



**LUONTO JA
LUONNONVARAT**

Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius,
Reija Hietala-Koivu ja Janne Heliölä (toim.)

Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle

MYTVAS-seurantatutkimus 2000–2003



Umpeen kasvanut niitty



Hoito aloitettu uudelleen

Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius,
Reija Hietala-Koivu ja Janne Heliölä (toim.)

Maatalouden ympäristötuen merkitys
luonnon monimuotoisuudelle
ja maisemalle

MYTVAS-seurantatutkimus 2000–2003

HELSINKI 2004

Viittausohje:

Viitattaessa tämän raportin lukuihin 4.1– 4.10 käytettäköön lukujen otsikoita ja niiden kirjoittajien nimiä.

Esim. luku 4.1 :

Pakkanen, H. & Helenius, J. 2004: Kasvien monimuotoisuuden seuranta – toimenpiteiden vaikutukset pientareilla ja suojakaistoilla. Teoksessa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.), Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. Mytvas -seurantatutkimus 2000–2003. Suomen Ympäristö 709: 30–43.

Julkaisua on saatavana myös Internetissä

<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>

ISBN 952-11-1759-1

ISBN 952-11-1760-5 (PDF)

ISSN 1238-7312

Kansikuva: Munteen niitty Valkeakoskella on perinnemaisemien inventointien mukaan maakunnallisesti arvokas kohde. Vuonna 2001 otetussa ylemmässä kuvassa niitty oli uhkaavasti rehevöitymässä ja menettämässä luontoarvojaan oltuaan välillä yli 10 vuotta ilman hoitoa. Uudelleen aloitettu laidunnus (alempi, vuoden 2003 kuva) muokkaa jo kasvillisuutta ja mikäli hoito jatkuu säännöllisenä palautuu lyhytkasvuinen ja monimuotoinen niitykasvillisuus alkuperäiseen asuunsa. Kuva: Tapio Heikkilä/Visuaalinen maisemaseuranta

Vammalan Kirjapaino Oy
Vammala 2004

Alkusanat

Maatalouden ympäristötukijärjestelmä sisältää monia toimenpiteitä, joiden tavoitteisiin sisältyy maatalousluonnon ja -maiseman hoito ja monimuotoisuuden edistäminen. Ympäristötuelle on potentiaalisesti suuri merkitys maatalousluonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle, sillä Suomessa ympäristötukeen sitoutuminen on Euroopan Unionin jäsenmaiden alueella ennätysellistä. Vuoden 2002 lopussa jopa 96 % aktiivitulojen peltoalasta oli ympäristötuen piirissä. Ympäristötuki on tärkeä viljelijöiden tulonlähde, tosin sen merkittävyys riippuu paljolti tuotantomuodosta. Kaikista maataloustuista ympäristötuen osuus oli keskimäärin 16,7 % vuonna 2001. Ympäristötukijärjestelmä on maatalous- ja ympäristöhallinnon merkittävin ohjauskeino, jonka avulla maatalousympäristön luonnon ja maiseman monimuotoisuutta voidaan edistää. Maatalousympäristön luonnonhoidossa ympäristötuelle onkin asetettu suuria odotuksia.

Jo ensimmäisellä tukikaudella (1995–1999) ympäristötukeen liitettiin sen vaikutusten seurantatutkimus (Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seuranta, MYTVAS 1). Ensimmäisen tukikauden tutkimus painottui vesiensuojelukysymyksiin. Toisella ympäristötukikaudella (2000–2006) seurantatutkimuksessa (MYTVAS 2) panostetaan aiempaa enemmän myös luonnon ja maiseman monimuotoisuuden seurantaan.

Seurantatutkimuksen avulla tarkastellaan ympäristötuen toimenpiteillä tavoiteltujen hyötyjen toteutumista ja vertaillaan eri toimenpiteiden tehokkuutta ympäristötuelle asetettujen tavoitteiden edistämiseksi. Tutkimustulosten pohjalta ympäristötukea voidaan siten tulevaisuudessa suunnata tehokkaammin maatalousympäristön hoitoa ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimenpiteisiin. Vaikutusten seurannan perusteella voidaan myös tunnistaa tarpeita ja keinoja parantaa toimenpiteiden toteutustapoja. Tukitoimenpiteiden ympäristövaikutuksia tarkastelevien seurantatutkimusten merkitys on korostunut viime aikoina, kun Euroopan Unionin jäsenvaltioiden alueella on ilmennyt, että ympäristötukitoimet eivät aina ole saaneet aikaan toivottuja ympäristövaikutuksia.

Tässä raportissa esitellään pääosa MYTVAS 2 -seurantatutkimuksen luonnon monimuotoisuus ja maisema -osion ("Luonto-Mytvas") tuloksista vuosilta 2000–2003. Hankkeessa on näinä vuosina toteutettu 12 eri osahanketta, joista 10 osahankkeen tulokset esitetään tässä raportissa. Kahden perinnebiotooppien hoitoon liittyvän osahankkeen tulokset julkaistaan erillisessä niittyluonnon monimuotoisuuteen ja hoitoon keskittyvässä raportissa. Tämän raportin lopussa eri osahankkeiden tuloksia hyödynnetään kootusti arvioimalla erikseen kunkin ympäristötuen toimenpiteen luonnon monimuotoisuus- ja maisemavaikutuksia. Lopuksi arvioidaan ympäristötuen kehittämistarpeita toimenpiteiden vaikuttavuudesta saatujen tulosten perusteella.

Helsingissä 30.6.2004

Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius, Reija Hietala-Koivu ja Janne Heliölä

Sisällys

Alkusanat	3
Tiivistelmä	11
1 Johdanto	17
Ympäristötukijärjestelmä	17
Ympäristötuen vaikutusten seuranta	19
Ensimmäisen tukikauden seurantatutkimus	19
Toisen tukikauden seurantatutkimus	19
Muut maatalousluonnon tutkimukset	20
Ympäristötuen tehokkuuden arviointi	20
Raportin tavoitteet ja rakenne	21
2 Tutkimuksen tavoitteet	22
3 Tutkimuksen rakenne	23
Osahankkeiden toteuttajat	24
Osahankkeet ja ympäristötuen toimenpiteet	25
Satunnaisruutututkimuksen tutkimusasetelma	25
Eliöryhmien ja maisemarakenteen otanta	26
4 Osatutkimukset 2000–2003	30
4.1 Kasvien monimuotoisuuden seuranta – toimenpiteiden vaikutukset pientareilla ja suojakaistoilla	30
Tutkimuksen tavoitteet	31
Aineisto ja menetelmät	31
Kasviaineiston keräämismenetelmä	31
Otantalohkojen ympäristömuuttajat	31
Tutkimusaineiston tallennus ja käsittely	32
Piennartyyppien vertailu	32
Lajiston samankaltaisuus	33
Tulokset	33
Lajiston yleispiirteet	33
Lajistot viljeltyihin peltoihin rajoittuneilla otantalohkoilla	34
Pellonvieruslajiston muutokset ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden välillä	35
Kasvilajirunsaus eri elinympäristöissä	37
Niiton vaikutus	38
Vertailu perinnebiotooppien niittylajistoon	38
Tulosten tarkastelu	39
Yleistä	39
Lajiston ja runsaussuhteiden muutokset ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden välillä	40
Syitä lajistollisesti arvokasta niittyelinympäristöä indikoivien lajien vähäisyyteen	41
Johtopäätökset	41
Ympäristötuen vaikuttavuus	41
Kirjallisuus	43

4.2 Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla	44
Tutkimuksen tavoitteet ja raportin rakenne	45
Aineisto ja menetelmät	46
Perhosaineiston keräysmenetelmä	46
Tutkitut elinympäristöt.....	47
Perhosten monimuotoisuutta kuvaavat muuttajat.....	47
Ympäristön laatua kuvaavat muuttajat	48
Eri vuosina toteutetut otannat ja niiden erityistavoitteet	48
Tulokset.....	51
Ympäristön laadun vaihtelu	51
Perhosyhteisöjen maantieteellinen vaihtelu	53
Eri elinympäristötyyppien merkitys perhosille	56
Niittyjen laadun merkitys.....	62
Pientareiden laadun merkitys.....	62
Kesantojen laadun merkitys.....	66
Perhoskantojen kehitys seuranta-alueilla.....	66
Tulosten tarkastelu.....	68
Maantieteellinen sijainti	70
Elinympäristötyyppi	70
Perhoslajien ekologinen luokittelu	71
Niittyjen laatu	71
Pellonpientareiden ja metsänreunojen laatu	74
Vuosien väliset kannanvaihtelut	75
Johtopäätökset ympäristötuen vaikuttavuudesta	76
Ympäristötuen vaikuttavuus ja sen kehittäminen	76
Ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta ja sen kehittäminen.....	78
Kirjallisuus	78
4.3 Mesipistiäisten monimuotoisuus.....	82
Tutkimuksen tavoitteet	83
Aineisto ja menetelmät	83
Pyyntimenetelmä.....	83
Pyyntijärjestely ja aineiston keräys	84
Tulokset.....	84
Vuoden 2000 esiselvitys.....	85
Vuoden 2001 laaja otanta	86
Seuranta-aineisto vuosilta 2001–2003	89
Johtopäätökset	90
Kirjallisuus	91
4.4 Maatalousympäristön pesimälinnuston seuranta.....	92
Aineisto ja menetelmät	94
Laskenta-alueet	94
Kartoitusmenetelmä	95
Lajisto.....	97
Laskennan yhteydessä kerättävä muu tieto	98
Laskijat.....	98
Aineiston analysointi.....	98
Tulokset.....	100
Lajisto ja parimäärät.....	100
Yhteisöanalyysi	102
Lajikohtaiset analyysit: regressioanalyysit	103
Lajikohtaiset analyysit: polkuanalyysit	104

Tulosten tarkastelu.....	106
Johtopäätökset	107
Kirjallisuus	108

4.5 Maatalousmaiseman rakenne ja sen merkitys lajiston monimuotoisuudelle 110

Aineisto ja menetelmät	112
Satunnaisuudet ja tutkimuslohkot	112
Elinympäristötulkinta.....	113
Muutostulkinta	115
Maisemarakenteen ja lajiston suhde	115
Tulokset.....	116
Elinympäristötulkinta.....	116
Muutostulkinta	119
Elinympäristöjen monimuotoisuus tutkimusalueilla	120
Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet neljännesneliökilometrin tutkimusalueilla.....	121
Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet bufferivyöhykkeillä.....	123
Johtopäätökset	124
Kirjallisuus	126

4.6 Luomuviljelyn biodiversiteettivaikutusten seuranta: hyönteiset ja linnut 128

Aineisto ja menetelmät	129
Tutkimusalue	129
Lintuaineisto.....	129
Hyönteisaineisto	130
Analyysit	130
Tulokset.....	132
Pesimälinnusto	132
Perhos- ja mesipistiäislaskentojen tulokset.....	135
Tarkastelu.....	138
Johtopäätökset	139
Kirjallisuus	140

4.7 Maatalousmaiseman visuaalinen seuranta 141

Visuaalisen maisemaseurannan tavoitteet ja toimintatavat	143
Aineisto ja menetelmät	144
Viljelymaisemat	144
Perinnebiotoopit	146
Tulokset ja niiden tarkastelu.....	147
Viljelymaisemat	147
Perinnebiotoopit	150
Johtopäätökset	150
Kirjallisuus	152

4.8 Ympäristötuen vaikutukset visuaaliseen maisemaan..... 153

Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	154
Aineisto ja menetelmät	154
Tulokset.....	159
Vastaajien taustatiedot ja ryhmittely	159
Viljelymaiseman muutos ja kuva-aineiston ryhmittely.....	159
Vastaajan taustatietojen vaikutus muutoksen ja kauneuden kokemiseen..	162
Tulosten tarkastelu.....	165

Johtopäätökset	167
Kirjallisuus	167

4.9 Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen maatalojen toiminnoissa – kyselytutkimus seuranta-alueiden viljelijöille 170

Menetelmät ja toteutus	171
Aineiston yleiskuvaus ja edustavuus.....	173
Ympäristötuki tutkimusotoksen tiloilla.....	173
Vastaajan ikä, tilakoko ja tuotantosuunta	174
Luonnon monimuotoisuuden perustoimenpiteen toteutuminen käytännössä	176
Oman tilan arvokkaat luontokohteet ja niiden hoito	176
Oman tilan luontokohteet.....	177
Arvokkaiden luontokohteiden hoito.....	177
Pientareet ja suojakaistat	179
Karjatalous ja perinnebiotooppien hoito.....	180
Viljelijöiden tiedot ja mielipiteet.....	181
Tiedot luonnonhoidosta sekä näkemykset neuvonnasta ja koulutuksesta	181
Viljelijöiden näkemykset ympäristötuesta.....	182
Yhteenveto.....	186
Kirjallisuus	187

4.10 Asiantuntijakysely ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta 188

Kyselyn toteutus ja rakenne	188
Saadut vastaukset.....	189
Toimenpiteiden paikallinen ja yleinen vaikuttavuus	190
Tiedot toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja tarve jatkotutkimuksille	192
Ympäristötuen keskeiset kehittämistarpeet	192
Kirjallisuus	193

5 Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuus..... 194

Perustoimenpiteiden vaikutukset.....	194
Lisätoimenpiteiden vaikutukset	196
Erityistukitoimenpiteiden vaikutukset	196
Perinnebiotooppien hoito	197
Muut erityistukitoimenpiteet.....	197
Ympäristötuen vaikuttavuus kokonaisuutena	200

6 Ympäristötuen toimenpiteiden kehittäminen 201

Luonnon ja maiseman monimuotoisuutta edistävien toimien jaottelu	201
Ympäristötuen kehittämistarpeet	203
1. Tavallisten maatalousalueiden arvokkaiden luontokohteiden saaminen ympäristötuen piiriin.....	203
2. Peltoluonnon ja maiseman monipuolistaminen.....	204
3. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito	204
4. Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden määrän kasvattaminen	204

7 Kiitokset 205

8 Kirjallisuus 206

<i>Kirjoittajien yhteystiedot</i>	210
<i>Kuvailulehti</i>	211
<i>Presentationsblad</i>	212
<i>Documentation page</i>	213



Tiivistelmä

1 Tutkimuksen tausta

Suomessa on ollut maatalouden ympäristötukijärjestelmä vuodesta 1995 lähtien, jolloin Suomi liittyi Euroopan unioniin (EU). Euroopan unionin jäsenmailtaan edellyttämä järjestelmä kannustaa maanviljelijöitä ympäristö- ja luontoystävällisten viljelymenetelmien käyttöön maksamalla ympäristön- ja luonnonsuojelua edistävien toimenpiteiden toteuttamisesta taloudellista tukea. Suomessa ympäristötuki on alusta asti painotunut vesiensuojeluun, mutta sen tavoitteisiin kuuluu myös maaperän- ja ilmansuojelu sekä maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden ja maisema-arvojen säilyttäminen. Meneillään olevalla toisella tukikaudella (2000–2006) luonnon monimuotoisuutta hyödyttävät toimet ovat saaneet ympäristötuen hieman lisäpainoa.

Ympäristötukijärjestelmän perustaminen lisäsi tarvetta tutkia maatalousluonnon ja maiseman monimuotoisuutta. Jo ensimmäisellä tukikaudella ympäristötukeen liitettiin sen vaikutusten seurantatutkimus (MYTVAS 1, 1995–1999), johon sisältyi vesiensuojelukysymyksiin keskittyneiden tutkimusten lisäksi luonnon ja maiseman monimuotoisuuden tutkimusta. Toisen ympäristötukikauden seurantatutkimuksessa (MYTVAS 2, 2000–2006) luonnon ja maiseman monimuotoisuuden seurantaan on panostettu aiempaa enemmän. MYTVAS 2 -tutkimus on jaettu kahteen erikseen koordinoituun osioon, "Vesistökuormitus: vesiensuojelun tavoiteohjelman toteuttaminen maatalouden osalta" (Vesi-Mytvas) ja "Luonnon monimuotoisuus ja maisema" (Luonto-Mytvas).

Tässä Luonto-Mytvas-hankkeen väliraportissa raportoidaan vuosina 2000–2003 toteutettujen osahankkeiden tähänastiset tulokset. Nyt raportoitavia tuloksia hyödynnettiin laajasti maaliskuussa 2004 julkaistussa Suomen horisontaalisen kehittämissuunnitelman väliarvioinnissa.

2 Tavoitteet

Mytvas-tutkimuksen yleisenä tavoitteena on tuottaa ympäristötuen arviointia palvelevaa tietoa, jota voidaan hyödyntää komission edellyttämässä väli- ja loppuarvioinneissa sekä ympäristötuen kehittämisessä. Luonto-Mytvas-hankkeen alkuvaiheessa tutkimukselle asetettiin neljä erityistä tavoitetta:

1. Tuottaa kattava kuva lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuuden vaihtelusta tavallisilla suomalaisilla maatalousalueilla ja täten tietoa monimuotoisuuden perustasosta, jonka kehitystä voidaan jatkossa seurata.
2. Tunnistaa monimuotoisuuden vaihtelua selittävät avaintekijät.
3. Arvioida ympäristötuen perus- ja erityistoimenpiteiden vaikutuksia biodiversiteettiin ja maisemaan.
4. Arvioida perus- ja erityistoimenpiteiden suhteellista merkitystä.

Näiden tavoitteiden ohella tutkimus tuottaa tarpeellista pohjatietoa ympäristötuen toimenpiteiden kehittämistarpeiden ja -mahdollisuuksien arviointiin.

3 Tutkimuksen rakenne

Luonto-Mytvas-tutkimuksen osahankkeet jakautuvat viiden otsikon alle:

- Perustoimenpiteiden vaikutukset – monimuotoisuuden vaihtelu tavallisilla maatalousalueilla (satunnaisruutututkimus)
- Erityistukien vaikutukset
- Ympäristötuen merkitys visuaaliselle maisemalle
- Viljelijäkysely luonnon monimuotoisuuden huomioimisesta maatalojen toiminnoissa
- Asiantuntijakysely ympäristötuen eri toimenpiteiden vaikuttavuudesta

Satunnaisuututkimus, jossa on viisi erillistä osiota, muodostaa rahoitukseltaan selvästi suurimman osan tutkimuskokonaisuudesta, 68 % luonto-osion rahoituksesta vuosina 2000–2003. Se tuottaa tietoa luonnon monimuotoisuuden perustason vaihtelusta, vaihtelua aiheuttavista ympäristötekijöistä ja esimerkiksi ympäristötuen mukaisen suojakaistojen ja pientareiden merkityksestä lajistolliselle monimuotoisuudelle. Satunnaisuututkimuksen osahankkeissa on kerätty tietoa putkilokasvien, päiväaktiivisten suurperhosten, mesipistiäisten ja pesivien lintujen esiintymisestä sekä tutkimusalueiden maisemarakenteesta ja tutkittujen elinympäristölaikkujen laadusta. Seurantatiedon kertyessä satunnaisuututkimus tuottaa tietoa suomalaisen maatalousluonnon kehityksestä.

Kolmessa tähän mennessä toteutuksessa erityistukimuotojen vaikutuksia selvittäneessä osahankkeessa on tutkittu luonnonmukaisen tuotannon ja perinnebiotooppien hoidon vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen. Tässä raportissa esitetään tulokset vain luonnonmukaisen tuotannon vaikutuksia selvittäneestä osahankkeesta, sillä perinnebiotooppihankkeiden tulokset julkaistaan erillisessä raportissa. Ympäristötuen merkitystä visuaaliselle maisemalle on selvitetty kahdessa osahankkeessa. Lisäksi kahdella kyselytutkimuksella on selvitetty, miten luonnon monimuotoisuus tulee huomioituksi tavallisten maatalojen toiminnoissa, ja asiantuntijoiden näkemyksiä ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta sekä näihin liittyvästä tutkimustarpeesta.

4 Osatutkimusten tulokset

Seuraavassa on esitetty lyhyesti kymmenen vuosina 2000–2003 toteutetun osahankkeen keskeiset tähänastiset tulokset.

4.1 Kasvien monimuotoisuuden seuranta – toimenpiteiden vaikutukset pientareilla ja suojakaistoilla

Tutkimuksen tulosten mukaan korkeat heinänumilla viihtyvät lajit ovat pientareiden ja suojakaistojen yleisimpiä ja runsaimpia lajeja. Ympäristötuen toimenpiteiden vaikutukset biodiversiteetin lisääjinä eivät vielä näkyneet pientareiden ja suojakaistojen kasvillajistossa. Oikein ajoitettua niittoa ja niittojätteen pois korjuuta voidaan pientarei-

den ja suojakaistojen osalta pitää ensisijaisesti biodiversiteetin hoitotoimenpiteenä; samalla saadaan ravinteisuutta ja vesistökuormitusta osaltaan vähennetyksi. Lisäksi saadaan etua rikkakasvien hallinnassa. Pientareiden ja suojakaistojen leventäminen viihteen metriin, esimerkiksi perustuen lisätoimenpiteenä, olisi ympäristötuen vaikuttavuutta lisäävä keino. Tuloksissa korostui aurinkoisten metsänvieruspiennarten arvo lajirunsaina kohteina. Tulisikin harkita toimenpiteitä, joilla voitaisiin tukea monimuotoisuuskaistojen perustamista näihin osiin viljely-ympäristöä.

4.2 Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla

Satunnaisuututkimuksen perhosotannot tuottivat varsin kattavan kuvan tavallisten maatalousalueiden elinympäristöjen merkityksestä perhosten monimuotoisuudelle. Tulosten perusteella tunnistettiin neljä merkittävästi perhosten monimuotoisuuteen vaikuttavaa ympäristön laadun vaihtelutasoa: maantieteellinen sijainti, maisemarakenne, elinympäristötyyppi ja elinympäristötyypin sisäinen laatu sisältäen elinympäristön hoitotavan merkityksen. Perhosten kannalta arvokkaita luontokokhteita olivat pienialaisetkin niityt, luonnonlaitumet, aurinkoiset avoimet metsänreunat ja leveät, kuivapohjaiset ja hoidetut pientareet. Hyödyllisiä hoitotoimenpiteitä olivat niittyjen ja pientareiden avoimuuden säilyttäminen puustoa ja pensastoa raivamalla, niittämällä (elokuussa) ja laiduntamalla (mutta ei liian voimakkaasti). Perhosten kannalta jokavuotinen hoito ei ole välttämätöntä, vaan vuorovuotinen hoito on hyvä vaihtoehto.

4.3 Mesipistiäisten monimuotoisuus

Mesipistiäisten monimuotoisuuden seurannassa havaittiin yhteensä 91 mesipistiäislajia. Keltapyydyksiin kertyi yhteensä 18 942 mesipistiäisyksilöä, joista lähes 90 % oli kimalaisia. Kuitenkin havaituista lajeista kaksi kolmannesta oli erakkomehiläisiä. Sekä laji- että yksilömäärät olivat korkeimpia Etelä-Suomessa. Lajimäärät olivat pienimpiä Pohjanmaalla ja yksilömäärät Pohjois-Karjalassa, mutta vaihtelu sekä maantieteellisten alueiden että yksittäisten tutkimusruutujen välillä oli suurta. Niityt oli-

vat lajistoltaan rikkaampia kuin metsänreunat, ja laji- sekä yksilömäärät olivat hieman korkeampia laidunnetuilla kuin hoitamattomilla niityillä.

4.4 Maatalousympäristön pesimälinnuston seuranta

Pesimälinnuston laskennoissa havaittiin vuosina 2000–2003 15–53 satunnaisuudella 46 maatalousympäristön linnustoon kuuluvaksi tulkittua lajia (9327 paria). Linnuston koostumuksessa oli alueiden välillä vähäisiä eroja; erityisesti varsinaisia peltolajeja oli Etelä- ja Lounais-Suomessa enemmän kuin Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa ja reunalajeja Itä-Suomessa enemmän kuin muualla. Verrattaessa v. 1984 toteutettuun laskentaan olivat erityisesti jotkut varsinaiset peltolajit vähentyneet ja jotkut pellon metsälajit runsastuneet. Linnuston koostumusta ja 22 runsaan lajin runsauteen vaikuttavia tekijöitä analysoitiin tarkemmin. Ympäristötukijärjestelmään liittyvät tekijät selittivät (pCCA-analyysi) 9,1 % linnuston vaihtelusta ja vaikuttivat (regressio- ja polkuanalyysit) 14–16 lajin runsauteen. Selvin vaikutus oli pientareilla sekä suojakaistoilla ja -vyöhykkeillä. Merkittävimmät linnuston runsautta selittävät tekijät eivät ole nykyisen ympäristötukijärjestelmän piirissä.

4.5 Maatalousmaiseman rakenne ja sen merkitys lajiston monimuotoisuudelle

Maatalousmaiseman rakenne vaihteli pienipiirteisistä, elinympäristöiltään monimuotoisista karjatalousalueista intensiivisesti viljeltyihin ja maisemarakenteeltaan monotonisiin viljanviljelyalueisiin. Ekstensiivisen (niityt, hakamaat, hylätyt pellot ja kivikat) eli potentiaalisesti lajirunsaan maatalousmaan osuus oli keskimäärin alle 5 % tutkittujen maatalousmaisemien pinta-alasta ja alle 10 % kaikesta avoimesta maatalousmaasta. Erilaisia niittyjä ja hakamaita, eli lajistoltaan kaikkein runsaimpia maatalousalueiden elinympäristöjä, oli jäljellä hyvin niukalti. Maatalousmaiseman monimuotoisuus oli vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Maisemarakenteen sekä kasvien ja perhosten monimuotoisuuden yhteisvaihtelussa havaittiin selviä säännönmukaisuuksia. Intensiivisen maatalousmaan määrä vaikutti negatiivisesti ja ekstensiivisen maatalousmaan määrä positiivisesti useisiin lajiryhmiin.

4.6 Luomuviljelyn vaikutus luonnon monimuotoisuuteen: hyönteiset ja linnut

Luomun vaikutuksia tutkittiin Itä-Uudellamaalla 2 712 ha:n alueella, josta luomua oli 217 ha. Joka vuosi (2000–2003) tutkituilla kolmellatoista neliökilometrin ruudulla havaittiin 44 lajia (7 330 paria). Kahdeksan neliökilometriruudun alueelle perustettiin perhosten ja mesipistiäisten laskentaa varten 160 linjaa, joilla havaittiin 37 päiväperhos-, 45 muuta päiväaktiivista suurperhos- ja 12 kimalaislajia sekä yksi loiskimalaislaji. Kuiden lintulajin esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin log-lineaarilla malleilla; luomulla oli kahteen merkitsevä ja kahteen ilmeisen voimakas, joskaan ei merkitsevä vaikutus. Hyönteisten runsautta analysoitiin yleisillä lineaarisilla malleilla, joiden perusteella päiväperhosten laji- ja yksilömäärissä ei havaittu merkitseviä eroja, mutta luomulla oli enemmän muita päiväaktiivisia perhosia (sekä lajeja että yksilöitä), ja mesipistiäisiä (yksilöitä) kuin tavanomaisilla pelloilla. Myös mesikasvit olivat heinäkuussa runsaampia luomulla.

4.7 Maatalousmaiseman visuaalinen seuranta

Tämän osahankkeen tavoitteina on ollut kehittää maisemamuutosten seurantaan soveltuva valokuvausmenetelmä, kerätä tutkimusalueilta seuranta-aineisto valokuvamalla, ja arkistoida aineisto pitkän ajan säilytystä varten sekä arvioida kuva-aineistosta maisemamuutosten laatua ja määrää. Tulosten mukaan tutkimusalueiden viljelymaisemat ovat pääsääntöisesti säilyneet avoimina ja viljeltyinä tutkimusaikana, umpeenkasvua on nähtävissä itäisimmillä ja pohjoisimmilla alueilla. Hankkeessa on todennettu, että valokuvan avulla voidaan havaita ja dokumentoida sellaisia pienialaisia visuaalisesti merkittäviä maisemamuutoksia, mihin pelkästään kvantitatiivinen maisemamuutostutkimus tai ihmisten muistikuviin perustuva kvalitatiivinen tutkimus eivät yksin kykene.

4.8 Ympäristötuen vaikutukset visuaaliseen maisemaan

Tutkimuksessa selvitettiin maisemavalokuvien avulla miten ihmiset kokevat viljelymaisemassa tapahtuneet visuaaliset muutokset ajanjaksolla 1996–2000. Tulosten mukaan eniten arvostettiin hoidettua ja siistiä viljelymaisemaa. Maisemien umpeenkasvu ja sulkeutuminen koettiin kielteisinä. Sen sijaan laiduneläimet ja maiseman yksityiskohdat kuten maisemapuut, pisteaidat ja metsäsaarekkeet paransivat maiseman laatua. Vastaajan suhde maaseutuun ammatin tai asumisen kautta vaikutti maisemanmuutosten kokemiseen. Maaseudulla asuvat ja maatalousalan ammattilaiset havaitsivat muutokset muita herkemmin, kun taas kaupunkilaiset kokivat muutoksen suuruuden keskimäärin muita vähäisempänä.

4.9 Luonnon monimuotoisuus maatilojen toiminnoissa: kyselytutkimus seuranta-alueiden viljelijöille

Tulosten perusteella ympäristötuen perustoimenpiteellä luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta ei ole riittävän konkreettista sisältöä. Viljelijöiden oli vaikeaa määritellä perustoimenpiteen johdosta tehtyjä toimenpiteitä. Monet perustoimenpiteisiin kuuluvaksi mielletyt toimet olivat joko ympäristötuen ulkopuolisia tai muihin tukiehtoihin liittyviä. Luonnonlaitumet ja erilaiset kosteikot olivat viljelijöiden mielestä tilan arvokaimpia luontokohteita. Tienpientareiden, ja vähemmässä määrin muiden pientareiden niitto oli yleisin tiloilla tehty luonnonhoidollinen toimenpide. Suojakaistoja nimitettiin yleisemmin kuin muita pientareita. Vesakonraivausta pidettiin usein myös monimuotoisuudelle haitallisena toimenpiteenä. Viljelijöiden asenteet maatalouden luonnonsuojelua kohtaan olivat varsin myönteisiä, ja heidän näkemyksensä ympäristötuen puutteista ja ongelmista olivat ennakkokäsitysten mukaisia.

4.10 Asiantuntijakysely ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta

Asiantuntijat pitivät perinnebiotooppien hoidon erityistukea luonnon monimuotoisuuden kannalta ympäristötuen tärkeimpänä toimenpiteenä. Pientareet ja suojakais-



Tapio Heikkilä

tat sekä luonnonmukainen tuotanto arvioitiin koko maata ajatellen hyvin tärkeiksi toimenpiteiksi. Vaikuttavuudeltaan parhaiten tunnetuiksi toimenpiteiksi katsottiin perinnebiotooppien hoito ja luonnonmukainen tuotanto. Lisätutkimusta vaikutuksista kaivataan eniten luonnon monimuotoisuuden ja maisemanhoidon erityistuista sekä maatalan monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpiteestä. Keskeisten tukimuotojen korvaustasojen korottamista pidettiin keskeisenä keinona ympäristötuen kehittämisessä luonnon monimuotoisuutta paremmin edistäväksi. Tärkeäksi nähtiin myös laaja-alaisen karjatalouden säilyttäminen kaikin mahdollisin keinoin.

5 Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuus

Mytvas-tutkimukset ovat tuottaneet tietoa useimpien luonnon monimuotoisuuden kannalta merkityksellisten ympäristötuen toimenpiteiden vaikutuksista. Tulosten perusteella maatalouden ympäristötuen toimenpiteet ovat edistäneet luonnon monimuotoisuuden ja avoimen viljelymaiseman säilymistä, mutta nykyiset toimenpiteet eivät todennäköisesti ole riittäviä pitkään jatkuneen maatalousluonnon köyhtymiskehityksen pysäyttämiseksi. Perustoimenpiteiden laajasta alueellisesta kattavuudesta huolimatta niiden vaikutukset luonnon ja maiseman monimuotoisuuteen näyttävät jääneen vähäisiksi tehokkaampiin erityistukien toimenpiteisiin verrattuna. Useimmat pakollisista perustoimenpiteistä eivät edistä monimuotoisuutta ja ne, jotka edistävät, ovat teholtaan vähäisiä.

Perustoimenpiteistä erityisen kehittämiskelpoisena toimenpiteinä voidaan pitää pientareita ja suojakaistoja, joiden laaja-alainen toteutuminen on lisännyt toimenpiteen vaikuttavuutta. Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävin yksittäinen toimenpide on ollut perinnebiotooppien hoidon erityistuki, joka on hyödyttänyt suurta määrää sekä tavanomaisia, taantuneita että uhanalaisia eliölajeja. Perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistukien keinovalikoimat sisältävät kattavasti toimia, joilla lajistollista monimuotoisuutta maatalousympäristössä voidaan edistää. Näiden toimenpiteiden kehittämisessä pääpaino tulisi olla toimenpiteiden suosiota kasvattavissa toimissa.

Laaja-alaisessa satunnaisuututkimuksessa havaittiin, että useimmiten tavallisten maatalousalueiden lajirikkaimmat avoimet elinympäristöt eivät nykyisellään saa ympäristötukea. Tämä on merkittävä tulos ympäristötuen käytännön vaikuttavuuden puutteista. Satunnaisuututkimuksessa kerätty aineisto muodostaa hyödyllisen tietopohjan ympäristötuen kehittämiselle paremmin luonnon monimuotoisuutta edistäväksi jatkossa. Tiedot ympäristötuen vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen tulevat paranemaan nykyisen ympäristötukikauden loppupuoliskolla, kun satunnaisuututkimuksen otanta-alueilta saadaan vuonna 2005 ensimmäiset seurantatiedot lajistollisen monimuotoisuuden ja maisemarakenteen kehityksestä.

6 Ympäristötuen toimenpiteiden kehittäminen

Ympäristötuen kehittämistarpeet voidaan jakaa neljään ryhmään:

1. Tavallisten maatalousalueiden arvokkaiden luontokohteiden saaminen ympäristötuen piiriin
2. Peltoluonnon ja maiseman monipuolistaminen
3. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito
4. Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisen arvokkaiden luontokohteiden määrän kasvattaminen

Luonnon monimuotoisuutta edistävien toimien jaottelu

Peltoluonnon monipuolistaminen, piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito sekä perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisen arvokkaiden luontokohteiden hoito jakavat maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden edistämisen kolmeen erilliseen osa-alueeseen, jotka kaikki ovat tärkeitä ja vaativat kukin omia toimenpiteitään.

Tuotantopanoksia peltomaalla vähentävät toimenpiteet ovat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta luonteeltaan lievästi ympäristön laatua parantavia toimia. Silti niiden merkitys voi olla huomattava, koska toimenpiteet voivat kattaa hyvin suuria pinta-aloja. Peltoihin kohdistuvat toimet

edistävät maatalousympäristön tavanomaisen lajiston monimuotoisuutta pelloilla ja usein myös niiden pientareilla sekä viljelymaiseman monimuotoisuutta. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito kattaa viljeltyjä peltoja ympäröivät avoimet pientareet ja metsänreunat, joita löytyy kaikilta viljelyalueilta. Avoimet pientareet ja metsänreunat tarjoavat sopivia elinympäristöjä monin verroin laajemmalle kirjolle kasvi- ja eläinlajeja kuin mitä viljellyillä pelloilla voi elää. Pientareilla ja metsänreunoilla on merkitystä myös monille taantuneille lajeille, vaikkakin niillä elää pääasiassa maatalousympäristön tavanomaista lajistoa.

Perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden hoito kohdistuu avoimiin ja puoliavoimiin viljelemättömiin elinympäristölaikkuihin, jotka ovat tavallisia peltoja ympäröiviä pientareita leveämpiä ja pinta-alaltaan joskus suuria-kin alueita. Nekin sijaitsevat useimmiten viljeltyjen peltojen reunamilla, mutta niitä ei nykyisin löydy läheskään kaikilta viljelyalueilta. Perinnebiotooppien ja muiden maatalouden tuottamien laaja-alaisten, avointen ja muokkaamattomien elinympäristöjen säilyttämisen ja hoidon tekee tärkeäksi se, että ne ovat maatalousalueiden lajirikkaimpia elinympäristöjä.

Tavallisten maatalousalueiden arvokkaita luontokohteita saataisiin paremmin ympäristötuen piiriin

lisäämällä tavallisten maatalousalueiden luontokohteiden hoitotoimia nykyistä selkeämmin perustoimenpiteisiin ja/tai niiden lisätoimenpiteisiin sekä järjestämällä hoitotoimille riittävän kannustava tukitaso. Suositeltavia käytännön kehittämistoimenpiteitä olisivat:

- Perustoimenpiteiden tuen laajentaminen myös peltojen ulkopuolisille, hoitotoimilla avoimina pidettäville alueille
- Monimuotoisuuskohteiden ylläpitovelvoitteen täsmentäminen tilakohteisilla luonnonhoitosuunnitelmilla
- Tilan luonnonhoitosuunnitelmassa määriteltyjen peltojen ulkopuolisten arvokkaiden luontokohteiden aktiivinen hoito joko perustoimenpiteiden tai niiden lisätoimenpiteen osana

Peltoluontoa voitaisiin monipuolistaa

nykyisten peltojen monimuotoisuutta edistävien talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisätoimenpiteen ja luonnonmukaisen tuotannon erityistoimenpiteen ohella:

- Maksamalla tukea myös monivuotisille viherkesannoille
- Tukemalla syysviljojen käyttöä ja viljelykierron monipuolistamista
- Tukemalla karjataloutta ja kehittämällä luomukotieläintuen ehtoja nykyistä kannustavamiksi

Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistamista ja hoitoa voitaisiin edistää:

- Tukemalla nykyistä leveämpien pientareiden ja suojakaistojen perustamista ja hoitoa
- Tukemalla suojakaistojen niittoa ja niitoksen poiskorjuuta
- Tukemalla monimuotoisuuskaistojen perustamista aurinkoisiin pellon ja metsän reunoihin

Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden määrää voitaisiin kasvattaa

lisäämällä perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden erityistuki-toimenpiteiden suosiota:

- Korottamalla tuen maksimitasoa tai poistamalla maksimitaso kokonaan
- Kasvattamalla tuen kannustinosuus 30 %:iin
- Laajentamalla tukikelpoisen maanomistajan määritelmää
- Nopeuttamalla erityistukien hakuprosessia
- Kasvattamalla tukiehtojen joustavuutta
- Lisäämällä hoidon toteutusta ja laatua tukevaa koulutusta ja neuvontaa



Ympäristötukijärjestelmä

Euroopan Unioni (EU) on edellyttänyt jäsenmailtaan vuodesta 1992 alkaen, että maatalouden kansallisiin tukijärjestelmiin tulee sisältyä maaseudun kehittämissuunnitelma (EY:n asetus n:o 2078/92). Kehittämissuunnitelmaan tulee kuulua ympäristö- ja luontoystävällisten viljelymenetelmien käyttöä taloudellisesti tukeva tukijärjestelmä. Suomessa on ollut maatalouden ympäristötukijärjestelmä vuodesta 1995 lähtien, jolloin Suomi liittyi Euroopan Unioniin. Ahvenanmaalla on oma muusta Suomesta poikkeava ympäristötukijärjestelmänsä (Kuussaari ym. 2004a).

Ympäristötukijärjestelmä on ensimmäinen ohjelma, jossa rahoitusta on suunnattu merkittävästi maatalouden ympäristönsuojelun edistämiseen. Ympäristötuen moniin tavoitteisiin sisältyy pinta- ja pohjaveseihin sekä ilmaan kohdistuvan ravintekuormituksen vähentämisen ohella luonnon monimuotoisuuden ja maaseudun kulttuurimaisemien säilyttäminen (Maa- ja metsätalousministeriö 2000a). Ympäristötuki on alusta asti painottunut vesiensuojeluun. Meneillään olevalla toisella tukikaudella (2000–2006) luonnon monimuotoisuutta hyödyttävät toimet ovat saaneet

hieman lisäpainoa. Ensisijaisesti luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimenpiteisiin käytettiin vuonna 2002 yhteensä 2–3 % ympäristötuen kokonaismaksatuksesta (Puurunen 2004). Lisäksi eräät ensisijaisesti vesiensuojelua palvelevat toimenpiteet hyödyttävät myös luonnon (Kuussaari ym. 2004b) ja maiseman monimuotoisuutta (Hietala-Koivu 2004).

Ympäristötukea voidaan pitää menestykselläänä järjestelmänä siinä mielessä, että vuoteen 2002 mennessä lähes 94 % viljelijöistä oli liittynyt järjestelmään ja noin 98 % peltoalasta oli saatu ympäristötuen piiriin (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Ympäristötuen laajan suosion taustalla on sen huomattava merkitys suomalaiselle maatalouselinkeinolle. Vuonna 2001 ympäristötuki muodosti noin 7 % maatalouden kokonaistuotosta ja jopa 25 % maataloustulosta (Maa- ja metsätalousministeriö 2003).

Suurin osa ympäristötuesta ohjautuu kaikille viljelijöille pakollisiin perus- ja lisätoimenpiteisiin. Pakollisilla perustoimenpiteillä (taulukko 1) pyritään kohdistamaan ympäristönsuojelutoimet tehokkaasti, tarkentamaan kasvinsuojeluaineiden käyttöä ja siten pienentämään niistä syntyviä ympäristöriskejä, pitämään yllä maatalous-

Ympäristötukijärjestelmä sisältää monipuolisen valikoiman erilaisia vesiensuojelua sekä luonnon monimuotoisuuden ja avoimen viljelymaaseman säilyttämistä edistäviä toimenpiteitä (Kortesjärvi).

ympäristön luonnonvaraisia eliölajeja ja luontotyyppisiä sekä vähentämään lannan varastoinnista ja käsittelystä syntyviä päästöjä vesiin ja ilmaan (Maa- ja metsätalousministeriö 2000a). Toteuttaessaan ympäristötuen perustoimenpiteitä viljelijä sitoutuu pitämään viljelymaiseman avoimena, asuin- ja tuotantorakennusten ympäristöt siisteinä ja hoidettuina sekä pitämään yllä tilalla jo olevia maatalousluonnon monimuotoisuuskohteita. Pakollisten perustoimenpiteiden lisäksi viljelijän tulee valita yksi lisätoimenpide (taulukko 1).

Perus- ja lisätoimenpiteisiin sitoutunut viljelijä voi lisäksi halutessaan hakea vapaaehtoista erityistukea, jos tilalla on näi-

hin tukimuotoihin soveltuvia kohteita. Erityistuki on suunnattu pääosin vesiensuojeluun sekä luonnon ja viljelymaiseman monimuotoisuuden säilyttämiseen ja hoitoon erityiskohteissa. Erityistukikohteelle laaditaan viisi- tai kymmenvuotinen hoitosopimus. Kaikkiaan 12 erityistukimuodosta (taulukko 1) kaksi on suunnattu ensisijaisesti maatalousympäristöjen luonnonvaraisien lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuuden tukemiseen. Nämä ovat perinnebiotooppien hoito ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen. Alkuperäisten kotieläinrotujen ja viljelykasvilajikkeiden perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi on lisäksi omat erityistukimuotonsa.

Taulukko 1. Ympäristötukijärjestelmän toimenpiteet ja sopimusten toteutunut laajuus vuonna 2002 (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). * Viljelijä voi saada erillistä tukea vain yhdestä lisätoimenpiteestä. Silti osa viljelijöistä on sitoutunut useamman lisätoimenpiteen toteuttamiseen. Tämän takia luvut eivät summaudu perustukeen kuuluvien tilojen määräksi. Erityisesti tarkennettu lannoitus on usein toteutettu ilman erillistä korvausta.

Ympäristötuen toimenpide	Sopimusten määrä		
	Lukumäärä	Ha	Milj. euroa/vuosi
Perustoimenpiteet	68 803	2 208 256	251,00
Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta			
Peltokasvien peruslannoitus			
Kasvinsuojelu			
Pientareet ja suojakaistat			
Luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen			
Kotieläintilan perustoimenpiteet			
Lisätoimenpiteet *		Tiloilla peltoa (ha)	
Tarkennettu lannoitus	13 611	353 900	
Tarkennettu lannoitus ilman korvausta	19 770	1 047 200	
Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus	35 114	887 400	
Maatilan monimuotoisuuskohteet	352	8 000	
Kotieläintilan toimenpiteet	18 322	657 300	
Puutarhatilan toimenpiteet	2 335	11 400	
Erityistukimuodot		Sopimusala (ha)	
Suojavyöhykkeet	2 097	5 408	2,635
Kosteikot ja laskeutusaltaat	425	4 808	1,083
Säätösalaajitus ja vastaavat toimet	2 300	34 310	4,980
Kalkkisuodinojitus ja tehostettu kalkitus	163	2 234	0,245
Perinnebiotoopit	2 538	23 653	6,025
Maiseman kehittäminen ja hoito	1 052	3 996	1,129
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen	846	3 643	1,153
Luonnonmukainen tuotanto	4 782	149 721	17,594
Lannan käytön tehostaminen	4 685	125 487	7,938
Pohjavesialueiden peltoviljely	100	977	0,098
Alkuperäisrotujen kasvattaminen (eläinyksikköä)	753	2 053	0,299
Alkuperäislajikkeiden viljely	8	101	0,004
Erityistukisopimuksia yhteensä	19 749	354 388	43,183

Maksettava erityistuki määräytyy hoitotyöstä aiheutuneista kuluista sekä tulonmenetyksistä, joita voi syntyä esimerkiksi perustettavan suojavyöhykkeen jäädessä pois peltoviljelystä tai hylätyn luonnonlaitumen aitaamisesta ja peruskunnostuksesta ennen laidunnuksen aloittamista uudelleen. Lisäksi tukeen sisältyy 20 %:n suuruinen kannustinosuus. Taulukossa 1 on yhteenveto siitä, missä laajuudessa ympäristötuen perustoimenpiteet ja erityistukien toimenpiteet ovat toteutuneet.

Ympäristötuen vaikutusten seuranta

Ympäristötukijärjestelmän perustaminen merkitsi suurta muutosta luonnon arvottamiselle ja huomioon ottamiselle maataloustuotannossa. Maatalousekosysteemien tutkimus oli perinteisesti keskittynyt rikkakasvien ja tuhoeläinten ongelmallisuuden selvittämiseen sekä keinoihin, joilla vähennetään rikkakasveja ja tuhoeläimiä. Ympäristötuki lisäsi tarvetta tutkia ja seurata maatalousluonnon ja maiseman monimuotoisuutta. Kattavan tutkimustiedon puutteen vuoksi näitä ei pystytty ottamaan kunnolla huomioon ympäristötukijärjestelmässä silloin, kun sitä perustettiin, eikä liioin suunniteltaessa vuosien 2000–2006 ympäristötukijärjestelmää. Ainoastaan peltolinnuista ja viljapeltojen rikkakasveista oli käytettävissä laajamittaista seurantatietoa jo 1990-luvun puolivälissä (Tiainen & Pakkala 2000, 2001, Tiainen ym. 2004a, Hyvönen ym. 2003a, Hyvönen & Salonen 2004).

Ensimmäisen tukikauden seurantatutkimus

Jo ensimmäisellä tukikaudella ympäristötukeen liitettiin sen vaikutusten seurantatutkimus (MYTVAS 1, 1995–1999), joka painotui voimakkaasti vesiensuojelun seurantaan (Grönroos ym. 1998, Palva ym. 2001). Biodiversiteetin osalta selvitettiin maisemarakenteen muutosta sekä pientareiden ja suojakaistojen merkitystä kasvilajistolle sekä maisemarakenteen merkitystä lajistolliselle monimuotoisuudelle. Lisäksi vuonna 1996 aloitettiin kymmenellä alueella maatalousmaiseman visuaalinen seuranta, jossa kerätään seuranta-aineistoa valokuvaamalla ja arvioidaan kuva-aineistosta maisemamuutosten laatua ja määrää.

Visuaalisen maiseman tutkimuksessa muokattiin kuvia erilaisilla perus- ja erityistuen mukaisilla toimenpiteillä ja käsitelty kuva-aineisto arvotettiin haastattelututkimuksen avulla (Hietala-Koivu ym. 1999, Tahvanainen ym. 2002). Tulosten mukaan ympäristötuen mukaisten toimenpiteiden maisemavaikutuksiin suhtauduttiin myönteisesti. Hoidettuja suojakaistoja pidettiin yleensä hoitamattomia suojakaistoja miellyttävämpinä. Suojakaistojen tärkeimpänä vaikutuksena pidettiin veden laadun paranemista vesistöissä. Ensimmäisen tukikauden vesiensuojelupainotteisuus ilmeni haastattelututkimuksessa siinä, että maisemanhoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen ei tiedetty yleisesti kuuluvan perustuen piiriin, kun taas erityistukimuotoihin kuuluvien vesiensuojelutoimien arveltiin olevan pakollisia toimenpiteitä.

Piennartutkimus kuvasi alueellista, mm. pääasiallisista tuotantosunnista johtuvaa vaihtelua monimuotoisuudessa. Lisäksi se osoitti, että leveillä pientareilla on enemmän kasvilajeja kuin kapeilla pientareilla (Tarmi & Helenius 2002, Tarmi ym. 2002, Ma ym. 2002, Tarmi & Bäckman 2004). Maisemaekologisessa tutkimuksessa kehitettiin menetelmiä, joilla voidaan verrata laajahkojen maatalousalueiden monimuotoisuutta käyttäen hyväksi eri elinympäristötyyppien peittävyksiä sekä erilaisia elinympäristöjen monimuotoisuutta kuvaavia tunnuslukuja (Luoto 2000a, 2000b, Hietala-Koivu 2003). Maisemarakenteen muutostutkimus osoitti, että pitemmällä aikavälillä maisema oli menettänyt pienipiirteisyyttään, jota ympäristötukikaudella suojakaistojen ja -vyöhykkeiden perustaminen joiltakin osin kompensoi (Hietala-Koivu 2003). Maisemarakennetta kuvaavia muutujia käytettiin menestyksellisesti myös selittämään tutkimusalueilla havaittuja lajimääriä tai lajien esiintymistä sekä ennustamaan esiintymistä toisilla tutkimusalueilla (Luoto ym. 2001, 2002a, 2002b, 2004).

Toisen tukikauden seurantatutkimus

Toisen ympäristötukikauden seurantatutkimuksessa (MYTVAS 2, 2000–2006) panostetaan aiempaa enemmän luonnon monimuotoisuuden seurantaan. Mytvas 2 -seurantatutkimuksen rakenne suunniteltiin syksyn ja talven 1999–2000 aikana maa- ja metsä-

talousministeriön ja ympäristöministeriön edustajien kanssa keskustellen ja sopien. Tutkimus- ja rahoitussuunnitelma laadittiin koko ympäristötukikauden 2000–2006 ajalle.

Seurantatutkimus jaettiin kahteen erikseen koordinoituun osioon, Vesistökuormitus: vesiensuojelun tavoiteohjelman toteutuminen maatalouden osalta (”Vesi-Mytvas”) ja Luonnon monimuotoisuus ja maisema (”Luonto-Mytvas”). Suomen ympäristökeskus (SYKE; Mikko Kuussaari) vastasi luonto-osion ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT; Eila Turtola) vesiosion koordinoinnista. Luonnon monimuotoisuus ja maisema -osion suunnitteluun osallistivat SYKEN tutkijoiden lisäksi MTT:n, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) ja Helsingin yliopiston (HY) tutkijat.

Vuoden 2000 alussa sovitussa Mytvas 2-hankkeen rahoitusraamissa vuosille 2000–2006 maa- ja metsätalousministeriön rahoitusosuus oli 83 % ja ympäristöministeriön 17 % tutkimuslaitosten ministeriöiltä saamasta rahoituksesta. Rahoituksesta 58 % suunnattiin vesiosiolle ja 42 % luontoosiolle. Tutkimuslaitosten omarahoitusosuus oli noin 50 %. Luonto-osion tavoitteita ja rakennetta on selostettu tarkemmin alla (luvut 2 ja 3).

Muut maatalousluonnon tutkimukset

Maatalousluonnon tutkimus on lisääntynyt Suomessa ympäristötuen olemassaoloaikana. Maatalouden ympäristötukeen liittyvien tietotarpeiden ohella tutkimuksen lisääntymiseen on vaikuttanut Rio de Janeirossa vuonna 1992 allekirjoitettu biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (Convention on Biological Diversity, CBD), joka astui voimaan Suomessa vuonna 1994 (Nikkola & Laanikari 2003). Biodiversiteettisopimuksen toimeenpanoon liittyneessä kansallisessa Biodiversiteetin tutkimusohjelmassa (FIBRE) toteutettiin joukko maatalousluonnon tutkimuksia vuosina 1997–2002 (Markkanen ym. 2002, Tiainen ym. 2004b).

FIBRE-tutkimusohjelman tulosten kansainvälisessä arvioinnissa (Academy of Finland 2003) yhtenä suosituksena nostettiin esiin ohjelman toisella puoliskolla lisää-

ntyneen maatalousluonnon monimuotoisuuden tutkimuksen tukeminen. Vuonna 2003 käynnistyneessä maa- ja metsätalousministeriön koordinoimassa ja useiden hallinnonalojen ja muiden tahojen rahoittamassa Monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa (MOSSE, 2003-2006) maatalousluonnon tutkimusta onkin rahoitettu aiempaa FIBRE-tutkimusohjelmaa laajemmin. MOSSE-ohjelman maatalousluonnon tutkimusten päätavoitteeksi on asetettu ympäristötuen vaikuttavuuden arviointia ja kehittämistä tukevan tiedon tuottaminen. Mytvas-tutkimuksen ja MOSSE-ohjelman tavoitteet ovat samansuuntaisia, ja MOSSE-ohjelmassa onkin mukana useita aiemmin aloitettuja Mytvas-tutkimusta tukevia ja hyödyntäviä hankkeita.

Ympäristötuen tehokkuuden arviointi

Nykyinen, vuonna 2000 alkanut ympäristötukikausi kestää EU:n jäsenmaissa vuoden 2006 loppuun asti. Komission asetuksen (EY:n asetus n:o 445/2002) mukaisesti maaseudun horisontaalisista kehittämisohjelmista, ympäristötuki mukaan luettuna, tuli laatia riippumaton väliarviointi vuoden 2003 loppuun mennessä. Koska Mytvas-seurantatutkimuksen tärkeimpänä tavoitteena on tuottaa ympäristötuen arviointia palvelevaa tietoa, Mytvas 2 -tutkimuksessa saadut tulokset toimitettiin väliarvioinnin tekijöiden käyttöön, vaikka pääosaa tuloksista ei oltu vielä julkaistu.

Vuoden 2003 lopulla valmistunut ja myöhemmin komission hyväksymä väliarviointi julkaistiin maa- ja metsätalousministeriön julkaisusarjassa maaliskuussa 2004 (Puurunen 2004). Väliarviointiraportin luonnon monimuotoisuutta käsittelevässä osassa (Heliölä ym. 2004a) hyödynnettiin monia Mytvas-tuloksia, jotka raportoidaan varsinaisesti vasta tässä raportissa. Väliarvioinnissa hyödynnettiin myös visuaalisen maisemaseurannan tuloksia koskien maaseutumaiseman julkishyödykkeellisen arvon kehitystä ympäristötukikautena (Hietala-Koivu 2004). Nykyisen ympäristötukikauden riippumaton loppuarviointi on määrä valmistua vuonna 2008.

Raportin tavoitteet ja rakenne

Tässä Luonto-Mytvas-hankkeen väli-raportissa raportoidaan vuosina 2000-2003 toteutettujen osahankkeiden tähänastiset tulokset. Seuraavassa esitellään ensin Luonto-Mytvas-hankkeelle asetetut tavoitteet ja tutkimuksen rakenne. Pääosan raportista muodostavat kymmenen eri osahankkeen tekijöiden laatimat raportit, jotka esittelevät kunkin osahankkeen tavoitteet, toteutuksen,

tulokset sekä johtopäätökset omina kokonaisuuksinaan. Näiden jälkeisissä kahdessa luvussa (luvut 5 ja 6) kootaan yhteen kaikkien osahankkeiden tulokset ja johtopäätökset ympäristötuen toimenpiteiden vaikutavuudesta ja kehittämistarpeista. Osahankkeiden raporttien (luvut 4.1–4.10) kirjallisuusviitteet on koottu kunkin alaluvun loppuun. Raportin muissa osissa esiintyvät viitteet on listattu koko raportin lopussa.

2

Tutkimuksen tavoitteet

Tapio Heikkilä, Visuaalinen maisemaseuranta



Monet perinnebiotooppien hoidon erityistukea saavat laidunniityt sijaitsevat jokien varsilla. Jokivarren niitty Pornaisissa on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi perinnebiotoopiksi (Pykälä & Bonn 2000).

Mytvas-tutkimuksen yleisenä tavoitteena on tuottaa ympäristötuen arviointia palvelevaa tietoa, jota voidaan hyödyntää komission edellyttämässä horisontaalisen maaseutuohjelman väli- ja loppuarvioinneissa sekä ympäristötuen kehittämisessä.

Suunniteltaessa ympäristötuen ensimmäisen ja toisen tukikauden toimenpiteitä tiedon puute luonnon monimuotoisuuden vaihtelusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä vaikeutti luonnon monimuotoisuutta hyödyttävien toimenpiteiden suunnittelua. Siksi Mytvas 2 -tutkimuksen resursseja päätettiin panostaa laajasti perustietotason sekä luonnon monimuotoisuuden seurantaedellytysten parantamiseen sen sijaan, että resurssit olisi kohdistettu pelkästään ympäristötuessa nykyisin olevien toimenpiteiden vaikutusten mahdollisimman tarkkaan selvittämiseen.

Luonto-Mytvas-hankkeen alkuvaiheessa tutkimukselle asetettiin neljä erityistä tavoitetta:

1. Tuottaa kattava kuva lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuuden vaihtelusta tavallisilla suomalaisilla maatalousalueilla ja täten tietoa monimuotoisuuden perustasosta, jonka kehitystä voidaan jatkossa seurata.
2. Tunnistaa monimuotoisuuden vaihtelua selittävät avaintekijät.
3. Arvioida ympäristötuen perus- ja erityistoimenpiteiden vaikutuksia biodiversiteettiin ja maisemaan.
4. Arvioida perus- ja erityistoimenpiteiden suhteellista merkitystä.

Näiden neljän tavoitteen ohella tutkimus tuottaa tarpeellista pohjatietoa ympäristötuen toimenpiteiden kehittämistarpeiden ja -mahdollisuuksien arviointiin.

Tutkimuksen rakenne

3

Tapio Heikkilä



Luonto-Mytvas-tutkimuksen osahankkeet jakautuvat viiden otsikon alle (taulukko 2):

- Perustoimenpiteiden vaikutukset - monimuotoisuuden vaihtelu tavallisilla maatalousalueilla (satunnaisuuttutkimus)
- Erityistukien vaikutukset
- Ympäristötuen merkitys visuaaliselle maisemalle
- Viljelijäkysely – luonnon monimuotoisuus maatilojen toiminnoissa
- Asiantuntijakysely ympäristötuen eri toimenpiteiden vaikuttavuudesta

Perustoimenpiteiden vaikutuksiin keskittyvässä satunnaisuuttutkimuksessa kerättiin kvantitatiivista runsausaineistoa putkilokasvien, päiväaktiivisten suurperhosten, mesipistiäisten ja pesivien lintujen esiintymisestä sekä tietoa tutkimusalueiden maisemarakenteesta ja tutkittujen elinympäristölaikkujen laadusta (ks. tutkimusasetelman esittely alla). Satunnaisuuttutkimus erillisine osioineen muodostaa rahoitukseltaan selvästi suurimman osan tutkimuskokonaisuudesta, 68 % luonto-osion rahoituksesta

vuosina 2000–2003. Se tuottaa tietoa luonnon monimuotoisuuden perustason vaihtelusta, vaihtelua aiheuttavista ympäristötekijöistä ja esimerkiksi ympäristötuen mukaisen suojakaistojen ja pientareiden merkityksestä lajistolliselle monimuotoisuudelle. Seurantatiedon kertyessä satunnaisuuttutkimus tuottaa tietoa maatalousluonnon kehityksestä.

Kuudessa eri erityistukimuotojen vaikutuksia selvittävässä osahankkeessa selvitetään luonnonmukaisen tuotannon, perinnebiotooppien hoidon (3 osahanketta), luonnon monimuotoisuuden edistämisen ja kosteikkojen perustamisen erityistukien vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen (taulukko 2). Näistä perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden erityistukisopimusten toteutumisen ja laadun arviointi sekä kosteikkotutkimus toteutetaan vasta Mytvas 2 -tutkimuksen jälkimmäisellä puoliskolla.

Kahdessa perinnebiotooppihankkeessa tutkitaan erityistuella tapahtuneen laidunnuksen uudelleen aloittamisen merkitystä tuoreiden niittyjen kasveille ja hyönteisille

Monimuotoinen maalaismaisema Aurajokilaaksossa.

sekä ympäristötuen merkitystä arvokkaiksi luokiteltujen perinenniittyjen lajistolle. Vuonna 2000 toteutettujen ensimmäisten kartoitusten tuloksia ei ole sisällytetty tähän raporttiin, koska ne julkaistaan erillisessä Suomen ympäristö -raportissa, johon kootaan laajemmin SYKEssä vuosina 1999–2002 tehtyjen niittyjen hoito -tutkimusten tuloksia (Kuussaari ym. 2004c). Luonto-Mytvas-hankkeen niittyjen lajiston tutkimukset on toistaiseksi rahoitettu pääosin muulla kuin Mytvas-rahoituksella.

Ympäristötuen merkitystä visuaaliselle maisemalle selvittää kaksi osahanketta. Ensimmäisessä kehitetään maatalousmaiseman visuaalisen seurannan menetelmiä ja kerätään seurantakuva-aineistoa maatalousmaiseman visuaalisista muutoksista arvokkailta maisema-alueilta eri puolilta Suomea. Toinen osahanke tutkii maisemamuutosten arvottamista hyödyntäen ensimmäisessä osahankkeessa kerättyä seurantakuva-aineistoa.

Kaksi Luonto-Mytvas-osahanketta on toteutettu kyselytutkimuksina. Satunnaisruutututkimuksen otanta-alueiden viljelijöille suunnatussa kyselytutkimuksessa selvitettiin, miten luonnon monimuotoisuus tulee huomioiduksi tavallisten maa-

tilojen toiminnoissa. Kyselyssä kartoitettiin myös viljelijöiden tietoja ja näkemyksiä luonnon monimuotoisuudesta ja luonnonhoidosta, näihin liittyvästä neuvonnasta ja koulutuksesta, sekä ympäristötuen toivuudesta luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä. Toisessa suppeammassa luonnon monimuotoisuuden ja ympäristötuen asiantuntijoille suunnatussa kyselyssä kartoitettiin asiantuntijoiden näkemyksiä ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta sekä näihin liittyvästä tutkimustarpeesta.

Oсахankkeiden toteuttajat

Oсахankkeiden toteutuksesta vastanneet tutkimuslaitokset on listattu taulukossa 2 ja tutkijat kunkin osahankkeen raportin yhteydessä. MTT vastasi satunnaisruutututkimuksen kasviosiota sekä maatalousmaiseman visuaalisesta seurannasta tutkimuksen ensimmäisinä vuosina. Näiden osahankkeiden vastuututkijoiden siirryttyä Helsingin yliopistoon myös niiden koordinaatiovastuu siirtyi Helsingin yliopistolle.

Taulukko 2. Yhteenveto Luonto-Mytvas-osahankkeista 2000–2006.

Osatutkimus	Toteutusvuodet	Rahoituksen osuus kokonaisrahoituksesta 2000-2003		Vastuullinen tutkimuslaitos
		%	%	
I. Perustoimenpiteiden vaikutukset - monimuotoisuuden vaihtelu tavallisilla maatalousalueilla		68,3		
1.1. Tutkimusalueiden valinta ja näytteenoton suunnittelu	2001, 2005		5,5	SYKE
1.2. Kasviaineiston keräys ja analysointi	2001-2005		11,1	HY
1.3. Perhos- ja mesipistiäisaineiston keräys ja analysointi	2000-2005		22,4	SYKE
1.4. Lintuaineiston keräys ja analysointi	2000-2005		14,7	RKTL
1.5. Maisemarakenteen kuvaus ja analysointi	2002-2003, 2005		14,6	SYKE
2. Erityistukien vaikutukset		12,0		
2.1. Luomu-viljelyn vaikutus biodiversiteettiin	2000-2005		8,4	RKTL
2.2. Perinnebiotooppien hoidon vaikutus biodiversiteettiin				
2.2.1. Hoidon toteutuminen: haastattelututkimus ja maastotarkistus	2004		0,0	SYKE
2.2.2. Erityistuen merkitys arvokkaiden perinnebiotooppien kannalta	2000, 2006		3,6	SYKE
2.2.3. Erityistuella aloitetun karjan laidunnuksen merkitys	(1999,) 2004		0,0	SYKE
2.3. Luonnon monimuotoisuuden erityistuen vaikutukset biodiversiteettiin	2004		0,0	SYKE
2.4. Erityistuella perustettujen kosteikkojen merkitys biodiversiteetille	2004-2005		0,0	RKTL
3. Ympäristötuen merkitys visuaaliselle maisemalle		14,8		
3.1. Maatalousmaiseman visuaalinen seuranta	2000-2006		7,9	HY
3.2. Ympäristötuen vaikutukset visuaaliseen maisemaan	2003		6,9	HY
4. Viljelijäkysely - luonnon monimuotoisuus maatilojen toiminnoissa	2002	3,5	3,5	SYKE
5. Asiantuntijäkysely ympäristötuen eri toimenpiteiden vaikuttavuudesta	2003	0,0	0,0	SYKE

Taulukko 3. Yhteenveto osatutkimusten (sarakkeet) ympäristötuen toimenpiteistä tuottamasta tiedosta vuosina 2000–2003.

*Kolme osahanketta toteutetaan vasta nykyisen tukikauden jälkipuoliskolla.

Toimenpide	Satunnaisuudut		Luomuviljely	Perinnebiotooppien hoito		Lumo-erityistuki	Kosteikot	Visuaalinen maisema	Viljelijä-kysely	Asiantuntija-kysely
	Lajit	Maisema		Lajit	Toteutuminen					
Perustoimenpiteet										
Lumon ja maiseman ylläpitäminen	x	x						x	x	x
Pientareet ja suojakaistat	x	x						x	x	x
Lisätoimenpiteet										
Lumo-lisätoimenpide	x									x
Talviaikainen kasvipeite	x									x
Erityistoimenpiteet										
Perinnebiotooppien hoito	x	x		x	2004*			x	x	x
Lumo-erityistuki	x	x				2004*				x
Luomutuotanto	x	x	x						x	x
Suojavyöhykkeet	x	x								x
Kosteikot	x	x					2004-05*		x	x
Maiseman kehittäminen ja hoito										x

Osahankkeet ja ympäristötuen toimenpiteet

Taulukossa 3 on yhteenveto osahankkeiden ympäristötuen toimenpiteiden vaikutuksista tuottamasta tiedosta. Satunnaisuututkimus, kyselytutkimukset ja visuaalisen maiseman tutkimukset ovat tuottaneet tietoa melko laajasti eri toimenpiteiden vaikutuksista. Tosin satunnaisuututkimuksen tuottama tieto erityyppisistä erityistukikohteista jää vähäiseksi, koska erityistukialueita ei osunut kovin montaa satunnaisesti valituille maatalousalueille. Erityistukiin liittyvät osatutkimukset puolestaan on kohdennettu nimenomaan kyseisen erityistukitoimenpiteen vaikutusten arviointiin.

Ympäristötuen vaikuttavuuden kannalta keskeisistä luonnon monimuotoisuus-tutkimuksista perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen osahankkeiden toteutus jouduttiin lykäämään vuodelle 2004, jotta käytävissä olevat resurssit saatiin riittämään lajien ja maisemarakenteen seurantaotantoihin sekä ympäristötukikauden alussa että lopussa.

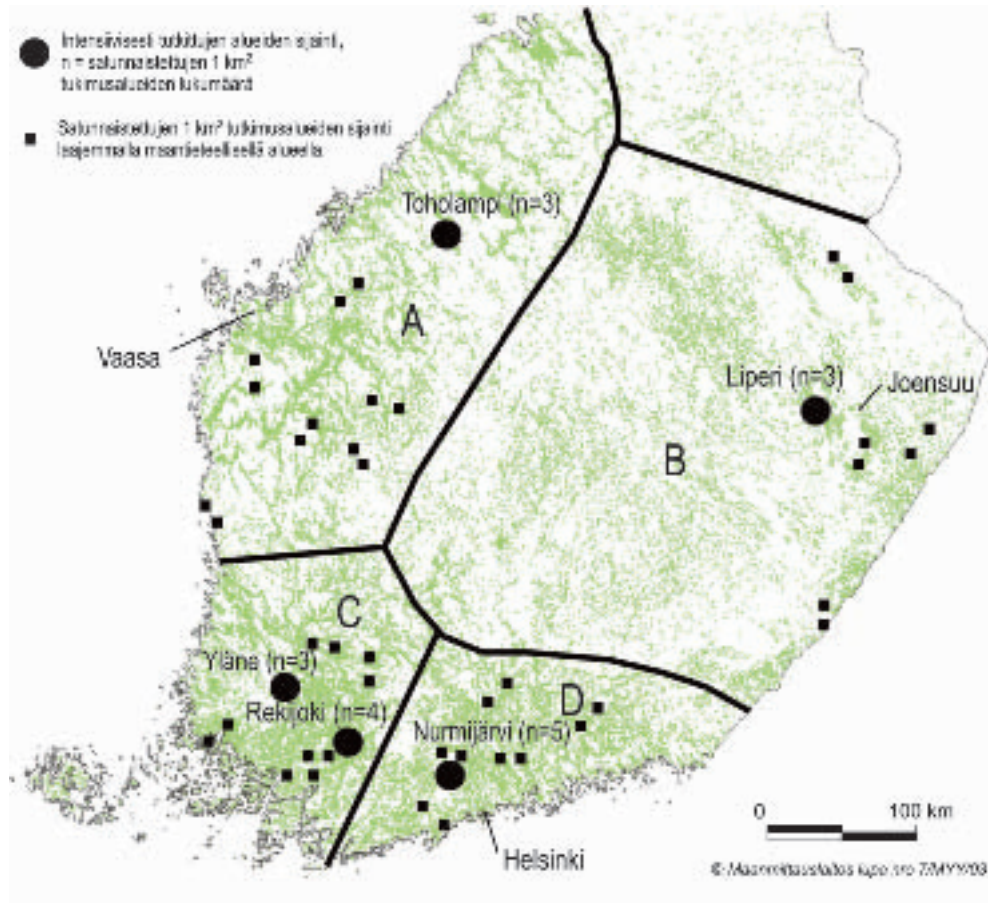
Satunnaisuutututkimuksen tutkimusasetelma

Maatalousluonnon monimuotoisuuden vaihtelua ja siihen vaikuttavia ympäristötekijöitä selvittävissä satunnaisuutututkimuksessa tutkittiin kasvien, hyönteisten ja lintujen esiintymistä sekä maisemarakenteen

netta yhteensä 58 eteläsuomalaisella maatalousalueella (kuva 1). Neliökilometrin kokoiset tutkimusalueet arvottiin osittamalla neljän maantieteellisen alueen maatalousalueille.

