pensasmittaukset sekä hoitoseuranta vuonna 2002. Käsikirjoitus. Metsähallitus, Peräpohjolan luontopalvelut. 15 s. + 9 s. liitteitä.

- Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve –työryhmä 2000. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Suomen ympäristö 437:1-284. Ympäristöministeriö.
- Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunta 2002. Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. Suomen ympäristö 583:1-56.
- Eurola, S., Aapala, K., Kokko, A. & Nironen, M. 1991. Mire type statistics in the bog and southern aapa mire areas of Finland (60-66°N). *Annales Botanici Fennici* 28:15-36.
- George, T. & Zack, S. 2001. Spatial and temporal considerations in restoring habitat for wildlife. *Restoration Ecology* 9:272-279.
- Granström, A. 1993. Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4:737-744.
- Gromtsev, A. 2002. Natural disturbance dynamics in the boreal forests of European Russia: a review. *Silva Fennica* 36: 41-55.
- Hanski, I., 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Annales Zoologici Fennici* 37:271-280.
- Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin. *Acta Forestalia Fennica* 4.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1994. Seitsemisen kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamis-suunnitelma. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 13:1-127. Metsähallitus.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1995. Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 25:1-101.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1997. Soiden ennallistamistutkimus vuosina 1987-1996. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 81:1-75. Metsähallitus.
- Heikkilä, H., Lindholm, T. & Jaakkola, S. 2002a. Soiden ennallistamisopas. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 66:1-123. Metsähallitus.
- Heikkilä, H., Penttilä, R., Salmi, T. & Suvanto, L. 2002b. Haavan ja raidan biologia ja epifyytilajisto. Teoksessa: Heikkilä, H. (toim.) Pohjois-Suomen vanhojen metsien suojelun ekologinen kestävyys. *Alueelliset ympäristöjulkaisut* 277: 21-30. Kainuun ympäristökeskus.
- Heikkilä, R. 1993. Uhanalaiset suotyypit. Teoksessa: *Metsätalouden ympäristöopas*. Metsähallitus 1993.
- Heikurainen, L. 1971. Metsäojituksen alkeet. *Ylioppilastuki*. 281 s.
- Heinonen, P., Hallila, H., Koivurinne, J., Oikarinen, A., Saarikoski, P., Salmi, O., Soine, H. & Tanninen, T. 1997. Länsi-Suomen alueen luonnonvarasuunnitelma. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja* 12:1-111. Metsähallitus.
- Hobbs, R. & Mooney, H. 1995. Restoration ecology and invasions. Teoksessa: Saunders, D., Hobbs, R. & Erlich, P. (toim.) *The reconstruction of fragmented ecosystems*. Surrey Beatty & Sons. NZ. s. 127-133.
- Hobbs, J. & Harris, J. 2001. Restoration ecology: repairing the earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration Ecology* 9:239-246.
- Hokajärvi, T. (toim.) 1997. Metsänhoito-ohjeet. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja* 10:1-58. Metsähallitus.
- Hokkanen, M. 2000. Metsien ja soiden ennallistamisalueiden seuranta. *Julkaisematon muistio*. Metsähallitus, Vantaa. 26.10.2000. 13s.
- Honkanen, J. 2000. Haltialan metsäalueen luonnonarvojen parantaminen. Helsinki 2000. 65s.
- Huikari, O. 1959. On the effect of anaerobic media upon the roots of birch, pine and spruce seedlings. *Commun. Inst. Forest. Fenn.* 51.1.
- Huttunen, P. 1980. Early land use, especially slash-and-burn cultivation in the commune of Lammi, southern Finland, interpreted mainly using pollen and charcoal analysis. *Acta Botanica Fennica* 113:1-45.
- Huxel, G. & Hastings, A. 1999. Habitat loss, fragmentation and restoration. *Restoration Ecology* 7:309-315.
- Hörnberg, G., Zackrisson, O., Segerström, U., Svensson, B.W., Ohlson, M. & Bradshaw, R. 1998. Boreal swamp forests. Biodiversity "hotspots" in an impoverished forest landscape. *BioScience* 48:795-802.
- Ilmonen, J. 2000. Eräiden Etelä-Suomen lähteiden selkärangatonlajisto, luonnontila ja ennallistamistarve. Käsikirjoitus. Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut. 22 s.
- Ilmonen, J. & Paasivirta, L. 2001. Ennallistettujen Kattilan lähteikön ja Antiaanpuron pohjaeläinseuranta syksyllä 2001. *Julkaisematon raportti*. Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut. 9s.

- Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Salmela, J. 2001a. Saarikkolammen alueen lähteiden ja Saarikkolammen selkärangattomat. Ennallistamista edeltävä selvitys 2001. Käsikirjoitus. Metsähallitus, Itä-Suomen luontopalvelut. 2001. 14s.
- Ilmonen, J., Ryttylä, T. & Alanen, A. (toim.) 2001b. Luontodirektiivin kasvit ja eläimet. Suomen Natura 2000 -ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö 510:1-177. Suomen ympäristökeskus.
- Ilvessalo, Y. 1957. Suomen suot. Valtakunnan metsien inventointiin perustuva kuvaus. Suo 8:51-61.
- Jaakkola, S. 1999. Nuuksion kansallispuiston ennallistamissuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 53:1-66. Metsähallitus.
- Jaakkola, S. 2003. Seitsemisen kansallispuiston metsien ennallistamissuunnitelma. Metsähallitus, Länsi-Suomen luontopalvelut. 65s. + liitteet.
- Jackson, L., Lopoukhin, N. & Hillyard, D. 1995. Ecological restoration: a definition and comments. *Restoration Ecology* 3:71-75.
- Jalas, J. 1950. Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordlichen Os- und Sandpflanzen. *Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 24:1-362.
- Jantunen, J., Saarinen, K. & Hugg, T. 2001. Suojelu- ja tutkimuskohteet 2001. Seurantaportti 3. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti.
- Jauhainen, S., Laiho, R. & Vasander, H. 2002. Ecohydrological and vegetational changes in a restored bog and fen. *Annales Botanici Fennici* 39:185-199.
- Jormola, J., Järvelä, J., Lehtinen, A. & Pajula, H. 1998. Luonnonmukainen vesirakentaminen. Mahdollisuudet ja erityispiirteet Suomessa. Suomen ympäristö 265:1-78. Suomen ympäristökeskus.
- Junninen, K. 2002. Sienet, jäkälät, sammalet ja putkilokasvit havu- ja sekametsien luonnontilaisuuden indikaattoreina. *Luonnon Tutkija* 106: 48-59.
- Jurvaniemi, K. 1992. Metsähallinnon Hämeenlinnan hoitoalueen Evon toimintapiirin kulotukset vuosina 1956-1992. Evon metsäoppilaitos, 14.12.1992. 17 s.
- Järvelä, J. 1998. Luonnonmukainen vesirakennus: periaatteet ja hydrauliset näkökohdat virtavesien ennallistamisessa ja uudisrakentamisessa. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 1:1-129. Espoo.
- Järvenpää, L. 2002. Nuuksion Myllypuron ja Maulaanniitun tulva-alueen kunnostussuunnitelma. Käsikirjoitus. Suomen ympäristökeskus. 18 s.
- Kainulainen, A. 1995. Pintakasvillisuuden alkusuksessio palon jälkeen Patvinsuon kansallispuistossa. Syventävien opintojen tutkielma, Joensuun yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Biologian laitos. 73 s.
- Kallonen, S. 2001. Evon suojelumetsän ennallistamissuunnitelma. Käsikirjoitus. Metsähallitus, Hämeenlinna. 16 s.
- Kangas, P. & Jäppinen, J-P (toim.) 2002. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 2000-2001. Toinen seurantaportti. Suomen ympäristö 558:1-62. Ympäristöministeriö
- Kansallinen biodiversiteettitoimikunta 1997. Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997-2005. Suomen ympäristö 137:1-189. Ympäristöministeriö.
- Kansallinen metsäohjelma 2010, Seurantaportti 2000. MMM:n julkaisuja 4/2001.
- Karvonen, L. 1999. Alue-ekologisen suunnittelun ohje. Metsähallitus, ympäristö- ja laatuja järjestelmä. 23 s.
- Karvonen, L., Eisto, K., Korhonen, K-M. & Minkkinen, I. 2001. Alue-ekologinen suunnittelu Metsähallituksessa. Yhteenvetoraportti vuosilta 1996-2000. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 40:1-127. Metsähallitus.
- Kenttämies, K. & Saukkonen, S. 1996. Metsätalous ja vesistöt. MMM:n julkaisuja 4/1996.
- Kesähakkuutyöryhmä 2000. Kesähakkuutyöryhmä. Työryhmämuistio MMM 2000:8.
- Klötzli, F. & Grootjans, A. 2001. Restoration of natural and semi-natural wetland systems in Central Europe: Progress and predictability of developments. *Restoration Ecology* 9:209-219.
- Knapp, E. & Dyer, A. 1998. When do genetic considerations require special approaches to ecological restoration. Teoksessa: Fiedler, P. & Kareiva, P. (toim.) *Conservation biology for the coming decade*. s. 345-363. Chapman & Hall.
- Kolka, R., Nelson, E. & Trettin, C. 2000. Conceptual assessment framework for forested wetland restoration: the Pen Branch experience. *Ecological Engineering* 15:17-21.

- Komulainen, V-M., Nykänen, H., Martikainen, P. & Laine, J. 1998. Short-term effect of restoration on vegetation and methane emissions from peatlands drained for forestry in southern Finland. *Can. J. For. Res.* 28:402-411.
- Komulainen, V-M., Tuittila, E-S., Vasander, H. & Laine, J. 1999. Restoration of drained peatlands in southern Finland: initial effect on vegetation change and CO₂ balance. *Journal of Applied Ecology* 36:634-648.
- Kolström, T. & Kellomäki, S. 1993. Tree survival in wildfires. *Silva Fennica* 27:277-281.
- Kotiluoto, R. & Lunnas, T. 1994. Lahokaviosammalen (*Buxbaumia viridis*) hoito- ja suojelusuunnitelma. Raportti ympäristöministeriölle. Ympäristöministeriö. 30 s.
- Kotiranta, H., Niemelä, T., 1996. Uhanalaiset käävät Suomessa. *Ympäristöopas*10:1-184. Toinen, uudistettu painos. Suomen ympäristökeskus.
- Kouki, J. & Väänänen, A. 2000. Impoverishment of resident old-growth forest bird assemblages along isolation gradient of protected areas in eastern Finland. *Ornis Fennica* 77:145-154.
- Kouki, J., Löfman, S., Martikainen, P., Rouvinen, S. & Uotila, A. 2001. Forest fragmentation in Fennoscandia: linking habitat requirements of wood-associated threatened species to landscape and habitat changes. *Scandinavian Journal of Forest Research Suppl.* 3:27-37.
- Kouki, J., Arnold, K. & Martikainen, P. 2002. Long-term persistence of aspen and its associated threatened species are endangered in old-growth conservation areas in Finland. *Käsikirjoitus*.
- Kulmala, P. 2001. Tikankontin ja lettorikon suojelu Pohjois-Suomessa, Life -hanke. Maastoraportti kesältä 2001. *Käsikirjoitus*, Metsähallitus, Peräpohjolan luontopalvelut. 10 s.
- Kuuluvainen, T. 1994. Gap disturbance, ground microtopography and the regeneration dynamics of boreal coniferous forests in Finland, a review. *Annales Zoologici Fennici* 31:35-51.
- Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36:97-125.
- Kuuluvainen, T., Syrjänen, K. & Kalliola, R. 1998. Structure of a pristine *Picea abies* forest in north-eastern Europe. *Journal of Vegetation Science* 9:563-574
- Kuuluvainen, T., Syrjänen, K. & Kalliola, R. 2001. Logs in a pristine *Picea abies* forest: occurrence, decay stage distribution and spatial pattern. *Ecological Bulletin* 49:105-113.
- Kuuluvainen, T., Mäki, J., Karjalainen, L. & Lehtonen, H. 2002. Tree age distributions in old-growth forest sites in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. *Silva Fennica* 36:169-184.
- Laine, J., Vasander, H. & Sallantausta, T. 1995. Ecological effects of peatland drainage for forestry. *Environmental Review* 3:286-303.
- Laine, J., Komulainen, V-M., Laiho, R., Minkkinen, K., Rasinmäki, A., Sallantausta, T., Sarkkola, S., Silvan, N., Tolonen, K., Tuittila, E-S., Vasander, H. & Päivänen, J. 2002. Lakkasuo - opas suon ekosysteemiin. Helsingin yliopiston Metsäekologian laitoksen julkaisuja 26:1-120.
- Laitinen, T. 1997. Saarikkolammen kunnostussuunnitelma: kasvillisuusselvitys. *Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste* 1:1-23.
- Lammi, A. 1993. Keski-Suomen pienviesien suojeluohjelma. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri. 233s.+ 36 liitettä.
- Lampainen, J., Kuuluvainen, T., Wallenius, T.H., Karjalainen, L. & Vanha-Majamaa, I. 2003. Forest structure and regeneration in a thirty-year-old wildfire area dominated by *Pinus sylvestris* in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. *Journal of Vegetation Science* (painossa).
- Lauhanen, R. & Ahti, E. 2001. Effects of maintaining ditch networks on the development of Scots pine stands. *Tiivistelmä: Kunnostusojituksen vaikutus rämemänniköiden kehitykseen. Suo* 52:29-38.
- Lee, J. & Hershey, A. 2000. Effects of aquatic bryophytes and long-term fertilization on arctic stream insects. *Journal of the North American Benthological Society* 19:697-708.
- Lehtelä, M. 1993. Viklinsuon luonnontilan palautuksen seuranta vuonna 1993. *Käsikirjoitus*. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 10s. + 15 liitettä.
- Lehtonen, H., Huttunen, P. & Zetterberg, P. 1996. Influence of man on forest fire frequency in northern Karelia, Finland, as evidenced by fire scars on Scots pines. *Annales Botanici Fennici* 33:257-263.
- Leivo, A., Liedenpohja-Ruuhijärvi, M. & Tuominen S. 1989. Seitsemisen kansallispuiston kasvillisuus. *Metsähallitus, SU* 4:96. 50 s. + liitteet.
- Lövén, L. & Heikkinen, K. 2002. Kolin kansallispuiston suojelu ja hoito- ojitettujen alueiden ennallistamisen suunnitelma. *Luonnos. Metsäntutkimuslaitos*.

- Lovén, L. & Ihme, H. 2002. Kolin kansallispuiston suojelu ja hoito – viljelymetsien ennallistaminen. Luonnos. Metsäntutkimuslaitos.
- Luonnonmukaiset vesirakentamismenetelmät. Päivitetty 12.12.2002. Suomen ympäristökeskus. <http://www.vyh.fi/hoito/luomurak/menettel/menettel.htm>. (WWW, viitattu 28.2.2002)
- Lyytikäinen, A. 1991. Kolin luonto, maisema ja kulttuurihistoria. – Vesi- ja ympäristöhallinnon monistesarja 308:1-111. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Lyytikäinen, V. & Ohtonen, A. 2002. Raesärkkien pienvedet. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen monisteita 29:1-66. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Lyytikäinen, V. & Vuori, K-M. 2002. Näkinsammalten siirtoistutus metsäpurojen ekologisen kunnostuksen menetelmänä. Suomen ympäristö 578:1-57. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Lyytikäinen, V., Vuori, K-M. & Kotanen, J. 2003. Pintavalutuskentät vesiensuojelumenetelmänä – Kuohattijärven suojavyöhyketutkimuksen tuloksia vuosilta 1998-2001. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja. Painossa.
- Maa- ja metsätalousministeriö & ympäristöministeriö 1994. Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön vahvistama Metsätalouden ympäristöohjelma. Painatuskeskus. Helsinki. 30 s. + liite.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999. Kansallinen metsäohjelma 2010. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38s.
- Markkola, J. 1995. Kesälahden Kustinsuon ja Polvijärven Viklinsuon luonnontilan palautuksen seurantaohjelma 1991. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiirin monisteita 9:1-33. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri.
- Martikainen, P. 2000. Conservation of threatened saproxylic beetles: significance of retained aspen *Populus tremula* on clearcut areas. Ecological Bulletins 49:205-218.
- Martikainen, P., Siitonen, J., Punttila, P., Kaila, L., Rauh, J. 2000. Species richness of Coleoptera in mature managed and old-growth boreal forests in southern Finland. Biological Conservation 94:199-209.
- Metsähallitus 1997. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen julkaisu. 130 s.
- Metsähallitus 1999. Luonnonsuojelualueiden hoidon periaatteet. Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden tavoitteet, tehtävät ja hoidon yleislinjat. Metsähallitus, luonnonsuojelu, Vantaa. 44s. <http://www.metsa.fi/julkaisut/pdf/luo/peruseriaate.pdf>, (viitattu 15.2.2002).
- Metsähallitus 2002. Luonnonsuojelualueiden hoidon periaatteet. Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden tavoitteet, tehtävät ja hoidon yleislinjat. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 63:1-47. Metsähallitus.
- Metsäkeskus Tapio 1994. Luonnonläheinen metsänhoito. Metsänhoitosuositukset. Metsäkeskus Tapion julkaisuja 6/1994.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001. Hyvän metsänhoidon suositukset. Julkaisusarja 13/2001. 95 s.
- Metsätalouden ympäristöohjelman seurantaryhmä 1998. Metsätalouden ympäristöohjelma metsäpolitiikan linjanluojana. MMM:n julkaisuja 1/1998.
- Metsätalostollinen vuosikirja 1997. Metsäntutkimuslaitos. SVT, Maa- ja metsätalousministeriö 1997:4. 348 s.
- Metsätalostollinen vuosikirja 1999. Metsäntutkimuslaitos. SVT, Maa- ja metsätalousministeriö. 352 s.
- Mikkola-Roos, M. 1995. Lintuvesien kunnostus ja hoito. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. A 45:1-100. Metsähallitus.
- Montalvo, A., Williams, S., Rice, K., Buchmann, C., Cory, C., Handel, S., Nabhan, G., Primack, R. & Robichaux, R. 1997. Restoration biology: a population biology perspective. Restoration Ecology 5:277-290.
- 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.
- Muotka, T. & Laasonen, P. 2002. Ecosystem recovery in restored headwater streams: the role of enhanced leaf retention. Journal of Applied Ecology 39:145-156.
- Muotka, T., Mäki-Petäys, A., Syrjänen, J. & Huusko, A. 2002a. Virtavesien uomakunnostukset: ovatko kalataloudelliset tavoitteet ja monimuotoisuusnäkökulma yhteensovitettavissa? Käsikirjoitus. Veden varassa –kirja.

