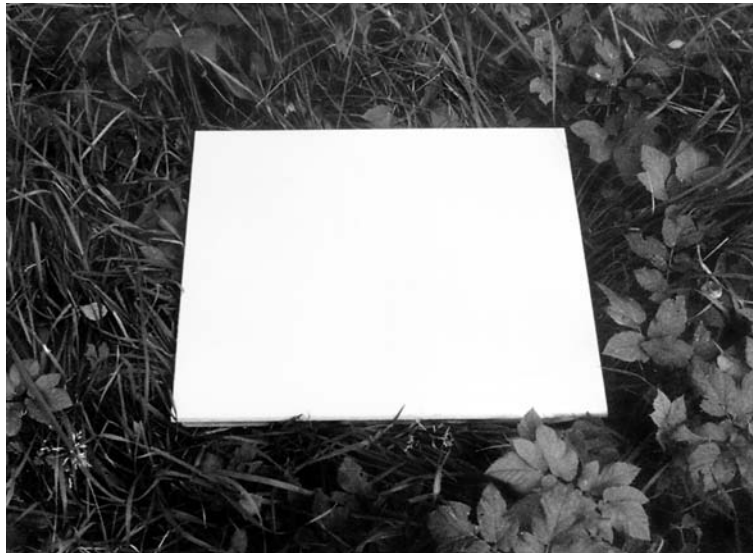




LUONTO JA  
LUONNONVARAT

Mikael Hildén, Ari-Pekka Auvinen ja Eeva Primmer (toim.)

# Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi





Mikael Hildén, Ari-Pekka Auvinen ja Eeva Primmer (toim.)

Suomen  
biodiversiteettiohjelman  
arviointi

HELSINKI 2005

Viittausohje:

Koko julkaisuun viitattaessa:

Hildén, M., Auvinen, A-P ja Primmer, E. (toim.). 2005. Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi. Suomen ympäristö 770. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 251 s. ISBN 952-11-2004-5.

Kappaleisiin 2.3 – 4.3 viitattaessa suositellaan käyttämään kappaleiden otsikoita ja niiden kirjoittajien nimiä. Esimerkiksi:  
Niemelä, J. 2005. Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa. Julkaisussa: Hildén, M., Auvinen, A-P ja Primmer, E. (toim.). Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi. Suomen ympäristö 770. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 139 – 146. ISBN 952-11-2004-5.

Kappalekohtaiset kirjoittajatiedot löytyvät liitteestä 8.

Julkaisu on saatavana myös Internetissä  
[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

ISBN 952-11-2004-5  
ISBN 952-11-2005-3 (PDF)  
ISSN 1238-7312

Kansikuva: Lauri Anttila, Syksy (osa teoksesta), 1971  
Layout: Siiri Kainulainen ja Erika Várkonyi

Vammalan Kirjapaino Oy  
Vammala 2005

# Sisällys

<b>Yhteenveto</b> .....	<b>7</b>
<b>I Johdanto</b> .....	<b>17</b>
<b>2 Arviointimenetelmät</b> .....	<b>20</b>
2.1 Paineet, tila, vaikutus ja toimenpiteet.....	20
2.2 Yleinen arviointilähestymistapa: vaikutusten ja vaikutusmekanismien analysointi.....	21
2.3 Tarkasteltujen elinympäristöjen valintaperusteet ja arvioinnin toteutus	22
2.3.1 Elinympäristötyypit ja indikaattoriaineistot .....	22
2.3.2 Kaukokartoituksen perustuva analyysi.....	24
2.3.3 MELA-malliin perustuva arviointi.....	25
2.4 Lajitason arviointimenetelmät .....	27
2.5 Toimenpiteiden toteutus ja toimintatapojen muutokset .....	29
2.5.1 Tarkastellut toimenpideryhmät .....	29
2.5.2 Taloudellinen arviointi: Biologinen monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötukijärjestelmä.....	30
2.5.3 Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa .....	31
2.5.4 Biodiversiteetin turvaaminen kehitysyhteistyössä ja lähialueyhteistyössä .....	32
2.6 Osallistuminen .....	33
<b>3 Suomen biodiversiteetin tila</b> .....	<b>34</b>
3.1 Yleiskuva Suomen biodiversiteetistä.....	34
3.2 Metsät.....	37
3.2.1 Metsien hakkuut (ME 1-3) .....	38
3.2.2 Metsänhoitotoimenpiteet (ME 4-7) .....	39
3.2.3 Metsäelinympäristöjen tilan kehitys (ME 8-11) .....	41
3.2.4 Metsien suojelu ja ennallistaminen (ME 12-13) .....	46
3.2.5 Metsälajiston uhanalaisuus (ME 14).....	49
3.2.6 Metsien direktiivilajit (ME 15) .....	51
3.3 Suot.....	51
3.3.1 Soiden käyttö (SU 1-3).....	52
3.3.2 Suoelinympäristöjen tila (SU 4).....	53
3.3.3 Soiden suojelu ja ennallistaminen (SU 5-6) .....	54
3.3.4 Suolajiston uhanalaisuus (SU 7).....	55
3.3.5 Soiden direktiivilajit (SU 8).....	56
3.4 Tunturit ja erämaat.....	56
3.4.1 Porotalous (TU 1-2).....	57
3.4.2 Matkailu ja maastoliikenne (TU 3-4) .....	58
3.4.3 Erämaat (TU 5).....	59
3.4.4 Tunturiluonto (TU 6-7).....	60
3.4.5 Tunturilajiston uhanalaisuus (TU 8).....	61
3.4.6 Tuntureiden direktiivilajit (TU 9) .....	61
3.5 Kalliot ja harjut.....	61
3.5.1 Kallioiden ja harjujen käyttö (KH 1-3) .....	62
3.5.2 Kallioiden ja harjujen suojelu (KH 4).....	64
3.5.3 Kallioiden ja harjumetsien lajiston uhanalaisuus (KH 5) .....	65
3.5.4 Kallioiden ja harjumetsien direktiivilajit (KH 6).....	66

3.6 Sisävedet .....	66
3.6.1 Sisävesien kuormitus ja ravinnepitoisuudet (SV 1-3) .....	67
3.6.2 Happamoituminen ja haitalliset aineet (SV 4).....	68
3.6.3 Säännöstely (SV 5).....	68
3.6.4 Sisävesien suojelu ja kunnostaminen (SV 6) .....	68
3.6.5 Sisävesien lajiston uhanalaisuus (SV 7).....	69
3.6.6 Sisävesien direktiivilajit (SV 8) .....	70
3.7 Itämeri.....	70
3.7.1 Rehevöityminen (IT 1-3).....	71
3.7.2 Haitalliset aineet (IT 4) .....	73
3.7.3 Vesiliikenne ja öljykuljetukset (IT 5).....	75
3.7.4 Suojellut merialueet (IT 6) .....	75
3.7.5 Itämeren lajiston uhanalaisuus (IT 7).....	76
3.7.6 Itämeren direktiivilajit (IT 8) .....	77
3.8 Rannat.....	77
3.8.1 Rantarakentaminen (RN 1).....	77
3.8.2 Kasvillisuuden muutokset rannoilla (RN 2) .....	78
3.8.3 Rantojen suojelu (RN 3) .....	79
3.8.4 Rantalajiston uhanalaisuus (RN 4) .....	79
3.8.5 Rantojen direktiivilajit (RN 5) .....	80
3.9 Maatalousympäristöt .....	80
3.9.1 Maataloustuotannon muutos (MA 1-3) .....	81
3.9.2 Maatalousmaiseman muutos (MA 4-5).....	83
3.9.3 Perinnebiotoopit (MA 6-7).....	85
3.9.4 Luomuviljely (MA 8).....	86
3.9.5 Maatalousympäristön lajien kannat (MA 9).....	87
3.9.6 Maatalousympäristön lajiston uhanalaisuus (MA 10).....	87
3.9.7 Maatalousympäristön direktiivilajit (MA 11) .....	88
3.10 Rakennetut ympäristöt .....	88
3.10.1 Taajamien ja kaupunkien kehitys (RK 1).....	89
3.10.2 Maankäyttö taajamissa ja kaupungeissa (RK 2) .....	90
3.10.3 Taajama- ja kaupunkiluonnon suojelu (RK 3) .....	91
3.10.4 Rakennettujen ympäristöjen lajiston uhanalaisuus (RK 4).....	92
3.10.5 Rakennettujen ympäristöjen direktiivilajit (RK 5) .....	92
3.11 Lajien uhanalaisuuden ja kantojen kehitys eri elinympäristöissä .....	93
3.11.1 Lajien uhanalaisuus ja häviämiset.....	93
3.11.2 Direktiivilajien kantojen kehitys.....	95
3.11.3 Lajien uhanalaisuus eri elinympäristöissä.....	95
3.11.4 Uhanalaisia lajeja koskevia päätelmiä .....	96
3.12 Haitalliset vieraslajit .....	97
3.12.1 Vesiympäristöt .....	97
3.12.2 Maaympäristöt.....	98
3.13 Monimuotoisuuden kehitys koealueilla .....	99
3.13.1 Kaukokartoituksen perustuvan muutostulkinnan tulokset .....	100
3.13.2 MELA-laskelmiin perustuvat pitkän aikavälin tarkastelut.....	102
<b>4 Toimintaohjelman toimenpiteiden toteutus .....</b>	<b>109</b>
4.1 Sektorikohtaiset strategiat ja ohjaus.....	110
4.1.1 Luonnonsuojelu.....	110
4.1.2 Metsäsektori.....	115
4.1.3 Maatalous .....	121
4.1.4 Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuus: esimerkkinä pientareet, suojakaistat ja suojavyöhykkeet kasvinviljelytilalla Etelä- Suomessa .....	125

4.1.5 Maatalous ja monimuotoisuus - toimenpiteiden merkitys sektorilla .....	130
4.1.6 Maankäyttö.....	132
4.1.7 Tieliikenne.....	134
4.1.8 Kalatalous .....	136
4.2 Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa .....	139
4.2.1 Tutkimustoimenpiteiden yleinen merkitys .....	139
4.2.2 Tutkimustoimenpiteiden vaikutusmekanismit .....	141
4.2.3 Biodiversiteettitutkimuksen kehittämiskohteet.....	142
4.3 Kansainväliset toimet.....	146
4.3.1 Suomen kehitysyhteistyö ja biodiversiteetti .....	146
4.3.2 Suomen lähialueyhteistyö ja biodiversiteetti .....	151

## **5 Arviointi: toimenpiteiden merkitys biodiversiteetin turvaamisen näkökulmasta ja niiden muut ominaisuudet..... 157**

5.1 Metsien biodiversiteetti .....	157
5.2 Soiden biodiversiteetti.....	158
5.3 Tunturiluonnon biodiversiteetti .....	158
5.4 Kallioiden ja harjujen biodiversiteetti.....	158
5.5 Sisävesien biodiversiteetti .....	159
5.6 Itämeren biodiversiteetti.....	159
5.7 Rantojen biodiversiteetti .....	160
5.8 Maatalousympäristöjen biodiversiteetti .....	160
5.9 Rakennettujen alueiden biodiversiteetti.....	161
5.10 Tutkimuksen ja päätöksenteon vuorovaikutus.....	161
5.11 Toimenpiteet arviointikriteerien valossa .....	163

## **6 Suomen biodiversiteetin kehitysnäkymät ..... 171**

6.1 Biodiversiteetin nykytila ja tulevaisuus.....	171
6.2 Monimuotoisuuden turvaamisen haasteita ja monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäviä toimenpiteitä tarkastelluissa elinympäristöissä ...	172
6.2.1 Metsät .....	172
6.2.2 Suot .....	174
6.2.3 Tunturiluonto .....	175
6.2.4 Kalliot ja harjut .....	175
6.2.5 Sisävedet .....	176
6.2.6 Itämeri .....	176
6.2.7 Rannat .....	177
6.2.8 Maatalousympäristöt .....	177
6.2.9 Rakennetut alueet .....	178
6.2.10 Haitalliset vieraslajit.....	178
6.3 Suomi kansainvälisenä toimijana .....	179
6.4 Monimuotoisuuden seuranta ja tutkimustarpeet .....	179

## **Kirjallisuus ..... 183**

Liite 1. Ohjelman mukaiset toimenpiteet ja niiden vaikutusmekanismit .....	203
Liite 2. Lähialue- ja kehitysyhteistyöhankkeet, joissa on mukana biodiversiteettinäkökulma .....	216
Liite 3. Täydennyksiä metsäelinympäristöjä käsittelevään kappaleeseen 3.2.....	222
Liite 4. Kuulemistilaisuuden muistio. ....	228
Liite 5. Arviointiluonnoksesta saadut kommentit ja niiden huomioonotto.....	232

Liite 6. Uhanalaiset lajit eri elinympäristöissä. ....	235
Liite 7. Direktiivilajien arvioitu kehitys.....	238
Liite 8. Suomen biodiversiteettiohjelman arvioinnin kirjoittajien työnjako.....	242
Liite 9. Lajiarvioinnin asiantuntijat.....	243
Liite 10. Elinympäristöjen pinta-alojen arvioiminen .....	245
<b>Kuvailulehdet.....</b>	<b>249</b>

# Yhteenvedo

Biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma vuosille 1997–2005 laadittiin kansallisessa biodiversiteettitoimikunnassa, johon kuului edustajia ministeriöistä, keskeisistä elinkeinosektoreista, tutkimuksesta sekä etuja ympäristöjärjestöistä. Ohjelman laadinta perustui Suomen hallituksen periaatepäätökseen 21.12.1995 ja kansainväliseen biodiversiteettisopimukseen. Siihen sisältyi eri toimialoja koskevia toimenpiteitä sekä kaikille toimialoille yhteisiä teemoja, kuten tutkimus ja seuranta.

Toimintaohjelman tavoitteet olivat

1. Taata luontaisesti esiintyvien lajien säilyminen elinvoimaisina (suotuisan suojelutason ylläpitäminen);
2. Turvata ekosysteemien monipuolisuus ja elinympäristöjen yhtenäisyys maamme kaikilla luonnonmaantieteellisillä vyöhykkeillä;
3. Edistää luonnonvarojen kestävä käytön ja monimuotoisuuden hyödyntämiseen liittyviä taloudellisia mahdollisuuksia (yritystoiminta ja työllisyys);
4. Tehostaa Suomen kansainvälistä toimintaa.

Tavoitteiden saavuttamiseksi kirjattiin 124 toimenpidettä.

Toimintaohjelman tarkistustyön tueksi ympäristöministeriö, yhdessä maa- ja metsätalousministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön sekä ulkoasiainministeriön kanssa, tilasi helmikuussa 2004 arvioinnin toimintaohjelman monimuotoisuusvaikutuksista. Tutkimusryhmään on kuulunut asiantuntijoita Suomen ympäristökeskuksesta, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta, Metsäntutkimuslaitoksesta ja Helsingin yliopistosta. Arviointi on tarkastellut neljää toisiinsa liittyvää kysymyskonaisuutta:

- Mikä on Suomen biodiversiteetin nykytila, ja miten se on kehittynyt kansallisen toimintaohjelman aikana?

- Mikä on ollut toimintaohjelman ja siihen kirjattujen toimenpiteiden merkitys toteutuneessa kehityksessä ja toimintaohjelman riittävyys maamme luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa?
- Mitä muita seurauksia toimintaohjelmalla ja siihen kirjatuilla toimenpiteillä on ollut ympäristössä ja yhteiskunnassa?
- Mikä on monimuotoisuuden todennäköinen kehitys vuoteen 2010, ja millaisin toimenpitein monimuotoisuutta turvaava kehitys voidaan saada aikaan?

Arvioinnissa on tarkasteltu tavoitteiden toteutumista, eli ohjelman ja toimenpiteiden vaikutuksia ja vaikuttavuutta. Arvioinnin viitekehystenä on käytetty DP-SIR-jäsentelyä (Drivers, Pressures, State, Impact, Response). Toimenpiteet ovat olleet haasteellisia, sillä yleinen yhteiskuntakehitys (Drivers) ja siitä johtuneet luonnonvarojen käyttöpaineet (Pressures) ovat heikentäneet edellytyksiä ylläpitää maamme luonnon monimuotoisuutta sellaisena kuin se on kehittynyt historiallisena aikana (taulukko 1). Kehitys on kulkenut kohti laajempia voimakkaan ihmistoiminnan piirissä olevia yhtenäisiä alueita, joista pienipiirteinen vaihtelu on vähentynyt, tai kohti yhtenäisiä toimintamalleja, jotka ovat lisänneet ihmiselle välittömästi käyttökelpoisten luonnonvarojen tuotantoa ja hyödyntämismahdollisuuksia. Arvioinnin perusteella voidaan sanoa, että ohjelman tavoite 3 toteutuu eräiden luonnonvarojen tuotantona ja hyödyntämismahdollisuutena, mutta samalla elinympäristöjen ja niiden eliöyhteisöjen monimuotoisuus on vähentynyt.

Suomen luonnon nykyinen monimuotoisuus on useiden kehityskulkujen tulos. Esimerkiksi maatalouden muutos on vähentänyt maatalousalueiden pienipiirteistä vaihtelua ja metsätalous on yhtenäistänyt metsien käsittelyn laajoilla alueilla. Kehitys on suosinut lajeja, jotka kykenevät hyödyntämään näin syn-

tyneitä elinympäristöjä, mutta sekä lajiston että maiseman monimuotoisuus on vähentynyt. Osa lajeista on voinut siirtyä uusiin elinympäristöihin. Esimerkiksi osa perinteisen maaseudun kulttuuriympäristön lajeista on siirtynyt uusiin rakennettuihin ympäristöihin, kuten tienvarsille tai kaupunkien viheralueille. Jot-

kut eliökannat ovat saaneet vahvistusta lähialueilta, ja uusia lajeja on luontaisesti tullut Suomeen. Lämmin ilmastojakso on suosinut eräitä lajeja, mutta pitkällä aikavälillä ilmastonmuutos tuo toteutuessaan myös uudentyypin paineen, joka vähentää nykyistä monimuotoisuutta.

Taulukko I. Monimuotoisuuden muuttumiseen vaikuttaneet tekijät, monimuotoisuuden muutokset ja toimenpiteet kehityksen muuttamiseksi eri elinympäristöissä.

Elinympäristöt	Paineiden luonne/syy; taustalla olevat voimat	Muuttuva monimuotoisuus	Keskeiset toimenpiteet ohjelmakaudella
Metsät	Luonnonvarojen käytön tehostuminen; metsien puuntuotannon hyödyntämisen korkea taloudellinen arvo verrattuna muihin käyttömuotoihin. Historiallisesti myös pellonraivaus.	Luonnontilaisten tai niiden kaltaisten metsien lajiston, erityisesti lahoppulajiston, väheneminen jatkunut ohjelmakaudella. Monimuotoisuuden kannalta merkittävien lehtojen väheneminen. Lehtojen väheneminen todennäköisesti hidastunut ohjelmakaudella.	Suojelualueiden statuksen vahvistaminen erityisesti Pohjois-Suomessa; Tärkeiden elinympäristöjen tunnistaminen; Valtion mailloin luonnonvarasuunnittelu, alue-ekologisen suunnittelu ja suojelualueilla ennallistaminen; Toimintatapojen vähittäinen muutos talousmetsissä; Yksityismailla uudet monimuotoisuuden turvaamista edistävät keinot kokeiluasteella.
Suot	Luonnonvarojen käytön tehostuminen; pyrkimys muuttaa elinympäristöä tuottavammiksi, erityisesti puuntuotantoon, sekä osittain myös turvevarojen hyödyntäminen.	Eryteisesti runsasravinteisten soiden lajisto on karsinut. Etelä-Suomessa suotyypit ja suolajisto yleisesti taantuneet. Väheneminen hidastunut ohjelmakaudella, mutta ojitettujen soiden luonnontilan muutos on jatkunut.	Soiden uudisjoituksen loppuminen; Suojelualueiden laajennus; toimintatapojen selkeä muutos; ennallistaminen aloitettu suojelualueilla.
Tunturiluonto	Porotalouden tuottavuuspaineet; virkistyskäyttöaineet; ilmastonmuutos.	Jäkäläkankaat ovat kuluneet. Jäkäläkankaiden tila eräillä alueilla kohentunut. Palsasoiden sulaminen on kiihtynyt ohjelmakaudella.	Suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelu; toimintatapojen vähittäinen muutos.
Kalliot ja harjut	Rakennettujen alueiden laajeneminen; sora- ja kiviaineksen hyödyntäminen; harjujen metsätalouden tehostuminen → taimikot, metsäpalojen torjunta.	Kallio- ja harjuelinympäristöjen menetykset ovat hidastuneet. Kallio- ja harjuympäristöihin erikoistuneiden harvinaisten lajien taantuminen, mm. harjujen palodynamiikasta riippuvaisten lajien säilymistodennäköisyys pienentynyt.	Suojelualueiden laajentaminen; toimintatapojen selkeä muutos (soranotto → kalliomurske).
Sisävedet	Energiantarve → vesistöjen rakentaminen ja säännöstely; Maa- ja metsätalouden tehostuminen ja tuottavuuspaineet lisänneet hajakuormitusta; Elintason nousu → haja-asutuksen ja loma-asutuksen jätevesikuormituksen kasvu; Viesien kalataloudellinen hyödyntäminen → säätelemättömät istutukset.	Pienvesien elinympäristöt ja lajit, rakentamattomien jokien lajisto ja karujen vesien lajisto ovat taantuneet. Toisaalta vesien monimuotoisuuden väheneminen on hidastunut ja monin paikoin pysähtynyt.	Suojeltujen vesialueiden laajentaminen; pis-tekuormituksen vähentäminen; vesien ja vesistöjen kunnostus aloitettu.
Itämeri	Maa- ja metsätalouden tehostuminen ja tuottavuuspaineet lisänneet hajakuormitusta; Elintason nousu → jätevesikuormitus.	Suomenlahdella ja Saaristomeressä rehevöitymisen aiheuttamia laajoja eliöyhteisöjen muutoksia. Monimuotoisuuden muutokset jatkuneet ohjelmakaudella (esim. vieraslajien levittäytyminen).	Mereisten suojelualueiden laajentaminen; jätevesikuormituksen vähentäminen, mikä kuitenkin on näkynyt vain rajoitetusti meren tilassa.
Rannat	Rantojen niiton ja laidunnuksen väheneminen; Rakennettujen ranta-alueiden laajentuminen haja-asutusalueilla ja taajamissa.	Rantalajiston köyhtyminen yhtäältä umpeenkasvun, toisaalta rantarakentamisen seurauksena. Kehitys jatkunut ohjelmakaudella, mutta paikoin hidastunut.	Rakentamisen ohjauksen vähittäinen muutos; Maatalouden erityistuki.
Maatalousympäristöt	Maatalouden tuottavuuspaineet ja tukijärjestelmien suuntaaminen.	Elinympäristöjen yksipuolistuminen ja lajiston köyhtyminen. Kehitys jatkunut, mutta paikoin hidastunut ohjelmakaudella.	Toimintatapojen vähittäinen muutos; perinnebiotooppien hoito aloitettu erityistuen avulla.
Rakennetut alueet	Infrastruktuurin laajentuminen, rakennettujen alueiden tiivistyminen ja maankäytön tehostuminen.	Luonnonympäristöjen muuttuminen rakennetuiksi, vanhojen ruderaatti- ja viheralueiden sekä vanhojen omakotialueiden supistuminen sekä toisaalta lisääntyvä tiivisrakentaminen jatkunut ohjelmakaudella. Osa lajistosta siirtynyt uusille rakennetuille alueille.	Toimintatapojen vähittäinen muutos; osa rakennettavien alueiden suojelun mahdollisuuksista tunnistettu; Rakennettujen alueiden monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä hoito paikoin aloitettu.

Toimintaohjelma ei ole pyrkinyt vaikuttamaan kehityksen taustalla oleviin laajempiin yhteiskunnallisiin kehityskulkuihin ja niiden taustalla oleviin voimiin (taulukko 1, toinen sarake). Sen sijaan se on pyrkinyt ohjaamaan ja kohdentamaan eräitä paineita tiedon avulla, asettamaan reunaehtoja eri toiminnoille ja konkreettisesti parantamaan monimuotoisuuden säilymisen edellytyksiä paikallisesti. Toimenpiteistä noin puolet on perustunut tiedon lisäämiseen. Lähes 1/3 toimenpiteistä on sisältänyt ainakin osittain konkreettisia toimenpiteitä monimuotoisuuden edistämiseksi, runsas neljännes sääntelyyn viittaavia toimenpiteitä ja lähes 1/3 yleisen ajatuksen monimuotoisuuden huomioimisesta kaikessa toiminnasta.

Ohjelmaa ei voida arvioida pelkästään ohjelmakauden monimuotoisuusvaikutusten perusteella, sillä vaikuttavuutta on monessa tapauksessa mahdotonta arvioida lyhyellä aikavälillä. Siksi on välttämätöntä käyttää myös muita arviointikriteerejä, joiden avulla voidaan tarkastella mm. edellytyksiä jatkaa tai laajentaa toimenpiteitä vaikuttavuuden saavuttamiseksi. Arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia muita kriteerejä:

- Relevanssi (kohdentuminen)
- Vaikutus
- Kustannusvaikuttavuus (tehokkuus)
- Hyväksyttävyyys
- Läpinäkyvyys ja osallistumismahdollisuudet
- Oikeudenmukaisuus
- Joustavuus
- Ennakoitavuus
- Pysyvyys (jatkuvuus)
- Kannustavuus

Elinympäristöihin ja lajeihin keskittynyt tarkastelu on osoittanut, että ohjelman tavoitteet 1 ja 2 jäävät saavuttamatta. Kaikkien luontaisesti esiintyvien lajien ja elinympäristöjen suotuisan suojelun tasoa ei ole saavutettu. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ohjelma ei olisi edistänyt monimuotoisuuden turvaamista. Arvioinnin perusteella monimuotoisuuden turvaamisen kannalta vaikuttavimpia ja relevantteimpia ovat yleisesti ottaen olleet ne toimenpiteet, jotka:

- ovat toteutuneet verrattain laajoilla alueilla samansuuntaisesti. Esimerkkejä tästä ovat talousmetsien hoitosuosituksen, Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelu ja luonnonsuojelualueiden ennallistamistoimet sekä maatalouden tukijärjestelmät.
- ovat luoneet tietoperustan toiminnan muuttamiselle osoittamalla täsmällisesti, miten toimintaa kannattaa muuttaa monimuotoisuuden turvaamiseksi. Esimerkkejä tästä ovat maatalous- ja metsäbiodiversiteettitutkimuksen tuottama tieto, jota on voitu hyödyntää hoidon suunnittelussa.
- ovat luoneet pitkällä aikavälillä monimuotoisuuden turvaamiselle myönteisen asenneilmapiirin. Esimerkiksi luonnonsuojeluohjelmien toteutuminen ja koulutus ovat tällaisia.
- ovat kohdentuneet monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeisiin elinympäristöihin. Esimerkkejä näistä ovat Natura 2000-ohjelma, maatalouden erityistuki sekä luonnonsuojelulainsäädännön ja metsälainsäädännön muutokset, jotka ovat parantaneet merkittävästi eräiden elinympäristöjen mahdollisuuksia säilyä.

Vaikuttavimmat toimenpiteet (taulukko 2) ovat myös yleensä osoittautuneet yhteiskunnallisesti hyväksyttäviksi. Ne on voitu toteuttaa läpinäkyvästi, ja ne ovat monissa tapauksissa tarjonneet osallistumismahdollisuuksia. Useimmat vaikuttavimmista toimenpiteistä ovat lisänneet verrattain pysyvästi edellytyksiä turvata monimuotoisuutta. Niitä on yleisesti myös pidetty oikeudenmukaisina. Poikkeus on Natura 2000-ohjelma, johon on liittynyt paljon ristiriitoja. Eri tahojen käsitykset tämän toimenpiteen hyväksyttävyydestä ja oikeudenmukaisuudesta ovat poikenneet toisistaan jyrkästi. Sen sijaan luonnonsuojeluohjelmien toteutuksen rahoitusohjelmat ja EU:lta saadut tuet ovat edesauttaneet biodiversiteetin suojelulle myönteisen ilmapiirin luomista, ja ne on myös koettu oikeudenmukaisiksi.

Vaikuttavimpia ja relevanteimpia toimenpiteitä yhdistää se, että ne tavalla tai toisella tukeutuvat vahvasti biodiversiteettitietoon ja niihin toimenpiteisiin, joilla tätä tietoa on lisätty. Tiedon lisäämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat samalla olleet verrattain joustavia, joskaan esimerkiksi laajat tutkimusohjelmat eivät kovin joustavasti voi ottaa tarkastelun kohteeksi uusia aiheita sen jälkeen, kun ohjelma on käynnistynyt.

Tiedon tuottamisen kustannustehokkuutta ja -vaikuttavuutta on vaikeaa arvioida. Esimerkiksi vähän tunnettuja lajeja tai lajiryhmiä koskevan uuden tiedon tuottaminen on verrattain kallista, eikä pelkkä kartoitustieto juurikaan auta suuntaamaan toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Se voi auttaa kiinnittämään huomiota elinympäristöihin ja sellaisiin rakennepiirteisiin, joiden merkitystä monimuotoisuudelle ei aiemmin ole tunnistettu. Perustutkimus voi siten pitkällä aikavälillä luoda pohjaa soveltavammalle tutkimukselle ja lisätä yleistä tietämystä biodiversiteetistä. Tiedon lisääntyminen sinänsä on myös merkityksellistä, koska se voi osaltaan lisätä biodiversiteetin arvostusta. Tämä edistää puolestaan biodiversiteetin turvaamisen yleistä hyväksyttävyyttä.

Tulisi vakavasti harkita tiedon tuottamisen painopisteitä, priorisointeja ja eri toimijoiden tehtäviä tiedon tuottamisessa ja hyödyntämisessä. Tällaista järjestelmällistä harkintaa ei toimintaohjelman aikana ole juurikaan harjoitettu. Lisäksi tulisi kehittää yhteistyötä eri rahoittajaorganisaatioiden sekä rahoittajien ja tutkijoiden välillä.

Kun joudutaan valitsemaan eri biodiversiteetin turvaamistoimenpiteiden välillä resurssien niukkuuden takia, korostuu aikaulottuvuus. Tilanteissa, joissa monimuotoisuuden menettämisen riski on akuutti, ei ole varaa odottaa uutta tietoa, eikä rakentaa uutta tietoperustaa. Silloin varoja on suunnattava suoraan lajien ja elinympäristöjen turvaamiseen. Jos taas hyväksytään muutoksia ja mahdollisesti myös osittaisia monimuotoisuuden menetyksiä, voi pidemmällä aikajäniteellä olla kustannustehokkaampaa panostaa uuden tiedon tuottamiseen kuin kaavamaisiin "pelastustoimenpiteisiin".

Kustannustehokkuutta ei ole systemaattisesti tarkasteltu toimintaohjelman toimenpiteiden suunnittelussa. Esimerkiksi suojeleohjelmien ongelmana on, että ne eivät ole kovinkaan joustavia eivätkä aina kustannustehokkaita, jos ne perustuvat pienehköjen alueiden ostamiseen tai lunastamiseen valtiolle. Ongelmat korostuvat, kun toteutustaso lähestyy sataa prosenttia. Viimeisten hehtaarien ostaminen valtiolle voi vaatia kohtuuttomia ponnistuksia suhteessa saavutettavaan monimuotoisuushyötyyn. Olenaisista on arvioida kohteiden todellista ainutlaatuisuutta. Maatalouden erityistukijärjestelmän tarkastelu viittaa myös siihen, että nykyisen järjestelmän kustannustehokkuus ei ole ollut paras mahdollinen monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta katsottuna.

Pysyvyys on toteutunut niissä toimenpiteissä, joissa toiminnan suuntaa on voitu muuttaa selvästi. Esimerkiksi soidensuojelussa tämä ratkaiseva muutos on saavutettu sulkemalla uudisojitukset pois metsäsuunnittelun ja tukijärjestelmien piiristä. Vain kunnostusojitusten tuki voi vähentää jossain määrin toimenpiteen pysyvyyttä. Pysyviä uusia ja biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikeansuuntaisia toimintatapojen muutoksia on omaksuttu myös esimerkiksi metsätaloudessa ja tienpidossa. Vaikka muutokset ovat olleet periaatteellisesti merkittäviä, ne eivät vielä ole riittäneet turvaamaan monimuotoisuuden säilymistä ohjelman tarkoittamalla tavalla. Tosin muutosten pitkäaikaisvaikutuksista on vielä niukasti tietoa. Metsätaloudessa muut yhteiskunnan paineet voivat vähentää monimuotoisuutta turvaavien muutosten pysyvyyttä ja jatkuvuutta. Esimerkiksi bioenergian käytön lisääminen, jos se toteutuu voimakkaana toimenpiteenä, kuten kantojen systemaattisena hyödyntämisena, tai jos se vähentää järeän lahopuun syntymahdollisuuksia talousmetsissä, on ongelmallinen biodiversiteetin turvaamisen kannalta.

Maataloudessa toimenpiteet monimuotoisuuden turvaamiseksi edellyttävät jatkuvaa panostusta, koska merkittävä osa maatalouden monimuotoisuudesta perustuu ihmisen muovaamiin ja yllä-

pitämiin elinympäristöihin. Koska tukijärjestelmät ovat verrattain pysyviä, olisi olennaista määritellä monimuotoisuuden turvaaminen yhdeksi tukijärjestelmän keskeiseksi tavoitteeksi. Tämä edellyttää kuitenkin toimenpiteiden muiden kuin monimuotoisuusvaikutusten syvällisempää tarkastelua hyväksyttävyyden lisäämiseksi toimijoiden keskuudessa.

Kannustavuus liittyy toimenpiteiden ylläpitoon ja laajentamiseen. Toimintaohjelman toimenpiteet eivät juurikaan ole olleet kannustavia siinä mielessä, että ne olisivat aktiivisesti tukeneet uusiin ratkaisujen etsimistä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Uuden tiedon tuotanto voi luoda edellytyksiä innovaatioille, mutta suuri osa siitä on ollut luonteeltaan kartoitustyypistä, ja voi siksi tukea uusia ratkaisuja vasta pitkällä aikavälillä. METSO-ohjelmassa pyrittiin luomaan kannustavia mekanismeja, ja maataloustukijärjestelmä olisi kehitettävissä nykyistä kannustavammaksi. Myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmät voisivat kannustaa toimijoita nykyistä enemmän kehittämään monimuotoisuuden turvaamista, esimerkiksi tienpidossa. Kannustavuuden yleinen puuttuminen on todennäköisesti yksi syy siihen, että ohjelman yleinen tavoite "monimuotoisuuden hyödyntämiseen liittyvien taloudellisten mahdollisuuksien edistäminen (yritystoiminta ja työllisyys)" on kaiken kaikkiaan saanut verrattain vähän huomiota osakseen, lukuun ottamatta kansallispuistoihin liittyvää matkailuyrittämistä.

Yritystoimintaan, työllisyyteen ja kansainväliseen toimintaan liittyen Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman seurantatyöryhmän Biologisen monimuotoisuuden kestävä käyttö-asiantuntijaryhmä viimestelee kevään 2005 aikana selvityksen 'Biodiversiteettialan kansainväliset asiantuntijatehtävät ja hanketoteutus', jossa pureudutaan alan suomiin yritystoiminta- ja asiantuntijamahdollisuuksiin.

Periaatteessa kaikki ohjelman toimenpiteet olisivat voineet edistää monimuotoisuuden turvaamista, mutta arvioinnin perusteella tavoitteet ovat jääneet osittain saavuttamatta. Vaikuttavuusongelmat ovat useaa eri tyyppiä:

- Toimenpide olisi ollut toteutettavissa ohjelmakauden aikana, mutta siihen ei kohdennettu riittävästi voimavaroja. Keskeinen esimerkki tästä ongelmasta on monimuotoisuuden seuranta- ja tietojärjestelmien keskeneräisyys.
- Toimenpiteillä ei ole ollut taloudellisia ja muita yhteiskunnallisia edellytyksiä toteutua niin laajoina, että ne olisivat voineet toteuttaa toimintaohjelman kunnianhimoiset tavoitteet. Maatalous- ja metsäelinympäristöjen monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävät toimenpiteet ovat olleet tällaisia. Yksittäisillä toimenpiteillä on kuitenkin ollut paikallista vaikuttavuutta, ja ne ovat myös luoneet perustan vaikuttavuuden lisäämiseksi tulevaisuudessa.
- Toimenpiteen toteuttamisessa on ollut huomattavia viiveitä. Kun otetaan huomioon, että myös tavoitellut vaikutukset syntyvät viiveellä, vaikuttavuus voi näkyä vasta ohjelmakauden jälkeen. Esimerkki tällaisista toimenpiteistä on vesilainsäädännön uudistus, josta julkaistiin komiteamietintö 2004 ja jonka viimeistely voi pitkittyä edelleen, vaikka sen piti valmistua vuonna 2001. Vastaavasti geenitekniisesti muunneltujen eliöiden tutkimus käynnistyi Suomen Akatemian ohjelmalla vasta 2004. Konkreettisesti, suoraan monimuotoisuuden tilaan vaikuttavista toimenpiteistä mainittakoon lahoppuun lisäys, joka sisältyy toimenpiteisiin, mutta jossa muutokset ovat pieniä ja hitaasti kertyviä. Tehdyn arvion mukaan lahoppuun määrä voi talousmetsissä kasvaa pitkällä aikavälillä tasolle, jossa mahdollisuudet turvata nykyistä suuremman osan lahoppuulajeista paranevat, mutta vain suoje-lualueilla kehittyä riittävästi lahoppuuta vaateliaimmille lajeille.
- Toimenpide ei ole juurikaan muut-  
tanut toimintaa, vaan monimuotoisuus on jäänyt verrattain vähämerkitykselliseksi taustatekijäksi. Toimenpiteestä on puuttunut kannustavuus. Esimerkkinä tästä ovat

Taulukko 2. Toimintaohjelman aikaiset toimenpiteet, jotka arvioinnin valossa ovat olleet vaikuttavia monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta.

Elinympäristöt	Laajojen alueiden toimenpiteet	Yleinen perusta toiminnan muuttamiselle ja myönteistä asenneilmapiiriä edistäneet toimenpiteet	Kohdennettuja toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeissä elinympäristöissä
Yleiset toimenpiteet	Luonnonsuojeluohjelmien toteuttaminen	Koko ohjelman laatiminen: monimuotoisuus tunnistettu yhteiskunnallisena arvona; EU-rahoitus: esim. Life; Biodiversiteetin eri osa-alueiden tutkimus, mukaan lukien yhteiskuntatieteellinen tutkimus Koulutuksen kehittäminen	Natura 2000-ohjelma
Metsät	Taloustmetsien uudet hoitosuositukset; Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelu, luonnonsuojelualueiden hoito sekä puolustusvoimien alueiden hoito metsähallituksen toimesta.	Metsien monimuotoisuustutkimus, erityisesti lahoppuulajiston tutkimus; ennallistamistutkimus Metsätalouden luonnonhoidon koulutus; METSO-ohjelma: vapaaehtoisten suojelukeinojen tunnistaminen ja kokeilu.	Metsä- ja luonnonsuojelulainsäädännön muutokset ja niiden toimeenpano; Vanhojen metsien suojeluohjelma; Tärkeiden elinympäristöjen kartoitus. Soidensuojeluohjelma-alueiden metsien jättäminen metsätalouden ulkopuolelle Metsäpuiden geenivarojen suojelu
Suot	Uudisojittusten lopettaminen	Soiden monimuotoisuustutkimus.	Soidensuojeluohjelman toteutus; Suojelualueiden ennallistaminen (2000 ha/v).
Tunturiluonto	Erämaalain toimeenpano; Poromäärien voimakkaampi sääntely	Luontaiselinkeinojen edellytysten tukeminen; Porotalouden tutkimus; Suojelualueiden käytön ja hoidon suunnittelu.	Erämaa-alueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat.
Kalliot ja harjut			Maa-aineslaki, Metsälaki 10 §, Arvokkaiden kalialueiden inventointi; Harjunsuojeluohjelman toteutus
Sisävedet	Vesiensuojelu	Vesien monimuotoisuustutkimus; vesiensuojelun ja kunnostustoiminnan tutkimus; Vesiensuojeluohjelmat; Järvien ja jokien kunnostaminen	Rantojensuojeluohjelma; Natura 2000 Pienvesien suojelu, Metsälaki 10 §, Vesilaki
Itämeri	Vesiensuojelu	Vesien monimuotoisuustutkimus; Itämeren ekosysteemitutkimus; Suomen Akatemia ym: Bireme-tutkimusohjelma Itämeritiedotus ja Itämeriohjelma	Natura 2000 Laajat monimuotoisuuden inventoinnit
Rannat		Rantaekosysteemien tutkimus laajentunut, erityisesti Itämeri	Rantojensuojeluohjelma; Maankäyttö- ja rakennuslaki
Maatalousympäristöt	Maatalouden ympäristötuki; Luomuviljelyn laajeneminen	Maatalousympäristöjen monimuotoisuustutkimus, maataloustutkimus. Maatalouden ympäristöohjelma, ympäristötuet: maaseutumaiseman arvon tunnistaminen maaseudun kehittämisessä	Erityistukijärjestelmät Geenivaraohjelmat
Rakennetut alueet	Maakunta- ja yleiskaavat	Virkistysarvojen tunnistaminen, Rakennettujen alueiden monimuotoisuustutkimus, tutkimukset mahdollisuuksista kehittää hoitotoimia; Huomion kiinnittäminen viheralueisiin kuntatasolla, Monimuotoisuus osana ympäristöasioiden hallintajärjestelmiä liikennesuunnittelussa	Maankäyttö- ja rakennuslaki; Kaupunkien ja taajamien lähimetsien, viheralueiden ja eräiden ruderaattialueiden hoitotoimenpiteet

monet kehitysyhteistyön toimenpiteet, lukuun ottamatta niitä harvoja hankkeita, joissa itse yhteistyöhanke tähtää monimuotoisuuden turvaamiseen. Myös kaupunkiluonnon kehittämisessä on nähtävissä suuria eroja eri kaupunkien välillä. Ne kaupungit, jotka ovat panostaneet asiaan, ovat voineet toteuttaa paikallisesti vaikuttavia hankkeita, toiset kaupungit ovat ohittaneet asian maininnalla.

- Toimenpide on toteutunut, mutta sen päätavoite on ollut muu kuin monimuotoisuuden turvaaminen, ja siksi vaikuttavuus on jäänyt pienemmäksi kuin mitä se olisi voinut olla. Monimuotoisuuden turvaamisen kannustavuus on puuttunut. Esimerkkejä tällaisista toimenpiteistä ovat monet luonnonvarojen välittömään hyödyntämiseen liittyvät toimenpiteet, kuten maatalouden tukijärjestelmä, riista- ja kalatalouden kehittäminen ja metsätalouden sertifiointijärjestelmä.
- Toimenpide on muotoiltu laajaksi ja epämääräiseksi, ja tästä syystä myös sen toteutuminen on voinut merkitä vain monimuotoisuuden mainitsemista ja yleistarkastelua. Esimerkiksi koulutuksen yleinen suuntaaminen ja Itämeren Agenda 21 työ ovat olleet tällaisia, samoin yleinen pohjoismainen yhteistyö ja OECD-työ.

Eräiden toimenpiteiden osalta on tunnistettavissa useita eri vaikuttavuusongelmia. Välitön syy vaikuttavuuden puuttumiseen on usein ollut resurssien ja kannustavuuden puute sekä viiveet. Resurssien puute viittaa siihen, että monimuotoisuuden turvaamisen yhteiskunnallinen painoarvo on ollut, muihin tavoitteisiin verrattuna, pienempi, kuin mitä toimintaohjelman tavoitteiden kirjaimellinen saavuttaminen olisi edellyttänyt. Tähän liittyy yleensä se, että monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävän toimenpiteen on nähty rajoittavan sellaista toimintaa, johon liittyy merkittäviä muita intressejä. Tämä on tilanne rakentamisessa, tienrakentamisessa ja metsätaloudes-

sa, joissa taloudelliset intressit ovat tois- taiseksi olleet painoarvoltaan ylivertaisia biodiversiteettiarvoihin verrattuina. Rajalliset mahdollisuudet ottaa monimuotoisuus huomioon näkyvät usein myös toimintaa ohjaavassa lainsäädännössä.

Toiminnan muuttaminen vaatii usein lisää resursseja tai niiden uudelleen kohdentamista. Lisäksi on ollut puutetta tiedosta, joka osoittaisi, miten monimuotoisuusnäkökulma olisi vietävissä käytännön toimintaan. Monimuotoisuusnäkökulman verrattain hidas ja vain osittainen omaksuminen maatalouden tukijärjestelmissä ja kalataloudessa on esimerkki tästä. Myös kehitysyhteistyössä on osaksi ollut samankaltaisia ongelmia. Sen sijaan esimerkiksi Venäjälle suuntautuvassa lähialueyhteistyössä monimuotoisuusnäkökulma on ollut toiminnan keskiössä. Toiminnan muuttamista nopeuttavat usein ulkoiset paineet. Esimerkiksi monimuotoisuusnäkökulman huomioiminen Venäjälle suuntautuvassa yhteistyössä johtuu ainakin osittain ympäristöjärjestöjen aktiivisuudesta.

EU:n asettaman tavoitteen mukaan monimuotoisuuden väheneminen tulisi saada pysähtymään vuoteen 2010 mennessä. Vuoteen 2010 mennessä tapahtuvasta kehityksestä on esitetty erilaisia näkemyksiä ja arvioita. Monet luonnonvarojen tehokasta hyödyntämistä korostavat tahot pitävät jo toteutuneita ja toteutumassa olevia biodiversiteetin turvaamistoimenpiteitä riittävinä tavoitteen kohtuulliseksi saavuttamiseksi. Tämän näkökulman mukaan uusien uhanalaisien lajien rekisteröiminen johtuu ennen kaikkea tiedon lisääntymisestä tai yhteiskunnallisen kehityksen mukanaan tuomasta luonnonvarojen hyödyntämisen ja maankäytön tehostumisesta, joka muuttaa lajien runsaussuhteita ja jonka seurauksena osa lajeista voi muuttua Suomessa uhanalaisiksi toisten runsastuessa. Luonnonvarojen tehokasta hyödyntämistä korostavien mukaan tämä kehitys on väistämätön ja hyväksyttävä, koska yhteiskunta on jatkuvassa muutoksen tilassa eikä "alkuperäistä" luontoa ole olemassakaan. Näkökulman mukaan lajeja ja elinympäristöjä voidaan säilyttää riittävästi aktiivisen hoidon piirissä suo-

jelualueilla, vaikka niiden määrä muissa ympäristöissä vähenisikin.

Käytettävissä olevat tutkimustulokset eivät tue yllä kuvattua näkemystä nykytoimenpiteiden riittävydestä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Arviointiryhmän johtopäätösten mukaan nykykehityksen vallitessa:

- Elinympäristöjen määrä ja laatu on muuttunut ja muuttuu edelleen, mikä vaikuttaa selvästi Suomen luonnon monimuotoisuuden kehitykseen. Tämän seurauksena uhanalaistuminen jatkuu, mutta eri voimakkuudella eri eliöryhmissä ja eri ympäristöissä. Eräissä elinympäristöissä uhanalaistuminen on hidastunut.
- Suurimmat muutokset tapahtuvat maatalousympäristöissä ja muissa ihmisen luomissa ympäristöissä sekä rannoilla ja metsissä, joissa kehitys johtaa ilman lisätoimenpiteitä monimuotoisuuden vähenemiseen vastoin asetettuja tavoitteita.
- Hyvin tunnetuissa eliöryhmissä uhanalaistumiskehitys on hidasta. Näissä lajiryhmissä uhanalaisten lajien osuuden arvioidaan kasvavan siten, että vuonna 2010 se on noin 11 %, kun vastaava osuus vuoden 2000 uhanalaisuusarviointissa oli noin 10 %. Tämä merkitsee, että noin 150 uutta lajia luokitellaan uhanalaisiksi, jos kehitysuunta ei muutu. Eri eliöryhmien ja elinympäristöjen välillä uhanalaistumiskehitys kuitenkin vaihtelee. Suurempia lisäyksiä arvioidaan tapahtuvan mm. eräissä hyönteis- ja sieniryhmissä.
- Tässä tarkastelussa on pystytty arvioimaan noin 3000:n vuonna 2000 puutteellisesti tunnetun tai arviomatta jääneen lajin uhanalaisuus. Näistä noin 1000 lajia on arvioitu uhanalaisiksi, mutta tiedot ohjelmakauden aikana tapahtuneesta uhanalaistumiskehityksestä ovat epävarmoja.
- Hävinneiden lajien määrä on kasvanut myös hyvin tunnetuissa eliöryhmissä.

Tämän kehityksen valossa EU:n asettama tavoite on haasteellinen. Harkittaessa uusia biodiversiteetin turvaamistoimenpiteitä ja nykyisten toimenpiteiden tehostamista, tulisi siksi erityisesti pohtia kannustavuutta: miten toimenpiteet voidaan suunnitella sellaisiksi, että ne kannustaisivat aidosti eri toimijoita lisäämään ja kehittämään uutta toimintaa monimuotoisuuden turvaamiseksi, eivät vain ylläpitämään nykyistä toimintaa monimuotoisuuden turvaamiseksi. Tämä tarve korostuu, koska suuri osa turvattavasta monimuotoisuudesta on ihmisen muovaamisesta ja ylläpitämisestä elinympäristöissä. Tutkimuksella tuotettu uusi tieto voi luoda edellytyksiä monimuotoisuutta turvaaville innovaatioille, mutta innovaatioiden syntyminen edellyttää kannustavuutta ja sitä tukevia lainsäädännöllisiä ratkaisuja ja muita yhteiskunnallisia rakenteita ja käytäntöjä.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan suunnittelussa tulee panostaa erityisesti vuoropuheluun käytännön suunnittelun, toimeenpanon ja tutkimuksen välille. Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välisiä rooleja tulisi tarkastella. Erityisesti tulisi selkeyttää perustutkimusta tukevan opetusministeriön, luonnon-tieteellisten museoiden, Suomen Akatemian ja säätiöiden sekä soveltavamman tiedon tuottamista tukevan ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön välistä työnjakoa. Työnjakokysymystä tulee pohtia mahdollisen uuden luonnon monimuotoisuuteen keskittyvän tutkimusohjelman suunnittelussa.

Sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon (adaptive management) aktiivista soveltamista tulisi kehittää, mikä edellyttää biodiversiteettivaikutusten tarkasteluun perustuvien palautemekanismin luomista toiminnalle. Se edellyttää myös nykyistä konkreettisempien tavoitteiden asettamista toimenpiteille. Lähestymistavan avulla on mahdollista edistää tutkijoiden, tiedon käyttäjien ja kansalaisten vuoropuhelua mm. monimuotoisuuden kehityksen suunnasta ja etsiä monimuotoisuuden turvaamisratkaisuja, jotka ovat kustannustehokkaita ja yhteiskunnallisesti hyväksyttäviä.

Seuranta ja toimenpiteiden toistuva ja hyvin kohdennettu analyysi ovat välttämättömiä vaikutusten epävarmuuden vähentämiseksi. Tärkeä osa seurantajärjestelmää ovat ne muuttujat, joilla tunnistetaan monimuotoisuudessa tapahtuvia muutoksia ja joita käytetään saamaan viitteitä yleisemmistä muutossuunnista. Tämän arvioinnin perusteella on todettu, että uhanalaiset lajit eivät ole parhaita osoittamaan elinympäristöjen vähittäisiä muutoksia. Kyseisten lajien harvinaisuuden ja harvalukuisuuden seurauksena niihin liittyy huomattavaa epävarmuutta ja syy-seuraus-suhteet jäävät usein selvittämättä. Lisäksi tarvitaan menetelmiä, jotka hyödyntävät mahdollisimman hyvää tietoa elinympäristöjen laadusta ja laajuudesta sekä tunnettujen lajien ekologiasta, muutosten suunnan ja syiden seuraamiseksi sekä korjaavien toimenpiteiden arvioimiseksi. Laajat uhanalaisuusarviot antavat kuitenkin pidemmäl-

lä aikavälillä tietoa lajiston uhanalaisuuden kehittymisestä.

Analyyseissä, joissa tarkastellaan monimuotoisuuden turvaamista, tulee tarkastella toimenpiteitä kokonaisvaltaisesti, ohjauksen poliittinen ja institutionaalinen näkökulma mukaan lukien, sekä ottaa huomioon yhteiskunnallisista muutoksista johtuva monimuotoisuuteen kohdistuvien paineiden kehitys. Tiedon avulla voidaan ratkaista osa näkemyseroista monimuotoisuuden kehityksestä ja luoda perusta arvosidonnaisille päätöksille ylläpidettävästä monimuotoisuuden tasosta. Tämä edellyttää, että biodiversiteetin tilan ja toimenpiteiden seurannan koordinaatio ja yhteisraportointi saadaan kuntoon. Tulee myös pohtia, miten sektorivastuu voidaan toteuttaa toimenpiteiden seurannassa niin, että samalla varmistetaan tietojen yhteiskäyttö.



# Johdanto

Suomi on sitoutunut edistämään biologisen monimuotoisuuden suojelua, hoitoa ja kestäväää käyttöä mm. allekirjoittamalla vuonna 1992 Rio de Janeirossa biologista monimuotoisuutta koskevan YK:n yleissopimuksen (Convention on Biological Diversity, CBD). Yleissopimuksen 6. artiklan mukaisesti sopimusosapuolten tulee kehittää edellä mainittuja tavoitteita edistäviä kansallisia strategioita ja suunnitelmia sekä sisällyttää biodiversiteetin suojelu ja kestävä käyttö soveltuvin osin yhteiskunnan eri sektoreiden toimintaperiaatteisiin.

Biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma vuosille 1997–2005 laadittiin kansallisessa biodiversiteettitoimikunnassa, johon kuului edustajia ministeriöistä, keskeisistä elinkeinosektoreista, tutkimuksesta sekä etu- ja ympäristöjärjestöistä (Kangas ym. 1997). Ohjelman laadinta perustui Suomen hallituksen periaatepäätökseen 21.12.1995 ja kansainväliseen biodiversiteettisopimukseen. Siihen sisältyi eri toimialoja koskevia toimenpiteitä, sekä kaikille toimialoille yhteisiä teemoja, kuten tutkimus ja seuranta. Ohjelman rakenteeseen vaikutti myös ympäristöministeriön asettaman asiantuntijatyöryhmän (Hilli ym. 1995) tekemä selvitys niistä toimenpiteistä, joita yleissopimus Suomelta edellyttää.

Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman 1997–2005 (jäljempänä toimintaohjelma) mukaan Suomen biodiversiteetin ylläpito perustuu riittävään luonnonsuojelualueiden määrään sekä talouskäytössä olevien alueiden ja luonnonvarojen kestävään käyttöön ja hoitoon ottaen samalla huomioon yhteiskunnan muut tavoitteet. Ohjelma pyrkii säilyttämään Suomen luontaiset luontotyypit ja ekosysteemit elinvoimaisina ja monimuotoisina kaikilla luonnonmaan-

tieteellisillä vyöhykkeillä, jotta Suomesta ei katoaisi eliölajeja, geenivaroja tai luontotyyppejä. Ohjelma pyrkii edistämään luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä biodiversiteetin hyödyntämiseen sisältyviä taloudellisia mahdollisuuksia, jotka voivat edistää alan yritystoimintaa ja työllisyyttä. Tavoitteeksi asetettiin myös esim. jalostustoiminnalle tärkeiden perinteisten viljelykasvilajikkeiden ja kotieläinkantojen monimuotoisuuden turvaaminen. Monipuolisella luonnolla katsottiin olevan myös suuri merkitys ihmisten terveydelle ja virkistykselle.

Toimintaohjelman johtava ajatus on ns. toimialavastuu, jonka avulla hallinnonalojen ja elinkeinosektoreiden toiminnan oletettiin muuttuvan vähittäin biodiversiteetin suojelun, hoidon ja käytön kannalta kestävämpään suuntaan heikentämättä Suomen pitkän aikavälin taloudellista kilpailukykyä. Ohjelmaan liittyi osin myös vastuu monimuotoisuuden säilyttämisestä aiheutuvista kustannuksista, mutta toimeenpanon kustannukset pyrittiin pääosin sisällyttämään hallinnonalojen toimintamenoihin. Biodiversiteetin kannalta kestävä kehityksen saavuttamisen katsottiin vaativan ennen kaikkea ympäristöä merkittävästi heikentävien tuotanto- ja kulutustapojen muutosta. Tavoitteena oli, että biodiversiteetin riittävä huomioonottaminen muodostuisi osaksi kunkin hallinnonalan ja elinkeinosektorin normaalia toimintaa.

Toimintaohjelmassa esitettiin monimuotoisuustutkimuksen edistämistä mm. Suomen Akatemian johdolla toteutetun FIBRE-ohjelman (Finnish Biodiversity Research Programme) avulla. Kaikkiaan tutkimuksen merkitys monimuotoisuuden turvaamisessa korostui toimintaohjelmasta annetuissa lausunnoissa, sillä moni lausunnonantaja koki tiedot maamme luonnon monimuotoisuudesta ja sen turvaamisesta puutteelliseksi

(Ympäristöministeriö 1998). Lisäksi lausunnoissa esitettiin, että olemassa olevan tiedon hyödyntämistä tulisi kehittää voimakkaasti.

Toimintaohjelman toteuttamista seuraamaan ympäristöministeriö asetti työryhmän, joka on laatinut seurannan tuloksista kolme seurantaraporttia 2000, 2002 ja 2005 (Kangas ym. 2000, Kangas ja Jäppinen 2002, Kangas, ym. 2005). Seurantarayhmän tehtävänä on myös ohjata uuden kansallisen toimintaohjelman valmistelua vuosille 2006–2016.

Toimintaohjelman tarkistustyön tueksi ympäristöministeriö, yhdessä maa- ja metsätalousministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön sekä ulkoasiainministeriön kanssa, tilasi helmikuussa 2004 arvioinnin Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen ohjelman monimuotoisuusvaikutuksista tutkimusryhmältä, johon on kuullut asiantuntijoita Suomen ympäristökeskuksesta, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta, Metsäntutkimuslaitoksesta ja Helsingin yliopistosta.

Kansalliseen toimintaohjelmaan sisältyy 124 biodiversiteetin ylläpitämiseen tähtäävää ja kestäväää käyttöä edistävää toimenpidettä. Arvioinnin tehtävänä on tämän perusteella ollut vastata neljään toisiinsa liittyvään kysymyskokonaisuuteen:

- Mikä on Suomen biodiversiteetin nykytila, ja miten se on kehittynyt kansallisen toimintaohjelman aikana?
- Mikä on ollut toimintaohjelman ja siihen kirjattujen toimenpiteiden merkitys toteutuneessa kehityksessä ja toimintaohjelman riittävyys maamme luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa?
- Mitä muita seurauksia toimintaohjelmalla ja siihen kirjatulla toimenpiteillä on ollut ympäristössä ja yhteiskunnassa?
- Mikä on monimuotoisuuden todennäköinen kehitys vuoteen 2010, ja millaisin toimenpitein monimuotoisuutta turvaava kehitys voidaan saada aikaan?

Kolmanteen kysymyskokonaisuuteen on voitu vastata vain osittain, koska ei ole

ollut mahdollista jäljittää toimenpiteiden kaikkia heijastusvaikutuksia, mutta tarkastelussa on kiinnitetty huomiota mm. toimintatapojen muutoksiin.

Arvioinnissa on mahdollisuuksien mukaan otettu huomioon alueellisia eroja monimuotoisuuden turvaamisen ongelmissa ja toimenpiteissä. Erityiskysymyksenä on kiinnitetty huomiota biodiversiteettitutkimukseen ja sen merkitykseen biodiversiteetin turvaamisessa. Tutkimuksen asema on korostunut, koska siihen on Suomessa panostettu merkittävästi toimintaohjelman aikana.

Toimenpiteiden laajuuden vuoksi arvioinnissa korostuvat yhteydet kansallisiin ja kansainvälisiin politiikkatoimiin ja -ohjelmiin kuten Biodiversiteettisopimuksen toimeenpanoon, Johannesburgin YK:n kestävän kehityksen huippukokouksen julistuksen ja toimintaohjelman toteutumiseen sekä EU:n tavoitteen pysäyttää monimuotoisuuden väheneminen vuoteen 2010 mennessä.

Kansallisella tasolla arviointityö liittyy läheisesti Kansallisen metsäohjelman 2010 (KMO) sekä sen synnyttämän METSO-ohjelman toimeenpanon seurantaan, luonnon monimuotoisuutta käsitteleviin tutkimusohjelmiin (MOSSE, LUMOTTU), kansallisiin uhanalaisuusarviointeihin sekä yleisemmin eri hallinnonaloilla käynnistyneisiin ympäristöasioiden järjestelmien kehittämiseen ja niiden vaikutusten tarkasteluun (MYTVAS).

Tehtäväkentän laajuuden vuoksi arvioinnissa on pyritty ennen kaikkea synteisiin monipuolisesta havaintoaineistosta. Synteisiin perusteella tunnustetaan toistuvia prosesseja ja ilmiöitä, joiden avulla yhtäältä monimuotoisuuden kehitys ja toisaalta turvaamisen mahdollisuudet ja ongelmat voidaan havainnollistaa ja ymmärtää.

Arviointi on tehty, ja käsillä oleva raportti on kirjoitettu toteuttajaorganisaatioiden ja tutkijoiden tiiviissä yhteistyössä:

Mikael Hildén Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE) on johtanut arviointia ja vastannut raportin lopullisesta kokoamisesta ja toimittamisesta yhdessä Ari-Pekka Auvisen ja Eeva Primmerin sekä tutkijoiden kanssa.

Lukujen 3 (Suomen biodiversiteetin tila) ja 4 (Toimintaohjelman toimenpiteiden toteutus) kirjoittajien kappalekohtainen työnjako on esitetty liitteessä 8. Koko arviointiryhmä on osallistunut arvioinnin johtopäätöksiä (luku 5) ja Suomen biodiversiteetin kehitysnäkymiä (luku 6) koskevien lukujen sekä yhteenvedon käsittelyyn.

Arvioinnin tekijät haluavat kiittää Pekka Salmisen johdolla toimintaa arviointiryhmää hyvästä yhteistyöstä ja asiantuntevista kommentteista. Lisäksi kiitämme työn eri vaiheissa aineistoja, ajatuksia, ja kommentteja antaneita lukuisia henkilöitä seuraavissa organisaatioissa: ympäristö-, maa- ja metsätalous-, ulkoasiain- sekä kauppa- ja teollisuusministeriöt, korkein hallinto-oikeus, Metsäntutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Merentutkimuslaitos, Maanmittauslaitos, Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Joensuun, Helsingin, Lapin, Oulun ja Turun yliopistot, Tampereen ammattikorkeakoulu, Metsähallitus, Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio, Espoon, Heinolan, Helsingin, Oulun ja Turun kaupungit, Kuntaliitto, Pohjois-Karjalan ja Uudenmaan liitot, WWF Suomi, Suomen luonnonsuojeluliitto, BirdLife Suomi, Ajoneuvohallintokeskus, Ilmailulaitos, Tilastokeskus, La-

pin liitto, Vapo Oy, Turveruukki Oy, Turveteollisuusliitto, Teknisen kaupan liitto, Elektrowatt-Ekono Oy, Suomen metsäsertifiointi ry., Tornator Oy, Metsäliitto Osuuskunta, Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ry., Metsäteollisuus ry., UPM Metsä, alueelliset ympäristökeskukset, Pohjois-Karjalan ja Rannikon metsäkeskukset, Pohjois-Karjalan ja Uudenmaan TE-keskukset, Savo-Karjalan ja Uudenmaan tiepiirit sekä Suomen ympäristökeskus. Kiitoksen ansaitsevat myös kaikki haastattelun antaneet, arvioinnin puitteissa järjestettyihin seminaareihin ja työpajoihin osallistuneet sekä internetin kautta arviointiluonnosta kommentoineet. Yhteensä yli 100 henkilöä on myötävaikuttanut arvioinnin syntymiseen.

Raportti on jäsennetty seuraavasti. Luku 2 kuvaa käytetyt arviointimenetelmät. Luku 3 esittää tiedot Suomen monimuotoisuuden tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä elinympäristöittäin ja luku 4 paneutuu toimintaohjelman toimenpiteisiin. Luku 5 yhdistää luvut 3 ja 4 ja päättyy toimintaohjelman arviointiin. Luku 6 tarkastelee haasteita ja kehitystä vuoden 2010. Liitteissä on esitetty yksityiskohtaista tietoa eräistä tarkastelluista seikoista. Lukija, joka on lähinnä kiinnostunut arvioinnin tuloksista voi siirtyä suoraan lukuihin 5 ja 6.

# 2

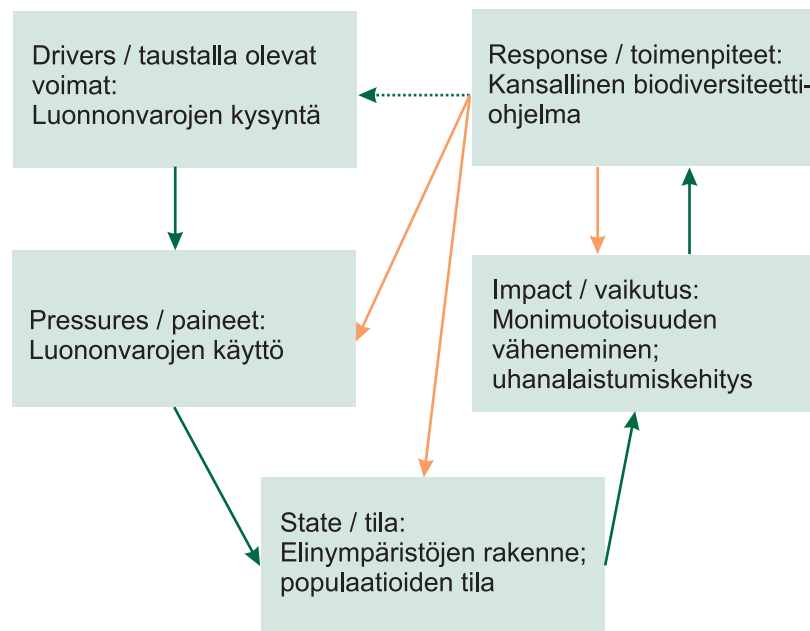
## Arviointimenetelmät

### 2.1 Paineet, tila, vaikutus ja toimenpiteet

Yleisenä arviointiviitekehystenä käytettiin ns. DPSIR-lähestymistapaa (EEA 1999), jonka mukaan luonnonvarojen hyödyntämisen laajat yhteiskunnalliset taustavoimat tai syyt (drivers) aikaansaavat luonnonvarojen käyttöön kohdistuvia paineita tai kuormitusta (pressures) (kuva 2.1). Paineet puolestaan muuttavat biodiversiteetin eri komponenttien tilaa (state), jolla on moninaisia biodiversiteettivaikutuksia (impact), kuten lajien uhanalaistuminen. Nämä vaikutukset ai-

kaansaavat yhteiskunnallisia toimenpiteitä (responses), joilla negatiivisiksi koettuja vaikutuksia pyritään vähentämään tai korjaamaan.

Kansallisen toimintaohjelman yleisenä tavoitteena on ollut vähentää paineita, jotka vaikeuttavat monimuotoisuuden turvaamista, parantaa elinympäristöjen ja lajien monimuotoisuuden turvaamista ja estää uhanalaistumiskehitystä (punaiset nuolet kaaviossa). Arvioinnin tehtävänä on tarkastella miten tässä on onnistuttu eli missä tilassa Suomen monimuotoisuus on ja miten toimintaohjelma on vaikuttanut kehitykseen.



Kuva 2.1. DPSIR-kehikko (EEA 1999) monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta tulkittuna.

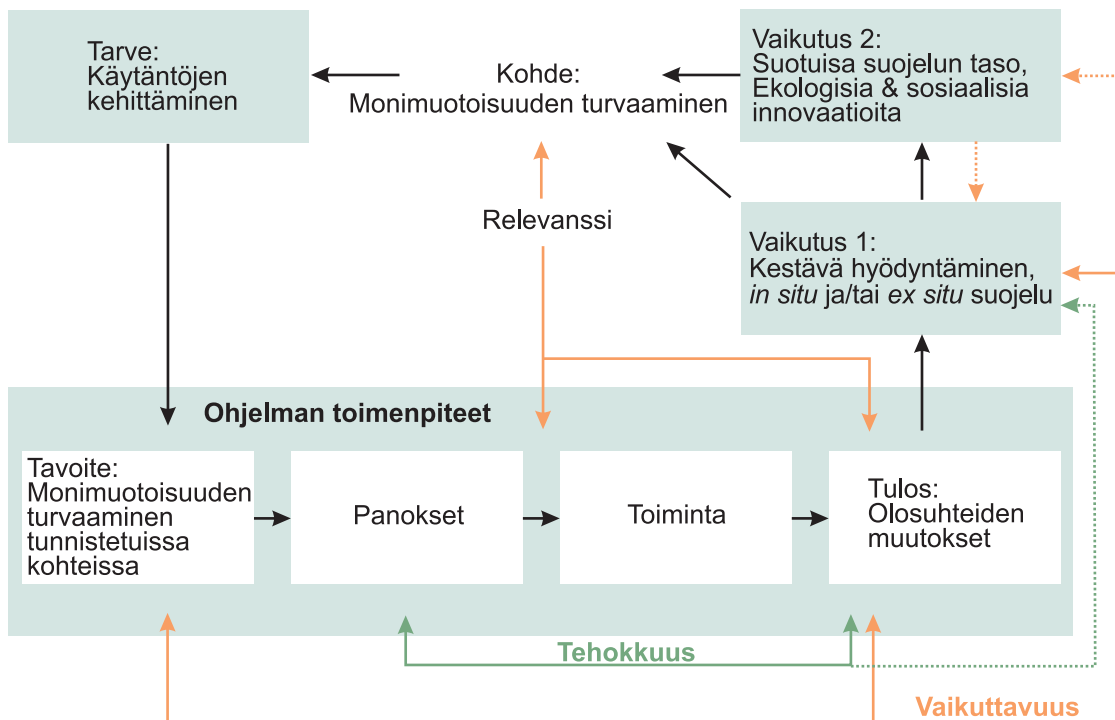
## 2.2 Yleinen arviointilähestymistapa: vaikutusten ja vaikutusmekanismien analysointi

Toimintaohjelman kaltaisen laajan ohjelman arviointi edellyttää monien eri menetelmien rinnakkaista käyttöä (Scriven 1991, Hildén ym. 2002). Ohjelman luonteen vuoksi arvioinnissa on yhdistetty luonnontieteellistä ja yhteiskuntatieteellistä ympäristötutkimusta ja käytetty eri tieteenalojen menetelmiä ja lähestymistapoja kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Menetelmät esitetään jäljempänä kunkin arviointiosion esittelyn yhteydessä.

Arvioinnin kantavana ajatuksena on ollut yhteenvedon laatiminen monimuotoisuuden tilasta Suomessa ja monimuotoisuuden muutoksia todennäköisesti selittävien vaikutusmekanismien tunnistaminen DPSIR-viitekehyksen mukaisesti. Täsmällisiä syy-seuraussuhteita on mahdollista esittää vain rajoitusti, koska tutkimustietoa ei ole kaikista monimuotoisuuden osa-alueista tai niihin vaikuttavista toimista. Tarkastelussa

on kuitenkin pyritty tunnistamaan, miten ja miksi kansalliseen toimintaohjelmaan sisältyvät toimenpiteet ovat vaikuttaneet tai voivat tulevaisuudessa vaikuttaa monimuotoisuuden turvaamiseen. Samalla on tarkasteltu mitkä tekijät vaikeuttavat monimuotoisuuden turvaamista. Ohjelman laajuuden ja siihen sisältyvien toimenpiteiden luonteen vuoksi johtopäätökset kaikista toimista eivät voi olla yksityiskohtaisia tai yksiselitteisiä. Ohjelma muodostaa yhden – tosin laajan – toimenpidejoukon, mutta Suomen luonnon monimuotoisuuteen ovat vaikuttaneet lukuisat muutkin toimenpiteet, joita on toteutettu jo ennen ohjelman hyväksymistä sekä monet toimenpiteet ja kehityskulut, jotka eivät sisälly ohjelmaan sinänsä.

Arviointityön tueksi on tunnistettu joukko kriteerejä, joiden avulla voidaan tarkastella toimenpiteiden tai toimenpideryhmiä toteutusta (taulukko 2.1). Kriteerit on valittu siten, että ne valaisevat eri ulottuvuuksia toimenpiteiden toteutuksesta ja seurauksista. Kriteerit auttavat myös hahmottamaan toimenpiteiden roolia biodiversiteetin turvaamiseen tähtäävässä politiikassa (kuva 2.2).



Kuva 2.2. Kolmen esimerkkikriteerin sijoittuminen monimuotoisuuden turvaamisen politiikan arvioinnissa. Katkoviivoilla on osoitettu alueita, jolle kriteerejä voisi ulottaa, mutta joiden tarkastelu vaatii pitkän aikavälin seuranta-aineistoja.

Taulukko 2.1. Toimenpiteiden arvioinnissa käytetyt tarkastelukriteerit ja niiden tulkinta. ”Toimenpiteellä” tarkoitetaan taulukossa sekä yksittäisiä toimenpiteitä että toimenpideryhmiä.

Kriteeri	Tulkinta ja huomioita toimintaohjelman arvioinnin kannalta
Relevanssi (kohdentuminen)	Onko toimenpide kohdistunut monimuotoisuuden kannalta olennaiselle alueelle, ts. onko ko. monimuotoisuuden osa uhattuna, onko monimuotoisuuden turvaamiseksi panostettava kohteeseen erityisesti? (kuva 2.2)
Vaikutus	Onko toimenpide vaikuttanut monimuotoisuuden turvaamiseen, onko sillä ollut muita vaikutuksia? Koska osa toimista vaikuttaa huomattavalla viiveellä, määrällinen mitattavuus on käytännössä monissa tapauksissa vaikeaa.
Vaikuttavuus	Ovatko toimenpiteen vaikutukset vastanneet asetettuja tavoitteita lyhyellä ja pitkällä aikavälillä (kuva 2.2). Erityiskysymys on missä määrin toimenpide on ollut alueellisesti tai valtakunnallisesti riittävä, vaikka sillä on paikallisesti saavutettu asetettuja tavoitteita.
Kustannusvaikuttavuus (tehokkuus)	Ovatko panokset tuottaneet edullisesti tulosta toivottavana toiminnan muutoksena, tai pidemmällä aikavälillä myös monimuotoisuuden turvaamisena? (kuva 2.2). Kattavaa taloudellista tarkastelua ei voida aineistopuutteiden takia tehdä, mutta eräitä suuntaviivoja voidaan esittää ja samalla myös tunnistaa menetelmien kehittämistarpeita
Hyväksyttävyyys	Ovatko toimijat hyväksyneet toimenpiteen vai onko toimenpide synnyttänyt tai lisännyt ristiriitoja monimuotoisuuden turvaamiseen liittyen
Kannustavuus	Onko toimenpide sellainen, että se kannustaa kehittämään ja parantamaan monimuotoisuuden turvaamista edelleen tai löytämään uusia keinoja monimuotoisuuden turvaamiseksi (ks. kappale 2.5.3).
Läpinäkyvyys ja osallistumismahdollisuudet	Ovatko eri tahot pystyneet seuraamaan toimenpiteen suunnittelua ja toimeenpanoa, onko toimenpide tarjonnut mahdollisuuksia osallistua monimuotoisuuden turvaamiseen tai siitä käytävään keskusteluun?
Oikeudenmukaisuus	Ovatko toimenpiteen hyödyt ja haitat oikeassa suhteessa, kohdistuvatko kustannukset ja hyödyt oikeudenmukaisesti eri tahoille ottaen huomioon hyväksytyjä yleisiä periaatteita kuten omaisuuden suojan ja aiheuttaja maksaa -periaatteen?
Joustavuus	Onko toimenpiteen toimeenpanossa kyetty ottamaan tai voidaanko tulevaisuudessa ottaa huomioon olosuhteiden muutokset?
Ennakoitavuus	Ovatko toimijat voineet ennakoida toimenpidettä ja sopeutua siihen?
Pysyvyys (jatkuvuus)	Onko toimenpide johtanut pysyvään muutokseen vai edellyttääkö vaikutus panoksen jatkuvaa ylläpitämistä?

## 2.3 Tarkasteltujen elinympäristöjen valintaperusteet ja arvioinnin toteutus

Ratkaisevaa monimuotoisuuden ylläpitämiselle on tarjolla olevien elinympäristöjen määrä, pinta-ala ja muutosnopeus. Jokaiselle elinympäristötyypille pyrittiin löytämään DPSIR-viitekehityksen mukaisesti sellaisia elinympäristölle ominaisia paine-, tila-, vaikutus- ja toimenpideindikaattoreita, joiden avulla voidaan arvioida elinympäristöjen tilaan ja lajidiversiteettiin vaikuttavia tekijöitä sekä toimintaohjelman vaikutuksia kehitykseen (Taulukko 2.2). Tärkeä indikaattoreiden valintaa ohjannut tekijä oli seuranta-, tilasto- ja tutkimustiedon saatavuus. Elinympäristötyyppikohtaisia indikaattoreita on yhteensä 75. Eniten indikaattoreita on metsä- (15) ja maatalousympäristöistä (11).

### 2.3.1 Elinympäristötyypit ja indikaattoriaineistot

Elinympäristötarkastelussa pyrittiin kattavuuteen. Arviointia varten elinympäristöt jaettiin uhanalaistarkasteluissa (Rassi ym. 2001 ja kappale 2.4) käytetyn elinympäristöluokittelun mukaan seuraaviin elinympäristötyyppeihin: metsät, suot, tunturit, kalliot, sisävedet, Itämeri, rannat, maatalousympäristöt ja rakennetut alueet. Tarkastelussa olivat siis mukana kaikki Suomen pääelinympäristötyypit. Elinympäristöihin kohdistuvien käyttöpaineiden samankaltaisuuden vuoksi metsäelinympäristöjen erityistausta, harjuja, on käsitelty yhdessä kallioiden kanssa.

Taulukko 2.2. Elinympäristötarkastelussa käytetyt paine-, tila-, vaikutus- ja toimenpideindikaattorit.

ME 1. Kokonaishakkuukertymä	SV 1. Sisävesien typpikuormitus ja typpipitoisuus
ME 2. Tukkipuiden hakkuukertymä	SV 2. Sisävesien fosforikuormitus ja fosforipitoisuus
ME 3. Avohakkuiden määrä	SV 3. Sisävesien humuskuormitus
ME 4. Maanmuokkauksen määrä	SV 4. Happamoituminen ja haitalliset aineet
ME 5. Metsäviljelyn määrä	SV 5. Säännöstelyjen vesien määrä
ME 6. Kulituksen määrä	SV 6. Suojeltujen sisävesien määrä
ME 7. Metsäiden rakentamisen määrä	SV 7. Sisävesien lajiston uhanalaisuus
ME 8. Lahopuun määrä	SV 8. Sisävesien direktiivilajit
ME 9. Talousmetsien luonnonhoito	IT 1. Merialueiden ravinnekuormitus ja -pitoisuudet
ME 10. Metsien pirstoutumiskehitys	IT 2. a-klorofyllin määrä
ME 11. Metsien ikärakenne ja puulajisuhteet	IT 3. Hapettomien pohja-alueiden määrä
ME 12. Metsien suojelun määrä	IT 4. Haitalliset aineet
ME 13. Ennallistettujen metsien määrä	IT 5. Vesiliikenteen ja öljykuljetusten määrä
ME 14. Metsälajiston uhanalaisuus	IT 6. Suojeltujen vesialueiden määrä
ME 15. Metsien direktiivilajit	IT 7. Itämeren lajiston uhanalaisuus
SU 1. Soiden käyttö metsätaloudessa	IT 8. Itämeren direktiivilajit
SU 2. Soiden käyttö turvetuotannossa	RN 1. Rantarakentamisen määrä
SU 3. Muu soiden käyttö	RN 2. Kasvillisuuden muutokset rannoilla
SU 4. Luonnontilaisten soiden eristyisyys ja luonnontilaisten reunojen määrä	RN 3. Suojeltujen rantojen määrä
SU 5. Suojeltujen soiden määrä	RN 4. Rantalajiston uhanalaisuus
SU 6. Ennallistettujen soiden määrä	RN 5. Rantojen direktiivilajit
SU 7. Suolajiston uhanalaisuus	MA 1. Maatilojen määrä ja keskimääräinen peltoala
SU 8. Soiden direktiivilajit	MA 2. Karjan ja karjatilojen määrä
TU 1. Poromäärät	MA 3. Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttömäärät
TU 2. Jäkölälaitumien kunto	MA 4. Peltojen raivauksen ja metsityksen määrä
TU 3. Matkailun kokonaismäärä	MA 5. Pientareiden ja suojakaistojen määrä
TU 4. Maastoliikenteen määrä	MA 6. Perinnebiotooppien määrä
TU 5. Erämaa-alueiden erämaisyyden säilyminen	MA 7. Perinnebiotooppien hoidon laajuus
TU 6. Palsasoiden esiintyminen	MA 8. Luomuviljelyn peltoalan määrä
TU 7. Tunturilajien kannat	MA 9. Maatalousympäristön lajien kannat
TU 8. Tunturilajiston uhanalaisuus	MA 10. Maatalousympäristön lajiston uhanalaisuus
TU 9. Tuntureiden direktiivilajit	MA 11. Maatalousympäristön direktiivilajit
KH 1. Kaivostoiminta	RK 1. Taajamien pinta-ala ja taajamissa asuvan väestön määrä
KH 2. Maa-ainesten otto	RK 2. Taajamien ja kaupunkien maankäyttö
KH 3. Muu kallioiden ja harjujen käyttö	RK 3. Kansalliset kaupunkipuistot ja suurimpien kaupunkien luonnonsuojelualueet
KH 4. Suojeltujen kallioiden ja harjujen määrä	RK 4. Rakennettujen ympäristöjen lajiston uhanalaisuus
KH 5. Kallioiden ja harjumetsien lajiston uhanalaisuus	RK 5. Rakennettujen ympäristöjen direktiivilajit
KH 6. Kallioiden ja harjumetsien direktiivilajit	

Tarkastelussa on yhdistetty julkaistuja aineistoja ja tilastoja, joita on täydennetty asiantuntijahaastattelulla. Tilastoaineistoista erityisen tärkeitä olivat valtakunnan metsien inventoinnin (VMI/METLA) sekä maatalouden (TIKE) ja vesien laadun (SYKE) seurannan tuottamat aineistot. Tutkimustiedosta korostuivat puolestaan FIBRE-projektin ja MYTVAS -tutkimuksen tuottamat tulokset. Asiantuntijahaastatteluja tehtiin runsaasti sekä Suomen ympäristökeskuksen oman henkilökunnan että useiden muiden tahojen (mm. YM, MMM, RKTL, HY, TY, JOY, Metsähallitus, KTTK, Luonnontieteellinen keskusmuseo) erikoisosaamista hyödyntäen. Indikaattoritarkastelussa otettiin huomioon Suomessa aiemmin laaditut indikaattorikokoelmat (MMM, SYKE, Metla) sekä monimuotoisuuden kansainvälistä seuranta varten kehitettyjä indikaattoreita.

### 2.3.2 Kaukokartoitukseen perustuva analyysi

Kahdella koealueella, lounaisrannikolla Turusta Porkkalanniemeen ja Pohjois-Karjalassa tarkasteltiin elinympäristöjen muutoksia kartta- ja kaukokartoitusaineistojen avulla. Tavoitteena oli tunnistaa maankäytössä tapahtuvia yleisiä muutossuuntia ja arvioida menetelmän käyttökelpoisuutta seurannan kannalta. Aineistojen rajallisuuden vuoksi voitiin tarkastella vain noin 10 vuoden kehitystä.

#### Maankäytön muutokset 1990-luvun alusta 2000-luvun alkuun

Satelliittikuviin ja paikkatietoaineistoihin perustuvalla muutostulkinnalla arvioitiin merkittävät maankäytössä ja maanpeittävyydessä tapahtuneet muutokset aikavälillä 1990–2000. Luokituksena käytettiin CORINE-maanpeiteluokittelun pääluokkia (taulukko 2.3). Lisäksi metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat jaettiin sulkeutuneisiin metsiin ja harvapuustosiin alueisiin, jotka erotetaan puuston pituuden (5 m) ja latvuspeittävyuden perusteella (30 %). Uudistusalat ja nuoret taimikot on siis luokiteltu harvapuustosiin alueisiin.

Taulukko 2.3. CORINE-maanpeiteluokittelun pääluokat ja toisen tason alaluokat.

<b>1 Rakennetut alueet</b>
1.1 Asuinalueet
1.2 Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet
1.3 Maa-aineisten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet
1.4 Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
<b>2 Maatalousalueet</b>
2.1 Peltomaat
2.2 Puu- ja pensasviljelmät
2.3 Laidunmaat
2.4 Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet
<b>3. Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat</b>
3.1 Sulkeutuneet metsät
3.2 Harvapuustoiset metsät, pensastot sekä avoimet kankaat
3.3 Avoimet kankaat ja kalliomaat
<b>4. Kosteikot ja avoimet suot</b>
4.1 Sisämaan kosteikot ja avosuot
4.2 Rannikon kosteikot
<b>5. Vesialueet</b>
5.1 Sisävedet
5.2 Merivedet

#### Satelliittikuvien prosessointi

Tulkinnassa käytettiin 1990-luvun taitteessa (Pohjois-Karjala 1992, Lounaisrannikko 1989) vastaanotettuja LANDSAT 5 TM kuvia ja CORINE2000-hankkeessa käytettyjä 1999-2002 välisenä aikana vastaanotettuja LANDSAT 7 ETM+ satelliittikuvia (IMAGE2000). Metria suoritti IMAGE2000-kuville orto-oikaisun (Härmä ym. 2004). Landsat TM-kuvat oikaisitiin vastaavaan ETM-kuvaan. Ilmakehäkorjaus suoritettiin käyttäen VTT:n kehittämää SMAC-korjausalgoritmiin perustuvaa ohjelmaa (Parmes ym. 2004). Ohjelma määrittää ilmakehän optisen paksuuden kuvan avulla. Koska vanhemmat kuvat tulkittiin (ts. näistä estimoitii puustomuuttujien arvot) käyttäen uudemman kuvan opetusaineistoa, vanhemmille kuville suoritettiin histogrammin tasoitus jotta ne vastaisivat radiometrisesti mahdollisimman hyvin uusia kuvia.

## Kartta-aineisto ja sen prosessointi

Peltoaineisto, joka kuvaa 1990-luvun alun tilannetta on peräisin Maanmittauslaitoksen peruskartan peltoelementistä (toimitusvuosi 1993), joka on rasteroitu 25 m pikselikokoon. Iän määrittämisen apuna on käytetty erillistä ikäelementtiä (Mikkola ym. 1999). Pohjois-Karjalan peltojen kartoitusvuosi vaihtelee 1965–1989 ja Lounais-Suomen 1963–1991 välillä. SLICES-maankäyttöaineistossa (Mikkola ym. 1999) olevia peltolohkokategorista peräisin olevia peltoja käytettiin kuvaamaan 2000-luvun alkua. Aineisto vastaa tilannetta vuodelta 1999.

Rakennettujen alueiden muutosta on arvioitu Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistorekisteritiedot käsittävällä (RHR 2003) pisteaineistolla. Rakennusten ja niiden tonttien peittämä ala on arvioitu soveltamalla ja yksinkertaistamalla SLICES-maankäyttöaineiston tuotantoon käytettyä menetelmää (Mikkola ym. 1999). Esikäsittelyssä poistettiin aineiston virheitä ja laskettiin laskennallinen taajamaraaja. Rakennusten ikä arvioitiin pääasiassa valmistumisvuoden perusteella, jonka perusteella rakennukset jaettiin kahdeksi eri aineistoksi. Rakennettu pinta-ala laskettiin kullekin rakennuspisteelle arvioitun tonttikoon avulla. Tonttikoko muodostettiin mm. keskimääräisen käyttötarkoituusluokkakohdaisen tehokkuusluvun sekä kerrosalan mukaan. Laskennalliset tonttialueet rasteroitiin ja yhdistettiin rakennetuksi alueeksi.

## Satelliittikuvien tulkinta

Muuttuneet alueet määritettiin vertaamalla vanhaa ja uutta satelliittikuvaa. Tämä suoritettiin käyttämällä VTT:n kehittämää AutoChange-ohjelmaa (Häme ym. 2001). Lopputuloksena oli maski potentiaalisista muutosalueista.

Metsätieto 2000-luvun alusta saatiin CORINE2000-hankkeen metsäluokituksesta, jossa satelliittiaineistot tulkittiin metsätalouden kuviokarttojen avulla (Härmä ym. 2004). Satelliittikuvat 1990-luvun taitteesta tulkittiin samalla menetelmällä ja luokitusaineistolla.

## Maanpeitteen muutosten määrittäminen

Eri tietolähteet pinottiin maanpeitepaikatiedoksi 1990 ja 2000 seuraavassa järjestyksessä: vesi, rakennettu alue, pelto- ja metsämaat, avosuot ja metsät. Tietyt maanpeiteluokat otettiin sekä vuosilta 1990 että 2000 suoraan CORINE2000-aineistosta eli muutoksia ei tutkittu; kuten vedet, kosteikot ja avosuot, tietyt, satamat, lentokentät, kaatopaikat, puistot, urheilualueet. Eri ajankohtien maanpeitekarttojen erotuksena saatiin alustavat muutosalueet, joita suodatettiin seuraavasti:

- alle 0,5 ha muutokset hylättiin (ei koske rakennettuja alueita)
- satelliittikuvaparien keskinäisestä paikannuserosta aiheutuvia virheellisiä muutoksia poistettiin
- tietyt muutostyypit hyväksyttiin vain, mikäli ne olivat em. potentiaalisten muutosalueiden alueilla

Lopullinen maapeiteaineisto 1990 tilanteesta saatiin antamalla em. suodatetulle alueelle tieto suoraan vuoden 2000 maanpeiteaineistosta.

### 2.3.3 MELA-malliin perustuva arviointi

Muutokset metsien rakenteessa ovat usein hitaita eikä toimintaohjelman toimenpiteiden vaikutuksia voida todentaa lyhyellä aikavälillä. Tästä syystä toisella koealueella Pohjois-Karjalassa toteutettiin Metsäntutkimuslaitoksen MELA-malliin perustuva tarkastelu, jonka avulla arvioitiin metsäelinympäristöjen muutosta eräiden muuttujien osalta, ottaen huomioon metsiin kohdistuvien taloudellisten tuottotavoitteiden vaikutukset.

Pohjois-Karjalan metsien kehitystä vuosina 2000–2050 tarkasteltiin kahdessa skenaariossa. Ensimmäisessä (AMO) tarkasteltiin, miten metsät kehittyvät, jos vuosille 2001–2005 määritetyn alueellisen metsäohjelman (Alueelliset metsäohjelmat 2002) hakkuutavoitteita noudatetaan seuraavat 50 vuotta. Toisessa skenaariossa (AMO-SK) tarkasteltiin, mitä tapahtuu, jos vuosina 2001–2010 hakataan kuten AMO-skenaariossa ja sen jälkeen suurin

kestävä hakkuumäärä. Skenaariolaskelmat tehtiin MELA-ohjelmiston (Siitonen ym. 1996) MELA2002-versiolla (Redsven ym. 2004), jossa oli käytössä suopuustojen uudet kuolemismallit (Jutras ym. 2003, Nuutinen ym. 2004). Laskelmissa käytettiin valtakunnan metsien 9. inventoinnin (VMI9) koeala- ja puutiedoista (Korhonen ym. 2001) muodostettua aineistoa (Nuutinen ja Hirvelä 2001). MELA-ohjelmiston metsikkösimulaattorilla tuotettiin laskentakuvioille vaihtoehtoisia käsittely- ja kehityssarjoja, joista optimointiohjelmisto (JLP - Lappi 1992) valitsi asetettujen tavoitteiden ja rajoitteiden (taulukko 2.4) mukaisen optimiratkaisun. Simuloinnissa käytetyt luonnonprosessimallit on dokumentoitu pääosin julkaisussa Hynynen ym. (2002). Kuolleisuus ennustettiin yksittäisten puiden eloonjäämismalleilla ja metsikkötason itseharvenemismalleilla. Näitä malleja on käytetty mm. Hynysen ym. (2004) julkaisussa lahpuun tilavuuden laskemiseen. Hakkuiden ja metsänhoitotoimenpiteiden simulointi perustui Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion (2001) suosituksiin. Tulojen laskeminen perustui tienvarsihintoihin. Kustannukset koostuivat korjuun ja metsänhoidon kustannuksista.

Biodiversiteetin ilmentäjänä tarkasteltiin puuston rakennetta. Puuston rakenteeseen vaikuttavina prosesseina tarkasteltiin eri hakkuutapoja ja maanmuokkausta (kuva 2.3).

Elävän puuston tilavuus estimoitiin puulajeittain ja läpimittaluokittain. Metsäpinta-alan jakautumista erilaisiksi metsiköiksi tutkittiin puulajivaltaisuuden ja keskiläpimitan sekä puulajivaltaisuuden ja keski-ian perusteella.

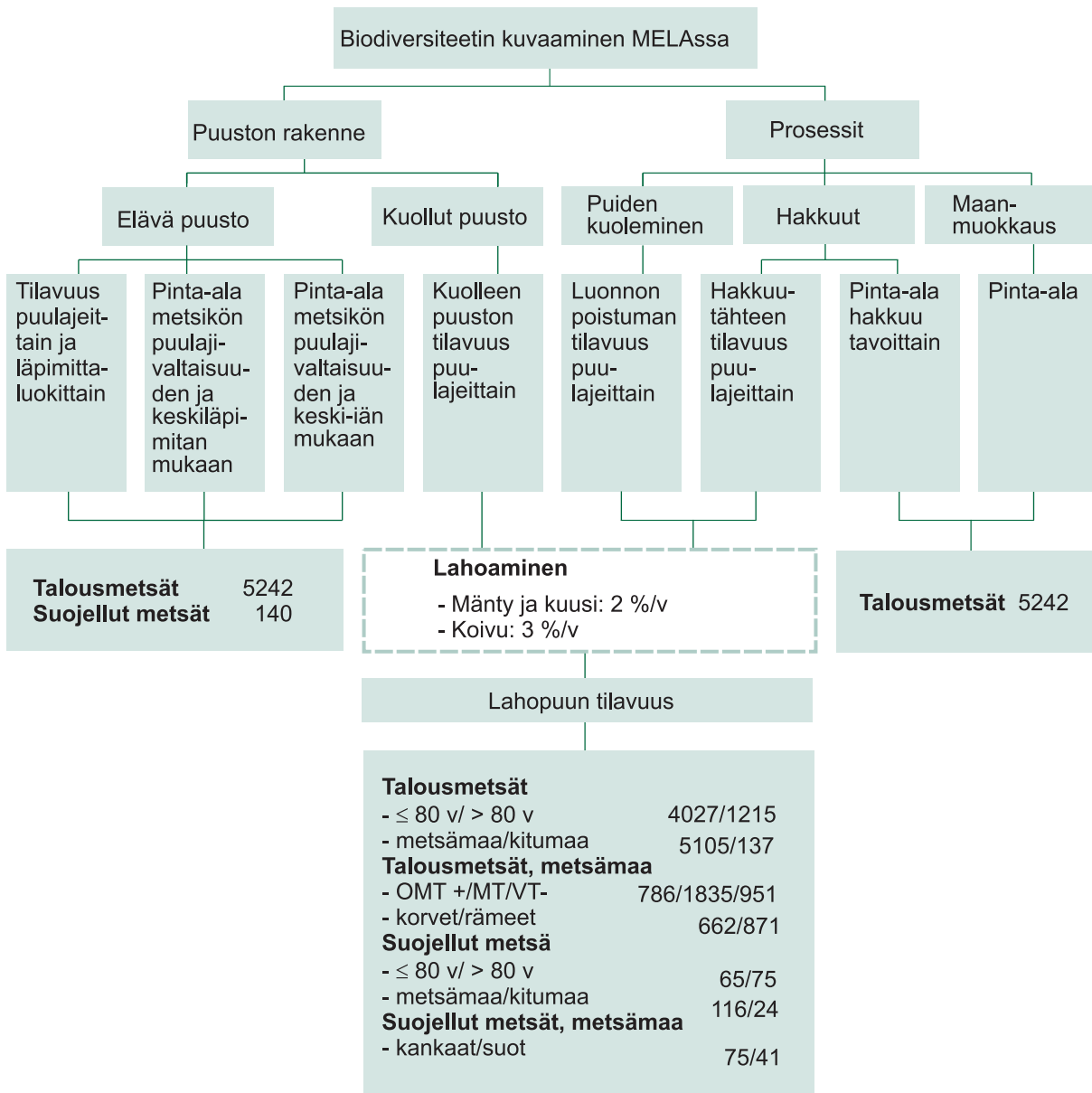
Kuolleen puuston määrä laskelma-kauden alussa arvioitiin VMI9:ssä tehtyjen mittausten perusteella. VMI9:ssä mitattiin pystypuut, joiden rinnankorkeusläpimita oli vähintään 10 cm ja pi-

tuus vähintään 1,3 m sekä maapuut, joiden läpimita 1,3 metrin kohdalla tyvestä päin mitattuna oli vähintään 10 cm ja pituus vähintään 1,3 m. Sekä pystyettä maapuuden tilavuus oli laskettu yli 10 cm:n paksuiselle rungonosalle. VMI9:n lahpuumäärityksissä tunnistamattomiksi merkityt puulajit jaettiin männyn, kuusen ja lehtipuun kesken samassa suhteessa kuin mäntyä, kuusta ja lehtipuu- ta oli lahpuun tilavuudesta. MELA-ohjelmiston metsikkösimulaattori tuotti arviot luonnonpoistuman ja hakkuutäh- teen tilavuudelle puulajeittain. Kuolleen puun tilavuuden määrittämisessä huomioitiin hakkuutähde ja rinnankorkeus- läpimitaltaan vähintään 10 cm:n paksui- nen luonnonpoistuma. Luonnonpoistu- man tilavuutta lisäsi säästöpuiden jättä- minen uudistusaloille. Säästöpuiden ta- voitemäärä oli 5 m<sup>3</sup>/ha (ks. Kotiharju ja Niemelä 2000). Hakkuutähde käsitti sekä rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 10 cm:n paksuisten metsään jätettyjen puiden tilavuuden että rinnankorkeuslä- pimitaltaan vähintään 10 cm:n paksui- sten hakattujen puiden metsään jätetty- jen latvusten tilavuuden. Tarkasteluissa oletettiin, että 2 % kuolleiden mäntyjen ja kuusien sekä 3 % kuolleiden koivujen tilavuudesta häviää vuosittain lahoami- sen seurauksena (ks. Harmon ym. 2000, Tarasov ja Birdsey 2001).

Elävän ja kuolleen puuston raken- teen kehittymistä arvioitiin erikseen ta- lousmetsissä ja suojelluissa metsissä. Luo- kittelu talousmetsiin (ensisijaisesti puun- tuotannossa olevat ja rajoitetussa puun- tuotannossa olevat) ja suojeltuihin met- siin (puuntuotannon ulkopuolella ole- vat) vastasi Nuutisen ja Hirvelän (2001) käyttämää luokittelua. Kuolleen puuston määrän arviointia varten sekä talousmet- sät että suojellut metsät jaettiin piene- mpiin ositteisiin vallitsevan puuston keski- iän ja kasvupaikan mukaan (kuva 2.3).

Taulukko 2.4. Optimointitehtävät.

	AMO	AMO-SK
Tavoite	Nettotuottojen nykyarvon maksimointi 4 % korkokannalla	Nettotuottojen nykyarvon maksimointi 4 % korkokannalla
Rajoite	Hakkuukertymä koko 50 vuoden jakson ajan kuten alueellisten metsäohjelmien tavoite vuosille 2001-2005	Hakkuukertymä ensimmäisen 10-vuotiskauden ajan kuten alueellisten metsäohjelmien tavoite vuosille 2001-2005, jat- kossa nousevat nettotulot, hakkuukertymät ja tasainen tukki- puukertymä (suurimman kestävän hakkuumäärän arvio)



Kuva 2.3. Biodiversiteetin kuvaaminen MELA-ohjelmistossa. Kuvassa on esitetty koalojen määrät eri ositteissa.

## 2.4 Lajitason arviointimenetelmät

Lajitason arvioinnin tehtävänä on tuoda yksityiskohtaista tietoa toimenpiteiden vaikuttavuusarviointiin tarkastelemalla Suomen lajiston monimuotoisuuden tilaa ja kehityssuuntia. Lajiarviointi liittyy kiinteästi elinympäristöjen arviointiin ja elinympäristöjen tilaan kohdistuvien paineiden tarkasteluun.

### 1) Lajiston sijoittaminen elinympäristöihin

Tarkastelussa jokaiselle riittävän hyvin tunnetulle eliölajille nimettiin ensisijainen elinympäristö. Riittävästi tunnetulla lajilla tarkoitetaan sellaista lajia tai taksonomista yksikköä, jonka biologia tunnetaan niin hyvin, että sen esiintymiselle tärkeä elinympäristö on tiedossa. Tämänkaltaisen luokittelun ongelma on, että monet eliölajit esiintyvät useissa eri elinympäristöissä, esimerkiksi ravinnonhaku ympäristö on eri kuin lisääntymisympäristö. Näissä tapauksissa ensisijaiseksi elinympäristöksi valittiin lisääntymisympäristö. Kasveilla ja sienillä ensi-

sijaiseksi elinympäristöksi määritettiin niiden luonnonvarainen elinympäristö. Elinympäristöluokituksena käytettiin vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnissa (Rassi ym. 2001) esitettyä luokitusta, johon kukin eliölaji pyrittiin sijoittamaan mahdollisimman tarkasti.

Suomessa arvioidaan esiintyvän vakituisesti noin 50 000 eliölajia, joista tällä hetkellä tunnetaan noin 44 000 lajia, mikä on noin 1000 lajia enemmän kuin vuonna 2000 tehty arvio (Rassi ym. 2001). Ensimmäisiin elinympäristöihin voitiin luokitella lajistosta noin 45 % (19 962 taksonia). Tarkasteltu lajisto kattoi Suomessa vakinaisesti esiintyvät alkuperäiset eliölajit. Tarkastelun ulkopuolelle jäivät nivelmadot, hämähäkieläimet, äyriäiset, kaksoisjalaiset, juoksujalaiset sekä piensienet ja mikrolevät. Ekologisesti merkittävimmät tarkastelun ulkopuolelle jääneet lajiryhmät kuuluvat vesien perustuotantoeliöstöön (13 %) ja maaperäeliöstöön (5 %).

Elinympäristöluokittelun tekivät ympäristöministeriön apuna uhanalaisuuden arvioinnissa toimivat, eliöryhmittäin perustetut uhanalaisten lajien suojelua edistävät asiantuntijaryhmät tai yksittäiset asiantuntijat. Tarkasteluun osallistuneet asiantuntijat on lueteltu liitteessä 8. Koko lajiston kattavaa elinympäristötarkastelua ei ole tehty aikaisemmissa Suomen luonnon monimuotoisuuden tilan arvioinneissa ja kokoamateoksista (Lappalainen 1998, Hallanaro ym. 2002) Sen sijaan koko putkilokasvilajiston uhanalaisuustarkastelu elinympäristöittäin julkaistiin jo vuonna 1997 (Ryttäri ja Kettunen 1997).

## 2) Lajiston uhanalaistumiskehitys

Suomen eliölajiston uhanalaistumiskehitystä tarkasteltiin hyödyntämällä vuosien 1990 ja 2000 uhanalaisuusarvioita (Rassi ym. 1992, Rassi ym. 2001). Ensimmäinen, vuoden 1985 (Rassi ym. 1986) arviointi jätettiin tarkastelusta pois, koska siinä käsitelty lajimäärä oli jälkimmäisiä selvästi suppeampi. Näiden ja uusien koottujen tietojen perusteella tehtiin vuodelle 2010 ulottuva arvio lajiston uhanalaistumisesta. Arvion tekivät em. eliöryhmäasiantuntijat olettamalla nykyisen kehitys-

suunnan jatkuvan ilman lisätoimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Uhanalaisuusarvioinneissa on käytetty kahta erilaista luokitusta. Tässä tarkastelussa aikaisempi luokitusjärjestelmä (1990) muunnettiin nykyiseen IUCN:n luokitukseen siten, että vanhan järjestelmän silmälläpidettävien taantuneiden (St) ja harvinaisten (Sh) lajien katsottiin vastaavan uuden luokituksen uhanalaisia. Uuden IUCN-luokituksen mukaisia silmälläpidettäviä lajeja (NT) ei näin ollut vuoden 1990 arvioinnissa. IUCN-luokitus ja aiemmin käytetty luokitus poikkeavat periaatteiltaan ja rakenteeltaan toisistaan. Tästä syystä vuosien 1990 ja 2000 uhanalaisuusarviot eivät ole täysin vertailukelpoisia.

Vuosien 1990, 2000 ja 2010 uhanalaisten lajien lukumääriä ja elinympäristöjakaumia tarkasteltiin suhteessa tunnettujen lajien kokonaislukumäärään ja elinympäristöjakaumaan. Vuoden 2000 ja 2010 tilanteen vertailemiseksi varten erotettiin ne lajiryhmät, joita koskevat tiedot olivat kattavia jo vuoden 2000 arvioinnissa (hyvin tunnetut eliöryhmät). Näitä olivat selkärangaiset (nisäkkäät, linnut, matelijat ja sammakkoeläimet sekä kalat), nilviäiset, perhoset, kovakuoriaiset, putkilokasvit, itiökasvit, sienet ja jäkälät. Aiemmin heikosti tunnettuja eliöryhmiä tarkasteltiin erikseen. Nämä olivat pääasiassa hyönteisiä.

Kaikki tarkastellut eliöryhmät ryhmiteltiin lukujen perusteella karkeasti vähentyneisiin, runsastuneisiin ja muuttumattomiin. Tarkastelussa pyrittiin myös tunnistamaan sellaiset elinympäristöt, joissa esiintyy runsaasti uhanalaisia lajeja ja joiden kielteinen/myönteinen kehityssuunta oli selvä.

## 3) Erityistarkastelut

Erityistarkastelun kohteina oli joukko EU:n direktiivien piirissä olevia lajeja, joiden kantojen muutosta tarkastelemalla oli tarkoitus mm. selvittää miten yhteiseurooppalainen vastuu lajistonsuojelussa on toteutunut toimintaohjelmakauden aikana. Kohdejoukoksi valittiin 79 luontodirektiivin liitteiden II ja IVa lajeja (hyönteiset, putkilokasvit, sammaleet,

hyönteiset), ja 63 lintudirektiivin liitteen I lajia. Lajien kannan ja levinneisyyden muutoksia tarkasteltiin kahdella ajanjaksoilla, 1900-luvulla ennen ohjelmakautta ja ohjelmakaudella 1997–2005 (liite 7). Tarkastelun tekivät Ilpo Mannerkoski, Petri Ahlroth, Juha Pöyry (hyönteiset), Eija Kemppainen, Katariina Mäkelä (putkilokasvit), Kimmo Syrjänen (sammalet) ja Markku Mikkola-Roos (linnut) (muut tarkasteluun osallistuneet, ks. liite 9).

Lisäksi arvioitiin vieraiden tulokaslajien leviämisen vaikutuksia Suomen ekosysteemeihin. Tarkasteluun seulottiin noin 120 potentiaalisesti haitallisen lajin (Weidema 2000) joukosta lajit, joilla arvioitiin olevan joko ekologista tai taloudellista merkitystä. Arvioinnin teki Terhi Rytteri kuultuaan useita asiantuntijoita (liite 9).

## 2.5 Toimenpiteiden toteutus ja toimintatapojen muutokset

### 2.5.1 Tarkastellut toimenpideryhmät

Kansallinen toimintaohjelma on kattanut seuraavat yhteiskunnallisen toiminnan alueet, joille jokaiselle on kirjattu toimenpiteitä tai toimenpideryhmiä: yleiset kehittämistehtävät, metsätalous, maaseutu ja maatalous, riistanhoito ja metsästys, kalatalous, tieliikenne ja yhdyskuntarakentaminen, biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla, suojelu luonnonympäristössä, kansainvälinen yhteistyö, tutkimus.

Toimenpideryhmistä valittiin seuraavat yksityiskohtaisempaan tarkasteluun: yleiset kehittämistehtävät, metsätalous, maaseutu ja maatalous, kalatalous, tieliikenne ja yhdyskuntarakentaminen (maankäytön suunnittelu), biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla ja suojelu luonnonympäristössä. Lisäksi tehtiin tutkimuksen (ks. kappale 2.5.5), lähialueyhteistyön ja kehitysyhteistyön tarkastelut.

Toimenpiteitä on tarkasteltu yhtäältä siitä näkökulmasta, että ne on suunnattu tietoisesti muuttamaan tai luomaan uusia toimintatapoja tai mekanismeja.

Kysymme DPSIR-lähestymistavan mukaisesti miten ne ovat onnistuneet vähentämään monimuotoisuuden turvaamista vaikeuttavia paineita, parantamaan elinympäristöjen ja lajien monimuotoisuuden turvaamista ja estämään uhanalaistumiskehitystä (kuva 2.1). Toisaalta toimenpiteitä on tarkasteltu induktiivisesti niin, että on pyritty tunnistamaan käytäntöjen keskeiset piirteet ja muutokset riippumatta siitä, ovatko ne ohjelmasta lähtöisin (Patton 1996).

Toimenpidetavoitteiden toteutumisen tarkastelu pohjautuu pääasiassa kirjalliseen aineistoon, arvioinnissa tehtyihin sektorikohtaisiin alueellisiin haastatteluihin ja käytettävissä oleviin metsäsektorin muihin haastatteluaineistoihin. Lisäksi on tehty joitakin budjettitarkasteluja.

Tarkastelussa haastateltiin toimenpideryhmiä vastaavien sektorien alueellisia toimijoita. Näitä ovat metsäkeskus, TE-keskuksen maaseutuosasto ja kalatalousyksikkö, tiepiiri, maakuntaliitto ja ympäristökeskus. Haastattelut tehtiin valituilla koealueilla: Pohjois-Karjalassa ja lounaisrannikolla. Haastateltaviksi valittiin monimuotoisuuden turvaamisesta organisaation suunnittelusta ja käytännön toiminnassa vastaava henkilö. Alue-toimijoiden haastatteluja tehtiin 12, kummaltakin koealueelta 6.

Kolmessa tapauksessa kyseisen toimialan viraston maankäytön tai muun käytännön toiminnan suunnittelusta vastaava henkilö oli estynyt antamaan haastattelun ja siirsi sen jollekin toiselle yksikönsä toimihenkilölle. Näissä tapauksissa haastateltava oli ympäristö- tai luonto-asiantuntija. Kahdessa haastattelussa oli läsnä kaksi haastateltavaa.

Haastateltavat saivat etukäteen haastattelun yleiset teemat: luonnon monimuotoisuustavoitteet, luonnon monimuotoisuuteen liittyvä osaaminen, yhteydet organisaation ulkopuolisiin tahoihin, luonnon monimuotoisuus organisaation toiminnassa ja mahdolliset sektorikohtaiset kysymykset. Haastatteluihin kului yhdestä kahteen tuntia aikaa. Haastattelut litteroitiin ja analysoitiin NVivo –ohjelmaa apuna käyttäen.

Metsäsektorin tarkastelua varten analysoitiin kattavasti sektorin strategioita ja raportteja ja arviointia varten tehtyjen aluetason haastattelujen lisäksi kah- ta muuta haastatteluaineistoa: vuonna 2003 METSO-yhteistoimintaverkostojen arvioinnissa kerättyä, verkostossa toimi- vien tahojen haastatteluaineistoa (n=20) ja vuonna 2004 kerättyä Hämeen-Uuden- maan metsäpalveluiden tarjoajien haas- tatteluaineistoa (n=16). Näissä tutkimuk- sissa on haastateltu biodiversiteetin tur- vaamisen taustoihin, tavoitteisiin, toi- menpiteisiin, osaamiseen ja kommuni- kointiin liittyen myös muita kuin viran- omaisia: metsänhoitoyhdistyksiä, oppi- laitoksia, metsänomistajien liittoja, luon- tojärjestöjä, metsäteollisuusyrityksiä ja metsäpalveluyrittäjiä.

Muiden tarkasteluun valittujen sek- torien analyysit tehtiin ensisijaisesti alu- eellisten toimijoiden haastattelujen sekä sektorien valikoitujen alueellisten ja val- takunnallisten ohjelmien ja kirjallisten dokumenttien perusteella.

### **2.5.2 Taloudellinen arviointi: Biologinen monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötukijärjestelmä**

Yksi kansallisen toimintaohjelman talo- udellisesti erittäin merkittävistä toimen- pideryhmistä on maatalouden tukijär- jestelmä. Toimenpideryhmän laajuuden vuoksi siitä laadittiin erillinen tarkaste- lu. Suomessa on ollut Euroopan Unio- nin (EU) jäsenmailtaan edellyttämä maa- talouden ympäristötukijärjestelmä liitty- misvuodesta 1995. Ympäristötukijärjes- telmä maksaa taloudellista tukea ympä- ristön- ja luonnonsuojelua edistävien toi- menpiteiden toteuttamisesta. Painopis- te on Suomessa toistaiseksi ollut vesien- suojelussa. Ympäristötukijärjestelmän tavoitteena on kuitenkin myös huoleh- tia maatalousympäristön luonnon mo- nimuotoisuudesta sekä eläin- ja kasvila- jeista ja hoitaa maatalousmaisemia (Maa- ja metsätalousministeriö 2000b). Meneil- lään olevalla toisella tukikaudella (2000- 2006) luonnon monimuotoisuutta edistä- vät toimenpiteet ovat saaneet enemmän painoa kuin ensimmäisellä tukikaudella.

Ympäristötuen vaikutuksia alettiin seurata jo ensimmäisellä tukikaudella. Ensimmäinen seurantatutkimus (MYT- VAS 1) painottui voimakkaasti vesien- suojelun seurantaan (Grönroos ym. 1998, Palva ym. 2001). Luonnon monimuotoi- suuden osalta tarkasteltiin maisemara- kenteen muutosta, pientareiden ja suo- jakaistojen merkitystä kasvilajistolle se- kä maisemarakenteen merkitystä lajistol- liselle monimuotoisuudelle. Toisen ympäristötukikauden seurantatutkimuk- sessa (MYTVAS 2) panostetaan aiempaa enemmän luonnon monimuotoisuuden seurantaan. Tutkimus on jaettu kahteen erilliseen osioon, joista toinen tarkaste- lee luonnon monimuotoisuutta ja maise- maa, ja toinen vesiensuojelua (Kuussaari ym. 2004a). Myös kansallisessa Biodiver- siteetin tutkimusohjelmassa (FIBRE) to- teutettiin joukko maatalousluonnon tut- kimuksia vuosina 1997–2002 (Markka- nen ym. 2002, Tiainen ym. 2004b). Vuon- na 2003 käynnistyneessä monimuotoi- suuden tutkimusohjelmassa (MOSSE, 2003–2006) maatalousluonnon tutkimus- ten päätavoitteeksi on asetettu ympäris- tötuen vaikuttavuuden arviointia ja ke- hittämistä tukevan tiedon tuottaminen.

Tähänastisissa tutkimuksissa on tar- kasteltu eri toimenpiteiden vaikutusta maatalousluonnon monimuotoisuuteen silloin, kun toimenpiteet on otettu käyt- töön. Tässä arvioinnissa puolestaan kiin- nitetään huomio tukijärjestelmän kan- nustavuuteen ja kustannustehokkuu- teen. Onko nykyinen järjestelmä toimi- nut sille asetettujen tavoitteiden mukai- sesti? Viljelijän päätöksiin pellonkäytös- tä ja viljelykäytännöistä vaikuttavat ympäristötuen lisäksi myös maatalouden tu- lotuet ja tarkastelussa otetaan siksi huo- mioon ympäristötuen ja maatalouden tulotukien yhteisvaikutus. Vastausta on haettu erityisesti seuraaviin kysymyksiin: Ohjaako ympäristötukijärjestelmä vilje- lijöitä toteuttamaan luonnon monimu- toisuutta edistäviä toimenpiteitä? Mikä on ympäristötuen ja maatalouden tulo- tukien yhteisvaikutus – tukevatko ne toi- siaan vai toimivatko ne toisiaan vastaan? Edistääkö ympäristötukijärjestelmä luon- non monimuotoisuutta kustannustehok- kaasti – saavutetaanko monimuotoisuus-

tavoitteet pienimmin mahdollisin voittojen menetyksin ja hallinnointikustannuksin?

Luonnontieteellisen tiedon lähteenä käytettiin maatalouden ympäristötu- en vaikuttavuudesta ensimmäisen ympäristötukikauden aikana tehdyn seurantatutkimuksen tuloksia (MYTVAS 1, 1995-1999), yleisarvioinnin tuloksia (Horisontaalisen maaseudun kehittämissel- jelman väliarviointi), sekä erityisesti toisen ympäristötukikauden seurantatutkimuksen (MYTVAS 2, 2000-2006) tähän saakka tuottamaa aineistoa (Kuussaari ym. 2004a, Pyykkönen ym. 2004, Koikkalainen ja Lankoski 2004). Luonnon monimuotoisuusvaikutusten lisäksi huomi- oitiin myös tarkasteltavien toimenpiteiden vaikutukset vesistöjen ravinnekuor- mitukseen käyttäen Maa- ja elintarvike- talouden tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen kenttäkokeisiin pe- rustuvia tuloksia ja tieteellisiä julkaisuja. Taloudellisena aineistona käytettiin Maa- tilatilastollisia vuosikirjoja, Maa- ja met- sätalousministeriön julkaisuja maatalou- den eri tukimuodoista sekä Maa- ja elin- tarviketalouden tutkimuskeskuksessa ja muualla Suomessa tuotettuja tieteellisiä julkaisuja.

Luonnontieteellistä ja tilastoaineis- toa yhdistäen arvioitiin luonnon moni- muotoisuutta edistävien ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuutta ja katta- vuutta. Toimenpiteiden kannustavuutta ja kustannustehokkuutta puolestaan ar- vioitiin tarkastelemalla esimerkkinä kas- vinviljelyä Uudenmaan ja Varsinais-Suo- men alueella. Tarkastelussa olivat muka- na tällä alueella tyypillisesti viljellyt kas- vit ja ne ympäristötuen toimenpiteet, joi- den on aiemmissa tutkimuksissa todet- tu edistävän merkittävästi luonnon moni- muotoisuutta. Tilastollisesti edusta- van tilan avulla analysoitiin ympäris- tö- ja tulotukien vaikutusta maanviljeli- jän päätöksentekoon ja sitä kautta luon- non monimuotoisuuteen ja vesiensuoje- luun. Huomio kohdistettiin siihen, kuin- ka edustavan tilan kannattaa jakaa pel- tonsa eri kasveille, miten intensiivisesti tuotantopanoksia kannattaa käyttää, ja miten ympäristötuen toimenpiteitä kan- nattaa toteuttaa, kun ympäristö- ja tulo-

tukien yhteisvaikutus maataloustuloon otetaan huomioon.

### **2.5.3 Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa**

Arvioinnissa on pyritty vastaamaan ky- symykseen tiedon hyödyntämisestä bio- diversiteetin turvaamisessa. Mikä on ol- lut tutkimustiedon vaikutus pyrittäessä turvaamaan luonnon monimuotoisuus? Onko monimuotoisuuden turvaamisessa tarvittavan tutkimustiedon määrä kas- vanut, millainen vaikutus tiedolla on bio- diversiteetin turvaamisessa, mitkä ovat tutkimustiedon mahdolliset puutteet ja millaiseen tutkimukseen pitäisi tulevai- suudessa panostaa? Kaikkiaan tavoittee- na on tunnistaa, ovatko toimijat ottaneet enenevässä määrin huomioon tutkimuk- sen, joka liittyy monimuotoisuuden tur- vaamiseen, miten tämä on ilmennyt ja millaisia vaikutuksia tällä on ollut moni- muotoisuuden turvaamisessa.

Tutkimustiedon merkityksen selvit- tämisessä on yhdistetty erilaisia lähesty- mistapoja ja aineistoja tavoitteena luoda monialainen, erilaisia ideoita yhdistelevä tutkimus. Analyysimenetelmänä on käy- tetty aineistolähtöistä sisällönanalyysia, jolla on pyritty jäsentämään, esittämään ja tulkitsemaan merkityskokonaisuuksia (Tuomi ja Sarajärvi 2003).

Aineistoa on kerätty neljällä eri ta- valla:

(1) 28.4.2004 järjestettiin Helsingissä tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien työpa- ja, jossa ryhmätöinä kerättiin vastauksia biodiversiteettitietoon liittyviin kysymy- siin. Tilaisuuteen osallistui noin 70 henki- löä, joista noin puolet edusti tutkijoita ja puolet tiedon hyödyntäjiä. Työpajan osal- listujat jaettiin kuuteen lähes yhtä suu- reen ryhmään, joista kolmessa oli pääasi- assa tutkijoita ja kolmessa pääasiassa tie- don hyödyntäjiä. Kukin ryhmä valitsi it- sellen puheenjohtajan ja kirjurin. Ryh- mille jaettiin kysymykset, joihin vastaa- miseen annettiin aikaa noin 1,5 tuntia. Tä- män jälkeen ryhmät kokoontuivat yhteen ja ryhmätyön tulokset purettiin alustus- ten ja keskustelun avulla. Tässä raportis- sa esiteltävät tulokset perustuvat työryh- mien keskusteluista saatuihin kirjureiden

ja muiden henkilöiden raportteihin sekä ryhmätöiden purkutilaisuuden alustuksiin ja keskusteluun. Lisäksi on hyödynnetty sähköpostilla ja muilla tavoin työpajan jälkeen saatuja kommentteja.

(2) Henkilökohtaisia kysymyslomakkeita, joissa oli samat kysymykset kuin ryhmätöissä yllä (EU-kysymyksellä täydennettynä), jaettiin ensin työpajan yhteydessä ja näitä palautettiin 41 kpl. Työpajan jälkeen lomake lähetettiin sähköpostilla noin 200:lle henkilölle (tutkijoita ja hyödyntäjiä, listalla myös ne jotka osallistuivat työpajaan), joista palautettiin 29 vastauslomaketta. Työpajan yhteydessä ja sen jälkeen palautettujen lomakkeiden vastausjakaumat olivat hyvinkin samanlaiset, joten seuraavassa käsitellään yhdistettyä lomakevastausaineistoa, joka jakautuu hyvin tasan tutkijoiden ja hyödyntäjien kesken (yht. 70 lomaketta, tutkijoilta: 37, hyödyntäjiltä: 33).

Noin 200:n henkilön sähköpostilista, jolla kutsuttiin työpajaan ja jolla lomakkeet lähetettiin, kattaa melko hyvin suomalaisen biodiversiteettitutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien kentän. Pääosa työpajaan osallistuneista ja lomakkeen palauttaneista tutkijoista on osallistunut Suomen biodiversiteettitutkimusohjelmaan (FIBRE) tai maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamiin monimuotoisuushankkeisiin (erityisesti Monimuotoisuuden tutkimusohjelma (MOSSE, 2003–2006).

(3) Arvioinnissa on käytetty kirjallista materiaalia, erityisesti toimintaohjelman seurantaraportteja ja FIBREN vaikuttavuudesta tehtyä selvitystä (Otronen ja Tirkkonen 2002) on hyödynnetty. Kansallisen ohjelman arviointi on kytketty EU:n biodiversiteettistrategian tutkimusosion arviointiin vertaamalla Suomen tuloksia EU-strategian arviointiin (EPBRS 2004).

(4) Lisäksi täydentäviä näkökohtia tutkimuksen merkityksestä on arviointiprosessin aikana saatu sähköpostiviesteinä, keskusteluissa sekä eri tilaisuuksissa (kuten MOSSE-seminaarissa marraskuussa 2004).

## **2.5.4 Biodiversiteetin turvaaminen kehitysyhteistyössä ja lähialueyhteistyössä**

### **Biodiversiteetin turvaaminen kehitysyhteistyössä**

Selvityksen aineistona käytettiin Suomen kehitysyhteistyön vuosikertomuksia vuosilta 1997–2003, Suomen kahdenvälisen kehitysyhteistyöhankkeiden hankeluetteloja, muita kehitysyhteistyön julkaisuja (mm. Kehityspoliittinen ohjelma 2004, Ympäristö ja Suomen kehitysyhteistyö 2002), ulkoasiainministeriöltä saatuja yksityiskohtaisia kirjallisia tietoja ja internetsivuja sekä haastatteluja. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina haastatteluina eli haastattelujen teemat oli annettu ennalta, mutta kysymysten muotoa ja järjestystä ei oltu suunniteltu etukäteen. Haastatteluja analysoitiin poimimalla haastattelun teemoista selvityksen kannalta keskeisimpiä asioita. Ulkoasiainministeriön kahdenvälisen hankkeiden hankeluetteloista poimittiin ne hankkeet, jotka olivat selkeästi biodiversiteettihankkeita sekä ne hankkeet, joissa biodiversiteetti on yhtenä osana (liite 2).

### **Lähialueyhteistyö**

Biodiversiteettiasioiden asemaa lähialueyhteistyössä selvitettiin tarkastelemalla Suomen ympäristöministeriön lähialueyhteistyön julkaisuja, mm. ympäristöministeriön lähialuestrategiaa (2001) ja Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyöstä kertovaa julkaisua (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004), Suomen ympäristökeskukselta ja Ystävyyden puiston tutkimuskeskukselta saatuja yksityiskohtaisia kirjallisia tietoja, Metsähallituksen Venäjä-lähialueyhteistyön loppuraportteja, ympäristöhallinnon internet sivuja, Suomen avustamien Keski- ja Itä-Euroopan ympäristöhankkeiden hankeluetteloita sekä haastatteluja. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina haastatteluina. Ympäristöministeriön Keski- ja Itä-Euroopan hankeluetteloista poimittiin luonnonsuojelu, alueidenkäyttö sekä luonnonsuojelu ja alu-

eidenkäyttö -otsikoiden alla olevat hankkeet. Alueidenkäytön hankkeista poimitiin ne, jotka olivat selkeästi biodiversiteettihankkeita sekä ne hankkeet, joissa biodiversiteetti on yhtenä osana. Baltian maiden ja Venäjän lähialueyhteistyön luonteen erilaisuuden vuoksi niitä on tässä raportissa tarkasteltu erikseen.

## 2.6 Osallistuminen

Monimuotoisuuden tulkinta vaihtelee ja heijastelee myös arvoja ja aineellisia intressejä. Tämän vuoksi arviointiin on alusta alkaen liittynyt sidosryhmien osallistuminen laajoissa esittely- ja keskustelutilaisuuksissa (aloitusseminaari 2.3.2004, tutkimuksen roolia käsittelevä työpaja 28.4.2004, luonnonsuojelun neuvottelupäivät 7.9.2004, erillinen arviointia koskeva kuulemistilaisuus 3.12.2004) ja kansallisen toimintaohjelman toimeenpanoa seuraavan työryhmän kokouksissa (12.1.2004, 11.3.2004). Kuulemistilaisuuteen osallistui yhteensä 45 henkilöä. Kooste tilaisuuden keskusteluista on esitetty liitteessä 4.

Myös arviointiin liittyneet haastattelut (14 haastattelua, 18 haastateltavaa) ja tutkimuksen roolia käsittelevä kysely ovat tuottaneet tietoa eri tahojen näkemyksistä ja samalla tarjonneet mahdollisuuksia näille osallistua monimuotoisuuden turvaamisesta käytävään keskusteluun.

Arvioinnin asiantuntijaryhmän kanssa on pidetty säännöllisiä kokouksia työn edistymisen aikana.

Raportin ensimmäisiin luonnoksiin saatiin arvioinnin asiantuntijaryhmältä runsaasti kommentteja, joita pyrittiin ottamaan huomioon raportin viimeistelyssä.

Raporttiluonnos sijoitettiin LUMONET-www sivuille 4.3.2005 ja yleisölle annettiin mahdollisuus kommentoida raporttia 22.3.2005 saakka. Kommentointimahdollisuudesta tiedotettiin sähköpostiviestillä noin 200 henkilölle, jotka ovat osallistuneet Suomen monimuotoisuuden turvaamisesta käytyyn keskusteluun tiedon käyttäjinä, tutkijoina tai muuten asiasta kiinnostuneina. Kommentointimahdollisuudesta laadittiin myös lehdistötiedote. Luonnokseen saatiin kommentteja 23 taholta (organisaatiolta tai henkilöltä). Yhtä kirjeitse tullutta kommenttia lukuun ottamatta kaikki kommentit saatiin sähköpostitse. Kommentit olivat yleensä 1-2 sivun mittaisia, pisimmillään 8 sivua. Kommenteissa oli kiinnitetty huomiota raportin yksityiskohtiin ja laajempiin kokonaisuuksiin. Kommenttien keskeinen sisältö on esitetty liitteessä 5, jossa on myös esitetty, miten kommentit on otettu huomioon raportin viimeistelyssä.

# 3

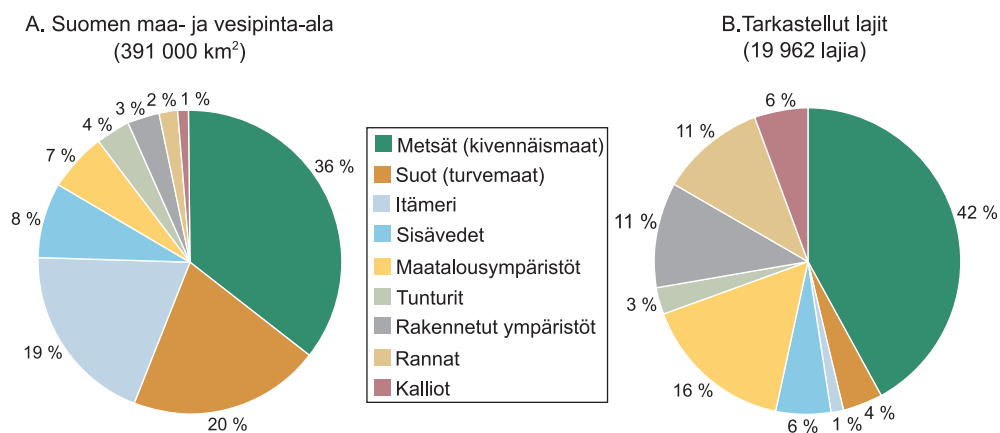
## Suomen biodiversiteetin tila

### 3.1 Yleiskuva Suomen biodiversiteetistä

Suomen kokonaispinta-ala on merialueet (aluemeri) mukaan lukien 420 000 neliökilometriä. Tästä maata on 305 000 neliökilometriä (73 %), sisävesiä 34 000 neliökilometriä (8 %) ja merta 82 000 neliökilometriä (19 %). Vaikka käsillä olevan tarkastelun rajoittaminen maamme kokonaispinta-alaa koskevaksi on hallinnollisessa mielessä perusteltua, niin suhteessa ekologisten yhteisöjen rajaamiseen Suomen valtion rajat ovat vaihtelevassa määrin keinotekoisia. Esimerkiksi Suomen aluerialueelle sijoittuvan Itämeren osan tarkasteleminen omana yksikönään ei ole ekologisesti perusteltua.

Suomen kokonaispinta-alasta 36 % on metsiä (kivennäismaita), 20 % soita (turvemaita) ja 8 % sisävesiä (kuva 3.1 A). Pinta-alajakauma on varsin luotettava merkittävimpien, suoraan valtakunnan metsien inventoinnista (VMI) ja maantieteellisistä tilastoista saatavien luokkien suhteen (metsät, suot, Itämeri, sisävedet ja rakennetut ympäristöt)<sup>1</sup> Maatalousmaan osuus on tässä käytetyn VMI-

aineiston mukaan 15-25 prosenttia varsinaisissa maataloustilastoissa esiintyviä pelto- tai maatalousmaata koskevia arvioita suurempi. Tämä johtuu lähinnä siitä, että VMI:ssa maatalousmaaksi lasketaan myös mm. osa maatalousalueiden ympäröimistä ja niiden reunoilla sijaitsevista osittain metsäpeitteisistä alueista. Tunturimaat käsittävät pääasiassa puurajan yläpuolella sijaitsevat avoimet alueet ja niihin rajoittuvat puoliavoimet alueet. Niiden pinta-alaosuuden arvio (4 %) perustuu Suomen ympäristökeskuksessa laaditun Corine Land Cover 2000 -maapeiteaineiston (CLC2000) pohjalta tehtyyn rajaukseen. Kallioksi on tässä tapauksessa laskettu kaikki alueet, joilla on kalliopaljastumia puuston peittävydestä riippumatta. Kallioalueiden osuus saatiin CLC2000-aineiston kalliouisista luokista, joita verrattiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisiin kallioalueisiin. Rantojen pinta-ala-arvio on kaikista epäluotettavin, mutta kuitenkin suuntaa antava. Itämeren osalta se on saatu laskeamalla karkealla mittakaavalla rantaviivan ja 1,5 metrin (keskimääräinen säännöllisen tulvaveden yläraja) korkeuskäyrän väliin jäävän alueen pinta-ala. Sisävesi-



Kuva 3.1. Suomen valtion maa- ja vesipinta-alan sekä tässä tarkastelussa mukana olevan lajiston jakaantuminen eri elinympäristöluokkiin.

<sup>1</sup> Myös näiden elinympäristöjen määrään on kuitenkin tehty kallio-, tunturi- ja rantaelinympäristöjen arvioista johtuvia korjauksia, ks. liite 9.

en rantojen pinta-alaa on arvioitu vertaamalla em. merialueiden ranta-alaa sisävesien ja merialueiden rantaviivan suhteeseen. Tällä menetelmällä saatua arviota rantojen pinta-alasta on verrattu myös CLC2000-maanpeiteaineiston mukaisiin rantaluokkiin sekä eri tavoilla toteutettujen rantaviivan puskurointien antamiin tuloksiin. Pinta-alajakauman toteutus on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 9.

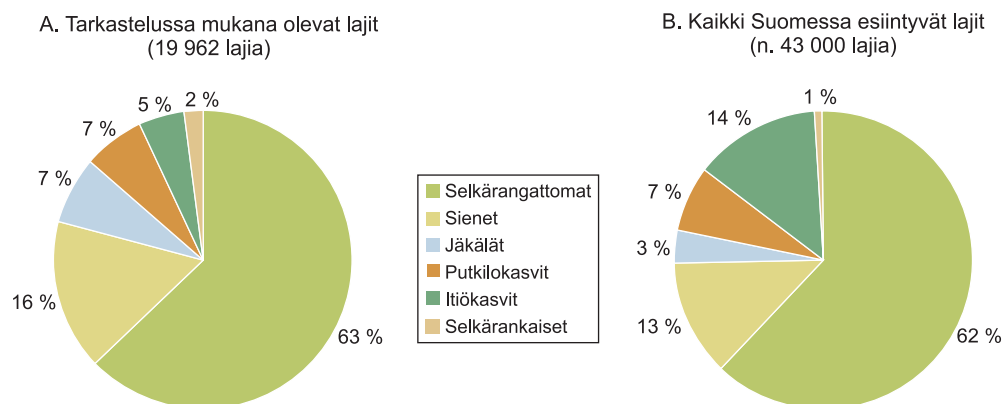
Suomen tunnetuista noin 44 000 vakituisesti esiintyvistä eliölajeista noin 45 prosentin (19 962 lajia) biologia tunnetaan niin hyvin, että niiden ensisijainen elinympäristö on voitu tässä tarkastelussa tunnistaa (ks. kappale 2.4). Lajiryhmistä tunnetaan parhaiten selkärangaiset eläimet, joista tarkastelussa oli mukana käytännössä kaikki lajit. Varsin hyvin tunnettuja ovat myös esimerkiksi putkilokasvit, sammaleet ja eräät hyönteisryhmät, kuten perhoset ja kovakuoriaiset. Huonoimmin tunnettuja ovat esimerkiksi levät ja monet hyönteisryhmät. Tarkastelluista lajeista 42 % on metsien lajeja, 27 % maatalous- ja rakennetun ympäristön lajeja ja 11 % rantojen lajeja (kuva 3.1 B). Maatalousympäristöjen, kallioiden, rantojen ja rakennettujen ympäristöjen osuus lajistosta on suurempi kuin niiden osuus pinta-alasta. Itämeri ja suot ovat sen sijaan vähälajisia elinympäristöjä tarkastelussa. Tarkastelussa Itämeren vähälajisuus johtuu osittain kuitenkin planktoneliöstön jäämisestä tarkastelun ulkopuolelle. Jos kaikki Suomessa tavattavat levälajit (n. 5000) olisivat mukana, nousi-

sivat sisävesien ja Itämeren elinympäristöjen lajiosuudet nykyiseltä tasoltaan selvästi (kuva 3.1 B).

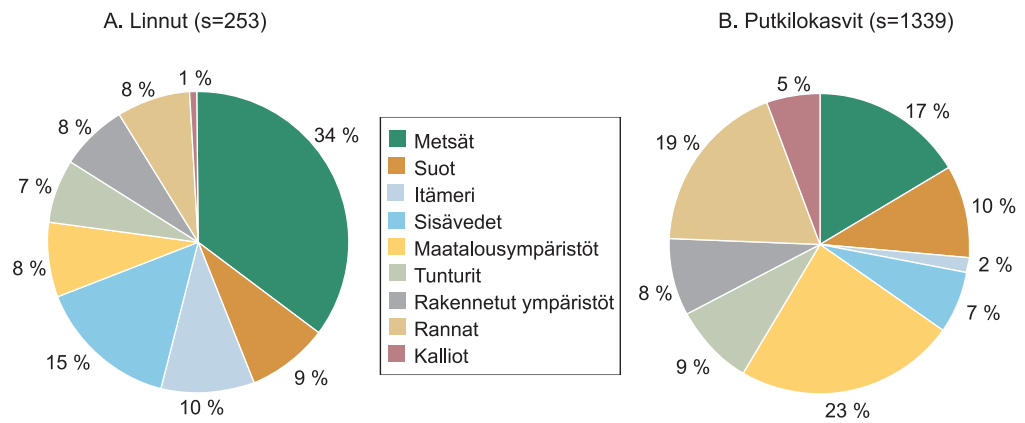
Tarkastelluista lajeista 63 % on selkärangattomia eläimiä ja 16 % sienä (kuva 3.2 A). Putkilokasveja ja jäkäläitä on molempia 7 %. Itiökasvien ja selkärangattomien eläinten osuudet ovat pienimmät. Verrattaessa tarkasteltujen lajien jakaumaa koko Suomessa tavattavan lajiston jakaumaan (kuva 3.2 B) huomataan, että tarkastelussa mukana oleva lajijoukko jakautuu eri eliöryhmiin pääasiassa samassa suhteessa kuin koko Suomen lajistokin. Suurin yksittäinen ero jakaumien välillä on itiökasveissa ja se johtuu planktoneliöstön uhanalaisuuden puutteellisesta tuntemuksesta.

Lajistostamme selkärangattomien eläinten osuus on 62 %. Koska selkärangattomista eliöistä puolestaan noin 75 % on hyönteisiä, on lajimääriä tarkasteltaessa hyönteisten merkitys monimuotoisuudelle merkittävä. Elinympäristöjen lajiosuudet määräytyvätkin pitkälle juuri hyönteisten ja muiden pienikokoisten eliöiden esiintymisen mukaan (kuva 3.1 B).

Elinympäristöjakaumat ovat erilaisia eri eliöryhmissä. Esimerkiksi lintu- ja kasvilajien joukossa on suhteellisesti vähemmän metsälajeja ja enemmän suolajeja kuin koko lajistossa yhteensä (kuva 3.3). Linnuilla lajirunsaina elinympäristöinä korostuvat myös tunturi- ja vesiympäristöt kun taas putkilokasveilla korostuvat etenkin maatalousympäristöt ja rannat.



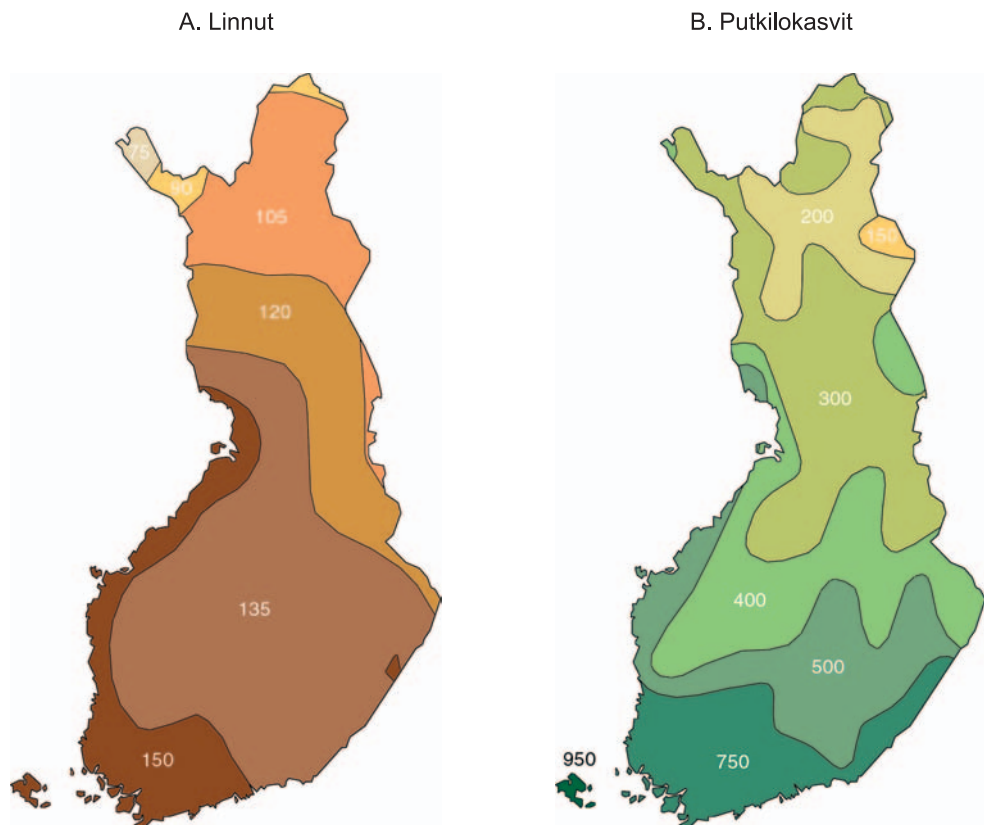
Kuva 3.2. Tässä tarkastelussa mukana olleiden lajien ja kaikkien Suomessa vakituisesti esiintyvien lajien jakautuminen eri eliöryhmiin Rassi ym. 2001 mukaan.



Kuva 3.3. Suomen pesimälinnustoon kuuluvien lajien ja putkilokasvilajien (uustulokkaita ja apomiktisia pikkulajeja lukuun ottamatta) osuudet eri elinympäristöissä.

Suomen lajiston maantieteellinen jakautuminen on pitkälle ilmaston määräämä. Eniten lajeja esiintyy lounaisimmassa Suomessa ja Ahvenanmaalla, vähiten Pohjois-Lapissa. Lintu- ja putkilokasvilajien osalta myös rannikot korostuvat runsaslajisina alueina (kuva 3.4). Eliöryh-

mistä poikkeuksen lajirunsauden etelä-pohjois-gradienttiin muodostavat ainakin suolinnut, kirvat, pajut ja eräät pistiäiset (sahapistiäiset, varsinaiset loispistiäiset ja vainopistiäiset). Näiden ryhmien lajirunsaus kasvaa pohjoista kohti (Kouki 1999).