Ensin Etelä-Suomi jaettiin kolmeen osaan Rikkisen (1994) esittämän maantieteellisen aluejaon mukaisesti: länsirannikon alavat viljelylakeudet Pohjanmaalla, Järvi-Suomen laaja, pienipiirteisen maanviljelyn alue Etelä-Suomen keski- ja itäosissa sekä eteläisen ja lounaisen Suomen voimakkaasti viljelty rannikkoalueet. Eteläinen rannikkoalue jaettiin edelleen kahteen yhtä suureen, läntiseen ja itäiseen, alueeseen maanviljelyvaltaiset alueet erottavaa metsäistä yläköaluetta pitkin. Jatkossa käytämme näistä neljästä maantieteellisestä otanta-alueesta nimiä: Pohjanmaa, Itä-Suomi, Lounais-Suomi, Etelä-Suomi. Pohjanmaa sekä Lounais- ja Etelä-Suomi edustavat Suomen tärkeimpiä ja intensiivisimmin viljeltyjä maatalousalueita, kun taas Itä-Suomen otanta-alue edustaa muun Suomen pienipiirteisempiä ja metsäisempiä maatalousalueita (kuva 1).

Yhteensä 40 neliökilometrin kokoista tutkimusruutua arvottiin neljälle maantieteelliselle alueelle seuraavasti ositettuna: Lounais- ja Etelä-Suomeen molempiin kymmenen ruutua, Pohjanmaalle 12 ja Itä-Suomeen 8 ruutua. Jokaisella maantieteellisellä alueella arvontaan hyväksyttiin ruudut, joilla viljelyn pellon pinta-ala ruudun kokonaispinta-alasta oli vähintään 20 % uusimman peruskartan mukaan. Kenttätöyön toteutuksen käytännön tarpeiden



Kuva 1. Kartta satunnaisruutujen sijainnista Etelä-Suomessa. Pellot on merkitty karttaan vihreällä värillä.

takia Pohjanmaalla arvonta-alueeksi rajattiin korkeintaan 150 km:n etäisyydellä Vaasasta sijaitsevat alueet ja Itä-Suomessa korkeintaan 150 km:n etäisyydellä Joensuusta sijaitsevat alueet. Etelä- ja Lounais-Suomen otanta-alueilla vastaavia etäisyysrajoituksia ei tarvittu. Jokaisella maantieteellisellä alueella ensimmäinen ruutu arvottiin täysin satunnaisesti. Toinen ruutu arvottiin 10-20 km etäisyydelle ensimmäisestä ruudusta. Samanlainen arvontamenettely toistettiin kaikille kyseisen maantieteellisen alueen ruutupareille sillä rajoituksella, että arvottavien ruutujen oli sijaittava vähintään 10 km päässä aiemmin arvotuista ruuduista.

Lisäksi viidelle maatalousalueelle suunnattiin tehostettua otantaa. Näillä alueilla lajistollista monimuotoisuutta ja maisemarakennetta oli tutkittu jo ensimmäisen ympäristötukikauden aikana (Luoto 2000a, 2000b, Tarmi & Helenius 2002, Tarmi ym. 2002, Ma ym. 2002). Tehostetun otannan alueet olivat Lestijoen valuma-alue Toholammella, Taipaleenjoen valuma-alue Liperissä, Yläneenjoen valuma-alue Yläneellä ja Oripäässä, Rekijoen valuma-alue Somerolla sekä Lepsämänjoen valuma-alue Nurmijär-

vellä ja Vihdissä. Kullekin näistä valuma-alueista arvottiin viisi neliökilometrin kokoista tutkimusruutua siten, että arvottavien ruutujen oli sijaittava vähintään kilometrin päässä toisistaan. Edelleen ehtona oli, että tutkimusruudun pinta-alasta vähintään 20 % oli oltava viljeltyä peltoa. Koska neliökilometrin kokoisten ruutujen tutkiminen osoitautui ennakoitua työläemmäksi ja kalliimmaksi, jouduttiin tehostetun otannan ruutujen määrä rajoittamaan suunnitellun 25:n sijasta yhteensä 18:aan (Lestijoki 3, Taipaleenjoki 3, Yläne 3, Rekijoki 4 ja Lepsämänjoki 5 ruutua; kuva 1).

Eliöryhmien ja maisemarakenteen otanta

Satunnaisruutututkimuksen eri osatutkimuksissa neliökilometrin kokoisia alueita tutkittiin hieman eri tavoin. Matalalentoilmauviin pohjautuneet maisemarakennetulkinnat ja -analyysit tehtiin aina koko neliökilometrin kokoiselta alueelta (luku 4.5). Lintututkimuksessa lintujen reviirit kartoitettiin neliökilometrin ruudun alueella sijainneilta peltoaukeilta ja niihin

liittyvästä muusta maatalousympäristöstä. Tilanteissa, joissa peltoaukea jatkui neliökilometrin tutkimusruudun ulkopuolelle, peltolinnuston kartoitus kattoi yhtenäisen peltoaukean kokonaan varsinaisen tutkimusruudun rajoista riippumatta (luku 4.4), joskaan näiltä osin aineistoa ei ole käytetty tässä raportissa.

Kasvi- (luku 4.1) ja hyönteistutkimuksissa (luvut 4.2 ja 4.3) otannat jouduttiin rajoittamaan puolen neliökilometrin kokoisille alueille. Kasvien ja perhosten otantoja varten kukin neliökilometrin ruutu jaettiin neljännesruutuihin, joista kahdella tehtiin lajitutkimuksia. Tutkittaviksi neljännesneliökilometrin ruuduiksi pyrittiin valitsemaan neljästä mahdollisesta ruudusta kaksi maisemarakenteeltaan mahdollisimman erilaista aluetta.

Molemmille neljännesneliökilometrin ruuduille sijoitettiin 10 erillistä 50 metrin pituista otantalohkoa, joista muodostui yhteensä 1000 metrin pituinen otantalinja jokaisella neliökilometrin tutkimusruudulla (kuva 2). Tästä säännöstä jouduttiin poikkeamaan ainoastaan yhdellä Itä-Suomen tutkimusruudulla (Tuupovaara), jossa toiselle ruutuneljännekselle saatiin sopimaan vain viisi otantalohkoa. Otantalohkot sijoitettiin toisistaan erilleen, normaalisti vähintään 50 m päähän toisistaan.

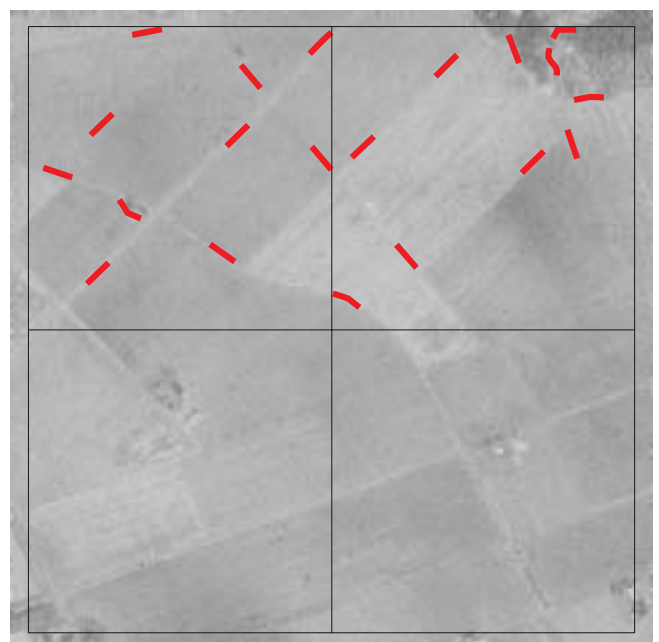
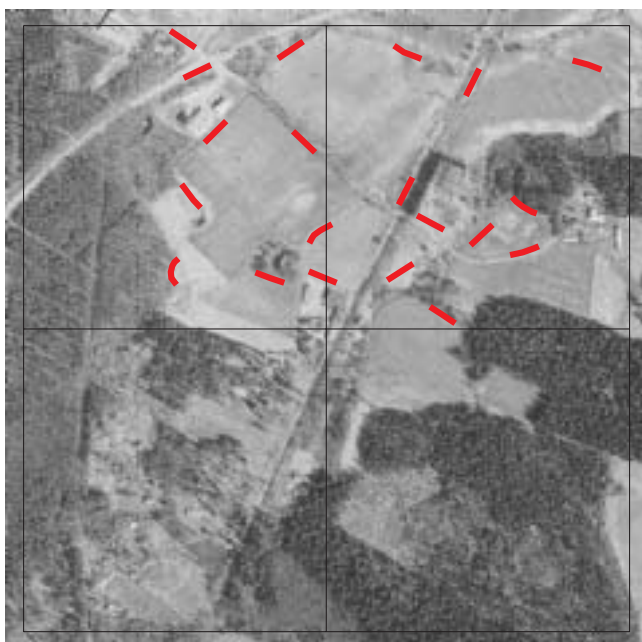
Jokaisella neljänneskilometrin ruudulla otantalohkoja pyrittiin sijoittamaan neljään elinympäristötyyppiin siten, että laidunnetulle tai laiduntamattomalle niitylle,

peltojen väliselle pientareelle, pellon ja tien väliselle pientareelle sekä pellon ja metsän reunaan sijoitettiin kaksi lohkoa kuhunkin. Loput otantalohkot painottuivat niihin avoimiin tai puoliavoimiin viljelemättömiin elinympäristöihin, joita kyseisellä tutkimusruudulla oli eniten tarjolla. Tutkittaviin otantalohkoihin sisällytettiin valtaojien ja vesistöjen varsilla sijaitsevia pientareita ja suoja-kaistoja aina, kun se oli mahdollista.

Otantalohkojen sijoittelu suunniteltiin peruskartan ja ilmakuviavien avulla ja lopullinen sijoittelu päätettiin maastokäynneillä ennen lajitutkimusten alkua keväällä 2001. Samalla lohkojen alku- ja loppupisteet merkittiin maastoon sekä laadittiin sanalliset paikannusohjeet otantalohkojen myöhempää paikantamista varten. Otantalohkojen sijoittelutyöstä vastasivat Jere Salmi-
nen, Janne Heliölä ja Anna Schulman. Lohkojen toteutuneet sijainnit merkittiin maastossa myös peruskarttasuurennoiksi, joilta ne myöhemmin siirrettiin digitaalisille ilmakuville (kuva 2).

Tutkimusalueiden maanomistajilta kysyttiin tutkimuksen suorittamiseen lupa ennen tutkimuslohkojen paikantamista maastossa. Suurin osa maanomistajista salli tutkimuksen toteuttamisen tilallaan, mutta joillakin alkuperäisillä arvontaruuduilla tutkimuslupia ei saatu tai luvat saatiin niin suppeille alueille, että tutkimusruudun tilalle jouduttiin arpomaan kokonaan uusi ruutu. Lisäksi osalla tutkimusalueista kieltoalueet rajoittivat lajiston osalta tutkittavien neljän-

Kuva 2. Kaksi esimerkkiä neliökilometrin kokoista tutkimusruuduista ja 50 metrin pituisten otantalohkojen sijainneista niissä. Vasemmalla Nurmijärven Rajamäki ja oikealla Mäntsälän Tikkaro.



© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/03

nesneliökilometrin ruutujen valintaa. Yhteensä satunnaisruutututkimuksessa tutkittiin 1 155 otantalohkoa. Otantalohkojen jakautuminen eri elinympäristöihin on esitetty luvun 4.2 kuvassa 2.

Päiväaktiivisia suurperhosia laskettiin linjalaskentamenetelmää (Pollard & Yates 1993, Kuussaari ym. 2000) käyttäen kaikilta otantalohkoilta (luku 4.2). Putkilokasvien osalta jokaisella ruutuneljänneksellä tutkittiin pääsääntöisesti kuusi otantalohkoa kartoittamalla kasvilajit metrin levyiseltä ja 50 m pituiselta alalta. Lisäksi tehtiin tarkemmat kartoitukset kasvilajien peittävyksistä kolmelta neliömetrin näytealalta jokaista otantalohkoa kohti (luku 4.1). Satunnaisruuduilta tutkittiin kasvien osalta kaikkiaan 622 otantalohkoa. Mesipistiäisotantaa tehtiin keltapyödyksiä (Söderman ym. 1997) käyttäen

kahdelta otantalohkolta (3 pyydystä/lohko) kullakin neliökilometrin tutkimusruudulla (luku 4.3). Yhteensä mesipistiäisotantaa tehtiin 116 otantalohkolla (348 keltapyödyksellä). Sekä kasvi- että perhostutkimuksessa otantalohkoilta arvioitiin lisäksi joukko lohkon paikallista laatua kuvaavia ympäristömuuttujia (luvut 4.1 ja 4.2).

Otantojen vuosittainen laajuus vaihteli eri eliöryhmissä, mutta kaikissa eliöryhmissä laajin otanta tehtiin vuonna 2001 (taulukko 4). Tuolloin perhosia ja mesipistiäisiä tutkittiin 58:lla, lintuja 53:lla ja kasveja 52:lla neliökilometrin ruudulla. Muina vuosina 2000–2003 lintuja ja perhosia tutkittiin 12–17 ruudulla ja mesipistiäisiä 10–15 ruudulla. Putkilokasveja kartoitettiin vain vuonna 2001. Eri eliöryhmien otantoja selostetaan tarkemmin luvuissa 4.1–4.4.

Nro	Kunta	Pinta-ala	2000	2001	2002	2003
Etelä-Suomi						
11	Iitti	51,3	LP-M	LPKM	L	L
12	Mäntsälä	94,3	LP-M	LPKM	LP	L
13	Lammi	43,3	LP-M	LPKM	—	—
14	Nurmijärvi	35,2	LP-M	LPKM	P	—
15	Kirkkonummi	55,3	LP-M	LPKM	LP	L
16	Lapinjärvi	77,6	LP-M	LPKM	L	L
17	Askola	42,4	LP-M	LPKM	—	—
18	Hollola	60,6	LP-M	LPKM	L	L
19	Loppi	—	PM	-PKM	P	—
20	Siuntio	55,0	LP-M	LPKM	P	—
21	Vihti	65,2	LP-M	LP-M	LP-M	LP-M
22	Nurmijärvi	65,1	LP-M	LPKM	LP-M	LP-M
23	Nurmijärvi	60,3	LP-M	LP-M	LP-M	LP-M
24	Nurmijärvi	68,6	LP-M	LPKM	LP-M	LP-M
25	Nurmijärvi	74,8	PM	LPKM	LP-M	LP-M
Lounais-Suomi						
1	Urjala	60,0	—	LPKM	P	P
2	Huittinen	37,6	—	LPKM	—	—
3	Paimio	36,1	—	LPKM	—	—
4	Taivassalo	64,6	—	LPKM	—	—
5	Halikko	56,2	—	LPKM	—	—
6	Forssa	66,8	—	LPKM	—	—
7	Punkalaidun	39,3	—	LPKM	P	P
8	Halikko	70,4	PM	LPKM	—	—
9	Kuusjoki	57,2	PM	LPKM	—	—
10	Mynämäki	83,1	—	LPKM	—	—
27	Somero	78,1	—	LPKM	—	L
28	Somero	75,4	—	LPKM	—	L
29	Somero	39,5	—	LPKM	—	L
30	Somero	76,4	—	LP-M	—	L
31	Yläne	87,5	—	LPKM	—	—
32	Yläne, Oripää	78,6	—	LPKM	—	—
34	Yläne, Oripää	72,3	—	LPKM	—	—
Pohjanmaa						
36	Jurva	41,1	—	LPKM	—	—
37	Laihia	63,4	—	LPKM	—	—
38	Kuortane	19,7	—	LPKM	—	—
39	Töysä	62,2	—	LPKM	L	L
40	Merikarvia	—	—	-PKM	—	—
41	Merikarvia	—	—	-PKM	—	—
42	Peräseinäjoki	30,7	—	LPKM	L	L
43	Virrat	60,4	—	LPKM	L	L
44	Kauhajoki	57,6	—	LPKM	—	—
45	Jalasjärvi	46,4	—	LPKM	L	—
46	Alahärmä	64,5	—	LPKM	—	—
47	Kortesjärvi	37,7	—	LPKM	L	—
49	Toholampi	78,8	—	LPKM	—	—
50	Toholampi	67,3	—	LPKM	—	—
51	Toholampi	57,1	—	LPKM	—	—
Itä-Suomi						
53	Tuupovaara	14,5	—	LPKM	—	—
54	Kihtelysvaara	22,9	—	LPKM	—	—
55	Rautjärvi	34,4	—	LPKM	—	—
56	Rautjärvi	23,2	—	LP-M	—	—
57	Lieksa	—	—	PM	—	—
58	Lieksa	—	—	-PKM	—	—
59	Pyhäselkä	31,9	—	LPKM	PM	PM
60	Rääkkylä	20,5	—	LPKM	PM	PM
61	Liperi	50,0	—	LPKM	PM	PM
63	Liperi	64,1	—	LPKM	PM	PM
65	Liperi	47,3	—	LP-M	PM	PM
Inventoituja alueita eri vuosina:						
Linnut			13	53	15	17
Perhoset			15	58	17	12
Putkilokasvit			—	52	—	—
Mesipistiäiset			15	58	10	10

Taulukko 4. Yhteenvedo eri vuosina tehdyistä otannoista tutkimusalueittain sekä vuosittain tutkittujen neliökilometrin ruutujen määrät eri eliöryhmissä. Pinta-alasarake kertoo lintulaskennoissa inventoidut peltoalat (ha). Pinta-aloihin sisältyvät luvun 4.4 taulukossa 2 esitetyt ympäristöluokat taustaa lukuun ottamatta. Tutkittujen eliöryhmien lyhenteet: L = linnut, P = perhoset, K = putkilokasvit ja M = mesipistiäiset.

4

Osatutkimukset 2000–2003

4.1 Kasvien monimuotoisuuden seuranta – toimenpiteiden vaikutukset pientareilla ja suojakaistoilla

Helena Pakkanen ja Juha Helenius, Helsingin yliopisto, Soveltavan biologian laitos

Tapio Heikkilä



Kasvilajiston monimuotoisuus oli korkeimmillaan luonnonlaitumilla. Myös niitetyillä teiden pientareilla sekä aurinkoisissa metsänreunoissa lajimäärä oli toisinaan suuri.

Vuodesta 1995 lähtien ympäristötuen perustukseen sitoutuneiden viljelijöiden on pitänyt jättää valtaojien varsille vähintään yhden metrin levyiset monivuotisen kasvillisuuden peittämät pientareet. Purojen ja vesistöjen varsilla sijaitseville pelloille viljelijän on pitänyt perustaa vähintään keskimäärin kolme metriä leveät, monivuotisen kasvillisuuden peittämät suojakaistat. Pientareiden ja suojakaistojen pääasiallinen tarkoitus on vähentää eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista pelloilta valtaojiin ja vesistöihin. Pientareiden ja suojakaistojen toinen tavoiteltava vaikutus on kasvi- ja eläinlajien monimuotoisuuden lisääntyminen viljelyalueilla.

Pientareet ovat vähentyneet salaojituksen lisääntyessä, ja jäljelle jääneiden pientareiden lajisto on mm. herbisidien käytön seurauksena yksipuolistunut. Ympäristö-

tuen perustuen velvoite ylläpitää monivuotisen kasvillisuuden peittämiä pientareita ja suojakaistoja, joita ei saa lannoittaa, muokata eikä käsitellä torjunta-aineilla, on uudelleen laajentanut vähiin käyneitä viljelysten reunavyöhykkeitä. Näissä on kasvipopulaatioilla ja kasvien myötä useiden muiden eliölajien populaatioilla paremmat mahdollisuudet säilyä elinvoimaisina nykyaikaisen maataloustuotannon biodiversiteettiä heikentävistä tuotantomenetelmistä huolimatta.

Tarmin ja Heleniuksen (2002) tutkimuksissa ensimmäisen ympäristötukikauden aikana vuosina 1995–1999 pientareiden ja suojakaistojen kasvivyhteisöjen monimuotoisuutta tutkittiin osana Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seuranta -hanketta (Mytvas 1). Sen kasvillisuustutkimukset tehtiin vuosina 1995, 1997, 1998 ja 1999.

Aloitusvuonna 1995 valittiin kaikkiaan 225 piennarta neljän joen valuma-alueelta: Yläneenjoelta 60, Nurmijärveltä 60, Lestijoelta 60 ja Taipaleenjoelta 45 kohdetta. Tutkimuksen mukaan pientareiden kasvuyhteisöjen monimuotoisuus lisääntyi pientareilla ja suojakaistoilla ensimmäisen ympäristötukikauden aikana. Mytvas 1:n raportti sisältää mm. lajiluettelot sekä kasvuyhteisöjen tyyppittelyn (Tarmi & Helenius 2002).

Tutkimuksen tavoitteet

Nyt esiteltävän tutkimuksen tavoitteena on pitkällä aikavälillä selvittää ympäristötuen perustuen vaikutuksia kasvien lajimonimuotoisuuteen. Tutkimus painottuu pientareiden ja suojakaistojen kasvuyhteisöihin, sillä nämä ovat peltoihin rajoittuvia kohteita, joihin kohdistuu ympäristötuen toimenpiteitä. Tutkimuksella hankitaan tietoa kasvuyhteisöjen rakenteesta, monimuotoisuudesta ja ensimmäisen ympäristötukikauden jälkeen tapahtuneista muutoksista. Vuonna 2001 kerätty tutkimusaineisto kuvaa lajiston yleispiirteitä koko maassa ja eri maantieteellisillä alueilla sekä alueiden välisiä ja sisäisiä eroja. Sen avulla tarkastellaan, mitä kasvilajisto indikoi kasvupaikoistaan, miten viljelykäytäntöihin liittyvät ympäristömuuttajat suhteutuvat kasvuyhteisöjen rakenteeseen sekä näkyvätkö ympäristötuen toimenpiteiden vaikutukset kasvilajistossa ja sen monimuotoisuudessa.

Aineisto ja menetelmät

Kasviaineiston keräämismenetelmä

Kasvilajistoa tutkittiin neljällä maantieteellisellä alueella (Lounais-Suomi, Etelä-Suomi, Pohjanmaa ja Itä-Suomi), yhteensä 52 neliökilometrillä. Kunkin ruudun sisältä tutkittiin 12 otantalohkoa (yhdeällä ruudulla tutkittiin vain 10 otantalohkoa). Otantalohkoja oli Etelä-Suomessa 156, Lounais-Suomessa 192, Pohjanmaalla 180 ja Itä-Suomessa 94. Kasvukaudella 2001 jokaiselta lohkolta tutkittiin kasvillisuus laajalta näytealalta, jonka koko oli 50 m × 1m. Jos haluttun kokoista näytealaa ei voinut perustaa, mitattiin tilanteen mukaisesti 50 m²:n kokoinen ala. Tästä laajasta näytealasta käytetään jatkossa nimitystä 'otantalohko'. Otantalohkolta havainnoitiin putkilokasvilajit ja nii-

den peittävyys yhdeksänasteisella luokasteikolla:

- 1 < 0,125 %
- 2 = 0,125–0,5 %
- 3 = 0,5–2 %
- 4 = 2–4 %
- 5 = 4–8 %
- 6 = 8–16 %
- 7 = 16–32 %
- 8 = 32–64 %
- 9 > 64 %

Jokaiselta otantalohkolta tutkittiin lisäksi kolme 1 m² näytealaa, joista kultakin havainnoitiin lajit sekä niiden peittävydet jatkuvalla prosenttiasteikolla. Näistä 1 m² näytealoista käytetään jatkossa nimitystä 'neliöala'.

Otantalohkojen ympäristömuuttajat

Kultakin otantalohkolta kirjattiin muistiintiedot kymmenestä ympäristön laatu-muuttajasta:

1. otantalohkon leveys (huom. ei ole ao. elinympäristölaikun dimensio)
2. otantalohkon pituus (huom. ei ole ao. elinympäristölaikun dimensio)
3. lohkotyyppi (1 = pellon piennar – ojan toisella puolella myös pelto, 2 = pellon piennar – ojan toisella puolella metsä, 3 = pellon piennar – ojan toisella puolella tie, 4 = pellon piennar – suojakaista rajoittuu vesistöön, 5 = niitty, 6 = luonnonlaidun, 7 = viljelty nurmilaidun, 8 = ajoura, 9 = tien piennar, 10 = muu)
4. lisätietoja lohkotyyppistä tai lohkon sijoittumisesta ympäristöön
5. kasvillisuudessa selvä leveysuuntainen gradientti (tyhjä = ei gradienttia, 1 = kosteudesta johtuva, 3 = varjostuksesta johtuva, 4 = ravinteisuudesta johtuva, 5 = muu syy, mikä?, 6 = vaikea arvioida mistä gradientti johtuu)
6. kasvupaikkatyyppi arvioituna kolmiluokkaisella asteikolla (1 = kuiva niitty, 2 = tuore niitty, 3 = kostea niitty)
7. varjoisuus (1 = lohko paahteinen, 2 = lohko avoin, valoisa, 3 = lohko lievästi varjainen, puolivarjo, 4 = lohko varjainen)
8. viljelykasvi (1 = vehnä, 2 = ohra, 3 = kaura, 4 = ruis, 5 = rypsi, 6 = nurmi, 7 = muu, mikä?)

9. niitto (0 = niittämätön, 1 = niitetty)
10. kasvillisuus kärsii herbisideistä (1 = ei havaittavissa, 2 = lievästi, 3 = paljon)

Otantalohkojen niittoa koskevia tietoja täydennettiin samoilla paikoilla tehdyn perhositkimuksen (luku 4.2) aineiston tiedoilla.

Tutkimusaineiston tallennus ja käsittely

Otanta-aineisto tallennettiin Access-tietokannaksi. Tiedot tallennettiin tietokantaan seuraaviin taulukoihin: lajitiedot, lohkotiedot, lajit lohkoilta, neliöalatiedot, lajit neliöaloilta, yleistiedot. Aineistosta tuotettiin yhteenvetoja Access-tietokantaohjelman lisäksi Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

Suoritetut tarkastelut pääpiirteittäin:

Lajisto koko aineistossa

- kunkin kasvilajin yleisyys, joka kertoo kuinka suurelta osalta otantalohkoja laji tavattiin
- kunkin lajin runsaus, jota mitattiin lajin keskimääräisellä peittävyydellä neliöaloilla

Lajisto alueittain

- kasvilajien yleisyys ja runsaus eri tutkimusalueilla, viljeltyihin peltoihin rajoittuneilla lohkoilla ja eri elinympäristötyypeillä
- valtalaji-tarkastelu: valtalajeilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa lajeja, joiden peittävyys otantalohkolla oli yli 32 %

Lajiston muutokset

- kasvilajien yleisyys MYTVAS 1:stä vastaavilta alueilta viljeltyihin peltoihin rajoittuvilta otantalohkoilta
- Mytvas 1:stä vastaavien alueiden otantalohkojen luokittelu piennartyyppisiin
- kasvilajien yleisyysjärjestys Mytvas 1:n vuoden 1998 otannassa tutkituilla pientareilla ja suojakaistoilla sekä samojen alueiden otantalohkoilla Mytvas 2:ssa
- lajiston samankaltaisuus Mytvas 1:ssä ja Mytvas 2:ssa

Kasvilajiston monimuotoisuuden tila

- Myönteistä ja kielteistä indikaattoriarvoa omaavien lajien (Pykälä 2001) esiintyminen koko aineistossa sekä alueittain. Huomioitava on, että Pykälän tekemä indikaattorilajeihin tyypittely pätee parhaiten Lounais-Suomen ja Etelä-Suomen tutkimusalueilla, koska se on tehty Etelä-Suomen kuivia ja tuoreita niittyjä ajatellen (Pykälä 2001). Tässä tutkimuksessa luokitusta sovelletaan viljely-ympäristön kohteisiin ajatellen, että indikaattorilajien esiintyminen kuvaa pientareen monimuotoisuusarvoa.

Tarkemman tarkastelun kohteeksi Mytvas 2:n otanta-aineistosta valittiin viljelypeltoihin rajoittuvat otantalohkot, koska niihin ympäristötuen vaatimusten pitäisi selkeimmin vaikuttaa. Ympäristötuen perustuen vaatimuksissa on määrätty piennarten ja suojakaistojen leveydestä sekä määritellyt sallitut lannoitustasot sekä torjunta-aineiden käsittelyyn liittyvät vaatimukset. Näiden vaatimusten noudattaminen oletettavasti vaikuttaa myönteisesti pientareiden ja suojakaistojen kasvilajiston monimuotoisuuteen.

Piennartyyppien vertailu

Mytvas 1:n tutkimuksessa tehdyn klusterianalyysin tuloksena saatuja piennartyyppisiä (Tarmi & Helenius 2002, Tarmi ym. 2002) verrattiin Mytvas 2:n Nurmijärven, Yläneen, Lestijoen ja Liperin alueen viljeltyjen peltojen pientareisiin ja suojakaistoihin. Mytvas 1:n pientareet luokittuivat seuraaviin seitsemään tyyppiin (Tarmi ym. 2002), yleisyysjärjestyksessä:

Juolavehnä - Koiranputki. Eteläisten viljanviljelyalueiden lajiköyhä piennartyyppi, keskimääräinen lajirunsaus ensimmäisellä tukikaudella oli 14 lajia per 5x0,25 m² (keskivirhe 5,1). Tyypillinen sekä Yläneen että Nurmijärven tutkimusalueilla.

Rönsyleinikki - Timotei. Niitto- ja laidunurmien piennartyyppi, 19 (5,4). Tyypillinen Lestijoen tutkimusalueella.

Juolavehnä - Pelto-ohdake. Tuoreiden piennarten suhteellisen lajiköyhä tyyppi häirityiltä viljapeltojen pientareilta erityisesti Yläneellä ja Nurmijärvellä, 16 (5,6).

Juolavehänä - Peltosaunio. Eteläisten alueiden sekä Lestijoen alueen viljapeltosten piennartyyppi, jossa suhteellisen yleisesti yksivuotisia lajeja, 19 (5,6).

Mesiangervo - Rönsyleinikki. Tuoreiden ravinteikkaiden kohteiden tyyppi, 20 (8,2). Tavallinen Lestijoen ja Liperin alueilla.

Kastikka - Ruokohelpi. Rehevien kosteiden piennarten lajirikas tyyppi, 24 (8,2). Tavallinen Liperin tutkimusalueella.

Maitohorsma - Nokkonen. Tähän luokitui vain kolme kohdetta, 13 (3,6).

Tutkimusalueiden piennar- ja suojakaistalohkojen vuoden 2001 otannan kasvilajien runsausarvion luokka-asteikko muunnettiin prosentuaaliseksi peittävyudeksi. Otantalohkokohtaisia lajistotietoja verrattiin Mytvas 1:n vuoden 1998 klustereiden tyyppilajistoon. Indikaattorilajien peittävyden ja otantalohkon kokonaislajiston mukaan pientareet jaettiin piennartyyppeihin.

Pahoin torjunta-aineista vioittuneita otantalohkoja jätettiin tarkastelusta pois. Nurmijärven alueen otantalohkoista 19 % kärsi pahoin torjunta-aineiden käytöstä. Näiden pientareiden kohdalla ympäristötuen toimenpidevaatimukset eivät olleet toteutuneet.

Mytvas 1:n ja Mytvas 2:n aineistojen vertailua tarkasteltaessa on huomioitava, että otantatavat poikkesivat toisistaan huomattavasti ja lisäksi samalla peltoaukeallaan Mytvas 2:n otantalohkojen osumisesta Mytvas 1:ssä tutkituille pientareille tai suojakaistoille ei ollut tietoa. Lisäksi Mytvas 1:n kohteet olivat aina valtaojien pientareita tai purojen, jokien tai järvenrantojen suojakais-toja, kun tässä otannassa ko. samojen alueiden vertailulohkot olivat myös esim. piiriojien pientareita. Vertailutulokset ovat siis vain suuntaa antavia.

Lajiston samankaltaisuus

Mytvas 1:n ja Mytvas 2:n Nurmijärven, Yläneen, Lestijoen ja Liperin alueiden kasviyhteisöjen samankaltaisuutta mitattiin Sörensenin indeksillä: $C_j = 2j / (a+b)$, missä j = molemmissa yhteisönäytteissä a ja b esiintyvien lajien määrä, a = lajimäärä yhteisössä A ja b = lajimäärä yhteisössä B , sekä kasviyhteisöjen yhteisten lajien prosenttiosuudella. Sörensenin indeksi vertaa yhteisöjen lajistoja ottamatta huomioon lajien runsaus-suhteita. Indeksi saa arvon yksi, jos yhteisöjen lajit ovat samat.

Tulokset

Lajiston yleispiirteet

Yleispiirteisessä käsittelyssä käytettiin kaikkia tutkittuja elinympäristötyyppejä edustavaa aineistoa. Lajin tai suvun mukaan määritettyjen kasvitaksonien lukumäärä kaikilta otantalohkoilta (622 kpl) oli yhteenlaskettuna 319. Monivuotisia ruohoja oli 182 lajia, pääasiassa kaksivuotisia ruohoja oli 11 lajia, yksivuotisia ruohoja oli 53 lajia, monivuotisia heinämäisiä oli 66 lajia ja yksivuotisia heinämäisiä oli 7 lajia. Lajeista lähes puolet esiintyi vain alle kymmenellä otantalohkolla ja/tai niitä esiintyi otantalohkoa kohden vain hyvin vähän. Hyvin satunnaisia lajeja eli korkeintaan kolmella otantalohkolla esiintyviä lajeja oli 109.

Yleispiirteiltään lajisto noudatti ensimmäisellä ympäristötukikaudella saatuja tuloksia. Yleisimpiä heiniä olivat timotei, juolavehänä, nurmilauha, nurmipuntarpää, punanata, nurminata ja niittyurmikka. Heinistä runsaimpia eli peittävimpiä olivat timotei, juolavehänä, nurmilauha ja nurmiröllä. Yleisimpiä ruohoja olivat siankärsämä, voikukat, hiirenvirna, niittynätkelmä, koiranputki ja pelto-ohdake.

Otantalohkokohtaiset lajimäärät vaihtelivat 7 lajista 80 lajiin. Aluekohtaiset otantalohkojen keskiarvot vaihtelivat myös suuresti. Etelä-Suomen ja Itä-Suomen otantalohkokohtaiset lajimäärät olivat suurimmat, keskiarvo oli 38 lajia/otantalohko. Pohjanmaalla lajeja oli vähiten, keskiarvo oli 19 lajia/otantalohko. Lounais-Suomessa kes-

Ympäristötuen mukainen vähintään kolmen metrin levyinen suojakaista vesistön varrella Liperissä. Vanhan pientareen kasvillisuus näkyy joen rannassa kapeana vyöhykkeenä erotuksena kylvämällä perustetun, leveän suojavyöhykkeen apilavaltaisesta kasvillisuudesta. Sekä kasvi-että perhoslajiston on havaittu runsastuvan pientareen leveyden kasvaessa.



Mira Heiskanen

kiarvo oli 22 lajia/otantalohko. Lajimäärän lisäksi lajien yleisyys- ja runsaussuhteet vaihtelivat alueiden välillä (taulukko 1).

Lajistot viljeltyihin peltoihin rajoittuneilla otantalohkoilla

Viljeltyihin peltoihin rajoittuneilla otantalohkoilla alueiden väliset erot lajimäärien keskiarvoissa olivat hyvin samankaltaiset kuin kaikkia elinympäristötyyppejä käsittelevässä otoksessa (kuva 1). Itä-Suomen otantalohkoilla oli eniten lajeja ja Pohjanmaalla vähiten. Maantieteellisten alueiden sisällä neliökilometriruutujen välinen vaihtelu ja myös neliökilometriruutujen sisällä otantalohkojen välinen vaihtelu oli myös runsasta. Samalla neliökilometriruudulla sijaitsevien samaan viljelykasviin rajautuvien otantalohkojen lajimäärät saattoivat poiketa toisistaan jopa kolminkertaisesti.

Lounais-Suomi. Lounais-Suomen tutkimusalueella pellonvieruslohkojen yleisimmät lajit olivat siankärsämö, juolavehnä, nurmipuntarpää ja pelto-ohdake. Yleisim-

mät valtalajit olivat juolavehnä ja nurmipuntarpää. Heinistä timotei, nurminata, viitakastikka, nurmiröllä ja nurmilauha myös esiintyivät valtalajeina joillakin otantalohkoilla. Ruohoista vuohenputki, metsäapila, paimenmatara, rönsyleinikki, niittynätkelmä ja ahomansikka esiintyivät valtalajeina. Someron alueella juolavehnan ja nurmipuntarpään lisäksi viitakastikka ja hietakastikka olivat valtalajeina esiintyviä heiniä, eikä juolavehnä ollut ainoa valtalaji yhdelläkään otantalohkolla. Vaikka otantalohkojen kasvivyhteisöt olivat pääosin samankaltaisia, löytyi joitakin lajistoltaan poikkeavia otantalohkoja. Esimerkiksi yhdellä ruispellon pientareella ahomansikka ja vadelma olivat valtalajeja ja esim. keltamataraa, nuokkukohokkia, mäkikauraa ja kurjenkelloa esiintyi näitäkin runsaasti.

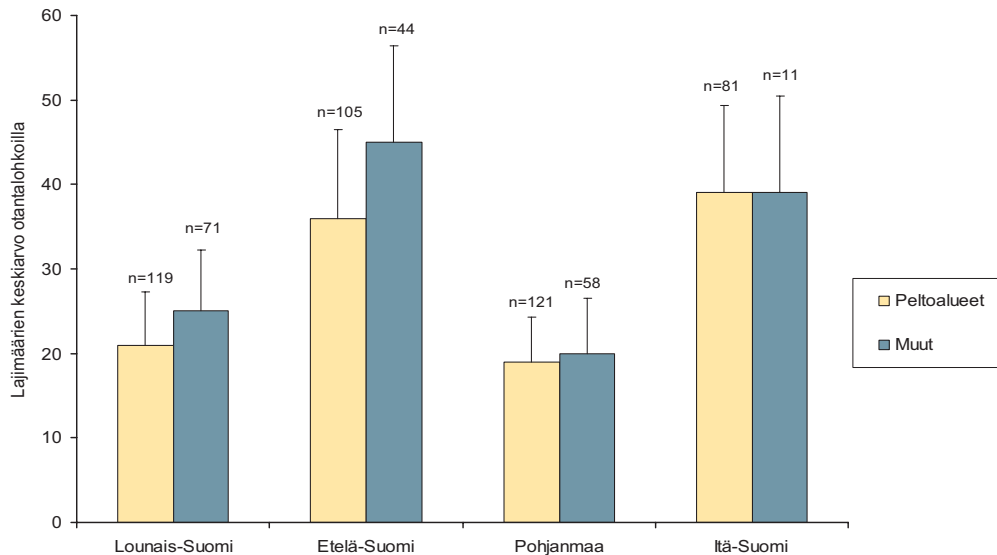
Etelä-Suomi. Etelä-Suomen pientareiden ja suojakaistojen yleisimmät lajit olivat juolavehnä, rikkavoikukat, siankärsämö ja niittynätkelmä. Yleisin valtalaji oli juolavehnä, jota esiintyi vallitsevana 38 %:llä pientareista tai suojakaistoista. Muita valtalajeja olivat timotei, koiranputki, vuohenputki, nurmiröllä, nurminata, nurmipuntarpää, hietakastikka, rikkavoikukat, nurmilauha, puna-apila, valkoapila, niittynurmikka ja maitohorsma. Otantalohkojen lajimäärät vaihtelivat erittäin suuresti.

Pohjanmaa. Pohjanmaan alueen pellonvieruslohkojen yleisimmät lajit olivat timotei, nurmilauha, siankärsämö ja maitohorsma. Vallitsevista lajeista yleisin oli nurmilauha. Muita yleisiä valtalajeja olivat timotei, nurmiröllä, siankärsämö, maitohorsma, mesiangervo ja koiranputki. Pohjanmaan kohteissa valtalaji kuitenkin vaihteli hyvin paljon, yli 30 kasvilajia esiintyi valtalajina eri kohteissa. Pohjanmaalla kuitenkin keskimääräiset lajimäärät olivat huomattavasti alhaisemmat kuin muilla tutkimusalueilla (kuva 1).

Itä-Suomi. Itä-Suomen pientareiden ja suojakaistojen yleisimmät lajit olivat siankärsämö, rikkavoikukat, timotei ja hiirenvirna. Itä-Suomen otantalohkoilla ei ollut selkeästi hallitsevia lajeja kuten Etelä-Suomessa. Heinistä nurmiröllä, timotei, nurmilauha, juolavehnä, nurminata ja koiranheinä olivat yleisimmät valtalajit. Ruohoista rikkavoikukat, pelto-ohdake, maitohorsma ja puna-apila olivat yleisimpiä valtalajeja. Siankärsämö esiintyi 77 otantalohkolla 83:sta, mutta valtalaji se oli vain kahdella otantalohkolla.

Taulukko 1. Kymmenen yleisintä lajia neljällä eri maantieteellisellä alueella, sekä kuinka monella prosentilla tutkituista lohkoista laji esiintyi.

Lounais-Suomi		Etelä-Suomi	
Laji	% (n=192)	Laji	% (n=156)
nurmipuntarpää	82	juolavehnä	96
siankärsämö	81	siankärsämö	92
hiirenvirna	75	voikukat (ryhmä)	91
timotei	74	hiirenvirna	89
pelto-ohdake	73	niittynätkelmä	86
niittynätkelmä	72	timotei	86
juolavehnä	72	pelto-ohdake	77
voikukat(ryhmä)	63	punanata	76
koiranputki	57	niittynurmikka	76
niittynurmikka	54	rönsyleinikki	74
Pohjanmaa		Itä-Suomi	
Laji	% (n=180)	Laji	% (n=94)
timotei	83	timotei	93
siankärsämö	79	voikukat (ryhmä)	93
nurmilauha	79	siankärsämö	93
maitohorsma	70	hiirenvirna	86
niittyleinikki	69	rönsyleinikki	43
voikukat (ryhmä)	55	juolavehnä	79
valkoapila	49	nurmilauha	78
niittysuolaheinä	46	nurmiröllä	76
ahosuolaheinä	44	karhunputki	71
nurminata	44	koiranputki	69



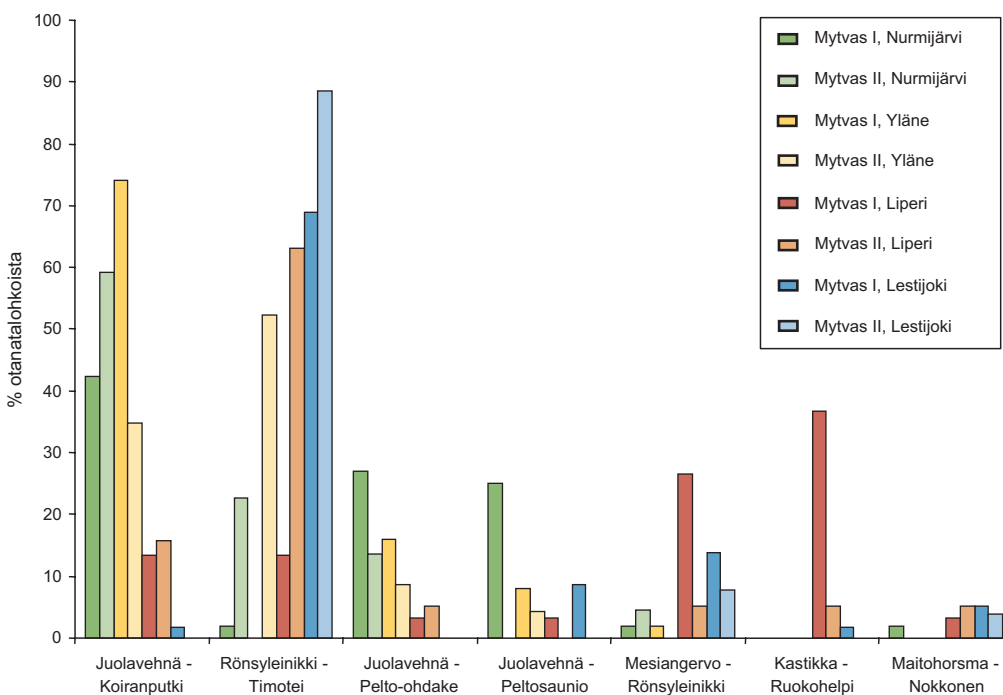
Kuva 1. Keskimääräiset lajimäärät (sekä pylväiden päällä keskihajonta ja tutkittujen otantalohkojen lukumäärä) eri tutkimusalueilla.

Pellonvieruslajiston muutokset ensimmäisen ja toisen ohjelma-kauden välillä

Nurmijärven alue. Nurmijärven alueen kasviyhteisössä juolavehnä oli runsastunut toiseksi yleisimmästä yleisimmäksi lajiksi. Vuonna 2001 sitä esiintyi kaikilla otantalohkoilla. Pelto-ohdakkeen yleisyys oli laskenut ensimmäiseltä sijalta kolmannelle. Nurmipuntarpään, niittynätkelmän ja rikakavoikkien yleisyys oli lisääntynyt. Sau-

nakukan yleisyys oli laskenut kuudennelta sijalta yhdenneksitoista. Vuonna 1998 kymmenen yleisimmän lajin joukossa oli vain kaksi heinää, juolavehnä ja timotei, mutta 2001 kymmenen yleisimmän lajin joukossa oli viisi heinää: juolavehnä, nurmipuntarpää, nurminata, rantanurmikka ja niitty-nurmikka.

Ensimmäisen ympäristötukikauden piennartyypeistä lähinnä Juolavehnä-Koiranputki -tyyppiä vastaavia pientareita tai suojakaistoja oli eniten (kuva 2). Juolaveh-



Kuva 2. Piennarten ja suojakaistojen kasvillisuustyyppien esiintyminen ensimmäisen (Mytvas 1) ja toisen (Mytvas 2) ympäristötukikauden seurannoissa.

nän asema valtalajina oli heikentynyt ja useilla otantalohkoilla nurmipuntarpää esiintyi yhtä runsaana tai jopa runsaampana kuin juolavehnä. Joillakin otantalohkoilla vuohenputki oli myös valtalajina, vaikka muuten lajisto vastasi tätä tyyppiä. Yksivuotisten lajien määrä runsaimpien lajien joukossa oli vähentynyt. Yksivuotisten lajien vähenemiseen viittaa Juolavehnä-Peltosauvio – tyyppin otantalohkojen vähäisyys. Yksivuotisten lajien osuus alueella esiintyvien lajien kokonaismäärästä oli Nurmijärven alueella hyvin samansuuruinen molempina vuosina eli noin 17 %, mutta niiden runsaus oli vähentynyt.

Nurmijärven alueella tutkittujen kasvuyhteisöjen yhteisten lajien osuus ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden aineistojen vertailussa oli 54,8 %. Sörensenin indeksillä laskettuna yhteisöjen samankaltaisuus sai arvon 0,71.

Yläneen alue. Yläneen alueella juolavehnä oli molempina tutkimusvuosina yleisin laji. Pelto-ohdakkeen osuus oli hieman laskenut. Karhunputken yleisyys oli laskenut neljänneltä sijalta yhdenneksitoista. Yksivuotisten osuus kolmenkymmenen runsaimman lajin joukossa oli laskenut kuudesta lajista kahteen lajiin. Saunakukan yleisyys oli laskenut sijalta kaksitoista sijalle kaksikymmentäkuusi ja pihatähtimön sijalta

neljätoista sijalle kolmekymmentä. Heinien lukumäärä yleisimpien lajien joukossa oli lisääntynyt kuudesta yhdeksään.

Yläneen alueen pientareet olivat hyvin heinävaltaisia, ja Rönssyleinikki-Timotei -tyypin näytealoja oli 52 %. Otantalohkoista 36 % rajoittui rehunurmiin, mikä todennäköisesti vaikutti heinänurmivaltaisten pientareiden suhteellisen runsaaseen määrään. Toinen tyyppillinen piennartyyppi oli Juolavehnä-Koiranputki -tyyppi. Ensimmäisen ohjelmakauden tilanteeseen verrattuna tulos oli varsin poikkeava, sillä tuolloin jälkimmäinen tyyppi oli selkeästi yleisin (kuva 2). Puuvartisia kasveja kuten pajua esiintyi joillakin pientareilla runsaasti. Yksivuotisten suhteellinen osuus oli lähes sama vuosina 1998 (16%) ja 2001 (15 %).

Yläneen alueella ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden aineistojen yhteisten lajien osuus oli 44,3 %. Sörensenin indeksillä laskettuna yhteisöjen samankaltaisuus sai arvon 0,61.

Lestijoen alue. Lestijoen alueella timotein osuus oli hieman laskenut ensimmäiseltä sijalta kolmannelle sijalle. Selkeästi yleistyneitä lajeja olivat siankärsämö, niittyleinikki, maitohorsma ja peltokorte. Rönssyleinikin, nurmilauhan, huopa-ohdakkeen, mesiangeron, juolavehnän, niittysuolaheinän ja nokkosen yleisyys oli huomattavasti

Rehevät ja kosteat kastikkaa (*Calamagrostis*) kasvavat pientareet muodostivat oman piennartyyppinsä (Yläne).



Sanna Tärmi

vähentynyt. Kymmenen yleisimmän lajin joukossa heinien osuus oli vähentynyt neljästä lajista kahteen.

Vaikka yleisimmän esiintyvät lajit olivat ruohoja, peittävydeltään runsaimmat lajit olivat heiniä: timotei, nurmirölli ja nurmilauha. Peittävyysnä tarkasteltaessa pientareet olivat hyvin heinävaltaisia ja suurin osa (88 %) kuului Rönsyleinikki-Timotei -tyypin pientareisiin (kuva 2). Alue on kotieläintuotantovaltaista aluetta, joten näytealoihin rajoittuvista pelloista 85 % oli rehunurmella.

Lestijoen alueella ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden aineistojen yhteisten lajien osuus oli 40,6 %. Sörensenin indeksillä laskettuna yhteisöjen samankaltaisuus sai arvon 0,58.

Liperin alue. Liperin alueella yleistyneitä lajeja olivat siankärsämä ja luhtamatar. Harvinaistuneita lajeja olivat mm. karhunputki, juolavehnä, timotei, rönsyleinikki, leskenlehti, mesiangervo, hiirenvirna ja nurmilauha. Heinien osuus yleisimpien lajien joukossa oli säilynyt suunnilleen samana. Kolmenkymmenen yleisimmän lajin joukosta yksivuotisista lajeista löytyi vuonna 1998 saunakukka, ja vuonna 2001 ei ainoatakaan yksivuotista lajia.

Peittävyysnä laskettuna runsaimpina esiintyviä lajeja olivat timotei, juolavehnä, nurmilauha ja nurmirölli. Myös Liperin

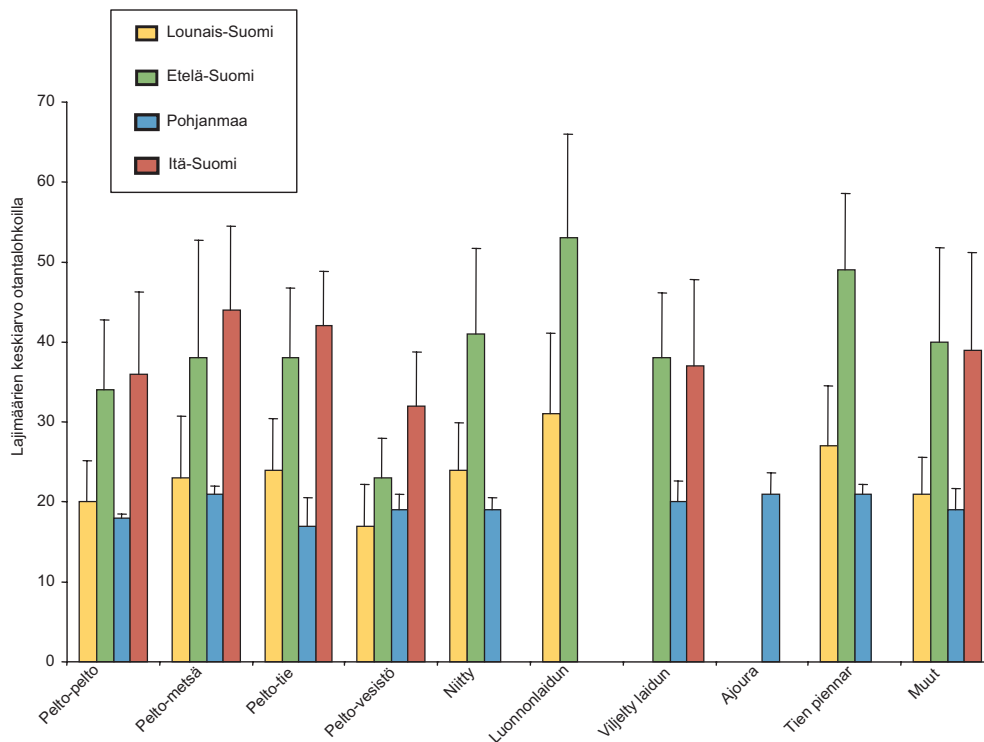
alueella Rönsyleinikki-Timotei -tyyppi oli yleisin piennartyyppi (kuva 2). Nurmeen rajoittui 47 % tutkituista pientareista tai suojakaistoista, joten pellonkäytön vaikutus näkyy myös Liperin alueen pientareiden kasvilajistossa.

Liperin alueella ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden aineistojen yhteisten lajien osuus oli 50 %. Sörensenin indeksillä laskettuna yhteisöjen samankaltaisuus sai arvon 0,67.

Kasvilajirunsaus eri elinympäristöissä

Lajirunsaudet olivat huomattavan samantyyppiset kaikilla erityyppisillä peltoihin rajoittuvilla otantalohkoilla. Näistä pellon ja metsän välisten pientareiden lajimäärien keskiarvot olivat yleensä hieman muita suuremmat, lukuun ottamatta peltoteihin rajoittuvia pellonpientareita, jotka olivat Etelä-Suomessa keskimäärin lajirikkaampia kuin metsänvieruspientareet (kuva 3).

Tutkimusaineistossa oli erittäin vähän (5,5 %) pelto-vesistö -lohkotyyppiä edustavia otantalohkoja (Lounais-Suomessa 12, Etelä-Suomessa 2, Itä-Suomessa 16 ja Pohjanmaalla 4). Kaikilla alueilla pelto-vesistö -lohkojen lajimäärien keskiarvot jäivät pienemmiksi kuin muiden peltoihin rajoittuneiden otantalohkojen (kuva 3). Vähäinen



Kuva 3. Eri elinympäristötyyppien lajimäärien keskiarvot (sekä pylväiden päällä keskihajonta) neljällä maantieteellisellä alueella.

lohkojen määrä otoksessa heikentää lajimäärää koskevien tulosten tulkittavuutta tämän mm. suojakaistoja ja mahdollisesti suojavyöhykkeitä sisältävän tyyppin osalta.

Niittyjen, luonnonlaidunten ja tienpientareiden valtalajisto hieman poikkesi viljelyistä peltoalueista (tosin Itä-Suomen alueelta näitä lohkotyyppijä ei ollut mukana otoksessa). Erityisesti Etelä-Suomen tutkimusalueella näiden lohkotyyppien lajimäärät olivat pellonvieruskohteisiin verrattuina suhteellisen korkeita (kuva 3). Lajistossa selkeästi erottui juolavehnan vähäisempi osuus verrattuna viljeltyjen peltosten pientareisiin. Yleisimpiä lajeja näillä lohkotyypeillä olivat nurmipuntarpää, siankärsämö, niittyleinikki, koiranputki, timotei, hiirenvirna, niittynätkelmä, aitovirna, niittynurmikka ja voikukat.

Viljeltyjen nurmien ja viljapeltosten pientareiden lajimäärissä oli eroja Itä-Suomen ja Etelä-Suomen alueilla. Kyseisillä alueilla rehunurmiin rajoittuneilla otantalohkoilla oli hieman enemmän lajeja kuin viljapeltostoihin rajoittuneilla. Heinien ja ruohojen suhteellinen osuus oli samansuuntainen. Nurmilla 244 lajista 53 oli heinämäisiä ja viljoilla 282 lajista 61 oli heinämäisiä. Erot lajimäärissä vaihtelivat enemmän tutkimusalueen maantieteellisen sijainnin mukaan kuin viljelykasvin mukaan. Esimerkiksi Pohjanmaan pientareiden kasvilajimäärä oli huomattavasti suppeampi kuin Itä-Suomen alueen, vaikka kummankin alueen tutkimusruutujen pelloista suurin osa oli nurmella tai rehuviljalla.

Niiton vaikutus

Tämän tutkimuksen 622 pientareesta ja suojakaistoista vain 25 % niitettiin tutkimusvuonna. Niittojäte oli kerätty pois 39 % niitetyistä otantalohkoista. Itä-Suomen alueella oli erityisen runsaasti pientareita, jotka olivat sekä niitetty että niittojäte oli kerätty pois. Muilla alueilla niitettyjä otantalohkoja oli huomattavasti vähemmän ja niiltä niittojätettä ei yleensä oltu kerätty pois. Niitetyt otantalohkot rajoittuivat pääosin viljeltyyn nurmeen. Niitettyjen otantalohkojen, joilta jäte oli kerätty pois, lajikeskiarvo oli 41 (1,7). Tämä oli selvästi korkeampi kuin niittämättömien, viljakasvustoihin rajoittuneiden lohkojen, joilla se oli 35 (2,1). Kaikilta niittämättömiltä (viljat + nurmet) lajimäärän keskiarvo oli 37 (keskivirhe 1,6).

Niitettyjen otantalohkojen lajistossa oli tyyppillisiä rehunurmilla esiintyviä lajeja. Näitä olivat nurminata, nurmirölli, koiran-

heinä, juolavehna, puna-apila, voikukat ja timotei. Niitetyillä otantalohkoilla valtalajeja esiintyi harvemmin kuin niittämättömillä. Esimerkiksi ohdakkeita, juolavehnaa, koiranputkea ja maitohorsmaa esiintyi niitetyillä lohkoilla vähemmän.

Vertailu perinnebiotooppien niittälajistoon

Etelä-Suomen kuiviin ja tuoreisiin niittuihin verrattuna lajiköyhää niittelyympäristöä indikoivia putkilokasvilajeja esiintyi viljely-ympäristössä ja etenkin pientareilla runsaasti. Voikukat, juolavehna, koiranputki, pelto-ohdake, maitohorsma, nurminata, ojakärsämö, nokkonen, saunakukka, leskenlehti ja kirjopillike esiintyivät hyvin yleisinä. Näistä lajeista useat ovat peltoviljelyä haittaavia rikkakasvilajeja, mm. juolavehna, voikukat, pelto-ohdake, saunakukka ja pillikkeet kuuluvat yleisimpien ja/tai hankalimpien peltorikkakasvien joukkoon.

Arvokasta niittyä niukkanakin esiintymänä indikoivia lajeja tavattiin hyvin vähän. Yhteensä myönteistä indikaattoriaarvoa omaavia lajeja oli 45. Mesimarja, peurankello, keltamatara, metsälauha, puolukka, aholeinikki ja kanerva olivat niittyindikaattoreista yleisimpiä, joskin niitäkin esiintyi vain 23–49 otantalohkolla 622 tutkitusta otantalohkosta (taulukko 2). Yleisimmissä lajeissa oli useita metsälajeja, jotka yleensä vähentyvät hoidon myötä. Keltamatara sekä lisäksi metsälajeja esiintyi joillakin harvoilla pientareilla melko runsaana. Joitakin poikkeuksellisia otantalohkoja löytyi, joilla niittyindikaattoreita esiintyi jopa runsaasti.

Luonnonlaidun- ja niittylahkoilla oli odotetusti selvästi eniten niittyindikaattorilajeja suhteessa tutkittujen otantalohkojen määrään. Luonnonlaidunilla esiintyi 15 niittylajia 11 otantalohkolla ja niittylajia 28 niittylajia 66 otantalohkolla. Peltolajien rajoittuneilla lohkoilla niittyindikaattoreita oli pääsääntöisesti vähiten. Poikkeuksena olivat metsänvieruskohteet, joilla niittyindikaattoreita esiintyi suhteellisesti huomattavasti yleisemmin kuin muilla peltoalueilla. Niittyindikaattorien osalta eri viljelykasvien pientareiden ja suojakaistojen kasvilajistossa ei havaittu merkittäviä eroja.

Eri maantieteellisillä alueilla oli eroja niittyindikaattorilajien esiintymisessä ja lajistossa (taulukko 2). Suhteessa alueen kokonaislajimäärään Etelä-Suomessa näitä lajeja esiintyi eniten ja Pohjanmaalla vähiten. Vaikka niittyindikaattorilajien lajimäärä

oli suppea Pohjanmaalla, oli mesimarjaa niittyindikaattorilajina sisältäviä otantalohkoja Pohjanmaan alueella suhteellisesti eniten.

Tulosten tarkastelu

Yleistä

Tutkimuksessa havaitut yleisimmät lajit ovat tyypillisesti runsasravinteisilla kasvupaikoilla viihtyviä lajeja. Runsaana esiintyvistä monivuotisista heinistä juolavehänä ja nurmipuntarpää ovat tällaisilla paikoilla hyviä kilpailijoita. Heinät eivät myöskään ole herkkiä viljoille ja nurmille tehtävien kaksisirkkaisten rikkakasvien torjuntakäsittelyjen tuulikulkeumille. Tyypilliset laidunrikkakasvit kuten siankärsämö ja rikkavoi-kukat esiintyivät myös yleisesti ja runsaana. Nämä lajit eivät kestä säännöllistä muok-kausta, joten pientareet tarjoavat niille vil-jely-ympäristössä sopivia kasvupaikkoja.

Pientareiden kasvilajiston lajirunsaus pienenee pellon typpi- ja fosforilannoite-määrän kasvaessa (Kleijn ym. 2000). Pientareiden ja suojakaistojen ravinteisuuden vähenemisen vaikutukset lajistoon ovat hyvin hitaita, joten pientareiden lannoitta-mattomuuden ja peltojen lannoitustasojen vähentymisen vaikutukset eivät vielä ole tulleet esille. Sveitsiläisissä tutkimuksissa lannoituksen vaikutus niittykasvillisuuteen ja kasvien ravinnepitoisuuteen näkyi vielä lähes 40 vuoden kuluttua viimeisestä lannoituksesta (Dähler 1992, Hegg ym. 1992).

Pientareiden ja suojakaistojen hoitamattomuus ilmeni paikoitellen puuvartisten kasvilajien runsaana esiintymisenä. Korkea ja peittävä kasvillisuus heikentää monimuotoisuutta vaikuttamalla maanpinnan valo-olosuhteisiin, jolloin monien lajien itävyys heikkenee (Silvertown 1980), ja runsaus sekä esiintyvyys kohteissa laskevat. Niitto muuttaa kasvuston rakennetta vähentämällä korkeiden valtalajien runsautta, jolloin matalien lajien menestymisedellytykset paranevat (Bobbink & Willems 1991). Hoitoniitoilla hillittäisiin siemenlevintäisten ongelmakasvien lisääntymistä ja leviämistä, ja säännöllisen niiton avulla alueiden umpeenkasvu voitaisiin estää. Pelkkä niitto ei lisää pientareiden kasvilajimonimuotoisuutta, vaan niiton jälkeen niittojäte pitää kerätä pois (Persson 1995, Kleijn 1996). Kasvijätteiden kerääminen vähentää myös karikkeen määrää ja edistää pellolta kulkeutuneiden ravinteiden poistamista pientareilta (Kleijn 1996).

Aluekohtaiset erot kasvilajiston monimuotoisuudessa johtuvat osittain eri alueiden erilaisesta maatalouden tuotantoraken-teesta, mutta myös maantieteellisestä sijainnista. Lounais-Suomen ja Etelä-Suomen alueella suurin osa maataloustuotannosta on viljan viljelyä ja pohjoisempana karjatalous on huomattavasti yleisempää. Esimerkiksi timotein yleisyys ja runsaus Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa todennäköisesti joh-tuu alueiden nurmipainotteisesta kasvin-viljelystä, sillä timotei on yleisimmin käy-tetty heinälaji rehunurmissa. Suojakaistat ja pientareet on usein perustettu viljellyn nurmen perustamisen yhteydessä kylvämällä heinänsiemen suojaviljaan. Kylvetty heinä-kasvusto helpottaa ongelmakasvien hallin-taa, mutta voi viiden ensimmäisen vuoden aikana perustamisesta heikentää kohteen lajirunsausta (Kleijn ym. 1998)

Alueellisesti otantalohko-kohtaiset laji-keskiarvot vaihtelivat selkeästi. Otokoko vaikuttaa lajikertymään, mutta tässä tutki-muksessa myös maantieteellisten erojen vai-kutukset lajikertymään ja lajiston eroavuuk-siin erottuivat. Pohjanmaan vähäisempi laji-määrä tuli esille kaikissa tarkasteluissa. Pohjanmaan kasvistossa eteläiset ja pohjoiset lajit kohtaavat toisensa. On monia eteläisiä kasvilajeja, jotka saavuttavat täällä kasvualueensa rajan. Ruohoja ja heiniä joita tavataan vielä tässä vyöhykkeessä, mutta harvoin jos lainkaan pohjoisempana, on iso joukko. Vil-jelysmaiden lajeista voidaan nimetä pelto-ohdake (*Cirsium arvense*) ja peltovalvatti (*Sonchus arvensis*). Rinnan näiden eteläis-ten lajien kanssa esiintyy pohjoisia lajeja. Pohjoisten lajien määrä ei kuitenkaan korvaa lajistosta poisjääneiden eteläisten kas-vien lajimäärää (Kalliola 1973).

Taulukko 2. Yleisimpien niittyindikaattorilajien (Pykälä 2001) yleisyys neljällä maantieteellisellä alueella. Luku kertoo kuinka monella prosentilla lohkoista laji esiintyi.

Lounais-Suomi		Etelä-Suomi		Pohjanmaa		Itä-Suomi	
Laji	%	Laji	%	Laji	%	Laji	%
keltamatara	23	peurankello	15	mesimarja	33	peurankello	20
aholeinikki	12	aholeinikki	7	metsälauha	16	keto-orvokki	12
mäkikaura	7	keltamatara	6	kanerva	13	puolukka	11
ketoneilikka	5	musta-apila	6	puolukka	13	kanerva	8
metsälauha	4	ketoneilikka	5	ketosilmäruoho	9	metsälauha	8
idänukonputki	4	metsälauha	4	nurmitatar	6	metsätähti	8
peurankello	3	rantatädyke	4	sykeröpiippo	5	mustikka	8
keto-orvokki	2	syylälinnunherne	3	oravanmarja	3	kevätpiippo	7
sikoangervo	2	kevätpiippo	3	mustikka	3	oravanmarja	7
nuokkukohokki	2	nurmitatar	3	variksenmarja	1	mesimarja	6
mesimarja	2	hakarasara	2	metsätähti	1	ketoneilikka	4

Pellon talvikasvipeitteisyyden vaikutuksista peltojen reuna-alueiden kasvilajistoon on vaikea tehdä johtopäätöksiä. Monivuotinen kasvusto sinänsä ei vaikuttane; todennäköisesti lajirunsauteen vaikuttaa monivuotisiin nurmilohkoihin rajoittuvilla pientareilla tapahtuva säännöllinen niitto ja niittojätteen pois kerääminen, mikä ainakin Itä-Suomen otantalohkoilla näytti olevan melko yleinen käytäntö. Muilla tutkimusalueilla niittokarho oli harvoin kerätty pois, vaikka kohde olisikin niitetty.

Pientareen ja suojakaistan perustamistapa ja peltojen viljelyhistoria vaikuttavat alueen kasvilajiston valikoitumiseen. Niitä ei tässä tutkimuksessa kuitenkaan selvitetty. Mytvas 1:ssä suojakaistojen perustamista- van vaikutuksia monimuotoisuuteen tutkittiin. Tutkimuksen mukaan lajistollisen monimuotoisuuden kannalta luontaisesti perustettu suojakaista on parempi vaihtoehto kuin kylvetty (Tarmi & Helenius 2002).

Eri alueita tarkasteltaessa poikkeavaa oli, ettei Itä-Suomen pientareilla esiintynyt selkeästi valtalajeja kuten muilla alueilla. Itä-Suomen otantalohkojen lajikeskiarvo oli myös huomattavasti suurempi kuin muiden alueiden. Tätä tutkimusaluetta luonnehtivatkin nurmivaltaisuus ja siihen liittyvä peltonvieruskohteiden hoito.

Maatalouden ympäristötukea edeltäneenä aikana avo-ojien pientareiden pinta-ala väheni vuosikymmenien ajan muun muassa salaajituksen takia.

Lajiston ja runsaussuhteiden muutokset ensimmäisen ja toisen ohjelmakauden välillä

Piennartyyppien luokittelussa heinävaltaisten pientareiden, erityisesti Rönsyleinikki-Timotei -tyypin osuus oli kasvanut ensimmäiseltä tukikaudelta 1990-luvun loppupuolelta toiselle tukikaudelle 2000-luvun alkuun tultaessa. Yksivuotisia lajeja runsaasti sisältävien pientareiden vähentyminen oli odotettavissa. Lajiston muutoksista yksivuotisten lajien osuuden vähentyminen on suora seuraus häirinnän vähentymisestä. Yksivuotiset lajit ovat tyypillisiä r-strategian lajeja, jotka lisääntyvät ja leviävät tehokkaasti siemenistä, mutta muokkauksen loputtua syrjäytyvät monivuotisten tieltä. Mesiangervo-Rönsyleinikki sekä Kastikka-Ruokohelpi -tyypit ovat ominaisia kosteille ja luontaisesti reheville kohteille. Näiden tyyppien vähentyminen voi johtua mm. kosteiden törmien jäämisestä pois viljelystä tai esimerkiksi pellonkuivatuksen tehostumisesta. Tutkimusten vertailussa on muistettava, että otantalohkot eivät sijainneet samoilla paikoilla ja lisäksi vertailua vaikeutti tutkimusten otantamethodien erot.

Lajistojen samankaltaisuutta kuvaava Sörensenin indeksi kertoi ajallisesta muutoksesta alueiden lajistossa. Mitä lähempänä arvo on yhtä, sitä samankaltaisempaa alueen kasvilajisto on pysynyt. Samaa asiaa mittaa yhteisten lajien prosenttiosuus. Eri otantalohkojen osalta suurimmat muutokset lajistossa ovat tapahtuneet Lestijoen alueella ja vähiten on muuttunut Nurmijärven alueen lajisto. Jälleen tuloksen luo-



Juha Tiainen

tettavuutta vähentää ja tulkintaa vaikeuttaa se, että otantojen kohteet ja menetelmät eivät olleet samat. Seurannan jatkuessa tätä ongelmaa voidaan vähentää.