- Muotka, T., Paavola, R., Haapala, A., Novikmec, M. & Laasonen, P. 2002b. Long-term recovery of stream habitat structure and benthic invertebrate communities from in-stream restoration. *Biological Conservation* 105:243-253.
- Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön työryhmä 2002. Natura 2000 -alueiden hoito ja käyttö. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 597:1-84. Ympäristöministeriö.
- Neckles, H.A., Dionne, M., Burdick, D.M., Roman, C.T., Buchsbaum, R. & Hutchins, E. 2002. A monitoring protocol to assess tidal restoration of salt marshes on local and regional scales. *Restoration Ecology* 10:556-563.
- Niemelä, J., Borg, P., Kuuluvainen, T., Niemi, G., Leppänen, M., Lund, G., Späth, V., Urho, A., Massa, I. & Tahvonen, O. 2001. Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu: arviointi ja kehittämissuosituksat. http://www.metsa.fi/julkaisut/pdf/mta/evaluoinnin_loppuraportti.pdf (WWW)
- Niemelä, T., Renvall, P. & Penttilä, R. 1995. Interactions of fungi at late stages of wood decomposition. *Annales Botanici Fennici* 32:141-152.
- Nieminen, M. 1999. Päätehakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus valumaveden laatuun vanhoilla ojitusalueilla. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 745:109-113.
- Nieminen, M. & Sundell, P. 2002. Komion luonnonsuojelun alueen hyönteisselvitys ja seuranta-suunnitelma. *Faunatica Oy 2002. Käsikirjoitus, Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut, Vantaa.* 16s.
- Niklasson, M. & Granström, A. 2000. Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology* 81:1484-1499.
- Ohtonen, A., Vuori, K-M. & Wahlgren, A. 2001. Pienvesien suojelu metsätaloudessa. Väli-raportti. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 25 s.
- Palmer, M., Ambrose, R. & Poff, N. 1997. Ecological theory and community restoration ecology. *Restoration Ecology* 5:292-300.
- Parker, V. 1997. The scale of successional models and restoration objectives. *Restoration Ecology* 5:301-306.
- Pelkonen, E. 1975. Vuoden eri aikoina korkealla olevan pohjaveden vaikutus männyn kasvuun. *Suo* 26:25-32.
- Pennanen, J. & Kuuluvainen, T. 2001. A spatial simulation approach to natural forest landscape dynamics in boreal Fennoscandia. *Forest Ecology and Management* 164:157-175.
- Penttilä, R. 2002. Uhanalaiset käyvät eivät menesty talousmetsissä. *Ympäristö* 6/2002. S. 26-27.
- Penttilä, R., Siitonen, J. and Kuusinen, M. 2003. Polypore diversity in mature managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. *Biological Conservation*, hyväksytty.
- Perinnemaisemien hoitotyöryhmä 2000. Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitotyöryhmän mietintö. Suomen ympäristö 443:1-161.
- Peterman, R. M. 1990. Statistical power analysis can improve fisheries research and management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47: 2-15.
- Petersen, L. & Petersen, Jr. R. 1999. Short term retention properties of channelized and natural streams. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24:1756-1759.
- Pitkänen, A. 1999. Palaeoecological study of the history of forest fires in eastern Finland. *Joensuu yliopiston luonnontieteellisiä julkaisuja* 58:1-31. + liitteet.
- Päivänen, J. 1988. Luonnontilaisten soiden puustot. Teoksessa: Ahti, E. (toim.) Soiden käyttö metsänkasvatukseen. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 308:169-172.
- Päivänen, J. 1990. Suometsät ja niiden hoito. Kirjayhtymä, Helsinki. 231s.
- Rajamäki, R. & Saastamoinen, J. 1994. Kainuun luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet. *Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja* 531:1-196. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Rassi, P. 2000. Uhanalaisten metsäkovakuoriaisten levinneisyys, esiintymishistoria ja elintavat. Teoksessa: Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve –työryhmä 2000. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Suomen ympäristö 437:89-94. Ympäristöministeriö.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Raeymakers, G. 2000. Conserving mires in the European Union. Actions co-financed by LIFE-Nature. European Commission. Ecosystems LTD. Luxembourg. 90s.
- Renvall, P. 1995: Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35:1-51.
- Rissanen, K. 2000. Luonnonhoidon seuranta 2000 ja vertailu vuosien 1994-1999 tuloksiin. Metsähallituksen metsätalouden moniste. 38 s.

- Rouvinen, S. 2002. Amount, diversity and spatio-temporal availability of dead wood in old forests in boreal Fennoscandia. University of Joensuu, Faculty of Forestry. 53 s. + artikkelit I-IV.
- Rouvinen, S. & Kouki, J. 2002. Spatiotemporal availability of dead wood in protected old-growth forests: A case study from boreal forests in eastern Finland. *Scand. J. For. Res.* 17:317-329.
- Rouvinen, S., Kuuluvainen, T. & Siitonen, J. 2002. Tree mortality in a *Pinus sylvestris* dominated boreal forest landscape in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. *Silva Fennica* 36:127-145.
- Rutanen, I. 1994. Metsäpalon vaikutuksista kovakuoriaislajistoon Patvinsuon kansallispuistossa. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja A 196:1-54. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Räike, A. 1994. Valtakunnallinen pienvesi-inventointi. Alustavat tulokset vuosilta 1989-1993. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 588:1-98. Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Räsänen, H., Eisto, K., Hupli, H., Ikonen, M., Kokkonen A., Martin, T., Sundman, R. & Timonen, K. 2000. Lieksan alue-ekologinen suunnitelma. Metsähallituksen julkaisuja. 82 s. + liitekartat.
- Sallantaus, T. 1999. Seitsemisen soiden ennallistamisen hydrologinen seuranta. Osaraportti 30.9.1999 Life-projektista B4-3200/96/542 "Keidassoiden, aapasoiden ja korpien ennallistaminen Natura 2000 -kohteilla". 20 s. + 26 liitettä. Pirkanmaan ympäristökeskus.
- Sallantaus, T., Laine, J. & Vasander, H. 1999. Soita ennallistamalla puskurivyöhykkeitä metsätalouden vesistöhaittojen torjuntaan. Teoksessa: Ahti, E., Granlund, H. & Puranen, E. (toim.) Metsätalouden ympäristökuormitus. Seminaari Nurmeksessa 23.-24.9.1998. Tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 745:86-94.
- Sallantaus, T., Heikkilä, H. & Heikkilä, R. 2002. Hydrological problems associated with mire restoration. Teoksessa: Heikkilä R. & Lindholm, T. (toim.) Biodiversity and conservation of boreal nature. Proceedings of the 10 years anniversary symposium of the Finnish-Russian nature reserve Friendship. *The Finnish Environment* 485. (painossa).
- Saura, H. & Saura, M. 1993. Luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet Tampereen vesi- ja ympäristöpiiriin alueella. Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri. 235 s. + 8 liitettä.
- Saura, M., Sallantaus, T., Bilaletdin, Ä. & Frisk, T. 1995. Metsänlannoitteen huuhtoutuminen Kalliojärven valuma-alueelta. Teoksessa: Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.) Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2:87-104. Suomen ympäristökeskus.
- Savolainen, M. 1997. Nuuksion Myllypuron luonnontilan kunnostussuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 46:1-101. Uudenmaan ympäristökeskus.
- Schindler, D.W., Newbury, R.W., Beaty, K.G., Prokopowich, J., Ruszczyński, T. & Dalton, J.A. 1980. Effects of a windstorm and forest fire on chemical losses from forested watersheds and on the quality of receiving streams. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37:328-334.
- Scott, T., Wehtje, W. & Wehtje, M. 2001. The need for strategic planning in passive restoration of wildlife populations. *Restoration Ecology* 9:262-271.
- Seppä, H., Lindholm, T. & Vasander, H. 1993. Metsäojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. A 7:1-80. Metsähallitus.
- Siitonen, M. 1992. Luhtaorvokin hoitokoheet Hangossa 1988-1992. Käsikirjoitus, Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut, Vantaa. 16 s.
- Siitonen, J. 1998. Lahopuun merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle – kirjallisuuskatsaus. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705:131-161.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49:11-41.
- Siitonen, J., Kaila, L., Kuusinen, M., Martikainen, P., Penttilä, R., Punntila, P. & Rauh, J. 2001. Vanhojen talousmetsien ja luonnonmetsien rakenteen ja lajiston erot Etelä-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 812: 25-53.
- Similä, M., Kouki, J., Martikainen, P. & Uotila, A. 2002. Conservation of beetles in boreal pine forests: the effects of forest age and naturalness on species assemblages. *Biological Conservation* 106:19-27.
- Similä, M., Kouki, J. & Martikainen, P. 2003. Saproxylic beetles in managed and semi natural Scots pine forests: quality of dead wood matters. *Forest Ecology and Management* 174:365-381.
- Sippola, A-L., Siitonen, J. & Kallio, R. 1998. Amount and quality of coarse woody debris in natural and managed coniferous forests near the timberline in Finnish Lapland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13:204-214.

- Sirén, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus sites and its ecology. *Acta Forestalia Fennica* 62:1-363.
- Smallwood, K. 2001. Linking habitat restoration to meaningful units of animal demography. *Restoration Ecology* 9:253-261.
- Soule, M.E. 1986. *Conservation biology. The science of scarcity and diversity.* Sinauer, Sunderland. 584 s.
- Steijlen, I. & Zackrisson, O. 1987. Long-term regeneration dynamics and successional trends in a northern Swedish coniferous forest stand. *Canadian Journal of Botany* 65:839-848.
- Stokland, J. 2001. The coarse woody debris profile: an archive of the recent forest history and an important biodiversity indicator. *Ecological Bulletins* 49:71-83.
- Suren, A. & Whinterbourn, M. 1992. The influence of periphyton, detritus and shelter on invertebrate colonization of aquatic bryophytes. *Freshwater Biology* 27:327-339.
- Tilman, D., Lehman, C. & Kareiva, P. 1997. Population dynamics in spatial habitats. Teoksessa: Tilman, D. & Kareiva, P. (toim.) *Spatial ecology.* Princeton University Press, Princeton, New Jersey. s. 3-20.
- Tonteri, T. & Siitonen, J. 2001. Lahopuu talousmetsissä valtakunnan metsien 9. inventoinnin tulosten mukaan – vertailu luonnonmetsiin. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 812:57-72.
- Tossavainen, T. 2003. Mujejärven – Palojärven vesistöalueen ympäristönhoito hanke vuosina 1998-2000. Alueelliset ympäristöjulkaisut 267:1-131.
- Tukia, H. 2000a. Metsien ennallistaminen suojelualueilla – lähtötilanne 1995. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 118:1-148. Metsähallitus.
- Tukia, H. 2000b. Metsien ennallistamisen ekologiaa. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 124:1-66. Metsähallitus.
- Tukia H., Hokkanen M., Jaakkola S., Kallonen S., Kurikka T., Leivo A., Lindholm T., Suikki A. & Virolainen E. 2001a. Metsien ennallistamisopas. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B* 58:1-87. Metsähallitus.
- Tukia, H., Jaakkola, S. & Lindholm, T. 2001b. Metsien luonnontilaisuuden ja ennallistamistarpeen arviointi Lahemaan ja Karulan kansallispuistossa. Tutkimusraportti. Teoksessa: Ennallistamisen käyttö Viron luonnonsuojelualueilla, Tiedotus ja kehittämishanke 2000-2001. Loppuraportti. Suomen Ympäristöministeriö. Viron Ympäristöministeriö. EKAL, Metsähallitus Consulting, Suomen Ympäristökeskus. 45 s. + liitteet.
- Turunen, H. 1998. Perhoslinjalaskennat Seitsemisen kansallispuistossa kesällä 1998. Raportti. Metsähallitus, Länsi-Suomen luontopalvelut. Hämeenlinna. 31s.
- Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmä 2001. Ehdotus biodiversiteetin tilan valtakunnallisen seurannan järjestämisestä. Tutkimus, seuranta ja tietojärjestelmät -asiantuntijaryhmän mietintö. Suomen ympäristö 532:1-76. Ympäristöministeriö.
- Ulvinen, T., Syrjänen, K. & Anttila, S. (toim.) 2002. Suomen sammat – levinneisyys, ekologia, uhanalaisuus. Suomen ympäristö 560:1-354. Suomen ympäristökeskus.
- Vauhkonen, M. 2002. Joroisten Saarikkolammen kasvisto- ja kasvillisuusseurannat vuonna 2002. Metsähallitus, Itä-Suomen luontopalvelut. 5 s. 2 liitettä.
- Virkkala, R., Korhonen, K.T., Haapanen, R. & Aapala, K. 2000. Metsien ja soiden suojelutilanne metsä- ja suokasvillisuusvyöhykkeittäin valtakunnan metsien 8. inventoinnin perusteella. Suomen ympäristö 395:1-49. Suomen ympäristökeskus, Metsäntutkimuslaitos.
- Wheeler, B. 1995. Introduction: Restoration and wetlands. Teoksessa: Wheeler, B., Shaw, S., Fojt, W. & Robertson, A. (toim.) *Restoration of temperate wetlands.* s. 1-18. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.
- Wheeler, B. & Shaw, S. 1995. A focus on fens – controls on the composition of fen vegetation in relation to restoration. Teoksessa: Wheeler, B., Shaw, S., Fojt, W. & Robertson, A. (toim.) *Restoration of temperate wetlands.* s. 49-72. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.
- White, P. & Walker, J. 1997. Approximating nature's variation: selecting and using reference information in restoration ecology. *Restoration Ecology* 5:338-349.
- Vilén, A. 2002. Hirven (*Alces alces*) ja metsäjäniksen (*Lepus timidus*) vaikutus haavan (*Populus tremula*) uudistumiseen vanhojen metsien suojelualueilla Lieksassa ja Etelä-Savossa. Pro gradu -työ, Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. 40s.
- Ympäristöministeriö 1984. Valtakunnallinen harjajensuojeluohjelma. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu D:6. Ympäristöministeriö, Helsinki. 9s + kartat.

- Ympäristöministeriö 1994. Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Muistio 3/1993. Ympäristöministeriö, alueidenkäytön osasto, Helsinki. 90 s.
- Ympäristöministeriö 2002. Luonnon Life Suomessa. EU:n rahoitustuki luonnonsuojelulle. Esite 1.9.2002. Ympäristöministeriö. 45 s.
- Yrjänä, T. (toim.) 1995. Entisten uittojokien kunnostaminen - esimerkkinä Iijoen vesistöalue. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A 212:1-84.
- Zackrisson, O. 1977. Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. *Oikos* 29:22-32.
- Zedler, J. & Callaway, J. 1999. Tracking wetland restoration: do mitigation sites follow desired trajectories? *Restoration Ecology* 7:69-73.
- Øklund, B. 1996. Unlogged forests: important sites for preserving the diversity of Mycetophilids (Diptera: Sciaroidea). *Biological Conservation* 76:297-310.
- Øklund, B., Bakke, A., Hågvar, S., Kvamme, T. 1996. What factors influence the diversity of saproxylic beetles? A multi-scaled study from a spruce forest in southern Norway. *Biodiversity and Conservation* 5:75-100.
- Östlund, L., Zackrisson, O. & Axelsson, A.-L. 1997. The history and transformation of a Scandinavian boreal forest landscape since the 19th century. *Canadian Journal of Forest Research* 27:1198-1206.



Työryhmän ehdottamat palojatkumoaalueet metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin

Alueiden valintakriteerit

- a) **koko**, edellyttää noin 1000 ha kokoista aluetta tai läheisiä alueita
- b) **palolajiston esiintyminen** – palolajeja tavattu lähivuosina (noin 10 vuoden sisällä)
- c) läheisten valtion metsätalousalueiden **kulotustavoitteet**
- d) valittujen alueiden metsien **ennallistamistarve** (alueelle arvioitu ennallistamistarve suuri)
- e) valitulle kohteelle voidaan luoda **erilaisia metsäpalotilanteita** (mm. metsätyyppien monipuolisuus, puuston erilaisuus)
- f) **alueellinen kattavuus** (eri kasvillisuusvyöhykkeet)

Palojatkumoaalueet on jaettu kahteen ryhmään. A ryhmässä ovat nykyiset kohteet, joilla on poltettu tai joilla on palo- tai paahdelajistoa ja B ryhmässä kohteet, joista rahoitusmahdollisuuksien lisääntyessä ja maanhankinnan edetessä kehitetään uusia palojatkumoaalueita. Ehdotettuja A-kohteita on 24 ja B-kohteita 26. Kohteiden sijainti näkyy kuvassa 3.2. Kohteen nimen jälkeen suluisissa sijaintikuntauja ja Metsähallituksen luontopalvelualue, käytetyt lyhenteet: ES = Etelä-Suomi, IS = Itä-Suomi, LS = Länsi-Suomi, PK = Pohjanmaa-Kainuu, PP = Peräpohjola, YL = Ylä-Lappi. Kohde A11, Kolin kansallispuisto, Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa.

1 Hemiboreaalin vyöhyke

A1 Syndalen (Hanko, ES) Valtion hallinnoimaa aluetta on 1800 ha, josta metsämaata on noin 950 ha. Armeijan harjoitustoiminta on synnyttänyt ja ylläpitänyt dyyni- ja harjualueella paahde- ja palolajistolle sopivia elinympäristöjä. Jos armeijan toiminta vähenee tai loppuu ylläpidetään palojatkumoa pienpolttoin.