Kuva 3.4. Suomessa pesivien maalintujen keskimääräinen lajimäärä 50x50 km ruuduilla ja putkilokasvien keskimääräinen lajimäärä 40x40 km ruuduilla. (Lähde: Väisänen ym. 1998, Kalliola 1973)

## 3.2 Metsät

Metsät ovat sekä pinta-alaltaan että lajimäärältään Suomen luonnon merkittävin elinympäristötyyppi. Tässä tarkastelussa käytetyn luokittelun mukaisesti metsäelinympäristöjen pinta-alaksi on arvioitu hieman alle 15 miljoonaa hehtaaria, joka vastaa 36 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta ja 49 prosenttia maa-alasta (ks. kappale 3.1 ja liite 10). Arvio koostuu valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) mukaisesta metsätalousmaan kankaiden alasta (17,2 milj. ha, Peltola 2004), josta on vähennetty tunturi-, kallio- ja rantaelinympäristöiksi tulkittujen kangasmaiden määrä. Esimerkiksi FAO:n kansainvälisen metsämääritelmän ja VMI:ssä käytettyjen metsämaan kriteerien mukaiset arviot Suomen metsien pinta-alasta ovat huomattavasti suurempia (21,8 milj. ha ja 20,3 milj. ha). Edellä mainittujen erojen lisäksi FAO:n ja VMI:n kriteerien mukaisissa arvioissa metsiksi luetaan huomattava osa puustoisista soista, jotka on tässä arvioinnissa laskettu suoelinympäristöiksi.

Kivennäismailla sijaitsevien metsäelinympäristöjen osuus Suomen kokonaispinta-alasta (36 %) on hyvin lähellä metsälajien osuutta koko tarkastelusta lajistosta (42 % - kuva 3.1 B). Metsälajisto jakautuu eri eliöryhmiin kutakuinkin samoin kuin kaikki lajit yhteensä, ainoa huomattava poikkeus on sienien suuri osuus (29 %). Kolme neljäsosaa koko maan sienilajeista esiintyykin metsissä. Myös nisäkkäistä yli puolet (54 %) elää metsissä.

Karut ja kuivat metsät ovat yleensä vähälajisempia ja lehdot lajirunsaimpia. Lehtojen määrä on etenkin pellonraivausten seurauksena vähentynyt merkittävästi, ja niiden osuus metsämaan kankaista on nykyään noin yksi prosentti. Tästä huolimatta metsälajistosta lähes kolmasosan katsotaan olevan lehtolajeja. Uhanalaistarkastelussa käytetyn määritelmän (Rassi ym. 2001) mukaisia ns. vanhojen metsien lajeja arvioidaan olevan kaikis-

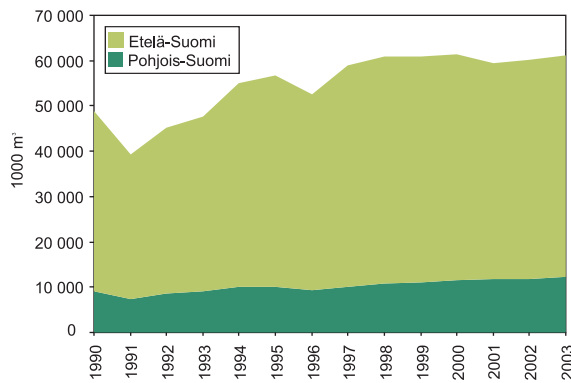
ta metsälajeista 13 %. Erityisen paljon vanhojen metsien lajeja on käävällässä (32 %) ja kovakuoriaisissa (26 %). Lahopuun varassa eläviä lajeja metsälajeista on 20–25 % (Siitonen 2001a). Jäljellä olevat luonnontilaiset tai luonnontilan kaltaiset metsät<sup>2</sup> ovat nykyisin käytännössä vanhoja metsiä, koska viime vuosikymmeninä nuoria luonnontilaisia metsiä ei ole juurikaan syntynyt. Vasta suojelualueiden metsien ennallistaminen on luonut edellytyksiä näiden metsien pinta-alan kasvamiselle.

Suomessa suurin osa metsien monimuotoisuuden vaikuttavista toimista liittyy metsätalouteen. Tällä hetkellä metsätalouden piiriin kuuluu hieman yli 93 prosenttia VMI:n mukaisesta metsämaan alasta. DPSIR-viitekehystä hyväksikäyttäen (ks. kappale 2.1) metsäelinympäristöjen tilaa ja kehitystä lähestytään tässä tarkastelussa 15 indikaattorin kautta. Indikaattoreista seitsemän kertoo metsätalouden aiheuttamista paineista, viisi metsien tilassa ja niiden uhanalaisessa lajistossa tapahtuneista muutoksista sekä kolme toimenpiteistä monimuotoisuuden vähenemisen pysäyttämiseksi.

Metsäelinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- ME 1. Kokonaishakkuukertymä
- ME 2. Tukkipuiden hakkuukertymä
- ME 3. Avohakkuiden määrä
- ME 4. Maanmuokkauksen määrä
- ME 5. Metsäviljelyn määrä
- ME 6. Kulutuksen määrä
- ME 7. Metsäteiden rakentamisen määrä
- ME 8. Lahopuun määrä
- ME 9. Talousmetsien luonnonhoito
- ME 10. Metsien pirstoutumiskehitys
- ME 11. Metsien ikärakenne ja puulajisuhteet
- ME 12. Metsien suojelun määrä
- ME 13. Ennallistettujen metsien määrä
- ME 14. Metsälajiston uhanalaisuus
- ME 15. Metsien direktiivilajit

<sup>2</sup> Luonnontilaisen kaltaisilla metsillä tarkoitetaan tässä metsiä, joissa on säilynyt suuressa määrin niitä luonnonmetsän rakennepiirteitä, joiden väheneminen talousmetsistä on johtanut metsälajiston uhanalaistumiskehitykseen; metsikkötasolla näitä piirteitä ovat mm. eri tyyppinen järee lahopuu ja vanhat puuyksilöt, joita viime aikoihin asti on kehitetty ja säilynyt lähinnä valtapuustoltaan vanhoissa metsissä.



Kuva 3.5. Vuosittainen hakkuukertymä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 1990–2003. (Lähde: Metla)

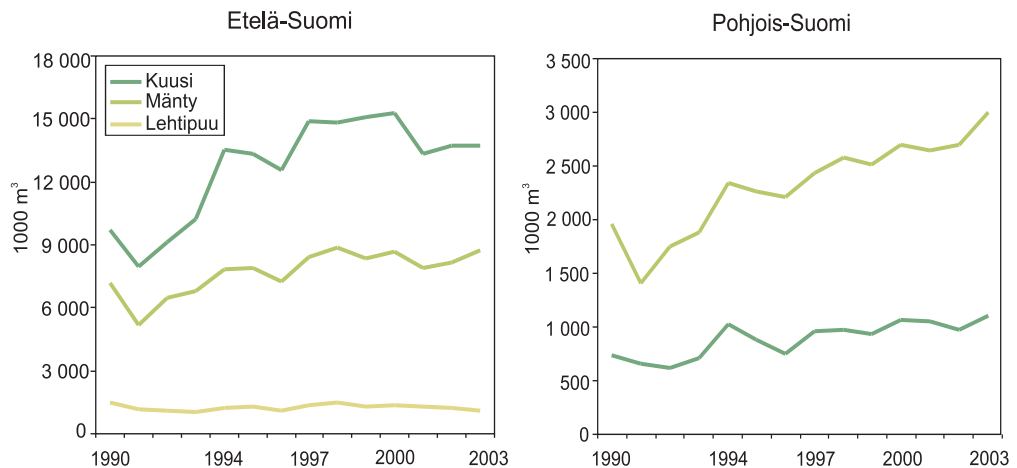
### 3.2.1 Metsien hakkuut (ME I-3)

Vuosittainen hakkuukertymä vaihteli 1980-luvun lopulla hieman 50 miljoonan kuutiometrin molemmiin puolin, jonka jälkeen se lamavuosien aikana laski selvästi, mutta kasvoi uudelleen ja on viime vuodet pysytellyt noin 60 miljoonassa kuutiometrissä (kuva 3.5). Ohjelmakauden (1997–2003) ja sitä edeltävän vastaavan ajanjakson (1990–1996) välillä keskimääräinen hakkuukertymä kasvoi Etelä-Suomessa 22 ja Pohjois-Suomessa 25 %. Tukkipuiden hakkuukertymät ovat 1990-luvun alusta lähtien kasvaneet osittain kokonaishakkuukertymää nopeammin (kuva 3.6). Ohjelmakaudella hakkuukertymän kasvu on ollut vähäistä.

Kansallisessa metsäohjelmassa (KMO) tavoitteeksi asetettiin ainespuun vuotuisen hakkuukertymän nostaminen 5–10 miljoonalla kuutiometrillä vuoden 1999 tasosta vuoteen 2010 mennessä<sup>3</sup>. Vuosina 1999–2004 kotimaan markkinahakkuut ovat pysytelleet samalla tasolla, noin 53–55 miljoonassa kuutiometrissä. Markkinahakkuut muodostavat noin 95 % ainespuun hakkuukertymästä. Kehityksen valossa näyttää siltä, että KMO:ssa asetettu tavoite jää toteutumatta.

Vuosina 1974–2003 metsien uudistushakkuuta, eli avo- sekä siemen- ja suo- juspuuhakkuuta, tehtiin yhteensä 4,8 miljoonan hehtaarin alalla. Kuluneen 30 vuoden aikana Suomen talousmetsistä uudistushakattiin siis noin neljännes<sup>4</sup>. 2000-luvulla avohakkuiden osuus kaikista uudistushakkuista on ollut hieman alle 80 prosenttia. KMO:n tavoitteena on lisätä uudistushakkuiden vuotuista määrää 4–15 prosenttia vuosina 2000–2010.

Tutkimusten mukaan avohakkuut aikaansaavat metsiin rakenteita, jotka poikkeavat luontaisista ja rajoittavat mahdollisuuksia säilyttää metsien luontaista monimuotoisuutta (Kuuluvainen 2002, Kuuluvainen ym. 2004a). Metsälain 6 §:n mahdollistamien, monimuotoisempia metsikkörakenteita tuottavien hakkuutapojen, esimerkiksi luontaista dynamiikkaa mukailevien erirakenteistavien



Kuva 3.6. Tukkipuiden hakkuukertymä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 1990–2003. (Lähde: Metla)

<sup>3</sup> KMO:ssa ainespuulla tarkoitetaan metsätalostoihin tilastoitavia markkinahakkuuta ja sitä osaa kotitarvepuusta, joka ylittää kuitupuun minimikokovaatimuksen. Tämän osuus kaikesta kotitarvepuusta on arvioitu KMO:ssa 30 prosentiksi.

<sup>4</sup> Puuntuotannossa olevaa metsämaata (puuston vuotuinen keskimääräinen kasvuvähi noin 1 m<sup>3</sup>/ha) on noin 19 miljoonaa hehtaaria (Peltonen 2004). Osa tästä alasta on turvemaita, eikä siksi ole mukana kappaleessa 3.1 esitetyssä metsälain arvioissa. Näillä runsaspuustoisilla turvemaita suoritetaan kuitenkin avohakkuuta ja siksi niiden mukaan lukeminen avohakkuuta koskevaan arvioon on perusteltua.

hakkuiden tai pienaukkohakkuiden, soveltaminen on toistaiseksi ollut vähäistä (ks. Etelä-Suomen... 2002). Vuosien 1997–2003 metsänkäyttöilmoituksista kerätyn aineiston perusteella erityis- ja erikoishakkuuta tehtiin 278 tilalla (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja Maailman luonnon säätiö [WWF] Suomen rahasto 2003).

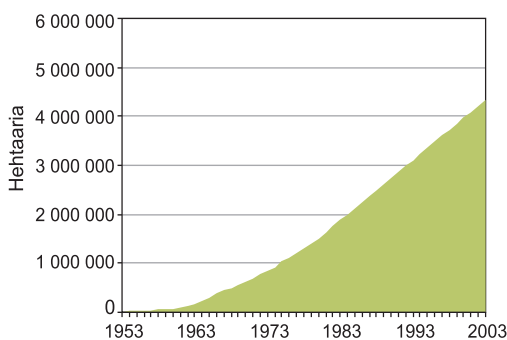
Osaltaan metsäelinympäristöihin kohdistuvia paineita lisää myös viime vuosina varsin nopeasti lisääntynyt metsähakkeen käyttö. Hakkeen käyttömäärä oli vuonna 2004 yhteensä 2,7 miljoonaa kuutiometriä, ja 2000-luvulla se on kasvanut keskimäärin 30 prosentin vuosivauhdilla. Metsähakkeesta noin 60 % koostuu hakkuutähteestä eli hakkuualalta korjatuista oksista ja latvuksista ja noin 5 % kannoista. Kantojen käyttö on tällä hetkellä vielä varsin vähäistä ja paikallista, mutta sen määrä on kasvanut nopeasti (Metsäntutkimuslaitos 2003). KMO:n tavoitteena oli energiapuun vuotuisen käytömäärän nostaminen viidellä miljoonalla kuutiometrillä vuoteen 2010 mennessä. Nykyisellä metsähakkeen käytön kasvuvauhdilla tämä tavoite ylitetään, ja vaikka hakkeen käytön kasvuvauhti hieman hiipuisi lähivuosina, tavoite joka tapauksessa saavutettaneen.

Hakkuutähteen keräämisen vaikutuksia metsämaan ravinnetalouteen on viime vuosina tutkittu Pohjoismaissa (Nurmi ja Kokko 2001). Ravinteiden poistumisen vaikutukset metsän kasvuun näyttäisivät olevan suurimmillaan kuusimetsien ensiharvennuksen yhteydessä (Mälkönen ym. 2001). Uudistus-

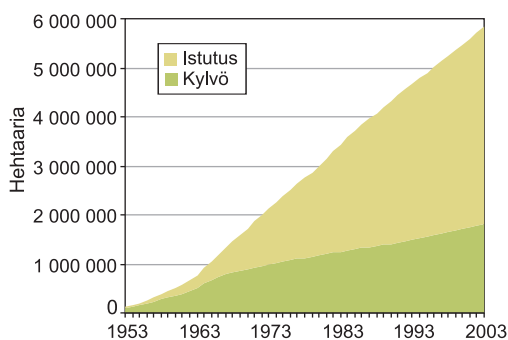
hakkuualoilla ravinteiden menetys arvioitiin 1,5–4,5-kertaiseksi pelkkään ainespuun korjuuseen verrattuna. Hakkuualan ravinnetilannetta on mahdollista parantaa lannoituksella, mutta hakkuutähteen korjuun mukana poistuvaa orgaanista ainetta ei voida metsiin palauttaa. Pitkällä aikavälillä tällä voi olla vaikutuksia mm. maaperän ravintoverkkojen rakenteeseen ja toimintaan (Siitonen 2001b), mutta tutkimustuloksia tästä ei vielä ole. Myös pieniläpimittaisella lahoppuulla, latvuksilla ja oksilla, voi olla suuri merkitys lahoppulajiston monimuotoisuudelle varsinkin silloin, kun metsikön lahoppumäärä on muuten alhainen (Kruys ja Jonsson 1999, Kruys ym. 1999, Nordén ym. 2004). Suomessa pieniläpimittaisen hakkuutähteen korjuun ei ole kuitenkaan toistaiseksi katsottu voivan olla niin kattavaa, että sillä olisi merkitystä lahoppulajien alueellisen säilymisen kannalta (Siitonen 2001b).

### 3.2.2 Metsänhoitotoimenpiteet (ME 4-7)

Tavallisimmin uudistushakkuualojen maapohja muokataan koneellisesti, jonka jälkeen metsä uudistetaan istuttamalla tai kylvämällä. Uudistusalojen maanmuokkaus on yleistynyt 1960-luvun alun jälkeen vallitsevaksi käytännöksi. Tähän mennessä Suomessa on käsitelty yhteensä yli 4,3 miljoonaa hehtaaria uudistusala joko auraamalla, mätästämällä, laikuttamalla tai äestämällä (kuva 3.7). Sääntöaurauksesta (ent. aurauksesta) on luovuttu sekä Metsähallituksen että metsä-



Kuva 3.7 Maanmuokkaus uudistusalalla 1953–2003, kumulatiivinen. (Lähde: Metla)



Kuva 3.8 Metsänviljelysala 1953–2003, kumulatiivinen. (Lähde: Metla)

yhtiöiden omistamilla mailla, mutta yksityismaiden uudistusaloja säätoaura-taan vielä noin 5 000 hehtaaria vuodes-sa. 2000-luvulla kevyemmät maanmuok-kausmuodot, laikutus ja mätästys, ovat yleistyneet. Vuonna 2003 niiden osuus oli hieman alle puolet kaikesta uudistusalo-jen maanmuokkauksesta.

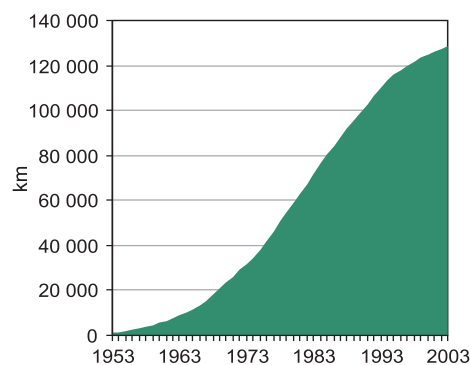
Viimeisen 40 vuoden aikana (1964–2003) koko maan uudistushakkuu-aloja on käsitelty maanmuokkausmenetel-min yhteensä 4,1 miljoonaa hehtaaria. Nykyisen maanmuokkaustahdin jatku-essa noin kaksi kolmasosaa talouskäy-tössä olevista metsämaan kankaista tuli-si käsiteltyä yhden keskimääräisen hak-kuukierron (n. 100 vuotta) aikana. Vaikka erityisesti kevyempien maanmuokkaus-menetelmien näkyvät jäljet häviävät verrattain nopeasti, pitkäaikaisvaikutuksista monimuotoisuuteen ei ole tietoa. Yksi maanmuokkauksen todetuista vaikutuk-sista monimuotoisuuteen on maapuun tuhoutuminen<sup>5</sup>, mikä vähentää mahdol-lisuuksia kasvattaa lahoppuun määrää talousmetsissä (vrt. Ranius ym. 2003, 2005). Maapuuta on kaikesta Suomen metsien lahoppuusta hieman yli 70 %.

Suurin osa avohakkuualoista on 1960-luvun puolenvälin jälkeen uudistet-tu istuttamalla. Kokonaisuudessaan Suo-messa on yli neljä miljoonaa hehtaaria istutettuja metsiä (kuva 3.8). Kylvö- ja istu-tusmäärät ovat pysytelleet kutakuinkin

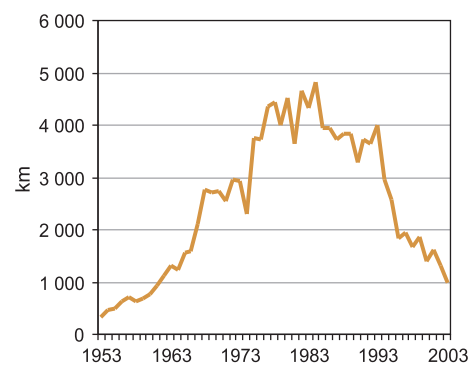
samalla tasolla 1990-luvun puolenvälin jälkeen. Metsänviljelystä 70 % on tänä ai-kana tehty istuttamalla ja 30 % kylvämäl-lä. Viljelyksessä on käytetty lähes yksin-omaan kotimaisia puulajeja.

Kulutus oli vielä 1960-luvun alku-puolella varsin yleinen uudistushakkuu-alan käsittelykeino. Enimmillään met-säpohjaa kulotettiin yli 30 000 hehtaaria vuosittain. Tästä hyötyivät mm. monet palonvaatija- ja palonsuosijalajit. Viime vuosina uudistusalojen kulutus on ollut vähäistä. 1990-luvun alusta alkaen keski-määräinen kulutusala on ollut noin 1500 hehtaaria vuodessa. Kun myös varsinai-set metsäpalot ovat olleet harvinaisia ja pienialaisia viime vuosikymmenien aika-na, palanut puuaines ja muut tulen met-sässä aiheuttamat välittömät muutok-set ovat käyneet harvinaisiksi. Uudistus-alojen kulutus mainitaan suositeltavana toimenpiteenä sekä Metsätalouden ympäristöohjelmassa (1994) että Suomes-sa laajasti käytössä olevassa sertifiointi-standardissa (Finnish Forest Certification System, FFCs). Viime vuosina toteutunut kehitys ei kuitenkaan viittaa siihen, että uudistusalojen kulutus lisääntyisi merkit-tävästi<sup>6</sup>.

Metsäteitä on tehty yhteensä noin 130 000 kilometriä (kuva 3.9). Tiheä met-säautotieverkko on osasyys metsien pirs-toutumiskehitykselle (ks. kappale 3.2.3). Vuonna 2003 uusia metsäteitä tehtiin 977



Kuva 3.9 Metsäteiden määrä 1953–2003, kumulatiivinen. (Lähde: Metla)



Kuva 3.10 Uudet metsätiet 1953–2003. (Lähde: Metla)

<sup>5</sup> Ks. liite 3

<sup>6</sup> Sertifiointistandardin kulotusta koskeva kriteeri (SMS 1002-1: 9, SMS 1002-2: 9) edellytti kulotuspinta-alan lisäämistä vähintään kaksinkertaiseksi kaudella 1998–2002 edeltävään viisivuotiskauteen verrattuna. Uudistusalojen kulotuspinta-ala oli vuosina 1993–1997 yhteensä 6000 ha ja vuosina 1998–2002 yhteensä 6700 ha (Peltola 2004; kriteeristö huomioi lisäksi suojelualueiden kulotuksen). Uusittu sertifiointikriteeristö (Suomen Metsäsertifiointi ry. 2003: kriteeri 15) edellyttää, että kulotettavan alueen pinta-ala on seuraavan sertifiointijakson aikana vähintään vuosina 1998–2002 kulotetun pinta-alan suuruinen (kriteeristö huomioi myös polttamalla tehtävän talousmetsien ja suojelualueiden ennallistamisen, säästöpuuryhmien kulottamisen sekä metsäpalot).

kilometriä, joka on pienin määrä sitten 1960-luvun alun (kuva 3.10). Metsätieverkon tiheys on jo monin paikoin saavuttanut taloudellisin perustein määritellyn tavoiteltavan tason. Kestävän metsätalouden rahoituslaki asettaa metsätietön enimmäistiheydeksi tiheyden, jolla keskimääräiseksi etäisyydeksi lähimmästä metsätiestä tulee Etelä-Suomessa 200–300 metriä ja Pohjois-Suomessa 400–600 metriä (Niemi 1997). Painopiste on viime vuosina siirtynyt teiden perusparannuksiin, joiden määrä on kasvanut tasaisesti. Tämä kehitys vastaa KMO:ssa asetettua tavoitetta.

### **3.2.3 Metsäelinympäristöjen tilan kehitys (ME 8-II)**

Metsien elinympäristöjen tilan arvioinnin haaste on arvioida eri metsäelinympäristöjen (tai tiettyjen luonnonmetsäpiirteiden) luontainen määrä ja luontaisen esiintymisen ajallinen vaihtelu, sekä arvioida niiden nykyinen määrä ja kustakin elinympäristötyypistä (tai esim. luonnonmetsäpiirteestä) täysin riippuvaisten eliölajien määrä. Näiden arvioiden perusteella olisi mahdollista sekä arvioida kunkin elinympäristötyypin tai luonnonmetsäpiirteiden vaateliaan lajiston kantojen tulevaisuutta että kohdentaa niiden elinkelpoisuuden säilyttämiseen ja palauttamiseen tähtäävät toimet ekologisesti ja taloudellisesti tehokkaasti. Tällaista metsäluonnon vaihtelun osittamiseen perustuvaa tarkastelua ei toistaiseksi ole Suomessa tehty. Suojelun tarvetta analysoivaa lähestymistapaa on eri tyyppisten metsäelinympäristöjen osalta sovellettu Ruotsissa (ks. Miljövärdsberedningen 1997a, b, Angelstam ja Andersson 2001) sekä luonnonmetsien ja luonnontilaisen kaltaisten metsien osalta Suomessa (ks. Hanski 2004a).

Metsäorganisaatioiden metsänhoitosuosituksia ja suojelualueiden luonnonhoitoa on 1990-luvun alkupuolelta lähtien pyritty kehittämään metsäluon-

non monimuotoisuutta huomioivaan suuntaan uuden ekologisen tiedon keräyksessä (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001, Heinonen ym. 2004). Eräs tärkeä kysymys on ollut, miten voidaan parhaiten hyödyntää talousmetsien säästöpuustoa sekä suojelualueiden ennallistamis- ja laajentamistoimia. Keskittämistä<sup>7</sup> on suositeltu kaikilla alueellisen mittakaavan tasoilla. Keskittämisen perusteet ovat sekä taloudellisia että ekologiaa (esim. Etelä-Suomen... 2000, Hanski 2000, Lindén ym. 2000, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001, Siitonen 2002, Ennallistamistyöryhmä 2003, Heinonen ym. 2004, Kuuluvainen ym. 2004c, Aune ym. 2005, Jonsson ym. 2005).

### **Luonnontilaisten ja luonnontilaisen kaltaisten metsien ja lahoppuun määrien kehitys**

Eliömaantieteellisessä mittakaavassa tarkasteltuna pohjoisen havumetsävyöhykkeen luonnonmetsien hakkuut ovat katkaisseet Luoteis-Euroopan luonnonmetsäsaarekkeiden yhteydet laajoihin yhtenäisiin luonnonmetsäalueisiin (ks. Bryant ym. 1997, Yaroshenko ym. 2001, Ak-senov ym. 2002). Suomen ja Venäjän rajan ns. vihreä vyöhyke (Punkari 1984a, b, vrt. Lloyd 1999) on jo suurelta osin puuntuotannon piirissä. Parhaillaan Venäjän Karjalassa tehtävät laajamittaiset uudistushakkuut muuttavat vaateliaan luonnonmetsälajiston säilymisennustetta merkittävästi. Mikäli hakkuut jatkuvat nykyvauhdilla, muutaman kymmenen vuoden päästä Venäjän Karjalan metsämaisema ei enää olennaisesti eroa Suomen talousmetsämaisemasta (Burnett ym. 2003). Jos Suomen itäosien vaatelioiden lajien populaatiot eivät saa täydennystä Venäjän puolelta, niiden häviämistodennäköisyys saattaa kasvaa entisestään (esim. Rassi 2000; ks. myös Kouki ja Väänänen 2000, Mönkkönen ym. 2000, Lindgren 2001, Siitonen ym. 2001, Hottola 2003, Heikkilä ja Várkonyi 2004, Pellikka ym. 2005).

<sup>7</sup> Yksittäisillä uudistusaloilla ryhmiin esim. lahoppuustosiin tai vaikeasti uudistettaviin kohtiin tai luontokohteiden yhteyteen, vierekäisten kuvioiden säästöpuuston keskittäminen yhteen, tilarajat ylittävien arvokkaiden kohteiden säästäminen laajempina kokonaisuuksina esim. luonnonhoitohankkeen tai alue-ekologisen suunnittelun keinoin, ja laajemmassa mittakaavassa, kunta- ja metsäkeskustasolla, keskittäminen olemassa olevien suojelualueiden lähiympäristöön, ks. myös liite 3.

Suomessa luonnontilaisen kaltaisten metsien pinta-ala ja metsien lahoppumäärä ovat vähentyneet merkittävästi etenkin Etelä-Suomessa, missä luonnontilaisen kaltaisten metsien määrä on alle prosentti ja lahoppumäärä muutama prosentti niiden luontaisesta määrästä. Luonnontilassa lahoppuun määrä vaihtelee mm. kasvupaikan ja maantieteellisen sijainnin mukaan. Eniten lahoppuuta on ollut rehevissä metsissä eteläisessä Suomessa. Esimerkiksi vanhoissa, luonnontilaisissa männiköissä ja kuusikoissa lahoppuuta on etelä- ja keskiboreaalisten metsäkasvillisuusvyöhykkeillä n. 60–120 m<sup>3</sup>/ha ja pohjoisboreaalilla vyöhykkeellä n. 50–80 m<sup>3</sup>/ha (Siitonen 2001a, ks. myös Ranius ym. 2004). Luonnonmetsissä lahoppuuta on eniten – jopa useita satoja kuutiometrejä hehtaarilla – heti metsiköitä uudistavien satunnaisten suurten häiriöiden kuten metsäpalojen ja myrskyjen jälkeen (Siitonen 2001a). Nykykäsitöksen mukaan metsäpalot olivat suhteellisen harvinaisia ennen ihmisvaikutuksen voimistumista (esim. Wallenius 2004a, b), ja luonnonmetsämaisema koostui lähinnä vanhoista metsistä (ks. esim. Kuuluvainen ym. 2004a, Pennanen 2004).

Suomen metsien lahoppumäärien kehityksestä ei ole mahdollista esittää aikasarjaa (mutta ks. Kalliola 1966), sillä lahoppuuta alettiin mitata kattavasti vasta VMI9:ssä. Lahoppumäärät ovat olleet vielä 1950-luvun alussa verrattain suuria etenkin valtion mailla talousmaantieteellisten seikkojen vuoksi: laajoilla alueilla puunkorjuu oli kannattamatonta kattavan tieverkoston puuttuessa (Lihtonen 1949). Puuntuotannon ulkopuolella olleilla alueilla myös puiden välisestä kilpailusta ja luontaisista häiriöistä aiheutuva puuston kuolleisuus on ollut huomattavasti suurempaa kuin tehokkaasti hoidetuissa talousmetsissä, joissa säännölliset harvennukset minimoivat kuolleisuuden (esim. Siitonen ym. 2000a). Puuntuotannon vaikutukset olivat 1950-luvulle asti vielä verrattain vähäisiä Pohjois-Suomen lisäksi erityisesti pohjoisen Suomenselän, Siikalatvan, Ylä-Savon ja Suomen itärajan läheisissä metsissä pohjoisesta aina Ilomantsin korkeudelle saakka (Lihtonen 1949). Osalla näistä alueis-

ta, esimerkiksi Pohjois-Karjalassa, puuntuotanto tehostui vasta 1960-luvulla (Kalliola 1966). VMI8:aan mennessä (1986–1992) luonnontilaisen kaltaisten vanhojen metsämaan metsien pinta-ala oli vähentynyt hemi-, etelä- ja keskiboreaalilla vyöhykkeellä 0,9 prosenttiin metsämaasta, ja tästä 64 % sijaitsi talousmetsissä nykyisten suojelualueiden ja –ohjelmakohteiden ulkopuolella (Virkkala ym. 2000; ks. taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Luonnontilaisen kaltaisten vanhojen metsien pinta-ala, osuus metsämaasta ja suojelutaso eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä (VMI8, 1986–1994, pois lukien Ahvenanmaa – lähde: Virkkala ym. 2000).

Metsäkasvillisuusvyöhyke	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Osuus (%)	Suojelualueiden ulkopuolella (%)
Hemi- ja eteläboreaalinen	162	0,2	88
Keskiboreaalinen	1193	1,6	61
Pohjoisboreaalinen	8 388	17,0	57

Luonnontilaisen kaltaisia vanhoja metsiä esiintyi pohjoisboreaalisen vyöhykkeen eteläpuolella huomattavammassa määrin ainoastaan keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjois-Karjalan – Kainuun lohkolle (2,9 % metsämaasta, josta lähes 2/3 ei-suojelluilla alueilla). Vaikka valtion maillo osalle näistä ei-suojelluista metsistä on asetettu käyttörajoituksia (ks. Karvonen ym. 2001), on mahdollista että vanhat luonnontilaisen kaltaiset metsät ovat vähentyneet edelleen, sillä hakkuut ovat jatkuneet korkealla tasolla (ks. kappale 3.2.1). Metsäverouudistus ja sen vuonna 1993 alkanut 13 vuoden siirtymäkausi (jonka ajaksi kolmannes metsänomistajista jäi pinta-alaverotuksen piiriin) ovat lisänneet myyntimääriä kuusi- ja mäntytukkimarkkinoilla (Mutanen ja Toppinen 2005). Tukit ovat yleensä peräisin uudishakkuista, joiden määrään verouudistus on oletettavasti vaikuttanut eniten.

Järeää lahoppuuta (läpimitta  $\geq 10$  cm, pituus  $\geq 1,3$  m; VMI9) on Oulun läänin eteläpuolisissa osassa maata metsä- ja kitumaalla keskimäärin 2,7 m<sup>3</sup>/ha. Oulun läänissä, eli Kainuun ja Pohjanmaan metsäkeskusten alueella, lahoppuuta on keskimäärin 5,1 m<sup>3</sup>/ha. Etelä-Suomen suojelualueilla lahoppuuta on metsä- ja kitumaalla keskimäärin 8,8 m<sup>3</sup>/ha ja metsämaal-

la 10,9 m<sup>3</sup>/ha<sup>8</sup>. Suurin osa Etelä-Suomen suojelualueiden metsistä on entisiä talousmetsiä. Metsälain erityisen tärkeissä elinympäristöissä ja muissa talousmetsien luontokohteissa<sup>9</sup> lahoppuuta on arvioitu olevan varsin vähän, minkä on tosin arveltu osittain johtuvan käytettyjen arviointimenetelmien epätarkkuudesta<sup>10</sup>.

Luonnonmetsien ja lahoppuun merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle on osoitettu (esim. Etelä-Suomen... 2000, Kuuluvainen ym. 2004c), ja luonnonmetsäpiirteiden palautumista talousmetsiin ja suojelualueille on pyritty edistämään monin tavoin. Metsäorganisaatioiden metsänhoitosuositukset korostavat erilaisten arvokkaiden elinympäristöjen ja lahoppuun säästämistä hakkuissa sekä eläviä säästöpuuta, jotka tulevaisuudessa muodostavat talousmetsiin vanhaa järeää puustoa ja lahoppuuta. Suositusten mukaan arvokkaat elinympäristöt jätetään pääosin käsittelyn ulkopuolelle (esim. Heinonen ym. 2004) tai tämä esitetään yhdeksi vaihtoehdoksi (esim. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001). Lähes kaikki Suomen talousmetsät ovat FFCS-metsäsertifiointijärjestelmän piirissä. Sertifiointin standardien (SMS 1002-1 -standardi, SMS 1002-2) mukaan talousmetsissä sitouduttiin metsä- ja luonnonsuojelulakikohteiden lisäksi säästämään suuri joukko muita arvokkaita elinympäristöjä<sup>11</sup>. Lisäksi sitouduttiin lahoppuun säästämiseen kaikissa hakkuissa sekä keskimäärin vähintään viiden järeän elävän säästöpuun jättämiseen uudistusalahehtaaria kohti<sup>12</sup>. Sertifiointin kriteeristö tarkistettiin 2003, ja siirtyminen uusittuun FFCS-kriteeristöön tapahtunee pääasiassa vuoden 2005 kuluessa (Auvo Kaivola, henk. koht. tiedonanto). Kriteeristössä muiden

arvokkaiden elinympäristöjen säästämismuutosta on vähennetty, elävien säästöpuiden (keskimäärin  $\geq 5$  kpl/ha) miniminankorkeuslähimmäiseksi on asetettu 10 cm ja säästöpuuvaatimusta on muutettu niin, että elävät säästöpuut voidaan korvata myös kuolleilla pystypuilla (Kotiharju ja Niemelä 2004). FFCS-kriteeristön minimivelvoitteiden mukaisesti toimittamassa mainitut kriteerimuutokset vähentävät selvästi järeän vanhan puuston ja järeän lahoppuun syntymahdollisuuksia.

Suomessa ei ole vielä tehty puuston kasvu-, kuolleisuus- ja lahoamismalleihin perustuvaa kattavaa arviota talousmetsien lahoppuunkehityksestä ja talousmetsien luontokohteiden sekä säästöpuiden vaikutuksesta kehitykseen<sup>13</sup> (mutta ks. Hynynen ym. 2004). Tässä arvioinnissa on tehty erillistarkastelu Pohjois-Karjalan metsien lahoppuunkehityksestä mahdollisesta kehityksestä (ks. kappale 3.13.2). Tulosten mukaan lahoppuunkehitykseen voivat kasvaa selvästi tämänhetkisestä tasosta, jos nykyisiä metsänhoitosuosituksia noudatetaan. Ruotsalaisten FSC-standardien (Svenska FSC rådet 2000) mukaisesti hoidettujen talouskuusikoiden lahoppuunkehityksestä on tehty yksityiskohtaisempi analyysi<sup>14</sup>. Pitkän aikavälin tarkastelussa havaittiin, että talousmetsien lahoppuunkehitykseen vaikuttivat eniten pysyvästi käsittelyjen ulkopuolelle jäävän metsän pinta-alaosuus (tässä 5 %), lahoppuuhävikin vähentäminen uudistusaloilla, uudistusaloille jätettävän säästöpuuston määrä (tässä 5 % pinta-ala/puusta) ja suuremman vastakuolleen puun määrän hyväksyminen ja säästäminen metsissä (Ranius ja Kindvall 2004). Lyhyen (20 v.) aikavälin tarkastelussa havaittiin lahoppuunmäärää kasvatta-

<sup>8</sup> Sisältää kaikki suojelu- ja suojeluohjelma-alueet pois lukien rantojen ja harjujen suojeluohjelmien alueet; Tarja Tuomainen, henk. koht. tiedonanto.

<sup>9</sup> Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon laadun arvioinnissa ja Metsähallituksen luonnonhoidon seurannassa luontokohteet jaetaan neljään luokkaan: (1) luonnonsuojelulain kohteet, (2) metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, (3) metsäsertifioinnin muut arvokkaat elinympäristöt (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio) tai muut avainbiotoopit (Metsähallitus) sekä (4) muut huomionarvoiset luontokohteet (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio) tai Metsähallituksen omien ohjeiden perusteella huomioitavat luontokohteet (Metsähallitus). Näistä luokkien 1-3 kohteita kutsutaan arvokkaiksi elinympäristöiksi eli avainbiotoopeiksi.

<sup>10</sup> Ks. liite 3.

<sup>11</sup> Ks. liite 3.

<sup>12</sup> Ks. liite 3.

<sup>13</sup> Ks. liite 3.

<sup>14</sup> Talouskuusikoiden keskimääräisen lahoppuunmäärän ennustettiin lähes kolminkertaistuvan nykytasosta pitkällä aikavälillä (Ranius ym. 2003, Ranius ja Kindvall 2004).

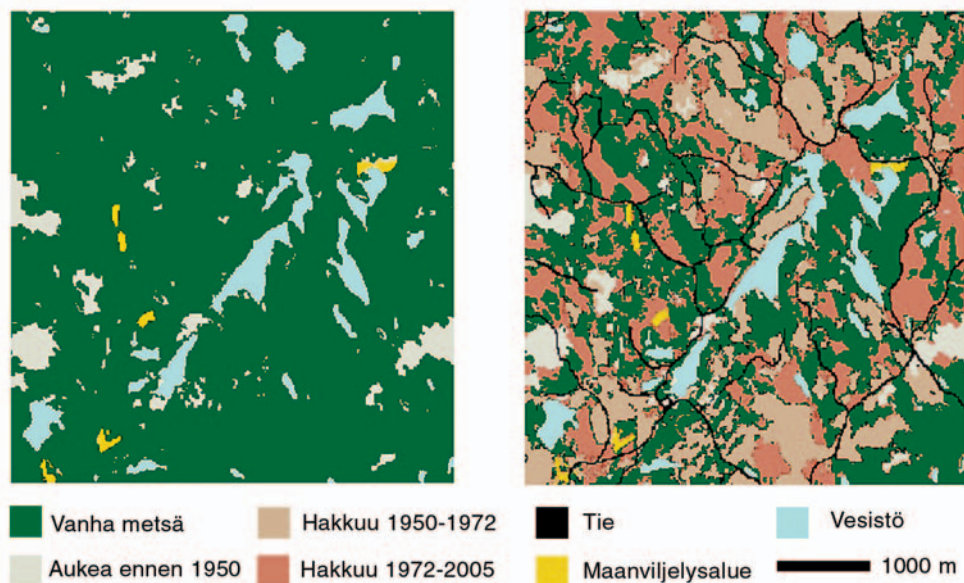
van tehokkaimmin käsittelyjen ulkopuolelle pysyvästi jätettävien metsien määrän lisäksi sen, että metsiin luontaisesti syntyvää uutta tuoretta kuollutta puuta ei korjata kuin erityistapauksissa eli silloin, kun sitä syntyy kerralla niin runsaasti että metsätuhooriski kasvaa (Ranius ja Kindvall 2004). Kustannustehokkaimmat keinot lahoppuun lisäämiseksi vaihtelivat alueellisesti (Ranius ym. 2005).

Luontokohteiden sekä lahoppuun ja elävän puuston säästäminen hakkuissa voivat lisätä talousmetsien iäkkäiden puiden ja järeän lahoppuun määriä, mikäli olosuhteet näiden syntymiselle ovat edulliset<sup>15</sup>, olemassa olevaa kuollutta puuta pystytään säästämään aiempaa enemmän kaikissa metsän kehitysvaiheissa<sup>16</sup> sekä uudistusalan maanmuokkauksen yhteydessä (ks. kappale 3.2.2) ja hakkuualueiden säästöpuusto sekä luontokohteissa säästetty puusto tuottavat tulevaisuudessa järeää elävää ja myöhemmin kuollutta puuta. Koska uudistushakkuualueiden säästöpuusto ja niihin rajautuvien luontokohteiden

puusto altistuvat tuulelle, tuoreen maapuun määrä voi kohteilla kasvaa hyvinkin nopeasti (ks. esim. Esseen 1994, Peltonen 1999), jollei tuulenkaatoja korjata esimerkiksi kotitarvekäyttöön<sup>17</sup> tai metsätuhooriskin vuoksi<sup>18</sup>. Alueellisella tasolla lahoppuunmäärien kasvu on joka tapauksessa hidasta etenkin järeän, pidemmälle lahonneen puun kohdalla. Se, onko lahoppuunmäärien kokonaiskehityksen suunta muuttunut vaateliaan lahoppuulajiston kannalta parempaan suuntaan, riippuu myös siitä, missä määrin VMI8:n (1986–1994) aikaiset luonnontilaisen kaltaiset vanhat metsät ovat edelleen hakkaamatta.

### Metsien pirstoutumiskehitys

Luonnonmetsien pinta-alan vähenemisen vaikutusta lisää niiden pirstoutuminen eri ikäisten (yleensä nuorten) talousmetsien ja metsäteiden ympäröimiksi laikuiksi. Pirstoutumisen myötä yhtenäisten metsälaikkujen koot pienenevät, jäljellä olevien laikkujen eristyisyys toisis-



Kuva 3.11. Yhtenäisen metsäpinta-alan väheneminen ja metsien pirstoutuminen esimerkkialueella Evolla. (Lähde: Löfman 2004)

<sup>15</sup> Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja metsäsertifoinnin muiden arvokkaiden elinympäristöjen kohteilla mahdollisten varovaisten harvennusten ja yksittäisten puiden poiminnan intensiteetillä voidaan vaikuttaa suuresti vanhojen puuyksilöiden määrään, puuston kuolleisuuteen ja uuden lahoppuun muodostumiseen.

<sup>16</sup> Esimerkiksi pelkän nettoluonnonpoistuman (korjaamatta jäävät kuolleet puut) ja kuolleen puun lahoamisnopeuden (tässä esim. 2–3 % vuodessa) tuottama lahoppuunmäärän ns. tasapainotila (ks. Siitonen 2001 a) olisi Suomessa metsämaalla n. 4–6 ja Ruotsissa n. 8–12 m<sup>3</sup>/ha, koska nettoluonnonpoistuma on Ruotsissa noin kaksinkertainen Suomeen verrattuna (ks. Stokland ym. 2003).

<sup>17</sup> Ks. liite 3.

<sup>18</sup> Ks. liite 3.

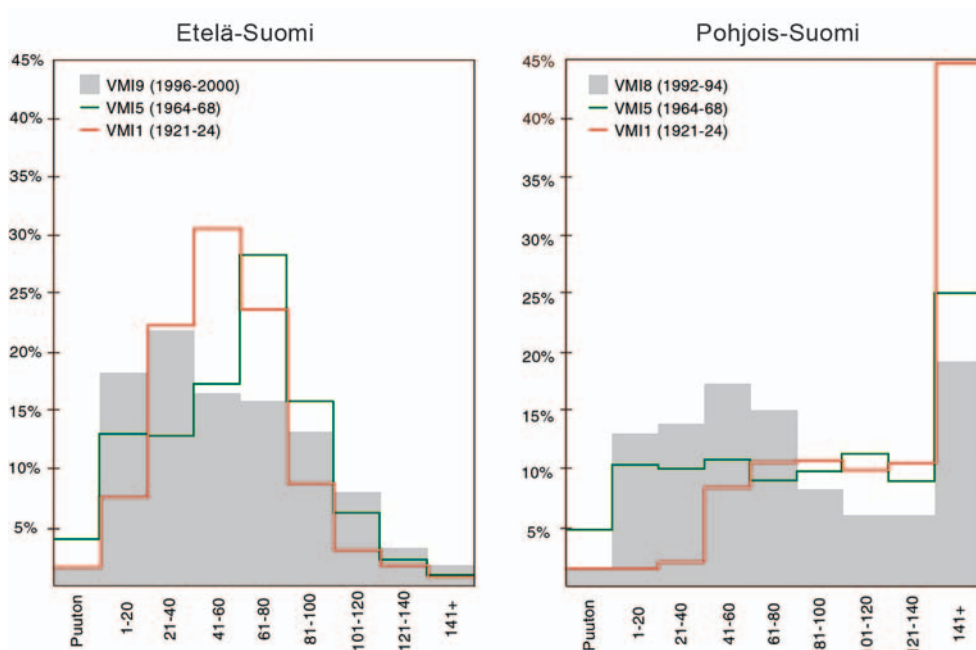
ta laikuista kasvaa ja monille metsälajeille epäedullisten reuna-alueiden suhteellinen osuus kasvaa. Luonnonmetsälajien kannalta pirstoutuminen vahvistaa entisestään elinympäristön kokonaispinta-alan vähenemisen kielteisiä vaikutuksia, kun siirtyminen metsiköstä toiseen vaikeutuu ja metsiköiden laatu muuttuu lajien kannalta epäedullisemmaksi. Varttuneiden talousmetsien pirstoutumiskehitys vaikuttaa lisäksi monien sellaisten lajien elinmahdollisuuksiin, jotka vaativat laajoja varttuneen metsän alueita, mutta joille metsän luonnontilaisuus ei ole välttämätöntä. Tällaisiksi lajeiksi voidaan tulkita mm. metso (ks. esim. Lindén 2002) ja liito-orava (ks. esim. Hanski ym. 2001, Reunanen 2001, Selonen ym. 2001).

Metsien pirstoutumiskehitystä koskevien historiallisten tarkastelujen tulokset ovat keskenään hyvin samansuuntaisia (esim. Kouki & Löfman 1998, Sigurdsson 1999, Kouki ym. 2001, Löfman & Kouki 2001, 2003). Luonnonmetsien ja vanhojen talousmetsien pirstoutumiskehitys on viimeisen 50 vuoden aikana muuttanut suomalaista metsämaismaa olennaisesti – muutokset näkyvät havainnollisesti tutkimusalueita kuvaavilla kartoilla (kuva 3.11). Huomattavimmat metsien pirstoutumista edistävät toimet ovat metsien uudistushakkuut ja metsäteiden rakentaminen.

Näiden määrä kasvoi nopeasti 1950-luvun alusta alkaen (ks. kappaleet 3.2.1 ja 3.2.2). Pitkällä aikavälillä pirstoutuneisuuden astetta kasvattaa myös uudistusalojen vähäinen kokovaihtelu. Tämän arvioinnin kaukokartoitukseen perustuvassa muutostulokinnassa (ks. kappale 3.13.1) käytetyt satelliittikuvat viittaavat siihen, että metsien pirstoutuneisuuden aste on säilynyt verrattain vakaana toimintaohjelman aikana Lounais-Suomessa ja Pohjois-Karjalassa. Kaiken kaikkiaan varttuneiden metsien pinta-alaosuus on alhainen ja pirstoutuneisuuden aste samankaltainen metsämaismaan eri mittakaavoissa (Mykrä ym. 2000).

### Metsien ikärakenteen muutokset

Suomen metsien ikärakenteessa on tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 80 vuoden aikana (kuva 3.12). Suurimpia muutoksia on ollut Pohjois-Suomen vanhojen metsien väheneminen alle puoleen 1920-luvun (VMI1) tasosta. Tuolloin Pohjois-Suomen metsistä vielä 45 prosenttia oli yli 140-vuotiaita. 1990-luvun alkuun (VMI8) mennessä yli 140-vuotiaiden metsien osuus oli laskenut 19 prosenttiin. VMI9:n mukaan Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskusten alueella ovat kaikkien yli 100-vuotiaiden ikäluokkien osuudet edelleen hieman laskeneet VMI8:n tasosta.



Kuva 3.12. Metsien ikärakenne Valtakunnan metsien inventoinnin mukaan eri vuosikymmenillä Etelä- ja Pohjois-Suomessa. (Lähde: Metla)

Etelä-Suomen metsien ikärakenne oli VMI1:n aikaan 1920-luvulla voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaama. Lähinnä intensiivisen kaskeamisen seurauksena vanhoja, yli 140-vuotiaita metsiä oli tuolloin vähemmän kuin nykyisin. Etelä-Suomessa aiemmin 21–80 -vuotiaisiin metsiin voimakkaasti painottunut ikäjakauma on kuitenkin viime vuosikymmeninä kallistunut kohti vielä nuorempia ikäluokkia. Nykyään lähes 60 % Etelä-Suomen metsistä on alle 60-vuotiaita (VMI9). Talousmetsissä tavoitteena on tasainen ikäjakauma.

### **Metsien puulajisuhteiden muutokset: lehtipuun määrä**

Luonnontilassa erilaiset häiriöt ylläpitävät monipuolista puustorakennetta ja lehtipuusekoitusta. Kasvupaikkatyypistä riippuen suurten häiriöiden jälkeisessä sukkessiossa metsät voivat olla pitkään lehtipuuvaltaisia, ja pienemmät häiriöt ylläpitävät myöhäisten sukkessiovaiheiden lehtipuusekoitusta (ns. aukko-dynamiikka; ks. esim. Kuuluvainen ym. 2004a). Lehtipuuden uudistumiseen vaikuttaa myös kulloinenkin laidunnuspaine (herbivoria, erityisesti hirvieläinkantojen alueellinen tiheys)<sup>19</sup>. Lehtipuusekoituksen väheneminen suojelualueilla heikentää monien lehtipuun varassa elävien vaatelioiden lajien populaatioita<sup>20</sup>. Lehtipuusekoituksen ylläpitämisellä voidaan vaikuttaa merkittävästi myös talousmetsien lajistolliseen monimuotoisuuteen (esim. Hynynen ym. 2005).

Erilaiset maankäyttömuodot ovat vaikuttaneet metsien puulajisuhteisiin suuresti. Kaskikauden voimakkaimmin kaskettujen alueiden (ks. Heikinheimo 1915) lehtipuustoa suosinut maankäyttö näkyy eräiden alueiden puulajisuhteissa jossain määrin edelleen, ja erityisesti lehtipuun määrään on vaikuttanut sen puuntuotannollisen arvon suuri vaihtelu. Toisin kuin esimerkiksi jyrkästi vähentyneen harmaalepän, VMI-aineistojen mukaan sukkession pioneeripuista koivujen, pihlajan ja haavan taimien yleisyys ja runsaus ovat säilyneet vakaina ja raita on yleistynyt (Reinikainen 2000). Sii-

<sup>19</sup> Ks. liite 3.

<sup>20</sup> Ks. esim. Lindholm 1987, Linder ym. 1997, Kuusinen ja Penttinen 1999, Martikainen 2001, Kouki ym. 2004.

<sup>21</sup> Ks. liite 3.

nä missä ojitus ja lannoitus ovat lisänneet hieskoivuvesakoita turvemilla, kivennäismailla metsien aliskasvos on kokonaisuudessaan vähentynyt pitkään harjoitetun ja laajamittaisen uudisalojen raivauksen ja taimikonhoidon vuoksi. Tämä näkyy pensaskerroksen kokonaispeittävyden erittäin selvänä vähenemisenä kaikilla kasvupaikkatyypeillä ja kaikissa ikäluokissa (Reinikainen 2000).

Lehtipuut ja erityisesti voimakkaan juurivesapotentiaalin omaava haapa kärsivät taimikonhoidossa aikaisemmin laajassa mittakaavassa harjoitetusta kemiallisesta torjunnasta (aiemmin lentoruiskutuksina, sittemmin raivaussahoihin yhdistettynä) ja haapa lisäksi erällä alueilla aiemmin laajamittaisesti harjoitetusta kaukuksesta, johon on voitu yhdistää kemiallinen torjunta (ks. esim. Kouki ym. 2004).

Koivuvaltaisten metsien osuus metsämaan metsistä väheni Etelä-Suomessa 15,5 prosentista 6,8 prosenttiin VMI3–7 välillä, mutta on sittemmin taas kasvanut (VMI8+: 8,0 %, VMI9: 9,7 %; Pohjois-Suomessa osuudet ovat olleet pienemmät ja muutokset samansuuntaisia, mutta eriaikaisia). Leppävaltaisten metsien osuus on vähentynyt jatkuvasti ja haapavaltaisten metsien osuus on hieman kasvanut (Etelä-Suomessa VMI3-5-7-8+-9: 0,2-0,2-0,3-0,4 % ja 0,5 % - Tomppo 2000, VMI9). Haavan kokonaistilavuus metsä- ja kitumaalla on kasvanut koko maassa (VMI3-7-8: 18,0, 21,3 ja 23,9 milj. m<sup>3</sup>) ja erityisesti Etelä-Suomessa (VMI3-7-8-9: 12,0, 16,4, 17,8 ja 26,0 milj. m<sup>3</sup> - Ilvessalo 1956, Kuusela ja Salminen 1983, Kuusela ym. 1986, Tarja Tuomaisen henk. koht. tiedonanto MET-SO-toimikunnan Petri Heinoselle)<sup>21</sup>.

### **3.2.4 Metsien suojeleminen ja ennallistaminen (ME 12-13)**

Metsiä on Suomessa suojeltu kansallis- ja luonnonpuistoissa, valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvilla alueilla, yksityisillä suojelualueilla, uhanalaisten lajien erityissuojelualueilla sekä Metsähallituksen omassa suunnittelussaan suojelutarkoituksiin varaamalla alueilla. Viime vuosina

Taulukko 3.2. Metsien suojele metsä- sekä metsä- ja kitumaalla vuonna 2002. (Lähde: Metsien suojele... 2002)

	Metsämaa	Metsä- ja kitumaa
Tiukasti suojellut metsät	834 000 ha 4,1 %	1 665 000 ha 7,2 %
Suojellut metsät, joissa varovaiset hakkuut ovat mahdollisia	79 000 ha 0,4 %	98 000 ha 0,4 %
<b>Yhteensä</b>	<b>912 000 ha 4,5 %</b>	<b>1 762 000 ha 7,6 %</b>

metsäelinympäristöjen erityispiirteiden säilyttämiseen ja suojeleuun tähtäviä toimenpiteitä ovat olleet myös luonnonsuojelulain määrittelemien luontotyyppien kartoitus ja kohteiden rajaaminen, metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitus sekä Etelä-Suomen metsien suojeleutilanteen parantamiseen tähtäävän METSO-ohjelman vapaaehtoisen metsiensuojelun kokeiluhankkeet. Uudenlaisia, vapaaehtoisuuteen pohjautuvia suojeleupyrkimyksiä edustaa myös esimerkiksi Suomen WWF:n Perintömetsäkampanja.

Suomen metsistä on suojeleu tiukasti 834 000 hehtaaria, joka vastaa 4,1 prosenttia metsämaan alasta. Kun mukaan luetaan metsämaan metsät, jotka on pääasiallisesti varattu metsien suojeleuun, mutta joilla varovaiset hakkuut ovat mahdollisia, nousevat vastaavat luvut 912 000 hehtaariin ja 4,5 prosenttiin (taulukko 3.2.).

Erillisillä vanhojen metsien ja lehtojensuojeluohjelmilla on pyritty kohdentamaan suojeleutoimia erityisen uhattuihin metsäelinympäristöihin. Vanhojen metsien suojeleuohjelman kokonaisala on hie-man yli 350 000 hehtaaria. Suurin osa ohjelman kohteista on valtion omistuksessa ja sijaitsee Pohjois- ja Itä-Suomessa. Suojeleuohjelmaan varatusta pinta-alasta alle kymmenesosa on Oulun läänin eteläpuolisessa osassa maata. Valtio on hankkinut yksityismaita vanhojen metsien suojeleuohjelman toteuttamiseksi vuosina 1996–2004 yhteensä noin 21 000 hehtaaria (87 % yksityismailla sijaitsevien ohjelmakohteiden kokonaispinta-alasta). Lehtojensuojeluohjelman kokonaispinta-ala on 6 500 hehtaaria, ja sen kohteista noin 60 prosenttia on yksityismaita, joita valtio on hankkinut omistukseensa vuoden 2004 loppuun mennessä noin 2 500 hehtaaria (62 % yksityismailla sijaitsevien ohjelmakohteiden kokonaispinta-alasta). Molempien ohjelmien toteutuminen vuoteen 2007 men-

nessä on mahdollista, joskin lehtojensuojeluohjelman kohdalla yksityismaiden nykyinen hankintatahti ei näytä riittävän tavoitteen saavuttamiseen.

Metsien suojeleuun puutteet tulevat esiin tarkasteltaessa suojeleutujen metsien jakautumista kasvimaantieteellisille vyöhykkeille. Hemi-, etelä- ja keskiboreaalisisilla metsäkasvillisuusvyöhykkeillä, eli kutakuinkin linjan Pello-Suomussalmi eteläpuolella, metsiä on suojeleu vähän. Hemi- ja eteläboreaalisisilla vyöhykkeillä metsämaasta on suojeleu noin yksi prosentti ja keskiboreaalisisella vyöhykkeellä runsaat kaksi prosenttia. Pohjoisboreaalisisella vyöhykkeellä 17 prosenttia metsämaasta on suojeleuun piirissä. (Virkkala ym. 2000).

Taulukko 3.3. Metsä- ja luonnonsuojelulakien sekä METSO-toimintaohjelman kokeiluhankkeiden ja WWF Suomen vapaaehtoisen metsien suojeleuun toteutumistilanne syksyllä 2004. (Lähteet: Yrjönen 2004, Syke, Lounais-Suomen metsäkeskus ja WWF)

Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt	59 905 ha
Luonnonsuojelulain suojeleutavat metsäiset luontotyypit	n. 1 100 ha
Luonnonarvokauppa (Satakunta)	n. 500 ha
WWF Suomen Perintömetsäkampanja	520 ha

Metsälakikohteita löydettiin yksityismetsien kartoituksissa yhteensä noin 60 000 hehtaaria, mikä vastaa 0,4 prosenttia yksityismaiden metsätalousmaasta. Kohteiden pinta-alasta puroja ja noroja oli kolmannes. Purojen ja norojen lähiympäristöjen lisäksi runsaspuustoisista kohteista reheviä lehtolaikkuja löydettiin noin 3 900 hehtaaria (6 %), reheviä korpia 1 900 hehtaaria (3 %) ja kangasmetsäsaarekkeita 900 hehtaaria (1 %). Metsäyhtiöiden metsistä lakikohteita löydettiin noin 11 000 hehtaaria (0,6 % pinta-alasta) ja Metsähallituksen talousmetsistä noin 43 000 hehtaaria (0,9 % pinta-alasta). Yksityismailla kohteiden keskipinta-ala oli 0,62 hehtaaria. Muita arvokkaita elinympäristöjä yksityismailla löydettiin noin 67 000 hehta-

ria, eli hieman enemmän kuin varsinaisia lakikohteita. (Yrjönen 2004).

Myös luonnonsuojelulaki luettelee suojeltavia luontotyyppisiä, joista kolme on varsinaisesti metsäisiä. Inventoituja ja kriteerit täyttäviä jalopuumetsikköjä, pähkinäpensaslehtoja ja tervaleppäkorpia oli vuoden 2004 lopussa yhteensä noin 1 100 hehtaaria. Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja luonnonsuojelulain suojeltavien luontotyyppien suojeluaste ei ole yhtä tiukka kuin perinteisillä luonnonsuojelualueilla, sillä elinympäristön ominaispiirteiden säilymistä vaarantamattomat toimenpiteet ovat kohteilla sallittuja.

VMI9:ssä avainbiotoopit luokiteltiin kolmeen luokkaan: ei-arvokas, arvokas ja lakikohteita. Näistä arvokkaita ja lakikohteita on Oulun läänin eteläpuolisessa osassa maata yhteensä 4,3 prosenttia metsätalousmaasta. Tässä luvussa ovat mukana metsälakikohteet sekä muut arvokkaat elinympäristöt ilman niiden pienialaisuuteen tai alueelliseen yleisyyteen liittyviä rajoitteita. Näiden pinta-alasta 79 prosenttia sijaitsee talousmetsissä ja 21 prosenttia nykyisillä tai suunnitelluilla suojelualueilla. Eri tyyppisten arvokkaiden elinympäristöjen ja lakikohteiden määrä ja yleisyys vaihtelevat huomattavasti alueellisesti. Alueellisessa metsäsuunnittelussa, kuten alue-ekologisessa suunnittelussa ja metsäluonnon hoitohankkeissa (Karvonen ym. 2001, Soininen 2005), olisikin mahdollista käyttää hyväksi VMI9:n tuloksia arvokkaiden elinympäristöjen esiintymisestä ja keskittää suojelutoimia sinne, missä kunkin tyyppisiä elinympäristöjä on runsaasti tai suurempina kokonaisuuksina (Luque ym. 2004). Tällä tavoin niistä riippuvaisen lajiston säilyttäminen olisi tehokkaampaa (Hansson 2001, Siitonen ja Hanski 2004). Pelkästään pienialaisina huomioitaessa näiden kohteiden merkitys lajiston kannalta vähenee. Tämä johtuu osittain siitä, että niitä vaativan lajiston populaatiot pienenevät, mikä lisää populaatioiden häviämistodennäköisyyttä. Toinen syy on, että kohteisiin rajautuvat hakkuut lisäävät reuna-vaikutusta. Lisäksi vanhoja puita tai lahoppua vaativan lajiston osalta kohteiden

merkitystä voi pienentää niillä mahdollisesti tehtävä metsänkäsittely.

METSO-ohjelmassa (Etelä-Suomen... 2002) on painotettu uusien, vapaaehtoisuuteen perustuvien suojelukeinojen merkitystä Etelä-Suomen metsien suojelussa. Uusista kokeiluhankkeista luonnonsuojelun pilottihanke käynnistyi Satakunnassa vuonna 2003. Vuoden 2004 loppuun mennessä tehdyt 20–30 vuoden määräaikaiset suojelusopimukset kattavat noin 500 hehtaaria. Kahden muun kokeiluhankkeen, tarjouskilpailun ja yhteistoimintaverkon, puitteissa ei varsinaisia suojelusopimuksia ole vielä tehty. WWF Suomen Perintömetsäkampanjan avulla on puolestaan suojeltu 520 hehtaaria metsää vuodesta 2000 lähtien eri puolilla Suomea.

Ennallistamisella pyritään nopeuttamaan ihmisen toimien muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi (Etelä-Suomen... 2000, Tukia ym. 2001, Kuuluvainen ym. 2002, 2004b, Ennallistamistyöryhmä 2003). Metsissä ennallistamistoimenpiteet käsittävät esimerkiksi lahoppuun lisäämistä, vieraspuulajien poistoa, pienaukottamista ja puuston polttamista. Metsien ennallistaminen on viime vuosina lisääntynyt voimakkaasti, mutta on silti kokonaisuudessaan vielä vähäistä verrattuna luontaista monimuotoisuutta vähentävien toimenpiteiden laajuuteen. Vuoden 2004 loppuun mennessä Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden metsiä oli ennallistettu yhteensä 4 341 hehtaaria. Yhteensä Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ja suojeluohjelmien kohteilla ennallistamisen tarpeessa olevia metsiä on arvioitu olevan noin 38 600 hehtaaria, josta Ennallistamistyöryhmä (2003) ehdotti ennallistettavan vuosina 2003–2012 yhteensä 29 000 hehtaaria. Vuoden 2004 ennallistamisvauhdilla suojelualueiden metsistä olisi ennallistettu vuoteen 2010 mennessä noin 18 000 hehtaaria, joka vastaa hieman alle puolta koko ennallistamistarpeesta. Vuoden 2003 loppuun mennessä yksityismaiden suojelualueiden metsiä oli ennallistettu 185 hehtaaria.

Suojelualueiden ennallistamiskohdeilla on lisätty lahoppuun määrää paikoin erittäin merkittävästi. Metsähallitus on asettanut hallinnoimilleen lakisäatei-

sille suojele- ja suojeleuohjelma-alueille, suojelemetsille, luontokohteille ja laji-esiintymille (valtion maiden ekologisen verkoston ytimille) keskimääräisen lahoppumäärän tavoitteeksi vähintään 30 m<sup>3</sup>/ha (Heinonen ym. 2004). Ennallistamistyöryhmän (2003) esityksen mukaiseen Etelä-Suomen ja Pohjanmaan suojele-alueiden metsämaan lahoppumäärän tavoitteeseen (keskimäärin 30 m<sup>3</sup>/ha) tulisi päästä 20 vuodessa (2003–2022).

### 3.2.5 Metsälajiston uhanalaisuus (ME 14)

Elinympäristöjen määrän ja laadun muutokset ovat merkittävin syy monimuotoisuuden muutoksiin. Tietyn elinympäristön määrän väheneminen muutama prosenttiin luontaisesta johtaa väistämättä pitkällä aikavälillä niiden lajien huomattavaan vähenemiseen, jotka ovat tästä elinympäristöstä täysin riippuvaisia (Rosenzweig 1995; metsälajiston osalta karkeita suuruusluokka-arvioita esim. Siitonen 2001a, Hanski 2004a, b, 2005). Kannanmuutokset sopivan elinympäristön vähenemisen tai heikkenemisen, kuten myös lisääntymisen tai paranemisen jälkeen, tapahtuvat usein viiveellä (esim. Siitonen ja Hanski 2004, Berglund ja Jonsson 2005).

Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelun mukaan metsät ovat uhanalaisten lajien tärkein elinympäristö (Rassi ym. 2001). Ne ovat 37 prosentilla lajeista ensisijainen elinympäristö. Uhanalaisista metsälajeista 56 % on lehtometsien, 32 % kangasmetsien, noin 4 % harjumetsien ja 5 % paloalueiden lajeja. Kangasmetsien lajeista 79 prosenttia on vanhojen metsien lajeja. Vanhojen kangasmetsien lajeja ovat monet kovakuoriaiset, kääväkkäät ja jäkälät. Lehtojen lajeista 31 prosenttia on vanhojen lehtojen lajeja. Metsien sienistä 61 prosenttia on lehtojen lajeja. Näistä 21 prosenttia on vanhojen lehtojen lajeja, mm. helttasieniä, tatteja ja kääväkkäitä. Vanhojen lehtometsien selkärangattomista eläimistä suurin osa on kovakuoriaisia. Muut kuin vanhat lehtometsät ovat kovakuoriaisten lisäksi merkittäviä elinympäristöjä myös putkilokasveille ja perhosille sekä erityisesti helttasie-

nille ja kääväkkäille. Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelussa paloalueilla esiintyvien lajien määrä on huomattavasti suurempi kuin vuonna 1990. Määrän kasvu johtuu kyseisen ympäristötyypin määrittelyn tarkistamisesta käsittämään paloalueiden lisäksi myös muut luontaisen sukkession alkuvaiheen metsät. Kaikki tämän ympäristötyypin uhanalaiset lajit ovat hyönteisiä, mm. kovakuoriaisia, perhosia, luteita ja pistiäisiä.

Hävinneistä lajeista 33 prosenttia on metsälajeja. Metsistä on hävinnyt etenkin selkärangattomia eläimiä, etenkin kovakuoriaisia sekä sieniä. Hävinneistä metsälajeista kangasmetsien lajeja on jonkin verran enemmän kuin lehtojen lajeja.

Lajiston uhanalaistumiseen ovat vaikuttaneet erityisesti tiettyjen luonnonmetsän rakennepiirteiden, kuten erilaisten lahoppuutyypin väheneminen talousmetsistä, sekä eräiden, erityisesti rehevien metsätyypin väheneminen ja alhainen suojeleaste. Suurimpia muutokset ovat olleet Etelä-Suomessa, jossa myös lahoppueliöstön lajirunsaus on luontaisesti suurimmillaan (ks. esim. Rassi 2000). Lahoppuusta riippuvaisia eliöitä tavataan Suomessa 4000–5000 lajia (Siitonen 2001a). Lajisto koostuu pääasiassa hyönteisistä (etenkin kovakuoriaisista, pistiäisistä ja kaksisiipisistä) ja sienistä (etenkin kääväkkäistä ja kotelosienistä).

Monet lajit pystyvät säilymään elinkelpoisina populaationa ja niiden kannat kasvamaan vasta, kun elinympäristön tila ylittää tietyn kynnyksarvon (ks. esim. Siitonen ja Hanski 2004). Kynnyksarvo vaihtelee laji- ja elinympäristökohtaisesti eri mittakaavoissa. Lahoppulajien populaatioiden elinkelpoisuuden kannalta olennaisinta on kullekin lajille sopivan lahoppuutyypin määrä ja sen saatavuuden ajallinen ja paikallinen jatkuvuus lajin leviämiskyvyn määräämässä alueellisessa mittakaavassa. Nämä populaatioiden dynamiikkaan liittyvät prosessit yhdessä kunkin lajin elinympäristövaatimusten kanssa aiheuttavat sen, että tietty toimenpide (esim. lahoppumäärän kasvattaminen) vaikuttaa eri tavoin eri lajeihin alueellisesta kontekstista (metsikön ja maiseman laadusta) riippuen (ks. liite 3: Metsien luonnonhoito- ja ennallistamistoimien keskittäminen).

Esimerkiksi metsikkötason tutkimuksissa havaittiin, että Pohjois-Pirkanmaan vanhoissa kuusikoissa uhanalaisia kääpälajeja ei esiintynyt lainkaan metsiköissä, joissa lahoppuun määrä alitti noin 20 m<sup>3</sup>/ha (Penttilä ym. 2004). Venäjän Karjalan Vienansalon, Pohjois-Pirkanmaan ja Kuhmon vanhoissa männiköissä tehdystä tutkimuksessa puolestaan uhanalaiset, silmälläpidettävät ja harvinaiset lahoppuukovakuoriaiset puuttuivat pääsääntöisesti metsistä joissa lahoppuuta oli alle 35–40 m<sup>3</sup>/ha (Korhonen 2004). Tiettyyn lahoppuutyyppiin kohdistettujen metsikkötason tutkimusten tulokset ovat olleet saman suuntaisia (Punntila 2000, Siitonen ym. 2000b, Koskela 2001). Maisematasovertailututkimusten tulokset käävillä ja lahoppuukovakuoriaisilla osoittavat, etteivät vaateliaimmat lajit esiinny lainkaan sopivissakaan metsiköissä tai niiden kannankoot ovat alentuneet silloin, kun metsiköt sijaitsevat eristyneinä talousmetsämaisemassa, jossa lahoppuun määrä on jo pitkään ollut pieni (esim. Siitonen ym. 1995, 2001, Rassi 2000, Korhonen 2004, Penttilä 2004, Virkkala ym. 2004). Tiettyyn lahoppuutyyppiin kohdistettujen maisematasovertailututkimusten tulokset ovat olleet saman suuntaisia (esim. Siitonen ja Martikainen 1994, Punntila 2000, Siitonen ym. 2000b, Koskela 2001, Punntila ym. 2001, Hottola ym. 2005).

### Uhanalaisuuden kehitys

Vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnin mukaan metsien lajien uhanalaistuminen on 1990-luvulla hidastunut tehostuneiden suojelutoimien ansiosta. Toisaalta Etelä-Suomen erillisissä vanhojen metsien saarekkeissa lajien häviämistodennäköisyyden on arvioitu edelleen kasvavan, koska jäljellä olevat populaatiot ovat pieniä ja eristyneitä (Rassi ym. 2001). Vuotta 2010 koskevan asiantuntija-arvion mukaan uhanalaisten metsälajien määrä kasvaa nisäkkäitä lukuun ottamatta kaikissa muissa eliöryhmissä, vähiten kuitenkin putkilokasveissa, jäkälissä ja kovakuoriaisissa. Erityisen selvää uhanalaisuuden lisääntyminen on aiemmin huonosti tunnetuissa hyönteisryhmissä, joissa arviotavien lajien määrä on kasvanut vuodes-

ta 2000 vuoteen 2010 78 %. Myös hävinneiden lajien määrän arvioidaan kasvavan useissa eliöryhmissä, mutta määrän lisäys on suurinta huonosti tunnetuissa eliöryhmissä. Pistiäisistä jopa kymmenen uuden lajin arvioidaan häviävän vuodesta 2000 vuoteen 2010 mennessä.

Metsälajistosta merkittävän ryhmän muodostavat lahoppuulla elävät lajit, joiden todennäköisyys hävitä on merkittävä, koska elinympäristöt ovat muuttuneet niiden lisääntymisen kannalta epäedulliseksi. Näiden lajien uhanalaisuudessa ei ole havaittu muutosta myönteiseen suuntaan ja monet lajit ovatkin siirtymässä yhä uhanalaisimpiin luokkiin. Monien lahoppuusta riippuvaisten lajien sukupolviaika on huomattavan pitkä, myös samojen eliöryhmien muulla tavoin eläviin lajeihin verrattuna. Lahoppumäärän lievä lisäys ei näin välttämättä johda nopeisiin muutoksiin lajien kannoissa. Lahoppuulla eläviin lajeihin kuuluu myös suuri määrä sientensyöjähyönteisiä ja puunkoloissa pesiviä myrkkypistiäisiä. Lisääntyvän tutkimustiedon myötä ryhmä tulee eittämättä vielä kasvamaan mm. lahoppuueliöihin erikoistuneilla loispistiäisillä ja -kärpäsilä. Osa hyvän leviämiskyvyn omaavista lajeista on pystynyt sopeutumaan muihin elinympäristöihin kuten vanhoihin kartanopuistoihin ja maaseudun hirsirakennelmiin, mutta näidenkin elinympäristöjen tila on heikkenemässä.

Metsistä lehtometsät ovat merkittävin elinympäristö uhanalaisille lajeille. Lehtometsät ovat pirstoutuneet ja kuusettuminen heikentää jäljelle jääneiden laatua. Monesti kuusimetsä rajoittuu suoraan lehtoon ja sen happamoitava vaikutus ulottuu lehtoon asti. Lehtojen laatu on heikentynyt erityisesti jalopuiden ja lehtokasvien uudistumiskyvyn huononnutta, ja nuoresta lehtiaineksesta riippuvaiset kasvinsyöjähyönteiset ovat nopeasti uhanalaistuneet. Lehtometsien laatua on heikentänyt myös lahoppuun väheneminen: esimerkiksi lehtometsien uhanalaisista kovakuoriaislajeista 81 prosenttia vaatii lahoppuuta (Rassi 2000).

Vaikka kuivien jäkäläkankaiden lajisto ei ole kovin monipuolinen, niillä esiintyy kuitenkin useita uhanalaisia lajeja. Jäkäläkankaat ovat Etelä-Suomesta lähes

hävinneet maanoton seurauksena ja viimeiset rippeet ovat heinittymässä, mahdollisesti ilmaperäisen typpilaskeuman seurauksena. Pohjois-Suomessa erityisesti porojen ylilaidunnus on heikentänyt jäkäläkankaiden tilaa. Jäkäläkankaat kestävät huonosti kulutusta, ja uhanalaisten lajien kantojen arvioidaan heikentyvän edelleen. Osa hyvän leviämiskyvyn omaavista lajeista on pystynyt tilapäisesti sopeutumaan tierakenteiden luiskiin ja leikkauksiin sekä ruderaattialueille.

### 3.2.6 Metsien direktiivilajit (ME 15)

Metsissä esiintyy kolmasosa EU-direktiivien lajeista (20 lintudirektiivin ja 26 luontodirektiivin lajia). Puolella metsissä elävistä lintudirektiivin lajeista levinneisyydessä ja kannan koossa ei ole ohjelmakaudella 1997–2005 tapahtunut merkittäviä muutoksia. Kahden lajin, maakotkan (*Aquila chrysaetos*) ja valkoselkätikan (*Dendrocopos leucotos*) kanta on suojelutoimien ansiosta kasvanut. Neljän lajin, mehiläishaukan (*Pernis apivorus*), pyyn (*Bonasa bonasia*), teeren (*Tetrao tetrix*) ja metson (*Tetrao urogallus*) kanta on vähenevässä. Metsäkanalintukantojen 1960-luvulta alkanutta voimakasta taantumista ei saatu pysähtymään ohjelmakaudella (liite 7). Luontodirektiivin metsissä esiintyvistä lajeista suurimmalla osalla levinneisyysalue ja kannat ovat viime vuosisadan aikana pienentyneet, mutta ohjelmakaudella 1997–2005 useimpien lajien levinneisyydessä ja kannan koossa ei ole tapahtunut muutoksia (liite 7). Kuitenkin kolmen vanhoissa metsissä esiintyvän sammalen, lahokaviosammalen (*Buxbaumia viridis*), katkokynsisammalen (*Dicranum viride*) ja idänlelväsammalen (*Plagiomnium drummondii*) kanta vähenee edelleen. Myös korpichohtosammalen (*Herzogiella turfacea*) kanta taantuu jatkuvasti. (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.3 Suot

Suot ovat pinta-alaltaan Suomen toiseksi yleisin elinympäristötyyppi. Yhteensä soita on hieman alle 9 miljoonaa hehtaaria<sup>22</sup>, joka vastaa 20 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta ja 28 prosenttia maa-alasta (ks. kappale 3.1 ja liite 10). Soiden osuus tarkastellusta lajistosta on noin neljä prosenttia, joka on huomattavasti vähemmän kuin mitä soiden pinta-alaosuuden peruusteella voisi odottaa. Kokonaisuudessaan suot ovatkin varsin niukkalajisia, mutta toisaalta suolajien osuus lajeista, joiden säilyttämisessä Suomella on katsottu olevan kansainvälinen erityisvastuu, on huomattavasti suurempi (18 %, Rassi ym. 2001). Soilla – varsinkin korvissa – esiintyy myös huomattavan paljon lajeja, joiden ensisijaiseksi elinympäristöksi on tulkittu metsä. VMI9:n mukaan<sup>23</sup> Suomen soista 19 % on avosoiita, 55 % rämeitä ja 26 % korpia. Avosoiita on Etelä-Suomessa (7 %) huomattavasti Pohjois-Suomea (26 %) vähemmän. Ravinteikkaita lettoja (avolettoja, lettorämeitä ja lettokorpia) on hyvin vähän, vain alle kaksi prosenttia kokonaisuudesta. Tarkastellusta lajistosta 19 % on nevojen, 17 % lettojen, 26 % rämeiden ja 23 % korprien lajeja. 15 prosentilla lajeista elinympäristöä ei pystytty tarkentamaan suotyyppitasolle. Lettolajien suhteellinen osuus on huomattavan suuri, kun otetaan huomioon lettojen pieni pinta-ala muihin suotyyppisiin verrattuna. Suolajeja on suhteellisesti eniten sammalissa ja putkilokasveissa.

Soiden laajamittainen hyödyntäminen on merkittävästi vähentänyt suoluonnon monimuotoisuutta. Alkuperäisestä 10,4 miljoonasta suohehtaarista (Vasander 1998) on tähän mennessä muutettu lähinnä metsä- ja maatalouden sekä turve- ja vesivoimatuotannon tarpeisiin hieman yli 60 prosenttia. Tähän suoluonnon monimuotoisuuden tilaa ja kehitystä käsittelevään arvioon valitusta kahdeksasta indikaatto-

<sup>22</sup> VMI:n mukaan soita on 8 949 000 ha (Peltola 2004). Soilla VMI:ssä tarkoitetaan maita, joita peittää turvekerros tai joiden pintakasvillisuudesta vähintään 75 % on suokasvillisuutta. Kappaleessa 3.1 esitetyn elinympäristöluokittelun mukainen arvio suolinympäristöjen määrästä on n. 450 000 ha VMI:n mukaista suoalaa pienempi, sillä osa soista on tässä arviossa laskettu mukaan tunturialueisiin ja osa rantoihin.

<sup>23</sup> Lapin metsäkeskuksen osalta tiedot VMI8:sta. Koskee myös kappaletta 3.3.1.

rista kolme ensimmäistä käsittelevät soiden käyttöä. Neljäs indikaattori kuvaa joitakin suoympäristöissä tapahtuneita ekologisesti merkittäviä laadullisia muutoksia. Loput indikaattoreista käsittelevät suoluonnon monimuotoisuuden suojelua sekä soiden uhanalaisten lajien ja soilla esiintyvien direktiivilajien kantojen kehitystä.

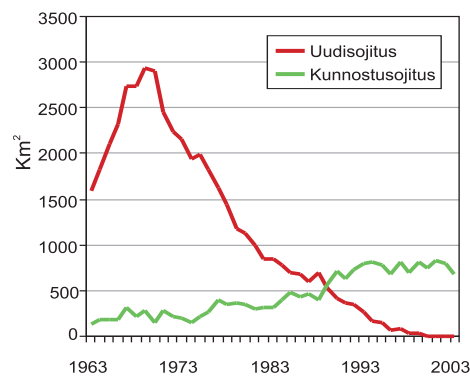
Suoelinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- SU 1. Soiden käyttö metsätaloudessa
- SU 2. Soiden käyttö turvetuotannossa
- SU 3. Muu soiden käyttö
- SU 4. Luonnontilaisten soiden eristyisyys ja luonnontilaisten reunojen määrä
- SU 5. Suojeltujen soiden määrä
- SU 6. Ennallistettujen soiden määrä
- SU 7. Suolajiston uhanalaisuus
- SU 8. Soiden direktiivilajit

### 3.3.1 Soiden käyttö (SU 1-3)

Yhteensä Suomessa on tähän mennessä käytetty noin 5,7 miljoonaa hehtaaria suota metsätalouden tarpeisiin (Vasander 1998). Tämä vastaa 55 prosenttia alkuperäisestä suoalasta. Metsäojituksen seurauksena lähes miljoona hehtaaria suomaata on nykyisin niin olennaisesti muuttunut, ettei sitä enää valtakunnan metsien viimeisimmissä inventoinneissa ole luokiteltu suoksi. Ohutturpeiset suomaat ovat kuivuneet ja muuttuneet VMI-luokituksen mukaisiksi kankaiksi (Hökkä ym. 2002).

VMI9:n mukaan ojittamattomia soita on jäljellä 4,1 miljoonaa hehtaaria. Soi-

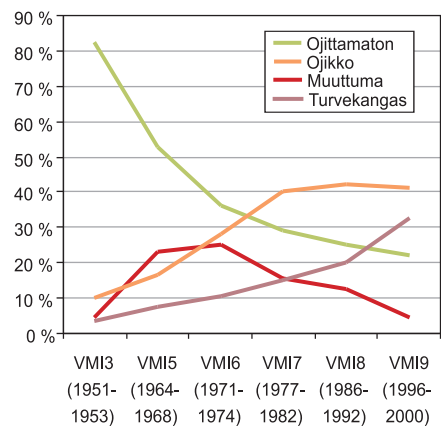


Kuva 3.13. Vuosittainen soiden ojitusala 1962–2003. (Lähde: Metla)

den ojitusasteessa on huomattavia alueellisia eroja. Etelä-Suomessa soiden ojittaminen on ollut huomattavasti Pohjois-Suomea yleisempää. Oulun läänin eteläpuolisessa osassa maata tämän hetkinen ojitusaste on noin 80 prosenttia (kuva 3.14) ja Oulun ja Lapin lääneissä hieman yli 40 prosenttia.

Vuodesta 2001 lähtien varsinaisia soiden uudisojituksia ei ole tehty (kuva 3.13). Vanhojen ojitusalojen kunnostusojituksia on sen sijaan tehty runsaasti. Kunnostusojituksen yhteydessä tehtävissä täydennysojituksissa voidaan jo aikaisemmin ojitetun alan lisäojituksen lisäksi kaivaa ennestäjän ojittamattomille aloille uusia niskaojia ja suolahdekkeisiin suuntautuvia pisto-ojia (Laine ym. 2002, Metsäntutkimuslaitos 1997). Kansallisen metsäohjelman mukaan kunnostusojitusten vuotuista määrää on tarkoitus lisätä 1990-luvun puolivälin keskimääräisestä 75 000 hehtaaria 110 000 hehtaariin vuoteen 2010 mennessä. 2000-luvulla kunnostusojitusten määrä ei kuitenkaan ole kohonnut juuri yli 80 000 hehtaariin vuodessa.

Turvetuotantoon on Suomessa tähän mennessä käytetty yhteensä noin 65 000–70 000 hehtaaria suota. Tämä vastaa hieman alle prosenttia nykyisestä kokonais-suoalasta. Tuotannossa olevia turvesoita on yhteensä hieman yli 45 000 hehtaaria ja tuotannosta poistuneita loput 20 000–25 000 hehtaaria. Turvetuotanto on keskittynyt etupäässä Pohjanmaan rannikkoalueelle. Lähes 70 prosenttia tuotantoaloista sijoittuu Oulun- ja Länsi-Suomen lääneihin. Turvetuotannon paikalliset vai-



Kuva 3.14. Eri kuivatusvaiheiden osuudet suoalasta Etelä-Suomessa 1951–2000. (Lähde: Metla)

kutukset voivat olla huomattavia suurimpien turvevoimaloiden hankinta-alueilla.

Suomen suurimman turvetuottajan, Vapon käytöstä poistuneiden soiden määrällisesti huomattavimmat jälkikäyttömuodot ovat olleet maa- ja metsätalous (38 % ja 27 %) sekä entisten tuotantoalojen käyttö nykyisten tuotantoalojen tukialueina (34 %). Lintujärviä on entisille tuotantoaloille perustettu muutamia. Tuotannosta poistuneiden turvemaiden uudelleen soistamista ei ole yksittäisiä koealoja lukuun ottamatta tehty.

Turpeen energiakäytön kehityksen tulee tulevaisuudessa pitkälti ratkaista kansainvälisen ilmastopolitiikan kehitys ja erityisesti se, millaisen aseman turve energianlähteenä saa ilmastopolitiikka koskevilla kansainvälisissä sopimuksissa. Tällä hetkellä turpeella tuotetun energian kokonaismäärä on noin 25 terawattituntia vuodessa. Päästökaupan myötä kokonaistuotantomäärä todennäköisesti laskee noin 20 terawattituntiin vuoteen 2010 mennessä (Pentti Leino/ Electrowatt-Ekono Oy, 6.10.2004).

Muista soiden käytön muodoista merkittävin on soiden käyttö maataloudessa. Arvioiden mukaan yhteensä noin 0,7–1,0 miljoonaa hehtaaria suota on aikojen saatossa kuivattu ja muutettu viljelysmaaksi (Myllys 1998). 1990-luvun puolenvälin jälkeen pellonraivaus on ollut jälleen varsin yleistä ja vuosittaiset raivausmäärät ovat vaihdelleet 12 000 ja 27 000 hehtaarin välillä. Osa nykyäänkin raivattavista pelloista raivataan turvemaalle. Pellonraivaus vähenee kuitenkin todennäköisesti tulevaisuudessa.

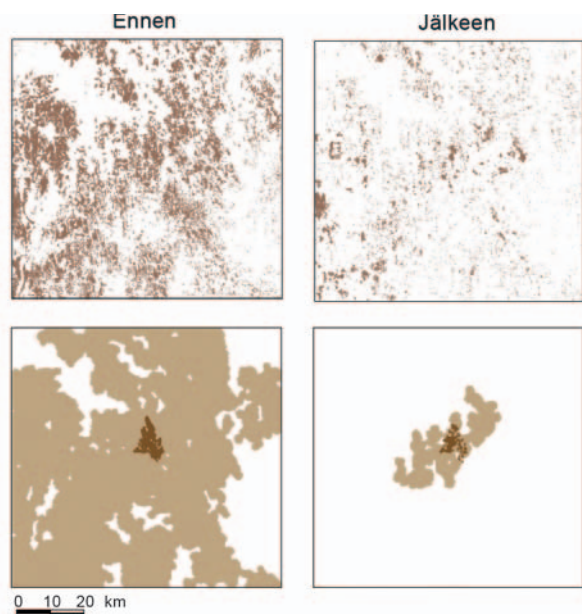
Huomattava määrä soita on jäänyt energiantuotanto- ja tulvansuojelutarcoituksiin rakennettujen säännöstelyalaiden alle. Pääasiassa 1980-luvun alkuun mennessä valmiiksi saatujen tekoalaiden alle on jäänyt yhteensä noin 60 000 hehtaaria suoamaata. Infrastruktuurin rakentamisen takia tuhoutuneita soita arvioidaan olevan noin 40 000 hehtaaria. Suurin osa suoalaa vähentäneestä infrastruktuurista on teitä (Vasander 1998). Vuotoksen rakentamattajättämispäätöksen jälkeen ei ole todennäköistä, että merkittäviä määriä soita jäisi vesivoima- tai rakennushankkeiden alle.

### 3.3.2 Suoelinympäristöjen tila (SU 4)

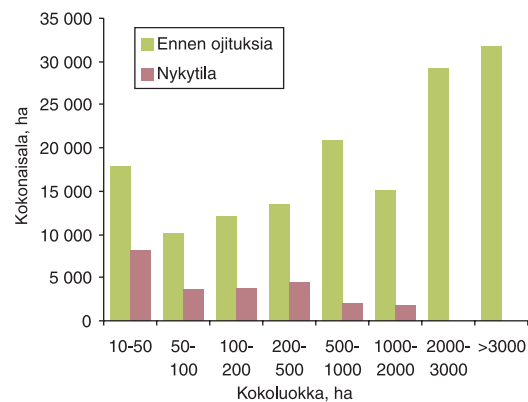
Muutamassa tapaustutkimuksessa (mm. Kallio & Aapala 2001, Aapala & Lindholm 1999) on viime vuosina selvitetty ojittamattomien suoilaikkujen kokojakauman ja yhdistyneisyyden sekä soiden luonnontilaisten reunojen kehitystä. Etelä-Suomesta suuret yli tuhannen hehtaarin suoilaikut ovat yleisesti hävinneet (kuva 3.16). Jäljellä olevien, enimmäkseen alle 200 hehtaarin laikkujen keskimääräiset etäisyydet toisistaan ovat kasvaneet huomattavasti. Useiden suoelinympäristöihin erikoistuneiden lajien yksilöille tämä tarkoittaa sitä, että niiden siirtyminen suoilaikusta toiseen on vaikeutunut. Jos ojittamattomasta suoelinympäristöstä täysin riippuvainen eliölaji kykenee siirtymään esimerkiksi 1000 metrin päässä olevalle toiselle ojittamattomalle suoilaikulle, on sen saavutettavissa olevien elinympäristölaikkujen määrä vähentynyt selvästi ojituksen seurauksena (kuva 3.15).

Jäljellä olevien ojittamattomien suoalueiden reunoilla on tapahtunut merkittäviä suoalueen vesitalouteen ja soiden vaihettumisvyöhykkeeseen vaikuttaneita muutoksia. Luonnontilaisen kaltaisia eli ojittamattomia ja hakkaamattomia suon ja metsän vaihettumisvyöhykkeitä oli Suomenselän tutkimuskohteella enää alle kymmenesosa alkuperäisestä määrästä (Aapala ja Lindholm 1999). Reunojen ojitus kuivattaa ojittamattomia soiden keskuksia. Tämän lisäksi kattava reunojen ojitus estää ravinnepitoisten pintavesien valumisen suolle sitä ympäröiviltä kivennäismailta ja köyhdyttää näin suon kasviyhteisöjä.

Soiden varsinaisen uudisojituksen loputtua luonnontilaisten soiden määrä pysyy todennäköisesti lähestulkoon ennallaan tulevaisuudessa. Myöskään ojittamattomien suonreunojen määrä ei näyttäisi muuttuvan. Kunnostusojituksen lisääntymisen seurauksena laadulliset muutokset erällä jäljellä olevilla ojittamattomilla suoalueilla voivat kuitenkin voimistua. Suojelualueilla soiden ennallistaminen parantaa paikallisesti suolajien olosuhteita.



Kuva 3.15. Ojittamattomien suolaikkujen määrä (yllä) ja laikkujen saavutettavuus 1000 metrin säteellä keskimmäisestä laikusta (alla) ennen ja jälkeen ojituksen 80 x 80 km koealalla Länsi-Suomessa. (Lähde: Kallio & Aapala 2001)



Kuva 3.16. Ojittamattomat suot kokoluokittain 80 x 80 km koealalla Länsi-Suomessa. (Lähde: Kallio & Aapala 2001)

### 3.3.3 Soiden suojeleminen ja ennallistaminen (SU 5-6)

Suomen soita on suojeltu pääasiallisesti vuosina 1979 ja 1981 laaditulla soiden suojelelun perusohjelmalla. Ohjelman kokonaisala on noin 625 000 hehtaaria (Ympäristöministeriö 2004), joka vastaa seitsemää prosenttia Suomen soiden nykyisestä kokonaisalasta (8 949 000 ha, Peltola 2004). Muiden suojeleohjelmien tavoin soiden suojeleohjelma on tarkoitus saada toteutettua vuoteen 2007 mennessä, mikä näyttäisi nykyvauhdilla mahdolliselta. Vuoden 2004 loppuun mennessä yksityismailla sijaitsevista ohjelmakohteista oli hankittu valtiolle hieman yli 80 prosenttia. Soidensuojeleohjelman lisäksi suojeltuja soita on kansallispuistoissa, muilla suojelealueilla sekä erämaa-alueilla yhteensä noin 500 000 hehtaaria (Ympäristöministeriö 2004). Kokonaisuudessaan Suomen nykyisestä suoalasta on suojeltu lähes 13 prosenttia.

Soidensuojelelussa on huomattavia alueellisia ja suotyyppikohtaisia eroja (Virkkala ym. 2000). Eteläisimmillä kilpi- ja viettokeidassuovyöhykkeillä erityisesti korprien keskimääräinen suojeleaste on hyvin alhainen, 0,5 prosenttia. Rämeitä ei pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta ole

suojelelta kattavasti. Ojittamattomien ravinteisten suotyyppien kuten avolettujen, lettorämeiden ja -korprien sekä lehtokorprien määrät ovat vähentyneet noin 11 prosenttiin 1950-luvun alun määrästä ja jäljellä olevien ravinteisten soiden suojeleaste on alhainen pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Kahdella pohjoisimmalla suovyöhykkeellä, eli Metsä-Lapin aapasuo- sekä Tunturi-Lapin palsa- ja paljakkasuovyöhykkeillä soita on sen sijaan suojeltu varsin kattavasti. Soidensuojelelun kattavuuden tarkasteluissa (esim. Heikkilä ja Lindholm 2004) on lisäksi todettu puutteita tiettyjen pienimuotoisten ja/tai harvinaisten suotyyppien suojelelussa. Erityisesti rannikon maankohoamissukessiosarjojen soita, pienipiirteisiä suo- ja metsämosaiikkeja sekä rinnesoita on suojeltu vähän.

Soiden suojelelun alueellisten ja suotyyppikohtaisten puutteiden lisäksi suojelelukohteiden rajaukset eivät ole aina muodostaneet ehjiä ekologisia ja hydrologisia kokonaisuuksia. Etenkin soiden suojelelun aikaisissa suojeleluerajauksissa soiden ja kivennäismaiden vaihtumisvyöhykkeet sekä reunakorvet jäivät usein suojelealueen ulkopuolelle (Keränen ym. 1995, Aapala ja Lindholm 1999). Valtion maiden soiden suojelelun tilannetta on jonkin verran auttanut se, että viime vuosina joissakin ennallistamishankkeis-

sa on pystytty palauttamaan myös soiden reuna-alueita luonnontilaan.

Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen (metsälakikohteet) kartoituksessa yksityismetsistä löydettyistä kohteista 25 % (14 700 ha) oli vähäpuustoisia soita, 5 % (2 800 ha) lettoja ja 3 % (1 900 ha) reheviä korpia (Yrjönen 2004). Näistä kohteista suurin osa sijaitsi keski- ja eteläboreaalisilla metsäkasvillisuusvyöhykkeillä. Luonnonsuojelulain mukaisista suojeltavista luontotyypeistä suoelinympäristöiksi voidaan myös lukea tervaleppäkorvet. Näitä harvinaisia elinympäristöjä oli löydetty vuoden 2004 loppuun mennessä hieman yli 100 hehtaaria. Vaikka metsälakikohteet ja luonnonsuojelulain mukaiset suojeltavat luontotyypit eivät varsinaisia suojelualueita olekaan, parantaa niiden huomioiminen metsänkäsittelyssä suoelinympäristöjen ominaispiirteiden säilymistä tulevaisuudessa.

Metsäojitetuttujen soiden ennallistamisen ensisijaisena tavoitteena on suon vesitaloudessa tapahtuneiden muutosten korjaaminen ja luonnontilaisen kaltaisen kasvillisuuden ominaispiirteiden palauttaminen. Tavallisimpia toimenpiteitä ovat ojien tukkiminen ja ojitusalueille kasvaneiden puiden poistaminen. Soiden ennallistamista on tähän mennessä tehty lähes yksinomaan valtion omistamilla suojelualueilla. Joitakin yksittäisiä ennallistamishankkeita on tehty myös yksityismaiden luonnonsuojelualueilla ja talousmetsissä. Metsähallituksen hallinnassa olevien suojelualueiden soiden ennallistamistarve on arvioitu hieman yli 20 000 hehtaariksi (Ennallistamistyöryhmä 2003). Vuoden 2004 loppuun mennessä tästä alasta oli ennallistettu noin puolet, yhteensä 9 900 hehtaaria. Metsähallituksen vuotuiset ennallistamismäärät ovat kasvaneet ja vuonna 2004 ennallistettiin yli 2000 hehtaaria suota. Tällä vauhdilla suojelualueiden soiden ennallistamistavoite saavutetaan vuoteen 2010 mennessä. Yksityismaiden suojelualueiden soiden ennallistamishankkeita oli toteutettu vuoden 2003 loppuun mennessä yhteensä hieman yli 100 hehtaaria.

Soiden ennallistamistarve on tunnistettu suojelualueilla, mutta periaatteessa ennallistettavia soita löytyisi myös suojelualueiden ulkopuolella. VMI8:n mukaan

metsänkasvatuskelvottomien tai teknisesti ojituskelvottomien ojitusalueiden osuus kaikesta ojitusalueesta on hieman yli 9 prosenttia. Näillä noin 450 000 hehtaarella voidaan puhtaasti metsätaloudellisista syistä katsoa ojituksen olleen turhaa (Hökkä ym. 2002). Metsätalouden ympäristöohjelmassa (1994) todetaan, että metsätaloudellisesti kannattamattomia ojikkoja sekä harvinaisia ojitettuja suotyyppijä "on tarkoituksenmukaista palauttaa takaisin luonnontilaan". Suojelualueiden ulkopuolella ennallistamisia oli vuoteen 2003 mennessä tehty hieman yli 300 hehtaarin alalla (Ennallistamistyöryhmä 2003). Ajan kuluessa metsäojitetuttujen soiden vesitalous palautuu mahdollisesti lähes ennalleen ilman ennallistamistoimiakin, mutta kokemuksia tästä on vielä vähän.

### **3.3.4 Suolajiston uhanalaisuus (SU 7)**

Vaikka suolajisto on valtakunnallisesti tarkasteltuna selvinnyt rajuisista elinympäristöjen muutoksista verrattain hyvin, tilanne on toinen, jos tarkastellaan myös silmälläpidettäviä ja alueellisesti uhanalaisia lajeja (Aapala 2001). Suoperhosilla ja putkilokasveilla tehty alueellinen tarkastelu korostaa Etelä-Suomen suolajiston heikkoa tilannetta. Monilla lajeilla on vielä vahva kanta pohjoisessa, mutta Etelä-Suomessa lajit ovat taantuneet voimakkaasti elinympäristön häviämisen seurauksena. Lisäksi esimerkiksi suoperhosten ja joidenkin pitkäikäisten suokasvien kantojen taantuminen voi näkyä vasta vuosikymmenien kuluttua elinympäristön muutoksesta (Pöyry 2001, Aapala 2001).

Vuoden 2000 uhanalaisuusarvion mukaan lukumääräisesti eniten uhanalaisia suolajeja on letoilla. Lähes kaikissa lajiryhmissä on uhanalaistuneita lettolajeja, mutta suhteellisesti eniten niitä on putkilokasveissa ja lehtisammalissa. Korvet ovat tärkeä elinympäristö monelle maksasammalalle ja rämeet puolestaan monille uhanalaisille hyönteisille, kuten perhosille.

### **Uhanalaisuuden kehitys**

Vuotta 2010 koskevan asiantuntija-arvion mukaan putkilokasvien, itiökasvien, jä-

kälien ja hyönteisistä kovakuoriaisten ja perhosten monimuotoisuuden arvioidaan säilyvän jokseenkin ennallaan. Sen sijaan eräiden hyönteisten ja sienten määrän arvioidaan kasvavan muutamilla lajeilla (liite 6). Hyönteisten määrä kasvaa siksi, että eräät yksisirkkaisiin kasveihin erikoistuneet hyönteisryhmät, kuten kaskaat ja kärpäset on voitu ottaa uhanalaisuusarviointiin piiriin uuden tiedon ansiosta. Näitä aiemmin huonosti tunnettujen eliöryhmien lajeja on lähes 50 ja niistä noin 15 % on nyt tunnistettu uhanalaiseksi.

### 3.3.5 Soiden direktiivilajit (SU 8)

Soilla esiintyy 11 % direktiivien lajeista (seitsemän lintudirektiivin ja kymmenen luontodirektiivin lajia). Lintudirektiivin lajit elävät pääosin nevoilla. Suokukon (*Philomachus pugnax*), vesipääskyn (*Phalaropus lobatus*) ja sinisuohaukan (*Circus cyaneus*) kanta on ohjelmakaudella 1997–2005 ollut laskussa. Sen sijaan viime vuosisadalla suuresti vähentyneen muuttohaukan (*Falco peregrinus*) kanta on suoje-lutoimien myötä kääntynyt nousuun ja laji on palannut alkuperäisen elinympäristön-sä pesimälajistoon (liite 7). Luontodirektiivin suolajit esiintyvät korvissa ja letoilla. Sekä niiden levinneisyysalue että kannat ovat viime vuosisadan alusta lähtien pienentyneet (liite 7). Ohjelmakaudella 1997–2005 kahden sammalen, hitupihtisammalen (*Cephalozia macounii*) ja lapinsirppisammalen (*Hamatocaulis lapponicus*) sekä kahden putkilokasvin, myyränportaan (*Diplazium sibiricum*) ja lettorikon (*Saxifraga hirculus*) kannassa ei näyttäisi tapahtuneen merkittäviä muutoksia, mutta kolmen lajin, kiiltosirppisammalen (*Hamatocaulis vernicosus*), isonuijasammalen (*Meesia longiseta*) ja korpikolvan (*Phyto kolwensis*) kanta taantuu edelleen. Lapinleinikin (*Ranunculus lapponicus*) ja kiiltovalkun (*Liparis loeselii*) kannan kehitystä ei ohjelmakaudella ole pystytty arvioimaan. Sen sijaan kirjo-papurikon (*Lopinga achine*) kanta näyttäisi olevan nousussa. Ohjelmakaudella lajien levinneisyyksissä ei liene tapahtunut merkittäviä muutoksia (liite 7). (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

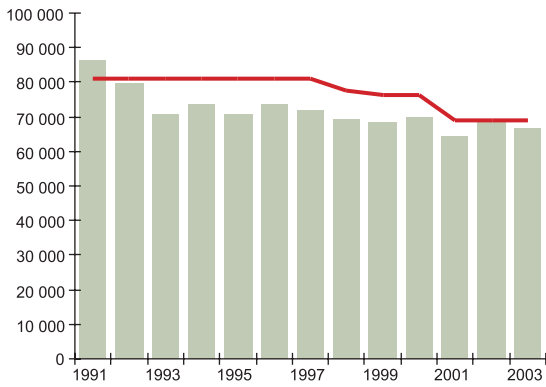
## 3.4 Tunturit ja erämaat

Suomen tunturialue sijoittuu pääasiassa kolmen pohjoisimman kunnan Utsjoen, Inarin ja Enontekiön alueille. Tämän lisäksi erillistuntureita on koko Lapin läänissä. Suomen tunturialueen pinta-alaksi on tässä yhteydessä arvioitu hieman yli 1 500 000 hehtaaria, joka vastaa 3,6 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta ja 5,0 prosenttia maa-alasta (ks. kappale 3.1 ja liite 10). Tarkastelluista lajeista hieman alle kolme prosentin ensisijaiseksi elinympäristöksi on määritelty tunturi. Näistä 36 % esiintyy tunturikankailla, 21 % kosteikoissa, 19 % kallioilla ja louhikoissa ja 8 % niityillä. Noin 16 prosentilla lajeista elinympäristöä ei ole määritetty tarkemmin. Tuntureilla esiintyvistä lajeista runsaimpia ovat hyönteiset (35 %), sammalet ja jäkälät (34 %) sekä putkilokasvit (21 %). Hyönteisistä perhoset ja kaksisiipiset ovat runsaslajisimmat ryhmät. Perhoset elävät ennen kaikkea tunturikankailla, kaksisiipiset puolestaan kosteikoissa. Putkilokasvit ovat jakautuneet melko tasaisesti kaikkiin elinympäristöihin, samoin sammalet, jotka puuttuvat kuitenkin tunturiniityiltä. Jäkälät kasvavat yksinomaan tunturikankailla ja kallioilla.

Tunturiympäristön ja erämaiden luonnon monimuotoisuuteen voimakkaaimmin vaikuttavia ihmistoimia ovat porotalous, matkailu, liikenne sekä liikennettä ja elinkeinotoimintaa palvelevan infrastruktuurin rakentaminen. Myös fossiilisten polttoaineiden käyttämisestä seuraavalla ilmaston lämpenemisellä voi tulevaisuudessa olla merkittäviä vaikutuksia tunturilajiston kantojen kehitykselle.

Tunturielinympäristöjen ja erämaiden kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- TU 1. Poromäärät
- TU 2. Jäkälälaitumien kunto
- TU 3. Matkailun kokonaismäärä
- TU 4. Moottorikelkka-, mönkijä- ja helikopteriliikenteen määrä
- TU 5. Erämaa-alueiden erämaisyyden säilyminen
- TU 6. Palsasoiden esiintyminen
- TU 7. Tunturilajien kannat
- TU 8. Tunturilajiston uhanalaisuus
- TU 9. Tuntureiden direktiivilajit



Kuva 3.17. Poromäärien kehitys (pylväät) ja suurin sallittu poromäärä (viiva) Tunturi-Lapin 12 pohjoisimmassa paliskunnassa 1991–2003. (Lähde: Paliskuntain yhdistys)

### 3.4.1 Porotalous (TU I-2)

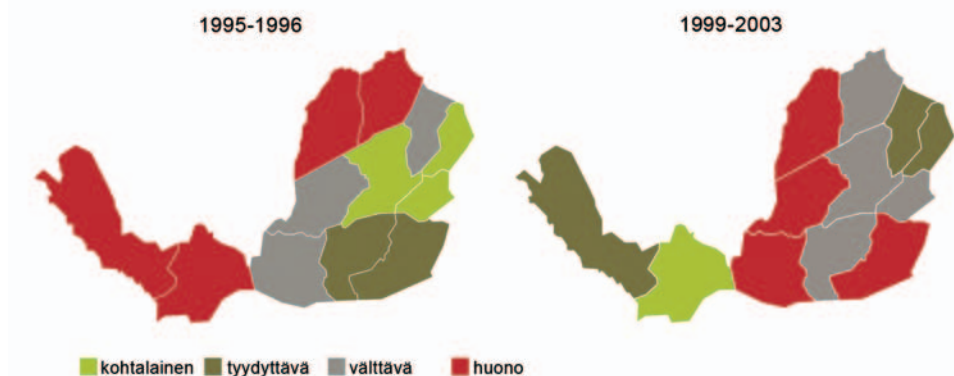
Utsjoen, Inarin ja Enontekiön kuntien alueille sijoittuvien 12 paliskunnan poromäärät olivat huipussaan 1980- ja 1990-lukujen taitteessa, jolloin maa- ja metsätalousministeriön asettamat paliskuntien suurimmat sallitut poromäärät ylittyivät yleisesti ja selvästi (kuva 3.17). Poromäärät ovat 1990-luvun alkuvuosien jälkeen tasoittuneet noin 70 000 poroon. Keskimääräinen porotiheys on tällöin noin 2,4 poroa neliökilometrillä maa-alueetta. Viranomaisten asettamia paliskuntakohtaisia porotokkien enimmäismääriä on tarkistettu alaspäin kolmeen otteeseen vuosina 1997, 1998 ja 2000.

Poromäärissä on 1990-luvun alusta lähtien ollut varsin huomattavia paliskuntakohtaisia eroja. Viitteitä paliskuntakoh-

taisten poromäärien vaikutuksesta jäkälälaidunten kuntoon saadaan poronhoitoalueen pohjoisimmalla osalla 1995–1996 ja 1999–2003 suoritetuista kartoituksista (Kumpula ym. 1997, 2004 - kuva 3.18).

Inventointien välillä, suhteellisen lyhyen ajanjakson kuluessa, paliskuntien jäkälälaitumien kunnossa on tapahtunut selvästi havaittavia muutoksia. Käsivarren ja Näkkälän paliskunnissa jäkälämäärät ovat kasvaneet, kun taas kaikissa Inarin alueen paliskunnissa jäkälämäärät ovat pienentyneet. Näyttäisi siltä, että laidunnuspaineen laskiessa jäkälälaitumet elpyisivät suhteellisen nopeasti. Esimerkiksi Käsivarren paliskunnassa, jossa porotiheys oli 1990-luvun ajan varsin alhainen (1,7 poroa/km<sup>2</sup> maapinta-alaa) jäkäläkköjen biomassa-arvio kasvoi inventointien välillä noin 2,5-kertaiseksi. Paistunturin paliskunnassa, jossa porotiheys oli puolestaan koko vastaavan ajan verrattain korkea (2,6 poroa/km<sup>2</sup> maapinta-alaa), jäkäläkköjen biomassa-arvio laski noin kolmannekseen.

Kokonaisuudessaan Tunturi-Lapin jäkälälaitumien kunto on kuitenkin varsin heikko. Korkeimmillaan Tunturi-Lapissa jäädään noin kolmannekseen ja alhaisimmillaan vain kolmeen prosenttiin luonnontilaisten jäkäläkköjen jäkälämäärästä (Kumpula ym. 2004). Yleisesti ottaen porojen laidunnus näyttäisi ainakin aluksi lisäävän kasvupaikkojen lajiston monimuotoisuutta (ks. Suominen ja Olofsson 2000)<sup>24</sup>. Varsinkin karuilla ja kuivilta laajojen palleroporonjäkäläkasvusto-



Kuva 3.18. Jäkälälaitumien kuntoluokitus 12 pohjoisimmassa paliskunnassa vuosina 1995–1996 ja 1999–2003 toteutettujen inventointien mukaan. (Lähde: RKTL, porontutkimus)

<sup>24</sup> On huomattavaa, ettei monimuotoisuuden suojelusta puhuttaessa ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista pyrkiä maksimoimaan paikallista lajirunsautta, vaan ennemminkin säilyttämään elinympäristöjen ja lajiston luontaista vaihtelua ja ominaispiirteitä. On tulokintakysymys, onko tunturikankaiden kuivien kasvupaikkojen lajiston runsastuminen monimuotoisuuden kannalta hyvä muutos.

jen (*Cladonia stellaris*) hallitsemilla alueilla porojen kyseiseen valtalajiin kohdistama laidunnuspaine antaa pienemmille pohjakerroksen lajeille, kuten esimerkiksi kynsi- ja karhunsammalille sekä toisaalta myös heinäkasveille lisää kasvutilaa. Kun laidunnuspaine nousee tarpeeksi suureksi, laskevat lajimäärät kuitenkin uudelleen (Helle & Aspi 1983). Monin paikoin kuivimmilla hiekkakankailla laidunnuspaine on ollut niin voimakas, että kasvillisuus hävinnyt kokonaan (esim. Holtmeier ym. 2003).

Porojen laidunnuksella on havaittu olevan vaikutuksia myös tunturikoivikoiden uusiutumiseen erityisesti alueilla, joilta tuntumittarin (*Epirrita autumnata*) massaesiintymät ovat ensin tuhonneet puuston. Suurimman, vuosien 1964 ja 1965 tunturimittarituhon alueen pinta-ala oli Utsjoen ja Inarin Lapissa arvioiden mukaan noin 240 000 hehtaaria (Sihvo 2002). Näillä alueilla porojen aiheuttama laidunnuspaine on paikoin estänyt koivikon uusiutumisen (Lehtonen ja Heikkinen 1995, Helle ym. 1998, Tenow ym. 2005). Utsjoella siemensyntyistä taimiaineista oli tuhoalueilla usein runsaasti, mutta voimakkaan ja jatkuvan poron laidunnuksen vuoksi se ei päässyt vakiintumaan (Lehtonen ja Heikkinen 1995, Helle ym. 1998, ks. myös den Herder ja Niemelä 2003). Koivujen toipumista vesojen kautta on lisäksi vaikeuttanut kuolleista rungoista vesoihin levinnyt laho (Lehtonen ja Heikkinen 1995). Sekundäärisiä paljakka-alueita, joilla tunturikoivikko ei ole kyennyt elpymään, löydettiin Ylä-Lapista vuosina 1996–2000 tehdyissä kartoituksissa yhteensä 65 700 hehtaaria (Sihvo 2002).

Poromäärien kehitys tulevaisuudessa riippuu pitkälti poronlihan markkinoiden kehityksestä, Suomen ja EU:n harjoittamasta politiikasta sekä mahdollisista elinkeinon liittyvistä uusista toimintamuodoista ja innovaatioista. Vuoden 2005 alussa päättyneen porotalouden tulevaisuusfoorumin yhteydessä alan tulevaisuudesta laadittiin neljä vaihtoehtoista tulevaisuuskuva (Meristö ym. 2004). Näistä foorumin loppuseminaariin osallistuneiden (mm. poromiehiä, jalostajia, kauppiaita, matkailuyrittäjiä ja hallinnon edustajia) keskuudessa toivotuimmiksi

vaihtoehtoiksi osoittautuvat tuotantopainotteinen poronhoito ja porotalouden moniyrittäisyys (Meristö ym. 2005). Todennäköisimpänä osallistujat pitivät puolestaan moniyrittäjyyttä ja ei-toivotuimpana kulttuuripainotteista poronhoitoa. Vaihtoehtoista tuotantopainotteinen poronhoito lienee lähinnä nykyisin vallalla olevaa toimintamallia. Siinä mm. poromäärät säilyisivät nykyisen suuruusina ja lihantuotantoa pyrittäisiin maksimoimaan maastoruokinnalla ja tarhaamisella. Porotalouden moniyrittäjyydessä korostuisivat edellistä voimakkaammin matkailupalveluiden tuottaminen sekä muut sivuelinkeinot. Kulttuuripainotteisessa poronhoidossa keskeisiksi nousisivat puolestaan poronhoitoon ja sen perinteisiin liittyvät kulttuuriset, rahassa mittaamattomat arvot. Tämän tulevaisuuskuvan mukaan poromäärät vähenisivät huomattavasti nykyisestä (Meristö ym. 2004). Porotalouden tulevaisuusfoorumin yhteydessä ei kuitenkaan suoranaisesti tarkasteltu eri tulevaisuuskuvioiden vaikutuksia pohjoisten elinympäristöjen tilaan.

### **3.4.2 Matkailu ja maastoliikenne (TU 3-4)**

Suomen maakunnista matkailun aluetaloudellinen merkitys on Lapissa kaikkein suurin (Lapin liitto 2003). Vuonna 2002 seitsemän pohjoisimman kunnan majotus- ja ravitsemusalan työpaikkojen määrä oli esimerkiksi 15 prosenttia maa-, metsä-, riista- ja kalatalouden yhteenlasketujen työpaikkojen määrää suurempi (Rusko 2004). Matkailua ja elinkeinoelämää koskevissa tilastoissa Lapin pohjoisosat jaetaan kahteen osaan. Tunturi-Lapin alueen muodostavat Enontekiön, Muonion, Kittilän ja Kolarin kunnat. Pohjois-Lappiin taas kuuluvat itäisemmät Utsjoen, Inarin ja Sodankylän kunnat.

Tunturi- ja Pohjois-Lapin matkailijamäärät ovat olleet reippaassa kasvussa 1990-luvun puolesta välistä alkaen. Majotusliikkeiden kirjaamalla yöpymisillä mitattuna etenkin ulkomaalaisten matkailijoiden määrä on lisääntynyt. Tunturi-Lapissa ulkomaalaisten matkailijoiden yöpymiset ovat lisääntyneet vuosina 1993–

2003 yli 160 prosenttia ja Pohjois-Lapissa-kin 30 prosenttia. Suomalaisten matkailijoiden yöpymiset laskivat Tunturi- ja Pohjois-Lapissa vastaavana aikana yhteensä noin yhdeksän prosenttia. Yhteensä yöpymisiä kirjattiin suurimmissa majoitusliikkeissä vuonna 2003 hieman yli miljoona, mutta pienimmät tilastoinnin ulkopuolella olevat majoitusliikkeet mukaan lukien voi todellinen yöpymismäärä olla jopa kolminkertainen (Lapin liitto 2003). Erityisen suurta matkailijoiden määrän kasvu on ollut pohjoisen Lapin kansallispuistoissa. Esimerkiksi Urho Kekkonen kansallispuistossa kävijämäärä kasvoi vuosien 1992 ja 2003 välillä 60 000:sta 160 000:een (Saarinen ja Vaara 2002).

Lapin liiton (2003) laatiman matkailustrategian mukaan vuotuisten yöpymisien kasvutavoite on kaksi prosenttia suomalaisten ja neljä prosenttia ulkomaisten matkailijoiden osalta. Tämän mukaan Tunturi- ja Pohjois-Lapin majoitusliikkeiden yöpymiset kasvaisivat nykyisestä hieman yli miljoonasta noin 1 200 000:een vuonna 2010.

Matkailun ympäristövaikutukset riippuvat matkailun määrän lisäksi myös luonteesta. Osaa Lapin matkailusta voidaan pitää välillisten vaikutustensa puolesta tunturiluonnon monimuotoisuuden kannalta myönteisenä, mutta toisaalta osa matkailusta voi myös aiheuttaa uhan tunturiluonnolle. Etenkin viime aikoina voimakkaasti lisääntynyt maastoajoneuvojen käyttöön ja urbaaneihin mukavuuksiin tukeutuva elämys- ja "JetSet" -matkailu voi paikallisesti rasittaa luontoa huomattavastikin. Toisaalta luontomatkailua on pyritty edistämään mm. luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kehittämisohjelmalla (Luonnon virkistyskäytön ... 2002).

Tunturi-Lapissa on tätä nykyä huomattavan paljon varsinaisen tieverkon ulkopuolelle suuntautuvaa moottoriliikennettä. Esimerkiksi moottorikelkkojen, mönkijöiden ja helikopterikuljetusten määrät ovat kasvaneet tunturialueilla 1990-luvun puolesta välistä lähtien merkittävästi. Koko maan moottorikelkkakanta on kasvanut vuosien 1995 ja 2004 välillä noin 43 prosenttia ja on tällä hetkellä hieman yli 100 000 kelkkaa. Kolmen

pohjoisimman kunnan alueella kelkkakannan kasvu on ollut selvästi hitaampaa – suhteessa väkilukuun Tunturi-Lapin alueella oli kelkkoja paljon jo vuonna 1995. Esimerkiksi Enontekiön kunnassa moottorikelkkoja oli vuonna 2003 kutakuinkin kaksi jokaista viittä asukasta kohden. Moottorikelkkailun tunturiluonnolle aiheuttama paine on erityisen selvää kevättalvisten matkailusesonkien aikaan, jolloin Lapin moottorikelkkojen määrä yli kymmenkertaistuu. Arvioiden mukaan koko maan moottorikelkkakanasta liikkuu Lapin matkailukeskuksissa tällöin noin puolet (Lapin liitto 2000).

Viime vuosina Suomessa ovat yleistyneet myös nelipyöräiset ATV-maastoajoneuvot eli niin kutsutut mönkijät. Suomessa lienee tällä hetkellä noin 15 000 mönkijää, joista arviolta noin 1000 on vakituisessa käytössä Tunturi-Lapissa. ATV-ajoneuvojen myynti on 2000-luvulla ollut nopeassa noin 50 prosentin vuotuisessa kasvussa. Viime vuosina myös Tunturi-Lapin alueelle suuntautuvan helikopteriliikenteen määrä on ollut kasvussa. Maastoliikenteen kehitys vuoteen 2010 riippuu pitkälti matkailun ja porotalouden kehityksestä. Tunturi-Lapin maastoliikennettä on yritetty ohjata tietyille merkityille väylille, mutta kovin tehokkaita liikenteen määrää rajoittavia keinoja ei ole otettu käyttöön.

### 3.4.3 Erämaat (TU 5)

Suomen erämaiden pinta-ala väheni erityisesti toisen maailmansodan ja 1980-luvun välillä, jolloin mm. ensin uudisasutustilojen raivaus ja hieman myöhemmin metsäteiden rakentaminen oli mittavaa. Vuosien 1965 ja 1980 välillä yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmästä tiestä sijaitsevien alueiden määrä väheni lähes 60 prosenttia (Oinonen 1983). Jäljellä olevien erämaa-alueiden erämaaluonteen säilymistä on pyritty turvaamaan erämaalailla (1991). Sen nojalla perustettujen 12 erämaa-alueen yhteispinta-ala on lähes 1,5 miljoonaa hehtaaria ja ne sijaitsevat kaikki Tunturi- ja Metsä-Lapissa. Erämaalaki velvoittaa Metsähallitusta laatimaan erämaa-alueille hoito- ja käyt-

tösuunnitelman. Tällä hetkellä vahvistettuja ja voimassa olevia hoito- ja käyttösuunnitelmia on kaksi, Hammastunturin ja Kemihaaran erämaa-alueilla.

Erämaa-alueet eivät ole yhtä tiukasti suojeltuja kuin varsinaiset luonnonsuojelualueet, vaan osalla niistä ovat esimerkiksi varovaiset hakkuut mahdollisia. Erämaakomitean alkuperäisen esityksen mukaan luonnonmukainen metsätalous on sallittua viidessä erämaassa yhteensä noin 97 000 hehtaarilla. Käytännön metsänhoitotyötä on kuitenkin viime aikoina tehty vain Hammastunturilla, jossa voimassa oleva hoito- ja käyttösuunnitelma mahdollistaa metsänhoitotyöt noin 20 000 hehtaarilla.

Erämaa-alueille saa rakentaa teitä vain valtioneuvoston poikkeusluvalla. Näitä on erämaalain voimaatulon jälkeen on myönnetty yksi<sup>25</sup>. Sen sijaan maastoliikennettä erämaissa ei ole rajoitettu kovin tehokkaasti. Maastoon merkittviä ja yleisessä käytössä olevia moottorikelkkauria on yhdeksällä erämaa-alueella yhteensä lähes 480 kilometriä. Metsähallituksen maastoliikennelain pohjalta laatimien sääntöjen mukaan porohoitoon liittyvää maastoliikennettä ei erämaa-alueilla rajoiteta ja paikallisasukkaille myönnetään talviaikaisia maastoliikennelupia. Ulkopaikkakuntalaisten maastoliikenne on rajoitetumpaa, mutta silti esimerkiksi johdetut moottorikelkkaretket erämaa-alueille ovat mahdollisia. Paikoin, kuten esimerkiksi Pöyrisjärven erämaa-alueella, etenkin kesäaikainen maastoliikenne on aiheuttanut huomattavaa maaston kulumista (Metsähallitus 2001).

Erämaisista alueita on jäljellä varsinaisten erämaa-alueiden lisäksi myös Lapin luonnon- ja kansallispuistoissa sekä soiden- ja vanhojen metsien suojelualueilla, arvioilta noin miljoona hehtaaria. Lapin erämaa-alueiden säilyminen rakentamattomina (luontaiselinkeinoja ja retkeilyä palvelevia rakennuksia lukuun ottamatta) näyttää nykyisen lainsäädännön ja käyttösuunnitelmien pe-

rusteella turvatulta. Erityisesti matkailuun ja porotalouteen liittyvä maastoliikenne aiheuttavat kuitenkin paineita, jotka vaikeuttavat alueiden erämaisyyden säilyttämistä.

### 3.4.4 Tunturiluonto (TU 6-7)

Viime vuosina on alettu kiinnittää huomiota arktisille alueille ominaisten palsasoiden<sup>26</sup> vähenemiseen. Utsjoen Lapiassa tehtyjen tutkimusten (Luoto ym. 2004a) mukaan palsakumpujen määrä oli vähentynyt 3370 neliökilometrin tutkimusalueella kolmasosaan alkuperäisestä. Luontaisesti palsasoiden tulisi olla dynamisessa tasapainotilassa, jossa uusia kumpuja syntyy sitä mukaan kun vanhat kummut sulavat ja tuhoutuvat. Nykyisessä tilanteessa kumpuja kuitenkin tuhoutuu nopeammin kuin uusia ehtii syntyä. Kehityksen jatkuessa nykyisellään palsasuot omana luontotyyppinä ovat lopulta vaarassa hävitä Suomesta. Monipuolisen ympäristönsä vuoksi palsasuot ovat etenkin linnustoltaan hyvin rikkaita. Palsasoiden sulaminen voi olla ensimmäisiä merkkejä ilmastomuutoksen aiheuttamista vaikutuksista Suomen luonnon monimuotoisuuteen. Ylä-Lapin luontokartoituksen yhteydessä palsasoiden kokonaisalaksi arvioitiin 4 210 hehtaaria (Sihvo 2002).

Suomen tunturiympäristöjen linnustossa on valtakunnallisen pesimälinnuston seurannan yhteydessä havaittu laskeva trendi aina seurannan alkua ajoista 1940-luvulta lähtien. Vuosien 1988 ja 2000 välillä tunturilintujen yhteenlasketut kannat laskevat edelleen noin 20 prosenttia. Tunturilintujen kannanmuutosten täsmälliseen arviointiin sisältyy kantojen runsaasta luontaisesta vaihtelusta ja pohjoisten alueiden havainnointitehon suhteellisesta alhaisuudesta johtuvia virhetekijöitä, mutta merkittävä väheneminen tunturilintukannoissa on mahdollinen (Risto A. Väisänen, Luonnontieteellinen keskusmuseo).

<sup>25</sup> Vuonna 2003 myönnettiin Käsivarren paliskunnalle lupa lyhyen (n. 3 km, josta suurin osa vanhaa polkukietä) poronhoitoa palvelevan tien rakentamiseen Tarvantovaaran erämaa-alueelle.

<sup>26</sup> Palsasoita ovat sellaiset ikiroutavyöhykkeen eteläreunan suot, joiden turvekerroksessa esiintyy useita kymmeniä vuosia sulamattomina säilyviä jäälinnssejä ja näiden jäälinnsien vaikutuksesta muun suopinnan yläpuolelle kohoavia turvekumpuja, palsa. Suomessa palsaasoita esiintyy aivan maan pohjoisimmissa ja luoteisimmissa osissa.

### 3.4.5 Tunturilajiston uhanalaisuus (TU 8)

Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelun mukaan tunturilajien uhanalaisuudessa ei ole aiempaan tarkasteluun verrattuna tapahtunut muutoksia. Tuntureiden uhanalaisessa lajistossa eri eliöryhmät ovat varsin tasapuolisesti edustettuna. Asiantuntija-arvion mukaan vuonna 2010 hyvin tunnettujen eliöryhmien, kuten selkärankaisten eläinten, perhosten, putkilokasvien, itiökasvien ja jäkälien tilanteen arvioidaan säilyvän jokseenkin ennallaan (liite 6). Vuonna 2010 uhanalaisia lajeja arvioidaan kuitenkin olevan lukumääräisesti enemmän kuin vuonna 2000. Kasvu johtuu siitä, että aiemmin huonosti tunnetuissa hyönteisryhmissä on tunnistettu yhteensä noin 10 uutta uhanalaista lajia.

### 3.4.6 Tuntureiden direktiivilajit (TU 9)

Tuntureilla esiintyy 7 % direktiivien lajeista (kuusi lintudirektiivin ja neljä luontodirektiivin lajia). Tunturihaukan (*Falco rusticolus*) ja kapustarinnan (*Pluvialis apricaria*) kanta on ohjelmakaudella 1997–2005 pysynyt melko vakaana. Sen sijaan keräkurmitsan (*Charadrius morinellus*), punakuirin (*Limosa lapponica*) ja kiljuhanhen (*Anser erythropus*) kannan taantumista ei ole saatu pysähtymään (liite 7). Tunturipöllö (*Bubo scandiacus*) ei ole pesinyt Suomessa ohjelmakaudella. Tuntureilla esiintyvien luontodirektiivin lajien (tundrasaran (*Carex holostoma*), tundrasinisiiven (*Agriades glandion ssp. aquilo*), kääpiöhopeatäplän (*Clossiana improba ssp. improbula*) ja pohjanvalkotäpläpaksupään (*Hesperia comma ssp. catena*)) kannoissa ei viime vuosisadan alusta lähtien ole tapahtunut muutoksia tai kannan kehityksestä ei ole tarkempaa tietoa (liite 7). (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.5 Kalliot ja harjut

Kalliot ja harjut ovat geologisia muodostumia, joilla esiintyviä elinympäris-

töjä leimaavat ja osittain yhdistävät erityislaatuiset ilmasto-, valaistus ja ravinneolosuhteet. Kallioita ja harjuja käsitellään tässä yhteydessä yhdessä lähinnä niihin vaikuttavien paineiden samankaltaisuuden vuoksi. On kuitenkin huomattava, että elinympäristöinä kalliot ja harjut ovat usein varsin erilaisia. Kallioelinympäristöiksi on tässä yhteydessä laskettu kaikki kalliopaljastumat niillä mahdollisesti kasvavan puuston peitteisyydestä riippumatta. Harjuilla puolestaan tarkoitetaan sekä mannerjäätikön sulamisvaiheiden aikana toimineiden jäätikköjokien kerrostamia sora- tai hiekkamuodostumia että mannerjään reunalle syntyneitä kerrostumattomia reunamuodostumia. Pääasiallisesti kalliolla ja harjuilla kasvaa metsää. Tämän vuoksi kallio- ja harjuluonnon elinympäristöjen tila riippuikin pitkälti niillä kasvavien metsien käsittelystä.

Kallioiden ja harjujen pinta-alojen arvioiminen on vaikeaa, sillä ekologisessa mielessä käyttökelpoisten maapeitettöjen kerääminen on aloitettu vasta viime vuosina. CLC2000-maanpeiteaineiston ja Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella kalliopaljastumien määräksi voidaan arvioida hieman yli 500 000 hehtaaria. Tämä vastaa 1,2 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta ja 1,7 prosenttia maa-alasta (ks kappale 3.1 ja liite 10). Avokallioita (puuston latvuspeittävyys alle 10 %) on noin 70 000 hehtaaria. Kallioiden osuus kokonaisuudessa on suurin Etelärannikolla ja pienin Oulun läänin länsiosissa sekä Etelä-Lapissa. Tarkastellusta lajistosta lähes kuusi prosenttia on kallioiden lajeja. Suhteessa kallioiden pinta-alaosuuteen lajiston määrä on suuri – lajeja on viisi kertaa niin paljon kuin pinta-alaosuuden perusteella voisi odottaa (kuva 3.1 B). Kalliolajeista 32 % on kalkkikallioiden, 2 % serpentiinikallioiden ja 18 % muunlaisten kallioiden lajeja. Lähes puolella kallioiden lajeista ensisijaisena elinympäristönä on tarkemmin määrittelemätön kallio, mikä yleensä tarkoittaa muita kuin kalkki- ja serpentiinikallioita. Kallioiden lajisto koostuu pääasiassa jäkälistä (60 %) ja sammalista (24 %), mutta vähäisessä määrin myös putkilokasveista (7 %) ja perhosista (4 %).

Kalkkikallioiden lajeista 50 % on jäkäliä, 38 % sammalia ja 7 % putkilokasveja. Serpentiinikallioilla putkilokasvien osuus on 53 %, jäkälien 33 % ja sammalien 13 %.

Harjujen määrästä on esitetty vaihtelevia arvioita. Geologisin perustein tehdyn arvion mukaan harjuja olisi noin 1,7 miljoonaa hehtaaria (GTK:n maaperäaineisto). Harjunsuojeluohjelman laatimisen aikaan toiminut työryhmä puolestaan arvioi harjumuodostumien pinta-alaksi noin 750 000 hehtaaria. Näiden ja muiden arvioiden (Hakkarainen 1983, Lyytikäinen 1984, Valtakunnallinen harjunsuojeluohjelma 1984) pohjalta voitaneen harjujen määräksi arvioida noin miljoona hehtaaria. Tämä vastaa 2,6 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta ja 3,3 prosenttia maa-alasta. Varsinaisten harjulajien elinympäristöjä eli paisterinteisiä harjumetsiä on kuitenkin huomattavasti vähemmän, arvioiden mukaan ehkä vain noin kymmenesosa harjujen kokonaisalasta (Etelä-Suomen... 2000). Harjulajiston erottaminen muusta metsälajistosta on vaikeaa. Varsinaisia harjulajeja ei olekaan kovin paljon - tarkasteluista metsälajeista viisi prosenttia luetaan ensisijaisesti harjumetsien lajeiksi.

Puustoisuuden vuoksi metsätalous vaikuttaa merkittäväällä tavalla kallioiden ja erityisesti harjujen tilaan. Kallio- ja harjumetsien käytöstä ja hoidosta ei kuitenkaan ole käytettävissä tarvittavaa tietoa. Yleisellä tasolla kallio- ja harjumetsien tilaan vaikuttavat luvussa 3.2 kuvatut tekijät. Muita kallio- ja harjuelinympäristöihin vaikuttavia toimia ovat erityisesti geologisten luonnonvarojen hyödyntäminen ja rakentaminen, jotka yleensä muuttavat kallio- tai harjualueen peruuttamattomasti.

Kallio- ja harjuelinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

KH 1. Kaivostoiminta

KH 2. Maa-ainesten otto

KH 3. Muu kallioiden ja harjujen käyttö

KH 4. Suojeltujen kallioiden ja harjujen määrä

KH 5. Kallioiden ja harjumetsien lajiston uhanalaisuus

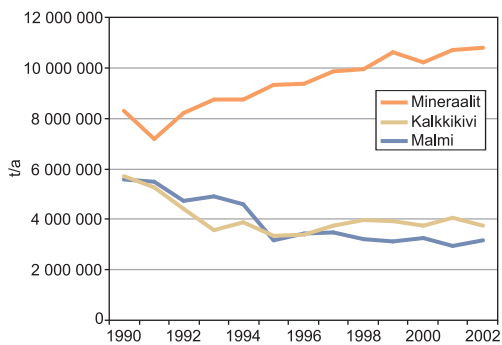
KH 6. Kallioiden ja harjumetsien direktiivilajit

### 3.5.1 Kallioiden ja harjujen käyttö (KH 1-3)

Kaivostoiminta ei ole Suomessa kovin mittavaa. Metallimalmeista louhitaan tällä hetkellä sulfidimalmeja, kromia ja kulta. Louhintamäärät ovat olleet laskussa 1990-luvun alusta alkaen (kuva 3.19). Malminlouhinta tapahtuu syvältä kallio- perästä eikä siten aiheuta suurta haittaa kallioilla eläville eliöille. Sen sijaan useiden teollisuusmineraalien louhinta tapahtuu avolouhintana ja aiheuttaa paikallisesti hyvinkin suuria muutoksia. Erityisesti kalkkikiven, ultraemäksisen vuolukiven sekä fosforipitoisen apatiitin louhinta voi uhata näihin erityisoloihin sopeutuneita kallioiden eliöyhteisöjä.

Toimivia kalkkikivilouhoksia oli vuonna 2002 yhteensä 16 ja niiden louhinnanalainen pinta-ala yhteensä noin 1600 hehtaaria. Kalkkikivien vuotuiset louhintamäärät laskivat 1990-luvun alussa, mutta ovat pysytelleet viime vuodet noin 4 miljoonan tonnin tasolla. Suurimmat kalkkikaivokset sijaitsevat Paraisilla ja Lappeenrannassa. Pehmeitä ultraemäksisiä kiviä louhitaan sekä rakennuskiviksi että niiden sisältämän talkin vuoksi. Talkkikaivoksia on Suomessa kolme ja niiden louhintamäärä muodostaa kymmenesosan teollisuusmineraalien kokonaislouhintamäärästä. Ultraemäksisiä rakennuskiviä eli lähinnä vuolukiveä louhintaan kuudesta esiintymästä Itä-Suomessa. Louhintamäärät ovat 2000-luvulla pysytelleet hieman yli 100 000 tonnin vuositasolla. Suomessa sijaitsee yksi suuri apatiittilouhos. Siilinjärven avolouhoksesta fosforilannoitteen raaka-ainetta riittää yli kotimaisen tarpeen. Louhoksen louhinnanalainen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Apatiitin louhinta vastaa hieman yli kahta kolmasosaa koko teollisuusmineraalien louhintamäärästä.

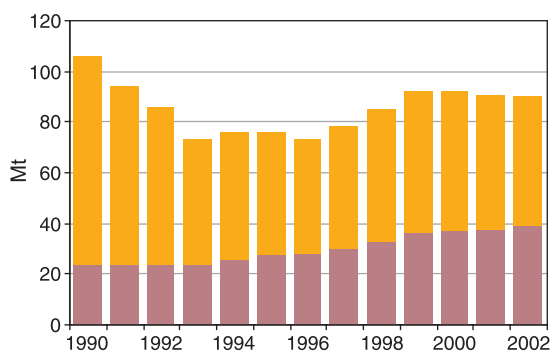
Kokonaisuudessaan kaivostoiminnan vaikutukset elinympäristöjen monimuotoisuuteen eivät kalkki- ja ultraemäksisten kivien louhintaa lukuun ottamatta ole kovin merkittäviä. Viimeksi mainituilla kivilajeilla esiintyvät eliöyhteisöt ovat Suomessa harvinaisia ja siksi suhteellisen pienialainenkin kaivostoiminta voi aihe-



Kuva 3.19. Teollisuusmineraalien, kalkkikiven ja malmin louhintaa Suomessa 1990–2002. (Lähde: GTK)

uttaa huomattavia muutoksia. Toisaalta esimerkiksi vanhat jo käytöstä poistuneet kalkkilouhokset voivat olla harvinaisten ja uhanalaisten kasvien kasvupaikkoja. Kaivostoiminnan kehitys vuoteen 2010 mennessä riippuu hyvin pitkälle talouden ja eri raaka-aineiden hintojen kehityksestä sekä löytyvien malmi- ja kivennäisesiintymien laadusta ja määrästä.

Soranotto oli erityisen vilkasta 1970- ja 1980-luvuilla, jolloin vuosittaiset soranottomäärät ylittivät 80 miljoonaa tonnia. 1990-luvun alusta ottomäärät laskivat nopeasti noin 50 miljoonaan tonniin ja ovat pysyneet tällä tasolla siitä lähtien (kuva 3.20). Vuonna 2002 soraa otettiin hieman yli 3000 alueelta. Suomen harjujen sisältämiksi pohjavedenpinnan yläpuolisiksi sora- ja hiekkavaroina on arvioitu hieman vajaa 100 miljardia tonnia, josta tähän mennessä on käytetty arvioiden mukaan noin 3–5 prosenttia (Harjunsuojelutyöryhmä 1980, Mäenpää & Rintala 2000, Rintala 2003). Soranoton vuoksi aukaistu harjupinta-ala on kuitenkin tätä suurempi, sillä usein aukaisukohtaan so-

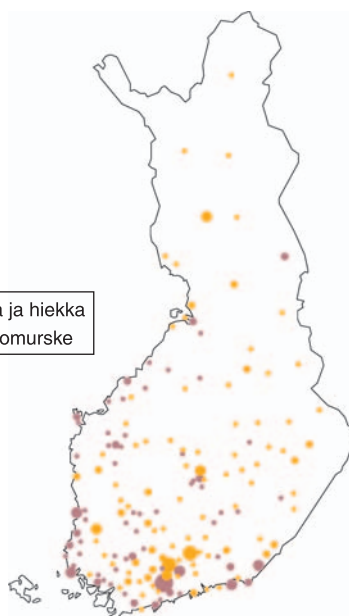


Kuva 3.20. Kalliomurskeen ja harjuaineksenotomäärä 1990–2002. (Lähde: SYKE/SML)

ravaroista on hyödynnetty vain osa (Harjunsuojelutyöryhmä 1980). Tämän lisäksi soranotto on usein tapahtunut juuri edustavimmilta harjumuodostumilta. Soranotto on keskittynyt voimakkaasti suurten asutuskeskusten läheisille alueille. Uudeltamaalta sekä Turun ja Vaasan ympäristöistä ovat hyödynnettävissä olevat harjujen hiekka- ja soravarat osittain ehtyneet (Rintala 2003). Pääkaupunkiseudulle soraa tuodaan nykyisin Hämeen Salpausselkävyöhykkeeltä, jossa suurimmat ottoalueet sijaitsevat (kuva 3.21).

1990-luvun alusta kalliomurskeen käyttö on lisääntynyt yli 60 prosenttia. Kallioaineksen louhinta on korvannut harjuaineksenottoa etenkin suurten kaupunkien läheisyydessä ja alueilla, joilla lajittunutta sora-ainesta on niukalti. Kalliomurskeen louhinta aiheuttaa jonkin verran harjuaineksenottoa vähemmän haittaa luonnon monimuotoisuudelle. Murskeeksi louhittavat kallioalueet ovat harvoin merkittäviä kalliolajien elinympäristöjä. Vuonna 2002 kalliomursketta ja -louhetta otettiin noin 400 ottamisalueelta yhteensä 29 miljoonaa tonnia.

Vuoden 2002 lopussa voimassa olevia soranottolupia oli hieman vajaa 6 000 kappaletta ja kallioaineksen ottolupia noin 1 100. Niiden mahdollistamat kokonaisottomäärät olivat noin 1,3 miljardia



Kuva 3.21. Kalliomurskeen- ja harjuaineksenottoalat 2002. Symbolin koko on suhteessa ottomäärään. (Lähde: SYKE)

ja 100 miljoonaa tonnia. Voimassa olevien ottolupien ja viime vuosien kehityksen perusteella soranottomäärien voidaan arvioida hieman laskevan vuoteen 2010 mennessä. Kalliomurskeen käyttö on korvannut harjuaineuksen käyttöä ja tämä kehitys jatkuu todennäköisesti tulevaisuudessakin. Maa-aineisten ottomäärät riippuvat hyvin pitkälle taloudellisesta tilanteesta ja erityisesti tiestöön sekä kunnalliseen infrastruktuuriin liittyvistä rakennushankkeista.