Syitä lajistollisesti arvokasta niittyelinympäristöä indikoivien lajien vähäisyyteen

Juolavehna ja pelto-ohdake ovat peltojen haitallisimpia rikkakasveja ja molemmat leviävät tehokkaasti kasvullisesti, sekä myös siemenistä. Rikkavoikukat ja koiranputki eivät kestä säännöllistä muokkausta, joten pientareista on tullut niille ihanteellisia kasvupaikkoja. Yhteistä niin juolavehnälle, koiranputkelle kuin pelto-ohdakkeelle on, että pientareiden ja suojakaistojen säännöllinen niittäminen pitäisi niitä kurissa. Niittojäte pitäisi kerätä pois, sillä pelkkä niitto ei riitä juolavehnan ja pelto-ohdakkeen torjuntaan (Persson 1995, Kleijn 1996). Perssonin (1995) tutkimuksissa sekä niitto kerran, kaksi kertaa että kolme kertaa kesässä yhdistettynä niittojätteen poiskeruuseen lisäsi kasvien lajimäärää ja vähensi ns. ongelmakasveja. Jos niitetty kasvillisuus jätetään maatumaan, saattaa niitto pitkällä tähtäimellä jopa lisätä korkeita ja nopeasti kasvavia lajeja.

Pykälän (2001) mukaan lajin runsaus vaikuttaa sen indikaattoriarvoon. Vaikka monia yleisiä indikaattorilajeja kasvaa yleisesti mutta harvaluisina monenlaisilla paikoilla, eivät ne tällöin indikoi perinnebiotooppia. Niityn arvoa ei siis voi luokitella yhden indikaattorilajien satunnaisen esiintymisen perusteella. Kasveilla saattaa olla erilainen indikaattoriarvo muilla luontotyypeillä kuin kuivilla ja tuoreilla niityillä. Monet metsälajit ilmentävät niityillä esiintyessään, että kyseessä on todennäköisesti aito niitty eikä entinen pelto. Perinteinen niittikäyttö niukentaa useita metsälajeja, muttei hävitä niitä.

Niittyindikaattorilajeja esiintyi hyvin harvalukuisesti, ja niitä esiintyi vain joillakin otantalohkoilla. Esiintyvät indikaattorilajit olivat usein metsälajeja. Pientareiden arvo niitylajien kasvupaikkana on siis tällä hetkellä melko vähäinen. Pientareiden hoitamattomuus on samalla tavalla uhka pientareilla esiintyvälle niittykasveille, kuten se on aidoilla niityillä.

Johtopäätökset

Ympäristötuen vaikuttavuus

Pientareiden ja suojakaistojen ylläpito mahdollistaa peltojen reunavyöhykkeiden laajentumisen ja luo elinympäristöjä maatalousalueiden lajien säilymiselle. Kasvien osalta lajisto on jäänyt pientareilla ja suojakaistoilla melko yksipuoliseksi, mikä johtuu korkeakasvuisten ravinteisuutta suosivien ongelmakasvien yleisyydestä.

Peltoviljelmien lannoituksen vähentymisen ja tarkentumisen vaikutukset eivät näy lajistossa vielä vaan vasta vuosikymmenien aikajaksolla. Torjunta-aineiden käyttökiellon pientareilla pitäisi aiemman tiedon valossa lisätä kasvilajiston monimuotoisuutta. Käyttökiellon vaikutuksia on kuitenkin vaikea mitata ja erottaa muista tekijöistä. Lisäksi, vaikka herbisidien käyttö pientareilla on kielletty, tapahtuu ruiskutus-ten yhteydessä edelleen ja seurantalosten mukaan valitettavan yleisestikin torjunta-aineiden kulkeutumista pientareille kasveja selvästi vaurioittavina määrinä. Heinämäiset lajit kestävät hyvin yleisimpiä viljoilla käytettäviä herbisidejä, joten niiden kilpailuasema pientareiden valtalajeina on tältä osin turvattu niin kauan, kunnes ruiskutus-työn ja käytettävien ruiskujen tarkkuus riittää estämään tuulikulkeumat pientareille.

Lajistossa ei ole odotettavissa nopeasti merkittäviä muutoksia, ellei pientareiden ja suojakaistojen hoitokäytäntöihin tule suuria muutoksia. Niitto ja niittojätteen pois kerääminen vaikuttaisivat nopeimmin ja voimakkaimmin pientareiden lajistoon. Työtekniisesti kapeiden pientareiden ja suojakaistojen hoito on hankalaa, mikä on varmaan-kin yleisin syy niiden hoitamattomuuteen muilla paitsi rehunurmilohkoilla, joilla ne niitetään tai tulevat laidunnetuiksi pelto-lohkon osana.

Ma ym. (2002) osoittivat Nurmijärven alueen suojakaistoilla, että suojakaistojen leventäminen kasvatti viiden ensimmäisen metrin osalta lajimäärää nopeammin kuin suojakaistan pinta-alan lisäys sitä pidentämällä. Ainakin suojakaistojen osalta leventäminen 5 m:iin helpottaisi myös hoitoniit- tojen suorittamista. Lajien- sekä samalla vesiensuojelun (Rankinen ym. 2002) kan-

nalta nykyistä 'tasajako' tehokkaampaa, siis suojakaistan myötä viljelystä poistuvaa pinta-alayksikköä kohden, näyttäisikin olevan sijoittaa nykyistä leveämpiä suojakaistoja nykyistä harvempiin, mutta kriittisiin kohtiin pellon ja vesistön rajalla.

Tulokset viittasivat vahvasti aurinkoisten metsävieruspiennarten arvoon lajirunsaana kohteina. Tulisikin harkita toimenpiteitä, joilla voitaisiin tukea monimuotoisuuskaistojen perustamista näihin osiin viljelyympäristöä.

Pientareiden ja suojakaistojen leventäminen 5 m:iin, sekä niiden hoito kasvuston poiskorjuulla esimerkiksi joka toinen vuosi vaikkapa perustuen lisätoimenpiteenä, olisivat ympäristötuen vaikuttavuutta lisääviä keinoja. Samalla ongelmakasvien leviäminen pientareilta viljelyksille vähentyisi. Niittoa voidaan pientareiden ja suojakaistojen osalta ja oikein ajoitettuna pitää ensisijaisesti biodiversiteetin hoitotoimenpiteenä, mutta samalla saadaan ravinteisuutta ja vesistökuormitusta osaltaan vähennetyksi, sekä lisäksi saadaan etua rikkakasvien hallinnassa.

Mytvas 2:n otannat kohdistuivat viljelyympäristön puoliluonnontilaisiin ympäristöihin yleensä, eivät erityisesti ympäristötuen toimenpiteinä luotuihin ja ympäristötuella ylläpidettäviin kohteisiin. Tästä on sekä etua että haittaa. Otantajärjestely ei tue tukitoimenpiteiden välittömien biodiversiteettivaikutusten havaitsemista. Toisaalta se on sovelias pitkän aikavälin biodiversiteetti-kehityksen seurantaan tavanomaisessa suomalaisessa viljelyympäristössä.



Milko Kuussaari

Monivuotisille kesantopelloille voi kehittyä monipuolista kukkakasvillisuutta, kun olosuhteet ovat suotuisat. Hali-
konjoen varrella sijaitsevan kesannon kukkarunsaus johtuu hiekkapohjaisesta maasta ja rinnepellon auringonpaisteisesta sijainnista.

Kirjallisuus

- Bobbink, R. & Willems, J. H. 1991: Impact of different cutting regimes on the performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch chalk grassland. *Biological Conservation* 56: 1-21.
- Dähler, W. 1992: Long term influence of fertilization in a Nardetum. The management of great quantities of data from permanent plots. *Vegetatio* 103: 135-140.
- Hegg, O., Feller, U., Dähler, W. & Scherrer, C. 1992: Long term influence of fertilization in a Nardetum. Phytosociology of the pasture and nutrient contents in leaves. *Vegetatio* 103: 151-158.
- Kleijn, D. 1996: The use of nutrient resources from arable fields by plants in field boundaries. *Journal of Applied Ecology* 33: 1433-1440.
- Kleijn, D., Joenje, W., Le Coeur, D. & Marshall, E. J. P. 1998: Similarities in vegetation development of newly established herbaceous strips along contrasting European field boundaries. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 68: 13-26.
- Kleijn, D. & Verbeek, M. 2000: Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. *Journal of Applied Ecology* 37: 256-266.
- Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. WSOY Porvoo-Helsinki.
- Ma M., Tarmi S. & Helenius J. 2002: Revisiting the species-area relationship in a semi-natural habitat: floral richness in agricultural buffer zones in Finland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 89: 137-148.
- Persson, T. S. 1995: Management of Roadside Verges: Vegetation Changes and Species Diversity. Swedish University Of Agricultural Sciences, Department of Ecology and Environmental Research. Uppsala. Report 82.
- Pykälä, J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö*. 495: 1–205
- Rankinen, K., Tattari, S. & Rekolainen, S. 2002: Modelling of vegetative filter strips in catchment scale erosion control. *Agricultural and Food Science in Finland* 10: 99-112.
- Silvertown, J. 1980: Leaf-canopy-induced seed dormancy in a grassland flora. *New Phytologist* 85: 109-118.
- Tarmi, S. & Helenius J. 2002: Maatalouden ympäristöohjelman mukaisten piennarten ja suo-
jakaistojen toteutuminen sekä niiden kasviyhteisöjen monimuotoisuus. Helsingin Yli-
opisto. Soveltavan Biologian laitos julkaisu n:o 9.
- Tarmi, S., Tuuri, H. & Helenius, J. 2002: Plant communities of field boundaries in Finnish farm-
land. *Agricultural and food science in Finland* 11: 121-135.

4.2 Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla

Mikko Kuussaari ja Janne Heliölä
Suomen ympäristökeskus

Mikko Kuussaari



Pietaryrtin kukalla ruokaileva loistokultasiipi (*Lycaena virgaureae*) oli yksi monista esiintymisessään niityille painottuneista perhoslajeista. Useimmista etelään painottuneista niitylajeista poiketen loistokultasiipi esiintyi runsaimpana Pohjanmaan tutkimusalueilla.

Noin 70 % Suomen päiväperhosista elää maatalousympäristössä (Pitkänen ym. 2001) ja myös suuri osa suomalaisesta päiväperhosiin kohdistuneesta tutkimuksesta on tehty maatalousympäristössä. Kuitenkin varsinaisia maatalouden toimenpiteiden vaikutuksia perhosiin on tutkittu Suomessa suhteellisen vähän. Kattava katsaus maatalousympäristön päiväperhosista ja niihin kohdistuneesta suomalaisesta ja ulkomaisesta tutkimuksesta julkaistiin vuonna 2000 (Pitkänen 2000) ja hieman täydennettynä ja englanniksi käännettynä vuonna 2001 (Pitkänen ym. 2001).

Viimeisen kymmenen vuoden aikana maatalousympäristön perhostutkimusten määrä on ollut kasvussa. Vuonna 1999 aloitettiin Suomen ympäristökeskuksen koordinoima maatalousympäristön päiväperhosseuranta, jossa harrastajat laskevat perhosia vuosittain noin 40 vakiolinjalta (Kuussaari ym. 2000) ja jonka tuloksista raportoidaan vuosittain (Kuussaari ym. 2001, 2002, 2003a, Heliölä ym. 2004a). Maatalousympäristön päiväperhosten levinneisyysmuutoksista on saatu tietoa myös valtakunnallisesta päiväperhosseurannasta (Marttila ym. 2001, Saarinen ym. 2003). Vuonna 2002 ilmesty-

neessä väitöskirjassa (Saarinen 2002a) selvitettiin päiväperhosten monimuotoisuutta ja siihen vaikuttavia tekijöitä kaakkoissuomalaisilla maatalousalueilla (Saarinen ym. 1998, Saarinen 2002b, Saarinen & Jantunen 2002, 2003).

Muut maatalousympäristön perhostutkimukset ovat tyypillisesti kohdistuneet erilaisten niittyjen lajistoon ja hoitoon sekä yksittäisten lajien esiintymiseen. Niittyjen perhosyhteisöjä ja erityisesti laidunnuksen merkitystä niittyjen hoitokeinona tutkittiin kansalliseen biodiversiteetin tutkimusohjelmaan (FIBRE) kuuluneessa hankkeessa vuosina 2000–2002 (Mutanen 2002, Paukkunen 2004, Paukkunen ym. 2004, Pykälä ym. 2004, Pöyry & Mutanen 2004, Pöyry ym. 2004a, 2004b). Lisäksi monen yksittäisen niityperhoslajin ekologiaa ja esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä maatalousalueilla on tutkittu monipuolisesti viimeisen kymmenen vuoden aikana (esim. Hanski ym. 1995, Wahlberg ym. 1996, Jantunen ym. 1997, Klemetti & Wahlberg 1997, Heino ym. 1998, Wahlberg 1998, Hanski 1999, Heliölä ym. 2000, Välimäki ym. 2000, Luoto ym. 2001, 2002). Yksittäisten lajien metapopulaatiotutkimuksissa on selvitetty mm. lajien liikkumista niitty-

laikkujen välillä, joka on tärkeä alueellisten perhoskantojen elinvoimaisuuteen vaikuttava tekijä (Hanski ym. 1994, Kuussaari ym. 1996, 1998, Wahlberg ym. 2002, Välimäki & Itämies 2003).

Ekologisesti hyvin tunnettuna ja monilajisena eliöryhmänä päiväperhoset ovat monimuotoisuustutkimuksissa usein käytetty indikaattorilajiryhmä (Ehrlich 2003, OECD 2003). Suomessa päiväperhoset ovat yksi kolmesta maatalousympäristön lajistollisen monimuotoisuuden indikaattoreihin sisällytetyistä indikaattorilajiryhmistä (Maa- ja metsätalousministeriö 1999, Yli-Viikari ym. 2003). Päiväperhosten soveltuvuutta indikaattoreiksi lisää se, että ne ovat suhteellisen helposti tunnistettavissa maastossa. Lisäksi päiväperhoskantojen seurantaan on olemassa kansainvälisesti laajassa käytössä oleva standardimenetelmä, linjalaskenta (Pollard 1977, Pollard & Yates 1993).

Suomessa linjalaskennoissa havainnoidaan usein päiväperhosten ohella myös muita päiväaktiivisia suurperhosia, jotka ovat laskettavissa lähes samalla vaivalla ja yhtä luotettavasti kuin varsinaiset päiväperhoset (Kuussaari ym. 2000, Kuussaari ym. 2003b, Ikävalko ym. 2004). Muiden suurperhosten sisällyttäminen laskentoihin kasvat-
taa maatalousalueilta havaittavan lajimäärän yli kaksinkertaiseksi. Myös yksilömäärä kasvaa usein lähes kaksinkertaiseksi riippuen siitä, missä määrin laskentoihin sisältyy piennarelinympäristöjen lisäksi niitymäisiä elinympäristöjä (Kuussaari ym. 2003b, Heliölä ym. 2004a).

Päiväperhosten käyttöarvoa monimuotoisuuden indikaattoreina lisää se, että maatalousympäristössä havaittavat 74 lajia voidaan jakaa ekologiin ryhmiin lajien pääasiallisen elinympäristön mukaan. Pitkänen ym. (2001) jaottelivat maatalousympäristön päiväperhoslajit kolmeen ryhmään: 1) peltojen, pihapiirien ja joutomaiden (8 lajia), 2) niittyjen (34 lajia) sekä 3) metsien reunojen ja metsäaukioiden lajeihin (32 lajia). Ekologisten ryhmien sisällä voidaan erikseen tarkastella taantuneita, vakaita ja runsastuneita lajeja (Huldén ym. 2000, Pitkänen ym. 2001, Kuussaari ym. 2004a).

Varsinaisia maatalouden ympäristötuen vaikuttavuutta selvittäviä perhostutkimuksia on tehty Suomessa vähän ennen nyt raportoitavaa Luonto-Mytvas -hanketta. Eri pölyttäjähönteisryhmien määriä luonnonmukaisesti (luomu) ja tavanomaisesti viljeltyjen peltojen pientareilla selvittäneessä tutkimuksessa havaittiin, että perhosten keski-

määräiset laji- ja yksilörunsaudet olivat luomupeltojen pientareilla huomattavasti suurempia kuin tavanomaisesti viljeltyjen peltojen pientareilla (Bäckman ym. 2004). Tässä raportoitavan satunnaisuututkimuksen ohella Luonto-Mytvas -hankkeeseen sisältyy perhostutkimuksia myös luonnonmukaisen tuotannon ja perinnebiotooppien hoidon erityistuen vaikuttavuutta selvittämissä osatutkimuksissa. Luomututkimuksen tulokset on esitetty omassa luvussaan toisaalla tässä raportissa (luku 4.6).

Osittain Mytvas-rahoituksella toteutettujen perinnebiotooppitutkimusten perhostuloksista on valmistunut useita raportteja (Mutanen 2002, Paukkunen 2004, Paukkunen ym. 2004, Pykälä ym. 2004, Pöyry & Mutanen 2004, Pöyry ym. 2004a, 2004b), joiden keskeiset tulokset on koottu yhteen tuoreiden niittyjen tutkimuksia esittelevään raporttiin (Kuussaari ym. 2004b). Manner-Suomen ympäristötuen vaikutuksia selvittävän Mytvas-hankkeen rinnalla ympäristötuen vaikutuksia perhosten monimuotoisuuteen on tutkittu myös Ahvenanmaalla (Heliölä ym. 2004b), jossa on oma Manner-Suomesta eroava ympäristötukijärjestelmä (Kuussaari ym. 2004c).

Tutkimuksen tavoitteet ja raportin rakenne

Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa

- kattava kuva päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten lajistollisen monimuotoisuuden vaihtelusta tavallisilla eteläsuomalaisilla maatalousalueilla ja täten tietoa perhosten monimuotoisuuden perustasosta, jonka kehitystä voidaan jatkossa seurata.
- tietoa perhosten lajistollisen monimuotoisuuden vaihtelua aiheuttavista ympäristötekijöistä.
- tietoa ympäristötuen toimenpiteiden merkityksestä perhosten lajistolliselle monimuotoisuudelle.

Tässä raportissa esitellään aluksi, minkälaiset otannat perhosten osalta tehtiin vuosina 2000–2003 ja minkälaisia erityistavoitteita liittyi eri vuosien otantoihin. Tulosten osalta tarkastellaan perhosten yhteisökoostumuksen ja lajistollisen monimuotoisuuden maantieteellistä vaihtelua ja sen jälkeen monimuotoisuuden vaihtelua suomalaisilla maatalousalueilla yleisten elinympä-

ristöjen välillä. Niittyjen, pellonpientareiden ja metsänreunojen osalta elinympäristöjen välinen vertailu tehdään neljällä maantieteellisellä alueella erikseen. Tämän jälkeen tarkastellaan elinympäristön paikallisen laadun ja hoidon vaikutusta perhoslajien monimuotoisuuteen erikseen kolmessa elinympäristössä: niityillä, pientareilla ja viherkeannoilla. Lopuksi tarkastellaan perhoskantojen havaittua kehitystä seuranta-alueilla vuosina 2001–2003.

Tulokset auttavat arvioimaan ympäristötuen merkitystä perustoimenpiteissä edellytettävän suojakaistojen ja pientareiden perustamisen, niittyjen hoidon (perinnebiotooppien hoito) sekä luonnon monimuotoisuuskohteiden säilyttämisen (perustoimenpiteiden monimuotoisuuden säilyttämisvelvoite ja luonnon monimuotoisuuden erityistuki) kannalta. Lisäksi tulosten pohjalta voidaan arvioida ympäristötuen toimenpiteiden kehittämistarvetta, esimerkiksi tarkastelemalla, mitä lajistollisesti runsaita ja potentiaalisesti tukikelpoisia alueita jää nykyisen ympäristötuen toimenpiteiden ulkopuolelle.

Osa tässä raportissa esitettävistä tuloksista on luonteeltaan alustavia ja osaa tarkasteluista tullaan jatkossa syventämään perusteellisemmilla tilastollisilla analyyseillä. Tar-

kennettuja analyysejä tullaan julkaisemaan tieteellisinä artikkeleina ja Luonto-Mytvasen loppuraportissa nykyisen ympäristötutkikauden päätyttyä. Loppuraporttiin saadaan myös kahteen laajaan otantaan perustuvaa tietoa perhosten monimuotoisuuden kehityksestä eteläsuomalaisilla maatalousalueilla vuosina 2001–2005.

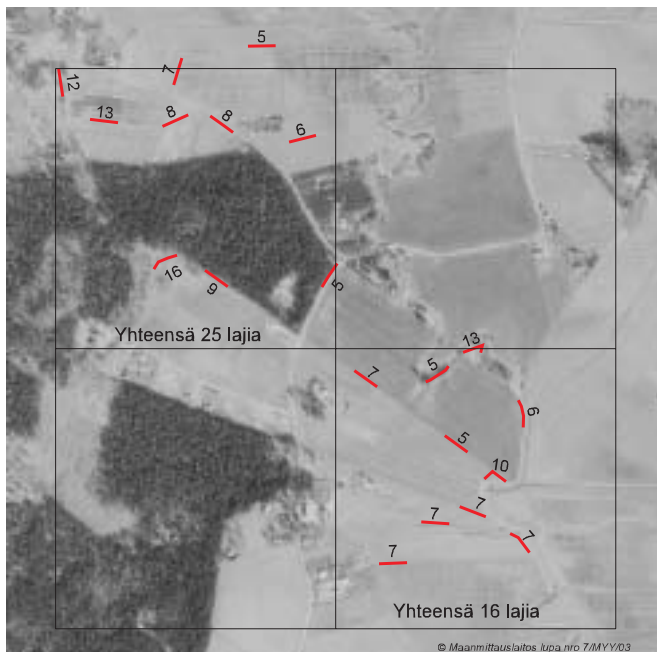
Aineisto ja menetelmät

Perhosaineiston keräysmenetelmä

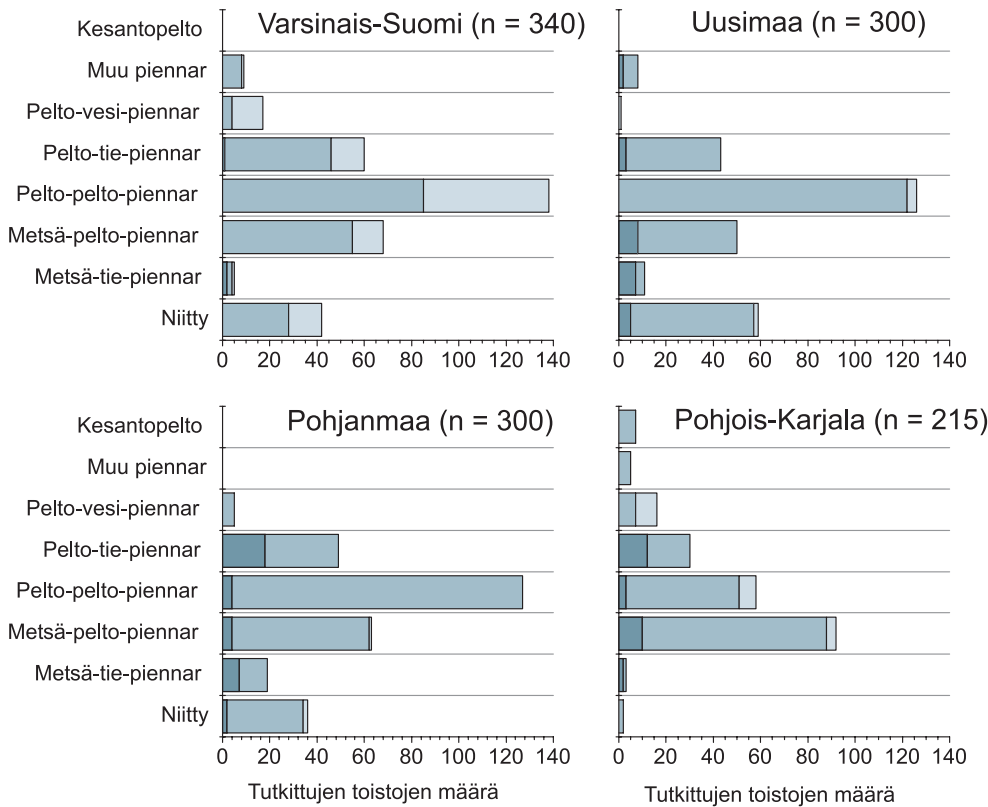
Perhosaineisto kerättiin käyttäen linjalaskentamenetelmää (Pollard & Yates 1993), jossa laskija kävelee maastoon sijoitettua vakiolinjaa pitkin rauhallista vauhtia ja kirjaa edessään olevalta kuvitteelliselta 5 x 5 metrin ruudulta havaitsemansa perhoset muistiin. Päiväperhosten lisäksi tässä tutkimuksessa laskettiin myös muut linjalla havaitut suurperhoset sekä pikkuperhosiin luettavat punatäpläperhoset. Laskennoissa noudatettiin maatalousympäristön päiväperhosseurannassa käytettyjä laskentaohjeita (Kuussaari ym. 2000), joissa on esimerkiksi määritelty sääolot, joiden vallitessa laskenta voidaan suorittaa.

Perinteisistä englantilaismallisista laskentalinjoista poiketen Mytvas-linjat perustettiin siten, että laskentalohkot sijaitsivat toisistaan erillään ja olivat vakiopituisia. Tällä tavoin laskentalohkot tuottivat keskenään vertailukelpoisempaa tietoa ja paremmin toisistaan riippumattomia otoksia verrattuna peräkkäin sijaitseviin eri pituisiin lohkoihin. Laskentalohkot sijoitettiin maastoon siten, että kukin lohko tuotti tietoa vain yhdestä mahdollisimman tasalaatuisesta elinympäristötyypistä. Kullekin neliökilometrin kokoiselle tutkimusruudulle sijoitettiin 50 metrin mittaisia laskentalohkoja yhteensä 20 kappaletta siten, että kahdelle ruutuneljännekselle sijoitettiin 10 laskentalohkoa kummallekin (kuva 1).

Tutkimuslinjat pyrittiin laskemaan 7 kertaa kesässä noin kahden viikon välein siten, että ensimmäinen laskenta tehtiin toukokuun jälkimmäisellä puoliskolla ja viimeinen laskenta elokuun jälkimmäisellä puoliskolla. Jokaisen laskennan yhteydessä kerättiin tietoja myös laskennan aikaisesta säätilasta. Lämpötila, pilvisuus ja tuulisuus kirjattiin laskentalinjan alussa ja lopussa. Lisäksi laskennan aikainen aurinkoisuus (% laskenta-ajasta auringon paisteesta) ja tuulisuus kirjattiin jokaiselta laskentalohkolta erikseen.



Kuva 1. Esimerkki 50 metrin pituisista laskentalohkoista koostuvasta 1000 metrin laskentalinjasta neliökilometrin kokoisella tutkimusruudulla Nurmijärven Lepsämässä. Ilmakuvaan on merkitty neljännesneliökilometrin otantaruu- tujen rajat sekä neljännesruuduissa havaitut päiväperhosten lajimäärät. Kunkin laskentalohkon viereen on merkitty lohkolta havaittujen päiväperhoslajien yhteismäärä vuonna 2001. Kuvan tutkimusruutu oli yhteensä 27:llä päiväperhoslajillaan yksi vuoden 2001 otannan runsaslajisimmista neliökilometrin ruuduista.



Kuva 2. Perhoslaskentalohkojen (n = 1155) sijoittuminen eri elinympäristöihin Etelä-Suomen eri osissa vuoden 2001 laajassa otannassa. Pylvään väri kertoo kosteus- eli kasvupaikkaolosuhteiltaan erilaisten laskentalohkojen määrät: tummansininen = kuiva, sininen = tuore ja vaaleansininen = kostea kasvupaikkatyyppi.

Tutkitut elinympäristöt

Jokaisella neljännesneliökilometrin ruudulla otantalohkoja pyrittiin sijoittamaan neljään elinympäristötyyppiin siten, että laidunnetulle tai laiduntamattomalle niitylle, peltojen väliselle pientareille, pellon ja tien väliselle pientareille sekä pellon ja metsän reunaan sijoitettiin mahdollisuuksien mukaan kaksi lohkoa kuhunkin. Loput otantalohkot painottuivat niihin avoimiin elinympäristöihin, joita kyseisellä tutkimusruudulla oli eniten tarjolla. Kuvassa 2 on esitetty tutkittujen lohkojen määrät eri elinympäristöissä erikseen neljällä maantieteellisellä alueella vuoden 2001 laajassa otannassa.

Valtaosan kaikista otantalohkoista muodostivat erilaiset kasvupaikkatyyppiltään tuoreet niityt ja pientareet. Niitä oli 81 % tutkituista niittylohkoista ja 80 % piennarlohkoista (kuva 2). Kasvupaikkatyyppiltään kuivia pientareita oli keskimääräistä enemmän metsän reunoissa sekä teiden varsilla. Kosteita pientareita puolestaan oli erityisesti peltoja halkovien valtaojien, purojen ja laajempien vesistöjen varsilla. Itä-Suomen pienipiirteisen maatalouden alue poikkesi Etelä- ja Lounais-Suomen sekä Pohjanmaan otanta-alueista siten, että monilla tutkimusruuduilla niittymäiset alueet puuttuivat kokonaan (kuva 2; luku 4.5). Tämän vuoksi Itä-Suomessa tutkituista 215 otanta-

lohkosta vain 2 oli niittyjä. Pienipiirteisestä maataloudesta johtuen Itä-Suomessa metsänreunapientareiden osuus kaikista tutkituista pientareista oli selvästi suurempi kuin muilla maantieteellisillä alueilla.

Lähes kaikki pysyviksi seuranta-alueiksi perustetut 1155 otantalohkoa sijaitsivat avoimilla tai puoliavoimilla viljelemättömillä alueilla. Vuonna 2001 tutkituista 1155 lohkosta vain 6 oli kesantopeltoja ja 4 kylvönurmia. Vuonna 2002 elinympäristötyyppien otantaa täydennettiin Uudella maalla siten, että laskentoja tehtiin laajemmin myös viljapelloilla ja monivuotisilla kesannoilla sekä peltoon rajoittuvilla hakkuuaukeilla ja kuusimetsissä (selostettu tarkemmin alla).

Perhosten monimuotoisuutta kuvaavat muuttujat

Pääosassa tämän raportin yhteenvetoja perhosten monimuotoisuutta on tarkasteltu erikseen päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten osalta. Tämä on perusteltua, koska näiden lajiryhmien suhteelliset runsaudet eri elinympäristötyypeillä (Heliölä ym. 2004a) ja mesikasvien käyttö eroavat toisistaan. Lisäksi laidunnuksen on todettu vaikuttavan niihin eri tavoin

(Kuussaari 2002). Kesantojen laadun merkitystä selvittävän analyysin osalta lajiryhmät kuitenkin yhdistettiin, koska havaitut yksilömäärät olivat pieniä molemmissa lajiryhmissä. Lisäksi maantieteellisen sijainnin ja elinympäristötyypin vaikutusta lajistokoostumukseen selvittävissä ordinaatiotarkasteluissa päiväperhoset ja muut päiväaktiiviset suurperhoset sisällytettiin samaan analyysiin.

Molempien perhosryhmien tuloksia on esitetty käyttäen seuraavia perhosmuuttujia: kokonaislaji- ja yksilömäärä, niittylajien (Pitkänen ym. 2001) laji- ja yksilömäärä sekä taantuneiden niittylajien yksilömäärä. Kokonaislaji- ja yksilömäärä ovat mukana kaikissa tarkasteluissa. Niittylajien ja taantuneiden niittylajien laji- ja yksilömäärät on esitetty vain osassa tarkasteluja.

Taulukko 1. Yhteenveto perhoslaskentalohkoilta mitatuista tai arvioituista ympäristön paikallista laatua kuvaavista muuttujista.

Lohkon ominaisuus	Luokittelu
Lohkon pituus	metreinä
Elinympäristötyyppi	1-12
Pientareiden tiedot	
- onko lohko piennarta?	kyllä/ei
- sijainti	1-5
- keskimääräinen leveys	metreinä
- rajoittuvan ojan tms. leveys	0-4
Kasvillisuuden valtakorkeus	>/<60cm
- keskimääräinen korkeus	cm, arvio
Kukkivat mesikasvit	
- yleisrunsaus kesäkuussa	0-4
- 3 runsainta lajia	1-4
- yleisrunsaus heinäkuussa	0-4
- 3 runsainta lajia	1-4
Lohkon suhde ympäristöönsä	
- keskikaltevuus	0-3
- rinteen vallitseva suunta	N/E/S/W
- avoimuus - suojaisuus	0-5
- alttius tuulelle	0-3
Lohkoon vaikuttavat toimet	
- laidunnus (ja ajankohta)	kyllä/ei
- laiduneläin	eläinlaji
- laidunnuspaine	0-3
- niitto (ja ajankohta)	kyllä/ei
- metsitys	kyllä/ei
- muu toiminta, 7 luokkaa	kyllä/ei
- viljelyn tms. käytön lopetus	vuosi
Niityn pinta-ala	m ² , arvio
Ympäriävän metsän ikä	1-3
Viereisen pellon viljelykasvi	5 luokkaa

Ympäristön laatua kuvaavat muuttujat

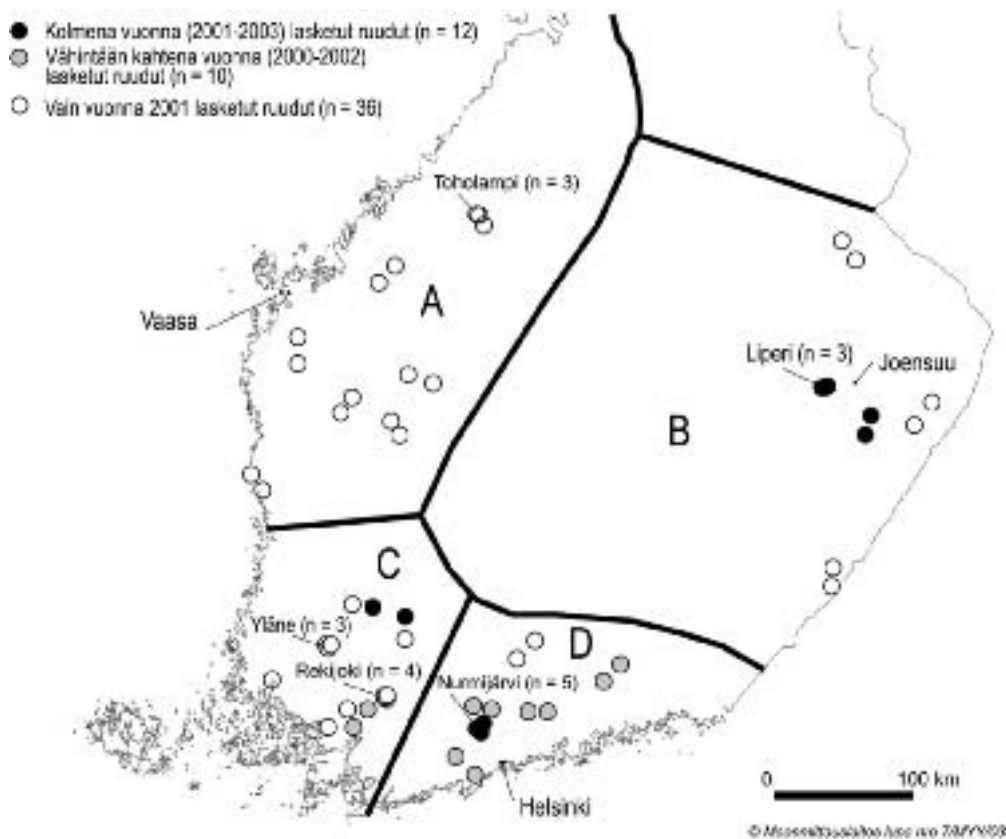
Kaikilta laskentalohkoilta kerättiin tietoa ympäristön paikallisesta laadusta mitaamalla tai arvioimalla joukko ympäristömuuttujia (taulukko 1). Nämä mittaukset tehtiin ympäristömuuttujasta riippuen kesän eri aikoina perhoslaskentojen yhteydessä. Keskeisiä ympäristömuuttujia olivat lohkon elinympäristötyyppi, sen kosteusolot (ts. kasvupaikkatyyppi), mahdolliset hoitotavat (laidunnus, niitto, raivaus), kasvillisuuden korkeus, kukkivien mesikasvien runsaus sekä pientareen sijainti ja leveys. Lohkoilta kerättyjen ympäristömuuttujatietojen perusteella voitiin tutkia ympäristön laadun merkitystä perhosten monimuotoisuudelle. Useampana vuonna tutkituilta linjoilta paikallista laatua kuvaavat muuttujat mitattiin/arvioitiin vuosittain. Osa ympäristömuuttujista on luonteeltaan sellaisia, että ne eivät yleensä muutu vuodesta toiseen. Näiden muuttujien osalta ensimmäisen vuoden jälkeen tarkistettiin vuosittain edellisen vuoden tietojen oikeellisuus.

Maastosta kerättyjen ympäristön laatua kuvaavien tietojen lisäksi tutkimusalueiden maatiloja koskevia tilastotietoja saatiin maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen (TIKE) tukisovelluksesta niiden tilojen osalta, jotka eivät ole kieltäneet tietojen antamista tutkimuskäyttöön. Lisäksi tutkimusalueiden maatiloilta kerättiin tietoa luonnon monimuotoisuuden liittyvistä toimista viljelijöille suunnatulla kirjekselyllä (luku 4.9). TIKEstä saatuja ja viljelijöiltä kysytyjä tietoja ei kuitenkaan ole käytetty tämän luvun tarkasteluissa.

Lisäksi perhosten monimuotoisuuden potentiaalisesti vaikuttavista seikoista kerättiin tietoa satunnaisuutututkimuksen maisemarakenneosiossa. Maisemarakenteen vaihtelua tutkimusalueilla ja sen merkitystä perhosten monimuotoisuudelle on tarkasteltu luvussa 4.5.

Eri vuosina toteutetut otannat ja niiden erityisavoitteet

Vuoden 2000 esitutkimus. Vuonna 2000 perhosia laskettiin 15:llä neliökilometrin ruudulla Etelä-Suomen otanta-alueella (kuva 3). Jokaisella alueella laskentoja tehtiin 20 erillisellä 50 metrin loholla, mutta toisin kuin seuraavina vuosina, lohkot oli sijoitettu koko neliökilometrin ruudun alueelle eikä vain kahdelle ruudun neljännekselle. Kaikilla alueilla laskenta tehtiin 5 kertaa kesän



Kuva 3. Vuosina 2000-2003 tutkittujen perhosten laskentalinjoiden sijainti neljällä maantieteellisellä otanta-alueella. Ainoastaan vuonna 2001 tutkitut alueet on merkitty avoimilla ympyröillä. Vuosina 2001, 2002 ja 2003 tutkitut alueet on merkitty mustilla palloilla ja vähintään kahtena vuonna vuosina 2000–2002 tutkitut harmaatäytteisillä ympyröillä.

aikana (15.5.–28.8.2000). Vuonna 2000 laskennat tekivät pääosin Jere Salminen ja Mikko Kuussaari (taulukko 2). Kaikilta lohkoilta kerättiin tietoa myös ympäristön laadusta. Maanomistajilta kysyttiin lupa tutkimuksen suorittamiselle ennen laskentalinjoiden perustamista maastoon. Laskentalohkojen alku- ja loppukohdat merkittiin värinauhoilla maastoon ja myös ilmakuvakopioille. Otantalohkojen myöhempää paikantamista varten laadittiin myös sanalliset paikannusohjeet.

Vuoden 2000 otannan tärkeänä tavoitteena oli testata ja kehittää perhosten otantamenetelmää siten, että se olisi seuraavana kesänä valmis sovellettavaksi laajemmassa, neljä maantieteellistä aluetta kattavassa otannassa sekä näiden alueiden jatkoseurannassa. Harjoitusvuosi olikin tarpeen, sillä käytäntö osoitti lohkojen sijoittamisen kokonaisen neliökilometrin alueelle tekevän laskennoista liian työläitä ja aikaa vieviä. Jotta 7 laskentaa oli mahdollista tehdä käytössä olleilla voimavaroilla kaikilla otanta-alueilla kesän aikana, oli lohkot jatkossa sijoitettava kullakin ruudulla suppeammalle alueelle.

Taulukko 2. Yhteenveto eri laskijoiden tekemistä perhoslaskentojen määristä eri maantieteellisillä alueilla vuosina 2000-2003.

Havainnoitsija	2000	2001	2002	2003	Yhteensä
Etelä-Suomi					
Alanen Eeva-Liisa		19			19
Englund Mikael ja Lasse	1				1
Haapala Kari	2				2
Heliölä Janne		13	20	23	56
Hyyryläinen Vesa	4				4
Jalava Harri	1				1
Kuussaari Mikko	10	11	6	10	37
Paukkunen Juhon	2				2
Salminen Jere	55	62			117
Vaittinen Mia			44		44
Lounais-Suomi					
Lindgren Sami		77			77
Myyrä Reijo		14			14
Vantanen Pekka		28	14	14	56
Pohjanmaa					
Kontiokari Seppo		87			87
Seppälä Keijo		14			14
Itä-Suomi					
Karhu Ali		77	35	35	147
Laskentoja yhteensä	75	402	119	82	678
Laskettuja ruutuja	15	58	17	12	
Laskentoja keskimäärin	5	6,9	7	6,8	

Seuraavina vuosina laskentalohkot sijoitettiin vain kahden neljännesneliökilometrin osaruudun alueelle (kuva 1). Tutkimusasetelman muutos tehosti samalla maisemarakenneosion tutkimusasetelmaa, koska jokaisen neliökilometrin ruudun sisältä saatiin näin kaksi vertailukelpoista maisematason toistoa (luku 4.5). Tutkimusasetelman muutoksen takia suurin osa otantalohkoista jouduttiin sijoittamaan tutkimusruutujen sisällä uusille paikoille vuonna 2001. Vuonna 2000 tutkittujen 15 neliökilometrin ruudun laskentalohkoista 5-11 lohkon sijainti (keskimäärin 7,1 lohkoa 20:stä) säilyi vanhalla paikallaan myös vuonna 2001.

Vaikka vuoden 2000 aineiston keräyksen tärkein anti oli otantamenetelmän testaamisessa ja säätämisessä jatkossa laajemmin sovellettavaksi, oli kerätty aineisto itsessäänkin niin laaja, että se mahdollisti analyysijä maatalousympäristön laadun merkityksestä perhosille. Tässä raportissa vuoden 2000 otannan tuloksia ei esitellä erikseen joi-takin tunnuslukuja lukuun ottamatta, koska vuoden 2000 keskeiset otannat toistettiin laajemmin tai muutoin kattavammin vuosina 2001 ja 2002. Vuoden 2000 tuloksia on esitelty jo aiemmissa julkaisuissa (Kuussaari ym. 2001, Kuussaari & Heliölä 2001, Kuussaari 2002, Kuussaari & Heliölä 2003, Kuussaari ym. 2004d).

Vuoden 2001 laaja otanta. Vuonna 2001 tehtiin ensimmäinen kaikki 58 neliökilometrin satunnaisruutua (kuva 3) käsittävä perhosotanta. Satunnaisruutututkimuksen tutkimusasetelmaa on selostettu tarkemmin jo tämän raportin Mytvas-tutkimuksen rakennetta esittelevässä osassa (luku 3).

Alun perin suunnitellusta 65 ruudun otannasta jouduttiin hieman tinkimään vuoden 2000 kokemusten pohjalta, jotta kaikilla alueilla oli mahdollista tehdä laskennat 7 kertaa kesän aikana. Seitsemän laskentakerran tavoitteessa onnistuttiin 58 ruudulla varsin hyvin, sillä neljää Pohjanmaan tutkimusruutua lukuun ottamatta alueet saatiin laskettua 7 kertaa toukokuun puolivälin ja elokuun lopun välisenä aikana. Perhosia laskettiin 15 alueella Etelä-Suomessa, 17 alueella Lounais-Suomessa, 15 alueella Pohjanmaalla sekä 11 alueella Itä-Suomessa. Vuonna 2001 perhosten laskentoihin osallistui 10 henkilöä (taulukko 2).

Laajan otannan tavoitteena oli tuottaa tietoa perhosten monimuotoisuuden perustasosta maatalousalueiden yleisissä elinympäristöissä Suomen eri osissa (kuva 2): Etelä- ja Lounais-Suomen maatalousvaltaisilla alueilla, Pohjanmaan viljelylakeuksilla sekä Itä-Suomen pienipiirteisemmän maatalouden alueilla. Otannan tarkoituksena oli muodostaa pohja perhosten monimuotoisuuden kvantitatiiviselle seurannalle jatkossa.

Pelkästään Mytvas-hankkeen voimavaroilla vuosittaista seurantaa on ollut mahdollista tehdä vain harvoilla alueilla, mutta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen rahoittaman ja pääosin perhosharrastajien vapaaehtoiseen työhön perustuvan maatalousympäristön päiväperhosseurannan kanssa on seuranta toistaiseksi saatu järjestettyä vuosittain yli kymmenellä alueella. Koko 58 satunnaisruudun otanta tullaan toistamaan osana Mytvas-hanketta vuonna 2005.

Viljelemättömät pellot pysyvät usein avoimina ja niitty-mäisinä pitkään, ellei niitä aktiivisesti metsitetä (Kuortane). Nykyisin vaatimattoman näköiset, heinävaltaiset viljelemättömät pellot ovat monesti viljelyaukeiden parhaita päiväperhosten elinympäristöjä perinteisten hoitettujen niittyjen käytyä harvinaisiksi.

Oiva Hakala/ Visuaalinen maisemaseuranta



Vuoden 2002 seuranta ja laajennettu otanta. Vuonna 2002 perhoslaskentoja jatkettiin seurantataroituksessa 17 alueella seitsemän kertaa kesän aikana. Laskentoja tehtiin kymmenellä Etelä-Suomen, viidellä Itä-Suomen ja kahdella Lounais-Suomen satunnaisuudulla (kuva 3). Uudellamaalla laskennoista vastasivat Mia Vaittinen, Janne Heliölä ja Mikko Kuussaari, Pohjois-Karjalassa Ali Karhu sekä Etelä-Hämeessä Pekka Vantanen (taulukko 2).

Lisäksi Mia Vaittinen keräsi Heliölä ja Kuussaaren avustuksella Uudellamaalta aineiston yliopistollista opinnäytetyötään varten. Tässä työssä selvitettiin eteläsuomalaisilla maatalousalueilla esiintyvien yleisten elinympäristötyyppien merkitystä päiväaktiivisille suurperhosille perustuen laajempaan eri elinympäristöjen otantaan kuin edellisen vuoden Mytvas-otannassa. Vuonna 2001 perustettujen niitty- ja pienarotantalohkojen ohella tutkittiin vertailukelpoisella tavalla 20 viljapeltoa ja viherkesantolohkoa sekä 10 peltoon rajoittuvaa hakkuuaukea- ja kuusimetsälohkoa (Vaittinen 2004). Näin tehty otanta tuotti kuvan perhosten monimuotoisuuden vaihtelusta koko maatalousalueiden elinympäristötyyppien kirjossa, mukaan lukien maatalousympäristön perhoslajien kannalta äärimmäisiä elinympäristöjä edustavat intensiivisesti viljeltyt pelot ja sulkeutuneet metsät.

Monivuotisten viherkesantojen osalta pyrittiin samalla selvittämään niiden laadun vaihtelun merkitystä perhosille. Tutkitut kesannot oli perustettu erilaisia heiniä ja apilaa sisältävällä nurmiseksi (Virolainen 1992, Maaseutukeskusten liitto 1992) 1–10 vuotta aikaisemmin. Kesannon iän lisäksi perhosten monimuotoisuuteen mahdollisesti vaikuttavina muuttujina kesannoilta selvitettiin tai arvioitiin pinta-ala (0,3–12,2 ha), mesikasvien määrä (kesä- ja heinäkuun yhdistetty arvio; luokka-asteikolla 0-8), tuulisuus (1–3) sekä se, niitettiinkö kesantoa tutkimusvuonna (90 % kohteista niitettiin), ja niiton ajankohta (1.7.–5.8.).

Vuoden 2003 seuranta. Vuonna 2003 perhoslaskentoja jatkettiin seurantataroituksessa 12 alueella: viidellä Etelä-Suomen, viidellä Itä-Suomen ja kahdella Lounais-Suomen otanta-alueen satunnaisuudulla (kuva 3). Uudellamaalla laskennoista vastasivat Janne Heliölä ja Mikko Kuussaari, Pohjois-Karjalassa Ali Karhu sekä Etelä-Hämeessä Pekka Vantanen (taulukko 2).

Tulokset

Vuosien 2000-2003 perhoslaskennoissa havaittiin yhteensä 61 päiväperhoslajia (32 314 yksilöä) ja 148 muuta suurperhoslajia (18 395 yksilöä). Taulukossa 3 on yhteenveto eri vuosina kerätyistä aineistoista.

Ympäristön laadun vaihtelu

Tutkittujen laskentalohkojen elinympäristön laatu vaihteli suuresti. Jokaiselta laskentalohkolta mitattujen tai arvioitujen ympäristömuuttujien perusteella laskentalohkot voitiin jakaa elinympäristötyyppeihin (kuva 2), joiden sisällä ympäristön laatua mitattiin erilaisilla jatkuvilla ja luokkamuuttujilla (taulukko 1). Kuvassa 4 on esitetty yhteenveto eräiden keskeisten ympäristön laatua kuvaavien muuttujien (mesikasvien runsaus, tuulisuus, pientareen leveys ja hoitotilanne sekä niityn hoitotilanne) vaihtelusta tutkimusalueilla vuonna 2001 (n = 1 155).

Mesikasvien runsaus vaihteli suuresti kaikissa elinympäristötyypeissä, mutta eniten mesikasveja oli niityillä (kuva 4a). Tuulisuus oli keskimäärin selvästi voimakkaampaa avoimilla pellon- ja tienpientareilla kuin

Taulukko 3. Yhteenveto vuosina 2000-2003 kerätyistä perhosaineistoista. Kaikki 58 tutkimusaluetta kattava aineisto kerättiin vain vuonna 2001. * Vuoden 2000 aineisto ei ole vertailukelpoista myöhempien vuosien aineistojen kanssa, koska laskentalinjoihin jouduttiin tekemään muutoksia keväällä 2001. Vuoden 2001 jälkeen laskentalohkojen sijainteihin ei ole tehty muutoksia.

	2000*	2001	2002	2003	2000-2003
Laskentalinjoja	15	58	17	12	58
Päiväperhoset					
Lajeja yhteensä	49	56	46	47	61
- linjalla keskimäärin	27,2	21,5	23,8	23,6	23
- linjalla vähimmillään	19	9	19	18	9
- linjalla enimmillään	31	30	31	29	31
Yksilöitä yhteensä	4170	17338	7123	3683	32314
- linjalla keskimäärin	278	299	419	307	317
- linjalla vähimmillään	126	56	186	155	56
- linjalla enimmillään	439	654	946	511	946
Muut suurperhoset					
Lajeja yhteensä	62	115	83	68	148
- linjalla keskimäärin	21,3	19,5	23,2	22,8	20,8
- linjalla vähimmillään	18	8	16	11	8
- linjalla enimmillään	27	37	36	32	37
Yksilöitä yhteensä	2455	10894	3590	1456	18395
- linjalla keskimäärin	164	188	211	121	180
- linjalla vähimmillään	91	31	59	50	31
- linjalla enimmillään	258	557	404	177	557

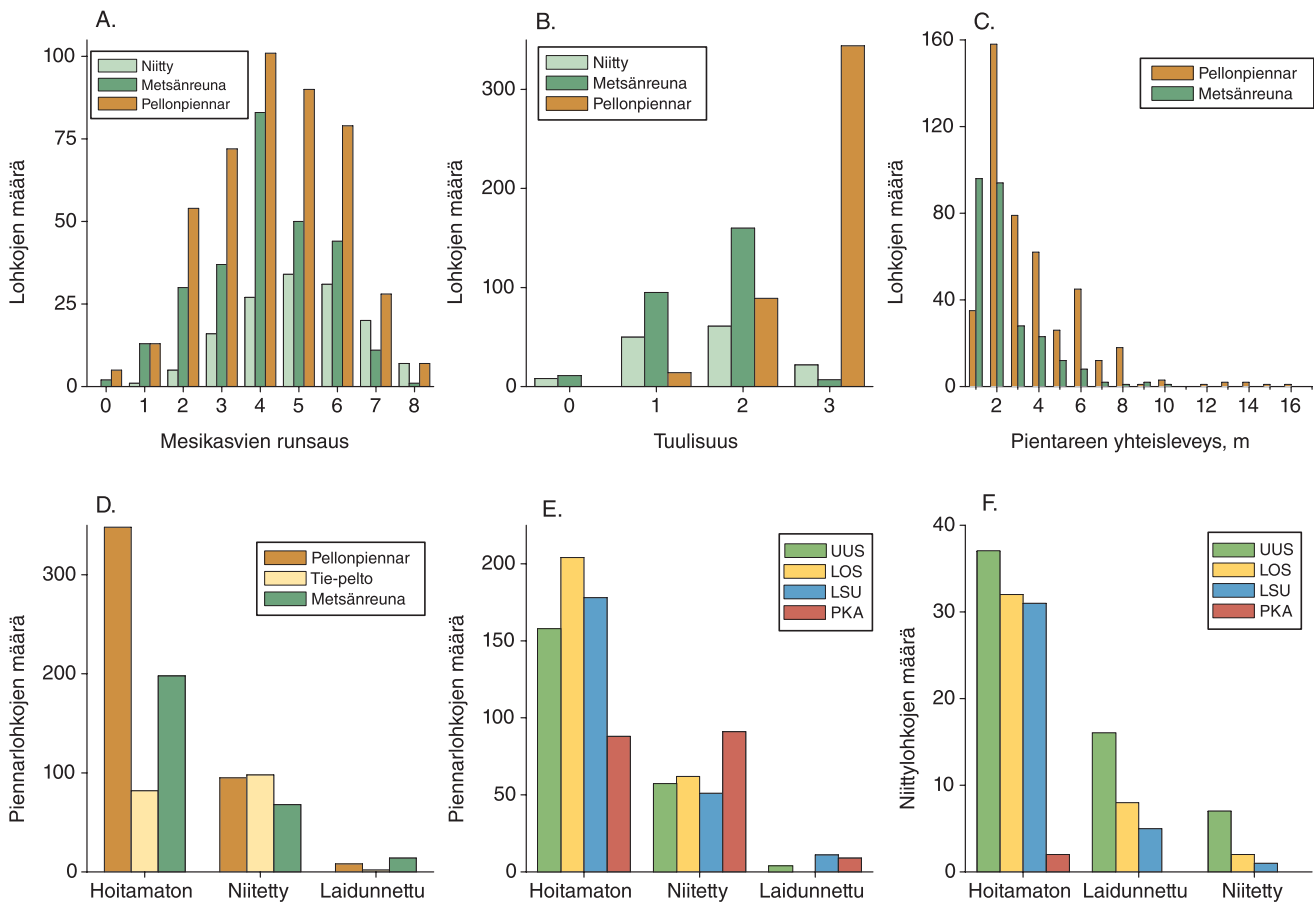
metsänreunoilla ja niityillä (kuva 4b). Laskentalohkojen arvioitu alttius tuulelle korreloi voimakkaasti perhoslaskentojen aikana lohkoilta arvioidun tuulen voimakkuuden kanssa.

Pääosa tutkituista pientareista oli kapeita sarkaojia reunustavia sekä pellon ja metsän tai pellon ja tien väliin jääviä viljelemättömiä monivuotisen kasvillisuuden kais-taleita. Yli tuhannesta tutkitusta pientareesta 79 % sijaitsi avo-ojan tai vesistön varrella. Ympäristötuen mukaista piennarta tai suo-jakaistaa (Maaseutukeskusten Liitto 2000) vaativia kohteita oli tutkituista pientareista arviolta yli 10 %, sillä 114 piennarta (11 % tutkituista pientareista) sijaitsi vähintään metrin levyisen avoveden äärellä.

Tutkitut peltojen väliset pientareet olivat keskimäärin leveämpiä kuin met-sään rajoittuvat pellonpientareet (kuva 4c). Valtaosalla tutkituista pientareista ei tehty hoitotoimia vuoden 2001 laajan otannan aikana (kuva 4d). Niitettyjen piennarlohkojen osuus oli selvästi suurin pellon ja tien välisillä pientareilla (59 %; peltojen välisillä pientareilla vain 26 %). Niitettyjen pientarei-den määrä oli muita maantieteellisiä alueita korkeampi Itä-Suomessa (kuva 4e), mikä

saattoi liittyä Itä-Suomen muita alueita kor-keampaan nurmipeltojen osuuteen. Pienta-reiden niittoajankohta vaihteli suuresti kesä-kuun alusta elokuun jälkipuoliskolle. Kes-kimääräinen ajankohta oli heinäkuun toi-sella viikolla. Niitetty kasvillisuus korjattiin talteen 64 % pellonpientareista, mutta vain 16 % teiden pientareista. Yhteensä 27 pien-narlohkoa (3 % kaikista pientareista) laidun-nettiin vuonna 2001. Ainakin osassa tapa-uksista laidunnus tapahtui syksyllä sadon-korjuun jälkeen päästämällä karja laidun-tamaan viljellyille pelloille ja samalla nii-den pientareille. Merkkejä samana vuonna tapahtuneesta vesakon raivauksesta havait-tiin 23 piennarlohkolla (2 % kaikista pienta-reista).

Tutkitut niitylaikut olivat keskimää-rin pienialaisia (mediaani 0,15 ha). Etelä- ja Lounais-Suomen sekä Pohjanmaan tutki-musruuduilta tutkittiin kultakin yli 30 niity-laikkua, mutta Itä-Suomen ruuduilta löytyi tutkittaviksi vain kaksi niityä (kuva 4f). Kaikista 139 tutkitusta niitystä 29 (21 %) lai-dunnettiin ja 10 (7 %) niitettiin vuonna 2001. Vastoin odotuksia sekä absoluuttisesti että suhteellisesti eniten laidunnettuja niittyjä oli Etelä-Suomessa ja vähiten Pohjanmaalla ja



Kuva 4. Yhteenveto ympäristön paikallisen laadun vaihtelusta perhosten laskentalohkoilla (n = 1 155) vuonna 2001: (A) mesikasvien runsaus, (B) tuulisuus, (C) pientareen leveys, (D) pientareiden hoitotapa ja (E) hoidon alueellinen vaihtelu, sekä (F) niittyjen hoitotilanne. UUS = Etelä-Suomi, LOS = Lounais-Suomi, LSU = Pohjanmaa ja PKA = Itä-Suomi

Itä-Suomessa (kuva 4f). Laidunnetut niityt olivat keskimäärin hieman muita niittyjä suurempia (mediaani 0,3 ha). Laidunnetuilla niityillä laidunnuspaine vaihteli hyvin heikosta voimakkaaseen. Laidunnuspainetta arvioitiin lähinnä vallitsevan kasvillisuuden korkeuden perusteella, ja sen takia laidunnuspaine korreloi voimakkaasti negatiivisesti kasvillisuuden korkeuden kanssa. Suurimpien niitymäisten elinympäristölaikkujen joukossa oli myös hylättyjä peltoja.

Peräkkäisinä vuosina tutkittujen otantalohkojen kohdalla havaittiin, että sekä niittyjen että pientareiden hoitotilanne (laidunnus tai niitto) vaihteli vuodesta toiseen. Ensimmäisenä vuonna laidunnetuista tai niitetyistä laskentalohkoista monet olivat toisena vuonna ilman hoitoa ja useat ensimmäisenä vuonna hoitamattomista kohteista niitettiin tai laidunnettiin toisena tutkimusvuonna. Kuitenkin yleisin tilanne sekä niittyjen että pientareiden kohdalla oli hoidon puuttuminen vuodesta toiseen.

Perhosyhteisöjen maantieteellinen vaihtelu

Maantieteellinen vaihtelu perhosyhteisöjen monimuotoisuudessa oli suurta. Tämä näkyi eroina tutkimusruutu- ja laskentalohkokohdaisissa laji- ja yksilömäärissä sekä lajistokoostumuksessa neljän tutkitun maantieteellisen alueen välillä.

Laji- ja yksilömäärät kasvoivat pohjoisesta etelään ja lännestä itään (taulukko 4). Päiväperhosten yhteislajimäärä oli suurin Itä-Suomessa, mutta suurimmat tutkimusruutukohtaiset laji- ja yksilömäärät havaittiin Etelä-Suomessa. Myös muita suurperhoslajeja ja -yksilöitä havaittiin tutkimusruututasolla eniten Etelä-Suomessa. Muiden suurperhosten lajirunsaudet olivat Lounais-Suomessa Itä-Suomea suurempia. Pohjanmaalla perhosten monimuotoisuus oli alhaisin kaikkien käytettyjen mittareiden mukaan (taulukko 4).

Perhosyhteisöjen lajistokoostumusta 58 neliökilometrin tutkimusruudun välillä vertailtiin käyttäen ei-metristä moniulotteista skaalausta (NMDS-ordinaatio). Kolmiulotteisessa NMDS-ordinaatiossa neljän maantieteellisen alueen tutkimusruudut erottuivat toisistaan lähes täysin erillisiksi ryhmikseen (kuva 5 a).

Itä-Suomen pienipiirteisen maatalouden tutkimusruudut ryhmittivät kuvassa oikealle (kuva 5a). Tämä liittyy siihen, että tutkimusalueiden akselin 1 arvot korreloivat voimakkaasti neliökilometrin tutkimusruu-



Kuva: Janne Helölä

Angervohopeatäplä (*Brenthis ino*) on runsas niittyjen ja pellonpientareiden laji.

Taulukko 4. Perhosaineiston keskeiset (A) linja- ja (B) lohko-kohtaiset tunnusluvut neljällä maantieteellisellä otanta-alueella vuonna 2001.

A. LINJAKOHTAISET TUNNUSLUVUT

	Lounais-Suomi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi
Laskentalinjoja	17	15	15	11
Päiväperhoset				
Lajeja yhteensä	43	45	39	49
- linjalla keskimäärin	21,1	25,3	16,3	24
- linjalla vähimmillään	14	19	9	19
- linjalla enimmillään	26	30	24	28
Yksilöitä yhteensä	4955	7267	3184	1932
- linjalla keskimäärin	291	484	212	176
- linjalla vähimmillään	181	334	93	56
- linjalla enimmillään	386	654	512	387
Muut suurperhoset				
Lajeja yhteensä	71	77	45	61
- linjalla keskimäärin	20,7	24,3	14,7	17,8
- linjalla vähimmillään	13	18	8	12
- linjalla enimmillään	28	37	24	26
Yksilöitä yhteensä	3252	3451	2215	1976
- linjalla keskimäärin	191	20	148	180
- linjalla vähimmillään	101	96	31	105
- linjalla enimmillään	294	479	557	401

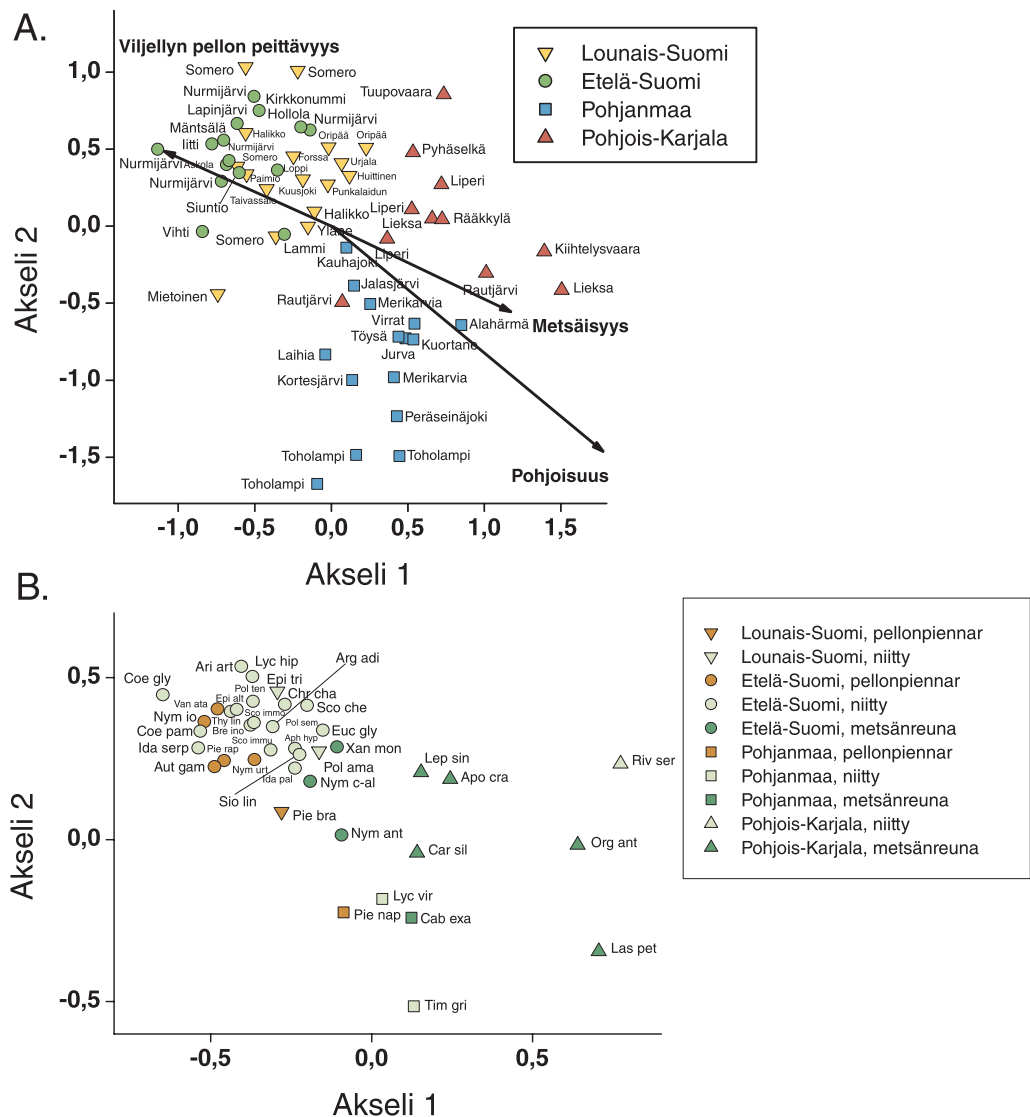
B. LASKENTALOHKOKOHTAISET TUNNUSLUVUT

	Lounais-Suomi	Etelä-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi
Laskentalohkoja	340	300	300	215
Päiväperhoset				
Lajeja				
- loholla keskimäärin	5,4	7,3	3,9	4,4
- loholla enimmillään	14	18	15	12
Yksilöitä				
- loholla keskimäärin	14,6	24,2	10,6	9,0
- loholla enimmillään	44	111	54	43
Muut suurperhoset				
Lajeja				
- loholla keskimäärin	3,9	4,6	2,8	3,7
- loholla enimmillään	14	12	11	14
Yksilöitä				
- loholla keskimäärin	9,6	11,5	7,4	9,2
- loholla enimmillään	69	60	91	89

dun metsäisyyden kanssa (kuva 5a). Tutkimusruudulla viljellyn pellon pinta-ala kasvaa metsäisyysgradientin kanssa päinvastaiseen suuntaan. Peltopinta-ala korreloi voimakkaan negatiivisesti tutkimusalueiden akselin 1 arvojen kanssa. Sen vuoksi viljelty peltopinta-ala oli suurin kuvan vasempaan laitaan painottuneilla Etelä- ja Lounais-Suomen tutkimusruuduilla. Kaikkein voimakkein kuvassa 5a näkyvä ympäristön laadun vaihtelu suunta oli yhtenäiskoordinaatein mitattu tutkimusruudun pohjoisuus. Tutkimusalueen pohjoisuus korreloi voimakkaan positiivisesti akselin 1 ja voimakkaan negatiivisesti akselin 2 arvojen kanssa. Näin ollen Pohjanmaan ja Itä-Suomen tutkimusalueet painoutuivat kuvassa alaoikealle ja Etelä- ja Lounais-Suomen intensiivisen maatalouden alueet ylävasemmalle. Toholammen kolme pohjoisinta tutkimusruutua erottuivat kuvan alareunassa omaksi ryhmäkseen.

Eri maantieteellisten alueiden tutkimusruutujen ryhmittymisen toisistaan erilleen kertoo lajistokoostumuksen eli lajien runsauden ja keskinäisten runsaussuhteiden eroista alueiden välillä. Ei-parametrinen MRPP-analyysi (Zimmerman ym. 1985, McCune & Mefford 1999) osoitti, että jokaisen tutkitun maantieteellisen alueen lajistokoostumus erosi tilastollisesti merkitsevästi kaikkien kolmen muun maantieteellisen alueen lajistokoostumuksesta ($p < 0,001$ kaikissa parittaisissa vertailuissa). Kuvasta 5b sekä taulukoista 5 ja 6 käy ilmi, miten eri lajit painoutuivat esiintymisessään maan eri osiin. Indikaattorilajianalyysin mukaan tilastollisesti merkitsevästi jollekin maantieteelliselle alueelle painottuneet lajit on merkitty kuvaan 5b sekä lihavoitu taulukoissa 5 ja 6. Taulukkoon 7 on merkitty, miten perhoslajeja on aikaisemmin luokiteltu niiden elinympäristöpreferenssin ja kannan kehityssuunnan mukaan (Pitkänen ym. 2001).

Kuva 5. Ei-metrinen moniulotteinen skaalaus (NMDS-ordinaatio) vuoden 2001 laskentalinjoille ($n = 58$) ja lajeille ($n = 44$). (A) Maantieteellisen alueen mukaan jaoteltujen tutkimusruutujen sijoittuminen kahden lajistokoostumuksen vaihtelua eniten selittäneen akselin suhteen. Nuolet osoittavat lajistokoostumuksen vaihtelun kanssa merkitsevästi korreloineiden ympäristömuuttujien vaihtelusuunnat ja nuolien pituudet korrelaatioiden suhteelliset voimakkuudet. (B) Suurperhoslajien sijoittuminen ordinaatiokuvaan. Mukana ovat lajit, jotka painoutuivat indikaattorilajianalyysin (Dufréne & Legendre 1997) mukaan esiintymisessään tilastollisesti merkitsevästi jollekin neljästä maantieteellisestä alueesta. Symbolien väri kertoo lajin pääasiallisen elinympäristötyypin Pitkäsen ym. (2001) luokittelun mukaan (ks. taulukko 7).



Indikaattorilajianalyysin (Dufréne & Legendre 1997, McCune & Mefford 1999) mukaan eniten lajeja painottui tilastollisesti merkitsevästi Etelä-Suomen otanta-alueelle (27 lajia; kuva 5b). Erityisesti monien niittyjen lajien (19 lajia), kuten idänniittyperhosen (*Coenonympha glycerion*), ketokultasiiven (*Lycaena hippothoe*) ja serpentiinimitarin (*Idaea serpentata*), esiintyminen painottui Etelä-Suomeen. Selkeästi Etelä-Suomen otanta-alueelle painottui myös viisi pellonpientareiden lajia (esimerkiksi neitoperhonen *Nymphalis io*, amiraali *Vanessa atalanta* ja nokkosperhonen *Nymphalis urticae*) ja kolme metsänreunojen lajia (herukkaperhonen *Nymphalis c-album*, suruvaippa *Nymphalis antiopa* ja mäkikenttämittäri *Xanthorhoe montanata*).