B1 Teijon natura-alue (Perniö, ES) (Teijon retkeilyalue, Hamarijärven luonnonsuojelualue ja Punassuon soidensuojelualue) Natura-alue muodostaa lähes yhtenäisen noin 3 300 ha:n kokonaisuuden, josta metsäpinta-alaa on noin 2 200 ha. Retkeilyalueen alue-ekologisensuunnitelman tavoitteena on kulottaa 4 ha/ 5 v. Vuonna 2002 valmistuneessa ennallistamissuunnitelmassa valittiin noin 15 mahdollista polttokohdetta (yhteensä noin 50 ha) luonnonsuojelulla suojeltavista alueista. Suojelualueiden poltot täydentävät metsätalousalueiden kulotusten vaikutusta. Alkuvaiheen rahoitusta haetaan Life-rahastolta. Kohteella on runsaasti polttokohteiksi sopivia entisiä talousmetsiä. Alueella ei ole tällä hetkellä palojatkumoa.

2 Eteläboreaalin vyöhyke

2a Vuokkovyöhyke

A2 Tammelan ylänkö (Tammela, Karkkila, ES) (Liesjärven ja Torronsuon kansallispuistot ja Tervalammingsuon Natura-alue, Liesjärven talousmetsät) Alueella on valtion maata noin 7000 ha, josta metsämaata noin 3800 ha, suojelun piirissä olevaa metsämaata on noin 1800 ha. Alueella on ollut kaksi suurta metsäpaloa: Onkimaalla 1964 (183 ha) ja Torronsuon tuntumassa (1997) noin 200 ha. Metsänhoidollisia kuluksia on alueella tehty 1960-luvulta lähtien. 1980-luvulla kulotettiin 48 ha ja paloi 5 ha. Liesjärven kansallispuistossa on poltettu metsää vuosina 1993, 1994 ja 2001.

Lisäksi alueella on ollut pari pienialaista maastopaloa. Suojelualueilla on poltettua tai palanutta metsää yhteensä noin 31 ha. Metsätalousalueen kulotustavoitteeksi on alue-ekologisessa suunnitelmassa määritelty noin 10 ha/10 v. Käytännössä alueella toteutuu yksi kulutus noin 5-6 vuoden välein. Liesjärven kansallispuiston alueelle tullaan uudessa hoito- ja käyttösuunnitelmassa osoittamaan noin 20 polttokohdetta (yhteensä noin 100 ha), jotka käsitellään vuoteen 2100 mennessä. Poltot suunnitellaan siten, ettei niiden väli alueella ole yli kolmea vuotta. Tervalamminsuon Natura-alueelle on ennallistamissuunnitelmassa osoitettu 1-2 täydentävää polttokohdetta (yhteensä noin 10 ha). Metsien rakenne erityisesti uusilla laajennusalueilla on sellainen, että poltto-toiminta sopii erittäin hyvin ennallistamismenetelmäksi.

A3 Evo (Lammi, LS) valtionmaan (retkeilyalueen) koko pinta-ala on 4 680 hehtaaria, josta metsämaata on 4 275 ha. Lukuihin sisältyvät retkeilyalueen aarniosien (63 ha) ja suojelumetsän (1 385 ha) pinta-alat. Lisäksi Evolla on oppilaitoksen havaintometsää 2025 ha. Aina 1850-luvulle asti Evolla esiintyi yleisesti metsäpaloja. Metsäopiston perustamisen jälkeen metsiä kaskettiin ja myöhemminkin kulotusta on käytetty yleisesti maankunnostusmenetelmänä. Vuoden 1952 jälkeen kulotettu metsäala on arvioiden mukaan noin 840 ha. Paloatkumo on alueella säilynyt hyvin. Alueella esiintyy useita paloista riippuvaisia tai niistä hyötyviä lajeja (esimerkiksi huhtakurjenpolvi *Geranium bohemicum*, kulolatikka *Aradus signaticornis*, isokelokärsäkäs *Platyrrhinus resinosus*, kulokauniainen *Melanophila acuminata*, palojahkiainen *Sphaeristes stockmanni*, kulohärö *Laemophloeus muticus*). Suojelumetsän ennallistamissuunnitelmassa esitetään polttoja tehtäväksi 245 hehtaarille. Alue-ekologisessa suunnitelmassa asetetaan tavoitteeksi kulottaa vuosittain 1-3 kohdetta, yhteensä noin 15-20 ha.

A4 Säkyänharju (Säkylä, Alastaro, ES) Valtion hallinnoimaa aluetta on yhteensä 3 600 ha (metsämaata 3 000 ha), joista luonnonsuojelulla toteutettavaa 700 ha. Alueella on armeijan toiminnan ansiosta säännöllisiä pieniä maastopaloja, jotka ovat säilyttäneet alueella paahde- ja palolajistoa. Pienpolttojen määrää ja esiintymistiheyttä seurataan ja sitä täydennetään tarpeen vaatiessa pienialaisilla suojelutarkoituksiin tähdätyillä kulotuksilla palolajiston esiintymisalueilla tai niiden läheisyydessä. Metsätalousalueen alue-ekologisessa tarkastelussa tulee asettaa alueelle kulotustavoitteet ja kulotettu pinta-ala täydentää pienpolttojen lajistovaikutuksia.

A5 Pinkjärvi (Eurajoki, ES) Lastensuon maanhankinnan toteuduttua noin 2000 ha:n lähes yhtenäinen alue, josta metsäpinta-alaa noin 1 400 ha. Metsähoidollisia kulotuksia 1970 ja 1980-luvuilla, ennallistamispolto aloitettiin 1998, poltettuja alueita on ollut vuosittain 5-10 ha (yhteensä 40 ha). Metsätalous hoitaa poltot vuoteen 2006 asti (tavoitepinta-ala noin 50 ha, polttoja vuosina 03, 04, 05 ja 06). Palolajeja on havaittu joitakin (4-5 kpl). Vuoden 2006 jälkeen polttotavoite 3-5 ha/3 vuoden välein. Vuoteen 2007-2100 polttokohteita pitäisi löytää noin 30 kpl (pinta-ala yhteensä 90-150 ha). Vuonna 2100 olisi palotaustaisia metsiä noin 13-17 % koko metsäalasta. Jos tavoitteena olisi vuosittain noin 1 % paloala metsämaasta täytyisi polttotavoite kymmenkertaistaa. Metsien rakenne ja talousmetsätausta tekee polttokohteiden valinnan suhteellisen helpoksi – sopivia kohteita on runsaasti. Pinkjärven metsät ovat reheviä ja lehtipuuston osuus on suurempi kuin muissa kohteissa. Valtion talousmetsiä on lähi-alueilla hyvin vähän.

B2 Nuuksion kansallispuisto (Espoo, Vihti, Kirkkonummi, ES) Nuuksion kansallispuiston kokonaispinta-ala tulee olemaan noin 4 000 ha (nyt 3 400 ha). Erityisesti vielä valtiolle hankkimattomalla alueella on lukuisia polttokohteeksi soveltuvia metsäalueita. Nuuksiossa on toteutettu yksi metsänpolto vuonna 1998. Paloatkomon ”rakentaminen” aloitettaneen 2006 jälkeen kun maanhankinta on loppuvaiheessa. Tavoitteena olisi suunnitella ja toteuttaa noin 3-5 hehtaarin poltto keskimäärin 3 vuoden välein.

B3 Luutasuon harju (Loppi, ES) (Komion luonnonsuojelualue ja ympäristöarvometsä) Valtion metsämaata kohteella on tällä hetkellä noin 600 ha. Alueella ei ole ollut metsäpaloja eikä kulotustoimintaa pitkään aikaan. Harjujaksolla on vielä jäljellä laajalla alueella kangasajuruohokasvustoja, joiden elvyttäminen edellyttää kulotusta tai maanpinnan rikkomista. Ensimmäinen kulotus toteutui 2002 kun hakattu siemenviljelmä (7 ha) poltettiin. Komion luonnonsuojelualueelle suunnitellaan pienpoltto kohteita ja noin 30 metsänpolttokohdetta, jotka toteutetaan lähimmän 100 vuoden aikana. Alkuvaiheen rahoitusta haetaan Life-rahastolta. Alueen ennallistamissuunnitelma valmistui vuoden 2002 aikana. Ympäristöarvometsässä voidaan ehkä toteuttaa pari kulotusta parinkymmenen vuoden sisällä. Ympäröivillä alueilla on ajoittain kulotettu, mutta palojatkumoa ei ole.

B4 Kurjenrahkan kansallispuisto, Vaskijärven luonnonpuisto ja Raasin harjoitusalue (Aura, Masku, Mynämäki, ES) Alueet muodostavat melko laajan suo- ja metsäalueen yhteensä noin 5 500 ha. Kurjenrahkan ja Vaskijärven alueille suunnitellaan noin 30 mahdollista metsänpolttokohdetta (3ha/3 vuoden välein) noin 90 hehtaarin alueelle vuonna 2004 valmistuvassa ennallistamissuunnitelmassa. Raasin harjoitusalueen metsätaloudellisten kulotusten mahdollisuudet ovat rajalliset. Vaskijärven luonnonpuistossa oli pienehkö metsäpalo 1990-luvulla ja ympäröivillä yhteismetsien alueilla on kulotuksia tehty jonkin verran viimeisen 20 vuoden aikana. Polttotoiminta aloitettaneen 2010 tienoilla. Varsinaista palojatkumoa ei alueella ole.

2b Järvi-Suomi

A6 Isojärvi (Kuhmoinen, LS) kansallispuisto ja eteläpuolen valtion talousmetsät. Kansallispuiston pinta-ala 2 140 ha, josta metsämaata 1 900 ha. Kiinteästi puistoon liittyen, sen eteläpuolella, on 1 250 ha laajuinen ympäristöarvometsä, jossa metsämaata on 1 200 ha. Valtion talousmetsää on ympäristöarvometsän eteläpuolella vielä 1 100 ha, josta metsämaata on 1 060 ha. Sotien jälkeen avohakkuiden yleistyttyä käytettiin kulotusta metsänuudistamisessa. Isojärven kansallispuistossa on tehty ennallistamispolttoja vuonna 2001 kahdella eri kohteella yhteensä 11 ha. Ennallistamissuunnitelmaa alueelle ei vielä ole, mutta alueelta löytynee poltettaviakin kohteita. Metsätalouden kulotustavoite on koko Kuhmoisten-Kuoreveden alue-suunnittelualueella kulottaa vähintään 10 ha 5 vuoden välein. Tähän on laskettu mukaan myös suojelualueiden ennallistamispoltot.

A7 Siikanevan seutu (Ruovesi, Orivesi, LS) Siikanevan suojelualue, pinta-ala 830 ha, josta metsämaata 325 ha. Alueelle on tehty ennallistamissuunnitelma, jonka mukaan alueella on poltettu vuonna 1999 16 ha. Suunnitelmassa ehdotetaan polttoja tehtäväksi kaikkiaan noin 50 hehtaarella. Siikanevan itäpuolella on valtion talousmetsää Hyytiälän alueella noin 3 040 ha, josta metsämaata on 2 860 ha. Siikanevan koillispuolisella Siikakankaalla on ollut kuloja usein. Vuonna 1909 suurpalossa paloi valtion maalla arviolta 480 ha metsää. Metsänhoidossa käytettiin etenkin 1950-luvulla yleisesti avohakkuualueiden kulotusta maanparannuskeinona. 1960-luvun puolivälissä maanpinnan koneellinen muokkaus syrjäytti kulotuksen. Perinteenä on kuitenkin säilynyt metsäylioppilaiden tekemä vuosittainen yhden opetuskohtealan kulotus. Alue-ekologisessa suunnitelmassa luvataan jatkaa kulotusperinnettä alueellisesti muiden läheisten alue-ekologisten suunnitelmien alueiden kanssa. Kulolajeista alueelta on tavattu ainakin kulokauniainen.

A8 Helvetinjärvi (Ruovesi, LS) Helvetinjärven kansallispuisto, pinta-ala noin 4 800 ha, Haukkamaan ympäristöarvometsä 2 623 ha (metsämaata 2 355 ha) ja ympäröiviä talousmetsiä noin 2 000 ha. Yhteensä alue on noin 8 000 – 9 000 ha. Alueella on tehty metsänhoidollisia kulotuksia, mutta palojatkumo on katkeillut välillä jopa 10 vuodeksi. Vanhan kansallispuiston alueella on kulotettu ainakin 1960-luvulla. Myös

ympäristöarvometsässä on kulotettu. Kansallispuiston alueella on ennallistettu vanhoja talousmetsiä polttamalla noin 13 ha. Noin 30 hehtaaria (8 kpl) polttoja sisältyy uusimman laajennusalueen ennallistamissuunnitelmaan.

A9 Repovesi (Valkeala, Mäntyharju, IS)

Pinta-ala noin 1 800 ha (kansallispuisto + yksityinen rauhoitusalue). Alue sijaitsee eteläisessä Suomessa, alueella on runsaasti ennallistamistarvetta. Aluetta luonnehtivat mäntyvaltaiset metsät ja vaihteleva topografia. Viereisellä armeijan alueella syttyy säännöllisesti pienialaisia paloja, joten palojatkumo lienee hyvä.

A10 Kolovesi – Kakonsalo – Kermajärvi ja näiden väliin jäävät metsätalousalueet (Savonranta, Enonkoski, Heinävesi, IS)

Kolovesi (kansallispuisto + rantojensuojeluohjelmakohde) 3 315 ha (pinta-ala kasvava maanhankintojen edetessä), Kakonsalo 1 043 ha, Kermajärvi 2 249 ha, metsätalousalueet satoja hehtaareita. Suojelualueet muodostuvat kolmesta alle 10 km:n säteellä Järvi-Suomessa sijaitsevasta kohteesta, joiden välissä on metsätalousalueita. Alue sisältää sekä manner-, että saaristoalueita. Kermajärvellä on tehty ennallistamispolttoja (ensimmäinen vuonna 2000), metsätalousalueilla on kulotettu säännöllisesti mutta harvakseltaan. Alueella on runsaasti reheviä metsätyyppejä (TRK ja rehevämmät) ja se on topografialtaan vaihtelevaa.

A11 Kolin kansallispuisto (Eno, Kontiolahti, Lieksa, METLA) Kolin alueen metsiä on kaskettu laaja-alaisesti jo ainakin 1600-luvulta lähtien. Kaskeaminen hiipui vähitellen 1900-luvun alussa. Nykyisen kansallispuiston pinta-ala on hieman alle 3000 ha. Kolin kansallispuistossa on poltettu kaskia säännöllisesti jälleen vuodesta 1994 lähtien. Kasket ovat olleet huuhtakaskia (3 kpl) ja lehtimetsäkaskia (3 kpl).

B5 Saimaan saaristoalueet (Anttola, Juva, Puumala, Savonlinna, Sulkava, Punkaharju, Enonkoski, Kangaslampi, Rantasalmi, IS)

Rantojensuojeluohjelman alueilla (Luonteri, Pihlajavesi, Joutenvesi, Linnansaari ym.) kokonaispinta-alaa on tuhansia hehtaareita ja niillä on runsaasti ennallistettavaa. Alue koostuu erikokoisista saarista, vaihtelevista luontotyypeistä ja topografiasta. Ainakin jälkivartioinnin kannalta helppoja kohteita. Aiemmistä kulotuksista tai poltoista ei ole tietoa, todennäköisesti niitä on toteutettu niukasti ja harvakseltaan.

3 Keskiporeaallinen vyöhyke

3a Pohjanmaa

A12 Seitsemisen (Kuru, Ikaalinen, LS) Seitsemisen kansallispuisto 4 400 ha, Riutaskorven virkistymetsä 1 650 ha, Seitsemisen itäpuolisia talousmetsiä noin 2 000 ha. Alue on kokonaisuudessaan n. 8 000 ha. Seitsemisen kansallispuiston ennallistamissuunnitelman mukaan kansallispuistossa tehdään ensimmäisessä vaiheessa (noin 10 vuoden aikana) noin 70 ha kulotuksia. Myös jatkossa on polttokohteita helposti löydettävissä. Kansallispuistossa on ennallistettu metsiä polttamalla jo useana vuonna. Seudulla on myös pitkään tehty metsänhoidollisia kulotuksia enemmän tai vähemmän säännöllisesti. Palolajistosta ei ole olemassa tietoja.

A13 Pohjankangas (Karvia, Kauhajoki, LS) Kauhanevan-Pohjankankaan kansallispuisto noin 5 300 ha, Pohjankankaan Natura-alue 3 737 ha. Pohjankankaan Natura-alue kuuluu Puolustusvoimien ampuma-alueeseen, jossa ammutaan nykyisin lähes 300 päivänä vuodessa. Maalialueilla syttyy jatkuvasti pieniä paloja, joissa palaa myös puustoa. Alueelta on tavattu palolajeista ainakin reunustyyppijäärä (*Acmaeops marginata*). Ampuma-alue sijaitsee lähimmillään noin 10 km:n päässä Kauhaneva-Pohjankankaan kansallispuiston etelärajasta. Kansallispuiston eteläosassa on runsaasti entisiä talousmetsiä, jotka kaipaavat ennallistamista.

A14 Salamajärvi (Kivijärvi, Kinnula Perho, LS) kansallispuisto pinta-alaltaan noin 6190 ha, siitä metsämaata noin 2 650 ha, Hangasneva noin 3 000 ha, metsämaata noin 1 100 ha. Ennen kansallispuiston perustamista Salamajärvellä tehtiin etenkin 1950- ja -60-luvuilla avohakkuiden jälkeisiä kulotuksia, minkä jälkeen aloille kylvettiin mäntyä. Ennallistamispoltoja tehty 1997 ja 1999, yhteensä 12 ha. Hangasnevalla poltettu vuonna 2001 noin 9 ha. Ympäröivillä valtion metsätalousalueilla (noin 20 000 ha) käytetty kulotusta säännöllisesti viimeksi 1980-luvulla. Ennallistamissuunnitelmassa poltoja on alueelle merkitty 64 ha. Metsien rakenne ja talousmetsätausta tekee polttokohteiden valinnan suhteellisen helpoksi – sopivia kohteita on runsaasti. Metsätalous aikoo kulottaa alue-ekologisen suunnitelman mukaisesti vuosittain 1-2 kohdetta, pinta-alaltaan 5-10 ha Suomenselän suunnittelualan pohjoisosassa.