Kolmas merkittävä kallioiden ja harjujen elinympäristöjä uhkaava tekijä on rakentaminen. Suomessa etenkin harjut ovat perinteisesti olleet tärkeitä kulku-reittejä ja niille on ollut helppo rakentaa (Harjijensuojelutyöryhmä 1980; Hakkarainen 1983). Suurimmista kaupungeista esimerkiksi Tampere, Lahti, Jyväskylä, Hämeenlinna, Mikkeli, Kouvola ja Hyvinkää sijaitsevat harjualueilla. Kattavan harjuaineiston puuttuessa harjujen rakentamisastetta on kuitenkin vaikea arvioida.

Kallioalueilla rakentamisen vaikutukset eivät rajoitu siihen, että rakentamisen alle jää kallioelinympäristöjä. Rakentamisen yhteydessä tapahtuva kallioaineuksen ottaminen ei ole luvanvaraista ja sen on arvioitu olevan määrältään lähes yhtä suurta kuin luvanvaraisen otto-toiminnan. Vapaa-ajan asuntojen rakentaminen aiheuttaa rantakallioihin kohdistuvia paineita. Erityisesti Etelä-Suomen kalkkia sisältävillä rantakallioilla mökkirakentamisen vaikutukset kasviyhteisöihin voivat olla huomattavia. Esimerkiksi Lohjan seudulla noin 60 prosenttia kalkkikallioista on rantakallioita ja näistä kalliosta on jäänyt kesämökkirakentamisen vaikutusalueelle noin puolet (Pykälä 1992).

Harjuilla ja osittain kallioillakin harjoitettavaan metsätalouden liittyy joitakin erityiskysymyksiä, joihin ei ole toistaiseksi kiinnitetty riittävää huomiota. Harju- ja kallioelinympäristöjen olennainen ominaisuus on avoimuus, jota tiheät taimikot tai heinittyminen voivat vähentää. Myös luontaisten häiriöiden (lähin-

nä metsäpalojen) vaikutus kallio- ja harjualueille suotuisten elinolosuhteiden ylläpitäjänä on merkittävä. Kallio- ja harjumetsissä tapahtuneista muutoksista ei kuitenkaan ole saatavilla tarvittavaa tietoa, jonka perusteella niiden tilaa voisi arvioida.

### **3.5.2 Kallioiden ja harjujen suojele** (KH 4)

Harjuja on pääasiallisesti suojeltu vuonna 1984 vahvistetun valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman avulla. Ohjelmaan kuuluu 159 harjualeutta, joiden maapinta-ala on yhteensä 96 000 hehtaaria. Tämä vastaa hieman alle kymmentä prosenttia harjujen kokonaisalasta. Harjijensuojeluohjelmaa ei kuitenkaan laadittu ensisijaisesti ekologisin vaan geologisin ja maisemallisin perustein (Harjijensuojelutyöryhmä 1980; Harjijensuojeluohjelma 1984). Suojeluohjelmaa laadittaessa tiedot harjujen eliöyhteisöistä ja lajeista olivat puutteellisia eikä niitä juurikaan käytetty perusteina alueita inventoitaessa ja rajattaessa. Lainsäädännöllisesti harjijensuojeluohjelman mukainen harjuelinympäristöjen suojele tapahtuu maaineslailla (MAL; 555/1981) ja -asetuksella (MAA; 91/1982). Tämä tarkoittaa sitä, etteivät harjijensuojeluohjelman aiheuttamat käyttörajoitukset koske niinkään harjumuodostumalla esiintyviä eliöyhteisöjä, vaan suojele rajoittaa lähinnä harjuaineuksen käyttöä. Tavallimmin suojele ei myöskään rajoita rakentamista.

Tiukemmin suojeltuja harjualueita on muilla luonnonsuojelualueilla. Tarkan maaperäaineiston puuttuessa eri suojele-alueiden sisältämien harjualueiden määrää on kuitenkin vaikeaa arvioida<sup>27</sup>. Karkean arvion mukaan suojeltuja harjualueita on eniten Lapin erämaa-alueilla (n. 60 000 ha) ja kansallispuistoissa (n. 20 000 ha). Tuhansia hehtaareja suojeltuja harjuja on myös luonnonsuojelualueissa ja vanhojen metsien suojeleohjelman kohteilla. Yhteensä harjualueita, joilla myös har-

<sup>27</sup> Seuraava tarkastelu on tehty GTK:n karkean 1:1 000 000 –mittakaavaisen maaperäaineiston ja Ympäristöhallinnon luonnonsuojelualueet sisältävän paikkatietokannan avulla.

jujen elinympäristöt on suojeltu, lienee koko harjualasta noin 10 prosenttia. Suurin osa näistä kohteista on Pohjois-Suomessa. Etelä- Suomessa ja Pohjanmaalla tiukasti suojelua harjuja on vain noin 1 prosenttia harjujen kokonaisalasta (Etelä-Suomen... 2000). Etelä-Suomen edustavista harjumetsistä Natura 2000-ohjelman piirin on arvioitu kuuluvan noin kolmasosan. Näistä suurin osa on suojeltu harjijensuojeluohjelmalla (em.).

Joitakin yksittäisiä kallioalueita ja harvinaisten kalliolajien esiintymisalueita on suojeltu erillisinä suojelualueina. Tämän lisäksi kallioelinympäristöjä sisältyy muihin suojelualueisiin, kuten kansallispuistoihin ja erämaa-alueisiin. Pääasiallisesti kallioiden suojeleminen tapahtuu kuitenkin maa-aineslain- ja asetuksen avulla.

Vuonna 1989 aloitettu luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventoinnin maastotyöt saatiin valmiiksi vuonna 2004 ja inventoinnin valtakunnallinen yhteenveto valmistuu lähivuosina. Inventointi kattoi koko maan Ahvenanmaata, saaristoa ja Tunturi-lappia lukuun ottamatta. Sen tavoitteena oli geologisin, biologisin ja esteettisin kriteerein selvittää sellaiset valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, jotka eivät maa-aineslain tai luonnonsuojelulain nojalla sovellu kalliomurskaus- ja maa-ainesottotoimintaan. Kartoituksen tuloksista on tähän mennessä tehty kymmenen alueellista raporttia, jotka kattavat noin 2 500 kallioalueen inventoinnin tulokset. Näissä inventoinneissa valtakunnallisesti arvokkaiksi kalliioalueiksi luokiteltiin 1 049 kohdetta, joiden yhteispinta-ala on hieman alle 110 000 hehtaaria. Uusimmissa viidessä raportissa (Uusimaa, Itä-Uusimaa, Pohjois-Savo, Kainuu ja Pohjanmaa) on voitu esittää myös valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden suojeluaste, joka on Natura 2000 -ohjelmaraajakset mukaan lukien 32 prosenttia. Varsinaisiin suojelualueisiin kuulumattomienkin kohteiden säilyminen on kuitenkin toteutunut varsin hyvin, sillä inventoinnin tuloksia käytetään yleisesti maa-aineslain mukaisen lupaharkinnan ja maakuntakaavoituksen tausta-aineistona.

### 3.5.3 Kallioiden ja harjumetsien lajiston uhanalaisuus (KH 5)

Kalliolajien osuus uhanalaisista lajeista on selvästi suurempi kuin kalliolajien osuus kaikista lajeista. Vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnin mukaan uhanalaiset lajit esiintyvät pääasiassa (61 %) kalkkikallioilla ja lajisto muodostuu etupäässä sammalista ja jäkälistä. Uhanalaisia putkilokasveja on hieman enemmän serpentiinikallioilla kuin kalkkikallioilla. Kallioilta on hävinnyt 11 sammal- ja jäkälälajia ja yksi perhonen, ruostepapurikko (*Lasiommata megera*). Syyt lajien häviämiseen vaihtelevat. Suurin osa lajeista on tulkittu hävinneiksi, koska viimeisimmät havainnot niistä ovat erittäin vanhoja. Yksittäisillä lajeilla häviämisen syynä on ollut kuluminen, kaivostoiminta ja kannan pieneneminen. Vuoden 1990 uhanalaisuustarkasteluun verrattuna kallioilla esiintyvien lajien uhanalaisuuden arvioitiin vähentyneen, mutta syynä vähenemiseen ovat arviointitavassa tapahtuneet muutokset. Vuotta 2010 koskevan asiantuntija-arvion mukaan uhanalaisten ja hävinneiden kalliolajien määrissä tapahtuu vain pieniä muutoksia. Ainoastaan itiökasveissa muutamia uusia lajeja tultaneen arvioidaan uhanalaisiksi (liite 6).

Uhanalaisista metsälajeista 21 (4 %) on harjumetsien lajeja. Näistä kuusi on putkilokasveja, kymmenen kovakuoriaisia ja loput muita hyönteisiä. Uhanalaisten harjulajien määrä on lähes sama kuin vuonna 1990. Harjumetsistä on hävinnyt kolme lajia, yksi putkilokasvi (lännenkylmänkukka, *Anemone pulsatilla*) ja kaksi kovakuoriaista (huutihärkä, *Apalus bimaculatus* ja tyyptoukohärkä, *Meloe brevicollis*).

Uhanalaisten harjulajien määrän arvioidaan lisääntyvän vuoteen 2010 mennessä. Aiemmin metsäpalot ylläpitivät harjunrinteillä suurta lajiversiteettiä. Metsäpalojen torjunnan seurauksena harjunrinteiden umpeenkasvu on lisääntynyt voimakkaasti. Palaneesta puusta riippuvaiset eliöt, kuten jalokuoriaiset ja latikat ovat jo pitkään olleet uhanalaisia eikä niiden tilassa ole tapahtunut muutoksia. Palojen seurauksena tapahtunut

ravinteiden huuhtoutuminen ja eroosion paljastama hiekkamaa loivat harjurinteille mosaiikkimaisen elinympäristön, joista hyötyivät paahteisiin olosuhteisiin erikoistuneet kasvit ja hyönteiset. Esimerkiksi kangasajuruohon (*Thymus serpyllum*) peittämät harjurinteet ovat vähentyneet merkittävästi. Vaikka itse kasvia ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi, yksinomaan siitä riippuvaisista hyönteisistä (monofageista) noin 20 on uhanalaisia.

### 3.5.4 Kallioiden ja harjumetsien direktiivilajit (KH 6)

Kallioilla esiintyy 8 % direktiivien lajeista (kaksi lintudirektiivin ja 10 luontodirektiivin lajia). Lintudirektiivin lajeista huuhkajan (*Bubo bubo*) kannan kehitys on ohjelmakaudella 1997–2005 kääntynyt laskuun, kun taas kangaskiurulla (*Lullula arborea*) kehitys on ollut päinvastainen (liite 7). Luontodirektiivin putkilokasveista ja sammalista suurin osa kasvaa kalkkikallioilla. Niiden levinneisyysalue ja kannat ovat jokseenkin muuttumattomia, mutta eräiden alkujaankin hyvin harvinaisten lajien tulevaisuus näyttää uhatulta (liite 7). Direktiivilajeista vain kaksi on määritelty harjulajeiksi. Kehrääjän (*Caprimulgus europaeus*) levinneisyysalueessa ei ole tapahtunut muutoksia, ja 1900-luvulla taantunut kanta on ohjelmakaudella 1997–2005 vakiintunut. Hämeenkylmänkukan (*Anemone patens*) 1900-luvun alkupuolelta alkanut kannan taantuminen jatkuu edelleen kasvupaikkojen muuttuessa lajille epäedullisiksi (liite 7). (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.6 Sisävedet

Suomen sisävesien pinta-ala ja lukumäärä on suuri. Yhteensä sisävesiä on noin 3,4 miljoonaa hehtaaria, joka vastaa 8,0 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta (ks. kappale 3.1 ja liite 10). Yli viiden aarin suuruisia järviä on lähes 190 000. Itämeren lailla sisävesien lajistollisen monimuotoisuuden tuntemuksessa on vielä suuria puutteita. Erityisesti levät tun-

netaan huonosti. Myös paremmin tunnetun lajiston levinneisyys tunnetaan osin puutteellisesti.

Tarkastellusta lajistosta seitsemän prosenttia on vesien lajeja. Näistä 5,6 prosenttia esiintyy sisävesissä. Sisävedet ovat tärkeimpiä elinympäristöjä kaloille, korennoille ja vesiperhosille, mutta myös monille nilviäisille, linnuille, sammalille ja putkilokasveille. Sisävesien lajistosta suurin osa esiintyy järvissä ja lammissa. Erilaiset virtavedet ja pienvedet ovat myös merkittävän runsaslajisia ympäristöjä. Usein ne ovat pienialaisia ja siksi erityisen herkkiä muutoksille. Suomessa on tavattu yhteensä 95 kalalajia, joista 16 on alkuperältään ulkomaalaisia. Ulkomaalaiset lajit on istutettu Suomeen. Istutuksiin on myös täydennetty kalastoa uusilla kannoilla ja risteymillä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2001a).

Suomen sisävesien elinympäristöjen tilaan ja lajiston uhanalaisuuteen ovat vaikuttaneet erityisesti veden laadun muutokset, vesirakentaminen ja vedenkorkeuden säätely. Haitallisten tulokaslajien vaikutus vesien lajistoon ja luontotyyppeihin on paikoin tuntuva. Myös kalojen tuki-istutuksilla voi olla kielteisiä vaikutuksia alkuperäisen kalakannan monimuotoisuudelle (Ryman ja Laikre 1991), ja ne voivat olla yleisemminkin haitallisia kalaston monimuotoisuudelle ja ekologiselle (Ryman ym. 1995).

Vesiekosysteemeihin vaikuttavat myös lähiympäristössä ja valuma-alueilla tapahtuvat muutokset. Ympäristön merkitys korostuu erityisesti pienvesien kohdalla, joissa matalan veden ja ranta-vyöhykkeen osuus on vallitseva. Niihin vaikuttaa erityisesti metsätalous. Pienvesiä on kuivattu, niiden uomia muutettu tai ruopattu ja rantavyöhykkeen puustoa käsitelty.

Sisävesien elinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- SV 1. Sisävesien typpikuormitus ja typpipitoisuus
- SV 2. Sisävesien fosforikuormitus ja fosforipitoisuus
- SV 3. Sisävesien humuskuormitus
- SV 4. Happamoituminen ja haitalliset aineet
- SV 5. Säännöstelyjen vesien määrä
- SV 6. Suojeltujen sisävesien määrä
- SV 7. Sisävesien lajiston uhanalaisuus
- SV 8. Sisävesien direktiivilajit

### 3.6.1 Sisävesien kuormitus ja ravinnepitoisuudet (SV 1-3)

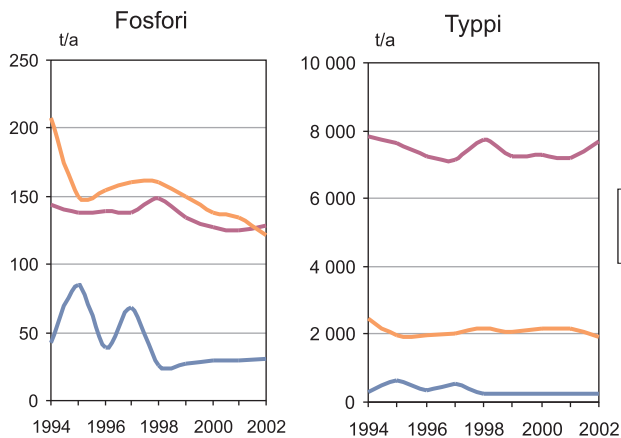
Viime vuosikymmenten aikana sisävesiin kohdistuva pistekuormitus on vähentynyt selvästi. Erityisesti fosforikuormitus on vähentynyt huomattavasti 1980-luvun alkuun verrattuna. Myös typpikuormitus on vähentynyt, mutta selvästi vähemmän. Fosforin pistekuormitus on vähentynyt myös ohjelmakaudella, mutta typen pistekuormitus on pysynyt ennallaan (kuva 3.22). Vesien hajakuormitusta ei ole saatu rajoitettua yhtä tehokkaasti, vaan se on viime vuosikymmeninä lisääntynyt ja siitä on tullut suuressa osassa maata tärkein vesiä rehevöittävä tekijä (kuva 3.23).

Sisävesien ravinnepitoisuudet ovat jonkin verran pienentyneet (Räike ym. 2003). Fosforipitoisuudet ovat pienentyneet typpipitoisuuksia enemmän. Ravinnepitoisuudet ovat alentuneet suuremmissa joissa ja järvissä ja vesistöissä, joiden vastaanottama kuormitus on pääasiassa lähtöisin teollisuudesta ja yhdyskunnista. Sen sijaan pitoisuudet ovat kasvaneet usein pienemmissä joissa ja järvissä, joiden valuma-alueella on intensiivistä maataloutta. Leväkukintoja koskevia tietoja on kerätty viime vuosina ja niitä koskevat ilmoitukset ovat merkittävästi lisääntyneet. Tämä heijastanee kuitenkin enemmän lisääntynyttä havainnointia kuin todellisia muutoksia. Tähän viittaa se, että vesien klorofyllipitoisuuksissa ei ole viime vuosina tapahtunut kovinkaan suuria muutoksia.

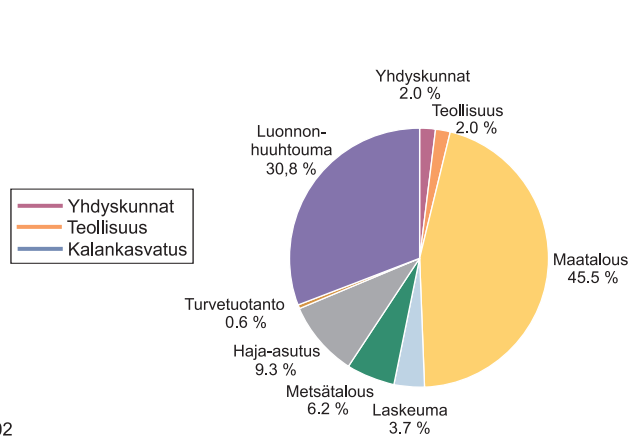
Vesien humuspitoisuuksissa on paljon eroja; suurissa järvissä pitoisuudet ovat pysyneet viime vuosina suurin piirtein ennallaan tai jonkin verran laskeutuneet, kun taas pienten, erityisesti kirkkaiden järvien humuspitoisuudet näyttäisivät olevan kasvussa (Mitikka ja Ekholm 2003, Vuorenmaa ym. 2004). Ojitusten ja hakkuiden vuoksi vesiin on viime vuosikymmeninä joutunut hajakuormituksena enemmän orgaanista ainesta ja liettymistä aiheuttavaa kiintoainesta. Muutokset näkyvät erityisesti latvavesissä humuspitoisuuksien ajoittaisena kohoamisena ja välillisesti myös rehevöitymisenä.

Pienten, luonnontilaisten järvien humuspitoisuuden kasvua on havaittu sekä Suomessa että laajalti eri puolilla Eurooppaa ja Pohjois-Amerikkaa. Ilmiön on esitetty aiheutuvan mahdollisesta alkavasta ilmastomuutoksesta, kuten lämpötilan noususta ja sadanta- ja valuntaolosuhteiden muutoksista. Myös happamoittavan laskeuman voimakkaan vähentymisen on arvioitu lisänneen humusyhdisteiden huuhtoutumista vesistöihin.

Sisävesien laatu on viimeisten vuosikymmenien aikana yleisesti parantunut. Hajakuormituksen suuri määrä pysyy kuitenkin vesiensuojelun haasteena monien vesistöjen edelleen hitaasti rehevöityessä. Tähän vaikuttaa myös ilman kautta kulkeutuva typpilaskeuma sekä leutojen talvien aikana maalta vesistöihin valuva kuormitus, joiden on ennustettu lisääntyvän ilmastomuutoksen seurauksena. Myös vesien humuspitoisuus voi nousta tulevaisuudessa ilmaston muuttuessa.



Kuva 3.22. Pistekuormitus sisävesiin eri lähteistä 1994–2002. (Lähde: SYKE)



Kuva 3.23. Jokien Itämereen tuoman fosforikuorman lähteiden jakauma vuosien 1993–2002 keskiarvona. (Lähde: SYKE)

### **3.6.2 Happamoituminen ja haitalliset aineet (SV 4)**

Monet niukkaravinteiset vedet happamoituivat 1960–1980 -luvulla, ja happamoitumista pidettiin merkittävänä ongelmana. Kaukokulkeutuvien rikkiyhdisteiden huomattavan vähenemisen jälkeen vesien happamoituminen pysähtyi ja happamoituneet järvet ovat alkaneet toipua koko maassa, ensin veden laadultaan ja nyttemmin myös eliöstöltään (Mannio ja Vuorenmaa 2004). Happamuus ja metallit ovat edelleen merkittävä alueellinen ongelma jokivesissä. Erityisesti rannikon happamien sulfaattimaiden kuivatus on ajoittain lisännyt jokivesien happamuutta ja metallipitoisuuksia. Tästä on seurannut kalakuolemia ja eliöyhteisöjen rakenteiden muutoksia.

Sisävesien kalojen elohopeapitoisuudet ovat alentuneet teollisuuden alapuolisissa vesissä. Metsäjärvissä ne ovat sen sijaan pysyneet ennallaan. Metsän hakkuu (varsinkin avohakkuu) ja maanmuokkaus lisäävät metyylielohopean huuhtoutumista vesistöihin, mistä syystä elohopeasta voi edelleen aiheutua paikallisia ongelmia. Yleisesti ottaen vesien raskasmetallipitoisuudet ovat pysyneet ennallaan tai alentuneet. Vesissä on myös muita haitallisia aineita, esim. metsäteollisuuden orgaanisia klooriyhdisteitä ja perfluorattuja yhdisteitä. Niillä ei kuitenkaan ole todettu olevan voimakkaita vaikutuksia vesien monimuotoisuuteen, joskaan monien aineiden vaikutuksia ei tunneta riittävän hyvin.

### **3.6.3 Säännöstely (SV 5)**

Suuren mittakaavan vesistösäännöstelyt alkoivat toisen maailmansodan jälkeen. Säännöstelyjen vesien määrä lisääntyi nopeasti 1970-luvulle saakka, minkä jälkeen uusia säännöstelyjä on aloitettu vähän. Suomessa on yli 300 säännöstelyä järveä, joiden osuus Suomen järviolasta (10 100 km<sup>2</sup>) on noin 30 prosenttia. Säännöstelyjen vesien osuus sisävesien vesitilavuudesta on kuitenkin huomattavasti suurempi. Tekojärviä on noin 30, pää-

osa Lapissa ja Pohjanmaalla. Säännöstelyyn vaikutus riippuu säännöstelyvälistä ja sen ajoittumisesta. Rantojen kunnostustarve on useissa säännöstelyissä järvissä lisääntynyt, kun mm. tulvaniityt ja luontaiset vyöryrannat ovat vähentyneet, hiekkarannat kasvittuneet sekä ruovikot monin paikoin laajentuneet ja saraikot pienentyneet. Ohjelmakaudella monissa järvissä on tutkittu säännöstelyn ekologisia vaikutuksia ja mahdollisuutta siirtyä luonnonmukaisempaan säännöstelyyn (esim. Marttunen ja Järvinen 1999, Marttunen ym. 2004a, b).

### **3.6.4 Sisävesien suojelu ja kunnostaminen (SV 6)**

Vaikka edustavia vesialueita kuuluu moniin kansallispuistoihin ja erämaa-alueisiin, vesiluonto ei aikaisemmin ollut keskeisellä sijalla luonnonsuojelualueverkostoa kehitettäessä. Monilla suojelualueilla vedet ovat suojelun ulkopuolella. Valtakunnallinen lintuvesien suojeluohjelma, koskiensuojeluohjelma ja rantojen suojeluohjelma paransivat huomattavasti vesi- ja rantaluonnon suojelutilannetta, joskin monissa tapauksissa kohteiden rajaukset ovat suppeita eivätkä turvaa kohteen hydrologiaa.

Natura 2000 -verkostoehdotus lisäsi huomattavasti eri tavoin suojeltujen vesien määrää, erityisesti Etelä-Suomessa (Toivonen ym. 2004). Natura-alueiden osuus maan järvipinta-alasta on 21 prosenttia (Kallio 2004). Natura-alueiden järvet ovat vedenlaatumuuttujien suhteen edustava otos kaikista maan järvistä. Ne ovat keskimäärin muita järviä vähäravinteisempia ja kirkasvetisempiä, mutta verkostossa on myös runsasravinteisia järviä (Leikola ym. 2004). Uhanalaisilla vesissä esiintyvillä putkilokasveilla, vesisammalilla ja kovakuoriaisilla tehdyn selvityksen mukaan suojelualueverkostossa on enemmän uhanalaisia lajeja kuin pelkän pinta-alan perusteella voisi olettaa. Tässä suhteessa esimerkiksi lintuvesien suojeluohjelman kohteet ovat merkittäviä. Suomessa suojelualueverkoston järvissä on toisaalta runsaasti eräitä karujen vesien lajeja, jotka muualla Euroo-

passa ovat harvinaisia (Leikola ja Toivonen 2004).

Natura-alueita muodostettaessa on myös pyritty aikaisempaa suurempiin ja yhtenäisempiin suojelukokonaisuuksiin. Samalla muun kuin luonnonsuojelulain perusteella suojeltavien vesialueiden määrä on huomattavasti kasvanut (Kallio 2004). Määrällisesti sisävesien suojelutilannetta voidaan monien luontotyyppien suhteen pitää hyvänä. Rakennus- ja maankäyttölain sekä vesilain merkitys vesiluonnon suojelun kannalta on tullut aikaisempaa tärkeämmäksi. Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole vielä paljon kokemuksia niiden tehosta sisävesien luontoarvojen turvaamisessa (Toivonen ym. 2004).

Pienvesien osalta Natura 2000 -verkosto ei muuttanut suojelutilannetta kovinkaan paljon. Sen sijaan luonnonsuojelulainsäädännön ja metsälainsäädännön kehitys on merkittävästi lisännyt edellytyksiä suojella niitä. Pienvesiin ympäristön maankäytön, erityisesti metsätalouden vaikutus on merkittävä. Yksityisten ja valtion metsien metsälakikohteiden kartoituksessa löytyneistä kohteista huomattava osa (42 % ja 60 % kohteiden yhteispinta-alasta) oli puroja ja noroja, lähteitä sekä lampia (Yrjönen 2004). Lakisääteisen suojelun todellisesta vaikuttavuudesta ei vielä ole kattavaa tietoa. Erilaisen vesiympäristöjen kunnostuksen ekologisia perusteita on viime vuosina tutkittu aktiivisesti, mikä parantaa niiden suojelun mahdollisuuksia.

Järvien ja virtavesien kunnostushankkeita on toteutettu runsaasti etenkin 1980-luvulta lähtien. Järvien kunnostuksessa tavoitteena on tavallisesti ollut virkistyskäyttöarvon parantaminen, mutta toimenpiteillä on usein ollut positiivisia vaikutuksia myös rehevöityneiden järvien alkuperäiselle lajistolle. Vuoteen 2002 mennessä toteutetussa noin 800 järven kunnostushankkeessa tavallisimpia toimenpiteitä olivat vedenpinnan nosto, vesikasvien niitto ja ruoppaus (Lehtoranta 2005, Harjula ja Segercrantz 2002). Virtavesien kunnostuksissa on tapahtunut merkittäviä muutoksia, kun 1970-luvun suoraviivaisista uittosääntöjen kumoamista on 2000-luvulle tultaessa siir-

rytty mm. hydrauliseen mallinnukseen ja ekologiseen tutkimukseen perustuvaan kunnostukseen (Eloranta 2004). Vuoteen 2002 mennessä kunnostushankkeita oli toteutettu noin 2 200 koski- ja virta-alueella, joista lähes 500 tehtiin vuosina 1999–2002 (Maa- ja metsätalousministeriö 2004b). Virtavesien kunnostusten tavoitteena on usein ollut erityisesti vaelluskaloille tärkeiden koskien kutualueiden uudelleenluominen. Varsinaiseksi virtavesien ennallistamiseksi kuvattavissa olevia hankkeita on toteutettu huomattavasti vähemmän. Esimerkiksi Nuuksion kansallispuistossa sijaitsevaa Myllypuroa on ennallistettu vuosina 1997–2002 mm. palauttamalla puro entiseen uomaansa sekä lisäämällä uomaan kookasta puuainesta (Jormola ym. 2003).

### **3.6.5 Sisävesien lajiston uhanalaisuus (SV 7)**

Vesilajien osuus uhanalaisista lajeista näyttäisi olevan pienempi kuin vesilajien osuus kaikista lajeista, mikä viittaa siihen, etteivät vesiluonnon muutokset viime vuosikymmeninä (1980-luvulta alkaen) olisi olleet yhtä haitallisia kuin eräissä maaelinympäristöissä. Tätä tukee se, että vuoden 2000 uhanalaisuusarviossa vesilajien osuus ja jopa määrä alenivat jonkin verran verrattuna vuoden 1990 arviointiin. Pääosa uhanalaisista vesilajeista on järvien ja lampien (40 %), virtaavien vesien (34 %) sekä lähteikköjen (16 %) lajeja. Järvien ja lampien selkärangattomista puolet on lintuja, selkärangattomista suurin osa on kovakuoriaisia. Joet ja purot ovat ensisijainen elinympäristö suurimmalle osalle uhanalaisista kaloista ja korennoista. Vesien uhanalaiset sammaleet ovat puolestaan pääasiassa purojen ja lähteikköjen lajeja.

Vuoden 2000 uhanalaisuusarviointiin mukaan suurin osa uhanalaisista vesilajista esiintyy sisävesissä, eikä sen kehitys ole erityisen huolestuttava. Osalla lajeista tämä tilanne säilyy, esimerkiksi uhanalaisten putkilokasvien ja lintujen määrän arvioidaan pysyvän ennallaan vuoteen 2010. Uhanalaisten kalalajien määrän arvioidaan jopa vähene-

vän. Asiantuntija-arvion mukaan eräissä hyvin tunnetuissa eliöryhmissä tapahtuu kuitenkin myös uhanalaistumista, esimerkiksi uhanalaisten vesiperhosten määrän arvioidaan kasvavan (liite 6).

Asiantuntija-arvion mukaan uhanalaisia lajeja on vuonna 2010 enemmän kuin vuonna 2000. Tämä johtuu ensisijaisesti tiedon lisääntymisestä, esimerkiksi aiemmin huonosti tunnettujen kaksisiipisten, päivänkorentojen ja verkko-siipisten joukosta on tunnistettu useita uhanalaisia lajeja (liite 6). Hävinneiden vesiperhosten, kaksisiipisten, kovakuoriaisten ja itiökasvien määrien arvioidaan kasvavan vuodesta 2000 vuoteen 2010. Häviämistä arvioidaan tapahtuvan sekä hyvin tunnetuissa ryhmissä että aiemmin huonosti tunnetuissa ryhmissä (liite 6).

### 3.6.6 Sisävesien direktiivilajit (SV 8)

Vesissä esiintyy 25 % direktiivien lajeista (20 lintudirektiivin ja 15 luontodirektiivin lajia), mikä on huomattava osuus, kun otetaan huomioon vesien kokonaislajimäärä. Sisävesissä esiintyy 14 lintudirektiivin ja 12 luontodirektiivin lajia. Suurimmalla osalla lintudirektiivin (sisävesien) lajeista levinneisyysalue ja kannat ovat kasvaneet tai olleet vakaita viime vuosisadalla. Ohjelmakaudella 1997–2005 kahden lajin kanta on vähenemässä ja kahden lajin kanta on vakiintunut (liite 7). Luontodirektiivin korentojen ja kovakuoriaisten levinneisyyksissä ja kantojen koossa ei ole tapahtunut muutoksia (liite 7). Sen sijaan kasvien sekä levinneisyysalueet että kannat ovat pienentyneet voimakkaasti viime vuosisadalla vesien rehevöitymisen, ruovikoitumisen, rakentamisen ja ruoppausten vuoksi. Ohjelmakaudella 1997–2005 taantuminen on ollut vähäisempää. Kannan kehityksen arvioiminen lyhyellä ohjelmakaudella on kuitenkin erittäin vaikeaa suurien vuotuisen kannanvaihteluiden (esim. näkinruohoilla (*Najas*)) vuoksi. (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.7 Itämeri

Itämeren pinta-ala on 422 000 neliökilometriä, josta Suomen aluevesien ja talousvyöhykkeen osuus on hieman yli 19 % (82 000 km<sup>2</sup>)<sup>28</sup>. Itämeren osuus Suomen kokonaispinta-alasta on lähes sama, 19,4 % (ks. kappale 3.1 ja liite 10). Suomen rannikkovesien suolapitoisuus on alhainen ja tästä johtuen varsinaisia merilajeja esiintyy vähän. Tässä arvioinnissa tarkastellusta lajistosta vain 1,4 prosentin katsotaan olevan ensisijaisesti Itämeren lajeja, mutta koska suuri määrä mikroleviä (n. 5 000 lajia) ei ole mukana tarkastelussa, tämä osuus on selvä aliarvio. Itämeri on tärkein elinympäristö makroleville, nilviäisille, kaloille, merinisäkkäille sekä monille linnuille.

Itämeren keskeinen ongelma on rehevöityminen. Rehevöityneissä vesissä planktonlevien tuotanto kasvaa voimakkaasti. Tätä seuraava veden samentuminen rajoittaa valoisan vesikerroksen syvyyttä (Lepistö 1992), mikä puolestaan pienentää levien ja vesikasvien kasvusyvyyttä. Runsaat planktonleväkasvustot ja rihmalevien muodostamat irralliset levämatot vajoavat lopulta pohjalle ja kasviaineksen hajoaminen kuluttaa pohjanläheisestä vesikerroksesta happea. Erittäin rehevissä oloissa pohjat ovatkin suurelta osaltaan hapettomia ja kasvittomia ja niiden pohjaeläinyhteisöt ovat taantuneet tai kadonneet kokonaan (Bäck ja Lindholm 1999).

Itämeren tilaan vaikuttavat myös mm. haitalliset aineet ja vesiliikennettä ja loma-asutusta palveleva vesirakentaminen. Erityisesti Suomenlahtea uhkaavat lisääntyvät öljykuljetukset. Itämeren lajiston ja elinympäristöjen tuntemuksessa on vielä suuria puutteita. Osittain tästä johtuen varsinaisia vesiluonnon suojelualueita ei ole vielä toteutettu paljon, joskin Natura 2000 -verkosto parantaa tilannetta huomattavasti.

<sup>28</sup> 1.2.2005 voimaantulleen Suomen talousvyöhykettä koskevan lain (1058/2005) mukaan talousvyöhykkeellä (aikaisemmin jakamaton kansainvälinen merialue) sovelletaan mm. Suomen luonnon- ja ympäristönsuojelulakeja. Näin ollen Suomen kansallisen vesituen kohteena oleva osuus Itämeren luonnon monimuotoisuudesta esiintyy koko aluevesi- ja talousvyöhykealueella.

Itämeren elinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- IT 1. Merialueiden ravinnekuormitus ja -pitoisuudet
- IT 2. a-klorofyllin määrä
- IT 3. Hapettomien pohja-alueiden määrä
- IT 4. Haitalliset aineet
- IT 5. Vesiliikenteen ja öljykuljetusten määrä
- IT 6. Suojeltujen vesialueiden määrä
- IT 7. Lajiston uhanalaisuus
- IT 8. Direktiivilajit

### 3.7.1 Rehevöityminen (IT 1-3)

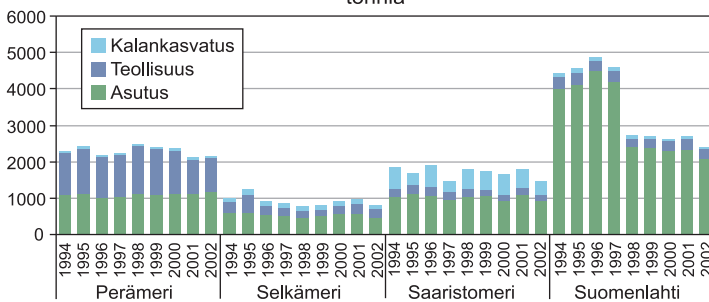
Joet kuljettavat valtaosan Suomen alueelta rannikkovesiimme päätyvästä ravinnekuormasta. Vuosien väliset ainevirtaamat vaihtelevat suuresti, koska sadan vaihtelu vaikuttaa oleellisesti maaperästä huuhtoutuvien ravinteiden määrään (Pitkänen 2004). Haja- ja pistelähtöisen ulkoisen kuormituksen lisäksi fosforin sisäinen kuormitus pohjasedimenteistä on ajoittain Saaristomerellä ja erityisesti Suomenlahdella suuri. Vaikka Suomenlahden ulkoinen typpi- ja fosforikuormitus Venäjältä, Suomesta ja Virosta on alentunut 1980-luvun lopulta 2000-luvun alkuun 30–40 %, sinileväkukinnat ovat voimistuneet, koska sisäinen kuormitus

on voimistunut ja osin kompensoinut ulkoisen kuorman vähenemisen (Kauppila ym. 2004, Pitkänen 2004). Itämeren kokonaistyyppikuormasta noin kolmannes joutuu mereen ilman kautta leviävänä kaukokulkeumana liikenteestä, teollisuudesta ja maataloudesta (Bartnicki ym. 2000). Biologisesti käyttökelpoisesta tyyppikuormasta ja maataloudesta (Bartnicki ym. 2000). Biologisesti käyttökelpoisesta tyyppikuormasta ja maataloudesta (Bartnicki ym. 2000). Biologisesti käyttökelpoisesta tyyppikuormasta ja maataloudesta (Bartnicki ym. 2000).

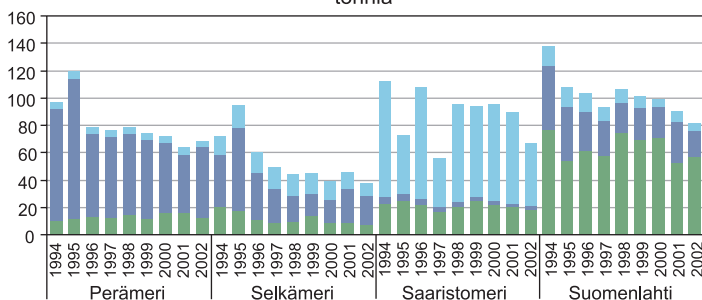
Vesiensuojelutoimenpiteiden ansiosta pistekuormituksen merkitys rehevöittäjänä on vähentynyt viime vuosikymmeninä etenkin fosforin osalta. Rannikkovesiin joutuva yhdyskuntien tyyppikuormitus kasvoi pitkään, mutta on kääntynyt laskuun 1990-luvun lopulta alkaen, sitä mukaan kun jätevesien tehostunut typenpoisto on otettu käyttöön puhdistamoilla (kuva 3.24).

Nykyisin valtaosa rannikkovesiin tulevasta ulkoisesta ravinnekuormituksesta tulee hajakuormana. Maatalouden osuus ihmistoimista aiheutuvasta fosforikuormituksesta on 65 % ja tyyppikuormituksesta 54 % (Kuva 3.25). Maatalousvaltaisten valuma-alueiden jokivesissä ravinnepitoisuuksissa ei ole ollut havaittavissa laskevaa suuntausta. Sen sijaan kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet pikemminkin nousussa, erityisesti Pohjan-

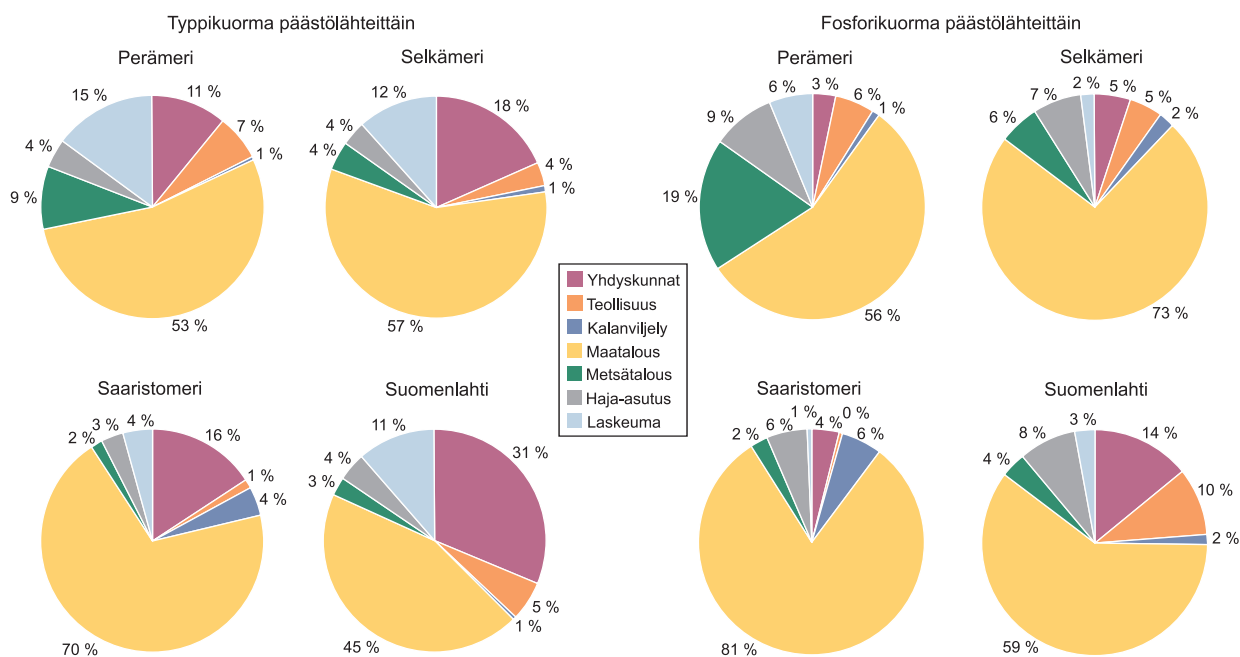
Typen pistekuormitus eri lähteistä merialueittain 1994-2002, tonnia



Fosforin pistekuormitus eri lähteistä merialueittain 1994-2002, tonnia



Kuva 3.24. Typen ja fosforin pistekuormitus eri lähteistä merialueittain vuosilta 1994–2002. (Lähde: SYKE)



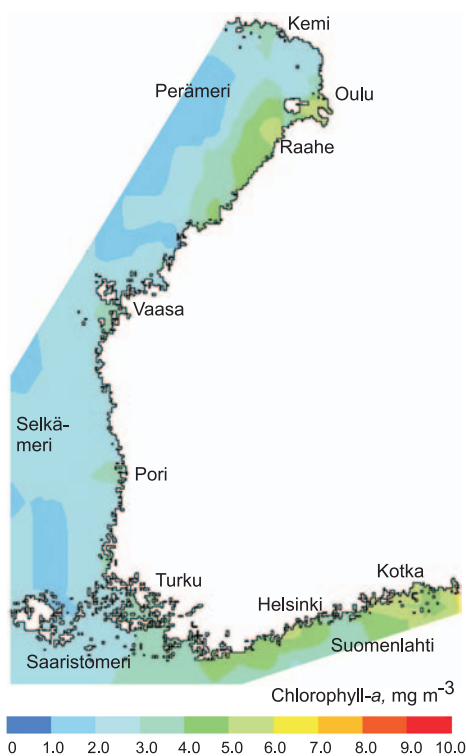
Kuva 3.25. Typen ja fosforin kokonaiskuorma päästölähteittäin vuosien 1997–2001 keskiarvona. (Lähde: SYKE)

maan hajakuormitetuissa joissa. Tähän on vaikuttanut osaltaan 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun talvien leutous, mikä on lisännyt ravinteiden talviaikais-ta huuhtoutumista vesistöihin.

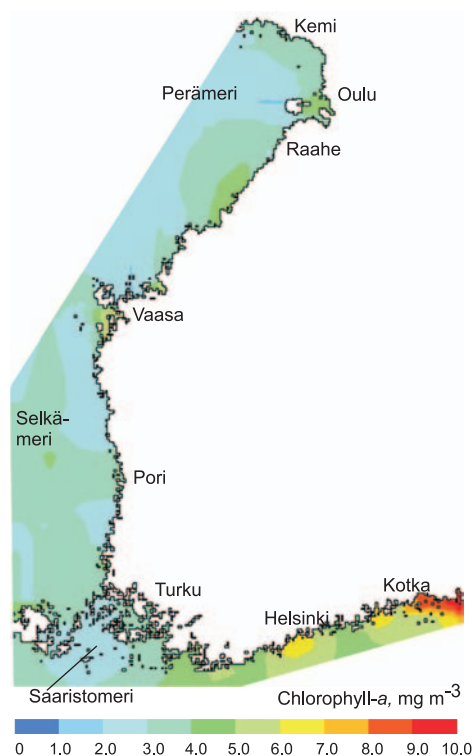
Pääosa Suomen rannikkovesistä on rehevöitynyt vastaaviin avomerialueisiin verrattuna. Tämä johtuu toisaalta rannik-

kovesiin joutuvasta ravinnekuormasta ja toisaalta rannikkovesien mataluuden aiheuttamasta tehostuneesta ravinnekierrosta pohjan ja veden välillä. Lisäksi saarien ja matalikkojen heikentämä vedenvaihto avomeren kanssa tehostaa rannikkovesien rehevöitymisherkkyttä.

Klorofyllipitoisuudet 1991–1996



Klorofyllipitoisuudet 1997–2001

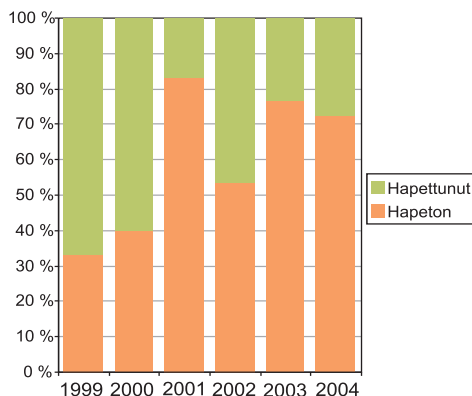


Kuva 3.26. Heinä-syyskuun klorofyllipitoisuudet (a-klorofylli, mg m<sup>-3</sup>) rannikkovesissä vuosien 1991–1996 ja 1997–2001 keskiarvoina. (Lähde: Pitkänen ym. 2004)

Suomenlahden ja Saaristomeren rannikon yhtenäinen rehevöitynyt vyöhyke (*a*-klorofylli yli 5 mg m<sup>3</sup>) selittyy rajoittuneiden sekoittumisolojen ohella pistekuorman ja jokien tuoman maatalouden hajakuorman varsin tasaisella jakautumisella pitkin rannikkoa (kuva 3.26). Pohjanlahden rannikkovesissä 5 mg m<sup>-3</sup> keskimääräinen *a*-klorofyllipitoisuus ylittyi vain paikoitellen (Kauppila ja Lepistö 2001).

Suomenlahden rannikkosyvänteiden loppukesän happitilanne näyttäisi heikentyneen viimeisen kuuden vuoden aikana (kuva 3.27). Vuosittain tutkituista 30 havaintoasemasta vähimmillään alle 20 prosentilla on todettu hapettunut sedimentin pintakerros. Tästä johtuen myös pohjaeläimistön tila on ollut heikko. Elokuussa 2004 runsas ja monilajinen pohjaeläinyhteisö löydettiin vain viideltä paikalta 45 tutkitusta. Pohjaeläimistö kuvaa hyvin pitkäaikaista pohjien tilaa ja erityisesti happitilanteen muutoksia.

Malliennusteiden mukaan sekä Suomenlahden että Saaristomeren tilaa voidaan parantaa nykyisiä ravinnekuormia vähentämällä (Kiirikki ym. 2003, Pitkänen 2004). Koko Suomenlahden tilan merkittävä paraneminen edellyttää ennen kaikkea alueen suurimman ravinnekuormittajan, Pietarin, jätevesihuollon merkittävää tehostamista. Suomen Itämeren suojeleuhjelman (Ympäristöministeriö 2002) mukaisesti kuormitusleikkauksiin pyritään vuosiin 2015–25 mennessä.



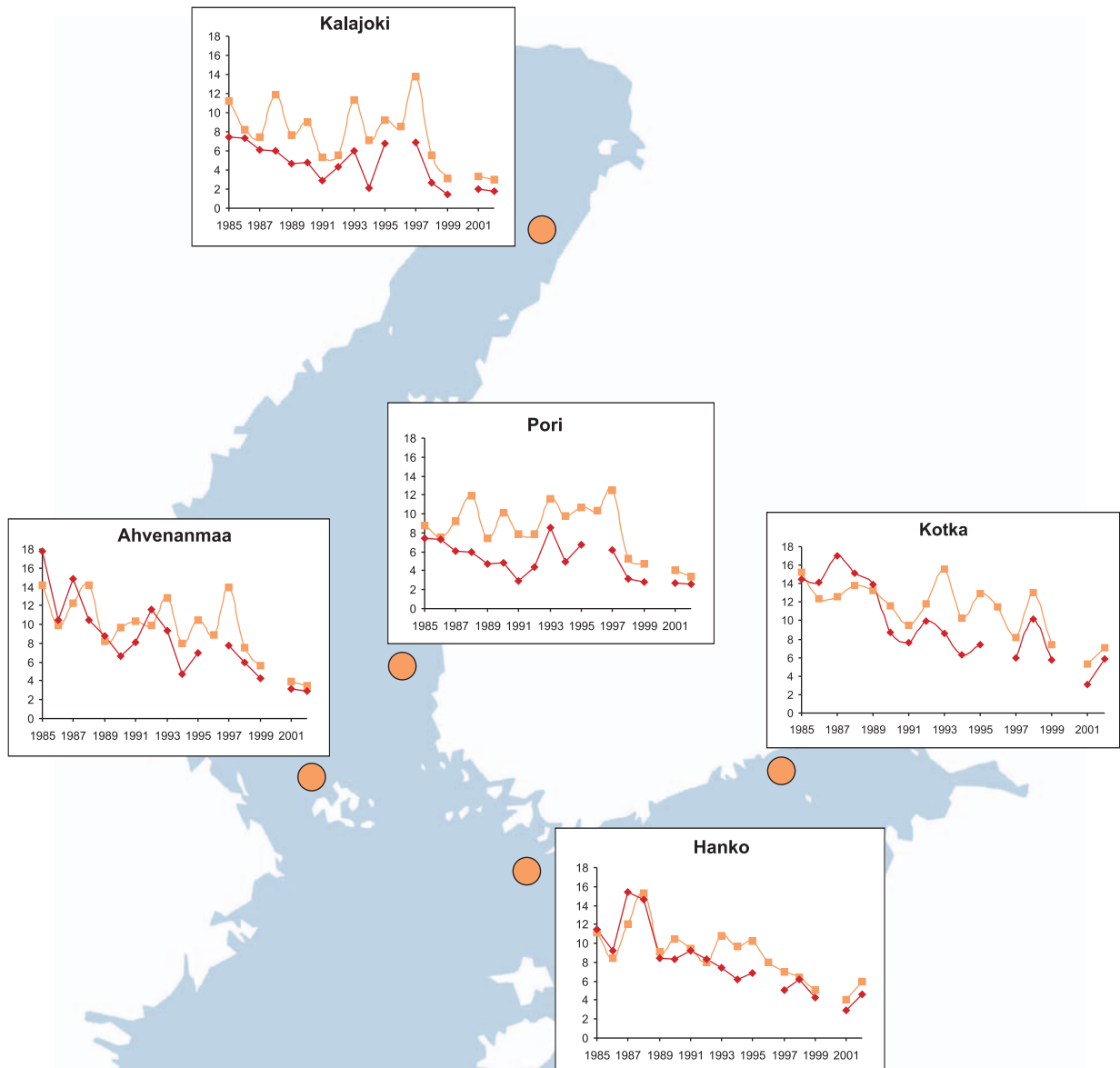
Kuva 3.27. Suomenlahdella sijaitsevan 30 havaintoaseman pohjan happitilanne 1999–2004 (vuodelta 2004 mittauksien tiedot 29 havaintoasemalta – Lähde: SYKE).

### 3.7.2 Haitalliset aineet (IT 4)

Itämeri on vähäisen vedenvaihtuvuuden ja epäedullisten hajoamisolojen (kylmä ilmasto ja talviaikainen jääpeite) seurauksena erityisen herkkä useiden haitallisten aineiden vaikutuksille. Käytössä olevista kymmenistä tuhansista kemikaaleista sekä lukuisista teollisuus- ja polttoprosessien sivutuotteina syntyvistä muista yhdisteistä vain muutamista tunnetuimmista on olemassa seurantatietoa. Itämerellä on seurattu lähinnä pahimmiksi tunnettujen orgaanisten yhdisteiden kuten PCB:n, DDT:n ja HCH:n ja toisaalta joidenkin raskasmetallien kuten elohopean, lyijyn, kuparin ja sinkin pitoisuuksia. Jonkin verran seurantatietoa on myös orgaanisten yhdisteiden palamisen seurauksena syntyvistä dioksiineista ja polyaromaattisista hiilivedyistä (PAH-yhdisteet). (Verta ym. 2004).

Rasvaliukoisten PCB:n ja DDT:n pitoisuuksia mitataan silakan (*Clupea harengus membras*) lihaskudoksesta. Näiden yhdisteiden pitoisuudet ovat laskeutuneet selvästi 1980-luvun puolivälistä lähtien (kuva 3.28). Jonkin verran pudotusta on tapahtunut myös ohjelmakaudella. Hangon ja Kotkan mittausasemaa lukuun ottamatta 2000-luvun mittausarvot ovatkin olleet seurantajakson alhaisimpia. PCB ja DDT vaikuttivat vielä 1980-luvulla esimerkiksi merikotkien (*Haliaeetus albicilla*) ja harmaahylkeiden (*Halichoerus grypus*) lisääntymistulokseen, mutta pienentyneiden pitoisuuksien ja myös muiden suojeletoimien ansiosta niiden lisääntyminen onnistuu nyt paremmin ja lajien kannat kasvavat.

Kaloista mitattut elohopeapitoisuudet eivät ole merialueilla yhtä korkeita kuin sisävesissä (vrt. kappale 3.6.3). Korkeita elohopeapitoisuuksia mitattiin yleisesti lähinnä Kymijoen ja Kokemäenjoen suistoissa sekä Oulun edustalla vielä 1960- ja 1970-luvuilla, mutta teollisuuden päästöjen vähentyessä elohopea on pääasiassa sitoutunut sedimentteihin eikä enää aiheuta merkittäviä ongelmia (Verta ym. 2004, Leivuori 2004). Paikallisia ongelmia voi kuitenkin syntyä ruop-



Kuva 3.28. PCB:n ja DDT:n määrä (µg/kg) kaksivuotiaan silakan lihaskudoksessa 1985–2002. (Lähde: Merentutkimuslaitos)

pausten yhteydessä, jolloin raskasmetallit ja muut pohjalietteen sisältämät yhdisteet (esim. tributyyliini) vapautuvat uudelleen ekologiseen kiertoon. Ruoppauksista koituvia haittoja on pyritty vähentämään sedimenttien ruoppausta ja läjitystä varten laadituilla ohjeilla (Holm ym. 2004).

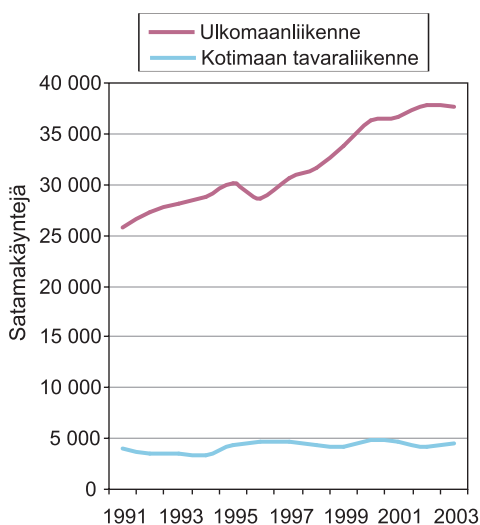
Viime aikoina keskustelua ovat edellä mainittujen lisäksi herättäneet erityisesti dioksiinit sekä hormonaalisesti aktiiviset aineet. Dioksiinimäärien kehityksestä on osittain ristiriitaista tietoa – pitkäaikaisseurannan mukaan etelänkiislan (*Uria aalge*) munien dioksiinipitoisuudet ovat laskeneet, mutta toisaalta pitoisuudet silakan ja lohen (*Salmo salar*) lihasku-

doksessa eivät näytä vähentyneen 1990-luvulla (Verta ym. 2004). Hormonaalisesti aktiivisia aineita joutuu vesistöihin mm. selluloosateollisuudesta ja kunnallisten jätevesien mukana. Lisäksi esimerkiksi edellä mainittu tributyyliini on hormonaalisesti aktiivinen yhdiste. Suomessa laboratorio-oloissa tehdyn tutkimuksen mukaan kunnallisten jätevesien sisältämät sukhormonit muuttavat kalojen hormonitoimintoja ja aiheuttavat sukupuolijakauman vinoutumista (Nakari 2003). Kattavia tutkimustuloksia hormonaalisesti aktiivisten aineiden vaikutuksista luonnonsysteemeissä ei kuitenkaan vielä ole.

### 3.7.3 Vesiliikenne ja öljykuljetukset (IT 5)

Vesiliikenteellä on sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia Itämeren monimuotoisuuteen. Suorat vaikutukset koostuvat ennen kaikkea alusten aiheuttamasta häiriöstä ja eroosiosta. Niihin kuuluvat myös öljypäästöt ja -onnettomuudet. Epäsuoria vaikutuksia seuraa puolestaan vesiliikennettä palvelevan väylästä ja satamien rakentamisesta ja ylläpidosta. Merenkulkulaitoksen ylläpitämän rannikkoväylän pituus on noin 9 500 km. Uusien väylien rakentaminen vähentyi merkittävästi 1980-luvulla, ja viime vuosina väylätöiden painopiste on ollut olemassa olevien ylläpidossa ja tason parantamisessa (Kostiainen ym. 2004). Väylien ja satamarakenteiden rakentaminen tuhoaa vedenalaisia elinympäristöjä, muuttaa virtausolosuhteita ja vapauttaa sedimenteistä ravinteita ja haitallisia aineita.

Suomen satamiin saapuneiden alusten määrä kasvoi lähes viidenkerralla vuosina 1997–2003 (kuva 3.29). Kasvu koostui ulkomaanliikenteessä olevista aluksista kotimaan tavaraliikenteen alusten määrän pysyessä kutakuinkin ennallaan. Puolet ulkomaanliikenteestä suuntautui Suomenlahden satamiin. Suomenlahden öljykuljetusten määrä on kasvanut nopeasti toimintaohjelmakaudella ja

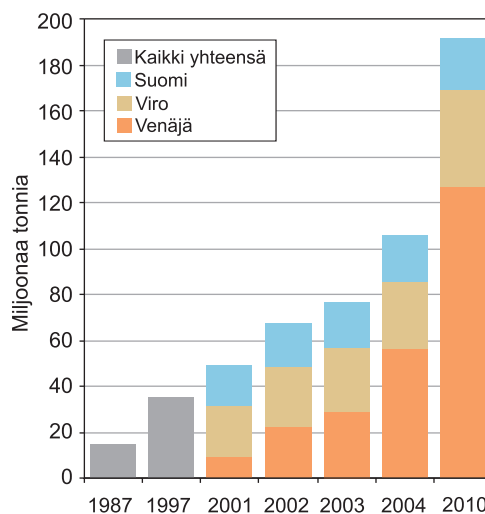


Kuva 3.29. Ulkomaanliikenteen ja kotimaan tavaraliikenteen satamakäynnit 1990–2002

kasvun odotetaan jatkuvan vuoteen 2010 (kuva 3.30). Kasvun mahdollistaa erityisesti Venäjälle rakennettujen uusien satamien käyttöönotto. Maailmanlaajuisesti useita meriturvallisuutta parantavia keinoja ja käytäntöjä on otettu käyttöön ja suurten öljyvahinkojen määrä onkin vähentynyt alle kolmannekseen 1970-luvun tasosta (Hänninen ja Rytönen 2004). Pohjoisella Itämerellä öljykuljetusten turvallisuutta ovat parantaneet mm. Viron EU-jäsenyys (EU:n asetus kieltää raskaimpien öljykuljetusten kuljettamisen yksirunkoisilla aluksilla), HELCOMin laatimat jääliikennesuositukset, Suomenlahden alusliikenteen ohjaus- ja seurantarjestelmä sekä talousvyöhykettä koskevan lain voimaantulo (parantaa mahdollisuuksia puuttua laitomiin öljypäästöihin - Liikenne- ja viestintäministeriö ja ympäristöministeriö 2005). Suhteellisesti pienenevistä riskeistä huolimatta suuren Suomenlahdella tapahtuvan öljyvahingon uhka on edelleen varteenotettava. Toteutuessaan sillä olisi erityisen merkittäviä vaikutuksia Itämeren kaltaiselle merialueelle.

### 3.7.4 Suojellut merialueet (IT 6)

Suomen merialueen suojelualueverkko koostuu mm. rantojen- ja lintuvesien suojeluohjelmien alueista, neljästä merialuei-



Kuva 3.30. Suomenlahden öljykuljetukset 1987–2003 sekä arvio vuosille 2004 ja 2010. (Lähde: Hänninen ja Rytönen 2004)

ta sisältävästä kansallispuistosta sekä seitsemästä hylkeidensuojelualueesta. Näiden lisäksi Natura 2000 -verkostoon ehdotetut uudet alueet lisäävät merialueiden suojelua huomattavasti. Alustavan tarkastelun mukaan merialueita on koko suojelualueverkossa Natura-alueet mukaan lukien noin 750 000 hehtaaria, joka vastaa 14 prosenttia Suomen sisäisten ja ulkoisten merialueiden kokonaisalasta (Kallio 2004)<sup>29</sup>.

Vuoden 2004 loppuun mennessä luonnossuojelulain nojalla toteutetuilla suojelualueilla oli merialueita hieman yli 150 000 hehtaaria, joka vastaa 2,7 prosenttia sisäisten ja ulkoisten aluevesien kokonaisalasta. Suojelualueista suurin osa, noin 67 000 hehtaaria, oli kansallispuistoissa. Ylivoimaisesti suurin merialueiden suojelualue on Saaristomeren kansallispuisto, jonka alueella on merta 47 000 hehtaaria ja jossa sijaitsee myös merkittävä osa Suomen luonnossuojelulla suojelluista vedenpinnan alaisista alueista. Myös Natura 2000 -ohjelmaan kuuluvilla merensuojelualueilla voidaan suojella merenpohjaa ja vedenalaista luontoa, mutta suojelu tapahtuu tällöin kuitenkin pääosin vesilain, ei luonnossuojelulain nojalla. Kuuden suurimman mereisen Natura-alueen (yht. 459 000 ha) luonnossuojelulla suojeltujen osien ulkopuolella suojelun toteuttamistapoina on mm. ranta-, seutu- ja yleiskaava, vesilaki sekä maanomistajan kanssa tehty sopimus.

Lintuvesien ja rantojensuojeluohjelmien toteutus on edennyt jonkin verran muita suojelualueohjelmia hitaammin ja merkittäviä ohjelmiin varattuja yksityismaiden alueita on vielä toteuttamatta (ks. kappale 3.8.3).

Itämeren suojelukomission (HEL-COM) päätöksellä Itämerelle perustettiin vuonna 1995 yhteensä 62 suojelualueen verkosto. Suomesta BSPA-alueita (Baltic Sea Protected Areas) ilmoitettiin alun perin kahdeksan. BSPA-alueiden muodostamaa verkostoa ollaan parhaillaan kehittämässä ja Suomi ilmoittanee verkostoon 15 uutta aluetta kevään 2005 kuluessa. Lisäksi vanhojen alueiden rajausta tarkistetaan vastaamaan Natura 2000 -ohjelman mukaisia rajauksia. Tämän jälkeen Suo-

men BSPA-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on hieman yli 590 000 hehtaaria, josta noin 93 prosenttia on vettä.

Tiedot vedenalaisesta luonnosta ovat Suomessa olleet tähän mennessä heikkoja. Vuonna 2004 käynnistynyt ensimmäinen kattava vedenalaisen luonnon kartoitusohjelma, VELMU, tähtää tiedonpuutteiden korjaamiseen. VELMUn päämääränä on tuottaa tietoa vedenalaisesta luonnosta, jonka avulla voidaan paremmin suunnitella niin luonnonvarojen hyödyntämistä kuin luonnonsuojelua. Kartoituksen inventointien on määrä olla valmiita vuoteen 2010 mennessä.

### 3.7.5 Itämeren lajiston uhanalaisuus (IT 7)

Vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnin mukaan (Rassi ym. 2001) uhanalaisista vesilajeista kymmenen prosenttia esiintyy Itämeressä. Kaikkiaan kymmenestä uhanalaisesta lajista viisi on lintuja (lapasotka, *Aythya marila*; merikotka, *Haliaeetus albicilla*; pikkutiira, *Sterna albifrons*; räyskä, *Sterna caspia*; etelänkiisla, *Uria aalge*). Lisäksi Itämeri on ensisijainen elinympäristö yhdelle kovakuoriaiselle (meriuposkuoriainen, *Macropilea pubipennis*), kahdelle putkilokasville (upossarpio, *Alisma wahlenbergii* ja nelilehtivesikuusi, *Hippuris tetraphylla*) ja kahdelle levälle (piikkinäkinparta, *Chara horrida* ja tähtimukulaparta, *Nitellopsis obtusa*) sekä toissijainen elinympäristö rantaneulalle (*Cobitis taenia*), Itämeren lohelle (*Salmo salar*), meritaimenelle (*Salmo trutta* m. *trutta*) ja vaellussiialle (*Coregonus lavaretus lavaretus*). Vuoden 2000 uhanalaisuusarvion mukaan vesien lajiston uhanalaistumiskehitys ei näytä kovin huolestuttavalta, koska suurin osa uhanalaisesta vesilajeista esiintyy sisävesissä, ja Itämeren heikkenevä tila vaikuttaa siten vain melko pieneen lajimäärään. On kuitenkin huomattava, että Itämeren tilan heikkeneminen muuttaa Itämeren ekosysteemien toimintaa, ja että suuri osa Itämeren lajistosta on jäänyt uhanalaisuusarviointien ulkopuolelle, koska lajistoa ei tunneta riittävän hyvin.

<sup>29</sup> Talousvyöhykkeellä suojelualueita ei ole - talousvyöhykettä koskeva laki tuli voimaan 1.2.2005, eikä suojelualueita olisi tätä ennen voitu sinne perustakaan.

### 3.7.6 Itämeren direktiivilajit (IT 8)

Direktiivien 36:sta vesilajista yhdeksälle (kuudelle lintudirektiivin ja kolmelle luontodirektiivin) lajille Itämeri on ensisijainen elinympäristö. Lintudirektiivin lajien, räyskän, pikkutiiran, lapintiiran (*Sterna paradisaea*) ja valkuposkivanhan (*Branta leucopsis*) levinneisyys ja kannat ovat olleet vakaita tai kasvamassa 1900-luvun alusta lähtien (liite 7). Suojelutoimien ansiosta merikotkan kanta on ohjelmakaudella 1997–2005 kääntynyt kasvuun. Allihaahkan (*Polysticta stelleri*) Suomen merialueella talvehtiva kanta on ohjelmakaudella taantunut, minkä syytä ei tunneta. Luontodirektiivin lajeista urosarpion ja meriuposkuoriaisen 1900-luvun taantuminen näyttäisi pysähtyneen, kun taas nelilehtivesikuusen taantumisen jatkuu edelleen (liite 7). Viimeksi mainitulla kannan kehityksen arviointia vaikeuttaa risteytyminen samoilla paikoilla kasvavan lähilajin kanssa. (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.8 Rannat

Rantaelinympäristöjen pinta-alan arvioiminen on vaikeaa. Tämä johtuu muun muassa rantaelinympäristöjen määrittelyn ja rajaamisen ongelmista, rantoihin liittyvien mittasuureiden (erityisesti rantaviivan) mittakaavasidonnaisuudesta sekä inventointien ja tutkimusten puutteesta. Tätä arviointia varten toteutetun karkean arvion mukaan Itämeren rantojen elinympäristöjä olisi Suomessa noin 120 000 hehtaaria ja sisävesien rantaelinympäristöjä ehkä noin kuusi kertaa tätä enemmän (ks. kappale 3.1. ja liite 10). Näiden arvioiden perusteella kaikkien rantaelinympäristöjen osuudeksi Suomen kokonaispinta-alasta tulisi 1,9 % ja maapinta-alasta 2,6 %. Rantaelinympäristöiksi on laskettu avoimet ja puoliavoimet rantaympäristöt aina keskimääräisen tulvaveden ylärajaan saakka.

Rantaelinympäristöjen pinta-alan arviointiin liittyvistä ongelmista huolimatta rantojen voidaan todeta olevan huomattavan runsaslajisia elinympäris-

töjä. Tässä arvioissa tarkastellusta lajistosta 11 % on rantojen lajeja. Näistä lajeista 57 % voidaan katsoa esiintyvän ensisijaisesti sisävesien rannoilla ja 34 % Itämeren rannoilla. Rantalajeista vajaan kymmenen prosentin kohdalla ensisijaista elinympäristöä ei ole voitu määrittellä. Sisävesien rantojen lajistosta suurin osa on keskittynyt niitty- ja luhtarannoille, joskin myös hiekkarannoilla on oma lajistonsa. Vaikka putkilokasvien osuus rantalajistosta on huomattava, sisävesien rannoilla esiintyy runsaasti myös hyönteisiä, kuten kovakuoriaisia, pistiäisiä ja kaksisiipisiä. Itämeren niitty- ja luhtarannat ovat tärkein elinympäristö monille putkilokasveille ja perhoselle. Lisäksi ne ovat merkittävä elinympäristö perhosten ohella myös monille muille hyönteisille, kuten kovakuoriaisille, pistiäisille ja kaksisiipisille.

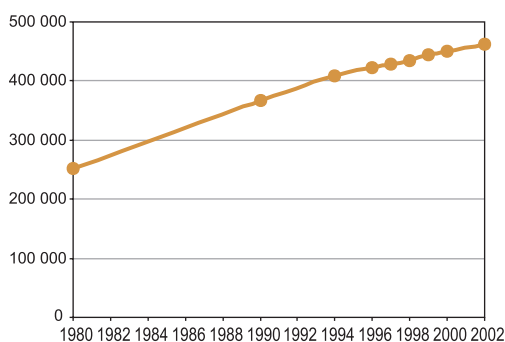
Rantaelinympäristöjen tilaan ovat vaikuttaneet erityisesti maankäyttöön liittyvät muutokset. Rannoilla tapahtuva vapaa-ajan rakentaminen on paikoin muuttanut rantaelinympäristöjä huomattavasti. Lisäksi valtaosa Suomen taa-jamista sijoittuu vesistöjen rannoille. Niiton ja laidunnuksen loppumisen sekä rehevöitymisen seurauksena avoimien rantaelinympäristöjen umpeenkasvu on kiihtynyt. Rannoilla haitallisten tulokaslajien vaikutus voi olla paikallisesti merkittävä (ks. kappale 3.12).

Rantaelinympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

- RN 1. Rantarakentamisen määrä
- RN 2. Kasvillisuuden muutokset rannoilla
- RN 3. Suojeltujen rantojen määrä
- RN 4. Rantalajiston uhanalaisuus
- RN 5. Rantojen direktiivilajit

### 3.8.1 Rantarakentaminen (RN 1)

Rantarakentamisen indikaattorina käytettiin kesämökkien määrän kehitystä (kuva 3.31). Vuonna 1980 kesämökkejä oli noin 250 000 ja vuonna 2002 noin 460 000. Tästä rannikkoalueilla on noin 120 000 kesämökkiä ja sisävesien rannoilla loput eli noin 340 000 kesämökkiä (Granö ym. 1999). Mökkien rakentaminen on



Kuva 3.31. Kesämökkien määrä 1980–2002. (Lähde: Tilastokeskus)

jatkunut korkealla tasolla myös ohjelma-kauden ajan. Suhteellisesti runsainta uusien mökkien rakentaminen on ollut Pohjois-Suomessa. Siellä mökkikannan kasvu on ollut vuodesta 1980 yli 150 prosenttia ja vuodesta 1990 yli 35 prosenttia.

Eri rannikkoalueiden 1990-luvun puolivälin mukaista rakentamisas-tetta selvittäneessä tutkimuksessa suurin rakentamisaste havaittiin Itäisellä Suomenlahdella (46 %) ja Selkämerellä (41 % – Granö ym. 1999). Tutkimuksessa 1:20 000 mittakaavaisen kartan mukaan tuotettu rantaviiva puskuroitiin 100 metrin rantavyöhykkeellä ja jokaisen kesä-mökin ympärille piirrettiin kesämökin vaikutusalueutta kuvaava ympyrä, jonka säde oli 100 metriä. Pienin rakentamisaste havaittiin Ahvenanmaalla (12 %) ja Perämerellä (26 %). Rantojen rakentamisen asteeseen vaikuttaa olennaisesti rannan laatu. Esimerkiksi Itäisellä Suomenlahdella sora- ja hiekkarannat ovat yleisiä ja rannat sopivat rakentamiseen hyvin.

Kesämökkien lukumäärän lisääminen ja niiden asumistason nosto on otettu monilla alueilla tavoitteeksi. Tästä syystä rantarakentaminen jatkunee voimakkaana myös tulevaisuudessa (4000–5000 kpl vuodessa). Koska kesämökkejä muutetaan entistä enemmän ympärivuotiseen asumiseen sopiviksi, tulee myös rantavyöhykkeen käyttö olemaan aikaisempaa intensiivisempää. Mökkirannoilla rakentaminen ja metsänkäsittely muuttavat elinympäristöjä ja ihmisten toimet häiritsevät tai hävittävät osan lajeista. Toisaalta ympäristötietoisten mökkiläisten rooli avoimien rantaelin-ympäristöjen kunnossapitäjinä voisi tulevaisuudessa olla merkittävä.

### 3.8.2 Kasvillisuuden muutokset rannoilla (RN 2)

Rantojen kasvillisuuden muutoksista huomattavin on ollut rantojen ruovikoituminen ja avoimien rantaelin-ympäristöjen umpeenkasvu. Ruovikoitumiskehitykseen viitataan usein, mutta kattavia tutkimuksia ruovikoiden lisääntymisestä on vähän. Turun edustalla Ruissalossa ruovikoiden pinta-ala kasvoi vuosina 1965–1995 noin 45 prosenttia (Suominen 1998). Helsingissä Vanhankaupunginlahdella avoimien rantaniittyjen määrä väheni 1932–1992 yli 80 prosenttia ja ruovikon pinta-ala kasvoi noin 35 prosenttia (Mikkola-Roos ja Oesch 1998). Uudelleen aloitetun niiton ja muiden hoitotoimenpiteiden seurauksena avoimien ympäristöjen määrä Vanhankaupunginlahdella on sittemmin kasvanut. Kokonaisuudessaan ruovikon määrä kuitenkin on pysynyt ennallaan, sillä ruovikot ovat kasvaneet avoveden suuntaan (Lammi 2005). Näiden esimerkkien lisäksi ruovikoiden on todettu yleistyneen ainakin Mietoistenlahdella (Lehikoinen ja Aalto 1996).

Ruovikoitumiskehitystä ovat edistäneet sekä laajamittaisen niittämisen ja laiduntamisen loppuminen (Pykälä 2001, vrt. kappale 3.9.3) että vesien rehevöityminen (Pykälä 2001, Bäck 2004). Laidunuspaineen ja niiton loputtua varsinkin järviruoko (*Phragmites australis*) on vallannut entisiä rantaniittyjä ja niittyjen käytön aikana pienikasvuisina pysyneet pajut ja harmaalepät ovat kasvaneet ja yleistyneet. Toisaalta Itämeren ja etenkin maatalousvaltaisten alueiden järvien rehevöityminen on parantanut järviruon ja muiden kookkaiden kasvien kasvuolosuhteita. Järviruokokasvustot ovat tärkeitä elinympäristöjä etenkin monille linnuille ja Etelä- ja Keski-Euroopassa ruovikoiden väheneminen on yksi syy monen linnun uhanalaistumiselle (BirdLife International 2004). Suomessa ruovikoiden lisääntyminen ja muu rantojen umpeenkasvu on kuitenkin kaventanut monien avoimia rantaympäristöjä suosivien lajien elinmahdollisuuksia ja vähentänyt kasvilajiston monimuotoisuutta.

Eliöstöltään monimuotoisia ranta-elinympäristöjä ovat Itämeren fladat ja glo-järvet, joissa monipuolinen kasvillisuus kehittyi vuorovaikutuksessa maankohoamisprosessien ja hydrologisten olosuhteiden kanssa (Munsterhjelm 2005). Fladat ovat mm. tärkeitä kalojen lisääntymis- ja poikasalueita ja tarjoavat myös vesilinnuille tärkeitä elinympäristöjä. Fladoihin kohdistuvat paineet liittyvät rantarakentamiseen ja ruoppauksiin, jotka muuttavat niiden luonnollista kehitystä merenlahdista järviksi ja kosteikoiksi.

Hiekka- ja sorarannoilla on oma monimuotoinen lajistonsa. Esimerkiksi Itämeren hiekkarantojen dyynimuodostumilla esiintyy erikoistunut lajisto, johon kuuluu runsaasti uhanlaisia lajeja. Dyynimuodostumia on Suomessa hyvin vähän, noin 1 300 hehtaaria, ja niille tyypillisten avointen kasviyhteisöjen määrän on todettu viime vuosikymmenen aikana vähentyneen (Hellemaa 1998). Aikaisemmin dyynialueita piti avoimina eläinten laidunnus. Puutteellisesti kartoitettujen ja seurattujen hiekkaisen rantaympäristöjen tuntemusta pyritään parantamaan Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyöhankkeena toteutettavan arvokaiden tuuli- ja rantakerrostumien inventoinnin avulla, jonka esiselvitysvaihe alkoi 2005. Itse kartoitus on tarkoitus suorittaa 2006–2008.

### **3.8.3 Rantojen suojeleminen (RN 3)**

Rantaelinympäristöjä on suojeltu erillisillä rantojen- ja lintuvesiensuojeluohjelmilla. Rantojensuojeluohjelman kokonaisala on noin 146 000 hehtaaria ja se kattaa merialueilla arviolta 3–4 ja järviolueilla 4–5 prosenttia rantaviivasta (mittakaava 1:20 000 – Heikkilä ja Heikkinen 1992). Rantojensuojeluohjelmaa varten varatuista alueista yksityismaita oli alun perin noin 57 500 hehtaaria, joita valtio oli hankkinut itselleen tai joita oli perustettu yksityismaiden suojelualueiksi vuoden 2004 loppuun mennessä 68 prosenttia (Arto Tuominen, henk.koht. tiedonanto).

Lintuvesien suojeluohjelmaa varten hankittujen alueiden määrä on nousunut rantojensuojeluohjelmaa hitaammin. Ohjelman kokonaisalasta (noin 75 000 ha) suurin osa (noin 68 000 ha) oli alun perin yksityisessä omistuksessa. Näistä alueista puolet oli vuoden 2004 loppuun mennessä hankittu valtiolle tai niille oli perustettu yksityismaiden suojelualueita. Ohjelman kokonaisalasta suurin osa on vettä. Suomi on myös ilmoittanut kosteikkosopimukseen uusia Ramsar-alueita. Nyt alueita on 49 (pinta-ala 785 780 ha), kun niitä aikaisemmin oli 11 (pinta-ala 101 340 ha). Vesi- ja rantaluontoa edustavia kohteita on näistä hieman yli 200 000 hehtaaria loppujen kohteiden ollessa soita. Kaikki Ramsar-alueet kuuluvat Natura 2000 -verkostoon.

Järvien rantaviivasta 16 prosenttia kuuluu suojelualueverkkoon, kun kaikki suojeluohjelmat ja Natura 2000 -kohteet otetaan mukaan tarkasteluun (rantaviiva-aineiston mittakaava 1:250 000, mukana eivät olleet alle hehtaarin kokoiset vedet ja saaret – Kallio 2004). Vesiluonnon suuralueista Etelärannikolla, Järvi-Suomessa ja Pohjanmaa – Lapin kolmiossa rantaviivan suojeluaste vaihtelee 8 ja 11 prosentin välillä. Vaara-Suomi – Lapissa suojeluaste on 20 % ja Tunturi-Lapissa lähes 80 %.

### **3.8.4 Rantalajiston uhanalaisuus (RN 4)**

Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelun mukaan uhanalaisten rantalajien määrä oli kasvanut selvästi vuodesta 1990. Rannoilla esiintyvien uhanalaisten lajien osuus oli 2,5 prosenttiyksikköä suurempi kuin vuonna 1990. Kasvu johtuu osittain siitä, että tietämyksen lisääntymisen myötä uusia rantalajeja oli luokiteltu uhanalaisiksi. Uusista rantalajeista huomattava osa (70 %) oli selkärangattomia eläimiä. Niiden määrä oli kaksinkertainen verrattuna vuoden 1990 arvioon.

Rantojen uhanalaisista lajeista yli 60 % on selkärangattomia eläimiä ja 23 % putkilokasveja. Pääosa, 65 prosenttia, uhanalaisista rantalajeista esiintyy Itämeren rannoilla, ja niistä kolmannes hietikorannoilla. Niitty- ja luhtarannoilla esiintyviä lajeja on 22 %. Järvien ja jokien ran-

noista luhtarannat ovat hietikkorantoja tärkeämpi elinympäristö uhanalaisille lajeille. Sekä sisävesien että Itämeren hietikkorantojen uhanalaiset lajit ovat lähes yksinomaan selkärangattomia eläimiä, hämähäkkejä ja hyönteisiä, kuten perhosia, kovakuoriaisia, pistiäisiä ja luteita. Luhtarannat ovat eri hyönteisryhmien lisäksi tärkeitä elinympäristöjä putkilokasveille.

Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelun mukaan hävinneistä lajeista 9 prosenttia on rantojen lajeja. Rannoilta on hävinnyt useiden eliöryhmien lajeja, eniten kuitenkin selkärangattomia eläimiä ja itiökasveja. Rantalajien uhanalaistumisen arvioidaan kiihtyneen vuodesta 1990.

### Uhanalaisuuden kehitys

Vuotta 2010 koskevan asiantuntija-arvion mukaan selkärankaisten eläinten, itiökasvien ja jäkälien uhanalaisuuden arvioidaan pysyvän ennallaan. Hyvin tunnetuista eliöryhmistä putkilokasvien, sienien, perhosten ja kovakuoriaisten uhanalaisuuden arvioidaan lisääntyvän, ja yhteensä yli 20 uutta lajia luokiteltaneen uhanalaisiksi vuonna 2010 (liite 6).

Aiemmin huonosti tunnetuissa hyönteisryhmissä uhanalaisiksi arvioitujen lajien määrä on suuri ja uuden tiedon seurauksena uhanalaisten myrkkypistiäisten, luteiden, kärpästen, kaskaiden ja kirvojen määrät ovat asiantuntija-arvion mukaan suurempia vuonna 2010 kuin vuonna 2000. Vuotta 2010 koskevassa arviossa noin 300 aiemmin puutteellisesti tunnetusta lajista noin viidenneksen arvioidaan olevan uhanalaisia vuonna 2010.

Asiantuntija-arvion mukaan selkärankaisilla eläimillä, kaikilla kasveilla, sienillä ja jäkälillä hävinneiden lajien määrät näyttäisivät säilyvän vuoden 2000 tasolla. Sen sijaan monien hyönteisten arvioidaan häviävän. Aiemmin huonosti tunnetuissa hyönteistyhmissä hävinneiden lajien osuuden arvioidaan olevan vuonna 2010 noin kolme prosenttia.

Itämeren rantojen uhanalaisimmat lajit kuuluvat hiekkaympäristöstä riippuvaisiin (psammobiontit) ja hiekkamaata suosiviin (psammofiilit) lajeihin sekä murtovedestä riippuvaisiin (halobiontit) ja suolamaita suosiviin (halofiilit) lajeihin.

Näissä ryhmissä on myös paljon hävinneiksi luokiteltuja lajeja. Itämeren avointen hiekkarantojen pinta-alat vähenevät mm. veden rehevöitymisen seurauksena ja mökkirannoilla myös kulutuksen lisääntymisen vuoksi. Harvinaisia, avoimia suolapitoisia savirantoja vaativia lajeja on säilynyt enää Lounais-Suomen ulkosaaristossa, jossa saarten rantoja muuttaa lisääntyvä veneilijöiden rantautumispaikkojen rakentaminen. Itämeren rantojen vedenalaiset uhanalaiset lajit keskittyvät glo-järviin ja fladoihin, joista monet ovat ruoppaamisen kohteena.

### 3.8.5 Rantojen direktiivilajit (RN 5)

Rannoilla esiintyy noin 8 prosenttia direktiivien lajeista (kolme lintudirektiivin ja kahdeksan luontodirektiivin lajia), joista yhtä lukuun ottamatta kaikki Itämeren rannoilla. Lintudirektiivin lajeista rantakurvin (*Xenus cinereus*) ja etelän-suosirrin (*Calidris alpina schinzii*) kannat ovat ohjelmakaudella 1997–2005 vähentyneet kun taas niittysuohaukan (*Circus pygargus*) pieni kanta on pysynyt melko vakaana (liite 7). Luontodirektiivin rantalajit ovat yhtä perhosta, isokultasiipeä (*Lycaena dispar*) lukuun ottamatta putkilokasveja, joiden levinneisyysalue ja kannat ovat viime vuosisadan aikana yleensä pienentyneet (liite 7). Ohjelmakaudella neljän lajin kannassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, kolmen lajin kanta taantuu edelleen ja yhden kanta on kasvussa (liite 7). (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004).

## 3.9 Maatalousympäristöt

Vuonna 2004 Suomen viljelykäytössä oleva pelto-ala oli hieman yli kaksi miljoonaa hehtaaria. Kesannolla ja muussa käytössä olevaa maatalousmaata oli tämän lisäksi 230 000 hehtaaria. Maatalousympäristöinä voidaan kuitenkin pitää välitöntä pelto- ja puutarha-alaa laajempaa aluetta. Maatalousympäristön lajiston kannalta tärkeitä ovat mm. perinnebiotoopit, pienet metsäsaarekkeet ja metsien reumat sekä maatilojen pihat. Tässä arviois-

sa käytetty VMI:n mukainen maatalousmaan määrä (2,8 milj. ha) pitää sisällään myös suuren osan näistä alueista. Maatalousmaan osuus Suomen kokonaispinta-alasta on 6,5 ja maa-alasta 9,0 prosenttia (ks. kappale 3.1 ja liite 10).

Tarkastellusta lajistosta 16 prosenttia on erilaisten maatalousympäristöjen lajeja. Maatalousympäristöistä varsinaisen viljelykäytön ulkopuolella olevat perinnebiotoopit ovat runsaslajisimpia elinympäristöjä. Puolet maatalousympäristöjen lajeista esiintyy kuivilla niityillä. Tuoreilla niityillä esiintyy 15 %, kosteilla niityillä sekä hakamailla kummassakin 13 % ja viljelymailla 9 % lajeista. Kuivien niityjen lajistosta 42 prosenttia on kovakuo-riaisia ja perhosia. Myös yhtäläis- ja kaksisiipisiä sekä putkilokasveja on melko paljon. Hakamaat ovat perhosille ja tuoreet niityt pistiäisille toiseksi merkittävin elinympäristö.

Maaseutuelinkeinojen harjoittaminen on tuottanut huomattavan määrän vaihtelua luonnonympäristöön ja luonut näin edellytykset avoimia kulttuuriympäristöjä suosivan lajiston esiintymiselle. Toisaalta maatalousmaan raivaaminen on pirstonut metsäalueita ja vähentänyt etenkin lehtojen ja ohutturpeisten soiden määrää. Viime vuosikymmenten aikana maatalous on käynyt läpi huomattavia muutoksia ja nämä muutokset jatkuvat yhä. Tuotannon tehostuminen on kaventanut usean maatalousympäristön lajin elinmahdollisuuksia. Vanhan, pieneen yksikkökokoon, lypsykarjaan ja kasvin-tuotantoon perustuneen sekamaatalou-

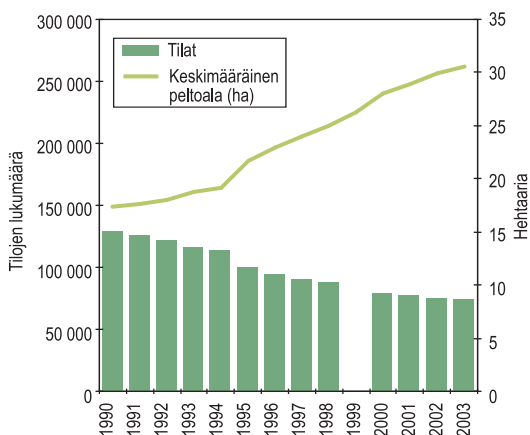
den hiipumisen seurauksena ovat etenkin perinteiset niitty- ja laidunmaisemat vähentyneet rajusti. 1990-luvulta lähtien näiden runsaslajisten elinympäristöjen tilaan on kuitenkin kiinnitetty huomiota ja niitä on alettu hoitaa.

Maatalousympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

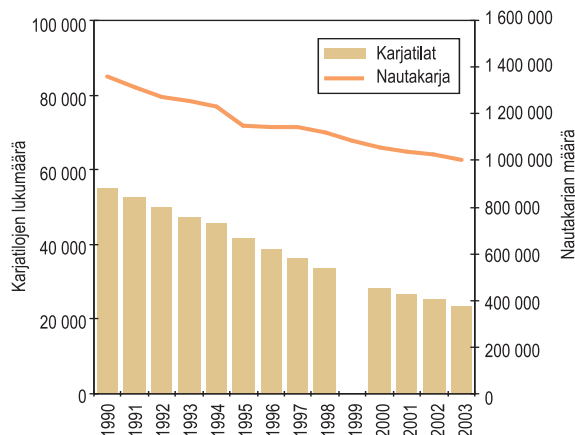
- MA 1. Maatilojen määrä ja keskimääräinen peltoala
- MA 2. Karjan ja karjatilojen määrä
- MA 3. Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttömäärät
- MA 4. Peltojen raivauksen ja metsityksen määrä
- MA 5. Pientareiden ja suojakaistojen määrä
- MA 6. Perinnebiotooppien määrä
- MA 7. Perinnebiotooppien hoidon laajuus
- MA 8. Luomuviljelyn peltoalan määrä
- MA 9. Maatalousympäristön lajien kannat
- MA 10. Maatalousympäristön lajiston uhanalaisuus
- MA 11. Maatalousympäristön direktiivilajit

### 3.9.1 Maataloustuotannon muutos (MA 1-3)

Maatalouden rakennemuutokseen liittyvä maatilojen määrän väheneminen ja tilakoon kasvaminen on jatkunut edelleen (kuva 3.32). Vuonna 2003 maatiloja oli noin 74 000. Vuodesta 1990 lähtien tilojen määrä on vähentynyt 43 prosenttia. Vastavaana ajanjaksona tilojen keskimääräinen peltoala kasvoi 76 prosenttia ollen vuonna 2003 hieman yli 30 hehtaaria. Etenkin kotieläintilojen määrä on vähentynyt. Pienillä karjatiloilta ei ole taloudellisia edellytyksiä jatkaa toimintaansa mm. lannan käsittelyä koskevien vaatimusten johdosta (Salminen ja Kekäläinen 2000).



Kuva 3.32. Maatilojen määrä ja keskimääräinen peltoala 1990–2003. (Lähde: Tike)



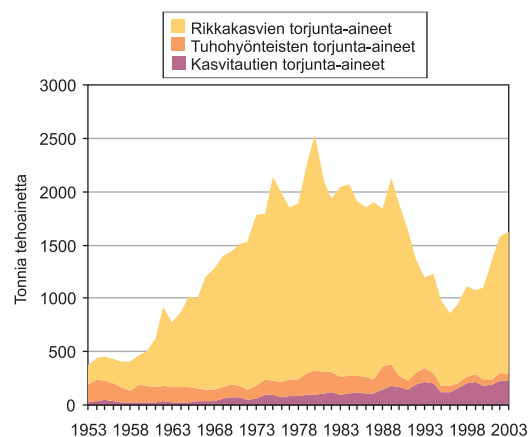
Kuva 3.33. Karjatiltojen määrä ja nautakarjan kokonaismäärä 1990–2003. (Lähde: Tike)

Karjatilojen ja nautakarjan määrä on vähentynyt 1970-luvulta lähtien. Vuonna 2003 karjatiloja oli noin 23 600 ja niillä karjaa noin miljoona eläintä. Vuosina 1990–2003 karjatilojen määrä väheni lähes 60 prosenttia ja nautakarjan määrä noin 25 prosenttia (kuva 3.33). Lammasta ja hevostiloja on selvästi karjatiloja vähemmän. Niiden määrän väheneminen tapahtui jo viime vuosisadan puolivälin jälkeen (Pykälä 2001). Lampaista on Suomessa tällä hetkellä hieman vajaa 100 000 ja hevosia noin 60 000. Laiduntavalla karjalla on keskeinen rooli maatalousluonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Koska tavallisin perinnebiotooppien hoitokeino on laidunnus, karjatilojen väheneminen on yhteydessä perinnebiotooppien määrän vähenemiseen. Nautakarjaa on maassamme tällä hetkellä enemmän kuin perinteisen karjatalouden kukoistuskautena, mutta suurta osaa karjasta pidetään sisätiloissa ympäri vuoden eivätkä laitumet ole enää niin laajoja (Tiainen 2004, Pykälä 2001). Karjatiloja on eniten Itä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Etelä-Suomessa, missä suurin osa arvokkaista perinnebiotoopeista sijaitsee, karjatiloja on enää vähän. Vuoteen 2010 mennessä karjatilojen määrä tulee todennäköisesti vähenevään edelleen. EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) uudistuksen myötä pienten karjatilojen tuotannosta luopumisen on arvioitu lisääntyvän entisestään (Lehtonen 2004).

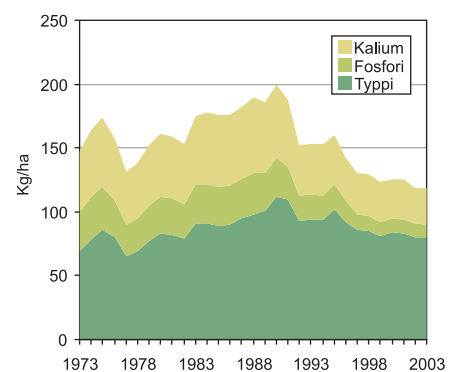
Torjunta-aineiden käyttö kasvoi voimakkaasti 1970-luvulle saakka ja oli

huipussaan aina 1980-luvun lopulle. Tämän jälkeen käyttömäärät laskivat merkittävästi, mutta ovat kääntyneet uudelleen nousuun vuoden 1996 jälkeen (kuva 3.34). Käyttömäärien kasvaessa 1960–1980 rikkakasvilajiston monimuotoisuus ja kasvien määrä väheni huomattavasti. Torjunta-aineiden käytön väheneminen 1980-luvun lopulta 1990-luvun puoliväliin ja mahdollisesti myös muuttuneet viljelymenetelmät johtivat rikkakasvien uudelleen runsastumiseen (ks. Heliölä ym. 2004a). Etenkin monivuotiset yksisirkkaiset rikkaruohot, kuten esimerkiksi juolavehna (*Elymus repens*) yleistyivät. Vuoden 1996 jälkeinen rikkakasvien torjunta-aineiden myynninkasvu voidaan nähdä reaktiona juuri näiden rikkaruohojen aiheuttamiin satotappioihin. Viime vuosien myynninkasvu johtuu suurelta osin glyfosaatin menekin kasvusta (Savela ym. 2003). Glyfosaatti on kiinteässä muodossa myytävä tehokas ja valikoimaton kasvien yleistorjunta-aine. Selvitysten mukaan glyfosaatti ei kuitenkaan näyttäisi olevan eläimille kovin haitallinen eikä kulkeutuvan suuressa määrin peltoympäristön ulkopuolelle (EPA 2004).

EU:n ympäristötukijärjestelmän myötä pientareiden ja suojakaistojen käsitteleminen torjunta-aineilla on pääosin kielletty. Myös luomuviljelyalalla torjunta-aineiden käyttö on kiellettyä tai rajoitettua noin 150 000 peltohehtaaria, josta luomualan osuus on yli 90 prosent-



Kuva 3.34. Torjunta-aineiden myynti Suomessa 1953–2003. (Lähde: KTTK)



Kuva 3.35. Väkilannoitteissa myytyjen kasviravinteiden määrä viljeltyä peltohehtaaria kohti 1973–2003. (Lähde: Tike)

tia (Heliölä ym. 2004a). Biologinen torjunta on yleistynyt aivan viime vuosina (Savela ym. 2003). Kansallinen kasvinsuojelustrategia (Maa- ja metsätalousministeriö 2003d) ei sisällä määrällisiä tavoitteita torjunta-aineiden käytölle. Torjunta-aineiden käyttömäärien kehitystä vuoteen 2010 mennessä onkin hyvin vaikea ennustaa. Mikään ei kuitenkaan viittaa siihen, että käyttömäärät tulisivat vähenemään.

Lannoituksella on merkittävä vaikutus maatalousympäristön lajiston monimuotoisuuteen. Peltojen lannoitus lisää pellonpientareiden ravinnetasoa, minkä seurauksena pientareet rehevöityvät ja niiden kasvilajisto köyhtyy (Tarmi ja Helenius 2002). Peltojen lannoituksella on lisäksi huomattava vaikutus valuma-alueen vesielinympäristöjen tilaan. Ympäristötuesta on useita lannoitteiden käyttöön liittyviä ehtoja. Perustoimenpiteet velvoittavat noudattamaan kasvikohtaisesti määriteltyjä peruslannoitustasoja. Valtaojien pientareiden ja vesistöjen suojaustoimenpiteiden lannoitus on kielletty. Lisäksi perinnebiotoopeilla ja luonnon monimuotoisuuskohteilla lannoitus on kielletty. Lannoitteiden kokonaismyyntimäärä on vähentynyt vuosien 1990 ja 2003 välillä 37 prosenttia ja toimintaohjelmakaudella (1997–2003) 9 prosenttia (kuva 3.35). Maa- ja metsätalousministeriön yleisen luonnonvarastrategian mukaan ”maatalouden tuotantopanoksia (torjunta-aineet, rehut, lannoitteet) kehitetään siten, että ne entistä vähemmän rasittavat luontoa” (Marttila ym. 2001). Lannoitteiden osalta kehitys on 1990-luvun alusta lähtien ollut tavoitteen mukaista.

### **3.9.2 Maatalousmaiseman muutos (MA 4-5)**

1990-luvun alusta lähtien Suomen kokonaispeltoalassa on tapahtunut vain muutaman prosenttiyksikön muutoksia. Kokonaispeltoala laski vuoteen 1996 saakka, mutta on sen jälkeen palautunut lähes 1990-luvun alun tasolle. Peltoalaa kasvattavat uusien peltojen raivaukset ja pientävät ennen kaikkea peltojen metsitys ja rakentaminen. 1990-luvun puolivälistä lähtien uusia peltoja on raivattu varsin

paljon, keskimäärin 15 000–25 000 hehtaaria vuodessa. Suhteessa olemassa olevaan peltoalaan uutta peltoa raivattiin vuosina 2000–2004 eniten Lapissa, Kainuussa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa.

Laajamittaista peltojen metsitystä on käytetty maatalouden tuotannon rajoittamismenetelmänä 1960-luvun lopulta lähtien, jolloin pakettipeltojen metsittäminen valtion tuella tuli mahdolliseksi. Metsittäminen ja luontainen metsittyminen on ollut voimakasta etenkin Itä-Suomessa. 1990-luvun puolivälistä lähtien vuosittaiset pellonmetsitysalat ovat pysytelleet alle 10 000 hehtaarisissa. Vuoteen 2010 mennessä pellonraivauksen määrä voi laskea selvästi nykyiseltä tasoltaan. Vuoden 2004 lokakuun lopun jälkeen valmistuvat pellot eivät voi päästä ympäristötuen piiriin ainakaan muutamaan vuoteen (Esa Hiiva/MMM, henk. koht. tiedonanto). Tällä ohjauskeinolla pyritään hillitsemään Suomen peltoalan kasvua.

Maatalousympäristöissä pientareiden määrä on vähentynyt jyrkästi 1950-luvulta lähtien etenkin peltojen salaojitusten seurauksena. Salaojitukset parantavat viljelyn tehokkuutta ja vähentävät vesistöjen ravinnekuormitusta. Vaikka peltojen salaojitus on vesiensuojelun kannalta hyödyllistä, se on kuitenkin myös yksi maatalouselin ympäristön monimuotoisuutta eniten köyhdyttäneistä toimenpiteistä (Heliölä ym. 2004a). Salaojituksista seuraa sarkaojien ja niitä ympäröivien piennarten häviäminen maatalousmaisemasta, mikä vaikuttaa haitallisesti varsinkin tavanomaiseen maatalousympäristön eliölajistoon kuten esimerkiksi peltolinnustoon (Tiainen ym. 2004c). Tällä hetkellä Suomen peltoalasta on salaojitettu noin 60 prosenttia. Vuosien 1960–1990 aikana uudissalaojitettiin 25 000–40 000 hehtaaria vuodessa. EU:iin liittymisen aikoihin salaojitusten määrä kääntyi laskuun ja viimeisen kymmenen vuoden aikana uusia salaojituksia on tehty alle 10 000 hehtaaria vuodessa. Salaojituksen aiheuttama pientareiden määrän väheneminen on viime vuosina hidastunut, mutta ei pysähtynyt.

MYTVAS-seurantatutkimuksen Etelä-, Lounais- ja Itä-Suomen sekä Pohjanmaan tutkimusalueilla todettiin pienta-

reiden pinta-alan vähentyneen 1990-luvun alkupuolelta vuosituhatteen vaihteeseen tultaessa yhteensä noin 4 prosenttia (Luoto ym. 2004b). Saman tutkimuksen yhteydessä toteutettuun viljelijäkyselyyn vastanneista kolmasosa (83/211) ilmoitti tilallaan poistetun avo-ojia vuoden 1995 jälkeen (Heliölä ym. 2004b)

Maatalouden ympäristötuen seurauksena on perustettu uusia pientareita, suojakaistoja ja suojavyöhykkeitä. Ympäristötuki edellyttää, että valtaojien varsille jätetään metrin levyiset pientareet ja vesistöjen varsille kolmen metrin levyiset suojakaistat. Sarkaojia ympäröivien pientareiden suhteen ympäristötuen ei ole vaatimuksia. Vuonna 2002 pientareita ja suojakaistoja arvioitiin MYTVAS-seurantatutkimuksen viljelijähaastatteluiden perusteella olevan noin 9 000–17 500 hehtaaria. Vuonna 2002 noin 94 % viljelijöistä (98 % peltopinta-alasta) oli sitoutunut jättämään ympäristötuen vaatimusten mukaiset vähintään metrin levyiset pientareet valtaojien varsille sekä vesistöjen varsille vähintään keskimäärin kolme metriä leveät suojakaistat (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c).

Vuonna 2002 vain 2 097 viljelijää (3 %) oli tehnyt sopimuksen vähintään keskimäärin 15 m leveiden suojavyöhykkeiden perustamisesta erityisen huuhouma-alttiille pelloille (em.). Vuoden 2002 lopussa suojavyöhykesopimusten ja -hakemusten (jossa vyöhykkeen leveys on vähintään 15 metriä) kattama pinta-ala oli noin 5 400 hehtaaria. (Maa- ja metsätalousministeriö 2004a).

Tutkimustulosten mukaan pientareilla ja suojakaistoilla on selkeästi myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. MYTVAS 1-tutkimuksessa todettiin, että leveillä pientareilla on enemmän kasvilajeja kuin kapeilla pientareilla (Tarmi ja Helenius 2002, Tarmi ym. 2002, Ma ym. 2002, Tarmi ja Bäckman 2004). MYTVAS 2-tutkimuksessa havaittiin päiväaktiivisten perhosten lajimäärän olevan sitä suurempi mitä leveämpi avoin viljelemätön piennarkaista on. Nämä havaitut alueen koon ja monimuotoisuuden välillä olevat riippuvuussuhteet ovat ekologisten teorioiden oletusten mukaisia. Metsänreunapienareilla perhosia

havaittiin enemmän kuin peltojen ympäröimillä pientareilla, kaikista runsaimmin suojaisilla ja aurinkoisilla metsänreunoilla. Viherkesantopelloilla yksilömäärät olivat huomattavasti viljapelloja suurempia, mutta eivät niin suuria kuin pysyvästi maan muokkauksen ja viljelyn ulkopuolella olleilla pientareilla.

Suojavyöhykkeiden merkitystä luonnon monimuotoisuudelle ei ole selvitetty maastotutkimuksin, mutta eri levyisiltä pientareilta ja suojakaistoilta saatujen tulosten perusteella vähintään 15 metrin levyisillä suojavyöhykkeillä voidaan arvioida olevan huomattava merkitys myös luonnon monimuotoisuudelle (Kuussaari ym. 2004a).

Salaojituksen tavoiteohjelma 2020:ssä (Salaojakeskus ry 2002) on asetettu tavoitteeksi, että vuoteen 2020 mennessä salaojitetaan puolet avo-ojituksessa olevasta peltopinta-alasta, yhteensä 300 000 hehtaaria. Tämä tarkoittaisi 15 000 hehtaarin salaojittamista vuodessa. 2000-luvulla uudissalaojitusten määrä on ollut kuitenkin selvästi alhaisempi, keskimäärin noin 7 000 hehtaaria vuodessa. Koska ympäristötuen mukaisten pientareiden ja suojakaistojen määrän lisäys tapahtui valtaosin yhdellä kertaa vuonna 1995, voi nykyisten tukiehtojen säilyessä ennallaan pientareiden määrän vähenemistä hidastaa vain uusien suojavyöhykkeiden perustaminen. Näyttäisikin todennäköiseltä, että pientareiden väheneminen jatkuu, mikä vähentää maatalouselinympäristöjen monimuotoisuutta.

Peltojen talviaikaisen kasvipeitteisyyden on arvioitu hyödyttävän etenkin lintuja (Tiainen ym. 2004a), riistaeläimiä ja kasvipeitteisillä pelloilla talvehtivia selkärangattomia (Kuussaari ym. 2004a). Talviaikainen kasvipeite eriyttää lisäksi visuaalista maisemaa (Hietala-Koivu 2004). Vuonna 2002 yli 35 000 viljelijää (51 %) valitsi talviaikaisen kasvipeitteisyyden tukijärjestelmän mukaiseksi lisätoimenpiteeksi (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c). Toimenpiteen vaikuttavuutta ei kuitenkaan ole juuri tutkittu kvantitatiivisesti. Lisätoimenpide maatalon monimuotoisuuskohteet on jäänyt laajuudeltaan suppeaksi – alle yksi prosentti viljelijöistä on valinnut tämän toi-

menpiteen (Kuussaari ym. 2004a). Toimenpiteen vaikutuksia ei myöskään ole tutkittu. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden yleistymiseen liittyy osaltaan myös suorakylvön yleistyminen. Suorakylvössä kasvusto perustetaan suoraan ylivuotiseen sänkeen ilman erillistä muokkausta. Toimenpiteen on havaittu lisäävän ainakin suurempien maaperäeliöiden yksilömääriä ja vähentävän maan pinnan eroosioalttiutta (Alakukku ym. 2004a). Suorakylvetty peltoala kasvoi 30 000 hehtaaria vuonna 2002 lähes 150 000 hehtaariin vuonna 2004 (Alakukku ym. 2004b).

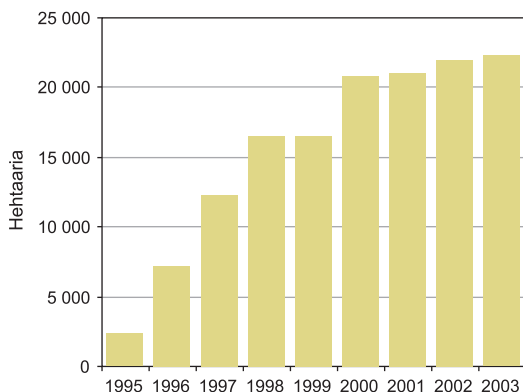
Maatalouden tukijärjestelmän mukainen luonnon monimuotoisuuden erityistuki suuntautuu arvokkaiden luontokohteiden hoitoon. Asiantuntija-arvioiden mukaan sillä on suuri merkitys luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle (Heliölä ja Kuussaari 2004). Vuonna 2002 sopimusala kattoi 3 643 hehtaaria (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c).

### 3.9.3 Perinnebiotoopit (Ma 6-7)

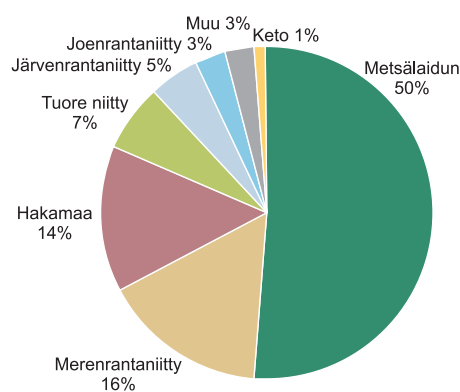
Perinnebiotoopeilla tarkoitetaan perinteisen karjatalouden muovaamia niitettyjä ja laidunnettuja alueita. Perinnebiotoopit ovat vähentyneet rajusti 1800-luvun lopulta lähtien etenkin pelloksi raivauksen, metsittämisen sekä niiton ja laidunnuksen loppumisesta seuraavan umpeenkasvun myötä. Myös rehevöityminen ja rakentaminen ovat vähentäneet perinnebiotooppien alaa (Pykälä ja Alanen 2004). Monet perinnebiotooppien lajit ovat ny-

kyisin uhanalaisia. Noin neljännes Suomen uhanalaisista lajeista on riippuvaisia perinnebiotoopeista (Rassi ym 2001). Perinneympäristöt ovatkin maatalousluonnon monimuotoisuuden kannalta keskeisiä elinympäristöjä. Arvioitavana olevaan toimintaohjelmaan on kirjattu kehittämistehtävä: "Maatalouden perinnemaisemat ja -biotoopit saatetaan hoidon piiriin mahdollisimman laajasti" (18).

Suomen perinnebiotoopit kartoitettiin vuosina 1992-1998 (Vainio ym. 2001). Kartoituksissa löydettiin luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita perinnebiotooppeja hieman alle 19 000 hehtaaria. Kohteista 57 prosenttia oli hoidettuja. Lähes kolmannes inventointikohteista oli metsälaitumia, jotka poikkeavat yleensä vain vähän talousmetsistä ja joiden biologiset arvot ovat suhteessa vaatimattomampia. Valtakunnallisen perinnemaisemaprojektin johtopäätösten mukaan kaikkien Suomessa esiintyvien perinnemaisematyyppien tila on nykyisin heikko, eikä yhdenkään tyyppin pinta-ala ja hoitotilanne riitä säilyttämään sille ominaista eliölajistoa, ekologista vaihtelua tai alueellisia erityispiirteitä. Arvioiden mukaan perinnebiotooppien pinta-alan kymmenkertaistaminen riittäisi pysäyttämään useimpien nyt uhanalaisten perinnebiotooppilajien harvinaistumisen ja estämään monien vielä nykyisin yleisten lajien taantumisen. Realistiseksi tavoitteeksi asetettiin saada vuoteen 2010 mennessä hoidon piiriin 60 000 hehtaaria perinnebiotooppeja. Luku pitää sisällään arvokkaiksi luokiteltujen 20 000 hehta-



Kuva 3.36. Perinnebiotooppien hoitosopimukset 1995–2003. (Lähde: Karja 2004)



Kuva 3.37. Perinnebiotooppien hoitosopimukset eri perinnebiotooppityypeillä 2003. (Lähde: Karja 2004)

rin lisäksi 40 000 hehtaaria pitkään käytämättä olleita kunnostettavia kohteita.

Perinnebiotooppeja pyritään hoitamaan ensisijaisesti muun maataloustoiminnan ohessa. Hoitoa on vuodesta 1995 lähtien kannustettu ja tuettu maatalouden ympäristötuen kautta. Perinnebiotooppien hoidon on todettu olevan luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävä maatalouden tukijärjestelmän toimenpide (Kuussaari ym. 2004a). Vuonna 2003 perinnebiotooppeja oli erityistuen piirissä Manner-Suomessa hieman yli 22 000 hehtaaria (kuva 3.36). Valtaosa ympäristötuen piirissä olevista perinnebiotooppeista on puustoisia laitumia sekä merenrantaniittyjä (kuva 3.37). Vuonna 2002 2 538 viljelijää (3 %) oli sitoutunut perinnebiotooppien hoitoon ja tukiala oli 23 653 hehtaaria (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c). Ympäristötuen merkitystä perinnebiotooppien hoidossa voidaan arvioida vertaamalla tukialaa perinnebiotooppien inventoinneissa löydettyjen arvokkaiden kohteiden pinta-alaan, jonka arvioitiin olevan 18 640 hehtaaria (Vainio ym. 2001). Arvokkaiksi luokitelluista perinnebiotooppeista 6 770 hehtaaria (37 %) kuului ympäristötuen piiriin (Maa- ja metsätalousministeriö 2004a).

Uhanalaisen lajiston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimpiä perinnebiotooppeja (esim. kedot, tuoreet niityt) on hoidon piirissä vähän. Perinnebiotooppien hoidon laatu on osoittautunut paikoin heikoksi. Monilla kohteilla hoitotilanne on edelleen heikentynyt ja alueiden umpeenkasvu kiihtynyt, harvoilla kohteilla selvästi parantunut. Ongelmia aiheuttavat rehevöittävän lisärehun antaminen laiduneläimille, puuston ja pensaikon raivauksen ja niittäminen puute.

Perinnebiotooppeja hoidetaan myös aktiivisten maatilojen ulkopuolisilla maille. Metsähallituksen omistamilla alueilla perinnebiotooppeja on noin 3 000 hehtaaria, joista vuonna 2003 kunnostuksen tai hoidon piirissä oli yhteensä 1 200 hehtaaria. Pienempiä määriä perinnebiotooppeja hoidetaan lisäksi monin eri tavoin, kuten järjestöjen talkoilla (WWE, SLL), työllistämishankkeilla ja erilaisten projektien avulla. Hoidettujen perinnebiotooppien

määrä näyttäisi lisääntyvän vuoteen 2010 mennessä, mutta ei kuitenkaan riittävästi. Ongelmia hoidon toteutumiseen ja jatkuvuuteen aiheuttaa hoidon taloudellinen kannattamattomuus pienillä kohteilla. Useimpien arvokkaiden kohteiden omistajat eivät ole ympäristötukikelpoisia aktiiviviljelijöitä. Lisäksi kaikkein arvokkaimmat perinnebiotoopit sijaitsevat yleensä pientiloilla, joilla karjanpito on jo loppunut tai uhkaa loppua.

### **3.9.4 Luomuviljely (MA 8)**

Luonnonmukaisessa (luomu) viljelyssä keinolannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on kielletty ja lannoitus perustuu lantaan, typensitojakasveihin ja viherkesannointiin. Luonnonmukaisesti viljellyillä alueilla lajimäärät samaa pinta-alaa kohti ovat yleisesti suurempia kuin tavanomaisesti viljellyillä alueilla, mikä liittyy suurelta osin siihen, ettei torjunta-aineita käytetä (Heliölä ym. 2004a). Tämä on todettu esimerkiksi rikkakasveilla (Hyvönen ym. 2003) sekä useissa hyönteisryhmissä. Itä-Uudellamaalla on luomuviljelyillä pelloilla havaittu olevan enemmän päiväaktiivisia perhoslajeja ja -yksilöitä kuin tavanomaisilla viljelyalueilla (Tiainen ym. 2004d). Luonnonmukaisesta viljelystä hyötyvät lähinnä maatalousympäristöjen tavanomaiset lajit.

Arvioitavana olevaan toimintaohjelmaan on kirjattu kehittämistehtävä: ”Lisätään biologisen monimuotoisuuden kannalta edullisen luonnonmukaisen tuotannon viljelyala 150 000 hehtaariin vuoteen 2001 mennessä” (19). Vuoden 2000 lopussa luomutuotannossa tai 2-3 vuotta kestävässä siirtymävaiheessa oli hieman yli 147 000 hehtaaria, joten tavoite lähes saavutettiin. Vuonna 2003 luomutuotannossa tai siirtymävaiheessa oli yhteensä noin 160 000 hehtaaria. Luonnonmukaisesti viljellyn pellon osuus maamme kokonaispeltoalasta oli noin kaksinkertainen verrattuna EU-maiden keskiarvoon. Luonnonmukaisen viljelyn kasvu on kuitenkin hidastunut 2000-luvulle tultaessa. Suomen maatalouden strategian tavoitteena on, että vuonna 2010 yhteensä 15 prosenttia peltoalasta (noin 300 000 hehtaaria) on

luomuviljeltyä (Maa- ja metsätalousministeriö 2001b). Tätä tavoitetta ei saavuteta, mikäli luomupinta-alan kasvu hiipuu edelleen. Nykyisellä kehitysvauhdilla luomuviljelyn peltoalan odotetaan nousevan noin 12 prosenttiin peltoalasta.

### **3.9.5 Maatalousympäristön lajien kannat (MA 9)**

Monet maatalousympäristön lajit ovat taantuneet erityisesti viimeisten 30 vuoden aikana. Eri eläinryhmistä päiväperhosten ja lintujen kantojen kehitys tunnetaan parhaiten. Suomen maatalousympäristöissä esiintyy vakituisesti 74 päiväperhoslajia. Nämä voidaan jakaa kolmeen ryhmään sen mukaan, minkä tyyppisissä maatalousympäristöissä ne pääasiassa elävät. Verrattaessa vuosien 1988-2000 esiintymistietoja ennen vuotta 1988 ilmoitettuihin havaintoihin, havaittiin lajistosta 43 % esiintymisalueen supistuneen, 46 % säilyneen ennallaan ja 11 % laajentaneen esiintymisaluettaan. Taantuneista lajeista valtaosa oli niitty-lajistoa. Niityillä ja kedoilla elävistä päiväperhoslajeista 71 prosenttia oli taantunut. Metsän reunojen ja -aukioiden lajeista 25 prosenttia oli taantuneita. Peltojen, pihojen ja joutomaiden päiväperhosissa ei sen sijaan ollut taantuneita lajeja. (Pitkänen ym. 2001).

### **3.9.6 Maatalousympäristön lajiston uhanalaisuus (MA 10)**

Vuoden 2000 uhanalaisuustarkastelun mukaan kulttuuriympäristöjen uhanalaisista lajeista 68 prosenttia on maatalousympäristöjen lajeja. Näistä 66 % esiintyy kuivilla niityillä, 22 % hakamailla, 10 % tuoreilla ja kosteilla niityillä ja 2 % viljelymailla. Kuivilla niityillä esiintyy erityisesti hyönteisiä, kuten kovakuoriaisia, perhosia, pistiäisiä ja luteita sekä melko paljon putkilokasveja ja jonkin verran helтта- ja kupusieniä. Hakamailla esiintyy edellä mainittujen ryhmien lisäksi myös jäkäliä. Tuoreiden ja kosteiden niittyjen uhanalainen lajisto koostuu pääasiassa putkilokasveista ja kovakuoriaisista. Vil-

jelymaidan uhanalaiset lajit ovat pääosin selkärangattomia eläimiä.

Maatalousympäristöistä on hävinnyt 52 lajia, joka on 71 % kulttuuriympäristöjen kaikista hävinneistä lajeista. Erityisesti kuivilta niityiltä on hävinnyt paljon hyönteisiä, kovakuoriaisia, perhosia ja pistiäisiä. Viljelymailta kadonneet lajit ovat enimmäkseen sammalia.

### **Uhanalaisuuden kehitys**

Vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnissa maatalousympäristöä ja rakennettua ympäristöä ei käsitelty erikseen. Arvioinnin mukaan erilaisten kulttuuriympäristöjen, erityisesti perinnebiotooppien lajien uhanalaistuminen oli muihin elinympäristöihin verrattuna erityisen selvää. Muutokset näkyivät ennen kaikkea hyönteisissä, mutta myös muissa eliöryhmissä uhanalaistuminen oli nopeaa. Lajien uhanalaistuminen ja häviäminen liittyvät maatalouden rakennemuutokseen, joka on vähentänyt ja osittain kokonaan hävittänyt lajien elinympäristöjä.

Viimeaikaiset ketojen ja kuivien niittyjen inventoinnit ja tutkimukset ovat osoittaneet, että moni vaatelias laji on hävinnyt esiintymisalueiltaan. Perinteisen maatalouden ja karjatalouden ylläpitämät kedot ja kuivat niityt ovat voimakkaasti pirstoutuneet ja kasvaneet umpeen. Vaateliat lajit ovat tulleet uhanalaisemmiksi ja lisääntyneen tiedon myötä uusia lajeja on voitu arvioida uhanalaisiksi. Perinnebiotooppien hoitotoimenpiteet eivät vielä ole olleet riittävän laajoja ja tehokkaita tämän kehityksen pysäyttämiseksi. Vaikka uhanalaisten lajien elämäntieto näissä elinympäristöissä on pääosin lyhyt, kehityksen pysäyttäminen tai kääntäminen ei välttämättä tapahdu nopeasti. Tämä johtuu siitä, että ketojen ja kuivien niittyjen monet ravintoketjut ovat jo ehtineet katketa tai lyhentyä. Uhanalaistumiskehityksen kääntäminen edellyttää toimenpiteitä, joiden seurauksena ravintokasvien, saaliseläinten ja isäntälajien kannat saadaan tietyille suotuisalle tasolle ennen kuin ravintoketjujen korjautuminen on mahdollista. Tehokkaiden hoitotoimien jälkeenkin on syytä varautua viiveeseen vaikutusten arvioimiseksi.

Vuotta 2010 koskevassa asiantuntija-arviossa hyvin tunnetuista eliöryhmistä itiökasvien, jäkälien ja hyönteisistä kovakuoriaisten uhanalaisuuden arvioidaan säilyvän ennallaan (liite 6). Sen sijaan uhanalaisten lintujen, putkilokasvien, sienten ja perhosten määrät kasvaisivat arvion mukaan selvästi. Huonosti tunnetuissa hyönteisryhmissä arvioitavien lajien määrä kasvanee vuodesta 2000 vuoteen 2010 noin 62 %. Myös uhanalaisten lajien määrän arvioidaan kasvavan (kasvu olisi noin 57 %). Hävinneiden hyönteisten, erityisesti aiemmin huonosti tunnettujen hyönteisten määrän arvioidaan lisääntyvän. Tämä johtuu ennen kaikkea siitä, että sopivien elinympäristöjen määrän arvioidaan edelleen taantuvan, mikäli erityistoimenpiteillä ei pystytä luomaan uusia kyseisille lajeille sopivia elinympäristöjä.

### 3.9.7 Maatalousympäristön direktiivilajit (MA II)

Perinnebiotoopeilla esiintyy 7 prosenttia direktiivien lajeista (viisi lintudirektiivin ja viisi luontodirektiivin lajia). Lintudirektiivin lajeista peltosirkun (*Emberiza hortulana*) ja kirjokertun (*Sylvia nisoria*) kanta on ohjelmakaudella 1997-2005 vähentynyt, kun taas aiemmin voimakkaasti taantuneen ruisrääkän (*Crex crex*) ja heinäkurpan (*Gallinago media*) kanta on kääntynyt viime vuosina kasvuun (liite 7). Luontodirektiivin lajeista luhtakultasiiven (*Lycaena helle*) kanta on vähentynyt ja levinneisyysalue supistunut koko viime vuosisadan ajan. Taantuva kehitys on jatkunut myös ohjelmakaudella 1997-2005. Viime vuosisadalla vähentyneen pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) kanta on sen sijaan viime vuosina kääntynyt nousuun. Niinikään voimakkaasti vähentyneen idänverijuuren (*Agrimonia pilosa*) kannan lasku on toistaiseksi pysähtynyt suojelu- ja hoitotoimien ansiosta (liite 7). (Ks. myös Ilmonen ym. 2001, Rautiainen ym. 2002, BirdLife International 2004)..

## 3.10 Rakennetut ympäristöt

Rakennetut ympäristöt ovat heterogeeninen ja määritelmältään tulkinnanvarainen elinympäristötyyppi. Tässä arvioinnissa niillä tarkoitetaan ennen kaikkea asutuskeskuksia ja teollisuusalueita niiden välittömine ympäristöineen sekä liikenteen tarpeisiin muokattuja alueita. Rakennettujen elinympäristöjen pinta-alaosuudeksi on arvioitu 3,5 prosenttia kaikista elinympäristöistä (ks. kappale 3.1 ja liite 10). VMI:n mukaan Suomen noin 1 350 000 hehtaarin suuruisesta rakennetusta alasta noin 30 prosenttia (400 000 ha) on käytetty liikenteen tarpeisiin ja loput 70 prosenttia (950 000 ha) muuhun rakentamiseen. Taajamien maapinta-ala oli vuonna 2000 hieman yli 550 000 hehtaaria (Ristimäki ym. 2003)<sup>30</sup>. Suurin osa rakennettujen elinympäristöjen lajeista esiintyy taajamissa.

Rakennettujen elinympäristöjen lajien osuus (11 %) koko tässä arvioinnissa tarkastellusta lajistosta on huomattavasti suurempi kuin mitä pinta-alaosuus antaisi odottaa. Rakennetun ympäristön lajeista 44 prosenttia esiintyy puistoissa, pihamailla ja puutarhoissa ja 42 prosenttia ruderaattialueilla, tienvarsilla, ratapenkeillä ja sorakuopissa. Rakennuksissa ja rakenteissa esiintyy 9 prosenttia lajistosta. Puistot, pihamaat ja puutarhat ovat lajistoltaan monipuolisia ympäristöjä. Ne tarjoavat toissijaisen elinympäristön monelle vaativalle eliölajille, kuten kovakuoriaisille ja sienille, mutta myös perhosille ja pistiäisille. Ruderaatti- ja liikennealueet ovat tärkeitä elinympäristöjä erityisesti hyönteisille, kuten perhosille, kovakuoriaisille, pistiäisille ja kaksisiipisille. Myös monet putkilokasvit ja sienet kasvavat näissä elinympäristöissä. Rakennusten lajisto koostuu lähinnä kovakuoriaisista, perhosista, sienistä ja jäkälistä. Ojissa ja muissa kaivannoissa esiintyy ennen kaikkea sammalia, mutta myös putkilokasveja ja kaksisiipisiä.

Kaupunkien ja taajamien lajimäärät ovat usein ympäröivää haja-asutusalueelta ja maaseutua korkeampia (esim. Rebele 1994, Vähä-Piikkiö ym. 2004). Ilmiö-

<sup>30</sup> Arvio perustuu Suomen ympäristökeskuksessa kehitettyyn YKR-taajamarajaukseen. YKR taajamassa on vähintään 200 asukasta ja sen alueella rakennusten lukumäärä ja kerrosala muodostavat ympäröivää haja-asutusta selkeästi tiheimmän ryhmittymän (ks. tarkempi määritelmä Ympäristöministeriö 1999, liite 2).

tä on selitetty mm. näiden alueiden elinympäristöjen monimuotoisuudella sekä runsailla ihmistoimien aiheuttamilla häiriöillä, jotka pitävät yllä etenkin varhaisia sukessiovaiheita (Rebele 1994, Trepl 1995, Niemelä 1999a). Kaupunkiympäristöille on tyypillistä myös tulokaslajien suuri määrä. Esimerkiksi Helsingin kaupungin putkilokasvilajeista (1 072 lajia) noin 60 prosenttia on tulokkaita (laajassa mielessä), kun kappaleella eteläsuomalaista maaseutua lajisuhde on toisinpäin eli alkuperäisiä lajeja on noin 60 prosenttia (Kurtto ja Uotila 1999). Varsinaiset urbaanit elinympäristöt ovat maatalousympäristöjen tavoin riippuvaisia ihmisen maisemaa ja olosuhteita muuttavasta toiminnasta. Niitä uhkaavat kuitenkin maankäytön tehostuminen, kulutus ja ravinnekupermituksen kasvaminen. Toisaalta suomalaisten kaupunkien alueella on myös paljon arvokasta alkuperäisluontoa, jota uhkaa rakennetun alueen laajeneminen. Monipuolisen kaupunkiluonnon ylläpitämiseksi onkin ensiarvoisen tärkeää, että kaupungeissa ja taajamissa ylläpidetään monipuolista elinympäristöverkostoa, johon sisältyy sekä tyypillisiä kaupunkiympäristöjä (kuten ruderattialueet) että luonnontilaisempia ympäristöjä (Niemelä 1999b).

Rakennettujen ympäristöjen kehitystä kuvaavat indikaattorit:

RK 1. Taajamien pinta-ala ja taajamissa asuvan väestön määrä

RK 2. Taajamien ja kaupunkien maankäyttö

RK 3. Kansalliset kaupunkipuistot ja suurimpien kaupunkien luonnonsuojelualueet

RK 4. Rakennettujen ympäristöjen lajiston uhanalaisuus

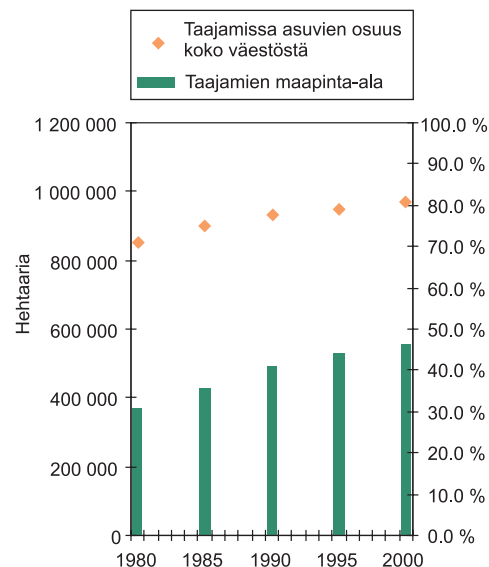
RK 5. Rakennettujen ympäristöjen direktiivilajit

### 3.10.1 Taajamien ja kaupunkien kehitys (RK 1)

Väestön muutto taajamiin ja kaupunkiin on viimeisen 20 vuoden aikana ollut nopeaa (kuva 3.38). Tätä nykyä reilusti yli 80 % suomalaisista asuu taajamissa ja lähes 70 % kaupungeissa (Ristimäki ym. 2003, Tilasto-

keskus). Suurimmalle osalle suomalaisista taajama- ja kaupunkiluonto onkin pääasiallinen arkipäiväinen kosketuspinta luontoon. Taajamien maapinta-ala on kasvanut nopeasti. Kolmasosa Suomen nykyisestä taajama-alasta on syntynyt viimeisen 20 vuoden aikana (Ristimäki ym. 2003). Erityisesti pientaloasumisen yleistymisen on lisännyt taajamien kokoa. 1990-luvun puolivälistä lähtien taajamien laajeneminen on kuitenkin hidastunut.

Tämän arvioinnin yhteydessä Pohjois-Karjalan ja Lounais-Suomen alueilla toteutetun muutostulkinnan mukaan (ks. kappale 3.13.1 ja erityisesti taulukko 3.9) uutta rakentamista oli vuosien 1990 ja 2004 välillä tehty Lounais-Suomessa lähes kahdessa prosentissa ja Pohjois-Karjalassa hieman alle prosentissa tarkasteluista yhden hehtaarin ruuduista<sup>31</sup>. Rakennetun alan kasvu ei ollut kovin suurta, mutta toisaalta on myös huomattavaa, että päinvastainen kehitys oli lähes olematonta. Rakennusten määrä oli vähentynyt vastaavana aikana alle 0,1 prosenttia ruuduista. Muutostulkinnan pilotialueet vastaavat kutakuinkin Uudenmaan ja Varsinais-Suomen sekä Pohjois-Karjalan maakuntia. Pohjois-Karjalassa



Kuva 3.38. Taajamien maapinta-ala ja taajamissa asuvien osuus koko väestöstä 1980–2000. (Lähde: SYKE/YKR)

<sup>31</sup> Muutostulkinnassa tarkasteltiin myös ¼ hehtaarin kokoisia ruutuja. Näissä rakentamisen laajenemista havaittiin Lounais-Suomessa 1,1 ja Pohjois-Karjalassa 0,3 % ruuduista (taulukko 3.9).

väkiluku väheni tarkastelujaksolla 1990–2004 neljä prosenttia. Varsinais-Suomessa väkiluku puolestaan kasvoi hieman yli seitsemän ja Uudellamaalla lähes 19 prosenttia. Väkiluvun vähenemisestä huolimatta rakentaminen näyttää siis hitaasti leviävän myös Pohjois-Karjalassa, eikä vanhoja rakennettuja alueita juurikaan vapaudu. Toisaalta rakentamisen leviäminen oli Lounais-Suomessa ehkä pienempääkin kuin mitä väkiluvun kasvun perusteella voisi odottaa. Rakentamisen tiivistymistä havaittiin hieman yli kolmella prosentilla Lounais-Suomen jo vuonna 1990 rakennetuiksi luokitelluilla hehtaarin ruuduilla. Pohjois-Karjalassa rakentamisen tiivistyminen oli vähäistä.

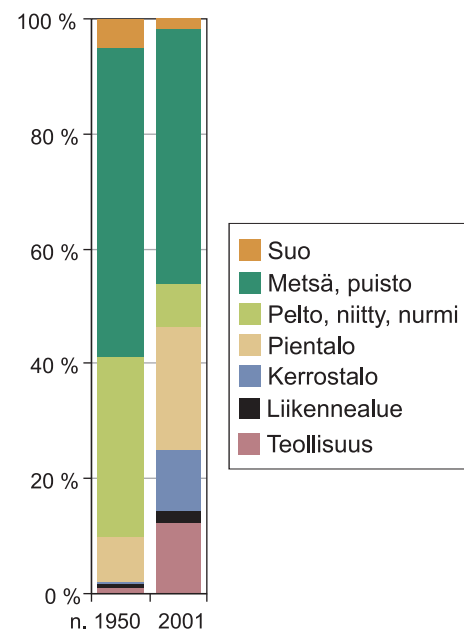
### 3.10.2 Maankäyttö taajamissa ja kaupungeissa (RK 2)

Suomen taajamien ja kaupunkien sisällä tapahtuneista maankäytön muutoksista ei ole käytettävissä yhtenäistä ja kattavaa seurantatietoa. Toimintaohjelmakaudella Suomen ympäristökeskuksessa on aloitettu 33 suurimman taajaman asuin-, toiminta- ja vapaa-ajan ympäristöjen seuranta palvelevan ELYSE-tietokannan kokoaminen. Tässä hetkellä kesken-eräisen tietokannan on jatkossa tarkoitus kattaa myös taajamien maankäyttö ja sen muutokset. Euroopan mittakaavassa suunnitteilla on ollut useita kaupunkien maankäytön seurantajärjestelmiä (GSE-Land, Murbandy/Moland, Corine -tietokannan päivitys ja tarkennus kaupunkialueiden osalta), mutta näiden toteuttaminen on vielä epävarmaa.

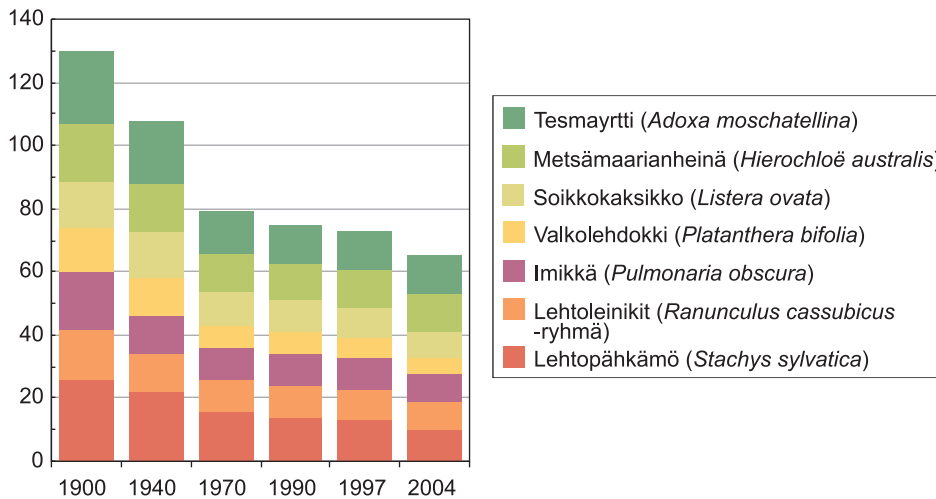
Kattavien seurantatietojen puuttuessa esitellään seuraavassa esimerkinomaisesti kaksi tapaustutkimusta. Ensimmäisessä tutkimuksessa tutkittiin viiden eri kaupungin (Espoo, Turku, Oulu, Tampere ja Lahti) alueille sijoittuvien viiden pienvesistön valuma-alueilla 1900-luvun puolivälin ja vuoden 2001 välillä tapahtuneita maankäytön muutoksia (Kuusisto 2002 – kuva 3.39). Yhteensä valuma-alueilla rakennetun maan osuus oli noin viisinkertaistunut tarkastelujakon aikana ollen vuonna 2001 hieman yli 46 prosenttia. Rakennetuista alueista monimuotoi-

suuden kannalta mielenkiintoisia pientaloalueita oli vuonna 2001 valuma-alueesta riippuen 15–27 prosenttia niiden pinta-alasta. Kasvillisuudelta ja muulta eliöstöltä tehokkaimmin tilaa vievien päällystettyjen alueiden määrä oli puolestaan kasvanut 2,6 prosentista 19,2 prosenttiin. Tarkasteltujen pienvesien uomia oli muokattu (ruoppaamisia ja sitä voimakkaampia muutoksia vesistökohtaisesti 50–100 % uomastosta) ja uomaston kokonaispituus kasvanut 2–4 -kertaiseksi lähinnä hulevesiviemäreiden rakentamisen myötä.

Toisessa tapaustutkimuksessa seurattiin Helsingin lehtojen indikaattorilajeiksi valittujen seitsemän vaateliaan putkilokasvilajin esiintymien kehitystä aina 1900-luvun alusta tähän päivään (kuva 3.40). Esiintymät vähenivät vuosina 1900–1990 hieman yli 40 prosenttia. Vuosina 1990–1997 esiintymiä tuhoutui tai hävisi kaksi (2,7 %), mutta vuosina 1997–2004 yhteensä kahdeksan (11,0 %). Toimintaohjelmakaudella esiintymien määrää pienensi etenkin Vuosaaren sataman ja sen liikenneyhteyksien rakentaminen sekä eräät muut rakennushankkeet.



Kuva 3.39. Viiden taajaman pienvesistön valuma-alueilla n. 1950-2001 tapahtuneet maankäytön muutokset (yhteispinta-ala: 7 020 ha – lähde: Kuusisto 2002)



Kuva 3.40. Seitsemän lehtokasvin esiintymien lukumäärä Helsingissä 1900–2004. (Lähde: Helsingin kaupunki/Arto Kurtto)

### 3.10.3 Taajama- ja kaupunkiluonnon suojelu (RK 3)

Vuodesta 2001 lähtien Suomeen on perustettu kolme kansallista kaupunkipuistoa (taulukko 3.4). Kansalliset kaupunkipuistot ovat uudenlainen tapa säilyttää kaupunkien luonnon- ja kulttuurimaisemia, jossa kaavoituksessa pysyvästi puistoiksi, virkistys- ja luonnonsuojelualueiksi tai muuhun sopivaan käyttöön rajatuista alueista muodostetaan yhtenäinen kokonaisuus. Kansallisten kaupunkipuistojen yhtenä kriteerinä on, että ne muodostavat kaupungin ja sitä ympäröivän alueen välille lajiston liikkuvuutta helpottavia ekologia käytäviä. Lähivuosien tavoitteeksi on asetettu nostaa kansallisten kaupunkipuistojen määrä noin kymmeneen.

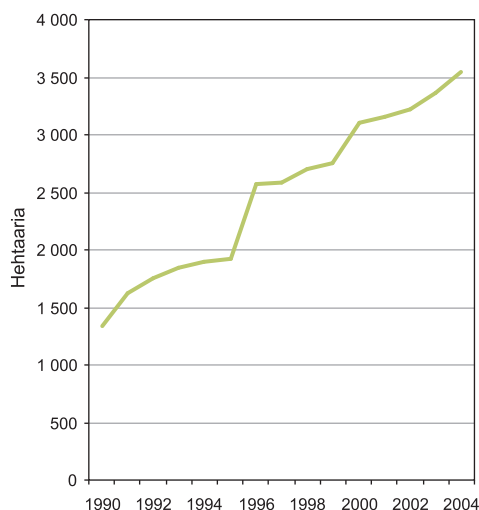
Taulukko 3.4. Kansalliset kaupunkipuistot. (Lähde: ko. kaupungit)

	Perustettu	Pinta-ala (maata)
Hämeenlinna	2001	738 ha
Pori	2002	950 ha
Heinola	2002	945 ha

Vuosien 1990 ja 2004 välillä Suomen kuuden suurimman kaupungin luonnonsuojelualueiden osuus kaupunkien kokonaispinta-alasta kasvoi 0,5 prosentista 1,2 prosenttiin (kuva 3.41). Eniten luonnonsuojelualueita on perustettu Espoossa, jossa pitkälti Nuuksion kansallispuiston myötä 2,9 prosenttia kaupungin pin-

ta-alasta on suojeltu. Vähiten luonnonsuojelualueita on Tampereella, jossa on suojeltu 0,3 prosenttia kaupungin pinta-alasta. Kaupunkien luonnonsuojelualueet ovat lähinnä metsä-, ranta- ja suokohteita suojelevia alueita. Ne ovat tärkeitä alueella alkuperäisinä esiintyneiden lajien ja elinympäristöjen suojelulle. Kuuden suurimman kaupungin suojelualueiden pinta-alasta 87 prosenttia on maata ja 13 prosenttia vettä.

Kaupunkien luonnonsuojelualueiden merkitystä alkuperäisen lajiston suojelulle on selvitetty Helsingissä. Sadan harvinaisimman putkilokasvin esiintymistä viidesosa oli vuonna 2001 suojel-



Kuva 3.41. Kuuden suurimman kaupungin (Helsinki, Espoo, Tampere, Vantaa, Turku, Oulu) luonnonsuojelulla rauhoitetut alueet 1990–2003. (Lähde: ko. kaupunkien ympäristötoimet ja SYKE, vuoden 2004 tiedot vastaavat tilannetta 30.6.2004)

luilla alueilla (Vähä-Piikkiö ym. 2004). Uhanalainen lajisto näyttäisi keskittyvän Helsingissäkin viheralueille. Uhanalaisista putkilokasveista lähes kolme neljäsosaa esiintyi vuonna 2001 viheralueilla ja hieman yli neljännes rakennetuilla alueilla. Rakennetuiksi alueiksi tulkittiin 45 % ja viheralueiksi 55 % kaupungin pinta-alasta (Vähä-Piikkiö ja Hahkala 2004).

### 3.10.4 Rakennettujen ympäristöjen lajiston uhanalaisuus (RK 4)

Ruderaattialueet ja liikenneympäristöt ovat uhanalaisten kulttuuriympäristöjen lajien toiseksi tärkein elinympäristö. Niillä esiintyy 23 % kaikista kulttuuriympäristöjen uhanalaisista lajeista ja 72 % rakennetun ympäristön uhanalaisista lajeista, mikä korostaa näiden ns. korvaavien elinympäristöjen merkitystä uhanalaisille lajeille, erityisesti hyönteisille, kuten kovakuoriaisille, perhosille ja pistiäisille. Ruderaattialueet ovat kuitenkin vain väliaikaisia elinympäristöjä ellei niiden hoitoon kiinnitetä riittävästi huomiota.