Toiseksi eniten lajeja painottui esiintymisessään Itä-Suomeen (6 lajia; kuva 5b). Näiden joukossa oli viisi metsänreunojen lajia (esimerkiksi pihlajaperhonen *Aporia crataegi*, mustatäplähiipijä *Carterocephalus silvicola* ja metsäpapurikko *Lasiommata petropolitana*) ja yksi niittyjen laji (puroyökkönen *Rivula sericealis*). Lounais-Suomeen ja Pohjanmaalle painottui esiintymisessään vain kolme lajia molemmille alueille. Erityisesti Pohjanmaan lajeja olivat lanttuperhonen (*Pieris napi*), loistokultasiipi (*Lycaena virgaureae*) ja suolaheinämittäri (*Timandra griseata*). Lounais-Suomeen painoutuivat kaaliperhonen (*Pieris brassicae*), hopeasinisiipi (*Polyommatus amandus*) ja synkkäraanumittäri (*Epirrhoe tristata*).

On huomattava, että vaikka perhoslajiston koostumuksessa oli selviä eroja maan eri osien välillä, niin yhdenkään runsaana esiintyneen perhoslajin havainnot eivät rajoittuneet pelkästään yhdelle maantieteelliselle otanta-alueella (taulukot 5 ja 6). Kolmestakymmenestä runsaimmasta päiväperhoslajista ja 30 runsaimmasta muusta suurperhoslajista molemmista 25 lajia oli sellaisia, joita havaittiin kaikilla neljällä maantieteellisellä alueella. Loputkin 10 runsasta lajia havaittiin kolmelta maantieteelliseltä alueelta neljästä.

Maantieteelliset erot lajien runsauksissa olivat selviä myös laskentalohkotasolla vertailtaessa eri alueiden lajimääriä ja lajistokoostumusta eri elinympäristötyyppien sisällä. Näitä eroja tarkastellaan tarkemmin alla elinympäristöjen välisen vertailun yhteydessä.

Taulukko 5. Runsaimmat eri maantieteellisillä otanta-alueilla havaitut päiväperhoslajit vuoden 2001 laajassa otannassa (yksilöä/1000 m laskentalinjaa kesän aikana). Indikaattorilajianalyysissä (Dufréne & Legendre 1997) tilastollisesti merkitsevästi jollekin maantieteelliselle alueelle painottuneiden lajien runsaus on lihavoitettu kyseisellä alueella.

Laji	Yksilöitä yhteensä	Etelä-Suomi	Lounais-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi
<i>Aphantopus hyperantus</i>	4821	140	89	39	59
<i>Pieris napi</i>	3286	60	47	86	26
<i>Nymphalis urticae</i>	1960	62	44	15	5
<i>Thymelicus lineola</i>	1431	45	38	5	3
<i>Nymphalis io</i>	1159	60	10	-	8
<i>Lycaena virgaureae</i>	832	15	8	25	9
<i>Erebia ligea</i>	469	10	3	10	10
<i>Brenthis ino</i>	422	16	7	3	2
<i>Polyommatus amandus</i>	333	6	11	2	3
<i>Gonepteryx rhamni</i>	326	8	3	3	11
<i>Ochlodes sylvanus</i>	267	7	4	3	5
<i>Coenonympha glycerion</i>	232	12	3	0,1	-
<i>Pieris rapae</i>	173	8,8	0,7	0,1	2,7
<i>Boloria selene</i>	135	1,2	1,8	3,4	3,2
<i>Polyommatus semiargus</i>	133	4,9	1,6	0,5	2,3
<i>Argynnis adippe</i>	112	4,1	2,1	-	1,5
<i>Polyommatus icarus</i>	107	3,2	2,8	0,5	0,3
<i>Plebeius argus</i>	104	0,2	1,5	5,0	0,1
<i>Lasiommata maera</i>	101	2,2	1,3	0,5	3,6
<i>Callophrys rubi</i>	97	1,4	1,1	1,9	2,8
<i>Carterocephalus silvicola</i>	91	0,8	1,3	0,5	4,7
<i>Nymphalis c-album</i>	86	2,9	0,8	0,1	2,6
<i>Argynnis aglaja</i>	78	1,1	1,7	1,5	0,9
<i>Nymphalis antiopa</i>	76	1,9	0,9	1,7	0,7
<i>Pieris brassicae</i>	67	1,0	2,1	0,4	0,9
<i>Leptidea sinapis</i>	46	0,9	0,4	0,1	2,2
<i>Plebeius idas</i>	42	0,3	0,2	2,1	0,3
<i>Vanessa atalanta</i>	40	1,5	1,0	-	0,1
<i>Anthocharis cardamines</i>	34	0,5	0,5	0,4	1,1
<i>Coenonympha pamphilus</i>	32	1,6	0,4	-	0,1

Taulukko 6. Runsaimmat eri maantieteellisillä otanta-alueilla havaitut muut suurperhoslajit vuoden 2001 laajassa otannassa (yksilöä/1000 m laskentalinjaa kesän aikana). Indikaattorilajianalyysissä (Dufréne & Legendre 1997) tilastollisesti merkitsevästi jollekin maantieteelliselle alueelle painottuneiden lajien runsaus on lihavoitettu kyseisellä alueella.

Laji	Yksilöitä yhteensä	Etelä-Suomi	Lounais-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi
<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	2743	69,7	67,9	11,3	34,7
<i>Rheumaptera hastata</i>	2148	13,3	23,9	61,3	57,9
<i>Chiasmia clathrata</i>	1690	39,4	28,7	18,4	31,3
<i>Xanthorhoe montanata</i>	1001	28,3	20,0	5,9	13,7
<i>Ematurga atomaria</i>	567	4,6	5,1	17,1	14,4
<i>Euclidia glyphica</i>	357	11,7	3,9	3,4	6,1
<i>Lomaspilis marginata</i>	275	6,0	4,8	3,5	4,7
<i>Odezia atrata</i>	246	5,8	4,5	5,1	0,6
<i>Polypogon tentacularius</i>	208	8,4	2,9	0,3	2,5
<i>Autographa gamma</i>	188	5,6	5,6	0,3	0,5
<i>Scopula immorata</i>	175	5,9	3,5	0,7	1,6
<i>Cabera pusaria</i>	151	1,7	2,4	4,9	1,0
<i>Siona lineata</i>	125	3,9	2,0	1,1	1,4
<i>Cabera exanthemata</i>	122	1,3	1,2	5,1	0,5
<i>Epirrhoe alternata</i>	98	3,1	2,7	0,2	0,2
<i>Perizoma alchemillatum</i>	73	2,8	0,4	1,6	-
<i>Epirrhoe tristata</i>	61	1,2	2,2	0,1	0,4
<i>Scopula immutata</i>	60	2,1	1,1	0,6	-
<i>Idaea serpentata</i>	51	2,5	0,4	0,3	0,3
<i>Eupithecia satyrata</i>	32	0,5	0,2	0,6	1,2

Eri elinympäristötyyppien merkitys perhosille

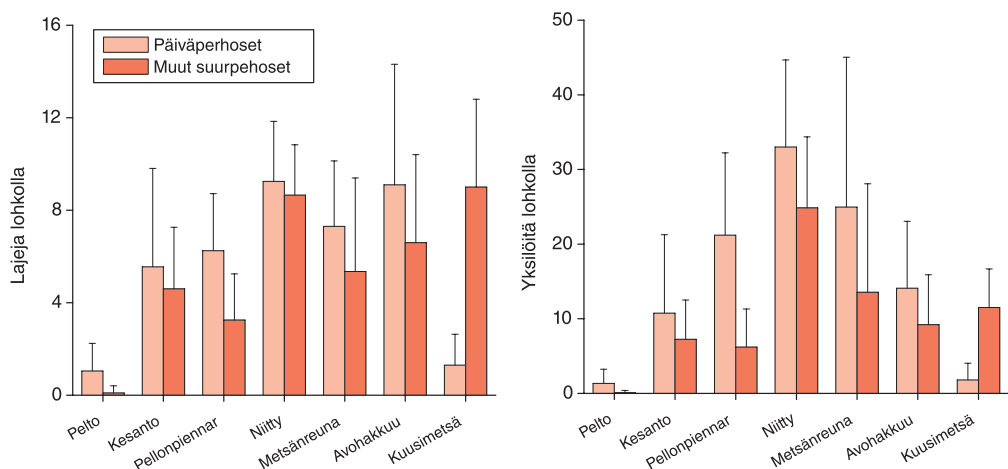
Laji- ja yksilömäärät. Odotusten mukaisesti perhosten monimuotoisuus vaihteli suuresti eri elinympäristötyyppien välillä. Uudellamaalla kesällä 2002 tehdyssä vertailussa (Vaittinen 2004) niityt erottuivat muista elinympäristöistä laji- ja yksilörunsaimpana elinympäristönä (kuva 6).

Päiväperhosten yksilörunsauden vaihtelu eri elinympäristöjen välillä (kuva 6) kuvaa havainnollisesti eri elinympäristöjen merkitystä maatalousympäristön perhosille. Viljapelloilla havaittiin vain joitakin harhautuneita yksilöitä. Kesantopelloilla yksilömäärät olivat huomattavasti viljapelloja suurempia, mutta eivät niin suuria kuin pysyvästi maan muokkauksen ja viljelyn ulkopuolella olleilla pientareilla. Niityillä yksilömäärät olivat selvästi suurempia kuin kapeilla, pitkänomaisilla pellonpientareilla sekä pellon ja tien välisillä pientareilla. Metsänreunapientareilla päiväperhosten yksilörunsaus oli yleensä pienempi kuin niityillä, mutta metsänreunoissa perhosia havaittiin enemmän kuin peltojen ympäröimillä pientareilla. Parhaimmillaan suojaisissa ja aurinkoisissa metsänreunoissa perhosia havaittiin yhtä runsaasti kuin parhailla niityillä (kuva 1). Peltoihin rajoittuvilla hakkuuaukeilla päiväperhosyksilöitä havaittiin enemmän kuin kesannoilla, mutta vähemmän kuin pellonpientareilla ja metsänreunoissa (kuva 6). Peltoihin rajoittuvissa sulkeutuneissa kuusimetsissä päiväperhosia havaittiin yhtä vähän kuin viljapelloilla – vain yksittäisiä tilapäisesti harhautuneita yksilöitä.

Päiväperhosten lajimäärät ja muiden suurperhosten yksilö- tai lajimäärät vaihtelivat pääpiirteissään samoin kuin päiväperhosten yksilömäärät, mutta myös joitakin eroja oli havaittavissa (kuva 6). Melko alhaisesta yksilötiheydestä huolimatta hakkuuaukeilla havaittiin niittyjen jälkeen toiseksi eniten päiväperhoslajeja. Eri hakkuuaukeiden välillä oli huomattavan suurta vaihtelua perhosten lajirunsaudessa. Joillakin hakkuuaukeilla esiintyi melko runsaasti mesikasveja ja niillä tavattiin tyypillisten metsänreunalajien lisäksi myös läheisten pellonpientareiden ja niittyjen lajeja.

Muiden suurperhosten osalta suurin ero päiväperhosiin oli se, että kuusimetsässä havaittiin jopa hieman enemmän lajeja kuin niityllä (kuva 6). Niityn ja kuusimetsän lajistot erosivat kuitenkin suuresti toisistaan. Kuusikon lajit olivat pääosin metsälajeja, joista monia ei havaittu lainkaan avoimessa maatalousympäristössä. Linjalaskennoissa havaittujen muiden suurperhosten yksilötiheydet olivat selvästi suurimpia niityillä ja toiseksi suurimpia metsänreunoissa (kuva 6). Muita suurperhosia tavattiin pellonpientareilla huomattavasti vähemmän kuin päiväperhosia. Sen sijaan niityillä muiden suurperhosten yksilötiheydet olivat usein samaa suuruusluokkaa kuin päiväperhosilla.

Lajiston koostumus. Vuoden 2000 esitutkimuksen yhteydessä havaittiin, että tavallisilta suomalaisilta maatalousalueilta on yleensä löydettävissä neljänlaisia avoimia viljelemättömiä elinympäristöjä: pelton-, metsän- ja tienpientareita sekä erilaisia niitylaikkuja. Näiden neljän elinympäristötyypin perhoslajikoostumusta ver-

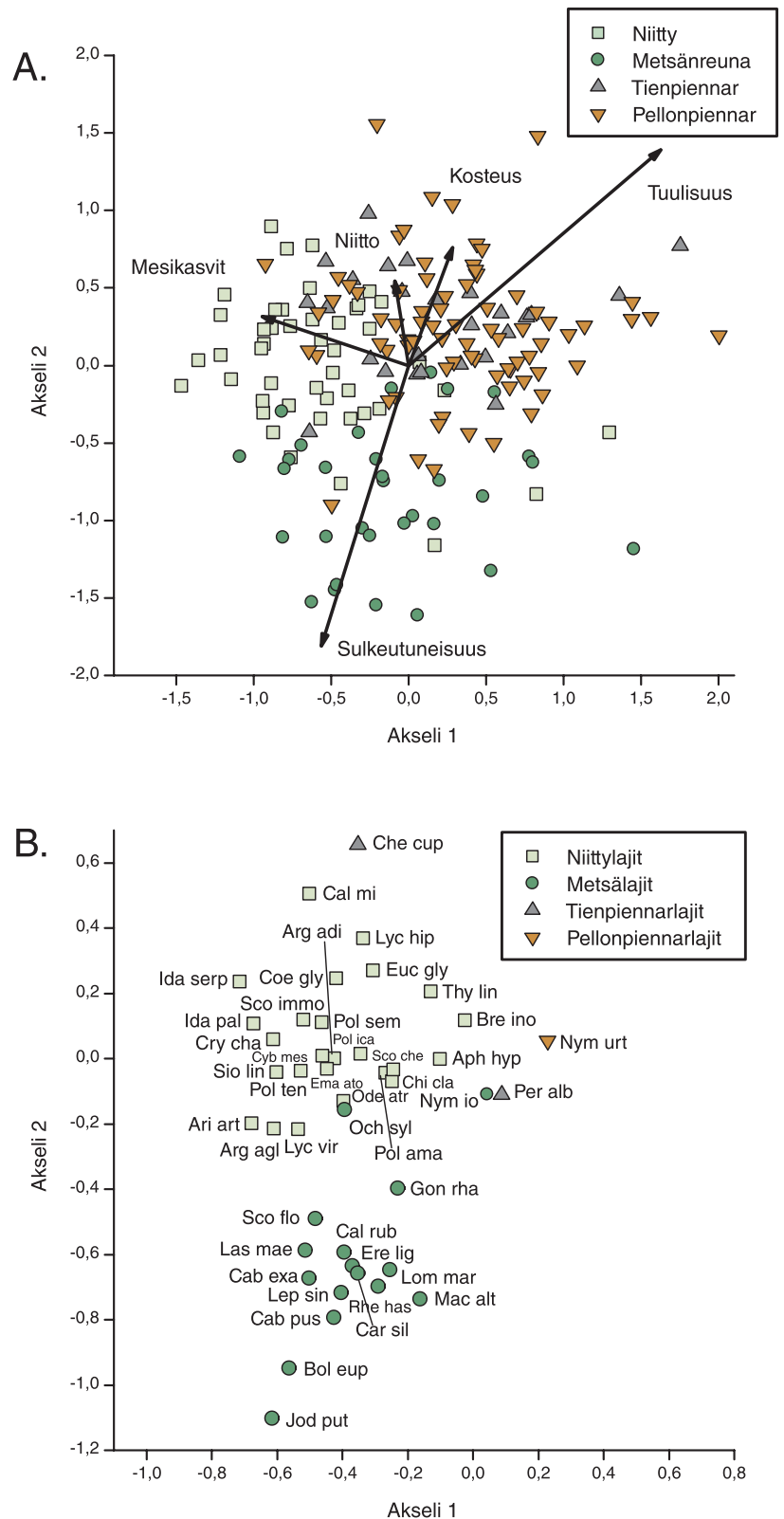


Kuva 6. Päiväperhosten ja muiden suurperhosten keskimääräiset laji- ja yksilömäärät eri elinympäristötyypeissä vuoden 2002 laajennetussa otannassa Vaittisen (2004) mukaan. Pylväiden päällä olevat viivat kertovat keskiarvoihin liittyvän keskihajonnan.

rattiin käyttäen ei-metristä moniulotteista skaalausta (NMDS-ordinaatio) Etelä-Suomen vuosien 2001 ja 2002 laskentalohkoittain yhdistettyyn perhosaineistoon (10 tutkimusruutua, jotka laskettu vertailukelpoisesti molempina vuosina). Kahden vuoden aineistot yhdistettiin yksittäisten laskentalohkojen havaintoaineiston kasvattamiseksi, koska yhtenä vuonna 50 metrin pituisten laskentalohkojen perhosmäärät jäivät laskennoissa usein lajistokoostumuksen analysoinnin kannalta hankalan pieniksi, etenkin pellonpientareilla.

NMDS-analyysin tulosten perusteella perhosyhteisöt voidaan jakaa kolmeen selkeästi toisistaan eroavaan tyyppiin: 1) niittyjen, 2) metsänreunojen ja 3) pellonpientareiden yhteisöihin. Kuvassa 7a on esitetty eri elinympäristötyyppien laskentalohkojen sijoittuminen kolmiulotteisen NMDS-ordinaation kahden eniten lajistokoostumuksen vaihtelua selittäneen ordinaatio-akselin suhteen. Kuvassa metsänreunoilla ja niityillä sijainneiden laskentalohkojen otokset ryhmittyvät melko selkeästi erilleen sekä toisistaan että pellon- ja tienpientareiden laskentalohkojen otoksista. Pellon- ja tienpientareiden laskentalohkot sekoittuvat kuvassa täysin. Peltoja halkovien teiden pientareiden lajistokoostumus oli siis keskimäärin varsin samankaltainen kuin muiden pellonpientareiden lajistokoostumus. Silti MRPP-analyysissä tien- ja pellonpientareiden lajistokoostumukset erosivat tilastollisesti merkittävästi toisistaan ($T = -2,86$, $p = 0,014$). Muissa neljän elinympäristötyypin välisissä parittaisissa vertailuissa lajistokoostumuksen erot olivat huomattavasti suurempia ($T_{\min} = -27,25$, $T_{\max} = -14,64$; $p < 0,0001$ kaikissa vertailuissa).

Laskentalohkon tuulisuus, kukkivien mesikasvien runsaus, sulkeutuneisuus, kosteus (= kasvupaikkatyyppi luokittelulla kuiva, tuore ja kostea) ja niitto korreloivat tilastollisesti merkittävästi kuvan 7a akselien kanssa. Tutkitut elinympäristötyypit ryhmityivät toisistaan erilleen viiden ympäristömuuttujan suhteen melko odotetulla tavalla. Mesikasvien runsaus korreloi voimakkaan negatiivisesti akselin 1 kanssa ja siten mesikasvien runsaus kasvaa kuvassa vasempaan reunaan päin. Keskimäärin muita runsaskukkaisempina elinympäristöinä niityt ryhmityivät kuvassa vasemmalle. Myös tutkimuslohkon tuulisuus korreloi voimakkaasti akselin 1 kanssa, sekä lievemmin akselin 2 kanssa. Tutkimuslohkon tuulisuus kasvaa kuvassa yläoikealle siirryttäessä. Tuulisuusgradientti erottelee kuvassa yläoikealle



Kuva 7. (A) Elinympäristötyypiltään erilaisten perhoslaskentalohkojen ja (B) eri elinympäristötyypeille painottuneiden perhoslajien sijoittuminen NMDS-ordinaatiokuvaan. Ordinaatio perustuu Uudenmaan laskentalohkoittain yhdistettyyn vuosien 2001-2002 laskenta-aineistoon. Mukana ovat lajit, jotka painoutuivat indikaattorilajianalyysin (Dufréne & Legendre 1997) mukaan esiintymisessään tilastollisesti merkittävästi jollekin neljästä elinympäristötyypistä. Kuvan A nuolet kertovat lajistokoostumuksen vaihtelun kanssa merkittävästi korreloineiden ympäristömuuttujien vaihtelusuunnat ja nuolien pituudet korrelaatioiden suhteelliset voimakkuudet.

Taulukko 7. Päiväperhoslajien keskimääräiset havaitut tiheydet kolmessa yleisimmässä elinympäristötyypissä (yksilöä/1000 m laskentalinjaa kesän aikana) perustuen vuosien 2000–2003 Mytvas-linjalaskentoihin. Indikaattorilajianalyysissä (Dufrene & Legendre 1997) tilastollisesti merkitsevästi johonkin elinympäristötyyppiin painottuneiden lajien runsaus on lihavoitu kyseisessä elinympäristötyypissä perustuen Etelä-Suomen 10 tutkimusruudun vuosien 2001–2002 laskentalohkoittain yhdistettyyn aineistoon (kuva 7b). Ekologinen luokka (= lajin pääasiallinen elinympäristötyyppi Suomessa) ja kannan kehityssuunta Suomessa perustuvat Pitkäsen ym. (2001) tekemään luokitteluun, sekä suolajien osalta Suomen päiväperhoset –kirjan (Marttila ym. 1990) ja Suomen suurperhosatlas –kirjan (Huldén ym. 2000) tietoihin. Pelto = pellonpientareiden, joutomaiden ja pihapiirien laji, Niitty = niittyjen laji ja Metsä = metsänreunojen ja metsäaukioiden laji (Pitkänen ym. 2001). * = laji vaeltaa Suomeen vuosittain.

Laji	Yksilöitä yhteensä	Niitty	Pellonpiennar	Metsänreuna	Ekologinen luokka	Kannan kehityssuunta
Tesmaperhonen, <i>Aphantopus hyperantus</i>	6956	153	90,6	94,3	Niitty	Vakaa
Lanttuperhonen, <i>Pieris napi</i>	3654	50,3	49,7	62,5	Pelto	Vakaa
Nokkoperhonen, <i>Nymphalis urticae</i>	2272	23,2	48,8	13,7	Pelto	Vakaa
Neitoperhonen, <i>Nymphalis io</i>	1755	31,2	24,9	24,4	Pelto	Vakaa
Lauhahiipijä, <i>Thymelicus lineola</i>	1556	43,2	25,9	6,71	Niitty	Runsastunut
Loistokultasiipi, <i>Lycaena virgaureae</i>	865	27,4	4,62	18,1	Niitty	Vakaa
Angervohopeatäplä, <i>Brenthis ino</i>	715	16,3	12,4	4,30	Niitty	Vakaa
Piippopaksupää, <i>Ochlodes sylvanus</i>	510	12,6	4,19	10,2	Metsä	Vakaa
Sitruunaperhonen, <i>Gonepteryx rhamni</i>	481	7,18	4,19	11,8	Metsä	Vakaa
Metsänokiperhonen, <i>Erebia ligea</i>	461	8,21	0,91	15,7	Metsä	Vakaa
Idänniityperhonen, <i>Coenonympha glycerion</i>	449	21,5	4,91	1,18	Niitty	Taantunut
Hopeasinisiipi, <i>Polyommatus amandus</i>	417	10,7	5,79	4,21	Niitty	Runsastunut
Niittysinisiipi, <i>Polyommatus semiargus</i>	256	6,15	2,88	3,92	Niitty	Vakaa
Naurisperhonen, <i>Pieris rapae</i>	221	2,56	3,91	2,55	Pelto	Vakaa*
Niityhopeatäplä, <i>Boloria selene</i>	213	5,13	2,51	3,07	Niitty	Vakaa
Ketohopeatäplä, <i>Argynnis adippe</i>	175	5,81	1,68	2,27	Niitty	Vakaa
Herukkaperhonen, <i>Nymphalis c-album</i>	158	3,16	1,43	3,36	Metsä	Vakaa
Tummapapurikko, <i>Lasiommata maera</i>	139	2,22	0,31	4,82	Metsä	Vakaa
Hohtosinisiipi, <i>Polyommatus icarus</i>	136	4,02	1,60	1,56	Niitty	Vakaa
Mustatäplähiipijä, <i>Carterocephalus silvicola</i>	119	1,97	0,49	3,74	Metsä	Vakaa
Kangasperhonen, <i>Callophrys rubi</i>	108	1,11	0,20	4,16	Metsä	Vakaa
Orvokkihopeatäplä, <i>Argynnis aglaja</i>	107	2,65	1,43	1,23	Niitty	Vakaa
Kaaliperhonen, <i>Pieris brassicae</i>	80	2,05	0,68	1,51	Pelto	Vakaa*
Virnaperhonen, <i>Leptidea sinapis</i>	74	2,22	-	2,27	Metsä	Vakaa
Auroraperhonen, <i>Anthocharis cardamines</i>	70	1,54	0,11	2,27	Metsä	Vakaa
Suruvaippa, <i>Nymphalis antiopa</i>	68	1,97	0,43	1,42	Metsä	Vakaa
Keltaniityperhonen, <i>Coenonympha pamphilus</i>	65	2,48	0,37	1,09	Niitty	Taantunut
Ohdakeperhonen, <i>Vanessa cardui</i>	64	0,43	1,28	0,66	Pelto	Vakaa*
Amiraali, <i>Vanessa atalanta</i>	61	2,22	0,63	0,61	Pelto	Runsastunut*
Kangassinisiipi, <i>Plebeius argus</i>	54	1,62	0,66	0,57	Metsä	Vakaa
Pursuhopeatäplä, <i>Boloria euphrosyne</i>	51	0,94	0,29	1,42	Metsä	Vakaa
Lehtosinisiipi, <i>Aricia artaxerxes</i>	44	2,39	0,11	0,57	Niitty	Taantunut
Ketokultasiipi, <i>Lycaena hippothoe</i>	38	1,54	0,51	0,09	Niitty	Taantunut
Pihlajaperhonen, <i>Aporia crataegi</i>	31	0,26	0,11	1,13	Metsä	Vakaa
Ratamoverkkoperhonen, <i>Melitaea athalia</i>	29	1,37	0,06	0,52	Metsä	Taantunut
Ketosinisiipi, <i>Plebeius idas</i>	28	0,94	0,23	0,43	Metsä	Vakaa
Paatsamasinisiipi, <i>Celastrina argiolus</i>	21	0,60	0,11	0,47	Metsä	Vakaa
Juolukasinisiipi, <i>Albulina optilete</i>	16	0,51	-	0,47	Suo	Vakaa
Metsäpurpurikko, <i>Lasiommata petropolitana</i>	16	0,26	0,03	0,57	Metsä	Taantunut
Karttaperhonen, <i>Araschnia levana</i>	15	0,09	0,09	0,52	Metsä	Runsastunut
Pikkukultasiipi, <i>Lycaena phlaeas</i>	15	0,26	0,09	0,43	Niitty	Taantunut
Suokeltaperhonen, <i>Colias palaeno</i>	14	0,26	0,17	0,24	Suo	Vakaa
Ruskosinisiipi, <i>Aricia eumedon</i>	6	0,17	-	0,19	Niitty	Taantunut
Ritariperhonen, <i>Papilio machaon</i>	5	0,09	0,06	0,09	Metsä	Taantunut
Metsäpurpurikko, <i>Pararge aegeria</i>	5	-	-	0,24	Metsä	Vakaa
Keisarinvuitta, <i>Argynnis paphia</i>	4	-	0,06	0,09	Metsä	Vakaa
Keltatäplähiipijä, <i>Carterocephalus palaemon</i>	4	-	0,03	0,14	Metsä	Taantunut
Kirjoverkkoperhonen, <i>Euphydryas maturna</i>	4	-	0,03	0,14	Metsä	Vakaa
Suohopeatäplä, <i>Boloria aquilonaris</i>	2	-	0,03	0,05	Suo	Taantunut
Mansikkakirjosiipi, <i>Pyrgus malvae</i>	2	-	0,03	0,05	Niitty	Taantunut
Rinnehopeatäplä, <i>Argynnis niobe</i>	2	0,17	-	-	Niitty	Taantunut
Ruostenopsasiipi, <i>Thecla betulae</i>	2	-	-	0,09	Metsä	Taantunut
Tummakirjosiipi, <i>Pyrgus alveus</i>	2	0,09	-	0,05	Niitty	Taantunut
Rämehopeatäplä, <i>Boloria eunomia</i>	1	0,09	-	-	Suo	Taantunut
Tuominopsasiipi, <i>Satyrrium pruni</i>	1	-	-	0,05	Metsä	Vakaa
Helmihopeatäplä, <i>Issoria lathonia</i>	1	-	-	0,05	Niitty	Taantunut
Tummaverkkoperhonen, <i>Melitaea diamina</i>	1	-	-	0,05	Niitty	Taantunut

painottuvat pellon- ja tienpientareet melko hyvin vähemmän tuulisista niityistä ja metsänreunoista.

Laskentalohkon kasvupaikkatyyppin kosteusolot sekä lohkon sulkeutuneisuus eli pusikkoisuus ja puustoisuus korreloivat pääasiassa akselin 2 kanssa ja erottelevat elinympäristötyyppejä tässä suunnassa. Laskentalohkon sulkeutuneisuus kasvua kuvassa alaviistoon, kun taas päinvas-
taisessa suunnassa kasvupaikat muuttuvat keskimäärin tuoreemmiksi ja kosteammiksi. Keskimäärin muita elinympäristöjä puustoisemmat ja pusikkoisemmat metsänreunat painottuvat kuvan alapuoliskoon, kun taas avoimet sekä kasvupaikaltaan metsänreunoja kosteamat pientareet ja niityt kuvan yläpuoliskoon. Niittämällä hoidetut

tutkimuslohkot painoutuivat kuvan yläpuoliskoon, mutta niiton korrelaatio akselin 2 kanssa oli heikompi kuin tutkimuslohkon kosteuden ja sulkeutuneisuuden.

Eri elinympäristöjen lajit. Indikaattorilajianalyysin mukaan 44 perhoslajia painottui esiintymisessään tilastollisesti merkittävästi johonkin neljästä vertailtavasta elinympäristötyypistä (kuva 7b, taulukot 7 ja 8). Eniten lajeja painottui niityille (25 lajia) ja metsänreunoihin (16 lajia) ja vain joitakin lajeja tien- (2 lajia) ja pellonpientareille (1 laji).

Niityille painottuneita päiväperhoslajeja olivat esimerkiksi idänniittyperhonen, ketohopeatäplä (*Argynnis adippe*), hohtosiniisiipi (*Polyommatus icarus*) ja loistokulta-siipi, ja muista suurperhoslajeista liitumit-

Taulukko 8. Muiden suurperhoslajien keskimääräiset havaitut tiheydet kolmessa yleisimmässä elinympäristötyypissä (yksilöä/1000 m laskentalinjaa kesän aikana) perustuen vuosien 2000-2003 Mytvas-linjalaskentoihin. Indikaattorilajianalyysissä (Dufrene & Legendre 1997) tilastollisesti merkittävästi johonkin elinympäristötyyppiin painottuneiden lajien runsaus on lihavoitu kyseisessä elinympäristötyypissä perustuen Etelä-Suomen 10 tutkimusruudun vuosien 2001-2002 laskentalohkoittain yhdistettyyn aineistoon (kuva 7b).

Laji	Yksilöitä yhteensä	Niitty	Pellonpiennar	Metsänreuna
Pihamittari, <i>Scotopteryx chenopodiata</i>	3174	97,9	31,2	44,3
Keihäsmittari, <i>Rheumaptera hastata</i>	1912	12,9	8,02	70,0
Ruutumittari, <i>Chiasmia clathrata</i>	1887	62,6	16,7	27,0
Mäkikenttämittari, <i>Xanthorhoe montanata</i>	1165	23,8	14,6	17,7
Metsämittari, <i>Ematurga atomaria</i>	636	15,6	4,71	13,6
Niityyökkönen, <i>Euclidia glyphica</i>	592	18,2	9,56	2,08
Kasteyökkönen, <i>Polypogon tentacularius</i>	537	23,7	3,71	6,15
Reunustäplämittari, <i>Lomaspilis marginata</i>	489	7,44	3,22	13,7
Viirulehtimittari, <i>Scopula immorata</i>	419	19,0	3,22	3,97
Nokimittari, <i>Odezia atrata</i>	365	15,3	3,37	3,22
Liitumittari, <i>Siona lineata</i>	278	10,8	2,71	2,70
Gammayökkönen, <i>Autographa gamma</i>	261	6,50	4,59	1,13
Leppävalkomittari, <i>Cabera pusaria</i>	157	3,08	0,51	4,87
Serpentiinimittari, <i>Idaea serpentina</i>	152	9,06	0,74	0,95
Harmoraanumittari, <i>Epirrhoe alternata</i>	145	4,53	1,80	1,37
Pajuvalkomittari, <i>Cabera exanthemata</i>	132	2,82	0,77	3,40
Vaaleakulumittari, <i>Idaea pallidata</i>	114	5,47	0,94	0,80
Luhalehtimittari, <i>Scopula immutata</i>	110	2,56	1,60	1,13
Synkkäraanumittari, <i>Epirrhoe tristata</i>	84	2,39	0,86	1,23
Kaunoyökkönen, <i>Cryptocala chardinyi</i>	78	4,02	0,66	0,38
Pillikemittari, <i>Perizoma alchemillatum</i>	74	0,34	1,37	1,04
Piirtoyökkönen, <i>Callistege mi</i>	49	1,88	0,74	0,05
Kirjokenttämittari, <i>Xanthorhoe spadicearia</i>	40	0,85	0,17	1,13
Puroyökkönen, <i>Rivula sericealis</i>	33	0,94	0,23	0,66
Suolaheinämittari, <i>Timandra griseata</i>	30	1,11	0,40	0,14
Harmopikkumittari, <i>Eupithecia satyrata</i>	29	0,43	0,37	0,52
Mustikkalehtimittari, <i>Scopula ternata</i>	27	0,43	0,11	0,85
Karhusiilikäs, <i>Diacrisia sannio</i>	27	1,11	0,23	0,28
Maitolehtimittari, <i>Scopula flosactata</i>	22	0,26	0,09	0,76
Mustikkalehtomittari, <i>Jodis putata</i>	19	-	0,03	0,85
Loimumittari, <i>Camptogramma bilineatum</i>	19	0,68	0,17	0,24
Aaltomittari, <i>Rheumaptera undulata</i>	19	0,34	0,09	0,57
Laukkumittari, <i>Perizoma albulatum</i>	19	0,17	0,37	0,19
Pikkukeltasiipi, <i>Eilema lutarellum</i>	18	0,60	0,14	0,28
Isonokkayökkönen, <i>Hybena proboscidalis</i>	17	0,60	0,17	0,19
Valkotähkäyökkönen, <i>Mesapamea secalis</i>	14	0,17	0,29	0,09
Niity-yökkönen, <i>Cerapteryx graminis</i>	14	0,09	0,34	0,05
Täplätupsukas, <i>Orgyia antiqua</i>	12	0,09	0,11	0,33
Virnapunatäplä, <i>Zygaena viciae</i>	11	0,17	0,14	0,19
Ruostelepämittari, <i>Hydrelia flammeolaria</i>	11	-	0,06	0,43

tari (*Siona lineata*), viirulehtimittari (*Scopula immorata*) ja kasteyökkönen (*Polypogon tentacularius*). Metsänreunoihin painoutuivat esimerkiksi pursuhopeatäplä (*Boloria euphrosyne*), tummapapurikko (*Lasiommata maera*) ja virnaperhonen (*Leptidea sinapis*), sekä muista suurperhosista keihäsmittari (*Rheumaptera hastata*), leppävalkomittari (*Cabera pusaria*) ja reunustäplämittari (*Lomaspilis marginata*). Tiepientareille painottuneet lajit olivat mesimaayökkönen (*Chersotis cuprea*) ja laukkumittari (*Perizoma albulatum*), ja ainoa pellonpientareille painottunut laji oli nokkosperhonen. Niitylle painottuneista lajeista myös pientareilla usein runsaina esiintyvät lauhahiipijä (*Thymelicus lineola*), angervo hopeatäplä (*Brenthis ino*) ja tesmaperhonen (*Aphantopus hyperantus*) sijoittuivat ordinaatiokuvassa (kuva 7b) lähelle peltoympäristön lajeja. Metsäympäristöön painottuneista lajeista piippopaksupää (*Ochlodes sylvanus*) sijoittui ordinaatiokuvassa lähemmäksi niityjen lajeja ja neitoperhonen lähemmäksi peltoympäristön lajeja kuin muita metsäympäristöön painottuneita lajeja.

Taulukoissa 7 ja 8 on listattu päiväperhoslajien ja runsaimpien muiden suurperhoslajien keskimääräiset yksilötiheydet niityillä, pellonpientareilla ja metsänreunoissa vuosien 2000–2003 koko Mytvas-linjalaskenta-aineiston perusteella. Taulukoihin on lisäksi merkitty Etelä-Suomen vuosien 2001–2002 10 laskentaruudun aineistoon perustuneessa indikaattorilajianalyysissä merkittävästi johonkin kolmesta elinympäristöstä painottuneet lajit. Useimmilla päiväperhoslajeilla eri elinympäristöissä havaitut runsaudet sopivat yhteen Pitkä-

sen ym. (2001) tekemän ekologisen luokittelun kanssa (taulukko 7), mutta poikkeuksiakin löytyi.

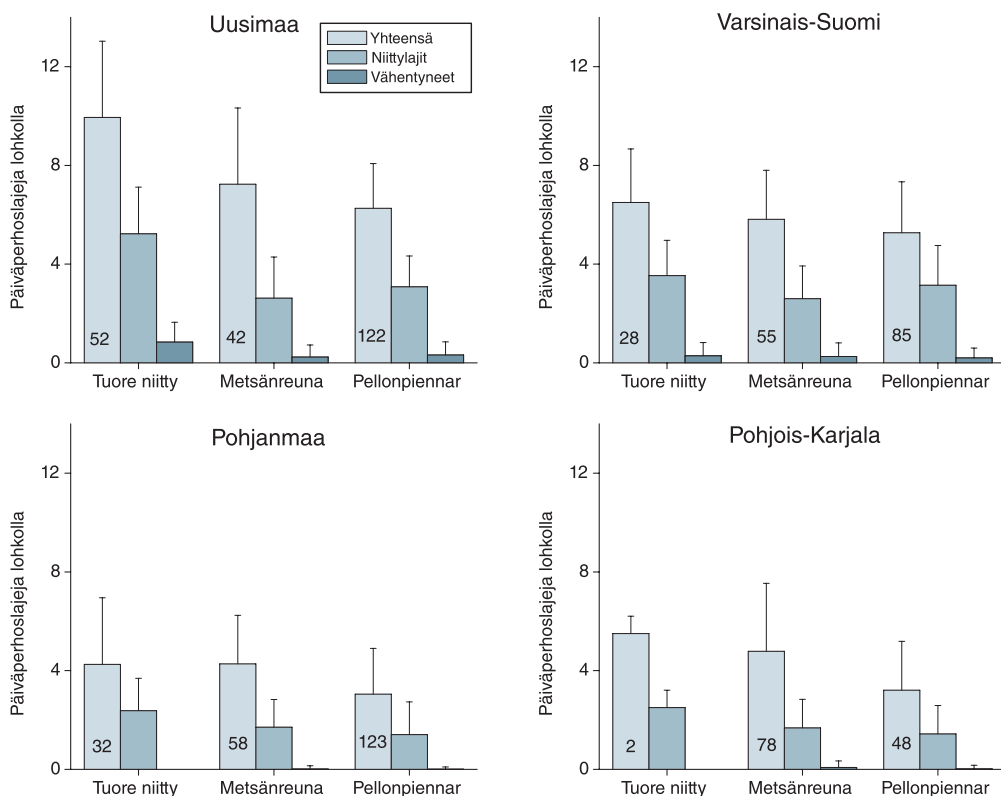
Runsaimmista päiväperhoslajeista lanttu- ja neitoperhosen sekä piippopaksupään tulokset eivät tukeneet Pitkäsen ym. luokittelua (taulukko 7). Lanttu- ja neitoperhosta tavattiin varsin tasaisesti kaikissa kolmessa elinympäristötyypissä ja piippopaksupäätä saman verran niityillä ja metsänreunoissa. Näille lajeille on vaikea nimetä yhtä pääasiallista elinympäristöä. Muita lajeja, joiden osalta laskentatulokset antavat jossain määrin aiheutta Pitkäsen ym. luokittelun uudelleen arvioimiselle, olivat kaali-perhonen, suruvaippa, amiraali, kangassini-siipi, ratamoverkkoperhonen, ketosinisiipi, paatsamasinisiipi ja pikkukultasiipi. On kuitenkin huomattava, että yhdelläkään näistä lajeista laskennoissa havaittu yksilömäärä ei ollut kovin suuri (kaikilla <100 yksilöä; taulukko 7). Lisäksi osa lajeista (esimerkiksi kangas- ja ketosinisiipi) on sellaisia, joiden parasta elinympäristöä ei juurikaan sisällynyt tutkittuihin laskentalinjoihin.

Elinympäristöjen väliset erot maan eri osissa. Vuoden 2001 laajan otannan tulokset osoittivat, että eri maantieteellisillä alueilla perhosten monimuotoisuus vaihtelee eri elinympäristöissä pääpiirteissään samalla tavoin (kuva 8). Kasvupaikkatyypin (kuiva, tuore, kostea) vaikutuksen poistamiseksi kuvan 8 elinympäristövertailuun otettiin mukaan ainoastaan tuorepohjaiset kasvupaikat, jotka muodostivat pääosan tutkituista laskentalohkoista (kuva 2). Päiväperhosten lajimäärät olivat kaikilla maantieteellisillä alueilla alhaisimpia peltojen keskellä

Päiväperhosia tavattiin runsaasti avoimissa, aurinkoisissa metsänreunoissa (Lohja, Karstu). Avoimien viljelemättömien kaistaleiden jättäminen tai raivaaminen paisteisiin pellon ja metsänreunoihin olisi todennäköisesti tehokas keino edistää kasvien ja perhosten lajirunsausta tavallisilla maatalousalueilla.

Tapio Heikkilä / Visuaalinen maisemaseuranta





Kuva 8. Päiväperhosten keskimääräiset lajimäärät kasvupaikkatyyppiltään tuoreilla niityillä, pellonpien-
tareilla ja metsänreunoilla neljällä maantieteellisellä alueella (vuoden 2001 aineisto). Pylväiden päällä ole-
vat viivat kertovat keskiarvoihin liittyvän keskihajonnan ja pylväiden päällä olevat luvut tutkittujen las-
kentaloikojen määrän. Lajien luokittelu vähentyneisiin ja niittyjen lajeihin on Pitkäsén ym. (2001)
mukainen.

sijaitsevilla pientareilla ja niityillä yleensä suurempia kuin metsänreunoissa (kuva 8; ks. myös kuva 1). Pohjanmaalla päiväperhosten kokonaislajimäärät olivat kuitenkin yhtä suuria metsänreunoissa ja niityillä.

Niittyjen päiväperhosten sekä taantuneiden niitypäiväperhoslajien osalta tulokset olivat melko samansuuntaisia kuin kaikkien päiväperhoslajien kohdalla (kuva 8). Kaikilla alueilla niittyjen lajeja havaittiin odotetusti eniten niityillä, mutta toisin kuin kokonaislajimäärän kohdalla pellonpien-
tareilla niitylajien määrä oli samalla tasolla kuin metsänreunoissa. Metsänreunojen korkeammat kokonaislajimäärät selittyvät metsien reuna-alueiden lajien puuttumisella monilta peltojen halki kulkevilta pientareilta. Taantuneita niitylajeja havaittiin tutkimusalueilla ylipäätään vähän, Etelä- ja Lounais-Suomessa kuitenkin enemmän kuin pohjoisemmilla alueilla.

Samoin kuin havaittiin neliökilometrin tutkimusruutujen tasolla (taulukko 4), myös 50 metrin tutkimusloikojen tasolla lajistollinen monimuotoisuus eri elinympäristötyypeissä oli suurimmillaan etelässä ja idässä (kuva 8). Etelä- ja lounaissuomalai-

silla pellonpien-
tareilla havaittiin keskimäärin 5-6 päiväperhoslajia, kun Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa pellonpien-
tareilla havaittiin keskimäärin vain 3 päiväperhoslajia. Maantieteelliset erot lajimäärissä olivat suurimmat tuoreilla niityillä. Etelä-Suomessa niityillä havaittiin keskimäärin 10, Lounais-Suomessa 6 ja Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa vain 4-5 lajia.

Niitylajit ja pientareiden hyödyntämiskyky. Niittyjen määrän vähennettyä Suomessa jyrkästi viimeisten 100 vuoden aikana (Pöyry ym. 2004c) pientareiden hyödyntämiskyvystä on tullut niittyjen perhoslajeille tärkeä ominaisuus. Niityperhosten pientareiden hyödyntämiskykyä mitattiin siten, että lajin havaittu keskimääräinen runsaus pellonpien-
tareella jaettiin sen keskimääräisellä runsaudella niityllä. Tarkastelussa käytettiin Mytvas-perhosaineiston lisäksi maatalousympäristön päiväperhosseurannan aineistoja vuosilta 1999-2002 (Kuussaari ym. 2003a). Yhteensä 21:stä niittyjen lajista, joista oli riittävästi havaintoja linjalaskennoissa, lähes puolet oli sellaisia, joita ei juuri koskaan havaittu pellonpien-
tareilta (esimerkiksi pikkuapollo *Parnassius*

Idänniittyperhonen (*Coenonympha glycerion*) on esi-
merkki taantuneista mutta
yhä yleisinä niityillä tavatta-
vista päiväperhosista. Sen
esiintyminen on rajoittunut
eteläiseen ja itäiseen Suo-
meen.



Mikko Kuussaari

mnemosyne ja keltaniittyperhonen *Coenonympha pamphilus*; kuva 9). Osaa niittyperhosista tavattiin pientareillakin varsin runsaina (kuva 9). Esimerkiksi lauhahiipijän keskimääräinen runsaus pellonpientareilla oli 57 % ja tesmaperhosen 59 % lajin keskimääräisestä runsaudesta niityillä.

Tarkasteltaessa pientareiden hyödyn-
tämiskykyä suhteessa niitypäiväperhos-
ten havaittuihin levinneisyysmuutoksiin
(Huldén ym. 2000) havaittiin, että niityjen
perhoslajit ovat vähentyneet Suomessa sitä
enemmän mitä heikommin ne kykenevät
hyödyntämään pellonpientareita (kuva 9).
Lajit, joiden kyky hyödyntää pientareita on
hyvä, eivät ole taantuneet.

Niityjen laadun merkitys

Sekä päiväperhosten että muiden suurper-
hosten laji- ja yksilömäärät olivat suurim-
pia kuivilla ja pienimpiä kosteilla niitytyy-
peillä (kuva 10a–b). Tyypiltään yleisimmillä
tuoreilla niityillä perhosten laji- ja yksilö-
määrät olivat kuivien ja kosteiden niityjen
väliltä. Kuivien niityjen lajisto oli muita niit-
tytyyppejä runsaampi erityisesti vähenty-
neiden niitypäiväperhoslajien osalta, sillä
kuivilla niityillä havaittiin taantuneita päivä-
perhoslajeja ja -yksilöitä keskimäärin kolme
kertaa enemmän kuin tuoreilla niityillä.

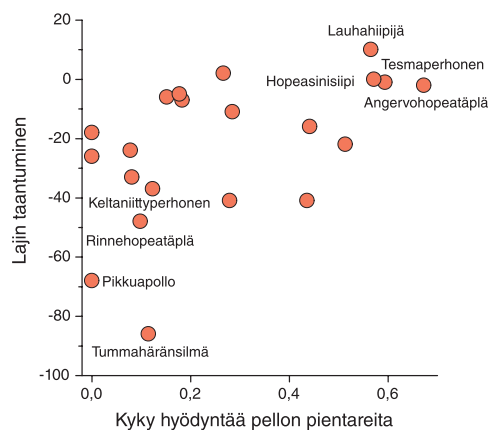
Laidunnuksen vaikutus perhosten
monimuotoisuuteen oli kaksijakoinen. Per-
hosten laji- ja yksilömäärät olivat pienim-
millään voimakkaasti laidunnetuilla niityillä
(kuva 10c–d), toisin sanoen voimakkaalla lai-
dunpaineella oli jyrkästi laji- ja yksilömääriä
vähentävä vaikutus. Silti perhosmäärät olivat
lievästi laidunnetuilla niityillä suurem-

pia kuin samojen tutkimusruutujen hylä-
tyillä niityillä. Alhainen laidunpaine näytti
siis maksimoivan lajistollisen monimuotoi-
suuden (kuva 10c). Muiden suurperhosten
tulokset erosivat päiväperhosista siten, että
voimakkaan laidunnuksen vaikutus muiden
suurperhosten yksilömäärään oli vielä negatiivisempi kuin päiväperhosten yksilömäärään. Lisäksi muiden suurperhosten yksilömäärät olivat suurimmillaan hylätyillä niityillä (kuva 10d), vaikka niidenkin lajimäärät olivat suurimmillaan lievästi laidunnetuilla niityillä.

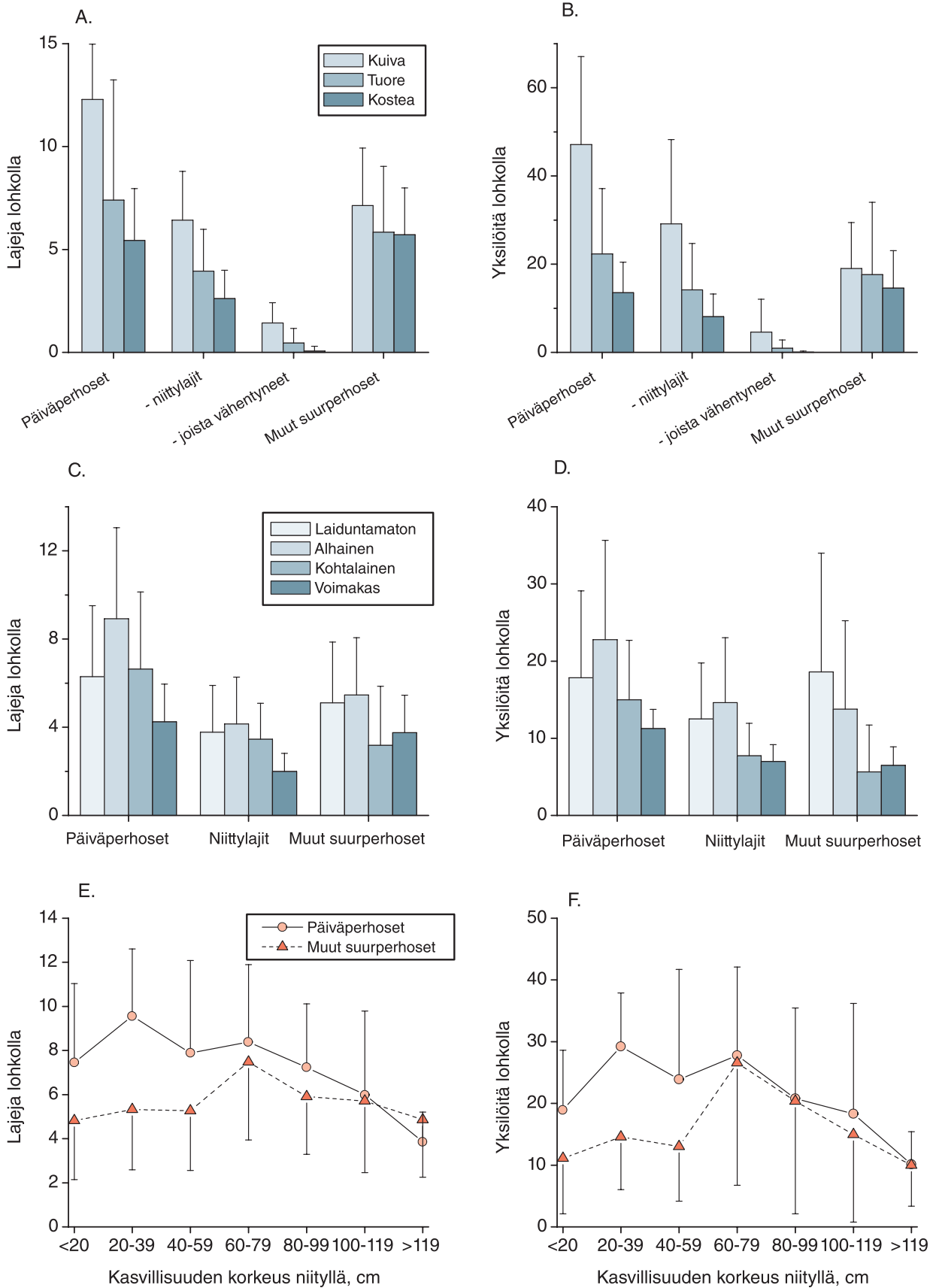
Lajiryhmien ero suhteessa laidunnuksen voimakkuuteen tuli esiin myös tarkasteltaessa kasvillisuuden korkeuden suhdetta laji- ja yksilömääriin (kuva 10e–f). Kasvillisuuden korkeusoptimi oli muilla suurperhosilla keskimäärin korkeammassa kasvillisuudessa kuin päiväperhosilla. Molemmissa lajiryhmissä oli havaittavissa käyräviivainen suhde kasvillisuuden korkeuden ja laji- sekä yksilömäärien välillä.

Pientareiden laadun merkitys

Tärkein pientareiden laatuun perhosten kannalta vaikuttava tekijä oli pientareen sijainti. Laji- ja yksilömäärät olivat suurempia metsänreunoissa kuin peltojen ympäröimillä pientareilla (kuvat 6 ja 8). Tämän takia perhosmäärien korrelaatioita muiden ympäristötekijöiden kanssa tarkasteltiin erikseen



Kuva 9. Niittyperhosten taantuminen suhteessa lajin kykyyn hyödyntää pellon pientareita. Kyky hyödyntää pientareita on laskettu Suomen ympäristökeskuksen linjalaskenta-aineistoista jakamalla lajin keskimääräinen runsaus pellon pientareilla sen keskimääräisellä runsaudella niityillä. Lajin taantumisprosentti perustuu Huldénin ym. (2000) esittämiin tietoihin perhoshavainnoista 10 x 10 km²:n kokoisissa ruuduissa ennen vuotta 1988 sekä vuosina 1988–1997.



Kuva 10. Niityn laadun merkitys päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten keskimääräisille laji- ja yksilömäärille: (A-B) niittytyyppi, (C-D) laidunpaine ja (E-F) kasvillisuuden vallitseva korkeus (vuoden 2001 aineisto). Keskiarvojen ohella kuviin on merkitty keskihajonnat. Lajien luokittelu vähentyneisiin ja niityjen lajeihin on Pitkäsén ym. (2001) mukainen.

pellonpientareiden ja metsänreunojen suhteen (taulukko 9a ja b).

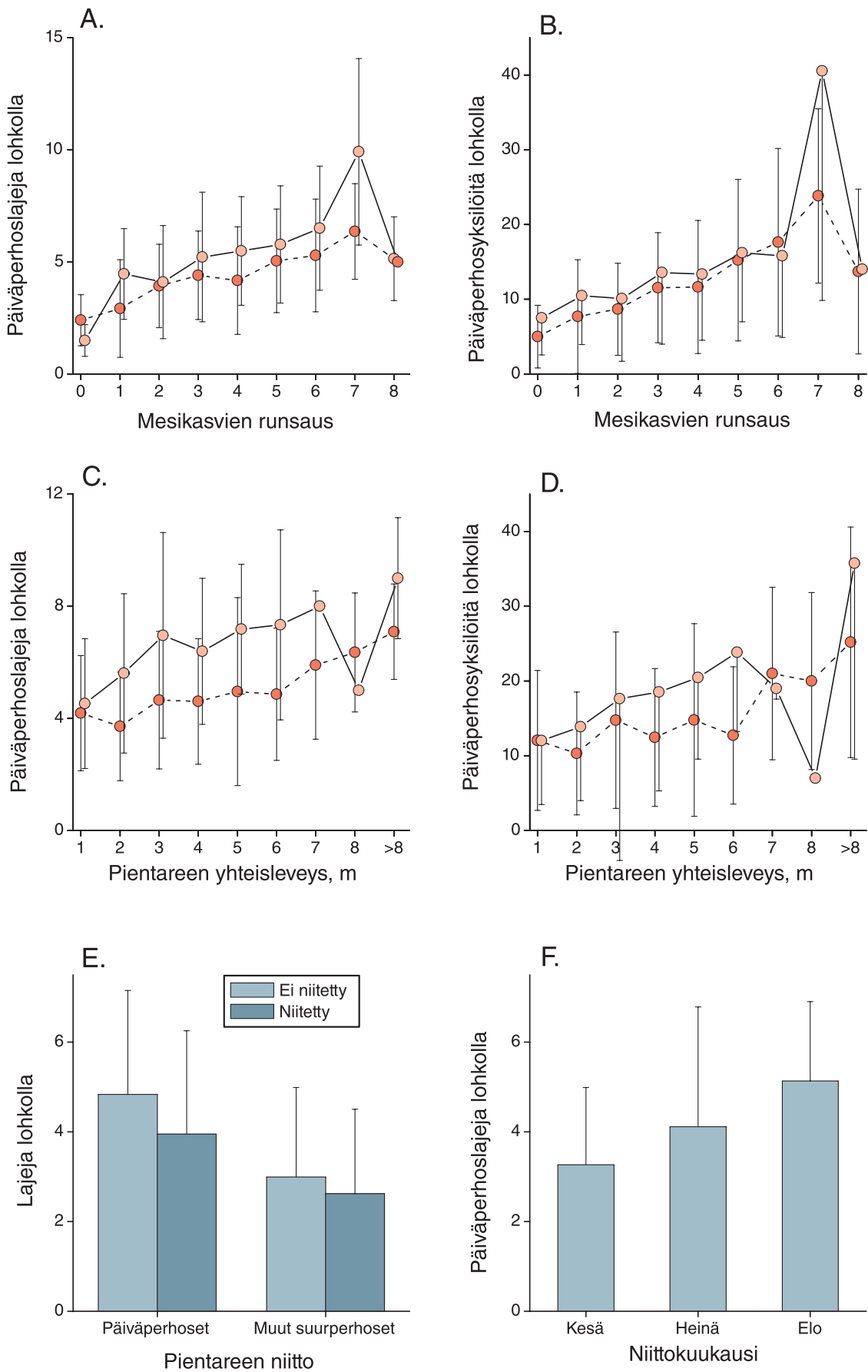
Pellonpientareilla perhosten kannalta tärkeimpiä positiivisesti perhosten runsauden kanssa korreloineita paikallisia ympäristötekijöitä olivat kukkivien mesikasvien runsaus (taulukko 9a, kuva 11a–b), pientareen leveys (taulukko 9a, kuva 11 c–d) ja rinteiden kaltevuus (taulukko 9a). Negatiivisesti perhosten runsauden kanssa korreloivia ympäristömuuttujia olivat pientareen tuulisuus sekä puu- ja pensaskerroksen sulkeutuneisuus. Metsänreunoissa perhosten runsaus korreloi positiivisesti mesikasvien runsauden (taulukko 9b, kuva 11 a–b)

ja pientareen leveyden (taulukko 9b, kuva 11 c–d) kanssa sekä negatiivisesti kasvupaikan kosteuden kanssa (taulukko 9b). Lisäksi kaikkien pientareiden lajimäärä kasvoi tutkimusalueen maantieteellisen sijainnin mukaan pohjoisesta etelään sekä lännestään (taulukko 9, kuva 8).

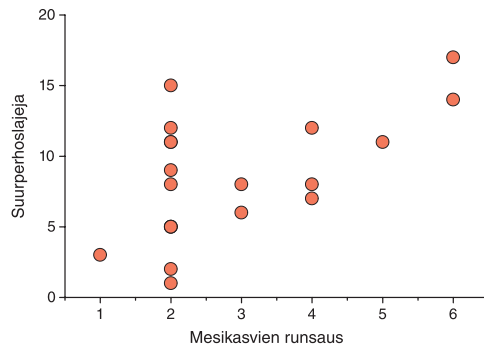
Niitetyillä teiden pientareilla havaittiin keskimäärin hieman vähemmän päiväperhoslajeja ja muita suurperhosia kuin niitämättömillä pientareilla (kuva 11e). Pientareella havaittu päiväperhosten lajimäärä oli sitä suurempi, mitä myöhemmin kesällä piennar niitettiin (kuva 11f).

Taulukko 9. (A) Pellon pientareilla ja (B) metsänreunoissa havaittujen päiväperhosten ja muiden suurperhosten laji- ja yksilömäärien suhde tutkimuslohkon sijaintia, laatua ja hoitoa kuvaaviin ympäristömuuttujiin. Spearmanin järjestyslukukorrelaatiokertoimen jälkeen on ilmoitettu tilastollinen merkitsevyys (* p < 0,05, ** p < 0,01 ja *** p < 0,001), mikäli korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevä.

Ympäristömuuttuja	Päiväperhoset		Muut suurperhoset		Laskentalohkojen määrä
	lajimäärä	yksilömäärä	lajimäärä	yksilömäärä	
A. PELLONPIENTAREET					
Maantieteellinen sijainti					
Pohjoisuus	-0,51 ***	-0,50 ***	-0,20 ***	-0,22 ***	625
Itäisyys	0,08 *	0,07	0,01	-0,01	625
Pientareen ominaisuudet					
Leveys	0,13 ***	0,11 **	0,12 **	0,11 **	628
Kaltevuus	0,13 ***	0,08 *	0,10 *	0,08	625
Tuulisuus	-0,08 *	0,02	-0,05	-0,04	625
Kosteus	-0,04	-0,01	-0,01	-0,01	625
Sulkeutuneisuus	-0,19 ***	-0,21 ***	0,01	-0,03	625
Kasvilajimäärä	0,30 ***	0,30 ***	0,18 ***	0,18 ***	353
Kasvillisuuden korkeus	0,01	0,03	0,11 **	0,07	625
Mesikasvien määrä	0,20 ***	0,24 ***	0,13 **	0,16 ***	625
Pientareen hoito					
Niitto	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	547
Niittoaajankohta	0,13	0,11	0,09	0,09	183
Laidunnus	-0,15 ***	-0,12 **	-0,13 **	-0,11 **	570
Laidunpaine	-0,33	-0,17	-0,88 **	-0,81 **	10
B. METSÄNREUNAT					
Maantieteellinen sijainti					
Pohjoisuus	-0,37 ***	-0,35 ***	-0,16 **	-0,02	304
Itäisyys	-0,14 *	-0,26 ***	0,03	-0,05	304
Pientareen ominaisuudet					
Leveys	0,30 ***	0,20 ***	0,18 **	0,10	303
Kaltevuus	0,06	0,00	0,09	0,03	304
Tuulisuus	-0,03	0,06	-0,07	-0,04	304
Kosteus	-0,14 *	-0,07	0,02	0,06	304
Sulkeutuneisuus	-0,02	0,01	0,09	0,00	304
Kasvilajimäärä	0,19 *	0,02	0,27 ***	0,12	156
Kasvillisuuden korkeus	-0,08	0,00	0,02	0,05	304
Mesikasvien määrä	0,23 ***	0,22 ***	0,11 *	0,04	304
Pientareen hoito					
Niitto	-0,07	-0,17 **	0,12	0,14 *	260
Niittoaajankohta	0,11	0,12	0,31 **	0,31 **	79
Laidunnus	-0,13 *	-0,17 **	-0,13 *	-0,15 *	288
Laidunpaine	-0,42	-0,36	-0,78 **	-0,78 **	13



Kuva 11. Pientareen laadun merkitys päiväperhosten keskimääräisille laji- ja yksilömäärille pellonpientareilla (tummanpunaiset ympyrät) ja metsänreunoissa (vaaleanpunaiset ympyrät): (A-B) mesikasvien runsaus, (C-D) pientareen leveys, (E) niitto ja (F) niiton ajoitus (vuoden 2001 aineisto). Keskiarvojen ohella kuviin on merkitty keskihajonnat.



Kuva 12. Suurperhosten lajimäärän suhde mesikasvien runsauteen 20 uusmaalaisen monivuotisen viherkesannon aineistossa Vaittisen (2004) mukaan.

Kesantojen laadun merkitys

Myös kesantopelloilla havaittiin sitä enemmän perhoslajeja ja -yksilöitä, mitä enemmän siellä kasvoi kukkivia mesikasveja (kuva 12). Mesikasvien ohella muut ympäristömuuttajat eivät merkittävästi selittäneet perhosten laji- tai yksilörunsauden vaihtelua 20 tutkitun viherkesannon aineistossa (Vaittinen 2004).

Perhoskantojen kehitys seuranta-alueilla

Perhoskantojen kehitystä seurattiin vertailukelpoisella tavalla vuosina 2001-2003 yhteensä 12 tutkimusruudulla ja 240 otantaloikolla (taulukko 10). Etelä- ja Itä-Suomessa vuosittaisia laskentoja tehtiin kummassakin viidellä ja Lounais-Suomessa kahdella alueella. Kaikki Etelä-Suomen seurantarauudet sijaitsivat lähellä toisiaan Lepsämänjoen valuma-alueella Uudellamaalla (kuva 3). Itä-Suomen seurantarauudet sijaitsivat Pohjois-Karjalassa: kolme ruutua lähellä toisiaan Taipaleenjoella Liperissä ja kaksi muuta Pyhäselässä ja Rääkkylässä. Lounais-Suomen seurantarauudet olivat Urjalassa ja Punkalaitumella.

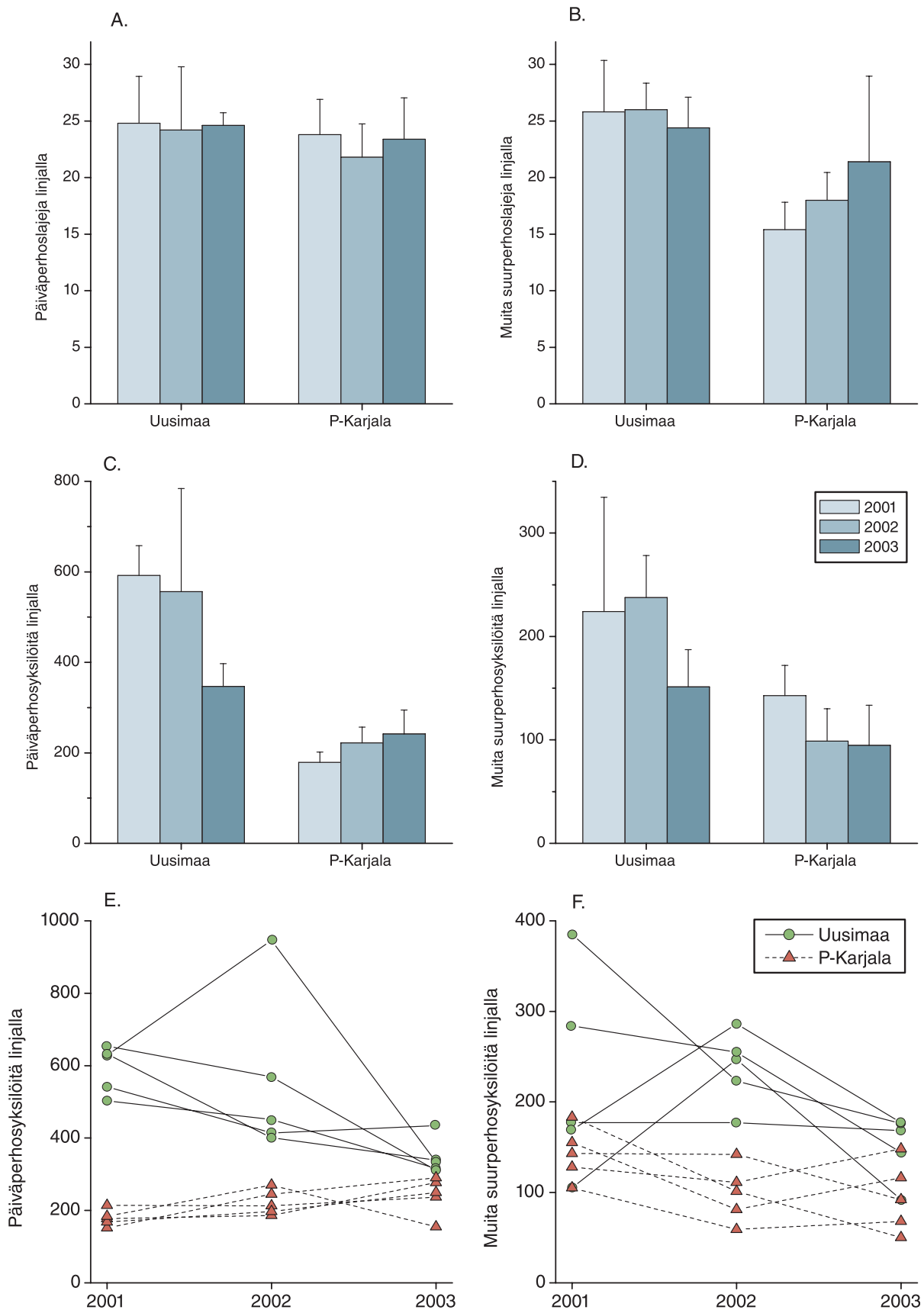
Päiväperhosten ja muiden suurperhosten lajimäärien vuosittainen vaihtelu oli Pohjois-Karjalassa suurempaa kuin Uudellamaalla (kuva 13a-b), mutta yksilömäärien vaihtelu oli suurempaa Uudellamaalla kuin Pohjois-Karjalassa (kuva 13c-d). Lajimäärien vuosittainen vaihtelu oli odotetusti vähäisempää kuin yksilömäärien vaihtelu, mutta Pohjois-Karjalassa havaittiin yllättävän suuri systemaattinen kasvu muiden suurperhosten lajimäärässä kolmen vuoden aikana (kuva 13b). Uudellamaalla päiväperhosten keskimääräiset yksilömäärät laskivat joka vuosi, kun taas Pohjois-Karjalassa yksilömäärät kasvoivat hieman vuosittain (kuva 13c). Muiden suurperhosten yksilömäärien kehitys oli kuitenkin hieman erilainen (kuva 13d). Yleisesti ottaen perhoskantojen kehitys saman maantieteellisen alueen seurantarauduilla oli melko samansuuntaista. Systemaattista kehityssuuntien erilaisuutta oli havaittavissa maantieteellisten alueiden välillä (kuva 13e-f), mikä liittyy etenkin vuosittaisen sääolojen alueelliseen vaihteluun.

Tarkasteltaessa perhoskantojen kehitystä erikseen tuoreilla niityillä, metsänreunoissa ja pellonpientareilla havaitaan, että kehitys oli yleensä ottaen samansuuntaista eri elinympäristöissä, mutta poikkeuksiakin löytyy (kuva 14). Vuosina 2001-2002 päiväperhosten laji- ja yksilömäärät laskivat huomattavasti niityillä, kun kehitys pellonpientareilla ja metsänreunoissa oli samaan aikaan lievästi nouseva. Kuvasta 14 näkyvät havainnollisesti myös perhosten monimuotoisuuden systemaattiset erot eri elinympäristöjen välillä tarkasteluvuodesta riippumatta.