A15 Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuo–Itämäki (Pyhäntä, PK) Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuo on noin 1 600 ha:n laajuinen soidensuojeluohjelmakohte, josta metsämaata noin 80 ha. Vuonna 2001 alueella paloi muutamia hehtaareja mäntymetsää. Läheisen Itämäen Natura-alueen vieressä on 90-luvun lopussa tehty metsätaloudellista kulotusta. Itse Itämäen Natura-alue on seudun viimeisiä kuusi-valtaisia vanhan metsän alueita, ja soveltuu vanhan metsän arvojensa vuoksi huonosti kulotukseen. Koko alueen pinta-ala on yhteensä noin 10 000 ha. Kansannevan metsät ovat pääosin käsiteltyjä talousmetsiä. Kansannevan metsämaan määrä on liian pieni palojatkumon ylläpitämiseksi pitkällä aikavälillä, mutta lähistön talousmetsiin on suunniteltu metsätaloudellisia kulotuksia.

B6 Kulhanvuori–Mäkelä (Saarijärvi, Multia, Pylkönmäki, LS) Kulhanvuoren vanhojenmetsiensuojelualue ja sitä ympäröivän talousmetsän alue. Tällä alueella palojatkumo perustuisi pitkälti talousmetsien kulotuksiin, sillä 500 hehtaarin suojelualueella polttotarvetta on vain noin 14 ha. Talousmetsien pinta-ala on Kulhassa noin 7 000 ha, josta metsämaata on 6 400 ha ja Mäkelässä noin 10 000 ha, josta metsämaata on 8 000 ha. Kulhan alueella on alue-ekologisessa suunnitelmassa luvattu kulottaa 2-3 vuoden välein 3-5 ha kerrallaan, Mäkelässä 5-10 ha 2-4 vuoden välein.

B7 Veneneva–Pelso (Kestilä, Rantsila, Liminka, Temmes, Tyrnävä, Lumijoki, PK) Noin 12 000 ha:n luonnonsuojelulla toteutettava Natura-alue sisältää Pelson luonnonpuiston sekä Venenevan soidensuojeluohjelmakohteen. Alue on suo-metsä-mosaikkia, ja on todennäköisesti palanut lähes kauttaaltaan noin 100 vuotta sitten. Pienialaisia paloja on saattanut olla tämän jälkeenkin. Palanutta puuta on siellä täällä. Alueella on joitakin todennäköisesti metsäpalojen jälkeen varsin luonnontilaisesti kehittyneitä lehtipuuvaltaisia metsiä. Lisäksi noin 15 km päässä alueesta sijaitsee Rokuan kansallispuisto, jossa pienialaisia metsäpaloja on ollut myös aivan viime aikoina. Pelson luonnonpuistossa metsänpoltoa ei voi tehdä. Venenevan metsämaa (noin 2 000 ha) sen sijaan on pääosin käsiteltyjä talousmetsiä, joiden ennallistamistarve on suuri. Alue on syrjäisyytensä ja tietttömyytensä vuoksi hyvin polttokohteeksi sopiva.

B8 Niittysuo–Siiransuo (Utajärvi, PK) Noin 2500 ha:n laajuinen luonnonsuojelulla toteutettava Natura-alue, joka sisältää yhden soidensuojelualueen ja yhden soidensuojeluohjelmakohteen. Alueen pinta-alasta noin 270 ha on metsämaata. Metsät ovat pääosin käsiteltyjä talousmetsiä, joiden ennallistamistarve on suuri. Ympäristön talousmetsissä on tehty pari metsätaloudellista kulotusta. Metsämaan pinta-ala on liian pieni palojatkumon ylläpitämiseksi pitkällä aikavälillä, mutta palojatkumoa saadaan ylläpidetyksi mikäli ympäröiviin talousmetsiin on mahdollista keskittää metsätaloudellisia kulotuksia.

B9 Olvassuo (Utajärvi, Pudasjärvi, PK) Noin 27 000 ha:n laajuisella Olvassuon Natura-alueella on metsämaata runsas 4 000 ha. Alueella on tarkoitus polttaa nuorta kasvatusmetsää vuonna 2002 käynnistytävän Life-projektin aikana vähintään 14 ha. Tämän lisäksi alueella on monin paikoin nuoria metsiä, joita on tarkoitus polttaa jatkumoluonteisesti – resurssien sallimissa rajoissa – myös Life-projektin jälkeen. Natura-alueen läheisyydessä sijaitseville metsätalouksille voitaneen jatkossa suunnata palojatkumoa täydentäviä kulutuksia.

B 10 Litokaira (Pudasjärvi, PK) Litokairan palojatkumoalueeseen sisältyvät Litokairan 30 382 ha:n Natura-alueen muodostavat Lapiosuo-Iso Äijönsuon soidensuojelualue, muita luonnonsuojelulla ja metsäläillä toteutettavia osia ja Natura-aluetta ympäröivää talousmetsää. Litokairaa ympäröivissä talousmetsissä on tehty joitakin metsätaloudellisia kulutuksia.

B11 Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat (Keminmaa, Simo, PP)

Alue tunnetaan erittäin monimuotoisena luonnontilaisen suoluonnon keskittymänä. Metsämaan kivennäismaiden osuus koko Natura-alueen pinta-alasta (14 086 ha) on noin 3 830 hehtaaria. Yleisesti ottaen alueen metsät jakaantuvat selkeästi vanhoihin ja nuoriin metsiin. Vanhoissa metsissä valtalajina on kuusi, seuralaisinaan koi-vut, aihkimännyt ja jättilaavat. Nuoret metsät ovat monin paikoin yksipuolisia männiköitä. Alueella on vanhoja metsäpalo- tai kulotusalueita. Ennen suojelupäätöstä metsätaloutta on harjoitettu ainakin 1 000 hehtaarin alueella, mikä on myös potentiaalista ennallistamisaluetta. Varsinkin Martimoaavan keskiosissa nuoret metsät ovat syntyneet 1950- ja 60-luvuilla kulottamalla ja kylvämällä sekä istuttamalla. Vireillä olevassa Metsä-Life hankkeessa aiotaan ennallistaa metsiä polttamalla noin 23 hehtaaria. Hankkeesta riippumatta alueella poltetaan pystymetsää kesällä 2003. Hankkeen aikana tehdään metsien ennallistamissuunnitelma. Poltoissa täytyy huomioida ympäröivät yksityismaat.

3b Pohjois-Karjala ja Kainuu

A16 Patvinsuo–Ruunaa–Koitajoki ja näiden väliin jäävät metsätalouksalueet (Lieksa, Ilomantsi, IS)

Patvinsuon kansallispuisto laajennusalueineen 12 000 ha, Ruunaa 7 000 ha, Koitajoki 6 500 ha, metsätalouksalueet tuhansia hehtaareita. Erittäin laaja aluekokonaisuus itärajan läheisyydessä, lajien leviämisen kannalta merkitystä. Alueen palojatkumo on pitkä, palolajistoa on runsaasti. Alueella on tehty niin metsätalouden kulutuksia kuin luonnonsuojelupolttoja (esimerkiksi Patvinsuo vuodesta 1989 lähtien, Koitajoki vuonna 1994, Joensuun yliopiston tutkimukset vuonna 2001).

A17 Elimyssalo (Kuhmo, PK) Noin 10 000 hehtaarin laajuinen alue sisältää Ystävyyden puistoon kuuluvan Elimyssalon luonnonsuojelualueen sekä ympäröivien talousmetsien arvokkaita luontokohteita ja normaalia talousmetsää. Kohde sijaitsee aivan Venäjän laajojen metsäpaloalueiden kupeessa, ja kulolajien leviäminen rajan yli on varsin todennäköistä. Alueella on runsaasti vanhojen palojen jälkiä useista eri metsäpaloista. Elimyssaloo ympäröiviä talousmetsiä on kulotettu muutamilla kuvi-oilla viime vuosina, lisäksi suojelualueen sisällä poltettiin vuonna 2000 Ruunakan-gas -niminen noin 10 hehtaarin nuori kasvatusmetsä, joka liittyy suoraan aiemmin kulotettuun hakkuuaukkoon. Suojelualueen sisäpuolella on myös valmisteltu muutamien suon metsäsaarekkeiden polttamista, joita tullaan polttamaan luultavasti vuonna 2003. Elimyssaloon sisältyy 100-200 hehtaaria ennallistamistarpeessa olevaa metsää, joiden poltto tulee harkittavaksi seuraavan vuosikymmenen aikana. Kohteet ovat pääosin mäntyvaltaista nuorta metsää, mutta alueen laajuuden vuoksi myös muunlaisia poltokohteita löytyy.

B12 Mujejärvi (Nurmes, IS)

Pinta-ala 1 700 ha. Alueella on runsaasti ennallistettavaa, myös harjuja. Kohde sijaitsee Ylä-Karjalassa, kohtalaisen lähellä itärajaa, alueella, missä metsätalousalueillakaan ei ole kulotettu pitkään aikaan. Sijainti on merkittävä: maanselän vedenjakajalla, välittävä alue itärajan ja sisämaan suojelualueiden välillä.

B13 Tiilikka (Rautavaara, IS)

Pinta-ala 5 000 ha. Runsaasti ennallistettavaa, myös harjuja. Ainoa Pohjois-Savon kohde, sijaitsee alueella, missä metsätalousalueillakaan ei ole kulotettu pitkään aikaan. Jatkaa Mujejärven aloittamaa, maanselkää pitkin kulkevaa, sisämaahan suuntautuvaa palojatkumoalueiden ketjua.

B14 Malahvian tuleva suojelumetsä (Suomussalmi, PK)

Pinta-ala 2 433 ha, Natura-alue, jonka kokonaispinta-alasta metsämaata on noin 57 %. Alueen metsät ovat mäntyvaltaisia, kuivahkoja ja tuoreita kankaita. Alueella on ollut palojatkumo 1950 -luvulle saakka. Koko alueella on palojälkiä, ja alue on tiheämpään palanut kuin yleensä metsät Ylä-Kainuussa. Vuonna 1998 on poltettu 15 ha alue.

3c Lapin kolmio

A18 Kilsiaapa–Ristivuoma–Palokas (Ylitornio, Rovaniemen mlk, Tornio, Tervola, PP)

Kilsiaapa-Ristivuoma on laaja ja erämainen alue ja varsinkin itäosastaan metsäsaarekkeiden ja soiden mosaiikkia. Kohteen kokonaispinta-ala on 9 687 ha (Natura) ja 2 924 ha (vanhojenmetsien suojeluohjelma). Alueen länsiosan metsät ovat palaneet vuosisata sitten. Kohteella on satoja hehtaareita taimikoita, jotka kasvavat nyt pääosin nuorta koivua. Manta- ja Maurimyrskyt 1980-luvulla kaatoivat puustoa, tuulenkaadot on korjattu pois. Läkkäät, harvahkot sekametsät lahopuineen ovat kuitenkin yleisiä. Vanhoja luonnonmetsiä tai niiden kaltaisia metsiä on alueella toistatuhatta hehtaaria. Rahoitusta polttojen aloitukselle on haettu vireillä olevan Metsä-Life -hankkeen kautta, jonka yksi tavoite on tehdä alueen metsille ennallistamissuunnitelma. Saman työn pohjalta voidaan suunnitella palojatkumopoltot. Metsämaan suuri pinta-ala tarjoaa hyvän lähtökohdan polttojen suunnittelulle.

4 Pohjoisboreaalinen vyöhyke

4a Kainuu-Kuusamo

B15 Syötteen kansallispuisto (Posio, Pudasjärvi, Taivalkoski, PK)

Neljästä erillisestä osa-alueesta koostuvan Syötteen kansallispuiston alueelle (metsämaata noin 75 %, nykyinen kokonaispinta-ala 29 400 ha) on suunniteltu metsänpoltto kohteita vuosille 2002-2022. Alueella on esiintynyt yleisesti metsäpaloja vielä 1800 -luvulla. Syötteen osa-alueelle polttoja on suunniteltu vuosille 2002-2007. Poltoista ensimmäinen tehtiin Syöte Life -projektiin liittyen kesällä 2002, muilta osin poltot tehdään resurssien niin salliessa. Syötteen osa-alueen poltettavat osat (5 erillistä aluetta) ovat hakattu 1980-luvulla. Muilla kansallispuiston osa-alueilla potentiaalisia poltto kohteita on Maaselän ja Latva-Korte – Kärppävaaran osa-alueilla, joilla on suunniteltu tehtäväksi jatkumoluonteisia polttoja vuosina 2008-2022. Alueen ennallistamissuunnitelma on valmistunut vuonna 2001 Syöte Life -projektiin liittyen (Lehtonen, H. 2001: Syöte Life-projektialueen kulotussuunnitelma). Ympäristöillä metsätalousalueilla on kulotettu viime vuosina, mutta varsinaista palojatkumoa alueella ei nykyisellään ole. Natura-alueen läheisyydessä sijaitseville metsätalousmaille voitaneen myös jatkossa suunnata palojatkumoa täydentäviä kulotuksia, mm. eri osa-alueiden välisille osille.

B16 Etelä-Kuusamon vanhat metsät (Kuusamo, PK)

Alueen kokonaispinta-alasta (15 368 ha) on metsämaata noin 47 % ja se koostuu kolmesta erityyppisestä metsä-suo-mosaiikista. Närängän-Virmajoen alue on pääosin mäntyvaltaista vaarojen ja drumliinien kirjomaa maisemaa. Romevaaran alueen metsät vaihtelevat kuivista kankaista tuoreisiin kuusikoihin. Pajupuronsuon osa-alue on selkeimmin kuusivaltaista. Metsäpaloja on eniten sattunut mäntyvaltaisella Närängän-Virmajoen alueella, jonne myös sukkessiovaiheiden ylläpidon tulisi painottaa. Alue on kokonaisuutena rakennepiirteiltään ja metsälajistoltaan yksi Euroopan arvokkaimmista pohjois-borealisista metsistä, mikä tulee huomioida alueen metsien hoidossa.

B17 Riisitunturi-Karitunturi (Posio, PK)

Tämän palojatkumoalueen pinta-alasta (12 461 ha) metsämaata on noin 55 %. Natura-kokonaisuuteen kuuluvat Riisitunturin kansallispuisto, Karitunturin soidensuojelualue sekä Mouruvaara-Pohkeavaaran, Matalavaaran, Rytivaaran sekä Karijärven vanhojen metsien suojelukohteet. Alue sisältää monipuolisia metsiä ja sen pinta-ala sallii erilaisten metsän sukkessiovaiheiden ylläpidon. Aiempaa palohistoriaa ei ole selvitetty. Rinnesuot ovat alueen omaleimaisinta maisemaa ja niiden luonnontilan säilyttäminen tulee huomioida metsien hoidossa.

B18 Oulangan kansallispuisto (Kuusamo, Salla, PK)

Alueen kokonaispinta-alasta (27 000 ha) on metsämaata noin 43 %. Mäntyvaltaiset kuivat kankaat ovat historiatietojen perusteella palaneet usein. Varsinaista kokonaisselvitystä palojen määristä ja intensiteetistä ei ole tehty. Alueen pohjoisella osa-alueella on vuonna 1995 poltettu 5,2 hehtaarin suuruinen suosaareke.

B19 Peuratunturi-Suksenpaistama-Miehinkävaara-Aatsinki-Onkamo; erillisiä alueita (Salla, PP)

Sallan erilliset palojatkumokohteiksi valitut alueet sijaitsevat enimmillään noin 10 kilometrin päässä toisistaan. Kohteiden kokonaispinta-alat ovat 5 285 ha, 6 064 ha ja 9 745 ha. Alueet koostuvat useista suojeluun varatuista alueista: soidensuojeluohjelman kohteet Löytöjänpää-Kuusivaara, Miehkävaaran suot, Aatsinginhaudan suot, soidensuojelualue Löytöjänpää-Suksenpaistama-aapa ja vanhojen metsien suojeluohjelman kohteet Löytöjänpää laajennus, Kaunisharju ja Onkamojärvi. Natura 2000-verkostoon kuuluu aikaisempiin ohjelmiin kuulumattomia yksityismaita, joiden metsissä on ennallistamistarpeita. Yksi syy alueiden valintaan on itärajan läheisyys ja kulolajien mahdollinen leviäminen Venäjän puolelta. Vanhojen metsien suojelukohteilla lahoppuuta on kattavasti, mutta metsäpaloja ei ole esiintynyt vuosikymmeniin. Yli 200-vuotiaat kuusikot vallitsevat. Peuratunturin Pahtavaarassa on nuorempaa lehtipuuvalltaista metsää merkkinä vanhoista metsäpaloista. Kaunisharjun alueen kuusikot sijaitsevat korkealla alueella. Männiköt, jotka sijaitsevat alueen halki kulkevalla korkealla harjujaksolla, ovat eri-ikäisiä ja erirakenteisia. Mahdolliset ennallistamistarpeet ja lehtipuuvalltaisuuden ylläpito otetaan polttojen suunnittelussa huomioon.

4b Peräpohjola

A19 Pomokaira (Sodankylä-Kittilä, PP)

Pomokairan, Tenniöaavan ja Kaita-aavan muodostama kokonaisuus on mahtavimpia Peräpohjolan aapasuokomplekseja. Alueen kokonaispinta-ala on 92 358 ha. Soiden runsaudesta huolimatta metsämaata alueella on miltei 17 000 hehtaaria. Alueen metsät ovat lähes kokonaan yli 200-vuotiaita luonnontilaisia kuusikoita. Sodankylän puolella on laajoja lehtipuuvalltaisia vanhoja paloalueita. Ennallistamistarpeita on noin 600 hehtaarin alalla. Muutamit viljelymänniköt voidaan ennallistaa polttamalla. Alueella on myös kulotettu. Suurella pinta-alalla voidaan suunnitella erilaisia palotilanteita, mutta alueen saavutettavuus on rajoite.