Rakennetuista ympäristöistä on hävinnyt 21 uhanalaista lajia, joka on 29 prosenttia kaikista kulttuuriympäristöjen hävinneistä lajeista. Eniten lajeja on hävinnyt puistoista, pihamailta ja puutarhoista. Hävinneet lajit ovat valtaosin hyönteisiä.

Kaupunkien ja taajamaympäristöjen lajisto on hyvin monimuotoinen. Alkuperäinen, ennen rakentamista ollut la-

jisto on työntynyt taajamien reunamille tai jäänyt pienialaisiin elinympäristösaarekkeisiin. Lukuisia lajeja on siirtynyt uusiin rakennettuihin ympäristöihin. Kaupungeissa ja taajamissa esiintyy siksi useita taantuvien luontotyyppien lajeja, ml. uhanalaisia lajeja. Esimerkiksi puustoihin on tullut lajeja vanhoista lehtometsistä ja puutarhoihin kedoilta ja niityiltä. Vanhoissa puustoissa kasvavat jalopuut ovat tärkeä elinympäristö monelle vaativalle kasvinpsyöjähyönteiselle, kääväkkäälle ja lahoppuulajille. Puutarhoissa viljelty vanhan ajan koriste- ja ryytikasvit ovat merkittäviä ravintolähteitä mesihyönteisille (perhoset ja pistiäiset) ja useille erikoistuneille kasvinpsyöjähyönteisille. Kaupunkien ja taajamaympäristöjen lisääntyvä uhanalaisten lajien määrä on pääosin seuraus elinympäristöpakolaisista, mutta myös ”perinteisemmät” taajamajajit, kuten varpuunen ja huonekärpänen ovat voimakkaasti taantuneet. Syyt ovat osin vielä epäselvät. Kaupunkien ja taajamaympäristöjen lajisto kaipaa lisätutkimusta ja viheralueiden hoitoon tulisi kiinnittää enemmän huomiota kaupunkiluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi.

### 3.10.5 Rakennettujen ympäristöjen direktiivilajit (RK 5)

Rakennetuissa ympäristöissä elää yksi direktiivilaji. Alun perin avoimilla harjun rinteillä eläneen muurahaissinisiiven

Taulukko 3.5 Yhteenveto uhanalaisten lajien kehityksestä uhanalaisarvioinneissa. Otsikkojen luvut viittaavat arviointien vuosilukuihin (90 = 1990; 00 = 2000; 10 = 2010). Ensimmäinen sarakke kuvaa tarkasteltujen lajien määrää yhteensä. uha = uhanalaisten lajien määrä; häv = hävinneiksi luokiteltujen lajien määrä.

Ryhmä	lajeja	lajeja 90	lajeja 00	lajeja 10	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	253	234	235	253	32	1	32	3	40	1
Kalat	61	60	61	61	9	1	8	3	5	3
Muut selkärangaiset	75	75	75	75	15	3	10	2	9	2
Putkilokasvit	1 339	1 335	1 249	1 309	209	10	180	7	192	7
Itiökasvit	1 016	771	989	1 003	131	21	142	25	156	23
Sienet	3 292	1 215	3 092	3 327	275	13	265	14	309	17
Jäkalät	1 422	935	1 386	1 411	95	23	99	24	100	23
Nilviäiset	143	142	143	143	25	0	11	0	15	0
Perhoset	2 556	2 430	2 493	2 556	142	10	245	25	296	23
Kovakuoriaiset	3 652	3 577	3 643	3 652	248	39	346	54	373	66
Hyvin tunnetut YHTEENSÄ	13 809	10 774	13 366	13 790	1 181	121	1 338	157	1 495	165
Muut hyönteiset	6 153	2 204	2 691	4 524	132	10	138	21	380	82
YHTEENSÄ	19 962	12 978	16 057	18 314	1 313	131	1 476	178	1 875	247

(*Maculinea arion*) kaikki esiintymispaikat ovat tällä hetkellä paahteisilla radan- ja tienpientareilla. Lajin kanta on pienentynyt ja levinneisyysalue supistunut jatkuvasti.

### 3.11 Lajien uhanalaisuuden ja kantojen kehitys eri elinympäristöissä

#### 3.11.1 Lajien uhanalaisuus ja häviämiset

Yhteenvetoarvio lajiston uhanalaistumisesta tehtiin vertaamalla vuoden 2000 uhanalaisarviota vuotta 2010 koskevaan asiantuntija-arviointiin. Vuoden 1990 arviointimenetelmät poikkesivat niin paljon vuoden 2000 arviosta, ettei vertailua siihen pidetty perusteltuna. Tehtyä vertailua vaikeutti se, että arvioitujen lajien määrät eri eliöryhmissä olivat vuosien 2000 ja 2010 arvioinneissa erilaiset. Arvioituja lajeja oli vuonna 2000 kaikkiaan 16 057 ja vuotta 2010 koskevassa asiantuntija-arviossa 18 314. Vuonna 2000 uhanalaisia lajeja oli 1 476 ja hävinneitä 178, vuonna 2010 uhanalaisia lajeja on arvioitu olevan 1 875 ja hävinneitä 247 (taulukko 3.5). Suuri osa uhanalaisuuden kasvusta näyttää kuitenkin selittyvän erityisesti heikosti tunnettujen hyönteisryhmien lisääntyneellä tutkimuksella ja havainnoinnilla, jonka kaut-

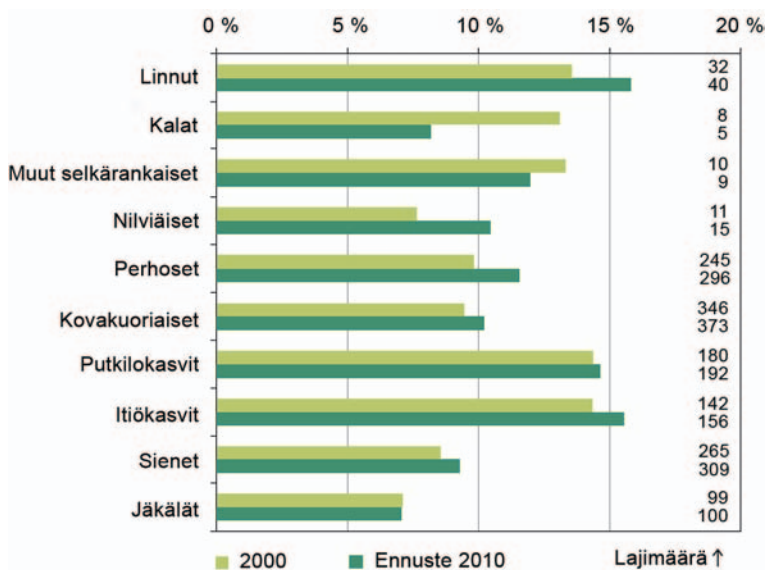
ta on saatu runsaasti uutta tietoa harvinaisista lajeista.

Tästä syystä uhanalaisten lajien vertailu tehtiin ensisijaisesti käyttäen niitä ryhmiä, joita koskevat tiedot olivat kattavia jo vuoden 2000 arvioinnissa (hyvin tunnetut eliöryhmät). Näitä olivat selkärangaiset (nisäkkäät, linnut, matelijat ja sammakkoeläimet sekä kalat), nilviäiset, perhoset, kovakuoriaiset, putkilokasvit, itiökasvit, sienet ja jäkälät. Aiemmin heikosti tunnettuja eliöryhmiä tarkasteltiin erikseen. Nämä olivat pääasiassa hyönteisiä.

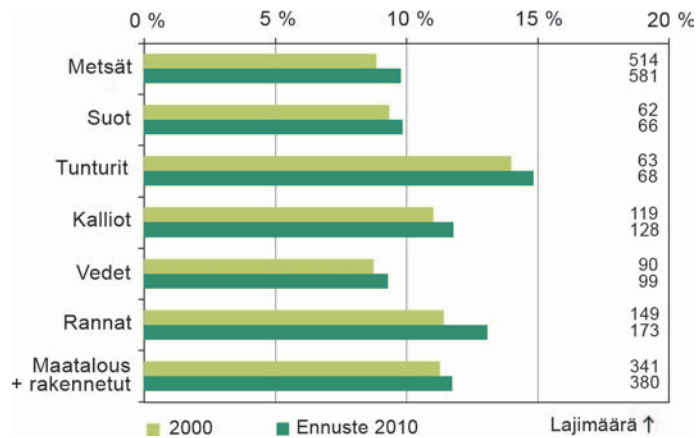
#### Hyvin tunnetut eliöryhmät

Hyvin tunnetuissa eliöryhmissä oli vuoden 2000 arvioinnissa kaikkiaan 13 366 lajia ja vuotta 2010 koskevassa asiantuntija-arviossa 13 790 lajia. Tämä merkitsee runsaan 3 % nousua arvioitujen lajien määrässä. Arvioitujen lajien määrä lisääntyi suhteellisesti eniten linnuissa (8 %), sienissä (8 %) sekä putkilokasveissa (5 %), muissa eliöryhmissä arvioitujen lajimäärän muutokset olivat varsin pieniä.

Uhanalaisten lajien määrän arvioidaan lisääntyvän hyvin tunnetuissa eliöryhmissä 157 lajilla vuodesta 2000 vuoteen 2010, mikä merkitsee 11,7 % nousua uhanalaisten lajien määrässä (vuonna 2000 uhanalaisia lajeja oli 1 338 ja kymmenen vuotta myöhemmin 1 495: arvioituun lajimäärään suhteutettuna kasvu olisi 8,3 %). Kokonaisuudessaan arvioitu muutos tarkoittaisi, että uhanalais-



Kuva 3.42. Uhanalaisten lajien osuus (pylväät) ja määrä (luvut oikealla) eri eliöryhmissä vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnin ja vuotta 2010 koskevan ennusteen mukaan hyvin tunnetuissa eliöryhmissä.



Kuva 3.43. Uhanalaisten lajien osuus (pylväät) ja määrä (luvut oikealla) eri elinympäristöissä vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnin ja vuotta 2010 koskevan ennusteen mukaan hyvin tunnetuissa eliöryhmissä.

ten lajien osuus hyvin tunnetuista lajeista olisi vuonna 2010 noin 11 %, kun vastaava osuus vuoden 2000 arvioinnissa oli 10 %. Eniten uusia uhanalaisia lajeja olisi perhosissa (51, pääasiassa metsien, rantojen ja vesien lajeja), sienissä (44, metsien, maatalousympäristöjen ja soiden lajeja), kovakuoriaisissa (27), itiökasveissa (14, kallioiden ja maatalousympäristöjen lajeja) ja putkilokasveissa (12, rantojen ja maatalousympäristöjen lajeja – kuvat 3.42 ja 3.43). Lajilukuun suhteutettuna suurimmat muutokset olisivat linnuissa (25 %, maatalousympäristöjen lajeja), nilviäisissä (35 %), perhosissa (21 %) ja sienissä (17 %). Muissa eliöryhmissä tilanne pysyisi lähes ennallaan.

Myös hävinneiden lajien määrä nousisi jonkin verran hyvin tunnetuissa eliöryhmissä. Vuonna 2000 hävinneitä lajeja oli tässä ryhmässä 157 ja vuoden 2010 asiantuntija-arviossa 163, joten hävinneiden lisäys olisi 3,8 %. Eniten hävinneiden lajien määrä nousisi kovakuoriaisissa (12 lajia, kasvu 22 %) ja sienissä (3 lajia, kasvu 21 %). Muissa ryhmissä hävinneiden lajien määrän on arvioitu pysyvän ennallaan tai lievästi laskevan.

### Aikaisemmin heikosti tunnetut eliöryhmät

Aikaisemmin heikosti tunnettujen lajien uhanalaisuutta on voitu vuotta 2010 koskevassa asiantuntija-arviossa arvioida huomattavasti aikaisempaa paremmin. Vuonna 2000 niistä arvioitiin 2 691 lajia ja vuotta 2010 koskien jo 4 524 lajia, mikä merkitsee 68 % lisäystä. Sekä uhan-

alaisten että hävinneiksi arvioitujen lajien määrät kasvoivat huomattavasti tätä enemmän, koska on löydetty paljon verrattain harvinaisia ja pieninä populaatioina esiintyviä lajeja. Vuonna 2000 uhanalaisia lajeja huonosti tunnetuissa ryhmissä oli 138 ja hävinneitä 21, vuoden 2010 arviossa 380 uhanalaista lajia (lisäys 175 %) ja 82 hävinnyttä (lisäys 290 %).

Hyvänä esimerkkinä puutteellisesti tunnetusta ryhmästä ovat kaskaat. Tässä eliöryhmässä puutteellisesti tunnettujen lajien määrä oli vuoden 2000 uhanalaisuusarviossa suuri, noin 30 % kaikista kaskaista. Arvioinnin jälkeen eliöryhmää on tutkittu intensiivisesti, minä seurauksena suurin osa puutteellisesti tunnetuista lajeista on voitu sijoittaa eri uhanalaisuusluokkiin. Lisäksi on löydetty varsin monia maalle uusia lajeja. Näistä pääosa on harvinaisia, elinympäristönsä suhteen vaateliaita lajeja, joista suuren osan on asiantuntija-arviossa arvioitu olevan tulevaisuudessa uhanalaisia. Sen sijaan jo uhanalaisiksi arvioitujen lajien uhanalaisuusluokkiin ei ole tulossa merkittäviä muutoksia, joskin pieniä siirtymiä korkeampiin luokkiin on odotettavissa, johtuen mm. intensiivistä maankäyttöä seuraavasta uhanalaisten lajien esiintymien häviämisestä ja tilan heikkenemisestä.

Vastaavia muutoksia on tulossa muihinkin huonosti tunnettuihin runsaslajiin eliöryhmiin, joita on viime vuosina tutkittu. Näitä ovat mm. nivelkärpäiset, kärpäset ja pistiäiset. Sama koskee myös eräitä jäkäla- ja sieniryhmiä.

### **3.11.2 Direktiivilajien kantojen kehitys**

Tarkastelun kohteena oli 63 lintudirektiivin ja 79 luontodirektiivin lajia. Viime vuosisadalla 54 direktiivilajin levinneisyysalue pieneni (12 lintudirektiivin ja 42 luontodirektiivin lajia) ja 17 lajin (kaikki lintudirektiivin lajeja), levinneisyysalue laajeni. Vastaavasti 72 lintu- ja luontodirektiivilajin (24 ja 48 lajia) kanta väheni ja 21 lintudirektiivin ja yhden luontodirektiivin lajin kanta kasvoi. Ohjelmakaudella neljän lintudirektiivin lajin (joista yksi on hävinnyt) levinneisyysalue on pienentynyt ja viiden laajentunut. Luontodirektiivin lajeista viiden lajin levinneisyysalue on pienentynyt ja kolmen laajentunut. 18 lintudirektiivin ja 17 luontodirektiivin lajin kannan on arvioitu vähenneen myös ohjelmakaudella, kun taas 19 lintudirektiivin ja viiden luontodirektiivin lajin kantojen on arvioitu runsastuneen.

Luontodirektiivin lajien esiintymistä on ohjelmakauden aikana selvitetty huomattavasti perusteellisemmin kuin aikaisemmin. Tästä huolimatta lajien viimeaikaisen kannan kehityksen arviointi on vaikeaa. Lintuja lukuun ottamatta tarkasteltu jakso (ohjelmakausi) on useimpien lajien osalta liian lyhyt, jotta muutoksia voisi luotettavasti arvioida. Vain huomattavan suuret kannan muutokset voidaan havaita näin lyhyellä ajanjaksolla. Lisäksi vanhemmat ja uudemmat tiedot eivät ole vertailukelpoisia. Erityisesti tämä koskee hyönteisiä, joiden kannanarvot perustuvat yleensä tehtyjen havaintojen määrään. Lajien esiintymisen lisäksi havaintojen määrään vaikuttaa tutkimuksen aktiivisuus. Tästä syystä joidenkin lajien mahdollinen jatkuva kannan pieneminen voi jäädä tunnistamatta. Monen lajin osalta on epäselvää, onko kannan taantuminen pysähtynyt ohjelmakaudella vai jatkuuko taantumiskehitys samanlaisena, vaikka sitä ei lyhyen ajanjakson takia ole voitu todentaa. Vain selvimmät runsastumiset ja vähenemiset on pystytty varmuudella toteamaan, esimerkiksi tapauksissa, joissa lajien tiedetään kokonaan hävinneen joiltakin esiintymispaikoiltaan. Edellä mainittujen seikkojen takia 1900-luvun ja vuosien 1997-

2004 kannan muutosta ei voida suoraan verrata toisiinsa. Liian lyhyestä tarkastelujaksosta ja uuden tiedon karttumisesta johtuu myös se, että arvio joidenkin luontodirektiivin lajien kannan kehityksestä poikkeaa siitä, mitä Natura 2000-ehdotuksen luonnontieteellisessä arvioinnissa (Ilmonen ym. 2002) esitetään.

Direktiivilajien ja uhanalaisten lajien kantojen kehitys näyttää poikkeavan toisistaan. Tämä johtuu osittain direktiivilajien uhanalaisuustarkastelua lyhyemmästä tarkastelujaksosta. Lisäksi eroava kehitys johtuu osittain myös direktiivilajijoukosta, joka on suurelta osin valikoitunut Etelä- ja Keski-Euroopan maiden lähökohdista, vaikkakin Suomen ja Ruotsin ehdotuksesta liitteitä on täydennetty myös boreaalisilla lajeilla. Osa direktiivilajeista on eurooppalaisittain uhanalaisia, mutta meillä vielä suhteellisen yleisiä. Direktiivilajien suojelutilanne on myös keskimäärin uhanalaisia lajeja parempi, koska niiden esiintymät ovat olleet perustana Natura-verkkoa perustettaessa.

### **3.11.3 Lajien uhanalaisuus eri elinympäristöissä**

Vuoden 2000 uhanalaisuusarvioinnissa uhanalaisten lajien määrä oli suurin metsissä, joskin uhanalaisten metsälajien määrän kasvun oli arvioitu pysähtyneen kaudella 1990–2000. Eniten uhanalaisuus oli kaudella 1990–2000 kasvanut ihmisen luomissa ympäristöissä, erityisesti maatalousympäristöissä. Lajiston uhanalaisuuden kasvua oli havaittavissa myös rannoilla ja soilla. Eliöympäristökohtaiset arvioituja, uhanalaisia ja hävinneitä lajeja koskevat taulukot on esitetty liitteessä 6.

Vuotta 2010 koskevan asiantuntija-arvion mukaan uhanalaisten lajien määrä hyvin tunnetuissa eliöryhmissä kasvaisi vuoteen 2000 verrattuna eniten metsissä (67 uutta uhanalaista lajia, kasvu 13 %), maatalousympäristöissä (39, kasvu 11 %), rannoilla (24, kasvu 16 %) sekä vesissä (9 lajia, kasvu 10 % – kuva 3.43). Metsissä uusia uhanalaisia lajeja ennakoidaan olevan erityisesti perhosissa, kovakuori-aisissa ja sienissä. Maatalousympäristöissä uusia uhanalaisia lajeja olisi eniten lin-

nuissa, sienissä ja putkilokasveissa, ja rannoilla kovakuoriaisissa, perhosissa, sienissä ja putkilokasveissa. Myös kallioilla ja vesissä tulee olemaan uusia uhanalaisia lajeja. Kallioilla uhanalaistuminen koskee erityisesti itiökasveja ja vesissä vesiperhosia. Hyvin tunnetuissa eliöryhmissä ennakoi tu hävinneiden lajien määrän kasvu (4 %) koskee erityisesti vesiä ja rantoja, muissa elinympäristöissä niiden määrät pysyvät lähes ennallaan.

Aikaisemmin heikosti tunnettujen lajien ryhmässä arvioitavien lajien määrä on huomattavasti suurempi vuotta 2010 koskevassa arvioinnissa kuin vuoden 2000 arvioinnissa kaikissa elinympäristöissä. Arvioitavien lajien määrä on kasvanut eniten metsissä, maatalousympäristöissä ja rannoilla. Erityisen paljon uusia uhanalaisia lajeja on tunnistettu metsissä (110 lajia), rannoilla (60 uutta uhanalaista lajia), maatalousympäristöissä (44 lajia) ja vesissä (10 lajia). Uusia uhanalaisia lajeja on tunnistettu myös tuntureilla (10) ja soilla (8). Myös hävinneiden lajien määrän arvioidaan olevan vuoden 2000 arviota selvästi suurempi huonosti tunnettujen lajien ryhmässä. Suurin hävinneiden lajien lisäys on (22 uutta hävinnyttä lajia) maatalousympäristöissä, lisäys on huomattava myös metsissä (18 lajia) ja rannoilla (16 lajia).

Tietyt lajit voivat siirtyä luonnonympäristöistä ihmisen luomiin, korvaaviin elinympäristöihin. Jos korvaavia elinympäristöjä (esim. puistot, puutarhat, lentokentät) hoidetaan aktiivisesti tai tahattomasti niin, että niissä säilyy lajien kannalta tärkeitä rakennepiirteitä, lajien kannat voivat säilyä. Hoitamattomana tai lajien kannalta väärin hoidettuna näiden ympäristöjen umpeenkasvu kiihtyy ja lajisto muuttuu (väärästä hoidosta on esimerkkinä soranottoalueiden paisterintaiden kaavamainen maisemointi). Tällöin nämä korvaavat elinympäristöt voivat muuttua monille alkuperäisistä ympäristöistä saapuneille "elinympäristöpakolaisille" kelvottomiksi. Toisaalta alkuperäisessä lajistossa on runsaasti lajistoja, jotka eivät pysty mainittavassa määrin siirtymään korvaaviin elinympäristöihin. Tällaisia lajeja ovat runsaasti mm. metsien lahopuulajistossa ja suolajissa.

### 3.11.4 Uhanalaisia lajeja koskevia päätelmiä

Suomessa on viime vuosina havaittu vuosittain 15–20 uutta perhoslajia, joista huomattava osa on leviämässä 1990- ja 2000-lukujen lämpimien ilmasto-olojen takia. Muissakin hyönteisryhmissä maale uusia lajeja löydetään jatkuvasti, mutta usein on vaikea sanoa mitkä ovat äskettäin levinneitä ja mitkä vain aikaisemmin huomaamatta jääneitä. Ainakin monet äskettäin uusina löytyneet kaskaat ja eräät kovakuoriaiset ovat leviämässä olevia lajeja. Kaiken kaikkiaan Suomessa on 2000-luvun aikana todettu ainakin noin 100 luontaisesti tullutta uutta lajia. Myös joidenkin aikaisemmin hävinneeksi luokiteltujen lajien on todettu levinneen uudestaan maahamme lähialueilta. Tällaiset lajit on usein automaattisesti luokiteltu uhanalaisiksi, pohtimatta onko ko. lajia pidettävä Suomen lajistoon kuuluvana tai tilapäisenä vierana. Ilmasto-olojen kehitys vaikuttaa voimakkaasti tällaisten lajien esiintymiseen. Vaikka Suomeen on todennäköisesti tullut enemmän lajeja kuin on hävinnyt ohjelmakauden ajan, uudet eteläiset lajit eivät korvaa pohjoisen havumetsävyöhykkeen taantuvaa lajistoa, jonka suojeleminen on eurooppalaisittain arvioituna suuressa määrin Suomenkin vastuulla.

Lajien kirjattua tuloa ja häviämistä ei voi verrata suoraan keskenään. Laji luokitellaan hävinneeksi, jos sitä ei ole etsinnöistä huolimatta tavattu 25–50 vuoteen, koska kaikkien lajien kantoja on mahdollista seurata säännöllisesti. Vaihteluväli johtuu eliöryhmän tietotasosta, ja merkitsee, että hävinneiden lajien määrä heijastaa osin 25–50 vuoden takaista tilannetta. Monia nyt tunnistettujen häviämisten syitä on siis etsittävä jo kaudella 1960–1980 vaikuttaneista tekijöistä. Tietopohja häviämistä tarkentuu siten viiveellä. Sen sijaan lajin tulo Suomeen rekisteröidään silloin, kun on tavattu lisääntyvä populaatio.

Huomattava osa uhanalaisista lajeista esiintyy pitkälle erikoistuneissa, meillä usein pienialaisissa elinympäristöissä. Tällaisia ovat Itämeren hietikko- ja niitty-rannat, sisämaan kuivat kedot, lehtometset (varsinkin vanhat lehdot), harjumet-

sät, kalkkikalliot, pienvedet, hakamaat ja lehdesniityt, letot ja pitkään ihmistoinnin vaikutuksen alaisena olleet ruoderaattialueet. Nopein tapa hidastaa lajiston monimuotoisuuden vähentymistä on suojella ja hoitaa näitä elinympäristöjä. Koska suurella osalla niiden lajistosta on lyhyt elinkierto, myös toimenpiteiden vaikuttavuus on suhteellisen nopeasti havaittavissa.

Pitemmällä tähtäimellä Suomen luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen pääpaino on kuitenkin laaja-alaisen ekosysteemien suojelussa. Niissä elävät pitkäikäisemmät ja usein laajoja elinympäristöjä vaativat lajit. Tämä tarkoittaa lajien monimuotoisuuskysymysten huomiointia luonnonvarojen hyödyntämisessä. Suojelualueverkon kehittämistarpeeseen voivat tulevaisuudessa vaikuttaa myös ilmastonmuutoksen ennakoitavat vaikutukset.

### 3.12 Haitalliset vieraslajit

Vieraalla lajilla tarkoitetaan ekosysteemiin alun perin kuulumatonta lajia, joka on ylittänyt luontaiset leviämiseesteet, kuten mantereiden, meren tai vuoriston, ihmisen tietoisella tai tahattomalla myötävaikutuksella. Vieraita lajeja ei tule sekoittaa niihin tulokaslajeihin, jotka leviävät maamme omin avuin lähialueilta esimerkiksi lämpöoloiltaan suotuisina vuosina tai ajanjaksoina. Vieraslajia kutsutaan vakiintuneeksi, kun se on muodostanut pysyvän, lisääntyvän kannan. Satunnainen vieraslaji sen sijaan ei ole kyennyt muodostamaan lisääntyvää kantaa vaan sen esiintyminen jää lyhytaikaiseksi ja kertaluonteiseksi tai on riippuvaista siitä, että se tuodaan alueelle yhä uudestaan. Osa vieraslajeista on ekologisesti haitallisia. Ne ovat lajeja, jotka lisääntyvät ja leviävät voimakkaasti ja joilla on (huomattavia) kielteisiä vaikutuksia alkuperäiseen lajistoon esimerkiksi kilpailun tai risteytymisen kautta. Joillakin ekologisesti haitallisilla vieraslajeilla voi olla myös terveydellisiä tai merkittäviä yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia.

Ihmisen tietoisesti tuomia vieraita lajeja ovat esimerkiksi kaikki alkuperäisluontoomme kuulumattomat riista- ja

turkiseläimet, monet kalalajit ja koristekasvit. Tahattomasti, esimerkiksi liikenteen mukana levinneitä lajeja, ovat suurin osa vieraista selkärangattomista (Itämeren painolastitulokkaat, kasvihuoneilviäiset) ja kasvi- ja eläintaudeista sekä useimmat rikkakasvit. Ongelmaksi vieraslajit ovat muodostuneet pääasiallisesti 1900-luvun jälkimmäisellä puoliskolla, jolloin ihmisten liikkuminen, liikenne ja kansakuntien välinen kaupankäynti lisääntyivät voimakkaasti.

Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (IUCN) katsoo vieraiden lajien aiheuttaman ongelman olevan tällä hetkellä toiseksi pahin uhka biodiversiteetille elinympäristöjen muuttumisen ja vähenemisen jälkeen.

#### 3.12.1 Vesiympäristöt

Vesiekosysteemit ovat vieraslajien leviämisen kannalta otollinen elinympäristö. Vesissä leviäminen on käytännössä esteetöntä niin kauan kuin lajin elinympäristövaatimukset esimerkiksi lämpötilojen ja suolapitoisuuden suhteen täyttyvät. Vilkkaan laivaliikenteen myötä Itämereen on saapunut, ja yhä saapuu, suuri joukko vieraita lajeja, joista osa on kyennyt myös vakiintumaan. Kaikkien vieraslajien ekologista vaikutusta ei vielä tunneta. Ihmisen kannalta on haitalliseksi osoittautunut verkkoihin takertuva petovesikirppu (*Cercopagis pengoi*). Muita Itämereen levinneitä vieraslajeja ovat mm. 1840-luvulla saapunut merirokko (*Balanus improvisus*), 1990-luvulla levinnyt monisukasmato (*Marenzelleria viridis*). Itäisellä Suomenlahdella Loviisaan saakka on levinnyt vaeltajasimpukka (*Dreissena polymorpha*).

Sisävesissä elävistä vieraslajeista haitallisimpia on rapurutto (*Aphanomyces astaci*), joka on laajalti hävittänyt alkuperäisen jokirapukantamme. Pohjoisamerikkalainen täplärapu (*Pacifastacus leniusculus*), jota istutetaan rutan kestäväksi vieraslajina voi levittää ruttoa edelleen ja ylläpitää ruttokantaa ja siten estää alkuperäisen jokirapukannan palautumisen. Vesikasveista vesirutto (*Elodea canadensis*) leviää voimakkaasti vesistöissä ja aiheuttaa ekologisten muutosten lisäksi haittaa virkistyskäytölle.

### 3.12.2 Maaympäristöt

#### Selkärankaiset

Maassamme tavataan noin 12 vieraaksi lajiksi tulkittavaa selkärankaista nisäkästä. Riistalajeiksi tuoduista eläimistä monet selviytyvät meillä ainoastaan talviruokinnan varassa, kuten mufloni (*Ovis musimon*) ja kuusipeura (*Cervus dama*). Tuoduista riistalajeista ainoastaan valkohäntäpeuran (*Odocoileus virginianus*) kanta on ollut kasvussa, mutta lajista tuskin syntyy ekologista haittaa, sillä riistaeläinten kannat ovat säädeltävissä metsästyksellä. Kanadanmajavan (*Castor canadensis*) istuttaminen Suomeen hävinneen euroopanmajavan (*Castor fiber*) tilalle oli tiedon puutteesta johtuva erehdys. Kanadanmajava kilpailee euroopanmajavan kanssa, ja sen ekologiset vaikutukset luontoomme poikkeavat euroopanmajavasta. Se on mm. alkuperäislajia tehokkaampi rakentaja, jonka vaikutukset metsäluontoon ja -talouteen ovat suuremmat. Haitallisimpiin maaselkärankaisiin lukeutuvat pienpedot minkki (*Mustela vison*) ja supikoira (*Nyctereutes procyonoides*), jotka aiheuttavat huomattavia vesilintujen poikastappioita saaristossa ja lintuvesillä.

Ihmisen tuomia lintulajeja Suomeen on kotiutunut vain kaksi: kanadanhanhi (*Branta canadensis*) ja fasaani (*Phasianus colchicus*). Näistä jälkimmäisen kanta on pitkälti talviruokinnan varassa. Kanadanhanhen kanta on voimakkaassa kasvussa, mutta sillä ei toistaiseksi ole todettu haitallista vaikutusta muuhun pesimälinnustoon. Valkoposkihanhen (*Branata leucopsis*) ja kyhmyjoutsenen (*Cygnus olor*) historia Suomessa on siinä määrin monimutkainen, että niitä ei voi suoranaisesti nimetä vieraiksi lajeiksi.

#### Selkärangattomat

Tarkkaa lukua Suomeen vakiintuneista vieraista selkärangattomista ei ole olemassa. Joukossa on mm. joukko nilviäisiä, viljelykasvien kirvoja ja muutama kovakuoriainen. Suomesta tunnetaan 26 vierasta nilviäislajia, joista suurin osa elää ja lisääntyy ainoastaan kasvihuoneissa. Noin 16 nilviäislajia on tavattu myös

luonnosta, mutta toistaiseksi yhdenkään ei ole todettu olevan ekologisesti haitallinen. Espanjansirueta (*Arion lusitanicus*) on luontoon levinneistä nilviäisistä ehkä tunnetuin, mutta senkään haitallisuudesta ei ole toistaiseksi näyttöä. Muistakaan terrestrisistä vieraista selkärangattomista ei tällä hetkellä tunneta ekologisesti haitallisia lajeja. Viljelykasvien tuholaisia ei tässä yhteydessä ole tarkasteltu.

Potentiaalisesti erittäin vaarallinen vieraslaji on männyn tuholaisena tunnettu pohjoisamerikkalainen mäntyankeroinen (*Bursabelenchus xylophilus*). Lajin leviämisen estämiseksi on jo ryhdytty toimiin (mm. tuontimääräykset havupuiselle pakkausmateriaalille). Mäntyankeroinen saastuttamaa puutavaraa kuitenkin löydetään tarkastuksissa aika-ajoin ja saattaa olla vain ajan kysymys milloin laji pääsee Suomessa leviämään. Jos näin kävisi, olisi sillä huomattavan taloudellisen vaikutuksen lisäksi myös merkittäviä ekologisia seuraamuksia.

#### Putkilokasvit

Vieraita putkilokasveja Suomessa on paljon, tarkkaa määrää on mahdoton arvioida, mutta lajimäärä voi liikkua 1000–3000 välillä. Vanhimmat tulokkaat ovat saapuneet ensisijaisesti heinänsiemenen ja liikenteen mukana. Suurin osa vieraista putkilokasvilajeista on satunnaisia viljely- ja koristekasvikarkulaisia. Viljelystä luontoon karkaaminen onkin tällä hetkellä todennäköisin tapa vieraan lajin luontoon leviämiseksi, etenkin kun uusia koristekasveja haetaan jatkuvasti muualta, olojamme vastaavilta ilmastoalueilta.

Tällä hetkellä Suomeen vakiintuneista vieraista putkilokasveista noin puolen sataa on mahdollisesti ekologisesti haitallisia. Näistä noin 30 lajista on havaintoja kyvystä asettua pysyvästi luonnonympäristöihin. Yleisin luonnossa haittaa aiheuttava vaikutusmekanismi on kilpailu, eli lajit ovat voimakasvuisia ja kykenevät syrjäyttämään alkuperäislajistoa kasvupaikoillaan. Kuiden lajin tiedetään lisäksi risteytyvän alkuperäislajien kanssa. Lounaisaasialaiset jättiputket (*Heracleum mantegazzianum*, *H. persicum*) aiheuttavat haittaa myös

ihmisen terveydelle. Huomattava joukko haitallisista vieraslajeista on levinnyt erilaisiin rantaekosysteemeihin: hiekkarannoille, rantametsiin ja –lehtoihin, jokivarsiin ja muihin kosteikkoihin. Kymmenkunta haitallista lajia on toistaiseksi pysynyt etupäässä erilaisilla pientareilla ja niiden tuntumassa.

Kasveista tällä hetkellä selvästi haitallisimpien lajien joukkoon kuuluvat hiekkarantoja ja saaristoa valtaava kurturuusu (*Rosa rugosa*), lehtoihin ja jokivarsiin leviävä jättipalsami (*Impatiens glandulifera*), sisävesien rannoilla levittäytyvä isosorsimo (*Glyceria maxima*), pientareita ja niittyjä uhkaava lupiini (*Lupinus polyphyllos*) ja aiemmin mainitut jättiputket. Nämä kaikki ovat tällä hetkellä myös selvästi voimakkaasti levittäytyvässä (invasiivisessa) vaiheessa.

### **Vieraiden lajien leviämisen estämiseksi tehdyt toimenpiteet ja niiden riittävyys**

Vieraita lajeja ja niiden kontrollointia on käsitelty lainsäädännössämme mm. luonnonsuojelulaissa (1096/1996, 43 §), kasvinsoojelulaissa (1203/1994), metsästyslaissa (615/1993; 1268/1993) ja kalastuslaissa (286/1982; 252/1998). Suomen biologista monimuotoisuutta koskevassa kansallisessa toimenpideohjelmassa 1997–2005 on kaksi vieraita lajeja koskevaa kehittämisohdotusta: 64. ”Arvioidaan maassamme tavattavien vierasperäisten lajien ekologiset ja taloudelliset vaikutukset sekä vierasperäisten lajien mahdollinen leviäminen ja sen estämiskeinot” ja 65. ”Pyritään estämään sellaisten vieraiden lajien pääsy luontoon tai hävittämään sellaiset vieraat lajit, jotka uhkaavat maamme alkuperäisiä ekosysteemejä tai muita eliölajeja”. Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2001 selvityksen, joka osaltaan vastasi toimenpideohjelman ensimmäiseen ehdotukseen ja jonka toimenpideohdotukset ovat edelleen ajankohtaisia, mutta pitkälti toteutumattomia (Nummi 2001).

Itämeren vieraslajisto saanut enemmän huomiota ja tutkimusta osakseen (mm. tietokanta Baltic Sea Alien Species Database: [www.ku.lt/nemo/mainnemo.htm](http://www.ku.lt/nemo/mainnemo.htm)). Maaympäristöissä on tutkittu pienpetojen (minkki,

supikoira) vaikutusta vesilinnuston poikas- tuottoon (Mikkola-Roos ym. 2005). Kasveista etenkin jättiputket ja lupiini ovat herättäneet keskustelua julkisuudessa tiedottamisen myötä. Parhaillaan on käynnissä myös Baltian ja Pohjoismaat kattava NOBANIS –hanke (Nordic-Baltic Network on Invasive species), jonka tarkoituksena on mm. muodostaa vieraslajiasiaa palveleva asiantuntija- ja tietokantaverkosto.

### **Tulevaisuudessa...**

Vieraat lajit ovat kiistatta uhka myös Suomen luonnon monimuotoisuudelle. Itämeren ohella suurimmassa vaaravyöhykkeessä ovat erilaiset rantaekosysteemit, joissa jo tällä hetkellä elää ja leviää huomattava joukko luontoomme kuulumattomia lajeja. Ilmaston lämpeneminen tulee vaikuttamaan myös vieraiden lajien esiintymiseen ja leviämismahdollisuuksiin. Lyhyt kasvukausi ja kylmät talvet ovat omalta osaltaan rajoittaneet vieraiden lajien vakiintumista maassamme, mutta kasvukausien pidentyessä ja talvien leudontuessa ilmasto ei enää yhtä tehokkaasti rajoita leudommista ilmastovyöhykkeistä saapuneiden lajien selviämistä. Ihmisen harjoittama vieraiden lajien aktiivinen tuonti jatkuu edelleen, ja esimerkiksi puutarhateollisuus hakee jatkuvasti uusia, meikäläistä ilmastoa kestäviä koristekasvilajeja eri puolilta maapalloa olosuhteitamme vastaavista ilmastovyöhykkeistä. Tällaiset lajit voivat olla todellinen riski, jos ne osoittautuvat kurturuusun tai jättipalsamin kaltaisiksi menestyjiksi. Molemmat lajit ovat jo siinä asemassa, että niiden täydellinen poistaminen luonnosta ei enää ole mahdollista – on keskityttävä niiden leviämisen hidastamiseen.

## **3.13 Monimuotoisuuden kehitys koalueilla**

Esimerkkialueet Pohjois-Karjala ja lounaisrannikko kuvaavat monimuotoisuuden muutoksen ja turvaamisen kannalta erilaisia alueita. Lounaisrannikko edustaa aluetta, johon kohdistuu verrattain suuria rakentamisen paineita ja joissa eri maankäyttömuodot kilpailevat keskenään maa-

alasta. Pohjois-Karjalan maankäyttöä hallitsee metsätalous, asutuskeskuksia lukuun ottamatta. Pohjois-Karjalan alueelta on tämän vuoksi tehty laskelma metsätalouden kehityksestä MELA-mallin avulla.

Tarkasteluissa on havainnollistettu muutoksia 1990–2000 ja pyritty tulkitsemaan niitä monimuotoisuuden kehityksen kannalta. Erityisesti on pyritty tunnistamaan ne tekijät, jotka ovat ongelmallisia monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta.

### 3.13.1 Kaukokartoitukseen perustuvan muutostulkinnan tulokset

Muutostulkinnan ja -analyysien alueellinen peitto koealueilla selviää kuvasta 3.44.

Koealueiden muutosten kokonaiskuva on laskettu ristiintaulukoimalla vuosien 1990 ja 2000 maanpeiteaineistot (taulukko 3.6 ja 3.7). Maanpeiteluokkien pinta-alat on ilmoitettu prosentti-osuutena maa-alasta. Vesialueet peittävät 6 000 neliökilometriä (30,8 %) lounaisrannikon ja 3 900 neliökilometriä (19,1 %) Pohjois-Karjalan koealueella. Muutostulkinnan luotettavuuteen vaikuttavat erityisesti seuraavat tekijät:

- SLICES-maankäyttöaineiston ja PerusCD:n peltomaski eivät ole tietosisällöltään täysin yhteneväisiä.

- PerusCD:tä tuotettaessa kartoitusiikää ei ole merkitty aineistoon. Jälkikäteen kerätty ikäelementti antaa vain arvion kunkin kartoitusalueen iästä.
- Rakennus- ja huoneistorekisteri (2003) ei sisällä tietoa kaikista rakennuksista ja tietojen kattavuus vaihtelee kunnittain
- Satelliittikuvatulkintaan liittyvät virhelähteet (mm. oikaisu kartta-projektioon ja kalibrointi)

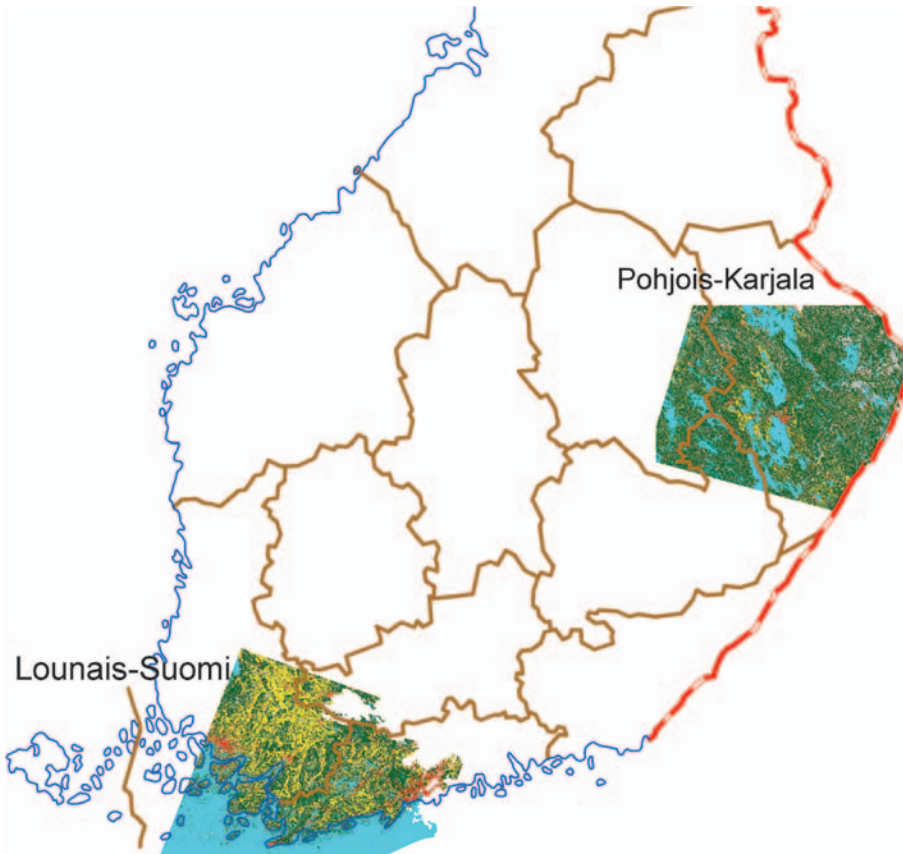
Muutostulkintaan ja lähtöaineistoihin liittyvistä virhelähteistä johtuen tulokset ovat suuntaa-antavia. Yleiskuva on verrattain stabiilista tilanteesta. Pinta-alajakaumat eivät ole merkittävästi muuttuneet, mutta rakentamisen paine näkyy selvästi Lounais-Suomen koealueella. Yhdessä vuosikymmenessä rakennetut alueet ovat laajentuneet yli prosenttiyksikön verran, 156 km<sup>2</sup>. Pohjois-Karjalan koealueella rakennetut alueet ovat laajentuneet noin 0,3 prosenttiyksikköä (52 km<sup>2</sup>). Molemmilla koealueilla metsän käyttö on intensiivistä. Kymmenen vuoden aikana yli 10 % sulkeutuneesta metsästä on muuttunut vähäpuustoiseksi alueeksi (noin 700 km<sup>2</sup> Lounais-Suomen koealueella ja lähes 1 200 km<sup>2</sup> Pohjois-Karjalassa). Metsä on kuitenkin maanpeiteluokkana dynaa-

Taulukko 3.6. Muutosmatriisi lounaisrannikon koealueelta. Pinta-alat prosentteina maa-alasta (13 400 km<sup>2</sup>).

1990 \ 2000	rakennetut alueet	pelto-maat	sulkeutunut metsä	kosteikot ja avoimet suot	vähäpuustoinen alue	Yhteensä
rakennetut alueet	6,8	0,0	0,0	-	0,0	6,8
pelto-maat	0,2	27,6	0,2	-	0,3	28,3
sulkeutunut metsä	0,5	0,0	43,1	-	5,2	48,9
kosteikot ja avoimet suot	-	-	-	1,5	-	1,5
vähäpuustoinen alue	0,4	0,4	4,9	-	8,7	14,5
Yhteensä	8,0	28,0	48,3	1,5	14,2	100%

Taulukko 3.7. Muutosmatriisi Pohjois-Karjalan pilottialueelta. Pinta-alat prosentteina maa-alasta (16 600 km<sup>2</sup>).

1990 \ 2000	rakennetut alueet	pelto-maat	sulkeutunut metsä	kosteikot ja avoimet suot	vähäpuustoinen alue	Yhteensä
rakennetut alueet	2,2	0,0	0,0	-	0,0	2,2
pelto-maat	0,0	5,9	1,2	-	0,5	7,7
sulkeutunut metsä	0,2	0,0	56,9	-	7,1	64,2
kosteikot ja avoimet suot	-	-	-	5,5	-	5,5
vähäpuustoinen alue	0,1	0,4	7,6	-	12,2	20,3
Yhteensä	2,5	6,3	65,8	5,5	19,9	100%



Kuva 3.44. Muutostulkinnan koealueet

misessä tasapainotilassa, sillä uudet vähäpuustoiset alueet ovat korvautuneet metsillä, jotka täyttävät tässä käytetyt sulkeutuneen metsän kriteerit (taulukot 3.6. ja 3.7). Muutos on kuitenkin monimuotoisuuden turvaamisen kannalta relevantti.

Metsien rakennetta tarkasteltiin laskemalla niiden alueiden (ruutujen) pinta-alaosuus, joissa sulkeutuneiden metsien osuus on yli 90 %. Analyysi tehtiin 25, 100, 250, 500, 1 000 metrin ruuduissa (kuva 3.45). Analyysi osoittaa, että laajoja yhtenäisiä metsäalueita on verrattain vähän, alle kolme prosenttia pinta-alasta. Molempien koealueiden metsäalueet koostuvat enimmäkseen pienistä mosaiikkimaisista alueista.

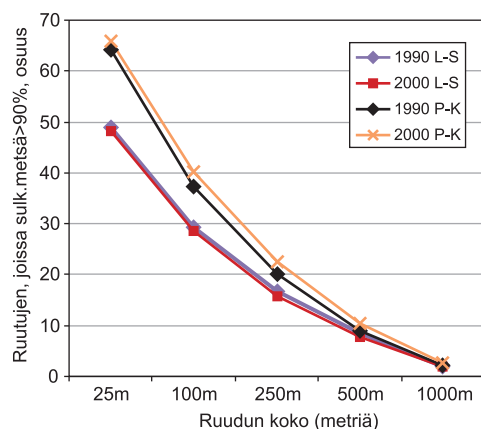
Muutostulkinnan tuloksia verrattiin metsien osalta valtakunnan metsien kahdeksannen ja yhdeksannen inventoinnin tuloksiin. Vähäpuustoisten alueiden pinta-alaosuus oli yhdenmukainen sekä lounaisrannikolla että Pohjois-Karjalassa, mutta muutoksen suunta poikkesi erityisesti Pohjois-Karjalassa (taulukko 3.8). VMI:n kehitysluokkien aukea, pieni ja varttunut taimikko sekä siemenpuumetsien oletettiin vastaavan luokkaa vä-

häpuustoiset alueet muutostulkinnassa. Metsämaaksi luettiin mukaan sulkeutuneet metsät ja vähäpuustoiset alueet. On huomattava, että vertailualueet, tiedon ajankohta ja luokkamääritykset poikkeavat em. aineistoissa. VMI-tiedot edustavat Hämeen-Uudenmaan tilannetta 1994–1998/1999 ja Pohjois-Karjalan metsäkeskusten tilannetta 1994–2000.

Muutosmatriisin lisäksi rakennetun alueen muutoksia analysoitiin 50 ja 100 metrin ruuduissa sekä maalla yhteensä että erikseen rannalla. Taulukossa 3.9 on ilmoitettu rakennetun alueen osuuden vaihteluväli kahdella ruutukoolla lasketuna, koska lopputulokset riippuvat analyysi-ikkunan koosta. Alueet jaettiin alaluokkiin analyysiruuduittain rakennetun alueen osuuden muutosten perusteella. Rakentamisen tiivistymisen mää-

Taulukko 3.8. Vähäpeitteisten metsien osuus metsämaalla Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI 8 ja 9) ja muutostulkinnan mukaan.

	Lounaisrannikko		Pohjois-Karjala	
	1990	2000	1990	2000
VMI	22,5	23,4	24,5	26,3
Muutostulkinta	22,8	22,8	24,0	23,2



Kuva 3.45. Sulkeutuneiden metsien, joiden osuus ruudusta > 90 %, osuus maa-alasta 25, 100, 250, 500 ja 1000 m ruuduissa lounaisrannikon (L-S) ja Pohjois-Karjalassa (P-K) koealueilla 1990 ja 2000

rityksessä hyödynnettiin em. ruutujen sisäisen tiedon lisäksi taajamamaskia, jonka sisällä maa-alueen rakentaminen luettiin aina rakentamisen tiivistymiseksi. Analyysiruutu ajateltiin rakennetuksi, mikäli rakennetun alueen osuus ruudussa on yli 0 %. Rantaviiva määriteltiin CORINE2000-maanpeiteaineiston (vesimaski 25m rasteri) perusteella (Härmä ym. 2004).

Rakennetun alueen muutoksia kuvaavat tulokset osoittavat, että uudet rakennetut alueet keskittyvät erityisesti rantaviivaan (taulukko 3.9). Verrattain suuri osa rantaviivasta on edelleen rakentamatonta, mutta laskettuun rantaviivaan sisältyy merkittävä määrä rakennuskelvotonta rantaa kuten luodot ja pienet saaret. Rakentamisen paineet keskittyvät siten osaan koko rantaviivasta ja näillä alueilla rantarakentaminen voi aiheuttaa paineita, joiden seurauksena osa rantojen monimuotoisuudesta menetetään, koska rantarakentamisella on taipumus yhdenmukaistaa rantoja ja rantaviivaa (ks. kappale 3.8).

Taulukko 3.9. Rakennetun alueen osuuden muutokset 1990 – 2004 lounaisrannikolla ja Pohjois-Karjalassa. Osuudet on ilmoitettu kahden analyysiruudun 50\*50 m ja 100\*100 m tulosten vaihteluvälinä.

Rakennetun alueen muutos 50 ja 100 m ruuduissa	Lounaisrannikko		Pohjois-Karjala	
	% maa-alasta	% rantaviivasta	% maa-alasta	% rantaviivasta
Rakentamaton	90,3 – 82,9	83,0 – 72,0	96,9 – 93,4	89,4 – 83,6
Rakennetun osuus sama (>0)	7,5 – 11,8	13,2 – 19,7	2,4 – 4,7	7,1 – 10,2
Rakentamisen tiivistyminen	1,2 – 3,2	0,78 – 3,5	0,2 – 0,6	0,5 – 1,7
Uusia rakennettuja alueita	1,1 – 1,9	3,0 – 4,7	0,5 – 0,8	3,0 – 4,4
Rakennettu alue vähentynyt	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0

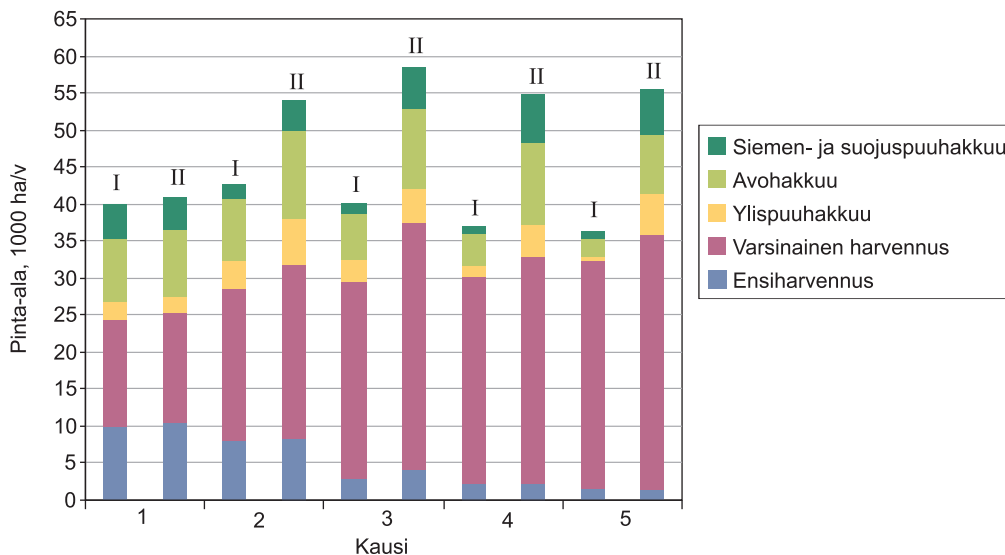
Kaukokartoitusaineistot osoittavat, että muutokset maanpeitteessä ovat verrattain hitaita. Yhden vuosikymmenen aikana ei noin 20 000 km<sup>2</sup> koealueilla ole tapahtunut suuria siirtymiä. Todennetut muutokset osoittavat kuitenkin, että maanpeitteessä tapahtuu muutoksia, jotka pitkällä aikavälillä muuttavat alueiden monimuotoisuutta.

### 3.13.2 MELA-laskelmiin perustuvat pitkän aikavälin tarkastelut

#### Taloustmetsät MELA tarkastelun mukaan

Kuten maanpeiteanalyysi osoittaa, muutokset metsien rakenteessa ovat verrattain hitaita. Tämän vuoksi on välttämätöntä ennakoida nykyisen toiminnan vaikutuksia myös pitkällä aikavälillä. Pohjois-Karjalan metsien kehitystä seuraavan 50 vuoden aikana tarkasteltiin kahdessa skenaariossa. AMO-skenaariossa tarkasteltiin, miten metsät kehittyvät, jos vuosille 2001–2005 määritetyn alueellisen metsäohjelman (Alueelliset metsäohjelmat 2002) hakkuutavoitteita noudatetaan 50 vuotta. AMO-SK-skenaariossa tarkasteltiin, mitä tapahtuu, jos vuosina 2001–2010 hakataan kuten AMO-skenaariossa ja sen jälkeen suurin kestävä hakkuumäärä. Skenaariolaskelmat tehtiin MELA-ohjelmiston (Siitonen ym. 1996, Redsvén ym. 2004) avulla.

Kokonaishakkuuala oli AMO-SK-skenaariossa kaikkina kausina suurempi kuin AMO-skenaariossa (kuva 3.46). Ensiharvennuspinta-ala pieneni ja varsinaisten harvennusten suureni laskelmakauden aikana molemmissa skenaarioissa. Ensiharvennuspinta-ala ei skenaarioiden



Kuva 3.46. Hakkuupinta-ala hakkuutavoittain Pohjois-Karjalan alueella viitenä kymmenvuotiskautena vuosina 2000–2050. I = AMO-skenaario, II = AMO-SK-skenaario.

välillä merkittävästi eronnut. AMO-SK-skenaariossa varsinaisten harvennusten, avohakkuiden sekä siemen- ja suojuspuuhakkuiden pinta-alat olivat koko laskelmakauden ajan suuremmat kuin AMO-skenaariossa. AMO-skenaariossa avohakkuu- sekä siemen- ja suojuspuuhakkuu-ala pienivät laskelmakauden aikana.

Maanmuokkausala oli ensimmäisenä kautena molemmissa skenaarioissa 13 000 ha/v. AMO-skenaariossa maanmuokkausala oli ensimmäistä kautta suurempi ainoastaan kolmantena kautena. Lukuunottamatta viimeistä kautta maanmuokkausala oli AMO-SK-skenaariossa suurempi kuin ensimmäisenä kautena.

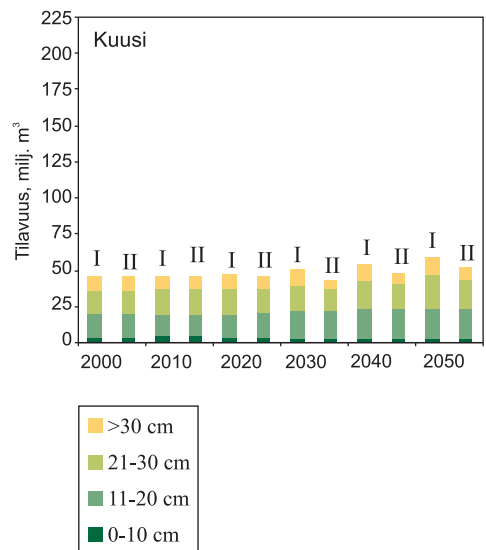
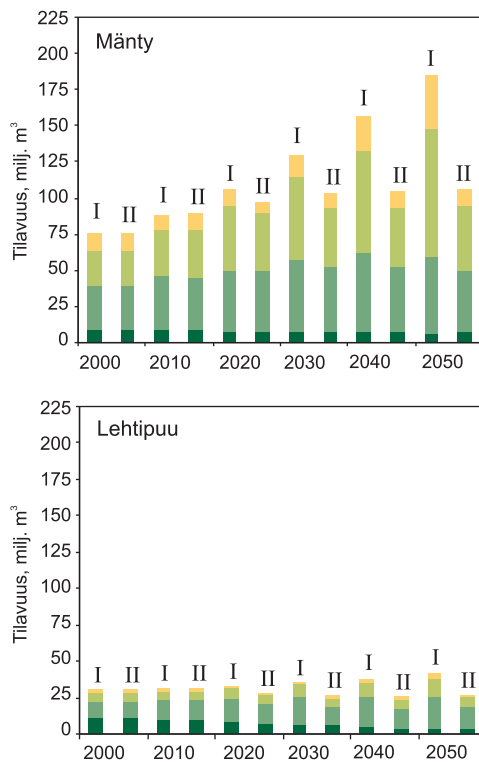
Laskelmakauden alussa männyn tilavuus oli talousmetsissä 76,0 milj. m<sup>3</sup>, kuusen 45,6 milj. m<sup>3</sup> ja lehtipuun 30,4 milj. m<sup>3</sup> (kuva 3.45 ja taulukko 3.10). Molemmissa skenaarioissa elävän puuston tilavuus kasvoi seuraavan 50 vuoden aikana. AMO-skenaariossa järeän (yli 20 cm) männyn tilavuus hieman yli kolminkertaistui laskelmakauden aikana.

Laskelmakauden alussa haavan tilavuus oli 1,7 milj. m<sup>3</sup>. Laskelmakauden lopussa haavan tilavuus oli sama AMO-skenaariossa ja vähentyi 0,9 milj. m<sup>3</sup>:iin AMO-SK-skenaariossa. Sekä AMO- että AMO-SK-skenaarioissa sekä pienten (alle 10 cm) että järeiden (yli 30 cm) haapojen määrä väheni talousmetsissä koko laskelmakauden; kuitenkin enemmän AMO-SK-skenaariossa kuin AMO-skenaariossa. AMO-skenaariossa haavan ti-

lavuus noin kaksinkertaistui läpimittaluokassa 11–20 cm laskelmakauden loppuun mennessä. Tässä skenaariossa haavan tilavuus oli hieman suurempi myös läpimittaluokassa 21–30 cm laskelmakauden lopussa kuin laskelmakauden alussa. AMO-SK-skenaariossa haapa väheni kaikissa läpimittaluokissa.

Mäntyvaltaisten talousmetsien pinta-ala oli molemmissa skenaarioissa suurempi ja sekä kuusi- että lehtipuuvaltaitten metsien pinta-ala pienempi laskelmakauden lopussa kuin alussa (kuva 3.48). AMO-skenaariossa keskiläpimitaltaan 21–30 cm mäntyvaltaisten metsien pinta-ala hieman yli kolminkertaistui ja yli 30 cm mäntyvaltaisten metsien pinta-ala hieman yli nelinkertaistui laskelmakauden loppuun mennessä verrattuna alkutilanteeseen. Myös AMO-SK-skenaariossa kehitys oli samansuuntaista, mutta ei niin voimakasta. Järeiden, keskiläpimitaltaan yli 30 cm kuusivaltaisten metsien pinta-ala oli suurempi sekä AMO- että AMO-SK-skenaarioissa laskelmakauden lopussa kuin laskelmakauden alussa. Sen sijaan pienemmissä kuusivaltaisissa metsissä tilanne oli päinvastainen. Molemmissa skenaarioissa keskiläpimitaltaan 0–10 cm lehtipuuvaltaitten metsien pinta-ala oli pienempi ja keskiläpimitaltaan suurempien lehtipuuvaltaitten metsien pinta-ala oli suurempi laskelmakauden lopussa kuin alussa.

Molemmissa skenaarioissa vanhojen (yli 100 v.) mäntyvaltaisten talousmetsien



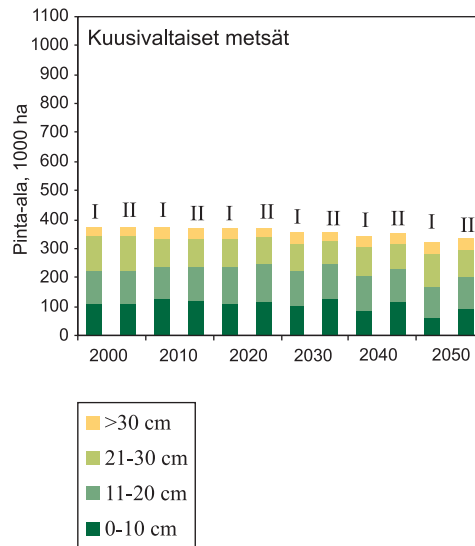
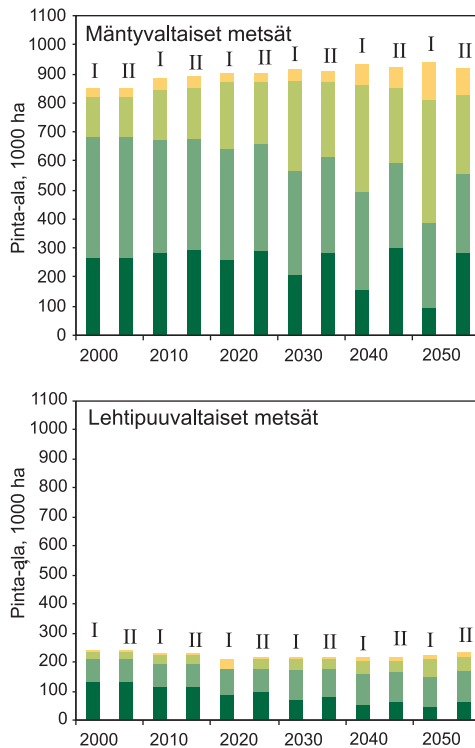
Kuva 3.47. Tilavuus puulajeittain ja läpimitaluokittain talousmetsissä Pohjois-Karjalassa vuosina 2000–2050. I = AMO-skenaario, II = AMO-SK-skenaario.

pinta-ala kasvoi laskelmakauden aikana, ja AMO-skenaariossa enemmän kuin AMO-SK-skenaariossa. AMO-skenaariossa männyvaltaisten metsien nuorimman ikäluokan (1–20 v.) pinta-ala väheni voimakkaasti laskelmakauden aikana, kun taas AMO-SK-skenaariossa voimakkaampien uudistushakkuiden seurauksen ala kasvoi.

Kuusivaltaisten talousmetsien pinta-ala oli molemmissa skenaarioissa pienempi ikäluokassa 1–20 vuotta ja suurempi ikäluokassa yli 120 vuotta laskelmakauden lopussa kuin alussa. AMO-skenaariossa kuusivaltaisten metsien pinta-ala oli laskelmakauden lopussa suurempi ikäluokassa 41–60 v. ja sitä vanhemmissa ikäluokissa verrattuna AMO-SK-skenaarioon. Nuoremmissa ikäluokissa tilanne oli päinvastainen. Sekä AMO- että AMO-SK-skenaariossa 41–60 v. ja sitä nuoremmissa ikäluokissa lehtipuuviltaisten talousmetsien pinta-ala pieneni laskelmakauden loppuun mennessä. Vanhemmissa ikäluokissa lehtipuuviltaisten metsien pinta-ala oli molemmissa skenaarioissa suurempi laskelmakauden lopussa kuin laskelmakauden alussa. Lehtipuuviltaisten talousmetsien pinta-ala oli laskelmakauden lopussa AMO-skenaariossa suurempi kuin AMO-SK-skenaariossa ikäluokissa 81–100 v., 101–120 v. ja yli 120 v. ja pienempi näitä ikäluokkia nuoremmissa ikäluokissa.

Talousmetsissä metsämaalla lahoppuun tilavuus oli laskelmakauden alussa 4,5 m<sup>3</sup>/ha (taulukko 3.10), josta oli mäntyä 59 %, kuusta 15 % ja lehtipuuta 26 %. AMO-skenaariossa lahoppuun tilavuus hieinan yli kaksinkertaistui ja AMO-SK-skenaariossa kolminkertaistui laskelmakauden aikana. Molemmissa skenaarioissa suurin osa lahoppuusta oli mäntyä myös laskelmakauden lopussa. Koivun osuus lahoppuun tilavuudesta kasvoi molemmissa skenaarioissa laskelmakauden loppuun mennessä. Metsämaalla suurimmat erot lahoppuun määrissä skenaarioiden välillä olivat vuosina 2030–2050, jolloin AMO-skenaariossa lahoppuuta oli enemmän. Kitumailla lahoppuun määrä oli enintään 1,5 m<sup>3</sup>/ha molemmissa skenaarioissa koko laskelmakauden aikana. Myös kitumailla suurin osa lahoppuusta oli mäntyä.

Lahoppuun tilavuus oli laskelmakauden alussa alle 80-vuotiaissa talousmetsissä 3,5 m<sup>3</sup>/ha ja yli 80-vuotiaissa talousmetsissä 7,5 m<sup>3</sup>/ha (taulukko 3.10). Alle 80-vuotiaissa talousmetsissä lahoppuusta oli mäntyä laskelmakauden alussa 62 %, kuusta 13 % ja lehtipuuta 25 %. Yli 80-vuotiaissa metsissä männyn osuus lahoppuusta oli 56 %, kuusen 18 % ja lehtipuun 26 %. Sekä alle 80-vuotiaissa että yli 80-vuotiaissa talousmetsissä lahoppuun tilavuus kasvoi seuraavan 50 vuoden aikana



Kuva 3.48. Pinta-ala metsikön puulajivaltaisuuden ja vallitsevan puuston keskiläpimitan mukaan talousmetsissä Pohjois-Karjalassa vuosina 2000–2050. I = AMO-skenaario, II = AMO-SK-skenaario.

ja suurin osa lahoppuusta oli mäntyä laskelmakauden lopussa. Molemmissa skenaariossa erityisesti koivun osuus kasvoi laskelmakauden aikana alle 80-vuotiaissa metsissä. AMO-skenaariossa koivun osuus lisääntyi huomattavasti myös yli 80-vuotiaissa metsissä. Erot tarkasteltujen skenaarioiden välillä lahoppuun määrissä olivat suurimmat kolmena viimeisenä vuosikymmenenä, jolloin AMO-skenaario tuotti suurempia lahoppuun tilauksia kuin AMO-SK-skenaario.

Lahoppuun määrä oli laskelmakauden alussa suurin (7,0 m<sup>3</sup>/ha) karuimmilla (VT ja sitä karuimmilla) kasvupaikoilla (taulukko 3.10). Suurin osa lahoppuusta oli mäntyä sekä karuimmilla että niitä rehevämmillä MT-kasvupaikoilla. Karuimmilla kasvupaikoilla lahoppuun puulajisuhteissa ei tapahtunut suuria muutoksia laskelmakauden aikana. MT-kasvupaikoilla männyn osuus kasvoi huomattavasti laskelmakauden loppuun mennessä. Lahoppuun tilavuuden kasvu laskelmakauden aikana oli suurinta rehevimmillä (OMT:llä ja sitä rehevämmillä) kasvupaikoilla. Lahoppuusta suurin osa oli lehtipuuta. Rehevimmillä kasvupaikoilla koivun osuus kasvoi laskelmakauden aikana huomattavasti molemmissa skenaarioissa. AMO- ja AMO-SK-skenaarioiden väliset erot olivat suurimmat rehevim-

millä kasvupaikoilla, joilla AMO-skenaariossa lahoppuusta oli 3,0–6,5 m<sup>3</sup>/ha enemmän vuosina 2030–2050.

Talouksmetsien korvissa lahoppuusta oli 3,5 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden alussa (taulukko 3.10). Laskelmakauden alussa kuusen osuus korpien lahoppuusta oli suurin. Laskelmakauden aikana koivun osuus lahoppuun tilavuudesta kasvoi voimakkaasti ja kuusen osuus väheni molemmissa skenaarioissa. Räreillä lahoppuun tilavuus oli las-

Taulukko 3.10. Elävän puuston ja lahoppuun tilavuus talousmetsissä Pohjois-Karjalassa vuosina 2000 (VMI9) ja 2050 (MELA-laskelmat).

	Laskelmakauden alku, vuosi 2000 (VMI9)	Laskelmakauden loppu, vuosi 2050 (MELA-laskelmat)	
		AMO	AMO-SK
<b>Elävä puusto, milj. m<sup>3</sup></b>			
- Mänty	76,0	185,3	106,2
- Kuusi	45,6	59,3	51,5
- Lehtipuu	30,4	41,0	27,2
<b>Lahoppuu, m<sup>3</sup>/ha</b>			
- Metsämaa	4,5	13,5	9,5
- Kitumaa	1,0	1,5	1,5
<b>- Metsä- ja kitumaa</b>			
• 80 v	3,5	11,5	9,0
• >80 v	7,5	17,5	11,5
<b>- Metsämaa</b>			
• OMT+	2,5	17,5	11,0
• MT	4,5	12,0	10,0
• VT-	7,0	10,5	9,0
• Korvet	3,5	16,5	10,5
• Räreet	3,0	12,5	8,0

kelmakauden alussa 3,0 m<sup>3</sup>/ha. Lahopuun määrän kasvu laskelmakauden aikana ei ollut rämeillä yhtä voimakasta kuin korvissa. Suurin osa lahoppuusta oli mäntyä, mutta myös rämeillä koivun osuus lisääntyi laskelmakauden aikana. Sekä korvissa että rämeillä erot skenaarioiden välillä olivat suurimmat vuosina 2030–2050, jolloin AMO-skenaariossa lahoppuuta oli enemmän kuin AMO-SK-skenaariossa.

### Suojellut metsät MELA-tarkastelun mukaan

Suojeltujen metsien kehitys ei poikennut AMO- ja AMO-SK-skenaarioissa toisistaan, koska suojelluissa metsissä ei tehty mitään metsänkäsittelytoimenpiteitä. Suojelluissa metsissä männyn tilavuus oli laskelmakauden alussa 2,5 milj. m<sup>3</sup>, kuusen 1,4 milj. m<sup>3</sup> ja lehtipuun 0,8 milj. m<sup>3</sup> (taulukko 3.11). Laskelmakauden lopussa vastaavat tilavuudet olivat 5,7 milj. m<sup>3</sup>, 3,7 milj. m<sup>3</sup> ja 1,6 milj. m<sup>3</sup>. Kaikkien puulajiryhmien tilavuus pieneni läpimittaluokassa 0-10 cm ja suureni muissa läpimittaluokissa laskelmakauden loppuun mennessä. Suurinta tilavuuden lisäys oli männyllä ja kuusella läpimittaluokassa yli 30 cm, jossa molempien puulajien tilavuus lähes nelinkertaistui laskelmakauden alkuun verrattuna. Suojelluissa metsissä haavan tilavuus oli 0,03 milj. m<sup>3</sup> laskelmakauden alussa ja 0,08 milj. m<sup>3</sup> laskelmakauden lopussa. Myös haavan tilavuus kasvoi pienintä (0-10 cm) läpimittaluokkaa lukuun ottamatta kaikissa läpimittaluokissa.

Mäntyvaltaisten suojeltujen metsien pinta-ala oli 26 000 ha laskelmakauden alussa ja 25 000 ha laskelmakauden lopussa (kuva 3.49). Keskiläpimitaltaan 0–10 cm ja 11–20 cm mäntyvaltaisten metsien pinta-ala pieneni ja keskiläpimitaltaan suurempien mäntyvaltaisten metsien pinta-ala suureni laskelmakauden loppuun mennessä. Kuusivaltaisten suojeltujen metsien pinta-ala oli laskelmakauden alussa 7 000 ha ja lopussa 9 000 ha. Keskiläpimitaltaan 0–10 cm ja 21–30 cm kuusivaltaisten puustojen pinta-ala oli pienempi ja keskiläpimitaltaan 11–20 cm ja yli 30 cm metsien pinta-ala oli suurempi laskelmakauden lopussa kuin alussa. Lehtipuuvalltaisten suojeltujen metsien pinta-ala väheni laskelmakauden aikana. Niiden pinta-ala oli 6 000 ha laskelmakauden alussa ja 5 000 ha laskelmakauden lopussa. Pinta-ala pieneni pienimmässä (0-10 cm) ja suurimmassa (yli 30 cm) läpimittaluokassa ja suureni muissa läpimittaluokissa.

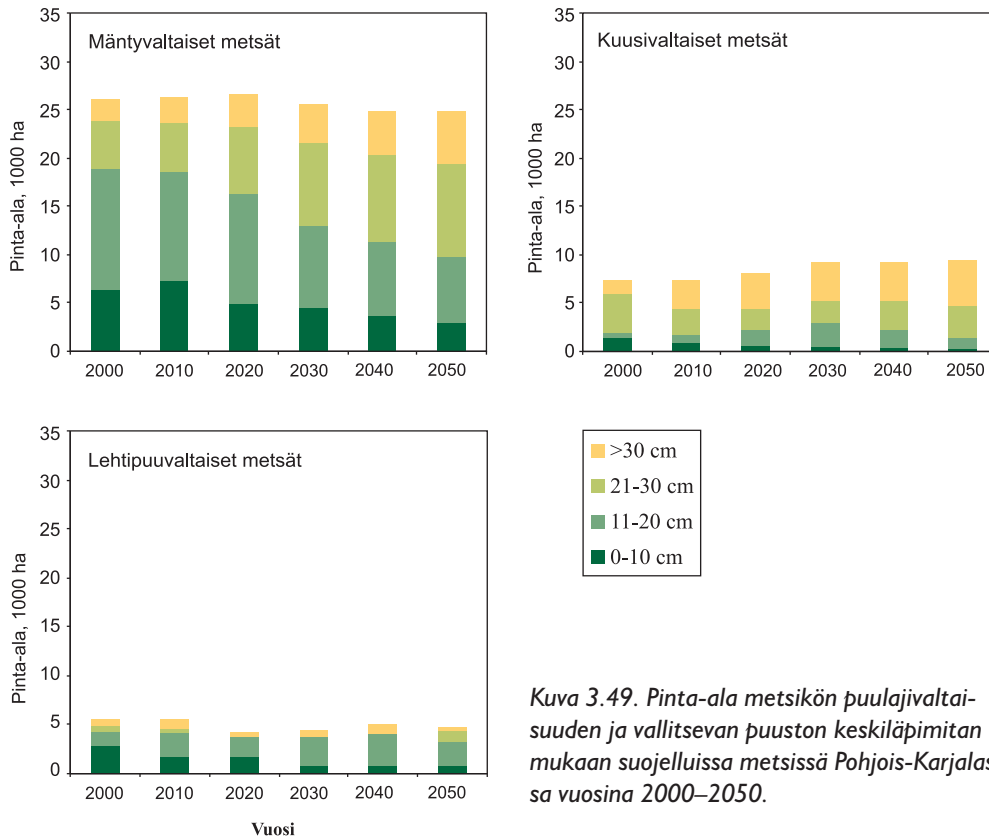
Vanhojen (ikäluokat 81-100 v, 101-120 v. ja yli 120 v.) mäntyvaltaisten suojeltujen metsien pinta-ala suureni laskelmakauden loppuun mennessä. Kuusivaltaisissa metsissä pinta-ala oli suurempi laskelmakauden lopussa kuin alussa ikäluokissa 61–80 v. ja yli 120 v., ja lehtipuuvalltaisissa metsissä ikäluokassa 81–100 v. ja yli 120 v. Muuten pinta-alat eri ikäluokissa vähenivät tai pysyivät samana kuin laskelmakauden alussa laskelmakauden loppuun mennessä.

Suojeltujen metsien metsämailla lahoppuun tilavuus oli laskelmakauden alussa 18,5 m<sup>3</sup>/ha ja laskelmakauden lopussa 44,0 m<sup>3</sup>/ha (taulukko 3.11). Laskelmakauden alussa lahoppuusta 52 % oli mäntyä, 31 % kuusta ja 17 % lehtipuuta. Metsämailla männyn ja koivun osuus lahoppuun tilavuudesta kasvoi ja vastavasti kuusen osuus väheni laskelmakauden loppuun mennessä. Kitumailla lahoppuun tilavuus oli koko laskelmakauden ajan enintään 3,5 m<sup>3</sup>/ha. Kitumailla suurin osa lahoppuusta oli mäntyä.

Suojelluissa metsissä lahoppuun määrä oli alle 80-vuotiaissa metsissä 7,0

Taulukko 3.11. Elävän puuston ja lahoppuun tilavuus suojelluissa metsissä Pohjois-Karjalassa vuosina 2000 (VMI9) ja 2050 (MELA-laskelmat).

	Laskelmakauden alku, vuosi 2000 (VMI9)	Laskelmakauden loppu, vuosi 2050 (MELA-laskelmat)
<b>Elävä puusto, milj. m<sup>3</sup></b>		
- Mänty	2,5	5,7
- Kuusi	1,4	3,7
- Lehtipuun	0,8	1,6
<b>Lahoppu, m<sup>3</sup>/ha</b>		
- Metsämaa	18,5	44,0
- Kitumaa	3,5	2,5
- Metsä- ja kitumaa		
• ≤80 v	7,0	35,0
• >80 v	23,5	39,0
- Metsämaa		
• Kankaat	21,0	52,5
• Turvemaat	13,5	28,5



Kuva 3.49. Pinta-ala metsikön puulajivaltaisuuden ja vallitsevan puuston keskiläpimitan mukaan suojelluissa metsissä Pohjois-Karjalassa vuosina 2000–2050.

m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden alussa ja 35,0 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden lopussa (taulukko 3.11). Laskelmakauden alussa männyn osuus lahopuusta oli 68 %, kuusen 19 % ja lehtipuun 13 %. Männyn osuus väheni ja erityisesti koivun osuus lisääntyi laskelmakauden loppuun mennessä. Yli 80-vuotiaissa metsissä lahopuuta oli 23,5 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden alussa ja 39,0 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden lopussa. Laskelmakauden alussa lahopuusta oli mäntyä 50%, kuusta 32 % ja lehtipuuta 18 %. Männyn osuus lahopuun tilavuudesta kasvoi ja kuusen osuus väheni yli 80-vuotiaissa metsissä.

Suojeltujen metsien kankailla lahopuuta oli 21,0 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden alussa ja 52,5 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden lopussa (taulukko 3.11). Männyn osuus lahopuusta oli laskelmakauden alussa 59 %, kuusen 18% ja lehtipuun 23 %. Laskelmakauden loppuun mennessä koivun osuus lahopuusta hieman väheni. Turvemaiilla lahopuun tilavuus oli 13,5 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden alussa ja 28,5 m<sup>3</sup>/ha laskelmakauden lopussa. Lahopuusta oli mäntyä laskelmakauden alussa 28 %, kuusta 70 % ja lehtipuuta 2 %. Turvemaiilla männyn ja koivun osuus kasvoi huomattavasti ja

kuusen osuus väheni laskelmakauden loppuun mennessä.

### Tulosten tarkastelua

Tulokset perustuvat oletukseen, että talousmetsiä hoidetaan nykyisten suositusten mukaisesti. Laskelmissa ei tarkastella eri metsänomistajien omiin tavoitteisiin tai puumarkkinatilanteeseen perustuvia hakkuu- tai metsänhoitopäätöksiä. Tarkastellut skenaariot osoittavat lähinnä tuotanto- ja käyttömahdollisuuksia. Esimerkiksi optimaalinen puulajivalinta metsiä uudistettaessa riippuu mm. puun tulevasta hintakehityksestä. Laskelmissa oletetaan, että puun hinta ja metsänhoitokustannukset säilyvät nykyisellä tasolla eikä ympäristöolosuhteissa tapahdu mitään muutoksia.

Pohjois-Karjalan metsien nykyisestä rakenteesta johtuen männyn tilavuus kasvaa skenaarioiden mukaan. MELA-laskelmien mukaan myös mäntyvaltaisten metsien pinta-ala kasvaa seuraavan 50 vuoden aikana. Molempien skenaarioiden mukaan yli 120-vuotiaiden mänty-, kuusi- ja lehtipuuvalltaisten metsien pinta-ala kasvaa.

MELA:ssa käytetyt kasvu- ja tuotomallit on validoitu laajalla metsien inventointiaineistolla (Hynynen ym. 2002, Hynynen ym. 2004). Lahopuun tilavuuden arvioihin näyttää kuitenkin liittyvän suurta epävarmuutta. VMI9:ssä ja MELA-ohjelmistossa lahopuun tilavuuden määrittäminen poikkeavat toisistaan. MELA-laskelmissa on huomioitu suurempi osuus kuolleen puuston ja hakkuutähteen tilavuudesta kuin VMI9:n perusteella tehdyissä laskelmissa. Lahopuun tilavuuden arvioissa ei ole otettu huomioon esimerkiksi energiapuukorjuun tai maanmuokkauksen vaikutuksia lahopuun määriin. Lisäksi puiden kuolemista kuvaavat mallit on laadittu aineistosta, joka edustaa lähinnä talousmetsiä. Skenaarioiden mukaan lahopuun tilavuus kasvaa sekä talousmetsissä että suojelluissa metsissä metsämailla. Tähän vaikuttaa toisaalta nykyiset metsänhoitosuositukset (esim. säästöpuiden jättäminen) ja toisaalta metsien rakenteessa tapahtuvat muutokset. VMI9-aineiston mukaan

lahopuun tilavuus oli laskelmakauden alussa suurin karuimmilla ja pienin rehevimmillä kasvupaikoilla. MELA-simulointien mukaan tehdyissä laskelmissa lahopuun tilavuus oli laskelmakauden lopussa suurin rehevimmillä ja pienin karuimmilla kasvupaikoilla. Tulokset osoittavat, että MELA-ohjelmiston mallit tuottavat lahopuun kokonaistilavuudelle oikeansuuntaisia tuloksia, mutta vertailuihin esimerkiksi eri kasvupaikkojen ja eri puulajien välillä on suhtauduttava varauksellisesti. MELA-laskelmien tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että nykyisillä metsänhoitosuosituksilla on mahdollista kasvattaa lahopuun määrää talousmetsissä selvästi. Määrä ei tämän hetken tutkimustiedon mukaan ole kuitenkaan riittävä kaikkein vaateliaimpien lajien populaatioiden ylläpitämiseksi. Riittävään määrään päästään ainoastaan suojelualueilla (Penttilä 2004). Määrän kasvu selvästi yli 10 m<sup>3</sup>/ha talousmetsissä voi kuitenkin parantaa myös vaateliaampien lajien leviämismahdollisuuksia.

# Toimintaohjelman toimenpiteiden toteutus

# 4

Luvussa tarkastellaan miten toimintaohjelma on heijastunut eri sektoreiden toimintaan ja toiminnan muuttumiseen. Samalla tarkastellaan mahdollisia yhteyksiä 1990-luvulla toteutettujen toimenpiteiden ja biodiversiteetin tähänastisen kehityksen välillä. Tarkkaa rajausta toimintaohjelmassa mainittujen toimenpiteiden ja muiden toimenpiteiden välillä ei voida tehdä, koska ohjelma on perustunut laajaan toimialavastuuseen ja näin voidaan ajatella, että kaikki vuoden 1997 jälkeen toteutetut toimenpiteet ovat ainakin välillisesti sisältyneet ohjelmaan. Mahdolliset epävarmuustekijät ja näkemuserot toimenpiteiden vaikutuksista on kuvauksissa tunnistettu.

Vaikka kansalliseen toimintaohjelmaan sisältyy yli sata toimenpidettä tai toimenpidekokonaisuutta, voidaan olettaa, että mahdollisia toimenpiteiden vaikutusmekanismeja on huomattavasti pienempi joukko. Ohjelmasta voidaan tunnistaa kuusi eri mekanismityyppiä. Lähes kaikissa tieto ja ymmärtämys monimuotoisuudesta on keskeisellä sijalla, mutta toimenpiteet poikkeavat siinä, miten tätä tietoa hyödynnetään. Mekanismityypit ovat:

1. Pelkkä tieto riittää ohjaamaan toimintaa: kun tieto toiminnan vaikutuksista paranee, toimijat voivat itse muuttaa toimintaansa niin, että haitallisia vaikutuksia monimuotoisuuteen ei synny. Oletetaan (usein implisiittisesti), että suurta ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä ei ole, jolloin tieto biodiversiteetistä on sinänsä riittävä toiminnan muuttamiseksi. Tutkimuksen vaikutusmekanismin oletetaan on usein olevan tällainen.
2. Tiedon avulla asetetaan reunaehdot: kun osataan ennakoita vaikutuksia,

voidaan asettaa toiminnalle yleisiä ehtoja, jotka estävät haitallisia vaikutuksia monimuotoisuuteen. Ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä voi olla, mutta yhteiskunnan kokonaisuutta koskevan harkinnan perusteella eri toiminnoille on asetettu reunaehdot, jotka toimijat joutuvat ottamaan huomioon.

3. Toimintatapojen konkreettiset muutokset: tiedetään miten toimintaa on muutettava ja toteutetaan muutos lainsäädännön tai muun kannustinjärjestelmän kautta. Mahdolliset ristiriidat biodiversiteetin turvaamisen ja toiminnan varsinaisen tavoitteiden välillä on hyväksytty ja kyetty vähentämään hyväksyttävälle tasolle yhteiskunnallisen arvokeskustelun seurauksena ja/tai luomalla kompensatiojärjestelmä.
4. Resursoidaan välittömiä toimia monimuotoisuuden edistämiseksi: oletetaan, että on riittävästi tietoa siitä, mitä voidaan tehdä ja kohdentamalla resursseja tämän muukaan voidaan turvata monimuotoisuus. Ristiriitaa monimuotoisuuden turvaamisen ja muiden tavoitteiden välillä ei oleteta olevan, on kyse "vain" resurssien lisäämisestä.
5. Suomi kansainvälisenä vaikuttajana: Suomi toimii monimuotoisuuden puolestapuhujana kansainvälisillä foorumeilla, minkä seurauksena kansainväliset toimet ovat parempia ja tasapainoisempia kuin mitä ne olisivat ilman Suomen aktiivista panosta.
6. Ohjataan muita maita toimimaan yleisesti monimuotoisuuden kannalta myönteisesti tarjoamalla re-

sursseja, tietoa, ohjausta ja toimimalla esimerkkinä: oletetaan, että monimuotoisuuden edistämistoimia voidaan spesifioida riittävän tarkasti ja oletetaan, että houkuttimet ovat riittävän suuret myönteisten muutosten aikaansaamiseksi.

Vaikutusmekanismeja on tarkastelussa pyritty todentamaan tarkastelemalla mitä näyttöjä on siitä, että ne ovat vähentäneet monimuotoisuuden turvaamista vaikeuttavia paineita.

## 4.1 Sektorikohtaiset strategiat ja ohjaus

### 4.1.1 Luonnonsuojelu

Suuri osa toimintaohjelman toimenpiteistä on ollut suoraan tai välillisesti luonnonsuojeluviranomaisen tehtäviä (taulukko 4.1). Noin kolmasosa toimenpiteistä perustuu kokonaan tiedon lisäämisen tavoiteltuihin vaikutuksiin (vaikutusmekanismi 1). Näissä toimenpiteissä ympäristöhallinto on ollut ohjaaja, resurssien tarjoaja tai itse tiedon kokoaja. Oletuksena on, että tieto ohjaa

luonnonvarojen käyttöpaineita suuntaan, jossa haitalliset vaikutukset monimuotoisuuteen vähenevät. Toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä ei katsota olevan ristiriitaa.

Noin kymmenesosan toimenpiteistä on ajateltu tuottavan sellaista tietoa, jonka avulla voidaan asettaa eri toiminnoille konkreettisempia reunaehtoja (2). Luonnonsuojelusektori on näissä tapauksissa tiedon hyödyntäjä, joka rajoittaa muiden toimijoiden aiheuttamia paineita. Lähes neljännes toimenpiteistä on perustunut toiminnan konkreettiseen muuttamiseen (3,4). Näillä toimenpiteillä on pyritty vaikuttamaan elinympäristöjen rakenteeseen tai populaatioiden tilaan tai suoraan uhanalaistumiskehitykseen. Luonnonsuojelusektori on silloin usein itse toteuttaja, mutta voi olla myös ohjaaja ja rahoittaja. Toinen neljännes toimenpiteistä on kansainvälisiä (5,6). Nämä toimenpiteet perustuvat vahvasti siihen, että luonnonsuojelusektori on kyennyt jäsentämään, analysoimaan ja esittämään tietoja oman alueensa toiminnasta. Näissä kansainvälisissä toimissa myös ulkoasiainministeriön hallinnonalalla on tärkeä rooli.

Taulukko 4.1. Toimintaohjelman tehtäviä, jotka suoraan tai välillisesti ovat osa luonnonsuojelusektorin toimintaa sekä niiden oletetut vaikutusmekanismit.

Toimenpide (numero viittaa alkuperäiseen toimintaohjelmaan)	Vaikutusmekanismi
50. Selvitetään vuoden 1997 alussa aloitetun tutkimushankkeen yhteydessä maamme luonnonsuojelualuejärjestelmän edustavuus ja kyky säilyttää pitkällä aikavälillä Suomen luonnon monimuotoisuus.	I
51. Selvitetään metsälain ja talousmetsien luonnonhoidon merkitys luonnonsuojelualuejärjestelmän tukena metsäluonnon monimuotoisuuden ylläpidossa sekä arvioidaan metsiemme monimuotoisuuden pitkän aikavälin säilymisen mahdollisuudet.	I
55. Laaditaan uusi tarkistettu luettelo Suomen uhanalaisista eliölajeista ottaen erityisesti huomioon maamme lainsäädännössä ja luonnonsuojelualueiden perustamisessa viime vuosina tapahtunut kehitys	I
64. Arvioidaan maassamme tavattavien vierasperäisten lajien ekologiset ja taloudelliset vaikutukset sekä vierasperäisten lajien mahdollinen leviäminen ja sen estämiskeinot.	I
73. Käynnistetään selvitys Pohjois-Suomen subarktisten alueiden kestävä kehityksen mukaisista maankäyttömuodoista, niiden säätelystä ja yhteensovittamisesta sekä suhteesta paikallisen väestön toimeentuloedellytyksiin ja saamelaisien kulttuuriperintöön.	I
78. Kehitetään laajapohjaisessa yhteistyössä biologisen monimuotoisuuden suojelua, hoitoa ja kestäväää käyttöä edistäviä opinto-ohjelmia, jotka sitovat yhteen aihepiiriin liittyvät ekologiset, taloudelliset ja yhteiskunnalliset teemat.	I
79. Koulut laativat yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten ja kuntien ympäristöviranomaisten kanssa paikallisia tai alueellisia biodiversiteettiselvityksiä esim. kasvien ja eläinten levinneisyyden kartoituksia.	I
86. Lisätään huonosti tunnettujen eliöryhmien taksonomista ja ekologista tutkimusta.	I
89. Sovitaan verkostoperiaatteella toimivasta biologisen monimuotoisuuden tilan valtakunnallisesta seurannasta, seurannan sisällöstä ja laajuudesta, kustannusten jaosta sekä seurantaan liittyvästä kansallisesta ja kansainvälisestä raportoinnista.	I
90. Kansallinen biodiversiteettiseuranta liitetään osaksi Pohjoismaiden ministerineuvoston ja Euroopan ympäristöviraston (EEA) puitteissa toteutettavaa biodiversiteetin seurantaa.	I

92. Laaditaan suunnitelma biodiversiteetin kansalliseksi tietojärjestelmäksi, joka ottaa huomioon biodiversiteetin tilan seurannan ja tietoja tarvitsevien asiakkaiden tarpeet.	1
93. Kehitetään eri tietojärjestelmissä olevien luonnon monimuotoisuuden tai luonnonvarojen paikkatietojen yhteiskäyttöä ja aloitetaan se luonnonsuojelun tietojärjestelmän sekä maa- ja metsätaloushallinnon kaavaileman hajautetun luonnonvaratietojärjestelmän kehittämisestä.	1
96. Perustetaan internet-pohjainen kansallinen biodiversiteettiverkko alan kansallisen tiedonvälityksen sekä kansainvälisten yhteyksien lisäämiseksi. Kootaan kansainväliseen levitykseen ajan tasalla pidettävä luettelo suomalaisesta biodiversiteetin erityisosaamisesta ja alan asiantuntijoista.	1
52. Jatketaan uhanalaisten luontotyyppien ja metsälain mukaisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitusta, selvitetään niiden määrällinen jakautuminen, nykyinen suojeluaste, -keinot, ja -kustannukset.	1,2
94. Kehitetään luonnonsuojelualuekisteriä ja uhanalaisten eläinten ja kasvien rekisteriä (UHEX) käyttökelpoiseksi niin teknisesti kuin sisältönsäkin puolesta sekä saatetaan loppuun em. rekisterien perustallennus.	1,2
80. Lisätään yleistä tietoutta luonnosta esimerkiksi julkaisemalla oppaita, esitteitä ja selvityksiä sekä perustamalla luonnon virkistyskäyttöä palvelevia rakenteita, esimerkiksi lintutorneja, pitkospuita ja nuotiopaikkoja.	1,4
81. Monipuolistetaan luonnonsuojelualueiden käyttöä luontovalistuksessa. Kehitetään luonnonsuojelualueiden opastuskeskuksista luonto-opetusta ja luontotiedotusta tarjoavia luontokeskuksia.	1,4
100. Tehostetaan Itämeren suojelua toteuttamalla käytännössä Itämeren suojelukomission (HELCOM) tekemiä esityksiä	1,5
109. Edistetään Barentsin alueen ympäristönsuojelua mm. metsien suojelun ja kestäväen käytön kehittämisen kautta.	1,6
53. Uudistetaan luonnonsuojelualueiden hoidon ja käytön periaatteet vastaamaan biodiversiteettisopimuksen, EU:n luonnonsuojeludirektiivien ja uuden luonnonsuojelulain vaatimuksia.	2,3
74. Saamelaisten kotiseutualueella olevien luonnonvarojen hoito, käyttö ja suojelu yhteensovitetaan yhteistyössä muiden viranomaisten ja Saamelaiskäräjien kanssa siten, että luontaiselinkeinojen ja saamelaiskulttuurin edellytykset turvataan.	2,3
101. Suomen valtion rahoituksella tai tuella toteutetuissa hankkeissa, joilla on merkittävä vaikutus lähialueidemme luonnon monimuotoisuuteen, noudatetaan oman lainsäädäntömme ja vahvistettujen ympäristöohjelmien toimintaperiaatteita ottaen kuitenkin huomioon maakohtaiset olosuhteet.	2,6
48. Tehdään EU:n komissiolle ehdotus maatamme koskevasta Natura 2000 –suojelualueverkostosta, jolla turvataan yhteisön tärkeinä pitämät luontotyyppit ja eliölajien elinympäristöt.	3
49. Valmistellaan valtioneuvoston hyväksymien suojeluohjelmien kansallinen toteuttamisstrategia, joka perustuu hallituksen talouspoliittisen ministerivaliokunnan kesäkuussa 1996 hyväksymään rahoitusohjelmaan, jonka mukaan suojeluohjelmat toteutetaan vuoteen 2004 mennessä.	3,4
56. Kehitetään uhanalaisten lajien suojelun ja hoidon menetelmiä sekä osoitetaan tarvittavat voimavarat uhanalaisten lajien esiintymispaikkojen kartoitukseen, suojelusuunnitelmien laadintaan ja toteutukseen.	3,4
87. Jatketaan uhanalaisten lajien tutkimusta niiden suojelutarpeen edellyttämässä laajuudessa ja järjestyksessä.	3,4
88. Jatketaan luonnon monimuotoisuuden ylläpidon tutkimusta sekä lisätään elinympäristöjen hoidon ja ekologisen kunnostuksen menetelmien tutkimusta.	3,4
54. Osoitetaan vuosittain tarvittavat voimavarat valtiolle hankittujen luonnonsuojelulain perusteella perustettujen uusien suojelualueiden hoitoon ja kunnossapitoon sekä suojelualuejärjestelmään kuuluvien alueiden ekologiseen kunnostukseen (ennallistamiseen).	4
65. Pyritään estämään sellaisten vieraiden lajien pääsy luontoon tai hävittämään sellaiset vieraat lajit, jotka uhkaavat maamme alkuperäisiä ekosysteemejä, elinympäristöjä tai muita eliölajeja.	4
97. Vahvistetaan Pohjoismaiden ministerineuvoston yhteishankkeiden puitteissa tapahtuvaa tutkimus- ja seurantayhteistyötä luonnonsuojelun, luonnonhoidon ja luonnonvarojen kestäväen käytön aloilla.	5
106. Seurataan arktisen ympäristön tilaa osallistumalla AMAP-ohjelmaan (Arctic Monitoring and Assessment Programme)	5
107. Edistetään arktisen alueen kasvillisuuden ja eläimistön sekä niiden elinympäristöjen suojelua osallistumalla CAFF-ohjelmaan (Conservation of Arctic Fauna and Flora).	5
98. Biodiversiteettinäkökulma kytketään myös muuhun pohjoismaiseen yhteistyöhön, esimerkiksi Itämeren koskevaan yhteistyöhön.	5,6
99. Valmistellaan Itämeren alueen kestäväen kehityksen toimintaohjelma Agenda 21 ja toteutetaan Luoteis-Venäjän kestäväen metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelma mukaan lukien Vihreän vyöhykkeen kehittämisshanke osana lähialueyhteistyötä.	5,6
108. Toteutetaan Suomen johdolla laadittua menettelytapaohjeistoa arktisten alueiden ympäristövaikutusten arviointia varten	5,6
102. Lähialueyhteistyön osana parannetaan lähialueiden ympäristön tilan seuranta ja ympäristövaikutusten arviointia.	6
103. Edistetään EU:n tukiohjelmien (PHARE, TACIS ja rakennerahastot) tarjoamien rahoitusmahdollisuuksien käyttöä lähialueiden biodiversiteettihankkeisiin.	6
104. Edistetään Suomen ja Baltian maiden luonnonsuojeluyhteistyötä sekä yhteistyötä kestäväen metsätalouden alalla.	6
105. Edistetään tutkimusta ja kehittämistä sekä koulutusta ja valistusta, joilla pyritään lähialueiden maiden omien biodiversiteetin suojelun ja kestäväen käytön valmiuksien parantamiseen.	6

## **Luonnonsuojelun ohjaus ja organisaatio**

Pääasiassa ympäristöhallinnon puitteis-  
sa toimivan luonnonsuojelusektorin toi-  
minnan keskeinen perusta on luonnonsu-  
ojelulaissa (1096/1996), joka koskee  
luonnon ja maiseman suojelua ja hoi-  
toa. Luonnonsuojelulain säännökset, jot-  
ka liittyvät lajien rauhoittamiseen, kos-  
kevat myös talouskäytössä olevia alueita.  
Metsien hoidossa ja käytössä sovelletaan  
kuitenkin pääosin metsälakia (1093/1996).  
Luonnonsuojelulain tavoitteita ovat mm.  
luonnon monimuotoisuuden ylläpitämi-  
nen ja luonnonvarojen ja luonnonympä-  
ristön kestävä käytön tukeminen. Luon-  
nonsuojelulain ja erämaalain (62/1991)  
nojalla on valtion maille vuodesta 1938  
lähtien perustettu luonnonsuojelualueita  
erillislaeilla ja -asetuksilla. Luonnonsu-  
ojelualueiden lisäksi luonnonsuojelu-  
lailla suojellaan luontotyyppisiä ja erityi-  
sesti suojeltavia lajeja. EY-lainsäädännös-  
tä keskeisiä säännöksiä ovat lintudirektiivi  
(79/409/ETY) ja luontodirektiivi (92/43/  
ETY), jossa määritellyt luontotyyppiset  
ja lajien elinympäristöt turvaamaan on  
Eurooppaan perustettu Natura 2000-ver-  
kosto.

Suomen pinta-alasta on suojeltu tai  
varattu suojeltavaksi noin yhdeksän pro-  
senttia (3,84 miljoonaa hehtaaria). Valtio-  
neuvosto on tehnyt periaatepäätökset  
seitsemästä luonnonsuojeluohjelmasta:  
kansallis- ja luonnonpuisto-ohjelmasta  
sekä soiden, lintuvesien, harjujen, lehto-  
jen, rantojen ja vanhojen metsien suoje-  
luohjelmista. Lisäksi erämaalilla on pe-  
rustettu erämaa-alueita, ja koskiensuoje-  
lulailla (35/1987) on suojeltu vesistöjä uu-  
sien voimalaitosten rakentamiselta. Suu-  
rin osa suojelualueista kuuluu samalla  
Natura 2000-verkoston. Valtionmailla  
luonnonsuojelualueita täydentävät Met-  
sähallituksen alue-ekologisessa suunnit-  
telussa säilytettäväksi varatut arvokkaat  
luonnonalueet.

Suojeluohjelmista on toteutettu  
noin 82 %. Toteuttamatta on lähes 0,68  
miljoonaa hehtaaria. Perustetuista luon-  
nonsuojelualueista 95 %, ja vielä toteut-  
tamattomista suojelualueista 83 % on val-  
tion alueita. Yksityismailla on 0,15 miljoonaa

hehtaaria suojelualueita, ja toteut-  
tamatta lähes 0,1 miljoonaa hehtaaria.  
Vuonna 1996 hyväksytyn rahoitusohjel-  
man tavoitteena on, että suojeluohjelmat  
toteutetaan vuoden 2007 loppuun men-  
nessä. Rahoitukseen on varattu yhteensä  
noin 550 miljoonaa euroa. Rahoitus muo-  
dostuu ympäristöministeriön budjettiin  
sisältyvistä korvaus- ja maanhankinta-  
varoista sekä Metsähallitukselle suun-  
nattuihin rahoitusvelvoitteisiin. Metsähallitus  
hankkii maanmyyntituloja tähän tarkoitukseen  
ja lisäksi luovuttaa vaihtomaisina hallinnassaan  
olevaa omaisuutta. Keväällä 2001 talouspoliittinen  
ministerivaliokunta päätti, että rahoitusohjel-  
man toteutuma ja taso tarkistetaan vuonna  
2005.

Alueelliset ympäristökeskukset toteuttavat  
luonnonsuojeluohjelmia ja tekevät luonnonsu-  
ojelulain luontotyyppien ja erityisesti suojeltavien  
lajien esiintymispaikkojen rajauspäätökset.  
Lisäksi maanhankintaa luonnonsuojeluun tekee  
Metsähallitus, joka hallinnoi valtion omistuksessa  
olevia suojelualueita. Metsähallitus vastaa  
pääosin valtion luonnonsuojelualueiden hoidosta  
laatimien hoito- ja käyttösuunnitelmien perusteella.  
Alueelliset ympäristökeskukset tukevat yksityisten  
luonnonsuojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelua.

## **Luonnonsuojeluorganisaation toimintatavat**

Alueellisessa luonnonsuojeluorganisaatiossa  
alueelliset ympäristökeskukset ja metsähallitus  
ovat keskeisimmät toimijat. Arvioinnin haastattelut  
tehtiin koealueiden ympäristökeskuksissa Pohjois-  
Karjalassa ja Uudellamaalla.

Ympäristökeskusten monimuotoisuuden  
turvaamistavoitteet kiteytyvät luonnonsuojelun  
toteuttamistavoitteisiin. Suojelutavoitteet on  
selkeästi operationalisoitu niin elinympäristö-  
tasolla kuin lajitasollakin. Vaikka yleiset  
luonnonsuojelutavoitteet palautuvat useimmiten  
lajeihin, lajit halutaan suojella niiden omassa  
elinympäristössä, ja sitä kautta suojellaan  
myös elinympäristöjä. Elinympäristöjä  
suojellaan suojeluohjelmien ja luonnonsu-  
ojelulain luontotyyppien muodossa se-

kä osallistumalla maankäytön suunnitteluun kaavoituksen yhteydessä. Myös lajit tulevat esille suuria maankäytön muutoksia aiheuttavissa hankkeissa. Liito-orava ja suuret tiehankkeet ovat tästä ajankohtainen esimerkki. Lisäksi alueilla on joitakin niin kutsuttuja vastuulajeja, joiden suojelun päävastuu kuuluu jollekin tietylle alueelle. Esimerkiksi Pohjois-Karjalassa on päävastuu valkoselkätikan ja itäisten lehtolajien suojelusta.

Toiminnan tavoitteet on kirjattu budjettiteksteihin ja ympäristöministeriön asettamiin tavoitteisiin. Suojeluohjelmien toteuttamistavoitteet kuuluvat näihin asetettuihin tavoitteisiin. Alueellisesti ympäristökeskusten tavoitteet on kirjattu esimerkiksi alueellisiin strategioihin, mutta tällaiset alueellisen priorisoinnin mahdollisuudet vaihtelevat. Muun muassa luontotyyppirajauspäätöksiä koskevat tavoitteet ympäristökeskukset asettavat itse, kuitenkin ympäristöministeriön tulosohtauksen puitteissa. Tavoitteiden asettaminen riippuu yhtäältä ajankohtaisesta ja uudesta tiedosta ja toisaalta resursseista. Haastattelujen perusteella asetetut tavoitteet on joissain tapauksissa mahdoton saavuttaa olemassaolevilla resursseilla, mutta hanketoiminta tuo helpotusta resurssivajeeseen. Esimerkiksi LIFE-hankkeiden muodossa saatujen uusien voimavarojen myötä tavoitteita on saavutettu, ja uusia tavoitteita on voitu asettaa korkeammalle.

Suojeluohjelmien toteuttamistavoitteiden saavuttaminen käy yhä vaikeammaksi, kun ollaan lähellä ohjelman tavoitteita. Haastateltavien mukaan tähän mennessä neuvottelut ovat johtaneet tuloksiin, eikä olla jouduttu käyttämään pakkokeinoja, mutta näihin joudutaan ohjelman toteutuksen loppusuoralla turvautumaan yhä useammin. Suojeluohjelman toteutuksesta siirrytään yhä enemmän hoito- ja käyttösuunnitelmien laadintaan. Se tulee olemaan keskeinen työsaara tulevaisuudessa.

Luonnonsuojelulain luontotyyppi- ja lajisuojelu perustuvat pääasiassa kartoituksiin ja inventointeihin. Myös kuntien ilmoitukset kohteista ovat tärkeitä. Pohjois-Karjalassa luontotyyppikohteita on vähän, ja ne saadaan rajattua yleensä

nopeasti. Uudellamaalla kohteita on paljon, ja rajauspäätökselle aiheutuu paineita siitä, että alueen maankäyttömutoispaineet ovat suuria. Tästä huolimatta myös Uudellamaalla ollaan tyytyväisiä toteutuneeseen rajauspäätöstahtiin.

Lajit ja luontotyytit merkitään ympäristöhallinnon paikkatietorekisteriin. Rekisteristä tarkistetaan kohteet lausuntotilanteissa ja muuten tietoa tarvittaessa. Rekisterin kattavuus vaihtelee alueittain. Jotkut tiedot ovat olemassa "vain mapeissa" ja viedään paikkatietojärjestelmään projektiluontoisesti, erikseen tarkoitukseen palkatun työvoiman avulla. Myös tietojen luovuttamisessa muille toimijoille on vaihtelua. Haastatteluisa kävi ilmi, että esimerkiksi jotkut metsäkeskukset saavat tietoja automaattisesti, kun taas toiset eivät niitä itselleen hanki. Huomattavasti muodollisemmaksi tiedonkulkua muuttaa vuonna 2004 tehty lakimuutos liito-oravan esiintymistietoihin liittyen (Laki metsälain muuttamisesta 552/2004), jonka perusteella metsäkeskuksen on ilmoitettava ympäristökeskukelle sellaisista tilanteista, joissa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan on suunniteltu metsätaloustoimenpide (tehty metsänkäyttöilmoitus). Tämän uuden velvoitteen toteuttamiseksi metsäkeskusten tulisi olla perillä liito-oravaesiintymistä. Vastaavanlaisia tietotarpeita voi ilmetä myös muihin lajeihin liittyen.

Tutkimuksen kohteena olleissa ympäristökeskuksissa koettiin, että luonnonsuojelubiologista tietoa saadaan olemassaolevan yhteistyöverkoston sekä neuvottelupäivä- ja koulutusjärjestelmän kautta. Samat foorumit tarjoavat mahdollisuuden jakaa käytännön kokemuksia, mutta laajamittaista henkilöstön kehittämistä ei kaikilla alueilla ole. Hankehallinnointi ja maanomistajien ja yleisön kanssa toimiminen tehostuisivat järjestelmällisellä kehittämisellä, esimerkiksi näihin liittyvän koulutuksen avulla.

Haastattelujen perusteella ympäristökeskukset kommunikoivat erittäin laajasti alueiden luonnonvarojen- ja maankäyttöä ohjaavien toimijoiden kanssa. Keskeisiä yhteistyökumppaneita ovat Metsähallitus, kunnat, maakuntien liitot, Metsäkeskukset ja TE-keskukset. Tärkeitä

tietolähteitä ovat myös Suomen ympäristökeskus, yliopistot, Metsätutkimuslaitos, Luonnontieteellinen keskusmuseo, sekä toisaalta luontojärjestöt, maanomistajat ja metsänhoitoyhdistykset. Muiden toimijoiden haastatteluissa kävi ilmi niiden selkeä riippuvuus ympäristökeskuksista luontotiedon suhteen, ja erittäin toimiva yhteistyö. Keskeisten aikaansaannosten sanottiin olevan nimenomaan ympäristökeskusten kanssa tehdyn yhteistyön ansiota. Joissakin tapauksissa viitattiin tiettyihin henkilöihin, jotka ovat erityisen yhteistyökykyisiä ja aikaansaavia.

Toisaalta ympäristökeskukset kantavat kehittämishankkeiden hidastajan ja joskus estäjänkin roolin taakkaa ja mainetta. Vaikka tällaiset kokemukset olisivat aivan eri toiminnasta kuin luonnonsuojelusta, ne vaikuttavat kielteisesti myös luonnonsuojeluun. Ympäristökeskuksissa koettiin, että monien tahojen odotukset ympäristökeskusten toimintaa kohtaan eivät vastaa ympäristökeskusten mandaattia tai mahdollisuuksia.

### **Toimintatapojen kehittämistarpeita**

Luonnonsuojelun organisaatioita ohjataan määrällisillä tulostavoitteilla. Organisaatioiden tehtäväksi jää tällaisten hehtaari-, euro-, kohde- ja lajilukumäärien sovittaminen paikallisiin olosuhteisiin. Koko sektori voisi hyötyä ajattelutavasta, jossa alueelliset organisaatiot saisivat enemmän vastuuta strategisesta suunnittelusta ja toimintansa tavoitteiden asettamisesta valtakunnallisten tavoitteiden puitteissa. Tällöin paikalliset ominaispiirteet, niin ekologiset kuin taloudelliset ja yhteiskunnallisetkin, tulisivat jo lähtökohtaisesti huomioiduiksi. Paikallinen tieto ohjaa selkeästi myös kustannustehokkaampaan suojelun toteutukseen, kun rajahyödyt ja rajakustannukset tunnistetaan.

Alueelliset ympäristökeskukset hyötyisivät hallinnollisesta kehittämisestä, jossa johtaminen, laatuajattelu ja kommunikointi nostettaisiin keskipisteeksi. Nyt kehittäminen on pitkälti keskittynyt luonnontieteelliseen osaamiseen, ja sosiaalinen osaaminen kehittyy pääasiassa kollegojen kanssa keskustelemalla ja kokemuksia jakamalla.

Keskeisin kehittämistarve luonnonsuojelun hallinnossa on tiedon hallinta. Toimintaohjelmassa asetettuja tiedonkattamistavoitteita on saavutettu ja saavutetaan jatkuvasti, mutta niiden käytännön merkitys vaihtelee. Tiedonkulku eri toimijoille, jotka tekevät maankäyttöä ja luonnonvarojen hyödyntämistä koskevia päätöksiä ei ole taattu. Tarve tiedonkulun yhtenäistämiseksi eri hallinnonaloille ja eri toimijoille tulee väajäämättä esille laajoissa kehittämishankkeissa, mutta konkretisoituu myös yksittäisissä toimenpiteissä esimerkiksi metsätaloudessa.

Monimuotoisuuden turvaaminen on luonnonsuojelun keskeinen toiminta-ajatus. Suuri joukko toimenpiteitä on käynnistetty ja eräitä on myös menestyksellisesti viety päätökseen. Osa toimenpiteistä, kuten luonnonsuojeluohjelmien toimeenpano, pyritään viemään systemaattisesti päätökseen vahvalla ohjauksella, mutta strategista arviota toimenpiteen täyden toteutuksen vaikuttavuudesta ei ole tehty, siitä huolimatta, että hankittavien maa-alueiden määrä on joissakin tapauksissa kutistunut hyvin pieneksi (alle 5 ha/hankinta). Strategisia arvioita eri toimenpiteiden merkityksestä monimuotoisuustavoitteen saavuttamisen näkökulmasta ei myöskään ole esitetty. Yleisesti on myös jäänyt pohtimatta, onko tehokkaampaa pyrkiä vaikuttamaan paineisiin asettamalla reunaehtoja muiden toimijoiden toiminnolle vai pyrkiä suoraan vaikuttamaan monimuotoisuuden tilaan hankkimalla suojelualueita ja kunnostamalla niitä.

Arvio toiminnan vaikuttavuudesta on osittain riippuvainen lähestymistavasta. Jos taustalla on "hot spot" ajattelu, jonka mukaan monimuotoisuuden kannalta tärkeimmät alueet ovat yksiselitteisesti tunnistettavissa ja koko Suomen monimuotoisuuden turvaaminen keskitetään tunnistetuille tärkeille alueille, vaikuttaminen suoraan kohteiden tilaan on todennäköisesti tehokkaampaa. Tässä tapauksessa toiminnan vaikuttavuuden arvioimiseen soveltuvat uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit. Jos sen sijaan tavoitteena on laajempien alueiden monimuotoisuuden turvaaminen, vaikuttaminen paineisiin on todennäköisesti tehokkaampaa. Siinä tapauksessa uhanalaiset

lajit eivät ole paras mittari, vaan rakennepiirteet ja niistä riippuvaiset indikaattorilajit kuvaavat tällaista alueiden yleistä monimuotoisuutta todennäköisesti paremmin.

#### 4.1.2 Metsäsektori

Metsäsektorille kohdistetut toimintaohjelman toimenpiteet keskittyvät uuden tiedon tuottamiseen, tavoitteiden ja reunaehto-asettamiseen tai kehittämiseen

sekä toiminnan muuttamiseen (taulukko 4.2). Toimenpiteistä suurin osa pyrkii vähentämään metsäsektorin biodiversiteettiin kohdistamia paineita, mutta toimenpide 58 tähtää suoraan taloudellisesti hyödynnettävien puulajien monimuotoisuuden turvaamiseen. Monet ohjelmaan kirjatusta toimenpiteistä ovat yleisiä tutkimuksen, seurannan ja politiikan kehittämistehtäviä, jotka heijastuvat osin välillisesti käytännön toimintatasoon esimerkiksi metsänhoitoyhdistyksissä.

Taulukko 4.2. Toimenpiteet, jotka ovat keskeisesti metsäsektorin vastuulla..

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
51. Selvitetään metsälain ja talousmetsien luonnonhoidon merkitys luonnonsuojelualuejärjestelmän tukena metsäluonnon monimuotoisuuden ylläpidossa sekä arvioidaan metsiemme monimuotoisuuden pitkän aikavälin säilymisen mahdollisuudet.	1
73. Käynnistetään selvitys Pohjois-Suomen subarktisten alueiden kestävä kehityksen mukaisista maankäyttömuodoista, niiden säätelystä ja yhteensovittamisesta sekä suhteesta paikallisen väestön toimeentuloedellytyksiin ja saamelaiden kulttuuriperintöön.	1
15. Metsätalouden ympäristöohjelman toteutumista, tavoitteita ja keinovalikoimaa seurataan ja tarkennetaan uusimman tutkimus- ja seuranta-tiedon perusteella. Ohjelmassa esitettyä kestävä metsätalouden tavoitetta tarkistetaan nykyisen kehityksen valossa.	1,2
85. Edistetään metsäsertifiointijärjestelmää, erityisesti sen ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia kriteereitä koskevaa tutkimusta.	1, 2
14. Laaditaan laajapohjaisesti metsätalouden ympäristöohjelman tavoitteet ja toimet sisältävä kansallinen metsäpoliittinen ohjelma, jolla sovitaan yhteen metsien eri käyttömuotojen tarpeet.	1,2,3
16. Metsien hoidossa ja käytössä turvataan elinympäristöjen monimuotoisuus mm. metsälainsäädännön kautta, toteuttamalla metsätalouden ympäristöohjelmaa, kehittämällä alueellista metsäsuunnittelua, laatimalla alue-ekologisia suunnitelmia valtion metsiin, sekä edistämällä metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusta ja kehittämällä monimuotoisuuden seurantamenetelmiä.	1,2,3
8. Kehitetään lainsäädäntöön perustuvan biologisen monimuotoisuuden suojelun rinnalle joustavampia menettelytapoja, joilla voidaan edistää talouskäytössä olevien alueiden luonnon ja luonnonvarojen kestävä käyttöä.	2
74. Saamelaiden kotiseutualueella olevien luonnonvarojen hoito, käyttö ja suojelu yhteensovitetaan yhteistyössä muiden viranomaisten ja Saamelaiskäräjien kanssa siten, että luontaiselinkeinojen ja saamelaiskulttuurin edellytykset turvataan.	2,3
58. Varmistetaan talousmetsien geneettisen monimuotoisuuden säilyminen perustamalla esimerkiksi geenireservimetsiä ja säilytyskokoelmia sekä huolehtimalla metsänviljelyaineiston geneettisestä monimuotoisuudesta.	4
104. Edistetään Suomen ja Baltian maiden luonnonsuojeluyhteistyötä sekä yhteistyötä kestävä metsätalouden alalla.	6

#### Metsäsektorin organisaatio

Metsätalouden ohjaus on maa- ja metsätalousministeriön hallinnon alla. Ministeriön vastuulla on ollut toimenpiteiden yleinen ohjaus ja toimeenpano. Ympäristöministeriö osallistuu monimuotoisuusasioissa lähinnä politiikan valmisteluun ja ohjaa Metsähallituksen luonnonsuojelutoimintaa. METSO-ohjelmaa, joka perustuu toimenpiteeseen 14 (taulukko 4.2), toteutetaan ministeriöiden yhteisvoimin. Tutkimus- ja kehittämistoimintaa tehdään maa- ja metsätalousministeriön alaisissa organisaatioissa: Metsätutkimuslaitoksessa ja Metsätalouden kehittämisskeskus Tapiossa.

Ohjausjärjestelmät eroavat yksityisten ja valtion metsien osalta. Valtion metsien käyttöä ohjataan Metsähallituksen, valtion liikelaitoksen sisäisillä päätöksillä eduskunnan hyväksymien tulostavoitteiden pohjalta sekä maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön vuosittaisilla ohjaavilla tavoitepäätöksillä. Ympäristöministeriö ohjeistaa luonnonsuojelun viranomaistoiminnon Metsähallituksessa. Yksityismetsien muodollinen ohjaus hoidetaan sääntelyn lisäksi sektorin toimijoille osoitettavilla resursseilla ja tukipalveluilla, kuten koulutuksella ja ohjemateriaaleilla.

Valtionmaiden luonnon monimuotoisuuden turvaamistoimet suunnitella ja toteuttaa metsähallitus. Metsäteollisuusyrityksillä on omat suunnittelu- ja ympäristöjärjestelmänsä. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio laatii pääosan yksityismetsien metsätalouden ja luonnonhoidon suosituksista sekä kehittää tieto- ja suunnittelujärjestelmiä alueellisten metsäkeskusten käyttöön (toimenpiteet 14, 16).

Kolmesta alueellista metsäkeskusta valvoo metsälakien noudattamista, tekee alueellista ja tilakohtaista metsäsuunnittelua, ohjaa rahoitusta ja tarjoaa neuvontaa (toimenpiteet 14, 15, 16, 51, 85). Metsäkeskukset tekevät myös talousmetsien monimuotoisuusasioihin liittyvää neuvontaa ja suunnittelua sekä kouluttavat alueensa toimijoita. Neuvontaa yksityisille metsänomistajille tarjoavat myös metsänhoitoyhdistykset, jotka ovat metsänomistajien yhteenliittymiä. Ne ovat ensisijaisesti metsätalouden edistämiseen keskittyneitä organisaatioita, mutta ne tukevat myös metsänomistajan muita tavoitteita (toimenpiteet 15, 16) (vrt. yllä). Metsänomistajat voivat saada neuvontaa myös metsänhoitoyhdistysten yhteenliittymiltä eli metsänomistajien liitoilta sekä puunostajaorganisaatioilta ja yksityisiltä neuvontapalveluyrityksiltä. Luontoasioissa metsänomistajaa voi neuvoa lisäksi ympäristökeskus tai luontojärjestöt.

## Sektorin ohjelmat

Toimintaohjelman laatimisvaiheessa metsäsektorilla oltiin laadittu jo strategioita monimuotoisuuden turvaamiseksi ja tehty merkittäviä uudistuksia lainsäädännössä ja sen täytäntöönpanossa (taulukko 4.3). Metsätalouden ympäristöohjelma (1994, toimenpide 15) linjasi vuosituhannen vaihteen muutoksia metsäpolitiikassa. Ohjelman loppuraportissa (Maa- ja metsätalousministeriö 1998) käsitellään tulevaisuuden tarpeita, muun muassa suojelun alueiden ja talousmetsien kokonaistarkastelun ja biodiversiteettiin vaikuttavien toimenpiteiden vaikutusten selvittämiseen liittyen. Suunnitteluun edellytetään lisää monitavoitteisuutta, ja tietojärjestelmiin koordinaation kautta saatavaa yhteensopivuutta.

Metsälakimuutoksen seurauksena laadittiin metsäkeskusalueiden alueelliset ohjelmat (taulukko 4.3.), joita seurasi laaja ja avoin kansallisen metsäohjelman valmisteluprosessi vuoden 1998 aikana (Maa- ja metsätalousministeriö 1999). Työryhmätyöskentelyn lisäksi valmistelussa järjestettiin kansalaisille ja intressitahoille useita eri osallistumiskanavia. Keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi oli metsäohjelmassa Etelä-Suomen metsien suojelun asiantuntijaryhmän perustaminen sekä 1,7 milj. euron lisärahoitus met-

Taulukko 4.3. Metsäsektorin ohjelmat 1994-2004.

Ohjelma	Valmistumisaika ja voimassaoloaika	Keskeinen sisältö ja monimuotoisuustavoitteet
Metsätalouden ympäristöohjelma	1994 (1994–1998)	Metsätalouden haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen, monimuotoisuustavoitteiden konkretisointi metsäpolitiikkaan ja metsätalouteen.
Metsätalouden alueelliset tavoiteohjelmat Alueelliset metsäohjelmat	1998 (1998–2002), 2001 (2001–2005)	Metsätalouden edistämisen sekä kestävä hoidon ja käytön tavoitteet. Monimuotoisuus: metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt; luontotyyppikohteet suojelun alueet. Monimuotoisuustavoitteet yleensä kirjattu ohjelmiin, monissa selkeästi toimenpiteiden tasolla vastuutahoineen. Uusi valmistelukierros käynnistynyt 2004.
Kansallinen metsäohjelma (KMO)	1999 (1999–2010)	Metsäsektorin elinkeinojen, metsien tarjoaman virkistyskäytön, metsien monimuotoisuuden ja elinvoimaisuuden turvaaminen. Tavoitteena metsien eliölajien ja elinympäristöjen suotuisan suojelutason saavuttaminen ja ylläpitäminen riittävällä suojelun alueiden ja monimuotoisesti käsiteltävien talousmetsien yhdistelmällä.
Suomen maa- ja metsätalouden kansallinen kasvigeenivaraohjelma	2001	Metsäpuiden geenivarojen turvaaminen <i>in situ</i> ja <i>ex situ</i> toimenpiteillä
Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma (METSO)	2002 (2003–2007)	Laajan keinovalikoiman ohjelma, joka sisältää uusia vapaaehtoisia, määräaikaista suojelumenetelmiä. Toimenpide-ehdotuksia myös valtion ja kuntien metsiin, metsäalan koulutukseen, suunnitteluun ja neuvontaan sekä erityisesti monimuotoisuuden tutkimukseen.

säluonnon hoidon edistämiseksi. Kansallisen metsäohjelman ympäristövaikutusten arvioinnissa (Hildén ym. 1999) tuotiin esille Etelä-Suomen metsiin kohdistuvien hakkuupaineiden ja suojelutarpeiden ristiriitaisuus, lisäsuojelun tarve Etelä-Suomessa sekä tarve tuottaa lisää tietoa monimuotoisuuden turvaamisen kannalta merkittävistä piirteistä ja luontotyypeistä.

Osana kansallisen metsäohjelman toteutusta ympäristöministeriön alainen työryhmä laati mietinnön Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarpeesta (Etelä-Suomen... 2000). Laaja mietintö taustoitti monimuotoisuuden suojelun ekologisia perusteita ja esitti tavoitteina mm. suojelualueiden täydentämistä erityisesti arvokkailla olemassaolevien suojelualueiden läheisyydessä sijaitsevilla kohteilla sekä ennallistamista ja elinympäristöjen hoitamista suojelualueilla ja niiden läheisyydessä. Suojelun tarve työryhmän työtä seurasi toimintaohjelma, Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma, METSO (Etelä-Suomen... 2002). Ohjelman toteutus on käynnissä kokeiluhankkeiden (ks. kappale 3.2.4), kehittämistoimien sekä tutkimus- ja seurantarauhankkeiden muodossa.

### **Panostus monimuotoisuuteen**

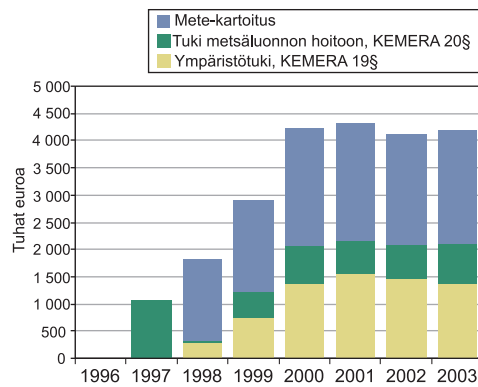
Metsäsektorilla on perinteisesti vahva ohjausjärjestelmä, joka on aikanaan perustettu puuntuotannon edistämiseksi. Edistämistoimintaa tehdään yhtäältä vankan suunnittelu- ja neuvontajärjestelmän kautta ja toisaalta metsätalouden toimenpiteiden rahoituksen muodossa. Tätä järjestelmää on 1990-luvulta alkaen kehitetty sisällyttämään monimuotoisuuden turvaamisnäkökohdat. Monimuotoisuusnäkökohtia sisältyy myös sertifiointijärjestelmään, mutta monimuotoisuuden turvaaminen ei ole ensisijainen tavoite sertifiointinnissa. Kotiharjun ja Niemelän kooste (2004) osoittaa, että sertifiointikriteerijä uudistettaessa vähennettiin tai pidettiin ennallaan monimuotoisuuden turvaamiseen liittyviä kriteerejä. Vaatimus- tai tavoitetasoa ei tarkistuksen yhteydessä nostettu esimerkiksi ympäristöasioiden hallintajärjestelmien jat-

kuvan parantamisen periaatteen mukaisesti, vaan monimuotoisuuteen liittyvät kriteerit pyrittiin asettamaan ja tarkistamaan niin, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin nykykäytäntöä.

Yksityismetsien metsäsuunnitelmiin merkitään metsälakikohteet (ML 10§) ja muut luontokohteet. Arvioinnissa haastatellun asiantuntijan mukaan sertifiointikriteereissä asetetut vaatimukset ovat selvästi edistäneet muiden luontokohteiden merkitsemistä (vrt. SMS 1002-2, Suomen Metsäsertifiointi ry. 2003). Metsälakikohteita löydettiin yksityismaiden metsälakikohteidenkartoituksessa 0,5 % kartoitetusta alueesta (Yrjönen 2004). Nämä kohteet siirtyvät metsätaloussuunnitelmiin sitä mukaa, kun suunnitelmia uusitaan. Luonnonhoitosuunnittelu, joka on käsitteenä mainittu METSO-ohjelmassa, mutta konkreettisenä suunnittelulähestymistapana vielä kokeilu- ja kehittämisasteella, voi periaatteessa viedä monimuotoisuuden turvaamisen suunnittelun yksityismetsissä hyvin paljon pidemmälle, kuin mitä tällä hetkellä on käytäntönä. Metsähallitus on laatinut alue-ekologiset suunnitelmat sen hallinnassa oleville 6,4 miljoonalle hehtaarille, painottaen talous- ja virkistymetsiä (Karvonen ym. 2001). Alueekologisen suunnittelun järjestelmää kehitetään edelleen siitä tehdyn arvioinnin (Niemelä ym. 2001) perusteella.

Metsätalouden suunnittelun ja neuvonnan tukena käytetty ohjeistus on uudistettu. Pääosa yksityismetsätalouden organisaatioista hyödyntää Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion suosituksia (2001) neuvonnassaan myös monimuotoisuuden turvaamiseen liittyen (Primmer ja Wolf 2004a; yhteistoimintaverkostoarviointi), mutta toisaalta ohjeet suodattuvat hitaasti metsänomistajille asti (Hänninen ja Kurttila 2004). Metsähallitus on laatinut uuden ympäristöoppaan (Heinonen ym. 2004) ja metsäteollisuusyritykset ovat kehittäneet omia ohjeita, joita käytetään omien metsien lisäksi yksityismetsissä ja urakoitsijoiden ohjeina (Primmer ja Wolf 2004a).

Metsätalouden rahoitusta on suunnattu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeisiin kartoituksiin sekä hank-



Kuva 4.1. Valtion myöntämä rahoitus metsäluonnon erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitukseen, tuki metsäluonnonhoitoon sekä ympäristötukeen vuosina 1996–2003<sup>32</sup>. (Lähde: Metla).

keisiin ja tukiin (kuva 4.1). Metsälakikohteiden kartoitus, jossa on selvitetty metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt yksityismetsissä, on vaatinut huomattavan määrän resursseja. Pilottivaihe mukaan lukien maa- ja metsätalousministeriö on rahoittanut kartoitusta yli 15 miljoonalla eurolla vuosien 1996–2004 aikana (Yrjönen 2004). Tuki metsäluonnon hoitoon ja ympäristötuki ovat vakiintuneet yhteensä noin 2 miljoonan euron vuositasolle.

Yksityiset metsänomistajat voivat saada ympäristötukea metsälakikohteiden säilyttämisestä aiheutuvaan tulonmenetykseen tai hoitoon ja kunnostukseen. Vuosina 1998–2003 ympäristötukea on myönnetty yli viisi miljoonaa euroa. Metsäluonnon hoitohankkeina voidaan rahoittaa mm. usean tilan alueelle ulottuvia, tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöitä, maisemanhoidon kannalta merkittäviä metsän kunnostustöitä ja metsäojitusalueen ennallistamista luonnonarvoiltaan tärkeällä alueella. Näitä on rahoitettu vuosina 1997–2003 yhteensä yli kolmella miljoonalla eurolla. Luonnonhoitohankkeita suunnittelevat ja toteuttavat metsäkeskukset. Lisäksi Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman luonnonarvokauppa- ja yhteistoimintaverkostohankkeita rahoitetaan metsäluonnonhoidon varoista.

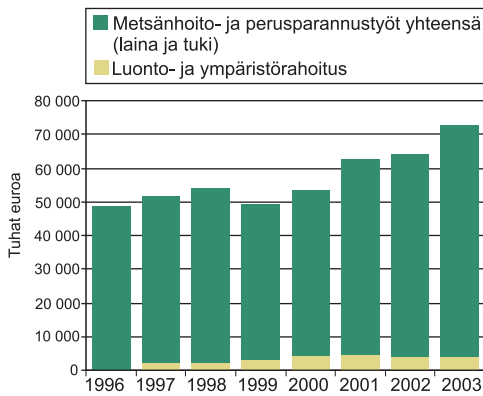
<sup>32</sup> Vuosien 1996–2000 osalta valtion Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiolle metsälakikohteiden kartoitukseen myöntämät varat sisältyvät metsäluonnon erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitukseen myönnettyihin varoihin. Vuosina 2001 ja 2002 Tapion osuus on ilmoitettu erikseen.

Monimuotoisuuden turvaamista tukevien luonnonhoidon ja ympäristötuen osuus metsätalouden rahoituksesta on alle kymmenesosa (kuva 4.2). Yksityismetsien monimuotoisuuden turvaamistoimiin kohdentuu kuitenkin lisärahoitusta METSO-ohjelman myötä, jopa yli kaksinkertaisesti viime vuosien ympäristötukeen ja metsäluonnonhoidon tukeen verrattuna.

Metsäpuiden geenivarojen suojeluun on panostettu perustamalla geenireservimetsiä ja geenivarakokoelmia. Geenireservimetsät palvelevat ennen kaikkea pääpuulajien geneettisen monimuotoisuuden turvaamista ja geenivarakokoelmat harvinaisempien puulajien geenivarojen suojelua. Lähtökohtana on, että harvinaisempien lajien geenivaroja voidaan muuten menettää, koska puut tai pienet metsiköt sijaitsevat etäällä toisistaan epäsuotuisten ympäristöolojen ympäröiminä. Toimintaohjelman aikana valmistunut geenivaraohjelma on lisännyt metsäpuiden geenivarojen turvaamisen systemaattisuutta.

### Sektorin toimintatavat

Luonto- ja ympäristöasioihin on panostettu metsäalalla koulutuksen sekä ohjeistuksen ja järjestelmien kehittämisellä (Primmer ja Wolf 2004b). Kuitenkin metsäpolitiikkaa keskeisesti toteuttavan budjettialokoinnin lisäksi myös toimijoiden tasolla näyttää, että biodiversiteetin turvaaminen on metsätalouden organisaatioille ja metsänomistajille ”sivutavoite”. Monimuotoisuuden turvaaminen on organisaatioiden näkökulmasta erityisesti metsätalouden laadunvarmistusta, eikä niinkään erillinen toimintamuoto, jota metsänomistajille markkinoitaisiin. Tällainen erityisesti biodiversiteetin turvaamiseen tähtäävä toimintamuoto saattaa kehittyä jatkossa METSO-pilottihankkeiden myötä. Ne ovat nostaneet suojelun metsänomistajille markkinoitavien toimenpiteiden joukkoon, mutta edelleen monimuotoisuusasiat mielletään läpäiseväksi laatu- ja näkökohdaksi, osaksi normaalia toimintaa.



Kuva 4.2. Koko metsätalouden rahoitus vuosina 1996–2003. Metsänhoito- ja perusparannustyöt ja luonto- ja ympäristörahoitus eriteltynä. Lähde: Metsätaloustilastolliset vuosikirjat 1997–2004.

Myös metsänomistajien keskuudessa luonto- ja suojelutavoitteet ovat suureksi osaksi toissijaisia. Metsänomistajat ymmärtävät metsän resurssina, jota voi omistaa, hoitaa ja käyttää, tai elinympäristönä, jossa voi toimia (Jokinen 1998). Kolmasosa metsänomistajista pitää metsiä taloudellisen turvan tai työtilaisuuksien tuojana, ja noin puolet on niinkutsuttuja monitavoitteisia metsänomistajia, jotka pitävät taloudellisen käytön lisäksi myös mm. virkistysarvoja tärkeänä (Karppinen ym. 2002). Kysyttäessä metsänomistajat vastaavat, että he eivät halua nostaa metsien suojelun tasoa; suurin osa pitää nykyistä suojelun tasoa sopivana tai jopa liian korkeana (Horne ym. 2004). Metsänomistajien näkemykset suojelutoimenpiteistä ovat selkeästi vapaaehtoisuutta korostavia (Jokinen 1998, Horne ym. 2004).

Metsälain voimaantulon jälkeen on kehitetty metsäammattilaisille ja metsänomistajille suunnattu metsäalan luonnonhoitotutkiminto, jonka on suorittanut vuosina 1997–2004 yli 6 000 henkilöä. Metsäpalveluiden tarjoajat ovat parantaneet osaamistaan luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa, ja kehittäneet toimintaa tukevia järjestelmiään. Organisaatiot arvioivat edellytyksensä turvata metsäluonnon monimuotoisuutta erittäin korkealle (Primmer ja Wolf 2004b).

Tiettyjä käytännön toimia on muutettu, jotta metsätalouden toimenpiteet olisivat vähemmän haitallisia biodiversiteetille. Esimerkki tällaisesta monimuo-

toisuuden turvaamiseen tähtäävästä toimesta on lahoppuun jättäminen hakkuualoille (kappale 3.2.3). Hämeen-Uudenmaan metsäpalveluiden tarjoajia pyydettiin vertaamaan vuonna 2003 vallinnutta käytäntöä erityisen tärkeiden elinympäristöjen, säästöpuiden, lahoppuun ja suojakaistojen jättämisessä viisi vuotta aikaisemmin vallinneeseen käytäntöön (Primmer ja Wolf 2004b). Lisäksi heitä pyydettiin arvioimaan käytännön kehittymistä seuraavien viiden vuoden kuluessa, ja kertomaan, mihin ohjeeseen tai sääntöön ratkaisunsa tavallisesti perustavat.

Haastateltavien arviot erityisesti jo tapahtuneesta kehityksestä olivat varsin myönteiset. Lähes kaikki arvioivat kohteiden ja ominaispiirteiden säästämisen lisääntyneen tai pysyneen ennallaan. Vain säästöpuiden jättämisen arvioitiin kahden vastaajan kohdalla vähentyneen (taulukko 4.4). Kehityksen arvioitiin johtuvan tiedon lisääntymisestä ja sen seurauksena kasvaneesta kyvystä välttää virheitä. Säästöpuiden kohdalla raportoitu kehityssuunta tulkittiin johtuvaksi siitä, että viisi vuotta sitten oltiin varovaisuudessa huipussaan, ja jätettiin varmuuden vuoksi ”liikaakin” säästöpuita. Yleensä ratkaisut perustuivat sertifiointikriteerien vaatimukseen tai organisaatioiden omiin ohjeisiin tai laatujärjestelmiin, jotka edellyttivät tiukempia turvaamistoimia, kuin nk. lakitaso. Haastateltavat perustelivat arvioitaan nimenomaan sillä, että organisaatiot olivat saavuttaneet tai saavuttamassa riittävän tiedon ja käytännön sovellutuksen tason, ja että lisääntyvä kehitys monimuotoisuuden turvaamistoimenpiteissä on tasaantumassa. Tulevaisuudessa suuri osa arvioikin toimenpiteiden tason säilyvän ennallaan (taulukko 4.4). Vastaajien arviot olivat yhdenmukaiset Tapion tekemän luontolaatuseurannan tulosten kanssa. Myös luontolaatuseurannan tulokset kertovat viimevuosien myönteisestä kehityksestä, joka on tasaantumassa (www.metsavastaa.net).

METSO-ohjelman yhteistoimintaverkostojen toteuttajatahoille vuonna 2004 tehdyssä haastattelussa tiedusteltiin organisaatioiden tavoitteita ja taustatekijöitä biodiversiteetin turvaamiseen liit-

Taulukko 4.4. Arvioitu muutos kohteiden ja piirteiden säilyttämisessä metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä viimeisten viiden vuoden kuluessa ja tulevaisuudessa seuraavien viiden vuoden kuluessa.

	Erityisen tärkeät elinympäristöt			
	Lahopuu	Säästöpuut	Suojakaistat	
<b>Viime aikoina (n=11)</b>				
Lisääntynyt	9	8	6	8
Pysynyt samana	2	3	3	3
Vähentynyt	0	0	2	0
<b>Tulevaisuudessa (n=12)</b>				
Lisääntyy	6	3	2	3
Pysyy samana	6	8	10	8
Vähenee	0	1	0	1

tyen. Keskeisimpänä taustatekijänä biodiversiteetin turvaamistoimille yhteistoimintaverkostotahot pitivät lisääntyntä tietoa monimuotoisuuden merkityksestä. 17 vastaajaa 20:stä piti lisääntyntä tietoa merkittävänä tai erittäin merkittävänä taustatekijänä. Tärkeimpien taustatekijöiden joukossa olivat myös METSO-ohjelma, metsänhoito-ohjeet, oman henkilöstön asenne monimuotoisuutta kohtaan ja metsäsertifiointi. Toimintaohjelmaa ei yleisesti pidetty ratkaisevana tekijänä organisaatioiden turvaamistoimien taustalla. Vain viisi vastaajaa piti ohjelmaa merkittävänä tai erittäin merkittävänä tekijänä (9 piti jokseenkin merkityksettömänä tai merkityksettömänä).

Tiedon merkitys monimuotoisuuden turvaamistoimien kehittämisessä on osoitettavissa myös organisaatioiden hyödyntämien tietolähteiden kautta. Metsäpalveluiden tarjoajat ja yhteistoimintaverkostojen toteuttajat arvioivat eri tietolähteiden hyödyntämistä biodiversiteettiin liittyen. Verkostoituminen ja oman organisaation ulkopuolella tuotettavan tiedon hyödyntäminen on selkeästi tärkeä edellytys turvaamistoimien kehittämiselle. Molempien ryhmien erityisen säännöllisesti käyttämiä ja hyödyllisinä pitämiä tietolähteitä olivat Metsäntutkimuslaitos, alueelliset metsäkeskukset ja joukkoviestimet. Myös muut tutkimuslaitokset, ympäristöhallinto ja Tapio olivat tärkeitä. Arviointia varten tehdyissä haastatteluissa yhteistyön ja kommunikoinnin merkitys korostui vieläkin enemmän. Metsäkeskukset hyödynsivät tietolähteitä hyvin laajasti, keskustelivat ympäristö- ja muiden

viranomaisten kanssa, ja toteuttivat yhteistyössä hankkeita useiden eri tahojen kanssa. Myös kansalaisjärjestöillä oli roolinsa tällaisissa hankkeissa. Kaikki metsäalan organisaatiot nostivat esiin metsänomistajan yhteistyökumppanina ja tietolähteenä monimuotoisuuden turvaamisen kehittämisessä.