Kuvissa 13 ja 14 havaitun perhosten monimuotoisuuden vuosien välisen vaihtelun takana ovat yksittäisten lajien kannanvaihtelut. Kuvassa 15 on esitetty kolmen niitylajin (tesmaperhonen, hopeasinisiipi ja pihamittari *Scotopteryx chenopodiata*), kolmen pellonpientareiden lajin (lanttu-, neito- ja nokkosperhonen) ja kolmen metsänreunojen lajin (piippopaksupää, tummapapurikko ja keihäsmittari) kannanvaihtelut erikseen Etelä-, Lounais- ja Itä-Suomessa vuosina 2001-2003. Näiden yhdeksän lajin joukossa ovat vuosien 2000-2003 seuranta-aineiston neljä runsainta päiväperhoslajeja (tesma-, lanttu-, nokkos- ja neitoperhonen) ja kaksi runsainta muuta suurperhoslajeja (piha- ja keihäsmittari; taulukot 7 ja 8). Yksilömäärältään kuvan 15 lajit muodostivat 58 % vuosina 2000-2003 havaituista noin 36 000

Taulukko 10. Perhoskantojen keskimääräinen kehitys seuranta-alueilla vuosina 2001-2003 perustuen 12:n vuosittain lasketun linjan tuloksiin.

		Päiväperhoset			Muut suurperhoset		
		2001	2002	2003	2001	2002	2003
Lajeja	Yhteensä	42	42	47	62	66	68
	Ruudulla	24,1	23,6	23,6	21,1	21,4	22,8
	Lohkolla	5,9	6,3	5,9	4,1	3,9	3,4
Yksilöitä	Yhteensä	4554	4452	3683	2339	2063	1456
	Lohkolla	19	18,6	15,3	9,7	8,6	6,1



Kuva 13. Perhokantojen kehitys Uudenmaan ja Pohjois-Karjalan seuranta-alueilla 1 km²:n tutkimusruututasolla tarkasteltuna vuosina 2001–2003. Pylväät kuvaavat alueiden ja vuosien päiväperhosmäärien keskiarvoja ja niiden päällä olevat viivat kertovat vastaavat keskihajonnat.

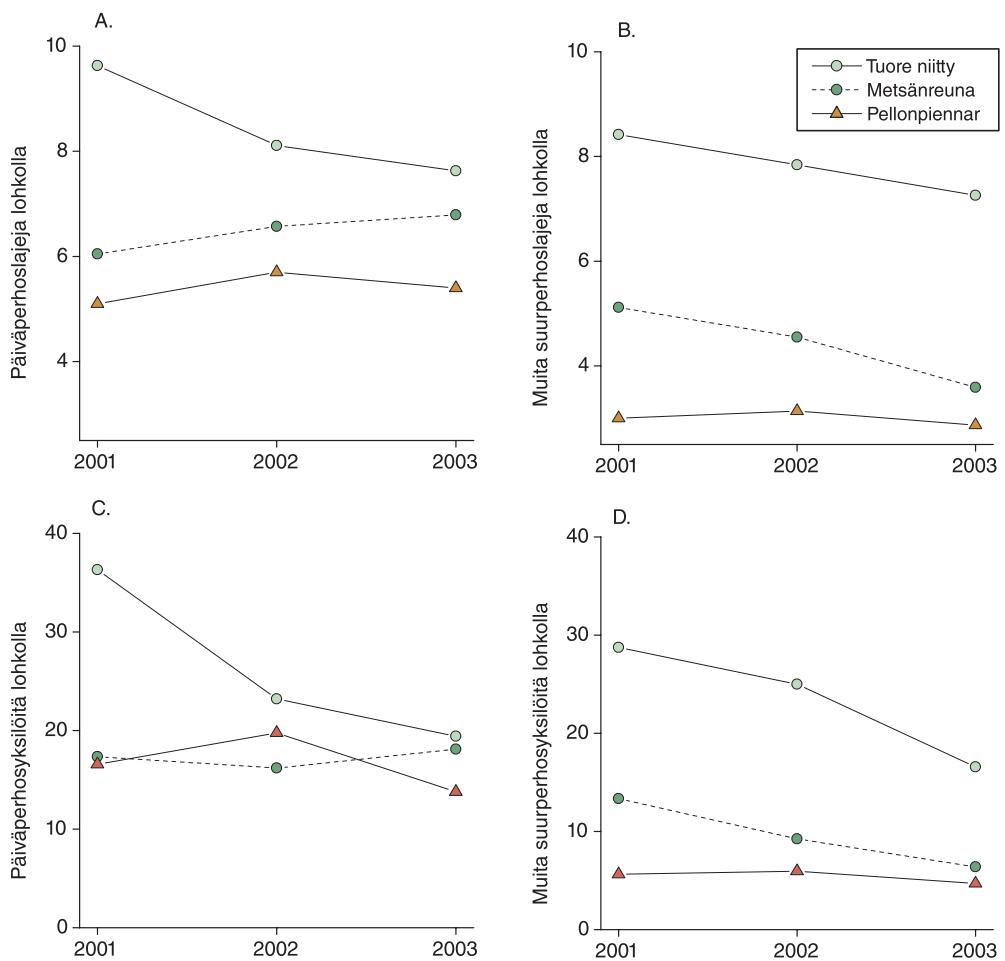
yksilöstä. Kuvan perusteella havaitaan, että kantojen vaihtelut olivat erilaisia sekä lajien välillä että usein myös saman lajin sisällä eri alueiden välillä.

Kuvasta 15 on erotettavissa lajeja, joiden kannat kehittyivät eri alueilla joko samansuuntaisesti (esim. piippopaksupää ja keihäsmittari) tai erisuuntaisesti (esim. neitoperhonen ja hopeasinisiipi). Neitoperhosen Uudenmaan kanta putosi kahdessa vuodessa puoleen aiemmasta samaan aikaan, kun lajin kannan koko yli kymmenkertaistui Lounais- ja Itä-Suomessa. Samoin on löydettävissä lajeja, joiden kannan koko on pysynyt melko samankokoisena vuodesta toiseen (esim. lanttuperhonen) ja lajeja, joilla kannan koon vaihtelu on ollut hyvin suurta. Keihäsmittarin kanta putosi vuoden 2001 huippulukemista kaikilla kolmella alueella kahdessa vuodessa alle kymmenenteen osaan aiemmasta. Nokkosper-

hosen kanta puolestaan romahti Uudella maalla vuonna 2003 kahdeksasosaan edellisestä kesästä, mutta samaan aikaan Pohjois-Karjalassa lajin kanta säilyi edellisen kesän tasolla.

Tulosten tarkastelu

Vuonna 2001 yhteensä 58 maatalousalueella toteutettujen perhoslaskentojen perusteella päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten monimuotoisuuden vaihtelusta ja tähän vaihteluun vaikuttavista ympäristötekijöistä eteläsuomalaisilla maatalousalueilla saatiin varsin kattava kokonaiskuva. Näin laajaa ja alueellisesti kattavaa kvantitatiivista otantaa päiväaktiivisten perhosten monimuotoisuudesta ei ole aikaisemmin tehty Suomessa. Tulosten



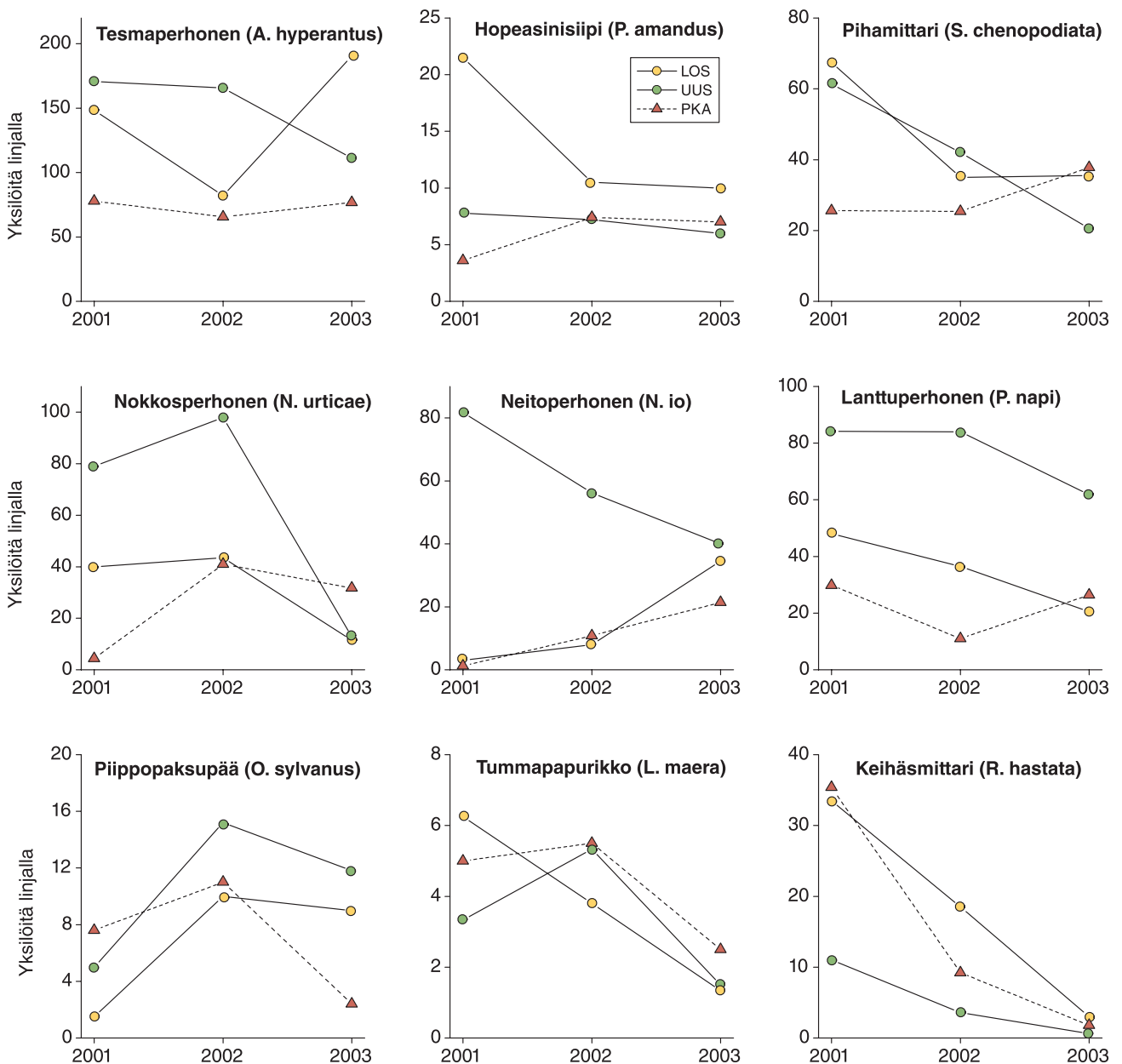
Kuva 14. Päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten laji- ja yksilömäärien vaihtelu niityillä, pellon pientareilla ja metsänreunoissa vuosina 2001–2003 (12 tutkimusruudun seuranta-aineisto Uudeltamaalta, Etelä-Hämeestä ja Pohjois-Karjalasta). Luvut ovat vuosittaisia elinympäristötyyppi-kohtaisia keskiarvoja 50 metrin pituisilta laskentalohkoilta.

perusteella tunnistettiin neljä merkittävästi perhosten monimuotoisuuden vaikuttavaa ympäristön laadun vaihtelutasoa:

- maantieteellinen sijainti
- maisemarakenne (käsitellään luvussa 4.5)
- elinympäristötyyppi
- elinympäristötyypin sisäinen laatu sisältäen elinympäristön hoitotavan merkityksen.

Kerätty aineisto toimii mittauksena suomalaisen maatalousluonnon perhosten monimuotoisuuden perustasosta, johon myöhempiä monimuotoisuuden kehitystä voidaan verrata. Ensimmäinen kaikki 58 tutkimusalueella kattava seurantaotanta tullaan tekemään vuonna 2005.

Tehdyn satunnaisotannan perusteella maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuutta voidaan arvioida lähinnä epäsuorasti. Silti otannan laajuus



Kuva 15. Yhdeksän esimerkkilajin kantojen vaihtelu kolmella maantieteellisellä alueella vuosina 2001-2003. Luvut ovat 1000 metrin pituisella laskentalinjalla koko kesän aikana havaittuja aluekohtaisia keskiarvoja. Tesmaperhonen, hopeasinisiipi ja pihamittari ovat niittyjen lajeja, nokkos-, neito- ja lanttuperhonen pellonpiennarten ja piippopaksupää, tummapapurikko ja keihäsmittari metsänreunojen lajeja. Huomaa eri lajien erilainen runsausasteikko. Maantieteelliset alueet: LOS = Lounais-Suomi, UUS = Uusimaa ja PKA = Pohjois-Karjala.

desta johtuen ympäristötuen kokonaismerkitystä maatalousympäristön perhosille voidaan arvioida varsin kattavasti. Laajasti päiväperhosille soveliaat maatalousympäristöt kattanut otanta tarjoaa pohjan ja mahdollisuuksia myös arviolle siitä, minkälaisilla uusilla toimenpiteillä perhosten monimuotoisuutta voitaisiin jatkossa edistää nykyistä paremmin.

Maantieteellinen sijainti

Tutkimusalueen maantieteellisen sijainnin merkitys lajiston koostumukselle ja lajistolliselle monimuotoisuudelle oli odotetusti suuri sekä tutkimusruutujen (n = 58) että tutkimuslohkojen (n = 1 155) tasolla. Havaitut laji- ja yksilömäärät kasvoivat pohjoisesta etelään ja lännestä itään. Sama suuntaus on havaittu myös sekä valtakunnallisessa että maatalousympäristön päiväperhosseurannassa (Marttila ym. 2001, Kuussaari ym. 2001). Neljä maantieteellistä otanta-alueita poikkesivat merkitsevästi toisistaan myös lajiston koostumuksen suhteen.

Eniten lajeja painottui esiintymisessään ja runsaudessaan Etelä-Suomen otanta-alueelle, mutta myös kaikilla muilla maantieteellisillä alueilla havaittiin kyseiselle alueelle painottuneita lajeja. Etelä-Suomeen painottuneiden lajien joukossa oli erityisen runsaasti niittyjen lajeja, kun taas Itä-Suomeen painottuneet lajit olivat lähinnä metsänreunojen lajeja. Tulos sopii yhteen alueellisten maisemarakenne-erojen kanssa, sillä ekstensiivisen viljelyn niittymäisten elinympäristöjen osuus oli suurin Etelä-Suomen otantaruuduilla ja metsän osuus oli suurin Itä-Suomessa (luku 4.5).

Maantieteellinen vaihtelu on potentiaalisesti ympäristötuen toimenpiteiden vaikutusten havaitsemista vaikeuttava tekijä, mikäli maantieteellistä vaihtelua ei oteta analyysissä huomioon. On tärkeää, että toimenpiteiden vaikutuksia tutkittaessa erityyppisiä tutkimusalueita, kuten koe- ja kontrollialueita, sijoitetaan tasaisesti kaikille tutkittaville maantieteellisille alueille.

Elinympäristötyyppi

Tulokset osoittivat, että pysyvästi viljelyn ulkopuolella sijaitsevat avoimet elinympäristöt ovat perhosten monimuotoisuuden kannalta keskeisiä elinympäristöjä. Viljelyillä pelloilla, nurmilaitumilla ja myös

monivuotisilla viherkesannoilla perhosten lajistollinen monimuotoisuus oli yleensä selvästi alhaisempi kuin pysyvästi viljelyn ulkopuolella olevilla avoimilla alueilla. Tavallisilla maatalousalueilla viljelyn ulkopuolella olevat avoimet elinympäristöt voidaan luokitella neljään perustyyppiin: 1) pellon- ja 2) tienpienareet, 3) metsänreunat sekä 4) laajemmat niittylaikut. Pellon keskellä kulkevien tien- ja pellonpienarten lajistokoostumus ja lajimäärät olivat kuitenkin niin lähellä toisiaan, että niitä ei ole välttämätöntä pitää erillisinä ekologisina luokkina. Sen sijaan niittyjen, metsänreunojen ja pellonpienareiden lajistot erosivat selvästi toisistaan.

Päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten suurperhosten laji- ja yksilömäärät olivat korkeimpia niityillä, toiseksi korkeimpia metsänreunoissa ja kolmanneksi korkeimpia pellon keskellä kulkevilla pienareilla. Lajistokoostumuksen erot olivat selviä, koska kaikissa kolmessa elinympäristötyypissä oli joukko juuri kyseiseen elinympäristöön painottuneita lajeja. Eniten tällaisia lajeja oli niityillä (25 lajia), toiseksi eniten metsänreunoissa (16 lajia) ja vähiten pellonpienareilla (3 lajia). Pellonpienareille painottuneiden lajien ohella joukko muissa elinympäristöissä runsaina esiintyviä lajeja esiintyi tyypillisesti runsaana myös pellonpienareilla. Pienareiden hyödyntämiskykyä ansiosta näitä noin 12 päiväperhoslajia ja noin 6 muuta suurperhoslajia (taulukot 7 ja 8) voidaan pitää nykyisen maatalousympäristömme harvalukuisina menestyjinä. Näiden lajien voidaan odottaa pärjäävän muita perhoslajeja paremmin vaikka maatalouden maankäyttö edelleen tehostuisi.

Päinvastaista eli maatalouden tehostumisesta kärsinyttä lajityyppiä edustavat lajit löytyvät esiintymisessään niityille painottuneiden lajien joukosta. Osa niittyjen lajeista käytännöllisesti katsoen puuttui pellonpienareilta, ja juuri näiden lajien joukossa oli eniten aiemman levinneisyysalueensa suhteen taantuneita päiväperhoslajeja (taulukko 7, kuva 9). Vaikka yksittäisten pellonpienareiden lajistollinen monimuotoisuus näytti usein olevan suhteellisen lähellä niittylaikkujen lajistollista monimuotoisuutta, pelkkien pienareiden säilyttäminen maatalousmaisemassa ei näiden tulosten perusteella riitä säilyttämään nykyistä niityperhoslajistoamme.

Perhoslajien ekologinen luokittelu

Eri elinympäristöjen linjalaskentatulosten perusteella tehdyn indikaattorilajianaalysin (Dufréne & Legendre 1997) tulokset luokittelivat päiväperhoslajit suureksi osaksi samoihin kolmeen ekologiseen lajiryhmään, jotka Pitkänen ym. (2001) esittivät asiantuntija-arvioiden perusteella. Niityille painottuneista päiväperhoslajeista kaikki 12 lajia oli luokiteltu niitylajeiksi myös Pitkäsen ym. (2001) luokituksessa (ks. taulukko 7). Metsänreunoihin painottuneista yhdeksästä päiväperhoslajista (kuva 7) neitoperhonen oli ainoa, jota Pitkänen ym. eivät luokitelleet metsäympäristön lajiksi. Ordinaatio-kuvassakin neitoperhonen sijoittui lähemmäksi ainoata esiintymisessään merkittävästi peltoympäristöön painottunutta päiväperhosta, nokkosperhosta, kuin muita metsäympäristöön painottuneita päiväperhoslajeja. Pitkäsen ym. luokituksessa neito- ja nokkosperhonen oli luokiteltu peltoympäristön lajeiksi.

Pitkäsen ym. (2001) peltoympäristöön luokittelemista lajeista useat esiintyivät runsaina myös metsänreunoissa ja niityillä. Niiden osuus pellonpientareiden päiväperhosten kokonaisuusilömäärästä oli kuitenkin korkea, toisin kuin selkeästi muihin elinympäristöihin painottuvilla lajeilla. Näillä lajeilla, kuten lanttu-, kaali- ja neitoperhosella sekä amiraalilla, mielekäs luokitusperuste peltoympäristöön on se, että ne tulevat toimeen pellonpientareilla suurin piirtein yhtä runsaina kuin niityillä ja metsänreunoissa, toisin kuin valtaosa maatalousympäristön päiväperhosista.

Kuvan 7b lajien ordinaatioissa on huomionarvoista, että kuvassa äärimmäisenä vasemmalle sijoittuneet lajit, kuten serpentiini- ja vaaleakulmumittari (*Idaea pallidata*), ovat muita kuin päiväperhosia. Toisin sanoen tässä aineistossa elinympäristönsä suhteen kaikkein tiukimmat niitylajit näyttävät löytyvän muiden suurperhosten joukosta. Monet näistä lajeista ovat pieniä ja hentoja lajeja, joiden leviämiskyky lienee suhteellisen heikko. Esimerkiksi serpentiini- ja vaaleakulmumittarin kohdalla on helppo uskoa, että niiden voi olla vaikeaa muodostaa pysyvää lisääntyvää kantaa kapeille pellonpientareille, joilta hento perhonen herkästi joutuu tuulen mukana sopimattomaan elinympäristöön.

Niittyjen laatu

Keskeisesti niittyjen perhoslajistoon vaikuttavia tekijöitä olivat niittytyyppi (kuiva, tuore vai kostea), niityn hoitotapa sekä hoidon voimakkuus.

Niittytyyppi. Perhosten lajimäärät olivat suurimmillaan kuivilla niityillä, toiseksi suurimpia tuoreilla niityillä ja alhaisimpia kosteilla niityillä. Myös lajiston koostumuksessa oli selviä eroja niittytyyppien välillä johtuen eri lajien painottumisesta eri niittytyypeille (ks. Kuussaari ym. 2001, 2002), mutta niitä ei ole tarkemmin analysoitu tässä raportissa. Muissa suurperhosissa esiintymisessään kuiville niityille painottuvia lajeja näyttää olevan suhteellisesti vähemmän kuin päiväperhosissa (Kuussaari ym. 2001, 2002, Heliölä ym. 2004b). Ahvenanmaalla tehdyssä otannassa havaittiin erityisesti monien taantuneiden päiväperhoslajien painottuvan esiintymisessään kuiville niityille (Heliölä ym. 2004b). Havainto sopii hyvin yhteen sen kanssa, että suurin osa maatalousympäristön uhanalaisista lajeista

Karjan laidunnuksen aloittaminen tai sen loppuminen muuttaa nopeasti niityn yleisilmettä (Valkeakoski, Rapola). Useimmat kasvilajit hyötyvät voimakkaasta laidunnuksesta, kun taas useimmat perhoslajit kärsivät siitä. Kasvilajisto on runsaimmillaan matalammassa kasvillisuudessa kuin perhoslajisto. Tämän takia ihanteellinen laidunpaine on kasveille korkeampi kuin perhosille.



Tapio Heikkilä

on luokiteltu kuivien niittyjen eli ketojen lajeiksi (Rassi ym. 2001, Pöyry ym. 2004c). Erilaisista niityistä juuri ketojen määrä on vähentynyt Suomessa kaikkein hälyttävimmän (Salminen & Kekäläinen 2000, Vainio ym. 2001).

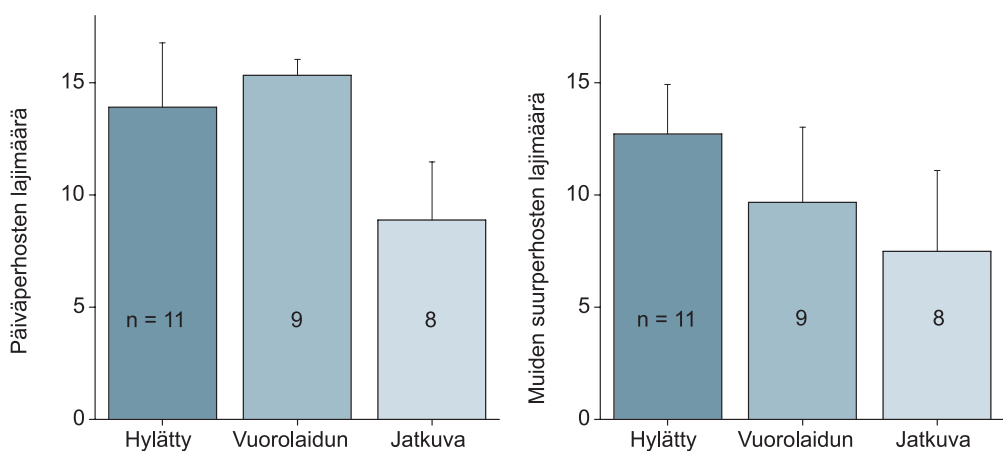
Rajanveto kuivan, tuoreen ja kostean niityn välillä perustuu niiden erilaiseen kasvillisuuden koostumukseen. Kaikilta niityttypeiltä on erotettavissa joukko niille tyyppisiä kasvilajeja (Pykälä 2001). Rajanveto vaatii harjaannusta ja voi olla käytännössä vaikeaa jopa asiantuntijalle siksi, että samalla niityllä saattaa esiintyä laikuittain jopa kaikkia kolmea pääniittytyyppiä (Vainio ym. 2001). Tämän tutkimuksen otantalohkojen niittytyypiluokittelut perustuvat eri perhoslaskijoiden arvioihin, ja rajanvedossa etenkin tuoreen ja kuivan niittytyypin välillä lienee jonkin verran vaihtelua eri henkilöiden välillä. Rajanvetoon liittyvistä ongelmista huolimatta on selvää, että valtaosa Mytvas-otantalohkoista edustaa kasvillisuudeltaan tuoretta niittyä, kun taas kuivaa niittyä olevien otantalohkojen määrä on joka tapauksessa pieni.

Niittyjen hoito. Karjan laidunnus oli yleisin niittyjen hoitotapa, mutta myös niittämällä hoidettuja niittyjä osui satunnaisuudulle. Vuonna 2001 tutkituista niityistä 72 % (100 niittyä) oli ainakin tutkimusvuonna kokonaan ilman hoitoa. Tulokset osoittivat alhaisen laidunpaineen maksimoivan suurperhosten lajistollisen monimuotoisuuden. Tämä näkyi niityn kasvillisuuden korkeuden ja perhosten lajimäärien käyräviivaisena suhteena. Suurperhosten monimuotoisuus oli suurimmillaan alhaisella laidun-

paineella hoidetussa noin 40–50 cm korkuisessa kasvillisuudessa. Voimakkaammin laidunnetussa matalammassa kasvillisuudessa ja vuosia hylättyinä olleiden niittyjen korkeammassa kasvillisuudessa perhosmäärät olivat ihannetilannetta alhaisempia. Muilla suurperhosilla lajimäärä oli huipussaan jonkin verran korkeammassa kasvillisuudessa kuin päiväperhosilla. Lisäksi voimakkaalla laidunpaineella näytti olevan muihin suurperhosiin haitallisempi vaikutus kuin päiväperhosiin (Kuussaari 2002).

Perhosten kannalta ihanteellinen kasvillisuuden korkeus voidaan saavuttaa joko pysyvästi melko alhaisella laidunpaineella tai esimerkiksi vuorovuosina tapahtuvalla laidunnuksella. Satunnaisuututkimuksen tulokset antoivat tukea näiden molempien hoitotapojen myönteisestä vaikutuksesta päiväperhosiin. Vuonna 2001 havaitun alhaisen laidunpaineen myönteisen vaikutuksen (kuva 10c–d) ohella vuorovuosilaidunnuksen myönteisestä vaikutuksesta saatiin viitteitä vuosien 2001–2002 Uudellamaalla peräkkäisinä vuosina tutkituilta alueilta. Päiväperhosten kahtena vuonna havaittu yhteislajimäärä oli suurempi vain toisena tutkimusvuonna laidunnetuilla niityillä kuin molempina tai ei kumpanakaan vuonna laidunnetuilla niityillä, tosin vuorovuosina laidunnettujen ja laiduntamattomien niittyjen välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (kuva 16).

Satunnaisuututkimuksen tulokset laidunnuksen vaikutuksista perhosiin ovat hyvin samansuuntaisia kuin viime vuosina perusteellisemmin laidunnuksen vaikutuksiin perehtyneissä SYKEN tutkimuksissa saa-



Kuva 16. Vuorovuosina laidunnettujen niittyjen merkitys päiväperhosille ja muille päiväaktiivisille suurperhosille suhteessa vuosittain laidunnettuihin ja pysyvästi laiduntamattomiin niittyihin (Uudenmaan vuosien 2001–2002 10 ruudun laskenta-aineisto). n = tutkittujen niittyjen lukumäärä.

dut tulokset (Paukkunen 2004, Paukkunen ym. 2004, Pykälä ym. 2004, Pöyry ym. 2004a, 2004b). Perusteellisempia tutkimuksia on toteutettu osittain Mytvas-seurantatutkimuksen rahoituksella ja näiden niittytutkimusten tuloksista on ilmestymässä erillinen yhteenvetoraportti (Kuussaari ym. 2004b) vuoden 2004 aikana.

Vaikka tavanomaisella ja voimakkaalla laidunnuksella on perhosten yhteismääriä alentava vaikutus, on laidunnuksella myös myönteisiä vaikutuksia perhosiin. Tämä on käynyt selvästi ilmi sekä Manner-Suomessa että Ahvenanmaalla tehdyissä tutkimuksissa. Pöyry ym. (2004b) havaitsivat, että vanhoille laitumille esiintymisessään painottuneet lajit ovat Suomessa levinneisyydeltään taantuneita lajeja, kun taas hylätyille niityille painottuvat lajit eivät yleensä ole levinneisyydeltään taantuneita. Pöyryn ym. tutkimuksessa vanhoille laidunniityille esiintymisessään painottuneita lajeja oli kuitenkin selvästi vähemmän kuin hylätyille niityille painottuneita lajeja. Ahvenanmaalla tehdyt tutkimukset osoittivat, että taantuneiden niitypäiväperhoslajien määrä ja tiheys olivat suurimmillaan luonnonlaitumilla (Heliölä ym. 2004b). Lisäksi monet taantuneet niitylajit esiintyivät keskimäärin runsaampina laidunnetuilla kuin laiduntamattomilla niityillä. Osa Ahvenanmaalla laidunniityille painottuneista perhoslajeista on Manner-Suomessa niin harvinaisia ja vähälukuisia, että Pöyryn ym. (2004b) tutkimuksessa niistä ei saatu kerättyä riittävän suurta aineistoa laidunnuksen merkityksen analysoimiseksi.

Manner-Suomessa tehdyissä tutkimuksissa havaittiin ero pikkuperhosten ja suurperhosten suhteessa laidunnukseen siten, että pikkuperhosissa näytti olevan enemmän laidunnuksesta hyötyviä lajeja kuin suurperhosissa. Pikkuperhosten lajimäärä oli suurin vanhoilla vuosittain laidunnetuilla niityillä, kun taas päiväaktiivisten suurperhosten lajimäärä oli suurin hylätyillä niityillä (Mutanen 2002, Pöyry ym. 2004a). Viitteet monien pikkuperhosten esiintymisen painottumisesta laidunniityille ja laidunnettujen niittyjen jyrkkä väheneminen sopivat yhteen uhanalaisten pikkuperhosten suuren määrän kanssa. Yhteensä 75 % Suomen uhanalaisiksi luokitelluista perhosista on pikkuperhosia (Rassi ym. 2001, Pöyry ym. 2004c), vaikka vain 62 % Suomessa tavatuista perhosista on pikkuperhosia (Kullberg ym. 2002). Pöyry & Mutanen (2004) havaitsivat, että niittyjen indikaattorikasvina tunnettua pukinjuurta



Mikko Kuussaari

Uhanalainen pikkuapollo (*Parnassius mnemosyne*) elää tuoreilla niityillä. Se on rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin suojelema laji.

ravintonaan käyttävistä viidestä pikkuperhoslajista kaksi uhanalaista lajia painottuvat esiintymisessään laidunnetuille niityille. Mytvas-seurantatutkimuksissa pikkuperhosia ei ole mukana, koska niiden täysimittainen havainnointi linjalaskentamenetelmän yhteydessä on käytännöllisesti katsoen mahdotonta.

Ympäristötuen erityistukien merkitys niittyjen hoidossa pysymiselle ja hylättyjen niittyjen takaisin hoitoon saamiselle on huomattavan suuri. Monissa tapauksissa taloudellisesti kannattava tai tyydyttävä hoito on mahdollista vain ympäristötuen avulla (Salminen & Kekäläinen 2000). Perhosten monimuotoisuuden säilyttämisen ja edistämisen kannalta ympäristötuen avulla tapahtuvaa niittyjen hoitoa olisi pyrittävä nykyisestäään laajentamaan ja tukemaan entistä monipuolisemmin ja joustavammin. Niittyjen hoidon toteutukseen ja hoitoon saamiseen liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi ympäristötuen avulla on esitetty käytännön suosituksia mm. perinnebiotooppien hoitotyöryhmän mietinnössä (Salminen & Kekäläinen 2000) ja ympäristötuen vaikuttavuudesta tehdyssä väliarvioinnissa (Puurunen 2004).

Pellonpientareiden ja metsänreunojen laatu

Keskeisesti pientareen perhoslajistoon vaikuttavia tekijöitä olivat pientareen sijainti, leveys, kosteusolot sekä kasvillisuuden rakenne sisältäen erityisesti kukkivien mesikasvien runsauden ja kasvilajimäärän sekä näihin vaikuttavan hoitotavan.

Pientareen sijainti. Pientareen sijainnilla oli niin suuri vaikutus pientareella havaittavaan perhoslajikoostumukseen ja lajistolliseen monimuotoisuuteen, että pellon keskellä ja metsänreunassa kulkevia pientareita oli mielekkäintä käsitellä erillisinä elinympäristötyypeinä. Metsänreunoilla lajimäärät olivat keskimäärin selvästi suurempia kuin pellonpientareilla, vaikka tutkitut pellonpientareet olivat keskimäärin metsänreunojen pientareita leveämpiä. Metsänreunoissa tavattiin monia tähän elinympäristöön merkitsevästi painottuneita lajeja, joista osaa tavattiin hyvin harvoin pellon keskellä kulkevilta pientareilta. Sen sijaan vain harvat perhoslajit painottuivat esiintymisessään selkeästi pellonpientareille. Monet runsaina pellonpientareilla tavatut lajit esiintyivät yhtä runsaina tai runsaampina pellon ja metsän reunoilla tai niityillä.

Pientareen leveys ja kosteusolot. Sijainnin ohella perhosten kannalta merkittäviä pientareen ominaisuuksia olivat pientareen leveys ja kosteusolot. Niittyjen tavoin myös pientareilla oli havaittavissa, että perhosten lajimäärät olivat suurimmat kuivilla ja pienimmät kosteilla pientareilla. Lisäksi sekä pellon- että metsänreunapientareilla lajimäärä tyypillisesti kasvoi pientareen leveyden kasvaessa.

Pientareen leveys ja kosteus liittyivät myös pientareen sijaintiin. Pellonpientareet sijaitsivat usein ojien tai leveämpien vesistöjen varsilla, minkä takia ne olivat keskimäärin kosteampia elinympäristöjä kuin metsänreunat ja tienpientareet. Toisaalta ojien ja vesien varsilla sijainneet pellonpientareet kuuluivat usein myös ympäristötuen ”pientareet ja suojakaistat” -perustoimenpiteen piiriin. Tämän ansiosta ojien ja vesistöjen varsien viljelemätön piennar tai suojakaista oli usein leveämpi kuin metsänreunojen ja teiden piennar. Pellonpientareiden metsänreunapientareita keskimäärin suurempi leveys oli lajirunsauteen myönteisesti ja metsänreunapientareita suurempi kosteus kielteisesti vaikuttava seikka.

Pientareen kaltevuus. Pellonpientareilla myös pientareen kaltevuus vaikutti myönteisesti havaittuihin perhos-

määriin. Isommat ojat ja purot olivat uurtaneet peltoaukeaan selvästi pellon pintaa alempana kulkevan jyrkkärinteisen uoman. Ojien ja purojen kaltevat piennarluiskat ovat usein tasaisia pientareita kuivempia, minkä ansiosta niiden kasvillisuus voi olla monipuolisempaa ja tarjota siten perhosille paremmat ruokailu- ja lisääntymismahdollisuudet. Samalla ne tarjoavat perhosille arvokasta tuulen suojaa tuulisilla peltoaukeilla.

Pientareen kasvillisuus ja mesikasvit. Pientareen kasvillisuuden osalta tärkein perhosten runsauteen vaikuttanut ominaisuus oli kukkivien mesikasvien runsaus, jota mitattiin erikseen kesä- ja heinäkuussa. Sekä pellonpientareilla että metsänreunoissa, kuten myös kaikissa muissa tutkituissa elinympäristöissä, perhosten laji- ja yksilömäärä kasvoi mesikasvien runsauden kasvaessa. Tämä on ymmärrettävää, koska aikuiset päiväperhoset ja useimmat muut päiväaktiiviset suurperhoset tarvitsevat kukkien mettä ravinnokseen.

Pientareen perhoslajimäärän voidaan odottaa kasvavan myös pientareen kasvilajimäärän kasvaessa, koska perhosten nuoruusvaiheet ovat riippuvaisia ravintokasviensa esiintymisestä. Useimmat perhoslajit kelpuuttavat vain yhden tai muutaman kasvilajin toukkansa ravintokasviksi ja perhoslajien välillä ravintokasvit vaihtelevat suuresti (Seppänen 1970). Päiväperhosten sekä muiden suurperhosten lajimäärät olivatkin tilastollisesti merkitsevästi riippuvaisia pientareen kasvilajimäärästä sekä pellon- että metsänreunapientareilla (kuva 17, taulukko 9).

Tutkituilla laidunnetuilla ja laiduntamattomilla niityillä päiväperhosten lajimäärä kasvoi voimakkaammin kasvilajimäärän kasvaessa kuin pellon- ja metsänreunapientareilla (kuva 17). Tämä saattaa liittyä siihen, että kasvipopulaatioiden on helpompi tulla toimeen kapeassa, pitkänomaisessa elinympäristössä kuin perhospopulaatioiden.

Ympäristötuen merkitys pientareilla. Ympäristötuen ”pientareet ja suojakaistat” -toimenpide on kasvattanut pientareiden keskimääräistä leveyttä valtaojien ja vesistöjen varsilla, ja siten sillä on ollut selkeästi myönteinen vaikutus näiden pientareiden lajistolliseen monimuotoisuuteen. On kuitenkin huomattava, että toimenpiteen keskittyessä valtaojien ja vesistöjen varsille perhoslajistollisesti merkittävimmät peltoaukeiden metsänreunat ja kuivat pientareet jäivät tyypillisesti toimenpiteen ulkopuolelle. Lisäksi on huomattava, että myönteisistä

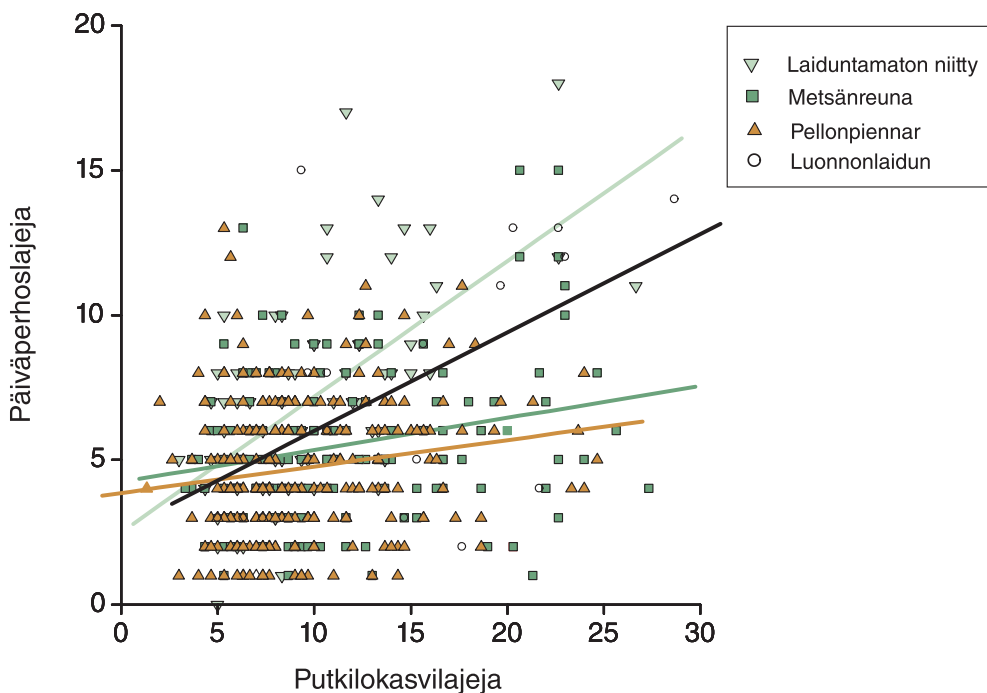
vaikutuksistaan huolimatta toimenpide ei ole pystynyt pysäyttämään peltoaukeiden avointen piennarelinympäristöjen pinta-alan vähenemistä, joka on salaojitusten takia edelleen jatkunut viimeisten kymmenen vuoden ajan (luku 4.5).

Pientareiden ja suojakaistojen perustamisen lisäksi ympäristötukeen sisältyy suositus hoitaa pientareita niittämällä ja keräämällä niitetty kasvillisuus pois. Nyt saatujen tulosten perusteella niiton vaikutus perhosiin on kaksijakoinen samaan tapaan kuin laidunnuksen vaikutus niittyjen hoidossa. Ensinnäkin niitolla oli keskimäärin perhosten lajistollista monimuotoisuutta ja yksilömääriä vähentävä vaikutus. Toiseksi pientarten perhosmäärien havaittiin olevan sitä suurempia, mitä myöhemmin niitto toteutettiin. Kuvan 11e–f perusteella näyttäisi siltä, että elokuussa toteutettuna niitolla olisi perhoskantoihin myönteinen vaikutus. Niiton toteutukseen ja oikea-aikaisuuteen perhosten kannalta liittyy kuitenkin kaksi käytännön ongelmaa. Ensinnäkin useimmat pellonpientareet ovat useimpien niitokoneiden käytön kannalta liian kapeita. Toiseksi maanviljelytöiden suuri määrä elokuussa ja loppukesällä lisää viljelijälle painetta toteuttaa pientareiden niitto perhosten kannalta liian aikaisin ennen sadonkorjuukauden alkua.

Jatkossa ympäristötukea voitaisiin kehittää perhosten kannalta merkittävästi tukemalla avointen monimuotoisuusvyöhykkeiden perustamista pellon ja metsän reunaan perustoimenpiteiden osana. Tällaiset monivuotisen kasvillisuuden vyöhykkeet olisivat sitä arvokkaampia, mitä enemmän avointa aluetta saataisiin laajennettua metsän puolelle, aiemmin muokkaamattomalle ja viljelemättömälle alueelle. Pysyvästi viljelemättömien pientareiden leventämisellä on aina monimuotoisuutta lisäävä vaikutus, mutta monimuotoisuushyödyt voidaan maksimoida kohdentamalla toimenpide monimuotoisuuden kannalta potentiaalisimmille alueille.

Vuosien väliset kannanvaihtelut

Perhoslajien luontaiset kannanvaihtelut ovat tyypillisesti huomattavan suurina eri vuosien välillä. Lisäksi vuosien välillä on tyypillisesti suurta vaihtelua kannanvaihteluiden voimakkuudessa. Tärkein kannanvaihteluiden suuruuteen vaikuttava tekijä on vuositaiset sääolot, jotka voivat monella tavalla vaikuttaa perhoskantoihin. Sääolojen aiheuttamat yksittäisten lajien kannanvaihtelut ovat usein samansuuntaisia useilla lajeilla, ja ne heijastuvat myös vuosittain otanta-alueilta havaittaviin kokonaislaji- ja -yksilömääriin.



Kuva 17. Putkilokasvien (ks. luku 4.1) ja päiväperhosten lajimäärien välinen suhde pellonpientareilla, metsänreunoissa sekä laiduntamattomilla ja laidunnetuilla niityillä vuoden 2001 laskenta-aineistossa. Jokaiseen elinympäristötyyppiin aineistoon on sovitettu oma regressiosuoransa.

Luontaista, elinympäristön laadusta riippumatonta kannanvaihtelua voivat aiheuttaa myös perhosia saalistavat pedot, erityisesti loispistiäiset, jotka voivat aiheuttaa suuria muutoksia yksittäisen perhoslajin kannan koossa vuodesta toiseen. Loisten aiheuttamat muutokset voivat olla laaja-alaisia, vaikkapa koko Etelä-Suomea koskevia, mutta tyyppillisemmin ne vaikuttavat pienemmällä maantieteellisellä alueella.

Tätä taustaa vasten havaittiin odotetusti perhosten monimuotoisuudessa huomattavaa vaihtelua kolmen seurantavuoden aikana riippumatta siitä, onko perhosten monimuotoisuuden taso muuttumassa systemaattisesti johonkin suuntaan. Kuvissa 13–15 esitellyt vuosina 2001–2003 havaitut kannanvaihtelut lienevät pääosin luontaisia, sääoloista ja perhosten luontaisista vihollisista johtuvia. Tässä raportissa ei ole analysoitu kannanvaihteluihin mahdollisesti vaikuttaneita seikkoja. Tällainen analyysi on mielekäs vasta, kun perhosten monimuotoisuuden otanta 58 tutkimusalueella on toistettu koko laajuudessaan vuonna 2005.

Perhosten luontaisesti melko suuret kannanvaihtelut vaikeuttavat huomattavasti ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointia. Jatkossa suuri haaste onkin ympäristötuen toimenpiteiden ja muiden maankäyttömuutosten vaikutusten erottaminen muista perhosten kannanvaihteluihin vaikuttavista tekijöistä. Tässä tehtävässä melko vähäininkin vuosittainen seuranta-aineisto on arvokasta, koska vuosittainen seuranta-aineisto mahdollistaa yhden vuoden laajan otannan tulosten vertaamisen edeltäneiden vuosien tuloksiin. Näin voidaan arvioida laajan otannan vuoden perhoskantojen poikkeuksellisuutta suhteessa muihin vuosiin. Pidemmällä aikavälillä mahdolliset systemaattiset monimuotoisuuden kehityssuuntaukset voidaan havaita tilastollisin menetelmin aikasarjoista.

Useamman vuoden välein tehtävät laajat otannat mahdollistavat ympäristötuen toimenpiteiden vaikutusten havaitsemisen toistojen suureen määrään perustuen. Suuressa määrässä otantatoistoja on mahdollista erotella alueita, joissa toimenpiteitä on tai ei ole sovellettu ja joissa maankäyttö on muuttunut tai ei ole muuttunut tiettyyn suuntaan. Tällöin on mahdollista tehdä tilastollista vertailua monimuotoisuuden muutoksesta erilaisten maankäyttöluokkien kesken.

Johtopäätökset ympäristötuen vaikuttavuudesta

Ympäristötuen vaikuttavuus ja sen kehittäminen

Tuloksia ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämismahdollisuuksista on tarkasteltu jo yllä perhostulosten yhteydessä. Seuraavassa esitellään perhostulosten perusteella vedettävissä olevia johtopäätöksiä kootusti arvioimalla lyhyesti ympäristötuen merkitystä ja kehittämismahdollisuuksia erikseen perustoimenpiteiden, lisätoimenpiteiden ja erityistukien osalta.

Perustoimenpiteet. Perustoimenpiteissä on kaksi perhosten monimuotoisuuteen myönteisesti vaikuttavaa toimenpidettä, pientareet ja suojakaistat sekä luonnon monimuotoisuustoimet, joita molempia olisi tosin tarvetta kehittää nykyistä paremmin perhosten monimuotoisuutta edistääviksi.

Pientareiden ja suojakaistojen hyöty perhosille perustuu toimenpiteen laajaan kattavuuteen ja siihen, että monissa tapauksissa toimenpide on leventänyt valtaojan tai vesistön varrella jo aiemmin sijainnutta viljelemätöntä piennarta. Kaikki pysyvästi viljelyn, maanmuokkauksen, lannoituksen ja torjunta-aineiden käytön ulkopuolelle jäävä avoin elinympäristö vaikuttaa myönteisesti perhosten monimuotoisuuteen. Maastotutkimuksissa perhosten laji- ja yksilömäärän havaittiin olevan sitä suurempi, mitä leveämpi viljelemätön piennar on.

Toimenpiteen vaikuttavuutta perhosten kannalta voitaisiin parantaa leventämällä pientareita ja suojakaistoja nykyisestään sekä tukemalla vastaavien viljelemättömien, avoimien kaistojen perustamista myös muualle kuin valtaojien ja vesistöjen varsille. Perhosia hyödyttäisi myös pientareiden niittäminen loppukesän aikana sekä niitetyn kasvillisuuden korjaaminen pois. Perhosten kannalta vuorovuosina tehtävä niitto olisi jokavuotista niittoa parempi vaihtoehto. Suurin hyöty saataisiin perustamalla avoimia viljelemättömiä kaistoja auringonpaisteisille pellon ja metsän reunoille, koska näillä alueilla elää eniten kapeilla viljelemättömillä kaistoilla toimeen tulevia lajeja. Pellon ja metsänreunaan perustettavan avoimen kaistan monimuotoisuushyöty on sitä suurempi, mitä suurempi osuus avoimen kaistan pinta-alasta perustetaan viljellyn pellon ulkopuolelle eli leventämällä avointa metsän reunaa puustoa poistamalla.

Luonnon monimuotoisuustoimien eli monimuotoisuuden ylläpitovelvoitteen periaatteellinen hyöty perhosille perustuu siihen, että luonnon monimuotoisuuskohteita (esimerkiksi avoimia pellon ja metsän reunavyöhykkeitä ja muita piennarelinympäristöjä) hoidetaan niin, että niiden luontoarvot säilyvät, eikä luonnon monimuotoisuuskohteita hävitetä. Toimenpiteen käytännön vaikuttavuudesta on niukasti tietoa. Selvä ongelma vaikuttavuuden kannalta on se, että hyvin yleisluonteisena toimenpidettä on vaikea valvoa, eikä se käytännössä edellytä viljelijältä mitään suoranaisia toimenpiteitä. Viljelijäkyselyn (luku 4.7, Mäki-Kahma 2003) perusteella näyttää siltä, että toimenpide ei ole muuttanut luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavaa toimintaa tiloilla. Monimuotoisuuskohteiden ylläpitovelvoitetta voitaisiin täsmentää tilakohteisilla luonnonhoitosuunnitelmilla, joiden toteutumista seurataan.

Lisätoimenpiteet. Kaikille viljelijöille pakollisen lisätoimenpiteen tarjolla olevista vaihtoehdoista vain yhdellä, maatilan monimuotoisuuskohteilla, on myönteistä merkitystä perhosille. Tosin tämänkin toimenpiteen hyöty perhosten monimuotoisuudelle on hyvin lievä, sillä toimenpiteessä perustettavilla riista- ja monimuotoisuuspelloilla ei liene perhosille hyötyä muuten kuin aikuisille perhosille mahdollisesti tarjolla olevien mesikasvien kautta. Lisääntymisympäristöksi riista- ja monimuotoisuuspellot soveltuvat hyvin harvoille perhosille.

Lisätoimenpidettä olisi mahdollista kehittää monin tavoin paremmin perhosten ja muidenkin eliöryhmien monimuotoisuutta hyödyttäväksi. Suosituksia toimenpiteen kehittämiseksi on esitetty ympäristötuen väliarvioinnin yhteydessä (Puurunen 2004). Perhosille eniten hyötyä olisi hoitotoimenpiteiden kohdentamisesta avoimiin viljelemättömiin elinympäristöihin.

Erityistuet. Erityistuen toimenpiteiden joukossa on useita perhosten monimuotoisuutta edistäviä toimenpiteitä. Keskeisimmät ovat perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistuet, mutta myös luonnonmukaisella viljelyllä, suojavyöhykkeillä, maiseman kehittämisellä ja hoidolla sekä kosteikkojen perustamisella on myönteisiä vaikutuksia perhosiin.

Perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen keinovalikoimat sisältävät kattavasti toimia, joilla perhosten monimuotoisuutta maatalousympäristössä voidaan edistää. Maastotutkimustu-

lostojen perusteella perhosten kannalta hyödyllisiä toimenpiteitä ovat erilaisten avointen ja puoliavointen viljelemättömien elinympäristöjen laidunnus (ei kuitenkaan liian voimakkaasti), niitto (elokuussa) sekä puuston ja pensaiden raivaus umpeen kasvavilta alueilta. Toimenpiteiden kehittämistarpeet liittyvät tuen taloudelliseen riittävyteen ja kannustavuuteen, tukikelpoisen tahon määrittelyyn, hakuprosessin nopeuttamiseen, tukiehtojen joustavuuteen sekä hoidon toteutusta tukevaan koulutukseen ja neuvontaan (ks. Puurunen 2004).

Toukkana nokkosella (*Urtica dioica*) elävät päiväperhoslajit, kuten neito- (*Nymphalis io*; kuvassa) ja nokkosperhonen (*Nymphalis urticae*) sekä amiraali (*Vanessa atalanta*) kuuluvat niihin harvoihin perhoslajeihin, jotka tulevat hyvin toimeen tavanomaisilla pellonpientareilla.



Mikko Kuussaari

Ympäristötuki kokonaisuutena. Satunnaisuututkimuksen perhosotannat tuottivat varsin kattavan kuvan tavallisten maatalousalueiden elinympäristöjen merkityksestä perhosten monimuotoisuudelle. Perhosten kannalta arvokkaita luontokohteita ovat

- pienialaisetkin niityt
- luonnonlaitumet
- auringonpaisteiset avoimet metsänreunat
- leveät, kuivapohjaiset ja hoidetut pientareet

Perhosten kannalta hyödyllisiä hoitotoimenpiteitä ovat

- niityillä ja pientareilla avoimuuden säilyttäminen puustoa ja pensastoa raivaamalla, niittämällä (elokuussa) ja laiduntamalla (ei kuitenkaan liian voimakkaasti)
- jokavuotinen hoito ei ole välttämätöntä, vuorovuotinen hoito on hyvä vaihtoehto
- pientareiden leventäminen ja monimuotoisuuskaistojen perustaminen pellon ja metsän reunaan (varsinkin metsän puolelle)

Nykyisellään huomattava epäkohta ympäristötuen vaikuttavuudessa on se, että tavallisten maatalousalueiden luonnon "hot-spotit", lajistoltaan runsaat pienialaiset niityt ja avoimet metsänreunat, jäävät useimmiten ympäristötuen ulkopuolelle. Näin on siitä huolimatta, että usein näiden alueiden luontotarvoja voitaisiin entisestään kasvattaa varsin kevyillä hoitotoimilla, joka olisi mahdollista järjestää luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistuella. Epätyydyttävä tilanne on ymmärrettävissä siten, että erityistuen hakeminen on suurehkon työn takana ja käytännössä kynnyksen hakeamiseen näyttää usein olevan viljelijälle niin suuri, että alueet jätetään mieluummin

ilman hoitoa. Luonnon monimuotoisuuden erityistuen kannustinosa ei ilmeisesti ole nykyisellään viljelijöille riittävän motivoiva. Tilannetta voitaisiin parantaa lisäämällä tavallisten maatalousalueiden luontokohteiden hoitotoimia nykyistä selkeämmin perustoimenpiteisiin ja niiden lisätoimenpiteisiin ja järjestämällä hoitotoimille riittävän kannustava tukitaso.

Ympäristötuen väliarvioinnin suositusten (Puurunen 2004) mukaisesti perustoimenpiteiden tukea olisi paikallaan maksaa myös perinteisen maatalouden muokkamille peltojen ulkopuolisille, hoitotoimilla avoimina pidettäville alueille. Tämä poistaisi suuren epäkohdan ympäristötuen kytkeytymisestä peltopinta-alaan, mikä nykyisellään lisää painetta peltojen keskellä ja reunoilla sijaitsevien arvokkaiden luontokohteiden raivaamiseksi pelloiksi.

Ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta ja sen kehittäminen

Jatkossa satunnaisuututkimuksen perhososio tuottaa seurantatietoa perhosten monimuotoisuuden kehityksestä Etelä-Suomen eri osissa sekä tavallisten maatalousalueiden erilaisissa avoimissa viljelemättömissä elinympäristöissä. Vuonna 2005 toteutettavan laajan seurantaotannan yhteydessä on mahdollista tehdä vertailuja perhoskantojen kehityksestä sellaisten alueiden välillä, joiden maankäyttö on kehittynyt eri suuntaisesti mm. ympäristötuen toimenpiteiden eriateisen toteuttamisen takia.

Seuranta-asetelmaa tehostetaan keräämällä ympäristötuen toimenpiteistä otanta-alueilla aiempaa tarkemmat tiedot. Satunnaisuuduilta on tarkoitus kartoittaa ympäristötuen mukaista piennarta ja suojakaistaa vaativat kohteet sekä perhoslaskentojen otantalohkoilta pientareiden ja suojakaistojen toteutuneet leveydet.

Kirjallisuus

- Bäckman, J.-P., Huusela-Veistola, E. & Kuussaari, M. 2004: Pientareiden selkärangattomat eläimet. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Dufréne, M. & Legendre, P. 1997: Species assemblages and indicator species: the need for a flexible approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Ehrlich, P. R. 2003: Butterflies, test systems and biodiversity. Sivut 1-6 teoksessa C. L. Boggs, W. B. Watt & P. R. Ehrlich (toim.) 2003: Butterflies: Ecology and evolution taking flight. The University of Chicago Press, Chicago.

- Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Hanski, I., Kuussaari, M. & Nieminen, M. 1994: Metapopulation structure and migration in the butterfly *Melitaea cinxia*. *Ecology* 75: 747-762.
- Hanski, I., Pakkala, T., Kuussaari, M. & Lei, G. 1995: Metapopulation persistence of an endangered butterfly in a fragmented landscape. *Oikos* 72: 21-28.
- Heino, J., Pöykkö, H. & Itämies, J. 1998: Luhtakultasiiven (*Lycaena helle*) esiintymisestä, elintavoista ja suojelumahdollisuuksista Koillismaan alueella. *Baptria* 23: 163-168.
- Heliölä, J., Liinalaakso, O., Martikainen, R. & Schultz, T. 2000: Tummaverkkoperhonen Pirkanmaalla. Pirkanmaan ympäristökeskuksen monistesarja 6.
- Heliölä, J., Kuussaari, M. & Niininen, I. 2004a: Maatalousympäristön päiväperhosseurannan vuoden 2003 tulokset. *Baptria* 29: 44-48.
- Heliölä, J., Alanen, E.-L. & Kuussaari, M. 2004b: Perhosten monimuotoisuus maatalousalueilla. Teoksessa: A. Schulman, J. Heliölä & M. Kuussaari (toim.) 2004: Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. Suomen ympäristö, painossa.
- Huldén, L., Albrecht, A., Itämies, J., Malinen, P. & Wettenhovi, J. 2000: Suomen suurperhosatlas (Atlas of Finnish Macrolepidoptera). Suomen Perhostutkijain Seura and Luonnontieteellinen keskusmuseo. Viestipaino, Tampere.
- Ikävalko, J., Kuussaari, M. & von Bonsdorff, T. 2004: Repeatability of transect counts in sampling butterflies and day active moths. Käsikirjoitus.
- Jantunen, J., Marttila, O., Saarinen, K. & Marttila, P. 1997: Keltaverkkoperhosen elinympäristön hoito: kasvillisuuden ja verkkoperhosen seurantatulokset, toinen hoitovuosi 1997. Raportti 2. Etelä-Karjalan Allergia- ja ympäristöinstituutti, Joutseno.
- Klemetti, T. & Wahlberg, N. 1997: Punakeltaverkkoperhosen (*Euphydryas aurinia*) ekologia ja populaatorakenne Suomessa. *Baptria* 22: 87-93.
- Kullberg, J., Albrecht, A., Kaila, L. & Varis, V. 2002: Checklist of Finnish Lepidoptera – Suomen perhosten luettelo. *Sahlbergia* 6: 45-190.
- Kuussaari, M. 2002: Butterfly diversity in agricultural landscapes: the role of field margins and larger uncultivated habitat patches. Sivut 930-931 teoksessa J.-L. Durand, J.-C. Emile, C. Huyghe & G. Lemaire (toim.): Multifunction grasslands. Quality forages, animal products, animal products and landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle, France.
- Kuussaari, M. & Heliölä, J. 2001: Maatalousympäristön päiväperhoset. *Ympäristö* 15: 19-20.
- Kuussaari, M. & Heliölä, J. 2003: National and regional level farmland biodiversity indicators in Finland. Sivut 180-188 teoksessa OECD (toim.): Agriculture and biodiversity: developing indicators for policy analysis. OECD, Paris.
- Kuussaari, M., Nieminen, M. & Hanski, I. 1996: An experimental study of migration in the Glanville fritillary butterfly *Melitaea cinxia*. *Journal of Animal Ecology* 65: 791-801.
- Kuussaari, M., Saccheri, I., Camara, M. & Hanski, I. 1998: Allee effect and population dynamics in the Glanville fritillary butterfly. *Oikos* 82:384-392.
- Kuussaari, M., Pöyry, J. & Lundsten, K.-E. 2000: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta: seurantamenetelmä ja ensimmäisen vuoden tulokset. *Baptria* 25: 44-56.
- Kuussaari, M., Heliölä, J., Salminen, J. & Niininen, N. 2001: Maatalousympäristöjen päiväperhosseurannan vuoden 2000 tulokset. *Baptria* 26: 69-80.
- Kuussaari, M., Heliölä, J. & Niininen, I. 2002: Maatalousympäristön päiväperhosseurannan vuoden 2001 tulokset. *Baptria* 27: 38-47.
- Kuussaari, M., Heliölä, J. & Niininen, I. 2003a: Maatalousympäristön päiväperhosseurannan vuoden 2002 tulokset. *Baptria* 28: 18-24.
- Kuussaari, M., Heliölä, J. & Niininen, I. 2003b: Päiväaktiiviset suurperhoset ympäristöseurannassa. Sivut 168-171 teoksessa K. Saarinen & J. Jantunen (toim.), Perhoset²: päivällä lentävät yön perhoset. WSOY, Helsinki.
- Kuussaari, M., Hyvärinen, M. & Luoto, M. 2004a: Ympäristön laatu ja populaatioiden elinvoimaisuus. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Kuussaari, M., Pykälä, J. & Pöyry, J. (toim.) 2004b: Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Kuussaari, M., Schulman, A. & Heliölä, J. 2004c: Ahvenanmaan ympäristötuen väliarviointia varten tehdyt tutkimukset luonnon monimuotoisuudesta. Teoksessa: A. Schulman, J. Heliölä & M. Kuussaari (toim.): Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. Suomen ympäristö, painossa.

- Kuussaari, M., Heliölä, J. & Luoto, M. 2004d: Farmland biodiversity indicators and monitoring in Finland. Sivut 29-40 teoksessa G. Groom (toim.): Developments in strategic landscape monitoring for the Nordic countries. Nordic Council of Ministers. ANP 2004:705.
- Luoto, M., Kuussaari, M., Rita, H., Salminen, J. & von Bonsdorff, T. 2001: Determinants of distribution and abundance in the Clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. *Ecography* 24: 601-617.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2002: Modelling butterfly distribution based on remote sensing data. *Journal of Biogeography* 29: 1027-1037.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999: Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käytön yleismittarit. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 3/1999.
- Maaseutukeskusten Liitto 1992: Viherkesanto-opas. Maaseutukeskusten Liiton julkaisu 838. Kasvituotanto 15.
- Maaseutukeskusten Liitto (toim.) 2000: Ympäristötukiopas. Maatalouden ympäristötuki vuosina 2000-2006. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Marttila, O., Haahtela, T., Aarnio, H. & Ojalainen, P. 1990: Suomen päiväperhoset. Kirjayhtymä, Helsinki.
- Marttila, O., Saarinen, K. & Lahti, T. 2001: Valtakunnallinen päiväperhosseuranta – Ensimmäisen 10-vuotisjakson (1991–2000) tulokset. *Baptria* 26: 29–65.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999: PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Mutanen, T. 2002: Pikkuperhoset perinnebiotooppien indikaattoreina. Pro gradu –tutkielma, Biologian laitos, Oulun yliopisto.
- Mäki-Kahma 2003: Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen suomalaisten maatalojen toiminnossa: kyselytutkimus Mytvas II tutkimusalueiden aktiiviviljelijöille. Opinnäytetyö, Laurea-ammattikorkeakoulu, Hyvinkää instituutti, Ympäristönhoidon koulutusohjelma.
- OECD (toim.) 2003: Agriculture and biodiversity: developing indicators for policy analysis. OECD, Pariisi.
- Paukkunen, J. 2004: Elinympäristön paikallisen laadun, pinta-alan ja yhdistyneisyyden vaikutus tuoreiden niittyjen perhosyhteisöihin. Pro gradu –tutkielma, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Paukkunen, J., Raatikainen, K. & Pöyry, J. 2004: Tuoreiden niittyjen eliöyhteisöihin vaikuttavat paikalliset ja alueelliset tekijät. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen – Käsikirjoitus.
- Pitkänen, M. 2000: Perhoset. Sivut 59-73 teoksessa M. Pitkänen & J. Tiainen (toim.): Maatalous ja luonnon monimuotoisuus. BirdLife Suomen julkaisu (No 1).
- Pitkänen, M., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2001: Butterflies. Sivut 51-68 teoksessa M. Pitkänen & J. Tiainen (toim.) 2001: Biodiversity in agricultural landscapes in Finland. BirdLife Finland Conservation Series no. 3.
- Pollard, E. 1977: A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation* 12: 115-134.
- Pollard, E. & Yates, T.J. 1993: Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman and Hall. Lontoo.
- Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 1/2004.
- Pykälä, J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö* 495: 1-205.
- Pykälä, J., Pöyry, J., Mutanen, T. & Kuussaari, M. 2004: Tuoreiden niittyjen kunnostus karjanlaidunnuksen avulla ja vaikutukset eri eliöryhmiin. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Pöyry, J. & Mutanen, T. 2004: Paikallisen ja alueellisen elinympäristön laadun merkitys pukinjuurella eläville perhoslajeille. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004a: Restoration of butterfly and moth communities in semi-natural grasslands by cattle grazing. *Ecological Applications*, painossa.
- Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004b: Responses of butterfly and moth species to restored cattle grazing in semi-natural grasslands. *Biological Conservation*, painossa.

- Pöyry, J., Heliölä, J., Rytteri, T., Alanen, A. 2004c: Perinnebiotooppien lajiston uhanalaistuminen. Teoksessa: J. Tiainen, M. Kuussaari, I. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa. Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Saarinen, K. 2002a: Butterfly communities in relation to changes in the management of agricultural environments. University of Joensuu, PhD Dissertations in Biology No. 13.
- Saarinen, K. 2002b: A comparison of butterfly communities along field margins under traditional and intensive management in S.E. Finland. *Agriculture Ecosystems and Environment* 90: 59-65.
- Saarinen, K. & Jantunen, J. 2002: A comparison of the butterfly fauna of agricultural habitats under different management history in Finnish and Russian Karelia. *Annales Zoologici Fennici* 39: 173-181.
- Saarinen, K. & Jantunen, J. 2003: Butterfly communities on field margins: effects of changes in farming methods and adjacent forest cuttings (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). *Sahlbergia* 8: 1-10.
- Saarinen, K., Marttila, O. & Jantunen, J. 1998: Species richness and distribution of butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) in an agricultural environment in SE Finland. *Entomologica Fennica* 9: 9-18.
- Saarinen, K., Lahti, T. & Marttila, O. 2003: Population trends of Finnish butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) in 1991-2000. *Biodiversity and conservation* 12: 2147-2159.
- Salminen, P. & Kekäläinen, H. 2000: Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitotyöryhmän mietintö. *Suomen ympäristö* 443: 1-161.
- Seppänen, E. J. 1970: Suomen suurperhostoukkien ravintokasvit. WSOY, Porvoo.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. *Suomen ympäristö* 527: 1-163.
- Vaittinen, M. 2004: Erilaisten elinympäristöjen merkitys päiväaktiivisten perhosten monimuotoisuudelle maatalousympäristössä. Pro gradu -tutkielma, Joensuun yliopisto.
- Virolainen, V. 1992: Viherkesannon perustaminen ja hoito. Valtion Maatalousteknologian tutkimuslaitos. Vakola. *Tiedote* 51: 1-20.
- Välimäki, P., Itämies, J. & Helminen, O. 2000: Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) esiintymisen Rauman ympäristössä vuonna 1999. *Baptia* 25: 61-69.
- Välimäki, P. & Itämies, J. 2003: Migration of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats – effects of patch characteristics. *Ecography* 26: 679-691.
- Wahlberg, N. 1998: The life history and ecology of *Euphydryas maturna* Nymphalidae: Melitaeini in Finland. *Nota lepidopterologica* 21: 154-169.
- Wahlberg, N., Moilanen, A. & Hanski, I. 1996: Predicting the occurrence of endangered species in fragmented landscapes. *Science* 273: 1536-1538.
- Wahlberg, N., Klemetti, T., Selonen, V. & Hanski, I. 2002: Metapopulation structure and movements in five species of checkerspot butterflies. *Oecologia* 130: 33-43.
- Yli-Viikari, A., Risku-Norja, H., Nuutinen, V., Heinonen, E., Hietala-Koivu, R., Huusela-Veistola, E., Hyvönen, T., Kantanen, J., Raussi, S., Rikkonen, P., Seppälä, A. & Vehmasto, E. 2003: Agri-environmental and rural indicators: a proposal. *Agrifood Research Reports* 5: 1-102.
- Zimmerman, G. M., Goetz, H. & Mielke, Jr., P. W. 1985: Use of an improved statistical method for group comparisons to study effects of prairie fire. *Ecology* 66: 606-611.

4.3 Mesipistiäisten monimuotoisuus

Janne Heliölä, Guy Söderman, Mikko Kuussaari ja Juho Paukkunen
Suomen ympäristökeskus

Juho Paukkunen



Paahteiset hiekkapohjaiset ja harvakasvuiset tienpenkat sekä runsaskukkaiset kedot ovat monien taantuneiden mesipistiäislajien tärkeitä pesimäympäristöjä (Tammi-saari, Östergårdin niitty).

Mesipistiäiset (*Apidae*) ovat mettä ja siitepölyä ravinnokseen käyttäviä myrkkypistiäisiä, joista tunnetuimpia ovat yhteiskunnissa elävät kimalaiset (*Bombus*) ja tarhamehiläinen (*Apis mellifera*). Valtaosa maamme 225 mesipistiäislajista on kuitenkin yksinään eläviä erakkomehiläisiä. Pääosa (70 %) lajeista pesii maassa, loput erilaisissa puunkoloissa tai kasvien varsissa (Söderman & Leinonen 2003). Monet lajit ovat erikoistuneet loismaan toisten mesipistiäisten pesissä, eivätkä itse kerää siitepölyä ja mettä toukilleen.

Mesipistiäisillä on suuri ekologinen ja taloudellinen merkitys hyönteispölytteisten kasvien tärkeimpinä pölyttäjinä (Pekkarinen & Teräs 1998). Mesipistiäisiin keskittyntä tutkimusta on silti tehty Suomessa varsin vähän, eikä eliöryhmä ole ollut kovin suosittu hyönteisharrastajienkaan keskuudessa. Tiedot myös maatalouden ja maatalouskäytännöissä tapahtuneiden muutosten vaikutuksista mesipistiäisiin ovat olleet vähäisiä. Pekkarinen ym. (2001) ovat koonneet niistä yhteenvedon ja antaneet joitakin suosituksia.

Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa luokiteltiin yhteensä 42 mesipistiäislajia eli 19 % maamme lajeista uhanalaisiksi (Rassi ym. 2001). Lisäksi 2 lajia luokiteltiin hävinneiksi ja 28 lajia silmälläpidettäväksi. Kaikista uhanalaisiksi luokitelluista mesi-

pistiäislajeista noin 81 % elää ensisijaisesti perinneympäristöissä ja muissa ihmisen luomissa ympäristöissä (Rassi ym. 2001). Missään muussa lajirikkaassa eliöryhmässä pääasiassa perinnebiotoopeilla elävien lajien osuus kaikista uhanalaisista lajeista ei ole yhtä suuri (Pöyry ym. 2004). Monet uhanalaisista mesipistiäisistä ovat erityisesti kivi- ja niittyjen lajeja.

Tärkein uhanalaistumisen syy pistiäisillä yleensä on ollut niittyjen ja muiden avointen ympäristöjen sulkeutuminen (Rassi ym. 2001). Sopivien luonnonympäristöjen vähennyttä monet avoimia hiekkamaita suosivat myrkkypistiäiset ovat joutuneet turvautumaan erilaisiin korvaaviin ympäristöihin, kuten maanteiden pientareisiin, ratapenkkoihin ja hylättyihin sorakuoppiin. Monet myrkkypistiäislajit pesivät myös maatalousympäristöjen vanhoissa puurakennuksissa, joiden vähentyessä pistiäistenkin elinolot heikkenevät.

Laajempi mesipistiäisten seuranta aloitettiin Suomessa vuosina 1997–98 toteutetulla pilottiluonteisella pyyntijaksolla (Söderman 1999). Uhanalaisten mesipistiäislajien esiintymille on viime vuosina myös alettu tehdä tarkistuskäyntejä (Rassi ym. 2001). Osana FIBRE-tutkimushanketta Suomen ympäristökeskuksessa selvitettiin vuosina 2000–2001 arvokkaiden perinnebio-

tooppien mesipistiäislajistoa sekä keltapyödyksiä että haavipyyntiä käyttäen (Paukku-
nen ym. 2004). Toisessa FIBRE-hankkeessa
tutkittiin maatalousympäristöjen kimalaisia
(Bäckman & Tiainen 2002). Lisäksi vuonna
2003 julkaistiin Suomen mesipistiäisistä käsi-
kirja, johon on koottu tietoa mm. lajien elin-
tavoista, levinneisyydestä ja tunnistamisesta
(Söderman & Leinonen 2003).

Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli sel-
vittää mesipistiäisten lajistollista monimuo-
toisuutta tavanomaisilla eteläsuomalaisilla
maatalousalueilla. Tutkimuksessa saadun
perustiedon avulla monimuotoisuuden
kehitystä voidaan seurata toistamalla sama
otanta myöhemmin. Tulosten perusteella ei
voida tehdä päätelmiä ympäristötuen vai-
kuttavuudesta, mutta ne lisäävät perustie-
don määrää vielä varsin puutteellisesti tun-
netusta eliöryhmästä.

Raportissa esitetään ensin käytetty
pyyntimenetelmä (keltarysä), sen tarjo-
amat mahdollisuudet ja rajoitteet sekä tut-
kimusasetelman rakenne ja toteutus. Tämän
jälkeen esitellään vuosina 2000–2003 kerä-
tyä lajiaineistoa yleisesti. Omissa osioissaan
käsitellään vuoden 2000 kukkakärpäsaineis-
toa ja vertaillaan mesipistiäisten laji- ja yksi-
lömääriä neljällä tutkitulla maantieteellisellä
alueella sekä eräissä elinympäristötyypeissä.
Lisäksi kerrotaan tuloksia vuosittain 2001–
2003 samoilta paikoilta kerätystä seuranta-
aineistosta. Tuloksia tarkastellaan lyhyesti
kunkin tulososion yhteydessä, ja lopussa
esitetään tutkimuksen keskeiset johtopää-
tökset.

Mesipistiäisiä on tutkittu myös osana
luonnonmukaisen viljelyn biodiversiteetti-
vaikutuksia selvittävää osahanketta, jonka
tuloksia mesipistiäistenkin osalta esitellään
luvussa 4.6.

Aineisto ja menetelmät

Pyyntimenetelmä

Aineistot kerättiin ns. keltapyödyksillä,
jotka on alun perin kehitetty tuhohyönteis-
ten feromonipyydyksiksi. Keltapyödyksen
toiminta perustuu siihen, että sen yläosan
keltainen väri houkuttelee puoleensa saman
värisiä kukkia etsiviä hyönteisiä (Söderman
ym. 1997). Etsiessään laskeutumispaikkaa

”valekukalta” lentävä hyönteinen ajautuu
pyödyksen keskellä olevaan suppiloon ja
putoaa sen kautta näytesäiliöön. Säiliöön
on kiinnitetty DDVP-myrkkynappi, josta
haihtuva myrkkä tappaa hyönteisen nope-
asti. Koska myrkkä vapautuu napista hyvin
hitaasti, samoja nappeja voidaan käyttää
ainakin kahtena kesänä.

Houkutinosaan päällä oleva katos estää
sadeveden pääsyn säiliöön, mikä on välttä-
mätöntä näytteen säilymisen kannalta. Kuol-
leet hyönteiset kuivuvat nopeasti ja säilyvät
siksi säiliössä määrittämiskelpoisina useita
viikkoja. Pitkän koentavälin ja vähäisen
huoltotarpeen ansiosta maastotyön määrä
jää rysäpyynnissä vähäiseksi.

Södermanin ym. (1997) mukaan
kevällä pyödyksistä saatujen ja toisaalta
maastossa havaittujen kimalaiskuningat-
tarien määrien suhde oli noin 1:10 ja myö-
hemmin kesällä työläisten osalta noin 1:100
tai enemmän. Tämän perusteella keltapyö-
dyksen pyyntiteho arvioitiin niin heikoksi,
ettei pyödyksillä pystytä vähentämään pai-
kallisia kimalaiskantoja. Menetelmän katsot-
tiin näin ollen soveltuvan hyvin myös jat-
kuvaan seurantaan.

Käytetyllä pyyntimenetelmällä on tiet-
tyjä rajoitteita, jotka tulee huomioida tulok-
sia tarkasteltaessa. Keltapyödyksillä ei toden-
näköisesti saada kattavaa kuvaa alueen koko
lajistosta, koska ne houkuttelevat eri lajeja
eri tehokkuudella ja joitakin lajeja vähän tai
eivät lainkaan. Rysäsaaliit eivät myöskään
välttämättä anna luotettavaa kuvaa lajien
todellisista runsaussuhteista luonnossa. Par-
haiten keltarysät vetävät puoleensa kima-
laisia, kun taas useimpia erakkomehiläisiä
ne houkuttelevat hyvin heikosti. Söderman
ym. (1997) arvioivat tämän johtuvan siitä,

Mesipistiäisiä tutkittiin kelta-
pyödyksillä, joiden keltainen
väri houkuttaa tehokkaasti
kimalaisia etenkin kevällä,
jolloin kukkivien mesikasvien
määrä on vähäinen.



Tapio Heikkilä

että erakkomehiläiset etsivät mesikasveja enemmänkin tuoksun perusteella ja saattavat suosia muita kuin keltaisia kukkia.

Pyyntijärjestely ja aineiston keräys

Keltapyödykset vietiin maastoon huhtikuun lopulla tai toukokuun alussa ennen pajujen pääkukintaa. Etenkin kimalaiskuningattarien osalta pajujen kukintakausi on parasta pyyntiaikaa, ja näytteet ovat tuolloin yksilömääräisesti suurimmillaan. Muita mesipistiäisiä saadaan tasaisemmin koko kesän ajan. Pyödykset kerättiin pois maastosta kesän viimeisen perhoslaskennan yhteydessä noin elokuun puolivälissä.

Keltapyödykset asetettiin maastoon siten, että keltainen houkutinosa jäi noin 50–100 cm:n korkeudelle, karkeasti kukkivan kasvillisuuden korkeutta vastaavalle tasolle. Kesän aikana houkutinosa pidettiin puhtaana, jotta sen keltainen väri houkuttelisi pistiäisiä mahdollisimman tehokkaasti. Lisäksi pyödyksen välittömästä läheisyydestä tallattiin korkeaksi kasvanut heinikko maahan, jotta pyödyks säilyi mesipistiäisten havaittavissa koko kesän ajan. Söderman ym. (1997) arvioivat, että juuri pyödyksen havaittavuus vaikuttaa eniten sen pyyntitehoon.

Taulukko 1. Rysäryhmien yhteismäärät eri elinympäristöissä sekä tutkimuksen neljältä maantieteelliseltä alueelta erikseen. Alueiden lyhenteet: ETE = Etelä-Suomi, LOU = Lounais-Suomi, POH = Pohjanmaa ja ITÄ = Itä-Suomi.

Elinympäristötyyppi	ETE	LOU	POH	ITÄ	Yhteensä
Niitty, tuore	18	3	9	-	30
- kuiva	2	-	1	-	3
- kostea	-	3	-	-	3
Pientareet					
- metsänreuna	8	20	16	17	61
- pellonpiennar	2	2	2	2	8
- vesistön reuna	-	4	-	2	6
- tienpiennar	-	1	2	1	4
- muu piennar	-	1	-	-	1
Tutkimuslohkoja yhteensä	30	34	30	22	116

Taulukko 2. Vuosina 2000–2003 kerätyn mesipistiäisaineiston keskeiset tunnusluvut kultakin seuranta-avuodelta. Kimalaisiin on sisällytetty loiskimalaiset (*Psithyrus*).

	2000	2001	2002	2003	Yhteensä
Tutkimusruutuja	15	58	10	10	58
Lajeja yhteensä	62	73	46	47	91
- joista kimalaisia	20	20	20	17	24
- ruudulla keskimäärin	19	15	17	17	16
- minimi	8	7	8	8	7
- maksimi	26	28	25	26	28
Yksilöitä yhteensä	4288	11834	1320	1500	18942
- joista kimalaisia %	92	93	91	94	93
- ruudulla keskimäärin	286	204	132	150	204
- minimi	30	19	18	21	18
- maksimi	814	627	496	391	814

Kullakin tutkimusruudulla kahdelle tutkimuslohkolle sijoitettiin yhteensä kuusi keltapyödystä. Pyödykset asennettiin kolmen pyödyksen ryhmiin siten, että keskimäinen pyödyks sijaitti 50 m pituisen otantaloikon keskellä ja kaksi muuta noin 10 metrin etäisyydellä sen molemmin puolin. Kolmen pyödyksen käyttö perustui Södermanin ym. (1997) antamaan suositukseen. He katsoivat, että sattuma vaikuttaa liikaa yksittäisen pyödyksen saaliiseen, eikä sillä siten saada riittävän hyvää kuvaa mesipistiäisten paikallisesta lajikoostumuksesta.

Eniten pyödyksiä sijoitettiin metsän ja pellon välisille reunoille, toiseksi eniten tuoreille niityille (taulukko 1). Tavoitteena oli sijoittaa kullakin tutkimusruudulla toinen pyödyksryhmä metsänreunalle ja toinen tuoreelle niitylle. Mikäli tuoretta niityä ei ruudulta löytynyt, toinen pyödyksryhmä sijoitettiin sen sijasta kuivalle tai kostealle niitylle, ja näidenkin puuttuessa joko pellonpientareelle tai metsänreunalle. Tavoiteltu asetelma toteutui kuitenkin vain yhdeksällä tutkimusruudulla. Yleensä syynä oli se, ettei tutkimusruudun alueelta löytynyt sopivia niittyalueita. Itä-Suomen tutkimusruuduilta niitä ei löytynyt lainkaan (taulukko 1). Joillakin alueilla taas molemmat pyödyksryhmät päädyttiin sijoittamaan niityille. Vuonna 2000 tutkimusasetelmasta poikettiin myös siten, että Vihdissä oli pyödykset kolmella tutkimuslohkolla ja Kirkkonummella vain yhdellä.

Keltarysät koettiin noin kahden viikon välein samoilla paikoilla tehtyjen perhoslaskentojen yhteydessä. Joskus koenta jätettiin väliin, kun pyödyksiin oli kertynyt vain vähän hyönteisiä eikä näytteen pilaantumisesta siten ollut vaaraa. Kerätyt näytteet säilöttiin pakastamalla ja määritykset teki Guy Söderman. Mesipistiäisten ohella näytteistä määritettiin myös muut myrkkypistiäiset, mutta vähäisiksi jääneiden laji- ja yksilömäärien vuoksi niistä ei esitetä tässä tuloksia. Vuoden 2000 aineistosta määritettiin myrkkypistiäisten lisäksi kukkakärpäset.

Tulokset

Pyöntimenetelmän ja tutkimusasetelman toimivuutta kokeiltiin vuonna 2000 Uudellamaalla 15 tutkimusruudulla tehdyssä esitutkimuksessa. Saatujen kokemusten pohjalta rysäpyynti toteutettiin vuonna 2001 koko laajuudessaan 58 tutkimusruudulla, ja vastaava otanta tullaan toistamaan vuonna

2005. Vuosina 2002 ja 2003 rysäpyynti järjestettiin vuoden 2001 tapaan yhteensä 10 tutkimusruudulla, joista viisi sijaitsi Nurmijärvellä ja Vihdissä sekä viisi Liperissä, Pyhäseällä ja Rääkkylässä.

Vuosina 2000-2003 kerätty mesipistiäis-aineisto sisältää yhteensä 18 942 mesipistiäisyksilöä 91 lajista (taulukko 2). Tutkimusruudulta saatiin keskimäärin noin 200 yksilöä ja 16 lajia, mutta vaihtelu etenkin yksilömäärissä oli suurta. Vähimmillään kuuteen pyydykseen kertyi kesän aikana vain parikymmentä yksilöä, enimmillään yli 800. Mesipistiäisten määrissä oli myös vaihtelua sekä tutkimuksen maantieteellisten alueiden että tutkimusvuosien välillä.

Kimalaiset, joihin tässä raportissa on sisällytetty myös loiskimalaiset (*Psithyrus*), muodostivat kaikkina vuosina näytteistä ylivoimaisen enemmistön, 91-94 % yksilöistä (taulukko 2). Tuoreilta niityiltä vuonna 2000 kerättyssä keltapyydysaineistossa niiden osuus oli samaa luokkaa, keskimäärin 92 % yksilöistä (Paukkunen ym. 2004). Kokonaislajimäärästä vähälukuisemmat erakkomehiläiset muodostivat kuitenkin suurimman osan. Valtaosa näytteistä koostui vain muutamasta kimalaislajista, ja suurimmasta osasta lajeja, etenkin useimmista erakkomehiläisistä saatiin vain muutamia yksilöitä (taulukko 3). Söderman (1999) ehdottikin, että erakkomehiläisten osalta jatkuvassa seurannassa tulisi käyttää pidemmältä aikaväliltä kerättyä aineistoa, esimerkiksi kolmen vuoden liukuvaa keskiarvoa. Joissain tapauksissa pyydykset saatiin keväällä maastoon liian myöhään, minkä seurauksena erityisesti pajuilla käyvät maamehiläislajit saattoivat jäädä aineistossa aliedustetuiksi.

Vuoden 2001 laajassa aineistossa mesipistiäisiä oli keskimäärin 11,3 lajia rysäryhmää kohden, kun koko tutkimusruudulta eli kahdesta rysäryhmästä yhteensä saatiin keskimäärin 15,2 lajia. Pyyntipanoksen kaksinkertaistaminen kasvatti siis ruudulta havaittua lajimäärää selvästi, keskimäärin 34 % (3,8 lajia). Kahden rysäryhmän käyttöä yhden sijasta voidaankin pitää onnistuneena valintana. Näin samalta ruudulta saatiin yleensä näyte myös kahdesta eri elinympäristöstä.

Vuoden 2000 esiselvitys

Vuonna 2000 Uudeltamaalta kerätty aineisto koostui 4288 mesipistiäisyksilöstä, jotka kuuluivat 62 lajiin (taulukko 2). Tutkimusruudulta saatiin keskimäärin 286 yksilöä ja 19 lajia, ja ruutukohtaiset laji- ja yksilömäärät on lueteltu taulukossa 4. Sekä yksilö- että

Taulukko 3. Vuosina 2000-2003 kerätyn aineiston 30 runsainta mesipistiäislajia yhteismäärän mukaan järjestettynä sekä vuosittain saadut yksilömäärät. Eri vuosina tutkittujen alueiden määrät selviävät taulukosta 2.

Laji	2000	2001	2002	2003	Yhteensä
<i>Bombus pascuorum</i>	1685	4697	333	586	7301
<i>Bombus lucorum</i>	342	1352	79	165	1938
<i>Bombus hortorum</i>	485	1029	167	67	1748
<i>Bombus pratorum</i>	174	897	34	93	1198
<i>Bombus soroeensis</i>	397	320	50	50	817
<i>Bombus hypnorum</i>	151	495	41	124	811
<i>Bombus lapidarius</i>	187	287	154	87	715
<i>Bombus jonellus</i>	14	676	14	10	714
<i>Bombus ruderarius</i>	191	236	122	59	608
<i>Bombus veteranus</i>	85	286	107	58	536
<i>Bombus cryptarum</i>	32	327	13	22	394
<i>Lasioglossum fratellum</i>	117	248	14	7	386
<i>Psithyrus bohemicus</i>	81	218	34	37	370
<i>Apis mellifera</i>	51	203	45	7	306
<i>Psithyrus sylvestris</i>	78	112	8	42	240
<i>Bombus distinguendus</i>	34	59	23	1	117
<i>Lasioglossum albipes</i>	39	54	6	7	106
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	35	29	5	7	76
<i>Andrena praecox</i>	9	48	1	3	61
<i>Halictus tumulorum</i>	8	21	1	10	40
<i>Osmia uncinata</i>	5	16	2	5	28
<i>Psithyrus norvegicus</i>	0	18	4	3	25
<i>Andrena clarkella</i>	2	16	2	2	22
<i>Hylaeus confusus</i>	7	8	5	2	22
<i>Bombus sporadicus</i>	1	17	1	0	19
<i>Lasioglossum calceatum</i>	5	9	0	2	16
<i>Bombus magnus</i>	3	12	1	0	16
<i>Anthophora furcata</i>	1	4	4	6	15
<i>Osmia parietina</i>	1	13	0	0	14
<i>Andrena fulvida</i>	2	5	7	0	14

Taulukko 4. Mesipistiäisten ja kukkakärpästen laji- ja yksilömäärät Uudenmaan 15 tutkimusruudulla vuonna 2000. Vihdissä pyydysryhmiä oli kolme ja Kirkkonummella yksi, muualla kaksi. * = Kahden runsaimman kukkakärpäslajin yhteenlaskettu yksilömäärä.

Tutkimusruutu	Mesipistiäiset		Kukkakärpäset		
	Lajeja	Yksilöitä	Lajeja	Yksilöitä	Valtalajit*
8. Halikko	25	272	15	715	665
9. Kuusjoki	17	213	20	560	509
11. Iitti	26	698	23	432	374
12. Mäntsälä	20	236	20	1067	1025
14. Nurmijärvi	19	295	6	210	204
15. Kirkkonummi	15	175	11	90	79
16. Lapinjärvi	26	814	25	810	642
17. Askola	22	522	19	1468	1437
19. Loppi	15	129	17	389	364
20. Siuntio	19	224	13	267	245
21. Vihti	24	302	20	521	483
22. Nurmijärvi	19	166	8	206	194
23. Nurmijärvi	8	30	11	856	842
24. Nurmijärvi	12	129	17	2326	2301
25. Nurmijärvi	17	83	16	1524	1499
Yhteensä	62	4288	63	11441	10863

lajimäärät olivat jonkin verran suurempia kuin Etelä-Suomen arvokkaaksi luokitelluilla tuoreilla niityillä, joilta samana vuonna saatiin keskimäärin 153 mesipistiäisyksilöä ja 15 lajia (Paukkunen ym. 2004). Ero selittynee paljolti sillä, että puolet tutkituista tuoreista niityistä sijaitsi Pirkanmaalla, missä lajimäärät ovat luontaisesti pienempiä kuin Uudellamaalla.

Esitutkimuksen perusteella arvioitiin, että keltapyödysten avulla saadaan edustava otos tutkimusalueen mesipistiäislajistosta, eikä pyyntijärjestelyä katsottu tarpeelliseksi muuttaa seuraavan vuoden laajempaa otantaa varten. Laajempaan tutkimusasetelmaan tehtyjen muutosten johdosta useimpien pyyntilohkojen sijainteja jouduttiin kuitenkin muuttamaan vuonna 2001. Tämän vuoksi esitutkimuksessa kerätyt aineistoja ei voitu käyttää vuosien välisissä vertailuissa.

Vuoden 2000 rysänäytteistä määritettiin myös kukkakärpäset, jotka jouduttiin resurssien puutteen vuoksi myöhempinä vuosina rajaamaan tarkastelujen ulkopuolelle. Aineisto koostui yhteensä 11 441 kukkakärpäsyksilöstä, jotka kuuluivat 63 lajiin. Näistä 20 runsaslukuisinta on lueteltu taulukossa 5. Tutkimusruudulta saatiin keskimäärin 763 yksilöä ja 16,1 lajia, ja ruutukohtaiset laji- ja yksilömäärät on lueteltu taulukossa 4. Yksilö- ja lajimäärät olivat selvästi korkeampia kuin Uudenmaan ja Pirkanmaan arvokkailla tuoreilla niityillä, joilta samana vuonna saatiin keskimäärin 244 yksilöä ja 12,3 lajia saaliiksi (Paukkunen ym. 2004).

Kukkivien mesikasvien määrä on tärkeä ympäristön laadun mittari niin mesipistiäisten kuin päiväperhostenkin kannalta. Mäkitervakko (*Lychnis viscaria*) on monien pölyttäjähyönteisten suosima hyvän hyönteiskedon ilmentäjäkasvi.



Mikko Kuussaari

Taulukko 5. Vuoden 2000 keltapyödyksineiston 20 runsaslukuisinta kukkakärpäslajia yksilömäärän mukaan järjestettynä, sekä moneltako tutkimusruudulta laji havaittiin (n = 15).

Laji	Yksilöitä	Ruutuja
<i>Episyrphus balteatus</i>	8438	15
<i>Syrphus ribesii</i>	2425	15
<i>Syrphus vitripennis</i>	140	8
<i>Dasysyrphus venustus</i>	44	11
<i>Eupeodes corollae</i>	37	10
<i>Dasysyrphus pinastri</i>	30	8
<i>Chrysotoxium bicinctum</i>	26	9
<i>Sphaerophoria scripta</i>	26	10
<i>Dasysyrphus hilaris</i>	20	9
<i>Meliscaeva cinctella</i>	18	8
<i>Syrphus torvus</i>	15	5
<i>Eupeodes luniger</i>	15	6
<i>Parasyrphus vittiger</i>	14	6
<i>Platycheirus albimanus</i>	12	3
<i>Eupeodes latifasciatus</i>	11	3
<i>Parasyrphus lineola</i>	11	7
<i>Volucella bombylans</i>	9	1
<i>Neocnemis vitripennis</i>	9	3
<i>Scaeva pyrastris</i>	8	5
<i>Cheilosia pagana</i>	8	4

Vaihtelu etenkin yksilömäärissä oli kuitenkin huomattavan suurta (taulukko 4).

Vain kaksi kukkakärpäslajia, parvikukkakärpänen (*Episyrphus balteatus*) ja niittykirkvärpänen (*Syrphus ribesii*), muodostivat aineistosta ylivoimaisen enemmistön, keskimäärin 95 % yksilöistä (vaihteluväli 79–99 %). Myös tuoreilta niityiltä samana vuonna kerätyissä aineistoissa näiden lajien osuus oli noin 90 % yksilöistä (Paukkunen ym. 2004). Lajirikkaimmilla kohteilla Lapinjärvellä ja Iitissä kahden runsaimman lajin osuudet olivat pienimmät ja vastaavasti yksilömäärältään korkeimmilla alueilla suurimmat. Useimpia muita lajeja saatiin pyydyksistä vain satunnaisesti, yhteensä keskimäärin vain 39 yksilöä kolmen pyydyksen ryhmää kohden.

Vaikka kukkakärpästen kokonaislajimäärä olikin varsin korkea, keltarysillä ei saatane kovin edustavaa kuvaa tutkimusalueen koko lajistosta. Söderman ym. (1997) saivat samansuuntaisia tuloksia ja arvioivat, ettei menetelmä sovellu kovin hyvin kukkakärpästen seurantaan. He arvelivat tämän johtuvan todennäköisimmin siitä, että vain 20–25 % maamme kukkakärpäslajeista tiedetään vierailevan keltaisilla kukilla.

Vuoden 2001 laaja otanta

Vuonna 2001 mesipistiäisaineistoa kerättiin kaikilta 58 tutkimusruudulta, jotka jakautuivat neljälle maantieteelliselle otanta-alueelle

eteläisessä Suomessa. Keskeisimmät tunnusluvut kesän aineistoista on esitetty taulukoissa 2 ja 6. Yhteensä mesipistiäisiä saatiin 11 834 yksilöä 73 lajista ja tutkimusruudulta keskimäärin 286 mesipistiäisyksilöä ja 15 lajia. Täydellinen luettelo havaituista lajeista on taulukossa 7. Neljän maantieteellisen alueen välillä oli eroja sekä mesipistiäisten laji- ja yksilömäärissä että joidenkin yksittäisten lajien runsauksissa. Yksityiskohtaista tarkastelua suuralueiden lajikoostumusten eroavuuksista ei kuitenkaan tehty.

Neljän maantieteellisen alueen vertailu. Mesipistiäisten laji- ja yksilömäärät olivat korkeimpia Etelä-Suomessa (taulukko 6). Lajimäärältään heikoin alue oli Pohjanmaa, missä myös erakkomehiläisten yksilömäärät ja niiden osuus mesipistiäisten yhteismäärästä olivat alhaisimmat. Yksilömääräisesti vähiten mesipistiäisiä saatiin Itä-Suomesta,

Taulukko 6. Mesipistiäisten laji- ja yksilömäärät vuoden 2001 aineistossa neljällä maantieteellisesti alueella. Alueiden lyhenteet kuten taulukossa 1.

	ETE	LOU	POH	ITÄ	Yhteensä
Tutkimusruutuja	15	17	15	11	58
Lajeja yhteensä	55	45	32	44	73
- josta kimalaisia	16	17	15	18	20
- vain yhdellä suuralueella	10	4	3	7	24
- ruudulla keskimäärin	20	14	12	15	15
- josta erakkomehiläisiä	7	4	2	4	4
- minimi	15	8	7	10	7
- maksimi	28	21	15	21	28
Yksilöitä yhteensä	3991	3192	3058	1593	11834
- joista kimalaisia %	94	91	97	91	93
- ruudulla keskimäärin	266	188	204	145	286
- josta erakkomehiläisiä	13	10	5	12	10
- minimi	106	19	41	57	30
- maksimi	627	459	448	393	814

Taulukko 7. Vuoden 2001 aineiston kaikki mesipistiäislajit yksilömäärän mukaan järjestettynä. Lisäksi keskiarvot (yksilöä / tutkimusruutu) kultakin maantieteelliseltä alueelta. Alueiden lyhenteet kuten taulukossa 1.

Laji	Yksilöitä	ETE	LOU	POH	ITÄ	Laji	Yksilöitä	ETE	LOU	POH	ITÄ
<i>Bombus pascuorum</i>	4697	110	77	81	47	<i>Nomada panzeri</i>	5	0,1	0,1	-	0,1
<i>Bombus lucorum</i>	1352	24	31	27	5,5	<i>Bombus humilis</i>	4	-	0,2	-	-
<i>Bombus hortorum</i>	1029	24	20	6,3	21	<i>Anthophora furcata</i>	4	0,1	0,1	-	0,1
<i>Bombus pratorum</i>	897	12	15	15	21	<i>Megachile versicolor</i>	4	-	-	-	0,4
<i>Bombus jonellus</i>	676	0,9	1,7	3,9	4,1	<i>Bombus semenoviellus</i>	4	-	-	-	0,4
<i>Bombus hypnorum</i>	495	14	6,2	8,9	4,1	<i>Hylaeus brevicornis</i>	4	0,3	-	-	-
<i>Bombus cryptarum</i>	327	5,8	7,2	6,5	1,8	<i>Megachile alpicola</i>	3	0,2	-	-	-
<i>Bombus soroensis</i>	320	7,9	1,2	3,9	11	<i>Andrena vaga</i>	3	0,1	0,1	-	-
<i>Bombus lapidarius</i>	287	18	0,6	0,1	0,2	<i>Megachile nigriventris</i>	3	0,1	-	-	0,2
<i>Bombus veteranus</i>	286	6,7	4,2	1,9	7,6	<i>Andrena cineraria</i>	3	0,2	-	-	-
<i>Lasioglossum fratellum</i>	248	3	4,1	3,3	7,5	<i>Andrena subopaca</i>	2	0,1	-	-	-
<i>Bombus ruderarius</i>	236	14	1,5	-	-	<i>Hylaeus annulatus</i>	2	-	-	0,1	-
<i>Psithyrus bohemicus</i>	218	5,4	1,5	4,3	4,4	<i>Megachile ligniseca</i>	2	-	0,1	0,1	-
<i>Apis mellifera</i>	203	2,7	8,1	1,6	0,1	<i>Osmia nigriventris</i>	2	-	-	0,1	0,1
<i>Psithyrus sylvestris</i>	112	3,1	0,9	2,3	1,5	<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	2	0,1	-	-	0,1
<i>Bombus distinguendus</i>	59	2,1	1,2	0,1	0,5	<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	2	0,1	-	-	-
<i>Lasioglossum albipes</i>	54	1,7	1,5	0,1	0,1	<i>Hylaeus communis</i>	2	0,1	-	-	-
<i>Andrena praecox</i>	48	1,7	1,4	-	-	<i>Megachile lapponica</i>	2	0,1	-	0,1	-
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	29	1,2	0,2	-	0,6	<i>Colletes daviesanus</i>	2	0,1	-	-	0,1
<i>Halictus tumulorum</i>	21	0,9	0,1	-	0,6	<i>Andrena barbilabris</i>	2	0,1	0,1	-	-
<i>Psithyrus norvegicus</i>	18	0,5	0,2	0,1	0,5	<i>Colletes cunicularius</i>	2	-	-	0,1	-
<i>Bombus sporadicus</i>	17	-	-	0,4	1	<i>Sphecodes geofrellus</i>	2	0,1	0,1	-	-
<i>Andrena clarkella</i>	16	0,8	0,1	0,2	-	<i>Sphecodes pellucidus</i>	2	0,1	-	0,1	-
<i>Osmia uncinata</i>	16	0,1	0,2	0,3	0,5	<i>Andrena denticulata</i>	1	0,1	-	-	-
<i>Osmia parietina</i>	13	0,6	0,1	0,1	0,2	<i>Panurgus calcaratus</i>	1	0,1	-	-	-
<i>Bombus magnus</i>	12	0,1	0,6	-	0,1	<i>Osmia leaiana</i>	1	-	0,1	-	-
<i>Lasioglossum calceatum</i>	9	0,2	0,3	-	0,1	<i>Nomada alboguttata</i>	1	0,1	-	-	-
<i>Nomada leucophthalma</i>	8	0,3	0,2	-	-	<i>Sphecodes crassus</i>	1	0,1	-	-	-
<i>Hylaeus confusus</i>	8	0,4	0,1	-	0,1	<i>Colletes similis</i>	1	-	-	0,1	-
<i>Halictus rubicundus</i>	7	0,1	0,1	0,1	0,2	<i>Lasioglossum leucopus</i>	1	-	-	-	0,1
<i>Andrena fucata</i>	7	0,3	0,1	0,1	0,1	<i>Chelostoma campanularum</i>	1	-	0,1	-	-
<i>Megachile willughbiella</i>	6	0,1	0	-	0,5	<i>Bombus cingulatus</i>	1	-	-	-	0,1
<i>Andrena ruficrus</i>	6	0,1	0,1	0,1	0,1	<i>Hylaeus sp.</i>	1	-	0,1	-	-
<i>Trachusa byssina</i>	5	0,1	0,2	-	-	<i>Hoplitis claviventris</i>	1	-	-	-	0,1
<i>Andrena fulvida</i>	5	0,1	0,1	-	0,3	<i>Coelioxys rufescens</i>	1	-	0,1	-	-
<i>Andrena haemorrhoa</i>	5	0,2	0,1	-	-	<i>Chelostoma rapunculi</i>	1	-	-	-	0,1
<i>Andrena lapponica</i>	5	-	0,2	0,1	0,1	<i>Macropis fulvipes</i>	1	-	-	-	0,1

missä lajimäärät olivat silti keskimäärin toiseksi korkeimpia. Itä-Suomen tulokset olivat odotettua heikompia, sillä eräissä muissa tutkimuksissa alueelta on saatu selvästi korkeampia laji- ja yksilömääriä (G. Söderman, suullinen tieto).

Yksittäisten lajien kohdalla suuralueiden vertailu on mielekästä lähinnä joidenkin runsaslukuisten kimalaislajien osalta. Useimpia erakkomehiläislajeja tavattiin vain satunnaisesti (taulukko 7). Joitakin levinneisyydeltään eteläisiä lajeja, kuten kivikko- ja mustakimalaista (*Bombus lapidarius* ja *B. ruderarius*), valkohietamehiläistä (*Lasioglossum albipes*) ja hammaasmaamehiläistä (*Andrena praecox*) tavattiin selvästi runsaampana tai yksinomaan Etelä- tai Lounais-Suomesta. Esiintymiseltään pääasiassa pohjoisia ja metsäalueita suosivia kanervakimalaista (*Bombus jonellus*) ja pitkäsiipikimalaista (*B. sporadicus*) tavattiin lähinnä Pohjanmaalta ja Itä-Suomesta. Useimpien yleisten lajien runsaudet eivät kuitenkaan merkittävästi eronneet maantieteellisten alueiden välillä.

Mesipistiäisten esiintyminen eri elinympäristöissä. Tässä tutkimuksessa pääosa pyydysryhmistä sijoitettiin kahdelle elinympäristötyypille, niityille tai metsänreunoille (taulukko 1). Näistä elinympäristöistä toistoja saatiin riittävästi vertailua varten, mutta muista elinympäristöistä vain yksittäisiä näyttöjä. Koska Itä-Suomesta ei saatu lainkaan aineistoa niityiltä, jätettiin tämä alue pois elinympäristöjen vertailusta. Kosteustasoltaan pääasiassa tuoreista niityistä saatiin vertailuun 35 toistoa ja metsänreunoista 43. Niittyjä ei tässä yhteydessä eritelty sen suhteen, olivatko ne laidunnuksessa vai eivät.

Kimalaiset ja erakkomehiläiset olivat sekä laji- että yksilömääriltään keskimäärin hieman runsaampia niityillä kuin metsän-



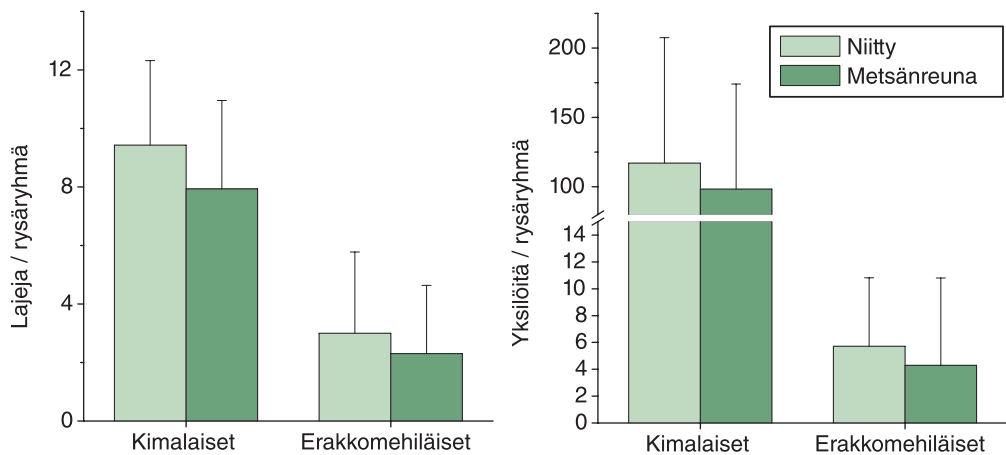
Sami Lindgren

Kivikkokimalainen (*Bombus lapidarius*) oli selvimminkin esiintymisessään niityille painottunut kimalaislaji. Monet kimalaislajit esiintyivät metsän ja pellon reunoilla yhtä runsaina kuin laajemmilla niityillä.

reunoilla (kuva 1). Alueiden välinen vaihtelu oli kuitenkin niin suurta, ettei eroja voi pitää kovin luotettavina. Lisäksi on syytä huomioida, että tutkituista niityistä suurin osa sijaitsi lajistoltaan muita monipuolisemmalla Etelä-Suomen alueella (ks. taulukko 6), mikä osin selittää niiden korkeampia keskiarvoja.

Yleisimpien kimalaislajien runsaudet niityillä ja metsänreunoilla eivät juurikaan eronneet toisistaan (taulukko 8). Selkeimmin niityillä runsaampina esiintyneitä lajeja olivat kivikko-, musta- ja hevoskimalainen (*B. lapidarius*, *B. ruderarius* ja *B. veteranus*). Erakkomehiläisten yksilömäärät olivat liian pieniä lajitason tarkasteluihin.

Toinen vertailu tehtiin laidunnettujen ja hoitamattomien niittyjen välillä. Söderman (1999) havaitsi mesipistiäisten lajimäärien olevan hieman suurempia laiduntamattomilla kuin laidunnetuilla niityillä. Yksilömäärät olivat laiduntamattomilla niityillä selvästi korkeampia kuin tutkituilla luonnon-



Kuva 1. Kimalaisten ja erakkomehiläisten keskimääräiset laji- ja yksilömäärät niityillä (n = 35) ja metsänreunoilla (n = 43). Kuvien aineistona olivat vuoden 2001 tutkimusruudut Etelä- ja Lounais-Suomesta sekä Pohjanmaalta.

laitumilla. Laidunnettujen niittyjen arvioitiin olevan mesipistiäisille hylättyjä niittyjä heikompia elinympäristöjä lähinnä siksi, että mesikasvien määrät ovat niillä yleensä vähäisempiä. Myös tuoreilta niityiltä kesällä 2000 kerätyssä aineistossa myrkkypistiäisten lajimäärä oli jonkin verran korkeampi hylätyillä kuin laidunnetuilla niityillä, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Paukkunen ym. 2004). Myrkkypistiäisten ja suurperhosten lajimäärien todettiin olevan suurimmillaan niityillä, joiden kasvillisuus oli noin 30–40 cm korkea. Tämä oli havaittavissa sekä laidunnetuilla että hylätyillä niityillä.

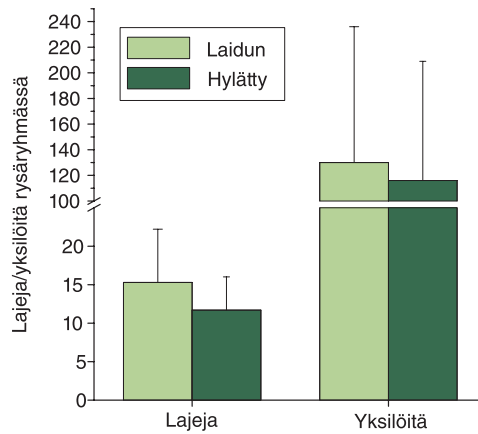
Vuonna 2001 aineistoa saatiin vain kuudelta laidunnetulta niityltä, kun laiduntamattomia niittyalueita oli yhteensä 25. Edellä esitellyistä tutkimuksista poiketen mesipistiäisten lajimäärät olivat tässä aineistossa laitumilla keskimäärin hieman korkeampia kuin hylätyillä niityillä (kuva 2). Yksilömäärissä ero oli saman suuntainen, mutta vielä vähäisempi. Tulosta selittänee se, että tutkituilla laitumilla laidunnuspaine oli keskimäärin varsin alhainen. Aineiston pienen koon takia selviä johtopäätöksiä laidunnuksen vaikutuksesta mesipistiäisiin ei kuitenkaan voida tehdä.

Seuranta-aineisto vuosilta 2001-2003

Monissa hyönteisryhmissä vuosien väliset kannanvaihtelut voivat olla hyvinkin suuria. Tämä voi johtua satunnaisista ympäristötekijöistä, kuten kesän sääoloista, joiden vai-

Taulukko 8. Niityiltä ja metsänreunoilta saatujen kimalais- ja loiskimalaislajien yhteismäärät sekä keskimääräinen yksilömäärä rysäryhmää kohden. Aineisto on sama kuin kuvassa 1.

Laji	Yksilöitä yhteensä	Niitty	Metsänreuna
<i>B. pascuorum</i>	4149	48	51
<i>B. lucorum</i>	1291	12	11
<i>B. hortorum</i>	795	10	9
<i>B. pratorum</i>	661	6	8
<i>B. jonellus</i>	631	7	7
<i>B. hypnorum</i>	450	7	4
<i>B. cryptarum</i>	296	4	2
<i>B. lapidarius</i>	285	7	0,4
<i>B. ruderarius</i>	236	6	1
<i>B. veteranus</i>	200	3	1
<i>B. soroeensis</i>	196	3	2
<i>P. bohemicus</i>	169	2	2
<i>P. sylvestris</i>	96	1,4	0,9
<i>B. distinguendus</i>	54	0,9	0,1
<i>P. norvegicus</i>	13	0,1	0,2
<i>B. magnus</i>	11	-	0,1
<i>B. sporadicus</i>	6	0,1	0,1
<i>B. humilis</i>	4	0,1	0



Kuva 2. Mesipistiäisten keskimääräiset laji- ja yksilömäärät vuonna 2001 laidunnetuilla (n = 6) ja laiduntamattomilla niityillä (n = 25).

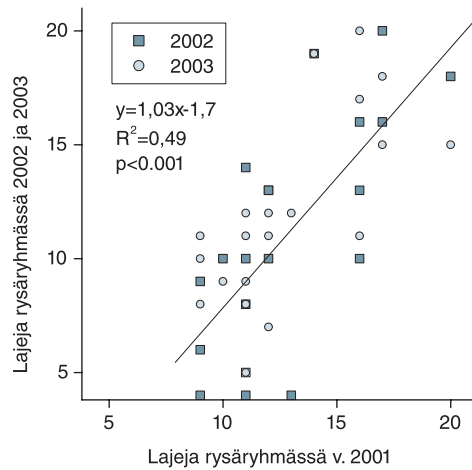
kutukset voivat kohdistua eri lajeihin tai lajiryhmiin eri voimakkuudella ja eri suuntaisesti. Tämän satunnaisvaihtelun laajuudesta on tärkeää saada kokonaiskuva, jotta voidaan erottaa siitä esimerkiksi maisemarakenteen muutoksista johtuvia pysyvämpiä kehitystrendejä.

Alkuperäiseen tutkimussuunnitelmaan ei sisällynyt vuosittain tehtävää mesipistiäisseurantaa, vaan otannat ainoastaan vuosina 2001 ja 2005. Seuranta onnistuttiin kuitenkin järjestämään väli vuosina 2002 ja 2003 kymmenellä tutkimusruudulla, joista viisi sijaitsi Nurmijärvellä ja Vihdissä ja viisi Liperissä, Pyhäselällä ja Rääkkylässä. Tässä raportissa ei esitetä lajikohtaisia tuloksia näistä aineistoista.

Sekä mesipistiäisten keskimääräiset että yhteislajimäärät pysyivät tutkimusalueilla varsin vakaina seurantavuosina 2001–2003 (taulukko 9). Myöskään yksittäisissä pyydysryhmissä lajimäärät eivät vaihdelleet

Taulukko 9. Tunnuslukuja vuosittain 2001–2003 samoilta paikoilta kerätystä mesipistiäisaineistosta. Aineisto käsittää 10 tutkimusruutua (20 rysäryhmää), joista puolet sijaitsi Etelä- ja puolet Itä-Suomessa.

	2001	2002	2003	Yhteensä
Lajeja yhteensä	44	46	47	65
Etelä-Suomi				
Lajeja yhteensä	35	42	42	59
- ruudulla	20	22	21	21
- rysäryhmässä	15	15	15	15
Yksilöitä ruudulla	301	222	241	255
Itä-Suomi				
Lajeja yhteensä	28	24	28	39
- ruudulla	15	12	13	13
- rysäryhmässä	11	8	10	10
Yksilöitä ruudulla	176	42	59	92



Kuva 3. Mesipistiäisten lajimäärät yksittäisissä rysäryhmissä vuosina 2001–2003 (n = 20).

merkittävästi vuosien välillä (kuva 3). Lajimäärien vakaus selittyyneen pääasiassa sillä, että pyydykset keräävät heikosti erakkomehiläisiä, jotka kuitenkin muodostavat valtaosan saaliiden lajimäärästä.

Mesipistiäisten yksilömäärät vaihtelivat lajimääriä enemmän vuosien välillä. Kimalaiset muodostivat valtaosan aineistosta ja niiden määrät olivat korkeimmillaan ensimmäisenä seurantavuonna (kuva 4 A). Vuonna 2002 kimalaisaaliit laskivat, mutta nousivat hieman vuonna 2003. Vuosien keskiarvot mahtuvat kuitenkin kaikki hajontavälien sisään. Viiden runsaimman kimalaislajin saalismäärät selittävät pääosan vaihtelusta (kuva 4 B). Selvästi vähälukuisempien erakkomehiläisten määrät vaihtelivat eri vuosina samansuuntaisesti kuin kimalaisilla, mutta niilläkin alueiden välinen vaihtelu oli ajallista suurempaa (kuva 4 A). Vaikka yksilömäärät hieman laskivatkin seurantavuosina sekä kimalaisilla että erakkomehiläisillä,

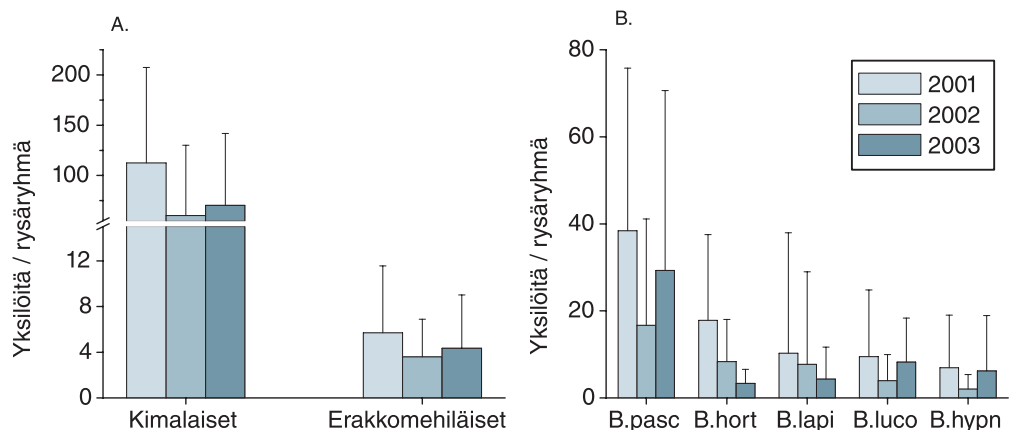
syynä lienee normaali vuosien välinen vaihtelu eikä kantojen heikkeneminen pyynnin seurauksena.

Johtopäätökset

Vuosina 2000–2003 seurannassa havaittiin yhteensä 91 mesipistiäislajia, mikä vastaa lähes puolta maamme koko lajistosta. Tulokset eivät kerro ympäristötuen yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksista, mutta aineisto antaa kattavan kuvan mesipistiäisten monimuotoisuuden perustasosta tavanomaisilla maatalousalueilla. Tutkimuksen avulla saadaan myös lisätietoa suuren lajijoukon esiintymisalueiden laajuudesta. Toistamalla vastaava pyynti myöhempanä ajankohtana on mahdollista arvioida mesipistiäiskannoissa tapahtuneita muutoksia.

Aineistossa yksilöistä yli 90 % oli kimalaisia, mutta yhteislajimäärästä niiden osuus oli vain vajaa kolmannes. Vaikka erakkomehiläiset ovatkin lajimäärältään suurempi ryhmä, useimpia lajeja saadaan keltapyydyksillä hyvin heikosti. Pyyntimenetelmä soveltuu parhaiten juuri kimalaisten seurantaan. Ne ovatkin kasvien pölyttäjinä keskeisin hyönteisryhmä.

Mesipistiäisten monimuotoisuudessa oli suurta vaihtelua sekä eri maantieteellisten alueiden että yksittäisten tutkimusruutujen välillä. Sekä laji- että yksilömäärät olivat korkeimpia Etelä- ja Lounais-Suomessa, kun taas tutkituista alueista Pohjanmaa oli lajistollisesti köyhin. Niityt olivat mesipistiäislajistoltaan jossain määrin rikkaampia elinympäristöjä kuin metsänreunat. Lisäksi laji- ja yksilömäärät olivat hieman suurempia laidunnetuilla kuin laiduntamattomilla niityillä.



Kuva 4. (A) Kimalaisten ja erakkomehiläisten keskimääräiset yksilömäärät rysäryhmää kohden seurantavuosina 2001–2003 sekä keskihajonta. (B) Viiden runsaimman mesipistiäislajin saalismäärät.



Pajukkomaamehiläinen (*Andrena vaga*) suosii kasvillisuudesta vapaita laikkuja sisältäviä hiekkamaita monien sukulajiensuavain tavoin. Pienialaiselakin paisteisella hiekkatöyrällä voi olla kymmeniä eri erakkomehiläislajien pesäkoljoja silloin, kun läheltä löytyy runsaskukkainen niitty tai piennar.

Kirjallisuus

- Bäckman, J.-P. C. & Tiainen, J. 2002: Habitat quality of field margins in a Finnish farmland area for bumblebees (Hymenoptera: *Bombus* and *Psithyrus*). *Agriculture Ecosystems & Environment* 89: 53-68.
- Paukkunen, J., Raatikainen, K. & Pöyry, J. 2004: Tuoreiden niittyjen eliöyhteisöihin vaikuttavat paikalliset ja alueelliset tekijät. Teoksessa: Kuussaari, M., Pykälä, J. & Pöyry, J. (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Pekkarinen, A. & Teräs, I. 1998: Mesipistiäiset – kasviemme tärkeimmät pölyttäjähönteiset. *Luonnon Tutkija* 102: 88-102.
- Pekkarinen, A., Pitkänen, M. & Söderman, G. 2001: Insect pollinators. Sivut 69–80 teoksessa: Pitkänen, M. & Tiainen, J. (toim.): Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. BirdLife Finland Conservation Series No 3.
- Pöyry, J., Heliölä, J., Rytteri, T. & Alanen, A. 2004: Perinnebiotooppien lajien uhanalaistuminen. Teoksessa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa. Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Söderman, G. & Leinonen, R. 2003: Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus. Tremex Press Oy, Helsinki.
- Söderman, G., Leinonen, R. & Lundsten, K.-E. 1997: Monitoring bumblebees and other pollinator insects. Suomen ympäristökeskuksen moniste 58: 1–43.
- Söderman, G. 1999: Diversity of pollinator communities in Eastern Fennoscandia and Eastern Baltics. Results from pilot monitoring with yellow traps in 1997–1998. *The Finnish Environment* 355: 1-74.

4.4 Maatalousympäristön pesimälinnuston seuranta

Juha Tiainen¹, Jyrki Holopainen¹, Tuomas Seimola¹, Johan Ekroos¹, Markus Piha² & Ville Vepsäläinen²

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

²Helsingin yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo

Juha Tiainen



Maatalousympäristön linnusto on muuttunut suuresti viime vuosikymmenien aikana. Tärkein syy on ollut lypsykarjatalouden väheneminen sekä maisemarakenteen yksinkertaistuminen, kun peltolohkojen koot ovat kasvaneet ja niiden välinen vaihtelu on vähentynyt. Lammi.

Linnut reagoivat elinympäristöpiirteisiin laajemmilla alueilla kuin hyönteiset tai kasvit. Reviirien koot ovat suuruudeltaan sellaisia, että täystiheässä populaatiossa ne sijaitsevat vähintään kymmenien metrien, monien lajien kohdalla jopa joidenkin satojen metrien etäisyydellä toisistaan. Useimmat lajit eivät maatalousympäristössä esiinny yhdellä ainoalla elinympäristötyypillä, ja pienpiirteisessä maastossa kaikkiin reviireihin kuuluu osia useammista elinympäristölaikuista (esimerkiksi peltolohkoista, pientareista tai niityistä). Poikkeuksia ovat monet valtaojien pensaikoissa pesivät lajit, joiden reviirit ovat pieniä ja rajoittuvat oja-
vyöhykkeelle.

Vaikka maatalousympäristön ominaisuudet yksittäisiä laikkuja ylempällä tasolla ovat tärkeitä, valitsevat toki linnutkin elinympäristöönsä pienpiirteisesti. Lajit voivat suosia tai jopa tarvita tietynkaltaisia ympäristötyyppejä asettuakseen alueelle. Lajista riippuen tärkeää voi olla esimerkiksi, että maisemassa on keväällä joko kasvipeitteettömiä tai kasvipeitteellisiä alueita, maisema on joko avoin tai puu- tai pensassaarekkeiden pienemmiksi aukeiksi pilkkoma, reunavyöhykkeiden määrä on joko suuri tai

pieni tai maaperät ovat joko kuivia tai kosteita (esim. Piha ym. 2003, Vepsäläinen ym. 2004). Silloin voidaan ajatella lajin parimäärän tai tiheyden korreloivan näiden elinympäristöjen esiintymisen kanssa. Välttämättömien elinympäristötyyppien esiintymisen lisäksi varsinkin harvalukuisilla tai harvinaisilla lajeilla, joihin esimerkiksi uhanalaiset lajit yleensä kuuluvat, vaikuttavat lisäksi sattuma (osuuko reviiri juuri tälle paikalle; Haila 1983) ja ympäristön koostumus ja laatu laajemmalla alueellisella tai seudullisella tasolla.

Laaja-alaisen ympäristön käyttönsä ja suurten reviiriensä ansiosta linnut soveltuvat erityisen hyvin maatalousympäristön laadun ja sen muutosten indikaattoreiksi maisematasolla. Tässä MYTVAS-hankkeen pesimälinnustoa koskevassa osassa lintuja tarkastellaankin kokonaisten yhden neliökilometrin tutkimusruutujen alueella.

Maatalousympäristön pesimälinnustosta on pitkäaikaista kvantitatiivista tietoa, jonka perusteella niiden kannanmuutoksia voidaan tutkia. Myös monien lajien elinympäristövaatimuksista on tietoa, jonka perusteella kannanmuutokset voidaan kytkeä maatalousympäristössä tapahtuneisiin

muutoksiin. Yksityiskohtaisimmillaan tunnemme sen populaatioekologisen mekanismin, joka kytkee kannan kehityksen ympäristömuutokseen (Tiainen ym. 1989, Valkama 1999, Rintala ym. 2003 ja julkaisematon).

Vuosi 1984 on keskeinen maatalousympäristön linnustotutkimuksissa, sillä silloin toteutettiin laaja valtakunnallinen laskenta, toistettiin aiempina vuosikymmeninä tehdyt laskennat ja aloitettiin vuosittaiset seurannat pysyvillä koealoilla (Tiainen ym. 1985a). Maatalousympäristön linnustoon voidaan lukea runsaat 40 lajia (Tiainen & Pakkala 2000, 2001). Lajistossa ja lajien runsaussuhteissa on etelän ja pohjoisen välillä jonkun verran eroja (Piironen ym. 1985). Useimpien lajien kannat olivat muuttuneet merkittävästi verrattuna 1930-, 1950-, 1960- ja 1970-lukuun (Mehtälä ym. 1985, Tiainen ym. 1985b, Ylimaunu & Siira 1985, Yrjölä ym. 1986).

Vuoden 1984 laskennoissa tavattiin Lammilla 43 maatalousympäristön linnuiksi luokiteltua lajia (Tiainen ym. 1985b). Niistä 15 eli kolmannes puuttui 1930-luvulla, jolloin edelliset laskennat tehtiin samoilla alueilla. Vanhoista lajeista 12 oli vähentynyt ja kahdeksan runsastunut. Kahdeksan lajin kannoissa ei todettu merkittävää muutosta, mutta niiden yhteenlaskettu parimäärä oli kasvanut merkittävästi. Nummella edelliset laskennat oli tehty vuosina 1956–57, ja sieltä saatiin tiedot 32 lajista. Niistä 8 oli vähentynyt ja 11 runsastunut; 13 lajin kannat eivät olleet muuttuneet merkittävästi (Yrjölä ym. 1986). Lajeista viittä ei tavattu 1950-luvun ja kolmea vuoden 1984 laskennoissa.

Pelloille oli siis puolen vuosisadan aikana tullut runsaasti uusia lajeja. Vanhoista lajeista suunnilleen kolmannes oli vähentynyt ja kolmannes runsastunut (Tiainen 1985). Linnuston kokonaistiheys oli säilynyt jokseenkin ennallaan, koska yleistyneet ja uudet lajit olivat korvanneet vähentyneitä lajeja. Lammilla linnusto väheni kokonaisuudessaan yhdeksän prosenttia (Tiainen ym. 1985b).

Maatalousympäristön linnuston muutoksen tärkein selittäjä on ollut maatalouden tuotantosuunnan muutos ja erikoistuminen tilatasolla (Tiainen 1985, Tiainen ym. 1989, Solonen ym. 1991, Pitkänen & Tiainen 2000, Tiainen & Pakkala 2000, 2001). Sen seurauksena peltojen maankäyttö on muuttunut: nurmet, heinäpellot ja laitumet, joiden osuus oli pudonnut 1950-luvun ja 1960-luvun alkupuolen yli puolesta 1980-luvun kolmannekseen koko maan tilastoissa ja alle viidennekseen Etelä-Suomessa, olivat kor-

vautuneet kevätiljoilla (Tiainen 2004). Sala-ojitus oli lisännyt peltoalaa ojanpientareiden kustannuksella 5–10 prosentilla. Herbisidien käyttö oli romahduttanut rikkakasvien tiheydet ja biomassat aikaisemmasta ja muuttaneet lajikoostumusta heinien hyväksi (Erviö & Salonen 1987), minkä täytyy heijastua myös herbivoriravintoketjuun. Näin maatalouden muutos on vaikuttanut linnuille tarjolla olevan elinympäristön määrään ja laatuun sekä ravinnon saatavuuteen.

Lammilla vuodesta 1984 tehty vuosittainen seuranta on osoittanut useiden jo aiemmin vähentyneiden lajien vähenemisen edelleen jatkuneen; lisäksi monet aiemmin runsastuneet lajit ovat vähentyneet viime aikoina (Tiainen & Pakkala 2000, 2001). Toisaalta linnustoon on kuulunut myös runsastuneita lajeja niin, että kokonaislintutiheys on kasvanut vuoden 1984 jälkeen hieman (Tiainen ym. 2004).

Tiainen & Pakkala (2000, 2001) analysoivat maatalousympäristön linnuston kantojen muutoksia vuosien 1981–95 valtakunnallisen linja- ja pistelaskentoihin perustuvan seuranta-aineiston (Väisänen ym. 1998) perusteella. He jakoivat linnuston neljään ekologiseen ryhmään, joista kuhunkin kuului 6–8 lajia. Tämän analyysin perusteella tyypilliset peltolinnut (pesivät ja ruokailevat pelloilla) olivat vähentyneet noin 20 %, maaseudun pihalajit (pesivät maatilojen ja peltojen yhteydessä olevien muiden talojen pihapiireissä ja ruokailevat siellä tai pelloilla tai niiden ilmatilassa) noin 30 % ja reunalajit (pesivät ja pääasiassa myös ruokailevat pientareilla ja ojanvarsilla) 10–15 %. Peltojen metsälajit (pesivät metsässä mutta ruokailevat pelloilla) olivat säilyttäneet kantansa tai jopa runsastuneet hieman alkunotkahduksen jälkeen.

Maatalousympäristön linnuston tarkastelussa keskeinen yksikkö on peltoaukea. Pesimälinnuston keskitiheys on 10–15 paria/10 ha, joten pienillä aukeilla ei kovin montaa lintuparia pesi. Peltoaukeat vaihtelevat kokonsa puolesta alle hehtaarista useihin satoihin, jopa tuhansiin hehtaareihin. Pienillä aukeilla peltolohkoja on vain yksi tai muutama. Kun peltolohkojen keskikoko on alle kaksi hehtaaria, on niitä suurilla aukeilla paljon.

Lintujen esiintymiseen vaikuttavat sekä peltoaukean koko (Hiidensalo 1958, Tiainen ym. 1985b, Piironen ym. 1985) että sen maankäyttö ja maisemarakenne (Tiainen 1985, Tiainen ym. 1989, Tiainen ym. 2001, Piha ym. 2003, Vepsäläinen ym. 2004).

Mitä pienempiä tai kapeampia peltoaukeat ovat, sitä suurempi on reunavaikutus, jonka merkitys kasvaa helposti peltojen kasvuston merkitystä suuremmaksi.

Maatalouden ympäristötuen biodiversiteettivaikutusten tutkimuksen (Luonto-MYTVAS 2) yhteydessä tehdyt pesimälinnuston laskennat muodostavat toisen valtakunnallisen maatalousympäristön linnuston tutkimuksen. MYTVAS-tutkimus perustuu satunnaisesti valittuihin 1 km²:n suuruisiin ruutuihin, mutta lintulaskennat on toteutettu laajemmilla alueilla. Tavoitteena on ollut laskea ruutujen alueilla sijainneet peltoaukeat kokonaisuudessaan myös ruutujen ulkopuolelta. Monasti alueet ovat olleet niin suuria, että aineistoon on muodostunut kokonaisia ”naapuriruutuja”.

Tässä raportissa käytettävä perusaineisto on satunnaisuuduilta. Tutkimuksessa haetaan vastausta seuraaviin kysymyksiin:

- Millainen on Suomen maatalousympäristöjen pesimälinnusto 2000-luvun alussa?
- Miten linnusto on muuttunut vuodesta 1984, jolloin tehtiin edellinen laaja maatalousympäristön pesimälinnuston laskenta?
- Selittävätkö maatalouden ympäristötuen toimenpiteisiin liittyvät maiseman rakennepiirteet pesimälintuyhteisön koostumusta?
- Selittävätkö samat ympäristöpiirteet yksittäisten lajien runsautta?

Linnuston kehityksen perusteella pohditaan, miten maatalouden ympäristötukiohjelma on vaikuttanut maatalousympäristön tilaan.

Aineisto ja menetelmät

Laskenta-alueet

Vuosina 2000–2003 laskentoja on tehty yhteensä 53 satunnaisuudulla (luvun 3 taulukko 4). Lintulaskennoissa ruutujen maatalousympäristöt on tutkittu kokonaisuudessaan. Tutkimusalueet on rajattu siten, että peltoaukeat olivat laskennan piirissä mahdollisuuksien mukaan laidasta laitaan. Koska lintujen pesimätiheydet ovat alhaisia, jäivät laskennan perustana olevat parimäärät alhaisiksi, jos laskenta-alueet ovat kovin pieniä ja varsinkin jos laskenta-alueet eivät käsitä kokonaista peltoaukeata. Kun tutkimuksen alueyksikkönä on koko peltoaukeaa, saadaan kaikki ekologiset linturyhmät laskennan piiriin.

Vuonna 2001 laskettiin kaikki ruudut, muina vuosina 15–19 ruutua (taulukko 1). Yksittäisten ruutujen maatalousala vaihteli Tuupovaaran 25 hehtaarista Mäntsälän Tikkaron 95 hehtaariin (luvun 3 taulukko 4). Vuosittainen ruutujen yhteenlaskettu maatalousalan pinta-ala on esitetty taulukossa 1. Yhteensä vuosina 2000–03 laskettujen satunnaisuudujen maatalousalan pinta-ala on

Karjatilat ylläpitävät maatalousluonnon monimuotoisuutta (Loppi). Karjatalouden loppuessa peltomaisema yleensä yksipuolistuu ja sen linnusto vähenee. Nurmilaitumet ovat monille linnuille tärkeitä ruokailuympäristöjä. Kasvien ja hyönteisten monimuotoisuuden kannalta luonnonlaitumet ovat nurmilaitumia merkittävämpiä elinympäristöjä.



Mikko Kuussaari

ollut 5 349 hehtaaria. Tutkittu pinta-ala oli todellisuudessa suurempi, koska laskenta käsitti myös piha-alueet sekä metsien reuna-vyöhykkeet. Laskennat ulottuivat myös ruutujen ulkopuolisille peltoalueille, joiden linnustoa ei tässä raportissa analysoida, koska sieltä ei ole yhtä tarkkaa ympäristötietoa käytettävissä kuin ruutujen alueelta. Ulkopuolisten alueiden aineistoa on kuitenkin käytetty päätettäessä, mihin ruudun rajalla olevien reviirien keskipisteet sijoitetaan.

Laskennat tehtiin peruskartasta suurennetuille noin 1:5000 mittakaavaisille karttapohjille, joilta oli poistettu korkeuskäyrät ja ylimääräiset maastohavaintojen merkitsemistä häiritsevät tekstit. Karttoille oli lisätty 200 metrin ruudukko helpottamaan etäisyyksien arviointia sekä peltolohkojen rajat sikäli, kuin ne olivat Tiken peltolohkokisterin tai omien aiempien maastossa tehtyjen havaintojen perusteella tiedossa.

Kartoitusmenetelmä

Pesimälinnuston laskemiseen on käytettävissä useampia menetelmiä. Laskennoissa käytettiin kartoitusmenetelmää (esim. Tiainen & Haila 1981, Koskimies & Väisänen 1991) kuten maatalousympäristön linnuston seurantalaskennoissa on jo vuodesta 1984 lähtien käytetty (esim. Tiainen & Pakkala 2000, 2001). Menetelmän etuja Suomessa yleisesti käytettyihin linja- ja pistelaskentoihin verrattuna on, että tutkitulla alueella lasketaan kaikki lintuparit (ei otosta), vähälukuiset ja harvinaiset lajit tulevat lasketuiksi perusteellisemmin, elinympäristökohtaiset lintujen havaitsemistehokkuuserot vaikuttavat vähemmän, laskentatehossa on lajien välillä vähemmän eroja ja laskentatuloksia voidaan kytkeä monipuolisemmin ja kattavammin elinympäristötietoihin (joskin linja- ja pistelaskentoihinkin voidaan kytkeä monipuolinen elinympäristötiedon keruu). Kartoituksen haittapuolena on se, että vaikka aineistoa kertyy maastossa aikayksikköä kohden runsaammin kuin linja- tai pistelaskennoissa, on aineiston jatkokesittely myös hyvin aikaa viepää.

Kartoitusmenetelmällä tehtävässä reviiirkartoituksessa laskenta-alue käydään huolellisesti läpi ja havaitut linnut merkitään lajeittain kartalle. Jokaiseen havaintoon kytketään tietoa käyttäytymisestä: laulavat, varoittelevat tai muuten äännelevät yksilöt merkitään kukin omalla symbolillaan. Lisäksi merkitään linnun sukupuoli, jos se voidaan määrittää eikä se laulun perusteella ole itsestään selvä. Myös lintujen liikkeet sekä löytyvät pesät tai poikueet merkitään kartalle. Keskeinen jokaiseen havaintoon liittyvä tieto on, onko yksilö havaittu samanaikaisesti muiden samaa sukupuolta olevien yksilöiden kanssa. Yhtäaikaishavaintojen keruuseen laskennan yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Joillakin lajeilla myös pesien etsimiseen käytetään aikaa, koska luotettava parimääräarvio syntyy helpoimmin niiden perusteella. Tällaisia lajeja ovat pääskyt, kottarainen ja naakka, otollisissa oloissa myös muut varislinnut, räkättirastas ja töyhtöhyyppä.

Laskennan jälkeen havainnot siirretään käyntikartoilta lajikartoille. Kun laskentakäyntejä on useampi, muodostuu lajikartalle havaintorykelmiä, jotka ovat yhtäaikaismarkintöjen tai suurien etäisyyksien toisistaan erottamia. Lajikartalle tehdään reviiiritulkinta – havainnot tulkitaan rykelmämuodostuksen, liikkeiden ja käyttäytymismarkintöjen perusteella erillisiksi reviiireiksi. Muodostuvat reviiirit eivät välttämättä ole aitoja reviiirejä, mutta ne edustavat havaintojen perusteella pääteltävissä olevaa todennäköistä tilannetta.

Laskemalla tulkittujen reviirien lukumäärät saadaan arvio laskenta-alueen lintujen parimäärästä. Tulkittujen reviirien havaintojen ”painopisteet” siirretään paikatietojärjestelmään, jolloin reviiiritieto voidaan kätevästi päällekkäistää muun laskenta-alueesta kerättävän tiedon kanssa. Reviiirkarttojen valmistamiseen kuluu työaika suunnilleen saman verran kuin itse laskentoihinkin.

Kartoitusmenetelmä perustuu useampaan käyntiin. Kartoitus tehtiin kahta (2000 ja osin 2001) tai kolmea (2002–03 ja osin 2001)

Taulukko 1. Tutkittujen satunnaisruutujen maatalousala (ha) ja lukumäärä vuosittain.

	2000		2001		2002		2003	
	Ala	Lkm	Ala	Lkm	Ala	Lkm	Ala	Lkm
Etelä-Suomi	774	13	794	14	673	10	673	10
Lounais-Suomi	0	0	781	17	0	0	269	4
Pohjanmaa	0	0	687	13	237	5	153	3
Pohjois-Karjala	0	0	309	9	41	0	0	0
Yhteensä	774	13	2570	53	910	15	1095	17

Ympäristötuen mukaiset kosteikot ja laskeutusaltaat (kuvassa) rantapensaikoineen tarjoavat pesimäympäristöä monille linnuille (Taipalsaari).



Tapio Heikkilä

maastokäyntiä käyttäen. Aiemmissa laskennoissa on vuodesta 1984 lähtien käytetty kahden kerran laskentaa, joka on hyvissä oloissa osoittautunut kohtuulliseksi kompromissiksi tutkittavan alueen laajuuden ja käytettävissä olevan ajan suhteen. Tiainen ym. (1985a) laskivat maatalousympäristössä tehtävän kahden käyntikerran laskennan keskimääräiseksi tehokkuudeksi noin 87 % verrattuna viiden käyntikerran laskentaan. Tällöin laskentaan käytetään melko paljon aikaa (laskentanopeus 12–15 ha/tunti) ja maasto kuljetaan sangen tarkaan. Testin laskijat olivat kuitenkin päätoimisesti laskentoja tekeviä henkilöitä. Vähemmän laskentoja tehneiden henkilöiden tehokkuus ei ole aivan yhtä hyvä ennen kaikkea siksi, että ilman kokemusta yhtäaikaishavaintojen tekeminen ja merkitseminen ei ole yhtä täydellistä. Myös laskentaa nopeutettaessa laskentatehokkuus vähenee, koska kaikkia maastokohtia ei ehditä tutkia, hiljaiset ja piileskelevät lajit jäävät helposti havaitsematta eikä aikaa ole yhtäaikaishavaintojen määrätietoiseen kokoamiseen.