A20 Ylläs–Aakenus (Kittilä, Muonio, Kolari, PP)

Alueen kokonaispinta-ala on 38 646 ha. Noin puolet alueen metsistä on tuoreen kankaan yli 200-vuotiaita luonnontilaisia kuusikoita. Metsämaata alueella on noin 18 000 hehtaaria. Eri aikoina palaneille alueille syntyneitä lehtipuuvaltaisia metsiä on noin 1000 ha. Merkittäviä paloja ei ole kuitenkaan ole esiintynyt vuosikymmeniin. Valmistuvassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa on toimenpiteenä luonnonhoito-suunnitelma, jossa määritellään polttojen ajoitus ja sijoittelu. Yksi tavoite on lehtipuumetsiköiden ylläpito. Retkeilyrakenteet ja retkeilykäyttö asettavat polttojen sijoittelulle omat rajoitteensa.

B20 Joutensuo (Ranua, PP)

Joutensuo on kumpumoreenikentällä sijaitseva laaja ja osin pirstaleinen suon ja metsän mosaiikki, jonka kokonaispinta-ala on 1 023 ha. Alueella on paljon luonnontilaisia ja runsaspuustoisia metsäsaarekkeitä ja useita palorefugioita. Toisaalta saarekkeet soveltuvat hyvin polttokohteiksi. Sekä männyllä että kuusella on alueella täydellinen lahopuu jatkuo. Mäntymetsät vallitsevat. Alueen voimakkaasti käsitellyt metsiköt ja taimikot (noin 120 ha) voidaan tulevaisuudessa ennallistaa polttamalla.

B21 Mustarinnantunturi (Posio, Kemijärvi, PP)

Mustarinnantunturin kokonaispinta-ala on 9 435 ha ja se koostuu useista kohteista: Mustarinnantunturin erityiseksi suojelualueeksi perustetusta alueesta, Mustarinnantunturin seutu -nimisestä soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvasta alueesta ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvista Kiekinkairan ja Palotunturin alueista. Kiekinkairan topografia on paikoin varsin jyrkkä. Metsistä suuri osa on korkealla alueella, mikä rajoittaa polttoja. Palotunturin alueella on harvinaisia luonnontilaisia palorefugiokuusikoita. Luonnontilaisuus on kärsinyt lievistä harsintahakuista, mutta lahopuu jatkuo ei ole katkennut. Alueen palohistoriasta, palojen määristä tai intensiteetistä ei ole tietoa. Suuri pinta-ala mahdollista erilaisten palotilanteiden luomisen.

B22 Joukaisvuoma (Pello, PP)

Vanhojen metsien suojeluohjelmakohteen kokonaispinta-ala on 697 ha. Joukaisvuoman suosaarekkeet ovat ikivanhoja kuusikoita. Saarekkeista pääosa on luonnontilaisia. Vielä 1990-luvulla on pari saarekettä hakattu. Polttoja voidaan suunnitella kuviokartoituksen valmistuttua.

B23 Kutuselkä–Kivistäjälkä + Koukkulanaapa–Palokivalo (Rovaniemen mlk, PP)

Nämä neljä erillistä suojelukohdetta sijaitsevat Rovaniemen maalaiskunnan pohjoisosassa. Suurin etäisyys alueiden välillä on noin 10 kilometriä. Kutuselkä–Kivistäjälän kokonaispinta-ala on 2 909 ha ja alueen metsät ovat pääosin 1920-luvulla harsittuja eri-ikäisiä ja erirakenteisia männiköitä. Lahopuuta on kattavasti. Vanhoja kuusikoita on vaarojen alarinteillä ja niiden välisissä kuruissa. Koukkulanaavan Palokivalon kokonaispinta-ala on 2 210 ha. Koukkulanaavan reunojen metsistä löytyy sopivia polttokohteita. Palokivalon metsistä yli puolet on yli 200-vuotiasta männikköä. Kohteiden palohistoriasta ei ole tietoja. Ennallistamistarpeita esitarkastelun mukaan on noin 200 hehtaarin alalla.

B24 Pyhätunturi-Luosto (Pelkosenniemi, Kemijärvi, PP)

Alueen pinta-ala on 4 338 ha + 8 118 ha. Pyhätunturin juurella on mänty- ja kuusimetsiä ja laajoja aapasoita. Polttoja voidaan kohdentaa nykyisen kansallispuiston lounaiskulmalle, jossa on vanhoja viljelyalueita. Hiiltyneet kelojen tyvet siellä täällä kertovat vanhoista paloista. Paloja ei ole esiintynyt vuosikymmeniin. Pinta-ala toisaalta tuo valinnanvaraa, mutta metsät saattavat olla laadultaan liiankin paloherkkiä. Suurin osa Pyhätunturin ja Luoston metsistä on männikköä, joiden poltoissa on

suurpalon vaara. Lisäksi retkeilyrakenteet asettavat polttojen sijoittelulle omat rajoitteensa.

B25 Näätävuoma–Sotkavuoma (Kittilä, Sodankylä, PP)

Näätävuoma-Sotkavuoman alue on pääosin laaja aapasuoalue, jonka pinta-ala on 10 675 ha. Vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvan Näätävuoman laajennuksesta miltei puolet on 1980-90-lukujen vaihteessa hakattuja metsiä (tämän ohjelma-kohteen metsämaan pinta-ala on noin 777 ha). Uudistusaloja on aikoinaan kulotettu ainakin sadan hehtaarin alalla. Näätäselän alueella on myös yli 200-vuotiaita kuusikoita ja nuorempia lehtipuuvaltaisia metsiä. Keski-Lapin Life-hankkeessa tekeillä olevassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa kartoitetaan ennallistamistarpeet. Pohjana työlle on jo tehty luontotyyppikartoitus. Mahdollisesti toteutettavat ennallistamiset täyttävät myös jatkumon ylläpidon tavoitteen.

B26 Vintilänkaira (Savukoski, Sodankylä, PP)

Alueen kokonaispinta-ala on 20 076 ha. Metsistä lähes 2/3 on luonnontilaista vanhaa tuoreen kankaan kuusikkoa. Lahopuuta on runsaasti. Kuivahkojen kankaiden männiköt ovat eri-ikäisiä eikä niissä näy hakkuiden jälkiä. Alueella on muutama sata hehtaaria metsäpalon jälkeen syntyneitä koivuvaltaisia nuoria metsiä. Alueella poltettiin pystymetsää noin 25 hehtaaria vuonna 2001. Suojelukohteen viereisessä talousmetsässä poltettiin samalla metsää noin 20 hehtaaria. Luontotyyppikartoitus on edellytys polttojen suunnittelulle.

4c Metsä-Lappi

A21 UKK-puisto–Kemahaaran erämaa (Sodankylä, Savukoski, PP)

Koko alueen pinta-ala noin 30 000 ha. UKK-kansallispuisto ei ole saavutettavuuden kannalta paras polttokohde. Lisäksi polttojen suunnittelussa on otettava huomioon vilkas retkeilykäyttö. Pienet vanhat palolaikut siellä täällä luovat pohjan suunnitelmallisille poltoille. Alueelle tehdään palonhallintasuunnitelma, jossa otetaan huomioon paitsi luonnonhoitotarpeet, mutta myös retkeilykäyttö ja muut palojen rajoitustarpeet. Metsänhoito on aiemmin vaikuttanut kohteen luonnontilaan, joten ennallistamistarpeitakin alueella on. Metsäntutkimuslaitos on tutkinut alueella metsäpaloja, mutta varsinaista metsäpalohistorian selvitystä ei ole tehty.

A22 Hammastunturin erämaa (Inari, YL)

Hammastunturin erämaan kokonaispinta-ala on 182 140 ha, josta Natura-aluetta on 154 903 ha ja sen ulkopuolista, luonnonmukaisin hakkuin käsiteltävää erämaa-aluetta 27 237 ha. Metsämaan osuus erämaasta on 39 %. Alueella on mäntyvaltaisia metsiä 47 000 ha ja 9 900 ha kuusivaltaisia metsiä. 200-300-vuotiaat metsät ovat erämaassa tavallisia. Kuivahkot mäntykankaat ovat vallitsevin metsätyyppi. Hammastunturin erämaan palohistoria on selvitetty erämaan hoito- ja käyttösuunnittelun yhteydessä. Metsäpalot ovat olleet erityisen laajoja ja yleisiä 1700-luvulla. Laajalajaisia kuloaloja viime vuosikymmeniltä ei ole tehokkaan kulontorjunnan ansiosta. Metsäpalot ovat aikoinaan polttaneet paikoin laajoja alueita karussa ja kuivassa maastossa. Homogeeniset, yhtenäiset männiköt ovat näille alueille tyypillisiä. Hammastunturin erämaassa, luonnonmukaisesti käsiteltävällä alueella, on poltettu pystyyn sekametsää (osin soistunutta) Kyläaavan metsäsaarekkeella (24 ha). Ylä-Lapin metsätalousalueella tehdään metsänhoidollisia kulotuksia 50 ha vuosittain. Kulutusalueet sijoittuvat tasaisesti eri puolille aluetta ja täydentävät suojelualueiden palojatkumoalueverkostoa.

A23 Lemmenjoen kansallispuisto (Inari, Kittilä, YL)

Lemmenjoen kansallispuiston Natura-alueen kokonaispinta-ala on 285 990 ha. Erämaasta on metsämaata 32 %. Alueella on mäntyvaltaisia metsiä 62 600 ha ja kuusi-

valtaisia metsiä 1 930 ha. Kuusen esiintymisen pohjoisraja kulkee puiston eteläosassa. Lemmenjoen kansallispuisto on yksi laajimmista ja yhtenäisimmistä luonnontilaisten havumetsien alueista Euroopassa. Siellä on myös Inarin kunnan laajimmat yhtenäiset havumetsät, sijoittuen Lemmenjoki- ja Vaskojokivarsiin sekä Paadarskaidiin, joista löytyy myös edustavia vanhoja metsiä. Olosuhteiltaan suotuisassa Lemmenjokilaaksossa esiintyy jopa 600 vuotta vanhoja aihkeja. Taimikoita ja nuoria metsiä on mm. Vaskojoen-Postijoen alueelta, mutta myös puiston eteläosassa Ivalojokivarressa. Kuivahkot mäntykankaat ovat puiston vallitsevin metsätyyppi. Lemmenjoen kansallispuistossa on eri aikoina palaneita alueita, mutta tuoreita paloalueita ei ole tehokkaan kulontorjunnan ansiosta. Metsäpaloalueet sijoittuvat melko tasaisesti eri puolille kansallispuistoa, tuntureiden ja tunturiylänköjen väliköihin. Kohteiden tarkempi valinta palojatkumoalueiksi tehdään Lemmenjoen kansallispuiston hoidon ja käytön suunnittelun yhteydessä. Kulotukset metsätalousalueella kansallispuiston läheisyydessä täydentävät palojatkumoalueverkostoa.

A24 Vätsärin erämaa (Inari, YL)

Vätsärin erämaan Natura-alueen kokonaispinta-ala on 157 368 ha. Metsämaan osuus erämaasta on 25 %. Alueella on mäntyvaltaisia metsiä 53 000 ha. Kuusimetsiä ei alueella ole. Erämaan koillisimmassa osassa, havumetsävyöhykkeen pohjoisrajalla, on harvapuustoisia metsiä ja se ulottuu hieman Tunturi-Lapin vyöhykkeelle. Erämaan eteläosassa on laajalti yli 200-vuotiaita mäntymetsiä. Kuivahkot mäntykankaat ovat vallitsevin metsätyyppi. Vätsärin erämaan palohistoriasta on tehty selvitys erämaan hoito- ja käyttösuunnittelun yhteydessä. Alue on säästynyt laajoilta kuloilta, viimeisin suuri kulo on ollut 1880-luvulla. Tehokas kulontorjunta ja alueen syrjäisyys on estänyt kulojen syttymisen. Suunnitellut metsänpolttkohteet, jotka sijaitsevat Kirakkaniemen alueella, on esitetty vahvistamattomassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa. Kulotukset metsätalousalueella erämaan läheisyydessä täydentävät palojatkumoalueverkostoa.

Vuoden 2002 loppuun mennessä toteutetut metsien, soiden ja pienvesien ennallistamishankkeet suojelualueilla ja talousmetsissä

Maanomistaja: 1 = Metsähallitus, 2 = Metsäntutkimuslaitos, 3 = yksityinen, 4 = metsäyhtiöt, 5 = muut. Suojelualuetyypit: ema = erämaa-alue, kpu = kansallispuisto, lho = lehtojensuojeluohjelman kohde, lpu = luonnonpuisto, lsa = luonnonsuojelualue, mhp = Metsähallituksen periaatepäätös, nat = Natura 2000 -alue, rso = rantojen suojeluohjelman kohde, sme = suojelumetsä, ssa = soidensuojelualue, sso = soidensuojelun perusohjelman kohde, val = valkoselkätikan suojelualue, vmo = vanhojen metsien suojeluohjelman kohde, vra = valtion retkeily-alue. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.3. ja suokasvillisuusvyöhykkeet kuvassa 3.5.

Maan- omis- taja	Alue	Suojelu- alue- tyyppi	Sijaintikunta	Ensimmäinen ja viimeisin ennallistamisvuosi
Suojelualueilla tehdyt ennallistamiset				
1	Hamarinjärvi	lsa	Perniö	95
1	Kristiandslund	mhp	Tammisaari	99,01
1	Punassuo	ssa	Perniö	93
1	Saaristomeri, Jurmo	kpu	Korppoo	94
1	Santalankorpi	ssa	Hanko	91
1	Vaisakko	lsa	Halikko	90,92
1	Evon retkeilyalue	vra	Lammi	01,02
1	Heinisuo	sso	Renko	02
1	Karhunperänrahka (Orhijoenrahka)	sso	Marttila	94,99
1	Keihässuo	nat	Loppi, Karkkila	01
1	Kolkansuo	sso	Mynämäki	93
1	Konianvuori	mhp	Vihti	95
1	Kontolanrahka	sso	Loimaa, Pöytyä	96,97
1	Koskeljärvi	nat	Eura	02
1	Kurjenrahka	kpu	Aura, Masku, Mynämäki, Nousiainen, Pöytyä, Turku, Vahto, Yläne	98
1	Liesjärvi	kpu	Tammela	93,02
1	Maakylän-Räyskälän alue (Komio)	lsa	Loppi	99,02
1	Marjovuori	lsa	Iitti	97,98
1	Mustametsä	lsa	Mäntsälä	95,01
1	Nukinrahka (-Hirvilamminsuu)	sso	Laitila, Mynämäki	98
1	Nuoksio	kpu	Espoo, Vihti, Kirkkonummi	94,01
1	Oja-alhonnäki	vmo	Mynämäki	01
1	Ojavallamäki-Pilkanmäki	vmo	Hollola	01,02
1	Pinkjärvi	sme	Eurajoki	98,02
1	Porsmusa	sso	Luvia	96
1	Puurijärvi ja Isonsuu	kpu	Kokemäki, Huitinen	94,02
1	Pälböle		Pernaja	
1	Raimansuo-Miemalanharju	lsa	Hämeenlinna, Janakkala	94,02
1	Reksuo	sso	Somero, Koski TI	98,99
1	Riihikallio	lsa	Asikkala	96
1	Sajaniemi	nat	Lammi	02
1	Tartlamminsuu	ssa	Somero	00
1	Telkunsuo (Leppisuu)	sso	Loimaa, Punkalaidun	99
1	Tervalamminsuu	ssa	Tammela, Karkkila	01,02
1	Torransuo	kpu	Tammela	97,00
1	Kulhankari	vmo	Laitila	96
1	Vaskijärvi	lpu	Mynämäki, Yläne	97,99
1	Edessalo	vmo	Jämsä	00
1	Haapasuo-Syysniemi	kpu	Leivonmäki	90,02
1	Helvetinjärvi	kpu	Ruovesi	00,02
1	Isojärvi	kpu	Kuhmoinen	96,01
1	Kermajärvi	rso	Heinävesi	00,01

Metsä- kasvilli- suusvyö- hyke	Suokas- villisuus- vyöhyke	Kivennäismaat					Turvemaat				Pienvedet
		Poltto, ha	Pien- aukutus, ha	Laho- puun lisäämi- minen, ha	Muu toimen- pide, ha	Ennal- listettu yhteensä, ha	Puuston poisto, ha	Ojien tukki- minen, ha	Muu toimen- pide, ha	Ennal- listettu yhteensä, ha	Pien- vesien ennallis- taminen
1	1a							0,5	0,5		
1	1a		2			2					
1	1a							10	10		
1	1a							3,2	3,2		
1	1a							1	1		
1	1a				4,6	4,6					
2a	2a	1,5				1,5		53,9	53,9		
2a	1b							16,7	16,7		
2a	1b				1	1	22,5	66	2,1	66	x
2a	1b							20,6	2,1	20,6	x
2a	1b							15		15	
2a	1b			6,9		6,9					
2a	1b				x			13,1	1	13,1	
2a	1b						8,4	14		14	
2a	1b		1	4	0,6	5,3	48,6	106	3,3	106,1	
2a	1b	11,1	124	103	54,8	293	63	243	40	251,5	x
2a	1b				7	7		28,9	2	28,9	x
2a	2a			10		10					
2a	1b			8,5		8,5		2,6		2,6	
2a	1b				0,5	0,5		12		12	
2a	1b	6,6	10,2	24,6	36	55,4	19,9	83,1	17,1	83,1	x
2a	1b			18,2	23,3	23,3					
2a	1b		11,1	4,3		15,4					
2a	1b	39,2	32,9	304	15,4	384	55	288	64,9	288,3	x
2a	1b							0,5		0,5	
2a	1b		3	3		6		40	8	40	
2a	1b		0,4			0,4					
2a	1b						3	29,3	1	31,3	
2a	1b						21,4	27,8	1	27,8	x
2a	2a			7		7					
2a	1b			10		10					
2a	1b							3,5	0,5	3,5	
2a	1b				0,1	0,1					
2a	1b		25		1,5	25		49,1	30,1	49,1	
2a	1b			2		2	110,2	149	34,4	165,9	
2a	1b							1		1	
2a	1b				0,6	0,6	68,9	112,7		112,7	
2b	2a				8	8					
2b	2a						30	200		200	x
2b	2a	13				13	89	117		117	x
2b	2a	11,3	0,4			11,7					
2b	2a	16				16					