### Toimintaohjelman toimenpiteiden merkitys sektorilla

Toimintaohjelmassa metsäsektorille laaditut toimenpide-ehdotukset on pääasiasassa toteutettu suunnitellulla tavalla siitä syystä, että ne olivat osaksi jo valmistelun alla ennen kirjaamista ohjelmaan.

Metsäsektorilla on monimuotoisuuden turvaamiseen liittyen tehty verrattain suuria koko sektorin investointeja kartoituksen ja koulutuksen muodossa. Meneillään oleva suunnittelujärjestelmän kehittäminen on seuraava laajamittainen muutos, jossa monimuotoisuustietojen kerääminen ja monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden suunnittelu voivat edetä huomattavasti. Tällaiset laajamittaiset kehittämistoimet edistävät metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamista nimenomaan ohjelmaan kirjattun, tiedon lisääntymisestä seuraavan tilanteen paranemisen periaatteen mukaisesti. Tästä tiedon lisäämiseen tehdystä panostuksesta on selkeästi seurannut biodiversiteetin turvaamisen tarpeen sisäistäminen ja jonkinlainen ottaminen osaksi arkea.

Myös yksittäiset toimijat ottavat biodiversiteettiasiat vakavasti ja resurssien mukaan pysyttelevät ajan tasalla. Biodiversiteetin turvaamisen edellytyksissä on kuitenkin toimijoiden välillä suurta vaihtelua (Primmer ja Wolf 2004a). Jotkut toimijat ovat ottaneet biodiversiteetin yhdeksi kehittämisalueekseen tai sisällyttäneet sen hyvin keskeisesti kaikkiin hallintajärjestelmiinsä. Toisilla toimijoilla monimuotoisuusasiat näyttävät lain noudattamisena tai sertifiointikriteerien täyttämisenä. Kommunikointi ja verkostoituminen monimuotoisuusasioihin liittyen on keskeinen tapa hallita monimuotoisuuden turvaamistoimia.

Metsäalan organisaatioiden keskeinen asiakasryhmä on metsänomistajat, mutta myös yleinen mielipide on tärkeä. Niin metsänomistajat kuin kansalaisetkin kannattavat vapaaehtoista suojelua (Horne, ym. 2004). Tähän tarpeeseen lisätä joustavampia monimuotoisuuden suojelutapoja on konkreettisenä vastauksena kokeilussa olevat METSO-ohjelman uudet vapaaehtoiset suojelukeinot. METSO vastaa samalla toimenpideehdotukseen joustavammista menettelytavoista (8).

Sektorilla vallitsee "luonnonhoitoajattelu", jonka mukaan monimuotoisuusasiat pystytään hoitamaan metsätalouden ohessa, hyvin pitkälle ilman alueiden siirtämistä talouskäytön ulkopuolelle. Tässä ajattelussa monimuotoisuus-kysymykset näyttävät olevan alisteisia taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväälle metsätaloudelle. Tämä näkyy myös rahoitusmäärissä ja toiminnan yleisessä suuntaamisessa. Toisaalta tällaisella monitavoitteisella talousmetsien käsittelymallilla, josta uusi, kehitymässä oleva luonnonhoitosuunnittelu on esimerkki, voidaan pyrkiä myös hyvin laajamittaiseenkin biodiversiteetin suojeluun (Parviainen ja Frank 2003), mutta se edellyttäisi mahdollisuutta ottaa monimuotoisuus metsätalouden tavoitteeksi, eikä sen pitämistä rajoitteena, puuntuotannon ollessa varsinainen tavoite (vrt. Kangas ja Kangas 1998).

### 4.1.3 Maatalous

Kansallisen toimintaohjelman maataloutta koskevat toimenpiteet sisältävät kotimaassa kaikki päämekanismit monimuotoisuuden turvaamiseksi (taulukko 4.5). Taloudellisesti suurimmat panostukset liittyvät maatalouden ympäristötukijärjestelmään, joka pyrkii vähentämään maatalouden monimuotoisuuteen vaikuttavia haitallisia paineita, mutta joka samalla tarjoaa mahdollisuuksia vaikuttaa monimuotoisuuden tilaan. Tämän vuoksi tukijärjestelmästä on tehty erillinen tarkastelu (kappale 4.1.4). Geneettisen monimuotoisuuden turvaaminen on maataloussektorilla korostunut, koska jalostuksella on sektorilla pitkä perinne.

Myös kysymys geneettisesti muunnelluista organismeista on keskeinen maataloudessa, koska sektori on näiden uusien tekniikkojen potentiaalinen laajamittainen hyödyntäjä.

Maatalouden viljelymenetelmien tehostuminen ja karjanlaidunnuksen väheneminen aiheuttavat paineita maatalousympäristön monimuotoisuudelle. Keskeisin monimuotoisuutta uhkaava paine on niittyjen ja perinnebiotooppien väheneminen (kappale 3.9.3). Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seurannassa (Kuussaari ym. 2004a) todettiin, että tutkittujen maatalousalueiden pinta-alasta oli keskimäärin alle 5 % oli potentiaalisesti runsaslajista. Kaikesta avoimesta maatalousmaasta alle 10 % oli potentiaalisesti runsaslajista.

### Maatalouden tukijärjestelmät ja tukimuotojen muuttuminen

Toimintaohjelman ajanjaksolla on toteutettu kahta maatalouden ympäristötukijärjestelmää (1995–1999 ja 2000–2006). Suurin osa maatalouden ympäristötuesta ohjautuu kaikille tukeen sitoutuville viljelijöille pakollisiin perustoimenpiteisiin, sekä lisätoimenpiteisiin, joita kunkin viljelijän tulee valita yksi. Ympäristötukeen sitoutunut viljelijä voi lisäksi hakea vapaaehtoista erityistukea, jos tilalla on erityistukeen soveltuvia kohteita. Luonnon monimuotoisuutta edistävät toimenpiteet on merkitty tähdellä taulukossa 4.6.

Ympäristötuen edellytyksenä olevia perustoimenpiteitä ovat viljelyn ympäristösuunnittelu ja -seuranta, pelto-kasvien peruslannoitus, kasvinsuojelu, pientareet ja suojakaistat sekä luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen. Lisäksi viljelijän tulee toteuttaa ensimmäisenä sitoumusvuonna valitsemaansa yhtä lisätoimenpidettä viiden vuoden ajan. Lisätoimenpiteitä ovat mm. maatilan monimuotoisuuskohteet, peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus. (Valtioneuvoston asetus 449/2001)

Erityistukisopimukset ovat viisi- tai kymmenvuotisia viljelijän ja valtion kesken tehtäviä sopimuksia, joissa viljelijä sitoutuu tekemään hoito- tai ennallis-

Taulukko 4.5. Toimintaohjelman toimenpiteet, jotka liittyvät keskeisesti maataloussektorin vastuualueeseen.

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
84. Geeniteknikkalain toimeenpanosta vastaavat viranomaiset ja asiantuntijalaitokset selvittävät yhdessä mahdollisuudet käynnistää tutkimusohjelman, jolla voidaan kartuttaa geeniteknisesti muunnettuihin eliöihin liittyvää suomalaista asiantuntemusta.	1
41. Kehitetään biologisen monimuotoisuuden ylläpitoon liittyvää alkuperäsertifiointia, esimerkiksi keräilytuotteiden osalta, eri intressitahojen yhteistyönä.	1, 2
59. Tehdään uhanalaisten luonnonvaraisten eliöiden ja kasvien sekä kotieläinten alkuperäisten populaatioiden ja kantojen säilyttämistä luonnonympäristön ulkopuolella (ex situ) koskeva kattava tarkastelu, jonka pohjalta arvioidaan toimenpidetarpeet.	1, 2
67. Arvioidaan geeniteknikalla muunnetuilla eliöillä luonnonympäristössä tehtävien kokeiden riskit ennakoita ja seurataan eliöiden ympäristövaikutuksia.	1, 2
17. Maaseutua kehitetään siten, että se säilyy elinvoimaisena sekä luonnonmonimuotoisena ja ympäristöltään viihtyisenä. Maatalousympäristön ja –lajiston monimuotoisuutta ja maisemaa ylläpidetään ja parannetaan maatalouden ympäristöohjelman mukaisesti. Kehitetään keinoja ylläpitää ja edistää maatalousympäristössä viihtyvän luonnonvaraisen lajiston ja maatalouden käyttämän lajiston monimuotoisuutta. Täydennetään uusittavaa maaseudun ympäristöohjelmaa maisemaa ja luonnon monimuotoisuutta edistävin tehokkain tukitoimin.	1, 2, 3, 4
61. Kasvinjalostuksessa geneettinen monimuotoisuus turvataan valmistelemalla kansallinen kasvigeenivaraohjelma, varmistamalla maataiskasvien ja vanhojen viljelykasvikantojen geenivarojen säilyminen sekä osallistamalla aktiivisesti pohjoismaisen maatalous- ja puutarhakasvien geenipankin ylläpitoon.	1, 4
66. Ehkäistään geeniteknikalla muunnettujen eliöiden mahdollisia ympäristöhaittoja geeniteknikkalain mukaisesti.	2
68. Kehitetään geeniteknikalla muunnettujen eliöiden käytön valvonta- ja seurantamenetelmiä sekä koulutusta niiden aiheuttamien riskien minimoimiseksi.	2
72. Seurataan geenivarojen saatavuuteen, omistusoikeuteen ja patentointiin liittyvää kansainvälistä kehitystä ja kehitetään tarvittaessa lainsäädäntöä tältä osin	2
69. Lisätään geeniteknikkalain toimeenpanosta vastaavien viranomaisten ja asiantuntijalaitosten valmiuksia selvittää, arvioida ja ehkäistä geeniteknisesti muunnettujen organismien ympäristöhaittoja mm. tutkimuksen kautta.	3
62. Kotieläinjalostuksessa geneettinen monimuotoisuus turvataan laatimalla tuotantoeläinten jalostuspopulaatioiden laajaa geneettistä muuntelua ylläpitävä jalostusohjelma, laatimalla maataiskasrotujen ja muiden harvinaistuneiden kotieläinrotujen säilyttämisstrategia, perustamalla työryhmä koordinoimaan kotieläinten geenivarojen kestävä hyödyntämisen ja säilyttämisen tutkimusta sekä jalostus- ja säilytysohjelmia, sekä osallistamalla aktiivisesti pohjoismaisen kotieläinten geenipankin ylläpitoon.	3, 4
18. Maatalouden arvokkaat perinnemaiset ja -biotoopit saatetaan hoidon piiriin mahdollisimman laajasti	4
19. Lisätään biologisen monimuotoisuuden kannalta edullisen luomutuotannon viljelyala 150 000 hehtaariin 2001 mennessä.	4
60. Järjestetään uhanalaisten lajien kantojen suojele luonnonympäristön ulkopuolella (ex situ) tarha- ja viljelyoloissa sekä käytetään näitä lajeja ja kantoja suunnitelmallisiin palautusistutuksiin.	4
65. Pyritään estämään sellaisten vieraiden lajien pääsy luontoon tai hävittämään sellaiset vieraat lajit, jotka uhkaavat maamme alkuperäisiä ekosysteemejä, elinympäristöjä tai muita eliölajeja.	4
70. Osallistutaan geeniteknikalla muunnettujen organismien riskinarvioinnin kehittämisen ja valvonnan sekä tarkastustoiminnan järjestämisen kansainväliseen yhteistyöhön (OECD ja pohjoismainen yhteistyö)	5
71. Osallistutaan geeniteknikalla muunnettujen organismien rajojen yli tapahtuvia siirtoja käsittelevän kansainvälisen bioturvallisuuspöytäkirjan (UNEP) valmisteluun.	5

tamistoimenpiteitä tai kasvattamaan alkuperäisrotujen eläimiä. Erityistukisopimuksia voidaan tehdä mm. luonnon monimuotoisuuden edistämisestä, suojavyöhykkeen perustamisesta ja hoidosta, luonnonmukaisesta tuotannosta, perinnebiotoopeista, maiseman kehittämisestä ja hoidosta, alkuperäisrotujen kasvattamisesta ja alkuperäiskasvien viljelystä. Erityistukisopimuksissa maksettava tuki määräytyy toimenpiteistä aiheutuvien tulonmenetysten ja kustannusten perusteella, joiden summaan on lisätty kannustin. Luonnonhaittakorvausta voidaan maksaa peltoalalle, jolle on perus-

tettu luonnon monimuotoisuuskohteille ja perinnebiotoopeille tietyin ehdoin. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 646/2000).

Sopimuksessa luonnon monimuotoisuuden edistämisestä viljelijä sitoutuu suunnitelman mukaisesti tekemään toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi ja ennallistamaan tai hoitamaan aluetta. Sopimuksia tehtäessä etusijalla ovat valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut ja Natura-verkoston kuuluvat maatalousalueiden luontokohteet sekä kohteet, joilla on erityistukisopimus luonnon monimuotoisuuden edistämi-

Taulukko 4.6. Ympäristötuen toimenpiteet.

Perustoimenpiteet	Erityistukimuodot
Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta*	Suojavyöhykkeet*
Peltokasvien peruslannoitus	Kosteikot ja laskeutusaltaat
Kasvinsuojelu	Säätösalaajitus ja vastaavat toimet
Pientareet ja suojakaistat*	Kalkkisuodinojitus ja tehostettu kalkitus
Luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen*	Perinnebiotooppien hoito*
	Maiseman kehittäminen ja hoito
	Luonnon monimuotoisuuden edistäminen*
	Luonnonmukainen tuotanto
	Lannan käytön tehostaminen
	Pohjavesialueiden peltoviljely
	Alkuperäisrotujen kasvattaminen
	Alkuperäislajikkeiden viljely
Lisätoimenpiteet <sup>1</sup>	
Tarkennettu lannoitus	
Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus*	
Maatilan monimuotoisuuskohteet*	
Kotieläintilan toimenpiteet	
Puutarhatilan toimenpiteet	

\* Viljelijä voi saada erillistä tukea vain yhdestä lisätoimenpiteestä

sestä. Kohteita ovat uhanalaisten lajien esiintymispaikat, tulvapellot, pienet kosteikot ja avo-ojat, pelloilla sijaitsevat metsäsaarekkeet sekä erilaiset pellon ja metsän väliset reunavyöhykkeet sekä peltoalueilla olevat lintujen ja muiden eläinten levähdys- ja ruokailualueet. Suunnitelman on pääsääntöisesti oltava koko tilan tai merkittävän osan siitä kattava luonnonhoitosuunnitelma, jossa on selvitetty alueen arvokkaat ja kunnostamiskelpoiset kohteet sekä niiden hoitotavat. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 646/2000).

Ympäristötuella on huomattava merkitys maatalouselinkeinolle: vuonna 2001 ympäristötuki muodosti noin 7 % maatalouden kokonaistuotosta ja jopa 25 % maataloustulosta (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c). Vuonna 2002 lähes 94 % viljelijöistä ja 98 % peltoalasta kuului ympäristötuen piiriin, ja ympäristötukea maksettiin noin 294 miljoonaa euroa (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c). Ensijaisesti luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimenpiteisiin käytettiin vuonna 2002 yhteensä 2-3 % ympäristötuen kokonaismaksatuksesta. Lisäksi jotkut ensijaisesti vesien-suojeluun tähtäävät toimenpiteet hyödyttävät myös luonnon (Kuussaari ym. 2004b) ja maiseman monimuotoisuutta (Hietala-Koivu 2004). Ympäristötuen ohella myös erilaisilla tulotuilla on huomattava merkitys maatalouden kokonaistuotolle ja maataloustulolle. Vuonna 2002 CAP-tukea maksettiin noin 345 miljoonaa euroa, luonnonhaittakorvauksia (LFA-tuki) noin 422 miljoonaa euroa, ja kansallista tukea noin 595 miljoonaa euroa (Niemi ja Ahlstedt 2003).

Perustoimenpiteistä kolmen, pientareiden ja suojakaistojen, luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitämisen sekä viljelyn ympäristösuunnittelun ja seurannan on arvioitu vaikuttavan myönteisesti luonnon monimuotoisuuteen ja maisemaan (Kuussaari ym. 2004a). Näiden toimenpiteiden piiriin kuuluu 98 % Suomen peltopinta-alasta. Lisätoimenpiteistä maatilan monimuotoisuuskohteilla sekä peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä ja kevennetyllä muokkauksella on niin ikään selvästi vaikutuksia (Kuussaari ym. 2004a). Erityistukitoimenpiteistä perinnebiotooppien hoito ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen tukevat maatalousympäristöjen luonnonvaraisten lajien elinympäristöjen suojelua (esim. Heliölä 2003, Heliölä ja Kuussaari 2004). Myös suojavyöhykkeiden voidaan katsoa vaikuttavan luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti pientareiden ja suojakaistojen tavoin (Kuussaari ym. 2004a).

Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta edellyttää osallistumista viljelijäkoulutukseen, johon yleensä sisältyy luonnon monimuotoisuuskohteiden tunnistamiseen ja hoitoon liittyvää neuvontaa. Toimenpiteen vaikutukset ovat kuitenkin epäsuoria ja vaikeasti mitattavia. Perustoimenpiteen velvoite ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ja maisemaa on yleisluontoinen ja sen vaikuttavuutta on vaikea tutkia ja määritellä lukuna. Viljelijäkyselyn (Heliölä ym. 2004b) tulokset osoittavat, ettei toimenpiteelle ole määritelty selkeää sisältöä. Toimen-

pide ei sinänsä velvoita viljelijää mihinkään, eikä se yleensä johdakaan käytännön luonnonhoitotoimiin tiloilla (Heliölä ym. 2004b).

### **Geeneettisen monimuotoisuuden turvaaminen**

Kansallisen kasvigeenivaraohjelman (2001) ja eläingenivaraothjelman (2003) yhtenä tavoitteena on tukea maataiskasvien ja alkuperäisrotujen säilyttämistä myös tuotantokäytössä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) on geenivarojen säilytystoiminnan koordinaattori. Geenivarojen suojeluun ja kestävään käytön tutkimukseen on MTT:ssä varattu lähes 0,5 miljoonaa euroa vuodessa. Kasvigeenivaraohjelman toteutus on alkanut vuonna 2003 ja eläingenivaraothjelma valmistui vuoden 2003 lopussa. Kasvigeenivaraohjelman perusteella geenivarakokoelmat on kartoitettu. Eläinten alkuperäisrotutuen ja säilytysohjelmien avulla on voitu joidenkin rotujen pienenemistä hidastaa ja joissakin tapauksissa myös estää (Maa- ja metsätalousministeriö 2003b, Eläingenivarat). Suomen maaraportti kotieläinten geenivaroista FAO:lle, [www.norden.org/download/fao-rapport-finland-finsk-hele.pdf](http://www.norden.org/download/fao-rapport-finland-finsk-hele.pdf)). Sekä kasvi- että eläingenivarojen säilyttämisen keskeinen ongelma on maatalouskäytäntöjen muuttuminen siten, että maataisrotujen ja -lajikkeiden tuotostaso on suhteellisesti heikompi, mikä suosii geneettisten monokulttuurien laajenemista.

Maa- ja metsätalousministeriön geenitekniikkastrategia ja toimenpideothjelma 2003–2007 (Maa- ja metsätalousministeriö 2003b) tähtää geenitekniikan hallittuun hyödyntämiseen ja riskien hallintaan ja liittyy keskeisesti ns. Cartagenan bioturvallisuuspöytäkirjaan.

### **Maatalouden ympäristönsuojelun organisaatio**

Euroopan unioni osarahoittaa maatalouden ympäristötukea ja luonnonhaittakorvauksia, jotka ohjataan viidentoista työvoima- ja elinkeinokeskuksen (TE-keskukset) kautta. Maa- ja metsätalousministeriö vastaa maatalouden ympä-

ristönsuojelusta. Se valmistelee yhdessä ympäristöministeriön kanssa maatalouden ympäristötukiothjelmia ja muita maatalouden ympäristönsuojeluun, luonnon monimuotoisuuteen ja maise-manhoitoon liittyviä ohjeita. Tällaiseen valmistelutyöhön osallistuvat myös ministeriöiden alaiset tutkimuslaitokset ja erilaiset etu- ja luontojärjestöt.

TE-keskusten maaseutuosastojen tehtäviin kuuluvat maatalouden ympäristötukijärjestelmään liittyvä yleisneuvonta, päätökset ja valvonta sekä ympäristötuen erityistukisopimusten hallinnointi. Alueelliset ympäristökeskukset osallistuvat maatalousviranomaisten kanssa tarvittaessa maatalouden ympäristötuen erityistukien valvontaan ja antavat lausuntoja niiden toteuttamiskelpoisuudesta. Kunnilla on paikallisesti ympäristönsuojelun edistämiseen ja valvontaan liittyviä tehtäviä, ja Kaljosen (2002) mukaan ne toimivat tärkeänä tulkkina ympäristöasioissa viranomaisten ja viljelijöiden välillä. Vastaanvanlaisessa tulkitsijan roolissa ovat Kaljosen (2002) mukaan neuvontaa tarjoavat maaseutukeskukset, jotka ovat järjestäytyneet Proagria-yhtymäksi. Maaseutukeskusten lisäksi neuvontaa antavat jotkin alueelliset ja paikalliset järjestöt ja yritykset.

### **Sektorin toimintatavat**

TE-keskuksissa tehdyt haastattelut toivat esille maatalouden tukipolitiikan merkityksen maatalouden biodiversiteetin turvaamistoimien ohjauksessa. Se asettaa raamit toiminnalle, ja jäsentää maatalouden ohjauksen. Ympäristötuet ohjaavat maataloussektorin luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta. Sektorilla ei ole erikseen luonnon monimuotoisuuden turvaamisen strategiaa tai tavoitteita, muuten kuin mitä ympäristötukiothjelmiin kirjataan. TE-keskukset toteuttavat EU:n maatalous- ja ympäristöpolitiikkaa maa- ja metsätalousministeriön ohjaamana. Maa- ja metsätalousministeriö myös laatii tukien hakuohjeet ja esitteet. TE-keskusten tehtävänä on olla perillä ajankohtaisista ohjeista ja velvoitteista, ja edelleen viestittää ja valvoa niiden toteutumista. Alueellisella ta-

solla ei laadita strategioita tai itsenäisiä toimintatapoja. Pohjois-Karjalassa keskeinen alueellinen ohjelma, joka linjaa toimintaa, on Itä-Suomen tavoite 1-ohjelma (Itä-Suomen... 2000). Ohjelmassa ei ole mainintaa luonnon monimuotoisuudesta.

Haastateltavien mukaan keskeisin tapa, jolla TE-keskukset voivat edistää monimuotoisuuden turvaamista, ovat erityisympäristötukisopimukset. TE-keskukset eivät varsinaisesti markkinoi tiettyjä tukimuotoja, mutta ne neuvovat maatalouselinkeinon harjoittajia tarvittaessa yleisellä tasolla. Lähtökohta on kuitenkin "asiakaslähtöinen" tai "kysyntävetoinen". Yksi tapa, jolla TE-keskukset voivat edistää jotain toimenpidettä on rahoittaa siihen liittyvää kehittämishanketta, jonka kautta tietoisuus ja kiinnostus aiheeseen maatalousyrittäjien parissa kasvaa. Uudenmaan TE-keskuksen alueella on hyviä kokemuksia suojavyöhykkeiden perustamisesta.

TE-keskukset kommunikoivat luontoasioissa erityisesti alueellisten ympäristökeskusten kanssa, koska niiltä saadaan lausunnot erityisympäristötukiratkaisuihin. Ympäristökeskusten kanssa käytävä epämuodollista kommunikointia pidetään myös tärkeänä. TE-keskuksissa ympäristöasioiden parissa työskentelevä henkilöstö koulutuu muiden TE-keskusten vastaavien työntekijöiden kanssa, mutta luonnon monimuotoisuuteen liittyvää koulutusta ei erikseen järjestetä.

#### **4.1.4 Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuus: esimerkkinä pientareet, suojakaistat ja suojavyöhykkeet kasvinviljelytilalla Etelä-Suomessa**

Maatalouden ympäristöohjelman arvioinnissa on tarpeen määrittää ohjelman tuottamat ympäristöhyödyt (ympäristön tila toimenpiteen vallitessa vs. ilman toimenpidettä). Suomessa 98 % peltopinta-alasta on kuitenkin ympäristötuen perus-

toimenpiteiden piirissä eli maassamme ei ole tilastollisen analyysin vaatimia vertailualueita, joissa ympäristötuen perustoimenpiteitä ei toteutettaisi. Lisäksi maatalouden ympäristöpolitiikka on osa laajempaa politiikkatoimenpiteiden pakettia, ja myös muut politiikkatoimenpiteet maataloustuotteiden markkinat ohjaavat maatalouden ympäristövaikutuksia. Toinen vaihtoehto on tarkastella politiikkavaihtoehtojen vaikutusta viljelijöiden päätöksentekoon taloustieteellisen mallin avulla, kuten tässä arvioinnissa tehdään.

Seuraavassa arvioidaan ympäristötuen toimenpiteiden toteuttamisesta maataloudelle aiheutuvia kustannuksia sekä ympäristötuen kannustavuutta ja kustannustehokkuutta tarkastelemalla esimerkkinä päätöksentekoa kasvinviljelytilalla Etelä-Suomessa. Esimerkkitala kuvaa Uudenmaan ja Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskuksen alueella sijaitsevaa viljelytilaa. Käytössä oleva maatalousmaan ala oli vuonna 2003 näillä alueilla yhteensä 481 500 ha. Tilojen peltopinta-ala oli keskimäärin 38 ha, joka on tässä valittu esimerkkitalan kooksi. Mukaan tarkasteluun on otettu seitsemän alueella yleisimmin viljeltyä kasvia: (1) syysvehnä, (2) kevätvehnä, (3) ohra, (4) kaura, (5) rypsi, (6) sokerijuurikas ja (7) kesanto (sekä avo- että viherkesanto). (Tike 2003). Tarkastelussa huomioidaan viljelymaan spatiaalinen vaihtelu siten, että tilan 38 ha:n oletetaan jakautuvan 19 lohkoon, joista jokaisen tuottavuus on erilainen (johtuen esimerkiksi maan multavuudesta, savipitoisuudesta ja happamuudesta eli pH:sta)<sup>33</sup>. Tila saa maatalouden tulotukea CAP-, LFA- ja kansallisen tuen kautta.

Esimerkkitalan päätöksentekoa tutkimalla arvioidaan 'pientareet ja suojakaistat' -toimenpiteen sekä suojavyöhykkeiden kustannustehokkuutta ja kannustavuutta. Pientareet ja suojakaistat sekä suojavyöhykkeet vaikuttavat myönteisesti sekä luonnon monimuotoisuuteen että vesiensuojeluun. Pääosa viljelijöistä (94 %) on sitoutunut 'pientareet ja suojakaistat' -toimenpiteeseen. Pientareet ja suojakaistat vievät pinta-alaa pois tuotan-

<sup>33</sup> Vastaavalla lähestymistavalla Lankoski ja Ollikainen (2003) ja Lankoski ym. (2004) ovat analysoineet ympäristötuen suojakaistatormin, lannoitusrajoitteiden ja suojavyöhyketuen toimivuutta heterogeenisissä olosuhteissa huomioiden viljelymaan spatiaalinen vaihtelu.

nosta ja johtavat tulonmenetyksiin CAP-, LFA- ja kansallisten tukien kautta, jos pientareen leveys ylittää yhden metrin tai suojakaistan leveys kolme metriä. Esimerkin avulla voidaan arvioida, kannustaako ympäristötuki perustamaan pientareita, suojakaistoja ja suojavyöhykkeitä, ja perustetaanko niitä sinne, missä vaikuttavuus luonnon monimuotoisuuden kannalta olisi merkittävin, esimerkiksi aurinkoisille rinteille. Lisäksi tarkastellaan ympäristö- ja tulotukien vaikutusta viherkesannointiin, vaikka kesannointi ei kuluvalle tukikaudella kuulu ympäristötuen piiriin.

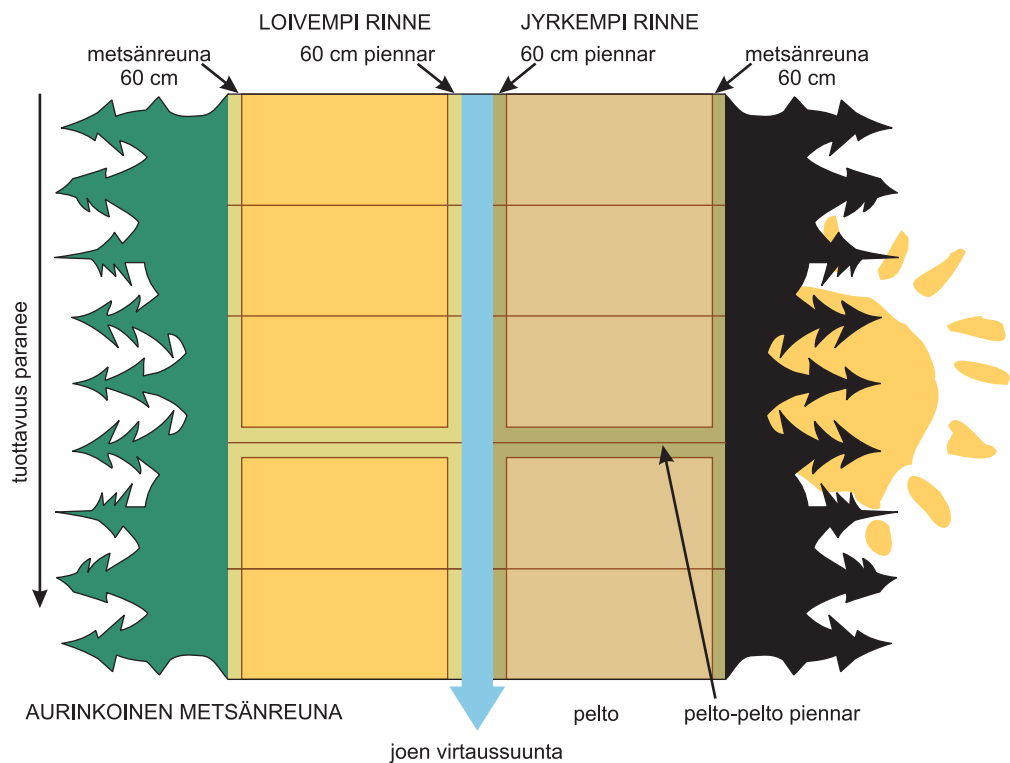
Kuvat 4.3–4.5 havainnollistavat esimerkkitalan rakennetta ja pellonkäyttöä. Tilan poikki virtaa joki, joka jakaa viljelymaan kahteen yhtä suureen osaan. Kutsutaan kasvulohkoa rajoittaa yhdestä päästä joki ja toisesta metsä. Yksi metsänreuna on aurinkoinen ja toinen varjoisa. Joen itäpuolella rinne on jyrkempi kuin länsipuolella. Mallissa viljelijä valitsee viljeltävät kasvit ja lohkot, joilla niitä viljellään, sekä typpi- ja fosforilannoituksen tason kullekin kasville ja lohkolle. Typpi- ja fosforilannoitteiden käyttöä rajoittavat ympäristötuen peruslannoituksen enimmäismäärät. Viljelijän tavoitteena on maksimoida voittonsa, annettuna ovat ympäristötuen ja tulotukien asettamat rajoitteet. Näin

saadaan laskettua esimerkkitalan voitot eri politiikkavaihtoehtojen tapauksessa. Samalla arvioidaan pellonkäytön vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden käyttäen indikaattoreina piennarten, metsänreunojen, suojakaistojen ja -vyöhykkeiden ja viherkesantojen kasvilajimääriä. Lisäksi arvioidaan tilalta vesistöihin päätyviä ravintehuuhtoumia.

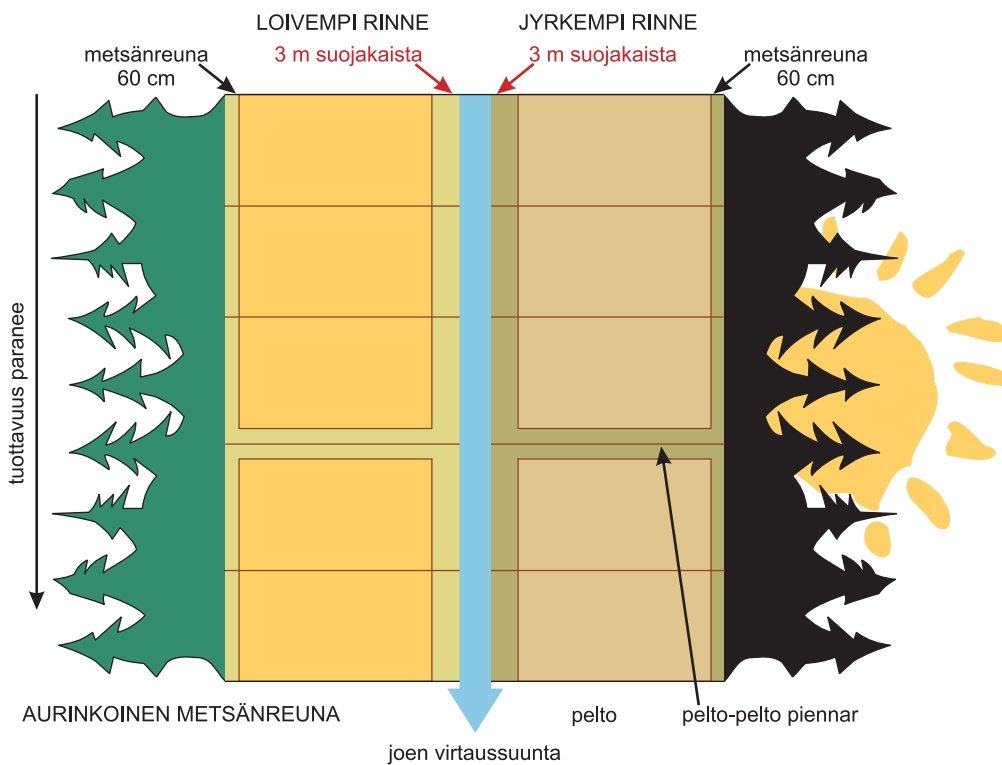
### Tarkasteltavat politiikkavaihtoehdot

Esimerkissä tarkastellaan kolmea politiikkavaihtoehtoa: (1) maatalouden peltopinta-alaan perustuvat tulotuet, (2) vesiensuojelupainotteinen perus- ja lisätoimenpiteiden ympäristötuki ja (3) erityisympäristötuki, jossa panostetaan sekä vesiensuojeluun että lajitason monimuotoisuuteen. Poliittikkavaihtoehdot esitellään alla.

Politiikka 1: Ympäristötuen tuottamien hyötyjen määrittämiseksi tarkastellaan ensin tilannetta, jossa tila saa pelto- ja metsäkasvien pinta-aloihin perustuvia tulotukia (CAP-tuki, LFA-tuki ja kansalliset tuet), mutta ei toteuta ympäristötuen ehtoja eikä saa ympäristötukea. Pinta-aloitukien täydentävänä ehtona on kuitenkin 60 cm piennar vesistön ja pellon välissä



Kuva 4.3. Pellonkäyttö ilman ympäristötukea. Tila täyttää kuitenkin tulotukien vaatimukset.

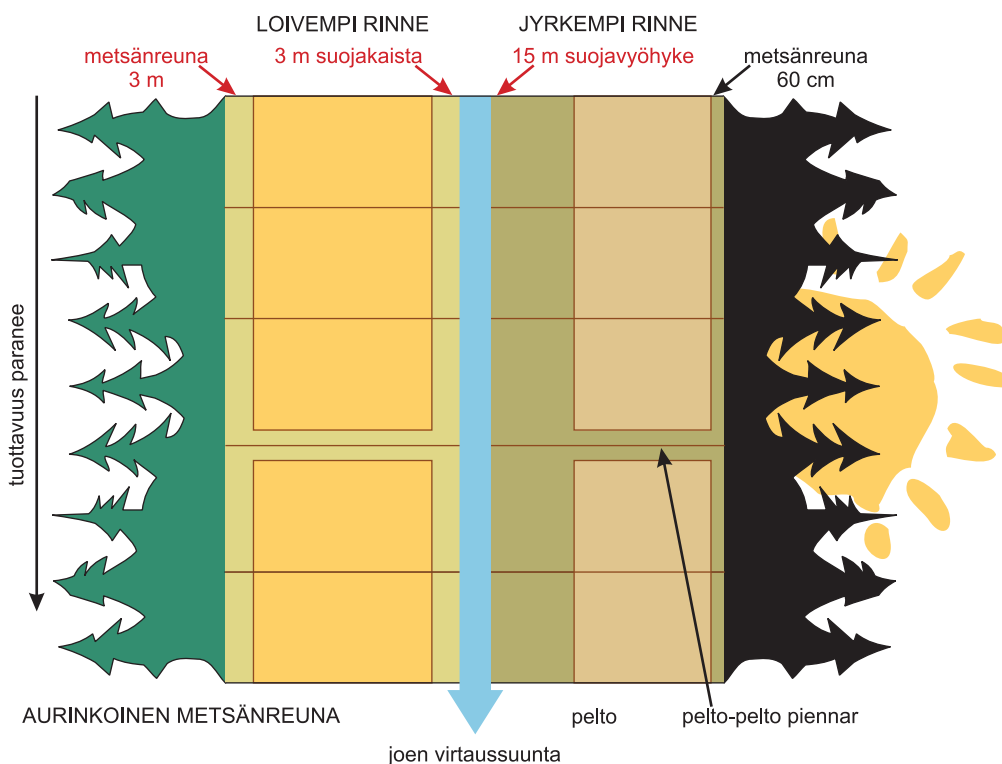


Kuva 4.4. Tila on lisäksi sitoutunut ympäristötuen perustoimenpiteisiin.

sekä pellon ja metsän välissä. Lisäksi joen kummallakin puolella on yksi pellonpiennar (leveys 1 m) (kuva 4.3.).

Politiikka 2 on nykytilanteen kuvaus. Tulotukien lisäksi tilalla on toteutettu ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteitä

seuraavasti: kumpaankin rinteeseen on perustettu vesistön ja pellon väliin 3 m leveä suojakaista. Pellon ja metsän välissä on 60 cm piennar ja lisäksi joen kummallakin puolella on yksi pellonpiennar (leveys 1 m) (kuva 4.4.).



Kuva 4.5. Tila on sitoutunut ympäristötuen perustoimenpiteisiin ja saa erityistukea suojavyöhykkeen perustamisesta.

Politiikka 3 kuvaa maatalouden erityisympäristötukia. Sekä vesiensuojeluun että monimuotoisuuden panostetaan enemmän kuin Politiikka 2:ssa. Loivempaan rinteeseen on jätetty 3 m leveä suojakaista ja jyrkempään rinteeseen 15 m leveä suojavyöhyke. Lisäksi luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi aurinkoiseen metsänreunaan on jätetty leveämpi 3 metrin piennar (kuva 4.5.)<sup>34</sup>.

### Politiikkavaihtoehtojen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen ja ravinnekulkeumiin

Taulukko 4.7 kuvaa esimerkkitalan pellonkäyttöä, kun tila saa maatalouden tulotukia, mutta ei ympäristötukea. Taulukko 4.8 esittää yhteenvedon taloudellisista ja biologisista muuttujista. Luonnon monimuotoisuutta kuvastavat tässä kasvilajimäärä ja Shannonin diversiteetti-indeksi. Kasvilajimäärän laskenta perustuu perinteiseen laji-alue käyrään, joka kuvaa pinta-alan ja lajimäärän suhdetta. Käyttämämme muuttujat on estimoitu suomalaisesta havaintoaineistosta (Ma ym. 2002, Kuussaari ja Heliölä 2004). Kuussaari ja Heliölä (2004) ovat arvioineet eri elinympäristötyyppien merkitystä maatalousympäristöjen päiväperhosten laji- ja yksilömäärille ja näitä arvioita on hyödynnetty niiden elinympäristöjen suhteen, joilta ei varsinaista kasvilajiaineistoa ollut saatavilla. Shannonin diversiteetti-indeksiä käytetään kuvaamaan maiseman/elinympäristöjen monimuotoisuutta. Indeksillä saa sitä suuremman arvon, mitä enemmän maankäyttöluokkia/elinympäristölaikkuja on ja mitä tasaisempi niiden keskinäinen lukumääräsuhde on. Indeksillä saa arvon nolla, jos esiintyy vain yksi maankäyttöluokka/elinympäristö. Taulukossa 4.8 raportoidaan myös arviot tilalta vesistöihin kulkeutuvasta tyvestä ja fosforista. Fosforikulkeuma on laskettu biologisesti käytökelpoisesta liukoisen ja partikkelifosforin määrästä.

Taulukko 4.7. Politiikka 1: pellonkäyttö ja kasvilajidiversiteetti.

Kasvi	Ha	% Pinta-alasta	Kasvilajimäärä
Kevätvehnä	7,95	20,9	
Syysvehnä	1,99	5,2	
Ohra	11,93	31,4	
Kaura	5,96	15,7	
Rypsi	2,98	7,8	
Sokerijuurikas	0,99	2,6	
Viherkesanto	3,98	10,5	76
Avokesanto	1,99	5,2	
Vesistöpiennar	0,114	0,3	51
Metsänreuna	0,114	0,3	77
Peltopiennar	0,008	0,02	46
<b>Yhteensä</b>	<b>38,00</b>	<b>100</b>	<b>250</b>

Taulukko 4.8. Politiikka 1: Yhteenvedo viljelyn taloudellisesta arvosta ja ympäristömuuttujista.

Taloudelliset muuttujat	
Tuotannon arvo	€ 15 059
Voitot	€ 11 756
Ympäristömuuttujat	
Shannon indeksi	1,89
Kasvilajimäärä	250
N huuhtouma*	351 kg
P huuhtouma*	54 kg

\* Tilalta kokonaisuudessaan vesistöön kulkeutuvat ravinteet

Taulukoissa 4.9 ja 4.10 esitetään samat tulokset Politiikka 2 -vaihtoehdossa eli nykytilanteessa, kun tila on sitoutunut ympäristötuen perustoimenpiteisiin. Uudella pellon allokatiolla on vähäinen luonnon monimuotoisuutta edistävä vaikutus. Kasvilajimäärä on 4 % korkeampi ja Shannonin diversiteetti-indeksissä ei ole eroa tilanteissa ilman ympäristötukea (Politiikka 1) ja ympäristötuen kanssa (Politiikka 2). Tuloksista heijastuu ympäristötuen perustoimenpiteiden painottuminen vesiensuojeluun: ympäristötukijärjestelmän ansiosta esimerkkitalamme typpihuuhtouma pienenee arviolta 24 % ja fosforihuuhtouma 6 % verrattuna tilanteeseen ilman ympäristötukea. Ympäristötukiratkaisuissa (Politiikat 2 ja 3) leville biologisesti käytökelpoisen fosfo-

<sup>34</sup> Eroisioherkkyys on erityisen suuri jyrkillä pelloilla, jolloin myös suojavyöhykkeitä perustamalla saatava vähennys ravinnekuormituksessa on suurin (esim. Uusi-Kämpä ja Ylärinta 1996, Uusi-Kämpä ym. 2000, Uusi-Kämpä ja Kilpinen 2000). Suojaisille ja aurinkoisille metsänreunoille jätetyillä pientareilla on kenttätutkimuksissa havaittu eniten päiväaktiivisia perhosia (esim. Kuussaari ym. 2004a, Maa- ja metsätalousministeriö 2003c).

rin valuma vähenee vain hieman siitä huolimatta että fosforilannoitus pienee ja suojakaistat ja -vyöhykkeet perustetaan. Tämä johtuu siitä, että fosforilannoituksen vähennys näkyy vasta pitkällä aikavälillä (maan viljavuusfosforin alenemisen kautta) liukoisen ja partikkelifosforin valumien vähenemisenä. Lisäksi suojakaistojen ja -vyöhykkeiden kyky vähentää liukoisen fosforin valumia on heikko.

Tilan voitot ilman ympäristötukea pienenevät 407 euroa, mutta tilan saama ympäristötuki (3 744 euroa) enemmän kuin kompensoi voittojen menetyksen. Tuet mukaan lukien tilan voitot ovat 22 % suuremmat kuin tilanteessa ilman ympäristötukea.

Taulukko 4.9. Poliitiikka 2: pellonkäyttö ja kasvilajidiversiteetti.

Kasvi	Ha	% Pinta-alasta	Kasvilaji- diversiteetti
Kevätvehnä	7,86	20,7	
Syysvehnä	1,96	5,2	
Ohra	11,78	31,0	
Kaura	5,89	15,5	
Rypsi	2,95	7,8	
Sokerijuurikas	0,98	2,6	
Viherkesanto	3,93	10,3	76
Avokesanto	1,96	5,2	
Suojakaista	0,57	1,5	61
Metsänreuna	0,114	0,3	77
Peltopiennar	0,008	0,02	46
<b>Yhteensä</b>	<b>38,00</b>	<b>100</b>	<b>260</b>

Taulukko 4.10. Poliitiikka 2: Yhteenveto viljelyn taloudellisesta arvosta ja ympäristömuuttujista.

Taloudelliset muuttujat	
Tuotannon arvo	€ 13 967
Voitot	€ 15 093
Tilan saama ympäristötuki	€ 3 744
Voitot ilman ympäristötukea	€ 11 349
Ympäristömuuttujat	
Shannon indeksi	1,89
Kasvilajimäärä	260
N huuhtouma*	267 kg
P huuhtouma*	51 kg

\* Tilalta kokonaisuudessaan vesistöön kulkeutuvat ravinteet

Taulukoissa 4.11 ja 4.12 esitetään esimerkkitilan pellonkäyttö ja ympäristövaikutukset Poliitiikka 3 -vaihtoehdossa, jossa tila on tehnyt myös erityisympäristötukisopimuksen. Esimerkissä jyrkällä rinteellä on suojavyöhyke (15 m), ja luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi metsänreuna on leveämpi aurinkoisella puolella (3m) (kuva 3). Poliitiikkavaihtoehdon 1 tilanteeseen verrattuna kasvilajimäärä on 13 % korkeampi, ja Shannonin diversiteetti-indeksi on hieman korkeampi (1,97) kuin ilman ympäristötuen erityistoimenpiteitä (1,89). Erityistoimenpiteiden ansiosta typpihuuhtouma on 33 % pienempi kuin ilman ympäristötukijärjestelmää ja fosforihuuhtouma 9 % pienempi. Tilan voitot ilman ympäristötukea ovat 893 euroa pienemmät kuin tilanteessa ilman ympäristötukijärjestelmän vaatimuksia. Tilan saama ympäristötuki, 4 134 euroa, riittää kuitenkin korvaamaan viljelijälle aiheutuneet kustannukset. Tuet mukaan lukien tilan voitot ovat nyt 28 % korkeammat kuin ilman ympäristötukijärjestelmää.

Taulukko 4.11. Poliitiikka 3: pellonkäyttö ja kasvilajidiversiteetti.

Kasvi	Ha	% Pinta-alasta	Kasvilaji- diversiteetti
Kevätvehnä	7,56	19,9	
Syysvehnä	1,89	5,0	
Ohra	11,34	29,8	
Kaura	5,67	14,9	
Rypsi	2,81	7,4	
Sokerijuurikas	0,97	2,6	
Viherkesanto	3,78	9,9	76
Avokesanto	1,89	5,0	
Suojakaista	1,71	4,5	69
Metsänreuna	0,38	1,0	88
Peltopiennar	0,02	0,04	50
<b>Yhteensä</b>	<b>38,00</b>	<b>100</b>	<b>283</b>

Taulukko 4.12. Poliitiikka 3: yhteenveto viljelyn taloudellisesta arvosta ja ympäristömuuttujista.

Taloudelliset muuttujat	
Tuotannon arvo	€ 13 472
Voitot	€ 14 997
Tilan saama ympäristötuki	€ 4134
Voitot ilman ympäristötukea	€ 10 863
Ympäristömuuttujat	
Shannon indeksi	1,97
Kasvilajimäärä	283
N huuhtouma*	234 kg
P huuhtouma*	49 kg

\* Tilalta kokonaisuudessaan vesistöön kulkeutuvat ravinteet

Taulukko 4.13. Arvio eri politiikkavaihtoehtojen hyödyistä ja kustannuksista..

Politiikka- vaihtoehto	Voitot, €	Ravinne- päästö- haitta, €	Diver- siteetti- hyöty, €	Hallinnolli- set kustan- nukset, €	Yhteiskun- nallinen tuotto, €
Politiikka 1	11 756	744	1683	169	12 525
Politiikka 2	11 349	642	1701	471	11 937
Politiikka 3	10 863	593	1749	642	11 377

Taulukko 4.13 kuvaa esimerkinomaisesti eri politiikkavaihtoehtojen yhteiskunnallisia tuottoja. Taulukossa esitettäviin tuloksiin on syytä suhtautua vain ”laskelmaesimerkinä”, koska sekä ravinnepäästöjen aiheuttaman yhteiskunnallisen haitan että biodiversiteetin tuottaman yhteiskunnallisen hyödyn estimointiin liittyy paljon epävarmuuksia. Poliittikkavaihtoehtojen hallinnollisten kustannusten laskennassa on hyödynnetty norjalaista tutkimusta (Vatn ym. 2002), jossa estimointiin eri politiikkatoimenpiteiden hallinnolliset kustannukset prosenttiosuutena toimenpiteen kokonaismaksatuksesta. Laskelmaesimerkissämme pinta-alaperusteisten tulotukien hallinnolliset kustannukset ovat 1 % kokonaismaksatuksesta ja ympäristötukitoimenpiteiden 6–10 % kokonaismaksatuksesta.

Esimerkissä tulonmenetys dominoi sekä ravinnepäästöjen vähennystä että biodiversiteetin lisäystä. Hallinnolliset kustannukset lisääntyvät politiikkavaihtoehtoissa 2 ja 3 ja näin ollen vähentävät näiden vaihtoehtojen yhteiskunnallista tuottoa tulotukipolitiikkaan verrattuna. Esimerkki osoittaa sen, että ympäristöllisesti tehokkain politiikka tai politiikkatoimenpide ei välttämättä ole yhteiskunnallisesti paras vaihtoehto, kun ympäristöhyödykkeiden tarjonnan lisäksi otetaan huomioon varsinainen tuotanto ja sen taloudellinen arvo sekä toimenpiteiden hallinnolliset kustannukset.

#### **4.1.5 Maatalous ja monimuotoisuus -toimenpiteiden merkitys sektorilla**

Ympäristötuet ohjaavat maataloussektorin luonnon monimuotoisuuden turvaamista. Ympäristötukioppaassa (Maa- ja metsätalousministeriö 2000a) on luonnon monimuotoisuuden osalta kirjattu seu-

raavaa: ”maatalouden ympäristötuen tavoitteena on huolehtia maatalousympäristöjen luonnon monimuotoisuudesta sekä eläin- ja kasvilajeista ja hoitaa maatalousmaisemaa”. Tavoite on määritelty hyvin yleisluonteisesti. Tämän tarkastelun perusteella voidaan sanoa, että nykyinen järjestelmä on toiminut tavoitteiden mukaisesti sikäli, että luonnon monimuotoisuutta edistäviä toimenpiteitä on otettu käyttöön (kappale 4.1.4). Erityisesti ympäristötuen perustoimenpiteiden vaatimia pientareita ja suojakaistoja on ympäristötuen ansiosta sitouduttu perustamaan ja ylläpitämään valtaosalla Suomen peltopinta-alasta (98 %). Myös talviaikainen kasvipeitteisyys on käytössä laajasti – vuonna 2002 yli 35 000 viljelijää (51 %) valitsi talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisätoimenpiteeksi (Maa- ja metsätalousministeriö 2003c). Arvokkaiksi luokitelluista perinnebiotoopeista 6 770 hehtaaria (37 %) kuului ympäristötuen piiriin (Maa- ja metsätalousministeriö 2004a). Velvoite ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ja maisemaa sen sijaan ei viljelijäkyselyn mukaan ole juuri johtanut käytännön toimenpiteisiin tiloilla (Heliölä ym. 2004).

Esimerkkitalan tarkastelun perusteella näyttäisi kuitenkin siltä, että ympäristötukijärjestelmän kustannustehokkuutta voitaisiin kehittää merkittävästi. Esimerkin valossa ympäristötuki tuottaa viljelijälle myös huomattavaa tulotukea. Vaikka esimerkissä pelkästään ympäristötuen perustoimenpiteet toteuttavat järjestelmän tavoitteet lisäämällä luonnon monimuotoisuutta ja vähentämällä ravinnekuormitusta, viljelijälle maksettu tuki on lähes kymmenkertainen suhteessa ympäristötuen toimenpiteiden toteuttamisesta viljelijälle aiheutuvaan voittojen menetykseen. Samat ympäristöhyödyt voitaisiin esimerkkitalalla tuottaa hieinan yli 10 prosentilla nykyisestä ympäristötukikustannuksesta. Yhtenä puutteena luonnon monimuotoisuuden edistämisen kannalta voisikin nostaa esille sen, ettei luonnon monimuotoisuuden ylläpitovelvoitetta ole varsinaisesti määritelty. Kun velvoitetta ei ole määritelty, sen toteuttamista ei voida myöskään valvoa, eikä viljelijällä ole taloudellista kannustinta toimenpiteen toteuttamiseen.

Esimerkki osoittaa myös, että jo pienillä muutoksilla voitaisiin lisätä luonnon monimuotoisuutta nykyisiin perustoimenpiteisiin verrattuna. Siirtymä Poliitikasta 2 Poliitiikkaan 3 eli perustoimenpiteiden mukaista leveämpien piennarten perustaminen aurinkoisiin metsänreunoihin ja suojavyoöhykkeen perustaminen jyrkempään rinteeseen lisäisi luonnon monimuotoisuudelle suotuisien elinympäristöjen (tässä viherkesanto, suoja-kaista/-vyöhyke, metsänreuna ja pellonpiennar) pinta-alaa esimerkkitilalla 27 %, kun taas tilan voitot ilman ympäristötukea pienenisivät vain 4 %. Lisäksi jo nykytilanteen mukainen tuki riittäisi kattamaan viljelijälle leveämpien metsänpiennarten ja suojakaidosten toteuttamisen. Leveämmät metsänpiennareet voisivatkin olla jo ympäristötuen perustoimenpiteiden mukaisia vaatimuksia, koska jo maatalouden tulotuet edellyttävät 60 cm piennareiden jättämistä metsänreunoihin ja vesistöjen varsilta.

Maatalouden pinta-alaperusteiset tulotuet nostavat ympäristötukijärjestelmän kustannuksia, koska maksettavan ympäristötukikorvauksen on oltava suurempi kuin menetettävä kasvinviljelyn tuotto (mukaan lukien tulotuet) kussakin kohteessa. Monimuotoisuuteen liittyvät ympäristölliset ehdot tuleekin sisällyttää tulotukien saannin ehdoiksi, jolloin tulotukien ja ympäristötuen kannustimet eivät enää olisi näin selvästi ristiriidassa. Lisäksi tulotukien ympäristöllisiä ehtoja voidaan tiukentaa ja sitä kautta siirtää ympäristötukiresursseja perustoimenpiteistä tehokkaampiin toimenpiteisiin.

Tulevan maatalouden ympäristöohjelman suunnittelu rahoituskaudelle 2007–2013 alkaa kevään 2005 aikana. Uuden ohjelman suunnittelussa olisi tärkeää miettiä ohjelman rakennetta, eli lähdetäänkö nykyisen ohjelman rakenteen pohjalta ja lisätään mahdollisia uusia toimenpiteitä ja/tai hienosäädetään nykyisiä jolloin on vaarana, että ympäristöohjelman tilkkutäkkimäisyys entisestään lisääntyy. Toisena vaihtoehtona on lähteä täysin puhtaalta pöydältä ja miettiä esimerkiksi kokonaisvaltainen piennarpolitiikka (peltopientareet, metsänreunat, suojakaidat, kasvinsuojelureunuk-

set jne.) ja pellonkäyttö (viherkesannot, kasvipeitteisyys jne.) ottaen lisäksi huomioon alueellisen kohdentamisen tarve (erityisesti vesiensuojelussa).

Maatalouden ympäristöohjauskeinojen kustannustehokkuus ja ympäristötoimenpiteisiin liittyvät hallinnolliset kustannukset ovat nousseet yhä keskeisempään asemaan maatalouden ympäristöpolitiikan arvioinnissa. Ympäristötoimenpiteiden kustannustehokkuusvertailun avulla voidaan identifioida toimenpiteet, joilla ympäristön laatuavoitteen saavutetaan pienimmillä kustannuksilla (esim. viljelijälle toimenpiteestä aiheutuvat tulonmenetykset ja kustannusten lisäykset). Kun kustannustehokkuusvertailuun liitetään kunkin ympäristötoimenpiteen hallinnolliset kustannukset (toimenpiteeseen liittyvät tiedon keräämisen, sopimusten laadinnan ja sopimusehtojen valvonnan kustannukset sekä viljelijälle että hallinnolle), saadaan tarkempi kuva ympäristötoimenpiteiden paremmuusjärjestyksestä. Esimerkiksi Poliittikkavaihtoehdon 3 mukainen toimenpiteiden eriyttäminen pellon kaltevuuden ja piennareiden valoisuuden mukaan vaatii tilakohtaista tietoa sekä erityisympäristösopimusten laadintaa ja on siksi hallinnollisesti raskaampi kuin Poliittikkavaihtoehto 2.

Koska maatalouden tuottavuus ja tuotannon ympäristöherkkyys vaihtelevat alueellisesti, ympäristötoimenpiteet tulisi politiikan tehokkuuden näkökulmasta räätälöidä heijastamaan näitä vaihtelevia olosuhteita. Toimenpiteen räätälöinnin ja toimenpiteeseen liittyvien hallinnointikustannusten välillä on kuitenkin vaihtosuhte: toimenpiteen tarkkuutta lisättäessä (räätälöinti) saadut lisähyödyt (eli rajahyödyt) vähenevät, kun taas lisäkustannukset (eli rajatransaktiokustannukset) kasvavat. Tällöin toimenpide kannattaa räätälöidä vain siihen pisteeseen, jossa räätälöinnin rajahyödyt vastaavat sen rajakustannusta. Kansainväliset tutkimukset osoittavat, että hallinnolliset kustannukset voivat nousta jopa kymmeneen prosentteihin ympäristöohjelman kokonaiskustannuksista. Yksittäisten toimenpiteiden osalta ne voivat nousta jopa 50-60% toimenpiteen kokonaismaksatuksesta.

#### 4.1.6 Maankäyttö

Maankäytön hallintoa ohjaavat toimenpiteet keskittyvät yhteistyön ja sitä kautta kertyvän tiedon lisäämiseen. Yhteistyöllä pyritään myös ratkaisemaan maankäyttömuotojen välisiä ristiriitoja niin, että luonnon monimuotoisuutta voitaisiin paremmin ottaa huomioon. Maankäytön ja liikennesuunnittelun jakama toimenpide ekologisten käytävien suunnittelusta on konkreettinen toimintaa mahdollisesti ohjaava toimenpide. Kunnat ja maakuntien liitot ovat maankäytön keskeisiä toimijoita. Toimenpiteillä on lisäksi läheisiä yhtymäkohtia liikennesektoriin.

#### Maankäytön ohjaus

Valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin sisältyy arvokkaiden luontoalueiden ja niiden monimuotoisuuden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen suojelualueiden välillä (Valtioneuvoston päätös... 2000). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ohjaavat maakuntakaavoja, jotka puolestaan välittävät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet kuntien maankäytön suunnitteluun.

Maakuntakaava on maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen suunnitelma tulevaisuuden maankäytöstä, ja näin ollen maisemasolla keskeinen maankäytön ohjauskeino. Alueiden käytön tai yhdyskuntarakenteen yksityiskohdista päätetään kuntien laatimissa yleis- ja asemakaavoissa. Maakuntakaavat laaditaan maakuntien liittojen suunnittelutyön pohjalta. Ympäristökeskus ja kunnat toimivat viranomaisina maakuntakaavan toteutuksessa.

Tapausalueina tarkastellut Uudenmaan ja Pohjois-Karjalan maakunnat eroavat toisistaan yhdyskuntarakenteen, elinkeinorakenteen ja luonnon suhteen voimakkaasti. Uudenmaan maakuntakaavaehdotus (2003a) heijastaa alueen erittäin tiivistä yhdyskuntarakennetta ja lisääntyviä alueidenkäytön paineita kohtaavaa ympäristöä. Ehdotuksen yhtenä tavoitteena on turvallinen, terveellinen ja viihtyisä ympäristö, jossa tiivistä ja toimivaa yhdyskuntarakennetta ympäröivät laajat, yhtenäiset luontoalueet.

Tavoitteena on monipuolinen luonnonympäristö ja rakennettu ympäristö. Riittävän ja toimivan ekologisen verkoston tulee luoda hyvät elinolosuhteet eläin- ja kasvilajistolle (Uudenmaan maakuntakaavaehdotus 2003a). Pohjois-Karjalan maakuntakaavaehdotuksessa luontoasiat ryhmitteivät kestävän kehityksen alle, ja rinnastuvat nimenomaan luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen. Ehdotuksessa sanotaan, että luonnon monimuotoisuuden kannalta on tarpeen säilyttää osa alueista luonnontilaisina (Pohjois-Karjalan... 2003).

Uudenmaan maakuntakaavaehdotuksesta on tehty selvitys luontovaikutuksista (Väre 2003) ja arvio kaavan vaikutuksista Natura 2000 alueisiin (Uudenmaan maakuntakaavaehdotus... 2003b). Luontovaikutus selvitys nostaa esiin Uudenmaan alueen kehittymisestä ja kasvusta johtuvia paineita, ja kritisoi sitä, että ekologista verkostoa ei ole merkitty kaavakarttaan, vaan esitetty liitekarttoilla. Ekologisen verkoston käytävät ja jotkin luonnon ydinalueet ja laajat yhtenäiset metsäalueet ovat kasvupaineiden vuoksi uhattuina. Selvityksessä sanotaan, että maakuntakaavan suhde suojelualueisiin on toteava. Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmakohteet sekä Natura 2000 on jätetty uuden maankäytön ulkopuolelle. Kaavalla ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura 2000 -alueisiin niistä tehtyjen vaikutusarvioiden perusteella.

Kuntien maankäytön ohjaus on kaikkein konkreettisinta. Kunnat voivat asettaa muille toimijoille ehtoja ja myös suunnata omaa toimintansa mm viher- ja virkistysalueiden hoidossa monimuotoisuuden turvaamiseksi. Suomen kuntaliitto on ollut mukana kehittämässä toimintaa ns. Aalborgin asiakirjan (1994) mukaisesti. Kuntaliitto on myös osallistunut Aalborgin sitoumusten laadintaan (2004), joiden yhtenä tavoitteena on edistää ja lisätä "biologista monimuotoisuutta sekä laajentaa ja hoitaa luonnonsuojelu- ja viheralueita" ([http://www.kunnat.net/k\\_perussivu.asp?path=1;29;356;1987;67815](http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;356;1987;67815)). Suomessa Hämeenlinna ja Turku ovat allekirjoittaneet sitoumuksen (Niemenmaa 2004).

Taulukko 4.14. Toimintaohjelman maankäyttöön ja kaupunkiluontoon liittyvät toimenpiteet.

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
34. Kaupunkiluonnon monimuotoisuus otetaan huomioon kaupunkipolitiikan kehittämisessä kiinnittämällä erityistä huomiota viheralueiden ja muiden arvokkaiden luontokohteiden ylläpitoon ja ylläpidon periaatteisiin sekä perustamalla kaupunkikansallispuistoja	I
35. Biodiversiteetti- ja ympäristövaikutukset otetaan huomioon yhdyskuntien rakentamisessa ja liikenneväylien suunnittelun, rakentamisen, hoidon ja ylläpidon yhteydessä.	I
42. Maakuntien liitot kehittävät yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa menetelmiä, joiden avulla voidaan arvioida aluekehitysohjelmiin ja seutukaavoihin sisältyvien toimien vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta.	I
44. Maakuntien liitot tehostavat aluekehitystoiminnassaan yhteistyötä yrittäjien, kuntien sekä elinkeino-, työllisyys-, opetus-, ja ympäristöviranomaisten kanssa biologiseen monimuotoisuuteen perustuvien elinkeinojen kehittämiseksi.	I
36. Vähennetään liikenneväylien ja yhdyskuntateknisten verkostojen aiheuttamia yhtenäisten luonnonalueiden pirstoutumishaittoja kehittämällä esim. ekologiaa käytäviä ja selvittämällä niiden toimivuutta.	I,3

## Sektorin toimintatavat

Maakuntaliitoissa tehdyissä haastatteluisissa kävi ilmi kaavoituksen merkitys suunnitteluvälineenä, mutta samalla sen rajallisuus, koska päätökset tehdään poliittisella, maakuntahallituksen tasolla. Maakuntakaavan ja maakuntaliiton rooli nimenomaan valtakunnallisten ja kuntatason tavoitteiden välisenä tulkitsijana oli selkeä. Kuitenkin tulkintaa pidettiin luonnon monimuotoisuusasioissa joissain tapauksissa vaikeana, koska sitä ei oltu pystytty tarkentamaan, vaan se oli jäänyt enemmänkin väljälle kestävä kehityksen tavoittelun tasolle.

Koska suojelualueet ja Natura 2000-alueet sisältyvät kaavaan automaattisesti, kaavanlaadintaan liittyvät selvitykset ja keskustelut keskittyvät muihin maakunnallista merkitystä omaaviin alueisiin ja uusiin valtakunnallista merkitystä omaaviin alueisiin. Keskustelu on luonnollisesti kiivainta sellaisissa tapauksissa, joissa jokin merkittävä taloudellinen intressi on ristiriidassa suojelumerkinnän kanssa. Kaavanlaadinnassa tunnistetaan luonnonvarojen kestäväan käyttöön liittyvät ongelmat hyvin laajasti: harjut, maa-aines, vesivarat, energia ja jätehuolto nousivat esiin laajassa kokonaisuudessa.

Maakuntien liitot kokoavat eri sektoreilta saamaansa tietoa, ja toisaalta tarjoavat koottua tietoa eri toimijoiden käyttöön. Yhteistyön merkitys lukuisien tahojen kanssa tuli haastatteluissa esille erittäin selkeästi, samoin kuin tarve vastata eri tahojen ja kansalaisten odotuksiin.

Kunnilla on toimivalta maankäytön ohjauksessa, jossa ne toimivat itsenäisesti. Yleiskaava on niille tärkeä työväli-

ne. Alueellisilla ympäristökeskuksilla on kuntia ohjaava ja tukeva rooli, joka toteutuu mm. kuntien ja ympäristökeskusten välisissä kehityskeskusteluissa.

## Toimintaohjelman toimenpiteiden merkitys sektorilla

Maakuntien liitot hyötyvät monimuotoisuuden turvaamistoimissaan uudistuneesta maankäyttö- ja rakennuslaista sekä viime vuosina huomattavasti kehittyneistä arviointi – ja selvityskäytännöistä. Toimenpiteiden toteutumisesta ovat edesauttaneet nimenomaan monimuotoisuuden aseman muodollistaminen, arvioinneista saatava paikallinen tieto sekä yhteistyö eri tahojen kanssa. Monimuotoisuuden turvaamista haittaa sen asema toissijaisena alueellisena tavoitteena. Tärkeämmät tavoitteet, kuten elinkeinojen kehittäminen ovat poliittisesti helpommin puolusteltavissa. Hallinnon kykyä ratkaista alueiden kehittämisen ja suojelun välillä olevia ristiriitoja voitaisiin parantaa vahvistamalla luonnon monimuotoisuusosaamista. Maisematason suunnittelua yhtenäisten laajojen alueiden ja ekologisten verkostojen ylläpitämiseksi ja edistämiseksi tulisi kehittää nykyisestä, ja toimenpidettä 36 (taulukko 4.14) tulisiikin voida edistää.

Kuntien toiminta on maankäytön suhteen itsenäistä ja siksi toimintatavoissa, linjauksissa ja konkreettisissa toimissa ja toimenpiteissä esiintyy huomattavaa vaihtelua, joka johtuu mm. käytettävistä resursseista, omaksutuista toimintaperiaatteista, toimintaympäristöstä ja poliittisista linjauksista. Tämä näkyy mm. siinä,

että monimuotoisuuden turvaamiseen on panostettu hyvin eri tavoin eri kunnissa. Esimerkiksi Hämeenlinna on kiinnittänyt huomiota monimuotoisuuden turvaamiseen ja on laatinut mm. oman viheralueohjelman, joka ohjaa toimintaa kaupungin omilla viheralueilla ja sovelttaa yhteen monimuotoisuustavoitteet muiden tavoitteiden kanssa ([www.hameenlinna.fi/luonnonhoitotoimisto/index.php?tiedote=6043](http://www.hameenlinna.fi/luonnonhoitotoimisto/index.php?tiedote=6043)). Joissain kunnissa monimuotoisuuden turvaaminen on yksi tavoite monien joukossa, eikä sille anneta erityistä painoarvoa.

#### 4.1.7 Tieliikenne

Tieliikenteen toimenpiteet sisältävät niin tiedon lisäämisen ja biodiversiteetin huomioonottamisen kuin konkreettisen toiminnakin.

#### Tiehallinnon organisaatio

Tiehallinto on kokenut organisaatiouudistuksen toimintaohjelmakauden aikana: tielaitos jaettiin vuoden 2001 alusta Tiehallintoon ja Tieliikelaitokseen. Tiehallinto vastaa Suomen yleisten teiden kunnosta ja siitä, että liikenne on turvallista ja sujuvaa. Se tilaa tienpidon työt (teiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon sekä lauttapalvelut) palvelujen tuottajilta. Se on budjettivaroin toimiva virasto, jonka toimintaa ohjaavat eduskunnan ja valtioneuvoston sille asettamat tavoitteet. Tiehallinnossa on keskushallinto ja alueellisesta tienpidosta vastaavat yhdeksän tiepiiriä. Tieliikelaitos on liikenneväyliin ja liikenneympäristöön liittyviä palveluja tuottava valtion liikelaitos.

#### Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen liikennesektorilla

Tiehallinto laati ympäristöpolitiikan ja -ohjelman vuonna 2001 (Tiehallinto 2001). Ympäristöohjelman pohjana toimi vuonna 1996 laadittu ympäristöohjelma, jonka toteutusta tielaitoksen eri yksiköt ja tiepiirit olivat selvittäneet.

Tiehallinnon ympäristöohjelmassa asetetaan tiehankkeiden suunnittelun ja tieverkon parannuksen tavoitteita monimuotoisuuden turvaamiseen liittyen. Luonnon monimuotoisuus pyritään ottamaan huomioon mm. välttämällä rakentamista yhtenäisinä säilyneillä alueilla ja kiertämällä tai suojaamalla biotoopit, joiden lajisto on uhanalaistunut tai vaarantunut sekä turvaamalla eläinten liikkumisreitit. Tässä keskeisenä keinona on yli- ja alikulkujärjestelyt.

Ympäristöohjelmaa on konkretisoitu alueellisilla ympäristöohjelmilla. Esimerkiksi Savo-Karjalan ympäristöohjelmassa (Savo-Karjalan... 2002) eritellään varsinaisten ympäristönsuojelullisten toimenpiteiden lisäksi ympäristöasioiden huomioonottaminen tiepiirin toiminnossa (suunnittelu, rakentaminen, hoito, jne.). Ohjelmassa korostuu yhteistyö muiden toimijoiden kanssa sekä kriittinen arviointi- ja kehittämiskökykulma. Luonnon monimuotoisuus tulee esille Savo-Karjalan ympäristöohjelmassa luontokohteiden kartoittamisessa ja huomioonottamisessa sekä luontovaikutusten arvioinnissa. Erityisesti tiiviimmin asutuilla alueilla, kuten Uudellamaalla, yhtymäkohtia luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen on hirvien kulkureiteillä, viheralueiden hoidolla ja vesakonraivauksella, vaikka näitä toimenpiteitä perustellaankin turvallisuus- ja maisemanäkökohdilla.

Taulukko 4.15. Toimintaohjelman tieliikenteeseen liittyvät toimenpiteet.

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
35. Biodiversiteetti- ja ympäristövaikutukset otetaan huomioon yhdyskuntien rakentamisessa ja liikenneväylien suunnittelun, rakentamisen, hoidon ja ylläpidon yhteydessä.	1
36. Vähennetään liikenneväylien ja yhdyskuntateknisten verkostojen aiheuttamia yhtenäisten luonnonalueiden pirstoutumishaittoja kehittämällä esim. ekologisia käytäviä ja selvittämällä niiden toimivuutta.	2

## Sektorin toimintatavat

Tiehallinto tekee päätöksiä, jotka koskevat niin kutsuttuja haltuun otettuja alueita. Teiden ylläpidossa ja hoidossa biodiversiteetin turvaamista voidaan tehdä ajoradan ja haltuunottorajan välissä. Tätä syystä teiden ylläpidon ja hoidon biodiversiteettivaikutukset kohdentuvat rajalliseen alueeseen, ja ilmenevät ensisijaisesti pientareiden hoitotoimenpiteinä. Haastateltavat konkretisoivat tiepiirien biodiversiteetin turvaamistoimia nimenomaan pientareiden niittojen ajallisen ja paikallisen kohdentamisen avulla.

Konkreettisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle tulee uusia linjauksia tehdessä. Uudet linjaukset pyritään tekemään luonnonoloiltaan yhtenäisten alueiden ulkopuolelle, ja tietyt pisteet kierretään aina. Aivan uusia väyliä tehdään vähän, mutta niiden vaikutukset luontoon ovat ilmeiset. Suunnittelussa on mukana lukuisia intressejä, ja maisematason ekologista verkostoa, "ekoreitiverkostoa", on vaikea pitää päätöksenteossa keskeisellä sijalla. Tällaiselle ekoreitiverkostolle pitäisi voida kohdentaa ali- ja ylikulkuja, jotka ovat selkeitä monimuotoisuuteen vaikuttavia ratkaisuja, koska ne mahdollistavat eläinten liikkumista. Tällaiset ratkaisut ovat erittäin kalliita, ja ovat yleensä helpommin perusteltavissa turvallisuussyillä, kuin luontolähtökohdista.

Uusien hankkeiden suunnittelua koskevat eriasteiset arvioinnit, joiden pohjalta tehdään vaikutusten lieventämissuunnitelmia. Suurille tielinjauksille tehdään lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi ja pienet tiet arvioidaan kevyemmällä menettelyllä. Arvioinneissa käytetään erilaisia olemassa olevia paikatietoaineistoja ja muita tietoja, jotka saadaan mm. kunnilta, maakuntaliitoilta ja ympäristökeskuksilta. Lisäksi tehdään tarvittaessa maastotöitä ja -kartoituksia. Myös varsinaisten tienpitohankkeiden ulkopuolella tehdään inventointeja ja kartoituksia tienvarsien luontokohteista. Esimerkiksi Savo-Karjalan tiepiirin alueella on tehty luontokohteiden inventointi yhteistyössä luonnonsuojelupiirien ja ympäristökeskuksen kanssa.

Haastattelujen perusteella tiehallinnossa tunnetaan sektorilla tehty ohjelmatyö hyvin, ja se nähdään sektorin ympäristöstrategiana. Tavoitteet luonnon monimuotoisuuden turvaamiselle tulevat tiehallinnon ympäristöpolitiikasta ja -ohjelmasta. Tiehallinto on palveluiden ostaja, ja sen näyttää olevan suhteellisen helppo mieltää ympäristöasiat osaksi tavallista urakkojen laadunvarmennusta. Haastateltavat tunnistivat hallinnonalan erityispiirteensä kuitenkin nimenomaan pitkät ketjut toimijoita, jossa tarvittavia ympäristöasioiden huomioonottamisen varmistuspisteitä tulee paljon, ja myös laiminlyöntien mahdollisuus kasvaa.

Tiehallinto on kehittänyt luonto- ja ympäristötavoitteitaan ja -toimintatapaan nopeaa tahtia viimeisten kymmenen vuoden aikana. Sektori on "lähtökohtaisesti ympäristölle haitallinen", mutta haastateltavien mukaan muutospaineita on tullut kansalaisilta ja yhteistyökumppaneilta, erityisesti tutkimustiedon ja tietoisuuden lisääntymisen seurauksena. Luontojärjestöiltä on saatu paljon tukea ja konkreettisia ehdotuksia, jotka ovat johtaneet myös yhteistyöhankkeisiin.

## Toimintaohjelman toimenpiteiden merkitys sektorilla

Tiehallinnossa on esimerkiksi kehitetty järjestelmiä, joiden avulla ympäristöasioiden huomioonottamista voidaan tarkistaa eri toimenpiteissä. Tämä myönteinen kehitys liittyy osaltaan organisaatioiden kehitykseen, ja siinä yhteydessä tehtyihin panostuksiin laatuasioissa. Mutta varsinaisesti uudistusten taustalla on ollut sektorin valppaus yhteiskunnan odotuksiin tieliikenteen aiheuttamien ympäristöhaittojen vähentämisen suhteen. Sektori kohtaa edelleen haasteita, varsinkin uusien tielinjauksien aiheuttamien haittojen kautta. Tähän voitaisiin vastata maisematason suunnittelun avulla (toimenpide 36). Pientareiden hoitamista ja sen jatkuvaa kehittämistä pidetään erittäin merkittävänä niittyelinympäristöjen monimuotoisuuden kannalta.

#### 4.1.8 Kalatalous

Kalatalouden hallinnolle osoitettuja toimenpiteitä on listattu toimintaohjelmassa laajasti (taulukko 4.16). Kalanviljelyn yhteys geneettiseen monimuotoisuuteen ja sille aiheutuviin uhkiin on tunnistettu sikäli, että tarkastellaan kantojen monimuotoisuutta. Ratkaisuja kantojen monimuotoisuuden säilymiseksi on haettu toimenpide-ehdotuksilla. Toimenpide-ehdotukset ovat aktiiviseen toimintaan suuntautuneita (mekanismi 4).

#### Kalatalouden organisaatio

Kalatalous voidaan jakaa elinkeinokalatalouteen ja vapaa-ajan kalastukseen. Elinkeinokalatalouteen kuuluvat ammattikalastus, vesiviljely, kalanjalostus ja kalakauppa. Vapaa-ajan kalastus on puolestaan virkistyskalastusta ja kotitarvekalastusta. Koko kalatalouden hallinto on järjestäytynyt pääasiassa maa- ja metsätalousministeriön alle. TE-keskusten kalatalousyksiköt huolehtivat vesistöjen kalataloudelliseen kunnostamiseen liittyvistä asioista, talouskalojen kalakantojen hoidosta ja niihin liittyvistä edistämismäärärahoista. Niiden hallussa on kalatalouden rekistereitä. Lisäksi kalatalousyksiköiden tehtäviin kuuluu kalatalouden edusta huolehtiminen ja vapaa-ajan kalastuksen kehittäminen. TE-keskukset rahoittavat vesistöjen kalataloudellisia kunnostuksia sekä ohjaavat ja valvovat kalastusalueiden toimintaa. Kalatalouden tutkimus- ja kehittämistyötä tehdään ensisijaisesti Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa (RKTL). Ympäristöhallinnon vastuualueeseen kuuluu muiden kuin talouskalalajien hallinta, ja ympäristöhallinto osallistuu kalatalousasioita koskevaan päätöksentekoon sekä tutkimus- ja kehittämistehtäviin.

Kalastusalueet ovat alueellisia yhteistoimintaelimiä. Niiden jäseniä ovat vesialueen omistajat, ammattikalastajien järjestöt ja virkistyskalastajien järjestöt. Ne on muodostettu yhden tai useamman kunnan alueelle kalataloudellisesti yhtenäiseksi toimintayksiköksi. Suomessa on kaikkiaan 227 kalastusaluetta.

Osakaskunnat (entiset kalastuskunnat) on useille kiinteistöille yhteisesti kuuluvan kalaveden osakkaiden muodostama hallinto- ja hoitoelin. Kalastusta voidaan säädellä kalastusalue- tai kalastuskuntatasolla rauhoitusalue-, rauhoitusaika-, tai alamittasäädöksin. (Maa- ja metsätalousministeriö 2001a)

Kalatalouden neuvontaa tehdään useissa eri järjestöissä. Neuvontaa tarjoavat mm. Kalatalouden keskusliitto ja Suomen Vapaa-ajankalastajien keskusjärjestö ja niiden jäsenjärjestöt.

#### Luonnon monimuotoisuus kalataloudessa

Kalataloudessa monimuotoisuus tunnistetaan lähinnä osana kalakantojen kestävästä käytöstä ja hoitoa sekä elinympäristöjen ylläpitämisen kautta. Esimerkiksi elinkeinokalatalouden rakenneohjelma (Maa- ja metsätalousministeriö 2000b), joka ohjaa EU:n rakennerahastojen käyttöä, tarkastelee kalakantojen tilaa kalansaaliiden pohjalta, ja korostaa istutusten ja elinympäristöjen kunnostuksia ratkaisuihin kalakantojen heikentymiseen. Elinkeinokalatalouden rakenneohjelman arvioinnin mukaan ohjelman puitteissa on toteutettu vähän hankkeita veden ja luonnonvarojen suojeluun ja kehittämiseen liittyen. Arviointi suosittelee tähän toimintaan varattujen varojen siirtämistä muualle, hankkeisiin, jotka selkeästi tukevat alaa, so. elinkeinoa (Salo, ym. 2003, s. 51). Haastattelujen perusteella nimenomaan elinkeinokalatalouden hyödyn osoittaminen estää varojen käyttämisen kunnostushankkeisiin.

Vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategiassa sanotaan: "yleisesti ottaen voidaan todeta, että kalakannat ovat vesistöissämme hyvässä kunnossa, eikä niiden tila aseta esteitä vapaa-ajan kalastuksen kehittämiseksi" (Maa- ja metsätalousministeriö 2001a, s. 54.). Strategia kiinnittää huomiota monimuotoisuusnäkökohtiin, ja esittää yhdeksi hankkeeksi kalakantojen monimuotoisuuden säilyttämisen ja lisäämisen.

Istutus on keskeinen keino ylläpitää kalakantoja. Suomessa istutettiin vuon-

Taulukko 4.16. Toimintaohjelman kalatalouteen liittyvät toimenpiteet.

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
28. Turvataan kalakantojen monimuotoisuus suojelemalla kalakantoja, hyödyntämällä niitä kestävän käytön periaatteen mukaisesti, vahvistamalla taantuneita arvokkaita luonnonkantoja istutuksin ja edistämällä luontaisten kantojen vahvistumista.	1,4
32. Tuotetaan tiedolliset perusteet oikein mitoitettulle kalastukselle, kalakantojen hoidolle ja vesiviljelylle; tietoa tuotetaan erityisesti kalakannoista ja kalanistutusten vaikutuksista.	2
123. Varmistetaan, että Suomessa harjoitettu EU:n yhteiseen kalatalouspolitiikkaan perustuva kalastus turvaa Itämeren lohen luonnonvaraisten kantojen säilymisen.	2,5
21. Valmistellaan vesiluonnon monimuotoisuuden toimenpideohjelma joka sisältää vesistöjen kunnostusta sekä vesiluonnon monimuotoisuuden tilan arviontikriteerit.	4
23. Vähennetään vesistöarakentamisen haitallisia vaikutuksia vesiluonnon monimuotoisuuteen mm. ajoittamalla vesirakennustyöt eliöstön kannalta harmittomimpaan ajankohtaan ja välttämällä kiintoaineksen kulkeutumista erityisesti kalojen ja rapujen lisääntymisen kannalta kriittisinä aikoina sekä kalastusaikoina.	4
29. Varmistetaan, että kalanviljelyssä on käytettävissä taantuneiden kalakantojen säilyttämiseen riittävät kalalajivalikoimat sekä korkealaatuinen ja tautivapaa mätä.	4
30. Parannetaan kalakantojen ja rapujen elinympäristöjä kalavesien kunnostustoimin ja ennallistetaan erityisesti taantuneiden kalakantojen elinympäristöjä.	4
31. Vähennetään kalanviljelyn aiheuttamaa vesistökuormitusta joka voi olla haitallista vesiluonnolle, ehkäistään viljelykarkulaisten pääsy luonnonvesiin sekä kehitetään kalanviljelylaitosten tuotanto- ja puhdistusteknologiaa erityisesti merialueella.	4

na 1998 kahdenkymmenen kalalajin ja kahden rapulajin poikasia. Vastakuoriutuneita poikasia istutettiin 99 miljoonaa kappaletta, kesänvanhoja poikasia 35 miljoonaa ja sitä vanhempia 6,6 miljoonaa kappaletta. Vapaa-ajan kalatalouden kehittämissstrategiassa nostetaan esille istutusten, varsinkin vieraiden lajien istutusten, ja geneettisen monimuotoisuuden heikentymisen välinen mahdollinen yhteys (Maa- ja metsätalousministeriö 2001a). Vuonna 2003 valmistunut järvi-lohistrategia (Maa- ja metsätalousministeriö 2003a), joka koskee Saimaan järvi-lohikantaa, pureutuu tarkemmin monimuotoisuuskysymykseen, ja pohtii myös emoviljelyn ja istutusten vaikutusta lajin geneettiseen monimuotoisuuteen. Strategiassa on mainittu toimenpiteitä, joilla geneettistä monimuotoisuutta pyritään ylläpitämään.

### Sektorin toimintatavat

TE-keskuksissa tehtyjen haastattelujen perusteella monimuotoisuus ja sen turvaamiseen liittyvät ongelmat on tunnistettu kalatalouden ohjelmatyössä. Mutta vaikka ongelmat yleisellä tasolla tunnistetaan, niistä on hyvin vähän yksityiskohtaista tietoa, ja vielä vähemmän soveltamiskelpoisia ohjeita. Hallinnonalan jakautuneisuus toisaalta elinkeinokalata-

louteen ja vapaa-ajan kalastukseen ja toisaalta taloudellisesti hyödynnettäviin kalalajeihin ja taloudellisen hyödyntämisen ulkopuolelle jääviin lajeihin hankaloittavat myös suojelu- ja turvaamisasioiden edistämistä.

TE-keskukset antavat luvat uusien lajien ja kantojen istutuksiin ja ylläpitävät vapaaehtoista rekisteriä istutuksista, jotka tehdään yleensä yksityisten viljelylaitosten toimesta. Haastattelussa saatujen tietojen mukaan Pohjois-Karjalassa yksityiset tekevät noin puolet istutuksia, ja toinen puoli jakautuu TE-keskuksen ohjaamaan velvoiteistutukseen ja valtion istutuksiin. TE-keskuksilla ei ole menetelmiä valvoa rekisteriin tehtäviä ilmoituksia, ja ilmoituksia tehdäänkin arviolta noin kolmasosa vähemmän kuin mitä istutustapahtumia on. Myös luvattomia istutuksia tapahtuu. Esimerkiksi rapuistutuksia tehdään ilman lupia. Vaikka täplärapua saisi istuttaa vain sellaisiin Etelä-Suomen vesistöihin, joista jokirapu on kadonnut kokonaan, täplärapua leviää Uudenmaan vesistöihin TE-keskuksen tietämättä. Syitä luvattomaan istutustoimintaan voivat olla tietämättömyys tai välinpitämättömyys.

Haastatteluissa kävi ilmi, että monia istutuksiin liittyviä virheitä on tunnistettu. Eri-laistuneita kantoja on istutettu väriin vesistöihin, esimerkik-

si Suomenlahdelta peräisin olevaa kuaa on istutettu sisämaan järviin. Kriittisyys istutuksia kohtaan on lisääntynyt niin hallinnon sisällä kuin virkistyskalastajien taholta ja yleisemminkin. Kriittikin seurauksena aihetta pohditaan, mm. järvilohikysymyksen yhteydessä, mutta käytännön ratkaisuja istutuksen riskien hallintaan kehitetään hitaasti, ja ohjausta muiden kuin lohikalojen kohdalla ei ole olemassa. Tiedonpuute on jo meneillään olevasta tutkimuksesta huolimatta aivan ilmeinen. Tietoa erityisesti muista kuin lohesta ja taimenesta tarvittaisiin lisää.

TE-keskusten rahoittama elinympäristöjen kunnostus tähtää muutettujen elinympäristöjen saattamiseen kaloille suotuisiksi. Kunnostus hallinnoidaan yhdessä alueellisen ympäristökeskuksen kanssa. Joskus voidaan hankkia biologista tietoa kunnostuksen pohjaksi myös muilta toimijoilta. Kunnostukset ovat lisääntyneet viime vuosina ja vakiintuneet osaksi TE-keskusten kalatalousyksiköiden toimintaa. Kunnostukset painottuvat virtavesien kunnostuksiin ja erityisesti taimeneen. TE-keskuksissa on huomattu aivan viimeaikoina herännyt kriittisyys kunnostuksia kohtaa ekologisista lähtökohdista. Kunnostusten sanotaan mm. tuhoavan jokihyönteisten ja simpukoiden elinympäristöjä.

TE-keskukset eivät kärsi resurssipuulasta, koska niiden tehtävänä on nimenomaan varojen ohjaaminen, ja esimerkiksi Uudenmaan TE-keskukseen on hiltajattain palkattu kalastusbiologi. Kalatalousasiat, ja erityisesti monimuotoisuusasiat ovat kuitenkin TE-keskuksissa hyvin pienessä roolissa, "kummajaisena". Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen kalataloushallinnossa kärsii talouskalaorientaatiosta. Vesipolitiikan puitediirektiivi tuo kuitenkin muutoksen kapeaan tarkastelutapaan, koska se edellyttää koko kalaston tarkastelua.

Kalastusalueilla on monissa asioissa periaatteessa toimeenpanovastuu ja alueiden tulee laatia mm. käyttö- ja hoitosuunnitelmat. Käytännössä kalastus-

alueiden mahdollisuudet ohjata alueensa kalataloutta ja ottaa huomioon monimuotoisuuden turvaamisen tavoitteet vaihtelevat suuresti. Useimmat alueet toimivat käytännössä vapaaehtoistyön voimin ja näiden edellytykset tukea monimuotoisuuden turvaamista aktiivisin toimenpitein ovat verrattain vähäiset, mutta ne voivat esimerkiksi ohjata istutustoimintaa ja tukea kunnostustoimintaa.

### **Toimintaohjelman toimenpiteiden merkitys sektorilla**

Kalataloushallinnossa toteutetaan toimenpiteitä, jotka toimintaohjelmassa mainitaan, mutta niiden suuntaaminen nimenomaan monimuotoisuuden turvaamiseen ei aina ole varmaa. Niin istutus- kuin kunnostustoimintakin muokkaavat ekologisia olosuhteita elinympäristössä, jonka havainnoiminen on rajallista. Kalatalouden toimenpiteiden toteutuksen tueksi tarvitaan lisää tutkimustietoa lajien geneettisestä monimuotoisuudesta ja ekologiasta. Elinympäristöjen muokkaamisen vaikutukset myös muuhun eliöstöön tulisi tunnistaa. Lisäksi tarvitaan kehittämistyötä, jossa käytännön toimenpiteiden ohjaamista suunnataan monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta. Ohjaukseen tarvitaan niin informaatiota kuin sääntelyäkin. Kalastusalueilla ei juurikaan ole mahdollisuuksia seurata oman alueensa kalastustoimintaa systemaattisesti, koska tilastointi on kallista ja aikaa vievää. Pelkät saalistilastot eivät myöskään kerro alueen monimuotoisuuden kehityksestä riittävästi. Toimenpide 32 on kalastusalueiden tasolla siten jäänyt jokin merkityksettömäksi. Sen sijaan TE-keskukset ovat voineet ohjata toimintaa yleisellä tasolla ja kehittää mm. kunnostustoimintaa valikoiduissa kohteissa. Istutustoimintaa on myös kalastusalueella helppo ylläpitää, mutta järjestelmällistä alkuperäiskantojen palauttamista tai suojelua on toteutettu vain rajoitetusti.

## 4.2 Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa

### 4.2.1 Tutkimustoimenpiteiden yleinen merkitys

Seuraavassa yhdistetään kirjallisuustarkastelusta, arviointia varten järjestetyistä työryhmäkeskusteluista ja lomakekyselyistä (menetelmät on kuvattu kappaleessa 2.5.3) saadut tiedot siitä, miten oletetut tutkimuksen vaikutukset ovat toteutuneet, eli miten tutkimustoimenpiteet (taulukko 4.17) ovat (a) lisänneet tietämystä maamme luonnon monimuotoisuudesta ja (b) miten tutkimustietoa on hyödynnetty monimuotoisuuden turvaamisessa. Osa näistä tutkimustoimenpiteistä on sisällytetty myös sektorikohtaisiin tarkasteluihin edellä olevissa jaksossa.

Arvioinnin lomakevastaajat ja työryhmäkeskusteluihin osallistuneet edustivat laajasti tiedon hyödyntäjiä ja tutkijoita, ja he kokivat kansallisen toimintaohjelman tutkimustoimenpiteiden olleen ainakin melko merkityksellisiä biodiversiteetin turvaamisen kannalta (kaikkien tutkimustoimenpiteiden keskiarvona noin 80 % vastaajista piti toimenpiteitä vähintään melko merkittävinä). Kahden toimenpidettä pidettiin muuta vähemmän merkityksellisinä: runsaat 50 % vastaajista piti geeniteknisesti muunneltujen eliöiden tutkimusta (toimenpide 84) ja noin 65 % piti metsäsertifioinnin (toimenpide 85) tutkimusta vähintään melko merkittävänä biodiversiteetin turvaamisen kannalta.

Käsitys biodiversiteettitutkimusohjelmasta (FIBRE) (toimenpide 83) puolestaan oli hyvin myönteinen, sillä 93 % lomakevastaajista piti ohjelman vaikutusta biodiversiteetin turvaamiselle vähintään melko merkittävänä. Työryhmäkeskustelut syvensivät arviota siten, että vaikka FIBRE:ä pidettiin hyödyllisenä biodiversiteettitutkimuksen avaajana, nähtiin sen sovellettavuudessa puutteita. Ohjelman todettiin tuottaneen hyvätasoista tutkimusta, edistäneen kiinnostusta biodiversiteettitutkimukseen, lisänneen tietoisuutta monimuotoisuuskysymyksistä ja tuottaneen asiantuntijoita, mutta se ei juurikaan tuottanut käytäntöön sovellettavissa olevaa tietoa. Eräs tiedon hyödyntäjä kommentoi, että "[FIBRE] tuotti runsaasti teoreettista tietoa ja tohtorin väitöksiä, mutta käytännön soveltavuus jäi puutteelliseksi". Toisaalta kantaa ottaneet kokivat FIBRE:n vaikuttavuuden arvioinnin vaikeaksi, koska ohjelman merkitys näkyy vasta vuosien kuluttua. Nämä näkemykset ovat yhteneväisiä FIBRE:n vaikuttavuusselvityksen kanssa (Otronen ja Tirkkonen 2002) ja vastaavat myös ensimmäisessä seurantaraportissa esitettyjä näkemyksiä, joiden mukaan tutkimus on kehittynyt tarkoitetulla tavalla, mutta ongelmana on "tutkimustiedon puute monista luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista avainprosesseista" (Kangas ym. 2000). Samalla tutkimus ja kehittäminen nostettiin ensimmäisessä seurantaraportissa yhdeksi toimintaohjelman painoalaksi ja keskeiseksi jatkotoimeksi.

Tässä arvioinnissa nousevat esiin tutkimuksen ja monimuotoisuuden turvaamisen yhteensovittamisen ongelmat. Erityisesti tutkijat näkivät tutkimustiedon saattamisen hyödyntäjien käyttöön

Taulukko 4.17. Toimintaohjelman tutkimukseen liittyvät toimenpiteet.

Toimenpiteet	Vaikutusmekanismi
84. Geenitekniikkalain toimeenpanosta vastaavat viranomaiset ja asiantuntijalaitokset selvittävät yhdessä mahdollisuudet käynnistää tutkimusohjelman, jolla voidaan kartuttaa geeniteknisesti muunneltuihin eliöihin liittyvää suomalaista asiantuntemusta.	I
86. Lisätään huonosti tunnettujen eliöryhmien taksonomista ja ekologista tutkimusta.	I
83. Toteutetaan Suomen Akatemian johdolla Biodiversiteettitutkimusohjelma.	I,2
85. Edistetään metsäsertifiointijärjestelmää, erityisesti sen ekologiaa, sosiaalisia ja taloudellisia kriteereitä koskevaa tutkimusta.	I,2
87. Jatketään uhanalaisten lajien tutkimusta niiden suojelutarpeen edellyttämässä laajuudessa ja järjestyksessä.	I,3,4
88. Jatketään luonnon monimuotoisuuden ylläpidon tutkimusta sekä lisätään elinympäristöjen hoidon ja ekologisen kunnostuksen menetelmien tutkimusta.	I,3,4

vaikeana. Samaa viestittää EU:n biodiversiteettistrategian tutkimussuositusten toteutumista koskeva selvitys (EPBRS 2004). FIBRE-ohjelmassa näitä ongelmia pyrittiin ratkaisemaan BITUMI-hankkeen avulla, jonka todettiin edistäneen tutkimustiedon hyödyntämistä sekä tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välistä vuorovaikutusta ja verkostoitumista (kts myös Otronen ja Tirkkonen 2002). Tosin kaikki FIBRE-tutkijat eivät nähneet BITUMI-projektia merkityksellisenä eivätkä kaikki tutkijat osallistuneet BITUMI:n työskentelyyn. Tämä saattaa johtua siitä, että tutkijat eivät pidä yhteiskunnalliseen keskusteluun osallistumista tärkeänä tai eivät tiedä miten kyseisillä foorumeilla toimitaan. Vastaavanlainen ongelma on tunnistettu EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnin yhteydessä (EPBRS 2004).

FIBRE-ohjelman tutkimuksen yhteiskunnallista vaikuttavuutta heikensi se, että ohjelma ei ollut selkeästi kytkeytynyt muihin Suomessa viime vuosikymmenen aikana käynnissä olleisiin biodiversiteettiin liittyviin prosesseihin, vaan monet suojeluprosesseista ovat kulkeneet omaa tietään FIBRE:stä irrallaan (Otronen ja Tirkkonen 2002). Toisaalta eräät vaikuttavuusarvioinnissa haastatellut totesivat, että vaikka FIBRE olisi suunniteltu palvelemaan päätöksentekoa, se ei välttämättä olisi onnistunut siinä paremmin, koska poliittisessa päätöksenteossa vaikuttavat monet muutkin tekijät kuin tutkimustieto. Poliittisten prosessien ja tutkimuksen yhdistämisen vaikeudet johtuvat myös näiden prosessien erilaisesta logiikasta ja käytännön tason ongelmista, kuten erilaisesta aikaskaalasta. Seikka tuli selkeästi esiin tämän arvioinnin työryhmäkeskusteluissa ja loma-keivastauksissa.

Ensimmäisen seurantaraportin (Kangas ym. 2000) mukaan tulevaisuudessa biodiversiteetin tutkimus, seurantarajärjestelmä sekä näitä tukevat tietojärjestelmät välittävät tietoa kansallisen biodiversiteettipolitiikan muotoilulle ja päätöksenteolle. Seurantaraportin mukaan tällainen kehittäminen ja koordinointi oli vasta alkuvaiheessa. Kansallisen toimintaohjelman kaudella tutkimusohjelmat ovat selkiyttäneet tilannetta. On myös

ilmeistä, että lähitulevaisuudessa monimuotoisuustiedon käyttö päätöksenteossa tehostuu, sillä 'Monimuotoisuuden tutkimusohjelma' (MOSSE) tukee edeltäjänsä FIBRE:ä soveltavampaa tutkimusta. Lisäksi tietojärjestelmiä (mm. LUMONET) on kehitetty jatkuvasti. Tämän arvioinnin aineistoista ilmenee kuitenkin, että koko kansallisen tutkimus-seuranta-tietojärjestelmät-päätöksenteko-ketjun koordinointi ja organisointi vaatii edelleen kehittämistä ja tehostamista.

Tässä arvioinnissa eräisiin monimuotoisuuden tutkimustoimenpiteisiin suhtauduttiin ristiriitaisesti. Lomakeivastauksissa geenitekniisesti muunneltujen eliöiden tutkimuksen merkitystä ja tarvetta tulevaisuudessa pidettiin vähäisenä. Lisäksi todettiin, että geneettisestä monimuotoisuudesta on kerääntynyt vähän tietoa. Myös FIBRE-hankkeessa geneettinen monimuotoisuus jäi vähemmälle huomiolle kuin laji- ja elinympäristötasot (Otronen ja Tirkkonen 2002). Syventävissä työpajakeskusteluissa geneettinen monimuotoisuus ja geenivarat nousivat kuitenkin tarpeelliseksi tutkimusteemaksi.

Ristiriitainen suhtautuminen geneettisen monimuotoisuuden tutkimukseen ja sen hyödyntämiseen heijastanee suomalaisen biodiversiteettikeskustelun ja -tutkimuksen laji- ja elinympäristöpainotteisuutta. Korkeatasoinen genetiikan tutkimus ja tutkijat ovat toistaiseksi olleet melko näkymättömiä suomalaisessa biodiversiteettikeskustelussa. Osaselitys voi olla, että Suomen Akatemian ESGEMO-ohjelma käynnistyi vasta 2004, mitä ennen geneettisen monimuotoisuuden suojelu ei ole tutkimusaiheena saanut kovin näkyvää sijaa. Samansuuntaista viestiä antaa EU:n biodiversiteettistrategian arviointi, jonka mukaan tietämyksemme geneettisestä monimuotoisuudesta on edelleen niin puutteellista, että siitä ei ole hyötyä suojelutyössä (EPBRS 2004).

Myös metsäsertifiointijärjestelmä-tutkimuksesta annettiin tässä arvioinnissa ristiriitaista palautetta (toimenpide 85). Todettiin, että sertifiointia on kehitetty ja kehitetään voimakkaasti, mutta tutkimustietoa on vähän, tutkimusta ei ole juuri tekeillä eikä sekään, jota teh-

dään, pysy sertifiointin kehityksen rinnalla. Eräs hyödyntäjä kommentoi: "en ole havainnut tutkimusta lainkaan" ja toinen: "tutkimus ei ole vaikuttanut kriteereihin, kriteerit eivät perustu tutkimukseen, vaan sopimukseen".

Arvioinnin sertifiointia koskevissa vastauksissa ja työryhmäkeskusteluissa sekoittuivat kuitenkin sertifiointin vaikutusten tutkimus ja sertifiointiprosessin tutkimus. Eräs tutkija kiteytti tutkimustarpeet näin: "sertifiointijärjestelmän tutkiminen sinällään merkityksetöntä, mutta kriteerien ja indikaattoreiden tutkiminen merkityksellistä". Jotkut näkivät sertifiointin silmäkääntötempuna, jonka tutkimus ennen pitkää paljastaa. Lisäksi todettiin, että nykyinen sertifiointijärjestelmä ei ole riittävä biodiversiteetin turvaamiseksi. Tutkijat näyttivät suhtautuvan hyödyntäjiä kriittisemmin sertifiointin merkitykseen monimuotoisuuden turvaamisessa ja tutkimuksen mahdollisuuksiin vaikuttaa sertifiointiin. Toisaalta eräs hyödyntäjä totesi, että "kriteerit muuttuu jatkuvasti, sovitaan sisäpiirin työryhmässä. Ei kannata uhrata tutkimuspaukkuja".

#### **4.2.2 Tutkimustoimenpiteiden vaikutusmekanismit**

Tutkimustoimenpiteiden oletetaan vaikuttavan biodiversiteetin turvaamiseen lähinnä tiedon lisäämisen kautta (vaikutusmekanismit 1 ja 2), mutta myös toimintatapojen muutosten (vaikutusmekanismi 3) ja resurssien suuntaamisen (vaikutusmekanismi 4) kautta (taulukko 4.17).

Tiedon lisääntymisen voidaan ajatella olevan itseisarvo; on arvokasta tietää luonnon monimuotoisuudesta mahdollisimman paljon, jotta ymmärtäisimme luontomme piirteet ja niitä ylläpitävät prosessit. Tiedon lisääntyminen sinänsä lisää luonnon monimuotoisuuden arvostusta ja sitä kautta edistää sen turvaamista. Toisaalta tietoa voidaan käyttää edistämään biodiversiteetin turvaamista sääntelyn tarkentumisen ja parantuvan huomioonottamisen kautta (mekanismi 2). Nämä puolestaan heijastuvat operationaalaisella tasolla toimenpiteisiin, joilla käytännössä pyritään turvaamaan bio-

diversiteetin säilyminen (mekanismit 3, 4). Tutkimustoimenpiteiden (83–88) oletettuja vaikutuksia on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

Valtaosa lomakevastaajista (77 %) korosti biodiversiteettitiedon lisääntymistä ja koki tutkimuksen parantaneen vähintään jossain määrin biodiversiteettitiedon tasoa maassamme. Työryhmäkeskusteluissa todettiin tiedon lisääntyneen mm. metsäeliöstön elinvaatimuksista, lahoppuudesta ja säästöpuista sekä avainbiotoopeista. Lomakevastausten perusteella geneettisestä monimuotoisuudesta, biodiversiteetin yhteiskunnallisista kytkennöistä, elinympäristöjen ja ekosysteemien biodiversiteetistä on puutteelliset tiedot. Sama näkemys vahvistui työryhmäkeskusteluissa.

Vaikka tiedon määrä on lisääntynyt, tieto on edelleen kovin pirstaloitunutta, mikä rajoittaa tiedon soveltamismahdollisuuksia. Valtaosa lomakevastaajista (n. 80 %) koki tutkimuksen parantaneen vähintään jossain määrin kykyä turvata biodiversiteetti, mutta työryhmäkeskusteluissa todettiin, että vaikka tutkimustietoa on tuotettu, sen vaikutuksia biodiversiteetin turvaamiseen on vaikea arvioida. Eräs ryhmä totesi, että tietoa on tuotettu enemmän kuin on pystytty hyödyntämään, koska tiedon suodattuminen käytäntöön vie aikansa. Toisaalta todettiin, että käytännön toimia on tehtävä jatkuvasti eikä ole aikaa odottaa tutkimustuloksia. Tutkimus seuraa (jos seuraa) käytännön toimien perässä.

Hyödyntämisen ongelmat näkyvät myös yksilöidymmissä kysymyksissä. Noin puolet lomakevastaajista oli sitä mieltä, että tutkimus on vaikuttanut biodiversiteetin turvaamiseen ainakin jossain määrin yhteiskunnan eri aloilla (kuten metsä- ja maatalous, kalatalous). Toisaalta "en osaa sanoa" -vastauksia oli peräti noin kolmannes. Eniten tällaisia vastauksia saivat kehitysyhteistyö ja uusiumattomien luonnonvarojen hyödyntäminen. Tutkimuksen vähäisestä merkityksestä joillain yhteiskunnan sektoreilla eräs hyödyntäjä totesi, että "tutkimustieto ei ole paljon vaikuttanut, käytännön linjaukset ja poliittiset ratkaisut on tehty irrallaan tutkimuksesta eikä päätöksen-

tekoprosessissa ole tehokkaasti hyödynnetty tutkimustietoa”.

Tutkijat toivoivat, että tutkimustietoa voitaisiin soveltaa nopeammin ja tehokkaammin käytäntöön ja olivat huolissaan, että päätöksentekoa voidaan lykätä vetoamalla lisätutkimusten tarpeeseen. Eräs keskusteluryhmä totesi, että tutkimuksen harteille kaadetaan liikaa yhteiskunnallista vastuuta, sillä pelkästään tutkimalla ei voida poistaa ongelmia. Ratkaisuksi esitettiin yhtäältä tiedon tehokasta hyödyntämistä ja toisaalta yhteiskunnallisiin ohjauskeinoihin kohdistuvaa tutkimusta.

Havainnot ja näkemykset osoittavat, että tutkimuksen vaikutusmekanismi 1 eli tiedon lisääntyminen toimii usein puutteellisesti, koska tieto ei tavoita hyödyntäjiä. Tätä ongelmaa tulkitaan usein virheellisesti pelkästään käyttäjien ongelmaksi, kuten eräs keskusteluryhmä totesi: ”tietoa kyllä on, mutta sitä ei käytetä”. Kyseessä on kuitenkin tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien välisen vuorovaikutuksen ongelma, eli kuten eräs vastaaja totesi: ”todellinen vuorovaikutus käytännön toimijaorganisaatioiden ja tutkijoiden välillä pääsääntöisesti vähäistä”.

Toimivia esimerkkejä tutkimuksen hyödyntämisestä on löydetty maataloudessa ja metsätaloudessa, mikä viittaa siihen, että vuorovaikutus tutkimuksen ja käytännön välillä on näillä aloilla kehittynyt pidemmälle kuin monilla muilla aloilla. Oiva esimerkki lisääntyvän tutkimustiedon vaikutuksesta sääntelyn ja huomioonottamisen kautta toimenpiteisiin on Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu. Tässä menetelmässä suunnitelma-alueelle rajataan tutkimustietoon perustuen metsätalouskäytön ulkopuolelle erilaisia luontokohteita, ekologisia yhteyksiä, monimuotoisuuden lisäämisalueita ja ennallistamiskohteita. Kyseessä on siis tutkimustieto huomioonottaen aikaansaatu toiminnan sääntely. Toimenpidesuunnittelussa näille kohteille laaditaan täsmälliset hakkuusuunnitelmat eli sääntely siirretään operationaaliselle tasolle. Alue-ekologisessa suunnittelussa on kuitenkin ajoittain ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä, mut-

ta toiminnassa ollaan siirtymässä mekanismin 3 suuntaan eli ristiriidat biodiversiteetin turvaamisen ja toiminnan varsinaisen tavoitteiden välillä on hyväksytty ja kyetty vähentämään yhteiskunnallisen arvokeskustelun, osallistavan suunnittelu ja/tai kompensatiojärjestelmien avulla. Alue-ekologisessa suunnittelussa on myös elementtejä mekanismeista 4-6.

### **4.2.3 Biodiversiteettitutkimuksen kehittämiskohteet**

Biodiversiteettitutkimuksen kehittämistä arvioidaan seuraavassa toimintaohjelman seurantaraporttien (Kangas ym. 2000, Kangas ja Jäppinen 2002), FIBRE:n arviointien (Anonyymi 2003, Otronen ja Tirkkonen 2002) ja tämän arvioinnin lomakevastausten sekä työryhmäkeskusteluiden valossa. Tämä jakso jäsenyyt seurantaraporttien tutkimuksen kehittämissuosituksen mukaisesti: (1) tutkimustiedon hyödyntäminen, (2) yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen edistäminen ja (3) systematiikan ja taksonomian asiantunteumuksen ylläpito. Näiden lisäksi käsitellään tässä arvioinnissa esiin nousseita biodiversiteettitutkimustarpeita.

#### **Tutkimustiedon hyödyntämisen edistäminen**

Sekä tämä arviointi että kirjallinen materiaali osoittivat, että FIBRE-tutkimusohjelma onnistui ainakin osittain hyödynnettävissä olevan tutkimustiedon tuottamisessa, mm. tukemalla soveltavaa tutkimusta ja lisäämällä tiedon hyödyntäjien yhteistyötä ja vaikutusmahdollisuuksia tutkimusohjelman suuntaamisessa (Anonyymi 2003). Toisaalta jotkut FIBRE-ohjelmaan osallistuneet tiedon hyödyntäjätahot katsoivat, että heidän tietotarpeitaan ei otettu tarpeeksi huomioon (Otronen ja Tirkkonen 2002). Lisäksi tiedon hyödyntäjätahot katsoivat, että FIBRE-hankkeiden tulokset eivät aina olleet helposti saatavilla, mutta BITUMI-hankkeen avulla tulokset saatiin paremmin hyödyntäjien käyttöön (Anonyymi 2003). Lisäksi FIBRE/BITUMI-hankkeen myötä valmistuneet kolme laajaa biodiversiteettialan oppikirjaa (Kuuluvainen

ym 2004b, Walls ja Rönkä 2004, Tiainen ym. 2004b) välittävät alan tietoa laajasti yhteiskuntaan.

FIBRE:n ulkopuoliset tiedon käyttäjätahot olivat huonosti selvillä ohjelman tulosten hyödynnettävyydestä. Vaikka käyttäjätahoja kutsuttiin FIBRE-tilaisuuksiin, ne eivät useinkaan osallistuneet. Tutkijoiden ja tutkimustiedon hyödyntäjien välisen yhteistyön edistämiseksi sekä evaluaatioraportissa (Anonyymi 2003) että tässä arvioinnissa suositeltiin pysyvän elimen muodostamista. Joitain tällaisia elimiä onkin perustettu, esimerkiksi kansallisen toimintaohjelman seurantatyöryhmä ja sen asiantuntijaryhmät. Tosin näissä ryhmissä pääosa jäsenistä edustaa ympäristöhallintoa ja muita tiedon hyödyntäjiä. FIBRE:n yhteydessä toimineen BITUMI-hankkeen työtä jatkava Suomen "biodiversiteettiplatform" on tutkijoiden ja tutkimustiedon hyödyntäjien verkosto, jonka avulla voidaan myös hyödyntää tutkimuksessa tuotettua "hiljaista tietoa" (Otronen ja Tirkkonen 2002).

FIBRE:n jälkeen käynnistetyssä Monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa (MOSSE) hyödynnettiin FIBRE:ssä saatuja kokemuksia tutkimuksen sovellettavuuden parantamiseksi. MOSSE-ohjelman tutkimus on selvästi aiempaa sovellettavampaa, mutta ohjelman ollessa käynnissä ei ole mahdollista täsmällisesti arvioida miten se lopulta onnistuu sovellettavuudessa sekä tiedon hyödyntäjien ja tutkijoiden vuorovaikutuksen edistämässä. Vaikka tulosten käytännön sovellettavuuden huomioiminen hankkeiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa lieenee FIBRE ja MOSSE-ohjelmien myötä parantunut, tämän arvioinnin aineistojen perusteella tässä on vielä parantamisen varaa. Tiedon hyödynnettävyyteen ja tutkijoiden ja tiedon käyttäjien vuorovaikutukseen liittyviä kysymyksiä käsitellään myös toimintaohjelman kolmannessa seurantaraportissa.

Tämän arvioinnin aineistojen perusteella tutkimustiedon välittymisestä käytäntöön voidaan kehittää useilla tavoilla:

1. Tiedon saattamista sitä hyödyntäville ymmärrettävään muotoon on edistettävä, mm. laatimalla syntee-

sejä, tiivistelmiä, populaareja esityksiä, järjestämällä seminaareja, työpajoja jne. Eräs hyödyntäjä totesi, että "monimuotoisuutta koskeva tutkimustieto julkaistaan pääasiassa sirpalemaisina yksittäisinä primäärijulkaisuina, englanniksi, tieteellisellä kapulakielellä, kansainvälisissä vaikeasti saatavilla olevissa julkaisusarjoissa".

2. Tiedonvälityksen tehostamiseksi vuorovaikutusta tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien välillä on lisättävä. Tämä haaste liittyy edelliseen, mutta korostaa aktiivisen vuorovaikutuksen tarvetta tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien välillä. Tämä voisi edesauttaa tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien välistä ymmärtämystä tutkimuksen (mm. "koulukuntaisuus") ja päätöksenteon dynamiikasta. Keinoiksi vuorovaikutuksen lisäämiseksi esitettiin mm., (1) pysyvää keskusteluforumia tai muuta tiedonvälitysmekanismia tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välille (biodiversiteettiplatform), LUMONET nähtiin tarpeellisena osana tällaista järjestelmää, (2) tiedon käyttäjien osallistumista tutkimukseen sen kaikissa vaiheissa, ja (3) tutkijoiden integrointia päätöksentekoa valmisteleviin elimiin.

Toisaalta eräät vastaajat eivät pitäneet tiedon välittymistä ongelmanna, vaan tutkimustiedon hyödyntämisen puutteellisuutta. Eräs hyödyntäjä esitti asian näin: "Kyse ei ole tutkimustiedon puutteesta tai välittymisen ongelmista. Kyse on siitä, että tutkimus otetaan huomioon poliittisessa päätöksenteossa. Eli poliittisesta tahdosta". Myös eräät tutkijat ovat esittäneet samansuuntaisia näkemyksiä (Hanski 2002).

3. Ajanpuute haittaa perehtymistä tutkimustietoon, sillä arkirutiinit vievät ajan ja energian. Eräs hyödyntäjä totesi ykskantaan: "keneläkään ei ole aikaa perehtyä tutkimusjulkaisuihin". Ratkaisuksi esitettiin töiden parempaa organisointia. Voidaan myös ajatella, et-

tä yllämainitut tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen tehostamistoimet parantavat osaltaan töiden organisoimista ja ajankäytön hallintaa. Eräs hyödyntäjä kiteytti tilanteen näin: ”työajan suunnittelua organisaation sisällä niin että tiedon suodattamiseen, jalostamiseen ja jakeluun varaudutaan riittävästi”.

4. Internet-pohjaisten tiedonvälitysmekanismien kehittäminen. Eräs hyödyntäjä esitti asian näin: ”Tutkimustiedon välittyminen tiedonvälitysjärj. kautta tulisi parantaa (WWW-sivujen käyttö) laajasti”. LUMONET voisi toimia tällaisen järjestelmän perustana.
5. Biodiversiteetin häviämismatiikan yhteiskunnallista näkyvyyttä on korostettava, sillä biodiversiteetin hupeneminen on saanut vakavuutensa nähden liian vähän yhteiskunnallista huomiota. Eräs hyödyntäjä kiteytti: ”Ongelmana on pikemminkin se, että biodiversiteetin häviäminen on paljon merkittävämpi ongelma kuin esim. ilmastonmuutos. Tietoa ja etenkin tiivistettyä tietoa jaetaan kuitenkin paljon vähemmän”. Toinen hyödyntäjä totesi: ”Ilmastonmuutosta koskeva tutkimustieto välittyy valtajulkisuuteen ja sitä kautta vaikuttaa päätöksentekoon ja toimintatapoja koskevaan kehitysohjelmaan. Vastaavaa ”läpimurtoa” ei ole tapahtunut biodiversiteetin kohdalla”.

Ehdotukset osoittavat, että tiedon hyödyntämisen ongelmaa ei voida ratkaista yhdellä keinolla, vaan tarvitaan monta toisiaan tukevaa toimenpidettä.

### **Yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen merkitys**

Erityisesti ensimmäisessä seurantaraportissa (Ympäristöministeriö 2000) peräänkuulutettua yhteiskuntatieteellistä ympäristötutkimusta on ohjelmakauden aikana lisätty, mutta pääosa FIBRE:n, MOSSE:n ja muiden tutkimusohjelmien, ku-

ten Luonnonvarojen kestävä käyttö, (SUNARE) ja Itämeri-tutkimusohjelma (BI-REME), tutkimuksesta on ollut luonnontieteellisiä. Myös ympäristöministeriö on suunnannut ylivoimaisesti suurimmat resurssit luonnontieteelliseen tutkimukseen. Yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen vähäisyys ja toisaalta sen yhteiskunnallinen tärkeys tulivat selkeästi esiin tämän arvioinnin aineistoissa. Sekä tutkijat että erityisesti tiedon hyödyntäjät pitivät yhteiskunnallista biodiversiteettitutkimusta tukemisen arvoisena. Myös tarkempia yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen tarpeita tunnistettiin (kts alla).

Yhteiskuntatieteellisen ja monitieteisen tutkimuksen on myös nähty edistävän tutkimustulosten hyödyntämistä, koska yhteiskuntatieteellinen tutkimus on usein lähtökohtaisesti lähempänä hyödyntäjiä kuin luonnontieteellinen tutkimus (EPBRS 2004). Koska perinteitä on verrattain vähän, rahoittajilla on kuitenkin ollut vaikeuksia muotoilla yhteiskuntatieteellisestä näkökulmasta houkuttelevia tutkimusaiheita ja tutkijoilla puolestaan on vaikeuksia esittää tutkimussuunnitelmansa siten, että luonnontieteellisesti orientoituneet rahoittajat näkisivät tutkimusten hyödyntämismahdollisuudet.

### **Systematiikan ja taksonomian asiantuntemuksen kehittäminen**

Kolmantena tutkimuksellisenä kehittämisalueena pidettiin erityisesti ensimmäisessä seurantaraportissa huonosti tunnettujen eliöryhmien taksonomista ja ekologista tutkimusta. Ongelmiksi tunnistettiin taksonomisen tutkimuksen huono kansallinen tila ja tieteenalan heikko asema korkeakouluissa. Myös EU:n tasolla taksonomis-systemaattisen tutkimuksen ja koulutuksen supistumisesta kannetaan huolta (EPBRS 2004). Suomessa tilanne on viime vuosina hieman parantunut. FIBRE -ohjelmassa oli taksonomista tutkimusta ja MOSSE -ohjelmassa on varsin vahva taksonomis-systemaattisen tutkimuksen osio. Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimukseen ohjataan myös ympäristöministeriön tutkimusvaroja (v. 2003 Etelä-

Suomen metsien monimuotoisuusohjelmasta (METSO) 1,0 miljoona euroa). Taksonomiselle tutkimukselle on kehitetty myös muita rahoitusmuotoja, mm. Suomen Akatemian suunnattu haku vuonna 2004 taksonomian ja systematiikan tutkimuksen ja alan tutkijankoulutuksen tukemiseksi. Yliopistolliset virat on pääsääntöisesti säilytetty ja jonkin verran lisättykin (esim. Helsingin yliopistossa), joten asiantuntijoiden koulutusta on voitu ylläpitää. Kaikkiaan taksonomis-systemaattisen tutkimuksen voimavarat näyttävät lisääntyneen, mikä onkin tarpeen, sillä tällaisen tietämyksen tarve on edelleen polttava mm. uhanalaisuusarviointien täsmentämiseksi, kuten tästä arvioinnista ilmenee (kts. jakso 3.10).

### Tutkimustarpeet

Tässä arvioinnissa monet tutkijat ja tiedon hyödyntäjät esittivät näkemyksiä siitä, millaista tutkimustietoa tarvitaan biodiversiteetin turvaamiseksi. Vastauksista nousi esiin kolme tutkimusteemaa: (1) biodiversiteetin yhteiskunnalliset kytkennät, (2) toimenpiteet biodiversiteetin turvaamiseksi ja (3) toimenpiteiden vaikutusten seuranta. Lisäksi erityisesti tutkijat korostivat lajistollisen ja elinympäristöjen monimuotoisuuden tutkimuksen tärkeyttä. Myös joukko täsmällisempiä tutkimus- ja kehittämistarpeita tunnistettiin, joista seuraavassa tiivistelmä:

- paikkatietojärjestelmät, joissa yhdistetään esim. geologian, biologian, ilmaston, urbaanin toiminnan, perus- ja kenttätutkimus sekä satelliittiseuranta
- lajiesiintymä- ja luontokohdetiedon kokoaminen helppokäyttöiseksi paikkatiedoksi, jota hyödynnetään maankäytön suunnittelussa
- pienten populaatioiden ekologia: leviäminen ja paikalliset sukupuutot
- ekosysteemin toimivuus ja ekosysteempipalvelut
- ympäristökasvatus, biodiversiteettitietoisuuden ja tietämyksen sekä yhteiskuntaekologisen näkökulman edistäminen (koulu- ja kansalaiskasvatus)

- biodiversiteetin ja elintarvikeketjun väliset kytkennät, biodiversiteetti osana elintarviketuotantoa
- monitieteinen ja yhteiskuntatieteellinen biodiversiteettitutkimus (organisaatioiden toimintamallit, taloudelliset ja hallinnolliset ohjaukset sekä sosiaalisen, taloudellisen ja ekologisen näkökulman vaihtosuhteiden (trade-offs) tutkimus) (monitieteisyyden tarve nousi esiin myös ensimmäisessä seurantaraportissa ja EU:n biodiversiteettistrategian arvioinnissa, EPBRS 2004).
- tärkeiden elinympäristöjen (esim. vedenalainen monimuotoisuus) ja niiden seurantaan sekä arviointiin liittyvä tutkimus
- geneettisen monimuotoisuuden tutkimus
- kunnostuksen/hoidon/ennallistamisen tutkimus
- uhanalaisten lajien tutkimus
- biodiversiteetin perusteiden tutkimus, kuten taksonominen, 'evoluutiohistoriallinen' ja perusekologinen tutkimus sekä Suomen lajit kattava lajilista ('checklist') (viimeksimainittua esitettiin myös kansallisen toimintaohjelman ensimmäisessä seurantaraportissa)
- biodiversiteetti-käsitteen selventämistä ja synteesejä jo tehdystä tutkimuksesta eri aloilla

Uuteen toimintaohjelmaan ehdotettiin liitettäväksi tutkimusohjelma, jonka teemat ja rakenne perustuisivat aiemmista tutkimusohjelmista saaduille kokemuksille. Erityisesti tiedon hyödyntäjät toivoivat mahdollisimman soveltavaa ja 'konkreettista' tutkimusta, joka tuottaisi yleisistä tiedoista tietoa ja johon voisi liittyä myös koulutusta. Näin tutkimusaiheet liittyvät kiinteästi kysymykseen tutkimustiedon hyödyntämisestä.

Tämän arvioinnin eri aineistojen perusteella tutkimuksen positiiviset seikat voidaan tiivistää seuraavasti: (a) toimintaohjelmakaudella biodiversiteettitutkimukseen on panostettu merkittävästi, (b) tieto maamme luonnon monimuotoisuudesta on lisääntynyt huomattavas-

ti ja (c) tiedolla on ollut merkitystä yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. Kuitenkin tutkimustarpeita voidaan edelleen tunnistaa, minkä lisäksi tiedon vaikutusta päätöksenteossa ja tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien vuorovaikutusta on tarpeen kehittää. Panostusta biodiversiteettitutkimukseen tulee siis jatkaa, mutta sen lisäksi on tarpeen pohtia keinoja ja lähestymistapoja tutkimuksen ja päätöksenteon vuorovaikutuksen parantamiseksi (tähän palataan jaksossa 5.10).

### 4.3 Kansainväliset toimet

Toimintaohjelmassa on huomattava määrä kansainvälisiä toimenpiteitä (taulukko 4.18). Lähes puolet toimista on sellaisia, joissa Suomi osallistuu kansainvälisen yhteisön jäsenenä monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävään yleiseen poliittiseen toimintaan (mekanismi 5). Tämän toiminnan toimeenpanoa, vaikutuksia ja vaikuttavuutta on vaikeaa arvioida, sillä muodollisesti toimenpiteet voidaan toteuttaa pelkästään osallistumalla kokouksiin. Viitteitä toiminnan vaikuttavuudesta voidaan kuitenkin saada tarkastelemalla Suomen asemaa ja roolia kansainvälisessä keskustelussa.

Suomen biodiversiteettipolitiikassa metsien kestävän hoidon ja käytön kehittämällä ja siihen liittyen niiden suojelulla on ollut merkittävä rooli sekä maailmanlaajuisesti (IPF, IFF ja UNFF) että erityisesti Euroopassa (MCPFE-prosessi). Suomi on merkittävästi avustanut myös biodiversiteettisopimuksen metsiä koskevaa työohjelmaa. Sekä metsien kestävän käytön että luonnon suojelun kohdalla on myös päästy käytännössä näkyviin tuloksiin. Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö on kansainvälisestikin arvioiden menestys. Metsähallituksen luonnonsuojelutoimi on myös saavuttanut vahvan aseman suojelun kehittämisessä ja hoidon alueella, mistä on osoituksena mm. Suomen suojelun verkoston hoidon tehokkuuden kansainvälisen arvioinnin tulokset ja suositukset (Gilligan ym. 2005).

Suomi on myös rahoittanut biodiversiteetin kansainvälisiä kehittämishankkeita ja -prosesseja (esim. GEF,

IUCN, CBD, UNFF). Suomen rahoitus on kansallisesta näkökulmasta katsottuna osin ”passiivista”. Sillä ei ole juurikaan edistetty suomalaisten asiantuntijoiden osallistumista kansainvälisiin projekteihin, mikä olisi edistänyt myös asiantuntemuksen ja ammattitaidon kehittymistä. Toisaalta tuki on usein voitu kohdentaa näiden instituutioiden sihteeristön kanssa neuvotellen substanssin suhteen tärkeisiin kysymyksiin. Suomi onkin saanut kansainvälistä tunnustusta mm. biologista monimuotoisuutta ja ilmastonmuutoksen yhteensovittamista koskevan biodiversiteettisopimuksen asiantuntijatyön tukemisesta. Myös kansallisen biodiversiteetin toimintaohjelman laadinta-, toteutus- ja seurantaprosessi on herättänyt kansainvälistä kiinnostusta, lähinnä ohjelman laajuuden ja sidosryhmien suuren määrän vuoksi. Useimmissa muissa kysymyksissä Suomi on harjoittanut Euroopan unionin yleislinjausten mukaista biodiversiteettipolitiikkaa, eikä Suomella ole niiden suhteen ollut selvää profiilia tai erityisiä tavoitteita. On kuitenkin selvää, ettei pieni maa voi näkyvästi edistää kovin monia biodiversiteettisopimuksen alla toteutettavia teemoja. Linjauksia ja tavoitteita on kuitenkin syytä tarkastella systemaattisesti Suomen kannalta mielekkäiden painoalojen tunnistamiseksi.

Ne toimenpiteet joihin liittyy konkreettisia toimia tai muiden kuin hallinnon omien henkilöresurssien käyttöä (mekanismi 6) voidaan tarkastella yksityiskohdaisemmin. Seuraavassa keskitytään erityisesti kehitysyhteistyön ja lähialueyhteistyön toimeenpanoon monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta.

#### 4.3.1 Suomen kehitysyhteistyö ja biodiversiteetti

Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi Suomi on sitoutunut kansainvälisen biodiversiteettisopimuksen noudattamiseen sekä vuonna 2000 YK:n yleiskokouksen hyväksymään Vuosituhattulistukseen, joka on epätasa-arvoa ja kehitysongelmia koskeva poliittinen sitoumus. Vuosituhattulistuksen yhtenä tavoitteena on ympäristöllisesti kestävä kehitys, joka edellyttää kunkin maan sisällyttä-

Taulukko 4.18. Toimintaohjelman kansainväliset toimenpiteet.

Toimenpide	Vaikutusmekanismi
100. Tehostetaan Itämeren suojelua toteuttamalla käytännössä Itämeren suojelukomission (HELCOM) tekemiä esityksiä.	1,5
122. Seurataan biodiversiteettihankkeiden toteutumista ja kehitetään kehitysyhteistyön laatua mm. YVA-menettelyllä.	1,6
109. Edistetään Barentsin alueen ympäristönsuojelua mm. metsien suojelun ja kestävän käytön kehittämisen kautta.	1,6
120. Parannetaan koulutuksella ja tiedotuksella suomalaisten biodiversiteettiasiantuntijoiden valmiuksia toimia kehitysmaissa sekä osallistua yhteistyökumppanina kehitysmaissa toteutettaviin kansainvälisiin biodiversiteettihankkeisiin.	1,6
117. Tuetaan kansainvälisen oikeuden ja kansainvälisten sopimusjärjestelmien kehittämistä biodiversiteettisopimuksen tavoitteita tukeviksi.	2,5
121. Selvitetään kehitysyhteistyönä toteutettavien hankkeiden biodiversiteettivaikutukset ennen hankkeiden toteutusta sisällyttämällä biodiversiteettiin liittyvät arviot kehitysyhteistyöprojektien valintaan, suunnitteluun toteutukseen ja tulosten arviointiin.	2,6
101. Suomen valtion rahoituksella tai tuella toteutetuissa hankkeissa, joilla on merkittävä vaikutus lähialueidemme luonnon monimuotoisuuteen, noudatetaan oman lainsäädäntömme ja vahvistettujen ympäristöohjelmien toimintaperiaatteita ottaen kuitenkin huomioon maakohtaiset olosuhteet.	2,6
97. Vahvistetaan Pohjoismaiden ministerineuvoston yhteishankkeiden puitteissa tapahtuvaa tutkimus- ja seurantayhteistyötä luonnonsuojelun, luonnonhoidon ja luonnonvarojen kestävän käytön aloilla.	5
106. Seurataan arktisen ympäristön tilaa osallistumalla AMAP-ohjelmaan (Arctic Monitoring and Assessment Programme).	5
107. Edistetään arktisen alueen kasvillisuuden ja eläimistön sekä niiden elinympäristöjen suojelua osallistumalla CAFF-ohjelmaan (Conservation of Arctic Fauna and Flora).	5
110. Osallistutaan EU:n ympäristöpolitiikan ja biodiversiteettistrategian valmisteluun, toteutukseen ja kehittämiseen.	5
111. Edistetään biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön näkökulman yhdistämistä EU:n keskeiseen päätöksentekoon	5
115. Osallistutaan biodiversiteetin ylläpidon taloudellisten ohjauksien kehittämiseen osana kansainvälistä yhteistyötä esimerkiksi OECD:n puitteissa.	5
116. Edistetään YK:n kestävän kehityksen toimikunnassa (CSD) kansainvälisen metsäsopimuksen aikaansaamista ottaen samalla huomioon asiassa tapahtuva kansainvälinen kehitys.	5
97. Vahvistetaan Pohjoismaiden ministerineuvoston yhteishankkeiden puitteissa tapahtuvaa tutkimus- ja seurantayhteistyötä luonnonsuojelun, luonnonhoidon ja luonnonvarojen kestävän käytön aloilla.	5
113. Tuetaan Maailmanlaajuisen ympäristörahaston (GEF) kehittämistä ja vahvistamista sekä sen nimittämistä biodiversiteettisopimuksen pysyväksi rahoitusmekanismiksi ottaen samalla huomioon asiassa tapahtuva kansainvälinen kehitys.	5,6
98. Biodiversiteettinäkökulma kytketään myös muuhun pohjoismaiseen yhteistyöhön, esimerkiksi Itämeren koskevaan yhteistyöhön.	5,6
99. Valmistellaan Itämeren alueen kestävän kehityksen toimintaohjelma Agenda 21 ja toteutetaan Luoteis-Venäjän kestävän metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelma mukaan lukien Viheän vyöhykkeen kehittämishanke osana lähialueyhteistyötä.	5,6
108. Toteutetaan Suomen johdolla laadittua menettelytapaohjeistoa arktisten alueiden ympäristövaikutusten arviointia varten.	5,6
112. Tuetaan YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssin (UNCED, Rio de Janeiro 1992) biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen veloitteiden ja niiden toteuttamista koskevien YK:n päätösten tehokasta toimeenpanoa.	5,6
102. Lähialueyhteistyön osana parannetaan lähialueiden ympäristön tilan seuranta ja ympäristövaikutusten arviointia.	6
103. Edistetään EU:n tukiohjelmien (PHARE, TACIS ja rakennerahastot) tarjoamien rahoitusmahdollisuuksien käyttöä lähialueiden biodiversiteettihankkeisiin.	6
104. Edistetään Suomen ja Baltian maiden luonnonsuojeluyhteistyötä sekä yhteistyötä kestävän metsätalouden alalla.	6
105. Edistetään tutkimusta ja kehittämistä sekä koulutusta ja valistusta, joilla pyritään lähialueiden maiden omien biodiversiteetin suojelun ja kestävän käytön valmiuksien parantamiseen.	6
114. Suomen valtion rahoituksella tai tuella toteutetuissa hankkeissa, joilla on merkittävä vaikutus toisen valtion luonnon monimuotoisuuteen noudatetaan oman lainsäädäntömme ja vahvistettujen ympäristöohjelmien toimintaperiaatteita ottaen kuitenkin huomioon maakohtaiset olosuhteet.	6
118. Kehitysyhteistyökohteiden valinnassa, suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään parantamaan kehitysmaiden kansallisia valmiuksia täyttää biodiversiteettisopimuksen tutkimusta, seuranta, hallinnon sekä biodiversiteetin suojelun ja kestävän käytön kehittämistä koskevat veloitteet.	6
119. Lisätään kehitysmaiden biologisen monimuotoisuuden suojelua ja kestävää käyttöä palvelevan tiedon ja teknologian siirtoa kehitysmailla kehitysyhteistyön osana.	

vän kestävän kehityksen periaatteet kehityspolitiikkaansa, hillitsevän luonnonvarojen hupenemista sekä kääntävän uusiutuvien luonnonvarojen määrän kasvuun. Kehityskaupolitiikan ympäristötavoitteita toteutetaan poliittisella vuoropuhelulla, kaupankäynnin kehittyvi-

en ympäristövaatimuksien huomioimisella sekä edistämällä kestävää luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua. (Ympäristö ja Suomen kehitysyhteistyö 2002.) Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmät kansainväliset ympäristösopimukset ja -prosessit ovat Biologis-

ta monimuotoisuutta koskevan sopimuksen lisäksi YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus ja Kioton pöytäkirja, YK:n yleissopimus aavikoitumisen estämiseksi, ja Cartagenan bioturvallisuus-pöytäkirja, YK:n metsäfoorumi sekä kosteikkojen suojelua koskeva Ramsarin sopimus. Vuosituhattulistuksen ympäristötavoitteiden määrittely on kuitenkin hyvin yleisellä tasolla, eivätkä ne tue käytännön toimintaa. Vuosituhattulistuksen seuraavasta (MDG+5) kokouksesta odotetaan tavoitteiden täsmentymistä, jotta ne saataisiin paremmin kanavoitumaan Suomen kehitysyhteistyöhön.

Biodiversiteetin turvaamista tuetaan monenkeskisenä yhteistyönä rahoittamalla kansainvälisiä ympäristöyhteistyötä tukevia organisaatioita, kahdenvälisissä hankkeissa, kansalaisjärjestöhankeissa, sekä tukemalla tutkimusta. Biodiversiteettiä ei ole Suomen kehitysyhteistyön tavoitteissa mainittu erikseen, vaan se sisältyy yleisempiin ympäristötavoitteiden määrittelyihin. Haastattelussa kävi ilmi, että biodiversiteettiä on usein hankala nostaa köyhydenvähentämistavoitteen rinnalle.

Biodiversiteettiin turvaamistoimintaa arvioidaan normaalin hankearvioinnin puitteissa. Arvioinnissa tarkastellaan, miten hankkeen tavoitteet ovat toteutuneet. Arviointi tehdään hankkeen puolivälissä suunnan tarkastamiseksi ja lopussa tulosten selvittämiseksi. Biodiversiteettiin vaikuttavia seikkoja ei arvioida erikseen.

Ulkoministeriön työntekijöille ei järjestetä ympäristökoulutusta. Ulkoministeriön diplomaattikoulutuksessa on varattu muutama tunti ympäristöasioiden käsittelyä varten, jossa biodiversiteetti nousee esiin kansainvälisten sopimusten muodossa. Ulkoasiainministeriössä on vain yksi työntekijä, jonka toimenkuvaan biodiversiteetti virallisesti kuuluu. Tietoa biodiversiteettiasioista saadaan erilaisten työryhmien ja kollegojen kautta sekä tieteellisistä julkaisuista. Lisätiedon saanti on kiinni työntekijän omasta aktiivisuudesta ja resursseista. Yhteistyötä näissä asioissa ulkoasiainministeriöllä on muun muassa ympäristöministeriön, biodiversiteetin kestävä käytön työryhmän ja biodiversiteettitoimikunnan sekä

yliopistojen kanssa. Myös EU:ssa toimii asiantuntijatyöryhmä, johon ulkoasiainministeriön edustaja osallistuu.

## Monenkeskinen yhteistyö

Monenkeskisessä kehitysyhteistyössä Suomi toimii yhteistyössä vuosituhattulistuksen toimeenpanon kannalta keskeisimpien monenkeskisten YK-järjestöjen ja rahoituslaitosten kanssa. Suomi osoittaa rahoitusta sitomattomana yleisavutuksena perusbudjettiin sekä toimii tavoitteellisesti järjestöjen päättävissä elimissä (Kehityspoliittinen ohjelma 2004).

Yksi biodiversiteetin kannalta keskeisimpiä monenkeskisiä ympäristörahoitustoja on maailmanlaajuinen ympäristörahoitus, GEF. GEF rahoittaa Riossa 1992 hyväksytyjen YK-sopimusten toteuttamista, jotka koskevat luonnon monimuotoisuuden suojelua ja kestävä käyttöä sekä ilmastomuutoksen ehkäisemistä. GEF:in rahoitus jakaantuu kolmelle taholle, joita ovat YK:n ympäristöohjelma (UNEP), YK:n kehitysohjelma (UNDP) ja Maailmanpankki. GEF:n rahoituksesta 40 % katsotaan biodiversiteettisopimuksen alaiseksi (Ulkoasiainministeriö 2005). Vuosien 1997–2003 aikana Suomen rahoitusosuudesta biodiversiteettiin kohdistuneet varat ovat vaihdelleet vuosittain puolesta miljoonasta eurosta yli kahteen miljoonaan euroon (kirjallinen tieto, ulkoasiainministeriö 19.11.2004.). Vaihtelu johtuu osaksi siitä, että rahoitus maksetaan rahoitusosuuksina ja vuosien 1998–2001 rahoitusosuuden loppuerän Suomi maksoi jo vuonna 1999 (Suomen kehitysyhteistyö 1999 Vuosina 2002–2006 GEF:in kokonaisrahoitus on noin kolme miljardia dollaria, josta Suomen rahoitusosuus on 30 miljoona euroa. (Suomen kehitysyhteistyö 2003) Haastateltavan mukaan GEF:in toiminnassa muut kuin biodiversiteettitavoitteet ovat viime vuosina saaneet selvästi enemmän painoarvoa. Ulkoasiainministeriön selvityksessä (Ulkoasiainministeriö 2005) monenkeskinen biodiversiteettisopimusta tukeva rahoitus kasvoi vuosina 2001–2003. Ylläoleva rahoituseräjärjestely saattaa vaikuttaa tällaiseen kolmen vuoden jaksolla tapahtuneeseen nousuun rahoituksessa.

Ulkoasianministeriön kehitysyhteistyörahoitusta ohjataan myös Maailmanpankille ja UNEPille. Maailmanpankille annetaan rahoitusta ympäristöllisesti ja sosiaalisesti kestäviin uusiin innovatiivisiin hankkeisiin, noin kaksi miljoonaa euroa tähän mennessä. Näissä hankkeissa on ollut biodiversiteettiin liittyviä hankkeita ja niitä saattaa myös tulevaisuudessa tulla lisää. Suomi ei kuitenkaan voi vaikuttaa valittaviin hankkeisiin vaan ne ovat Maailmanpankin päätettävissä. Sama pätee Suomen UNEP:ille antamiin varoihin. UNEP valitsee rahoituskohteet avunantajamaista riippumattomasti.

### **Kahdenvälinen yhteistyö**

Kahdenvälinen yhteistyö perustuu yhteistyömaiden tai alueellisten toimijoiden omiin kehityssuunnitelmiin. Kohdemaita ovat Afrikassa Etiopia, Kenia, Tansania, Sambia ja Mosambik. Yhteistyö Namibian kanssa lopetetaan vuonna 2007 ja Etelä-Afrikan kanssa vuonna 2010. Aasiassa yhteistyömaita ovat Nepal ja Vietnam ja Latinalaisessa Amerikassa Nicaragua.