”Hyvät olot” tarkoittavat sitä, että laskentojen ajoittuminen on paras mahdollinen suhteessa lintujen reviirikäyttäytymiseen. Jos laskennat tehdään ajankohtana, jolloin suurin osa koiraista on aktiivisimmassa lauluvaiheessaan, voidaan hyvä laskentatulos saavuttaa jopa yhdellä maastokäynnillä. Käytännössä kahden käynnin laskennassa myöhään kevätmuutolta saapuvilla lajeilla laskenta perustuu usein yhteen käyntikertaan, koska kaikki koiraat eivät ole ehtineet saapua ensimmäisen käynnin ajankohtaan

mennessä. Varhain pesivien lajien hiljaisimman käyttäytymisen vaihe osuu usein toisen käynnin ajankohtaan. Vaikka linnut tällöinkin löydettäisiin hyvin, on niistä vaikea rekisteröidä yhtäaikaishavaintoja. Silloin reviiritulkintavaiheessa ei aina ole helppo päätellä, miten havainnot tulisi jakaa eri reviereille. Toisaalta poikaspesiään varoitavien emojen osuus koko aineistosta kasvaa, mikä lisää luotettavien reviirihavaintojen osuuden kasvua aineistossa. Kuitenkaan reviiritulkintaa ei voi perustaa pelkästään pesä- tai varoittelevaiheeseen, koska pesät tuhoutuvat suurelta osalta pareja, ja linnut ovat silloin normaaliin poikasten ruokinta-aikaan hiljaisia. Epätäydelliseen maastotyöhön ja vähiin laskentakäynteihin perustuvan kartoituksen virhevaihtelu kasvaa.

Kolmannen laskentakerran lisääminen merkitsee useimpien lajien kohdalla sitä, että ainakin kaksi laskentaa saadaan tehtyä aktiivisen tai hyvin aktiivisen reviirinkäyttäytymisen aikana. Kolmen laskentakäynnin tekeminen vähentää niiden laskenta-alueiden määrää, jotka yksi henkilö voi laskentakauden aikana tutkia.

Kahden käyntikerran laskennoissa ensimmäinen laskenta on Etelä-Suomessa tehty toukokuussa noin 5.5. alkaen ja toinen laskenta ennen 20.6. Kolmen käyntikerran laskennoissa ensimmäinen laskenta on tehty toukokuun alkupuoliskolla, toinen toukokuun jälkipuoliskolla ja kolmas kesäkuussa noin 20.6. mennessä. Vaikka kaikilla käynneillä tutkitaan sama alue, kuluu myöhempään laskentoihin enemmän aikaa kuin ensimmäiseen. Tämä johtuu siitä, että kevät-

muuton edistyessä laskettavien lintujen määrä kasvaa. Varhain pesivien lintujen etsimiseen kuluu myös enemmän aikaa, koska ne ovat hiljentymisensä takia vaikeammin löydettävissä.

Laskennat aloitetaan auringonnousun aikaan. Laskentakauden alkuvaiheessa kylminä tai hyvin pilvisinä aamuina aloitusta voidaan siirtää hiukan myöhemmäksi, mutta toukokuun lopulla ja kesäkuussa taas on hyvä aloittaa hieman varhemmin. Osa lajeista laulaa vain aamuhämärissä varsinkin pesimäkauden edistyessä. Laskentoja voidaan jatkaa aamupäivällä siihen asti, kun suuri osa linnuista muuttuu laulun loputtua vaikeasti havaittaviksi. Käytännössä tämä tapahtuu kello 11–12 aikoihin, lämpiminä aamuina jo 1–2 tuntia varhemmin. Yhden aamun aikana voidaan laskea enimmillään 100–130 hehtaaria avomaasta laskijan kokeneisuudesta riippuen (metsämaastossa 30–50 ha linnuston tiheydestä riippuen).

Lajisto

Lajiston rajauksessa käytettiin Tiaisen & Pakkalan (2000, 2001) luomaa ekologista luokittelua:

- Varsinaiset peltolajit. Lajit, jotka pesivät ja ruokailevat pelloilla ja avoimilla pientareilla: peltopyy, ruisräikkä, pikkutylli, töyhtöhyppä, taivaanvuohi, punajalkaviklo, kuovi, kiuru, niittykirvinen, keltavästäräkki, peltosirkku. Pesimäaikaiset maataloustyöt vaikuttavat suoraan näihin lajeihin. Jos niiden pesintä on kevätöiden aikaan käynnissä, tuhoutumisriski on suuri. Myöhäisissä pesyeissä monilla lajeilla on vähemmän munia kuin ensimmäisissä pesyeissä, joten syntyvyys laskee. Lisäksi pellon laatu ja sen pitkäaikaiset muutokset kohdistuvat erityisesti näihin lajeihin esimerkiksi pesintäsuojan ja ravinnon tarjonnan kautta. Monien lajien pääelinympäristönä on muu avoympäristö, kuten avosuo (niittykirvinen ja keltavästäräkki) tai ranta (punajalkaviklo; peltope-sintäalueet yleensä rajoittuvat rannikon tai rannan läheisille alueille). Mukaan ei ole luettu lajeja, jotka säännöllisesti vain ruokailevat, mutta eivät pesi pelloilla, kuten naurulokki, jonka kantojen kehitys voi osittain selittyä maatalouden muutoksilla.
- Reunalajit. Pensaikkosilla pientareilla, reunapensaikoissa ja ojanvar-

silla (pääasiassa) pesivät ja ruokailevat lajit: pensastasku, pensassirkkalintu, viitasirkkalintu, ruokokerttunen, viitakerttunen, luhtakerttunen, pensaskerttu, pikkulepinkäinen, punavarpuunen, pajusirkku. Nämä lajit pesivät myös muunlaisten avomaiden pensaikoissa asutuksen piirissä ja teiden varsilla tai rannoilla. Ne ovat suojaan peltojen kevätöiden aiheuttamilta välitöimiltä riskeiltä, mutta niihin vaikuttavat esimerkiksi ojanvarsipensaikojen ja runsaskasvustoisten viljelemättömien alueiden raivaus. Monet lajit ovat hyötäneet piennarkasvillisuuden rehevöitymisestä sekä 1990-luvulla leventyneistä suojavyöhykkeistä ja piennarten rikkakasvien torjunta-ainekäsittelyiden loppumisesta. Monet ruokailevat myös pellon kasvustossa. Useiden lajien pääelinympäristö on muu pensaikkoinen puoliavoin maa tai kosteikko (esim. ruokokerttunen, pajusirkku).

- Peltojen metsälajit. Peltoja ympäröivissä metsissä, metsäsaarekkeissa tai niiden reunoissa pesivät, mutta pelloilla ruokailevat lajit: fasaani, tuulihaukka, hiirihaukka, sarvipöllö, uuttukyyhky, sepelkyyhky, räkättrastas, harakka, naakka, varis, viherpeippo, keltasirkku. Pesintäyritykset ovat suojaan pelloilla tehtäviltä töiltä, ja vain tarjolla olevan ravinnon määrän muutokset vaikuttavat suoraan pesinnän onnistumiseen. Avoimen peltoalueen ja metsän raja on yleisesti jyrkentynyt, mistä avoimempaa reunavyöhykettä tarvitsevat lajit ovat kärsineet. Mukana tarkastelussa eivät ole sellaiset metsälajit, joista vain pellon läheisten reviirien linnut ruokailevat säännöllisesti pelloilla (esim. varpushaukka, metsäviklo, metsäkirvinen, muut rastaat, peippo).
- Maaseudun pihalajit. Ryhmään kuuluvat lajit pesivät etupäässä peltoympäristön pihapiireissä, monet rakennuksissa, mutta ruokailevat pihon lisäksi peltoalueella: kesykyyhky, turkinkyyhky, tervapääsky, haarpääsky, räystäspääsky, västäräkki, kivitasku, mustavaris, kottarainen, varpuunen, pikkugarpuunen, hemppo, tikli. Näiden runsauteen vaikuttavat pääasiassa samat tekijät kuin peltojen metsälajeilla, mutta rakennuk-

sisä ja erilaisissa koloissa pesivien lajien runsauksiin voi paikallisesti huomattavasti vaikuttaa sopivien pesäpaikkojen määrä.

Raportissa tarkastellaan sekä yksittäisten lajien esiintymistä ja runsautta että koko lintuyhteisön laji- ja kokonaisparimäärää suhteessa maisemarakenteeseen.

Laskennan yhteydessä kerättävä muu tieto

Lintuhavaintojen lisäksi laskennoissa merkitään muistiin peltolohkojen viljelykäyttö. Peruslohkoista poikkeavien viljelylohkojen rajat piirretään maastossa kartalle. Kasvustotiedot kirjataan seuraavalla tarkkuudella: kevätilja, syysvilja, sokerijuurikas, rypsi, peruna, nurmi, avomaalaidun, muu tunnistettavissa oleva viljelykasvi, kesanto. Mikäli kylvöä ei ole vielä tehty tai kasvusto ei ole vielä itänyt tai tunnistettavissa (ensimmäisten laskentakierrosten aikana), merkitään kynnös tai mullos.

Laskijat

Päätoimiset laskijat ovat tehneet suurimman osan laskennoista, mutta myös muutamia harrastajia on ollut mukana. Yhteensä 21 henkilöä on osallistunut laskentoihin vuosina 2000–03: Heikki Ajosenpää, Johan Ekroos, Margus Ellermaa, Olli Günther,

Irina Herzon, Jyrki Holopainen, Jouni Kalmari, Heikki Pakkala, Markus Piha, Jarmo Piironen, Esko Rajala, Jukka Rintala, Tapio Sadeharju, Tuomas Seimola, Keijo Seppälä, Hannu Sillanpää, Juhani Sirkiä, Juha Tiainen, Ville Vepsäläinen, Ari Viita ja Timo Virtanen.

Aineiston analysointi

Tässä raportissa analysoidaan satunnaisruutujen linnustoa. Ruuduilta on ollut käytettävissä lintutietojen lisäksi seuraavat ympäristötiedot:

- Tiken peltolohkokisterin mukaiset tiedot peruslohkoista sekä eri viljelykasvien viljelypinta-aloista.
- Maastossa lintulaskennan yhteydessä tehdyt merkinnät viljelylohkoista, viljelykasveista sekä maisemarakenteen muutoksista.
- Luodon ym. osahankeessa (luku 4.5) tehtyjen digitointien tiedot, joiden muuttujia on yhdistelty lintututkimuksen tarpeiden mukaisesti.

Tietojen perusteella on laskettu jokaiseen satunnaisruutuun avoimen maatalousympäristön pinta-ala (luvun 3 taulukko 4).

Ruutujen biotooppisuhteiden vaikutusta lintuyhteisöön tutkittiin ordinaatiolla ja yksittäisiin lintulajeihin regressioanalyysillä ja polkuanalyysillä. Analyysit tehtiin vuoden 2001 aineistolla, joka käsitti kaikki ruu-

Taulukko 2. Analyseissä käytetty ympäristöluokittelu.

Nimi	Alkuperäinen luokka	
	Koodi	Kuvaus
Viljelyalue	101	Viljelyksessä olevat pellot mukaan lukien nurmet ja laitumet
Kesanto		CAP-kesannot
Niitty	102	Viljelyn ulkopuolella olevat pellot (pitkäaikaiset kesannot)
	106	Niitty
	107	Kostea rantaniitty
Avopiennar		Avoimella peltoaukealla sijaitsevat pientareet
Reunapiennar		Metsään tai pihoihin rajoittuvan peltoaukean reunan piennar
Pienimuotoisuusalue	118	Ne pensaikot, jotka ovat maanviljelyalueella ja kooltaan alle 0,2 ha
	144	Ladot ympäristöineen
	151	Puu- ja pensasryhmä (metsäsaareke pellolla, alle 0,2 ha)
	153	Pienet avokallioalueet maanviljelyalueen sisällä
	152	Kiviröykkiöt maanviljelyalueen sisällä
	192	Pensasaidat maanviljelyalueen sisällä, eivät kuitenkaan pihoilta
		Maatalousalueella sijaitsevat pienet lammet ja joet
Tausta		Tiet
		Metsä
		Asutus
		Yli 0,2 ha:n pensaikkoalueet ja metsäsaarekkeet, metsänreunapensaikot
		Järvet, muussa taustassa sijaitsevat lammet ja joet

dut (n = 53). Niihin otettiin mukaan kaikki lajit, jotka esiintyvät yli 15 ruudun alueella (käytännössä vähintään 19 ruudussa). Näitä lajeja oli 22, jotka olivat 20 runsainta lajia (20. pajusirkku 76 paria) sekä järjestyksessä 26. (kivitasku, 44 paria) ja 27. laji (pikkulepinkäinen, 39 paria). Ympäristömuuttujina käytettiin maatalousalaa (avoin maatalousympäristö), avopiennarta (aukeassa peltoympäristössä sijaitseva piennar), reunapiennarta (metsän tai asutuksen reunassa sijaitseva piennar), niittyä, kesantoa ja pienimuotoisuutta. Ne olivat kaikki pinta-alamuuttujia (pinta-alat hehtaareina; taulukko 2). Muuttujat eivät ole välttämättä parhaat mahdolliset, jos halutaan tutkia maatalousympäristön linnuston koostumusta tai yksittäisten lajien runsauteen vaikuttavia tekijöitä. Nämä selittävät muuttujat otettiin analyysiin siksi, että ne liittyvät läheisimmin maatalouden ympäristötuen toimenpiteisiin, joiden vaikutuksia MYTVAKSESSA halutaan tutkia.

Ordinaatiomenetelmänä käytettiin kanonista korrespondenssianalyysiä, joka yhdistää satunnaisuuduilta kerätyn lajistotiedon sekä lajien ja ympäristömuuttujien välisiä suhteita analysoivat regressiot samaan analyysiin (Canonical Correspondence Analysis, CCA; ter Braak & Smilauer 1998). CCA:sta käytettiin osittavaa muotoa

(partial Canonical Correspondence Analysis, pCCA). Sen ajatuksena on, että kokonaisvaihtelua selittävistä muuttujista osan osuus voidaan vakioida, jolloin saadaan esille niiden selittävien muuttujien osuus, jotka ovat erityisen kiinnostavia. Analyysissä vakioitiin avoimen maatalousalueen pinta-alan vaikutus, koska periaatteessa on odotettavissa, että lintuja on sitä enemmän mitä suurempaa aluetta tarkastellaan. Toisaalta maatalousala korreloi voimakkaasti varsinkin runsaimmin esiintyvien kasvusotyyppien määrän kanssa. Ordinaatioita tehtiin erikseen koko aineistolle ja Etelä- ja Lounais-Suomen sekä Pohjanmaan ja Itä-Suomen yhdistetyille aineistoille. Lopullisessa koko Suomen analyysissä vakioitiin osa-alueiden vaikutus, koska Etelä- ja Lounais-Suomi poikkesivat Pohjanmaasta ja Itä-Suomesta. Kun sekä maatalousalan että osa-alueen vaikutukset vakioitiin, jäljelle jäävää vaihtelua tarkastellaan valittujen avopientareen, reunapientareen, niityn, kesannon ja pienimuotoisuuden valossa.

Lajikohtaisiin regressioanalyysiin sovellettiin monimuuttujaregressiota ja polkuanalyysiä. Selitettävänä muuttujana oli kunkin lajin parimäärä. Edellinen antaa tyydyttävän tuloksen silloin, kun selittävät muuttujat ovat toisistaan täysin riippumattomia. Silloin kun selittävät muuttujat kor-



Sepelkyyhky on yksi harvoista kevätiljojen viljelyalan lisääntymisestä hyötyneistä lintulajeista.

Juha Tiainen

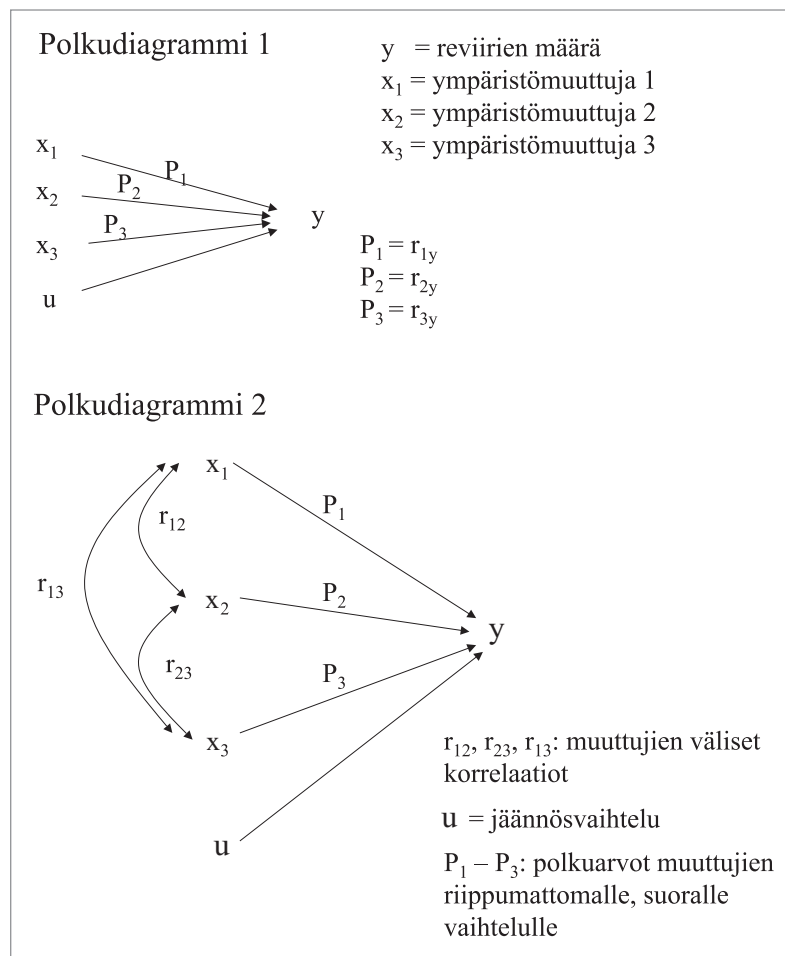
reloivat keskenään, voidaan niiden epäsuorat vaikutukset toistensa kautta laskea polkuanalyysin avulla (kuva 1; Sokal & Rolf 1997).

Polkuanalyysissä muuttujien keskinäisesti riippumaton vaikutus vastemuuttujaan saadaan standardoidun monimuuttujaregression kertoimista. Standardointi tehdään sekä selittäville muuttujille että vastemuuttujille jakamalla yksittäisten havaintojen ja koko aineiston keskiarvon erotukset keskihajonnalla. Muuttujina analyysissä olivat ordinaatioissa olleiden ympäristötekijöiden lisäksi myös ruudun maatalousala.

Tulokset

Lajisto ja parimäärät

Laskennoissa havaittiin vuosina 2000–2003 46 maatalousympäristön linnustoon kuuluvaksi tulkittua lajia, joiden kokonaisparimäärä oli 9 327 (taulukko 3). Koko aineistosta pellon metsälajit muodostivat 42 %, varsinaiset peltolajit 29 %, reunalajit 15 % ja maaseudun pihalajit 14 % (taulukko 5). Varsinaisten peltolajien osuus oli Etelä-Suomessa ja Lounais-Suomessa suurempi kuin Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa. Reunalajien osuus oli



Kuva 1. Muuttujien keskinäiset vaikutukset voidaan esittää polkudiagrammilla (Sokal & Rolf 1997). Polkudiagrammissa 1 kausaaliset muuttujat x_1 , x_2 , ja x_3 (esimerkiksi kolme ympäristömuuttujaa) oletetaan toisistaan riippumattomiksi, eivätkä ne siis korreloi keskenään. Muuttujan vaikutus vastemuuttujaan y (tutkittavan lajin parimäärä) on näin sama kuin niiden välinen korrelaatio ($r_{iy} = P_i$).

Polkudiagrammissa 2 selittävän muuttujan (esimerkiksi x_1) ja vastemuuttujan y korrelaatio muodostuu sekä muuttujan suorasta vaikutuksesta vastemuuttujaan että epäsuorista vaikutuksista, jotka johtuvat x_2 :n ja x_3 :n vaikutuksesta x_1 :een korrelaation kautta. Näiden vaikutusten suuruudet saadaan kertomalla kyseinen korrelaatio korreloivan muuttujan polkuarvolla P (suoralla vaikutuksella).

Täten x_1 :n vaikutus y :hyn muodostuu seuraavasti:

suora vaikutus P_1
 epäsuora vaikutus x_2 :n kautta $P_2 r_{12}$
 epäsuora vaikutus x_3 :n kautta $P_3 r_{13}$
 $r_{1y} = P_1 + P_2 r_{12} + P_3 r_{13}$

Taulukko 3. Satunnaisuutujen alueella vuosina 2000-2003 havaitut parimäärät. Tutkimusalueiden lukumäärä- ja pinta-ali tiedot on esitetty taulukossa 1.

		Etelä-Suomi				Lounais-Suomi		Pohjanmaa			Pohjois-Karjala	Yhteensä
		2000	2001	2002	2003	2001	2003	2001	2002	2003	2001	2000-2003
Varsinaiset peltolajit												
Peltopyy	<i>Perdix perdix</i>				1			1				2
Ruisräätäjä	<i>Crex crex</i>	5	4	3	3	3		1	1		3	23
Pikkutylli	<i>Charadrius dubius</i>											
Töyhtöhyyppä	<i>Vanellus vanellus</i>	10	16	8	8	19	2	29	7	7	22	128
Taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>					1	1	10	6	9	12	39
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>	11	19	12	11	13	3	45	15	9	23	161
Kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	208	234	271	272	277	103	95	33	12	28	1533
Niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>	51	72	57	69	88	43	27	21	4	16	448
Keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>		1		1			17	10	1	43	73
Peltosirkku	<i>Emberiza hortulana</i>	31	36	38	46	29	22	33	5	2	3	245
Yhteensä		316	382	389	411	430	174	258	98	44	150	2652
Reunalajit												
Pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	37	53	46	59	57	10	70	24	7	31	394
Pensassirkkalintu	<i>Locustella naevia</i>	1	2		2	2						7
Viitasirkkalintu	<i>L. fluviatilis</i>			3	3							6
Ruokokerttunen	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	7	18	14	4		4	2		18	68
Viitakerttunen	<i>A. dumetorum</i>		1					2			16	19
Luhakerttunen	<i>A. palustris</i>	1	3	2	5	3						14
Pensaskerttu	<i>Sylvia communis</i>	83	91	71	77	106	31	37	20	6	59	581
Pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	8	7	7	4	8	2	3			3	42
Punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	18	20	13	11	21	8	40	12		45	188
Pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	7	9	7	6	1		36	4	1	30	101
Yhteensä		156	193	167	181	202	51	192	62	14	202	1420
Peltojen metsälajit												
Fasaani	<i>Phasianus colchicus</i>	5	6	10	13	11	7	7				59
Tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>			1				3	1	1	1	7
Hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>		1	1	1						2	5
Sarvipöllö	<i>Asio otus</i>			1	1							2
Sepelkyyhky	<i>Columba palumbus</i>	56	49	38	52	61	21	51	6	6	47	387
Uuttukyyhky	<i>C. oenas</i>	2	2	5	5	6	1					21
Räkättirastas	<i>Turdus pilaris</i>	114	159	82	100	110	19	233	89	52	124	1082
Harakka	<i>Pica pica</i>	21	25	19	26	34	12	16	12	14	25	204
Naakka	<i>Corvus monedula</i>	12	13	13	21	19	9	9	9	3		108
Varis	<i>Corvus corone</i>	25	25	23	24	25	15	17	7	5	22	188
Viherpeippo	<i>Chloris chloris</i>	56	75	38	76	70	34	71	17	10	32	479
Keltasirkku	<i>Emberiza citrinella</i>	143	165	107	145	223	83	224	75	50	110	1325
Yhteensä		434	520	338	464	559	201	631	216	141	363	3867
Maaseudun pihalajit												
Kesykyyhky	<i>Columba livia</i>					1						1
Turkinkyhky	<i>Streptopelia decaocto</i>				1							1
Tervapääsky	<i>Apus apus</i>	8	1	4	11	25	14	8	2			73
Haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	20	26	12	21	33	7	56	18	19	16	228
Räystäspääsky	<i>Delichon urbica</i>	10	2	7	9	16		31	6	7	20	108
Västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	51	64	38	47	85	14	57	29	19	35	439
Kivitasu	<i>Oenanthe oenanthe</i>	4	6	5	4	11	2	9			4	45
Mustavaris	<i>Corvus frugilegus</i>							1				1
Kottarainen	<i>Sturnus vulgaris</i>	12	15	17	29	35	18	11	2	6	7	152
Varpunen	<i>Passer domesticus</i>	20	28	17	18	52	16	32	17	9	10	219
Pikkugarpunen	<i>P. montanus</i>	2	6	2	6	1	2				11	30
Hemppo	<i>Carduelis cannabina</i>	10	10	7	10	7	1	1		1		47
Tikli	<i>C. carduelis</i>	1		1	2							4
Yhteensä		138	158	110	158	266	74	206	74	61	103	1348
Kaikki yhteensä		1051	1258	1012	1226	1462	500	1287	451	260	820	9327

Taulukko 4. Ekologisten ryhmien osuudet osa-alueittain.

	Etelä-Suomi					Lounais-Suomi			Pohjanmaa				Itä-Suomi		Koko alue	
	1984	2000	2001	2002	2003	1984	2001	2003	1984	2001	2002	2003	1984	2001	1984	2000–2003
Varsinaiset peltolajit	0,38	0,30	0,30	0,39	0,34	0,43	0,30	0,35	0,40	0,20	0,22	0,17	0,37	0,18	0,39	0,29
Reunalajit	0,21	0,15	0,15	0,17	0,15	0,17	0,14	0,10	0,32	0,15	0,14	0,05	0,23	0,25	0,23	0,15
Peltojen metsälajit	0,28	0,42	0,42	0,34	0,38	0,25	0,38	0,40	0,19	0,49	0,48	0,54	0,25	0,44	0,25	0,42
Maaseudun pihajajit	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,16	0,18	0,15	0,09	0,16	0,16	0,23	0,15	0,13	0,13	0,14

Itä-Suomessa suurempi kuin muilla alueilla, joiden kesken ei ollut eroja. Pellon metsälajien osuudet olivat hyvin samankaltaisia kaikilla osa-alueilla. Pihajajien osuudet olivat Etelä-Suomessa pienimmät, muualla eroja ei ollut. Vähäiset alueiden väliset erot ekologisten ryhmien osuuksissa vastaavat maisemarakenne-eroja.

Vuoden 1984 laskennassa, joka käsitti 5 600 hehtaaria, havaittiin niinkään 46 maatalousympäristön lajia ja yhteensä 5 787 reviiä (Piiroinen ym. 1985). Vuoden 1984 laskenta oli kattavampi kuin MYTVAS-laskennat, mutta sen osa-alue A vastaa suunnilleen Lounais-Suomea, B Etelä-Suomea, D Itä-Suomea ja E Pohjanmaata. Etelä-Suomessa metsälajien osuus oli vuonna 1984 pienempi, mutta muiden ekologisten ryhmien osuuksissa ei ole merkittäviä eroja.

Taulukko 5. Mytvas-laskennoissa havaittujen 24 runsaimman lajin järjestyssijat vuoden 1984 laskennoissa.

	2000-2003	1984
Kiuru	1	1
Keltasirkku	2	2
Räkättirastas	3	5
Pensaskerttu	4	11
Viherpeippo	5	23
Niittykirvinen	6	8
Västäräkki	7	10
Pensastasku	8	3
Sepelkyyhky	9	16
Peltosirkku	10	7
Haarapääsky	11	18
Varpunen	12	19
Harakka	13	19
Punavarpunen	14	9
Varis	15	15
Kuovi	16	12
Kottarainen	17	16
Töyhtöhyppä	18	4
Naakka	19	33
Räystäöpääsky	20	25
Pajusirkku	21	14
Keltävästäräkki	22	6
Tervapääsky	23	30
Ruokokerttunen	24	13

Muilla alueilla varsinaisten peltolajien ja pellon metsälajien osuuksissa, osin myös reunalajien osuuksissa on eroja, jotka selittyvät todennäköisesti pääasiassa laskenta-alueiden maisemarakenne-eroilla (taulukko 4). Toinen tärkeä eroja selittävä seikka on se, että vuoden 1984 laskennoissa ei pellon metsälajeihin ole kiinnitetty riittävästi huomiota, minkä takia ne ovat aliedustettuja aineistossa. Osittain tämän vuoksi ovat vuoden 1984 kokonaisparimäärätkin selvästi 2000-luvun parimääriä pienempiä.

Merkittävin tulos vuoden 1984 laskentojen ja MYTVAKSEN tulosten välillä on muutamien runsaiden lajien runsaudessa tapahtunut muutos, joka näkyy niiden runsausjärjestyssijoituksessa (taulukko 5). Töyhtöhyppä on pudonnut neljänneksi runsaimman lajin sijalta 17:nneksi, keltävästäräkki kuudennessa 22:nneksi, pensastasku kolmannesta kahdeksanneksi ja peltosirkku seitsemännessä 12:nneksi. Näiden lajien sijoituksen lasku on vastaavasti nostanut useimpien muiden sijoitusta, mutta lisäksi etenkin viherpeippo on noussut paljon, 23:nneksi sijalta viidenneksi. Pieniin sijoitusmuutoksiin ei kannata kiinnittää huomiota, koska vuoden 1984 laskennoissa ei piha- ja etenkin metsänreuna-alueita tutkittu yhtä tehokkaasti kuin uudemmissa laskennoissa.

Yhteisöanalyysi

Muodostuneen pCCA-mallin kokonaisvaihtelusta oli vakioitujen muuttujien mukana poistetun vaihtelun osuus 26,6 %, tutkittujen ympäristömuuttujien selittämän vaihtelun osuus 9,1 % ja selittämättömän vaihtelun osuus 64,3 % (taulukko 6). Malliin sisällytetyt ympäristömuuttujat selittävät siis sangen pienen osan kokonaisvaihtelusta. Kaksi ensimmäistä pCCA-akselia selittivät vaihtelusta (kumulatiivisesti) 5,7 ja 9,5 %. Ensimmäisen akselin osuus ympäristömuuttujien sisältämästä vaihtelusta oli 46 % ja toisen akselin osuus 31 %.

Taulukko 6. Satunnaisruutujen lintuyhteisöjen osittainen kanoninen korrespondenssianalyysi (pCCA). Lintuyhteisöaineistossa ovat mukana ne 22 lajia, joiden esiintymisruutujen lukumäärä on yli 15 (käytännössä minimi = 19). Ympäristömuuttujina ("MYTVAS-muuttujina") ovat maatalouden ympäristötukiohjelman kannalta merkittävien avopientareiden, reunapientareiden, niittyjen, kesantojen ja pienimuotoisuuskohteiden pinta-alat. Osa-alueiden (Etelä-Suomi, Lounais-Suomi, Pohjanmaa ja Itä-Suomi) sekä ruudun maatalousalueen kokonaispinta-alan vaikutukset poistettiin osittamalla.

Vaihtelun lähde	Inertia-arvo	Osuus kokonaisvaihtelusta (%)
Kokonaisvaihtelu	0,688	100,0
Poistettu vaihtelu	0,183	26,6
MYTVAS-muuttujien vaihtelu	0,062	9,1
Selittämätön vaihtelu	0,442	64,3

Kuva 2 esittää satunnaisruutujen ja lajien sijoittumisen kahden ensimmäisen kanonisen korrespondenssiakselin muodostamaan ordinaatiotasoon sekä ympäristömuuttujien korrelaatiot akselien kanssa (ks. myös taulukko 7). Satunnaisruudut eivät sijoitu ordinaatiotasoon MYTVAKSEN osa-alueiden mukaisesti, koska näiden vaikutus poistettiin mallista.

pCCA1 näyttää olevan gradientti reunapiennarten, pienimuotoisuuden ja niittyjen suhteen. Koska näitä esiintyy silloin paljon, kun maisemarakennetta luonnehtivat pienet peltoaukeat sekä metsäsaarekkeet ja -niemekkeet, ovat pCCA1:n negatiivisessa päässä yhtenäiset aukeat. Tämän mukaisesti laajempien peltoaukeiden lajit kiuru, niitykirvinen, kivitasku ja peltosirkku sijoittuvatkin ordinaatiotasoon vasemmalle reunalle ja viherpeippo, räkättirastas, pikkulepinkäinen ja punavarpunen oikealle reunalle.

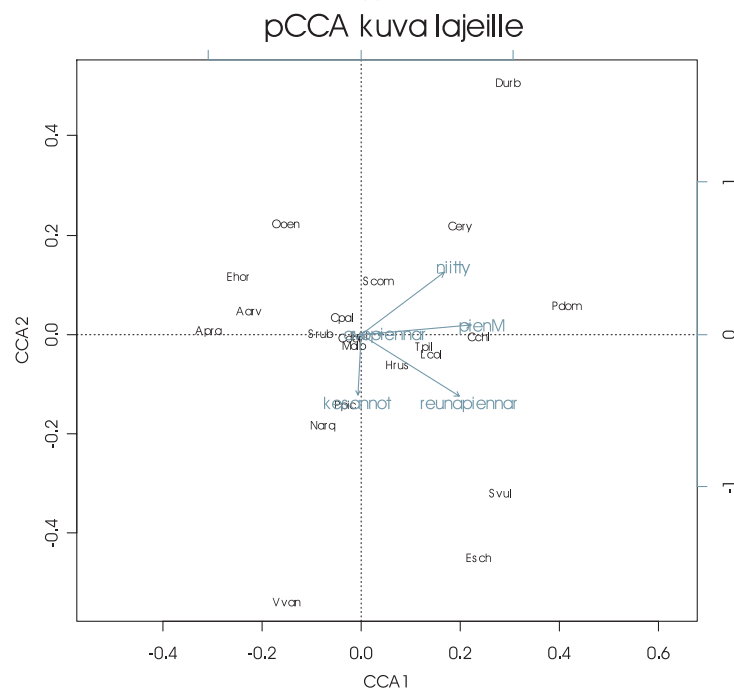
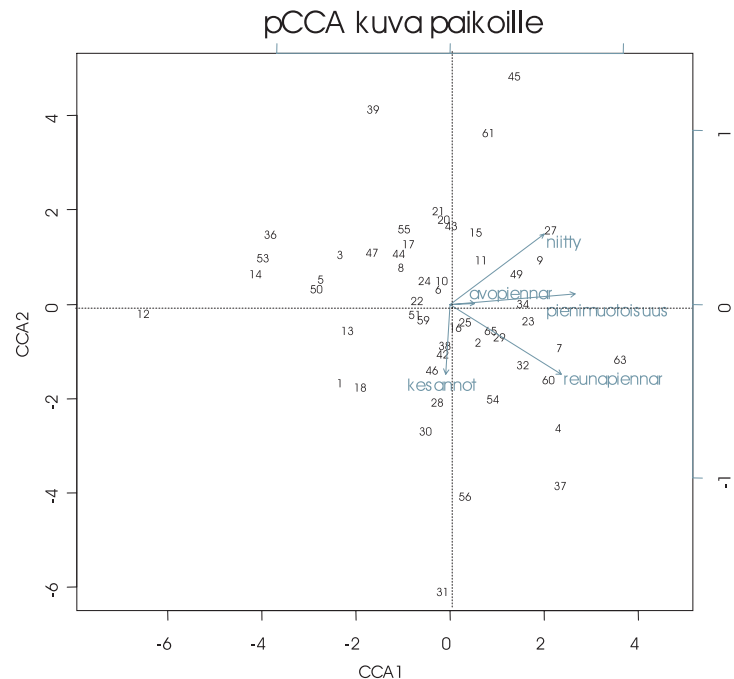
pCCA2 puolestaan liittyy toisaalta kesantojen ja reunapiennarten ja toisaalta niittyjen esiintymiseen. Sen suhteen useimpien lajien sijoittuminen ordinaatiotasoon ei näytä kovin johdonmukaiselta.

Lajikohtaiset analyysit: regressio-analyysit

Regressiomallit olivat tilastollisesti merkitseviä yhdeksälle lajille 22:sta (taulukko 8). Lisäksi pajusirkulla reunapientareen osittaisregressiokerroin oli merkitsevä. Räkättirastaalla kesannon kerroin oli merkitsevä ja pienimuotoisuuden lähes merkitsevä, vaikka itse malli ei ollut merkitsevä. Niistä lajeista, joilla malli oli merkitsevä, osittaisregressiokertoimista vain maatalousalaan liittyvä oli merkitsevä kiurulla (lisäksi reu-

Taulukko 7. Alkuperäisten ympäristömuuttujien korrelaatiot ensimmäisen ja toisen kanonisen akselin kanssa.

	CCA1	CCA2
Avopiennar	0,143	0,005
Niitty	0,545	0,404
Pienimuotoisuus	0,720	0,058
Reunapiennar	0,642	-0,406
Kesanto	-0,022	-0,401



Kuva 2. Osittaisen kanonisen korrespondenssianalyysin tulos (ks. myös taulukot 6 ja 7). Tutkimusruutujen (A) ja lajien (B) sijoittuminen ordinaatiotasoon on esitetty erillisinä kuvina luottavuuden säilyttämiseksi. Lajien nimilyhenteet on muodostettu tieteellisten sukunimien ensimmäisestä ja lajinimien kolmesta ensimmäisestä kirjaimesta (ks. taulukot 1 ja 8). Oikeaan pystyakseliin ja ylempään vaak-akseliin on merkitty ympäristön vaihtelusuuntia osoittavien korrelaatiouolten asteikko.

napiennar lähes merkitsevä), peltosirkulla, sepelkyhykällä, varpusella ja kottaraisella (lisäksi pienimuotoisuus lähes merkitsevä). Näillä lajeilla siis ruudun alueella olevan maatalousympäristön määrä oli ainoa malleihin mukaan otettu runsautta selittävä tekijä. Räystäspääskyn kohdalla olivat maatalousalan lisäksi kesannon ja pienimuotoisuuden kertoimet merkitseviä. Pensaskertulla ja viherpeipolla, joiden mallit olivat myös merkitseviä, maatalousalan kerroin ei ollut merkitsevä, mutta reunapientareen ja pienimuotoisuuden kertoimet sen sijaan olivat merkitseviä tai lähes merkitseviä. Vastaavasti punavarpuksella olivat niityn ja kesannon kertoimet merkitseviä.

Lajikohtaiset analyysit: polku-analyysit

Polkuanalyysien tulokset on esitetty taulukossa 9.

Avopientareen ja lajien runsauden välillä ei ollut yhtään merkitsevää korrelaatiota. Avopientareilla oli maatalousalan kautta kiuruun vaikutus.

Reunapientareiden ja pikkulepinkäisen, viherpeipon ja keltasirkun runsauden välillä oli merkitsevä positiivinen korrelaatio; vaikutus oli suora. Reunapientareiden ja kiurun ja niittykirvisen runsauden välillä oli negatiivinen korrelaatio ja vaikutus niinkään suora. Lisäksi reunapientareilla oli voimakas suora negatiivinen vaikutus pensastaskuun.

Niityn ja pensastaskun, punavarpuksen, harakan ja viherpeipon runsauden välillä oli merkitsevä korrelaatio; vaikutus oli suora ja punavarpuksen kohdalla erityisen suuri.

Kesantojen ja työttöhyypän, variksen, punavarpuksen ja räystäspääskyn runsauden välillä oli merkitsevä negatiivinen korrelaatio; vaikutus oli suora. Kesantojen ja kiurun ja niittykirvisen välillä oli positiivinen korrelaatio; vaikutus kiuruun oli epäsuora maatalousalan kautta ja suora niittykirviseseen.

Pienimuotoisuuden ja työttöhyypän, pensastaskun, punavarpuksen, räkättirastaan, viherpeipon ja räystäspääskyn runsauden välillä oli merkitsevä positiivinen korrelaatio; vaikutus oli suora muilla paitsi puna-

Taulukko 8. Lajien reviiromääriä selittävien standardoitujen monimuuttujaregressioanalyysien osittaisregressiokertoimet ja mallien merkitsevyydet (ns = malli ei merkitsevä). Tilastollisesti merkitsevät ($p < 0,05$) regressiokertoimet on lihavoitu ja lähes merkitsevät ($p < 0,1$) lisäksi kursivoitu. Tieteellisten nimien lyhenteet viittaavat kuvaan 1. Osittaisregressiokertoimet ilmaisevat, kuinka monen parin kannamuutos on odotettavissa, kun muuttujan määrää muutetaan yhdellä hehtaarilla, kun muiden muuttujien määrät pysyvät entisellään.

Laji	Tieteellisen nimen lyhenne	Avopiennar	Reunapiennar	Niitty	Kesanto	Pienimuotoisuus	Maatalousala	
Kuovi	Narq	0,012	0,304	0,005	-0,163	1,199	0,031	ns
Töyhtöhyppä	Vvan	-0,206	0,911	-0,075	0,005	0,332	0,014	ns
Kiuru	Aarv	-0,531	-3,513	-0,075	0,085	-0,296	0,388	< 0,0001
Niittykirvinen	Apra	-0,011	-0,250	-2,043	-0,045	0,205	0,096	ns
Peltosirkku	Ehor	0,007	-0,096	-0,070	-0,085	-0,738	0,042	0,038
Pensastasku	Srub	0,228	0,261	0,087	-0,004	-0,195	0,024	ns
Pensaskerttu	Scom	0,482	-3,099	0,274	0,031	3,640	0,014	0,0026
Pikkulepinkäinen	Lcol	0,012	0,011	-0,022	0,014	0,326	-0,002	ns
Punavarpuksen	Cery	0,111	0,156	0,435	-0,173	0,564	-0,015	< 0,0001
Pajusirkku	Esch	-0,149	2,224	0,006	-0,105	0,630	0,016	ns
Sepelkyhyky	Cpal	-0,066	-0,539	0,079	0,065	0,844	-0,067	0,0098
Räkättirastas	Tpil	0,828	1,655	0,217	-0,844	7,616	-0,076	ns
Harakka	Ppic	0,006	0,015	0,023	0,017	0,623	0,017	ns
Varis	Cnix	0,123	-0,483	-0,007	-0,097	0,949	-0,006	ns
Viherpeippo	Cchl	-0,281	1,986	0,179	-0,126	2,025	0,030	0,011
Keltasirkku	Ecit	0,128	2,043	0,209	0,066	1,233	-0,027	ns
Haarapääsky	Hrus	0,207	0,949	-0,032	-0,067	1,156	0,015	ns
Räystäspääsky	Durb	0,180	-0,414	0,128	-0,191	1,748	-0,035	0,015
Västäräkki	Malb	-0,118	0,273	-0,006	0,068	1,003	0,025	ns
Kivitasu	Ooen	0,035	-0,088	0,041	-0,014	-0,225	0,009	ns
Kottarainen	Svul	-0,021	0,636	0,016	0,094	1,160	0,035	0,0061
Varpunen	Pdom	-0,020	0,857	0,239	-0,031	2,015	0,066	0,022

varpusella, jolla vaikutus tuli pääasiassa epäsuorasti niityn kautta.

Maatalousalan ja kuovin, työtyöhyy-pän, punavarpuksen, harakan, keltasirkun ja kivitaskun runsauden välillä oli merkitsevä positiivinen korrelaatio. Peltosirkulla oli vastaava negatiivinen korrelaatio. Kaikilla vaikutus oli suora. Suoria positiivisia vaikutuksia oli maatalousalalla lisäksi varikseen ja viherpeippoon ja negatiivinen vaikutus pensaskerttuun.

Analyysissä mukana olleilla ympäristömuuttujilla oli siis merkittävämpiä vaikutuksia 14–16:een tutkituista 22 lajista. Vaikutukset olivat suoria lukuun ottamatta avopientareiden epäsuoraa vaikutusta kiuruun maatalousalan kautta ja pienimuotoisuuden vaikutusta punavarpuseen niityn kautta.

Tulosten tarkastelu

Suomen maatalousympäristö on muuttunut hyvin voimakkaasti 1950- ja 1960-lukujen jälkeen. Tämä on ollut seurausta ensisijaisesti tuotantosuunnan muutoksesta, tuotannon erikoistumisesta sekä tuotannon ja maankäytön tehostumisesta (Tiainen 2004). Seurauksena on ollut biodiversiteetin väheneminen, joka ilmenee muun muassa linnuston perusteellisena muutoksena, jota kuvattiin johdannossa. Sen keskeinen selittäjä on karjatalouden loppumisesta johdettu nurmien ja laitumien korvaantuminen kevätviljapelloilla, toisin sanoen monivuotiset kasvustot ovat vaihtuneet keväällä kylvettäviin yksivuotisiin kasvustoihin. Muita tärkeitä selittäjiä ovat olleet maisemarakenteen yksipuolistuminen ja rikkakasvien väheneminen.

Linnuston monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta tärkein toimenpide on korvaavien elinympäristöjen syntyminen menetettyjen monivuotisten kasvustojen tilalle. Tämän lisäksi tärkeitä kysymyksiä ovat myös peltojen laatu ravinnonsaannin ja pesimäsuojan kannalta sekä erilaisten pienimuotoisuuspiirteiden säilyminen. 1990-luvun alusta lähtien linnuston kannalta myönteisiä muutoksia ovat olleet viherkesannointi ja torjunta-aineiden käytön väheneminen sekä EU-jäsenyyden myötä aloitetut maatalouden ympäristöohjelmat.

Maatalouden ensimmäinen ympäristöohjelma vuosina 1995–99 oli ensisijaisesti vesiensuojeluohjelma, mutta sillä oli myös biodiversiteettivaikutuksia, sillä sen toimenpiteisiin kuuluivat muun muassa suojakais-tojen perustaminen ja viherkesannointi,

joita toteutettiin laajasti. Myös muutamilla muilla (valinnaisilla) toimenpiteillä oli biodiversiteettivaikutuksia, mutta niitä toteutettiin sen verran harvoissa paikoissa tai pienialaisina, että niillä ei todennäköisesti ollut alueellisten lintukantojen kannalta juurikaan merkitystä.

Maatalouden toisessa ympäristöohjelmassa on ensisijaisten vesiensuojelutoimenpiteiden lisäksi myös biodiversiteettitoimenpiteitä. Linnuston kannalta merkittäviksi voidaan ennalta arvioida perustoimenpiteistä suojakaistat, lisätoimenpiteistä talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus sekä erityistukisopimusten toimenpiteistä suojavyöhykkeet ja luonnonmukainen tuotanto. Erityistukisopimusten toimenpiteistä myös perinnebiotoopit, kosteikot ja laskeutusaltaat, maiseman kehittäminen ja hoito sekä luonnon monimuotoisuuden hoito voivat olla paikallisesti merkittäviä, jos ne koskevat riittävän suuria alueita. Toisaalta esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitovelvoitteisiin kuuluviksi miellettyjä toimenpiteitä voidaan toteuttaa myös linnuston kannalta haitallisella tavalla. Esimerkiksi ojanvarsien totaalinen raivaus pensaikoista tuhoaa merkittävän määrän lintujen elinympäristöä.

Tässä raportissa tutkittiin, missä määrin nimen omaan ympäristöohjelman toimenpiteiden toteuttaminen näkyy linnustossa. Kanoninen korrespondenssianalyysi sekä lajikohtaiset analyysit paljastivat yhteyksiä, joita satunnaisuudun maatalousalan lisäksi erityisesti reunapientareella, niityllä, kesannolla ja pienimuotoisuudella on. Vaikutukset olivat enimmäkseen suoria. pCCA:ssa ympäristömuuttajat selittivät vain 9,1 % linnuston vaihtelusta. Tämä osoittaa sitä että valitut muuttajat eivät ole ainakaan ruututyypisessä aineistossa kovin merkittäviä koko linnuston kannalta. Monasti ruudun alueen pellot kuuluvat useampaan peltoaukeaan, jolloin pellon ja metsänreunan välinen reunavaikutus tulee tärkeäksi. Lintuyhteisön vaihteluun ja lajien runsauteen vaikuttavat myös muut maisemarakenteen tekijät, kuten varsinaisten perus- ja viljelylohkojen koko, kasvustot ja laatu (esimerkiksi rikkakasviston runsaus). Nyt pellonkäyttömuuttujia edusti ainoastaan kesanto, jonka määrä ei ollut kovin suuri, ei varsinkaan Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa, mistä se lähes puuttui.

Suomen maatalousympäristön pesimälinnusto on ollut jatkuvassa muutoksen tilassa viime vuosikymmenien aikana. MYTVAS-tulosten vertaaminen vuoden 1984 laskennan tuloksiin osoittaa ainakin

töyhtöhyypän, keltavästaräkin, pensastaskun ja peltosirkun vähenemistä ja viherpeipon runsastumista. Muutokset ovat olleet samanlaisia Lammilla, missä vuosittaisten seurantojen perusteella myös kuovi ja kottarainen ovat vähentyneet ja niittykirvinen runsastunut sekä kiuru aluksi runsastunut ja sitten vähentynyt entiselle tasolleen (Tiainen & Pakkala 2000, 2001, Tiainen ym. 2001, Vepsäläinen ym. 2004). Näistä lajeista pensastasku on reunalaji, kottarainen maaseudun pihalaji ja viherpeippo pellon metsälaji, muut varsinaisia peltolintuja. Alustavan Lammin linnuston muutosta koskevan tuloksen perusteella muutamat muutkin reunalajit ovat vähentyneet, samoin pihalajeista haarapääsky, kun taas muutamat pellon metsälajit ovat runsastuneet (Tiainen ym. 2004). Tiainen & Pakkala (2000, 2001) analysoivat linnuston muutoksia myös valtakunnallisen seuranta-aineiston perusteella ennen ympäristötukiohjelmien aloittamista (1981–1995). He yhdistivät maatalousympäristön lajit yllä esitellyiksi ekologiseksi ryhmiksi. Myös tämä analyysi osoitti varsinaisten peltolajien (6 lajia), maaseudun pihalajien (7 lajia) ja reunalajien (7 lajia) vähentyneen, kun taas pellon metsälajit (8 lajia) alun notkahduksen jälkeen runsastuivat.

Miten maatalouden ympäristötuki on tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttanut maatalousympäristön linnuston tilaan? Vaikutukset näyttävät vaatimattomilta. CCA- ja regressioanalyysit osoittavat yksittäisten ympäristötukeen kuuluvien tai kuuluneiden toimenpiteiden vaikuttavan useiden lajien runsauteen. Sekä avo- että reunapientareet, niityt ja pienimuotoisuus liittyvät maisemarakenteeseen, jonka köyhtyminen (luku 4.5, Vepsäläinen ym. 2004) on lintukantoihin ilmeisesti vaikuttava tekijä.

Avoimen peltoympäristön ojien määrällä on merkittävä vaikutus kiurun runsauteen (Piha ym. 2003). Kesannointi kuului ensimmäisen ympäristötukiohjelman toimenpiteisiin, mutta ei toisen. Kesannointia harjoitetaan kuitenkin CAP-säännösten mukaisesti, ja kesantoja on viljelyalueilla myös aiemmin solmittujen pitkäaikaisten kesannointisopimusten mukaisesti. Kesannoilla oli positiivinen vaikutus kiuruun ja niittykirviseen (ks. myös Piha ym. 2003). Muista ympäristötukiohjelmien toimenpiteistä luomun vaikutuksia on analysoitu luvussa 4.6; muutamat lajit näyttävät hyötyvän luomusta. Muiden toimenpiteiden vaikutuksia ei erikseen pystytty analysoimaan tai osoittamaan. Lintulaskentojen yhteydessä saa sen vaikutelman, että kevytmuokatuilla (ja myös suorakylvetyillä) pelloilla on runsaasti kiuruja ja töyhtöhyyppiä, mutta vaikutuksen osoittaminen on ainakin toistaiseksi mahdotonta, koska meillä ei ole lohkokokoista kattavaa tietoa näistä toimista.

Johtopäätökset

Maatalouden ympäristötuen toimenpiteistä suojakaistojen ja -vyöhykkeiden perustamisella, kesannoinnilla (ensimmäisen tukiohjelman toimenpide) ja luomulla sekä mahdollisesti myös kevytmuokkauksella on myönteisiä vaikutuksia useiden lintulajien runsaudelle. Varsinaista analyysiä linnuston muutoksista tukikausien aikana ei ole vielä tehty. Alustavasti edellä esitettyjen tulosten perusteella kuitenkin näyttää siltä, että maatalousympäristön linnuston kehitys ei ole kääntynyt ainakaan selkeästi parempaan suuntaan.

Pitkäaikaiset kesannot kehittävät vähitellen niittymäisiksi ja lisäävät lohkojen välistä vaihtelua peltomaisemassa. Linnuista kesannosta hyötyvät muiden muassa kiuru, niittykirvinen, pensastasku, pikkulepinkäinen, ruiskääkkä ja peltopyy. Kuvassa kukkivat keltaisena niittyleinikki ja kevätleinikki.



Juha Tiainen

Kirjallisuus

- ter Braak, C. F. J. & Smilauer, P. 1998: CANOCO reference manual and users guide to Canoco for Windows Software for canonical community ordination (version 4). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- Erviö, L.-R. & Salonen, J. 1987: Change in the weed population of spring cereal fields in Finland. *Annales Agriculturae Fenniae* 26: 201-226.
- Haila, Y. 1983: Land birds on northern islands: a sampling metaphor for insular colonization. *Oikos* 41: 334-351.
- Hiidensalo, I. 1958: Ekologis-kvantitatiivinen tutkimus Nummen pitäjän viljelyaukeiden linnustosta. Pro gradu, Helsingin yliopisto, eläintieteen laitos.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. (toim.) 1991: Monitoring bird populations. A manual of methods applied in Finland. Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki.
- Mehtälä, J., Pakkala, T. & Halenius, P. 1985: Peltolinnut Vantaan Keimolassa ja Seutulassa 1973 ja 1984. *Lintumies* 20:182-186.
- Piha, M., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2003: Habitat preferences of the Skylark *Alauda arvensis* at territory and landscape scales in agricultural landscapes of southern Finland. *Ornis Fennica* 80: 97-110.
- Piironen, J., Tiainen, J., Pakkala, T. & Ylimaunu, J. 1985: Suomen peltolinnut 1984. *Lintumies* 20: 126-138.
- Pitkänen, M. & Tiainen, J. 2000: Maatalous ja luonnon monimuotoisuus. BirdLife Suomen julkaisuja 1: 1-101.
- Rintala, J., Tiainen, J. & Pakkala, T. 2003: Population trends of the Finnish Starling *Sturnus vulgaris*, 1952-1998, as inferred from annual ringing totals. *Annales Zoologici Fennici* 40: 359-379.
- Sokal, R. R. & Rolf, F. J. 1997: Biometry. W. H. Freeman and Company, New York.
- Solonen, T., Tiainen, J., Korpimäki, E. & Saurola, P. 1991: Dynamics of the Finnish Starling *Sturnus vulgaris* populations in recent decades. *Ornis Fennica* 68: 158-169.
- Tiainen, J. 1985: Peltojen muutos näkyy linnustossa. *Suomen Luonto* 44: 24-27, 42.
- Tiainen, J. 2004: Maatalousympäristön historia. Teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki. Painossa.
- Tiainen, J. & Haila, Y. 1981: Lintujen laskenta. Sivut 130-139 teoksessa Tiainen, J. & Hublin, P. (toim.): Lintuharrastusopas. Lintutieteellisten Yhdistysten Liitto ja Luonto-Liitto, Forssa.
- Tiainen, J., Hanski, I. K., Pakkala, T., Piironen, J. & Yrjölä R. 1989: Clutch size, nestling growth and nestling mortality of the Starling *Sturnus vulgaris* in south Finnish agroenvironments. *Ornis Fennica* 66: 41-48.
- Tiainen, J. & Pakkala, T. 2000: Maatalousympäristön linnuston muutokset ja seuranta Suomessa. Linnut-vuosikirja 1999: 98-105.
- Tiainen, J. & Pakkala, T. 2001: Birds. Sivut 33-50 teoksessa Pitkänen, M. & Tiainen, J. (toim.): Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. BirdLife Finland Conservation Series 3.
- Tiainen, J., Pakkala, T., Piironen, J., Rintala, J. & Sirkiä, J. 2001: Long-term population development of Skylarks *Alauda arvensis* in Finland. Sivut 11-24 teoksessa Donald, P. F. & Vickery, J. A. (toim.): The ecology and conservation of skylarks *Alauda arvensis*. RSPB, Sandy, UK.
- Tiainen, J., Pakkala, T., Piironen, J. & Ylimaunu, J. 1985a: Suomen peltolinnuston muutokset ja tila: tutkimuksen tausta ja menetelmät. *Lintumies* 20: 23-29.
- Tiainen, J., Pakkala, T., Piironen, J., Vickholm, M. & Virolainen, E. 1985b: Lammin peltolinnuston muutokset puolen vuosisadan aikana. *Lintumies* 20:30-42.
- Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004: Maatalousympäristön pesimälinnusto. Teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I.P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki.

- Valkama, J. 1999: Factors affecting breeding success and behaviour in the Curlew on farmland. *Annales Universitatis Turkuensis Ser. AII Tom. 119.*
- Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M. & Tiainen, J. 2004: Population crash of the Ortolan Bunting (*Emberiza hortulana*) in an agricultural landscape in southern Finland. Käsikirjoitus.
- Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu.
- Ylimaunu, J. & Siira, J. 1985: Peltolinnuston muutokset Pohjanmaalla. *Lintumies* 20:43–47.
- Yrjölä, R., Tiainen, J. & Södersved, J. 1986: Peltolinnuston muutokset Nummella neljännesvuosisadan aikana. *Lintumies* 21: 19-23.

4.5 Maatalousmaiseman rakenne ja sen merkitys lajiston monimuotoisuudelle

Miska Luoto, Jussi Ikävalko, Sonja Kivinen ja Mikko Kuussaari
Suomen ympäristökeskus

Tapio Heikkilä



Joet ovat voimakkaasti maatalousmaisemaa muokkaavia, maisemarakennetta monipuolistavia maiseman rakennepiirteitä (Porvoonjokilaakso, Porvoo).

Maisema muodostuu geomorfologisista, ekologisista sekä kulttuurihistoriallisista tekijöistä sekä niiden vuorovaikutussuhteista. Maisema on elävä ja kehittyvä dynaaminen kokonaisuus. Maisemaekologiassa maisema voidaan määritellä spatiaalisesti heterogeeniseksi alueeksi, joka muodostuu fyysikaalisten, biologisten ja antropogeenisten toimintojen välisistä vuorovaikutuksista.

Maatalousmaisema on osa kulttuurimaisemaamme. Kulttuurimaisema on ihmisen käyttämä, hoitama, muuttama tai rakentama fyysinen ympäristö, jossa on näkyvissä edellä mainittuja toiminnan jälkiä. Kulttuurimaisemassa näkyy, miten ihmisen toiminta on toisaalta sopeutunut ja toisaalta käyttänyt hyödyksi luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Perinnemaisemaksi kutsutaan perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamaa maisemaa. Näitä ovat erityyppiset niityt, kedot, kaskimetsät, hakamaat, nummet ja perinteisesti viljellyt ja hoidetut maatilat. Perinnemaisemiin kuuluvat myös niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat.

Maisemaekologisessa tutkimuksessa maisemaa tarkastellaan tavallisesti kolmen ominaisuuden: 1) rakenteen, 2) toiminnan ja 3) muutoksen avulla. Rakenteella tarkoite-

taan ekosysteemien välisiä spatiaalisia suhteita. Toiminta käsittää spatiaalisten elementtien väliset vuorovaikutukset ja muutos ekologisen mosaiikin rakenteen ja toimintojen ajalliset muutokset.

Maisemarakenteella tarkoitetaan tutkittavan alueen jakautumista erillisiin elinympäristölaikkuihin sekä näiden laikkujen järjestäytymistä. Maiseman rakenteen peruselementtejä ovat laikut, käytäväraakenteet ja matriisit. Näistä kolmesta peruselementistä voidaan johtaa edelleen maiseman rakennetta kuvaavia muuttujia, kuten laikkujen koko ja muoto, käytävien leveys ja yhdistyneisyys tai maisemaan heterogeenisyys (Forman 1995: 3–17, Turner & Gardner 1991: 4–5). Maatalousmaisemasta erotuvia elinympäristölaikkuja ovat esimerkiksi kesanto- ja viljapellot, nurmilaitumet, hylätyt laidunniityt, metsäsaarekkeet ja pellon ja metsän väliset pientareet. Niitä ovat myös erilaiset maisemaa halkovat elementit, kuten peltotiet, pelto-ojat pientareineen ja joet ja purot, sekä maatalon pihapiirit ja ladot ja niiden viljelemättömät edustat.

Maisemarakenteen tutkimuksessa käytetään useita eri tarkastelutasoja. Maantieteellisen hierarkiateorian mukaan maisemajärjestelmä koostuu sisäkkäisistä hierar-

kioista, jossa jokainen taso on jaettavissa alatasoihin. Jokainen maiseman tarkastelutaso edustaa tiettyä spatiaalista kuviota, joka on muodostunut erilaisten prosessien kautta. Siten erilaiset maisemasta lasketut indeksit heijastavat prosesseja, jotka toimivat eri mittakaavoissa (Forman 1995: 7–11, O'Neill ym. 1989, Turner & Gardner 1991: 5, 17).

Maisemarakennetta sekä maisemarakenteen ja lajiston välisiä suhteita voidaan tarkastella maisemarakenneanalyysin avulla. Tällöin tutkitaan elinympäristöjen monimuotoisuutta ja sitä, miten maisemarakenteella voidaan selittää lajien monimuotoisuuden alueellista vaihtelua. Ekologisten ilmiöiden ominaisuudet vaihtelevat spatiaalisen ja ajallisen mittakaavan mukaan. Kaikkien eliölajien suhde ympäristöönsä määräytyy lajille ominaisen mittakaavan mukaan, siten lajit reagoivat eri tavoin ympäristön vaihtelevuuteen (Wiens 1989, Levin 1992, Karl ym. 2000). Maisemarakenne voi vaikuttaa lajistoon esimerkiksi siten, että kahdella identtisellä laikulla on erilainen lajisto, jos niitä ympäröivän maiseman rakenne on täysin erilainen (de la Peña ym. 2002).

Maisemarakenneanalyysistä voidaan tehdä paikkatietojärjestelmien ja erilaisten numeeristen aineistojen avulla, jolloin tutkittavaa ilmiötä voidaan tarkastella eri mittakaavatasoilla. Paikkatietojärjestelmien vahvuutena on myös mahdollisuus alueellisiin muutostulkinta-analyysihin. Näistä saadaan tietoa muutosten laajuudesta sekä muutoksia aiheuttavista mekanismeista (Burrough 1986, Goodchild 1994).

Maiseman monimuotoisuutta tutkittaessa huomio keskittyy elinympäristölaikkujen muotoon, kokoon ja keskinäiseen sijaintiin. Maisemarakennetta ja sen monimuotoisuutta voidaan tutkia mittaamalla esimerkiksi elinympäristötyyppien pinta-aloja, erilaisten elinympäristölaikkujen lukumäärää tai sitä, kuinka tasaisesti maisema jakautuu erilaisiin elinympäristöihin.

Maiseman monimuotoisuutta voidaan tarkastella eri mittakaavatasoilla paikallisesta peltolohkon tasosta valuma-alue-, maakunta-, valtio- ja mannertasolle asti. Tarkasteltaessa laajoja alueita maiseman monimuotoisuus antaa viitteitä myös lajistollisen monimuotoisuuden vaihtelusta (Eyre & Rushton 1989, Prendergast ym. 1993, Luoto ym. 2002a, 2002b). Lajimäärien sekä tiettyjen lajien esiintymisen ja runsauden alueellista vaihtelua voidaan selittää ja arvioida maisemarakennetiedoilla, joita on mitattu elin-

ympäristölaikuista ja niiden ympäristöstä tai vaikka tasakokoisista ruuduista.

Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen lähtökohtina pidetään erilaisten luontotyyppien ja lajien suojelua. Elinympäristöjen katoaminen, pirstoutuminen ja laadun heikentyminen ovat aiheuttaneet muutoksia kasvien ja eläinten levinneisyyksissä ja johtaneet eliölajien harvinaistumiseen tai häviämiseen. Maatalousluonnon monimuotoisuus on vähentynyt viime vuosikymmeninä. Esimerkiksi perinnebiotooppien määrä on vähentynyt voimakkaasti maatalouden muutosten, kuten laidunnuksen loppumisen, pellon raivauksen ja metsittämisen takia. Tämän seurauksena monet perinnebiotooppien eliölajit ovat taantuneet (Pykälä 2001, Vainio ym. 2001).

Luonnonsuojelubiologiassa ja maankäytön suunnittelussa perinteisesti käytetty luonnon monimuotoisuuden arviointiperuste, kokonaislajimäärä, on viime vuosina saanut rinnalleen muita arviointiperusteita. Näistä yhä merkittävämmäksi on noussut harvinaisten ja uhanalaisten lajien esiintyminen ja runsaus (Prendergast ym. 1993). Harvinaisten lajien määrän tai jonkin uhanalaisen lajin esiintymisen katsotaan heijastavan maisemamosaiikin tai elinympäristölaikun biologista arvoa monesti paremmin kuin kokonaislajimäärän (Gaston 1996). Maisemasuunnittelussa pyritäänkin nykyisin ottamaan huomioon lajistoltaan poikkeuksellisen runsaiden alueiden lisäksi myös harvinaisten ja erityisesti uhanalaisten lajien esiintymisalueet.

Ladot ympäristöineen monipuolistavat maisemaa ja lajistollista monimuotoisuutta esimerkiksi tarjoamalla pesäpaikkoja linnuille (Lammi, Porkkala). Latojen määrä on vähentynyt voimakkaasti samalla, kun niiden käyttö karjan talvirehun varastoina on vähentynyt.



Juha Trainen

Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden tunnistamiseen ja arvottamiseen on kehitetty erilaisia lähestymistapoja ja tekniikoita (Luoto ym. 2002a, 2002b). Esimerkiksi tietyt maisemalliset rakennepiirteet tai elinympäristönsä suhteen vaatelioiden lajien esiintyminen kuvaavat maisemamosaiikkien ekologista tilaa ja suojeluarvoa. Maatalousmaisemassa laajat yhtenäiset niittyverkot ovat sellaisia rakennepiirteitä, jotka heijastelevat alueen kykyä pitää yllä monia vaateliaita ja uhanalaisia kasvi- ja eläinlajeja.

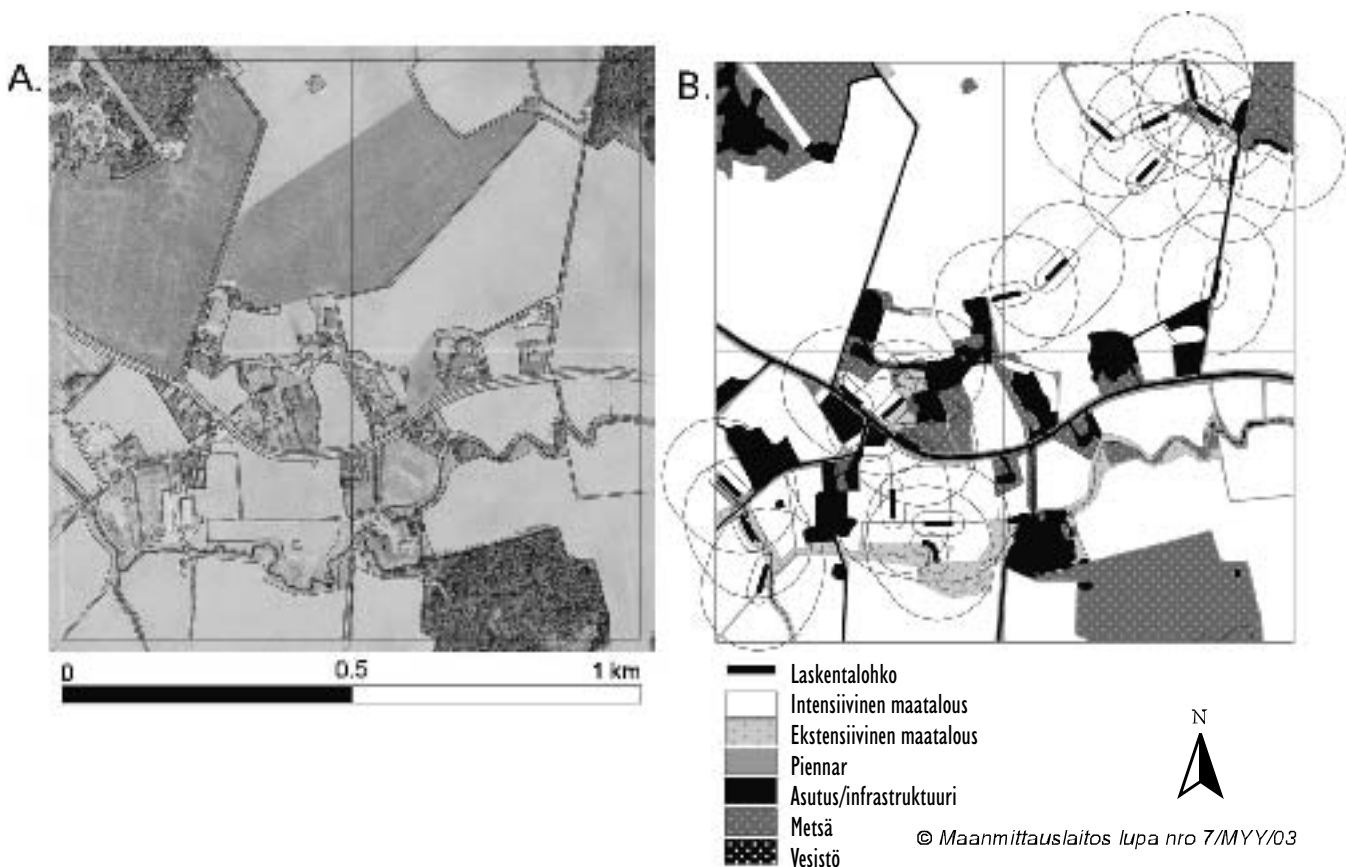
Tässä MYTVAS-tutkimushankkeen osiossa tutkittiin maatalousmaiseman rakennetta, maisemarakenteen muutosta 1990-luvun aikana sekä eri eliöryhmien ja maisemarakenteen välisiä suhteita eri spatiaalisissa mittakaavoissa. Tutkimuksessa hyödynnettiin viime vuosina voimakkaasti kehittyneitä paikkatieto- ja kaukokartoitustekniikoita. Tutkimuksen tärkeä osa oli selvittää, missä määrin ilmakuvilta saatavissa olevia maisemarakennetietoja voidaan käyttää työläästi mitattavan lajistollisen monimuotoisuuden indikaattorina.

Aineisto ja menetelmät

Satunnaisuudut ja tutkimuslohkot

Pohjana tutkimukselle olivat satunnaisuudututkimuksen 58 neliökilometrin tutkimusruutua, jotka sijaitsevat Etelä-Suomen maatalousalueilla (luku 3). Tutkimusruuduista 18 sijaitsee vanhoilla Mytvas 1 -hankkeen tutkimusalueilla (Nurmijärvi, Toholampi, Liperi, Yläne ja Somero). Loput 40 aluetta on arvottu osittamalla eri puolille Etelä-Suomea. Tutkimusalueiden arvonnassa oli kriteerinä se, että vähintään 20 % tutkimusruudun pinta-alasta on peltoa.