Maan- omis- taja	Alue	Suojelu- alue- tyyppi	Sijaintikunta	Ensimmäinen ja viimeisin ennallistamisvuosi
1	Kipansalo	nat	Kuopio	01,02
1	Kuruvuori	val	Korpilahti, Luhanka	99
1	Kustinsuo	sso	Kesälahti	89
1	Kuusmäki	sme	Muurame	00,01
1	Mäkisalo	nat	Rautalampi	01
1	Niittylahti-Valkeinen	nat	Leppävirta	02
1	Pyhä-Häkki	kpu	Saarijärvi	94,99
1	Saarikkolampi	nat	Joroinen	00,02
1	Savuniemi	nat	Kuopio	01
1	Siikaneva	ssa	Ruovesi	99
1	Viklinrimpi	sso	Polvijärvi	90
1	Haapakeidas	sso	Isojoki, Honkajoki, Siikainen	00
1	Homlaxträsket	lho	Mustasaari	98
1	Sanemossen	sso	Maalhti, Närpiö	02
1	Haarasuo	sso	Ruukki	96
1	Hakoneva-Mustasaarenneva	sso	Jalasjärvi, Kauhajoki	98,99
1	Hangasneva	ssa	Perho	01
1	Hirvisuo	ssa	Ylikiiminki, Pudasjärvi	01
1	Iso Kaivoneva	sso	Kauhajoki	93
1	Iso Koihnanneva	sso	Kauhajoki	95,02
1	Iso Saarisuo-Hoikkasuo-Musta-aapa	ssa	Simo, Kuivaniemi	00
1	Iso Suksineva	sso	Piippola	00
1	Iso-Hirviaapa-Lähteenaaapa	ssa	Kuivaniemi	01
1	Kauhaneva-Pohjankangas	kpu	Karvia, Kauhajoki	97,98
1	Kiimingin lettoalue (Vehmaansuo)	sso	Kiiminki	92,94
1	Kuuisuo-Hattusuo	ssa	Pudasjärvi	97
1	Köyrynrimpi	sso	Haapavesi	97
1	Lauhanvuori	kpu	Isojoki, Kauhajoki	96,97
1	Litokaira	nat	Pudasjärvi	02
1	Loukkuneva	ssa	Temmes (nyk. Tyrnävä), Liminka	99
1	Maaherransuo	ssa	Ähtäri	96
1	Olvassuo	lpu	Utajärvi, Pudasjärvi	97
1	Rahja	rso	Kalajoki	01
1	Rengassalo	lsa	Parkano	01
1	Rimpijärvi-Uusijärvi	ssa	Kuivaniemi, Simo	97,98
1	Rokua	kpu	Vaala	01
1	Salamajärvi	kpu	Kivijärvi, Kinnula, Perho	96,99
1	Seitseminen	kpu	Kuru, Ikaalinen	92,02
1	Silmäneva	ssa	Virrat	01
1	Soininsuo-Kapustasuo	ssa	Pudasjärvi	01
1	Suuri Veneneva-Heponeva	sso	Kestilä ym.	89,99
1	Talasneva	sso	Isokyrö	94
1	Törmäsenrimpi-Kolkanneva	ssa	Pyhäntä, Kestilä	99
1	Veittiaapa	ssa	Simo, Kuivaniemi	00
1	Avantolampi	sso	Juuka	94
1	Elimyssalo	lsa	Kuhmo	98,00
1	Hiidenvaara-Löytösensuo	lsa	Sotkamo	96,01
1	Jäkäläkangas	vmo	Lieksa	95,96
1	Koitaajoki	sme	Ilomantsi	94,98
1	Kuirivaara	nat	Puolanka	02
1	Lahnavaara	vmo	Ilomantsi	97
1	Patvinsuo	kpu	Lieksa, Ilomantsi	89,01
1	Petron suojelumetsä	sme	Hyrynsalmi	01
1	Syöte	kpu	Pudasjärvi	02
1	Talaskangas	lsa	Vuolijoki, Vieremä, Sonkajärvi	96
1	Tiilikka	kpu	Rautavaara, Sotkamo	96
1	Auringonkorpi	sso	Tervola	01

Metsäkasvillisuusvyöhyke	Suokasvillisuusvyöhyke	Kivennäismaat					Turvemaat				Pienvedet	
		Poltto, ha	Pienaukotus, ha	Lahopuun lisääminen, ha	Muu toimenpide, ha	Ennallistettu yhteensä, ha	Puuston poisto, ha	Ojien tukkiminen, ha	Muu toimenpide, ha	Ennallistettu yhteensä, ha		
2b	2a			6		6						
2b	2a	2,3	1,2			3,5						
2b	2a							40		40		
2b	2a	3	5,9		30,2	39,1						
2b	2a			4		4						
2b	2a			5		5						
2b	2a						35	55		71		
2b	2a						12	18		18		x
2b	2a			5		5						
2b	2a	16				16						
2b	2b							20		20		
2c	1c							5		5		
2c	2c							2		2		
2c	1c							49		49		
3a	3a							20		20		
3a	1c						30	58		58		
3a	3a	8,5		3		11,5						
3a	3b							169		169		
3a	1c						10	75		75		x
3a	1c						75	480		480		x
3a	3b							32		32		
3a	3a							21		21		
3a	3b							50,5		50,5		
3a	1c						20	115		115		
3a	3b							8		8		
3a	3b						97	97		105		
3a	3a							120		120		
3a	1c						25	55		55		
3a	3b	10				10						
3a	3a							4		4		
3a	2a	1,5				1,5						
3a	3b						65	70		70		
3a	2c	0,3				0,3						
3a	1c							25		25		
3a	3b						157	155		163		
3a	3b				0,2	0,2						
3a	3a	12			3	15	62	141		141		x
3a	2a	36		24		60	755	967		967		x
3a	2a						10	25		25		
3a	3b							64		64		
3a	3a							456		456		
3a	1c						10	110		110		
3a	3a						22	24		24		
3a	3b						30	142		142		
3b	3a							1		1		
3b	3c	8				8	38	38		38		
3b	3a						21	21		21		
3b	3a						8	50		50		x
3b	2b	12				12	70	80		80		
3b	3c							10		10		
3b	2b	5				5						
3b	3a	33				33						
3b	3c	16				16						
3b	3c	10			0,9	10		0,7		0,7		
3b	3c				2	2						
3b	3a						10	50		50		
3c	3d							49		49		

Maan- omis- taja	Alue	Suojelu- alue- tyyppi	Sijaintikunta	Ensimmäinen ja viimeisin ennallistamivuosi
1	Heinijänkä-Karhuaapa-Kokonräme	sso	Tervola	00,01
1	Kilsiaapa-Ristivuoma	ssa	Ylitornio, Tornio, Tervola, Rovaniemen mlk	99,01
1	Kirvesaapa	sso	Keminmaa	01
1	Kusiaskorpi-Palojänkä-Alkumaa- Isokummunjänkä	sso	Tornio	01
1	Lintuaapa	sme	Rovaniemi mlk	95
1	Musta-aapa	sso	Keminmaa, Simo	00
1	Ruutanaharjun lehdot	lho	Tervola	01
1	Suuripää	sso	Tervola, Keminmaa	01,02
1	Oulanka	kpu	Kuusamo, Salla	92
1	Vintilänkaira	vmo	Savukoski, Sodankylä	01
1	Hammastunturi	ema	Inari	97
3	Halmejoki	lho	Kuopio	01
3	Hautoniemi	nat	Leppävirta	02
3	Kolmisoppi-Neulamäki	lho	Kuopio	99,01
3	Lahnaniemi	val	Mäntyharju	01
3	Lähemäki		Kuopio	01
3	Näätpuron tervaleppälehto	lho	Kerimäki	99,01
3	Puijo	nat	Kuopio	02
3	Kuvaja	ssa	Vaala	00
3	Joutensuo	nat	Paltamo	98
3	Matalansuo	sso	Paltamo	98
3	Pölkylammensuo		Nurmes	98,01
3	Turulanvaara		Kaavi	01
Suojelualueet, ennallistettu yhteensä				
Taloussuojelussa tehdyt ennallistamiset				
1	Konilammensuo		Orivesi	95
1	Lohikosken ae-alue		Sulkava, Punkaharju	90-luku
1	Myllypuroon liittyvä korpialue		Toivakka	96
1	Valkeajärvi, Toivarinlampi		Mikkeli, Valkeajärvi	01
1	Viheriäisenneva		Ruovesi	95
1	Juostenpaskatunlampi		Kuru	02
1	Juurakkosuo, ae-kohde		Kajaani	00
1	Kitsi		Lieksa	01
1	Koivusuon lp:n vieressä tervaleppäkorpi		Ilomantsi	92
1	Loutevaara, suojelumetsäesitys		Kajaani	00
1	Sopensuo, ae-kohde		Kajaani	00
1	Vintilänkaira		Savukoski	01
2	Evo		Lammi	02
2	Lylyneva		Karvia	00,01
3	Mustarahka		Pöytyä	
3	Hirvisuo		Nokia	
3	Laihosuo		Maaninka	
3	Huhtisuo		Iisalmi	01
4	Evo		Lammi	02
4	Huuhan harjuriinne		Ruokolahti	92,01
4	Iso Piitsonsuo		Ilomantsi	96
4	Likosuo		Nurmes	96,01
4	Hilla-aapa		Tervola	98
5	Evo		Lammi	02
5	letto		Orivesi	94,97
5	Teerisuo		Tammela	99
Taloussuojelussa tehdyt ennallistamiset yhteensä				
Suojelualueilla ja taloussuojelussa ennallistettu yhteensä				

Metsäkasvillisuusvyöhyke	Suokasvillisuusvyöhyke	Kivennäismaat					Turvemaat				Pienvedet
		Poltto, ha	Pienaukotus, ha	Lahopuun lisääminen, ha	Muu toimenpide, ha	Ennallistettu yhteensä, ha	Puuston poisto, ha	Ojien tukkiminen, ha	Muu toimenpide, ha	Ennallistettu yhteensä, ha	Pienvesien ennallistaminen
3c	3d							211		211	
3c	3d							558		558	
3c	3d							38		38	
3c	3d							54		54	
3c	3d						101	240		240	
3c	3d							60		60	
3c	3d			1		1					
3c	3d							261		261	
4a	4b	5,2				5,2					
4b	4c	20				20					
4c	5	24				24					
2b	2a			1		1		3		3	
2b	2a			8		8					
2b	2a		0,5	28,5		29	1	2		2	
2b	2a		5,7			5,7					
2b	2a			5		5					
2b	2a				2,3	2,3					
2b	2a			5		5					
3a	3a						5	5		5	
3b	3b						17	20		20	
3b	3c						7	7		7	
3b	3a						10	10		10	
3b	2a			30		30		4		4	
		321	223	631	192	1317,5	2243	7152	207,5	7212,5	
2b	2a						1	2		2	
2b	2a			38	25	63					
2b	2a							3,8		3,8	x
2b	2a	5				5					
2b	2a							10,5		10,5	
3a	3a							6	2	8	x
3b	3c						25	25		25	
3b	3a										x
3b	2b							4,1		4,1	
3b	3c			10		10					
3b	3c						30	30		30	
4c	5	20				20					
2a	2a	3				3					
3a	1c						20	70		70	
1	1a						7,8	7,8		7,8	
2a	2a						1,5	1,5	1,5	1,5	
2b	2a							50		50	
2b	3a						6	6		6	
2a	2a	3				3					
2b	2a				4,7	4,7					
3b	2b							90		90	
3b	3a							52		52	
3c	3d							10		10	
2a	2a	10,5				10,5					
2a	2a							2		2	
2a	1b						7	7		7	
		41,5	0	48	29,7	119,2	98,3	377,7	3,5	379,7	
		363	223	679	222	1436,7	2341	7530	211	7592,2	

Ennallistamistyöryhmän kyselyssä esiin tulleet ennallistamistutkimushankkeet.

Lyhenteiden selitykset sarakkeittain : **A** Tutkimusorganisaatio, **B** Yhteistyötahot: HY Helsingin, JY Jyväskylän, JoY Joensuun, OY Oulun yliopisto, METLA = Metsäntutkimuslaitos, LTKM = Luonnontieteellinen keskusmu- seo, PIR = Pirkanmaan ympäristökeskus, PKA = Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, KSU = Keski-Suomen ympäristökeskus, PSA = Pohjois-Savon ympäristökeskus, AYK = Alueelliset ympäristökeskukset, SYKE = Suomen ympäristökeskus, MH = Metsähallitus, KLTM = Kuopion luonnontieteellinen museo, Kuopio/Helsinki/Hämeenlinna = Kaupungin oma toiminta, HAMK = Hämeen ammattikorkeakoulu, Evo, YPT = Ystäväyden puiston tutkimuskeskus, SM = Sisäasiainministeriö, UPM = UPM-Kymmene, VAPO = Vapo Oy, yks. = yksityismaat, **C** Kohteet: 1) Nuuksio, 2) Liesjärvi, 3) Torrionsuo, 4) Kurjenrahka, 5) Pinkjärvi, 6) Koniavuori, 7) Mustametsä, 8) Evo, 9) Vesijako, 10) Sinivuori, 11) Lakkasuo, 12) Konilammensuo, 13) Soimasuo ym., 14) Vilppula, 15) Kuusmäki, 16) Haapasuo, 17) Saarikkolammensuo, 18) Lohikoski, 19) Kustinsuo, 20) Aventolampi, 21) Halme-

Tutkimushankkeen otsikko	A	B	C
1 Tuli metsien ennallistamisessa ja metsien rakenteen ja monimuotoisuuden hoidossa talousmetsissä ja suojelualueilla (Kouki) ks. ETT-hankkeet (ennallistamista tukevat hankkeet)	JoY	JoY, METLA KLTM, MH	30, 33
2 Tulen käyttö metsäympäristön hoidossa (Puttonen)	HY	HY, METLA MH, HAMK, UPM Hämeenlinna	8, 9
3 Tulen merkitys ja käyttö borealisessa metsässä (Vanha-Majamaa)	METLA	HY, SM, JoY HAMK, UPM H-linna, SYKE	P-Suomi E-Suomi
4 Metsän kehitys metsäpalon jälkeen (Kitsin paloalueen tutkimus ja ojien tukkiminen alueella) (Eisto)	MH	METLA, SYKE JoY, PKA	31
5 Metsähallituksen suojelualue seurannat 1988-2001 (poltot, metsäpalot, tuulenkaadot) (MH:n luontopalvelualueet)	MH	MH, SYKE METLA, AYK	1, 2, 3, 7, 8, 30, 31, 40, 43, 45
6 Metsäpalo ekosysteemin rakenteellisen ja lajistollisen monimuotoisuuden sekä sukkession säätelijänä (Paalamo, Eisto)	JoY, MH	METLA, SYKE	29, 30
7 Evon 1992 ja Vilppulan 1994 polttokokeet (Vanha-Majamaa ym.)	HAMK, METLA	METLA, HY SYKE, HAMK	8, 14
8 Myrskytuhoa ja metsäpaloa jäljittelevän hakkuun vaikutus vanhojen metsien eliöstössä (Kukko-oja)	METLA	MH, OY	Suomus Malahvia
9 Ennallistamisen ja luonnonsuojelualueiden hoidon merkitys metsien monimuotoisuudelle (Ahlroth/Kotiahio)	JY	MH, METLA KSU, yks	5, 8, 16
10 Suojelualueiden metsien ekologinen ennallistaminen (Tukia)	SYKE/MH	MH, HY, PIR	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 18, 24
11 Ystäväyden puiston tutkimushankkeet (Kuhmo) (R.Heikkilä)	YPT	MH, SYKE	36, 38
12 Ennallistamistoimien vaikutukset Kuopion Vuorilammen metsien monimuotoisuuteen (Renvall)	KLTM	PSA Kuopio, HY	22
13 Pohjois-Savon lehtipuuvaltaiset luonnonmetsät ja lehdot LIFE (1999-2003) (Vainio, Perätie, Grönlund)	KLTM, PSA, Kuopio		21
14 Pohjois-Savon lehtipuuvaltaiset luonnonmetsät ja lehdot LIFE (1999-2003) (Eisto, Vainio, Renvall, Valovirta)	MH, KLTM LTKM		23
15 Seitsemisen soiden hydrologinen seuranta (LIFE 1996-1999) (Sallantaus)	PIR	MH	24
16 Soiden ekohydrologia soiden suojelun ja -ennallistamisen työkaluna (Sallantaus)	PIR	HY, JoY, SYKE MH	1, 8, 24, 25, 28, 39
17 Sarvisuon ennallistaminen (Eisto, Ruokolainen)	MH, PSA		35
18 Ennallistettujen soiden koeala- ja kuvioseuranta (H.Heikkilä, Eisto) (ks. Heikkilä & Lindholm 1997)	MH, SYKE		24, 26, 27, 15, 31, 37, 41, 42
19 Puskurivyöhykkeiden muodostaminen ojitettuja soita ennallistamalla, Ennallistettujen soiden kaasutaseet (Vasander)	HY	MH, PIR, UPM VAPO	11, 12, 13 Häme
20 Ojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen (Luotonen)	PKA	MH	19, 20 Viklinrimpi
21 Pölkkypuronsuon ennallistaminen (Grönlund, Vainio)	Kuopio KLTM	PSA	22
22 Lähteiden ja pienvesien ennallistamisen vaikutukset (Ilmonen ym.)	SYKE	MH	1, 17 Komio
23 Perinnemaisemien hoidon vaikutukset selkärangattomaan lajistoon (Luotonen)	PKA	METLA	32

joki, 22) Vuorilampi, 23) Huosiaisniemi, 24) Seitsemäniemi, 25) Horjunkeidas, 26) Iso Kaivoneva, 27) Talasneva, 28) Pirjatanneva, 29) Koitajoki, 30) Patvinsuo, 31) Kitsi, 32) Koli, 33) Lieksa, 34) Kustulampi ym., 35) Tiilikka, 36) Talaskangas, 37) Joutensuo, 38) Löytösensuo, 39) Kelonsuo, 40) Rokua, 41) Olvassuo, 42) Lintuaapa, 43) Oulanka, 45) Jaurujoki. Kohteiden sijainti kuvassa 7.11., **D** Ennallistamistapa: a) lahopuun lisääminen, b) pienaukottaminen, c) polttaminen/luonnonkulo, d) hydrologian palauttaminen, e) puuston poisto, **E 1** Kohteen seurantavuodet, **E 2** Seurantojen jatkuminen: k =kyllä, m = mahdollisesti, e =ei, **F** Ennallistetut elinympäristötyypit: a) metsät, b) puustoiset suot, c) avosuot, d) perinnebiotoopit, e) maatalousympäristöt, f) kulttuuriympäristöt, g) pienvedet, lähteet, h) joet, järvet, i) joku muu, **G** Metsien ja soiden tyypit: a) vanhat metsät, b) metsämantereet, c) havumetsät, d) lehtimetsät, e) lehdot, f) harjumetsät, g) maankohoamisrannikon metsät, h) kalliometsät, i) vaarametsät, j) metsänrajametsät, k) puustoiset perinnebiotoopit, l)korvet, m) rämeet, n) avosuot, o) letot, p) joku muu, **H** Tutkittavat lajiryhmät: kää = käävät, sien = sienet, kov = kovakuoriaiset, putk = putkilokasvit, sam = sammaleet, jäk = jäkälät, änk = änkyrimadot, puut = puustomuuttujat, kas = kasvillisuus, lin = linnut, hyönt = hyönteiset, nilv = nilviäiset, perh = perhoset, mpel = maaperäeläimet, lut = luteet, laho = lahopuu, häm = hämähäkit, p-nis = pikkunisäkkäät, pens = pensaat, vesiselk = vesiselkärangattomat, yöperh = yöperhoset, s-rang = selkärangattomat, **I** Muut tutkittavat muuttujat