Suomen kahdenvälisen kehitysyhteistyön maksatukset kehitysmaihin ovat vaihdelleet vuosien 1997 ja 2003 välillä noin 35 miljoonasta eurosta noin 65 miljoonaan euroon. Yhteenlaskettu budjetti näiltä vuosilta on noin 300 miljoonaa euroa. (Suomen kehitysyhteistyö 2003). Ensisijaisesti biodiversiteetin turvaamista varten olevien hankkeiden osuus on ollut noin 10 miljoonaa euroa ja ympäristöhankkeiden, jossa biodiversiteetti on osana (mm. luonnonvarojen kestävään käyttöön tähtäävät) budjetti on ollut 70 miljoonaa euroa (Liite 2, ulkoasianministeriö 2004). Ulkoasianministeriön selvityksessä (Ulkoasianministeriö 2005) arvioidaan vuosien 2001–2003 aikana toteutuneita hankkeita, jotka tukevat biodiversiteetin turvaamista vastaavalla tavalla.

Ulkoasianministeriön selvityksessä biodiversiteettisopimuksen toteutusta tukevan rahoituksen arvioidaan kasvaneen vuosina 2001–2003, mutta ministeriön edustajan mukaan tällä hetkellä käynnissä on vain yksi kahdenvälinen hanke, joka suoraan tukee biodiversiteettisopimuksen tavoitteita. Tämä hanke on Biodamaz

Perun Amazonialla. Hankkeessa laaditaan Amazonian alueen biodiversiteetin kestävä käytön suunnitelma ja se on vuosina 1998–2004 saanut rahoitusta 3,4 miljoonaa euroa (Suomen kehitysyhteistyö 2003). Ulkoasianministeriön edustajan mukaan Perun kahdenvälisestä yhteistyöstä ollaan lopettamassa, mutta tavoitteena on, että työtä jatkettaisiin muiden Amazonian ja Andien Amazonian alueiden vastaavan järjestelmän rakentamisen tukemiseksi.

Toinen tärkeäksi arvioitu biodiversiteettihanke on ollut Tansanian Itä-Usambaran vuoristometsän suojelu, joka päättyi vuonna 2002. Hankkeen tavoitteena oli biologisen monimuotoisuuden säilyminen ja luonnonvarojen kestävä käyttö paikallisen väestön hyväksi. Hankkeen tarkoituksena oli järjestää Amanin suojelualueen hoito niin, että samalla turvattaisiin paikallisten ihmisten elinolot. Myös metsien ja maaperän hoitoa oli tarkoitus parantaa vesistöjen valuma-alueella sekä kehittää kyliä ja varmistaa tärkeiden metsäntuotteiden jatkuva saanti (Ulkoasianministeriö 2004). Hankkeeseen käytettiin 7,6 miljoonaa euroa vuosina 1991–2002 (Suomen kehitysyhteistyö 2003).

Hankkeita, joissa biodiversiteetti on ollut yhtenä osana, on toteutettu muun muassa Tansaniassa ja Namibiassa. Tansaniassa tuettiin kansallisen metsäohjelman toteuttamista ja Namibiassa on juuri päätynyt hanke, jossa rakennettiin ympäristötietojärjestelmiä. Myös Etelä-Afrikan luoteisprovinssin ympäristöhallinnon kehittämässä biodiversiteetti oli mukana aluekaavan perustaksi tehdyn biodiversiteettiselvityksen muodossa. Lisäksi biodiversiteetti sisältyy moneen kehitysyhteistyön ympäristöhankkeeseen, kuten Kirgisian ympäristöhallinnon kehittämiseen sekä Mosambikin Chimoioon alueen alueellisen ympäristökeskuksen kehittämiseen, vaikkei sitä ole mainittu erikseen hankkeen tavoitteissa. Kahdenvälisessä yhteistyössä biodiversiteetin turvaamistoiminta on ollut lähinnä eritasoisia kartoituksia joko kirjallisuuden perusteella tai kenttätöinä tai koulutusta ja neuvontaa paikallisille toimijoille. Peru on ainoa alue, missä kehitysyhteistyön tuella on perustettu luonnonsuojelualue.

Kahdenvälisessä yhteistyössä ongelmana on, että köyhyyden vähentämisessä keskitytään vain muutamaankohdemaan ja korkeintaan kolmeen eritoimintasektoriin, eikä Suomella useinkaan ole keinoja nostaa biodiversiteettiä esille tarkemman suunnittelun kohteeksi. Biodiversiteetti jää taka-alalle huolimatta siitä, että se muodostaa perustan kaikella muulla toiminnalla. Tällä hetkellä ei ole suunnitteilla yhtään uutta selkeästi biodiversiteetin turvaamiseen suuntautunutta hanketta.

### **Kansalaisjärjestöt**

Kansalaisyhteiskunta ja kansalaisjärjestöjen osana ovat tärkeä osa Suomen kehitysyhteistyöpolitiikkaa. Valtioneuvoston päätöksellä kansalaisjärjestöjen kehitysyhteistyön vuotuisiksi tavoitetasoksi on asetettu 10–15 prosenttia varsinaisen kehitysyhteistyön määrärahoista. Suomalaisilla kansalaisjärjestöille suunnataan pääasiassa hanke- ja tiedotustukea, joka vuonna 2003 oli 5,7 miljoonaa euroa. Kansalaisjärjestöjen yhtenä keskeisenä toimialana on ympäristönsuojelu. (Suomen kehitysyhteistyö 2003). Suomessa WWF on kansalaisjärjestöistä tehnyt suurimmat biodiversiteetin turvaamiseen liittyvät hankkeet. Muita suoranaisesti biodiversiteettiin liittyviä hankkeita ei ole ollut, mutta muun muassa hankkeessa, jossa kehitettiin mehiläistaloutta, oli liittymäkohtia biodiversiteettiin. Myös erilaisissa metsänistutushankkeissa voi sanoa monimuotoisuusnäkökulman olleen läsnä. Tässä selvityksessä ei tarkasteltu kansalaisjärjestöhankesalkkua eikä eritelty näistä biodiversiteettihankkeita. Ulkoasiainministeriössä on tekeillä tutkimus Suomen kehitysyhteistyön kansainvälisten ympäristösopimusten velvoitteiden noudattamisesta, jonka tulokset julkaistaneen vuoden 2006 alussa. Tässä yhteydessä tarkastellaan myös kansalaisjärjestöjen hankkeita.

### **Kehitysyhteistyövaroin rahoitettava biodiversiteettitutkimus**

Kehitysyhteistyövaroin rahoitettava tutkimus keskittyy aihepiireihin, jotka on

määritelty Suomen kehityspolitiikan tavoitteiksi. Tutkimusrahoituksen tärkeimmät kanavat ovat yhteistyö Suomen Akatemian kanssa, yhteistyö kehitystutkimusta tekevien tutkimuslaitosten ja -järjestöjen kanssa sekä ulkoasiainministeriöstä aloitteesta tehtävä tilaustutkimus. Lisäksi Suomen Akademia rahoittaa joihtakin kehitysmaiden biodiversiteettitutkimushankkeita ulkoasiainministeriön rahoituksesta riippumatta. FIBRE ja 'Monimuotoisuuden tutkimusohjelma' MOSSE ovat ainoita tutkimusohjelmia, joihin sisältyi selkeästi biodiversiteettiin suunnattuja, kehitysyhteistyövaroin tuettuja tutkimushankkeita. Ulkoasiainministeriö osallistui FIBREN ensimmäiseen vaiheeseen 1997 - 1999 kahdella miljoonalla markalla ja varat käytettiin kolmen hankkeen rahoitukseen:

- Management of biodiversity in the East Usambaras, Tanzania
- Between subsistence and global markets: grassroot economics, social structures and nation policies in sustaining non-wood forest products
- Origins and Maintenance of Biodiversity in the Western Amazon: a multidisciplinary approach.

Toiseen vaiheeseen vuosina 2000 - 2002 ulkoasiainministeriö osallistui yhteensä 3 miljoonalla eurolla ja rahoitus jakautui kolmelle hankkeelle:

- Origins and Maintenance of Biodiversity in the Western Amazon: a multidisciplinary approach"
- Tropical Forest Management and Rehabilitation as means of Biodiversity Conservation in Africa
- Effects of Biological, Socio-economic and juridical issues on Biodiversity Management in Industrial Tree Plantations in the Tropics: a Case Study from West Kalimantan.

Näistä kaksi ensimmäistä ovat jatkoa ensimmäisessä vaiheessa rahoitetuille hankkeille. Tavoitteena oli ympäristöuhkien torjuminen ja köyhyyden vähentäminen. (Kirjallinen tieto, ulkoasiainministeriö 19.11.2004.) FIBRE:n myötä suomalainen osaaminen kehitysyhteistyön

biodiversiteettiasioissa kasvoi ja syntyi kansainvälisiä yhteyksiä eri tutkijoiden välille. Ulkoministeriön kehitysyhteistyön kannalta olisi kuitenkin oleellista, että tieto tutkimuksen saavutuksista kanavoituisi ministeriön käytäntöihin. FIBRE:ssä ongelmana pidettiin, että tuloksista ei saatu käytännön hyötyä kehityspoliittikan biodiversiteettiasioiden edistämiseksi eikä se muuttanut kehitysyhteistyötoimintaa ulkoasiainministeriössä. Tämä heijastanee osittain sitä, että monimuotoisuuden turvaaminen on ulkoasiainministeriön näkökulmasta vain yksi osatavoite Suomen ulkopoliitikassa, eikä sille näin ollen ole voitu antaa merkittävää painoarvoa.

Monimuotoisuuden tutkimusohjelman (MOSSE) 2003 – 2006 tavoitteena on tuottaa uutta tutkimustietoa metsien, maatalousympäristöjen ja vesiluonnon monimuotoisuuden suojelukeinoista sekä niiden ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Ulkoministeriö rahoittaa tutkimusohjelmassa tehtävää kehitysyhteistyön hanketta ”Isutusmetsien ja paikallisyhteisöjen vuorovaikutus ja luonnon monimuotoisuuden säilyminen Sansibarilla, Tansaniassa.” Vuonna 2004 hanketta rahoitetaan 56 000 eurolla.

Suomen Akatemian rahoittamissa tutkimushankkeissa on integroitu luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen ja monimuotoisuuden turvaaminen mm. Afrikan ja Kaakkois-Aasian alueilla.

### **Yhteenveto monimuotoisuushankkeista kehitysyhteistyössä**

Monimuotoisuuden turvaamiseen liittyvään toimintaan on käytetty kehitysyhteistyössä keskimäärin muutama miljoona euroa vuodessa. Summa on verrattain pieni, mutta ei mitätön. Suomen kehitysyhteistyössä luonnon monimuotoisuuden turvaamisen ytimen muodostavat Perun Amazonian luonnonsuojeluhanke ja Tansanian Itä-Usambaran hanke. Nämä ovat olleet viime vuosina ainoita selkeästi biodiversiteetin turvaamiseen suuntautuneita hankkeita. Muissakin luonnonvarahankkeissa biodiversiteet-

ti on mukana, mutta sen osuutta hankkeen kokonaisuudesta ei pystytä näillä tiedoilla arvioimaan. Monenkeskisen yhteistyön rahallinen panos monimuotoisuuden turvaamiseen on samaa suuruusluokkaa, mutta Suomen rooli näiden resurssien ohjaamisessa ja kohdentamisessa on pieni.

### **4.3.2 Suomen lähialueyhteistyö ja biodiversiteetti**

Lähialueyhteistyö on osa laajempaa yhteistyökokonaisuutta, jolla toteutetaan Suomen ulko- ja turvallisuuspoliittisia tavoitteita. Luonnon monimuotoisuuteen liittyviä toimia sisältyy lähialueyhteistyöhön ennen kaikkea ympäristö- sekä maa- ja metsätalouden sektoreilla. Lähialueyhteistyön maantieteellisenä pääkohdealueena on Luoteis-Venäjä ja erityisesti Suomeen rajoittuvat lähialueet. Viron, Latvian ja Liettuan liittyttyä Euroopan unionin jäseniksi kahdenvälinen lähialueyhteistyö näiden maiden kanssa päättyy. Suomi jatkaa kuitenkin teknistä apua kahden vuoden siirtymäkauden ajan, mutta tuki päättyy viimeistään vuonna 2006. Yhteistyö jatkuu Euroopan unionin jäsenmaiden välisenä sekä alueellisen yhteistyön merkeissä. (Ulkoasiainministeriö 2000) Puolassa Suomi toteuttaa lähinnä vain ilmastohankkeita (Ympäristöministeriön lähialuestrategia 2001).

Ympäristöministeriön lähialuestrategiassa yhtenä perustavoitteena on luonnonsuojelun edistäminen, biologisen monimuotoisuuden suojeleminen ja luonnonvarojen säilyttäminen. Yhteistyötä arvioidaan osaltaan myös Suomessa toteutuvien hyötyjen kannalta. Venäjän metsätaloutta ja luonnonsuojelua koskevilla päätöksillä on merkitystä koko pohjoiselle havumetsävyöhykkeelle. Yhteistyön tavoitteena onkin tukea luonnonsuojelualueverkoston vahvistamista sekä luonnon monimuotoisuuden kartoittamista Suomen lähialueilla Venäjällä. Lisäksi edistetään metsätalouden kestävä käytön periaatteita. Baltian maissa keskitytään lähinnä EU:n Natura 2000 -ohjelman täytäntöönpanoon ja lainsäädännön harmonisointiin. (Ympäristöministeriön lähialuestrategia 2001.)

Suomen kahdenvälisen hankkeiden rahoitus tulee pääosin ulkoministeriön ympäristöministeriölle suuntaamasta lähialuebudjetista sekä ympäristöministeriön kansainvälisen yksikön määrärahoista. Luonnon monimuotoisuuteen liittyen lähialuebudjetista tuetaan Luitteis-Venäjän kestävän metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelmaa. Ympäristöministeriön kansainvälisen yksikön määrärahaista suurin yksittäinen erä menee Metsähallitukselle mm. puistopari -toimintaan. Toinen rahoitusraami on Suomi-Viro yhteistyö, jolla rahoitetaan yhteistyön perustoimintoja. Kansainvälisestä määrärahaista on jonkin verran tuettu myös yliopistojen yksittäisten hankkeiden tutkijayhteistyötä sekä Suomi-Venäjä asiantuntijavaihtoa.

Ulkoministeriö rahoittaa myös maa- ja metsätalousministeriön lähialueyhteistyötä, joka jakaa rahoituksen ohjelmansa mukaisesti oman sektorinsa toimijoille. Maa- ja metsätalousministeriön kansainvälisen yhteistyön määrärahoista rahoitetaan tutkimus- ja koulutushankkeita, hallinnollista yhteistyötä, viranomaisyhteistyötä sekä hallintomenoja ja myös pieni- muotoisia seminaareja.

Ympäristöministeriön lähialueyksikkö toimii lähialueyhteistyössä lähinnä rahoittajan ominaisuudessa, kun taas kansainvälisten asioiden yksikön toimenkuvaan kuuluu lisäksi kansainvälisten suhteiden linjaaminen. Ympäristöministeriössä biodiversiteettitieto välittyy työntekijöille yksittäisten hankkeiden kautta, mutta yksityiskohtaisemman tiedon hankkiminen on kiinni työntekijän omasta aktiivisuudesta. Yleinen käytäntö on asiantuntijatiedon tilaaminen/ostaminen tarvittaessa.

### **Biodiversiteetti Baltian maiden lähialueyhteistyössä**

Vuosien 1991–2002 aikana Suomi on tukenut Viron, Latvian ja Liettuan ympäristönsuojelun investointeja 47,7 miljoonalla eurolla ja antanut teknistä tukea 9,3 miljoonalla eurolla (Suomen ympäristöministeriön lähialueyhteistyö 2002). Selkeästi biodiversiteettiin liittyviä hank-

keita on ollut vähän, ja parhaillaan Baltian maissa on meneillään vain yksi selkeästi luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä kahdenvälinen hanke: Liettuassa vuonna 2004 alkanut lähialueyhteistyön määrärahoista rahoitettu luonnonsuojeluhanke. Hankkeessa pyritään parantamaan luonnonsuojelualueiden toimintaedellytyksiä. Virossa ja Latviassa ei ole ollut selkeästi luonnon monimuotoisuuden suojeluun tähtääviä hankkeita viimeisen kymmenen vuoden aikana. Ympäristöhankkeita, jossa biodiversiteetti on yhtenä osana (mm. luonnonvarojen kestävään käyttöön tähtäävät) on kuitenkin ollut useita. Viron biodiversiteettiä tukeviksi luokiteltavien hankkeiden kokonaisrahoitus vuosien 1997–2000 aikana on ollut 372 434 euroa, Latvian 206 600 euroa ja Liettuan 87 447 euroa (Kirjallinen tieto ympäristöministeriö 15.11.2004). Suomen ympäristöministeriö on antanut tukea myös Viron koulutushankkeille, joilla on lisätty ympäristötietoisuutta etenkin viranomaisten, asiantuntijoiden ja teollisuuden avainhenkilöiden keskuudessa. Vuonna 2001 Viro muun muassa tutustui yleiseurooppalaiseen Natura 2000 -luonnonsuojeluohjelmaan sekä jätehuollon tilan kohentamiseksi ehdotuksiin Suomessa (Ympäristöyhteistyö rakentaa hyvää naapurisuutta 2004.).

Konkreettinen muutos Suomen lähialueyhteistyössä biodiversiteettiohjelman aikana on ollut Baltian maiden liittyminen EU:hun, jota Suomi on yhteistyöllään edistänyt. EU:n ympäristölainsäädännön kautta Baltian maiden täytyy harmonisoida lainsäädäntönsä vastamaan EU:n lainsäädäntöä ja näin myös luonnonsuojelulliset tavoitteet integroituvat Baltian maiden kehitystavoitteisiin. Baltian maissa, etenkin Latviassa onkin rahoitettu muun muassa ympäristövaikutusten arvioinnin lainsäädännön kehittämistä useiden vuosien ajan.

Vuodesta 1991 asti Suomi on tukenut Baltian maiden vesistöihin tulevan kuorituksen vähentämistä rahoittamalla useiden jätevedenpuhdistamojen saneeraamista tai uudisrakentamista. Hankkeita on usein toteutettu yhteisrahoituksella osana laajempia ohjelmia ja kokonaisuuksia, joita ovat mm. HELCOM:in Itä-

meren suojeleuohjelma ja Maailmanpankin Baltian ympäristöohjelma.

### **Lähialueyhteistyö Venäjän kanssa ja biodiversiteetti**

Keskeisin Suomen ja Venäjän lähialueyhteistyötä koordinoiva ohjelma on Luoteis-Venäjän kestävä metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelma. Ohjelma on ulkoasiainministeriön, ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön yhteinen lähialueyhteistyöohjelma. Ohjelman metsätaloushankkeita rahoittaa ja koordinoi maa- ja metsätalousministeriö, kun taas luonnonsuojeluhankkeita rahoittaa ympäristöministeriö ja koordinoi Suomen ympäristökeskus. Ohjelman I vaihe toteutettiin vuosina 1997–2000. II vaihe on käynnissä ajalla 2001–2004 ja suunnitelmassa on vaihe III ajalle 200–2007. Hankkeita toteutetaan Luoteis-Venäjällä Karjalan tasavallassa, Leningradin, Muurmannin, Arkangelin ja Vologdan alueilla sekä Pietarin kaupungissa. Ohjelman tavoitteena on suojella luonnon monimuotoisuutta sekä kehittää ja täydentää Venäjän luoteisosien suojelualueverkkoa. Hankkeisiin sisältyy myös luontoinventointeja ja biodiversiteetin tutkimusta. Ohjelman tavoitteita ovat lisäksi virkistystoiminnan, luontomatkailun sekä luontovalistuksen ja -koulutuksen kehittäminen luonnonsuojelualueilla sekä tiedonvaihdon, kansainvälisen keskustelun ja yhteisymmärryksen kehittäminen luonnonsuojelun tarpeista ja mahdollisuuksista. (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004.) Ohjelman budjetti on tähän mennessä ollut yhteensä noin 2,3 miljoonaa euroa (Finnish-Russian Development ...2004).

Osa Suomen lajistosta on yhteydessä Venäjän puolelle ja näin ollen on tärkeää tuntea lajien elinympäristöt rajan molemmin puolin. Samanaikaisesti kun Venäjän rajanläheisillä alueilla harjoitetaan metsätaloustoimintaa, siellä pitäisi pystyä turvaamaan ja säilyttämään luonnonsuojelullisesti tärkeät alueet ja lajit. Haastateltavien mukaan toiminta lähialueyhteistyössä Venäjän kanssa onkin perustunut rajan läheisten alueiden kartoittamiseen ja ylei-

sen tietoisuuden lisäämiseen molempiin suuntiin. Tutkimusyhteistyötä Suomen ja Venäjän välillä on ollut paljon.

Tähän mennessä Luoteis-Venäjän kestävä metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelmassa on toteutettu vajaa viisikymmentä luonnonsuojeluhanketta. Venäläisten yhteistyökumppaneiden kehittämistarpeet ja ehdotukset ovat olleet hankkeiden perustana ja suomalaiset ovat muiden maiden kanssa osallistuneet hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen (liite 2; Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004).

Yksi ohjelman tärkeistä tehtävistä on ollut Venäjän tukeminen luonnontieteellisessä julkaisutoiminnassa, josta hyvänä esimerkkinä ovat punaiset kirjat eli alueelliset uhanalaisuus selvitykset. Punaisen kirjojen julkaisemista on tuettu Leningradin, Vologdan ja Muurmannin alueella noin 80 000 eurolla vuosina 1998–2000 (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004, Finnish-Russian Development ...2004).

Tärkeä osa ohjelmaa on myös Fennoskandian Vihreän vyöhykkeen suunnittelun tukeminen ('vihreä vyöhyke' on Suomen, Venäjän ja Norjan yhteisten rajaseutujen metsä-, suo- ja tunturialueiden verkosto). Biodiversiteettitutkimusten ja metsäinventointien pohjalta on ehdotettu merkittäviä aluekokonaisuuksia suojeluun. Venäjän federaation hallitus hyväksyi vuonna 2001 listan uusista kansallis- ja luonnonpuistoista, jotka on määrää perustaa vuoteen 2010 mennessä. Mukana olleista alueista kolme kuului ohjelman yhteistyökohteisiin. Näitä olivat Kalevalan kansallispuisto Karjalan tasavallassa, Äänisen niemimaan kansallispuisto, joka sijaitsee Vianmeren rannalla Arkangelin alueella sekä Inkerin luonnonpuisto itäisen Suomenlahden saaristossa, Leningradin alueella. (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004). Kalevalan kansallispuiston perustaminen on edennyt näistä pisimmälle ja se odottaa enää Venäjän lopullista päätöstä asiasta. (Finnish-Russian Development ...2004).

Luonnonsuojeluverkoston edustavuuden ja puutteiden arviointi Luoteis-

Venäjällä – GAP-analyysi -hanketta on valmisteltu vuodesta 2001 suomalais-venäläisessä yhteistyössä. Hankkeen tavoitteena on analysoida kokonaisvaltaisesti luonnonsuojeluverkon luonnontieteellistä kattavuutta ja puutteita. (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004.)

### Vihreä vyöhyke

Vihreä vyöhyke on Suomen, Venäjän ja Norjan yhteisten rajaseutujen metsä-, suo- ja tunturialueiden verkosto, joka ulottuu Suomenlahdelta Jäämerelle. Vyöhyke ei ole yhtenäinen alue, vaan erillisten alueiden verkosto ja se kattaa jo olemassa olevat sekä suunnitellut luonnonsuojelualueet. Vihreän vyöhykkeen on katsottu olevan hyödyksi Venäjän suojelualuesuunnitelmien tukemisessa sekä Suomen ja Venäjän luonnonsuojelu-, tutkimus-, ja kulttuuriyhteistyön kehittämisessä. Vihreä vyöhyke on osa Luoteis-Venäjän kestävä metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämisohjelmaa ja saa siltä tukea.

Vihreän vyöhykkeen jo olemassa olevia puistopareja ovat Ystävyysden puisto – Kostamuksen luonnonpuisto, Oulangan – Paanajärven kansallispuistot sekä Urho Kekkosen kansallispuisto – Lapin luonnonpuisto. Puistopariyhteistyö kuuluu Metsähallituksen lähialueyhteistyöhön ja saa rahoitusta ympäristöministeriön kansainvälisen yksikön varoista. Nykymuotoinen toiminta alkoi 1990-luvun lopussa ja se käsittää Venäjän luonnonsuojelualueiden toiminnan edistämisen, uusien suojelualueiden perustamisen sekä tiedon ja asiantuntijoiden vaihtoa Suomen ja Venäjän suojelualueiden henkilökunnan välillä. Rahoitus on koko toiminnan ajan ollut noin 80 000 euroa vuodessa. Rahoitus ei sisällä työntekijöiden palkkoja (kirjallinen tieto Metsähallitus, 18.11.2004). Yhteistyöstä vastaavat Metsähallituksen luontopalveluiden alueyksiköt, kukin omalla kohdallaan rajaa. Yhteistyö käsittää mm. biologisia kenttäprojekteja, tiedon keräämistä ja uusien suojelualueiden suunnittelua, luontomatkailun varustuksen rakentamista ja luontomatkailuhankkeita, luontokeskusten palvelujen tarjoamista se-

kä yhteistyötä suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelussa. (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004).

Ystävyysden puistossa on myös aktiivista tutkimustoimintaa, josta vastaa Suomen puolella Ystävyysden puiston tutkimuskeskus, joka toimii Kainuun ympäristökeskuksen osastona. Toimintaa ohjaavat ympäristöministeriö sekä Suomen ympäristökeskus. Viime vuosina tutkimusta on kehitetty analyyttiseen ja toiminnalliseen suuntaan ja kiinnitetty erityisesti huomiota vanhojen metsien pirstoutumiseen ja lajien uhanalaistumiseen. Laaja alue-ekologinen tutkimus käynnistettiin vuonna 1997 yhteistyössä Helsingin, Turun ja Oulun yliopistojen tutkijaryhmien kanssa. Tavoitteena on tiedon ja käytännön työkalujen tuottaminen metsätalouden alue-ekologiseen suunnitteluun. Vuonna 1997 tehtiin myös ensimmäinen luontomatkailun kehittämiseen tähtäävä tutkimus ja sen pohjalta toteutettiin vuosina 1998–2000 luontomatkailun kehittämiseen tähtäävä hanke "Elimyssalolta Vienansalolle" Interreg II -ohjelman puitteissa, yhteistyössä Metsähallituksen kanssa. Vuosina 2001–2004 toteutettiin Interreg III A Karjala -ohjelman hanke "Venäjän Karjalan erämaa-alueiden vaikutus Kainuun vanhan metsän eläinpopulaatioihin". Tutkimuksista on valmistunut 7 väitöskirjaa, 15 pro gradu -tutkielmaa sekä kirjoja, artikkeleita sekä myös yleistajuisia julkaisuja. (Kirjallinen tieto Ystävyysden puiston tutkimuskeskus, 3.11.2004.)

Biosfäärialueetsaavat rahoitusta ympäristöministeriön kansainvälisen yksikön määrärahoista ja ne ovat UNESCO:n kansainväliseen Man and Biosphere -ohjelmaan kuuluvia kestävä kehityksen kokeilu- ja tutkimusalueita. Kukaan biosfäärialueeseen kuuluu suojeltuja alueita sekä niitä ympäröiviä suojelemattomia yhteistoiminta-alueita. Biosfäärialueet eivät ole osa Vihreää vyöhykettä, ainoastaan niihin mahdollisesti liittyvät, mutta selkeästi perustetut suojelualueet voi lukea kuuluvaksi Vihreään vyöhykkeeseen. Suomen ja Venäjän raja-alueella sijaitsee kaksi biosfäärialuetta, joita ovat Pohjois-Karjalan biosfäärialue Suomen puolella sekä Lapin biosfäärialue Kuolas-

sa, Venäjän puolella. Biosfäärialuetoiminnan keskeisenä tehtävänä on luoda vaihtoehtoisia toimintamuotoja, joilla voidaan säästää luontoa ja käyttää sitä kestävästi. (Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004.)

Viime vuosien merkittäviä saavutuksia luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa ovat olleet puistojen inventointityöt sekä suojelualueiden perustamiset. Kalevalan puiston perustamispäätöksen saattaminen nykyiseen vaiheeseen on ollut Karjalan luonnonsuojelun kannalta merkittävä päätös. Ilman suojelupäätöstä alue olisi luultavimmin hakkattu. Haastateltavat kertoivat, että kansalaisjärjestökentällä on tapahtunut merkittävä kohtaaminen suomalaisten ja venäläisten kansalaisjärjestöjen kesken ja kansalaisjärjestöjen metsäkampanjoinnit ovat olleet tärkeitä Venäjän metsien suojelun edistämiseksi. Yhteistyö on lisännyt vuorovaikutusta ja venäläisen yhteiskunnan ymmärrystä. Alueiden inventoinnit nostavat kyseiset alueet ja niiden luontoarvot yleiseen tietoisuuteen ja näin mahdollisuudet niiden suojelemiseksi paranevat.

Konkreettisten toimintojen lisäksi merkittävää on ollut luonnon monimuotoisuuden ottaminen mukaan venäläiseen metsäkeskusteluun. Keskustelu siitä, mikä metsässä on tärkeää ja arvokasta ja mikä ei, on saatu käyntiin Suomen ja Venäjän yhteistyössä. Tämä työ perustuu henkilökohtaisiin kontakteihin ja vuorovaikutukseen, joiden avulla voidaan käsitellä eroja suomalaisten ja venäläisten maailmankuvien välillä. Vaikeassakin yhteiskunnallisessa tilanteessa, josta luonnonsuojelu on Venäjällä kärsinyt, on yhteistyötä pystytty jatkamaan.

Keskusteluihin on noussut myös Venäjän metsien sertifiointikysymys. Painet sertifiointin kehittämiseen tulevat kansainvälisestä kaupasta ja puuntuotannon uskottavuuden säilyttämisestä.

## Barentsin alue

Barentsin alueen Euro-Arktiseen neuvostoon kuuluvat Suomi, Ruotsi, Norja, Tanska, Islanti, Venäjä sekä Euroopan komissio. Tavoitteena on luonnon mo-

nimuotoisuuden liittyvien hankkeiden edistäminen osana neuvoston toimintaa. Neuvostolla ei ole omaa rahoitusta, vaan se saa rahoituksena normaalista kahdenvälisestä yhteistyöstä. Sen keskeinen tehtävä on toiminnan valmistelun edistäminen sekä toimiminen hallitusten välisenä sopimusmekanismina.

Vuonna 1999 on perustettu International Contact Forum on Habitat Conservation in the Barents Region, lyhyemmin Habitat Contact Forum (HCF). HCF on Suomen, Ruotsin, Norjan ja Venäjän yhteistyöfoorumi, jossa seurataan ja koordinoidaan yhteistoimintaa Barentsin alueella. Tavoitteena on kehittää olemassa olevien luonnonsuojelualueiden hallintoa, antaa suosituksia suojelualueverkoston kehittämiseksi ja laajentamiseksi sekä tukea muita luonnonsuojelua edistäviä toimia. Foorumin ansioista yhteistyö laajenee ja sitä voidaan kanavoida paremmin luonnonsuojelun tavoitteiden saavuttamiseksi sekä yleisen tietoisuuden nostamiseksi. Ennen kaikkea HCF-hankkeita on toteutettu Arkangelissa. Vuosina 2001–2004 Suomi on osallistunut HCF-hankkeisiin noin 80 000 eurola (kirjallinen tieto Suomen ympäristökeskus, 15.11.2004).

Toinen Barentsin alueen toimintaa ohjaava tekijä on metsätyöryhmä, jonka kautta huomioidaan metsätalouden ympäristönäkökohtia. Parhailaan on käynnissä mallimetsähanke, jossa tarkastellaan metsätalouden ekologisia ulottuvuuksia. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman aikana yhteistyö luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi Barentsin alueella on selkeästi kansainvälistynyt. Toimijoita on tullut lisää Luoteis-Venäjällä ja se on johtanut käytännön hanketoimintaan.

## Yhteenveto

Suomen lähialueyhteistyö keskittyy Venäjän osalta lähes kokonaan luonnon monimuotoisuuden suojeluun. Yhteistyöllä on saavutettu merkittäviä tuloksia, vaikka Venäjän puolella Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toi-

mintaohjelman ajanjakso on ollut myllyryksen aikaa metsätalouden lainsäädännön sekä metsien- ja luonnonsuojeluhallinnon osalta. Kiinnittämällä huomiota monimuotoisuuteen, Suomi on todennäköisesti edesauttanut asian pitämistä esillä myös Venäjän hallinnossa ja muiden paikallisten toimijoiden keskuudessa.

Vuonna 1997 asetetuista toimintaohjelman tavoitteista suurin osa on saavutettu jollakin tasolla. Luoteis-Venäjän kestävä metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämishankkeella on saatu paljon aikaan ja Viherää vyöhykkeen kehittäminen on edistynyt mm. Kalevalan puiston osalta. Ympäristövaikutusten arviointia on tehty joissain hankkeissa ja Venäjä on osoittanut

positiivista suhtautumista kansainvälisten ympäristövaikutusten arvioinnin tekemiseen. EU:n tukiohjelman tarjoamien rahoitusmahdollisuuksien käyttöä lähialueiden biodiversiteettihankkeisiin on lisätty. Myös luonnonsuojelualueiden perustamispäätöksiä tukevien tutkimusten tekoa on edistetty sekä viety tutkimustietoa myös eteenpäin laajempaan tietoisuuteen.

Baltian osalta biodiversiteetti ei ole kovin keskeinen asia Suomen lähialueyhteistyössä. Siellä biodiversiteetti on sisällytynyt lähinnä muihin luonnonvarasekä ympäristöhankkeisiin ja Natura 2000-ohjelman täytäntöönpanoon. EU:n myötä Baltian maiden täytyy noudattaa EU:n asettamia ympäristömääräyksiä.

# Arviointi: toimenpiteiden merkitys biodiversiteetin turvaamisen näkökulmasta ja niiden muut ominaisuudet

# 5

Tässä luvussa pyritään tunnistamaan seurantaraporttien ja lukujen 3-4 tietojen perusteella, miten toimintaohjelma on vaikuttanut monimuotoisuuden kehitykseen. Lähtökohtana esitetään tiivistetty arvio eri elinympäristöjen monimuotoisuuden kehityksestä. Kehitystä ei sidota suoraan yksittäisiin toimenpiteisiin. Sen sijaan kuvataan kehityksen yleiset suuntaviivat ja niihin vaikuttavat tekijät. Tar-

kastelussa valotetaan toimintaohjelman tavoitteiden näkökulmasta sekä myönteisiä että kielteisiä kehityssuuntia.

Luvun lopussa tarkastellaan toimenpiteitä valittujen arviointikriteerien valossa. Tarkastelu tunnistaa ne toimenpiteet, jotka useiden eri kriteerien valossa näyttävät erityisen vaikuttavilta, sekä erittelee toimenpiteisiin liittyviä ongelmia ja kehittämiskohteita.

## 5.1 Metsien biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Paineet: Metsävarojen hyödyntäminen yleensä	Metsävarojen kasvu ylittää hyödyntämisen, mikä luo mahdollisuuksia hyödyntämisen kohdentamiselle. Kevyemmät maanmuokkausmuodot ovat yleistyneet. Uusien metsäteiden rakentaminen on vähentynyt.	Metsien käyttö on jatkunut intensiivisenä, vuotuinen hakkuukertymä on kasvanut 1980-luvun noin 50 miljoonasta kuutiometrillä noin 60 miljoonaan kuutiometriin 2000-luvun alussa. Voimaperäisen metsänhoidon vaikutukset ovat havaittavissa lähes koko talousmetsäalalla. Myös metsien maapohja käsitellään uudistushakkuun yhteydessä yleisesti. Vanhojen luonnontilaisen kaltaisten metsien ja vanhojen talousmetsien pirstoutuminen on jatkunut Etelä-Suomessa.
Metsävarojen hyödyntäminen yksityismailla	Talousetuudet ovat lähes täysin FFCS-sertifioinnin piirissä, sertifiointi on tuonut joitakin selkeitä raja-arvoja, kuten säästöpuiden lukumäärän. Metsälakikohteiden kartoitus on lisännyt tietoa ja parantanut monimuotoisuuden suojelua yksityismailla. METSO-ohjelman uudet keinot ovat lisänneet kiinnostusta suojelemaan, samoin muut vapaaehtoiset suojelutoimet. Uusilla keinoilla kiinnitetään aikaisempaa selvemmin huomiota monimuotoisuuden turvaamisen hyväksyttävyyteen ja kannustavuuteen.	Palvelut ja neuvonta niille metsänomistajille, jotka tähtäävät ensisijaisesti muuhun kuin puuntuotantoon, eivät ole kehittyneet samalle tasolle kuin puuntuotannon tuki. Rajalliset mahdollisuudet ottaa ekologisten verkostojen suunnittelu käyttöön yli maanomistajarajojen. FFCS-kriteereiden uusimisen yhteydessä joitakin keskeisiä kriteerejä on lievennetty.
Metsävarojen hyödyntäminen valtionmailla	Valtionmaat on saatettu alue-ekologisen suunnittelun/uudentyyppisen luonnonvarasuunnittelun piiriin. Ekologiset verkostot pyritään tunnistamaan suunnittelussa.	Ristiriidat poronhoidon ja luonnonsuojelun kanssa ovat jatkuneet.
Tieto monimuotoisuudesta	Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) on alettu systemaattisesti kerätä monimuotoisuutta koskevaa tietoa. Runsaasti uutta seuranta- ja tutkimustietoa. Uusi tieto on saatavilla (esim. Internetissä) ja tieto on siirtynyt käytäntöön kuten uusiin metsien käsittelyohjeisiin, suosituksiin ja metsänhoitotoimenpiteisiin. Metsäpuiden geenivaroihin kiinnitetään huomiota.	Monimuotoisuustutkimuksen ja käytännön metsätalouden vuoropuhelu on vielä kehittämätön esimerkiksi alueiden rajauksissa, metsänhoidon suunnittelussa ja metsätalouden toimenpiteiden kehittämässä. Riistarikkaindeksi on taantunut useilla alueilla (esim. kanalintukannat) mutta tehokkaita keinoja kehityksen suunnan muuttamiseksi ei vielä ole löydetty.
Uusi tekniikka	Käytettävissä on kartoitus- ja suunnittelu- sekä korjuu- ja hoitotekniikkaa, joka mahdollistaa monimuotoisuuden huomioimisen aiempaa paremmin.	Energiapuun, pienpuun ja hakkuutähteiden aikaisempaa tarkempi käyttö voi vähentää mahdollisuuksia kasvattaa lahoppuun määrää, mikä heikentää lahoppulajien mahdollisuuksia säilyä talousmetsissä.
Suojelualueverkosto monimuotoisuuden turvaajana	Pohjois-Suomen metsien suojelualueverkosto on varsin laaja ja kattava. Luonnonsuojelualueiden ennallistaminen ja hoito ovat edistyneet.	Etelä-Suomen suojelualueverkosto on suppea. Suhteellisesti vähiten on suojeltu lehtoja ja lehtomaisia kankaita.

## 5.2 Soiden biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Soiden hyödyntäminen	Laaja soiden uudisojitus on loppunut. Suojelualueilla ennallistetaan soita. Hidas uudelleensoistuminen etenee alueilla, joilla kunnostusojituksia ei toteuteta.	Soiden eristyneisyys lisääntyi huomattavasti 1960-1980-luvulla ja luonnontilaisten suureunusten määrä väheni. Viime vuosina negatiivinen kehitys on hidastunut, mutta tilanne vakiintuu hitaasti. Vaikka soiden uudisojitus onkin loppunut, kunnostusojitus kuormittaa latvavesiä ja voi sisältää myös täydennysojitusta. Turpeen käyttö energialähteenä aiheuttaa paikallisesti ja alueellisesti paineita suoalueille.
Suoelinympäristöjen suojelu	Soiden suojelu on edennyt (mm. soidensuojeluohjelman toteuttaminen), myös metsälakikohteet ovat lisänneet soiden suojelua.	Etelä-Suomen ravinteiset suot ja korvet ovat aliedustettuina suojuverkostossa. Ekologisten verkostojen muodostuminen on edennyt vain valtionmailla.
Metsätalous ja suot	Alue-ekologinen suunnittelu ja uudet metsien käsittelyohjeet ja -suositukset ovat edistäneet myös soiden suojelua.	Metsäisten soiden käsittely on yleensä yhtä intensiivistä kuin metsienkin, esimerkiksi niiden lahopuumäärät ovat alhaisia.

## 5.3 Tunturiluonnon biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Porotalous	Poromäärät ovat laskeneet 1980- ja 1990-lukujen taitteesta (paaliskuntakohtaisia porojen enimmäismääriä tarkistettu alaspäin). Porolaidunten kunto on parantunut Käsivarren alueella, missä poromäärät ovat olleet aiempaa pienempiä. Porolaidunten kuntoa seurataan kattavasti.	Porojen laidunnus on edelleen monin paikoin monimuotoisuuden turvaamisen kannalta liian intensiivistä. Vaikka porolaidunten kunto on parantunut eräillä alueilla, niiden kunto on kokonaisuudessaan yhä huono.
Muu hyödyntäminen	Biodiversiteettiarvojen hyödyntäminen on lisääntynyt: kansallispuistojen kävijämäärät ovat kasvaneet, luontomatkailun osuus kaikesta matkailusta on lisääntynyt ja puistojen suhteet paikallisväestöön parantuneet.	Tunturi- ja Pohjois-Lapin matkailijamäärät kasvavat ja voivat aiheuttaa uusia monimuotoisuuteen kohdistuvia paineita. Tieverkon ulkopuolisen moottoriliikenteen (moottorikelkat, mönkijät ja helikopterikuljetukset) kasvu on jatkunut.
Suojelu	Pohjoisten suojelualueiden hoito on parantunut ja niiden merkitys uhanalaisten lajien suojelussa on kasvanut. Pohjoisten erämaiden erämaisuus on säilynyt varsin hyvin, esim. uusia teitä erämaa-alueille ei ole rakennettu ja hakkuuta on ollut vähän.	Tunturilajiston uhanalaisuus tilanne on pysynyt suurin piirtein vakaana 1990-lukuun verrattuna, sen arvioidaan lievästi heikentyvän vuoteen 2010 mennessä. Tunturilinnusto on valtakunnallisen pesimälinnuston seurannan mukaan selvästi taantunut (n. 20 % vuosien 1988 ja 2000 välillä).
Ilmastonmuutos		Ensimmäisiä merkkejä ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tunturiluontoon on jo todennäköisesti havaittavissa. Esim. palsat vähenivät pohjoisilla soilla.

## 5.4 Kallioiden ja harjujen biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Kallioiden ja harjujen hyödyntäminen	Harjuja säästetään siirtymällä kalliomurskeen käyttöön.	Kallio- ja harjualueiden käyttöä rakentamiseen (mm. tiet, taajamat, kesämökit) ei seurata eikä rakentamista arvokkaimpia kallio- ja harjukohteita lukuun ottamatta juuri säädetä.
Suojelu	Maa-aineslain mukainen suojelu on turvannut varsin hyvin luonnontieteellisesti arvokkaiden kallio- ja harjualueiden säilymistä. Arvokkaat kallioalueet on kartoitettu.	Hyödyntämissuhteita kohdistuu edelleen harvinaisiin kallioelinympäristöihin (erityisesti kalkki- ja serpentiinikallioihin).
Metsätalous ja kalliot ja harjut	Kallio- ja harjualueiden biodiversiteettiin on kiinnitetty aikaisempaa enemmän huomiota mm. metsälakikohteiden kartoituksessa ja uusissa metsien hoito-ohjeissa.	Paisteisten kallio- ja harjurinteiden luontotyyppejä ei ole otettu riittävästi huomioon metsänhoidossa ja muussa maankäytössä.

## 5.5 Sisävesien biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Vesivarojen käyttö	Useiden vesistöjen säännöstelysääntöjen muuttamista luonnonmukaisemmiksi on tutkittu.	Suuri osa Suomen vesistöistä säännösteltyjä.
Kuormitus	Sisävesien pistekuormitus on edelleen alentunut, ja monien vesien tila on parantunut. Laskeuman seurauksena happamoituneet vesistöt ja niiden eliöstö ovat toipumassa.	Hajakuormitusta saatu rajoitettua vain osaksi ja siitä on muodostunut tärkein vesien kuormituslähde. Ravinnepitoisuudet ovat usein kasvaneet pienissä joissa ja järvisä, joiden valuma-alueella on intensiivistä maataloutta.
Kunnostus	Järvien ja virtavesien kunnostusta on tutkittu ja kunnostushankkeita toteutettu.	Eri kunnostustavoitteiden välillä voi olla ristiriitoja, kaikki kunnostustoimet eivät ole monimuotoisuuden kannalta myönteisiä.
Suojelu	Vesien määrä suojelualueverkostossa on huomattavasti kasvanut. Metsälakikohteiden kartoitus on saattanut monia pienvesikohteita suojelun piiriin. Vesipuitedirektiivin toimeenpano asettaa tavoitteita parantaa vesistöjen tilaa kokonaisvaltaisesti. Vesien lajiston uhanalaistumiskehitys näyttää pysähtyneen monien lajiryhmien kohdalla.	Monimuotoisuudelle tärkeisiin pienvesiin on kiinnitetty huomiota vasta viime vuosina, useiden tilanne on heikko, esimerkiksi soiden kunnostusajitus aiheuttaa latvavesissä humuspitoisuuksien ajoittaista kohoamista. Uhanalaisuuden arvioidaan olevan vuonna 2010 eräissä hyönteisryhmissä nykyistä suurempaa.

## 5.6 Itämeren biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Kuormitus ja muut paineet	Rannikkovesien kuormitusta on saatu monin paikoin rajoitettua.	Kokonaiskuormitus on liian suuri, ja sisäinen kuormitus voimakasta. Lisääntynyt laivaliikenne ja erityisesti öljykuljetukset ovat merkittävä riski. Painolastiveden määrä kasvaa. Haitalliset vieraslajit muodostavat varteenotettavan uhan.
Tila	Joidenkin ympäristömyrkkyjen (esim. PCB ja DDT) pitoisuudet laskevat. Uhanalaistumiskehitys näyttää pysähtyneen niillä lajeilla, jotka tunnetaan hyvin.	Itämeren pohjanläheisen veden talvinen happitilanne on huonontunut pohjoisella Itämerellä ja Suomenlahdella. Rannikkoalueiden ja avomeren rehevöitymiskehitys jatkunut edelleen ja on ongelmallinen erityisesti Suomenlahdella ja Saaristomerellä; rehevöitymisen seurauksena Itämeren sinileväkukinnat ovat yleistyneet. Joidenkin ympäristömyrkkyjen pitoisuudet (mm. dioksiinit) ovat edelleen korkeita.
Suojelu	Itämeren suojeluohjelmasta on sovittu. Kuljetusriskien vähentämiseen on panostettu. Merialueiden vesipinta-ala on suojelualueverkostossa kasvanut huomattavasti.	Ristiriidat mm. hylkeiden suojelun ja kalastuksen välillä ovat voimistuneet.
Tieto monimuotoisuudesta	Runsaasti uutta tutkimustietoa: Suomen Akatemian Itämeren tutkimusohjelma BIREME. Itämeren vedenalaisen luonnon VELMU-inventointiohjelma käynnistyi vuonna 2004.	Tietoa on vain rajoitetusti sovellettu Itämeren monimuotoisuuden suojeluun.

## 5.7 Rantojen biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Paineet	Rakennus- ja maankäyttölaissa, vesilaissa ja metsälaissa kiinnitetään aikaisempaa suurempaa huomiota vesi- ja rantaluontoon, suojelun tehosta vielä vähän kokemuksia.	Rantarakentaminen jatkuu korkealla tasolla, sen biodiversiteetti-vaikutuksia tutkittu vähän; myös muu rantojen käyttö jatkuu intensiivisenä. Joihinkin rantojen käyttömuotoihin (mm. pienialaisiin ruoppauksiin) ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota.
Tila	Rantarakentamisen ohjaamiseen on kiinnitetty huomiota.	Rantalajiston uhanalaistuminen ollut selvää 1990-lukuun verrattuna, ja sen arvioidaan edelleen jatkuvan. Itämeren rantalajiston uhanalaistuminen jatkuu ja myös hävinneiden lajien määrän on arvioitu lisääntyvän vuoteen 2010 mennessä.
Suojelu	Suojelualueverkoston rantojen pinta-ala on kasvanut. Rannikon luontotyyppit ovat luonnonsuojelulain ja vesilain piirissä.	Monien monimuotoisuudelle tärkeiden rannikon luontotyyppien (dyynit, rantaniityt, fladat, glo-järvet) suojelutilanne on edelleen heikko.
Tieto monimuotoisuudesta	Tuuli- ja rantakerrostumien inventointi käynnistymässä	Rantojen kasvillisuusmuutoksista on kerätty hyvin vähän seurattietoa.

## 5.8 Maatalousympäristöjen biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Paineet	Luomuviljelyn määrä on lisääntynyt, ja se on monipuolistanut vanomaista peltoluontoa. Torjunta-aineiden käyttömäärät ovat vähentyneet 1970- ja 1980-lukujen huippulukemista, joskin ne ovat kääntyneet uudelleen nousuun vuoden 1996 jälkeen; biologinen torjunta yleistynyt viime vuosina. Lannoitteiden käyttö on alentunut selvästi 1980-luvun lopusta ja jossain määrin myös ohjelmakaudella; maatalouspolitiikassa pyritään lannoitteiden aikaisempaa säästeliäämpään käyttöön.	Viljelyn tehostuminen on yleensä ottaen jatkunut, esim. salaojitus on edelleen yleistynyt. Pellonraivaus on jatkunut verrattain korkealla tasolla ohjelmakauden aikana — selvästi laajamittaisempana kuin esimerkiksi metsien ja soiden ennallistamistoiminta suojelualueilla, ja tällä on voinut olla paikallisesti vaikutusta metsä- ja suoluonnon biodiversiteettiin. Vuodelle 2010 asetettua luomuviljelyn pinta-alatavoitetta ei tultane saavuttamaan.
Tila	Maatalouden ympäristötuen perustuki on lisännyt pientareita ja suojakaistoja.	Maatilojen määrä vähenee edelleen ja jäljelle jäävien tilojen keskimääräinen peltopinta-ala kasvaa. Karjatilojen ja karjan määrä on laskenut; karjatalous on loppunut laajoilla alueilla. Niittyjen määrä on vähentynyt. Maatalousmaisema on köyhtynyt: peltoaukeat ovat säilyneet avoimena, mutta yksipuolistuneet. Peltolohkojen suurentaminen yhdistämällä ja ojia hävittämällä on vähentänyt monimuotoisuutta (pientareet, avo-ojat ja luonnon laitumet vähentyneet romahdusmaisesti 1950-luvulta lähtien, hitaammin myös ohjelmakauden aikana).
Suojelu	Perinnebiotooppien hoidon erityistuki on edistänyt uhanalaisen niittyluonnon säilymistä.	Maatalousympäristöjen uhanalaisten lajien määrä on lisääntynyt; osa peltolinnustosta ja huomattava osa maatalouden päiväperhoslajistosta on taantunut (niitylajit).
Tieto monimuotoisuudesta	Tuotettu hyviä tutkimus- ja seuranta-aineistoja, joiden avulla on osoitettu, että monimuotoisen maisemarakenteen ja monimuotoisen lajiston välillä on yhteys.	Tiedon perusteella ei ole vielä saatu luotua monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävää tehokasta ja kannustavaa tukijärjestelmää.

## 5.9 Rakennettujen alueiden biodiversiteetti

Monimuotoisuuden kehitykseen vaikuttavat tekijät	Osoituksia paineiden vähenemisestä ja tavoitteiden mukaisesta kehityksestä	Osoituksia paineista ja tavoitteiden vastaisesta kehityksestä
Paineet	Liikennenympäristön aiheuttamat paineet biodiversiteetille on ymmärretty aikaisempaa paremmin ja väylien suunnittelussa ja hoidossa ryhdytty kiinnittämään huomiota biodiversiteettiin. Biodiversiteetti pyritään yhä useammin huomioimaan kaavoituksessa.	Rakennettujen alueiden ja taajama-alueiden pinta-ala lisääntyy jatkuvasti, ja rakentaminen kohdistuu usein monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta arvokkaille alueille. Seutuistuminen eli kaupunkien reuna-alueiden maaseutu- ja metsäalueiden rakentaminen lisää paineita biodiversiteettiä kohtaan.
Tila	Puutarhoissa ja puistoissa on säilynyt arvokasta monimuotoisuutta.	Yhdyskuntarakenne tiivistyy, jolloin on menetetty puisto- ja ruuderaattialueita. Taajamien viheralueiden hoito on usein liian yksipuolista, mikä johtaa monimuotoisuuden köyhtymiseen. Ihmisten luomien elinympäristöjen lajistossa on entistä enemmän uhanalaisia, erityisesti häviäviksi ennakoitujen lajien määrä on suuri.
Suojelu	Kolme ensimmäistä kansallista kaupunkipuistoa on perustettu, ja useita esityksiä on vireillä.	Hallinnolliset edellytykset maisematason suunnitteluun ovat rajalliset.
Tieto	Tieto taajama-alueiden biodiversiteetista on kasvanut. Maankäyttö- ja rakennuslaissa biodiversiteetti on tunnistettu tarkasteltavana kysymyksenä. Ympäristövaikutusten arviointikäytäntö on kehittynyt.	Biodiversiteetin kannalta katsottuna toimivia taajamien maankäytön seurantarjajärjestelmiä ei ole vielä olemassa.

## 5.10 Tutkimuksen ja päätöksenteon vuorovaikutus

Tutkimuksen kohdalla voidaan osoittaa yhtäältä sen positiivisia vaikutuksia biodiversiteetin turvaamiseen ja toisaalta tunnistaa kehittämistarpeita, joita ovat etenkin: (a) tutkimuspanostuksen jatkaminen ja lisääminen vielä puutteellisesti tunnetuilla biodiversiteetin osa-alueilla sekä (b) tiedon hyödyntämisen tehostaminen. Tutkimuspanostusta ja -tarpeita käsiteltiin kappaleessa 4.2.3, ja seuraavassa pohditaan tutkimustiedon hyödyntämisen problematiikkaa.

Tutkimustiedon luonne tai tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien väliset kommunikaatio-ongelmat voivat vaikeuttaa biodiversiteettitutkimustiedon hyödyntämistä (Norton 1998). Lisäksi hyödyntämistä saattavat vaikeuttaa sosiaaliin, taloudellisiin tai poliittisiin intresseihin liittyvät ristiriidat (Scott 2001). Myös Suomessa tällaiset tutkimustiedon hyödyntämisen vaikeudet ovat tuttuja (Otronen ja Tirkkonen 2002).

Arvioinnissa tutkimustiedon tuottamisen ja tiedon hyödyntämisen ongel-

mallinen suhde tuli selvästi esiin. Monet vastaajat kaipasivat lisää biodiversiteettitutkimustietoa poliittista ja hallinnollista päätöksentekoa sekä käytännön toimenpiteitä varten, mutta toiset huomauttivat, ettei tietoa tarvita lisää, vaan sen hyödyntämistä tulisi tehostaa. Nämä havainnot viittaavat lähestymistapaan, jonka mukaan biodiversiteettiin liittyvä ongelma voidaan ratkaista, kunhan on riittävästi oikeanlaista tietoa. Jos tietoa ei ole tarpeeksi, tutkimuksia jatketaan. Jos tietoa on tarpeeksi, vastuu 'parhaimman' ratkaisun valitsemisesta siirtyy päätöksentekijöille. Tällaisessa ajatusmallissa tutkimuksen ja päätöksenteon tehtävät on erotettu, eikä tutkija ole perillä (eikä ehkä kiinnostunutkaan) päätöksentekoprosessin dynamiikasta ja siihen vaikuttavista biodiversiteettitiedon kanssa kilpailevasta tiedosta ja intresseistä. Tästä ajatusmallista on osoituksena tutkijoiden turhautuminen siihen, ettei tutkimustieto näytä vaikuttavan päätöksentekoon. Tutkijat olettavat (usein implisiittisesti), ettei toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä ole suurta ristiriitaa, jolloin biodiversiteettitiedon pitäisi sinänsä olla riittävä peruste toiminnan muuttamiselle. Tämä ajattelu-

malli on siis oletetun vaikutusmekanismi 1:n mukainen eli oletetaan, että pelkkä tieto riittää ohjaamaan toimintaa.

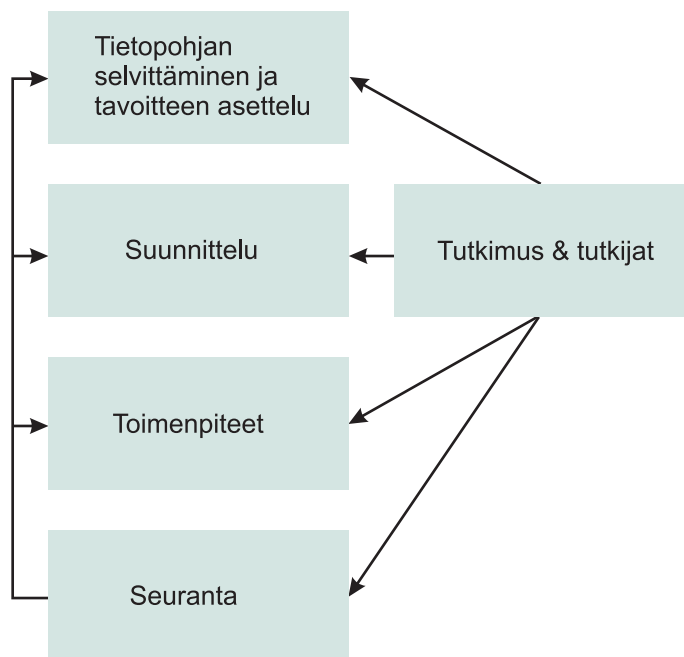
Arviointiaineistot ja FIBRE:n vaikutavuusarviointi osoittivat, että monet tiedon hyödyntäjät ymmärtävät biodiversiteettitiedon olevan vain yksi osa kokonaistietoa, joka päätöksenteossa huomioidaan. Hyödyntäjä ei kuitenkaan välttämättä tunne tutkimusprosessia ja sen dynamiikkaa, eikä ehkä ole siitä kiinnostunut, vaan odottaa tutkijoilta yksiselitteisiä vastauksia päätöksentekoon liittyviin kysymyksiin. Hyödyntäjät näkevät tutkijoiden keskuudessa ”koulukuntaisuusongelman”, joka hyödyntäjien mielestä vähentää tutkimustiedon uskottavuutta, vaikka kriittinen keskinäinen keskustelu on tutkimuksen luonteenpiirre. Samanlainen vastakkainasettelu päätöksenteon ja tutkimuksen välillä havaittiin EU:n toimintaohjelman arvioinnissa (EPBRS 2004).

Tällaisen vastakkainasettelun vaihtoehtona on tutkimuksen tuottaman tiedon ja tutkijoiden integroiminen yhteiskunnalliseen keskusteluun ja päätöksentekoprosesseihin. Tällöin tutkimuksen rooli on biodiversiteettiin liittyvien ongelmien tieteellinen määrittely, niiden tutkiminen ja ongelman saattaminen yhteiskunnallisesti näkyväksi. Tästä syn-

tyy yhteiskunnallista keskustelua ja tarve lisätutkimukselle sekä ongelman ratkaisemiselle. Tutkimus ja tutkijat integroituvat yhteiskunnalliseen päätöksentekoon sen dynamiikan sisäistäen. Keinoiksi tällaisen vuorovaikutuksen lisäämiseksi arvioinnin vastaajat esittivät mm. (1) pysyvää tiedonvälitysmekanismia tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välille, (2) tiedon käyttäjien osallistumista tutkimukseen sen kaikissa vaiheissa ja (3) tutkijoiden integrointia päätöksentekoa valmis-televiin elimiin.

Vaihtoehtoinen, integroitu tutkimus- ja päätöksentekojärjestelmä voidaan ajatella sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon (adaptive management) prosessina, jossa muiden toimijoiden ohella tutkimuksella ja tutkijoilla on asema kehän useissa kohdissa (kuva 5.1). Tutkijat ja tutkimus ovat näin mukana koko syklissä antaen panoksensa tutkimuksen (tietopohjan vahvistamisen) lisäksi yhteiskunnallisten tavoitteiden määrittelyssä, toimenpiteiden suunnittelussa, toteutuksen seurannassa ja palautteen laatimisessa.

Integroitu tutkimus- ja päätöksentekojärjestelmä voisi hyödyntää ’todennettua’ suojelulähestymistapaa (evidence-based conservation) (Sutherland ym. 2004). Tämän lähestymistavan mukaan



Kuva 5.1. Sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon (adaptive management) prosessi, jossa tutkimuksella ja tutkijoilla on asema kehän useissa kohdissa.

päätöksenteossa tulee hyödyntää tutkimus- ja kokemustiedon systemaattista analyysia ja tarveperustaista tutkimusta, joiden avulla kootaan tarvittavaa tietopohjaa. Lähestymistapa korostaa todennetun tiedon merkitystä päätöksenteossa ja edellyttää läheistä yhteistyötä tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien välillä, jotta tehtävät tarkastelut ja koosteet vastaavat tiedon tarvitsijoiden asettamiin kysymyksiin. Tällä pyritään välttämään perusteettomien yleistysten ja ennakoasenteiden vaikutusta toimenpiteisiin, joilla tavoitetaan monimuotoisuuden turvaamista. Isossa-Britanniassa toimii organisaatio, jonka toiminta perustuu näihin lähtökohtiin (Centre For Evidence-Based Conservation, <http://www.cebc.bham.ac.uk/>).

Tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien yhteistyö vaatii kärsivällisyyttä ja opettelua molemmilta osapuolilta. Molemmat ryhmät ovat heterogeenisiä, ja molemmissa on monia myös vastakkaisia näkemyksiä ja tulkintoja. Monet tutkijat eivät pidä yhteiskunnalliseen keskusteluun osallistumista tärkeänä, eivätkä tiedä, miten kyseisillä foorumeilla toimitaan tai mitä tietoa hyödyntäjät todellisuudessa tarvitsevat. Toisaalta myös tiedon hyödyntäjiä vaivaa aikapula ja ehkä kiinnostuksenkin puute keskusteluun tutkijoiden kanssa. On myös ilmeistä, että esimerkiksi aineelliset intressit, omaksutut käytännöt, valtarakenteet ja muut yhteiskunnalliset syyt vaikuttavat mahdollisuuksiin järjestää ja ylläpitää vuoropuhelua eri osapuolten välillä. Pysyvät foorumit edistäisivät tutkijoiden ja hyödyntäjien välisen vuoropuhelun ylläpitoa.

## 5.11 Toimenpiteet arviointikriteerien valossa

Toimintaohjelma on pyrkinyt turvaamaan Suomen biologista monimuotoisuutta ja parantamaan monimuotoisuuden ylläpidon edellytyksiä. Tavoitteet on kiteytetty muotoon

1. Taata luontaisesti esiintyvien lajien säilyminen elinvoimaisina (suotuisan suojelutason ylläpitäminen);

2. Turvata ekosysteemien monipuolisuus ja elinympäristöjen yhtenäisyys maamme kaikilla luonnonmaantieteellisillä vyöhykkeillä;
3. Edistää luonnonvarojen kestävästä käytön ja monimuotoisuuden hyödyntämiseen liittyviä taloudellisia mahdollisuuksia (yritystoiminta ja työllisyys);
4. Tehostaa Suomen kansainvälistä toimintaa.

Toimintaohjelma olisi ollut erittäin vaikuttava, jos kaikki tavoitteet olisi saavutettu (vrt. kriteerikuva). Yhteenveto elinympäristöittäin (kappaleet 5.1-5.9) osoittaa, että tavoite turvata Suomen biologinen monimuotoisuus jää osin saavuttamatta, vaikka vertailukohdaksi otetaan toimintaohjelman lähtötilanne. Jos tavoitteeksi asetetaan kunnianhimoisesti "kaikkien" luontaisesti esiintyvien lajien ja elinympäristöjen suotuisa suojelun taso (tavoitteet 1 ja 2), tavoitteesta jäädään selvästi (taulukko 5.1). Tämä johtuu ennen kaikkea siitä, että yleinen yhteiskuntakehitys on heikentänyt edellytyksiä ylläpitää luonnon monimuotoisuutta sellaisena kuin se on kehittynyt historiallisena aikana. Kehitys on kulkenut kohti laajempia voimakkaan ihmis-toiminnan piirissä olevia yhtenäisiä alueita, joista pienipiirteinen vaihtelu on vähentynyt, tai kohti yhtenäisiä toimintamalleja, jotka ovat lisänneet ihmiselle välittömästi käyttökelpoisten luonnonvarojen tuotantoa ja hyödyntämismahdollisuuksia. Arvioinnin perusteella voidaan sanoa, että ohjelman tavoite 3 toteutuu eräiden luonnonvarojen tuotantona ja hyödyntämismahdollisuutena, mutta samalla elinympäristöjen ja niiden eliöyhteisöjen monimuotoisuus on vähentynyt.

Taulukko 5.1. Elinympäristöyhteenvedo.

Elinympäristöt	Paineiden luonne/syy; taustalla olevat voimat	Muuttuva monimuotoisuus	Keskeiset toimenpiteet ohjelmakaudella
Metsät	Luonnonvarojen käytön tehostuminen; metsien puuntuotannollisen hyödyntämisen korkea taloudellinen arvo verrattuna muihin käyttömuotoihin. Historiallisesti myös pelloinraivaus.	Luonnontilaisten tai niiden kaltaisten metsien lajiston, erityisesti lahoppulajiston, väheneminen jatkunut ohjelmakaudella. Monimuotoisuuden kannalta merkittävien lehtojen väheneminen. Lehtojen väheneminen todennäköisesti hidastunut ohjelmakaudella.	Suojelualueiden statuksen vahvistaminen erityisesti Pohjois-Suomessa; Tärkeiden elinympäristöjen tunnistaminen; Valtion mailla luonnonvarasuunnittelu, alue-ekologinen suunnittelu ja suojelualueilla ennallistaminen; Toimintatapojen vähittäinen muutos talousmetsissä; Yksityismailla uudet monimuotoisuuden turvaamista edistävät keinot kokeiluasteella.
Suot	Luonnonvarojen käytön tehostuminen; pyrkimys muuttaa elinympäristöä tuottavammiksi, erityisesti puuntuotanto, sekä osittain myös turvevarojen hyödyntäminen.	Erityisesti runsasravinteisten soiden lajisto on kärsinyt. Etelä-Suomessa suotyypit ja suolajisto yleisesti taantuneet. Väheneminen hidastunut ohjelmakaudella, mutta ojitettujen soiden luonnontilan muutos on jatkunut.	Soiden uudisojituksen loppuminen; Suojelualueiden laajennus; toimintatapojen selkeä muutos; Ennallistaminen on aloitettu suojelualueilla.
Tunturiluonto	Porotalouden tuottavuuspaineet; virkistyskäyttöpaineet; ilmastonmuutos.	Jäkäläkankaat ovat kuluneet. Jäkäläkankaiden tila eräillä alueilla kohentunut. Palsoiden sulaminen on kiihtynyt ohjelmakaudella.	Suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelu; Toimintatapojen vähittäinen muutos.
Kalliot ja harjut	Rakennettujen alueiden laajeneminen; sora- ja kiviaineksen hyödyntäminen; harjujen metsätalouden tehostuminen → taimikot, metsäpalojen torjunta.	Kallio- ja harjuelinympäristöjen menetykset ovat hidastuneet. Kallio- ja harjuympäristöihin erikoistuneiden harvinaisten lajien taantuminen, mm. harjujen palodynamiikasta riippuvaisten lajien säilymistodennäköisyys pienentynyt.	Suojelualueiden laajentaminen; toimintatapojen selkeä muutos (soranotto→kalliomurske).
Sisävedet	Energiantarve → vesistöjen rakentaminen ja säännöstely; Maa- ja metsätalouden tehostuminen ja tuottavuuspaineet lisänneet hajakuormitusta; Elintason nousu → haja-asutuksen ja loma-asutuksen jätevesikuormituksen kasvu; Vesien kalataloudellinen hyödyntäminen → säätelemättömät istutukset.	Pienvesien elinympäristöt ja lajit, rakentamattomien jokien lajisto ja karujen vesien lajisto ovat taantuneet. Toisaalta vesien monimuotoisuuden väheneminen hidastunut ja monin paikoin pysähtynyt.	Suojeltujen vesialueiden laajentaminen; Pistekuormituksen vähentäminen; Vesien ja vesistöjen kunnostus aloitettu.
Itämeri	Maa- ja metsätalouden tehostuminen ja tuottavuuspaineet lisänneet hajakuormituksen kasvu.	Suomenlahdella ja Saaristomeressä rehevöitymisen aiheuttamia laajoja eliöyhteisöjen muutoksia. Monimuotoisuuden muutokset jatkuneet ohjelmakaudella (esim. vieraslajien levittäytyminen).	Mereisten suojelualueiden laajentaminen; Jätevesikuormituksen vähentäminen, mikä kuitenkin on näkynyt vain rajoitetusti meren tilassa.
Rannat	Rantojen niiton ja laidunnuksen väheneminen; Rakennettujen ranta-alueiden laajentuminen haja-asutusalueilla ja taajamissa.	Rantalajiston köyhtyminen yhtäältä umpeenkasvun, toisaalta rantarakentamisen seurauksena. Kehitys jatkunut ohjelmakaudella, mutta paikoin hidastunut.	Rakentamisen ohjauksen vähittäinen muutos; Maatalouden erityistuki.
Maatalousympäristöt	Maatalouden tuottavuuspaineet ja tukijärjestelmien suuntaaminen.	Elinympäristöjen yksipuolistuminen ja lajiston köyhtyminen. Kehitys jatkunut, mutta paikoin hidastunut ohjelmakaudella.	Toimintatapojen vähittäinen muutos; Perinnebiotooppien hoito aloitettu erityistuen avulla.
Rakennetut alueet	Infrastruktuurin laajentuminen, rakennettujen alueiden tiivistyminen ja maankäytön tehostuminen.	Luonnonympäristöjen muuttuminen rakennetuiksi, vanhojen ruderaatti- ja viheralueiden sekä vanhojen omakotialueiden supistuminen sekä toisaalta lisääntyvä tiivisrakentaminen jatkunut ohjelmakaudella. Osa lajistosta siirtynyt uusille rakennetuille alueille.	Toimintatapojen vähittäinen muutos; Osa rakennettavien alueiden suojelun mahdollisuuksista tunnistettu; Rakennettujen alueiden monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä hoito paikoin aloitettu.

Toimintaohjelma ei ole pyrkinyt vaikuttamaan laajempiin yhteiskunnallisiin kehityskulkuihin tai niiden taustalla oleviin voimiin (taulukko 1, toinen sarake). Sen sijaan se on pyrkinyt ohjaamaan ja kohdentamaan eräitä paineita tiedon avulla, asettamaan reunaehtoja eri toiminnoille sekä konkreettisesti parantamaan monimuotoisuuden säilymisen edellytyksiä paikallisesti. Ohjelman toimenpiteistä noin puolet on perustunut tiedon lisäämiseen. Lähes kolmasosa toimenpiteistä on sisältänyt ainakin osittain konkreettisia toimenpiteitä monimuotoisuuden edistämiseksi, runsas neljännes sääntelyyn viittaavia toimenpiteitä ja lähes kolmannes yleisen ajatuksen monimuotoisuuden huomioimisesta kaikessa toiminnassa. Viimeksi mainitut saattaisivat luoda edellytyksiä muuttaa yhteiskunnallisia kehityssuuntia, mutta pelkkä kehoitus ottaa monimuotoisuus huomioon, ei tähän riitä.

Vaikka ohjelman kokonaisvaikutavuus jää asetettuihin tavoitteisiin nähden riittämättömäksi, on perusteltua arvioida myös yksittäisiä toimenpiteitä. Kun tarkastellaan esimerkiksi tietyn monimuotoisuuspiirteen säilymistä, tiettyjen toimenpiteiden paikallinen vaikuttavuus voi olla merkittävä, vaikka yleinen kehitys olisikin tavoitteiden vastainen. On myös syytä tarkastella toimenpiteitä useiden eri kriteerien valossa (taulukko 5.2), sillä niiden vaikuttavuutta on monessa tapauksissa mahdotonta arvioida lyhyellä aikavälillä. Muiden kriteerien avulla voidaan tällöin mm. arvioida edellytyksiä jatkaa toimenpiteitä pitkäaikaisesti.

Taulukko 5.2. Arviointikriteerit.

Relevanssi (kohdentuminen)
Vaikutus
Vaikuttavuus
Kustannusvaikuttavuus (tehokkuus)
Hyväksyttävyyys
Läpinäkyvyys ja osallistumismahdollisuudet
Oikeudenmukaisuus
Joustavuus
Ennakoitavuus
Pysyvyys (jatkuvuus)
Kannustavuus

Arvioinnin perusteella monimuotoisuuden turvaamisen kannalta vaikuttavimpia ja relevantteimpia toimenpiteet ovat

yleisesti ottaen olleet ne toimenpiteet, jotka:

- ovat toteutuneet verrattain laajoilla alueilla samansuuntaisesti. Esimerkkejä tästä ovat talousmetsien uudistuneet hoitosuositukset, Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelu ja luonnonsuojelualueiden ennallistamistoimet sekä maatalouden tukijärjestelmät.
- ovat luoneet tietoperustan toiminnan muuttamiselle osoittamalla täsmällisesti, miten toimintaa kannattaa muuttaa monimuotoisuuden turvaamiseksi. Esimerkkejä tästä ovat kartoitusten sekä maatalous- ja metsäbiodiversiteettitutkimuksen tuottama tieto, jota on voitu hyödyntää hoidon suunnittelussa.
- ovat luoneet pitkällä aikavälillä monimuotoisuuden turvaamiselle myönteisen asenneilmapiirin. Esimerkiksi luonnonsuojeluohjelmien toteutuminen ja koulutustoiminta ovat tällaisia.
- on kyetty kohdentamaan monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeisiin elinympäristöihin. Esimerkkejä näistä ovat Natura 2000-ohjelma sekä luonnonsuojelulainsäädännön ja metsälainsäädännön muutokset, jotka ovat parantaneet merkittävästi eräiden elinympäristöjen mahdollisuuksia säilyä, sekä maatalouden erityistuki.

Vaikuttavimmat toimenpiteet (taulukko 5.3) ovat yleensä osoittautuneet myös yhteiskunnallisesti hyväksyttäviksi. Ne on voitu toteuttaa läpinäkyvästi, ja ne ovat monissa tapauksissa tarjonneet osallistumismahdollisuuksia eri toimijaryhmille. Useimmat vaikuttavimmista toimenpiteistä lisäävät monimuotoisuuden turvaamisen edellytyksiä verrattain pysyvästi. Niitä on myös yleisesti pidetty oikeudenmukaisina. Toisaalta Natura 2000-ohjelmaan on liittynyt poikkeuksellisen paljon ristiriitoja. Eri tahojen käsitykset sen hyväksyttävyydestä ja oikeudenmukaisuudesta ovat poikenneet toisistaan jyrkästi. Sen sijaan luonnonsuojeluohjelmien toteutuksen rahoitusohjel-

mat ja EU:lta saatu rahoitus ovat yleisesti edesauttaneet suojelulle myönteisen ilmapiiirin luomista.

Vaikuttavimpia ja relevanteimpia toimenpiteitä yhdistää se, että ne tavalla tai toisella tukeutuvat biodiversiteettitietoon ja sitä lisääviin toimenpiteisiin. Ensimmäisen seurantaraportin tutkimusta korostavaa lähtökohtaa voidaan pitää perusteltuna. Tiedon lisäämiseen perustuvat toimenpiteet ovat olleet verrattain joustavia, koska ne ovat mahdollistaneet uusien ongelmien tarkastelua. Tutkimusohjelma MOSSE ja ympäristöministeriön luonnonsuojelututkimuksen määräraha ovat periaatteessa olleet joustavampia kuin Suomen Akatemian tutkimusohjelmat, koska ne ovat tarjonneet mahdollisuuden osittaiseen vuosittaiseen kohdentamiseen tarpeiden mukaan.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan kustannustehokkuutta tai kustannusvaikuttavuutta on yleisesti ottaen vaikeaa arvioida kattavasti, koska vaikutuksia ei useinkaan voida mitata suoraan. Sen sijaan on mahdollista tunnistaa ominaisuuksia, jotka nostavat T&K-toiminnan kustannustehokkuutta ja -vaikuttavuutta. Tutkimukset, joiden tuloksia voidaan hyödyntää suojelutoimien kohdentamiseksi aikaisempaa paremmin, ovat tällaisia. Esimerkiksi tieto, joka auttaa muuttamaan maataloustukien painopistettä ja toimeenpanoa siten, että nykyisillä resursseilla voidaan turvata suurempi osa maatalouselinympäristöjen biodiversiteetistä, voi olla erittäin kustannustehokas, koska se auttaa tehostamaan merkittävästi resurssien käyttöä.

Perustutkimuksen kustannusvaikuttavuutta on vielä vaikeampaa arvioida. Esimerkiksi vähän tunnettuja lajeja tai lajiryhmiä koskevan uuden tiedon tuottaminen on verrattain kallista, eikä pelkkä kartoitustieto juurikaan auta suunnattamaan toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Se voi auttaa kiinnittämään huomiota elinympäristöihin tai rakennepiirteisiin, joita ei aikaisemmin ole pidetty olennaisina. Tutkimus voi siten pitkällä aikavälillä luoda pohjaa soveltavammalle tutkimukselle sekä lisätä yleistä tietämystä biodiversiteetistä. Tiedon lisääntyminen sinänsä on myös mer-

kityksellistä, koska se voi osaltaan lisätä biodiversiteetin arvostusta, mikä puolestaan edistää biodiversiteetin turvaamisen yleistä hyväksyttävyyttä.

Tilanteissa, joissa on välttämätöntä ryhtyä kiireellisiin toimenpiteisiin joidenkin lajien ja elinympäristöjen turvaamiseksi, tulisi selvittää mitä tietoa tarvitaan, ja kuinka eri toimijat voivat tuottaa ja hyödyntää tietoa. Toimintaohjelman aikana ei ole juurikaan systemaattisesti arvioitu, mitä tietoa tarvitaan. Erityisesti olisi pitänyt tarkastella perustutkimusta suuntaavien ja tukevien opetusministeriön, Suomen Akatemian ja säätiöiden sekä soveltavamman tiedon tuottamista tukevien ministeriöiden (ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö) välistä työnjakoa. Suurissa tutkimusohjelmissa yhteisrahoitusta on kehitetty, mutta tutkimusresurssien tehokkaan käytön kannalta yhteistyö eri rahoittajaorganisaatioiden sekä rahoittajien ja tutkijoiden välillä olisi voinut kehittyä pidemmälle. Esimerkiksi ympäristöministeriö ei ole esittänyt systemaattista harkintaa ja analyysiä tutkimusrahoituksesta työnjaosta tutkimus- ja kehittämistoiminnan strategiassaan. Asiaa ei ole myöskään tarkasteltu ongelmalähtöisesti. Esimerkiksi METSO-toimikunta toisti mekaanisesti uhanalaisten lajien II seurantarayhmän suositukset 2 miljoonan euron lisäpanostuksesta.

Ympäristöministeriön rahoituskohdeksi sopisi luonteavasti soveltava biodiversiteettitutkimus, mutta esimerkiksi vuonna 2005 suurin osa rahoituksesta kohdistui puutteellisesti tunnettujen lajien kartoitukseen uhanalaisuustyöryhmän ja METSO-toimikunnan linjausten mukaisesti. Tämä työ on luonteeltaan lähellä perustutkimusta. Vain osa ympäristöministeriön rahoittamasta tutkimuksesta on selkeästi tukenut sopeutuvaa luonnonvarojen käyttöä ja hoitoa (ks. kappale 5.10), joka voisi parantaa päätöksentekoa ja edistää tutkijoiden ja tiedon käyttäjien vuorovaikutusta. Rahoituksen suuntautuneisuus näkyy myös siinä, ettei toimintakaudella ole syntynyt toimivaa monimuotoisuuden seurantarajärjestelmää.

Kun resurssien niukkuuden takia joudutaan valitsemaan eri biodiversitee-

tin turvaamistoimenpiteiden välillä, korostuu aikaulottuvuus. Jos oletetaan, että monimuotoisuuden menettämisen riski on akuutti, ei ole varaa odottaa uutta tietoa eikä rakentaa uutta tietoperustaa. Silloin varoja on suunnattava suoraan lajien ja elinympäristöjen turvaamiseen. Tämä edellyttää kuitenkin, että tiedetään mihin ja miten monimuotoisuutta ylläpitävät resurssit tulee suunnata. Jos taas hyväksytään muutoksia ja mahdollisesti myös osittaisia monimuotoisuuden menetyksiä, voi pidemmällä aikajänteellä olla kustannustehokkaampaa panostaa uuden tiedon tuottamiseen kuin kaavamaisiin pelastustoimenpiteisiin.

Kustannustehokkuutta ei yleensä ole systemaattisesti tarkasteltu toimintaohjelman toimenpiteiden suunnittelussa. Vaikka esimerkiksi luonnonsuojeluohjelmien toteutuksen rahoitusohjelmat ovat edistäneet biodiversiteetin suojelulle myönteisen ilmapiirin luomista, olleet ennustettavia, ja ne on koettu oikeudenmukaisiksi, ongelmana on, että ne eivät ole kovinkaan joustavia eivätkä aina kustannustehokkaita. Jos ne perustuvat pienehköjen alueiden ostamiseen tai lunastamiseen valtiolle, kustannukset voivat nousta nopeasti. Ongelmat korostuvat, kun ohjelmien toteutustaso lähestyy sataa prosenttia. Viimeisten hehtaarien ostaminen valtiolle voi vaatia kohtuuttomia ponnistuksia suhteessa saavutettavaan monimuotoisuushyötyyn. Silloin on olennaista arvioida jäljellä olevien kohteiden todellista ainutlaatuisuutta. Jos kohde ei ole ainutlaatuinen, voi olla kustannustehokasta korvata se suojeleohjelman ulkopuolisella kohteella, jonka monimuotoisuusarvoa nostetaan ennallistamalla. Myös maatalouden erityistukijärjestelmän tarkastelu viittaa siihen, että nykyisen järjestelmän kustannustehokkuus ei ole ollut paras mahdollinen monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta katsottuna.

Pysyvyys on toteutunut niissä toimenpiteissä, joissa toiminnan suuntaa on voitu selvästi muuttaa. Esimerkiksi suoelinympäristöissä ratkaiseva muutos on saavutettu sulkemalla uudisojitukset pois metsäsuunnittelun ja tukijärjestelmien piiristä. Myös metsätalou-

dessa ja tienpidossa on omaksuttu uusia ja biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikeansuuntaisia toimintatapoja. Vaikka nämä muutokset ovat olleet periaatteellisesti merkittäviä, ne eivät vielä ole riittäneet turvaamaan monimuotoisuutta ohjelman tarkoittamalla tavalla. Tosin muutosten pitkäaikaisvaikutuksista on vielä niukasti tietoa. Metsätaloudessa muut yhteiskunnan paineet voivat vähentää monimuotoisuutta turvaavien muutosten pysyvyyttä ja jatkuvuutta. Esimerkiksi bioenergian käytön lisääminen, jos se toteutuu voimakkaana toimenpiteenä, kuten kantojen systemaattisena hyödyntämisenä, tai vähentää järeän lahoppuun syntymahdollisuuksia talousmetsissä, on ongelmallinen biodiversiteetin turvaamisen kannalta.

Maataloudessa toimenpiteet monimuotoisuuden turvaamiseksi edellyttävät jatkuvaa panostusta, koska merkittävä osa maatalouden monimuotoisuudesta perustuu ihmisen osittain luomiin ja ylläpitämiin elinympäristöihin. Koska tukijärjestelmät ovat verrattain pysyviä, olisi olennaista määritellä monimuotoisuuden turvaaminen tukijärjestelmän yhdeksi keskeiseksi tavoitteeksi. Tämä edellyttää kuitenkin toimenpiteen muiden kuin monimuotoisuusvaikutusten syvällisempää tarkastelua hyväksyttävyyden lisäämiseksi toimijoiden keskuudessa.

Kannustavuus liittyy toimenpiteiden ylläpitoon ja laajentamiseen. Toimintaohjelman toimenpiteet eivät juurikaan ole olleet kannustavia siinä mielessä, että ne olisivat aktiivisesti tukeneet uusien ratkaisujen etsimistä. Uusi tieto voi luoda edellytyksiä innovaatioille, mutta suuri osa tiedon tuotannosta on ollut luonteeltaan kartoitustyypistä, mikä voi tukea uusia ratkaisuja vasta pitkällä aikavälillä. METSO-ohjelmassa pyrittiin luomaan kannustavia mekanismeja, ja maataloustukijärjestelmä olisi kehitettävissä nykyistä kannustavammaksi. Myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmät voisivat kannustaa toimijoita enemmän kehittämään monimuotoisuuden turvaamista, esimerkiksi tienpidossa. Kannustavuuden puute lienee yksi syy siihen, että ohjelman yleinen tavoite "monimuotoisuuden hyödyntämiseen liittyvien talou-

dellisten mahdollisuuksien edistäminen (yritystoiminta ja työllisyys)" on kaiken kaikkiaan saanut verrattain vähän huomiota osakseen lukuun ottamatta kansallispuistoihin liittyvää matkailuyrittämistä. Jos ennallistamisesta tulee laajeneva toimintamuoto, jolla on kysyntää, se voi tukea työllisyyttä ja myös kannustaa löytämään uudentyypisiä ennallistamisrat-

kaisuja. Monimuotoisuuden turvaaminen voi, mikäli toiminta laajenee, myös vahvistaa sitä tukevien palveluiden kysyntää, kuten luontokartoitusta ja monimuotoisuutta huomioivan maisema- ja viherrakentamisen suunnittelua. Monimuotoisuuden turvaaminen voi myös edistää kansainvälistä asiantuntijatoimintaa.<sup>35</sup>

Taulukko 5.3. Monimuotoisuuden turvaamisen kannalta vaikuttavimmat toimenpiteet.

Elinympäristöt	Laajojen alueiden toimenpiteet	Yleinen perusta toiminnan muuttamiselle ja myönteistä asenneilmapiiriä edistäneet toimenpiteet	Kohdennettuja toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeissä elinympäristöissä
Yleiset toimenpiteet	Luonnonsuojeluohjelmien toteuttaminen.	Koko ohjelman laatiminen: monimuotoisuus tunnistettu yhteiskunnallisena arvona; EU-rahoitus: esim. Life; Biodiversiteetin eri osa-alueiden tutkimus, mukaan lukien yhteiskuntatieteellinen tutkimus Koulutuksen kehittäminen.	Natura 2000-ohjelma.
Metsät	Taloustmetsien uudet hoitosuositukset; Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelu, luonnonsuojelualueiden hoito sekä puolustusvoimien alueiden hoito metsähallituksen toimesta.	Metsien monimuotoisuustutkimus, erityisesti lahoppulajiston tutkimus; ennallistamistutkimus Metsätalouden luonnonhoidon koulutus; METSO-ohjelma: vapaaehtoisten suojelukeinojen tunnistaminen ja kokeilu.	Metsä- ja luonnonsuojelulainsäädännön muutokset ja niiden toimeenpano; Vanhojen metsien suojeluohjelma; Tärkeiden elinympäristöjen kartoitus. Soidensuojeluohjelma-alueiden metsien jättäminen metsätalouden ulkopuolelle Metsäpuiden geenivarojen turvaaminen.
Suot	Uudisojitusten lopettaminen.	Soiden monimuotoisuustutkimus.	Soidensuojeluohjelman toteutus; Suojelualueiden ennallistaminen (2000 ha/v).
Tunturiluonto	Erämaalain toimeenpano; Poromäärien voimakkaampi sääntely.	Luontaiselinkeinojen edellytysten tukeminen; Porotalouden tutkimus; Suojelualueiden käytön ja hoidon suunnittelu.	Erämaa-alueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat.
Kalliot ja harjut			Maa-aineslaki, Metsälaki 10 §, Arvokkaiden kallioalueiden inventointi; Harjunsuojeluohjelman toteutus.
Sisävedet	Vesiensuojelu	Vesien monimuotoisuustutkimus; vesiensuojelun ja kunnostustoiminnan tutkimus; Vesiensuojeluohjelmat; Järvien ja jokien kunnostaminen.	Rantojensuojeluohjelma; Natura 2000 Pienvesien suojelu, Metsälaki 10 §, Vesilaki.
Itämeri	Vesiensuojelu	Vesien monimuotoisuustutkimus; Itämeren ekosysteemitutkimus; Suomen Akatemia ym: Bireme tutkimusohjelma Itämeritiedotus ja Itämeriohjelma.	Natura 2000 Laajat monimuotoisuuden inventointi.
Rannat		Rantaekosysteemien tutkimus laajentunut, erityisesti Itämeri.	Rantojensuojeluohjelma; Maankäyttö- ja rakennuslaki.
Maatalousympäristöt	Maatalouden ympäristötuki; Luomuviljelyn laajeneminen.	Maatalousympäristöjen monimuotoisuustutkimus, maataloustutkimus. Maatalouden ympäristöohjelma, ympäristötuet: maaseutumaiseman arvon tunnistaminen maaseudun kehittämisessä.	Erytistukijärjestelmät Geenivaraohjelmat.
Rakennetut alueet	Maakunta- ja yleiskaavat	Virkistysarvojen tunnistaminen, Rakennettujen alueiden monimuotoisuustutkimus, tutkimukset mahdollisuuksista kehittää hoitotoimia; Huomion kiinnittäminen viheralueisiin kuntatasolla, Monimuotoisuus osana ympäristöasioiden hallintajärjestelmiä liikennesuunnittelussa.	Maankäyttö- ja rakennuslaki; Kaupunkien ja taajamien lähimetsien, viheralueiden ja eräiden ruderaattialueiden hoitotoimenpiteet.

<sup>35</sup> Biologisen monimuotoisuuden kestävä käyttöasiantuntijaryhmän selvitys 'Biodiversiteettialan kansainväliset asiantuntijatehtävät ja hanketoteutus'.

Periaatteessa kaikki ohjelman toimenpiteet olisivat voineet edistää monimuotoisuuden turvaamista, mutta tavoitteet ovat jääneet osittain saavuttamatta. Vaikuttavuusongelmat ovat useaa eri tyyppiä:

- Toimenpide olisi ollut toteutettavissa ohjelmakauden aikana, mutta siihen ei kohdennettu riittävästi voimavaroja. Keskeinen esimerkki tästä ongelmasta on monimuotoisuuden seuranta- ja tietojärjestelmien luominen. (toimenpiteet 89, 91, 92, 93, 94).
- Toimenpiteillä ei ole ollut taloudellisia ja muita yhteiskunnallisia edellytyksiä toteutua niin laajoina, että ne olisivat voineet toteuttaa toimintaohjelman kunnianhimoiset tavoitteet. Monet metsä- ja maatalouden monimuotoisuuden turvaamistoimenpiteet ovat tällaisia. Yksittäiset toimenpiteet ovat kuitenkin olleet paikallisesti vaikuttavia. Ne ovat myös luoneet perustan vaikuttavuuden lisäämiselle tulevaisuudessa (esimerkiksi tärkeän elinympäristön säilyminen), mutta ne eivät ole olleet riittäviä lajien tai ko. elinympäristön suotuisan suojelutason saavuttamiseksi Suomessa. Myös toimenpiteet haitallisten lajien torjumiseksi (toimenpiteet 64,65) ovat käytännössä jääneet tavoitteistaan.
- Toimenpiteen toteutumisessa on ollut huomattavia viiveitä. Kun otetaan huomioon, että myös tavoitelut vaikutukset syntyvät viiveellä, vaikuttavuus voi näkyä vasta ohjelmakauden jälkeen. Esimerkki tällaisesta toimenpiteestä on vesilainsäädännön uudistus (toimenpide 12), jota koskeva mietintö valmistui vuonna 2004 (Vesilakitoimikunta 2004) ja jonka käsittely voi vielä venyä. Ohjelmassa uudistus enakoitiin vuodelle 2001. Geneettisesti muunneltujen eliöiden tutkimus (toimenpide 84) käynnistyi Suomen Akatemian ohjelmana vasta 2004, mikä selittää esimerkiksi sen, että vain runsaat puolet tutkimustoimenpiteisiin kantaa ot-

taneista piti toimenpidettä vähintään melko merkittävänä biodiversiteetin turvaamisen kannalta (ks. myös Otronen ja Tirkkonen 2002). Ylipäätään tutkimustoimenpiteiden vaikuttavuus kohdistuu ainakin osittain ohjelmakauden jälkeiseen aikaan, kuten tässä arvioinnissa tuli selvästi ilmi. Konkreettista suoraan monimuotoisuuden tilaan vaikuttavista toimenpiteistä mainittakoon lahopuun lisäys, joka sisältyy toimenpiteisiin 14, 15 ja 16, mutta jossa muutokset ovat pieniä ja hitaasti kertyviä. MELA-arvion mukaan (ks. 3.13) lahopuun määrä voi talousmetsissä kasvaa pitkällä aikavälillä tasolle, jossa mahdollisuudet turvata nykyistä suurempi osa lahopuulajeista paranevat, mutta vain suojelualueilla kehittyy riittävästi lahopuuta vaateliaimmille lajeille.

- Toimenpide ei ole juurikaan johtanut konkreettisiin muutoksiin toiminnassa, vaan monimuotoisuus on jäänyt yhdeksi verrattain vähämerkitykselliseksi taustatekijäksi. Esimerkkinä tästä ovat monet kehitysyhteistyön toimenpiteet (toimenpiteet 118, 119 ja 120). Ne harvat hankkeet, joissa itse yhteistyöhanke tähtää monimuotoisuuden turvaamiseen, muodostavat poikkeuksen. Myös kaupunkiluonnon kehittämisessä (toimenpide 34) on suuria eroja eri kaupunkien välillä. Ne kaupungit, jotka ovat panostaneet asiaan, ovat voineet toteuttaa paikallisesti vaikuttavia hankkeita, kun taas toiset ovat ohittaneet asian maininnalla.
- Toimenpide on toteutunut, mutta monimuotoisuuden turvaaminen ei ollut sen päätavoite, ja siksi vaikuttavuus on jäänyt pienemmäksi kuin mitä se olisi voinut olla. Esimerkkejä tällaisista toimenpiteistä ovat monet luonnonvarojen välittömään hyödyntämiseen liittyvät toimenpiteet, kuten maatalouden tukijärjestelmä (toimenpide 17), riista- ja kalatalouden kehittäminen (toimenpiteet 25, 26, 27, 28,

- 29, 32) ja metsätalouden sertifiointijärjestelmä (toimenpide 40).
- Toimenpide on laaja ja epämääräinen ja siksi myös sen toteutuminen on voinut merkitä vain monimuotoisuuden mainitsemista ja yleistarkastelua. Esimerkiksi koulutuksen yleinen suuntaaminen (toimenpiteet 75–77), ja Itämeren Agenda 21-työ (toimenpide 99) ovat olleet tällaisia, samoin yleinen pohjoismainen yhteistyö (toimenpide 98) ja OECD -työ (toimenpide 115).

Eräiden toimenpiteiden osalta on tunnistettavissa useita eri vaikuttavuusongelmia. Välitön syy heikkoon vaikuttavuuteen on usein ollut resurssien ja kannustavuuden puute sekä viiveet. Resurssien puute viittaa siihen, että monimuotoisuuden turvaamisen yhteiskunnallinen painoarvo on ollut muihin tavoitteisiin verrattuna pienempi kuin toimintaohjelman tavoitteiden kirjaimellinen saavuttaminen olisi edellyttänyt. Tähän liittyy yleensä se, että monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävän toimenpiteen on nähty rajoittavan sellaista toimintaa, johon liittyy merkittäviä muita intressejä. Tämä on tilanne esimerkiksi rakentamisessa, tienrakentamisessa ja metsätaloudessa, joissa taloudelliset intressit ovat toistaiseksi ol-

leet painoarvoltaan yliveraisia biodiversiteettiarvoihin verrattuina. Monimuotoisuuden huomioimismahdollisuuksien rajallisuus näkyy usein myös toimenpiteitä koskevassa lainsäädännössä.

Toinen syy biodiversiteetin alhaiseen painoarvoon on ollut, että monimuotoisuuden turvaaminen edellyttäisi poikkeamista omaksutuista käytännöistä ja toimintatavoista niissäkin tilanteissa, joissa lainsäädäntö mahdollistaisi monimuotoisuuden paremman huomioimisen. Toiminnan muuttaminen vaatii usein lisäresursseja tai nykyisten resurssien uudelleen suuntaamista. Lisäksi on puuttunut tietoa, joka osoittaisi, miten monimuotoisuusnäkökulma olisi vietävissä käytännön toimintaan. Monimuotoisuusnäkökulman verrattain hidas ja osittainen omaksuminen maatalouden tukijärjestelmissä ja kalataloudessa ovat esimerkkejä tästä. Kehitysyhteistyössä on osaksi ollut samankaltaisia ongelmia, kun sen sijaan esimerkiksi Venäjään suuntautuvassa lähialueyhteistyössä monimuotoisuusnäkökulma on ollut toiminnan keskiössä. Toiminnan muuttamista nopeuttavat usein ulkoiset paineet. Monimuotoisuusnäkökulman huomioiminen Venäjäyhteistyössä johtuu ainakin osittain ympäristöjärjestöjen aktiivisuudesta.

# Suomen biodiversiteetin kehitysnäkymät

# 6

Luvussa esitetään merkittäviä monimuotoisuuden turvaamisen haasteita Johannesburgin kokouksen ja EU:n vuoden 2010 tavoitteiden valossa, tarkastellaan Suomen kansainvälistä roolia ja otetaan kantaa tutkimus- ja seurantarpeisiin.

## 6.1 Biodiversiteetin nykytila ja tulevaisuus

EU:n asettaman tavoitteen mukaan monimuotoisuuden väheneminen tulisi saada pysähtymään vuoteen 2010 mennessä. Tavoitteen toteutumisesta on esitetty erilaisia näkemyksiä ja arvioita. Monet luonnonvarojen tehokasta hyödyntämistä korostavat tahot pitävät jo toteutuneita ja toteutumassa olevia biodiversiteetin turvaamistoimenpiteitä riittävinä tavoitteen kohtuulliseksi saavuttamiseksi. Tämän näkökulman mukaan uusien uhanalaisten lajien rekisteröiminen johdetaan ennen kaikkea tiedon lisääntymisestä tai väistämättömästä yhteiskunnallisesta kehityksestä, jossa luonnonvarojen hyödyntäminen ja maankäytön tehostuminen muuttavat lajien runsaussuhteita ja jonka seurauksena osa lajeista voi muuttua Suomessa uhanalaisiksi, ja osa runsastuu. Luonnonvarojen tehokasta hyödyntämistä korostavan näkökulman mukaan tämä kehitys on hyväksyttävä, koska yhteiskunta on jatkuvassa muutoksen tilassa eikä ”alkuperäistä” luontoa ole olemassakaan. Näkökulman mukaan lajeja ja elinympäristöjä voidaan säilyttää riittävästi aktiivisen hoidon piirissä suojelualueilla, vaikka niiden määrä muissa ympäristöissä vähenisikin.

Käytettävissä olevat tutkimustulokset eivät tue yllä kuvattua näkemystä nykytoimenpiteiden riittävydestä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Arviointiryhmän johtopäätösten mukaan nykykehityksen vallitessa:

- Elinympäristöjen määrä ja laatu on muuttunut ja muuttuu edelleen, mikä vaikuttaa selvästi Suomen luonnon monimuotoisuuden kehitykseen. Tämän seurauksena uhanalaistuminen jatkuu, mutta eri voimakkuudella eri eliöryhmissä ja eri ympäristöissä. Eräissä elinympäristöissä uhanalaistuminen on hidastunut.
- Suurimmat muutokset tapahtuvat maatalousympäristöissä ja muissa ihmisen luomissa ympäristöissä sekä rannoilla ja metsissä, joissa kehitys johtaa ilman lisätoimenpiteitä monimuotoisuuden vähenemiseen vastoin asetettuja tavoitteita.
- Hyvin tunnetuissa eliöryhmissä uhanalaistumiskehitys on hidasta. Näissä lajiryhmissä uhanalaisten lajien osuuden arvioidaan kasvavan siten, että vuonna 2010 se on noin 11 %, kun vastaava osuus vuoden 2000 uhanalaisuusarviointissa oli noin 10 %. Tämä merkitsee, että noin 150 uutta lajia luokitellaan uhanalaisiksi, jos kehityssuunta ei muutu. Eri eliöryhmien ja elinympäristöjen välillä uhanalaistumiskehitys kuitenkin vaihtelee. Suurempia lisäyksiä arvioidaan tapahtuvan mm. eräissä hyönteis- ja sieniryhmissä.
- Tässä tarkastelussa on pystytty arvioimaan noin 3000:n vuonna 2000 puutteellisesti tunnetun tai arvioidun jääneen lajin uhanalaisuus. Näistä noin 1000 lajia on arvioidu uhanalaisiksi, mutta tiedot ohjelmakauden aikana tapahtuneesta uhanalaistumiskehityksestä ovat epävarmoja.
- Hävinneiden lajien määrä on kasvanut myös hyvin tunnetuissa eliöryhmissä.

Tämän kehityksen valossa EU:n asettama tavoite on haasteellinen. Seuraavassa jaksossa tarkastellaan näitä monimuotoisuuden turvaamisen haasteita sekä mahdollisia toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamiseksi elinympäristöittäin.

## **6.2 Monimuotoisuuden turvaamisen haasteita ja monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäviä toimenpiteitä tarkastelluissa elinympäristöissä**

Tässä jaksossa esitetään arvioinnissa esiin nousseita haasteita tarkasteltujen elinympäristöjen monimuotoisuuden säilymiselle tulevaisuudessa. Tarkastelujakso ulottuu noin vuoteen 2010. Jokaisen haasteen kohdalla on tunnistettu niitä toimenpiteitä, joilla pyritään turvaamaan monimuotoisuutta, ja jotka on suunnattu vastaamaan kyseiseen paineeseen. Osa toimenpiteistä on toteutettu jo tarkastellun toimintaohjelman aikana, ja niitä voidaan jatkaa tai laajentaa ja tehostaa. Osa tunnistetuista toimenpiteistä on uusia, ja ne edellyttävät koeluonteista soveltamista ja kehittämistyötä ennen laajamittaista käyttöä. Tekstissä on korostettu ne toimenpiteet, jotka arvioinnin perusteella voisivat olla erityisen vaikuttavia toimintaohjelman tavoitteiden kannalta.

### **6.2.1 Metsät**

Toimenpiteiden suuntaamisella on merkitystä vaikuttavuuden kannalta. SAVA-hanke, ESSU-työryhmä ja Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden turvaamiseen tähdännyt METSO-ohjelma sekä uhanalaisuusarviointit ovat tunnistaneet eräitä metsien elinympäristöjä ja rakennepiirteitä, joiden säilyttämisellä on suuri merkitys biologisen monimuotoisuuden kannalta ja jotka ovat aliedustettuna tai niiden määrä on ylipäättään riittämätön monimuotoisuuden turvaamiseksi nykyisessä suojelualueverkossa.

Kohdentamalla toimenpiteitä erityisesti niihin voidaan nopeimmin edistää monimuotoisuustavoitteiden saavuttamista. Tällaisia tärkeitä elinympäristöjä ovat:

- Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset runsaslahopuustoiset metsät
- Korvet, erityisesti ravinteiset
- Tulvametsät ja metsäluhdat
- Lehtometsät
- Paahteiset harjunrinnemetsät (myös päätemoreenit)
- Hakamaat ja metsälaitumet

Metsikkötasolla tärkeitä rakennepiirteitä ovat em. selvitysten mukaan:

- Lahopuu
- Iäkkäät ja järeät puuyksilöt (erityisesti haapa ja muu lehtipuut)
- Jalojen lehtipuiden kasvustot
- Palanut puuaines.

Lisäksi maisematasolla on arvioinnissa voitu tunnistaa mm. seuraavia tärkeitä ominaisuuksia:

- Elinympäristöjen kytkeytyneisyys
- Metsiköiden välinen vaihtelu
- Iäkkään metsän osuus maisemassa

On huomattava, että vaikuttavimmat ja kustannustehokkaimmat toimenpiteet elinympäristöjen ja rakennepiirteiden turvaamiseksi vaihtelevat. Esimerkiksi runsaslahopuustoisten luonnontilaisen metsien säilyttäminen edellyttää pysyvää suojelua ja verrattain laajojen alueiden poistamista metsätalouden piiristä, kun taas lehtometsät ovat usein suhteellisen pienialaisia ja edellyttävät aktiivista hoitoa, jota on mahdollista toteuttaa joustavampien kannustimien avulla ja osittain myös vapaaehtoisvoimin. Paikallisesti merkittäviä määriä palanutta ja tulen vioittamaa puuainesta voidaan synnyttää tarkoituksellisesti lähinnä tarkoin valvotuissa olosuhteissa suojelualueilla. Metsäpalo- ja tuulenskaatokohteita varren voitaisiin luoda yhdistetty korvaus- ja suojelujärjestelmä. Esimerkit osoittavat, että uusien toimenpiteiden suunnittelu ja kohdentaminen edellyttävät vaikutusmekanismien tarkkaa analyysia.

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Taloustmetsien käyttöaste ja niiden käsittelyn aiheuttamat paineet metsäluonnolle säilyvät vähintään nykyisellä tasolla.	Metsien hoitosuosituksat ja -ohjeet, metsähallituksen luonnonvarasuunnittelu ja muut toimenpiteet hyödyntämispaineiden kohdentamiseksi siten, että monimuotoisuutta voidaan lisätä myös taloustmetsissä. METSU-ohjelmassa kokeiltavien tai muiden uusien kannustavien monimuotoisuuden turvaamiskeinojen kehittäminen ja toimeenpaneminen sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon periaatteita soveltaen.
Metsätalouden toimenpiteiden vaikutukset (avo- ja siemenpuuhakkuut, maanmuokkaus, metsänviljely, metsäautotiet) ulottuvat samankaltaisina ja osittain kaavamaisina lähes koko metsäalaan lukuun ottamatta suojelualueita.	Metsänomistajien erilaisten tavoitteiden ja toimenpiteiden kannustaminen. Metsätalouden toimenpidesuosituksat sekä uusimman tutkimustiedon hyödyntäminen metsätaloudessa monimuotoisuuden kohdistuvien kielteisten paineiden vähentämiseksi.
Monimuotoisuuden turvaamista korostavien metsänhoitokeinojen ja -suunnittelun kehitys vasta alkuvaiheessa.	Uusimpien monimuotoisuuden turvaamista ja metsävarojen taloudellista hyödyntämistä koskevien tutkimustulosten yhdistäminen ja soveltaminen kokeiluhankkeisiin ja käytäntöjen kehitystyöhön.
Lahopuuston määrä taloustmetsissä pysyy todennäköisesti vielä pitkään alhaisena. Säästöpuiden ja arvokkaiden elinympäristöjen puuston vaikutuksesta lahopuumäärien kehitykseen ei vielä ole kattavaa tutkimustietoa.	Ennallistamistoimet luonnonsuojelualueilla; Neuvonta ja seuranta: sellaisten metsänomistajien tunnistaminen, jotka ovat valmiita merkittävästi lisäämään ja ylläpitämään nykyistä suurempia lahopuumääriä myös taloustmetsissä. Seurannan ja toimenpiteiden analysoinnin kehittäminen sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon mukaisesti siten, että eri toimenpiteiden merkityksestä saadaan nykyistä parempi käsitys.
Metsäluonnon suojelun alueellinen epätasapaino säilynyt, ongelmat Etelä-Suomessa tunnistettu, mutta metsälaki- ja METSU-kohteet eivät ole vielä vaikuttaneet tähän.	METSU-ohjelman paikallisesti vaikuttaviksi ja kustannustehokkaiksi osoittautuneiden toimenpiteiden laajentaminen vuoteen 2006 ulottuvan koejakson jälkeen laajamittaisiksi. Metsälakikohteiden kehityksen analyysi.
Monien metsälajien uhanalaistumiskehitys jatkuu, uhanalaisten metsälajien määrä kasvaa ilman lisätoimenpiteitä (kasvua useissa hyönteisryhmissä, perhosissa, kovakuoriaisissa ja sienissä).	Luonnonsuojelualueiden ennallistamistoimenpiteet, taloustmetsien monimuotoisuuden turvaamiskeinojen kehittäminen, jonka seurauksena vaatelaiempien lajien elinympäristöjä voidaan laajentaa ja turvata. Suojelualueiden laajentaminen ja suojelualueiden tilan kehittäminen uhanalaisia lajeja suosiviksi (ennallistaminen, muut toimenpiteet)
Lehtometsät (erityisesti vanhat lehdot), harjujen paisterinteiden metsät ja puustoiset perinnemaisemat (hakamaat ja lehdesniityt) erityisen suojelun ja hoidon tarpeessa.	Lehtojen ja perinnemaisemien ennallistaminen ja hoito luonnolla kannustimia yksittäisille metsänomistajille: suurin osa lehdoista on suojelualueiden ulkopuolella (Virkkala ym. 2000). Lehtojen ennallistaminen ja hoito suojelualueilla. Monimuotoisuuden turvaamiskeinojen kehittäminen erityisesti harjujen monimuotoisuuden turvaamiseksi.
Omistajarakenteen pirstoutuminen ja verotuskäytännön muutos muuttavat metsien suojelun ja virkistyskäytön edellytyksiä ja toimeenpanoa.	Siirtyminen v. 2006 alusta kokonaan myyntiperusteiseen metsäverotukseen yksinkertaistaa jossain määrin kannustinpohjaisten monimuotoisuuden suojelukeinojen kehitystyötä.
Yksityismetsätalouden ohjauksessa on vain rajoitetusti edellytyksiä soveltaa maisematason luonnonvarasuunnittelua.	Maisematasolla monimuotoisuutta turvaavien vapaaehtoisien lähestymistapojen kehittäminen ja niiden käytölle otollisen toimintaympäristön synnyttäminen mm. neuvonnan ja alueellisten metsäohjelmien avulla. Metsähallituksen alue-ekologisesta suunnittelusta saatujen kokemusten hyödyntäminen yksityismetsätaloudessa.

## 6.2.2 Suot

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Vaikka soiden uudisojitus on periaatteessa loppunut, ojitettujen soiden eliöstön muutos jatkuu mm. kunnostusojituksen ja ojitettujen soiden kehityksen seurauksena.	Monimuotoisuuden turvaamisen kannalta arvokkaimpien soiden ennallistaminen. Virheellisen tiedon perusteella ojitettujen suoalueiden uudelleensoistumisen edistäminen esimerkiksi tukkimalla valtaajia. Kunnostusojituksen ohjeiden kehittäminen ja kunnostusojitusten suunnittelu ja toteuttaminen siten, että ne eivät johda monimuotoisuuden lisämenetyksiin. Kunnostusojituksista pidättäytyminen arvokkailla kohteilla.
Monilla lajeilla on vahva kanta pohjoisessa, mutta Etelä-Suomessa ko. lajit ovat voimakkaasti taantuneet elinympäristöjen häviämisen ja luonnontilaisten suoalueiden välisen etäisyyden kasvun seurauksena.	Ennallistamistoimenpiteet, monimuotoisuuden huomioimisen kunnostusojituksen suunnittelussa.
Etelä-Suomen suoluontoa, erityisesti lettoja ja korpia, on suojeltu vain rajoitetusti, eivätkä alueiden rajaukset aina turvaa suon vesitalouden säilymistä.	Uusien suojelukeinojen soveltaminen suoluontotyyppeihin. Suojelualueiden rajausten arviointi ja tarvittaessa tarkistaminen.
Soiden ennallistaminen on vasta alkanut.	Ennallistamistoimien seuranta ja analyysi niiden tarkoituksenmukaisuuden varmistamiseksi.

Uhanalaisuusarvioinnit ja tässä kootut tiedot monimuotoisuuden tilasta ovat tunnistanee letot lajistoltaan suoluonnon rikkaimmiksi elinympäristöiksi. Lapiin läänin eteläpuolella olevien säilyneiden lettojen suojelu on turvattu metsälain 1093/1996 10 § mukaisesti. Mahdollisesti ennallistettavien lettojen pinta-alat eivät ole suuria. Kustannukset eivät siten muodostu rajoittavaksi tekijäksi tämän luontotyyppin monimuotoisuuden turvaamisessa, mutta toimenpiteiden tarkoituksenmukainen suunnittelu ja toteutus vaatii todennäköisesti koetoimintaa ja tietopohjan vahvistamista. Vaikka osa korprien monimuotoisuudesta on pyrittävä turvaamaan metsälain avulla, korprien monimuotoisuuden suojelu on haasteellisempää kuin monien muiden suo-

tyyppien. Korprien kokonaispinta-alat ovat suurempia ja erityisen arvokkaiden kohteiden tunnistaminen on vaativaa. Mahdollisten toimenpiteiden kirjo on siten myös laajempi.

Soiden ennallistamisessa tulee kriittisesti arvioida toimenpiteiden laajuutta ja toteutustapaa. Laajimpia ja kalleimpia ennallistamistoimia tulisi käyttää vain sellaisissa kohteissa, joissa arvokkaiden monimuotoisuuspiirteiden menettämisen riski on akuutti. Muissa kohteissa tulisi tukeutua mahdollisimman paljon hitaampiin, mutta kustannustehokkaampiin luonnollisiin soistumisprosesseihin.

Kunnostusojituksia suunniteltaessa tulee systemaattisesti tarkastella myös monimuotoisuusvaikutuksia.

### 6.2.3 Tunturiluonto

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Porokantojen säätely siten, että myös ekosysteemivaikutukset otetaan huomioon, vaatii kehittämistä.	Sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon periaatteiden ja lähestymistapojen soveltaminen poromäärien säätelyssä.
Kasvavien matkailijamäärien ohjaus pohjoisessa luonnossa sekä maastoliikenteen rajoittaminen ja kanavoiminen.	Suojelu- ja erämaa-alueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien kehittäminen intressien yhteensovittamiseksi. Monimuotoisuuden turvaamisen kannustaminen ja sellaisen monimuotoisuutta hyödyntävän liiketaloudellisen toiminnan kannustaminen, joka ei vaaranna monimuotoisuuden säilymistä.
Pohjoisten erämaa-alueiden ja suojelualueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmat vahvistaminen ja hyödyntäminen häiriötekijöiden (mm. maastoajo) rajoittamisessa.	Pohjoisten erämaa-alueiden ja suojelualueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien toimeenpano siten, että ne kannustavat monimuotoisuuden turvaamiseen. Laajojen osallistumismahdollisuuksien tukeminen.
Ilmastomuutos vaikuttaa tunturialueen ekosysteemeihin ja monet tunturilajit voivat taantua huomattavasti. Eräät luontotyypit, esimerkiksi palsasuot, voivat tulevaisuudessa jopa hävitä kokonaan.	Alueiden seuranta ja vaikutusten analyysi, tulosten hyödyntäminen EU-tason ja globaalissa ilmastokeskusteluissa.

Haasteellisimpia toimenpiteitä tunturiluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa on porotalouden luonnonvarojen sopeutuvan käytön ja hoidon kehittäminen siten, että samalla voidaan ratkaista mahdolliset ristiriidat poronhoitoalueen metsätalouden kanssa. Luonto-

matkailun ja muun monimuotoisuuden hyödyntämiseen perustuvan elinkeinotoiminnan kehittäminen ja ohjaaminen siten, että ne tukevat samalla monimuotoisuuden ylläpitämistä, on myös vaativaa. Käytössä on kuitenkin jo useita toimivia keinoja.

### 6.2.4 Kalliot ja harjut

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Edelleen paineita hyödyntää kallio- ja harjuaineksia, kysymys korvaavista materiaaleista avoin.	Kartoitus, jonka perusteella hyödyntäminen voidaan ohjata monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta vähemmän ongelmallisille alueille, saatiin päätökseen päätökseen 2004.
Harjujen ja kallioalueiden arvokkaiden elinympäristöjen maankäyttöön ja metsänkäsittelyyn on kiinnitettävä aikaisempaa enemmän huomiota, erityisesti paisterinteet merkittäviä. Harjujen umpeenkasvu vähentää paahdeympäristöjä.	Suosittelujen ja neuvonnan kehittäminen paineiden ohjaamiseksi. Maankäyttö- ja rakennuslain keinojen käyttäminen paineiden rajoittamiseksi. Ennallistamis- ja hoitotoimenpiteet.
Kalkkikallioiden suojele haasteellista, koska kyse on Suomessa verrattain harvinaisesta elinympäristöstä, johon kohdistuu monentyyppisiä hyödyntämissuhteita.	Maankäyttö- ja rakennuslaki, uusien suojelualueiden perustaminen.

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventoinnin maastotyöt saatiin valmiiksi vuonna 2004. Uudellamaalla, Itä-Uudellamaalla, Pohjois-Savossa, Kainuussa ja Pohjanmaalla valtakunnallisesti arvokkaiden kohteiden suojeluaste on Natura 2000-ohjelmajaukset mukaan lukien 32 prosenttia. Varsinaisiin suojelualueisiin kuulumattomien kohteiden suojeluaste on Natura 2000-ohjelmajaukset mukaan lukien 32 prosenttia. Varsinaisiin suojelualueisiin kuulumattomien kohteiden suojeluaste on Natura 2000-ohjelmajaukset mukaan lukien 32 prosenttia. Varsinaisiin suojelualueisiin kuulumattomien kohteiden suojeluaste on Natura 2000-ohjelmajaukset mukaan lukien 32 prosenttia.

ohjata rakennustoimintaa alueilla, joilla esiintyy monimuotoisuuden turvaamisen kannalta erityisen arvokkaita kallioalueita.

Harjualueiden metsänkäsittelyn ja hoidon kehittäminen siten, että ne mahdollistavat monimuotoisuuden turvaamisen, on vaativaa. Tavanomaiset metsänhoitotoimenpiteet voivat olla selvästi ristiriidassa monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden kanssa. Lisäksi osa harjujen monimuotoisuudesta on perustunut metsäpaloihin ja eroosioon, joita nimenomaisesti on pyritty rajoittamaan.

## 6.2.5 Sisävedet

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Hajakuormituksen aiheuttamat paineet eivät vähene tai vähenevät hitaasti.	Lisätoimenpiteet hajakuormituksen rajoittamiseksi, kannustavien toimenpiteiden kehittäminen.
Pienvesien, lintuvesien ja runsaskasvisten järvien monimuotoisuus on runsas, mutta niihin kohdistuu myös huomattavia paineita. Luonnontilaisia pienvesiä on jäljellä vähän. Vaikka niiden säilyttämiseen on viime vuosina kiinnitetty mm. metsälaissa ja eri metsänhoito-ohjeissa ja suosituksissa huomiota, pienvesien monimuotoisuuden tila on vielä usein heikko.	Luonnonsuojelulain, metsälain, vesilain ja maankäyttö- ja rakennuslain johdonmukainen soveltaminen siten, että pienvesiin kohdistuvia paineita voidaan poistaa tai pienentää merkittävästi. Ohjeistus ja neuvonta.
Ilmastonmuutos vaikuttaa vesistöjen hydrologiaan ja luontaiseen kuormitukseen mm. luonnonhuuhtouman ennakoituna lisääntymisenä sekä eräiden lajien selviytymismahdollisuuksiin (mm. saimaannorppa).	Vesistöjen monimuotoisuuden seuranta ja vaikutusten analyysi, sopeutumistoimenpiteiden kehittäminen. Tulosten hyödyntäminen EU-tason ja globaalissa ilmastokeskusteluissa.

Vesistöjen kuormituksen vähentäminen on tärkeää ympäristön tilan parantamiseksi. Siihen tähtäävät tavoitteet ja ohjaukskeinot tukevat myös monimuotoisuuden turvaamista. Erityisiä toimenpiteitä monimuotoisuuden turvaamiseksi ei siksi välttämättä tarvita. Sen sijaan pienvesien monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää kohdennettuja toimenpiteitä. Ehdotuksessa uudeksi vesilajiksi (Vesilakitoimikunta 2004) korostetaan

mm. luonnontilaisten lähteiden, lampien ja norojen säilyttämistä. Koska erityisesti Etelä-Suomessa merkittävä osa puroista ja noroista on jo muutettu, pelkkä säilyttäminen ei riitä. On luotava suotuisat olot pienvesien tilan palautumiselle. Pienvesien monimuotoisuuden turvaaminen edellyttääkin vaikuttamista asenteisiin sekä ohjeiden ja suositusten hyväksymistä osaksi käytäntöä erityisesti maa- ja metsätaloudessa.

## 6.2.6 Itämeri

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Ulkoinen ja sisäinen ravinnekuormitus merkittävä Itämeren monimuotoisuuteen kohdistuva paine.	Ulkoinen kuormituksen vähentäminen edelleen. Nykyistä kannustavampien toimenpiteiden kehittäminen erityisesti hajakuormituksen rajoittamiseksi.
Itämeren laivakuljetukset riski monimuotoisuudelle, myös tulo- kaslajien takia.	Riskinvähennystekniikoiden ja -strategioiden laajamittainen käyttöönotto
Itämeren rannikon ja vedenalaisen luonnon suojeluvarjojen inventointi on juuri aloitettu. Tähän mennessä vaillinaiset tiedot ovat vaikeuttaneet suojelutoimien kohdentamista.	Inventointisuunnitelman toteuttaminen hierarkkisesti siten, että kaikkein tärkeimmät alueet voidaan tunnistaa koko rannikon laajuudelta mahdollisimman nopeasti. ”Tyyppeilyympäristöjen” tunnistaminen siten, että suojelutoimenpiteitä voidaan kohdentaa, vaikka ei vielä olekaan yksityiskohtaista kartoitustietoa.
Ilmastonmuutos vaikuttaa Itämeren luontaiseen kuormitukseen, jäälojen muutokset vaikuttavat eräiden lajien säilymiseen (mm. norppa).	Itämeren muutosten seuranta ja analysointi. Tulosten hyödyntäminen EU-tason ja globaalissa ilmastokeskusteluissa
Haitallisten vieraslajien tulon riski kasvaa lisääntyneen meriliikenteen seurauksena	Painolastivesiä koskevat kansainväliset sopimukset ja muut rajoitustoimet

Erityisesti Suomenlahden ja Saaristomeren rehevöityminen vaikuttaa Itämeren luonnon monimuotoisuuteen. Vedenlaatuongelmien vuoksi asiaan on kiinnitetty huomiota, ja monimuotoisuuden turvaaminen on lisäperustelu toimenpiteiden toteuttamiseen. Itämeren monimuotoisuuden turvaamiseksi vedenalaisen luonnon kattava kartoitus on arvokas li-

sä, mutta tehtävän laajuuden vuoksi olisi kustannus-vaikuttavuus näkökulmasta perusteltua edetä hierarkkisesti siten, että voidaan ensin tunnistaa yleisellä tasolla ne elinympäristötyypit, joihin yleisen tietämyksen perusteella on perusteltua kiinnittää erityistä huomiota ja vasta sen jälkeen edetä tarkempaan kartoitukseen.

## 6.2.7 Rannat

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Rantaluontoa muuttava maankäyttö (rantarakentaminen, ruoppaukset) aiheuttaa paineita monimuotoisuudelle.	Luonnonsuojelulain, vesilain ja maankäyttö- ja rakennuslain johdonmukainen soveltaminen siten, että paineita voidaan poistaa tai pienentää merkittävästi.
Itämeren rannat, erityisesti hietikkorannat ja rantaniityt sekä fladat ja glo-järvet, ovat erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mutta niiden suojeleminen ja hoito on puutteellista. Rannoilla on tapahtunut merkittäviä kasvillisuuden muutoksia.	Ks. edellä, lisäksi hoito-ohjeiden kehittäminen ja neuvonnan lisääminen, sekä ranta-asukkaiden kannustaminen rantojen elinympäristöjen hoitoon.

Itämeren hietikkorantojen, niittyjen, fladojen ja glo-järvien monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää erityyppisiä toimenpiteitä. Hietikkorantojen monimuotoisuus voidaan turvata pääasiassa rakentamisen ja muiden paineiden ohjaamisen avulla. Rantaniittyjen ongelmana on umpeenkasvu mm. laidunnuksen vähennytyä. Umppeenkasvun ehkäisy vaatii maatalouden ympäristötukijärjestelmien se-

kä vapaaehtoisuuteen pohjautuvien ylläpitotoimien kehittämistä. Fladojen ja glo-järvien monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää myös rakennuspaineiden (ml. pienvenesatamien, ruoppausten ja laituri-rakennelmien) ohjaamista. Rantayleiskaa- vat, sekä opastus ja valistus kuntatasolla ovat avainasemassa. Tuleva vesilain uudistus (Vesilakitoimikunta 2004) voi vahvistaa suojelutoimien juridista perustaa.

## 6.2.8 Maatalousympäristöt

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Maatilojen, erityisesti karjatilojen, määrä vähenee edelleen, mikä vaikuttaa merkittävästi mahdollisuuksiin ylläpitää maatalousalueiden monimuotoisuutta.	Maatalouden ympäristötukijärjestelmien kehittäminen siten, että ne kannustavat lisäämään monimuotoisuuden turvaamista ja kehittämään uusia tilakohtaisia ratkaisuja monimuotoisuuden ylläpitämiseksi ja lisäämiseksi.
Ympäristötuki ym. toimenpiteet oikeasuuntaisia, mutta eivät riittäviä: tähänastiset toimenpiteet ovat hidastaneet haitallista kehitystä, mutta maatalousympäristöjen lajiston uhanalaistuminen jatkuu edelleen.	Ks. edellä
Alueellisesta kattavuudestaan huolimatta maatalouden ympäristötuen perustoimenpiteiden vaikutukset monimuotoisuuteen näyttävät jääneen vähäisiksi tehokkaampiin erityistukiin verrattuna.	Ks. edellä
Pientareiden vähentyminen näyttää jatkuvan myös tulevaisuudessa. Peltojen ja metsien rajapintojen avoimien viljelemättömien vyöhykkeiden säilyttäminen haasteellista.	Ks. edellä, harrastuspohjaisten toimien tukeminen ja suuntaaminen neuvonnan ja neuvonta-aineistojen avulla niin, että niittymäisiä elinympäristöjä voidaan luoda ja ylläpitää esimerkiksi vapaa-ajan asuntojen yhteydessä.
Useimpien perinnemaisematyyppien tila on edelleen heikko, eikä yhdenkään tyyppin pinta-ala ja hoitotilanne riitä säilyttämään sille ominaista eliölajistoa, ekologista vaihtelua tai alueellisia erityispiirteitä.	Tukijärjestelmien kehittäminen kuten edellä, lisäksi harrastuspohjaisten toimenpiteiden ohjaaminen ja tukeminen.
Tukea saavien hoidettujen perinnebiotooppien määrä näyttäisi lisääntyvän, mutta määrä ei vielä riitä ylläpitämään perinnebiotooppien koko monimuotoisuutta.	Kuten edellä, lisäksi erityisesti suojelualueiden ja kuntien virkistysalueiden hoidon kehittäminen perinnebiotooppien ylläpitämiseksi ja myös uusin luomiseksi.

Hakamaat, lehdesniityt, kuivat kedot ja niityt on tunnustettu monimuotoisuuden ja erityisesti uhanalaisten lajien turvaamisen kannalta keskeisiksi elinympäristöiksi. Koska maatalousmaiseman monimuotoisuuden ylläpidon vaikeus johtuu maatalouden luonteen muuttumisesta taloudellisen ja teknisen kehityksen myötä ja vain osittain uudentyyppisten paineiden kuten torjunta-aineiden käytön syntymisestä, monimuotoisuuden turvaaminen on erityisen vaikeaa. Ensimmäistä on kehittää tukijärjestelmiä siten, että ne ylläpitävät sellaisia toimenpiteitä,

joita ei pelkän tuotannollisen optimoinnin perusteella enää tehtäisi. Haasteellista on saada järjestelmistä sellaisia, että ne kannustavat yksittäisiä toimijoita kehittämään monimuotoisuustavoitteita entistä paremmin toteuttavia ratkaisuja. Toinen lähestymistapa perinnemaisemien turvaamiseen on harrastepohjaisen monimuotoisuuden ylläpitotoiminnan kannustaminen ja tukeminen. Tämä edellyttää neuvonta-aineistojen tuottamista ja aktiivista markkinointia. Keskeinen tehtävä on löytää tehokkaat tiedonvälityskanavat ja avaintoimijat.

## 6.2.9 Rakennetut alueet

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Luonnon monimuotoisuus (mm. ekologisten yhteyksien säilyttäminen) otetaan taajamien maankäytön suunnittelussa riittävästi huomioon.	Maankäytön suunnittelun ohjeistuksen ja käytäntöjen kehittäminen monimuotoisuuden turvaamiseksi, minkä perustaksi tarvitaan uutta soveltavaa tutkimustietoa.
Monet rakennetun ympäristön elinympäristöt, esimerkiksi puistot, pihamaat ja puutarhat sekä ruderaattialueet (esim. tiepenkereet, maanottoalueet, liikenneasemat ja -kentät), voivat tukea monien uhanalaisten lajien säilymistä, mutta tämä edellyttää hoitotapojen muutosta (ns. 'hallittu hoitamattomuus').	Hoitotapojen kehittäminen ja monipuolistaminen luonnonvarojen sopeutuvan käytön ja hoidon periaatteiden mukaisesti, mikä edellyttää aktiivista koetoimintaa ja tulosten seurantaa. Tavoitteena on kehittää hoitoa sellaiseksi, että alueet voivat ylläpitää ja lisätä monimuotoisuutta.
Kansallisia kaupunkipuistoja perustettu vasta muutama. Useiden kaupunkien alueilla on vielä vähän luonnonsuojelualueita lisäantävästä kysynnästä huolimatta.	Uusien kansallisten kaupunkipuistojen ja luonnonsuojelualueiden perustaminen ja niiden hoidon suunnittelu monimuotoisuuden turvaamiseksi.
Rakennettuihin ympäristöihin kohdistuva monimuotoisuustutkimus on edelleen suhteellisen vähäistä.	Rakennettujen ympäristöjen monimuotoisuuden tutkimuksen ja koulutuksen edistäminen ja tutkimuksen kohdentaminen mahdollisiin monimuotoisuutta edistäviin toimiin ja niiden toimeenpanoon eri toimijoita kannustavalla tavalla.

Monet rakennetun ympäristön elinympäristöt on todettu arvokkaiksi monimuotoisuuden kannalta. Esimerkiksi ruderaattialueet, varsinkin sellaiset, joissa ihmistoiminta on jatkunut pitkään, ovat arvokkaita monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta. Näiden alueiden monimuotoisuuden turvaamisen vaikeus liittyy siihen, että monimuotoisuutta ylläpitävät paineet ovat taloudellisen ja teknisen kehityksen seurauksena muuttuneet siten, että elinympäristöt katoavat tai muuttuvat useiden lajien kannalta epäedulliseen suuntaan. Edellytyksiä monimuotoisuuden ylläpitoon kuitenkin on, koska uusilla rakennetuilla alueil-

la syntyy elinympäristöjä, joita joka tapauksessa hoidetaan. Monimuotoisuuden turvaaminen ei siten välttämättä vaadi suurta taloudellista (lisä)ponnistusta. Haasteena on kehittää sellaisia hoitotapoja, jotka turvaavat monimuotoisuutta.

Taajamien maankäytön tehostaminen esimerkiksi täydentämiskäytön muodossa voi supistaa lähivirkistysalueita ja sitä kautta vähentää rakennetun ympäristön monimuotoisuutta, jos asiaan ei suunnittelussa kiinnitetä huomiota. Kaa-voituksessa monimuotoisuuden turvaaminen tulisi ottaa huomioon entistä painokkaammin ja tarkastella eri ratkaisuja monimuotoisuuden turvaamisen kannalta.

## 6.2.10 Haitalliset vieraslajit

Keskeisiä haasteita	Toimenpiteitä
Vieraat lajit voivat syrjäyttää luonnonvaraisia lajeja kilpailun kautta tai muuttamalla elinympäristöjä.	Ongelman luonteesta on riittävästi tietoa, toimenpiteiden suunnittelu edellyttää tiedon soveltamista käytäntöön.
Haitallisia vieraslajeja tuodaan ja levitetään tarkoituksellisesti Suomen luontoon, osa lajeista tulee vahingossa kuljetusten mukana.	Yhteiskunnan eri sektorien ja toimijoiden (ml. yksittäisten kansalaisten) laaja sitoutuminen konkreettisiin toimiin, joiden avulla haitallisten lajien leviäminen voidaan rajoittaa ja haitallisimpia kantoja merkittävästi supistaa.
Tiedon puute mm. koristekasvien viljelyksessä, rapujen istutustoiminnassa, riistanhoidossa ja muussa harrastustoiminnassa, joihin voi liittyä eliöiden siirtäminen paikasta toiseen.	Tiedotus- ja valistuskampanjoita koskien erityisesti jo haitallisiksi tiedettyjä lajeja ja niiden torjuntaa.

Haitallisten vieraslajien torjunnan haasteet ovat suuria, koska osa lajeista on muodostanut vahvoja kantoja, joista ne leviävät edelleen. Näiden lajien hävittäminen vaatisi erittäin suu-

ria resursseja. Monien lajien leviämistä ja kantoja voidaan kuitenkin merkittävästi rajoittaa, edellyttäen, että asian tärkeys onnistutetaan välittämään kaikille toimijoille.

## 6.3 Suomi kansainvälisenä toimijana

Suomi on osallistunut biodiversiteettisopimuksen toimeenpanoon, muttei ole esiintynyt aktiivisena kehittäjänä kansainvälisellä tasolla, siitä huolimatta, että Suomessa on panostettu merkittävästi monimuotoisuuden turvaamiseen monella sektorilla. Tämän arvioinnin perusteella Suomi voisi toimia myös mallimaana ja uusien innovatiivisten suojelukeinojen koealueena. Hyvin kehittyneet eri sektorien väliset keskusteluyhteydet ja yhteisrahoitteiset tutkimusohjelmat ovat luoneet tälle edellytyksiä.

Kehitysyhteistyössä monimuotoisuuden turvaamishankkeet ovat olleet eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta verrattain pienimuotoisia. Monimuotoisuusnäkökulmien korostaminen edellyttäisi asian konkretisointia hanketasolla. Tämä vaatisi kehitysyhteistyöstä vastaavien sisäistä koulutusta, jota ei juurikaan ole tällaiseen aiheeseen liittyen ollut. Monimuotoisuuden turvaaminen Venäjä-yhteistyössä tarjoaa malleja, joiden avulla on voitu saavuttaa merkittäviä tuloksia. Olennaista on ollut hyvin pitkäjänteinen yhteistyö, johon on kohdennettu resursseja monipuolisesti ja jossa on hyödynnetty laajasti monimuotoisuuskysymysten asiantuntemusta. Myös Baltian maisa on toteutunut eräitä monimuotoisuuden turvaamista edistäneitä yhteistyöhankkeita. EU:n myötä Baltian maiden ja Suomen välinen suhde on muuttunut, mutta vuorovaikutus on edelleen tärkeää myös luonnonmaantieteellisten yhteysien takia.

## 6.4 Monimuotoisuuden seuranta ja tutkimustarpeet

Se, että toimintaohjelma perustui vahvasti olemassa olevan toiminnan jatkamiseen eri organisaatioissa, on merkinnyt, että kriittistä keskustelua eri vaikutusmekanismeista tai toimenpiteiden resursoinnista ei ole juurikaan käyty. Sen sijaan ohjelma on pyrkinyt edistämään kaikkea mahdollista, jonka on ajateltu

edistävän biodiversiteetin turvaamista. Pirstoutuneessa hallinnossa tällainen lähestymistapa voi olla perusteltua. Tässä mielessä ohjelma on toiminut ennen kaikkea legitimoijana – biodiversiteetistä on tullut yhteinen haaste ja hyväksyttävä kiinnostuksen kohde.

Tulevaisuudessa toimintaohjelman, EU:n sekä biodiversiteettisopimuksen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää kuitenkin uusia konkreettisia toimenpiteitä ja nykyistä selkeämmin muotoiltuja tavoitteita sekä näiden priorisointia ja toimenpiteiden vaikutusten seuranta. Tarkastellun toimintaohjelman vaikutusta on ollut vaikeaa erottaa sellaisista (yhteiskunnan) toiminnan muutoksista, jotka olisivat toteutuneet ilman ohjelmaa. Osasyynä tähän on, että ohjelman ja yksittäisten toimenpiteiden tavoitteet on määritelty niin yleisellä tasolla, että vaikutuksia on vaikea verrata mihinkään.

On lukuisia toimenpiteitä, joilla voisi olla myönteisiä monimuotoisuusvaikutuksia, mutta niissä on toistaiseksi rajoitetusti hyödynnetty sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon (adaptive management) tarjoamia mahdollisuuksia. Toimenpiteiden vaikutuksia ei seurata niin, että kokemuksia voisi hyödyntää täysimääräisesti. Organisaatiot oppisivat nopeammin kohdentamaan resursseja kustannustehokkaasti, jos aktiivisesti hyödynnettäisiin kokemusten ja tutkimuksen kautta kertyvää tietoa. Samanaikaisesti voitaisiin toteuttaa suunnitelmallisia kokeita monimuotoisuuden turvaamiseksi. Eri toimijat ovat jo tunnistanee lukuisia yksityiskohtaisia tutkimustarpeita (ks. luku 4), jotka parantaisivat mm. biodiversitettiseurannan ja yksityiskohtaisten toimenpiteiden suunnittelua ja kohdentamista.

Osa-alueita, joissa monimuotoisuuden turvaaminen on erityisen haasteellista ja joissa tutkimustiedolla voisi olla erityinen rooli, ovat arvioinnin perusteella seuraavia.

1. Metsien elinympäristöjen monimuotoisuus: Vaikka aiheeseen on panostettu huomattavia tutkimusresursseja, uusien kannustavien monimuotoisuuden turvaamiskeinojen kehittäminen ja niiden vai-

- kutusten ja vaikuttavuuden analysointi edellyttävät resursseja.
2. Maatalouselinympäristöjen monimuotoisuuden turvaaminen: Tukijärjestelmien kautta maatalouteen ohjautuu huomattavia taloudellisia resursseja. Niiden kohdentaminen monimuotoisuuden turvaamisen ja muiden tavoitteiden kannalta mahdollisimman hyvin ja kannustavasti edellyttää käytännön seurantakeinoja. Tarkastelut tukijärjestelmien toimeenpanosta ja uusista innovatiivisista keinoista syventäisivät tietoja mahdollisuuksista turvata monimuotoisuuden koko kirjoa.
  3. Rakennetut alueet: Erityyppisiä hoitotoimia toteutetaan koko ajan, mutta ne eivät aina kohdennu monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tarkoituksenmukaisesti. Monimuotoisuuden turvaaminen voi tarjota mahdollisuuksia kehittää nykyistä edullisempia rakennettujen alueiden hoitotoimia. Monimuotoisuus otetaan nykyään entistä paremmin huomioon kaavoituksessa, mutta edelleen monimuotoisuustietoa rakennetuista ympäristöistä on niukasti kaavoituksen tarpeisiin eikä monimuotoisuus yllä taloudellisten arvojen tasolle.
  4. Itämeren ja sisävesien rannat ja matalat vedet: Rantoihin ja mataliin vesialueisiin kohdistuu monenlaisia paineita. Monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää hyvin erityyppisiä toimenpiteitä rantaelin ympäristötyypin mukaan. On tärkeää kehittää hoito- ja suojelukeinoja ja selvittää niiden toimeenpanon edellytyksiä.
  5. Monimuotoisuuden hyödyntäminen elinkeinotoiminnassa: Toimintaohjelman tavoitteena on ollut löytää keinoja monimuotoisuuden turvaamisen ja elinkeinotoiminnan yhdistämiseen. On kuitenkin tarkasteltu verrattain vähän sitä, miten luonnonvaroja ja elinympäristöjä voidaan hyödyntää siten, että lopputulos on sekä elinkeinotoiminnan että luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta

toisuuden turvaamisen kannalta edullinen.

6. Geenivarat: Kysymystä on tarkasteltu mm. geenivaraohjelmissa. Geenettisen monimuotoisuuden turvaamisen tavoitteet ja keinot lajeilla ja kannoilla, joita ei viljellä tai kasvateta kotieläiminä, edellyttää vielä jatkotarkasteluja.

Kaikissa tutkimustarpeissa on tunnistettavissa merkittäviä taloustieteellisiä, oikeustieteellisiä, muita yhteiskuntatieteellisiä ja luonnontieteellisiä kysymyksiä. Tutkimusaiheet ovat haasteellisia, koska niiden tulisi tuottaa tarkasteluja, joissa hyödynnetään useiden tieteenalojen lähestymistapoja. Näin voidaan analysoida monimuotoisuuden turvaamisen edellytyksiä, keinoja ja toimenpiteitä. Yksi tapa pyrkiä näihin tavoitteisiin, on käynnistää uusi ongelmalähtöinen monimuotoisuuden tutkimusohjelma, joka tukisi turvaamistoimenpiteiden kehittämistä ja arviointia.

Harkittaessa uusia biodiversiteetin turvaamistoimenpiteitä ja nykyisten toimenpiteiden tehostamista, tulisi erityisesti pohtia ja tutkia kannustavuutta. Suurin osa tähänastisista toimenpiteistä on ainoastaan pyrkinyt ylläpitämään nykyistä monimuotoisuutta. Tulevaisuudessa tulisi pohtia, miten toimenpiteet voidaan suunnitella sellaisiksi, että ne aidosti kannustavat toimijoita kehittämään uutta toimintaa monimuotoisuuden turvaamiseksi. Tämä tarve korostuu, koska suuri osa turvatavasta monimuotoisuudesta on ihmisen voimakkaasti muovaamissa ja ylläpitämissä elinympäristöissä. Tutkimuksella tuotettu uusi tieto voi luoda edellytyksiä monimuotoisuutta turvaaville innovaatioille, mutta innovaatioiden syntyminen edellyttää kannustavuutta ja sitä tukevia lainsäädännöllisiä ratkaisuja ja muita yhteiskunnallisia rakenteita ja käytäntöjä.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan suunnittelussa tulee panostaa erityisesti vuoropuheluun käytännön suunnittelun, toimeenpanon ja tutkimuksen välillä. Perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen välisiä rooleja tulisi tarkastella. Eri-

tyisesti tulisi selkeyttää perustutkimusta tukevan opetusministeriön, luonnontieteellisten museoiden, Suomen Akatemian ja säätiöiden sekä soveltavamman tiedon tuottamista tukevan ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön välistä työnjakoa. Työnjakokysymystä tulee pohtia mahdollisen uuden monimuotoisuustutkimusohjelman suunnittelussa.

Sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon aktiivista soveltamista tulisi kehittää. Sen avulla voidaan edistää tutkijoiden, tiedon käyttäjien ja kansalaisten vuoropuhelua mm. monimuotoisuuden kehityksen suunnasta, ja etsiä monimuotoisuuden turvaamisratkaisuja, jotka ovat kustannustehokkaita ja yhteiskunnallisesti hyväksyttäviä. Se edellyttää biodiversiteettivaikutusten tarkasteluun perustuvien palaute-mekanismien luomista toiminnalle, ja nykyistä konkreettisempien tavoitteiden asettamista yksittäisille toimenpiteille.