D	E1	E2	F	G	H	I
a, c, e	00-01	k	a	a, c	kää, sien, kov, putk, sam, jäk, puut, änk, lin	maaperä, puuston uudistaminen, palointensiteetti, palohistoria, puustodynamiikka
a, c, e	2002	k	a	c	puut, kas, jäk, sam	latvuspeittävyys, humus, mikrotopografia
a, c	92-99 00-02	k	a	a, c, l	puut, kas, sam, jäk	ilmasto, maaperä
metsäpalo	93-01	k	a	c	puut, putk, sam, jäk, sien, hyönt (kov), lin	
c, l-tila	vaiht		a	c	puut, putk, sam, jäk, sien, hyönt (kov), nilv	siemenpankki, mikrotopografia, palohistoria, maaperäkemian etc.
c, d	97	k	a, b	c, m	kas	ojien tila
c, e	92-01	k	a	c	putk, kov, puut, kää, taimet sam	maaperänäytteet
a, b, c, e		k	a, b	a	sien, kov, sam	kemialliset muuttujat
a, c, d, e	ei s		a, b	a, d, l	perh, jäk, kas lut, kov, kää	uud. p-ilmasto fys. ominaisuudet
a, b, c, d, e	95-01	k	a, b	a, c, l	puut, laho, kas, kov, nilv, jäk, häm, sam, kää	lahopuutiedot, jatkumot, aika käsittelyistä ympäristömuuttujat, hydrologia, pohjavesi
d, e,	94-01	k	a, b, c	a, b, c, l m, n, o	putk, sam, jäk, sien, lin	maisemarakenne
a, b	99-01	k	a	a, c	p-nis, s-rang kää, kov, lin	hydrologia, puustorakenne lahopuu kvantitatiivinen/kvalitatiivinen
e	2001	k	a, d	e, k	putk, sam, pens, puut, lin	
e, katajan poisto	95-99	k	a, d	e	lehtolajit, kas, sam, pens, puut, sien, nilv	
d, e, veden laatu	96-99		b, c, e, g	l, m, n	sam, kas	hydrologiset/kemialliset tunnuks
d, e	98-01	k	b, g	l, m, n, o	sam, kas	veden laatu hydrologiset ja kemialliset tunnuks
d	96-99	k	b, c	m, n	lin, kas	ojitukset
d	94-96	k	b	m	putk, sam, jäk, taimet	ojien tila
d	95-01	k	b, c	l, m, n	kas, mpel	hiilitase, N 20 -emissiot, valunta
d	91-98		b, c	m, n, o	putk, sam	
d	00-01	k	b	l	putk, sam	kemialliset parametrit, pohjavesi
d	2001		g	lähteiköt	vesiselk., kas, uhanalaiset lajit	ymp. muuttujat, luonnontila
e hoito	2001	k	d		yöperh, s-rang	vedenlaatu putkilokasvit

Ennallistamistyöryhmän kyselyssä esiin tulleet ennallistamista tukevat tutkimushankkeet

Lyhenteiden selitykset sarakkeittain : **A** Tutkimusorganisaatio, **B** Yhteistyötahot: HY Helsingin, TY Turun, JY Jyväskylän, JoY Joensuun, KuY Kuopion, OY Oulun yliopisto, SLU = Sveriges Lantbruksuniversitet, METLA = Metsäntutkimuslaitos, PIR = Pirkanmaan ympäristökeskus, PKA = Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, KSU = Keski-Suomen ympäristökeskus, PSA = Pohjois-Savon ympäristökeskus, AYK = Alueelliset ympäristökeskukset, SYKE = Suomen ympäristökeskus, MH = Metsähallitus, AK = Arktinen keskus, KLTM = Kuopion luonnontieteellinen museo, RKTL = Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kuopio/Kuusamo/Helsinki/Hämeenlinna = Kaupungin oma toiminta, HAMK = Hämeen ammattikorkeakoulu, Evo, YPT = Ystävyyden puiston tutkimuskeskus, SM = Sisäasiainministeriö, Tapio = Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, UPM = UPM-Kymmene, VAPO = Vapo Oy, MT = Metsäteollisuus ry., **C** Kohteet: 1) Nuuksio, 2) Liesjärvi, 3) Torronsuo, 4) Kurjenrahka, 6) Koniavuori, 7) Mustametsä, 8) Evo, 9) Vesijako, 10) Sinivuori, 13) Soimasuo ym., 14) Vilppula, 17) Saarik-

	Tutkimushankkeen otsikko	A	B	C
1	Tuli metsien ennallistamisessa ja metsien rakenteen ja monimuotoisuuden hoidossa talousmetsissä ja suojelualueilla (Kouki) ks. ET-hankkeet (= ennallistamistutkimushankkeet)	JoY	JY, METLA KLTM	30, 33
2	Lajiston vaihtelugradientit eri-ikäisissä luonnontilaisissa ja ja talousmetsissä: kovakuoriaiset, kääväkäärät, kasvit ja linnut (Similä/Kouki)	JoY	OY	33
3	Suojelualueiden eristyneisyys, puskurivyöhykkeet ja niiden edellytykset ja merkitys lajiston suojelussa E-Suomessa (Pirinen/Kouki)	JoY	METLA	E-Suomi
4	Metsien pirstoutuminen ja alueellisen rakenteen muutokset E-Suomessa 1940-90 (Löfman/Kouki)	JoY		E-Suomi V-Karjala
5	Kasvillisuuden ja puuston rakenne eri-ikäisissä luonnontilaisissa ja talousmetsissä (Uotila/Kouki)	JoY		33 V-Karjala
6	Metsän iän, rakenteen ja luonnontilaisuuden vaikutukset kääväkäsyhteisöihin: suojelualueverkot ja metsien ennallistaminen suojelun keinoina (Junninen/Kouki)	JoY	KLTM, SYKE MH	I-Suomi
7	Haapalajiston turvaaminen vanhojen metsien suojelualueilla haapapopulaation rakenne ja dynamiikka, ylläpito ja ennallistaminen (Kouki)	JoY	RKTL, MH	33
8	Tulen käyttö metsäympäristön hoidossa (Puttonen) ks. ET-hankkeet	HY	HY, METLA MH, HAMK, UPM, H-linna	8, 9
9	Tulen merkitys ja käyttö boreaalisessa metsässä (Vanha-Majamaa) ks. ET-hankkeet	METLA	HY, SM, JoY HAMK, UPM H-linna, SYKE	P-Suomi E-Suomi
10	Metsän kehitys metsäpalon jälkeen (Kitsin paloalueen tutkimus ja oijen tukkiminen alueella) (Eisto) ks. ET-hankkeet	MH	METLA, SYKE JoY, PKA	31
11	MH:n suojelualue seurannat 1988-2001 (poltot, metsäpalo, tuulenkaadot) (MH:n luontopalvelualueet) ks. ET-hankkeet	MH	MH, SYKE METLA, AYK	1, 2, 3, 7, 8, 30, 31, 40, 43, 45
12	Metsäpalo ekosysteemin rakenteellisen ja lajistollisen monimuotoisuuden sekä sukkession säätelijänä (Paalamo, Eisto) ks. ET-hankkeet	JoY, MH	METLA, SYKE	29, 30
13	Evon 1993 ja Vilppulan 1994 polttokokeet (Vanha-Majamaa ym.) ks. ET-hankkeet	METLA HAMK	METLA, HY SYKE, HAMK	8, 14
14	Boreaalisien metsien rakenne ja dynamiikka: lajidiiversiteetin yhteydet metsikkö- ja maisemarakenteeseen luonnontilaisissa ja talousmetsissä (Kuuluvainen)	HY	MH, METLA, JoY, JY, TY SYKE	Häme, Kuhmo Vienans.
15	Boreaalisien ja arktisten kasvillisuuden stressinsietokyky ja palautumisdynamiikka erilaisten ympäristöhäiriöiden jälkeen (Tolvanen)	OY	MH, OY, AK METLA Kuusamo	43 P-Ounas Kilpisj.

kolammensuo, 18) Lohikoski, 19) Kustinsuo, 20) Aventolampi, 21) Halmejoki, 22) Vuorilampi, 24) Seitsemäniemi, 25) Horjunkeidas, 28) Pirjatanneva, 29) Koitajoki, 30) Patvinsuo, 31) Kitsi, 32) Koli, 33) Lieksa, 35) Tiilikka, 36) Talaskangas, 38) Löytösensuo, 39) Kelonsuo, 40) Rokua, 43) Oulanka, 45) Jaurujoki, 46) Kevo. Kohteiden sijainti kuvassa 7.11., **D** Tutkimusalue: a) paleoekologia, b) lajien ekologia, c) dendrokronologia, d) puuston rakenne-dynamiikka, e) luonnonmetsät, f) pitkäaikaisseuranta, g) luonnontilaiset suot, h) joku muu, **E 1** Kohteen seurantaavuodet, **E 2** Seurantojen jatkuminen: k =kyllä, m = mahdollisesti, e =ei, **F** Tutkittavat elinympäristötyypit: a) metsät, b) puustoiset suot, c) avosuot, d) perinnebiotoopit, e) maatalousympäristöt, f) kulttuuriympäristöt, g) pienvedet, lähteet, h) joet, järvet, i) joku muu, **G** Metsien ja soiden tyypit: a) vanhat metsät, b) metsämante-reet, c) havumetsät, d) lehtimetsät, e) lehdot, f) harjumetsät, g) maankohoamis-rannikon metsät, h) kalliomet-sät, i) vaarametsät, j) metsänrajametsät, k) puustoiset perinnebiotoopit, l)korvet, m) rämeet, n) avosuot, o) letot, p) joku muu, **H** Tutkittavat lajiryhmät: kää = käävät, sien = sienet, kov = kovakuoriaiset, putk = putkilo-kasvit, sam = sammalet, jäk = jäkälät, epif = epifyytit, maksasam = maksasammalet, vesisam = vesisammalet, änk = änkyrimadot, puut = puustomuuttujat, kas = kasvillisuus, lin = linnut, hyönt = hyönteiset, nilv = nilviäise, perh = perhoset, mpel = maaperäeläimet, lut = luteet, laho = lahoppu, häm = hämähäkit, p-nis = pikkunisäkkäät, pens = pensaat, vesiselk = vesiselkärangattomat, yöperh = yöperhoset, s-rang = selkärangattomat, lahokov = lahoppuukovakuoriaiset, muur = muurhaiset, mikr = mikrobit, pohjael = pohjaeläimet, **I** Muut tutkittavat muuttujat

D	E1	E2	F	G	H	I
a, b, c, d, e	00-01	k	a	a, c	kää, sien, kov, kas, sam, jäk, puut, änk, lin	maaperä, puuston uudistuminen palointensiteetti, palohistoria, puustodynamiikka
b, e	ei s	k	a	a, c, i	kov, kää, putk, lin	
metsien alueel. rakenne	ei s	m	a	a, c	riistalajit, lin	metsien alueellisen rakenteen muuttujat
metsien alueel. rakenne	ei s	m	a	a, c		metsien alueellisen rakenteen muuttujat
b, d, e	ei s	m	a	a, c, i	puut, putk, sam, jäk	luonnontilaisuus
a, c	ei s	m	a	a, c	kää	
b, c, d, e herb.esto	ei s		a	a, c	haapa, hirvi, metsäjänis haavanmusteversosieni	palohistoria
a, b, c, e ymp. ekon	k	k	a	c	puut, kas, jäk, sam	latvuspeittävyys, humus, mikrotopografia
b, d, f	92-99 00-02	m	a	a, c, l	puut, kas, sam, jäk	ilmasto, maaperä
c	ei s		a	c	puut, putk, sam, jäk, sien, kov, lin	
c, d, e	vaiht	m	a	c	puut, putk, sam, jäk, sien, hyönt (kov), nilv	siemenpankki, mikrotopografia palohistoria, maaperäkemia etc.
b, d, f	97		a, b	c, m	kasv	ojien tila
b, d, f	92-01		a	c	putk, kov, puut, kää	
b, d, e		ei	a	a, c, c	lahokov, kää	
b, kasv. dyn.	2001	m	a tunt	a, c, d, j	putk	fysikaaliset ominaisuudet kemialliset ominaisuudet

Tutkimushankkeen otsikko	A	B	C
16 Boreaalisen havumetsän tilarakenne, häiriödynamiikka ja uudistuminen (Kuuluvainen)	HY	JoY	Petkelj.
17 Ennallistamisen ja luonnonsuojelualueiden hoidon merkitys metsien monimuotoisuudelle (Ahlroth, Kotiaho)ks. ET-hankkeet	JY	MH, METLA KSU	1, 2, 3
18 Suojelualueiden metsien ekologinen ennallistaminen (Tukia) ks. ET-hankkeet	SYKE/MH	MH, HY, PIR	1, 2, 3, 4, 7, 8, 18, 24
19 Ennallistamistoimien vaikutukset Kuopion Vuorilammen metsien monimuotoisuuteen (Renvall) ks. ET-hankkeet	KLTM	PSA, Kuopio Kuopio, HY	22
20 Pohjois-Savon lehtipuuvaltaiset luonnonmetsät ja lehdot LIFE, Halmejoen lehto (Vainio)ks. ET-hankkeet	KLTM Kuopio	PSA, Kuopio	21
21 Ystävyyden puiston tutkimushankkeet (Kuhmo)(R.Heikkilä) ks. ET-hankkeet	YPT	MH, SYKE	36, 38
22 Metsien suojelualueverkon arviointi (Virkkala)	SYKE	MH, AYK:t	koko Suomi 8, 18
23 Talousmetsien luonnonsuojelu (Raivio)	SYKE/MT	METLA, MH, SYKE, HY, Joy	
24 Myrskytuhoa ja metsäpaloa jäljittelevän hakkuun vaikutus vanhojen metsien eliöstössä (Kukko-oja) ks. ET-hankkeet	METLA	MH, OY	Suomus Malahvia P-Suomi
25 Uudistushakkuuden vaikutukset kovakuoriaisiin ja lahottajasiiniin pohjoisborealisissa havumetsissä (Sippola)	AK	METLA, MH, KLTM, SYKE	
26 Pohjois-Suomen metsien uudistamisen vaihtoehdot ja niiden ekologinen ja sosiaalinen kestävyys (Hallikainen)	METLA	AK,	P-Suomi
27 Luonnon- ja talousmetsien rakenteen, kehitysdynamiikan ja monimuotoisuuden erot (J.Siitonen)	METLA		360 k-ala koko Suomi Paljakka
28 Luonnonmetsien ominaisuuksien palautuminen metsänkäsittelyn ja kaskeamisen jälkeen (Poikolainen)	METLA	MH	
29 Monimuotoisuus talousmetsien uudistamisessa (J.Siitonen)	METLA	HY, JY, MH Metsäteho UPM	43 k-ala L-Suomi I-Suomi
30 Metsien ja rakenteen ja käsittelyn vaikutukset monimuotoisuuteen (Annala)	METLA	HY	30 k-ala Häme
31 Haltialan metsäalueen luonnonarvojen lisääminen (Immonen)	Helsinki		Helsinki
32 Lahopuun lisäämisen vaikutus käväkäs- ja maksasammal-lajistoon (P. Siitonen)	SYKE	MH, SYKE	Loutenv.
33 Hirvieläinten metsäekosysteemivaikutukset (Niemi)	JoY	JoY, SLU TY	P-Karjala 46, Kilpisj.
34 Soiden ekohydrologia soiden suojelun ja -ennallistamisen työkaluna (Sallantaus) ks. ET-hankkeet	PIR	HY, JoY, SYKE MH	1, 8, 24, 25, 28, 39
35 Puskurivyöhykkeiden muodostaminen ojitettuja soita ennallistamalla, ennallistettujen soiden kaasutaseet (Vasander) ks. ET-hankkeet	HY	MH, PIR, UPM VAPO	13 Häme
36 Ojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen (Luotonen) ks. ET-hankkeet	PKA	MH	19, 20 Viklinrimpi 17
37 Taarnaesiintymän ennallistaminen ja seurannat (Kurikka)	MH		
38 Tikankontin ja lettorikon suojelu Pohjois-Suomessa (LIFE 2000-2005)	MH	AYK:t	P-Suomi Kainuu
39 Sarvisuon ennallistaminen (Eisto/Ruokolainen) ks. ET-hankkeet	MH/PKA	PSA	35
40 Pohjois-Karjalan valuma-aluekunnostukset (Luotonen/Höylämö)	PKA	MH, METLA SYKE	Kuohattij. Mujej.
41 Kunnostusojituksen puustovaikutukset ja vesiensuojelu (Ahti)	METLA	Tapio	us. k-ala E-Suomi
42 Avohakkuun vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen vanhoilta ojitusalueilta (Niemi)	METLA	KuY	9, 14 Ruotsink.
43 Pienvesiensuojelu metsätaloudessa (Wahlgren/Ohtonen)	PKA	JY	I-Suomi us. alueita
44 Perinnemaisemien hoidon vaikutukset selkärangattomaan lajistoon (Luotonen) ks. ET-hankkeet	PKA	METLA	32

D	E1	E2	F	G	H	I
d, e	ei		a	a	puut, jäk, sam	
a, b		ei, m	a, c, d, e	a, b	lut, kov, kää	lahopuutiedot, jatkumot aika käsittelyistä
a, b, d, e f ?	95-01 99-01	m k	a, b	a, c, l	puut, laho, kas, kov, nilv, jäk, häm, sam, kää kää, kov, lin	ympäristömuuttajat, hydrologia, pohjavesi lahopuu kvan/kval
?	00-01		a, d hakamaat	e, k	kas, sam, pens, puut, lin	
a, b, d, e, f g b, d, e, g	91-01	km e	a, b, c a, b	a, b, c, l, m, n, o a, b, c, e l	putk, sam, jäk, sien, lin, p-nis., s-rang lahokov, kas, linnut	maisemarakenne hydrologia, p-rakenne lahopuu kvant/kval, kasvupaikkatyyppit puut, pienbiotoopit
eril. metsän käsittelyt a, b, c, d	95-98	e k	a a	c a, c, l	kas, sien, jäk, sam, kää, kov, häm, nilv, muur, perh sien, kov, sam perh, jäk, kas kov, kää, sien, puut	uud. p-ilmasto fys. omin. lahopuu kvan/kval
b		m	a	a, c, j		
d			a	c	s-rang	uudistuminen, säästöpuut hakkuumenetelmät puut, kasvu/kuolleisuus dynamiikka, uudistuminen puustomittaukset
b, d, e ennallist. b, d uudist.	ei 95-98	m km	a a	a, c c	puut, kasv, epif, kää mikr, putk, haj, lahokov, sam	puustorakenne uudistuminen
b, d, e	ei	km	a	a, c	kov, kää, epif, jäk puut, kas	puustorakenne
b, d			a	c, d, e, l		
Ipsiirrot	00-01	k	a	a, b, c	kää, maksasam puut, pens, kas, jäk sam, kas	lahopuumittaukset
d	71-	km	a, t-palj.	a, d, t-koiv		
b, g, ekohydr. vesikemia I-til suot	91-01 95-01	km km	b, f b, c	l, m, n, o l, m, n, o	kas, maaperäel.	hydr. ja kem. tunnuks hiilitase, N 20 -emissiot, valunta
?	90-luku		b, c	m, n, o	putk, sam	
b, d, f	00-01	k	b, f, g	l, m	kas, uhanalaiset lajit, s-rang	vedenlaatu
	2001	e	b, c	l, m, n, o	kas	siemenpankki metsänkäsittely ojitukset
?			b, c	m, n	lin, kas	
d	96-01	km	e	järvet	vesisam, pohjael. kalat, putk	paleolimn. näytteet, hydr. veden laatu kem. ominais. pohjavesi, maaperän omin. kaasuemissiot, ravinteet
mtal ves. suojele huuht. kaasuem. pienvedet	96-01 92-00 85, 2000	km e km	b, c b g	l, m, n l, m l, m, n läht	sam, putk, pohjael.	luonnontila, hakkuut, vesinäytteet
hoito	2001		d		yöperh, s-rang	putkilokasvit

Metsien ennallistamisen dokumentointilomake

Valmis: _____

METSIIEN ENNALLISTAMISEN DOKUMENTOINTI

Kohde: _____ Sijaintikunta _____

Alueellinen ympäristökeskus _____ Metsäkasv. vyöhyke _____

Päämkl: _____ Mkr-nro: _____ Yhdyshenkilö: _____

Osaston, kuvion ja osa-kuvion numero _____

Koko kuvion koko _____ ha Ennallistettavan alueen koko _____ ha

Pienaukon koko _____ aaria Pienaukkojen määrä _____ kpl

Tehty ajalla: _____ Kokonaiskustannukset _____ euroa

Ruksaa käytetty menetelmä: Poltto _____ Lahopuun lisäys _____ Pienaukotus _____

Vieraiden lajien poisto _____ Ojien tukkiminen _____ Tulvitus _____

Puuston lähtötilanne:

Jakso	Osite	Puulaji	Syntytapa	Ppa	Runkoluku	Keskipituus	Keskilpm	Kokonaisikä	Kasvupaikka

KUSTANNUKSET

Aiheuttaja	Summa (euroa)
Yhteensä	

LAHOPUUN / PALOKUORMAN LISÄYS

Juuripaakkuineen ja ilman juuripaakkuu maahan kaadettu puumäärä (m³/ha) ja kpl-määrä puulajeittain ja sijoittelutavoittain (sijoittelu: tasainen (t) / rykelmiin (r)).

Juuripaakkuineen kaadettu puumäärä			Ilman juuripaakkuu maahan kaadettu puumäärä		
Puulaji ja sijoittelu	m ³ /ha	Kpl/ kuvio	Puulaji ja sijoittelu	m ³ /ha	Kpl/ kuvio

Pitkät kannot: puulaji, keskipituus ja -läpimitta sekä kpl-määrä puulajeittain ja sijoittelutavoittain (sijoittelu: tasainen (t) / rykelmiin (r)).

Puulaji ja sijoittelu	Keskipituus	Keskiläpimitta	Kpl/kuvio

Vahingoitettu puumäärä m³/ha ja kpl puulajeittain, sijoittelutavoittain (sijoittelu: tasainen (t) / rykelmiin (r)) ja vahingoittamistavoittain (mo = moottorisahakaulaus, osittain puun ympäri, ro = kaulausrautakaulaus osittain puun ympäri, vo = vesurikaulaus osittain puun ympäri, jo = joku muu vahingoittamistapa osittain puun ympäri, mk= moottorisahakaulaus kokonaan puun ympäri, rk = kaulausrautakaulaus kokonaan puun ympäri ja vk = vesurikaulaus kokonaan puun ympäri, jk = joku muu vahingoittamistapa kokonaan puun ympäri). Muut vahingoittamistavat kerrotaan lisätiedoissa.

Puulaji ja sijoittelu	Vahingoittamistapa	m ³ /ha	Kpl/kuvio

PUUSTON POISTO

Tehty ajalla:

Poistetun puuston kokonaismäärä ja määrät puulajeittain ja kokoluokittain (kuitupuu = k , tukkipuu = t). Tilavuus kiintokuutiometreinä:

Puulaji	Kokoluokka (r, k, t)	m ³ /ha

Puustosta saadut myyntitulot, euroa:

Muu poistetun puuston käyttötarkoitus:

SÄÄOLOSUHTEET

MUUT TEHDYT TYÖT SEKÄ NIISTÄ AIHEUTUNEET KUSTANNUKSET

LISÄTIETOJA

Soiden ennallistamisen dokumentointilomake

Soiden ennallistamiskohteiden dokumentointi								Valmis ____
Yleistiedot								
Suojelualue				Kunta				
Kohde								
Osasto, kuviot								
Päivämäärä			Yhteyshenkilö			Alueellinen ympäristökeskus		
Päämaankäyttöluokka			Maankäyttökohteen numero			Luontopalvelualue		
Ennallistamis-pinta-ala			Vaikutusala					
Suokasvillisuus-vyöhyke			Metsäkasvillisuus-vyöhyke					
Suoyhdistymä	Keidassuo		Aapasuo		Ei yhdistymää			
Natura-luontotyyppi	Koodi	Ha	Koodi	Ha	Koodi	Ha	Koodi	Ha
Ennallistamista edeltävä tilanne								
Ojitusvuodet				Lannoitusvuodet				
Soiden muuttumavaihe pääryhmittäin								
	Korpi	Räme	Neva	Letto	Luhta	Lähteikkö	Yhdistelmä	Yhteensä
Ojikko, ha								
Muuttuma, ha								
Turvekangas, ha								
Yhteensä, ha								
Lisätietoja								
Ennallistaminen								
Ojat	Korpi	Räme	Neva	Letto	Luhta	Lähteikkö	Yhdistelmä	Yhteensä
Ojat täytetty kokonaan, ha								
Ojat täytetty osittain, ha								
Ojat padottu, ha								
Tulvitus, ha								
Tehty pintavalleja (x)								

Puusto

Hakattu kokonaan, ha

Hakattu osittain, ha

Tuotettu lahopuuta, ha

Raivattu pienpuita, ha

Korpi	Räme	Neva	Letto	Luhta	Lähteikkö	Yhdistelmä	Yhteensä

Puutavara, m³

MÄT	KUT	KOT	MÄK	KUK
KOK	MUU	polttopuu	muu käyttö	

Hakkuutähteet, ha

Jäävät suolle

Poistettu

Poltettu
suolla**Lisätietoja****Kustannukset**

Ojalinjojen raivaus

Ojien täyttö

Patoaminen

Hakkuu (metsurityö)

Hakkuu (konetyö)

Hakkuutähteiden
raivaus/poltaminen

Työnjohto ym.

Lähikuljetus

Muut kustannukset

Kustannukset yhteensä

Kustannukset euro/ha

Puun myyntitulot

Kohteen erikoispiirteet ja lisätietoja

Kuvailulehti

Julkaisija	Ympäristöministeriö Alueidenkäytön osasto	Julkaisu-aika Huhtikuu 2003
Tekijä(t)	Ennallistamistyöryhmä Puheenjohtaja Pertti Rassi. Sihteerit Kaisu Aapala ja Anneli Suikki	
Julkaisun nimi	Ennallistaminen suojelualueilla Ennallistamistyöryhmän mietintö	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Ennallistamistyöryhmä on selvittänyt koko maassa suojelualueilla ennallistettujen metsien, soiden ja pienvesien määrää ja laatua, käytettyjä ennallistamismenetelmiä sekä ennallistamishankkeisiin liittyvää tutkimusta ja seuranta. Työryhmä on myös arvioinut suojelualueiden metsien ja soiden ennallistamistarvetta, ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan tarvetta sekä näihin tarvittavia resursseja.</p> <p>Työryhmän määritelmän mukaan ennallistaminen on toimintaa, jonka tavoitteena on nopeuttaa ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi. Suojelualueilla talouskäytön muuttamien metsien, soiden ja pienvesien ennallistaminen on perusteltua silloin, kun palautuminen luontaisesti on hidasta tai epävarmaa.</p> <p>Suojelualueilla on vuoden 2002 loppuun mennessä ennallistettu noin 1300 ha metsiä ja noin 7200 ha soita. Yleisimmät metsien ennallistamismenetelmät ovat olleet lahopuun lisääminen, poltto ja pienaukottaminen. Suot on ennallistettu pääasiassa tukkimalla ojat. Metsähallituksen hallinnoimilla suojelualueilla metsien ennallistamistarvetta arvioitiin olevan noin 38 600 hehtaarella, ja soiden ennallistamistarvetta noin 20 100 hehtaarella.</p> <p>Työryhmän esitykset keskittyvät metsien, soiden ja pienvesien ennallistamisen tarvearviointiin, suunnitteluun ja toteuttamiseen valtion- ja yksityismaiden suojelualueilla, ennallistamistoiminnan kokonaisarviointiin sekä ennallistamiseen liittyvän tutkimuksen ja seurannan kehittämiseen.</p>	
Asiasanat	ennallistaminen, suojelualueet, metsät, suot, pienvedet	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 618	
Julkaisun teema	Luonto ja luonnonvarat	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN	ISBN
	1238-7312	952-11-1376-6 (nid.), 952-11-1379-0 (PDF)
	Sivuja	Kieli
	220	suomi
	Luottamuksellisuus	Hinta
	julkinen	
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 Edita puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380 sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-palvelin: http://www.edita.fi/netmarket	
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö	
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki 2003	
Muut tiedot	Yhteyshenkilö ympäristöministeriössä: Pertti Rassi, puhelin (09) 1603 9337	

Presentationsblad

Utgivare	Miljöministeriet Markanvändningsavdelningen	Datum	April 2003
Författare	Arbetsgruppen för restaurering Ordförande Pertti Rassi, sekreterare Kaisu Aapala och Anneli Suikki		
Publikationens titel	Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö (Restaurering i naturskyddsområden. Betänkande av arbetsgruppen för restaurering)		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Arbetsgruppen för restaurering har kartlagt arealen och kvaliteten av restaurerade skogar, myrar och små vattendrag i skyddsområdena i hela Finland och de restaureringsmetoder som använts samt den forskning och övervakning som bedrivits. Arbetsgruppen har även gjort en uppskattning av behovet av restaurering av skogar och myrar, av därtill hörande forskning och övervakning samt resursbehovet för dessa åtgärder.</p> <p>Enligt arbetsgruppens definition avses med restaurering verksamhet som syftar till att snabbare återföra ekosystem som förändrats genom människans påverkan till ett tillstånd som är nära naturtillståndet. I skyddsområdena är det motiverat att restaurera skogar och myrar då deras återgång till naturtillståndet annars sker långsamt eller är osäkert.</p> <p>Fram till utgången av år 2002 hade ca 1300 ha skogar och ca 7200 ha myrar restaurerats i naturskyddsområdena. De vanligaste metoderna som använts var en ökning av mängden död ved, brand och luckhuggning. Myrarna har huvudsakligen återställt genom att utloppsdikena täppts igen. I de skyddsområden som Forststyrelsen förvaltar är behovet av skogrestaurering ca 38 600 hektar, och i fråga om myrarna bör ca 20 100 hektar restaureras.</p> <p>Arbetsgruppens förslag behandlar främst bedömningen, planeringen och genomförandet av restaurering av skog, myrar och små vattendrag i statliga och privatägda skyddsområden, övergripande bedömning av restaureringsverksamheten samt utvecklingen av forskning och övervakning i samband med restaureringen.</p>		
Nyckelord	restaurering, naturskyddsområden, skogar, myrar, små vattendrag (källor, bäckar, tjärnar)		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 618		
Publikationens tema	Natur och naturtillgångar		
Projektets namn och nummer			
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet		
Organisationer i projektgruppen			
	ISSN	ISBN	
	1238-7312	952-11-1376-6, 952-11-1379-0 (PDF)	
	Sidantal	Språk	
	220	finska	
	Offentlighet	Pris	Pris
	offentlig		
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, Kundservice, PB 800, FIN-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-server: http://www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Miljöministeriet		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Edita Prima Ab, Helsingfors 2003		
Övriga uppgifter	Kontaktperson vid miljöministeriet: Pertti Rassi, tfn (09) 1603 9337		

Documentation page

Publisher	Ministry of the Environment Land Use Department	Date	April 2003
Author(s)	Working group on restoration Chairman Pertti Rassi, secretaries Kaisu Aapala and Anneli Suikki		
Title of publication	Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö (Restoration in protected areas: report by the working group on restoration)		
Parts of publication/ other project publications			
Abstract	<p>The working group on restoration collected information about the extent of restored forests, mires and small water bodies (springs, brooks, ponds) in protected areas, restoration methods used, and research and monitoring linked with restoration. The working group also estimated the area of forests and mires in need of restoration in protected areas, the research and monitoring needed and the resources necessary to carry out these activities.</p> <p>The aim of restoration is to assist in the recovery of ecosystems that have been changed by human influence. Restoration in protected areas is needed when natural recovery is too slow or uncertain.</p> <p>So far, 1 300 ha of forests and 7 200 ha of mires have been restored in protected areas. The most common methods used to restore forests have been increasing the volume of dead wood, burning the forest and creating small gaps. Mires have been restored by filling in the ditches. It was estimated that approximately 38 600 ha of forests and about 20 100 ha of mires are in need of restoration in state-owned protected areas.</p> <p>The proposals of the working group are focused on planning and implementing the restoration activities in protected areas, evaluating the success of restoration and developing research and monitoring methods.</p>		
Keywords	restoration, protected areas, forests, mires, springs, brooks, ponds		
Publication series and number	The Finnish Environment 618		
Theme of publication	Nature and Natural Resources		
Project name and number, if any			
Financier/ commissioner	Ministry of the Environment		
Project organization			
	ISSN	ISBN	
	1238-7312	952-11-1376-6, 952-11-1379-0 (PDF)	
	No. of pages	Language	
	220	Finnish	
	Restrictions	Price	
	for public use		
For sale at/ distributor	Edita Publishing Ltd, Box 800, FIN-00043 Edita, Finland tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www-server: http://www.edita.fi/netmarket		
Financier of publication	Ministry of the Environment		
Printing place and year	Edita Prima Ltd., Helsinki 2003		
Other information	Contact at the Ministry of the Environment: Pertti Rassi, telephone (09) 1603 9337		