Nyt tehty arviointi on osoittautunut useilta osin vaikeaksi ennen kaikkea ajan-tasaisen seurantatiedon puutteen vuoksi. Tilasto- ja seurantatietojen puutteista johtuen on jouduttu turvautumaan epäsuoraan tietoon, erilaisiin arvioihin ja arviointityön aikana tehtyihin selvityksiin. Vaikka Suomessa on tehty runsaasti korkeatasoista biodiversiteettitutkimusta ja meillä on laajoja luonnonvara- ja lajiseurantoja, tuloksia ei aikaisemmin ole tullut järjestelmällisesti koko biodiversiteetin kannalta, eikä eri seurannoista ole tehty yhteisiä raportteja tai biodiversiteetin tilan arvioita.

Kattava biodiversiteetin seuranta-järjestelmä on tarpeen, jotta biodiversiteetin muutoksia voidaan luotettavasti seurata. Toimintaohjelman seurantatyöryhmän alainen Tutkimus-, seuranta- ja tietojärjestelmät (TST)-asiantuntijatyöryhmä on laatinut ehdotuksen valtakunnalliseen biodiversiteettiseurantaan sisällytettävistä yleisseurannoista sekä erisäädösten velvoittamista, tiettyihin luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvista erityisseurannoista. Seurantojen rahoittaminen, koordinaatio ja yhteisen raportoinnin kehittäminen on lähitulevaisuu-

den tärkeimpiä tehtäviä. Myös vapaaehtoistyötä tekeviä luontoharrastajia tulisi innostaa seurantoihin. Tukea seurannan kehittämiseksi antaa myös Suomen luonnonsuojelualueiden hoidon kansainvälinen arviointi, jossa ehdotetaan määräajoin tehtävää suojelualueiden tilan ja hoidon raportointia (Gilligan ym. 2005). Tämä täydentäisi merkittävästi nykyistä biodiversiteetin seuranta- ja arviointitoimintaa.

Toimintaohjelman kolmannen seurantaraportin mukaan biodiversiteetin valtakunnallisen tilan ja kehityssuuntien seuranta käynnistetään TST-asiantuntijatyöryhmän ehdotusten sekä kansallisen seurantatyöryhmän ja seurannan yhteistyötahojen näkemysten pohjalta. Kehitettävän järjestelmän tulee palvella Suomen biodiversiteettistrategian, kansallisen toimintaohjelman ja 2010-tavoitteiden toteutumisen seurantaa. Biodiversiteetti-indikaattoreita on tarkoitus kehittää seurantaan osallistuvien tahojen yhteistyönä. Seurannan tuloksista tarvitaan tietoa päätöksentekoa varten ja tuloksien perusteella tulisi tuottaa myös laajemmalle yleisölle suunnattua avointa tietoa. Kuten kolmannessa seurantaraportissa todetaan, on tärkeää, ettei Suomen seurantajärjestelmää kehitettäisi irrallaan EU:n järjestelmästä.

Tärkeä osa seurantajärjestelmää ovat ne muuttujat, joilla tunnistetaan monimuotoisuudessa tapahtuvia muutoksia ja joita käytetään saamaan viitteitä yleisemmistä muutossuunnista. Tämän arvioinnin perusteella on todettu, että uhanalaiset lajit eivät ole parhaita osoittamaan elinympäristöjen vähittäisiä muutoksia. Ne antavat pidemmällä aikavälillä tietoa lajiston uhanalaisuuden kehittymisestä, mutta niihin liittyy huomattavaa epävarmuutta ja syy-seuraus-suhteet jäävät selvittämättä. Uhanalaisarviointien lisäksi tarvitaan menetelmiä, jotka hyödyntävät mahdollisimman hyvää tietoa elinympäristöjen laadusta ja laajuudesta sekä tunnettujen lajien ekologiasta. Silloin voitaisiin seurata muutosten suunta, selvittää muutosten syitä sekä arvioida korjaavien toimenpiteiden vaikutuksia ja vaikutavuutta.

Seuranta sekä toimenpiteiden toistuva ja hyvin kohdennettu analyysi ovat välttämättömiä vaikutusten epävarmuuden vähentämiseksi. Analyysissä tulee tarkastella toimenpiteitä kokonaisvaltaisesti, ohjauksen poliittinen ja institutionaalinen näkökulma mukaan lukien, sekä ottaa huomioon yhteiskunnallisista muutoksista johtuva monimuotoisuuteen kohdistuvien paineiden kehitys. Tiedon avulla voidaan ratkaista osa näkemyseroista monimuotoisuuden kehityksestä. Tämä edellyttää, että biodiversiteetin tilan ja toimenpiteiden seurannan koordinaatio ja yhteisraportointi saadaan kuntoon. Tulee myös pohtia seurannan ta-

voitteita, sekä sitä, miten tietojen yhteiskäyttö voidaan varmistaa, kun toimenpiteiden seuranta perustuu sektorivastuuseen.

Seurannan tärkeimpiä tehtäviä on korjaavien toimenpiteiden käynnistäminen, jos kehitys osoittautuu tavoitteiden vastaiseksi. Tästä syystä seurannan täytyy kytkeytyä tutkimus-, hallinto- ja päätöksentekoeleimiin. Sopeutuvan luonnonvarojen käytön ja hoidon periaatteiden mukaisesti päätöksentekijöiden, tutkijoiden, kansalaisten ja etujärjestöjen tulee käydä vuoropuhelua seurannasta ja seurantatuloksista. Se tukisi osaltaan monimuotoisuuden turvaamisesta käytävää arvokeskustelua.

# Kirjallisuus

- Aapala, K. 2001. Soiden uhanalainen lajisto. Julkaisussa: Aapala, K. (toim.), Soidensuojelualueverkon arviointi. Suomen ympäristö 490, 285 s. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 149-182.
- Aapala, K. ja Lindholm, T. 1999. Suojelusoiden ekologinen rajaaminen. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A No 95, Metsähallitus, Vantaa.
- Aksenov, D., Dobrynin, D., Dubinin, M., Egorov, A., Isaev, A., Karpachevskiy, M., Laestadius, L., Potapov, P., Purekhovskiy, A., Turubanova, S. ja Yaroshenko, A. 2002. Atlas of Russia's intact forest landscapes. Global Forest Watch Russia. 184 s.
- Alakukku, L., Turtola, E., Ventelä, A.-M., Nuutinen, V., Aura, E. ja Uusitalo, R. 2004a. Suorakylvön soveltuvuus käytännön vesiensuojelutyöhön - esiselvitys. Pyhäjärvi-instituutin julkaisuja Sarja A nro 28. 92 s.
- Alakukku, L., Mikkola, H. ja Teräväinen, H. (toim.) 2004b. Suorakylvöopas. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto ja MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus), Tieto tuottamaan 107. 96 s.
- Alueelliset metsäohjelmat 2002. WWW-sovellus (<http://www.metsavastaa.net>).
- Angelstam, P. ja Andersson, L. 2001. Estimates of the needs for forest reserves in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research Supplement 3: 38-51.
- Angelstam, P. K., Bütler, R., Lazdinis, M., Mikusinski, G. ja Roberge, J.-M. 2003. Habitat thresholds for focal species at multiple scales and forest biodiversity conservation - dead wood as an example. Annales Zoologici Fennici 40: 473-482.
- Anonyymi 2003. Finnish Biodiversity Research Programme FIBRE 1997-2002. Evaluation report. Publications of the Academy of Finland 3/03.
- Anttila, M. 2001. Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitusprojekti (1998-2003). Laho- ja lehtipuun määrän ja laadun analysointi Kurun ja Valkeakosken aineistojen perusteella. Tapio. Helsinki. 26 s.
- Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen. 2004. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Helsinki. 66 s.
- Aune, K., Jonsson, B. G. ja Moen, J. 2005. Isolation and edge effects among woodland key habitats in Sweden: Is forest policy promoting fragmentation? Biological Conservation 124: 89-95.
- Bader, P., Jansson, S. ja Jonsson, B. G. 1995. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. Biological Conservation 72: 355-362.
- Bartnicki, J., Gusev, A., Pavlova, N., Ilyin, I. ja Lükeville, A. 2000. Atmospheric supply of nitrogen, lead, cadmium, mercury and lindane to the Baltic Sea. EMEP/MS-CHEM, Meteorological Synthesizing Centre-West. Norwegian Meteorological Institute, Research report no.70.
- Berglund, H. ja Jonsson, B. G. 2001. Predictability of plant and fungal species richness of old-growth boreal forest islands. Journal of Vegetation Science 12: 857-866.
- Berglund, H. ja Jonsson, B. G. 2005. Verifying an extinction debt among lichens and fungi in northern Swedish boreal forests. Conservation Biology 19: 338-348.
- BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 12.
- Bryant, D., Nielsen, D. ja Tangle, L. 1997. The last frontier forests: Ecosystems and economies on the edge. What is the status of the world's remaining large, natural forest ecosystems? World Resources Institute. 54 s.
- Burnett, C., Fall, A., Tomppo, E. ja Kalliola, R. 2003. Monitoring current status of and trends in boreal forest land use in Russian Karelia. Conservation Ecology (online) 7. (2): <http://www.consecol.org/vol7/iss2/art8>
- Bütler, R., Angelstam, P., Ekelund, P. ja Schlaefter, R. 2004. Dead wood threshold values for the three-toed woodpecker presence in boreal and sub-Alpine forest. Biological Conservation 119: 305-318.

- Bäck, S. ja Lindholm, T. 1999. Vesi- ja rantaluonnon monimuotoisuuden säilyttäminen – Selvitys vesiensuojelun tavoiteohjelmaa vuotta 2005 varten. Suomen ympäristö 364.
- Bäck, S. 2004. Kasvillisuuden muutoksia. Julkaisussa: Pitkänen, H. (toim.), Rannikko- ja avo-merialueiden tila vuosituuhannen vaihteessa. Suomen Itämeren suojeluohjelman taustaselvitykset. Suomen ympäristö 669. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 22-23.
- Collin, J. 2005. Luonnonhoidossa onnistuttiin viime vuonna. Metsälehti 1/2005: 8.
- Dahlberg, A. ja Stokland, J. N. 2004. Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3600 arter. Skogsstyrelsen, Rapport 7: 1-75.
- den Herder, M. ja Niemelä, P. 2003. Effects of reindeer on the re-establishment of *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* and *Salix phylicifolia* in a subarctic meadow. *Rangifer* 23: 3-12.
- Dettki, H., Klintberg, P. ja Esseen, P. A. 2000. Are epiphytic lichens in young forests limited by local dispersal? *Ecoscience* 7: 317-325.
- Edenius, L., Ericsson, G. ja Näslund, P. 2002. Selectivity by moose vs the spatial distribution of aspen: a natural experiment. *Ecography* 25: 289-294.
- Edman, M. ja 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.
- Edman, M., Gustafsson, M., Stenlid, J. ja Ericson, L. 2004a. Abundance and viability of fungal spores along a forestry gradient - responses to habitat loss and isolation? *Oikos* 104: 35-42.
- Edman, M., Gustafsson, M., Stenlid, J., Jonsson, B. G. ja Ericson, L. 2004b. Spore deposition of wood-decaying fungi: importance of landscape composition. *Ecography* 27: 103-111.
- EEA (European Environmental Agency). 1999. Environmental indicators: typology and overview. Technical Report No 25.
- Eloranta, A. 2004. River restoration. Julkaisussa: Eloranta, P. (toim.), Inland and Coastal Waters of Finland. Helsingin yliopisto, Palmenia Publishing. S. 105-115.
- Ennallistamistyöryhmä 2003. Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö. Suomen ympäristö 618: 1-220.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2004. Päivitetty 28.4. 2004. <http://www.epa.org> > Water > Ground Water & Drinking Water > Consumer Factsheet on: GLYPHOSATE
- EPBRS 2004. Review on "Research, identification, monitoring and exchange of information" in the European Biodiversity Strategy. A report from the European Platform for Biodiversity Research Strategy (EPBRS).
- Ericsson, G., Edenius, L. ja Sundström, D. 2001. Factors affecting browsing by moose (*Alces alces* L.) on European aspen (*Populus tremula* L.) in a managed boreal landscape. *Ecoscience* 8: 344-349.
- Esseen, P.-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. *Biological Conservation* 68: 19-28.
- Esseen, P.-A. ja Renhorn, K. E. 1998. Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation Biology* 12: 1307-1317.
- Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmä. 2000. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 437. Ympäristöministeriö. Helsinki. 284 s.
- Etelä Suomen metsien suojelutoimikunta. 2002. Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunnan mietintö. Suomen ympäristö 583: 1-56.
- Fagerblom, A. ja Heliövaara, K. 2000. Lakisääteinen metsien hyönteis- ja sienituhojen torjunta Suomessa. Helsingin yliopiston soveltavan eläintieteen laitoksen julkaisuja 28: 1-59 + liites.
- Finnish-Russian Development Programme on Sustainable Forest Management and Conservation of Biodiversity in North-West Russia. Evaluation Report 2004. Ympäristöministeriö. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Gilligan, B., Dudley, N., Fernandez de Tejada, A. ja Toivonen, H. 2005. Management effectiveness evaluation of Finland's protected areas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 147. Helsinki. 175 s.

- Granö, O., Roto, M. ja Laurila, L. 1999. Environment and land use in the shore zone of the coast of Finland. Turun yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja N:o 160.
- Grönroos, J., Rekolainen, S., Palva, R., Granlund, K., Bärlund, I., Nikander, A. ja Laine, Y. 1998. Maatalouden ympäristötuki: toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset v. 1995-1997. Suomen ympäristö 239: 1-77.
- Gu, W. D., Kuusinen, M., Konttinen, T. ja Hanski, I. 2001. Spatial pattern in the occurrence of the lichen *Lobaria pulmonaria* in managed and virgin boreal forests. *Ecography* 24: 139-150.
- Hakkarainen, T. (toim.) 1983. Suojele harjuja. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Helsinki.
- Hallanaro, E.-L., Pylvänäinen, M. ja From, S. 2002. Pohjois-Euroopan luonto – Löytöretki monimuotoisuuteen. Nord 2001:14. Pohjoismainen ministerineuvosto. Kööpenhamina.
- 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.
- Hanski, I. 2004a. An ecological assessment of the need for forest conservation in Northern and Central Europe. Julkaisussa: Hanski, I. ja Walsh, M. (toim.), How much, how to? Practical tools for forest conservation. BirdLife European Forest Task Force, c/o Birdlife Finland. S. 10-24.
- Hanski, I. 2004b. Luonnonmetsien pinta-alan vähenemisen vaikutus lajimäärään. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.), Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy. Helsinki. S. 100.
- Hanski, I. 2005. The shrinking world: Ecological consequences of habitat loss. Julkaisussa: Kinne, O. (toim.), Excellence in Ecology. Book 14. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe. S. 1-307.
- Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko, U.-M., Meriluoto, M. ja Mäkelä, A. 2001. Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojele Suomessa. Suomen ympäristö 459: 1-130.
- Hansson, L. 2001. Key habitats in Swedish managed forests. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplement* 3: 52-61.
- Harjajensuojelutyöryhmä. 1980. Valtakunnallinen harjajensuojeluohjelma. Komiteanmietintö 1980:41. Helsinki.
- Harjula, H. ja Segercrantz, S. 2002. Järvien kunnostusten hanketaulukoiden päivitys II. Suomen ympäristökeskus, vesivarayksikkö. Moniste.
- Harmon, M. E., Krakina, O. N. ja Sexton, J. 2000. Decomposition vectors: a new approach to estimating woody detritus decomposition dynamics. *Canadian Journal of Forest Research* 30: 76-84.
- Hautala, H., Jalonen, J., Laaka-Lindberg, S. ja Vanha-Majamaa, I. 2004. Impacts of retention felling on coarse woody debris (CWD) in mature boreal spruce forests in Finland. *Biodiversity and Conservation* 13: 1541-1554.
- Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin. *Acta Forestalia Fennica* 4: 1-264 + 149 liitesivua.
- Heikkilä, R. 1997. Hirvieläinten vaikutus metsiköiden kehitykseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/1997: 63-72.
- Heikkilä, R. ja Raulo, J. 1987. Hirvituhot vuosina 1976-77 istutetuissa rauduskoivun taimikoissa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 261: 1-16.
- Heikkilä, R. ja Lindholm, T. 2004. Soidensuojelu ja sen puutteet. Luonnonsuojelubiologian päivä 16.12.2004, Suomen ympäristökeskus. Moniste ja esitelmä.
- Heikkilä, R. ja Värkonyi, G. (toim.) 2004. Vienan Karjalan erämaa-alueiden vaikutus Kainuun vanhan metsän eläinpopulaatioihin. Kainuun ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 347: 1-133.
- Heikkilä, R., Hokkanen, P., Kooiman, M., AYGUNEY, N. ja Bassoulet, C. 2005. The impact of moose browsing on tree species composition in Finland. *Alces*. (Painossa.)
- Heikkilä, T. ja Heikkinen, I. 1992. Rantojensuojeluohjelman alueet. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; Selvitys 97/1991. 141 s. + 127 karttasivua.

- Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. ja Kuokkanen, P. (toim.) 2004. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus. Vantaa. 159 s.
- Heliölä, J. ja Kuussaari, M. 2004. Asiantuntijakysely ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.), Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen Ympäristö 709.
- Heliölä, J., Kuussaari, M. ja Schulman, A. 2004a. Luonnon monimuotoisuuteen liittyvät ympäristötuen vaikutukset. Julkaisussa: Puurunen, M. (toim.), Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.
- Heliölä, J., Mäki-Kahma, M. ja Kuussaari, M. 2004b. Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen maatilojen toiminnoissa – kyselytutkimus seuranta-alueiden viljelijöille. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.), Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen Ympäristö 709.
- Helle, T. ja Aspi, J. 1983. Effects of winter grazing by reindeer on vegetation. *Oikos* 40: 337-343.
- Helle, T., Kajala, L., Niva, A. ja Särkelä, M. 1998. Poron laidunnuksen vaikutus tunturikoivikoiden rakenteeseen. Julkaisussa: Hyppönen, M., Penttilä, T. ja Poikajarvi, H. (toim.), Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678. S. 132-141.
- Hellemaa, P. 1998. The development of coastal dunes and their vegetation in Finland. *Fennia* 176(1): 111-221.
- Hietala-Koivu, R. 2004. Maaseutumaisemaan liittyvät ympäristötuen vaikutukset. Julkaisussa: Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.
- Hildén, M., Lepola, J., Mickwitz, P., Mulders, A., Palosaari, M., Similä, J., Sjöblom, S. ja Vedung, E. 2002. Evaluation of environmental policy instruments - a case study of the Finnish pulp & paper and chemical industries, Monographs of the Boreal Environment Research, No. 21.
- Hildén, M., Kuuluvainen, J., Ollikainen, P., Pelkonen, P. ja Primmer, E. 1999. Kansallisen metsäohjelman ympäristövaikutusten arviointi. Loppuraportti 17.9.1999. Maa- ja metsätalousministeriö. 76 s.
- Hilli, M., Hallantie, K. ja Jäppinen, J.-P. (toim.) 1995. Biodiversiteettityöryhmän mietintö - Tehäväalueet ja toimialavastuu biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen kansallisessa toimeenpanossa. Ympäristöministeriö, alueidenkäytön osasto. Työryhmän raportti 4/1995. 106 s. Helsinki.
- Hirvivaikotyöryhmä 2000. Hirvivaikotyöryhmä 2000:n muistio. MMM:n työryhmämuistio 2000:11: 1-39.
- Holm, K., Nikulainen, V. ja Ruuska, S. 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Anvisning för muddring och deponering av muddermassor. Ympäristöopas 117. Ympäristöministeriö. Helsinki. 121 s.
- Holtmeier, F.-K., Broll, G., Mütterthies ja Anschalg, K. 2003. Regeneration of trees in the treeline ecotone: northern Finnish Lapland. *Fennia* 181(2): 103-128.
- Horne, P., Koskela, T. ja Ovaskainen, V. (toim.) 2004. Metsänomistajien ja kansalaisten näkemykset metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisesta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 933. 110 s.
- Hottola, J. 2003. Käpnyhteisön rakenne suhteessa lahopuuston rakenteeseen Vaara-Karjalan ja Kuhmon sekä Venäjän Karjalan metsissä. Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto, Luonnontieteellinen tiedekunta, Biologian laitos, 113 s. + liitteet.
- Hottola, J., Ovaskainen, O. ja Hanski, I. 2005. The structure of polypore fungal communities in relation to the amount and quality of downed logs. Abstract book of Spring Symposium, March 14th-16th, 2005. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki. <http://www.helsinki.fi/project/springsymposium/abstracts.pdf>.
- Humphrey, J. W., Newton, A. C., Peace, A. J. ja Holden, E. 2000. The importance of conifer plantations in northern Britain as a habitat for native fungi. *Biological Conservation* 96: 241-252.

- Hylander, K., Jonsson, B. G. ja Nilsson, C. 2002. Evaluating buffer strips along boreal streams using bryophytes as indicators. *Ecological Applications* 12: 797-806.
- Hylander, K., Nilsson, C. ja Göthner, T. 2004. Effects of buffer-strip retention and clearcutting on land snails in boreal riparian forests. *Conservation Biology* 18: 1052-1062.
- Hylander, K., Dynesius, M., Jonsson, B. G. ja Nilsson, C. 2005. Substrate form determines the fate of bryophytes in riparian buffer strips. *Ecological Applications* 15: 674-688.
- Hynynen, J., Ojansuu, R., Hökkä, H., Siipilehto, J., Salminen, H. ja Haapala, P. 2002. Models for predicting stand development in MELA System. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 835. 116 s.
- Hynynen, J., Siitonen, J., Valsta, L., Mäkinen, H. ja Heikkinen, A. 2004. Lahopuiden tuotanto talousmetsissä: vaikutukset puuntuotantoon, monimuotoisuuteen ja talouteen. *Metsien monimuotoisuus -tutkimusohjelman (MOSSE) väliseminaari*. 17.-18.11.2004, Hanasaari, Espoo. Abstrakti ja esitelmäkallvot, [http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/hanasaari\\_11\\_2004/sessio1\\_metsa/esitelmät/8\\_esitelma\\_Hynynen\\_Jari\\_17112004.pdf](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/hanasaari_11_2004/sessio1_metsa/METSÄ%20Hynynen%20Tiivistelmä%2017112004.pdf).
- Hynynen, J., Ahtikoski, A., Siitonen, J., Sievänen, R. ja Liski, J. 2005. Applying the MOTTI simulator to analyse the effect of alternative management schedules on timber and non-timber production. *Forest Ecology and Management* 207: 5-18.
- Hyvärinen, E., Kouki, J., Martikainen, P. ja Lappalainen, H. 2005. Short-term effects of controlled burning and green-tree retention on beetle (Coleoptera) assemblages in managed boreal forests. *Forest Ecology and Management* 212: 315-332.
- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. ja Tiainen, J. 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 97: 131-149.
- Häme, T., Stenberg, P., Andersson, K., Rauste, Y., Kennedy, P., Folving, S. ja Sarkeala, J. 2001. AVHRR-based forest proportion map of the Pan-European area. *Remote Sensing of Environment* 77: 76-91.
- Hänninen, H. 2001. Luontokohteet ja säästöpuusto talousmetsien hakkuissa - seurantatulokset vuosilta 1996-99. Julkaisussa: Siitonen, J. (toim.), *Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman loppuraportti*. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 812: 81-95.
- Hänninen, H. ja Kurttila, M. 2004. Metsänomistajien tiedot luonnon monimuotoisuutta vaalivan metsänhoidon velvoitteista ja suosituksista. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2004: 285-301.
- Hänninen, S. ja Rytönen, J. 2004. Oil transportation and terminal development in the Gulf of Finland. *VTT Publications* 547. Espoo. 141 s. + liitteet. [www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2004/P547.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2004/P547.pdf)
- Härkönen, S., Heikkilä, R., Faber, W. E. ja Pehrson, Å. 1998. The influence of silvicultural cleaning on moose browsing in young Scots pine stands in Finland. *Alces* 34: 409-422.
- Härmä, P., Teiniranta, R., Törmä, M., Repo, R., Järvenpää, E. ja Kallio, M. Finnish CORINE Land Cover 2000 Classification. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 20-24 September 2004 Anchorage USA
- Hökkä, H., Kaunisto, S., Korhonen, K. T., Päivänen, J., Reinikainen, A. ja Tomppo, E. 2002. Suomen suometsät 1951-1994. *Metsätieteen aikakauskirja* 2A/2002: 201-357.
- Ilmonen, J., Rytönen, T. ja Alanen, A. (toim.) 2001. Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. *Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi*. *Suomen ympäristö* 510, 177 s. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Ilvessalo, Y. 1956. Suomen metsät vuosista 1921-24 vuosiin 1951-53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja* 47.1: 1-227.
- Itä-Suomen Tavoite 1 Ohjelma 2000-2006. 2000. EU-Ohjelmat. Sisäasiainministeriö. Julkaisu 2/00.
- Jokinen, M. 1998. Metsänomistuksen kulttuuriset tekijät – metsänomistajien käsityksiä metsästä ja ympäristönsuojelusta. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/1998: 513-530.
- Jonsell, M., Weslien, J. ja Ehnström, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation* 7: 749-764.

- Jonsell, M., Nittérus, K. ja Stighäll, K. 2004. Saproxylic beetles in natural and man-made deciduous high stumps retained for conservation. *Biological Conservation* 118: 163-173.
- Jonsell, M., Schroeder, M. ja Weslien, J. 2005. Saproxylic beetles in high stumps of spruce: Fungal flora important for determining the species composition. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 54-62.
- Jonsson, B. G., Kruys, N. ja Ranius, T. 2005. Ecology of species living on dead wood - lessons for dead wood management. *Silva Fennica* 39: 289-309.
- Jonsson, M. 2003. Colonisation ability of the threatened tenebrionid beetle *Oplocephala haemorrhoidalis* and its common relative *Bolitophagus reticulatus*. *Ecological Entomology* 28: 159-167.
- Jonsson, M., Johannesen, J. ja Seitz, A. 2003. Comparative genetic structure of the threatened tenebrionid beetle *Oplocephala haemorrhoidalis* and its common relative *Bolitophagus reticulatus*. *Journal of Insect Conservation* 7: 111-124.
- Jormola, J., Harjula, H. ja Sarvilinna, A. 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen. Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristö 631. Suomen ympäristökeskus. 168 s.
- Jutras, S., Hökkä, H., Alenius, V. ja Salminen, H. 2003. Modeling Mortality of Individual Trees in Drained Peatland Sites in Finland. *Silva Fennica* 37(2): 235-251.
- Kajava, S., Silver, T., Saarinen, M. ja Heikkilä, H. 2002. Purot ja norot metsälain kohteina Lounais-Suomessa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2002: 179-189.
- Kaljonen, M. 2002. Maatalouden ympäristötuen paikallisia sovellutuksia. Tapaustutkimus Lappajärven valuma-alueelta. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 285.
- Kallio, M. ja Aapala, K. 2001. Suoluonnon alueellisen rakenteen muutos ja suojelualueverkon merkitys. Julkaisussa: Aapala, K. (toim.), Soidensuojelualueverkon arviointi. Suomen ympäristö 490. Ympäristöministeriö, Helsinki. S. 15-44.
- Kallio, M. 2004. Järvien ja ranta-alueiden määrä suojelualueverkossa. Julkaisussa: Toivonen, H., Leikola, N. ja Kallio, M. (toim.), Sisävesien suojelualueverkon edustavuuden arviointia. Järvien ja ranta-alueiden määrä, vedenlaatumuuttajat ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 713: 15-41.
- Kalliola, R. 1966. The reduction of the area of forests in natural condition in Finland in the light of some maps based upon national forest inventories. *Annales Botanici Fennici* 3: 442-448.
- Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY, Porvoo.
- Kangas, A. ja Kangas, J. 1998. Ekologiset mallit ja ekologisten riskien hallinta metsäsuunnittelussa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/1998.
- Kangas, P. ja Jäppinen, J.-P. (toim.) 2002. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 2000-2001. Toinen seurantaraportti. Suomen ympäristö 558: 1-62.
- Kangas, P., Jäppinen, J.-P., von Weissenberg, M. ja Karjalainen, H. (toim.) 1997. Suomen biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997-2005. Suomen ympäristö 137:1-189.
- Kangas, P., Jäppinen, J.-P. ja von Weissenberg, M. (toim.) 2000. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 1997-1999. Ensimmäinen seurantaraportti. Suomen ympäristö 407. 1-154.
- Kangas, P., Jäppinen, J.-P. ja von Weissenberg, M. 2005. Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan toimintaohjelman toteutuminen vuosina 2002-2004. Suomen ympäristö 758: 1-82.
- Karja, M. 2004. Perinnebiotooppien hoidon, luonnon monimuotoisuuden edistämisen ja maiseman kehittämisen ja hoidon toteutuminen 1995-2003. *MMM. Moniste*. 147 s.
- Karppinen, H., Hänninen, H. ja Ripatti, P. 2002. Suomalainen metsänomistaja 2000. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 852. Vantaa. 84 s.
- Karvonen, L., Eisto, K., Korhonen, K.-M. ja Minkkinen, I. 2001. Alue-ekologinen suunnittelu Metsähallituksessa - Yhteenvetoraportti vuosilta 1996-2000. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja nro 40: 1-128.
- Kauppila, P. ja Lepistö, L. 2001. Changes in phytoplankton. Julkaisussa: Kauppila, P. ja Bäck, S. (toim.), The state of Finnish coastal waters in the 1990's. *Finnish Environment* 472. Ministry of the Environment. Helsinki. S. 61-70.

- Kauppila, P., Pitkänen, H., Räike, A., Kiirikki, M., Bäck, S. ja Kangas, P. 2004. The Baltic Waters around Finland: Eutrophication continues despite decreased nutrient loading. Julkaisussa: Eloranta, P. (toim.), *Inland and coastal waters of Finland*, s. 41-62. University of Helsinki/ Palmenia Centre for Continuing Education. Saarijärvi.
- Keränen, S., Heikkilä, R. ja Lindholm, T. 1995. Kuhmon Teerisuon-Lososuon ja Suoniemensuon soidensuojelualueiden rajausten ekologinen arviointi. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A 53*. 50 s.
- Kiirikki, M., Rantanen, P., Varjopuro, R., Leppänen, A., Hiltunen, M., Pitkänen, H., Ekholm, P., Moukhametshina, E., Inkala, A., Kuosa, H. ja Sarkkula, J. 2003. Cost effective water protection in the Gulf of Finland. *The Finnish Environment* 632. Ministry of the Environment. Helsinki.
- Koikkalainen, K. ja Lankoski, J. 2004. Maatalouden ympäristötuen taloudellinen vaikutus tukialueittain ja tuotantosuunnittain vuosina 2000 ja 2001. Julkaisussa: Turtola, E. ja Lemola, R. (toim.), *Maatalouden ympäristötuen seuranta MYTVAS 2, Osahankkeiden 2-7 väliraportit 2000-2003*, Maa- ja elintarviketalous 59, MTT.
- Komonen, A., Penttilä, R., Lindgren, M. ja Hanski, I. 2000. Forest fragmentation truncates a food chain based on an old-growth bracket fungus. *Oikos* 90: 119-126.
- Korhonen, K. T., Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. ja Tuomainen, T. 2001. Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966-2000. *Metsätieteen aikakauskirja* 3B/2001: 495-576.
- Korhonen, P. 2004. Metsätaloushistorian vaikutus vanhojen mäntymetsien lahoppuukovakuoriaislajistoon. Pro gradu -tutkielma, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto. 71 s. + 13 liites.
- Korvenpää, T., Lehesvirta, T. ja Salpakivi-Salomaa, P. 2002. Pienvesien avainbiotoopit tärkeitä harvinaisille sammalille. *Luonnon Tutkija* 106: 144-154.
- Koskela, M. 2001. Isäntäpuiden saatavuuden vaikutus lahoppuukovakuoriaislajistoon pystyynkuolleissa männyissä metsikkö- ja maisematasolla. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Ekologian ja systematiikan laitos. 69 s. + 11 liites.
- Kostiainen, K., Jääskeläinen, S. ja Kivimäki, M. 2004. Vesiliikenne. Julkaisussa: Pitkänen, H. (toim.), *Rannikko- ja avomerialueiden tila vuosituuhannen vaihteessa*. Suomen Itämeren suojeleuohjelman taustaselvitykset. Suomen ympäristö 669. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 59-64.
- Kotiharju, A. ja Niemelä, H. 2004. Arviointiraportti keskeisistä muutoksista Suomen metsäsertifiointijärjestelmän SMS-standardien ja tarkistettujen FFCS-standardien välillä. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 19 s. [http://www.ffcs-finland.org/tyoryhma2002/standartit2003suo/FFCS\\_SMS\\_vertailuSU.pdf](http://www.ffcs-finland.org/tyoryhma2002/standartit2003suo/FFCS_SMS_vertailuSU.pdf).
- Kotiharju, S. ja Niemelä, H. 2000. Talousmetsien luonnonhoidon laadun arviointi. Seurantaraaportti. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisusarja 10/2000: 1-19 + 14 liites.
- Kouki, J. 1999. Latitudinal gradients in species richness in northern areas: some exceptional patterns. *Ecological Bulletins* 47: 30-37.
- Kouki, J. ja Löfman, S. 1998. Forest fragmentation: processes, concepts and implications for species. Julkaisussa: Dover, J.W. ja Bunce, R.G.H. (toim.), *Key Concepts in Landscape Ecology*, IALE, Preston. S. 187-203.
- Kouki, J., Löfman, S., Martikainen, P., Rouvinen, S. ja 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 Supplement* 3: 27-37.
- Kouki, J. ja Väänänen, A. 2000. Impoverishment of resident old-growth forest bird assemblages along an isolation gradient of protected areas in eastern Finland. *Ornis Fennica* 77: 145-154.
- Kouki, J., Arnold, K. ja Martikainen, P. 2004. Long-term persistence of aspen - a key host for many threatened species - is endangered in old-growth conservation areas in Finland. *Journal for Nature Conservation* 12: 41-52.
- Kruys, N. ja Jonsson, B. G. 1997. Insular patterns of calicioid lichens in a boreal old-growth forest-wetland mosaic. *Ecography* 20: 605-613.

- Kruys, N. ja Jonsson, B. G. 1999. Fine woody debris is important for species richness on logs in managed boreal spruce forests of northern Sweden. *Canadian Journal of Forest Research* 29: 1295-1299.
- Kruys, N., Fries, C., Jonsson, B. G., Lämås, T. ja Ståhl, G. 1999. Wood-inhabiting cryptogams on dead Norway spruce (*Picea abies*) trees in managed Swedish boreal forests. *Canadian Journal of Forest Research* 29: 178-186.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Kumpula, T. ja Nieminen, M. 1997. Suomen poronhoitoalueen talvilaidunvarat. Kala- ja Riistaraportteja nro 93. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Anttonen, M. ja Nieminen, M. 2004. Poronhoitoalueen pohjoisimman osan (13 paliskuntaa) talvilaidunten uusintainventointi vuosina 1999-2003. Kala- ja Riistaraportteja nro 303. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Kurtto, A. ja Uotila, P. 1999. Kaupunkien kasvisto muutosten kourissa. *Luonnon Tutkija* 5: 173-182.
- Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36: 97-125.
- Kuuluvainen, T., Aapala, K., Ahlroth, P., Kuusinen, M., Lindholm, T., Sallantausta, T., Siitonen, J. ja Tukia, H. 2002. Principles of ecological restoration of boreal forested ecosystems: Finland as an example. *Silva Fennica* 36: 409-422.
- Kuuluvainen, T., Wallenius, T. ja Pennanen, J. 2004a. Metsän luontainen rakenne, dynamiikka ja monimuotoisuus. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita. Helsinki. S. 48-75.
- Kuuluvainen, T., Mönkkönen, M., Keto-Tokoi, P., Kuusinen, M., Aapala, K. ja Tukia, H. 2004b. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen perusteet. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita. Helsinki. S. 142-191.
- Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.) 2004c. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita. 371 s. Helsinki.
- Kuusela, K. ja Salminen, S. 1983. Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979-1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977-1982. *Folia Forestalia* 568.
- Kuusela, K., Mattila, E. ja Salminen, S. 1986. Metsävarat piirimetsälautakunnittain Pohjois-Suomessa 1982-1984. *Folia Forestalia* 655.
- Kuusinen, M. ja Penttinen, A. 1999. Spatial pattern of the threatened epiphytic bryophyte *Neckera pennata* at two scales in a fragmented boreal forest. *Ecography* 22: 729-735.
- Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisu B 48.
- Kuussaari, M. ja Heliölä, J. 2004. Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.), Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709. S. 44-81
- Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.) 2004a. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen Ympäristö 709.
- Kuussaari, M., Rekolainen, S., Tattari, S., Heliölä, J. ja Luoto, M. 2004b. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Julkaisussa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I.P. ja Toivonen, T. (toim.), Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki.
- Laine, J., Päivänen, J. ja Vasander, H. 2002. Metsänkasvatuksen erityispiirteet turvemilla. Julkaisussa: Tapion taskukirja. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. Helsinki. S. 217-232
- Lammi, E. 2005. Vanhankaupunginlahden lintuveden Natura 2000 –alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Käsikirjoitus.
- Lankoski, J. ja Ollikainen, M. 2003. Agri-environmental externalities : a framework for designing targeted policies. *European review of agricultural economics* 30, 1: 51-75.

- Lankoski, J., Lichtenberg, E. ja Ollikainen, M.. 2004. Performance of alternative policies in addressing environmental dimension of multifunctionality. Discussion Papers. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos 4: 38 p. <http://honeybee.helsinki.fi/mmtal/abs/dp4.pdf>.
- Lapin liitto. 2000. Lapin liikenne 2020. Rovaniemi. (<http://www.lapinliitto.fi/julkaisut/lapinliikenne2020.pdf>)
- Lapin liitto. 2003. Lapin matkailustrategia 2003-2006. Rovaniemi (<http://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/matstra.pdf>)
- Lappalainen, I. (toim.) 1998. Suomen luonnon monimuotoisuus. Suomen ympäristökeskus, Oy Edita Ab. 304 s.
- Lappi, J. 1992. JLP: A Linear Programming Package for Management Planning. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 414. 134 s.
- Lehikoinen, E. ja Aalto, T. 1996. Mynämäenlahden ja sen linnuston kehitys nykytila ja merkitys, Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A no 54. 74 s.
- Lehtonen, H. (toim.) 2004. CAP-uudistus Suomen maataloudessa. MTT:n selvityksiä 62. MTT Taloustutkimus. Helsinki. Ladattu osoitteesta <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts62.pdf>.
- Lehtonen, J. ja Heikkinen, R. K. 1995. On the recovery of mountain birch after Epirrita damage in Finnish Lapland, with a particular emphasis on reindeer grazing. *Ecoscience* 2: 349-356.
- Lehtoranta, V. 2004. Johdanto. Julkaisussa: Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.), Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Edita ja Suomen ympäristökeskus. S. 7-11
- Leikola, N. ja Toivonen, H. 2004. Uhanalaisten lajien esiintyminen suojelualueverkostossa – vesien putkilokasvit, sammaleet ja kovakuoriaiset. Julkaisussa: Toivonen, H., Leikola, N. ja Kallio, M. (toim.), Sisävesien suojelualueverkon edustavuuden arviointia. Järvien ja ranta-alueiden määrä, vedenlaatumuuttajat ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 713: 67-110.
- Leikola, N., Toivonen, H. ja Mannio, J. 2004. Natura 2000 –verkostoon kuuluvien järvien edustavuus – vedenlaatumuuttajiin perustuva arviointi. Julkaisussa: Toivonen, H., Leikola, N. ja Kallio, M. (toim.), Sisävesien suojelualueverkon edustavuuden arviointia. Järvien ja ranta-alueiden määrä, vedenlaatumuuttajat ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 713: 67-110.
- Leivuori, M. 2004. Raskasmetallit pohjasedimenteissä. Julkaisussa: Pitkänen, H. (toim.), Rannikko- ja avomerialueiden tila vuosituhannen vaihteessa. Suomen Itämeren suojeluohjelman taustaselvitykset. Suomen ympäristö 669. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 42-43.
- Lepistö, L. 1992. Planktonlevien aiheuttamat haitat. Vesi ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A. 88: 1-62.
- Lihtonen, V. 1949. Piirteitä valtion metsätaloudesta. *Silva Fennica* 66: 1-46.
- Liikenne- ja viestintäministeriö ja ympäristöministeriö 2005. Toimenpiteet Itämeren suojelun ja merenkulun turvallisuuden parantamiseksi. Tilanearvio 11.1.2005. Moniste. 10 s.
- Lindén, H. 2002. Metson elinympäristöt kolmella eri mittakaavalla. Suomen Riista 48: 34-45.
- Lindén, H., Danilov, P. I., Gromtsev, A. N., Helle, P., Ivanter, E. V. ja Kurhinen, J. 2000. Large-scale forest corridors to connect the taiga fauna to Fennoscandia. *Wildlife Biology* 6: 179-188.
- Lindgren, M. 2001. Polypore (Basidiomycetes) species richness and community structure in natural boreal forests of NW Russian Karelia and adjacent areas in Finland. *Acta Botanica Fennica* 170: 1-41.
- Lindhe, A. 2004. Conservation through management: cut wood as substrate for saproxylic organisms. Doctoral dissertation. Dept. of Entomology, SLU. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria* vol. 300: 1-25.
- Lindhe, A. ja Lindelöw, Å. 2004. Cut high stumps of spruce, birch, aspen and oak as breeding substrates for saproxylic beetles. *Forest Ecology and Management* 203: 1-20.
- Lindhe, A., Åsenblad, N. ja Toresson, H.-G. 2004. Cut logs and high stumps of spruce, birch, aspen and oak - nine years of saproxylic fungi succession. *Biological Conservation* 119: 443-454.
- Linder, P., Elfving, B. ja Zackrisson, O. 1997. Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. *Forest Ecology and Management* 98: 17-33.
- Lindholm, T. 1987. Luonnonsuojelualueittemme metsäluonto - mitä se on ja millaiseksi se kehittyy? *Luonnon Tutkija* 91: 13-19.

- Lloyd, S. (toim.) 1999. The last of the last: the old-growth forests of boreal Europe. Taiga Rescue Network. 67 s.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996.
- Luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kehittämistyöryhmä 2002. Ohjelma luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kehittämiseksi. Suomen ympäristö 535. Ympäristöministeriö. Helsinki. 48 s.
- Luoto, M., Heikkinen, R. K. ja Carter, T. K. 2004a. Loss of palusa mires in Europe and biological consequences. *Environmental conservation* 31 (1): 30-37.
- Luoto, M., Ikävalko, J., Kivinen, S ja Kuussaari, M. 2004b. Maatalousmaiseman rakenne ja sen merkitys lajiston monimuotoisuudelle. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim), Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709. S. 110-127
- Luque, S. ym. 2004. A hierarchical approach to protect forest biodiversity and to assess habitat suitability in the Finnish forest. Esitelmä Metsien monimuotoisuus -tutkimusohjelman (MOSSE) väliseminaarissa 17.-18.11.2004, Hanasaari, Espoo. ([http://www.mmm.fi/METSCO/arkisto/seminaarit/hanasaari\\_11\\_2004/sessio1\\_metsa/esitelmat/2\\_esitelma\\_Luque\\_Sandra\\_17112004b.pdf](http://www.mmm.fi/METSCO/arkisto/seminaarit/hanasaari_11_2004/sessio1_metsa/esitelmat/2_esitelma_Luque_Sandra_17112004b.pdf)).
- Lyytikäinen, A. 1984. Harjumaiseman suojele Suomessa. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 29. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos.
- Löfman, S. 2004. Metsien pirstoutuminen. Tietolaatikko 4.2. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saari, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus, Edita Publishing Oy, Helsinki. S. 126.
- Löfman, S. ja Kouki, J. 2001. Fifty years of landscape transformation in managed forests of Southern Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 16: 44-53.
- Löfman, S. ja Kouki, J. 2003. Scale and dynamics of a transforming forest landscape. *Forest Ecology and Management* 175: 247-252
- Löyttyniemi, K. ja Lääperi, A. 1988. Hirvi ja metsätalous. University of Helsinki. Department of Agricultural and Forest Zoology. Reports 13: 1-56.
- Ma, M., Tarmi, S. ja Helenius, J. 2002. Revisiting the species-area relationship in a semi-natural habitat: floral richness in agricultural buffer zones in Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89: 137-148.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1998. Metsätalouden ympäristöohjelma metsäpolitiikan linjan luojana. Seurantaryhmän loppuraportti. MMM 1998:1.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999. Kansallinen metsäohjelma 2010. MMM 1999:2 38.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2000a. Ympäristötukiopas.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2000b. Suomen elinkeinokalatalouden rakenneohjelman vuosille 2000-2006.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2001a. Virkistyskalastus Suomessa nyt ja tulevaisuudessa. Vapaa-ajankalatalouden valtakunnallisen kehittämisohjelman. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 58/2001.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2001b. Maatalouden strategiaprojekti. Johtoryhmän loppuraportti. Työryhmämuistio MMM 2001:16.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2003a. Järvilohistrategia. Saimaan järvilohikannan säilymisen ja kestäväen käytön turvaaminen. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 66/2003.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2003b. Maa- ja metsätalousministeriön geenitekniikkastrategia ja toimenpideohjelma vuosille 2003-2007. Työryhmämuistio MMM 2003:18.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2003c. Maatalouden ympäristötuen seurantaryhmän väliraportti. Työryhmämuistio 2003:7.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2003d. Kansallinen kasvinsuojelustrategia 2004-2013. Työryhmämuistio MMM 2003:25.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2004a. Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi. Manner-Suomi. MMM:n julkaisuja 1/2004.

- Maa- ja metsätalousministeriö 2004b. Kalataloudellisten kunnostusten kehittämistyöryhmän raportti. Työryhmämuistio MMM 2004: 9. Helsinki. 66 s. + liitteet.
- Mannio, J. ja Vuorenmaa, J. 2004. Acidification and trace metals in lakes. Julkaisussa: Eloranta, P. (toim.), Inland and Coastal Waters of Finland. University of Helsinki, Palmenia Centre for Continuing Education. S. 73-83.
- Markkanen, S., Vieno, M. ja Walls, M. 2002. Finnish Biodiversity Research Programme FIBRE 1997-2002. Summary report. Biodiversity Research Programme FIBRE, Raisio.
- Martikainen, P. 2001. Conservation of threatened saproxylic beetles: significance of retained aspen *Populus tremula* on clearcut areas. *Ecological Bulletins* 49: 205-218.
- Martikainen, P., Penttilä, R., Kotiranta, H. ja Miettinen, O. 2000. New records of *Funalia trogii*, *Perenniporia tenuis* and *Polyporus pseudobetulinus* from Finland, with notes on their habitat requirements and conservation implications. *Karstenia* 40: 79-92.
- Marttila, V., Granholm, H., Nikkola, E., Laanikari, J. ja Vainio-Mattila, M. 2001. Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia. Uusiutuviin luonnonvarojen kestävä käyttö. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki. 122 s.
- Marttunen, M. ja Järvinen, E.A. 1999. Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Yhteenveto ja suositukset. *Suomen ympäristö* 357: 1-168.
- Marttunen, M., Nieminen, H., Keto, A., Suomalainen, M., Tarvainen, A., Moilanen, S. ja Järvinen, E.A. 2004a. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen. Yhteenveto ja suositukset. *Suomen ympäristö* 689:1-192.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Kerätär, K., Tarvainen, A., Visuri, M., Ahola, M., Huttunen, M., Suomalainen, M., Ulvi, T., Vehviläinen, B., Vanttänen, A., Päiväniemi, J. ja Kurkela, R. 2004b. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen - yhteenveto ja suositukset. *Suomen ympäristö* 718:1-236.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. ja Nieminen, M. 2004. Porotalouden tulevaisuus – ”Minne voimme mennä ja kuinka?”. Kala- ja riistaraportteja nro 328. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 43 s + liitteet.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. ja Nieminen, M. 2005. Porotalouden tulevaisuus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 23 s. Ladattu (17.2.2005) osoitteesta [www.rktl.fi](http://www.rktl.fi)
- Metsien suojelun ja luokittelun yhtenäistämistyöryhmä 2002. Työryhmämuistio MMM 2002:15. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.
- Metsähallitus 2001. Pöyrisjärven erämaa-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsojelu julkaisuja. Sarja B No 59. Vantaa.
- Metsäntutkimuslaitos. 1997. Valtakunnan metsien 9. inventointi. Maastotyön ohjeet. Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa (eteläosa), Rannikko (länsiosa). Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Helsinki.
- Metsäntutkimuslaitos 2003. Puupolttoaineiden käyttö energiantuotannossa 2003. Metsätalostiedote 6.5.2004. <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/index.htm>.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2000. Talousmetsien luonnonhoidon laadun arviointi. Maastotyöohje. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Moniste: 1-24 + liites.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2001. Hyvän metsänhoidon suositukset. 95 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja Maailman luonnon säätiö (WWF) Suomen rahasto. 2003. Selvitysraportti metsälain 6 §:n mukaisesta hakkuusta erityiskohteilla Maa- ja metsätalousministeriölle 8.12.2003. 20 s.
- Metsätalouden ympäristöohjelma 1994. Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö.
- Mikkola, A., Jaakkola, O. ja Sucksdorff, Y. 1999. Valtakunnallisten maankäyttö, peitteisyys ja maaperäaineistojen muodostaminen. *Suomen ympäristö* 342. Ympäristöministeriö.
- Mikkola-Roos, M. ja Oesch, T. 1998. Viikki-Vanhankaupunginlahti. Ekologinen tila, kunnostus- ja hoitosuunnitelma, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/98.
- Mikkola-Roos, M., Nurmi, J. ja Väänänen, V-M. 2005. Tulokaspedot lintuvesillä - hankkeen tutkimustulos; minkin ja supikoiran pyynti parantaa kosteikkolintujen poikastuottoa huomattavasti. *Metsästäjä* 1/2005.

- Miljövärdberedningen 1997a. Skydd av skogsmark. Behov och kostnader. Huvudbetänkande av miljövärdberedningen. SOU 1997 97: 1-163. <http://www.regeringen.se/content/1/c4/27/15/ff603ac5.pdf>
- Miljövärdberedningen 1997b. Bilagor till Miljövärdberedningens betänkande «Skydd av skogsmark - behov och kostnader (SOU 1997:97)». SOU 1997 98. <http://www.regeringen.se/content/1/c4/27/16/591045f6.pdf>
- Mitikka, S. ja Ekholm, P. 2003. Lakes in the Finnish Eurowaternet: status and trends. *The Science of the Total Environment* 310: 37-45.
- Munsterhjelm, R. 2005. Natural succession and human-induced changes in the soft-bottom macrovegetation of shallow brackish bays on the southern coast of Finland. Walter and André de Nottbeck Foundation. Scientific Reports No. 26. Yliopistopaino. Helsinki.
- Mutanen, A. ja Toppinen, A. 2005. Finnish sawlog market under forest taxation reform. *Silva Fennica* 39: 117-130.
- Mykrä, S., Kurki, S. ja Nikula, A. 2000. The spacing of mature forest habitat in relation to species-specific scales in managed boreal forests in NE Finland. *Annales Zoologici Fennici* 37: 79-91.
- Myllys, M. 1998. Soiden viljely. Julkaisussa: Vasander, H. (toim.), Suomen suot. Suoseura ry. Helsinki. S. 64-71.
- Mäenpää, I. ja Rintala, J. 2000. Rakentamisen maa-ainesten käyttö. Ekotehokas Suomi -Projekt. Osaraportti 5. Oulun yliopisto/Thule instituutti. Ladattu (22.11.2004) osoitteesta: <http://thule.oulu.fi/ecoef/assets/pdfs/maa.pdf>
- Mälkönen, E., Kukkola, M. ja Finér, L. 2001. Energiapuun korjuu ja metsämaan ravinnetase. Julkaisussa: Nurmi, J. ja Kokko, A. (toim.), Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816. S. 31-52.
- Mönkkönen, M., Huhta, E., Mäkelä, J. ja Rajasärkkä, A. 2000. Pohjois-Suomen vanhojen metsien linnusto ja metsämaiseman muutos. *Linnut-vuosikirja 1999*: 91-96.
- Nakari, T. 2003. Kunnallisten jätevesien hormonaalinen aktiivisuus. Suomen ympäristö 626. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 20s.
- Niemelä, J. 1999a. Ecology and urban planning. *Biodiversity and Conservation* 8:119-131.
- Niemelä, J. 1999b. Ekologia kaupunkisuunnittelussa. *Terra* 111 (3): 157-164.
- Niemelä, J., Borg, P., Kuuluvainen, T., Niemi, G., Leppänen, M., Lund, G., Späth, V ja Urho, A. 2001. Metsähallituksen alue-ekologinen suunnittelu: arviointi ja kehittämissuosituksat.
- Niemelä, H. 1997. Metsätiet. Julkaisussa: Tapion taskukirja. 23. painos. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. S. 490-497.
- Niemenmaa, V. 2004. Raportti Aalborgin kokouksesta, Suomen Kuntaliitto, KEKSU –hanke 2.8.2004.
- Niemi, J. ja Ahlstedt, J. 2003. Finnish Agriculture and Rural Industries 2003. Agrifood Research Finland, Economic Research (MTTL) Publications 103a.
- Nordén, B., Ryberg, M., Götmark, F ja Olausson, B. 2004. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation* 117: 1-10.
- Norkko, A. ja Bonsdorff, E. 1996. Rapid zoobenthos community responses to accumulations of drifting algae. *Marine Ecology Progress Series* 131:143-157.
- Norton, B. G. 1998. Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Applications* 8: 350-364.
- Nummi, P. (toim.) 2001. Alien species in Finland. *The Finnish Environment* 466. Ministry of the Environment. Helsinki. 40 s.
- Nurmi, J. ja Kokko, A. (toim.) 2001. Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816. 80 s.
- Nuutinen, T. ja Hirvelä, H. 2001. Valtakunnan metsien 9. inventointiin perustuvat hakkuumahdollisuusarviot vuosille 2000-2029 Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 3B/2001: 577-594.

- Nuutinen, T., Hirvelä, H., Härkönen, K. ja Hökkä, H. 2004. Valtakunnan metsien 9. inventointiin perustuvat hakkuumahdollisuusarviot vuosille 2002-2031 Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 3B/2004: 419-435.
- Oinonen, R. 1983. Erämaaselvitys. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarainhoitotoimisto. Moniste.
- Ojala, E., Mönkkönen, M. ja Inkeröinen, J. 2000. Epiphytic bryophytes on European aspen *Populus tremula* in old-growth forests in northeastern Finland and in adjacent sites in Russia. *Can. J. Bot.* 78: 529-536.
- Otronen, M. ja Tirkkonen, J. 2002. Biodiversiteettitutkimusohjelma FIBREn kansallinen vaikuttavuus. <http://fibre.utu.fi/final/vaikuttavuus.pdf>
- Palva, R., Rankinen, K., Granlund, K. ja Grönroos, J. 2001. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 1995-1999. MYTVAS-projektin loppuraportti. *Suomen ympäristö* 478:1-92.
- Pakkala, T., Hanski, I. ja Tomppo, E. 2002. Spatial ecology of the three-toed woodpecker in managed forest landscapes. *Silva Fennica* 36: 279-288.
- Parnes, E., Ahola, H., Andersson, K. ja Härmä, P. 2004. Compilation of atmospherically corrected TM image mosaics for CORINE. Käsikirjoitus.
- Parviainen, J. ja Frank, G. 2003. Protected forests in Europe approaches-harmonising the definitions for international comparison and forest policy making. *Journal of Environmental Management* 67: 27-36.
- Patton, M. Q. 1996. Utilization-Focused Evaluation. The New Century Text. Sage Publications.
- Pellikka, J., Rita, H. ja Lindén, H. 2005. Monitoring wildlife richness - Finnish applications based on wildlife triangle censuses. *Annales Zoologici Fennici* 42: 123-134.
- Peltola, A. (toim.) 2004. Metsätalostollinen vuosikirja 2004. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2004 (45): 1-416.
- Peltonen, M. 1999. Windthrows and dead-standing trees as bark beetle breeding material at forest-clearcut edge. *Scandinavian Journal of Forest Research* 14: 505-511.
- Peltonen, M. ja Heliövaara, K. 1998. Incidence of *Xylechinus pilosus* and *Cryphalus saltuarius* (Scolytidae) in forest-clearcut edges. *Forest Ecology and Management* 103: 141-147.
- Pennanen, J. 2004. Simulation of boreal forest landscape dynamics: modeling approaches and applications. Academic dissertation. University of Helsinki Department of Forest Ecology Publications 33: 1-37.
- Penttilä, R. 2004. The impacts of forestry on polyporous fungi in boreal forests. Väitöskirja. University of Helsinki, Faculty of Biosciences, Department of Biological and Environmental Sciences.
- Penttilä, R., Siitonen, J. ja Kuusinen, M. 2004. Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. *Biological Conservation* 117: 271-283.
- Pitkänen, H. (toim.) 2004. Rannikko- ja avomerialueiden tila vuosituhannen vaihteessa. Suomen Itämeren suojeluohjelman taustaselvitykset. *Suomen Ympäristö* 669. 104 s.
- Pitkänen, H., Kauppila, P. ja Kiirikki, M. 2004. Rannikko- ja avomerialueiden tila. Julkaisussa: Pitkänen, H. (toim.), Rannikko- ja avomerialueiden tila vuosituhannen vaihteessa. Suomen Itämeren suojeluohjelman taustaselvitykset. *Suomen ympäristö* 669. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 10-13.
- Pitkänen, M., Kuussaari, M. ja Pöyry, J. 2001. Butterflies. Julkaisussa: Pitkänen, M. ja Tiainen, J. (toim.), Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. BirdLife Finland Conservation Series (No. 3). Helsinki, Yliopistopaino.
- Pohjois-Karjalan maakuntakaavaluonnos 2004. 25.10.2004.
- Primmer, E. ja Wolf, S. 2004a. Biodiversity conservation competency acquisition among Finnish forest management service providers. Proceedings of the Conference on Policy Instruments for Safeguarding Forest Biodiversity – Legal and Economic viewpoints. The Fifth International BIOECON Conference 15th-16th January 2004, House of Estates, Helsinki. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute, METLA. pp 58-68. (<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2004/mwp001-07.pdf>)

- Primmer, E. ja Wolf, S. 2004b. Integration of Biodiversity Conservation into Forest Management Services in Finland: Policy implications. Proceedings of IUFRO Extension Working Party Symposium: Communication Strategies for Multiple Partner Involvement in Forestry Extension. Italy 27 September - 1 October 2004.
- Punkari, M. 1984a. Maankäyttö ja luonnontila. Julkaisussa: Punkari, M. (toim.), Suomi avaruudesta. Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, Ursan julkaisuja 24. S. 74-87.
- Punkari, M. 1984b. Suomi ja lähialueet satelliittikuvina. Julkaisussa: Punkari, M. (toim.), Suomi avaruudesta. Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, Ursan julkaisuja 24. S. 88-139.
- Punntila, P. 2000. Metsien suojelualueverkon merkitys lahoppukovakuoriaisten elinkelpoisten populaatioiden säilymiselle Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Heikkinen, R., Punntila, P., Virkkala, R. ja Rajasärkkä, A., Suojelualueverkon merkitys metsälajistolle: lehtojen putkilokasvit, metsien lahoppukovakuoriaiset, havu- ja sekametsien linnut. Suomen ympäristö 440: 49-96.
- Punntila, P., Siitonen, J., Lindström, P. ja Sallinen, M. 2001. Extinction of saproxylic beetles in protected old-growth forests: surrounding landscape matters. Julkaisussa: Vuori, K.-M. ja Kouki, J. (toim), International conference Ecosystem management in boreal forest landscapes. Koli National Park, Finland, May 27-30, 2001. Publications of the North Karelia Regional Environment Centre 25: 29.
- Pykälä, J. 1992. Länsi-Uudenmaan seutukaava-alueen kasvistoltaan arvokkaat kalliot II. Länsi-Uudenmaan seutukaavaliitto. Lohja.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Suomen ympäristö 495. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 205 s.
- Pykälä, J. 2004. Effects of new forestry practices on rare epiphytic macrolichens. Conservation Biology 18: 831-838.
- Pykälä, J. ja Alanen, A. 2004. Perinnebiotoopit ja niiden väheneminen. Julkaisussa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. ja Toivonen, T. (toim.), Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita. Helsinki. S. 192-203.
- Pykälä, J., Heikkinen, R. ja Toivonen, H. 2004. Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen merkitys metsäkasveille ja jäkälille. Metsien monimuotoisuus -tutkimusohjelman (MOSSE) väliseminaari 17.-18.11.2004, Hanasaari, Espoo. Poster-esitys.
- Pyykkönen, S., Grönroos, J., Rankinen, K., Laitinen, P., Karhu, E. ja Granlund, K. 2004. Ympäristötuen mukaiset toimenpiteet ja niiden vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 2000-2002. Suomen ympäristö 711:1-119.
- Pöyry, J. 2001. Suoperhosten uhanalaisuus ja suojelutilanne Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Aapala, K. (toim.), Soidensuojelualueverkon arviointi. Suomen ympäristö 490. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 213-258.
- Ranius, T. ja Kindvall, O. 2004. Modelling the amount of coarse woody debris produced by the new biodiversity-oriented silvicultural practices in Sweden. Biological Conservation 119: 51-59.
- Ranius, T., Kindvall, O., Kruys, N. ja Jonsson, B. G. 2003. Modelling dead wood in Norway spruce stands subject to different management regimes. Forest Ecology and Management 182: 13-29
- Ranius, T., Jonsson, B.G. ja Kruys, N. 2004. Modelling dead wood in Fennoscandian old-growth forests dominated by Norway spruce. Canadian Journal of Forest Research 34: 1024-1034.
- Ranius, T., Ekvall, H., Jonsson, M. ja Bostedt, G. 2005. Cost-efficiency of measures to increase the amount of coarse woody debris in managed Norway spruce forests. Forest Ecology and Management 206: 119-133.
- Rassi, P. 2000. Uhanalaisten metsäkovakuoriaisten levinneisyys, esiintymishistoria ja elintavat. Julkaisussa: Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän mietintö. Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. Suomen ympäristö 437: 89-94.
- Rassi, P., Alanen, A., Kemppainen, E., Vickholm, M. ja Väisänen, R. (toim.) 1986. Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietintö. I Yleinen osa, II Suomen uhanalaiset eläimet, III Suomen uhanalaiset kasvit. Komiteamietintö 1985:43. I:111s., II:466 s., III:431 s. Ympäristöministeriö. Helsinki.

- Rassi, P., Kaipainen, H., Mannerkoski, I. ja Ståhls, G. (toim.) 1992. Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. Komiteamietintö 1991:30. 328 s. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. ja Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. 432 s. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Rautiainen, V.-P., Ryttylä, T., Kurtto, A. ja Väre H. (toim.) 2002. Putkilokasvien uhanalaisuuden arviointi – lajikohtaiset perustelut. Suomen ympäristö 593, 194 s. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Rautjärvi, N. ja Luque, S. 2004. Metsien monimuotoisuuden suojeleminen ja elinympäristön laadun määrittäminen. Metsien monimuotoisuus -tutkimusohjelman (MOSSE) väliseminaari 17.-18.11.2004, Hanasaari, Espoo. Poster-esitys.
- Rebele, F. 1994. Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters* 4: 173-187.
- Redsven, V., Anola-Pukkila, A., Haara, A., Hirvelä, H., Härkönen, K., Kettunen, L., Kiiskinen, A., Kärkkäinen, L., Lempinen, R., Muinonen, E., Nuutinen, T., Salminen, O. ja Siitonen, M. 2004. MELA2002 Reference Manual (2nd edition). The Finnish Forest Research Institute. 606 s. <http://www.metla.fi/metinfo/mela/index.htm>.
- Reinikainen, A. 2000. Pensaat. Julkaisussa: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. ja Hotanen, J.-P. (toim.), Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Kustannusosakeyhtiö Tammi. S. 94-96.
- Reunanen, P. 2001. Landscape responses of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in northern Finland. The effect of scale on habitat patterns and species incidence. Väitöskirja. Oulun yliopisto, biologian laitos. (*Acta Universitatis Ouluensis*, A 371).
- Rintala, J. 2003. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamislupatilanne 2002 – maa-aineslain mukaiset ottoalueet. Suomen ympäristö 662. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. <http://www.ymparisto.fi/julkaisut>
- Rissanen, K. 1999. Luonnonhoidon seuranta Metsähallituksessa 1994-1998. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja nro 23: 1-43.
- Rissanen, K. 2003. Luonnonhoidon seuranta 2003 ja vertailu vuosien 1994-2002 tuloksiin. Metsähallitus. Moniste. 22 s.
- Ristimäki, M., Oinonen, K., Pitkäranta, H. ja Harju, K. 2003. Kaupunkiseutujen väestönmuutos ja alueellinen kasvu. Suomen ympäristö 657. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- Rolstad, J., Saetersdal, M., Gjerde, I. ja Storaunet, K. O. 2004. Wood-decaying fungi in boreal forest: are species richness and abundances influenced by small-scale spatiotemporal distribution of dead wood? *Biological Conservation* 117: 539-555.
- Rosenzweig, M. L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University Press. 436 s.
- Rusko, R. 2004. Lapin maaseutuohjelma. Tilastokatsaus. Lapin liitto. <http://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/mohjelmatk.pdf>
- Ryman, N. ja Laikre, L. 1991. Effects of supportive breeding on the genetically effective population size. *Conservation Biology* 5: 325-329.
- Ryman, N., Utter, F. ja Laikre L. 1995. Protection of intraspecific biodiversity of exploited fishes. *Reviews of Fish Biology and Fisheries* 5: 417-446.
- Ryttylä, T. ja Kettunen, T. (toim.) 1997. Uhanalaiset kasvimme. 335 s. Suomen ympäristökeskus & Kirjayhtymä Oy. Tampere.
- Räike, A., Pietiläinen, O.-P., Rekolainen, S., Kauppila, P., Pitkänen, H., Niemi, J., Raateland, A. ja Vuorenmaa, J. 2003. Trends of phosphorus, nitrogen and chlorophyll a concentrations in Finnish rivers and lakes in 1975-2000. *The Science of the Total Environment* 310: 47-59
- Saarinen, S. ja Vaara, M. 2002. Mökki kansallispuiston laidalla. Loma-asukkaiden näkemyksiä Pyhäntunturin kansallispuiston käytöstä ja kehittämisestä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 845. Metla, Rovaniemen tutkimusasema.
- Salaojakeskus ry. 2002. Salaojituksen tavoiteohjelma 2020. Helsinki. 37 + liitteet. Ladattu osoitteesta: [www.salaojakeskus.fi/pdf/tavoiteohjelma.pdf](http://www.salaojakeskus.fi/pdf/tavoiteohjelma.pdf).
- Salminen, P. ja Kekäläinen, H. (toim.) 2000. Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitotyöryhmän mietintö. Suomen ympäristö 443. Ympäristöministeriö. Helsinki

- Salo, H., Tohmo, T., Nenonen, T. ja Niittykangas, H. 2003. Suomen elinkeinokalatalouden rakenneohjelman 2000–2006 väliarviointi. Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus.
- Savela, M.-L., Hynninen, E.-L. ja Blomquist, H. 2003. Pesticide Sales in 2002. Upward Trend Continues. *Kemia-Kemi* 30(6): 61-63.
- Savo-Karjalan tiepiirin ympäristöohjelma 2002-2005. 2002. Tiehallinto. Savo-Karjalan tiepiiri.
- Scott, A. 2001. The power of ideas: effective research for environmental decision-making. SPRU, University of Sussex. Electronic working papers no. 63. <http://www.sussex.ac.uk/spru/>
- Scriven, M. 1991. Evaluation Thesaurus. Fourth edition. Sage Publications. Newbury Park.
- Selonen, V., Hanski, I.K. ja Stevens, P.C. 2001. Space use of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* in fragmented forest landscapes. *Ecography* 24: 588-600.
- Sigurdsson, A. 1999. Landscape ecological changes in the Kuhmo border area after 1940. A cumulative effects assessment approach. *The Finnish Environment* 275. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Sihvo, J. 2002. Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Urho Kekkosen kansallispuiston luontokartointus. Loppuraportti osa 2: Ylä-Lapin luontotyypit. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A No 137: 1-170.
- Siitonen, J. 1999. Haavan merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle. Julkaisussa: Hynynen, J. ja Viherä-Aarnio, A. (toim.), Haapa - monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 725: 71-82.
- Siitonen, J. 2001a. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11-41.
- Siitonen, J. 2001b. Energiapuun hankinta ja metsälajiston monimuotoisuus. Julkaisussa: Nurmi, J. ja Kokko, A. (toim.), Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816. S. 66-74.
- Siitonen, J. 2002. Lahopuusto ja säästöpuut metsäsuunnittelussa. Julkaisussa: Kangas, J., Kokko, A., Jokimäki, J. ja Store, R. (toim.), Tutkimuksia ekologisen informaation liittämisestä metsäsuunnitteluun. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 858: 25-32.
- Siitonen, J. ja Martikainen, P. 1994. Occurrence of rare and threatened insects living on decaying *Populus tremula*: A comparison between Finnish and Russian Karelia. *Scandinavian Journal of Forest Research* 9: 185-191.
- Siitonen, J. ja Hanski, I. 2004. Metsälajiston ekologia ja monimuotoisuus. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Salomaa, P. (toim.), Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy. S. 76-109.
- Siitonen, J., Martikainen, P., Kaila, L., Nikula, A. ja Punttila, P. 1995. Kovakuoriaislajiston monimuotoisuus eri tavoin käsitellyillä metsäalueilla Suomessa ja Karjalan Tasavallassa. Julkaisussa: Hannelius, S. ja Niemelä, P. (toim.), Monimuotoisuus metsien hoidossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 564: 43-63.
- Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P. ja Rauh, J. 2000a. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. *Forest Ecology and Management* 128: 211-225.
- Siitonen, J., Punttila, P. ja Koskela, M. 2000b. Tree mortality in natural and managed pine forests: effects of host-tree density on saproxylic beetle assemblages on dead pines. Julkaisussa: Karjalainen, L. ja Kuuluvainen, T. (toim.), Disturbance dynamics in boreal forests. Restoration and management of biodiversity. Kuhmo, Finland, August 21-25. Abstracts, s. 48.
- Siitonen, J., Penttilä, R. ja Kotiranta, H. 2001. Coarse woody debris, polyporous fungi and saproxylic insects in an old-growth spruce forest in Vodlozero National Park, Russian Karelia. *Ecological Bulletins* 49: 231-242.
- Siitonen, J., Hottola, J., Lommi, S. ja Mattila, J. 2004. Talousmetsien luonnonhoidon merkitys lajiston monimuotoisuudelle - avainbiotoopit, säästöpuusto ja seuranta. Mosse puolimat-kassa - tutkimusohjelman väliseminaari. Esitelmä ja esitelmäkalvot [http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminarit/hanasaari\\_11\\_2004/sessio1\\_metsa/esitelmat/3\\_esitelma\\_Siitonen\\_Juha\\_seurantahanke\\_17112004.pdf](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminarit/hanasaari_11_2004/sessio1_metsa/esitelmat/3_esitelma_Siitonen_Juha_seurantahanke_17112004.pdf).

- Siitonen, M., Härkönen, K., Hirvelä, H., Jämsä, J., Kilpeläinen, H., Salminen, O. ja Teuri, M. 1996. MELA Handbook. 1996 Edition. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 622. 452 s.
- Siitonen, P., Lehtinen, A. ja Siitonen, M. 2005. Effects of forest edges on the distribution, abundance, and regional persistence of wood-rotting fungi. *Conservation Biology* 19: 250-260.
- Similä, M., Kouki, J., Martikainen, P. ja 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. ja Martikainen, P. 2003. Saproxylic beetles in managed and seminatural Scots pine forests: quality of dead wood matters. *Forest Ecology and Management* 174: 365-381.
- Sippola, A.-L. ja Renvall, P. 1999. Wood-decomposing fungi and seed-tree cutting: A 40-year perspective. *Forest Ecology and Management* 115: 183-201.
- Sippola, A.-L., Lehesvirta, T. ja Renvall, P. 2001. Effects of selective logging on coarse woody debris and diversity of wood-decaying polypores in eastern Finland. *Ecological Bulletins* 49: 243-254.
- Sippola, A.-L., Siitonen, J. ja Punttila, P. 2002. Beetle diversity in timberline forests: a comparison between old-growth and regeneration areas in Finnish Lapland. *Annales Zoologici Fennici* 39: 69-86.
- Sippola, A. L., Similä, M., Mönkkönen, M. ja Jokimäki, J. 2004. Diversity of polyporous fungi (polyporaceae) in northern boreal forests: Effects of forest site type and logging intensity. *Scandinavian Journal of Forest Research* 19: 152-163.
- SMS 1002-1 –standardi. Metsäsertifiointin kriteeristö. <http://www.ffcs-finland.org>
- SMS 1002-2. Metsäsertifiointikriteerien tulkinta- ja tiedonkeruuohje metsäkeskuksen toimialueen sertifiointissa. <http://www.ffcs-finland.org>.
- Snäll, T., Fogelqvist, J., Ribeiro Jr., P. J. ja Lascoux, M. 2004a. Spatial genetic structure in two congeneric epiphytes with different dispersal strategies analysed by three different methods. *Molecular Ecology* 13: 2109-2119.
- Snäll, T. ja Jonsson, B. G. 2001. Edge effects on six polyporous fungi used as old-growth indicators in Swedish boreal forest. *Ecological Bulletins* 49: 255-262.
- Snäll, T., Ribeiro Jr., P. J. ja Rydin, H. 2003. Spatial occurrence and colonisations in patch-tracking metapopulations: local conditions versus dispersal. *Oikos* 103: 566-578.
- Snäll, T., Hagström, A., Rudolphi, J. ja Rydin, H. 2004b. Distribution pattern of the epiphyte *Neckera pennata* on three spatial scales - importance of past landscape structure, connectivity and local conditions. *Ecography* 27: 757-766.
- Snäll, T., Ehrlén, J. ja Rydin, H. 2005a. Colonization-extinction dynamics of an epiphyte metapopulation in a dynamic landscape. *Ecology* 86: 106-115.
- Snäll, T., Pennanen, J., Kivistö, L. ja Hanski, I. 2005b. Modelling epiphyte metapopulation dynamics in a dynamic forest landscape. *Oikos* 109: 209-222.
- Soininen, T. 2005. Metsäluonnon hoitohankkeet. Metsäluonnon hoitohankkeiden opastus ja koordinointi -projekti. Loppuraportti. 30 s. <http://www.metsavastaa.net/tiedostot/dokumentit/9121/Raportti%20projektista%2Epdf>.
- Stokland, J. N. 2001. The coarse woody debris profile: an archive of recent forest history and an important biodiversity indicator. *Ecological Bulletins* 49: 71-83.
- Stokland, J. ja Kauserud, H. 2004. *Phellinus nigrolimitatus* - a wood-decomposing fungus highly influenced by forestry. *Forest Ecology and Management* 187: 333-343.
- Stokland, J. N., Eriksen, R., Tomter, S. M., Korhonen, K., Tomppo, E., Rajaniemi, S., Söderberg, U., Toet, H. ja Riis-Nielsen, T. 2003. Forest biodiversity indicators in the Nordic countries - status based on national forest inventories. Nordic council of ministers, Tema-Nord 514: 1-108.
- Suomen ja Venäjän luonnonsuojeluyhteistyö 2004. Ympäristöministeriö – Suomen ympäristökeskus. F. G. Lönnberg. Helsinki.
- Suomen Metsäsertifiointi ry. 2003. FFCS 1002-1:2003 -standardi, Ryhmäsertifiointin kriteerit metsäkeskuksen toimialueen tasolla. <http://www.ffcs-finland.org>.

- Suomen ympäristöministeriön lähialueyhteistyö 2002. Ympäristöministeriö. 2003. Erweko Painotuote Oy. Helsinki.
- Suominen, O. ja Olofsson, J. 2000. Impacts of semi-domesticated reindeer on structure of tundra and forest communities in Fennoscandia: a review. *Annales Zoologici Fennici* 37: 233-249
- Suominen, T. 1998. Järviruokokasvustojen muutokset Saaristomerellä. Pro Gradu –työ. Turun yliopisto, Maantieteen laitos. 93 s.
- Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M. ja Knight, T. M. 2004. The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 305-308.
- Svenska FSC rådet. 2000. Svensk FSC-standard för certifiering av skogsbruk. Andra upplagen. Forest Stewardship Council A.C. 42 s. <http://www.fsc-sverige.org/gron/FSC-eng.pdf>, <http://www.fsc-sverige.org/gron/FSC-sv.pdf>
- Sverdrup-Thygeson, A. ja Ims, R. A. 2002. The effect of forest clearcutting in Norway on the community of saproxylic beetles on aspen. *Biological Conservation* 106: 347-357.
- Sverdrup-Thygeson, A. ja Lindenmayer, D. B. 2003. Ecological continuity and assumed indicator fungi in boreal forest: the importance of the landscape matrix. *Forest Ecology and Management* 174: 353-363.
- Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. *Ympäristöopas* 109, 196 s. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Tarasov, M. E. ja Birdsey, R. A. 2001. Decay rate and potential storage of coarse woody debris in Leningrad Region. *Ecological Bulletins* 49: 137-147.
- Tarmi, S., Tuuri, H. ja Helenius, J. 2002. Plant communities of field boundaries in Finnish farmland, *Agricultural and Food Science in Finland* 11: 121-135.
- Tarmi, S. ja Helenius, J. 2002. Maatalouden ympäristöohjelman mukaisten piennarten ja suojakaistojen toteutuminen sekä niiden kasviyhteisöjen monimuotoisuus. *Helsingin yliopiston soveltavan biologian laitoksen julkaisuja* 9: 1-35.
- Tarmi, S. ja Bäckman, J.-P. C. 2004. Pientareiden kasvit. Julkaisussa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. ja Toivonen, T. (toim.), *Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita. Helsinki. S. 98-111.
- Tenow, O., Bylund, H., Nilssen, A.C. ja Karlson, P.S. 2005. Long-Term Influence of Herbivores on Northern Birch Forests. Julkaisussa: Wielgolaski, F.E. (toim.), *Plant Ecology, Herbivory and Human Impact in Nordic Mountain Birch Forests*. Ecological Studies, Vol. 180. Springer-Verlag, Berlin. S. 165-181.
- Tiainen, J. 2004. Maatalousympäristön historia. Julkaisussa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. ja Toivonen, T. (toim.), *Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita. Helsinki. S. 26-40.
- Tiainen, J., Holopainen, J., Seimola, T., Ekroos, J., Piha, M. ja Vepsäläinen, V. 2004a. Maatalousympäristön pesimälinnuston seuranta. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.), *Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle*. MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003. Suomen ympäristö 709: 92-109.
- Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. ja Toivonen, T. (toim.) 2004b. *Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita. Helsinki.
- Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. ja Vepsäläinen, V. 2004c. Maatalousympäristön pesimälinnusto. Julkaisussa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. ja Toivonen, T. (toim.), *Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita. Helsinki. S. 147-163.
- Tiainen, J., Holopainen, J., Piha, M., Bäckman, J.-P., Ekroos, J. ja Seimola, T. 2004d. Luomuviljelyn biodiversiteettivaikutusten seuranta: hyönteiset ja linnut. Julkaisussa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. ja Heliölä, J. (toim.), *Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003*. Suomen ympäristö 709. S. 128-140.
- Tiehallinto 2001. Tiehallinnon ympäristöpolitiikka ja –ohjelma 2001-2005. 2001.
- Tike 2003. Maatilatilastollinen vuosikirja 2003. SVT maa-, metsä- ja kalatalous 2003:62.

- Tike 2004. Maatilatilastollinen vuosikirja 2004. SVT: maa-, metsä- ja kalatalous 2004:61.
- Toivonen, H., Leikola, N. ja Kallio, M. (toim.) 2004. Sisävesien suojelualueverkon edustavuuden arviointia. Järvien ja ranta-alueiden määrä, vedenlaatumuuttujat ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 713: 1-113.
- Tomppo, E. 2000. Kasvupaikat ja puusto. Julkaisussa: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. ja Hotanen, J.-P. (toim.), Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Kustannusosakeyhtiö Tammi. S. 60-83.
- Tomppo, E. ja Joensuu, J. 2003. Hirvieläinten aiheuttamat metsätuhot Etelä-Suomessa Valtakunnan metsien 8. ja 9. inventoinnin mukaan. Metsätieteen aikakauskirja 4/2003: 507-535.
- Trepl, L. 1995. Toward a theory of urban biocoenoses – some hypotheses and research questions. Julkaisussa: Sukopp, H., Numata, M. ja Huber, A. (toim.), Urban Ecology as the Basis of Urban Planning. SPB Academic Publishing. Haag. S. 203-211.
- Tukia, H., Hokkanen, M., Jaakkola, S., Kallonen, S., Kurikka, T., Leivo, A., Lindholm, T., Suikki, A. ja Virolainen, E. 2001. Metsien ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B nro 58: 1-87.
- Tuomi, J. ja Sarajärvi, A. 2003. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi, Helsinki.
- Ulkoasiainministeriö 2000. Suomen lähialueyhteistyö. Saatavilla [www.muodossa: >URLhttp://formin.finland.fi/lahialue/>](http://www.muodossa.fi/URLhttp://formin.finland.fi/lahialue/). 22.4.2004.
- Ulkoasiainministeriö 2004. Hankeluettelo 2004: Suomen kahdenväliset kehitysyhteistyöhankkeet vuonna 2004. Ulkoasiainministeriö, kehityspoliittinen osasto. 176 s.
- Ulkoasiainministeriö, 2005. Kansainväliset ympäristösopimukset ja Suomen kehitysyhteistyö. Liite Muistiossa 11.04.2005. UM/ KEO12 ja YM/KVY.
- Uudenmaan maakuntakaavaehdotus 2003a. Maakunnan suunnittelun tavoitteet MHS 16.12.2002.
- Uudenmaan maakuntakaavaehdotus ja Natura 2000-ohjelman alueet. 2003b. Vaikutusten arviointi. 22.9.2003. Selvitys 9.
- Uusi-Kämpä, J ja Ylärinta, T. 1996. Effect of buffer strip on controlling erosion and nutrient losses in Southern Finland. Julkaisussa: Mulamootil, G., Warner, B.G. ja McBean, E.A. (toim.), Wetlands: environmental gradients, boundaries and buffers. Boca Raton: CRC Press/Lewis Publishers. s. 221-235.
- Uusi-Kämpä, J. ja Kilpinen, M. 2000. Suojakaistat ravinnekuormituksen vähentäjänä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 83: 49 s
- Uusi-Kämpä, J., Braskerud, B., Jansson, H., Syversen, N. ja Uusitalo, R. 2000. Buffer zones and constructed wetlands as filters for agricultural phosphorus. Journal of Environmental Quality 29: 151-158.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Pykälä, J. ja Alanen, A. 2001. Suomen perinnebiotoopit. Perinne- maisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. Suomen ympäristö 527.
- Vatn, A., Kvakkestad V. ja Rørstad, P.K. 2002. Policies for Multifunctional Agriculture. The Trade-off Between Transaction Costs and Precision. Agricultural University of Norway, Department of Economics and Social Sciences. Report No. 23. Ås-NLH. 81.
- Wallenius, T. 2004a. Fire histories and tree ages in unmanaged boreal forests in Eastern Fennoscandia and Onega peninsula. Väitöskirja. University of Helsinki, Faculty of Biosciences, Department of Biological and Environmental Sciences and Faculty of Agriculture and Forestry, Department of Forest Ecology.
- Wallenius, T. 2004b. Metsäpalojen esiintyminen. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi-Saloma, P. (toim.), Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita. Helsinki. S. 58.
- Walls, M. ja Rönkä, M. (toim.) 2004. Veden varassa. Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita. 294 s. Helsinki.
- Valtakunnallinen harjajensuojeluohjelma. 1984. Ympäristön ja luonnonsuojeluosaston julkaisu D:6. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksesta ja maatalouden ympäristötuesta 29.6.2000/644

- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 2000. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Opa 5.
- Vasander, H. (toim.) 1998. Suomen suot. Suoseura ry. Helsinki.
- Weidema, I.R. (toim.) 2000. Introduced species in the Nordic countries. Nord 2000 (13):1-242.
- Verta, M., Nakari, T., Poutanen, E-L. ja Karhu E. 2004. Haitallisten aineiden vaikutukset eliöstöön. Julkaisussa: Pitkänen, H. (toim.), Rannikko- ja avomerialueiden tila vuosituhanen vaihteessa. Suomen Itämeren suojeluohjelman taustaselvitykset. Suomen ympäristö 669. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 38-42.
- Vesilakitoimikunta 2004. Vesilakitoimikunnan mietintö. Oikeusministeriö. Komiteamietintö 2004:2.
- Virkkala, R., Korhonen, K. T., Haapanen, R. ja Aapala, K. 2000. Metsien ja soiden suojelutilanne metsä- ja suokasvillisuusvyöhykkeittäin valtakunnan metsien 8. inventoinnin perusteella. Suomen ympäristö 395: 1-49.
- Virkkala, R., Penttilä, R., Puntila, P., Kotiranta, H., Siitonen, J. ja Heikkilä, R. 2004. Metsien ennallistamisen merkitys lajiston palautumiselle: etäisyys lähdealueesta, lahoppuun määrä ja aika häiriöstä. Metsien monimuotoisuus -tutkimusohjelman (MOSSE) väliseminaari. 17.-18.11.2004, Hanasaari, Espoo. Abstraktit [http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/hanasaari\\_11\\_2004/sessio1\\_metsa/esitelmat/4\\_esitelma\\_Penttila\\_Reijo\\_17112004.pdf](http://www.mmm.fi/metso/arkisto/seminaarit/hanasaari_11_2004/sessio1_metsa/METSA_Penttila_ennallistaminen_tivistelma_17112004.pdf)
- Vuorenmaa, J., Forsius, M. ja Mannio, J. 2004. Increasing trend of total organic carbon concentrations in small forest lakes (in Finland) 1987-2003. Julkaisussa: Societas Internationalis Limnologiae (SIL), XXIX Congress Lahti, Finland, 8-14 August 2004 : book of abstracts. Helsinki, Finnish Limnological Society, University of Helsinki, SIL. S.265.
- Vähä-Piikkiö, I. ja Hahkala, V. 2004. Helsingin maankäyttö ja kasvisto. Power Point -esitys. Helsingin kaupungin tietokeskus, kaupunkitutkimus.
- Vähä-Piikkiö, I., Kurtto, A. ja Hahkala, V. 2004. Species number, historical elements and protection of threatened species in the flora of Helsinki, Finland. Landscape and urban planning 68: 357-370.
- Väisänen, R. A., Lammi, E. ja Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.
- Väre, S. 2003. Maakuntakaavan luontovaikutukset. Uudenmaan maakuntakaavaehdotus. Uudenmaan liitto YS - Konsultit Oy 20.3.2003.
- Yaroshenko, A. Y., Potapov, P. V. ja Turbanova, S. A. 2001. The last intact forest landscapes of Northern European Russia. Greenpeace Russia and Global Forest Watch. 75 s.
- Ympäristöministeriö 1998. Lausunnot Suomen biologista monimuotoisuutta koskevasta kansallisesta toimintaohjelmasta 1997-2005. Yhteenvedot ministeriöiden, elinkeinoelämän, asiantuntijatahojen sekä etu- ja kansalaisjärjestöjen lausunnoista. Ympäristöministeriön moniste.
- Ympäristöministeriö 1999. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä. Ehdotus yhdyskuntarakenteen seurannan järjestämiseksi ja kehittämiseksi. Suomen ympäristö 344. 73 s.
- Ympäristöministeriö 2002. Suomen Itämeren suojeluohjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen ympäristö 569, 96 s.
- Ympäristöministeriö 2004. Soiden suojelu. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Luonnonsuojelu > Suojeluohjelmat ja -alueet > Soiden suojelu. [Päivitetty 17.11.2004, viitattu 8.2.2005]
- Ympäristöministeriön lähialuestrategia. 2001. Ympäristöministeriö.
- Ympäristöyhteistyö rakentaa hyvää naapuruuksia. Suomen ja Viron ympäristöyhteistyö 1991-2004. Ympäristöministeriö 2004. Frenckellin Kirjapaino. Espoo.
- Yrjönen, K. 2004. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Karttoitus yksityismetsissä 1998-2004. MMM:n julkaisu 9/2004: 1-60.

## **Liite I. Ohjelman mukaiset toimenpiteet ja niiden vaikutusmekanismit**

Kansalliseen toimintaohjelmaan sisältyy yli sata toimenpidettä tai toimenpidekokonaisuutta. Ohjelmassa on tunnistettu kuusi eri toimenpiteiden oletettua toimintamekanismin tyyppiä. Lähes kaikissa tieto ja ymmärtämys monimuotoisuudesta on keskeisellä sijalla, mutta toimenpiteet poikkeavat siinä, miten tätä tietoa hyödynnetään.

1. Pelkkä tieto riittää ohjaamaan toimintaa: Kun tieto toiminnan vaikutuksista paranee, toimijat voivat itse muuttaa toimintaansa niin, että haitallisia vaikutuksia monimuotoisuuteen ei synny. Oletetaan (usein implisiittisesti), että ei ole suurta ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä, jolloin tieto biodiversiteetistä on sinänsä riittävä toiminnan muuttamiseksi.
2. Tiedon avulla asetetaan reunaehdoja: Kun osataan ennakoita vaikutuksia, voidaan asettaa toiminnalle yleisiä ehtoja, jotka estävät haitallisia vaikutuksia monimuotoisuuteen. Ristiriitaa toiminnan varsinaisen tavoitteen ja biodiversiteetin turvaamistavoitteen välillä voi olla, mutta yhteiskunnan kokonaisuutta koskevan harkinnan perusteella eri toiminnoille on asetettu reunaehdoja, jotka toimijat joutuvat ottamaan huomioon.
3. Toimintatapojen konkreettiset muutokset: Tiedetään miten toimintaa on muutettava ja toteutetaan muutos lainsäädännön tai muun kannustinjärjestelmän kautta. Mahdolliset ristiriidat biodiversiteetin turvaamisen ja toiminnan varsinaisen tavoitteiden välillä on hyväksytty ja kyetty vähentämään hyväksyttävälle tasolle yhteiskunnallisen arvokeskustelun seurauksena ja/tai luomalla kompensatiojärjestelmä.
4. Resurssoidaan välittömiä toimia monimuotoisuuden edistämiseksi: oletetaan, että on riittävästi tietoa siitä, mitä voidaan tehdä ja kohdentamalla resursseja tämän mukaan voidaan turvata monimuotoisuus. Ristiriitaa monimuotoisuuden turvaamisen ja muiden tavoitteiden välillä ei oleteta olevan, on kyse "vain" resurssien lisäämisestä.
5. Suomi kansainvälisenä vaikuttajana: Suomi toimii monimuotoisuuden puolestapuhujana kansainvälisillä foorumeilla, minkä seurauksena kansainväliset toimet ovat parempia ja tasapainoisempia kuin mitä ne olisivat ilman Suomen aktiivista panosta.
6. Ohjataan muita maita toimimaan yleisesti monimuotoisuuden kannalta myönteisesti tarjoamalla resursseja, tietoa, ohjausta: oletetaan, että monimuotoisuuden edistämistoimia voidaan spesifioida riittävän tarkasti ja oletetaan, että hoidot ovat riittävän suuret myönteisten muutosten aikaansaamiseksi.

Taulukko Toimenpide-ehdotukset, ”mekanismit” viittaavat yllä oleviin numeroituihin luokkiin.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
1. Kaikki hallinnonalat ja elinkeinosektorit huolehtivat omilla toimialoillaan biologisen monimuotoisuuden suojelusta ja kestävästä käytöstä toimintaedellytystensä sallimissa rajoissa. Tavoitteena on biodiversiteetin riittävä huomioonottaminen osana normaalia toimintaa.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	1	Tietoisuus biodiversiteetistä johtaa toiminnan vähittäiseen muutokseen.
2. Kaikki hallinnonalat ja elinkeinosektorit arvioivat päätöksensä ja toimiansa vaikutusta biologiseen monimuotoisuuteen sekä seuraavat laaatiemiensa toimintaohjelmien ja ja asetettujen biodiversiteetin ylläpitotavoitteiden toteutumista ja erilaisten toimien vaikuttavuutta.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	1	Tieto ja ymmärrys toimien vaikutuksista biodiversiteetin tilaan johtaa toiminnan suuntaamiseen biodiversiteetin kannalta myönteiseen suuntaan.
3. Hallinnonalat, elinkeinosektorit ja tutkijat kehittävät yhteistyössä luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön kriteereitä ja indikaattoreita (esim. uhanalaistarkastelut, suojeltavat luontotyypit, pirstoutuminen, jne.) osana kestävän kehityksen indikaattorihaiketta.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	1	Tunnistamalla keskeisiä seurattavia muuttujia voidaan seurata biodiversiteetin kehitystä ja kodentaa suojelutoimia.
4. Kaikki hallinnonalat ja elinkeinosektorit tehostavat yhteistyötään biologisen monimuotoisuuden suojeluun ja kestävään käyttöön perustuvien uusien elinkeinon ja työllistämismahdollisuuksien kehittämiseksi	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	3	Kehittämällä biodiversiteettiin nojautuvia elinkeinoja nostetaan biodiversiteetin taloudellista arvoa ja edistetään elinkeinon tietoisuutta biodiversiteetista.
5. Biologisen monimuotoisuuden suojelua ja kestäväää käyttöä edistetään koulutuksen ja tiedotustoiminnan kautta.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	1	Lisäämällä tietoa biodiversiteetistä, edistetään suojelua ja kestäväää käyttöä.
6. Taloudellisia ohjauksia kehitettäessä selvitetään tarpeet ja mahdollisuudet taloudellisten kannustimien käyttöön myös biologisen monimuotoisuuden ylläpidossa.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	2	Tunnistamalla tarpeita ja mahdollisuuksia voidaan luoda uudenlaista kannustavaa monimuotoisuusohjausta.
7. Vahvistetaan mahdollisuuksia ottaa huomioon biologinen monimuotoisuus osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä mm. tietopohjaa parantamalla.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	1	Lisäämällä menetelmällisiä ja tiedollisia valmiuksia voidaan aikaisempaa paremmin hyödyntää YVAa monimuotoisuuden turvaamisessa.
8. Kehitetään lainsäädäntöön perustuvan biologisen monimuotoisuuden suojelun rinnalle joustavam-pia menettelytapoja, joilla voidaan edistää talouskäytössä olevien alueiden luonnon ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	2	On mahdollista tunnistaa ja kehittää sellaisia joustavia toimintatapoja, jotka kannustavat luontoa ja luonnonvarojen hyödyntäviä toimimaan biodiversiteetin turvaamisen kannalta myönteisellä tavalla.
9. Kaikki hallinnonalat ja keskeiset elinkeinosektorit pyrkivät biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön tason parantamiseen sekä mahdollisten ympäristöjohtamis- ja laatujärjestelmiensä kehittämiseen tältä osin.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	Kaikki tahot, 1997–2005	2	Ympäristö- ja laatujärjestelmien kautta on mahdollista antaa sisältöä monimuotoisuuden turvaamistavoitteille ja soveltaa tavoitteita muuttamaan toimintaa monimuotoisuuden kannalta myönteiseen suuntaan.
10. Luodaan kaikki hallinnonalat ja elinkeinosektorit kattava valtakunnallinen yhteysverkosto.	Yleiset kehittämis-tehtävät kaikille tahoille	YM, kaikki tahot, 1998–2005	1	Sektorien yli tapahtuvan kommunikoinnin ja koordinoimisen avulla saadaan tieto ja osaaminen välittymään ja synergia potentiaali käyttöön.
11. Luonnonvarojen käyttöön liittyviä lakeja uudistettaessa otetaan huomioon biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön tarpeet.	Lainsäädännön kehittämistarpeet	Kaikki tahot, 1997–2005	2	Sääntelyllä voidaan merkittävästi ehkäistä tai rajoittaa biodiversiteetille haitallisia toimia. Sääntely tavoittaa toimijoita.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
12. Selkiytetään vesilainsäädäntöä siten, että se mahdollistaa vesiluonnon monimuotoisuuden, erityisesti pienvesien suojelun nykyistä paremman huomioonottamisen.	Lainsäädännön kehittämissarpeet	YM, OM, MMM, 1999–2001	2	Vesilainsäädäntöä kehittämällä voidaan nykyistä paremmin ehkäistä tai rajoittaa vesien biodiversiteetille haitallisia toimia.
13. Säädellään lainsäädännöllisesti sellaisten vieraiden eliöeläinten tarkoituksellista levittämistä luontoon, jotka voivat muodostaa pysyviä kantoja ja uhata alkuperäistä lajistoa.	Lainsäädännön kehittämissarpeet	YM, MMM, STM, KTM, 1997–2005	2	Vieraiden eliöeläinten tarkoituksellista levittämistä voidaan säädellä ja tarvittaessa estää lainsäädännön avulla.
14. Laaditaan laajapohjaisesti metsätalouden ympäristöohjelman tavoitteet ja toimet sisältävä kansallinen metsäpoliittinen ohjelma, jolla sovitetaan yhteen metsien eri käyttömuotojen tarpeet.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Metsätalous	MMM, YM, 1997–1998	1,2,3	Nimeämällä sektorille yhteiset kunnianhimoiset tavoitteet voidaan edistää eri toimijoiden edellytyksiä, motivaatiota ja konkreettisia toimia monimuotoisuuden turvaamiseksi.
15. Metsätalouden ympäristöohjelman toteutumista, tavoitteita ja keinovalikoimaa seurataan ja tarkennetaan uusimman tutkimus- ja seurantatiedon perusteella. Ohjelmassa esitettyä kestävä metsätalouden tavoitetta tarkistetaan nykyisen kehityksen valossa.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Metsätalous	MMM; YM, MTK r.y., SYKE, Metla, Metsäteollisuus ry., Metsähallitus, Tapio, WWF, SLL, 1997	1,2	Lisääntyvän seurannan ja tutkimuksen kautta karttuvan tiedon perusteella on mahdollista korjata metsätalouden tavoitteita ja toimia niin, että luonnon monimuotoisuustavoitteet saavutetaan (tehokkaimmin?).
16. Metsien hoidossa ja käytössä turvataan elinympäristöjen monimuotoisuus mm. metsälainsäädännön kautta, toteuttamalla metsätalouden ympäristöohjelmaa, kehittämällä alueellista metsäsuunnittelua, laatimalla alue-ekologisia suunnitelmia valtion metsiin, sekä edistämällä metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusta ja kehittämällä monimuotoisuuden seuranta-menetelmiä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Metsätalous	MMM, YM, Metsähallitus, 1997–2005	1,2,3	Vaikuttamalla suunnitteluun, vahvistamalla monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävää ohjausta ja tiedollista perustaa ja seuraamalla monimuotoisuudessa tapahtuvia muutoksia voidaan nykyistä paremmin turvata monimuotoisuutta.
17. Maaseutua kehitetään siten, että se säilyy elinvoimaisena sekä luonoltaan monimuotoisena ja ympäristöltään viihtyisenä. Maatalousympäristön ja -lajiston monimuotoisuutta ja maisemaa ylläpidetään ja parannetaan maatalouden ympäristöohjelman mukaisesti. Kehitetään keinoja ylläpitää ja edistää maatalousympäristössä viihtyvän luonnonvaraisen lajiston ja maatalouden käyttämän lajiston monimuotoisuutta. Täydennetään uusittavaa maaseudun ympäristöohjelmaa maisemaa ja luonnon monimuotoisuutta edistävin tehokain tukitoimin.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maaseutu ja maatalous	MMM, YM, MTT, SYKE	1,2,3,4	On mahdollista yhdistää monimuotoisuustavoitteet, elinvoimaisuus- ja viihtyisyystavoitteet kehittämällä olemassaolevia ja uusia keinoja.
18. Maatalouden arvokkaat perinnemaisemat ja -biotoopit saatetaan hoidon piiriin mahdollisimman laajasti	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maaseutu ja maatalous	MMM, YM, Metsähallitus, 1997–2005	4	On mahdollista luoda ja ylläpitää hoitojärjestelmä, joka säilyttää riittävän tehokkaasti ja riittävän laajalla alueella monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ominaispiirteitä.
19. Lisätään biologisen monimuotoisuuden kannalta edullisen luomutuotannon viljelyala 150 000 hehtaariin 2001 mennessä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maaseutu ja maatalous	MMM, 1997–2001	4	Luomutuotanto tukee monimuotoisuuden turvaamista perinteistä maataloustuotantoa paremmin.
20. Kaivostoiminnan haittoja vähennetään mahdollisimman paljon teknisten ja taloudellisten reunaehtojen puitteissa.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kaivostoiminta	KTM, YM, GTK, SYKE, 1997–2005	1,2	On käytettävissä ratkaisuja haittavaikutusten vähentämiseksi, voidaan löytää uusia keinoja.
21. Valmistellaan vesiluonnon monimuotoisuuden toimenpideohjelma joka sisältää vesistöjen kunnostusta sekä vesiluonnon monimuotoisuuden tilan arviointikriteerit	Biodiversiteetti osaksi arkea, Vesien käyttö	YM, MMM, OM, VM, LM, KTM, Metsähallitus, Merenkulkuhallitus, SYKE, RKTL, MTL, 2000–2001	4	On mahdollista turvata ja myös palauttaa vesiluonnon monimuotoisuutta kunnostamalla vesistöjä. Arviointikriteerein parannetaan seurannan mahdollisuutta.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
22. Selvitetään vesiensuojelun tavoitteet sekä tarve kokonaisvaltaisella ohjelmalla kuormituksen aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi ottaen huomioon maamme kansainväliset velvoitteet ja sopimukset.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Vesien käyttö	YM, MMM, OM, VM, LM, KTM, Metsähallitus, Merenkulkuhallitus, SYKE, RKTL, MTL, 1997-1998	2	Vesistöjen kuormitusta vähentämällä voidaan turvata vesiluonnon monimuotoisuutta tai ainakin vähentää vesiluonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia uhkia.
23. Vähennetään vesistö rakentamisen haitallisia vaikutuksia vesiluonnon monimuotoisuuteen mm. ajoittamalla vesirakennustyöt eliöstön kannalta harmittomimpaan ajankohtaan ja välttämällä kiintoaineksen kulkeutumista erityisesti kalojen ja rapujen lisääntymisen kannalta kriittisinä aikoina sekä kalastusaikoina.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Vesien käyttö	MMM, YM, 1997–2005	4	On mahdollista muuttaa vesistö rakentamista siten, että monimuotoisuuteen kohdistuvat haitat minimoituvat
24. Lisätään biologisen monimuotoisuuden hoitoon liittyviä kunnostustoimia sekä rakennetuissa että maa- ja metsätalouden muuttamissa vesistöissä erityisesti pienvesissä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Vesien käyttö	MMM, YM, Metsähallitus, 1997–2005	4	Kunnostamalla voidaan palauttaa monimuotoisuutta rakennettuihin vesistöihin.
25. Metsästyksessä varmistetaan eliölajien suotuisan suojelutason säilyminen niiden luontaisella levinneisyysalueella.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Riistanhoito ja metsästys	MMM, RKTL, 1997–2005	1	On riittävästi tietoa metsästyksen säätelemiseksi ja on keinoja säädellä metsästystä siten, että eliölajikannat eivät uhanalaistu.
26. Riistan elinympäristöjä hoidetaan ottamalla riistan tarpeet huomioon käytännön metsätaloudessa mm. metsätalouden ympäristöohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden avulla.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Riistanhoito ja metsästys	MMM, RKTL, 1997–2005	3	Metsätalouden toimenpiteitä kehittämällä voidaan edesauttaa riistaeläinten monimuotoisuuden säilyttämistä.
27. Turvataan riistalajien monimuotoisuus kehittämällä metsästyksen tukena välttämättömiä riistaeläinten arviointimenetelmiä	Biodiversiteetti osaksi arkea, Riistanhoito ja metsästys	MMM, RKTL, 1997–2005	1	On mahdollista turvata riistaeläinten monimuotoisuus tietopohjaa vankentamalla.
28. Turvataan kalakantojen monimuotoisuus suojelemalla kalakantoja, hyödyntämällä niitä kestävän käytön periaatteen mukaisesti, vahvistamalla taantuneita arvokkaita luonnonkantoja istutuksin ja edistämällä luontaisten kantojen vahvistumista	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kalatalous	MMM, YM, RKTL, SYKE, 1997–2005	1,4	Voidaan säädellä kalakantoja ja kalakantojen hyödyntämistä niin, että monimuotoisuus turvataan.
29. Varmistetaan, että kalanviljelyssä on käytettävissä taantuneiden kalakantojen säilyttämiseen riittävät kalalajivalikoimat sekä korkealaatuinen ja tautivapaa mätä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kalatalous	MMM, RKTL, 1997–2005	4	Kalanviljelyn keinoin on mahdollista pitää yllä taantuneiden kalalajien geneettistä vaihtelua.
30. Parannetaan kalakantojen ja rapujen elinympäristöjä kalavesien kunnostustoimin ja ennallistetaan erityisesti taantuneiden kalakantojen elinympäristöjä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kalatalous	MMM, YM, RKTL, alueelliset ympäristökeskukset, 1997–2005	4	Kunnostustoimilla on mahdollista parantaa monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien elinympäristöjä ja lisätä näiden lajien selvitymisedellytyksiä.
31. Vähennetään kalanviljelyn aiheuttamaa vesistökuormitusta, joka voi olla haitallista vesiluonnolle, ehkäistään viljelykarkulaisten pääsy luonnonvesiin sekä kehitetään kalanviljelylaitosten tuotanto- ja puhdistusteknologiaa erityisesti merialueella.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kalatalous	MMM, KTM, RKTL, 1997–2005	4	Toimenpiteillä on mahdollista vähentää luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä elinympäristöille ja lajeille aiheutuvaa painetta.
32. Tuotetaan tiedolliset perusteet oikein mitoitettulle kalastukselle, kalakantojen hoidolle ja vesiviljelylle; tietoa tuotetaan erityisesti kalakannoista ja kalanistutusten vaikutuksista.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Kalatalous	MMM, RKTL, 1997–2005	2	Tuottamalla tietoa voidaan vähentää monimuotoisuudelle aiheutuvaa haittaa ja jopa edesauttaa monimuotoisuutta.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
33. Porotaloutta kehitetään luonnon kestävyys ja monimuotoisuuden ylläpito huomioonottaen. Porolaidunten kuntoa parannetaan mm. tarkistamalla porojen enimmäismäärää ja säätelemällä sekä kehittämällä laidunten hoitoa laidunkierrojärjestelmän ja muiden poronhoitomenetelmien avulla. Poromääriä alennetaan erityisesti Pohjois-Lapissa.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Porotalous	MMM, YM, Metsähallitus, Saamelaiskäräjät, Paliskuntain yhdistys, 1997–2005	2,3	On käytännössä mahdollista muuttaa poronhoitomenetelmiä niin, että luonnon monimuotoisuus otetaan huomioon ja sääätely on toimiva ja tehokas.
34. Kaupunkiluonnon monimuotoisuus otetaan huomioon kaupunkipolitiikan kehittämisessä kiinnittämällä erityistä huomiota viheralueiden ja muiden arvokkaiden luontokohteiden ylläpitoon ja ylläpidon periaatteisiin sekä perustamalla kaupunkikansallispuistoja	Biodiversiteetti osaksi arkea, Yhdyskuntarakenne ja liikenne	SM, YM, Suomen kuntaliitto, 1997–2005	1	Kaupunkiluonnon monimuotoisuutta voidaan ylläpitää ja jopa edistää suunnittelulla ja viheralueiden hoidolla.
35. Biodiversiteetti- ja ympäristövaikutukset otetaan huomioon yhdyskuntien rakentamisessa ja liikenneväylien suunnittelun, rakentamisen, hoidon ja ylläpidon yhteydessä.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Yhdyskuntarakenne ja liikenne	LM, YM, Suomen kuntaliitto, 1997–2005	1	On mahdollista muuttaa normaalia toimintaa niin, että biodiversiteetti voidaan ottaa huomioon riittävässä määrin.
36. Vähennetään liikenneväylien ja yhdyskuntateknisten verkostojen aiheuttamia yhtenäisten luonnonalueiden pirstoutumishaittoja kehittämällä esim. ekologisia käytäviä ja selvittämällä niiden toimivuutta.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Yhdyskuntarakenne ja liikenne	LM, YM, Suomen kuntaliitto, Suomen Akatemia, 1997–2005	2	On mahdollista kompensoida infrastruktuurin aiheuttamaa pirstoutumista ja kompensatiota voidaan tehostaa uuden tiedon avulla.
37. Puolustushallinto ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden suojelun uudistaessaan ympäristöpoliittista suunnitelmaansa ja kehittäessään ympäristönhallintajärjestelmäänsä	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maanpuolustus	PLM, Puolustusvoimat, 1997–2005	1	On mahdollista ottaa huomioon biodiversiteetin turvaamisen vaatimukset sisällyttämällä niitä ympäristöasioiden hallintajärjestelmään..
38. Puolustushallinto kehittää hallinnon keskeisten toimintayksiköiden ympäristönsuojeluorganisaatiota ja vastuuhenkilöverkostoa, joiden tehtäviin kuuluvat myös luonnon monimuotoisuuteen liittyvät kysymykset.	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maanpuolustus	PLM, Puolustusvoimat, 1997–2005	1	Monimuotoisuuden huomioonottaminen on keskeisesti koordinaatiokysymys, joka voidaan ratkaista lisäämällä osaamista ja yhteistyötä hallinnon sisällä.
39. Puolustushallinto ottaa ympäristönäkökohdat huomioon kehittäessään harjoitusalueita ja -menetelmiä	Biodiversiteetti osaksi arkea, Maanpuolustus	PLM, Puolustusvoimat, 1997–2005	1,2	On mahdollista ottaa monimuotoisuuden turvaamisen vaatimukset huomioon puolustusvoimien normaalissa toiminnassa.
40. Edistetään talousmetsien kestävä hoidon ja käytön sertifiointijärjestelmän toteutusta käytännössä sekä järjestelmän liittämistä osaksi toisiaan täydentäviä kansainvälisiä sertifiointijärjestelmiä.	Taloudelliset ohjauskeinot ja muut kannustavat toimenpiteet	MMM, YM, OPM, Metsähallitus, Metla, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, ym. metsäorganisaatiot, SYKE, Suomen Akatemia, Metsäteollisuus, ry., MTK ry., Suomen luonnonsuojeluliitto r.y., 1997–2005	2,3	Sertifiointin avulla voidaan asettaa minimivaatimuksia, jotka ovat monimuotoisuuden kannalta edullisia, sertifiointi lisää tietoa metsien käsittelystä ja saattaa johtaa toimintatapojen muutokseen metsienkäsitelyssä.
41. Kehitetään biologisen monimuotoisuuden ylläpitoon liittyvää alkuperäsertifiointia, esimerkiksi keräilytuotteiden osalta, eri intressitahojen yhteistyönä.	Taloudelliset ohjauskeinot ja muut kannustavat toimenpiteet	MMM, YM, KTM, TT, 1997–2005	1	Lisäämällä monimuotoisuuteen liittyvää alkuperätietoa lisätään paineita ottaa monimuotoisuus paremmin huomioon.
42. Maakuntien liitot kehittävät yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa menetelmiä, joiden avulla voidaan arvioida aluekehitysohjelmiin ja seutukaavoihin sisältyvien toimien vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta.	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	SM, YM, maakuntien liitot, alueelliset ympäristökeskukset, 1997–2005	1	Vaikutusten arviointia kehittämällä voidaan ohjata toimintaa luonnon monimuotoisuuden kannalta edulliseen suuntaan.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
43. Alueelliset ympäristökeskukset kokoavat ja inventoivat alueensa luonnonvaroja koskevan tarpeellisen perustiedon yhteistyössä tarvittavien tahojen kanssa, millä pohjalta ympäristökeskukset laativat säännöllisin väliajoin alueensa luonnon monimuotoisuuden tilan kokonaistarkastelun.	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	YM, alueelliset ympäristökeskukset, 1997–2005	1	Luonnonvaroja ja luonnon monimuotoisuutta koskevan tiedon karttuminen edesauttaa monimuotoisuuden turvaamista.
44. Maakuntien liitot tehostavat aluekehitystoimintansa yhteistyötä yrittäjien, kuntien sekä elinkeino-, työllisyys-, opetus-, ja ympäristöviranomaisten kanssa biologiseen monimuotoisuuteen perustuvien elinkeinöjen kehittämiseksi.	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	SM, YM, TM, maakuntien liitot, työvoima- ja elinkeinokeskukset, MTK ry., alueelliset ympäristökeskukset, 1997–2005	1	Yhteistyöllä saadaan aikaan luonnon monimuotoisuudesta taloudellisesti riippuvaisten yksilöiden ja yritysten määrää ja tämä lisää motivaatiota ylläpitää monimuotoisuutta.
45. Kytetään biologisen monimuotoisuuden turvaamisen paikallisten Agenda 21-ohjelmien laadintaan.	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	SM, YM, Suomen kuntaliitto, alueelliset ympäristökeskukset, kansalaisjärjestöt, 1997–2005	1,2	Agenda 21 toiminta voi aidosti ohjata toimintaa biodiversiteetin turvaamiseksi.
46. Kunnat selvittävät alueiltaan luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten ja metsäkeskusten kanssa.	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	SM, YM, MMM, Suomen kuntaliitto, alueelliset ympäristö- ja metsäkeskukset, 1997–2005	1	Tiedon lisääminen edesauttaa monimuotoisuuden turvaamisohjelmien suuntaamista.
47. Kunnat suuntaavat työllistämisvaroja myös luonnon monimuotoisuuden ylläpitoon, kuten esimerkiksi pienten vesien ja muiden vastaavien kohteiden kunnostamiseen	Biodiversiteetin ylläpito ja hyödyntäminen alue- ja paikallistasolla	SM, Suomen kuntaliitto, TM, TE-keskukset, 1997–2005	4	Tuetaan konkreettisia toimia luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.
48. Tehdään EU:n komissiolle ehdotus maamme koskevästä Natura 2000 -suojelualueverkostosta, jolla turvataan yhteisön tärkeinä pitämät luontotyypit ja eliöelinympäristöt.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, MMM, VM, Metsähallitus, SYKE, alueelliset ympäristökeskukset, 1997	3	Suojataan Natura 2000-verkon avulla sellaista monimuotoisuutta, joka on Euroopan tasolla arvokasta. Suuri osa Natura 2000-verkoston tulevista alueista kuuluu suojelun piiriin muiden suojeluohjelmien kautta. Uusien, aiemmin suojelemattomien alueiden suojelu toteutetaan luonnonsuojelulla.
49. Valmistellaan valtioneuvoston hyväksymien suojeluohjelmien kansallinen toteuttamisstrategia, joka perustuu hallituksen talouspoliittisen ministerivaliokunnan kesäkuussa 1996 hyväksymään rahoitusohjelmaan, jonka mukaan suojeluohjelmat toteutetaan vuoteen 2004 mennessä.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, VM, SYKE, Metsähallitus, alueelliset ympäristökeskukset, 1997–1998	3,4	Toteuttamalla suojeluohjelmia taataan ohjelmiin kaavailtujen alueiden monimuotoisuuden turvaamisedellytykset.
50. Selvitetään vuoden 1997 alussa aloitetun tutkimushankkeen yhteydessä maamme luonnonsuojelualuejärjestelmän edustavuus ja kyky säilyttää pitkällä aikavälillä Suomen luonnon monimuotoisuus.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, SYKE, Metsähallitus, alueelliset ympäristökeskukset, Metla, GTK, 1997–2000	1	Lisäämällä tietoa suojelualueiden merkityksestä monimuotoisuuden turvaamisessa voidaan suunnata myöhempiä turvaamistoimia.
51. Selvitetään metsälain ja talousmetsien luonnonhoidon merkitys luonnonsuojelualuejärjestelmän tukena metsäluonnon monimuotoisuuden ylläpidossa sekä arvioidaan metsiemme monimuotoisuuden pitkän aikavälin säilymisen mahdollisuudet.	Suojelu luonnonympäristössä	MMM, YM, Metla, Metsähallitus, Tapio, SYKE, 1999–2002	1	Lisäämällä tietoa talousmetsien luonnonhoidon merkityksestä monimuotoisuuden turvaamisessa voidaan suunnata myöhempiä turvaamistoimia.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
52. Jatketaan uhanalaisten luontotyyppien ja metsälain mukaisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitusta, selvitetään niiden määrällinen ja-kautuminen, nykyinen suojeluaste, -keinot, ja -kustannukset.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, MMM, SYKE, Tapio, alueelliset metsäkeskukset, Metla, 1997–2005	2	Lisäämällä tietoa arvokkaiden elinympäristöjen ja luontotyyppien ominaisuuksista ja suojelukeinoista voidaan suunnata myöhempiä turvaamistoimia.
53. Uudistetaan luonnonsuojelualueiden hoidon ja käytön periaatteet vastaamaan biodiversiteettisopimuksen, EU:n luonnonsuojeludirektiivien ja uuden luonnonsuojelulain vaatimuksia.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, Metsähallitus, 1997–1998	2,3	Päivittämällä luonnonsuojelualueiden hoidon ja käytön periaatteita vastaamaan nykyisiä säädöksiä taataan paremmat edellytykset monimuotoisuuden turvaamiselle luonnonsuojelualueilla.
54. Osoitetaan vuosittain tarvittavat voimavarat valtiolle hankittujen luonnonsuojelulain perusteella perustettujen uusien suojelualueiden hoitoon ja kunnossapitoon sekä suojelualuejärjestelmään kuuluvien alueiden ekologiseen kunnostukseen (ennallistamiseen).	Suojelu luonnonympäristössä	YM, VM, TM, Metsähallitus, TE-keskukset, 2000–2005	4	Takaamalla resurssit suojelualueiden kunnossapitoon parannetaan monimuotoisuuden säilymisen edellytyksiä.
55. Laaditaan uusi tarkistettu luettelo Suomen uhanalaisista eliölajeista ottaen erityisesti huomioon maamme lainsäädännössä ja luonnonsuojelualueiden perustamisessa viime vuosina tapahtunut kehitys.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–1999	1	Lisäämällä tietoa lajien uhanalaisuudesta voidaan turvaamistoimia suunnata paremmin.
56. Kehitetään uhanalaisten lajien suojelun ja hoidon menetelmiä sekä osoitetaan tarvittavat voimavarat uhanalaisten lajien esiintymispaikkojen kartoitukseen, suojelusuunnitelmien laadintaan ja toteutukseen.	Suojelu luonnonympäristössä	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–2005	3,4	Hoitamalla uhanalaisten lajien elinympäristöjä parannetaan uhanalaisten lajien elinmahdollisuuksia.
57. Kehitetään uhanalaisia lajeja koskevan valvonnan viranomaisyhteistyötä mukaan lukien uhanalaisten eläinten ja kasvien kauppaa säätelevä CITES-sopimus.	Suojelu luonnonympäristössä	YM; SM, MMM, SYKE, Metsähallitus, Rajavartiolaitos, Tullilaitos, Poliisi, 1997–2005	2	On mahdollista luoda viranomaisvalvontaan perustuva järjestelmä, joka estää laittoman toiminnan aiheuttamia biodiversiteetin menetyksiä.
58. Varmistetaan talousmetsien geneettisen monimuotoisuuden säilyminen perustamalla esimerkiksi geenireservimetsiä ja säilytyskokoelmia sekä huolehtimalla metsänviljelyaineiston geneettisestä monimuotoisuudesta.	Suojelu luonnonympäristön ulkopuolella	MMM, Metla, 1997–2005	4	Voidaan turvata metsien geneettistä monimuotoisuutta ”säilömällä”.
59. Tehdään uhanalaisten luonnonvaraisten eliölajien sekä viljelykasvien ja kotieläinten alkuperäisten populaatioiden ja kantojen säilyttämistä luonnonympäristön ulkopuolella (ex situ) koskeva kattava tarkastelu, jonka pohjalta arvioidaan toimenpidetarpeet.	Suojelu luonnonympäristön ulkopuolella	YM, MMM, 1998–1999	1,2	Uusi tieto ohjaa toimintaa biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikein.
60. Järjestetään uhanalaisten lajien kantojen suojelu luonnonympäristön ulkopuolella (ex situ) tarha- ja viljelyoloissa sekä käytetään näitä lajeja ja kantoja suunnitelmallisiin palautusistutuksiin.	Suojelu luonnonympäristön ulkopuolella	MMM, YM, RKTL, 1997–2005	4	Voidaan turvata geneettistä monimuotoisuutta ”säilömällä”.
61. Kasvinjalostuksessa geneettinen monimuotoisuus turvataan valmistelemalla kansallinen kasvigeenivaraohjelma, varmistamalla maatiaiskasvien ja vanhojen viljelykasvikantojen geenivarojen säilyminen sekä osallistamalla aktiivisesti pohjoismaisen maatalous- ja puutarhakasvien geenipankin ylläpitoon.	Suojelu luonnonympäristön ulkopuolella	MMM, 1997–2005	1,4	Uusi tieto ohjaa toimintaa biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikein.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
62. Kotieläinjalostuksessa geneettinen monimuotoisuus turvataan laatimalla tuotantoeläinten jalostuspopulaatioiden laajaa geneettistä muuntelua ylläpitävä jalostusohjelma, laatimalla maataisrotujen ja muiden harvinaistuneiden kotieläinrotujen säilyttämisstrategia, perustamalla työryhmä koordinoimaan kotieläinten geenivarojen kestävä hyödyntämisen ja säilyttämisen tutkimusta sekä jalostus- ja säilytysohjelmia, sekä osallistamalla aktiivisesti pohjoismaisen kotieläinten geenipankin ylläpitoon.	Suojelu luonnon-ympäristön ulkopuolella	MMM, 1997–2005	3,4	Uusi tieto ohjaa toimintaa biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikein.
63. Nimetään maamme ex situ -suojelukeskukset ja vahvistetaan niiden roolia tukemaan luonnon monimuotoisuuden suojelua ja kestävä käyttöä sekä niihin liittyvää opetusta ja valistusta.	Suojelu luonnon-ympäristön ulkopuolella	YM, MMM, OPM, opetushallitus, ex situ -suojelukeskukset, 1997–2005	4	Uusi tieto ohjaa toimintaa biodiversiteetin turvaamisen kannalta oikein, keskittämällä toiminta varmistetaan ”omistajuus”.
64. Arvioidaan maassamme tavattavien vierasperäisten lajien ekologiset ja taloudelliset vaikutukset sekä vierasperäisten lajien mahdollinen leviäminen ja sen estämiskeinot.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	YM, MMM, SYKE, RKTL, 2000–2002	1,2	Tiedon lisääminen edesauttaa monimuotoisuuden turvaamisokeinon suuntaamista.
65. Pyritään estämään sellaisten vieraiden lajien pääsy luontoon tai hävittämään sellaiset vieraat lajit, jotka uhkaavat maamme alkuperäisiä ekosysteemejä, elinympäristöjä tai muita eliölajeja.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	YM, MMM, alueelliset ympäristökeskukset, RKTL, 1997–2005	4	Voidaan aktiivisesti rajoittaa lajien leviämistä ja sillä on biodiversiteetin kannalta merkitystä.
66. Ehkäistään geenitekniikalla muunneltujen eliöiden mahdollisia ympäristöhaittoja geenitekniikkalain mukaisesti.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	STM, YM, KTM, MMM, OPM, 1997–2005	2	Toimintaa voidaan hallita säätelykeinojen avulla.
67. Arvioidaan geenitekniikalla muunnetuilla eliöillä luonnonympäristössä tehtävien kokeiden riskit ennakkolta ja seurataan eliöiden ympäristövaikutuksia.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	STM, YM, MMM, KTM, SYKE, MTT, 1997–2005	2	Valvonta ja tieto antavat mahdollisuuden ehkäistä ongelmia etukäteen.
68. Kehitetään geenitekniikalla muunneltujen eliöiden käytön valvonta- ja seurantamenetelmiä sekä koulutusta niiden aiheuttamien riskien minimoimiseksi.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	STM, YM, MMM, KTM, SYKE, 1997–2005	2	Parantamalla tietoa voidaan entistä varmemmin taata, että ongelmia ei aiheuteta.
69. Lisätään geenitekniikkalain toimeenpanosta vastaavien viranomaisten ja asiantuntijalaitosten valmiuksia selvittää, arvioida ja ehkäistä geeniteknisesti muunneltujen organismien ympäristöhaittoja mm. tutkimuksen kautta.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	STM, YM, KTM, MMM, OPM, Suomen Akatemia, SYKE, 1997–2005	3	Parantamalla tietoa voidaan entistä varmemmin taata, että ongelmia ei aiheuteta.
70. Osallistutaan geenitekniikalla muunneltujen organismien riskinarvioinnin kehittämisen ja valvonnan sekä tarkastustoiminnan järjestämisen kansainväliseen yhteistyöhön (OECD ja pohjoismainen yhteistyö)	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	STM, YM, KTM, MMM, SYKE, 1997–1998 tai 1999	5	Koska GMO on kansainvälistä, myös valvonnan on oltava sitä.
71. Osallistutaan geenitekniikalla muunneltujen organismien rajojen yli tapahtuvia siirtoja käsittelevän kansainvälisen bioturvallisuuspöytäkirjan (UNEP) valmisteluun.	Vieraiden lajien, kantojen ja geenitekniikalla muunneltujen eliöiden säätely	UM, YM, STM, MMM, KTM, 1997–2005	5	Koska GMO on kansainvälistä, myös valvonnan on oltava sitä.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
72. Seurataan geenivarojen saatavuuteen, omistusoikeuteen ja patentointiin liittyvää kansainvälistä kehitystä ja kehitetään tarvittaessa lainsäädäntöä tältä osin	Geenivarojen käyttö	KTM, OM, YM, STM, MMM 1997–2005	2	Lain tasolla tapahtuva sääätely on välttämätön perusta.
73. Käynnistetään selvitys Pohjois-Suomen subarktisten alueiden kestävä kehityksen mukaisista maankäyttömuodoista, niiden säätelystä ja yhteensovittamisesta sekä suhteesta paikallisen väestön toimeentuloedellytyksiin ja saamelaisten kulttuuriperintöön.	Alkuperäiskansojen aseman turvaaminen	MMM, YM, OM, KTM, TM, Saamelaiskäräjät, 1998–2000	1	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamista.
74. Saamelaisten kotiseutualueella olevien luonnonvarojen hoito, käyttö ja suojelu yhteensovitetaan yhteistyössä muiden viranomaisten ja Saamelaiskäräjien kanssa siten, että luontaiselinkeinojen ja saamelaiskulttuurin edellytykset turvataan.	Alkuperäiskansojen aseman turvaaminen	MMM, YM, OM, KTM, TM, Metsähallitus, Saamelaiskäräjät, 1997–2005	2,3	Yhteensovittaminen siten, että biodiversiteetti turvataan, on mahdollista.
75. Biologisen monimuotoisuuden ylläpitäminen ja edistäminen otetaan riittävästi huomioon koulutusrakenteen uudistuksen edellyttämien uusien opetussuunnitelmien valtakunnallisten perusteiden valmistamisessa.	Kasvatus, valistus ja koulutus	OPM, opetushallitus, 1997–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella.
76. Tiedekorkeakoulujen tutkimustoiminnassa sekä niiden ja ammattikorkeakoulujen ja varhaiskasvatuksen koulutusohjelmien kehittämisessä otetaan huomioon biologisen monimuotoisuuden ylläpitäminen ja edistäminen.	Kasvatus, valistus ja koulutus	OPM, opetushallitus, 1997–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella.
77. Biodiversiteetin suojelu ja kestävä käyttö sisällytetään sekä ammatillisella että korkeakouluasteella teknisiin, kaupallisiin, taloudellisiin, yhteiskuntatieteellisiin, oikeustieteellisiin ja hallinnollisiin opintoihin.	Kasvatus, valistus ja koulutus	OPM, opetushallitus, 1997–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella.
78. Kehitetään laajapohjaisessa yhteistyössä biologisen monimuotoisuuden suojelua, hoitoa ja kestävä käyttöä edistäviä opinto-ohjelmia, jotka sitovat yhteen aihepiiriin liittyvät ekologiset, taloudelliset ja yhteiskunnalliset teemat.	Kasvatus, valistus ja koulutus	OPM, YM, MMM, opetushallitus, Metsähallitus, 1997–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella.
79. Koulut laativat yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten ja kuntien ympäristöviranomaisten kanssa paikallisia tai alueellisia biodiversiteettiselvityksiä esim. kasvien ja eläinten levinneisyyden kartoituksia.	Kasvatus, valistus ja koulutus	OPM, YM, opetushallitus, alueelliset ympäristökeskukset, luonnonsuojelujärjestöt, 1997–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella, joka konkretisoi biodiversiteetin paikallistasolla.
80. Lisätään yleistä tietoutta luonnosta esimerkiksi julkaisemalla oppaita, esitteitä ja selvityksiä sekä perustamalla luonnon virkistyskäyttöä palvelevia rakenteita, esimerkiksi lintutorneja, pitkospuita ja nuotipaikkoja.	Kasvatus, valistus ja koulutus	YM, MMM, SM, Suomen Kuntaliitto, Metsähallitus, kansalaisjärjestöt, 1997–2005	1,4	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella, joka konkretisoi biodiversiteetin paikallistasolla.
81. Monipuolistetaan luonnonsuojelualueiden käyttöä luontovalistuksessa. Kehitetään luonnonsuojelualueiden opastuskeskuksista luonto-opetusta ja luontotiedotusta tarjoavia luontokeskuksia.	Kasvatus, valistus ja koulutus	YM, Metsähallitus, 1997–2005	1,4	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella, joka konkretisoi biodiversiteetin paikallistasolla.
82. Puolustushallinto sisällyttää ympäristönsuojelun koulutukseensa luonnon monimuotoisuutta käsittelevän osan. Koulutusta annetaan varusmiehille, kantanäkökunnalle ja erityisesti ympäristönsuojelun vastuhenkilöille.	Kasvatus, valistus ja koulutus	PLM, puolustusvoimat, 1998–2005	1	Biodiversiteetin turvaamiselle myönteinen ilmapiiri voidaan luoda pitkäjänteisellä koulutuksella, joka konkretisoi biodiversiteetin puolustusvoimien toiminnassa.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
83. Toteutetaan Suomen Akatemian johdolla Biodiversiteettitutkimusohjelma.	Tutkimus	OPM, KTM, LM, MMM, UM, YM, Suomen Akademia, Tekes, Metsäteollisuus r.y., MTK r.y., Maj ja Tor Nesslingin Säätiö, 1997–2002	1,2	Tutkimuksen avulla (1) lisätään tietoa monimuotoisuudesta ja (2) kehitetään menetelmiä monimuotoisuuden huomioimiseksi yhteiskunnan toiminnassa
84. Geeniteknikkalain toimeenpanosta vastaavat viranomaiset ja asiantuntijalaitokset selvittävät yhdessä mahdollisuudet käynnistää tutkimusohjelma, jolla voidaan kartuttaa geeniteknisesti muunnettuihin eliöihin liittyvää suomalaista asiantuntemusta.	Tutkimus	STM, YM, KTM, MMM, OPM, Suomen Akademia, SYKE, 1997–2005	1,2	Tutkimuksen avulla (1) lisätään tietoa monimuotoisuudesta ja (2) kehitetään menetelmiä monimuotoisuuden huomioimiseksi yhteiskunnan toiminnassa
85. Edistetään metsäsertifiointijärjestelmää, erityisesti sen ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia kriteereitä koskevaa tutkimusta.	Tutkimus	MMM, YM, OPM, Suomen Akademia, Metsäteollisuus ry., 1997–2002	2,3,4	Tutkimuksen avulla kehitetään sertifiointijärjestelmää ja sen biodiversiteettivaikutusten arviointia
86. Lisätään huonosti tunnettujen eliöryhmien taksonomista ja ekologista tutkimusta.	Tutkimus	OPM, YM, Suomen Akademia, luonnontieteelliset museot, SYKE, RKTL, 1997–2005	1,2	Tutkimuksen avulla lisätään kyseisten lajien tuntemusta ja luodaan perustaa suojelutoimille
87. Jatketaan uhanalaisten lajien tutkimusta niiden suojelutarpeen edellyttämässä laajuudessa ja järjestyksessä.	Tutkimus	YM, SYKE, RKTL	1,3,4	Tutkimuksen avulla lisätään kyseisten lajien tuntemusta ja luodaan perustaa suojelutoimille.
88. Jatketaan luonnon monimuotoisuuden ylläpidon tutkimusta sekä lisätään elinympäristöjen hoidon ja ekologisen kunnostuksen menetelmien tutkimusta.	Tutkimus	YM, MMM, SYKE, Metsähallitus, RKTL, MTT, Metla, 1997–2005	1,3,4	Tutkimuksen avulla lisätään tietoa monimuotoisuuden ylläpidon mekanismeista ja ennallistamisesta sekä luodaan perustaa suojelutoimille.
89. Sovitaan verkostoperiaatteella toimivasta biologisen monimuotoisuuden tilan valtakunnallisesta seurannasta, seurannan sisällöstä ja laajuudesta, kustannusten jaosta sekä seurantaan liittyvästä kansallisesta ja kansainvälisestä raportoinnista.	Seuranta	YM, kaikki tarvittavat tahot, 1997–2005	1	Seuranta mahdollistaa jatkuvan selvilläolon ja toimenpiteiden uudelleensuuntamisen tarvittaessa.
90. Kansallinen biodiversiteettiseuranta liitetään osaksi Pohjoismaiden ministerineuvoston ja Euroopan ympäristöviraston (EEA) puitteissa toteutettavaa biodiversiteetin seuranta.	Seuranta	YM, MMM, SYKE, 2000–2001	1	Kansainvälinen seuranta mahdollistaa jatkuvan selvilläolon ja toimenpiteiden uudelleensuuntamisen tarvittaessa.
91. Arvioidaan luonnontieteellisten museoiden nykytila biodiversiteetin seurannan kannalta ja laaditaan tämän pohjalta kehittämissuunnitelma.	Seuranta	OPM, YM, luonnontieteelliset museot, Suomen Akademia, SYKE, 1999–2001	3	Museoilla on toimintaa, joka mahdollistaa seurannan toteutumisen.
92. Laaditaan suunnitelma biodiversiteetin kansalliseksi tietojärjestelmäksi, joka ottaa huomioon biodiversiteetin tilan seurannan ja tietoja tarvitsevien asiakkaiden tarpeet.	Tietojärjestelmät	YM, MMM, kaikki tarvittavat tahot, 1998–1999	1,2	Tietojärjestelmä mahdollistaa synteesien tekemisen, joka voi ohjata toimintaa biodiversiteetin turvaamiseksi.
93. Kehitetään eri tietojärjestelmissä olevien luonnon monimuotoisuuden tai luonnonvarojen paikkatietojen yhteiskäyttöä ja aloitetaan se luonnonsuojelun tietojärjestelmän sekä maa- ja metsätaloushallinnon kaavaileman hajautetun luonnonvaratietojärjestelmän kehittämisestä.	Tietojärjestelmät	YM, MMM, kaikki tarvittavat tahot, 1997–2005	1,2	Tietojärjestelmä mahdollistaa synteesien tekemisen, joka voi ohjata toimintaa biodiversiteetin turvaamiseksi.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
94. Kehitetään luonnonsuojelualuerekisteri ja uhanalaisten eläinten ja kasvien rekisteri (UHEX) käyttökelpoiseksi niin teknisesti kuin sisältönsäkin puolesta sekä saatetaan loppuun em. rekisterien perustallennus.	Tietojärjestelmät	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–2002	1,2	Spesifinen rekisteri tarjoaa työkalun, jota voi hyödyntää monimuotoisuuden turvaamistoimenpiteiden suunnittelussa.
95. Kehitetään luonnonvaratilinpittoa osana kansantalouden tilinpittoa.	Tietojärjestelmät	VM, SM, KTM, OPM, MMM, YM, Tilastokeskus, Suomen Akatemia, 1997–2005	1	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamisen.
96. Perustetaan Internet-pohjainen kansallinen biodiversiteettiverkko alan kansallisen tiedonvälityksen sekä kansainvälisten yhteyksien lisäämiseksi. Kootaan kansainväliseen levitykseen ajantasalla pidettävä luettelo suomalaisesta biodiversiteetin erityisosaamisesta ja alan asiantuntijoista.	Tietojärjestelmät	YM, UM, OPM, Suomen Akatemia, kaikki muut tarvittavat tahot 1998–2000	1	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamisen.
97. Vahvistetaan Pohjoismaiden ministerineuvoston yhteishankkeiden puitteissa tapahtuvaa tutkimus- ja seurantayhteistyötä luonnonsuojelun, luonnonhoidon ja luonnonvarojen kestävä käytön aloilla.	Kansainvälinen yhteistyö: Pohjoismaat	YM, SYKE, 1997–2005	5	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamisen.
98. Biodiversiteetinäkökulma kytketään myös muuhun pohjoismaiseen yhteistyöhön, esimerkiksi Itämeren koskevaan yhteistyöhön.	Kansainvälinen yhteistyö: Pohjoismaat	YM, SYKE, 1997–2005	5,6	Voidaan vaikuttaa menestyksellisesti kaikkeen toimintaan ja saada siihen biodiversiteetin näkökulma.
99. Valmistellaan Itämeren alueen kestävä kehityksen toimintaohjelma Agenda 21 ja toteutetaan Luoteis-Venäjän kestävä metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden suojelun kehittämissuunnitelma mukaan lukien Vihreän vyöhykkeen kehittämishanke osana lähialueyhteistyötä.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	YM, MMM, SYKE, Metla, Metsähallitus, 1997–2000	5,6	Toimintaohjelmien avulla voidaan ohjata konkreettisesti toimintaa biodiversiteetin turvaamiseksi.
100. Tehostetaan Itämeren suojelua toteuttamalla käytännössä Itämeren suojelukomission (HELCOM) tekemiä esityksiä	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	YM, MMM, SYKE, 1997–2000	1,5	HELCOMin esitykset edesauttavat biodiversiteetin säilymistä.
101. Suomen valtion rahoituksella tai tuella toteutetuissa hankkeissa, joilla on merkittävä vaikutus lähialueidemme luonnon monimuotoisuuteen, noudatetaan oman lainsäädäntömme ja vahvistettujen ympäristöohjelmien toimintaperiaatteita ottaen kuitenkin huomioon maakohtaiset olosuhteet.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	Kaikki tahot, 1997–2005	2,6	Voidaan vaikuttaa vaikuttaa hankkeiden toteutukseen ja siten varmistaa myönteiset vaikutukset.
102. Lähialueyhteistyön osana parannetaan lähialueiden ympäristön tilan seuranta ja ympäristövaikutusten arviointia.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–2005	6	Voidaan vaikuttaa vaikuttaa lähialueen biodiversiteetin kehitykseen tiedon ja seurannan avulla.
103. Edistetään EU:n tukiohjelmien (PHARE, TACIS ja rakennerahastot) tarjoamien rahoitusmahdollisuuksien käyttöä lähialueiden biodiversiteettihankkeisiin.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–2005	6	Tarjoamalla resursseja biodiversiteettiin liittyvään toimintaan voidaan konkreettisesti edistää biodiversiteetin turvaamista Suomen rajojen ulkopuolella.
104. Edistetään Suomen ja Baltian maiden luonnonsuojeluyhteistyötä sekä yhteistyötä kestävä metsätalouden alalla.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	YM, MMM, SYKE, Metla, Metsähallitus, 1997–2005	6	Suomi voi tarjota malliratkaisuja, jotka edesauttavat biodiversiteetin säilymistä Baltian maissa.
105. Edistetään tutkimusta ja kehittämistä sekä koulutusta ja valistusta, joilla pyritään lähialueiden maiden omien biodiversiteetin suojelun ja kestävä käytön valmiuksien parantamiseen.	Kansainvälinen yhteistyö: Lähialueyhteistyö	Kaikki tahot, 1997–2005	6	Suomi voi tarjota tietoa ja malliratkaisuja, jotka edesauttavat biodiversiteetin säilymistä Baltian maissa.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
I06. Seurataan arktisen ympäristön tilaa osallistumalla AMAP-ohjelmaan (Arctic Monitoring and Assessment Programme)	Kansainvälinen yhteistyö: Arktinen yhteistyö	YM, SYKE, 1997–2005	5	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamista.
I07. Edistetään arktisen alueen kasvillisuuden ja eläimistön sekä niiden elinympäristöjen suojelua osallistumalla CAFF-ohjelmaan (Conservation of Arctic Fauna and Flora).	Kansainvälinen yhteistyö: Arktinen yhteistyö	YM, SYKE, Metsähallitus, 1997–2005	5	Ohjelma ohjaa toimintaa, joka turvaa arktisten alueiden biodiversiteettiä.
I08. Toteutetaan Suomen johdolla laadittua menettelytapaohjeistoa arktisten alueiden ympäristövaikutusten arviointia varten	Kansainvälinen yhteistyö: Arktinen yhteistyö	YM, SYKE, 1997	5	Ympäristövaikutusten arviointi tarjoaa työkalun, jota käyttämällä voidaan välttää biodiversiteetin heikkenemistä.
I09. Edistetään Barentsin alueen ympäristönsuojelua mm. metsien suojelun ja kestävän käytön kehittämisen kautta.	Kansainvälinen yhteistyö: Arktinen yhteistyö	YM, SYKE, 1997	1	Suomi voi tarjota malliratkaisuja, jotka edesauttavat biodiversiteetin säilymistä Barentsin alueella.
I10. Osallistutaan EU:n ympäristöpolitiikan ja biodiversiteettistrategian valmisteluun, toteutukseen ja kehittämiseen.	Kansainvälinen yhteistyö: Euroopanlaajuinen yhteistyö	YM, MMM, UM, 1997–2005	5	Suomi voi tarjota näkökulmia, joiden ansiosta koko Euroopan biodiversiteetin turvaamistoimet muodostavat ennististä paremman ja tasapainoisemman kokonaisuuden
I11. Edistetään biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön näkökulman yhdistämistä EU:n keskeiseen päätöksentekoon	Kansainvälinen yhteistyö: Euroopanlaajuinen yhteistyö	YM, UM, MMM, 1997–2005	5	Suomi voi tarjota näkökulmia, joiden ansiosta koko Euroopan biodiversiteetin turvaamistoimet muodostavat ennististä paremman ja tasapainoisemman kokonaisuuden
I12. Tuetaan YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssin (UNCED, Rio de Janeiro 1992) biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen velvoitteiden ja niiden toteuttamista koskevien YK:n päätösten tehokasta toimeenpanoa.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	YM, UM, kaikki tahot, 1997–2005	5,6	Kansainvälisen sopimuksen sisältämät velvoitteet ovat sellaisia, että myös Suomen biodiversiteetti turvataan niitä seuraamalla.
I13. Tuetaan Maailmanlaajuisen ympäristörahas-ton (GEF) kehittämistä ja vahvistamista sekä sen nimittämistä biodiversiteettisopimuksen pysyväksi rahoitusmekanismiksi ottaen samalla huomioon asiassa tapahtuva kansainvälinen kehitys.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	UM, YM, 1997–2005	5,6	Rahasto mahdollistaa sellaisten hankkeiden toteuttamisen, jotka edistävät globaalilla tasolla biodiversiteetin turvaamista.
I14. Suomen valtion rahoituksella tai tuella toteutetuissa hankkeissa, joilla on merkittävä vaikutus toisen valtion luonnon monimuotoisuuteen noudatetaan oman lainsäädäntömme ja vahvistettujen ympäristöohjelmien toimintaperiaatteita ottaen kuitenkin huomioon maakohtaiset olosuhteet.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	Kaikki tahot, 1997–2005	6	Ohjaus mahdollistaa kielteisten rajoja ylittävien biodiversiteettivaikutusten välttämisen.
I15. Osallistutaan biodiversiteetin ylläpidon taloudellisten ohjauskeinojen kehittämiseen osana kansainvälistä yhteistyötä esimerkiksi OECD:n puitteissa.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	Kaikki tahot, 1997–2005	5	Voidaan luoda sellaisia kansainvälisiä taloudellisia ohjausinstrumentteja, jotka muuttavat toimintaa biodiversiteettia huomioivaksi.
I16. Edistetään YK:n kestävän kehityksen toimikunnassa (CSD) kansainvälisen metsäsopimuksen aikaansaamista ottaen samalla huomioon asiassa tapahtuva kansainvälinen kehitys.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	UM, MMM, YM, 1997–2000	5	Kansainväliseen sopimukseen ja sen sisältämät velvoitteet ovat sellaisia, että ne edistävät biodiversiteetin turvaamisen.
I17. Tuetaan kansainvälisen oikeuden ja kansainvälisten sopimusjärjestelmien kehittämistä biodiversiteettisopimuksen tavoitteita tukeviksi.	Kansainvälinen yhteistyö: Maailmanlaajuinen yhteistyö	UM, 1997–2005	2,5	Kansainväliseen sopimukseen ja sen sisältämät velvoitteet ovat sellaisia, että biodiversiteetti voidaan turvata niiden avulla.

Toimintaohjelman toimenpiteet	Kategoria	Toteuttava taho	Mekanismi	Oletettu vaikutustapa
I18. Kehitysyhteistyökohteiden valinnassa, suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään parantamaan kehitysmaiden kansallisia valmiuksia täyttää biodiversiteettisopimuksen tutkimusta, seurantaa, hallinnon sekä biodiversiteetin suojelun ja kestävän käytön kehittämistä koskevat velvoitteet.	Kansainvälinen yhteistyö: Kehitysyhteistyö	UM, MMM, YM, 1997–2005	6	Voidaan ohjata kehitysyhteistyökumppaneita Suomen hankesalkun avulla biodiversiteetin kannalta myönteiseen suuntaan.
I19. Lisätään kehitysmaiden biologisen monimuotoisuuden suojelua ja kestäväää käyttöä palvelevan tiedon ja teknologian siirtoa kehitysmailla kehitysyhteistyön osana.	Kansainvälinen yhteistyö: Kehitysyhteistyö	UM, MMM, YM, KTM, Metsähallitus, 1997–2005	6	Voidaan ohjata kehitysyhteistyökumppaneita Suomen hankesalkun avulla biodiversiteetin kannalta myönteiseen suuntaan.
I20. Parannetaan koulutuksella ja tiedotuksella suomalaisten biodiversiteettiasiantuntijoiden valmiuksia toimia kehitysmaissa sekä osallistua yhteistyökumppanina kehitysmaissa toteutettaviin kansainvälisiin biodiversiteettihankkeisiin.	Kansainvälinen yhteistyö: Kehitysyhteistyö	UM, OPM, YM, MMM, 1997–2005	1	Tieto luo edellytyksiä toteuttaa toimintaa, joka myös edesauttaa biodiversiteetin turvaamista.
I21. Selvitetään kehitysyhteistyönä toteutettavien hankkeiden biodiversiteettivaikutukset ennen hankkeiden toteutusta sisällyttämällä biodiversiteettiin liittyvät arviot kehitysyhteistyöprojektien valintaan, suunnitteluun toteutukseen ja tulosten arviointiin.	Kansainvälinen yhteistyö: Kehitysyhteistyö	UM, YM, MMM, 1997–2005	2,6	Vaikutusten arviointi tarjoaa työkalun, jota käyttämällä voidaan välttää biodiversiteetin heikkenemistä.
I22. Seurataan biodiversiteettihankkeiden toteutumista ja kehitetään kehitysyhteistyön laatua mm. YVA-menetelyllä	Kansainvälinen yhteistyö: Kehitysyhteistyö	UM, YM, MMM, 1997–2005	1,6	Vaikutusten arviointi tarjoaa työkalun, jota käyttämällä voidaan välttää BD:n heikkenemistä.
I23. Varmistetaan, että Suomessa harjoitettu EU:n yhteiseen kalatalouspolitiikkaan perustuva kalastus turvaa Itämeren lohen luonnonvaraisten kantojen säilymisen.	Kansainvälinen yhteistyö: Euroopanlaajuinen yhteistyö	MMM, RKTL, YM, KTM, 1997–2005	2,5	Toimintaa ohjaamalla voidaan välttää kielteisiä biodiversiteettivaikutuksia.
I24. Perustetaan biodiversiteettisopimuksen edellyttämä varhaisen varoittamisen verkosto, joka valvoo mahdollisia biodiversiteettiin kohdistuvia uhkatekijöitä ja käynnistää niiden vastaisia toimia	Kansainvälinen yhteistyö: rajojen valvonta	YM, SM, Rajhavartiolaivos, Tullilaitos, Poliisi 1998–2005	1	Tieto uhkatekijöistä mahdollistaa käytännön toimien toteuttamisen, joiden avulla haittoja voidaan estää tai minimoida.

## **Liite 2. Lähialue- ja kehitysyhteistyöhankkeet, joissa on mukana biodiversiteettinäkökulma**

### **Luoteis-Venäjän ohjelman luonnonsuojeluhankkeet vuodesta 1997 lähtien:**

Luoteis-Venäjän alueiden yhteishankkeena on valmisteltu kansainvälistä GAP -analyysiä – Luoteis-Venäjän luonnonsuojelualueverkoston puute- ja edustavuusarviointia. (2001–)

#### **Karjalan tasavalta**

1. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset Suomen ja Venäjän rajanläheisillä alueilla, Vihreällä vyöhykkeellä. (1997–1998)
2. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset suunniteltujen kansallispuistojen Kalevalan, Tuulijärven ja Koitajoen alueilla. (1997–1998)
3. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset Vienanmeren rannikolla ja alankoalueilla. (1998–1999)
4. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset Äänisniemellä (Zaonezhskij poluostrov) sekä Laatokan pohjoisrannikolla (Lahdenpohja ja Pitkäranta -vyöhykkeellä). (1999–2000)
5. Osallistuminen suunnitellun Laatokan luodot -kansallispuiston luontotuvan saaneeraukseen Sortavalassa. (2001–2003)
6. Luonnontilaisen kuusimetsän ikärakenne-, häiriödynamiikka- ja lahottajasienitutkimus Paanajärven kansallispuiston pohjoispuolisella erämaa-alueella. (2001)
7. Vuosien 1997–2000 biodiversiteettitutkimusten pohjalta laaditut julkaisut (2001–2003):
  - Keski-Karjalan biologisen monimuotoisuuden inventointi ja tutkiminen
  - Suunnitellun Kalevalan kansallispuiston luonto, kasvit ja eläimet
  - Karjalan tasavallan biologinen monimuotoisuus.
8. Tutkimusretki Vienanmeren rannikolla sijaitsevalle Syrovatka-tasangolle suojelutarpeen kartoittamiseksi. (2003)
9. Biologisen monimuotoisuuden suojeluun liittyviä asiantuntijaseminaareja ja tieteellisiä artikkelikokoelmia. (2002–)
10. Itä-Fennoskandian suovarojen kestävä käytön ja suojelun arviointi. (2003–)
11. Itäisen Fennoskandian biotooppiluokitus. (2003–)
12. Fennoskandian itäisen raja-alueen putkilokasvien kartoitus ja suojelu. (2003–)
13. Biodiversiteetin arviointi, perusteet ja suunnittelu alueellisen suojelun perustamiseksi Vepsän kuntaan (volost) sekä luontomatkailun kehittäminen. (2004–)
14. Yhtenäisen GIS-järjestelmän laatiminen Fennoskandian vihreän vyöhykkeen luonnonsuojelualueille. (2004–)
15. Arktisten lintujen muuttoreittien tutkimus Vienanmerellä. (2004–)

#### **Leningradin alue**

1. Tieteellinen tutkimusyhteistyö ja luonnonpuiston perustamisen tukeminen itäisen Suomenlahden saarilla. (1997–2003)
2. Metsien ja luonnonarvojen inventoinnit rajavyöhykkeellä Karjalan kannaksella. (1998–1999)
3. Äyräpäänjärvien rauhoitusalueen luonnonarvojen inventoinnit sekä luontopalvelujen ja -keskuksen suunnittelu. (1999)
4. Luontoarvojen inventoinnit Jääsken (Lesogorsk) ja Kirvun (Dymovo) alueilla. (1999)
5. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset sekä perustamissuunnitelut ehdotetuilla luonnonsuojelualueilla: Karjalan metsä (Karelskij les), Kemppilänjärvet (Anisimovskie ozero), Kaarlahti (Kuznetshnoje) ja Suursuo (Nizovskoje boloto). (1998–1999)
6. Leningradin alueen Punaisten kirjojen julkaiseminen (osa I: luonnonsuojelun alueet, osa II: kasvit ja sienet, osa III: eläimet). (1999–2002)

7. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset sekä perustamissuunnitelut ehdotetuilla luonnonsuojelualueilla: Kuolemajärvi (Reka Velitshka), Myllysaari, Vuoksi-järvi (Ozero Vuoksa) ja Termola (Termolovskij). (2000–2001)
8. Luontoinventoinnit ja biodiversiteettitutkimukset sekä perustamissuunnittelu ehdotetuilla luonnonsuojelualueilla: Smorodinka-joen laakso ja Prinevski. (2001–2002)
9. Karjalan kannaksella 12 olemassa olevan suojelualan kokonaisvaltainen biodiversiteettitutkimus ja ihmistoiminnan vaikutuksen analysointi. Julkaisu: Karjalan kannaksen suojelualueet. (2001–2003)
10. Lintujen muuton ja joukkolevähdyspaikkojen tutkiminen Luoteis-Venäjällä. (2002)
11. Vepsän metsät -luontopuiston kokonaisvaltainen monimuotoisuusinventointi ja virkistyskäyttömahdollisuuksien selvittäminen. (2003–)
12. Suojelualueiden suunnittelu Suursaarelle. (2003–)

#### **Pietarin kaupunki**

1. Kokonaisvaltainen tutkimus Nevanlahden kosteikkosuojelualueiden perustamiseksi. (2003)
2. Pietarin kaupungin Punainen kirja (kasvit, sienet ja eläimet). (2003-2004)
3. Suurelle yleisölle tarkoitettu julkaisu Pietarin luonnonsuojelualueista. (2004-)

#### **Arkangelin alue**

1. Kansainvälinen tieteellinen tutkimusmatka Äänisen niemimaan (Onezhskoje Pomorje) suunnitellun kansallispuiston alueelle. (1997)
2. Kansainvälinen tieteellinen tutkimusmatka Vienanmeren Kuloon tasangon (Belomore-Kuloi) suunnitellulle kansallispuiston alueelle. (1998)
3. Kansainvälinen tieteellinen tutkimusmatka Kozhozeron alueelle ja luontopuiston perustamisen tukeminen. (1999)
4. Luonnon sekä kulttuuristen ja sosiaalisten arvojen tutkimukset sekä perustamissuunnitelmien kehittäminen ehdotetulla Äänisen niemimaan kansallispuiston alueella. (1999)
5. Kansainväliset tieteelliset tutkimusmatkat Jula-joen valuma-alueelle (2001) ja Mezenskaja Pizhma -jokilaaksoon. (2002)
6. Länsi-Euroopan muuttolintujen suojelu ja seuranta Kargopolin alueella. (2002–2003)
7. Mezenskaja Pizhma -joen alueelle ehdotettavan suojelualan perustelut ja rajaukset. (2003)
8. Ympäristökasvatusmateriaalin valmistaminen ja tiedotustilaisuudet luonnonsuojelualan merkityksestä luonto- ja kulttuuriperimän säilyttäjänä. (2003)
9. Kozhozeron luontopuiston luontotyyppien, luonnon monimuotoisuuden ja kulttuuriperinnön inventointi. (2003–)
10. Nisäkkäiden ja lintujen suojelusuositukset hakkuu-uhan alaisissa vanhoissa metsissä. (2003–)

#### **Muurmannin alue**

1. Metsän ja luonnonarvojen inventoinnit ja perustamissuunnitelut Kutsan, Hiipinän ja Turjanrannan (Terskij bereg) ehdotettujen kansallispuistojen alueilla. (1998–2000)
2. Metsän ja luonnonarvojen inventoinnit ehdotetun suojelualan Lapin metsän (Laplandskij les) alueella. (1999–2000)
3. Muurmannin alueen Punaisen kirjan julkaiseminen (kasvit, sienet, eläimet). (2003)

#### **Vologdan alue**

1. Suuren Andomin vedenjakaja-alueelle ehdotetun suojelualan biodiversiteettitutkimukset. (2001–2002)
2. Vologdan alueen Punaiset kirjat (osa I: luonnonsuojelualueet, osa II: kasvit ja sienet, osa III: eläimet). (2001–)
3. Lajiston ja elinympäristöjen tutkimus arvokkaiden luontokohteiden selvittämiseksi. (2004-)

## Kehitysyhteistyöhankkeet

### Taulukko Biodiversiteettihankkeet

Sektori	Hanke	Kesto	Rahoitus	Yleinen keh. tavoite	Hankkeen tarkoitus
TANSANIA	Sansibarin integroitu maankäyttö ja ympäristöhallinnon tuki 28203803	2003-2004	1,28 milj.e	Edistää Sansibarin luonnonvarojen pitkänaikavälin kestävää käyttöä. Turvata sekä nykyisten että tulevien sukupolvien hyvät elinolosuhteet alueella.	Luoda Sansibarille maankäyttö- ja ympäristöhallinto, joka pystyy takaamaan Sansibarin luonnonvarojen kestävän käytön ja paremmat olosuhteet nykyisille ja tuleville sukupolville.
TANSANIA	Itä-Usambaran luonnonmetsien suojele- ja hoitohanke, III vaihe (EUCAMP) 28219401	1999-2002	2,42 milj.e, EU-rahoitusta 1,5 milj.e	Biologisen monimuotoisuuden säilyminen ja luonnonvarojen kestävä käyttö paikallisen väestön hyväksi.	Järjestää Armanin suojelualueen hoito siten, että samalla turvataan paikallisten ihmisten elinolot. Metsien ja maaperän hoito parannetaan vesistöjen valuma-alueella. Kyliä kehitetään ja tärkeiden metsäntuotteiden jatkuva saanti varmistetaan.
TANSANIA	Itä-Usambaran luonnonmetsien suojele- ja hoitohanke, II vaihe 28219401	1995-1998	15,2 Mmk	Biologisen monimuotoisuuden säilyminen ja luonnonvarojen kestävä käyttö paikallisen väestön hyväksi.	Amanin luonnonpuiston perustaminen ja hoidon järjestäminen, jotta luonnon monimuotoisuus säilyisi. Valuma-alueen metsien parantunut hoito. Kylämetsätalouden vireyttäminen ja parempien maaperänhoitomenetelmien käytön lisääminen. Kestävään metsätalouteen tähtäävän metsähallinnon kehittäminen. Ekologinen seuranta ja tutkimustoiminta metsien suojelussa ja hoidossa.
PERU	Perun ympäristöohjelma 454 04201	2003-2007	1,73 milj.e (Perun osuus 145 652)	Kansallisen biodiversiteettistrategian loppuunsaattaminen ja biodiversiteettiverkoston kehittäminen.	Perun Amazonian alueen bd:n kartoitus osana kansallisen strategian muodostamista bd:n ja luonnon monimuotoisuuden säilymiseksi Perussa. Allpahuayo-Mishanan suojelualueen kestävän hoidon tukeminen.
PERU	Perun ympäristöohjelma 454 04201	1999- 2003	1,73 milj.e (Perun osuus 145 652)	Kansallisen biodiversiteettistrategian loppuunsaattaminen ja biodiversiteettiverkoston kehittäminen.	Perun Amazonian alueen bd:n kartoitus osana kansallisen strategian muodostamista bd:n ja luonnon monimuotoisuuden säilymiseksi Perussa. Allpahuayo-Mishanan suojelualueen kestävän hoidon tukeminen.
PERU	Ympäristöohjelma 45404201	1996-			
PERU	1) Amazon Treaty	1,2 Mmk		Kehittää yhteinen strategia Andien metsien suojelemiseksi.	: Sopiminen alueellisista metsänkäytön indikaattoreista. (suunnitteluvaiheessa)
PERU	2) Biodiversiteettihanke	5,8 Mmk		Tuki kansallisen biodiversiteettisuunnitelman loppuunsaattamiseksi.	Muotoillaan tarkemmin hankkeen edetessä.
PERU	Machu Picchu/tekninen apu 45404301	1998-2002	910 000e	Suojelualueen suunnitelmallinen ja kestävä käyttö niin että se säilyy tuleville sukupolville kasvavasta turismista huolimatta.	Machu Picchun historiallisen suojelualueen kestävän hoidon suunnittelu.
PERU	Machu Picchu/tekninen apu 45404301	1997-1999	5 Mmk	Suojelualueen suunnitelmallinen ja kestävä käyttö.	Tekninen apu Machu Picchun suojelualueen hallinnolle ja tpeutuksen tehostaminen. Turismin haitalliset vaikutukset mahdollisimman vähäisiä.
	Machu Picchu-hanke 45404301	1996-	28,5 Mmk	Parantunut ympäristön tila	Vähentää maanviljelyn ja turismin aiheuttamia ympäristöpaineita Machu Picchun alueella. Luonnon monimuotoisuuden ja ainutlaatuisuuden säilyttäminen.

Taulukko Ympäristöhankkeet, joissa biodiversiteetti osana

Maa	Hanke	Kesto	Rahoitus	Yleinen keh. tavoite	Hankkeen tarkoitus
NEPAL	Ympäristöapu	2001-2005	2,75 milj.e	Ympäristön tilan ja laadun parantaminen. Lisäksi terveemmän ja ekologisesti monimuotoisemman asuinympäristön tarjoaminen alueen asukkaille.	Tukea Nepalín ympäristöhallinnon desentralisaatiota
NEPAL	Metsävarojen tietojärjestelmä, vaihe III, 66005501	1996-1999	8 Mmk	Taloudellisen kehityksen edistäminen tukemalla mesäsektorin kestävää hyötykäyttöä.	Valmistella kansallinen metsäinventaario. Vahvistaa metsäntutkimuslaitosta niin, että se pystyy toimimaan itsenäisesti ilman ulkopuolista apua.
GEORGIA	Ympäristöntilan seurantajärjestelmä 85701301	2004-2007	930 000e	Luoda kestävä kehitystä tukeva ympäristöntilan seurantajärjestelmä.	
LAOS	Kestävä metsätalous ja maaseutukehitys 74501201	2003-2007	5,8 milj.e	Tavoitteena on kehittää järjestelmällinen metsähallinto luonnon tuotantometsien osalta lievittämään maaseudun köyhyyttä, suojelemaan biodiversiteettiä ja parantamaan metsien vaikutusta valtion- ja paikallistaloudessa kestävällä tavalla.	Kehittää kylämetsätaloudelle toimiva ha testattu malli ja luoda toiminnan laajentamista varten strategia ja tarpeellinen institutionaalinen kapasiteetti.
LAOS	Metsähanke 74500101	1994-2003	4,88 milj.e	Tavoitteena on tilanne, jossa koko Laosissa maaseudun väestö toteuttaa heitä itseään hyödyntävää kestävä kylämetsätaloutta ja biodiversiteetin suojelua.	Kehittää kylämetsätaloudelle toimiva ja testattu malli ja luoda toiminnan laajentamista varten strategia ja tarpeellinen institutionaalinen kapasiteetti.
KIINA	Qomolongman luonnon-suojelualue 73009801	1996-2000	6 Mmk	Köyhyyden vähentyminen ja kestävä kehitys.	Kohentaa väestön elinolosuhteita ja monipuolistaa elinkeinorakennetta. Aktivoida taloudellisesti alueen naisia ja vammaisia.
INDONESIA	Metsänistutus- ja luonnonmetsien hoitoprojekti 73800103	1995-1998	3,5 Mmk	Kehittää ja vahvistaa Indonesian metsänhoidon tietoa ja taitoa.	Ruohostoalueiden metsittämiseen soveltuvan ja teollisuuden puuntarpeen tyydyttävän istutusmetsätalouden keittäminen. Luonnonmetsien hoitosuunnitelman laatiminen. Metsistystekniikan viimeistely. Palontorjunnan kehittäminen.
KAAKKOIS-AASIA	PROSEA-säätiön tukeminen, II vaihe (valmisteluvaiheessa) 79802202 (790 MJU 02)	1997-1999	1 Mmk	N. 5000 hyötykasvin perustietojen kerääminen ja niiden julkaiseminen kirjoina tutkimuksen, opetuksen ja teollisuuden käyttöön.	Kaakkois-Aasian kasvitietopankin perustaminen ja ylläpito.
TANSANIA	Metsäntutkimus 28217001	1996-1999	24 Mmk	Tansanian metsäntutkimuksen vahvistaminen niin, että se pystyy tuottamaan maan metsävarojen hoidon perustaksi tarvittavaa tietoa.	tarkoituksena on vahvistaa Tansanian metsäntutkimuksen institutionaalista kapasiteettia niin, että se mahdollistaa sellaisen metsän- ja metsätuotteiden tutkimuksen, joka vastaa tietoa tarvitsevien tarpeita. Keskeiset tuotokset: Luonnonmetsien suojelun ja ekologian tutkimusohjelman sekä kylä- ja tilametsätalouden tutkimusohjelman perustaminen ja käynnistäminen.
TANSANIA	Sansibarin metsätalouden kehittämishanke, III-vaihe	1994-1997	12,5 mmk	Luoda edellytyksiä kestävälle kehitykselle vähentämällä maaseudun köyhyyttä ja parantamalla luonnonvarojen hoitoa.	Parantaa metsien ja maaperän hoito- ja suojelumenetelmiä kehittämällä kylämetsätaloutta, luonnon-suojelua ja metsähallintoa sekä metsäalan koulutusta.
MOSAMBIK	Tuki ympäristökeskukselle 25909001	2000-2006	4,4 milj.e	Ympäristön ja yhteiskunnan kannalta kestävä kehitys ja luonnonvarojen hoito Mosambikin maaseudulla.	Kestävän kehityksen keskuksen rakentaminen ja sen toiminnan käynnistäminen, joka edistää Mosambikin maaseudun kehitystä ja luonnonvarojen hoitoa.
NAMIBIA	Tuki Namibian aavikoituminen torjuntaohjelmalle 28111101	2000-2003	350000e	kehitystavoite: Edistää kestävä ja monimuotoista maankäyttöä Namibian pensastumiselle alttiilla alueilla.	Tuottaa raportti pensastumisen nykytilanteesta ja suunnitella toimintaohjelma pensastumisen seuranta, tutkimusta ja pilottiluonteista hallintaa varten.

Maa	Hanke	Kesto	Rahoitus	Yleinen keh. tavoite	Hankkeen tarkoitus
NAMIBIA	Metsäohjelma 28109901	1997-2000	31 Mmk	Tavoitteena on parantaa Namibian hallinnon ja sen kansalaisten kykyä hoitaa ja kehittää maan metsäsektoria niin, että sektori edistää maan kestävää sosioekonomista kehitystä.	Metsäohjelman tavoitteena on vahvistaa metsähallinnon instituutioiden ja henkilöstön kapasiteettia, kehittää kestävä metsänhoito, joka edistää maaseutukehitystä ja suojella kansallisesti tärkeitä luonnonmetsiä.
AFRIKKA	Afrikan rannikkosuojelu 28920501	2000-2003	1,3 milj.e	Kestävä kehitys läntisen Intian valtameren rannikolla.	Parantaa rannikkovyöhykkeen suojelua läntisen Intian valtameren alueella.
AFRIKKA	SADC-geenipankki, III vaihe 28904001	1999-2002	1,45 milj.e	Parantunut kasvinsuojelun ja tutkimuksen sekä jalostuksen taso SADC-maissa.	Tuetaan SADC:n kasvi-geenipankkia kestävä kehityksen aikaansaamiseksi.
	SADC-geenipankki, II vaihe 28904001	1988-1998	8,5 Mmk	Tuottaa alueelle sopivia ja varmatuotoksia viljelykasveja ja taata tuotantokyvyn säilyminen.	Järjestelmän luominen kasvien geenivarojen arviointi, keräystä, kirjaamista, uudistamista ja lisäystä varten. Keskeiset tuotokset: Perustettu eteläistä Afrikkaa edustava kasvimateriaalin geenipankki alueen alkuperäisen kasviston säilyttämistä ja kirjaamista sekä hyötykäyttöä varten
KENIA	Tuki Kenian metsäsektorille 24805902	1996-1999	35 Mmk	Tehokas ja ympäristön huomioonottava metsäsektori.	Lisätä ja koordinoita metsähallinnon ja muiden metsäpolitiikan toteutukseen osallistuvien yhteistyötä. Kehittää peltometsäviljelyä. Jäljellä olevien luonnonmetsien suojelu ja kestävä hoito.
BRASILIA	Ympäristön- ja metsänsuojeluhanke Paran osavaltiossa Brasiliassa 43102301	2001-2005	2,02 milj.e	Kestävä kehityksen edistäminen. Paran osavaltiossa sijaitsevien Amazonian alueen sademetsien säilyttäminen. Alueen väestön ja erityisesti köyhien, naisten, etnisten ryhmien ym. vähäosaisten sosiaalisen ja taloudellisen aseman parantaminen.	Luoda käyttökelpoinen malli ympäristönsuojelussa, jolloin mallia voitaisiin käyttää myös muissa vastaavissa projekteissa.
BRASILIA	Paran osavaltion luonnon-suojelualueen kehittäminen 48902201	2001-2005	2,52 milj.e	Kestävä kehityksen edistäminen. Paran osavaltiossa sijaitsevien Amazonian alueen sademetsien säilyttäminen. Alueen väestön ja erityisesti köyhien, naisten, etnisten ryhmien ym. vähäosaisten sosiaalisen ja taloudellisen aseman parantaminen.	Luoda käyttökelpoinen malli ympäristönsuojelussa, jolloin mallia voitaisiin käyttää myös muissa vastaavissa projekteissa.
KESKI-AMERIKA	eski-Amerikan alueellinen metsäohjelma, III vaihe 38901401	1999-2003	8,41 milj.e	Kestävä metsätalous ja metsänsuojelun vahvistuneet edellytykset sekä vähentynyt köyhyys.	Integroida metsätalous maanviljelijöiden ja pienten ja keskiuurten yritysten toimintaan ympäristöllisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävällä tavalla.
NICARAGUA	Ympäristösektorin kehittämisshanke 36414101	2001-2002	1,03 milj.e	Pysäyttää Nicaraguan ympäristön tilan huononeminen	Vahvistaa Nicaraguan ympäristöministeriön alueellisia yksiköitä, kehittää teollisuuden ympäristönsuojelua ja tukea kansainvälistä ilmastomuutosopimusta ja suojeluohjelmaa sekä luonnon monimuotoisuuden tukiohjelmaa.
NICARAGUA	Ympäristösektorin kehittämisshanke 36414101	1998-2001	48,5 Mmk	Pysäyttää Nicaraguan ympäristön tilan huononeminen	Vahvistaa Nicaraguan ympäristöministeriön alueellisia yksiköitä, kehittää teollisuuden ympäristönsuojelua ja tukea kansainvälistä ilmastomuutosopimusta ja suojeluohjelmaa sekä luonnon monimuotoisuuden tukiohjelmaa.
ETELÄ-AMERIKA	Amazonian alueen metsien kestävä kehitys 48902201	1999-2001	190 000e	Amazonin alueen ekosysteemin säilyminen ja kestävä käyttö sekä alueen asukkaiden elintason paraneminen.	Edistää "Amazonin alueen kestävä metsätalouden kriteerit ja indikaattorit" –prosessia, joka pyrkii tarjoamaan instrumentteja poliittiseen päätöksentekoon.

Maa	Hanke	Kesto	Rahoitus	Yleinen keh. tavoite	Hankkeen tarkoitus
ETELÄ-AMERIikka	Amazonian alueen metsien kestävä kehitys 48902201	1999-2000	1,1 Mmk	Amazonin alueen ekosysteemin säilyminen ja kestävä käyttö sekä alueen asukkaiden elintason paraneminen.	Edistää ”Amazonin alueen kestävä metsätalouden kriteerit ja indikaattorit” –prosessia, joka pyrkii tarjoamaan instrumentteja poliittiseen päätöksentekoon.
VÄLIMEREN ALUE	Välimeren rannikkovesien suojele II vaihe 89818002	2001-2005	505 000e	Välimeren vesialueiden kestävä kehitys.	Vahvistunut Välimeren alueellinen viranomaisten ja instituutioiden välinen rannikkovesien suojele yhteistyö
VÄLIMEREN ALUE	Välimeren rannikkovesien suojele 89818002	1997-2000	2,3 Mmk	Välimeren vesialueiden kestävä kehitys.	Vaikutetaan positiivisesti vesisuojeleasenteisiin lisäämällä ympäristöongelmien ja niiden ratkaisumahdollisuuksien yleistä tiedottamista. SYKE:n syksyllä 1996 aloittamaa nejä valtiota kattavaa tutkimusyhteistyöhanketta pyritään laajentamaan alueelliseksi merensuojeleohjelmaksi.
KEHITYSMAAT (erittelemätön)	Suomen tuki METAP-ympäristöprojekteille 89823101	2000-2003	7,4 Mmk	Rannikon luonnonvarojen, mukaan lukien rannikkovesien kestävä käyttöä Välimeren alueella.	Edistetään useammin toistuvaa ja ammattimaista METAP- osallistumista sellaisiin projekteihin, jotka edistävät yhtenäistä rannikon luonnonvarojen hallintaa METAP-edunsaajamaissa.
	Maailman metsät –tutkimus 89820401	1998-1999	2,5 Mmk	Tiedon lisääminen maailman metsien tilasta sekä ympäristön että yhteiskunnan näkökulmasta.	Tuottaa tietoa kansainvälisen metsäpolitiikan ja metsäalan kehitysyhteistyön suunnittelun tueksi. Tukea kansainvälisen metsäfoorumin työtä.

### **Liite 3. Täydennyksiä metsäelinympäristöjä käsittelevään kappaleeseen 3.2.**

#### **Maanmuokkauksen vaikutus lahopuun säilymiseen (alaviite 5)**

Uudistushakkuukäisissä talouskuusikoissa tehdyssä tutkimuksessa (Hautala ym. 2004) uudistushakkuun ja äestyksen (jonka osuus on ollut lähes puolet maanmuokkauksesta 2000-luvulla) vaikutuksesta lahopuuhun havaittiin, että ennen hakkuuta seurantaan varten merkityistä ja mitatuista maapuukappaleista (läpimitta  $\geq 10$  cm) kolmasosa hävisi kokonaan, ja maanmuokkauksen jälkeen löydettyjen kappaleiden tilavuus oli pienentynyt osittaisen murskautumisen tai häviämisen vuoksi 68 prosenttia. Kokonaan hävinneet maapuukappaleet huomioiden maapuun tilavuushävikki oli 81 prosenttia. Suurinta hävikkiä oli pitkälle lahonneessa ja pienintä tuoreessa lahopuussa. Yksityis- ja yhtiömaiden muokatuilla avohakkuualoilla lahoa maapuuta oli 19 prosenttia vähemmän (keskimäärin 0,5 vs. 0,7 m<sup>3</sup>/ha) ja muokatuilla siemenpuuhakkuualoilla 39 % vähemmän (0,3 vs. 0,5 m<sup>3</sup>/ha) kuin vastaavilla muokkaamattomilla hakkuualoilla (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon seurannan 2004 laskentatulokset, 1 151 hakkuualaa, yhteensä 3 057 ha, silmämääräiseen lahon maapuun määrän arviointiin perustuva aineisto, prosenttiluvut laskettu pyöristämättömistä keskiarvoista; Martti Kuusinen, henk. koht. tiedonanto). Kevyempiä maanmuokausmenetelmiä käytettäessä lahopuun tuhoutuminen on todennäköisesti pienempää, mutta sen täydellinen välttäminen on vaikeaa, koska uudistusaloilla työskennellään useilla raskailla työkoneilla (tyypillisesti monitoimikone, kuormatraktori ja maanmuokaus-/istutuskone). Säästöpuuston keskittäminen (esim. säästöpuuryhmiin, luontokohteiden yhteyteen tai olemassa oleviin lahopuukeskittymiin) kuuluu talousmetsien luonnonhoidon tavoitteisiin näin saavutettavan taloudellisen ja ekologisen hyödyn vuoksi (ks. esim. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001, Siitonen 2002, Heinonen ym. 2004). Jos näillä kohteilla ei muokata maata, huomattavasti suurempi osa olemassa olevasta lahopuustosta voi säilyä kohteella (vrt. Hautala ym. 2004, Ranius ym. 2005).

#### **Metsien luonnonhoito- ja ennallistamistoimien keskittäminen (alaviite 7).**

Lahopuita ja vanhoja eläviä puita vaativien lajien populaatiodynamiikan luonne on keskeinen ekologinen peruste talousmetsien luonnonhoitotoimien sekä suojelualueiden ennallistamis- ja laajentamistoimien keskittämiseksi. Näitä lajeja yhdistää se, että niiden vaatimat pienelinympäristöt ovat luonteeltaan väliaikaisia. Lajien kantojen kehitykseen vaikuttaa se, kuinka hyvin ne pystyvät asuttamaan uusia väliaikaisia elinympäristöjä ja lisääntymään niissä. Tässä lajijoukossa taantuneet, uhanalaistuneet ja hävinneet lajit ovat sellaisia, joiden vaatimien resurssien saatavuus ja dynamiikka talousmetsäluonnossa ovat muuttuneet luontaiseen verrattuna siinä määrin, että uusien väliaikaisten elinympäristöjen onnistunut asuttaminen ei ole riittänyt kompensoimaan häviämisiä vanhoista, epäsoviviksi käyneistä elinympäristöistä. Tämän vaateliaamman lajiston elinolojen parantamisessa säästö- ja lahopuuston sekä ennallistamistoimien keskittämisen on niin teoreettisesti kuin empiirisestikin osoitettu olevan tehokkaampi keino kuin samojen resurssien jakaminen laajemmalle alueelle pienempinä määrinä (esim. Etelä-Suomen... 2000, Kuuluvainen ym. 2004c). Keskittäminen myös mahdollistaa useampien lajien elinympäristöltään vaatimien resurssimäärien kynnyksarvojen ylittymisen paikallisesti ja lisää sopivan elinympäristön kytkeytyneisyyden astetta eri mittakaavoissa (ks. kappale 3.2.5).

Uudistushakkuualoilla ja hakkuisiin rajautuvilla luontokohteilla sekä ennallistamiskohteilla säästetyn puuston tai siellä syntyneen lahopuun merkitys myös vaateliaalle lajistolle on osoitettu jo lukuisissa tutkimuksissa, ja tietyissä eliöryhmissä onkin runsaasti lajeja jotka pystyvät hyödyntämään tai vaativat esimerkiksi avoimissa, paahteisissa häiriöympäristöissä olevaa lahopuuta (esim. Jonsell ym. 1998, Dahlberg ja

Stokland 2004). Näiden lajien kantoihin voidaan vaikuttaa luonnonhoidon ja ennallistamisen keinoin kaikkein nopeimmin etenkin tuoretta lahoppuuta vaativien lajien kohdalla (esim. Hyvärinen ym. 2005). Erityisesti tutkimuksista on saatu empiiristä näyttöä keskittämisen ja kytkettyneisyyden merkityksestä vaateliaan lajiston elinkel- poisuuden säilymiselle ja palautumiselle eri mittakaavoissa ja metsän kehitysvaiheissa (esim. 2000-luvulla: Dettki ym. 2000, Humphrey ym. 2000, Komonen ym. 2000, Martikainen ym. 2000, Ojala ym. 2000, Berglund ja Jonsson 2001, Edman ja Jonsson 2001, Gu ym. 2001, Kouki ym. 2001, Martikainen 2001, Pakkala ym. 2002, Similä ym. 2002, 2003, Sverdrup-Thygeson ja Ims 2002, Angelstam ym. 2003, Jonsson 2003, Jonsson ym. 2003, Snäll ym. 2003, 2004a, b, 2005a, b, Sverdrup-Thygeson ja Lindenmayer 2003, Büttler ym. 2004, Edman ym. 2004a, b, Jonsell ym. 2004, 2005, Lindhe 2004, Lindhe ja Lindelöw 2004, Lindhe ym. 2004, Penttilä 2004, Rolstad ym. 2004, Stokland ja Kauserud 2004, Virkkala ym. 2004, Hottola ym. 2005, Hyvärinen ym. 2005; ks. myös kappale 3.2.5). Koska tähän mennessä valtaosa tutkimuksista on toteutettu alueilla, jotka joko ennen esim. uudistushakkuuta ovat itsessään olleet luonnontilaisen kaltaisia (esim. runsaslahoppuustoisia) tai jotka sijaitsevat hyvin lähellä metsiköitä joissa vaateliasta lajistoa on säilynyt (esim. suojelualueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä tai maisemassa, jossa luonnontilaisen kaltaisia metsiä on säilynyt runsaasti viime aikoihin asti), näiden tutkimusten tuloksia ei voi sellaisenaan yleistää arvioitaessa kuinka suuri merkitys uudistusalojen ja luontokohteiden nykyisellä tai niille syntyvällä lahoppuustolla on vaateliaalle lajistolle. Esimerkiksi vaateliasta kääväkäslajistoa koskevat havainnot uudistusaloilta on tehty pääasiassa ennen uudistushakkuuta syntyneiltä järeiltä maapuilta, eikä uuden järeän lahoppuun riittävä paikallinen saatavuus voi toteutua nykyisin vallitsevilla uudistusalojen säästöpuumäärillä (Sippola ja Renvall 1999, Siitonen ym. 2004 ja Jenni Hottola, henk. koht. tiedonanto, Virkkala ym. 2004 ja Reijo Penttilä, henk. koht. tiedonanto; vrt. kovakuoriaisista Sippola ym. 2002, Similä ym. 2003). Nämäkin havainnot tukevat osaltaan esitettyä keskittämisperiaatetta, sillä järeän maapuun jatkuvan paikallistason saatavuuden on osoitettu olevan tiettyjen lajien esiintymisen kannalta olennaista (Bader ym. 1995, Sippola ym. 2001, 2004, Stokland 2001).

Vastaavasti esimerkiksi luontokohteiden kohdalla keskittämällä ja suojavaivahyönteillä voidaan vähentää mm. niiden pienestä koosta seuraavan lajien pienen populaatiokoon aiheuttamaa lajien häviämiskäskyä ja monien lajien esiintymisen kannalta haitallisen reunavaikutuksen määrää (esim. Kruys ja Jonsson 1997, Esseen ja Renhorn 1998, Peltonen ja Heliövaara 1998, Snäll ja Jonsson 2001, Hylander ym. 2002, 2004, 2005, Korvenpää ym. 2002, Pykälä 2004, Pykälä ym. 2004, Aune ym. 2005, Siitonen ym. 2005) sekä vähentää laajempien arvokkaiden elinympäristölaikkujen ja niiden muodostamien kokonaisuuksien pirstoutuneisuuden astetta. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden esiintymistodennäköisyyden ennustamiseksi on kehitteillä spatiaalinen, VMI-aineistoihin perustuva malli (Luque ym. 2004, Rautjärvi ja Luque 2004), joka vaikuttaa lupaavalta työkalulta arvokkaiden alueiden tihtentymisen paikantamiseksi alueellisessa mittakaavassa.

### Talousmetsien luontokohteiden lahoppuunmäärät (alaviite 10)

Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen lahoppuunmäärä Kurun ja Valkeakosken alueella ei eronnut tavanomaisista talousmetsistä edes puustoisissa kohteissa (Anttila 2001). Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen yksityismetsien kartoituksessa lahoppuuta oli keskimäärin n. 1–5 m<sup>3</sup>/ha niissä eri tyyppien kohteissa, joissa lahoppuhavaintoja ylipäättään oli kirjattu (Yrjönen 2004). Lounais-Suomessa metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen puro- ja norokohteissa lahoppuuta oli keskimäärin n. 6 m<sup>3</sup>/ha (Kajava ym. 2002; keskimääräarvio tässä laskettu kohteiden jakaumasta lahoppuun runsausluokkiin). Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion talousmetsien luonnonhoidon laadun arviointiaineiston mukaan talousmetsien luontokohteilla lahoppuuta oli keskimäärin n. 4 m<sup>3</sup>/ha (luontokohteiden kuolleen ja elävän puun erillinen arvi-

ointi aloitettiin v. 1998; tässä mukana kaikki uudistushakkuualojen satunnaisotannan yksityis- ja yhtiönmetsien luontokohteet v. 1998–2004, Martti Kuusinen, henk. koht. tiedonanto; Metsähallituksen luonnonhoidon seurannassa luontokohteiden maapuun määrää ei arvioida). Mittausaineistojen mukaan esimerkiksi etelä- ja keskiboreaalisen vyöhykkeen metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen purokohteissa järeää lahoppuuta oli kuitenkin keskimäärin noin 12 m<sup>3</sup>/ha (Siitonen ym. 2004). Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio ja Metsäntutkimuslaitos tekevät parhaillaan selvitystä arvioinneissa tehtyjen lahoppuunmääräarvioiden luotettavuudesta.

### Talousmetsien muut arvokkaat elinympäristöt (alaviite 11)

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon laadun arviointiaineistojen mukaan metsäsertifioinnin muiden arvokkaiden elinympäristöjen (mm. kohteet jotka eivät aivan täytä metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kriteereitä) pinta-alaosuus tarkastetusta uudistusalojen kokonaispinta-alasta oli v. 1997–2004 yhtä suuri kuin metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen (0,6 %), keskimäärin 0,6 %; kaikkiaan luontokohteiden pinta-alaosuus oli v. 1997–1999 keskimäärin 3,5 % ja v. 2000–2004 keskimäärin 2,6 % (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion talousmetsien luonnonhoidon laadun arviointiaineistot, Martti Kuusinen, henk. koht. tiedonanto). Metsähallituksen luonnonhoidon seurannan aineistojen mukaan muiden avainbiotooppien pinta-alaosuus tarkastetusta uudistusalojen kokonaispinta-alasta oli v. 1997–2004 suurempi kuin metsälakikohteiden (0,3 %), keskimäärin 0,5 %; kaikkiaan luontokohteiden pinta-alaosuus oli v. 1997–1999 keskimäärin 4,3 % ja v. 2000–2004 keskimäärin 4,8 % (viime vuosina n. puolet luontokohteiden pinta-alasta on ollut etukäteen tiedossa mm. alue-ekologisissa suunnitelmissa, toinen puoli löytyy leimikon suunnittelun ja hakkuun yhteydessä; Kalervo Rissanen, henk. koht. tiedonanto).

### Säästöpuut ja säästöpuusto (alaviite 12)

Sertifiointistandardin säästöpuita koskevassa kriteerissä (SMS 1002-1, SMS 1002-2) ei puiden ikää ja järeyttä oltu tarkemmin määritelty, vaikka kriteerissä käytetyt sanamuodot näitä epäsuorasti korostavat. Eläviä (tai hakkuun jälkeen kuolleita) säästöpuita tulee olla keskimäärin vähintään viisi kappaletta hehtaarilla. Myös uusitun sertifiointistandardin säästöpuita koskevan kriteerin (Suomen Metsäsertifiointi ry. 2003) sanamuodot korostavat puiden ikää ja järeyttä. Lisäksi säästöpuiden minimirinnankorkeuslähpimitaksi asetettiin 10 cm. Säästöpuiksi luetaan uudistusaloille jätetyt elävät ja kuolleet hakkuuhetkellä pystyssä olleet puut, ja niitä tulee olla keskimäärin vähintään viisi kappaletta hehtaarilla.

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon laadun arvioinnissa ja Metsähallituksen luonnonhoidon seurannassa elävä ja kuollut uudistushakkuissa säästetty puusto on luokiteltu järeyden mukaan seuraavasti: elävästä puustosta on luettu erikseen Etelä-Suomessa mm. rinnankorkeuslähpimitaltaan vähintään 20 cm havupuut (männyn ja kuuset) ja koivut sekä vähintään 10 cm muut lehtipuut, Pohjois-Suomessa kuusen ja koivun rajat ovat pienemmät, muu 10-20 cm puusto on luettu elävänä ainespuuna; kuolleen pystypuun minimirinnankorkeuslähpimitat ovat Metsähallituksen seurannassa samat kuin elävällä puulla, Tapion seurannassa kuolleen pystypuun minimirinnankorkeuslähpimita laskettiin 10 senttimetriksi vuonna 2004; maapuulla minimirinnankorkeuslähpimita on havupuilla 20 cm ja lehtipuilla 10 cm (Martti Kuusinen ja Kalervo Rissanen, henk. koht. tiedonannot). Sertifiointikriteerien täsmennyksistä johtuen v. 2000 seurannasta lähtien myös vesistöjen enintään 10 m leveille suojakaistoille pystyvästi jätetyt rantapuut (rinnankorkeuslähpimita > 10 cm, luetaan elävien puiden summana ilman jakoa puulajeihin) lasketaan kuuluvaksi hakkuualan säästöpuustoon; leveämmät puustoiset vyöhykkeet puolestaan tulkitaan metsikkökuvioiksi, ja ne arvioidaan luontokohteina (ks. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2000).

Yksityis- ja yhtiöiden mailla säästöpuustoa (elävä ja kuollut säästöpuu ml. ainespuu) on vuosina 1997–2004 jätetty noin neljästä viiteen kuutiometriä avohakkuualahehtaaria kohden, ja luontokohteisiin noin 2,5 m<sup>3</sup> uudistusalahehtaaria kohden. Luontokohteiden pinta-alaosuuden pienenemisestä huolimatta niissä säästetyn puun määrä on pysynyt ennallaan, koska säästetyt kohteet ovat runsaspuustoisempia (v. 1997–1999 keskimäärin 73 m<sup>3</sup>/ha ja v. 2000–2004 keskimäärin 97 m<sup>3</sup>/ha). (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon laadun arvioinnin aineistot, Martti Kuusinen henk. koht. tiedonanto). Metsähallituksen mailla säästöpuustoa (elävä ja kuollut säästöpuu ml. ainespuu ja maapuu) on v. 1997–2004 jätetty 6,5 m<sup>3</sup>/ha, ja luontokohteisiin elävää ja kuollutta pystypuustoa 4,1 m<sup>3</sup>/ha uudistusalahehtaaria kohden. Uudistusaloilla säästetyn puuston määrän väheneminen (v. 1997–1999 keskimäärin 7 m<sup>3</sup>/ha, ja v. 2000–2004 keskimäärin 6 m<sup>3</sup>/ha) on kompensoitunut sillä, että luontokohteet ovat olleet runsaspuustoisempia ja niiden pinta-alaosuus uudistusaloista on hieman kasvanut (v. 1997–1999 keskimäärin 77 m<sup>3</sup>/ha, v. 2000–2004 keskimäärin 103 m<sup>3</sup>/ha). (Metsähallituksen luonnonhoidon seurannan aineistot, Kalervo Rissanen, henk. koht. tiedonanto). Lahopuun määrä on ollut hyvin pieni seurantojen ajan, ja esim. yksityis- ja yhtiöiden maiden avohakkuualoilla lahoppuuta oli vuosina 1997–1999 keskimäärin hieman alle ja vuosina 2000–2004 hieman yli yksi kuutiometri hehtaarilla.

Luontokohteilla ja hakkuualoilla säästettyä elävää ja kuollutta puustoa sekä seurannoissa eri vuosina tehtyjä muutoksia selostavat yksityiskohtaisemmin seurantojen raportit ja maastotyöohjeet (ks. esim. Rissanen 1999, 2003, Kotiharju ja Niemelä 2000, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2000, Hänninen 2001, Metsä vastaa -sivuston talousmetsien luonnonhoidon laadun arvioinnin sivut [<http://www.metsavastaa.net/index.cfm?docID=345>]).

### **Talousmetsien luonnonhoidon vaikutus lahoppumääriin (alaviite 13)**

Talousmetsien luonnonhoidon seurannat kohdistuvat hakkuutoiminnan välittömiin vaikutuksiin, joten niissä kerätyt aineistot eivät mahdollista luontokohteiden ja hakkuualojen elävän ja kuolleen säästöpuuston säilymisen ja kehittymisen arviointia pidemmällä aikavälillä. Metsähallituksen osalta kuitenkin talousalueiden metsämaan lahoppumäärille asetetut tavoitteet (ekologisen verkoston ytimien luontokohteilla  $\geq 30$  m<sup>3</sup>/ha ja tukialueilla  $\geq 20$  m<sup>3</sup>/ha sekä talousmetsissä n. 10 m<sup>3</sup>/ha) on arvioitu saavutettaviksi vasta yhden tai kahden kiertoajan kuluessa uudistushakkuille jätettävien säästöpuiden luontaisen kuoleamisen sekä luontokohteiden käsittelemättä jättämisen tai ennallistamisen myötä (Heinonen ym. 2004). Kaikkiaan näiden tavoitteiden toteutuminen nostaisi valtion maiden talousmetsien lahoppumäärän metsämaalla vajaaseen 12 kuutiometriin hehtaarilla (laskettu Karvosen ym. 2001 perusteella). Etelä-Suomen lahoppumäärien kokonaistilanteen kehitykseen valtion talousmetsissä tapahtuvilla muutoksilla ei ole kovin suurta vaikutusta, sillä Etelä-Suomessa valtion metsiä on suhteellisen vähän (7,4 % metsämaasta, tästä suojelualueilla hemiborealisella vyöhykkeellä lähes puolet ja eteläborealisella noin viidennes, Karvonen ym. 2001). Itä- ja Pohjois-Suomessa valtion suhteellinen omistusosuus on kuitenkin huomattavasti suurempi, ja siten myös lahoppuutavoitteiden vaikutus on suuri.

### **Säästöpuiden säilyminen (alaviite 17)**

Joensuun yliopistossa tekeillä olevan tutkimuksen mukaan neljäsosa säästöpuiden tuulenkaadoista ja kolmasosa säästöpuutuulenkaatojen tilavuudesta oli korjattu pois hakkuualoilta; korjuu kohdistui erityisesti järeisiin puihin ja mäntyihin (Marika Salomäki ja Jari Kouki, henk. koht. tiedonanto; aineisto käsitti v. 2000–2004 avohakkuuta n. 90 alaa ja n. 170 ha yhden kunnan alueelta), mikä viittaa siihen että säästöpuut mielletään ainakin osittain maisemapuina eikä niinkään tulevaisuuden järeän lahoppuun tuottajina. Säästöpuiden tuulenkaatojen korjuuseen on kiinnitetty huomiota myös

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion talousmetsien luonnonhoidon laadun arvioinnissa ja metsäsertifoinnin auditointien yhteydessä (Collin 2005, Metsä vastaa -sivuston talousmetsien luonnonhoidon laadun arvioinnin sivut [<http://www.metsavastaa.net/index.cfm?docID=352>]).

### **Laki hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (alaviite 18)**

Maa- ja metsätalousministeriön päätös metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (N:o 1397/91) määrää mm. korjaamaan tuoreen kuolleen havupuun silloin, kun hakkuupaikalla on > 10 m<sup>3</sup>/ha hakkuista jääneitä tyveiksiä tai vastaavia ainespuuksi kelpaamattomia rungonosia ja silloin, kun taimikkovaiheen ohittaneessa metsässä on myrskyn, lumen, palon tms. vahingoittamia havupuita hehtaaria kohden > 10 % puuston runkoluvusta tai yksi tai useampi ≥ 20 vahingoittuneen havupuun ryhmä; määräys perustuu metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta annettuun lakiin (263/91) – ks. tarkemmin esim. Fagerblom ja Heliövaara (2000). Päätös rajoittaa osaltaan talousmetsien lahopuuston lisäämisen mahdollisuuksia.

### **Hirvieläinten vaikutus lehtipuustoon (alaviite 19)**

Hirvieläimistä esim. hirvi suosii mm. pihlajaa, haapaa ja raitaa (ks. esim. Heikkilä ja Raulo 1987, Löyttyniemi ja Lääperi 1988, Heikkilä 1997, Härkönen ym. 1998, Heikkilä ym. 2005) ja tiheän hirvieläinkannan vuosina varsinkaan talviravintona suositut lehtipuulajit eivät usein pääse kasvamaan pensaskerrosta korkeammiksi talvilaitumina käytetyillä alueilla. Hirvieläinkantojen alueellinen ja vuosien välinen vaihtelu ja siten myös vaikutus ravintopuulajeihin on kuitenkin ollut hyvin suurta (ks. esim. Löyttyniemi ja Lääperi 1988, Heikkilä 1997, Hirvivahinkotyöryhmä 2000, Tomppo ja Joensuu 2003), ja myös näiden suosittujen ravintopuiden taimet ovat päässeet eri aikoina eri alueilla kasvamaan taimivaiheen lävitse alhaisen hirvieläinkannan vuosina (tunturikoivusta ks. kappale 3.4.1).

Hirvien laidunnus voi vaikuttaa haavan uudistumiseen häiriöiden (esim. hakkuu tai metsäpalo) jälkeen, koska hirven ravinnonkäyttö taimikoissa kohdistuu haapaan erityisen voimakkaana silloin, kun haapaa on vähän. Kun haapaa on paljon, hirvi käyttää eri ravintokasveja tasaisemmin. Näin hirvien laidunnus voi entisestään lisätä haavan esiintymisen laikuttaisuutta (ks. Ericsson ym. 2001, Edenius ym. 2002).

### **Haapamäärien kehitys (alaviite 21)**

VMI8-9 välillä haavan kokonaistilavuus metsä- ja kitumaalla Etelä-Suomessa on kasvanut kaikissa järeysluokissa (0–9 cm kasvu 12 %, 10–19 cm 34 %, 20–29 cm 62 % ja 30+ cm 86 %; Tarja Tuomaisen henk. koht. tiedonanto METSO-toimikunnan Petri Heinonselälle). Haavan esiintymisen alueellinen vaihtelu on suurta: VMI9:n mukaan esim. järeitä, rinnankorkeuslähimitaltaan vähintään 30 cm haapoja on Etelä-Suomessa metsä- ja kitumaalla keskimäärin 0,54 kpl/ha (vaihtelu metsäkeskusten välillä 0,27–1,07 kpl/ha) ja Pohjois-Suomessa 0,37 kpl/ha (0,31 ja 0,45 kpl/ha Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa). Yksityismaiden metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitustulosten (Yrjönen 2004) mukaan haapaa esiintyi vajaalla kymmenesosalla kohteita (8 401 kohteella yhteensä 95 922 kohteesta), mutta vaihtelu eri elinympäristöjen välillä oli suurta: useimmin haapaa esiintyi rehevillä lehtolaikuilla (36 % kohteista), jyrkänkeiden alusmetsissä (26 %) sekä rotkoissa ja kuruissa (23 %), ja eniten haapaisia kuvioita oli purojen ja norojen välittömässä lähiympäristössä (41 % kaikista haapaisista kohteista, purojen varsilla oli paljon reheviä alueita) ja rehevillä lehtolaikuilla (33 %). Haapaisissa kohteissa haavan keskitilavuus oli suurimmillaan rehevillä lehtolaikuilla (45 m<sup>3</sup>/ha), ja haapaisissa kohteissa yleensä keskitilavuus oli 27 m<sup>3</sup>/ha. Vaikka uudistusaloilla säästyvässä puustossa elävän haavan ja (koivua lukuun ottamatta) muiden lehtipui-

den määrä on ollut luonnonhoidon seuranta-aineistojen mukaan pieni (esim. yksityis- ja yhtiönmaiden uudistushakkuualoilla 0,6 m<sup>3</sup>/ha v. 2004 aineistossa), se on ollut suhteessa selvästi suurempi kuin nykymetsissä keskimäärin: koko maan puuston tilavuudesta havupuuta oli 81 %, koivua 15 % ja muuta lehtipuuta 4 % (VMI-aineistot 1992–2002, Peltola 2004), ja esim. v. 2004 yksityis- ja yhtiönmaiden uudistushakkuualoilla oli lajiryhmälleen luokitellun elävän säästöpuuston tilavuudesta havupuuta 54 %, koivua 25 % ja muuta lehtipuuta 21 % (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luonnonhoidon laadun arvioinnin aineistot, Martti Kuusinen henk. koht. tiedonanto); vastaavasti Metsähallituksen uudistushakkuualoilla noin puolet säästöpuista on ollut havu- ja puolet lehtipuita (esim. Rissanen 2003).

Haapalahopuun (VMI9, metsä- ja kitumaa; läpimitta  $\geq$  10 cm, pituus  $\geq$  1,3 m) määrä on hyvin alhainen, haapalahopuuta on Etelä-Suomessa metsä- ja kitumaalla keskimäärin 0,09 m<sup>3</sup>/ha (vaihtelu metsäkeskusten välillä 0–0,34 m<sup>3</sup>/ha) ja Pohjois-Suomessa 0,14 m<sup>3</sup>/ha (0,1 ja 0,2 m<sup>3</sup>/ha Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa). Haavan läpimitaltaan yli 30 cm järeän rungonosan muodostamaa lahopuuta on Etelä-Suomessa metsä- ja kitumaalla keskimäärin 0,03 m<sup>3</sup>/ha (vaihtelu metsäkeskusten välillä 0–0,08 m<sup>3</sup>/ha) ja Pohjois-Suomessa 0,03 m<sup>3</sup>/ha (yhtä paljon Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa). Yksityismaiden metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitustulosten (Yrjönen 2004) mukaan havaintoja haapalahopuusta oli vain 2 prosentilla niistä kohteista, joilla ylipäätään oli todettu kuollutta puuta.

Haavan kokonaistilavuuden lisääntymisellä tulee olemaan merkitystä taantuneiden ja uhanalaisten lajien kantojen kehitykselle, mikäli elävän haavan määrän kasvu realisoituu myös vanhojen elävien puiden (ks. esim. Snäll ym. 2005a, b) sekä kuolleen, erityisesti järeän haavan määrien olennaisena kasvuna: haapaan erikoistuneiden lajien joukossa taantuneet ja uhanalaistuneet lajit ovat nimenomaan lahopuulla ja vanhojen elävien puiden rungoilla eläviä lajeja (Siitonen 1999), ja osa näistä lajeista pysyy hyödyntämään myös avoimissa, paahteissa ympäristöissä olevia runkoja tai vaatii sellaisia (esim. Siitonen ja Martikainen 1994, Martikainen ym. 2000, Martikainen 2001, Sverdrup-Thygeson ja Ims 2002).

## **Liite 4. Kuulemistilaisuuden muistio.**

### **Biodiversiteettiohjelman arvioinnin kuulemistilaisuus 3.12. 2004 ympäristöministeriön kokoustilassa Kuukkeli – synteesi keskusteluista**

Kuulemistilaisuuden ryhmäkeskusteluosuus jäsennettiin kahden kysymyksen avulla, joista toinen tarkasteli ohjelman saavutuksia ja haasteita tähän mennessä ja toinen erityisesti tulevia haasteita Johannesburgin ja EU:n biodiversiteettitavoitteiden valossa. Ryhmäkeskusteluissa oli yhteensä viisi ryhmää, joista kolme koostui lähinnä biodiversiteettitiedon hyödyntäjistä ja kaksi tiedon tuottajista. Tässä muistiossa on pyritty kiteyttämään työryhmien havaintoja ja tekemään eräitä aineiston sallimia yleistyksiä tunnistamalla havaintoja ja johtopäätöksiä, joita on tehty useassa ryhmässä.

Tilaisuuteen osallistui yhteensä 45 henkilöä, jotka edustivat laajasti eri tahoja.

#### **1. Monimuotoisuuden turvaamisen haasteellisimmat tehtävät 1997–2004**

Keskusteluteeman avulla pyrittiin tunnistamaan ne toimintaohjelman toimenpiteet, joita on pidetty merkittävimpinä. Samalla keskusteltiin toimenpiteisiin liittyvistä vaikeuksista ja vaikeuksien syistä.

##### **1.1 Tiedon hyödyntäjät**

Keskeinen saavutus on ollut sektorivastuun käsitteen esiin nostaminen, vaikka se käytännössä on toteutunut epätasaisesti sektorien eri lähtötilanteiden vuoksi. Epätasaisuus korostui ohjelmassa, koska ohjelman toimeenpanoon ei osoitettu lisäresursseja. Eräillä alueilla ohjelma on kannustanut kehittämään toimintaa, mutta joillakin sektoreilla ohjelmaa on pidetty abstraktina. Mahdollisuudet ”reviirijattelun” murtamiseen olisi myös syytä pitää mielessä, koska biodiversiteetti ja sen turvaamiseen tehtävät toimenpiteet eivät aina noudata sektorirajoja.

Kehitys ja keskeiset kysymykset eri sektoreilla vaihtelevat. Esimerkiksi meribiodiversiteetin tila ja kalakantojen (erityisesti taloudellisesti vähärvoisten kalakantojen tila) ovat osin tuntemattomia ja vaikeasti käsiteltävissä sektorivastuun mukaan, koska aihealueet leikkaavat useita sektoreita. Tutkimus ei ole vielä tarjonnut riittävästi tietoa päätöksenteon perustaksi. Metsäsektorilla tietoisuuden lisääminen on ollut merkittävää ja asenneilmapiiri muuttunut monimuotoisuuden turvaamisen kannalta myönteisemmäksi: erityisesti METE-kartoitus, ESSU-selvitys ja METSO-ohjelma ovat olleet merkittäviä. Tästä huolimatta konkreettiset toimenpiteet ovat kuitenkin olleet vielä riittämättömiä monimuotoisuuden turvaamiseksi. Tähän liittyy mm. luonnonsuojelualueiden biodiversiteetin kannalta epätydyttävä jakautuminen, joka on tunnistettu, mutta jota ei ole voitu ratkaista. Maataloudessa ympäristötukijärjestelmä on vaikuttanut merkittävästi, mutta samalla yhteiskunnallinen muutos on ollut voimakas, vaikeuttaen perinteisen maatalouden monimuotoisuuden ylläpitoa. Liikennesektorilla on panostettu tiedon lisäämiseen ja ympäristöasioiden hallintaan. Poikkisektoraalinen geneettisen monimuotoisuuden turvaaminen on vielä alkuvaiheessa.

Ohjelman tiedotuksellinen funktio on jäänyt osittain toteutumatta. Ohjelma ei ole juurikaan saavuttanut suurta yleisöä ja konkreettisia tulkintoja eri kansalaisryhmien näkökulmasta ei ole kunnolla syntynyt (esimerkiksi kaupunkiluonnon monimuotoisuuden merkitykseen ei ole kiinnitetty laajasti huomiota). Ohjelmasta on puuttunut yksittäisten toimijoiden motivointi ja on myös esiintynyt viestejä, joita yksittäiset toimijat ovat kokeneet uhaksi, ei kehitysmahdollisuuksiksi.

Tiedonkulun haasteet ovat korostuneet ohjelman myötä, eikä niihin ole vielä löydetty kaikilta osin tyydyttäviä ratkaisuja. Kysymys on sekä tiedon hallinnasta että tiedon kulusta.

## 1.2 Tiedon tuottajat

Biodiversiteettiongelman laajuuden ja vakavuuden määrittämisessä on edistytty, mutta samalla ohjelman konkretisointi on ollut merkittävä haaste. Tämä on myös nostanut esiin osin käsitteellisiä kysymyksiä kuten biodiversiteetin suojelun, luonnonsuojelun ja ympäristönsuojelun väliset suhteet sekä tavoitteiden määrittelyn epäselvyyden ja tarvittavien ekosysteemipalveluiden tunnistamistarpeen. Mm. tämän seurauksena on nähty suuren odotusten kohdistuvan tutkimukseen, joka puolestaan on nostanut esiin kysymyksiä tutkijoiden ja päättäjien välisestä suhteesta ja vastuusta. Kaiken kaikkiaan tutkimukseen on panostettu ohjelmien muodossa, mutta on edelleen aineistoja, joita ei ole vielä laajasti hyödynnetty tutkimuksessa. Uusia avauksia on tehty, mm. kaupunkiekologiassa.

Ohjeiden kehittämisessä on edistytty, mutta toimeenpano ja toimeenpanon seuranta on voinut jäädä osin puutteelliseksi. Tämä näkyy niin kansallisissa kuin kansainvälisissäkin toimenpiteissä. Eri sektoreilla on kuitenkin myös edistytty konkreettisissa toimenpiteissä, esimerkiksi kehitys yhteistyössä on toteutettu monia ohjelman mukaisia toimenpiteitä ja luonnonmukaisen tuotannon tavoitepinta-ala on saavutettu. Toisia toimenpiteitä on vasta aloitettu, mm. geenivaraohjelmat sekä meriluonnon monimuotoisuuden systemaattinen kartoitus.

Yleinen ilmapiiri on muuttunut biodiversiteetin turvaamisen kannalta suotuisammaksi ja etujärjestöjen väliset näkemyserot ovat vähentyneet.

## 1.3 Keskustelujen erot ja samankaltaisuudet

Erot tiedon hyödyntäjien ja tuottajien näkemyksissä ovat verrattain pieniä mutta odotettuja. Keskustelu sektorivastuusta korostui hyödyntäjien puheenvuoroissa, kun taas tutkimuksen rooli ja tiedon puutteet korostuvat tiedon tuottajien keskuudessa. ”Kaikki” tunnistivat uuden tiedon soveltamisen keskeiseksi haasteeksi.

Yleisen ilmapiirin myönteinen kehitys tunnistettiin yleisesti, mutta monissa ryhmissä todettiin, että yksittäisten toimijoiden motivointi on jäänyt osittain puutteelliseksi: ei ole osattu konkretisoida mitä monimuotoisuuden turvaaminen merkitsee, kuinka sitä voi edistää ja miten siitä voi hyötyä.

## 2. Haasteellisimmat tehtävät monimuotoisuuden turvaamisessa 2005–2010

Keskusteluteeman avulla pyrittiin tunnistamaan, mitä toimenpiteitä vuoden 2010 kansainvälisten biodiversiteettitavoitteiden saavuttamiseksi Suomessa edellytetään ja mitkä toimenpiteistä katsotaan samalla tärkeiksi ja vaativiksi. Koska kaikki ryhmät keskittyivät ensisijaisesti keskustelemaan nykytilasta ja siihen johtaneesta kehityksestä, tulevaisuuteen tähtäävä keskustelu jäi verrattain yleiseksi.

### 2.1 Tiedon hyödyntäjät

Uuteen biodiversiteetti-ohjelmaan on sisällytettävä selkeitä tavoitteita ja konkreettisia toimenpiteitä sekä seuranta- ja arviointimekanismeja, joiden avulla voidaan todentaa etenemistä kohti tavoitteita. Tämä edellyttää myös nykyistä kehittyneempää tiedonhallintaa ja parempia tiedonhallinnan välineitä.

Tavoitteiden tulisi nojata vahvasti biodiversiteettisopimukseen ja kansainvälisesti asetettuihin tavoitteisiin. Toimenpiteiden painotus ja merkitys vaihtelee sektoreittain, esimerkiksi meriluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa ollaan osittain vielä peruskartoituksen tasolla. Metsissä ennallistaminen ja hoito korostuu ja maataloudessa haasteet liittyvät erityisesti menossa olevaan rakennemuutokseen. Toimenpiteiden rahoitusmekanismeja pidettiin haasteellisina ja tutkimukselta toivottiin mm. lisää soveltamiskelpoista tietoa (mm. taloustieteellisistä ja liiketaloudellisista selvityksistä moni-

muotoisuuden hyödyntämisestä). Samalla tulee selvittää, mitä yhteiskunta on valmis maksamaan monimuotoisuuden turvaamisesta.

## 2.2 Tiedon tuottajat

Tiedon tuottajien puheenvuoroissa korostui toistuvasti tutkimustulosten vieminen käytäntöön ja ne tekijät, kuten asenteet, erilaiset arvot, aineelliset intressit ja tulkinat, jotka sitä vaikeuttavat. Tämä keskustelu tunnisti myös yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen merkityksen ja tarpeen integroida se monimuotoisuustutkimukseen. Tiedotuksen haasteellisuus toistui monessa puheenvuorossa. On tarvetta löytää uusia keinoja ja tehostaa vanhoja tiedon välittämisessä. Keskusteluissa tuotiin korostetusti esille tarve tarkastella monimuotoisuuden hyötyjä ja tilaisuuksia nähdä monimuotoisuus myös mahdollisuutena, ei vain rasitteena. Toinen lähisukuinen teema oli varsinaisen tiedollisen perustan parantaminen monimuotoisuuden turvaamiseksi. Tarvittaisiin entistä parempaa ja luotettavampaa tietoa siitä, millä ehdoilla monimuotoisuutta voidaan säilyttää tietyllä alueella ja selkeiden ohjeiden muotoilemista tämän tiedon perusteella. Aihepiiriin liittyy myös avainlajien tunnistaminen ja biodiversiteetin kannalta erityisen tärkeiden alueiden turvaaminen Etelä-Suomessa, sekä tarvittavan keinovalikoiman laajentaminen ja seuranta.

Tiedon tuottajat keskustelivat myös kansallisen ja kansainvälisen tason merkityksestä, mm. siitä voidaanko osa monimuotoisuuden menetyksistä sallia Suomessa sekä Suomen erityispiirteiden esittämisestä laajemmin Euroopassa. Esimerkkinä todettiin, että paineet Suomen metsiin määräytyvät osittain metsäteollisuuden investointien perusteella. Esiin nostettiin myös ilmastomuutoksen merkitys.

## 2.3 Keskustelujen erot ja samankaltaisuudet

Tiedon hyödyntäjien keskusteluissa korostuivat odotetusti toimenpiteet ja tiedon soveltaminen, kun taas tiedon tuottajien keskusteluissa itse tieto ja tiedon jalostaminen nousivat keskeisiksi. Sekä tiedon tuottajat että hyödyntäjät toivat esille seurannan merkityksen, mutta jossain määrin eri näkökulmista. Hyödyntäjien näkökulmasta seuranta liittyy ennen kaikkea tavoitteisiin ja toimenpiteisiin, kun tiedon tuottajat taas näkevät monimuotoisuuden tilan seurannan merkittävimpänä tehtävänä. Esimerkiksi indikaattorilajit ovat keino seurata monimuotoisuuden tilan kehitystä toimenpiteistä riippumatta. Tiedon hyödyntäjien keskuudessa korostuivat myös yhteiskunnalliset ”indikaattorit” ja yhteiskunnallisen kehityksen ymmärtämisen merkitys.

## 3 Loppukeskustelu

Ryhmät esittivät keskeisiä havaintojaan, ja keskustelu jatkui niistä päätyen uuden biodiversiteettiohjelman mahdollisiin painoalueisiin. Keskusteluissa korostuivat seuraavat näkökulmat:

1. Aidon sektorivastuun käsitteen määrittäminen, johon sisältyy biodiversiteettikäsitteen operationalisointi, keinovalikoiman laajentaminen ja uusien keinojen löytäminen sekä resurssien ja rahoitusmekanismien varmistaminen. Tähän liittyy myös ekosysteemipalveluiden ”yhteiskunnalliset markkinat” mm. maataloudessa.
2. Ohjelman mahdollinen rakenteellinen muuttaminen, kuitenkin siten, että kiinteä yhteys biodiversiteettisopimukseen säilyy. Keskeiset elinympäristöjen on katettava, mutta samalla on tunnistettava elinympäristöjen erilaiset kontekstit. Esimerkiksi metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa korostuu säilyttäminen mutta myös monimuotoisuuden lisääminen, maatalousympäristössä yhteiskunnallisen rakennemuutoksen merkitys ja sen aiheuttamien paineiden käsitteily. Maisematason näkökulman tulee näkyä. Geneettisen monimuotoisuuden tulisi olla mukana läpileikkaavana asiana.

3. Tulisi järjestää nykyisellään osittain hajanaisten tietojärjestelmien koordinointi niin, että ne palvelevat täysimääräisesti tutkimusta, seuranta, arviointia ja tavoitteiden asettamista. Myös tutkijoiden odotetaan osallistuvan ohjelman hahmottamiseen.
4. Seurannan on oltava kattava, pelkkä uhanalaisten lajien seuranta ei riitä vaan tarvitaan yleisempää lajien ja elinympäristön tilan seuranta. Erityisesti indikaattori- ja avainlajien seuranta tulee kehittää. Muutospaineet on tunnistettava: erityisesti yhteiskunnalliset muutokset ja ilmastonmuutos ovat tärkeitä.
5. Kuuleminen sekä "ruohonjuuritason" osallistuminen ja sitoutuminen on tärkeää. Samalla on tunnistettava erot julkisen ja yksityisen sektorin toiminnan välillä ja on saatava mukaan myös muut kuin varsinaisesti biodiversiteetin kanssa tekemisessä olevat tahot ja päättäjät. Tämä edellyttää uusien innovatiivisten keinojen kehittämistä.
6. Uuden monitieteisen tutkimusohjelman sisällyttäminen ohjelmaan biodiversiteettitutkimuksen ja koulutuksen edistämiseksi. Vaikka monimuotoisuustutkimukseen on viime vuosina panostettu merkittävästi, kaksi erityistä kehittämiskohdetta tunnistettiin: tähänastinen tutkimus ei ole monien tiedon hyödyntäjien mielestä ollut heidän tarpeisiinsa nähden kyllin soveltamiskelpoista ja edelleen monimuotoisuustiedossamme on aukkoja, joita uudella, monitieteisellä tutkimuksella voisi pakata. Uuden tutkimusohjelman tulisi edistää tutkijoiden ja tiedon hyödyntäjien aktiivista vuorovaikutusta.
7. Kansainvälinen ulottuvuus on olennainen sekä mahdollisuutena että monimuotoisuuden turvaamiseen vaikuttavana tekijänä: kehitysyhteistyö, muu kansainvälinen yhteistyö.

## **Liite 5. Arviointiluonnoksesta saadut kommentit ja niiden huomioonotto**

Arvioinnin luonnos oli kommentoitavana toimintaohjelman seurantaryhmällä ja toimintaohjelman arviointia seuranneella erikseen asetetulla ryhmällä. Lisäksi luonnos oli internetissä, LUMONET-sivuilla ([www.ymparisto.fi/lumonet](http://www.ymparisto.fi/lumonet)) kommentoitavana 3-22.3.2005. Luonnokseen saatiin kommentteja 23 taholta (organisaatiolta tai henkilöltä). Yhtä kirjeitse tullutta kommenttia lukuun ottamatta kaikki kommentit saatiin sähköpostitse. Kommentit olivat yleensä 1-2 sivun mittaisia, pisimmillään 8 sivua. Kommenteissa oli kiinnitetty huomiota raportin yksityiskohtiin ja laajempiin kokonaisuuksiin.

Seuraavassa esitetään kommenttien ja huomioiden pääsisältö sekä miten niihin on otettu kantaa arviointiraportin viimeistelyssä.

Raporttia kritisoitiin sen pituudesta ja siinä esiintyvistä toistosta. Raportilta toivottiin suurempaa yhtenäisyyttä ja parempaa luettavuutta, jota voitaisiin aikaansaada toimittuksellisin keinoin.

- Toimitustyötä on tehty. Aiheen laajuuden ja saatujen huomioiden takia ei ole ollut mahdollista supistaa varsinaista raporttia, mutta yhteenvetoon ja tiivistelmään on kiinnitetty huomiota. Lisäksi luvut 5 ja 6 on kirjoitettu siten, että ne voidaan myös lukea itsenäisesti, paneutumatta kaikkiin raportin yksityiskohtiin.

Kommenteissa nostettiin esiin Suomen erityisvastuulajit, joiden erillistä käsittelyä raporttiin kaivattiin. Lajeista mm. paahderinteiden lajien, näyttelajien ja lintujen monimuotoisuuden käsittelyä pidettiin liian kapeana. Linturyhmistä erityisesti metsän yleislintujen sekä tuntureiden, soiden, pensaikkojen ja puoliavointen maiden ja peltojen ja rakennettujen maiden lintujen kehitystä pidettiin erityisen huolestuttavana.

- Syvällistä erillistarkastelua erityisvastuulajeista ei ole pidetty mahdollisena. Elinympäristötarkastelu korostaa yleistä suuntausta ja luo perustan myös tavalisten lajien kehityksen ymmärtämiselle. Lajitarkasteluita on kehitetty ja direktiivilajeista on laadittu oma liite.

Monissa kommenteissa ilmaistiin huoli siitä, että monimuotoisuuden vähenemisen tahti ja laajuus ei käy tehdyistä tarkasteluista ilmi koko mittakaavassaan.

- Yhteenvetolukujen (luvut 5 ja 6) taulukoissa on esitetty kootusti todetut kehityssuunnat.

Elinympäristöittäin tarkasteltuna metsät saivat ylivoimaisesti eniten kommentteja. Metsäluonnos monimuotoisuuteen liittyvissä kommenteissa oli paljon määritelmätarkistuksia. Erityisesti arvioinnissa tehtyä metsän ja metsäisen suon erillistä tarkastelua kritisoitiin. Samoin esitettiin edelleen tarkastuksia termien ”vanha metsä”, ”luonnontilainen metsä” tai ”luonnontilaisen kaltainen metsä” sisältöön ja käyttöön.

- Metsiä koskevaa tarkastelua on kehitetty saatujen huomioiden perusteella ja terminologiaa on pyritty selkeyttämään.

Kommenteissa esiintyi kritiikkiä arvioinnissa käytettyjä aikajänteitä kohtaan, samoin kritisoitiin aikajänteiden vaihtelua eri osatarkasteluissa. Joidenkin kriitikoiden mukaan arvioinnissa tuli tarkastella vain ohjelmakautta.

- Tarkasteluissa on pyritty korostamaan ohjelmakauden aikana tapahtunutta kehitystä, mutta arvioinnin tekijät ovat katsoneet, että nykytilaa tai kehitystä ei voi ymmärtää, jos pitkän aikavälin tarkastelu jätettäisiin tekemättä. Monimuotoisuuden muutosnopeus ei ole niin suuri, että voitaisiin tehdä oikeita johtopäätöksiä toimenpiteistä tai niiden taustalla olevista kehityssuunnista tarkastelemalla pelkästään alle 10 vuoden aikajaksoa. Erityisesti metsä- ja suolinympäristöissä pitkien tarkastelujaksojen merkitys korostuu. Myös toimeksiantaja on

edellyttänyt arvioinnilta tarvittaessa pidempiä tarkastelujaksoja niin menneisyyteen kuin tulevaisuuteenkin.

Monesti metsäelinympäristöihin ja metsäsektoriin keskittyvissä kommentteissa nähtiin ohjelmakauden muutosten olevan myönteisiä, ja niiden vaikutusten tulevan näkyviin vasta viiveellä. Myönteisinä muutoksina mainittiin metsälainsäädännön muutos erityisesti metsälakikohteiden tunnistamisen ja suojelun kautta sekä muut talousmetsien luonnonhoitoon vaikuttaneet suunnittelun, neuvonnan ja oppimisen kehittämishankkeet sekä metsänkäsittelyssä tapahtuneet muutokset. METSO-ohjelma ja sertifiointi nostettiin esiin tärkeinä esimerkkeinä uudistuksista, jotka ovat vapaaehtoisuuteen pohjautuvia ja kannustavia. Vapaaehtoisten suojelukeinojen merkitys myönteisen asenneilmapiirin edistämiseksi tuotiin esiin samalla kun suojeluohjelmien myönteisiä vaikutuksia asenneilmapiiriin kyseenalaistettiin.

→ Kommentit puoltavat ohjelmakauden yli ulottuvaa tarkastelujaksoa. Muutoksen ja sen hitauden ymmärtäminen edellyttää myös historiallista näkökulmaa, ei vain eräiden kehityssuuntien optimistista ekstrapolointia. Kommenttien perusteella raportissa on nostettu entistä selkeämmin esiin myös monimuotoisuuden kannalta positiivisia muutoksia.

Sellaisia arvioinnissa tehtyjä väitteitä ja johtopäätöksiä kritisoitiin, jotka liittyvät metsätalouden vakiintuneiden toimenpiteiden (esimerkiksi avohakkuut, maanmuokkaus tai metsäiden rakentaminen) haitallisiin monimuotoisuusvaikutuksiin. Kritiikin mukaan toimenpiteiden vaikutukset ovat vähäisempiä, kuin mitä arvioinnissa päätellään - tai päätelmät edellyttävät vankempia perusteluja. Kommenteissa kritisoitiin teoreettista lähestymistapaa, ja useissa viitattiin "Ilkka Hanskin teorioihin", joiden katsottiin saavan liikaa painoarvoa arvioinnissa.

→ Perusteluita on tarkennettu. Viittaukset "Ilkka Hanskin teorioihin" perustuvat osittain virheellisiin tulkintoihin taustalla olevien teorioiden sisällöstä ja kehittäjistä, joka johtunee siitä, että Ilkka Hanski on julkisuudessa näkyvästi korostanut metsien monimuotoisuuden suojelua. Perusteluna ei ole ollut jokin uusi "Ilkka Hanskin teoria", vaan ekologiassa havaittua yleistä empiirisesti osoitettua yhteyttä monimuotoisuuden ja sitä ylläpitävien elinympäristöjen laajuuden ja laadun välillä. Samaa yleistä teoriaa hyödynnetään mm. metsäpuiden geenivarojen suojelussa. Esimerkiksi Maa- ja metsätalouden geenivaraneuvottelukunta 2005 toteaa esitteessään Geenivarat monimuotoisuuden turvaajina, että harvinaisimpien metsäpuiden geenivarat menetettäisiin helposti koska puut "sijaitsevat kaukana toisistaan...[ja] ympäristö ei ole näiden lajein kannalta suotuisa." Samaa yleistä lainsalaisuutta on myös käytetty hyväksi arvioinnissa, kun on tarkasteltu uhanalaistumista. Lisäksi on hyödynnetty uusia havaintoihin perustuvia tuloksia kynnysarvojen ja ekologisten viiveiden, jotka usein kiteytetään 'sukupuuttovelan' käsitteeksi, merkityksestä. Kynnysarvot ja viiveet eivät siten perustu pelkästään Ilkka Hanskin teorioihin, vaikka osa kynnysarvojen merkityksestä ja taustalla olevista prosesseista voidaan ymmärtää Ilkka Hanskin edelleenkehittämän metapopulaatioteorian avulla.

Metsäelinympäristöihin liittyen esitettiin kommentteja tutkimustiedon, tiedon soveltamisen, ja tiedonkulun parantamisen tarpeesta. Esitettiin ratkaisuja hallinnolliset rajat ylittävälle alue-ekologisille tarkasteluille, joiden pohjalta eri viranomaisilla olisi käytettävissään kattavat tiedot, ja joiden avulla voitaisiin metsätaloutta ja suojelutoimia ohjata alueellisesti toimivina kokonaisuuksina. Nyt eri toimijoilla (ml. metsänomistajat) on vajavaiset tiedot uhanalaisten lajien esiintymistä.

→ Huomiot tukevat raportin yleistä johtopäätöstä, jonka mukaan uusia toimenpiteitä suunniteltaessa ja vanhoja kehitettäessä tulisi kiinnittää huomiota niihin vaikutusmekanismeihin, joiden kautta toimenpide välittyy monimuotoisuuden

turvaamiseen. Vaikutusmekanismien tarkempi analyysi tunnistaa toimenpiteiden ongelmakohdat ja kiinnittää huomiota toimenpiteiden prosessihallintaan. Raportissa on useassa kohdassa esitetty tiedonkulun ja tiedon soveltamisen tehostamista.

Maatalousalueiden biodiversiteettitarkastelu sai kritiikkiä keskittymisestä peltoalueiden ulkopuolisiin alueisiin. Luomuviljelyn ja suorakylvön myönteiset monimuotoisuusvaikutukset tuotiin esiin. Maaperäluonnon monimuotoisuuden merkitystä korostettiin erityisesti EU:n maaperän suojelun strategiaan liittyen, ja nämä seikat nähtiin keskeisesti tutkimustarpeina.

→ Huomio on perusteltu, mutta raportissa ei ole voitu paneutua yksityiskohtaisesti kysymykseen. Maininta suorakylvön vaikutuksista ja toimenpiteen laajuudesta on kuitenkin lisätty.

Vesialueiden suojelua koskevia osuuksia pidettiin vajavaisina. Vesistöjen hajakuormitusta ja vesialueiden maa-aineksen käyttö toivottiin esiin korostetummin. Vesielinympäristöjen tarkasteluista nostettiin esiin jokiluonnon monimuotoisuus. Toivottiin jokielinympäristöjen erillistä käsittelyä, jossa esiin tulisivat myös kuormitus- ja kalakan-  
tojen hoitoasiat.

→ Vesiensuojelun merkitys on tunnistettu selkeästi. Jokiluonnon erilliskäsittelyä ei ole toteutettu, mutta jokielinympäristöihin on viitattu useassa kohdassa. Vesialueiden suojelun käsittelyä on parannettu.

Rakentamisen leviämisestä ja kaavojen vähentyneistä suojelualuevarauksista oltiin huolissaan. Ranta-alueiden monimuotoisuudesta kannettiin huolta, ja niiden turvaamista ja hallintaa ehdotettiin parannettavaksi kaavoituksella ja metsäsuunnittelulla.

→ Huomiot koskevat tulevia toimenpiteitä ja näitä on käsitelty luvuissa 5 ja 6. Arvioinnissa on luotu perusta kysymysten analysoinnille mm. kehittämällä kaukokartoituksen perustuva analyysikehikko.

Toisin kuin arviointilunnonokseen oli kirjattu, poromäärien sanottiin laskeneen huomattavasti viime vuosina.

→ Luvut on tarkistettu. Ongelmana on virallisen tilastotiedon ja muun tiedon välinen ristiriita.

Biodiversiteetin turvaamisen juridisia, hallinnollisia ja poliittisia edellytyksiä käsiteltiin eri kommentteissa. Tiedonkulun parantaminen oli näissä kommentteissa keskeisessä roolissa. Vapaaehtoiset, kannustimiin pohjautuvat ratkaisut, ja toisaalta suunnittelu sekä selkeämpi ja tarkemmin valvottu sääntely tulivat esiin. Vääristyneiden, elinkeinoja tukevien, mutta monimuotoisuudelle haitallisten kannustinten (perverse incentives) kritiikkiä kaivattiin lisää. Toimintaohjelman toteutukseen tarvittaisiin kommentoijien mielestä resursseja.

→ Seikkaperäistä oikeudellista analyysiä monimuotoisuuden turvaamisesta ei ole ollut mahdollista tehdä. Huomio oikeusjärjestelmän merkityksestä on perusteltu ja korostaa arvioinnin yleistä johtopäätöstä siitä, että uusien toimenpiteiden perusteiden tarkasteluun on paneuduttava riittävästi. Resurssikysymys on tunnistettu yhdeksi ohjelman toimenpiteiden vaikuttavuuden esteeksi.

**Liite 6. Uhanalaiset lajit eri elinympäristöissä.**

Lajeja = Tarkasteltujen lajien lukumäärä yhteensä.

Lajeja 1990; 2000, 2010 = Vuosia 1990, 2000 ja 2010 koskevien uhanalaisuustarkastelujen lajimäärät.

Uha 90; 00; 10 = Vuosia 1990, 2000 ja 2010 koskevien uhanalaisuusarviointien arviot uhanalaisten lajien lukumääristä.

Häv 90; 00; 10 = Vuosia 1990, 2000 ja 2010 koskevien uhanalaisuusarviointien arviot hävinneiden lajien lukumääristä.

KAIKKI ELINYMPÄRISTÖT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	253	234	235	253	32	1	32	3	40	1
Kalat	61	60	61	61	9	1	8	3	5	3
Muut selkärangaiset	75	75	75	75	15	3	10	2	9	2
Putkilokasvit	1339	1335	1249	1309	209	10	180	7	192	7
Itiökasvit	1016	771	989	1003	131	21	142	25	156	23
Sienet	3292	1215	3092	3327	275	13	265	14	309	17
Jäkälät	1422	935	1386	1411	95	23	99	24	100	23
Nilviäiset	143	142	143	143	25	0	11	0	15	0
Perhoset	2556	2430	2493	2556	142	10	245	25	296	23
Kovakuoriaiset	3652	3577	3643	3652	248	39	346	54	373	66
YHT.	13809	10774	13366	13790	1181	121	1338	157	1495	165
Muut hyönteiset	6153	2204	2691	4524	132	10	138	21	380	82
Kaikki yhteensä	19962	12978	16057	18314	1313	131	1476	178	1875	247
METSÄT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	89	86	86	89	8	0	8	0	10	0
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	39	39	39	39	7	0	4	0	3	0
Putkilokasvit	221	219	219	220	33	4	35	2	36	2
Itiökasvit	154	148	154	154	22	5	15	4	18	2
Sienet	2457	979	2337	2450	212	10	213	10	235	11
Jäkälät	521	381	511	518	38	14	31	11	29	13
Nilviäiset	48	48	48	48	14	0	5	0	7	0
Perhoset	828	811	820	828	39	3	38	10	63	7
Kovakuoriaiset	1596	1564	1596	1596	149	14	165	18	180	22
YHT.	5953	4275	5810	5942	522	50	514	55	581	57
Muut hyönteiset	2401	821	967	1719	50	6	38	6	148	24
Kaikki yhteensä	8354	5096	6777	7661	572	56	552	61	729	81
SUOT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	22	22	22	22	1	0	1	0	2	0
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Putkilokasvit	132	131	132	132	20	0	18	1	18	1
Itiökasvit	125	118	123	123	16	1	25	2	24	1
Sienet	97	41	91	97	9	0	5	0	9	0
Jäkälät	14	12	14	14	1	0	3	1	3	1
Nilviäiset	3	3	3	3	4	0	1	0	2	0
Perhoset	152	152	152	152	10	0	6	0	5	0
Kovakuoriaiset	127	126	127	127	6	0	3	0	3	0
YHT.	673	606	665	671	67	1	62	4	66	3
Muut hyönteiset	204	89	116	155	1	0	0	0	8	3
Kaikki yhteensä	877	695	781	826	68	1	62	4	74	6

TUNTURIT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	17	15	16	17	5	0	5	0	5	1
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0
Putkilokasvit	119	118	117	118	19	0	15	0	16	0
Itiökasvit	98	72	96	98	9	0	16	0	18	0
Sienet	32	10	30	32	1	0	0	0	1	0
Jäkälat	94	60	92	93	7	0	10	1	10	1
Nilviäiset	3	2	3	3	3	0	2	0	2	0
Perhoset	60	60	60	60	18	1	13	1	13	1
Kovakuoriaiset	35	35	35	35	0	0	1	0	2	0
YHT.	460	374	451	458	63	1	63	2	68	3
Muut hyönteiset	108	42	42	64	2	0	0	0	10	1
Kaikki yhteensä	568	416	493	522	65	1	63	2	78	4
KALLIOT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Putkilokasvit	73	73	71	72	22	1	14	0	15	0
Itiökasvit	267	228	267	267	51	6	56	3	62	3
Sienet	33	12	32	32	6	1	3	0	3	0
Jäkälat	679	398	664	673	35	5	41	7	43	5
Nilviäiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perhoset	42	42	42	42	5	0	5	1	5	1
Kovakuoriaiset	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
YHT.	1097	756	1079	1089	120	13	119	11	128	9
Muut hyönteiset	26	13	15	18	2	0	1	0	1	1
Kaikki yhteensä	1123	769	1094	1107	122	13	120	11	129	10
VEDET										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	63	54	54	63	9	0	10	0	9	0
Kalat	61	60	61	61	9	1	8	3	5	3
Muut selkärangaiset	10	10	10	10	5	2	2	1	2	1
Putkilokasvit	112	112	107	111	18	0	11	0	11	0
Itiökasvit	210	77	189	210	26	3	21	1	24	2
Sienet	28	26	27	28	2	0	3	0	4	1
Jäkälat	4	1	4	4	0	1	0	1	0	1
Nilviäiset	69	69	69	69	4	0	3	0	4	0
Vesiperhoset	213	209	213	213	5	0	4	0	10	3
Kovakuoriaiset	295	283	293	295	14	2	28	3	30	5
YHT.	1065	901	1027	1064	92	9	90	9	99	16
Muut hyönteiset	338	230	234	318	21	3	11	5	21	5
Kaikki yhteensä	1403	1131	1261	1382	113	12	101	14	120	21

RANNAT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	20	18	18	20	4	0	4	1	4	0
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	6	6	6	6	0	0	1	0	1	0
Putkilokasvit	254	254	248	251	43	2	37	3	41	3
Itiökasvit	73	57	73	73	6	2	9	5	9	5
Sienet	64	15	60	64	4	0	7	1	12	1
Jäkälät	54	42	51	54	4	0	4	1	4	1
Nilviäiset	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
Perhoset	246	241	241	246	12	1	42	1	49	3
Kovakuoriaiset	601	592	601	601	24	2	45	4	53	7
YHT.	1328	1235	1308	1325	97	7	149	16	173	20
Muut hyönteiset	860	270	322	631	5	0	11	0	71	16
Kaikki yhteensä	2188	1505	1630	1956	102	7	160	16	244	36
MAATALOUSYMPÄRISTÖT JA MUUT RAKENNETUT YMPÄRISTÖT										
Ryhmä	lajeja	lajeja 1990	lajeja 2000	lajeja 2010	uha 90	häv 90	uha 00	häv 00	uha 10	häv 10
Linnut	40	37	37	40	4	1	4	2	10	0
Kalat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut selkärangaiset	17	17	17	17	2	1	2	1	2	1
Putkilokasvit	428	428	355	405	54	3	50	1	55	1
Itiökasvit	89	71	87	78	1	4	0	10	1	10
Sienet	581	132	515	624	41	2	34	3	45	4
Jäkälät	56	41	50	55	10	3	10	2	11	1
Nilviäiset	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
Perhoset	1015	915	965	1015	53	5	137	12	151	8
Kovakuoriaiset	997	976	990	997	55	21	104	29	105	32
YHT.	3233	2627	3026	3241	220	40	341	60	380	57
Muut hyönteiset	2216	739	995	1619	51	1	77	10	121	32
Kaikki yhteensä	5449	3366	4021	4860	271	41	418	70	501	89

## Liite 7. Direktiivilajien arvioitu kehitys

Arvio luontodirektiivin liitteiden II ja IVa sekä lintudirektiivin liitteen I lajien levinneisyyden ja kannan kehityksestä 1900-luvulla sekä biodiversiteettiohjelmakaudella 1997–2004. Lyhyen ohjelmakauden aikana tapahtunutta kehitystä ei kaikkien lajien kohdalla voi luotettavasti arvioida, vain selvät muutokset on ilmoitettu

<b>M = Metsät</b>	<b>K = Kalliot</b>
Mk = kangasmetsät	Kk = kalkkikalliot ja –louhokset sekä paljas kalkkimaa
Mkv = vanhat kangasmetsät	Ks = serpentiinikalliot ja -maa
Mkp = kangasmetsien paloalueet ja muut luontaisen sukkession alkuvaiheen metsät	Km = muut kalliot
Mkh = harjumetsät	<b>V = Vedet</b>
Mkt = tuoreet ja lehtomaiset kangasmetsät	Vi = Itämeri
Mktv = vanhat tuoreet ja lehtomaiset kangasmetsät	Vs = järvet ja lammet
MI = lehtometsät	Vsr = rehevät järvet ja lammet
Mlv = vanhat lehtometsät	Vj = joet
Mlt = tuoreet ja kuivat lehtometsät	VI = lähteiköt
Mlk = kosteat lehtometsät	Vk = kosket
Mlp = lehtometsien paloalueet ja muut luontaisen sukkession alkuvaiheen metsät	
Merkintä ”v” sisältää myös runsaslahopuustoiset nuoremmat metsät	
<b>S = Suot</b>	<b>R = Rannat</b>
Sk = korvet	Ri = Itämeren rannat
Sl = letot	Rin = Itämeren niitty- ja luhtarannat
Sn = nevat	Rit = Itämeren avoimet tulvarannat
	Rih = Itämeren hietikkorannat
	Rjt = järvien ja jokien avoimet tulvarannat
	Rjs = järvien ja jokien sora- ja kivikkorannat
<b>T = Tunturit (puurajan yläpuoliset alueet)</b>	<b>I = Ihmisen luomat ympäristöt</b>
Tn = tunturiniityt	In = kuivat niityt ja kedot
Tk = tunturikankaat	It = tuoreet niityt
Ts = tunturikosteikot	Ih = hakamaat ja lehdesniityt
	Iv = viljelymaat
	Iv = viljelymaat
	Ik = kosteat niityt, ojanpienareet
	Ij = ruderaattialueet, tienvieret ja ratapenkereet

**LUONTODIREKTIIVIN LIITTEET II JA IVa**

(\* -merkityt lajit vain liitteessä IVa)

Lajinimi	Pääläin- ympäristö	1900-luvun levin- neisyyden muutos	1900-luvun kannanmuutos	1997-2004 levin- neisyyden muutos	1997-2004 kannanmuutos
<b>HYÖNTEISET</b>					
<b>Sudenkorennot</b>					
<i>Aeshna viridis</i> , viherukonkorento *	Vsr	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Leucorrhinia albifrons</i> , sirolampikorento *	Vsr	ei muutoksia	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Leucorrhinia caudalis</i> , lummelampikorento *	Vsr	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> , täplälampikorento	Vsr	ei muutoksia	ei muutoksia	kasvanut	runsastunut
<i>Ophiogomphus serpentinus</i> , kirjojokikorento	Vj	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<b>Luteet</b>					
<i>Aradus angularis</i> , palolatikka	Mkp	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<b>Perhoset</b>					
<i>Agriades glandon</i> ssp. <i>aquilo</i> , tundrasinisiipi	T	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Clossiana improba</i> , kääpiöhepeatäplä	Tn	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Erebia medusa</i> ssp. <i>polaris</i> , ruijannokiperhonen	In	pienentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Euphydryas aurinia</i> , punakeltaverkkoperhonen	Mlp	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	ei muutoksia
<i>Euphydryas maturna</i> , kirjovertkoperhonen	Mkp	pienentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Hesperia comma</i> ssp. <i>catena</i> , pohjanvalkotäpläpaksupää	Tn	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Lopinga achine</i> , kirjojapuri *	Sk	vaihdellut	vaihdellut	kasvanut	runsastunut
<i>Lycaena dispar</i> , isokultasiipi	Rin	?	?	kasvanut	runsastunut
<i>Lycaena helle</i> , luhtakultasiipi	In	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt
<i>Maculinea arion</i> , muurahaissinisiipi *	Ij	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt
<i>Parnassius apollo</i> , isoapollo *	K	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Parnassius mnemosyne</i> , pikkuapollo *	In	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Xestia borealis</i> , pohjanharmoyökkönen	Mkv	?	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Xestia brunneopicta</i> , rusoharmoyökkönen	Mk	?	?	ei muutoksia	ei muutoksia
<b>Kovakuoriaiset</b>					
<i>Agathidium pulchellum</i> , korukeräpallokas	Mkv	?	?	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Boros schneideri</i> , lahoakapo	Mkv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Corticaria planula</i> , kulonyhäkä	Mkv	?	?	?	?
<i>Cucujus cinnaberinus</i> , punahäro	Mkv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Dytiscus latissimus</i> , jätisukeltaja	Vs	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Graphoderus bilineatus</i> , isolampisukeltaja	Vsr	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Macroplea pubipennis</i> , meriuposkuoriainen	Vi	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Mesosa myops</i> , vennaajäärä	Mlv	pienentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Osmoderma eremita</i> , erakkokuoriainen	Mlv	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Oxyporus mannerheimii</i> , mustatattiainen	Mkv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Phryganophilus ruficollis</i> , kaskikeiju	Mkv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Pytho kolwensis</i> , korpikolva	Sk	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Stephanopachys linearis</i> , havuhuppukuoriainen	Mkp	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Stephanopachys substriatus</i> , mäntyhuppukuoriainen	Mkp	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Xyletinus tremulicola</i> , haavansahajumi	Mkv	?	?	ei muutoksia	ei muutoksia
<b>PUTKILOKASVIT</b>					
<i>Agrimonia pilosa</i> , idänverijuuri	It	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Alisma wahlenbergii</i> , upossarpio	Vi	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Anemone patens</i> , hämeen kylmänkukka	Mkh	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Arctagrostis latifolia</i> , lapinhilpi	VI	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Arctophila fulva</i> var. <i>pendulina</i> , pohjansorsimo	Rit	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Arenaria pseudofrigida</i> , tunturiarho	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Artemisia campestris</i> ssp. <i>bottnica</i> , perämerenmaruna	Rih	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia

<i>Asplenium adulterinum</i> , serpentiiniraunioinen	Ks	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Botrychium simplex</i> , pikkunoidanlukko	Rin	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Calypso bulbosa</i> , neidonkenkä	Mlt	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Carex holostoma</i> , tundrasara	Tn	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Cinna latifolia</i> , hajuheinä	Mlt	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Crepis tectorum</i> ssp. <i>nigrescens</i> , pahtakeltto	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Cypripedium calceolus</i> , tikankontti	Mlt	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Diplazium sibiricum</i> , myyränporras	Sk	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Draba cinerea</i> , idänkynsimö	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Dryopteris fragrans</i> , tuoksualuejuuri	Km	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Hippuris tetraphylla</i> , nelilehtivesikuusi	Vi	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt
<i>Liparis loeselii</i> , kiiltovalkku	Sl	pienentynyt	vähentynyt	?	?
<i>Moehringia lateriflora</i> , laaksoarho	Mlt	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Najas flexilis</i> , notkeanäkinruoho	Vsr	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	?
<i>Najas tenuissima</i> , hentonäkinruoho	Vsr	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	?
<i>Persicaria foliosa</i> , lietetatar	Rjt	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt
<i>Primula nutans</i> var. <i>jokelae</i> , ruijanesikko	Rin	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Puccinellia phryganodes</i> , rönsysorsimo	Rit	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	?
<i>Ranunculus lapponicus</i> , lapinleinikki	Sk	pienentynyt	vähentynyt	?	?
<i>Saxifraga hirculus</i> , lettorikko	Sl	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Silene furcata</i> ssp. <i>angustiflora</i> , pohjanailakki	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Sorbus meinichii</i> , teodorinpihlaja	Ih	?	?	?	?
<i>Trisetum subalpestre</i> , lapinkaura	Rjs	ei muutoksia	?	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Viola rupestris</i> ssp. <i>relicta</i> , pahtahiettaorvokki	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
SAMMALET					
<i>Buxbaumia viridis</i> , lahakaviosammal	Mktv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Cephalozia macounii</i> , hitupihtisammal	Sk	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Cynodontium suecicum</i> , isororasammal	M	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Dichelyma capillaceum</i> , hiuskoukkusammal	Vk	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Dicranum viride</i> , katkokynsisammal	Mlv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Encalypta mutica</i> , pohjankellosammal	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Hamatocaulis lapponicus</i> , lapinsirppisammal	Sl	pienentynyt	?	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> , kiiltosirppisammal	Sl	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Herzogiella turfacea</i> , korpilhohtosammal	Mlk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Meesia longiseta</i> , isonuijasammal	Sl	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Orthothecium lapponicum</i> , lapinpahtasammal	Kk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Plagiomnium drummondii</i> , idänlehväsammal	Mlv	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Scapania carinthiaca</i> , kourukinnassammal ( <i>S. massalongi</i> )	Vp	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
LINTUDIREKTIIVIN LIITE I					
<i>Aegolius funereus</i> , helmipöllö	M	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Alcedo atthis</i> , kuningaskalastaja	Vj	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	runsastunut
<i>Anser erythropus</i> , kiljuhanhi	Ts	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt
<i>Aquila chrysaetos</i> , maakotka	Mkv	pienentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia	runsastunut
<i>Aquila clanga</i> , kiljukotka	Mkv	hävinnyt	hävinnyt	ei pesivänä	ei pesivänä
<i>Asio flammeus</i> , suopöllö	S	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Bonasa bonasia</i> , pyy	M	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Botaurus stellaris</i> , kaulushaikara	Vsr	kasvanut	runsastunut	kasvanut	runsastunut
<i>Branta leucopsis</i> , valkuposkianhi	Vi	kasvanut	runsastunut	kasvanut	runsastunut
<i>Bubo bubo</i> , huuhkaja	K	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Bubo scandiacus</i> , tunturipöllö ( <i>Nyctaea scandica</i> )	Tk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Calidris alpina schinzii</i> , etelänsuosirri	Rin	pienentynyt	vähentynyt	pienentynyt	vähentynyt

<i>Caprimulgus europaeus</i> , kehrääjä	Mkh	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Charadrius morinellus</i> , keräkurmitsa	Tk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Chlidonias niger</i> , mustatiira	Vsr	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Circus aeruginosus</i> , ruskosuohaukka	Vsr	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	runsastunut
<i>Circus cyaneus</i> , sinisuohaukka	Sn	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Circus pygargus</i> , niittysuohaukka	Rin	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Crex crex</i> , ruisräätä	Iv	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Cygnus bewickii</i> , pikkujoutsen	Vs	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Cygnus cygnus</i> , laulujoutsen	Vs	pienentynyt	vähentynyt	kasvanut	runsastunut
<i>Dendrocopos leucotos</i> , valkoselkätikka	Mlv	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Dryocopus martius</i> , palokärki	Mk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	runsastunut
<i>Emberiza hortulana</i> , peltosirkku	Iv	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Falco columbarius</i> , ampuhaukka	Mk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Falco peregrinus</i> , muuttohaukka	Sn	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Falco rusticolus</i> , tunturihaukka	Tk	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Ficedula parva</i> , pikkusieppo	Mlv	ei muutoksia	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Gallinago media</i> , heinäkurppa	Ik	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Gavia arctica</i> , kuikka	Vsk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Gavia stellata</i> , kaakkuri	Vsk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Glaucidium passerinum</i> , varpuspöllö	Mk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Grus grus</i> , kurki	Sn	ei muutoksia	runsastunut	ei muutoksia	runsastunut
<i>Haliaeetus albicilla</i> , merikotka	Vi	pienentynyt	vähentynyt	kasvanut	runsastunut
<i>Lanius collurio</i> , pikkulepinkäinen	In	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Larus minutus</i> , pikkulokki	Vsr	kasvanut	runsastunut	kasvanut	runsastunut
<i>Limosa lapponica</i> , punakuiri	Ts	pienentynyt	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Lullula arborea</i> , kangaskiuru	K	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Luscinia svecica</i> , sinirinta	Mk	ei muutoksia	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Mergus albellus</i> , uivelo	Vs	pienentynyt	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Milvus migrans</i> , haarahaukka	Mkt	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Pandion haliaetus</i> , kalasääski	Vsr	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	runsastunut
<i>Pernis apivorus</i> , mehiläishaukka	Mk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Phalaropus lobatus</i> , vesipääsky	S	kasvanut	ei muutoksia	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Philomachus pugnax</i> , suokukko	Sn	pienentynyt	ei muutoksia	pienentynyt	vähentynyt
<i>Picoides tridactylus</i> , pohjantikka	Mkv	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Picus canus</i> , harmaapäätikka	Ml	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Pluvialis apricaria</i> , kapustarinta	Tk	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Podiceps auritus</i> , mustakurkku-uikku	Vsr	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Polysticta stelleri</i> , allihaahka	Vi	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Porzana porzana</i> , luhtahuitti	Vsr	ei muutoksia	runsastunut	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Sterna albifrons</i> , pikkutiira	Vi	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Sterna caspia</i> , räyskä	Vi	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	runsastunut
<i>Sterna hirundo</i> , kalatiira	Vs	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	runsastunut
<i>Sterna paradisaea</i> , lapintiira	Vi	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	runsastunut
<i>Strix nebulosa</i> , lapinpöllö	M	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Strix uralensis</i> , viirupöllö	M	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Sturnia ulula</i> , hiiripöllö	Mk	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Sylvia nisoria</i> , kirjokerttu	Iv	kasvanut	runsastunut	pienentynyt	vähentynyt
<i>Tetrao tetrix</i> , teeri	Mk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Tetrao urogallus</i> , metso	Mk	ei muutoksia	vähentynyt	ei muutoksia	vähentynyt
<i>Tringa glareola</i> , liro	S	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia	ei muutoksia
<i>Xenus cinereus</i> , rantakurvi	Ri	kasvanut	runsastunut	ei muutoksia	vähentynyt

## **Liite 8. Suomen biodiversitteetiohjelman arvioinnin kirjoittajien työnjako**

Arviointi on tehty, ja käsillä oleva raportti on kirjoitettu toteuttajaorganisaatioiden ja tutkijoiden tiiviissä yhteistyössä: Mikael Hildén Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE) on johtanut arviointia ja vastannut raportin lopullisesta kokoamisesta ja toimittamisesta yhdessä Ari-Pekka Auvisen ja Eeva Primmerin sekä tutkijoiden kanssa.

Luvussa 3. esitettyyn biodiversiteetin tilan elinympäristö- ja lajitarkasteluun ovat osallistuneet useat SYKEN tutkijat. Heikki Toivonen ja Ari-Pekka Auvinen vastasivat elinympäristökohtaisten mittarien valinnasta (2.3.1) ja Guy Söderman lajitarkastelujen menetelmien (2.4) suunnittelusta. Kappalekohtainen kirjoittajien työnjako on ollut seuraava:

- Yleiskuva Suomen biodiversiteetistä (3.1, liite 10): Ari-Pekka Auvinen ja Heidi Kaipainen
- Metsät (3.2): Pekka Punttila, Raimo Virkkala, Ari-Pekka Auvinen, Heikki Toivonen, Heidi Kaipainen, Guy Söderman ja Ilpo Mannerkoski. Pekka Punttila on myös kirjoittanut liitteen 3.
- Suot (3.3): Ari-Pekka Auvinen, Kaisu Aapala, Heidi Kaipainen ja Heikki Toivonen
- Tunturit ja erämaat (3.4): Ari-Pekka Auvinen, Heikki Toivonen, Risto Heikkinen ja Heidi Kaipainen
- Kalliot ja harjut (3.5): Ari-Pekka Auvinen, Tytti Kontula, Jukka Husa, Heidi Kaipainen ja Guy Söderman
- Sisävedet (3.6): Heikki Toivonen, Ari-Pekka Auvinen, Heidi Kaipainen ja Guy Söderman
- Itämeri (3.7): Saara Bäck, Anna Nöjd, Ari-Pekka Auvinen, Heikki Pitkänen, Pirkko Kauppila, Seppo Knuuttila, Antti Räike, Heidi Kaipainen ja Guy Söderman
- Rannat (3.8): Heikki Toivonen, Ari-Pekka Auvinen, Heidi Kaipainen ja Guy Söderman
- Maatalousympäristöt (3.9): Jussi Ikävalko, Ari-Pekka Auvinen, Juha Pykälä, Heidi Kaipainen ja Guy Söderman
- Rakennetut ympäristöt (3.10): Ari-Pekka Auvinen, Jari Niemelä (HY), Guy Söderman, Heidi Kaipainen ja Heikki Toivonen
- Lajien uhanalaisuuden ja kantojen kehitys eri elinympäristöissä (3.11, liite 6): Heikki Toivonen, Heidi Kaipainen, Guy Söderman, Ilpo Mannerkoski, Eija Kemppainen, Markku Mikkola-Roos, Katariina Mäkelä, Terhi Rytteri ja Kimmo Syrjänen
- Haitalliset vieraslajit (3.12): Terhi Rytteri
- Juha Pykälä on kommentoinut useiden elinympäristöjen ja lajiryhmien tekstejä.
- Maankäyttömuutosten tarkastelu (2.3.2; 3.13.1): Pekka Härmä, Markus Törmä ja Elise Järvenpää.
- Leena Kärkkäinen, Tuula Nuutinen, Olli Salminen ja Kari T. Korhonen MET-LAsta ovat tehneet MELA-malliin perustuvan tarkastelun (2.3.3; 3.13.2)

Toimintaohjelman toimenpiteiden toteutumista koskeva luku 4 on myös tehty useiden tutkijoiden yhteistyönä. Eeva Primmer SYKEstä on kirjoittanut pääosan sektori-kohtaisten strategioiden ja ohjauksen toteutumista koskevista osista (4.1.1-4.1.3; 4.1.5-4.1.8). Lisäksi sektorikohtaisia tarkasteluja ovat kirjoittaneet

- Jussi Lankoski ja Marita Laukkanen MTTL: maataloustukien vaikutusten tarkastelu (2.5.2; 4.1.4; 4.1.5).
- Jari Niemelä HY: Tutkimuksen merkitys biodiversiteetin turvaamisessa (4.2).
- Hanna Kumela SYKE: Kehitysyhteistyön ja lähialueyhteistyön tarkastelu (4.3).

Koko kirjoittajaryhmä on osallistunut johtopäätösten käsittelyyn (luvut 5 ja 6 sekä yhteenveto).

## Liite 9. Lajiarvioinnin asiantuntijat

### Eläinten elinympäristö- ja uhanalaisuusarviointi

Arvioinnista vastasivat pääasiassa seuraavat henkilöt. Heidän apunaan työhön, erityisesti vuoden 2010 uhanalaisuusennusteen laadintaan, osallistuivat myös eri eliötyöryhmien jäsenet sekä muita asiantuntijoita.

#### Selkärangattomat eläimet:

Ulla-Maija Liukko (nisäkkäät, kalat)  
Timo Asanti (linnut)  
Markku Mikkola-Roos (linnut)  
Risto A. Väisänen (linnut)

#### Selkärangattomat eläimet:

Anders Albrecht (nivelkärsäiset: kirvat)  
Guy Söderman (pistiäiset, nivelkärsäiset, verkkosiipiset, ripsiäiset)  
Ilpo Mannerkoski (kovakuoriaiset, suorasiipiset)  
Jari Ilmonen (päivänkorennot, koskikorennot, sudenkorennot, vesiperhoset, kaksisiipiset: mäkärät)  
Jere Kahanpää (kaksisiipiset: kärpäset)  
Juhani Itämies (perhoset)  
Jukka Kettunen (ripsiäiset)  
Jukka Salmela (kaksisiipiset: vaaksiaiset)  
Jussi Kanervo (jäytiäiset)  
Matti Viitasaari (pistiäiset: sahapistiäiset)  
Pekka Sundell (perhoset)  
Reima Leinonen (perhoset)  
Ulla-Maija Liukko (nilviäiset)  
Veikko Rinne (nivelkärsäiset: luteet)

### Kasvien ja sienten luokittelu ensisijaisiin elinympäristöihin

Putkilokasvien luokittelu ensisijaisiin elinympäristöihin perustuu Arto Kurton Uhanalaiset kasvimme -kirjaa (Ryttäri & Kettunen 1997) varten tekemään luokitteluun, jota Heidi Kaipainen ja Henry Väre ovat täydentäneet.

Helttasienten ja tattien ensisijaiset elinympäristöt ovat lähiaikoina ilmestyvän julkaisun, Suomen helttasienten ja tattien ekologia, levinneisyys ja uhanalaisuus mukaiset. Julkaisun ovat toimittaneet Pertti Salo, Tuomo Niemelä, Ulla Nummela-Salo ja Esteri Ohenoja. Heidän lisäksi julkaisun tekoon ja samalla lajien sijoittamiseen ensisijaisiin elinympäristöihin on osallistunut suuri joukko alansa parhaita mykologeja.

Kupusienten luokittelun ensisijaisiin elinympäristöihin on tehnyt Pertti Salo, kotelosienten luokittelun Veli Haikonen ja kääväkkäiden luokittelun Heikki Kotiranta ja Reima Saarenoksa.

Sammalten luokittelu ensisijaisiin elinympäristöihin on julkaisun, Suomen sammalet – levinneisyys, ekologia, uhanalaisuus (Ulvinen ym. 2002) mukainen. Toimittajien, Tauno Ulvisen, Kimmo Syrjäsen ja Susanna Anttilan lisäksi useat muut sammalten tutkijat ja harrastajat ovat osallistuneet julkaisun tekoon ja samalla lajien sijoittamiseen ensisijaisiin elinympäristöihin.

Jäkälien luokittelun ensisijaisiin elinympäristöihin ovat tehneet pääasiassa Kimmo Jääskeläinen, Pekka Halonen ja Orvo Vitikainen. Arvokkaita kommentteja ovat antaneet myös Arto Puolasmaa, Juha Pykälä sekä useat muut jäkäläasiantuntijat.

## **Vuoteen 2010 ulottuva arvio kasvien ja sienten uhanalaistumisesta**

Putkilokasvien tulevaisuuden kehityssuunnan arviointiin osallistuivat kasvityöryhmän jäsenet Carl-Adam Haeggström, Sirkka Hakalisto, Anne Jäkäläniemi, Mika Kalliovirta, Tiina Kanerva, Eija Kemppainen, Kalevi Keynäs, Marja Koistinen, Antti Lammi, Veli-Pekka Rautiainen, Tapio Rintanen, Terhi Rytteri, Veikko Salonen ja Reima Väliavaara. Arviointiin osallistuivat myös Arto Kurtto, Tapio Lahtonen ja Henry Väre.

Sienten uhanalaisuuden kehittymisen arvioi Esteri Ohenoja sienityöryhmän jäsenen (Lasse Kosonen, Tiina Rahko, Tea von Bonsdorf-Salminen, Veli Haikonen, Seppo Huhtinen, Maarit Kaukonen, Markku Kirsi, Heikki Kotiranta, Päivi Paalamo, Pertti Salo, Jukka Vauras) avustamana.

Sammalten uhanalaisuuden kehittymisen arvioi Kimmo Syrjänen ja jäkälien Kimmo Jääskeläinen.

Kaikissa eliöryhmissä uhanalaisten lajien ensisijaiset elinympäristöt ovat pääsääntöisesti Suomen lajien uhanalaisuus 2000 -mietinnön mukaiset. Joitakin mietinnössä ilmenneitä virheitä on kuitenkin korjattu.

## **Direktiivilajien kannan ja levinneisyyden muutosten arvioinnista vastasivat:**

### **Lintudirektiivin liite I**

Markku Mikkola-Roos. Kommentteja antoivat Risto A. Väisänen ja Teemu Lehtiniemi.

### **Luontodirektiivin liitteet II ja IVa**

Hyönteiset

Ilpo Mannerkoski. Kommentteja antoivat Petri Ahlroth ja Juha Pöyry.

Putkilokasvit

Katariina Mäkelä ja Eija Kemppainen. Kommentteja antoi Juha Pykälä.

Sammalet

Kimmo Syrjänen

### **Haitallisten vieraslajien arvioinnista vastasi**

Terhi Rytteri. Kommentteja antoivat: Ulla-Maija Liukko, Pertti Uotila, Juha Pykälä, Harry Helmisaari, Ilpo Mannerkoski, Guy Söderman, Erkki Haukioja, Markku Mikkola-Roos, Harri Tukia, Tiiu Kull sekä useat kasvipostikyselyyn vastanneet.

## Liite 10. Elinympäristöjen pinta-alojen arvioiminen

Arviointiraportin kuvassa 3.1 A esitetään prosentuaaliset arviot Suomen maa- ja vesipinta-alojen jakautumisesta kappaleessa myöhemmin käytettyihin elinympäristöluokkiin. Jakauma mahdollistaa elinympäristöjen määrien vertailemisen niitä pääasiallisena lisääntymiselinympäristönään käyttävien, riittävässä määrin tunnettujen lajien määrään (yhteensä 19 962 lajia – kuva 3.1 B). Toisin sanoen pinta-alat mahdollistavat eri elinympäristöjen suhteellisen lajirunsauden arvioinnin ja tuovat siten mielenkiintoisen lisän monimuotoisuuden arviointiin yleisellä tasolla.

Pinta-alajakauman tuottamisessa on kuitenkin useita ongelmakohtia. Ne johtuvat etenkin määritelmäkysymyksistä (esim. missä menee suon ja metsän raja, miten Suomen merialue rajataan) ja sopivien aineistojen puutteesta (etenkin rannat). Tämän takia pinta-alajakauma tulee ottaa lähinnä suuntaa antavana.

### 1. Arvioinnissa on lähdetty liikkeelle kahdesta pinta-alasta:

- A) VMI:n mukainen Suomen kokonaispinta-ala on 33 814 000 ha (Peltola 2004)  
 B) 1.2.200.5 voimaantulleen Suomen talousvyöhykettä koskevan lain (1058/2004) jälkeen Suomen lainsäädännön alainen osuus Itämerestä on 8 165 000 ha. Tämä koostuu 5 245 000 hehtaaria sisäisiä ja ulkoisia aluevesiä sekä 2 920 000 hehtaarin kokoisesta ulkomeren talousvyöhykkeestä.<sup>36</sup>

Näiden lukujen perusteella Suomen yhteenlaskettu maa- ja vesiala on 41 979 000 ha

### 2. Seuraavaksi maa- ja sisävesien pinta-ala on jaettu VMI:n mukaisesti edelleen seuraaviin luokkiin

	VMI	vrt. CLC2000
Kokonaispinta-ala	33 814 000 ha	33 869 000 ha
Sisävedet	3 367 000 ha	3 310 000 ha
Maapinta-ala	30 477 000 ha	30 560 000 ha
Maatalousmaa	2 822 000 ha	2 563 000 ha
Rakennettu maa*	1 504 000 ha	1 277 000 ha
Metsätalousmaa**	26 127 000 ha	26 720 000 ha
Metsät (kankaat)	17 178 000 ha	
Suot	8 949 000 ha	

\* = Koostuu VMI:n mukaisista maankäyttöluokan ”muu” alaluokista ”rakennettu maa” ja ”liikennealueet ym.” sekä maankäyttöluokan ”metsätalousmaa” alaluokasta ”tiet, varastot ym.”

\*\* = VMI:n mukainen maankäyttöluokka ”metsätalousmaa”, josta on vähennetty alaluokka ”tiet, varastot ym.”

**Maatalousmaa:** Maataloustilastojen mukainen peltojen ja puutarhojen sekä luonnonniittyjen ja laitumien yhteenlaskettu pinta-ala on 2 256 000 ha (Tike 2004). Ero huomattavasti suurempaan VMI:n mukaiseen maatalousmaan määrään johtuu siitä, että VMI:ssa maatalousmaaksi luetaan myös osa viljelyalojen välittömistä ympäristöistä (mm. tilustiet, pienet peltojen ympäröivät metsäsaarekkeet, pellon ja vesistön väliset kapeat puustoiset kaistat jne. – ks. Metsäntutkimuslaitos 1997). Maatalousympäristön lajiston kannalta VMI:n mukaista laajempaa määrittelyä voidaan kuitenkin pitää osuvampana, sillä erilaisten reunojen merkitys maatalousympäristöjen lajistolle on suuri.

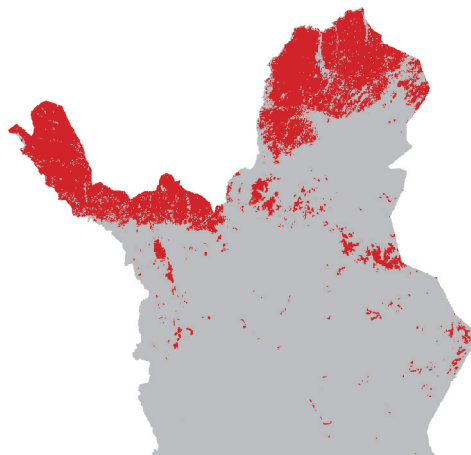
<sup>36</sup> Ulkomeren talousvyöhykkeen pinta-ala on arvioinut Reino Ruotsalainen Maanmittauslaitoksesta 10.3.2005. Arvio on on laskettu KJY-yhtenäiskoordinaatistossa olevan Gauss-Krüger -projisoidun kartan mukaan. Sisäisten ja ulkoisten aluevesien pinta-ala tulee puolestaan rasterimuotoisesta CLC2000-maanpeiteaineistosta (Corine Land Cover, ks. kappale 2.3.2), jonka erottelukyky on 25x25 m.

**Rakennettu maa:** Rakennetuksi maaksi luetaan VMI:ssa taajamat, teollisuus- ja liikennealueet (tiet, rautatiet, satamat ja lentokentät) sekä laajemmat turpeennostoalueet ja koneistetut sorakuopat. Tässä tarkastelussa myös mm. metsätiet ja metsätalouden pysyvät varasto- ja tonttialueet on laskettu mukaan rakennettuun maahan.

**Metsät ja suot:** Metsän ja suon määrittely on tässä yhteydessä tehty alueen maaperän mukaan. Puuta kasvavat kangasmaat on luettu metsiksi ja kaikki turvemaat niiden puupeatteen määrästä tai kasvusta riippumatta suoksi. Useimmiten metsä on Suomessa määritelty lähinnä taloudellisista lähtökohdista lähtien puuston vuotuisen kasvun perusteella (vrt. metsämaa, kitumaa, joutomaa). Tällä tavalla saatava metsien määrän arvio on huomattavasti tässä esitettyä suurempi. Etenkin korpien kohdalla suon ja metsän rajanveto on ongelmallista. Korpien luokittelemiselle sekä metsiksi että soiksi on hyviä perusteita.

**3. Tästä perusjakaumasta vähennetään seuraavien VMI:ssa erittelemättömien elinympäristöjen pinta-alat:**

**Tunturit:** Tunturielinympäristöillä tarkoitetaan tässä yhteydessä avoimia ja puoliavoimia tunturivyöhykkeen alueita. Niiden pinta-alan arvio on saatu SYKEssä CLC2000-maanpeiteaineiston perusteella tuotetusta tunturimaskista. Maski kattaa kaikki yhtenäisen metsänrajan yläpuoliset alueet sekä alueet, joilla puuston latvuspeittävyys on alle 10 prosenttia tai puiden pituus alle 5 metriä. Alue käsittää lähes koko Tunturi-Lapin kasvillisuusvyöhykkeen sekä suurimmat erillistunturit (kuva 1).



*Kuva 1. SYKEssä CLC2000-maanpeiteaineistosta tuotetun tunturimaskin mukaiset avoimet ja puoliavoimet tunturialueet*

Tunturimaskin mukainen avointen ja puoliavointen tunturialueiden yhteispinta-ala on 1 554 000 ha. Tämä luku sisältää avoimia tunturialueita 710 000 ha , josta tunturisoita on 191 000 ha. Tunturialueiden osalta CLC2000-maanpeiteaineistoon sisältyy vielä esimerkiksi tunturikoivikoiden määritelmiin liittyviä ongelmia. Metsähallituksen Ylä-Lapin luontoinventoinnin yhteydessä tunturikoivikoiden pinta-alaksi arvioitiin 702 000 ha, josta varsinaisia tunturikoivikoita oli 50 %, tunturikoivikon ja puuttoman paljakan vaiheutumia 30 % sekä tunturikoivikon ja havumetsän vaiheutumia 20 % (Sihvo 2004).

Tunturialueiden erottamisen seurauksena täytyy yllä esitettyyn VMI:n mukaiseen perusjakaumaan tehdä seuraavat korjaukset:

Metsätalousmaan kankaat: 17 178 000 ha – tuntureiden kankaat ja kalliot: 1 363 000 ha = 15 815 000 ha  
 Metsätalousmaan suot: 8 949 000 ha – tuntureiden suot: 191 000 ha = 8 758 000 ha

**Kalliot:** Kallioelinympäristöjen pinta-ala tulee CLC2000-maanpeiteaineistosta ja se koostuu seuraavista alaluokista:

Paljaat kalliomaat (latvuspeitto alle 10 %)	69 000 ha
Harvapuustoiset kallioalueet (latvuspeitto 10-30 %)	104 000 ha
Kalliometsät (latvuspeitto yli 30 %)	364 000 ha
<b>Yhteensä</b>	<b>537 000 ha</b>

CLC2000-maanpeiteaineistoon kallioalueet on saatu lähes suoraan Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta (jonka mukaan kallioalueita on 586 000 ha). Maastotietokannan tai CLC2000-maanpeiteaineiston kallioalueet eivät kata pohjoisinta Lappia. Tässä arvioissa tietojen puute aiheuttaa kuitenkin vain lievän kalliomaiden alan aliarvion, sillä Tunturi-Lapin avoimet kalliot on laskettu mukaan tunturielinympäristöjen pinta-alaan. Kallioiden pinta-ala vähennetään VMI:n mukaisesta metsätaloukseen kankaiden pinta-alasta:

Metsätaloukseen kankaat: 15 815 000 ha – kalliot: 537 000 ha = 15 278 000 ha

**Rannat:** Rantaelinympäristöjen pinta-alan arvioimisessa ensimmäisenä ongelmana tulevat vastaan määrittelykysymykset: mistä ranta alkaa ja mihin se loppuu? Tässä yhteydessä rannaksi on tulkittu normaalivedenkorkeuden mukaisen rantaviivan ja säännöllisen tulvan ylärajan välinen alue. Merialueilla vedenkorkeuden huippulukemat vaihtelevat noin 1-2 metriä normaaliveden yläpuolella ollen suurimmillaan Suomenlahden ja Perämeren pohjukissa ja pienimmillään Saaristomerellä (Granö ym. 1999). Keskimääräistä tulvavettä edustavan 1,5 metrin korkeuskäyrän ja merenrannan rantaviivan välisen alueen pinta-alaksi arvioitiin SYKEssä 115 000 hehtaaria. Arvioinnissa käytetyn rantaviiva-aineiston mittakaava oli 1:20 000 ja korkeuskäyräaineistona käytettiin rasterimuotoista korkeusmallia (erotuskyky 25x25m)

Sisävesien ranta-alueen arviointiin ei samaa menetelmää voida soveltaa, joten niiden ranta-alueen arvio perustuu seuraavaan karkeaan ranta-alojen suhteen vertailuun. SYKEssä on muita tarkoituksia varten puskuroitu sekä meren että sisävesien rantaviivaa 100 metriä maalle päin ulottuvalla kaistaleella. Puskuroinnin tuloksena meren ranta-alueen pinta-alaksi saatiin 226 000 ha ja sisävesien 1 357 000 ha. Tuloksen perusteella sisävesien ranta-alueita olisi 6,0-kertainen määrä merenranta-alueeseen verrattuna. Olettamalla, että sisävesien rantojen reliefi on kutakuinkin yhtäläinen merenrantojen kanssa, voidaan sisävesien ranta-alueiden määräksi edellä mainitun perusteella arvioida noin 690 000 ha (6 x 115 000 ha).

Yhteensä tällä tavalla määriteltyjä ranta-alueita olisi siis noin 800 000 ha. Koska rantoja ei ole huomioitu VMI:ssa, on niistä johtuva korjaus tehtävä olettamalla, että kaikkia tähän mennessä eriteltyjä elinympäristöjä esiintyisi rannoilla samassa suhteessa kuin muuallakin. Tämän suhteen perusteella seuraavassa on laskettu ne pinta-alat, joiden verran kutakin elinympäristöä rannoiksi tulkittavilla alueilla esiintyy, jonka jälkeen määrä on vähennetty kyseisen elinympäristön määrästä ennen lopullisen elinympäristöjakauman laatimista.

Maaelinympäristö	Pinta-ala (ha)	Kerroin	Elinympäristöä ranta-alueella (kerroin x 800 000 ha)
Metsät (kivennäismaat)	15 278 000	0,502	402 000
Suot (turvemaat)	8 758 000	0,288	230 000
Maatalous	2 822 000	0,093	74 000
Tunturit	1 554 000	0,051	41 000
Rakennettu	1 504 000	0,049	39 000
<b>Kalliot</b>	<b>537 000</b>	<b>0,018</b>	<b>14 000</b>

#### 4. Lopullinen elinympäristöjakauma

Edellä esitettyjen vaiheiden jälkeen tarkastelussa on päädytty seuraavaan elinympäristöjen määrän arvioon.

	Pinta-ala (ha)	Osuus (%) kokonaispinta-alasta	Osuus (%) maapinta-alasta
Metsät (kivennäismaat)	14 876 000	35,4	48,8
Suot (turvemaat)	8 528 000	20,3	28,0
Tunturit	1 513 000	3,6	5,0
Kalliot	523 000	1,2	1,7
Sisävedet	3 367 000	8,0	-
Itämeri	8 165 000	19,4	-
Rannat	800 000	1,9	2,6
Maatalousmaa	2 748 000	6,5	9,0
Rakennettu maa	1 465 000	3,5	4,8

# Kuvailulehti

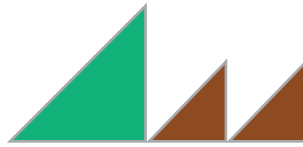
Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)	Julkaisu-aika elokuu 2005	
Tekijä(t)	Mikael Hildén, Ari-Pekka Auvinen ja Eeva Primmer (toim.)		
Julkaisun nimi	Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>		
Tiivistelmä	<p>Kansallinen biodiversiteettiohjelma on edistänyt monimuotoisuuden turvaamista, mutta kaikkia ohjelman tavoitteita ei ole saavutettu. Tavoitteiden saavuttamista on haitannut muun muassa resurssien puute ja se, etteivät useat toimenpiteet ole olleet kovin kannustavia.</p> <p>Elinympäristöjen määrä ja laatu ovat muuttuneet ja muuttuvat edelleen, mikä vaikuttaa selvästi luonnon monimuotoisuuden kehitykseen. Uhanalaistuminen jatkuu eri voimakkuudella eri eliöryhmissä. Suurimmat muutokset ovat nähtävissä maatalousympäristössä ja muissa ihmisen luomissa ympäristöissä sekä rannoilla ja metsissä, joissa kehitys johtaa ilman lisätoimenpiteitä monimuotoisuuden vähenemiseen. EU:n asettaman tavoitteen mukaan monimuotoisuuden väheneminen tulisi kuitenkin saada pysähtymään vuoteen 2010 mennessä.</p> <p>Biodiversiteettiohjelman toimenpiteet ovat tuoneet merkittävästi uutta tietoa lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuudesta, mutta uusien innovatiivisten ratkaisujen etsintä on vasta alussa. Ohjelma ei ole saanut aikaan laajasti käyttöön otettuja yhteiskunnallisia innovaatioita monimuotoisuuden turvaamiseksi. Myös ohjelman yleinen tavoite edistää yritystoimintaa ja työllisyyttä on jäänyt liian vähälle huomiolle.</p> <p>Parhaiten monimuotoisuutta ovat turvanneet toimenpiteet, jotka ovat toteutuneet laajoilla alueilla samansuuntaisesti. Vaikuttavimmat toimenpiteet ovat myös yleensä osoittautuneet yhteiskunnallisesti hyväksyttäviksi. Ne on voitu toteuttaa läpinäkyvästi ja monissa tapauksissa ne ovat tarjonneet osallistumismahdollisuuksia. Vaikuttavimmat toimenpiteet ovat kehittäneet asenneilmapiiriä ja tehneet uusia avauksia.</p> <p>Arvioinnin mukaan toimenpiteet pitäisi jatkossa suunnitella sellaisiksi, että ne auttaisivat eri toimijoita luomaan uutta toimintaa monimuotoisuuden tueksi, eikä vain ylläpitämään nykyistä jo vähentyntä monimuotoisuutta.</p>		
Asiasanat	Luonnon monimuotoisuus, biodiversiteetti, arviointi, toimintaohjelma, elinympäristöt, uhanalaisuus, toimintatavat, tutkimus		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 770		
Julkaisun teema	Luonto ja luonnonvarat		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	Biodiversiteettiarviointi		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, ulkoasiainministeriö		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsingin yliopisto, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitos, Metsäntutkimuslaitos		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2004-5	ISBN 952-11-2005-3 (PDF)
	Sivuja 251	Kieli suomi	
	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta 36 €	
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00 Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: <a href="mailto:asiakaspalvelu.publishing@edita.fi">asiakaspalvelu.publishing@edita.fi</a> , <a href="http://www.edita.fi/netmarket">www.edita.fi/netmarket</a>		
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki		
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2005		

# Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)	Datum augusti 2005	
Författare	Mikael Hildén, Ari-Pekka Auvinen och Eeva Primmer (red.)		
Publikationens titel	Utvärdering av Finlands handlingsprogram för biodiversitet		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig också på internet <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>		
Sammandrag	<p>Det nationella biodiversitetsprogrammet har främjat tryggheten av mångfald, men alla mål för programmet har inte uppnåtts. Arbetet för dessa mål har försvårats bland annat av brist på resurser och det faktum att man inte har fäst någon större uppmärksamhet vid uppmuntran till åtgärder.</p> <p>Livsmiljöernas mängd och kvalitet är stadd i förändring, vilket tydligt påverkar naturens mångfald. Riskerna för utrotning utvecklas olika för olika artgrupper. De största förändringarna påträffas i jordbruksmiljöer och i andra av människan formade miljöer samt på stränderna och i skogarna, där utvecklingen utan särskilda åtgärder kommer att leda till en minskad mångfald. Enligt ett av EU uppställt mål borde emellertid minskningen av mångfalden fås att stanna upp senast år 2010.</p> <p>Biodiversitetsprogrammets åtgärder har givit oss rikligt med information om arternas och livsmiljöernas mångfald, men ansträngningarna att finna nya innovativa lösningar har ännu inte framskridit nämnvärt. Programmet har inte resulterat i allmänt omfattande samhälleliga innovationer för att trygga mångfalden. Även programmets allmänna målsättning att främja företagsverksamheten och sysselsättningen har rönt alltför lite uppmärksamhet. Enligt utvärderingen har mångfalden tryggats bäst genom åtgärder som täcker vidsträckta områden. De mest verkningsfulla åtgärderna har även i allmänhet visat sig vara samhälleligt godtagbara. De har kunnat verkställas på ett genomskådligt sätt och i många fall även erbjudit goda möjligheter till medverkan. De verksammaste åtgärderna har påverkat attityderna och fört utvecklingen in på nya spår.</p> <p>Åtgärder bör framöver planeras så, att de hjälper olika aktörer att skapa nya aktiviteter som kunde stödja mångfalden, i stället för att endast upprätthålla den nuvarande mångfalden som redan har reducerats.</p>		
Nyckelord	Naturens mångfald, biodiversitet, utvärdering, handlingsprogram, livsmiljöer, utrotningshotade arter, handlingssätt, forskning		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 770		
Publikationens tema	Natur och naturtillgångar		
Projektets namn och nummer	Biodiversitetsutvärdering		
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, jord- och skogsbrukministeriet, kommunikationsministeriet, utrikesministeriet		
Organisationer i projektgruppen	Finlands miljöcentral (SYKE), Helsingfors universitet, Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi, Skogsforskningsinstitutet		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2004-5	ISBN 952-11-2005-3 (PDF)
	Sidantal 251	Språk Finska	
	Offentlighet Offentlig	Pris 36 €	
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, FIN-00043 EDITA, Finland, växel 020 450 00 Postförsäljningen: Telefon +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: <a href="http://www.edita.fi/netmarket">www.edita.fi/netmarket</a>		
Förläggare	Finlands miljöcentral, PB 140, 00251 Helsingfors, Finland		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Vammalan Kirjapaino Ab, Vammala 2005		

# Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute (SYKE)	Date	August 2005
Author(s)	Mikael Hildén, Ari-Pekka Auvinen and Eeva Primmer (eds.)		
Title of publication	Evaluation of the Finnish National Action Plan for Biodiversity		
Parts of publication/ other project publications	The publication is available in the Internet: <a href="http://www.environment.fi/publications">http://www.environment.fi/publications</a>		
Abstract	<p>The evaluation of the Finnish Action Plan for biodiversity has shown that different actors across the society have recognized the need to safeguard biodiversity. Their actions have not, however, succeeded in stopping the depletion of original biological diversity. The state of many habitats is still not satisfactory. Pressures arising from human activities have worsened the prospects for maintaining the full range of biological diversity in Finland. The objective of the EU to halt the decline of biodiversity by 2010 will not be achieved given the current development, and will remain a challenging task. Although the exploitation of natural resources has become more sustainable in many respects, and attention has been paid to biodiversity, there are still few businesses and economic activities that would be based on safeguarding or restoring biological diversity.</p> <p>Although the ambitious goals of the Action Plan have remained partly unfulfilled, the plan and its actions have had many positive and intended effects. The Action Plan has supported public discussion on the need to safeguard biodiversity. Several concrete measures have been undertaken in forests, agricultural habitats and in other habitats significantly affected by human activities. Biodiversity research has expanded significantly and the knowledge of Finland's biological diversity has increased considerably. Nature conservation has developed and attitudes towards safeguarding biodiversity have become more positive.</p> <p>The evaluation shows that it would be possible to design the actions to be more cost-effective and encouraging. In planning new measures it is very important to pay attention to their cost-effectiveness and also to the incentives that the measures maintain and create.</p>		
Keywords	Biodiversity, evaluation, action plan, environment, habitats, endangered species, procedures, actions, research		
Publication series and number	The Finnish Environment 770		
Theme of publication	Nature and natural resources		
Project name and number, if any	Biodiversity evaluation		
Financier/ commissioner	Ministry of the Environment, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Transport and Communications, Ministry for Foreign Affairs		
Project organization	Finnish Environment Institute (SYKE), University of Helsinki, Agrifood Research Finland, Finnish Forest Research Institute		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2004-5	ISBN 952-11-2005-3 (PDF)
	No. of pages 251	Language Finnish	
	Restrictions Public	Price 36 €	
For sale at/ distributor	Edita Publishing Ltd., P. O. Box 800, FIN-00043 EDITA, Finland, Phone +358 20 450 00 Mail orders: Phone +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: <a href="http://www.edita.fi/netmarket">www.edita.fi/netmarket</a>		
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P. O. Box 140, FIN-00251 Helsinki, Finland		
Printing place and year	Vammalan Kirjapaino Ltd., Vammala 2005		



## LUONTO JA LUONNONVARAT

### Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi

Arviointiraporttiin on koottu laajasti tietoa Suomen eri elinympäristöjen muutoksesta ja muutoksen taustalla olevista tekijöistä. Elinympäristöihin kohdistuvia paineita, elinympäristöjen tilan muutosta ja muutosten aiheuttamia toimenpiteitä lähestytään yhteensä 75 indikaattorin avulla. Arviointiin sisältyy lisäksi ennustelajien uhanalaisuuden kehityksestä vuoteen 2010 mennessä, kaukokartoitukseen perustuva tutkimus maankäytön muutoksista koealueilla Pohjois-Karjalassa ja Lounais-Suomessa sekä mallinnukseen perustuva skenaariotarkastelu puuston ja metsänrakenteen kehityksestä Pohjois-Karjalassa seuraavan 50 vuoden aikana.

Arvioinnin yhteiskunnallisessa osassa tarkastellaan haastattelujen ja kirjallisen aineiston perusteella miten eri hallinnonalojen toimijat ovat muuttaneet toimintatapojaan biodiversiteettiohjelman seurauksena. Erityisesti tarkastellaan luonnon-suojelu-, metsä-, maatalous- ja kalatalous-, sekä maankäyttö- ja liikennesektoreita. Yksityiskohtaisemmin selvitetään myös tutkimuksen roolia biodiversiteettipoliitiikassa sekä biodiversitettikysymysten huomioimista Suomen kehitysyhteistyöhankkeissa.

Julkaisu on saatavissa myös Internetissä:

[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

ISBN 952-11-2004-5

ISBN 952-11-2005-3 (PDF)

ISSN 1238-7312

Edita Publishing Oy  
PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00  
Asiakaspalvelu:  
puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380  
Edita-kirjakauppa Helsingissä:  
Annankatu 44, puh. 020 450 2566  
[ww.edita.fi](http://ww.edita.fi)