Maisemarakenneanalyysissä hyödynnettiin tutkimusruuduilta vuonna 2001 kerättyä lajiaineistoa. Analyysihin otettiin mukaan päiväaktiiviset suurperhoset, mesipistiäiset ja kasvit. Lajiaineistot edellä mainituista eliöryhmistä on kerätty tutkimusruuduille sijoitetuilta tutkimuslohkoilta (luvut 4.1, 4.2 ja 4.3). Jokaisella neliökilometrin tutkimusruudulla oli 20 kappaletta 50 metrin tutkimuslohkoja. Tutkimusruutujen sisällä tutkimuslohkot sijaitsivat kahdessa maisema-

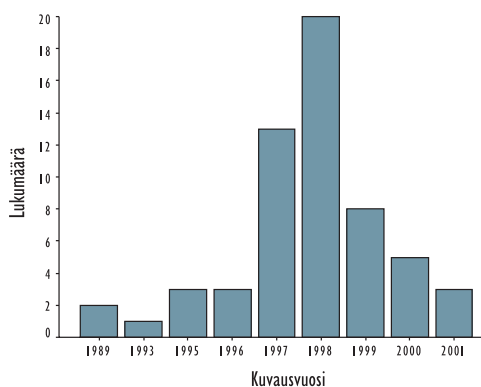


Kuva 1. (A) Mustavalkoilokuva, johon on rajattu neliökilometrin tutkimusalue sekä tutkimusalueen elinympäristökuviot, Yläne, Louisa-Suomi. Neliökilometrin tutkimusalue on jaettu neljännesneliökilometrin ruutuihin. (B) Elinympäristökartta tutkimusalueesta. Kuvassa näkyvät lisäksi kahteen neljännesneliökilometrin ruutuun sijoitetut tutkimuslohkot, joita ympäröivät maisemarakenneanalyysissä käytetyt 20 metrin ja 100 metrin bufferivyöhykkeet.

marakenteeltaan mahdollisimman erilaisessa neljännesneliökilometrin ruudussa (10 lohkoa/neljännes). Poikkeuksena oli Tuupovaaran tutkimusruutu (Itä-Suomi), jolla oli ainoastaan 15 lohkoa. Näytteet eri eliöryhmistä on kerätty tutkimuslohkoilta eri tavoin. Päiväperhoset ja muut päiväaktiiviset suurperhoset on laskettu kaikilta lohkoilta 5×50 metrin levyiseltä kaistalta seitsemän kertaa kesän 2001 aikana (luku 4.2). Mesipistiäisiä on kerätty kultakin neliökilometrin kokoiselta tutkimusalueelta kahdelta tutkimuslohkolta, molemmilta kolmella jatkuvatoimisella keltapyydyksellä (luku 4.3). Mesipistiäislohkot on pyritty valitsemaan niin, että toinen sijaitsee niityllä ja toinen pellon ja metsän reunassa. Kasviaineisto on kerätty 12 tutkimuslohkolta kaikilta neliökilometrin tutkimusalueilta (luku 4.1). Näiltä lohkoilta kasvillisuus tutkittiin 1×50 metrin kaistoilta.

Elinympäristötulkinta

Satunnaisruutututkimuksen 58 tutkimusruudun elinympäristökuviot rajattiin käyttäen ArcView 3.2 -paikkatieto-ohjelmistoa (kuva 1). Pohjana käytettiin digitaali-



Kuva 2. Elinympäristötulkinnassa käytettyjen ilmakuvien kuvausvuodet.

sia mustavalkoilmakuvia, jotka olivat resoluutioltaan 32 tai 62 senttimetriä. Kultakin tutkimusruudulta oli käytössä usein saatavilla oleva ilmakekuva: kuvat olivat vuosilta 1989–2001, mutta kuvausvuodet painottuivat 1990-luvun loppupuolelle (kuva 2). Digitoitien avulla tuotettiin kaikista tutkimusalueista kattavat elinympäristökartat.

Elinympäristökuvioiden digitoimisessa käytettiin 37 elinympäristöluokkaa (taulukko 1). Elinympäristötulkinnassa käytettiin apuna SYKE:n paikkatietoaineistoja,

Taulukko 1. Digitoimisessa käytetyt elinympäristöluokat, jotka on ryhmitelty seitsemään pääluokkaan.

1. Intensiivinen maatalousmaa	6. Metsämaa
1.1. Viljelty pelto	6.1. Havumetsä
2. Ekstensiivinen maatalousmaa	6.2. Lehtimetsä
2.1. Niitty	6.3. Sekametsä
2.2. Kosteaa rantaniitty	6.4. Taimikko
2.3. Hakamaa	6.5. Hakkuuaukea
2.4. Hylätty pelto (pitkäaikainen kesanto)	6.6. Siemenpuuhakkuu
2.5. Kiviröykkiö	6.7. Räme ja rämeojikko
2.6. Peltotie (traktoriura)	6.8. Pensaikko
3. Piennaralueet (-> alaluokat)	6.9. Avosuo
3.1. Piennar	6.10. Sähkölinja (Taimikko)
3.2. Oja + piennar	6.11. Puu- ja pensasryhmä (metsäsaareke pellolla, < 0,2 ha)
4. Asutustoiminta	6.12. Avokallio
4.1. Pientalopihat ja puutarhat + rakennukset	6.13. Metsitetty niitty
4.2. Lato + ympäristö	6.14. Metsitetty/metsittynyt pelto
4.3. Pensasaita	7. Vesistö
4.4. Puurivi	7.1. Järvi ja lampi
5. Infrastrukturi	7.2. Joki
5.1. Teollisuus- ja varastopiha + rakennukset	7.3. Puro
5.2. Sorakuoppa	7.4. Sarkaoja
5.3. Valtatie	7.5. Valtaoja
5.4. Muu tie	
5.5. Rautatie	

kuten peruskarttaa, kiinteistöraja-aineis-
toa sekä maankäyttö- ja puustotulkintaa.
Pelto tulkittiin hylätyksi, jos se näytti ilma-
kuvassa selkeästi hylätyltä ja oli tulkittu SLI-
CES (Separated Land Use/Land Cover Infor-
mation System) alueiden käyttö -aineistossa
käytöstä poistuneeksi maatalousmaaksi tai
pitkäaikaiseksi kesannoksi. Ilmakuvista voi-
tiin erottaa noin yhden metrin levyiset pien-
tareet. Kapeat ojat ja niitä ympäröivät pien-
tareet digitointiin yhtenä kuviona (luokka 3.2:
Oja + piennar). Kullekin pientareelle määri-
teltiin alaluokka sen mukaan, minkä kahden
elinympäristötyypin välissä se sijaitsi.

Digitointien valmistuttua elinympä-
ristökuviot ryhmiteltiin seitsemään pää-
luokkaan. Neliökilometrin ruudut luokitel-
tiin maantieteellisen sijainnin perusteella
neljään luokkaan (Etelä-Suomi, Lounais-
Suomi, Pohjanmaa ja Itä-Suomi) maisemara-
kenteen alueellisten erojen vertailemiseksi.
Satunnaisruutututkimuksen 58:sta neliöki-
lometrin ruudusta laskettiin eri elinympä-
ristöluokkien kokonaispinta-alat ja osuu-
det alueittain. Neliökilometrin ruudut jaet-
tiin kukin neljään neljännesneliökilomet-

rin suuruiseen ruutuun (500×500 m). Nel-
jännesneliökilometrin ruuduista, joissa tut-
kimuslohkot sijaitsivat, laskettiin seitsemän
pääelinympäristöluokan kokonaispinta-alat
ja keskimääräiset ruutukohtaiset osuudet
sekä muita maisemarakenteeseen liittyviä
tunnuslukuja. Ruutujen elinympäristöjen
monimuotoisuutta tarkasteltiin Shannonin
diversiteetti-indeksin (SHDI) avulla:

$$H = -\sum_{i=1}^k p_i \ln p_i$$

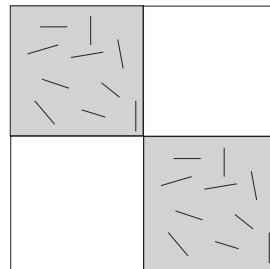
jossa k = luokkien lukumäärä (seitsemän
pääelinympäristöluokkaa)
 p_i = luokkaan i osuneiden havaintojen suh-
teellinen frekvenssi = luokan i laikkujen
määrä suhteessa laikkujen kokonaismää-
rään.

Shannonin diversiteetti-indeksi saa
suuria arvoja esimerkiksi silloin, kun mai-
semassa esiintyy paljon eri elinympäris-
töluokkia ja laikut ovat jakautuneet tasai-
sesti näiden luokkien kesken. Indeksillä saa
pieniä arvoja esimerkiksi silloin, kun mai-

Maankäyttöluokitus
-digitointi ilmakuvilta



Neljännesneliökilometrin alaruudut,
joista kahdessa kymmenen 50 metrin
pituista lajilohkoa

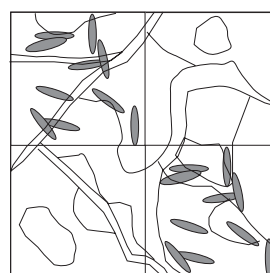


Ns. Overlay-analyysi

Neljännesneliökilometrin ruutu
500 x 500 metriä



Bufferivyöhykkeet
-20 metriä
-100 metriä



Ruutujen lajitiedot
vs.
Ruutujen maankäyttö

Buffereiden lajitiedot
vs.
Buffereiden maankäyttö

Kuva 3. Maisemarakenneanalyysin tarkastelutasot ja aineistojen luominen.

sema koostuu vähäisestä määrästä eri elinympäristöluokkia, joiden kesken laikut ovat jakautuneet epätasaisesti. Shannonin diversiteetti-indeksi laskettiin neliökilometrin ruuduille, neljäsosaneliökilometrin ruuduille ja bufferivyöhykkeille. Laikkujen keskimääräinen koko (MPS = mean patch size) laskettiin jakamalla neljännesneliökilometrin ruutujen pinta-alat niissä olevien elinympäristölaikkujen määrällä.

Toinen ja kolmas tarkastelutaso perustuivat lajilohkojen sijaintiin siten, että lajilohkojen ympärille muodostettiin erikseen 20 ja 100 metrin levyiset bufferivyöhykkeet. Molemmissa tapauksissa tutkittuja bufferivyöhykkeitä oli yhteensä 1 143 (kuva 3). Maisemarakennemuuttujien lisäksi jokaiseen bufferivyöhykkeeseen liitettiin oma erikseen kerätty kasvi- ja perhosaineistonsa.

Muutostulkinta

Tässä osatutkimuksessa selvitettiin maatalousmaisemassa viimeisen kymmenen vuoden aikana tapahtuneita muutoksia ilmakuvien perusteella. Muutostulkinta suoritettiin 50 tutkimusalueen osalta, joista oli saatavilla sekä uudet (v. 1995–2001) että vanhat (v. 1988–1993) ilmakuvat (taulukko 2). Elinympäristötulkinnan yhteydessä digitoidut tutkimusalueiden elinympäristökartat sijoitettiin vanhojen ilmakuvien päälle ja elinympäristökuvioiden rajaukset ja luokitukset muutettiin vastaamaan 1990-luvun alun tilannetta. Muutostulkinnassa käytettiin samaa elinympäristöluokitusta kuin elinympäristötulkinnassa (taulukko 1). Muutosten määrät laskettiin uusien ja vanhojen

kuvien elinympäristötyyppien pinta-alojen erotuksena.

Muutostulkinnassa käytettiin kahta tarkastelutasoa: 1) neliökilometrin ruudut ($n = 50$) sekä 2) neljännesneliökilometrin ruudut, joissa tutkimuslohkot sijaitsivat ($n = 100$). Neliökilometrin tarkastelutasolla saatiin tietoa maisemassa tapahtuneista muutoksista Mytvas-tutkimuksen 58:ssa neliökilometrin ruudussa. Neljännesneliökilometrin tarkastelutasoa käytettiin myös lajiston ja maisemarakenteen välisen suhteen analyysissä. Neliökilometrin ja neljännesneliökilometrin ruuduista laskettiin eri elinympäristötyyppien alueelliset kokonaispinta-alat sekä pinta-alojen suhteelliset muutokset. Neljännesneliökilometrin ruuduille laskettiin elinympäristöluokkien pinta-alojen keskimääräiset alueelliset muutokset sekä muiden maisemarakennetta kuvaavien tunnuslukujen muutokset. Koska eri tutkimusalueiden ilmakuvien kuvausvuosien erotukset vaihtelivat, laskettiin lisäksi kuvien ikäeroilla painotetut elinympäristötyyppien keskimääräiset muutokset.

Maisemarakenteen ja lajiston suhde

Maisemarakenteen ja lajistollisen monimuotoisuuden suhdetta tutkittiin käyttäen kesällä 2001 kerättyjä kasvi- ja perhoslajiaineistoja (luvut 4.1 ja 4.2). Tutkimuslohkot digitointiin ilmakuvien päälle ArcView:llä (kuva 1). Yhteensä 12 tutkimuslohkoa 1155:sta sijaitsi kokonaan tutkimusruutujen ulkopuolella, joten ne jätettiin pois analyysistä. Yhteenvedo analyysiin sisällytetyistä tutkimuslohkoista on esitetty taulukossa 3. Lajiaineis-

Taulukko 2. Muutostulkinnassa käytetyt ilmakuvaparit.

Alue	Lukumäärä	Vanhat kuvat	Uudet kuvat	Kuvaparin ikäero (v)	
				keskiarvo	mediaani
Etelä-Suomi	13	1991-1993	1996-2001	7,62	8
Lounais-Suomi	14	1988-1991	1995-2000	8,14	8
Pohjanmaa	12	1988-1993	1996-2001	8,58	9
Itä-Suomi	11	1989-1993	1997-2000	6,36	7
Kaikki alueet	50	1988-1993	1995-2001	7,72	8

Taulukko 3. Tutkimusruutujen ja tutkimuslokkien alueittaiset lukumäärät.

	1 km ² ruutuja	0,25 km ² ruutuja (tutkimuslokkot)	Tutkimuslokkot yhteensä	Kasvilohkot	Perhoslokkot	Mesipistiäislokkot
Etelä-Suomi	15	30	297	155	297	30
Lounais-Suomi	17	34	333	187	333	33
Pohjanmaa	15	30	299	180	299	28
Itä-Suomi	11	22	214	94	214	22
Kaikki yhteensä	58	116	1143	616	1143	113

to yhdistettiin paikkatietoaineistoon. Lajiston ja maisemarakenteen välisen suhteen analysoinnissa käytettiin kolmea tarkastelutasoa: 1) neljännesneliökilometrin ruutu, 2) 100 metrin bufferivyöhyke ja 3) 20 metrin bufferivyöhyke.

Kunkin lohkon ympärille tehtiin 100 metrin ja 20 metrin levyiset bufferivyöhykkeet ARC/INFO:lla. Elinympäristöluokkien pinta-alat bufferivyöhykkeiden sisältä saatiin selville ns. overlay-analyysin avulla. Osa laskentalohkoista sijaitsi lähellä tutkimusalueen reunaa, minkä seurauksena osa bufferivyöhykkeistä oli osittain tutkimusalueen ulkopuolella. Osittain ruutujen ulkopuolella sijaitsi noin 30 % sadan metrin vyöhykkeistä ja noin 10 % 20 metrin bufferivyöhykkeistä. Ruudun ulkopuolella oleva vyöhyke oli usein suhteellisen pieni bufferin kokonaispinta-alaan nähden. Elinympäristöjen pinta-alat suhteutettiin bufferivyöhykkeen kokonaispinta-alaan.

Tutkimuslohkoilta kerättyjä lajiaineistoja tarkasteltiin suhteessa maisemarakennetta kuvaaviin muuttujiin. Tarkastelun kohteena olivat kasvilajien ja niittykasvilajien määrät sekä päiväperhosten, niittyperhosten, vähentyneiden niittyperhosten, muiden suurperhosten (makrojen) ja mesipistiäisten laji- ja yksilömäärät. SPSS 10.0 -tilasto-ohjelmalla laskettiin Spearmanin korrelaatiokertoimet lajiryhmien ja maisemarakennemuuttujien välille neljännes-

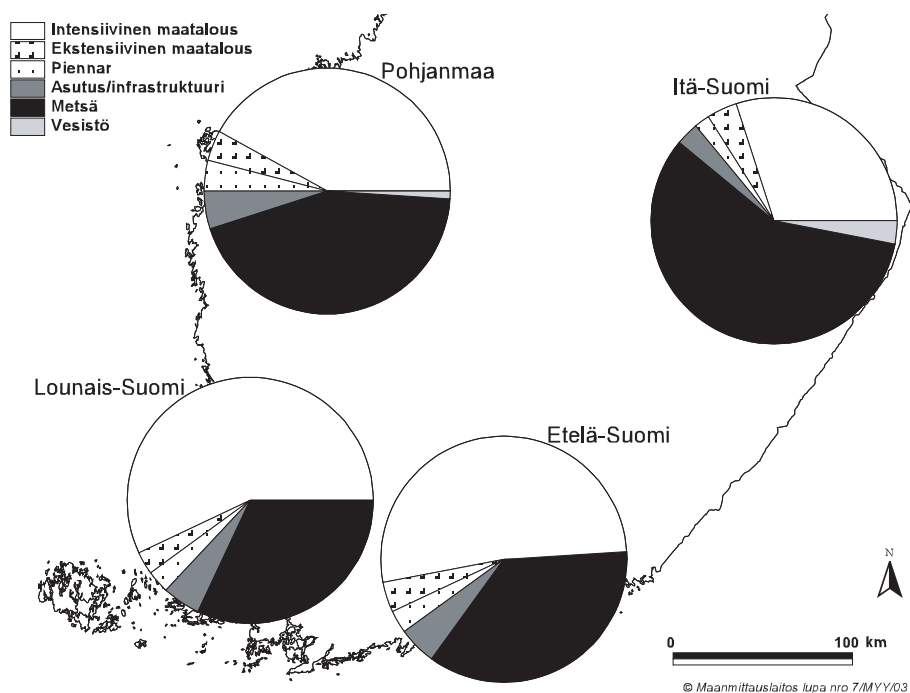
neliökilometrin ruuduissa ja bufferivyöhykkeissä. Korrelaatiokertoimien merkitsevyys korjattiin Bonferronin korjauksella.

Tulokset

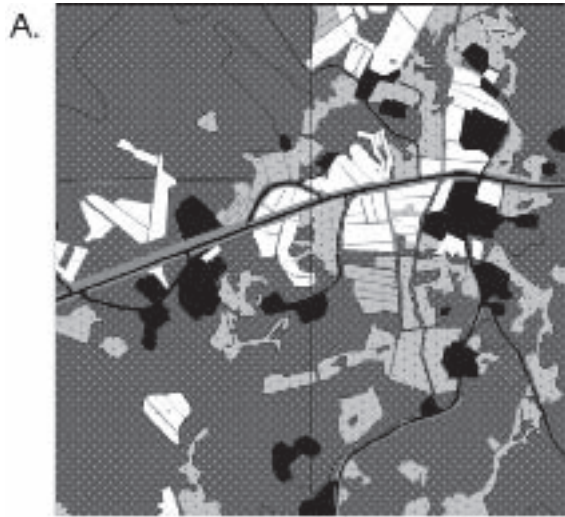
Elinympäristötulkinta

Elinympäristötyyppien pinta-alojen osuudet satunnaistetuilla neliökilometrin tutkimusalueilla on esitetty kuvassa 4. Kaikilla maantieteellisillä alueilla kaksi runsainta pääelinympäristöluokkaa olivat intensiivinen maatalousmaa ja metsämaa. Tutkimusruutujen elinympäristötyyppien pinta-alojen välillä on kuitenkin alueellisia eroja. Intensiivisen maatalousmaan keskimääräinen osuus neljännesneliökilometrin ruuduissa oli suurin Lounais-Suomessa (57 %) ja pienin Itä-Suomessa (30 %). Metsämaan osuus oli suurin Itä-Suomessa (58 %) ja pienin Lounais-Suomessa (32 %).

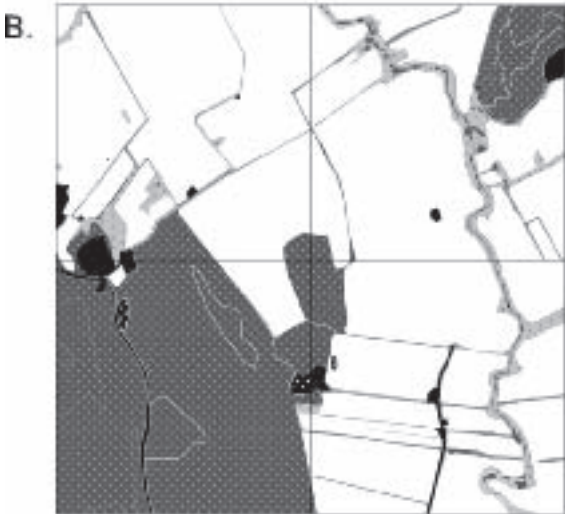
Elinympäristötyyppien keskimääräiset osuudet niissä neljännesneliökilometrin ruuduissa, joissa tutkimuslohkot sijaitsivat, olivat runsausjärjestyksessä: intensiivinen maatalous 55 %, metsämaa 32 %, ekstensiivinen maatalous 5 %, pientareet 4 %, asutus 3 %, infrastruktuuri 2 % ja vesistö 1 %.



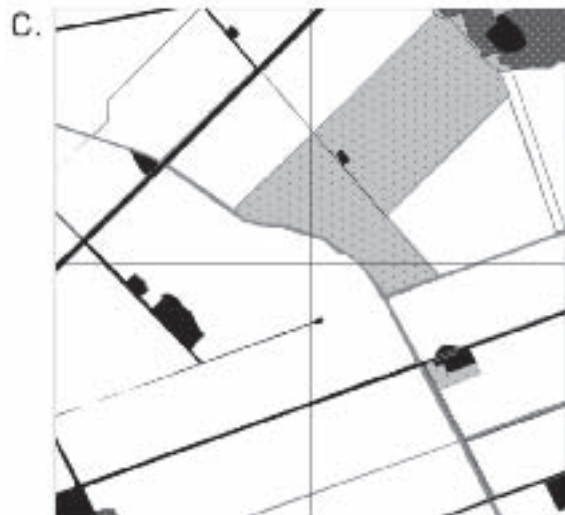
Kuva 4. Elinympäristötyyppien suhteelliset osuudet neliökilometrin tutkimusruuduissa neljällä maantieteellisellä alueella (Etelä-Suomi 15 km², Lounais-Suomi 17 km², Pohjanmaa 15 km² ja Itä-Suomi 11 km²).



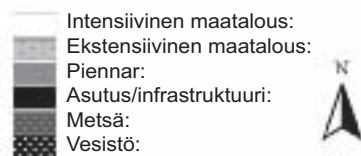
Intensiivinen maatalous: 9,8 % Ekstensiivinen maatalous: 5,2 % Piennar: 3,4 % Asutus/infrastruktuuuri: 3,9 % Metsä: 77,6 % Vesistö: 0,1 % Pientareiden pituus: 1484 m	Intensiivinen maatalous: 23,6 % Ekstensiivinen maatalous: 21,5 % Piennar: 5,1 % Asutus/infrastruktuuuri: 14,2 % Metsä: 35,6 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 3917 m
Intensiivinen maatalous: 4,4 % Ekstensiivinen maatalous: 9,8 % Piennar: 2,0 % Asutus/infrastruktuuuri: 9,5 % Metsä: 74,2 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 925 m	Intensiivinen maatalous: 0,1 % Ekstensiivinen maatalous: 27,9 % Piennar: 1,1 % Asutus/infrastruktuuuri: 7,3 % Metsä: 63,5 % Vesistö: 0,1 % Pientareiden pituus: 918 m



Intensiivinen maatalous: 86,1 % Ekstensiivinen maatalous: 4,4 % Piennar: 1,7 % Asutus/infrastruktuuuri: 2,0 % Metsä: 5,8 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 1645 m	Intensiivinen maatalous: 75,0 % Ekstensiivinen maatalous: 8,0 % Piennar: 1,8 % Asutus/infrastruktuuuri: 1,3 % Metsä: 13,1 % Vesistö: 0,8 % Pientareiden pituus: 1171 m
Intensiivinen maatalous: 6,5 % Ekstensiivinen maatalous: 0,2 % Piennar: 0,9 % Asutus/infrastruktuuuri: 2,6 % Metsä: 89,0 % Vesistö: 0,8 % Pientareiden pituus: 982 m	Intensiivinen maatalous: 83,3 % Ekstensiivinen maatalous: 5,4 % Piennar: 3,2 % Asutus/infrastruktuuuri: 1,3 % Metsä: 6,1 % Vesistö: 0,6 % Pientareiden pituus: 2568 m



Intensiivinen maatalous: 86,3 % Ekstensiivinen maatalous: 6,1 % Piennar: 3,1 % Asutus/infrastruktuuuri: 4,4 % Metsä: 0 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 2723 m	Intensiivinen maatalous: 48,1 % Ekstensiivinen maatalous: 41,3 % Piennar: 2,2 % Asutus/infrastruktuuuri: 1,7 % Metsä: 6,6 % Vesistö: 0,1 % Pientareiden pituus: 2686 m
Intensiivinen maatalous: 91,5 % Ekstensiivinen maatalous: 0 % Piennar: 1,0 % Asutus/infrastruktuuuri: 7,2 % Metsä: 0,3 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 1417 m	Intensiivinen maatalous: 87,6 % Ekstensiivinen maatalous: 4,1 % Piennar: 4,6 % Asutus/infrastruktuuuri: 3,8 % Metsä: 0 % Vesistö: 0 % Pientareiden pituus: 2876 m



Kuva 5. Kolmen maisemarakenteeltaan erilaisen tutkimusalueen elinympäristökartat. Kuvaan on merkitty näkyviin elinympäristötyyppien osuudet, pientareiden pituudet, Shannonin diversiteetti-indeksit (SHDI) ja keskimääräiset laikkukoot (MPS) neljännesneliökilometrin ruuduissa. (A) Merikarvia, Pohjanmaa. (B) Halikko, Lounais-Suomi. (C) Mäntsälä, Etelä-Suomi.

osuus suurempi kuin kokonaisissa 1 km² ruuduissa, koska lajiston otannat kohdennettiin avoimia elinympäristöjä sisältäneille neljännesruuduille.

Elinympäristötyyppien osuudet yksittäisissä tutkimusruuduissa vaihtelivat suuresti ja elinympäristötyyppien pinta-alojen alueelliset hajonnat olivat suuret erityisesti runsaimmissa luokissa. Esimerkiksi eksten-siivisen maatalouden osuus vaihteli neljän-neksissä välillä 0–41 %. Kuvassa 5 on esi-merkkejä maisemarakenteeltaan erilaisista neljäkilometrin tutkimusruuduista.

Taulukossa 4 on esitetty elinympäris-tötyyppien pinta-alojen alueelliset osuudet niissä neljännesneliökilometrin ruuduissa, joissa tutkimuslohkot sijaitsevat. Tauluk-koon 4 on koottu lisäksi muitakin maisema-

rakennetta kuvaavia tunnuslukuja. Intensiivisen maatalousmaan osuus oli neljännes-neliökilometrin ruuduissa kaikilla maantie-teellisillä alueilla suurempi ja metsämaan osuus pienempi kuin koko neljäkilometrin ruuduissa. Elinympäristöluokkien keski-määräiset alueelliset osuudet erosivat toisis-taan tilastollisesti merkitsevästi intensiivisen maatalousmaan, pientareiden sekä metsän osalta. Intensiivisen maatalousmaan keski-määräinen osuus neljännesneliökilometrin ruuduissa oli suurin Etelä- ja Lounais-Suo-messa (63 %) ja pienin Itä-Suomessa (38 %). Pientareiden osuudet olivat 4 % Etelä- ja Lounais-Suomessa, 5 % Pohjanmaalla ja 3 % Itä-Suomessa. Metsämaan osuus oli suurin Itä-Suomessa (50 %) ja pienin Etelä-Suo-messa (22 %). Myös eksten-siivisen maata-

Taulukko 4. Elinympäristötyyppien keskimääräiset osuudet neljännesneliökilometrin tutkimusruuduissa (n = 116) eri maantieteellisillä alueilla.

	Etelä-Suomi	Lounais-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi	χ^2 ^a	
Päaelinympäristöluokka (%):						
Intensiivinen maatalous	62,76	62,87	49,31	38,45	20,621	**
Ekstensiivinen maatalous	5,94	3,55	5,04	3,29	2,068	
Piennar	3,53	3,59	4,71	2,47	16,555	**
Metsä	22,48	24,99	35,35	49,90	22,882	**
Asutus	2,99	3,09	3,37	2,73	0,339	
Infrastruktuuri	2,05	1,41	1,62	1,29	1,534	
Vesistö	0,26	0,49	0,60	1,87	1,474	
Muita elinympäristöluokkia (%):						
Niitty	1,85	2,32	0,53	0,41	18,563	**
Hakamaa	0,93	0,10	0,00	0,36	14,323	**
Hylätty pelto/kesanto	3,04	0,96	4,37	2,42	3,215	
Metsitetty/metsitty pelto	0,17	0,18	0,88	2,32	9,565	*
Pientareiden pituudet (m):						
Kaikki	2711	3162	4016	2409	16,555	**
Pelto-pelto	1158	1492	2017	1136	8,325	*
Pelto-metsä	166	336	396	454	17,547	**
Pelto-tie	652	842	746	347	11,244	*
Pelto-vesistö	30	10	64	67	1,05	
Puu- ja pensasryhmä (kpl)	1,4	3,62	1,33	1,55	12,976	**
Lato (kpl)	0,8	1,09	1,63	1,14	4,414	
Shannonin diversiteetti-indeksi	1,599	1,59	1,542	1,597		
Keskimääräinen laikkukoko (ha)	0,305	0,205	0,172	0,239		

^a * P < 0,05; ** P < 0,01.

lousmaan osuus oli kullakin maantieteellisellä alueella Itä-Suomea lukuun ottamatta suurempi kuin neliökilometrin ruuduissa.

Pientareiden määrä mitattuna sekä pinta-alojen että pituuksien suhteen oli suurin Pohjanmaalla (taulukko 4). Erityisesti pelloilla sijaitsevien pientareiden määrä oli suuri, vaikka peltojen määrä oli selvästi pienempi kuin Etelä- ja Lounais-Suomessa. Tämän perusteella Pohjanmaan tutkimusruuduissa oli keskimäärin enemmän sarkaojia kuin muilla alueilla.

Muutostulkinta

Tarkasteltaessa 50 tutkimukseen sisältynyttä neliökilometriä havaitaan, että noin kymmenen vuoden aikana ekstensiivisen maatalouden ja pientareiden pinta-ala on vähentynyt 4 % ja intensiivisen maatalouden 2 % (taulukko 5). Asutustoimintojen kattama pinta-ala on lisääntynyt 6 %, infrastruktuurin 5 %, metsän 2 %. Vesistöjen pinta-alamuutokset olivat hyvin vähäisiä, alle 1 %.

Neliökilometrin tutkimusalueilla tapahtuneissa muutoksissa on alueellista vaihtelua (taulukko 5). Intensiivisen maatalousmaan osuus on vähentynyt eniten Itä-Suomessa (-7,5 %). Lounais-Suomessa ja Pohjanmaalla intensiivisen maatalousmaan osuus on vähentynyt 1 %. Etelä-Suomessa osuus ei ole muuttunut. Ekstensiivisen maatalousmaan osuus on vähentynyt kaikilla maantieteellisillä alueilla. Muutos on ollut erityisen voimakas Etelä-Suomessa (-13 %).

Kun tarkastellaan niitä neljännesneliökilometrin ruutuja, joissa tutkimuslohkot sijaitsevat, eri elinympäristötyyppien määrien muutokset eroavat osin neliökilometrin tarkastelutason muutoksista. Lohkoneljänneksissä ekstensiivisen maatalouden pinta-ala on vähentynyt 12 % ja pientareiden 4 %. Asutustoiminnan ja metsän pinta-ala on kasvanut 3 % ja infrastruktuurin 1 %. Intensiivisen maatalouden ja vesistöjen pinta-alat eivät ole muuttuneet merkittävästi. Alueittain tarkasteltuna intensiivisen maatalousmaan osuus on vähentynyt eniten Itä-Suomessa (-4 %). Muilla alueilla suhteelliset muutokset ovat olleet vähäisempiä (-1-1 %). Ekstensiivisen maatalousmaan osuus on vähentynyt kaikilla maantieteellisillä alueilla, voimakkaimmin Itä-Suomessa (-25 %).

Ilmakuvaparien ikäerojen vaihtelusta aiheutuvan virheen korjaamiseksi laskettiin myös elinympäristöluokkien pinta-alojen keskimääräiset ilmakuvien ikäerolla pai-

Taulukko 5. Elinympäristöluokkien kokonaispinta-alat vanhoissa ja uusissa ilmakuvissa sekä kunkin elinympäristötyypin määrän suhteellinen muutos.

	Vanha (%)	Uusi (%)	Muutos (%)
Etelä-Suomi (1300 ha):			
Intensiivinen maatalous	52,4	52,5	0,2
Ekstensiivinen maatalous	4,3	3,7	-12,9
Piennar	2,6	2,4	-8,2
Asutus	2,6	2,7	6,6
Infrastruktuuri	1,4	1,4	3,3
Metsä	36,5	37,0	1,2
Vesistö	0,2	0,2	1,4
Lounais-Suomi (1400 ha):			
Intensiivinen maatalous	60,2	60,0	-0,5
Ekstensiivinen maatalous	3,0	3,2	4,4
Piennar	3,4	3,2	-5,9
Asutus	3,3	3,5	5,1
Infrastruktuuri	1,2	1,3	2,1
Metsä	28,2	28,3	0,5
Vesistö	0,6	0,6	1,3
Pohjanmaa (1200 ha):			
Intensiivinen maatalous	42,6	42,1	-1,2
Ekstensiivinen maatalous	4,1	4,0	-2,1
Piennar	4,1	4,1	0,8
Asutus	3,4	3,7	9,0
Infrastruktuuri	1,7	1,8	10,0
Metsä	44,0	44,1	0,2
Vesistö	0,2	0,2	-1,3
Itä-Suomi (1100 ha):			
Intensiivinen maatalous	32,3	29,9	-7,5
Ekstensiivinen maatalous	4,0	3,9	-3,8
Piennar	2,1	2,1	-3,2
Asutus	2,2	2,3	3,1
Infrastruktuuri	1,1	1,2	2,7
Metsä	55,5	58,0	4,6
Vesistö	2,7	2,7	0,2
Koko maa (5000 ha):			
Intensiivinen maatalous	47,8	47,1	-1,5
Ekstensiivinen maatalous	3,8	3,7	-4,2
Piennar	3,1	3,0	-3,8
Asutus	2,9	3,1	6,2
Infrastruktuuri	1,3	1,4	4,9
Metsä	40,2	40,9	1,8
Vesistö	0,9	0,9	0,4

notetut muutokset neljännesneliökilometrin ruuduissa. Keskimäärin vähentyneitä elinympäristötyyppejä olivat intensiivinen ja ekstensiivinen maatalousmaa sekä piennaralueet. Pientareet olivat vähentyneet sekä pinta-alan että pituuden suhteen mitattuna. Keskimäärin lisääntyneitä elinympäristöjä olivat metsämaa, asutus, infrastruktuuri ja vesistö. Taulukkoon 6 on lisäksi laskettu sellaisten elinympäristötyyppien muutok-

sia, jotka voivat todennäköisesti vaikuttaa niittylajiston esiintymiseen ja runsauteen. Niittyjen, hakamaiden ja hylättyjen peltojen määrä on keskimäärin vähentynyt ja metsitettyjen peltojen lisääntynyt. Muutoksia tulkittaessa on kuitenkin huomioitava, että elinympäristötyyppien pinta-alojen muutosten hajonta oli varsin suurta. Kuvassa 6 on esimerkkejä neljänneksistä, joissa on tapahtunut eri tyyppisiä maisemarakenteen muutoksia.

Taulukko 6. Neljännesneliökilometrin tutkimusruutujen (n = 100) elinympäristöluokkien pinta-alojen muutokset alueittain. Tutkimusruutukohtaiset muutokset laskettiin uuden ja vanhan ilmakuvan elinympäristötyyppien pinta-alojen erotuksena. Koska kuvaparien alueittaiset ikäerot vaihtelivat, laskettiin myös ikäeroilla painotetut keskiarvot virheen minimoimiseksi.

Elinympäristöluokka	Etelä-Suomi	Lounais-Suomi	Pohjanmaa	Itä-Suomi
Uusi vs. vanha kuva:				
Pääluokat (m ²):				
Intensiivinen maatalous	1342	393	-675	-3826
Ekstensiivinen maatalous	-1672	-528	-1088	-2693
Piennar	-639	-785	-54	23
Asutus	166	360	383	67
Infrastruktuuri	-33	97	119	-2
Metsä	827	447	1321	6410
Vesistö	8	15	-5	20
Muita elinympäristöluokkia (m ²):				
Niitty	-118	37	43	-887
Hakamaa	-114	-185	-666	106
Hylätty pelto/kesanto	-1382	-350	-501	-1947
Metsitetty/metsitty pelto	494	175	-3697	4517
Pientareiden pituus (m)	-376	-482	-228	-59
Painotettu keskiarvo:				
Pääluokat (m ²):				
Intensiivinen maatalous	1272	159	-465	-4245
Ekstensiivinen maatalous	-1402	-253	-1397	-2279
Piennar	-703	-756	-75	15
Asutus	216	332	376	79
Infrastruktuuri	-53	79	102	-6
Metsä	663	420	1464	6405
Vesistö	6	17	-5	32
Muita elinympäristöluokkia (m ²):				
Niitty	-97	70	-25	-1033
Hakamaa	-84	-169	-776	133
Hylätty pelto/kesanto	-1156	-140	-636	-1419
Metsitetty/metsitty pelto	389	197	-3251	4561
Pientareiden pituus (m)	-395	-493	-211	-64

Lohkoneljännesten keskimääräisiä muutoksia tarkasteltiin myös eri maantieteellisillä alueilla (taulukko 6). Lohkoneljänneksissä intensiivisen maatalouden määrä oli keskimäärin lisääntynyt Etelä-Suomessa ja Lounais-Suomessa, mutta vähentynyt Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa. Alueellinen peltoalan väheneminen on seurausta peltojen metsittämisestä ja hylkäämisestä. Peltoalan lisääntyminen on seurausta kesantopeltojen ottamisesta uudelleen viljelyyn. Ekstensiivisen maatalousmaan määrät olivat vähentyneet ja pientareiden pituudet pienentyneet kaikilla maantieteellisillä alueilla, eniten Itä-Suomessa. Metsän määrä oli lisääntynyt kaikilla maantieteellisillä alueilla. Niittyjen, hakamaiden ja hylättyjen peltojen keskimääräinen osuus oli vähentynyt muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kaikilla maantieteellisillä alueilla. Metsitettyjen peltojen keskimääräinen määrä oli lisääntynyt erityisesti Itä-Suomessa, mutta myös Etelä- ja Lounais-Suomessa. Pohjanmaalla metsitettyjen peltojen määrä oli vähentynyt voimakkaasti: monin paikoin alueet, jotka vanhoissa ilmakuviissa luokiteltiin metsittyneiksi pelloiksi, on uusissa ilmakuviissa luokiteltu metsämaaksi.

Elinympäristöjen monimuotoisuus tutkimusalueilla

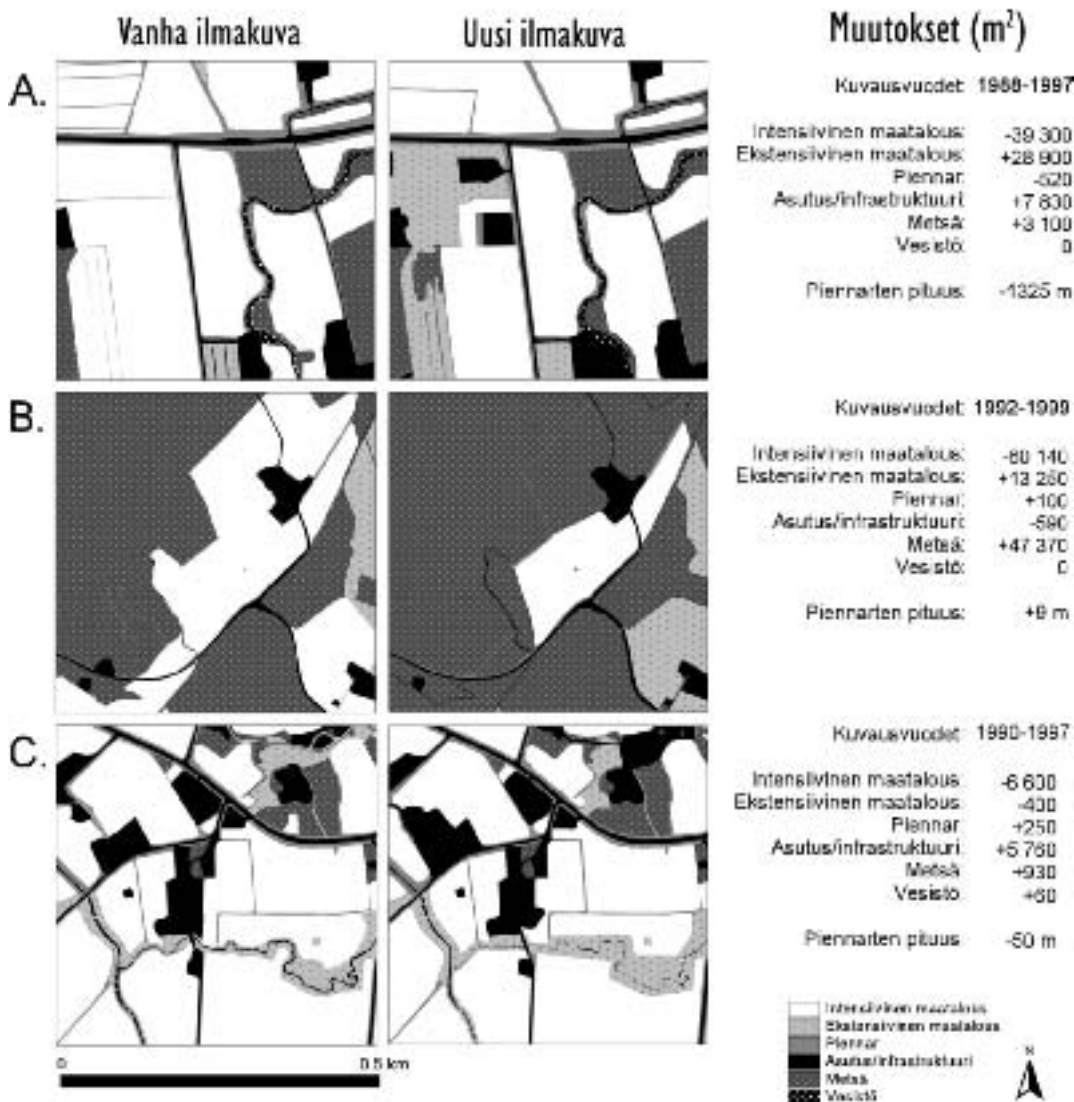
Elinympäristöjen diversiteetti ei eronnut huomattavasti eri maantieteellisten alueiden välillä. Keskimääräisesti suurin diversiteetti oli Etelä-Suomessa (1,60) ja pienin Pohjanmaalla (1,54) (taulukko 1). Jokaisella neljällä tutkimusalueella vallitsi intensiivisen maatalouden ja metsän välillä vahva negatiivinen korrelaatio kaikilla tarkastelutasoilla. Intensiivisen maatalouden ja pientareen välillä vallitsi heikko positiivinen korrelaatio bufferivyöhykkeiden tasolla. Shannonin diversiteetti-indeksi korreloi positiivisesti ekstensiivisen maatalouden, metsän, asutuksen ja infrastruktuurin kanssa ja negatiivisesti intensiivisen maatalouden kanssa bufferivyöhykkeissä. Tämä johtuu muun muassa siitä, että intensiivinen maatalous-

maa esiintyy pientareiden ja sarkaojien erotamina laikkuina. Kun intensiivisen maatalouden määrä lisääntyy, samaa luokkaa olevien laikkujen määrä lisääntyy ja diversiteetti-indeksi saa pienempiä arvoja. Bufferivyöhykkeiden tasolla oli myös havaittavissa heikko positiivinen korrelaatio keskimääräisen laikukkoon ja intensiivisen maatalouden välillä sekä negatiivinen korrelaatio keskimääräisen laikukkoon ja ekstensiivisen maatalouden välillä.

Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet neljännesneliökilometrin tutkimusalueilla

Aiempien tutkimusten perusteella neljännesneliökilometrin kokoisten alueiden tarkastelumittakaava on mielekäs maisemara-

kennemuuttujien ja lajien monimuotoisuuden välisten riippuvuussuhteiden havaitsemiseksi (Luoto ym. 2002b, 2003). Neljännesneliökilometrin kokoinen alue on riittävän suuri, jotta lajien esiintymistä voidaan selittää nimenomaan maiseman laadulla. Toisaalta tarkastelumittakaavan suurentaminen vaikkapa neliökilometrin kokoiseksi johtaa kasvi- ja hyönteislajiston monimuotoisuuden selittämisessä herkästi siihen, että maisemarakenteen ja lajien monimuotoisuuden suhde hämärtyy. Neliökilometrin kokoisen alueen tarkastelussa suomalaiseseen maatalousmaisemaan sisältyy herkästi liian paljon alueen sisäistä vaihtelua, jotta sillä voitaisiin selittää koko alueelta havaittavia kasvi- ja hyönteislajimääriä. Kasvien ja hyönteisten monimuotoisuuden tutkimisen ongelmana neliökilometrin mittakaava-



Kuva 6. Esimerkkejä neljännesneliökilometrin ruuduissa tapahtuneista maisemarakenteen muutoksista. (A) Töysä, Pohjanmaa, muutokset: sarkaojat korvattu salaojilla, uudisrakennuksia. (B) Rautjärvi, Itä-Suomi; muutokset: peltoja metsitetty. (C) Yläne, Lounais-Suomi; muutos: perustettu suojavyöhyke jokivarteen.

vassa on se, että monimuotoisuuden katava otanta käy työlääksi ja kalliiksi, ja toisaalta se, että aivan yksittäistenkin lajirikaiden elinympäristölaikkujen osuus lajiston monimuotoisuuden mittaamisessa voi saada liian suuren painoarvon.

Tässä tutkimuksessa neljännesneliökilometrin kokoisten alueiden tulosten tulokinnan ongelmana on se, että sekä maisemarakenteen että lajiston suhteen tutkittuja alueita oli vain 116. Tällöin tilastollisten testien tehokkuus löytää tilastollisesti merkitseviä suhteita maisemarakenemuuttujien ja lajien monimuotoisuuden välillä oli melko alhainen, erityisesti tarkasteltaessa maantieteellisiä osa-alueita erikseen. Tämän johdosta maisemarakenne- ja lajistomuuttujien välisistä korrelaatioista monet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä sen jälkeen, kun

merkitsevyytasot oli korjattu Bonferronin korjauksella (taulukot 7-9).

On kuitenkin huomattava, että etenkin intensiivisen maatalousmaan ja metsän pinta-alalla oli korrelaatiokertoimilla mitattuna melko voimakas korrelaatio useisiin kasvien ja perhosten monimuotoisuutta kuvaaviin muuttujiin (kuva 7). Intensiivisen maatalousmaan pinta-alan kasvaessa lähes kaikkien lajimonimuotoisuutta mittaavien muuttujien arvot laskivat. Kasvien, niittykasvien, niittyperhosten sekä vähentyneiden niittyperhosten lajimäärät laskivat erityisen voimakkaasti intensiivisen maatalousmaan pinta-alan kasvaessa. Ekstensiivisen maatalousmaan peittävyydellä oli useimpien lajistomuuttujien kanssa positiivinen korrelaatio.

Taulukko 7. Maisemarakenteen ja lajiston välinen suhde: neljäsosaneliökilometrin ruutu, koko Suomi. Merkitsevyytaso: * 0,05; ** 0,01. Lihavoidut luvut ovat merkitseviä ($p < 0,05$) korrelaatioita Bonferronin korjauksen jälkeen. lmtl = intensiivinen maatalous, E_mtl = ekstensiivinen maatalous, Infra = infrastruktuuri, PP = päiväperhonen, NP = niittyperhonen, Nkasvi = niittykasvi, MM = muu makroperhonen, MP = mesipistiäinen, Väh = vähentynyt.

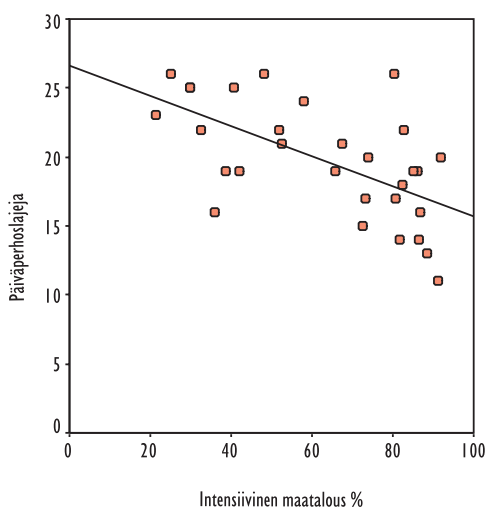
	n	l_mtl	E_mtl	Piennar	Metsä	Piha	Infra	SHDI	MPS
Kasvi_Laji	104	-0,096	0,078	-0,310**	0,072	-0,040	0,034	0,133	0,374**
Nkasvi_Laji	104	0,102	0,157	-0,372**	-0,112	-0,118	-0,193*	-0,039	0,187
Pp_Laji	116	-0,279**	0,065	-0,294**	0,267**	-0,032	0,080	0,137	0,269**
Np_Laji	116	-0,029	0,245**	-0,134	-0,039	-0,023	0,019	0,145	0,100
Np_Väh_Laji	116	0,069	0,106	-0,211*	-0,103	-0,049	-0,080	0,074	0,240**
Mm_Laji	116	0,005	0,137	-0,212*	-0,029	0,035	0,015	-0,021	0,218*
Mp_Laji	57	-0,049	0,135	-0,061	-0,014	-0,095	-0,025	0,242	0,127

Taulukko 8. Maisemarakenteen ja lajiston välinen suhde: sadan metrin bufferivyöhyke, koko Suomi.

	n	l_mtl	E_mtl	Piennar	Metsä	Piha	Infra	SHDI	MPS
Kasvi_Laji	613	-0,169**	0,061	-0,135**	0,150**	0,048	0,096*	0,060	0,055
Nkasvi_Laji	613	-0,058	0,127**	-0,149**	0,061	0,027	0,024	0,085*	-0,001
Pp_Laji	1143	-0,156**	0,157**	-0,168**	0,103**	0,015	0,039	0,113**	0,080**
Np_Laji	1143	-0,052	0,191**	-0,062*	-0,034	0,019	0,034	0,070*	-0,036
Np_Väh_Laji	1143	-0,012	0,125**	-0,092**	-0,085**	0,039	-0,011	0,002	0,015
Mm_Laji	1143	-0,220**	0,146**	-0,164**	0,185**	0,031	0,038	0,120**	0,005
Mp_Laji	113	-0,252**	0,147	-0,070	0,093	0,083	-0,027	0,032	0,048

Taulukko 9. Maisemarakenteen ja lajiston välinen suhde: 20 metrin bufferivyöhyke, koko Suomi.

	n	l_mtl	E_mtl	Piennar	Metsä	Piha	Infra	SHDI	MPS
Kasvi_Laji	613	-0,146**	0,023	-0,120**	0,141**	-0,008	0,111**	0,109**	-0,024
Nkasvi_Laji	613	-0,075	0,108**	-0,138**	0,071	0,000	0,031	0,069	-0,009
Pp_Laji	1143	-0,248**	0,189**	-0,093**	0,136**	0,027	0,044	0,147**	-0,045
Np_Laji	1143	-0,128**	0,226**	0,007	-0,035	0,021	0,045	0,090**	-0,110**
Np_Väh_Laji	1143	-0,093**	0,166**	-0,051	-0,056	0,069*	-0,002	0,048	-0,053
Mm_Laji	1143	-0,299**	0,190**	-0,169**	0,270**	0,031	-0,039	0,171**	-0,007
Mp_Laji	113	-0,217*	0,189*	0,001	-0,165	0,078	0,038	-0,013	-0,002



Kuva 7. Intensiivisen maatalouden osuuden ja päiväperhostajien määrän suhde neljäsosaneliökilometrin tarkastelukoossa Etelä-Suomessa. Intensiivisen maatalouden osuuden kasvaessa päiväperhosten lajimäärä laskee.

Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet bufferivyöhykkeillä

Koko Suomi. Bufferivyöhykkeiden osalta mahdollisuudet havaita tilastollisesti merkitseviä positiivisia tai negatiivisia suhteita maisemarakennemuuttujien ja lajien monimuotoisuus –muuttujien välillä olivat paljon paremmat kuin neljäsosaneliökilometrin tutkimusalueilla, koska otoskoko oli tässä tapauksessa kymmenen kertaa suurempi kuin neljäsosaneliökilometrin ruuduissa. Tämä näkyi myös tuloksissa (taulukot 8 ja 9).

Bufferivyöhykkeiden osalta havaittiin suuri määrä tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita maisemarakennemuuttujien ja lajien monimuotoisuus –muuttujien välillä. Tulokset olivat pääosin laadullisesti samansuuntaisia kuin neljäsosaneliökilometrin ruuduissa. Lajiston monimuotoisuus väheni intensiivisen maatalousmaan pinta-alan kasvaessa ja kasvoi useimmilla lajeilla metsän pinta-alan kasvaessa. Kaikkien neljän tutkimusalueen yhteistarkastelussa havaittiin bufferivyöhykkeissä heikko positiivinen korrelaatio useimpien lajiryhmien ja ekstensiivisen maatalousmaan välillä, sekä heikko negatiivinen korrelaatio muun muassa kasvilajien, päiväperhostajien määrän, muiden makroperhosten laji- ja yksilömäärän ja intensiivisen maatalousmaan välillä. Muiden makroperhosten ja metsämaan välillä oli lisäksi heikko positiivinen korrelaatio. Etenkin sadan metrin bufferivyöhykkeessä oli havaittavissa heikko negatiivinen korrelaatio useiden lajimuuttujien ja piennaralueiden välillä.

Korrelaatiot maisemarakennemuuttujien ja lajien monimuotoisuuden välillä olivat 20 metrin bufferivyöhykkeillä voimakkaampia kuin 100 metrin levyisillä vyöhykkeillä. Tämä viittaa siihen, että tutkitun elinympäristölaikun laatu selittää huomattavan osan lajiston monimuotoisuudesta vaihtelusta yksittäisten tutkimuslohkojen välillä, kuten kasvi- ja hyönteistutkimusosioissa havaittiinkin (luvut 4.1, 4.2 ja 4.3). Toisaalta, kun huomioidaan sadan metrin bufferivyöhykkeiltä sekä neljäsosaneliökilometrin ruuduista saadut tulokset, voidaan arvioida, että lajiston monimuotoisuuden yksit-

Viljelemättömien peltöjen ja käyttämättömien laidunniittyjen metsitys on yksi niitty-mäisten alueiden viime aikaista vähenemistä aiheuttaneista toimenpiteistä (Halikko).

Oiva Hakala/ Visuaalinen maisemaseuranta



täisellä paikalla vaikuttavat molemmat, paikallisen elinympäristölaikun sekä sitä ympäröivän maiseman laatu.

Bufferivyöhykkeen sisällä tutkitun yksittäisen elinympäristölaikun laadun merkitys on todennäköisesti huomattavasti tärkeämpi kuin neljännesneliökilometrin kokoisten alueiden tarkastelussa, jossa lajien monimuotoisuus –muuttujien arvo perustui kymmenen elinympäristölaikun yhteistulokseen. Etenkin 20 metrin levyisten bufferivyöhykkeiden osalta ympäröivän maiseman eri elinympäristöjen pinta-alan ja laadun merkitys voi jäädä melko vähäiseksi itse tutkitun elinympäristölaikun pinta-alan ja laadun merkitykseen verrattuna.

Tässä esitetyissä tuloksissa ei ole erikseen huomioitu tutkitun elinympäristölaikun ominaisuuksia. Tulevaisuudessa analyysijä olisi hyödyllistä jatkaa siten, että tutkitun elinympäristölaikun koko ja laatu sekä ympäröivän maiseman rakenne huomioitaisiin samassa tilastollisessa analyysissä erillisinä osina. Tämä on mahdollista rakentamalla tilastollisia malleja, joissa huomioidaan samanaikaisesti eri maisemarakennemuuttujien vaikutus lajien monimuotoisuuteen.

Lounais-Suomi. Lounais-Suomessa neljäsosaneliökilometrin tarkastelutasolla päiväperhoslajien määrällä oli vahva negatiivinen korrelaatio intensiivisen maatalousmaan määrän kanssa ja vahva positiivinen korrelaatio metsän kanssa. Sadan metrin tarkastelutasolla havaittiin päiväperhosten ja muiden makroperhosten laji- ja yksi-

lömäärien korreloivan negatiivisesti intensiivisen maatalouden kanssa ja positiivisesti metsämaan kanssa. Niittyperhosten lajimäärä korreloi negatiivisesti keskimääräisen laikkukoon kanssa. 20 metrin buffereiden tarkastelutasolla havaittiin edellisten lisäksi positiivinen korrelaatio ekstensiivisen maatalousmaan sekä niittykasvilajien, niittyperhosyksilöiden ja muiden makroperhosten yksilömäärien välillä. Päiväperhoslajit ja muut makroperhoset korreloivat positiivisesti myös elinympäristöjen monimuotoisuuden kanssa.

Etelä-Suomi. Etelä-Suomessa neljäsosaneliökilometrin tarkastelutasolla oli havaittavissa vahva negatiivinen korrelaatio intensiivisen maatalousmaan ja päiväperhoslajien sekä vahva positiivinen korrelaatio ekstensiivisen maatalousmaan ja niittyperhoslajien välillä (kuva 8). Bufferivyöhykkeiden tasolla vallitsi negatiivinen korrelaatio intensiivisen maatalousmaan ja useimpien lajiryhmien sekä positiivinen korrelaatio ekstensiivisen maatalousmaan ja useimpien lajiryhmien välillä. Lisäksi päiväperhosten lajimäärä ja muiden makroperhosten laji- ja yksilömäärä korreloi positiivisesti metsämaan ja elinympäristöjen monimuotoisuuden kanssa.

Pohjanmaa. Pohjanmaalla ei ollut merkitseviä korrelaatioita neljäsosaneliökilometrin tarkastelutasolla. Bufferivyöhykkeissä päiväperhosten, niittyperhosten, muiden makroperhosten laji- ja yksilömäärät korreloivat negatiivisesti intensiivisen maatalousmaan ja positiivisesti metsämaan kanssa.

Itä-Suomi. Itä-Suomessa ei ollut merkitseviä korrelaatioita neljäsosaneliökilometrin tarkastelutasolla. Bufferivyöhykkeissä päiväperhoslajien määrä sekä muiden makroperhosten laji- ja yksilömäärä korreloivat negatiivisesti intensiivisen maatalousmaan ja pientareen kanssa sekä positiivisesti metsämaan kanssa.

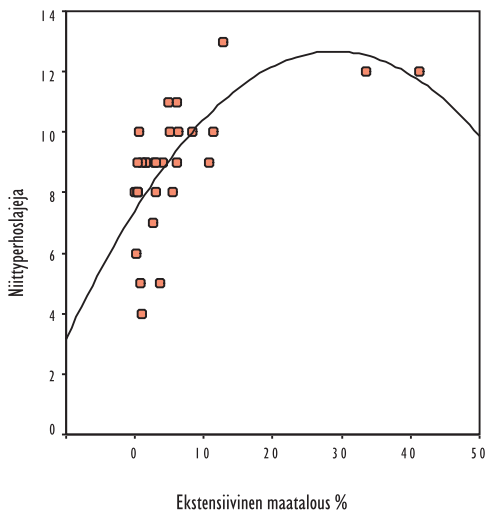
Johtopäätökset

1. Suomalaisen maatalousmaiseman rakenne vaihtelee suuresti pienipiirteisistä, elinympäristöjen suhteen monimuotoisista karjatalousalueista intensiivisesti viljeltyihin, maisemarakenteeltaan monotonisiin viljanviljelyalueisiin. Ekstensiivisen eli potentiaalisesti lajirunsaan maatalousmaan osuus on suomalaisessa maatalousmaisemassa vähäinen. Tehdyn otannan perus-

Puukujanteet ovat pellon-pientareiden ohella pitkänomaisia maatalousmaiseman maisemarakennetta monipuolistavia rakenteita (Nurmijärvi, Lepsämä).



Janne Heilölä



Kuva 8. Ekstensiivisen maatalouden osuuden ja niittyperhostajien määrän suhde neljäsosaneliökilometrin tarkastelukoossa Etelä-Suomessa. Ekstensiivisen maatalouden osuuden kasvaessa päiväperhosten lajimäärä nousee.

teella ekstensiivisen maatalousmaan osuus oli keskimäärin alle 5% tutkittujen maatalousmaisemien pinta-alasta ja alle 10% kaikista avoimesta maatalousmaasta. Eri-laisia niittyjä ja hakamaita, eli lajistoltaan kaikkein runsaimpia maatalousalueiden elinympäristöjä, oli Suomen eri osaluueilla jäljellä hyvin niukalti, 2-3% Etelä- ja Lounais-Suomessa ja alle 1% Itä-Suomessa ja Pohjanmaalla.

2. Suomalaisen maatalousmaiseman monimuotoisuus oli vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Maiseman laadulliset muutokset olivat eliölajiston kannalta negatiivisia. Lajistollisesti monimuotoisimpien elinympäristöjen osuus oli selvästi vähentynyt: niittyjen, hakamaiden ja pientareiden pinta-ala oli vähentynyt noin 4%.

3. Maisemarakenteen sekä kasvien ja perhosten monimuotoisuuden yhteisvaihtelussa havaittiin selviä säännönmukaisuuksia. Intensiivisen maatalousmaan määrän havaittiin vaikuttavan negatiivisesti useisiin lajiryhmiin. Ekstensiivisen maatalousmaan määrän positiivinen vaikutus lajistoon oli havaittavissa etenkin Lounais- ja Etelä-Suomessa. Ekstensiivistä maatalousmaata oli määrällisesti eniten Etelä-Suomessa ja vähiten Lounais-Suomessa. Niittyjen ja hakamaan osuus ekstensiivisestä maatalousmaasta oli kuitenkin suurempi Lounais- ja Etelä-Suomessa kuin Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa. Metsän ja useiden lajimututtujen välillä havaittiin positiivinen korrelaatio. Maatalouden tehostumisella on ollut

kasvi- ja hyönteislajien monimuotoisuutta maisematasolla vähentävä vaikutus. Tämä näkyi lajien monimuotoisuuden vähene-misenä intensiivisen maatalousmaan peittävyuden kasvaessa. Maatalousmaisemaa rikkovien metsäalueiden määrällä oli puolestaan lajien monimuotoisuutta kasvattava vaikutus.

4. Lajiston ja maisemarakenteen väliset yhteydet tulivat selkeämmin esiin tarkasteltaessa erikseen Suomen eri osaluueita kuin tarkasteltaessa neljän tutkimusalueen korrelaatioita samanaikaisesti. Vahvimmat maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet olivat Etelä-Suomessa ja heikoimmat Itä-Suomessa. Maisemarakenteen ja lajiston väliset yhteydet olivat selkeimpiä lähiympäristön tarkastelutasolla. Laskettaessa lajiryhmien ja elinympäristötyyppien välisiä korrelaatioita pientareita tarkasteltiin yhtenä kokonaisuutena, ei eri elinympäristötyyppien välisen sijainnin perusteella tehdyn luokituksen mukaan. Korrelaatiotulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että peltojen ympäröimillä pientareilla lajisto on keskimäärin köyhempi kuin ekstensiivisen maatalousmaan laikkujen tai metsään rajautuvien ja ekstensiivisen maatalousmaan läheisyydessä sijaitsevien pientareiden lajisto.

5. Tutkimusalueiden välillä havaittu runsas vaihtelu maisemarakenteessa ja lajistossa tarjoaa jatkossa hyvät edellytykset sekä elinympäristöjen että lajien monimuotoisuuden kehityksen seurannalle. Tärkeä tulos on maisemarakenteen ja lajiston monimuotoisuuden välinen selkeä suhde. Alueekologisen mallinnuksen avulla voidaan

Pientareiden, niittylaikkujen sekä metsä- ja kivisaarekkeiden kirjavoiman peltoaukean maisemarakenteen on monimuotoinen (Iniö).



Peltoaukean keskellä sijaitseva laidunnettu metsäsaa-reke lisää sekä maiseman että eliölajiston monimuotoisuutta (Nurmijärvi, Lepsämä).



maisemarakenteen tilasta ja muutoksesta arvioida myös lajimonimuotoisuuden tilaa ja kehitystrendejä. Paikkatietojärjestelmiin perustuva alueellinen mallinnus voi tuoda merkittävää lisätietoa, jota voidaan käyttää alueiden seuranta tutkimuksessa. Erityisesti alueilla, joilta eliölajien kartoitusaineisto on vähäistä tai puuttuu kokonaan, maisemarakennemalleihin perustuvat lähestymistavat ja tekniikat voivat auttaa arvioitaessa luonnon monimuotoisuutta laji- tai eliöryhmätasolla.

6. Maatalouden ympäristötuen perustoimenpiteellä 'pientareet ja suojakaistat' on myönteinen vaikutus maatalousmaise-

man monimuotoisuuteen. Toimenpide lisää lajistollisen monimuotoisuuden kannalta keskeisten, avointen viljelemättömien elinympäristöjen määrää maatalousmaise-massa. Pientareiden ja suojakaistojen merkitystä monimuotoisuudelle lisää toimenpiteen laaja-alainen toteutus pääosalla suomalaisia maatiloja. Maatalouden ympäristötuen erityistuet 'suojavyöhykkeet', 'kos-teikot ja laskeutusaltat', 'perinnebiotoopin hoito', 'luonnon monimuotoisuuden edistäminen' sekä 'maiseman kehittäminen ja hoito' edesauttavat merkittävästi maatalous-maiseman maiseman monimuotoisuuden säilymistä.

Kirjallisuus

- Burrough, P. A. 1986: Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford University Press, Oxford.
- Eyre, M. D. & Rushton S. P. 1989: Quantification of conservation criteria using invertebrates. *Journal of Applied Ecology* 26: 159-171.
- Forman, R. T. T. 1995: Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gaston, K.J. 1996: Species richness: measure and measurement. Sivut 77-113 teoksessa K.J. Gaston (toim.): Biodiversity. A Biology of numbers and difference. Blackwell Science, Oxford.
- Goodchild, M. F. 1994: Integrating GIS and remote sensing for vegetation analysis and modeling: methodological issues. *Journal of Vegetation Science* 5: 615-626.
- Karl, J. W., Heglund P. J., Garton, E. O., Scott, J. M., Wright, N. M. & Hutto R. L. 2000: Sensitivity of species habitat-relationship model performance to factors of scale. *Ecological Applications* 10: 1680-1705.

- Levin, A. S. 1992: The problem of pattern and scale in Ecology. *Ecology* 73: 1943-1967.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen T. 2002a: Modelling butterfly distribution based on remote sensing data. *Journal of Biogeography* 29: 1027-1037.
- Luoto, M., Toivonen, T. & Heikkinen R. K. 2002b: Prediction of total and rare plant species richness in agricultural landscapes from satellite images and topographic data. *Landscape Ecology* 17: 195-217.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2004: Maisemarakenteen merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita, Helsinki, painossa.
- de la Peña, N. M., Butet, A., Delettre, Y., Morant, P. & Burel, F. 2002: Landscape context and carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) communities of hedgerows in western France. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 94: 59-72.
- O'Neill, R. V., Johnson, A. R. & King, A. W. 1989: A hierarchical framework for the analysis of the scale. *Landscape Ecology* 3: 193-205.
- Prendergast, J. R., Quinn, R. M., Lawton, J. H., Eversham, B. C. & Gibbon, D. W. 1993: Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335-337.
- Pykälä, J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö* 495: 1-205.
- Turner, M. & Gardner, R. H. 1991: *Quantitative methods in landscape ecology. The analysis and interpretation of landscape heterogeneity*. Ecological Studies 82. Springer-Verlag, New York.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinne- maisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. *Suomen ympäristö* 527: 1-163.
- Wiens, J. A. 1989: Spatial scaling in ecology. *Functional Ecology* 3: 385-397.

4.6 Luomuviljelyn biodiversiteettivaikutusten seuranta: hyönteiset ja linnut

Juha Tiainen¹, Jyrki Holopainen¹, Markus Piha², Jan-Peter Bäckman³,
Johan Ekroos¹ ja Tuomas Seimola¹

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

²Helsingin yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo

³Helsingin yliopisto, Soveltavan biologian laitos

Juha Tiainen



Luomuviljelyn ja tavanomaisen viljelyn vaikutusten vertailu tutkimus tehtiin Pukkilassa ja Orimattilassa laajalla alueella Porvoonjoen varrella ja Kanteleenjärven valuma-alueella. Savijoki, Pukkila.

Luonnonmukaiseen maataloustuotantoon eli luomuun kohdistuu erilaisia ympäristöön liittyviä odotuksia. Yksi näistä on, että luonto olisi monimuotoisempaa luomualueilla kuin tavanomaisen tuotannon alueilla. Syynä odotukseen on se, että luomutuotannossa ei käytetä keinotekoisia agrokemikaaleja, viljely on monipuolisempaa, lannoitus perustuu orgaaniseen ainekseen ja ympäristön käsittely on muutenkin hellävaraista ja luontoa huomioonottavaa.

Vertailut luomutilojen ja tavanomaisien tilojen välillä ovat yleensä osoittaneet, että luomutilojen eliöstön laji- ja yksilömäärät ovat suurempia kuin tavanomaisilla tiloilla (esim. Azeez 2000, van Elsen 2000, Döring & Kromp 2003, Hansen ym. 2001, Bartram & Perkins 2002, Perkins & Bartram 2002, Hyvönen ym. 2003). Usein osoittautuu kuitenkin, että maisemarakenteeseen tai maaperäoloihin liittyvät tekijät selittävät tuotantotekniikkaa voimakkaammin monimuotoisuudessa havaittavat erot. Siten esimerkiksi Palojärvi ym. (2002) eivät havainneet kaksi vuotta kestäneessä syys- ja kevätnäytteenotokerrat käsittäneessä tutki-

muksessaan tilastollisesti merkitseviä eroja maaperän sukkulamatojen, änkyrimatojen, niveljalkaisten, etanoiden ja lierojen runsaudessa (lukuun ottamatta sukkulamatoja toisessa syysnäytteenotossa). Tämän selitys saattoi olla se, että tutkituissa näytteissä ei liioin maaperän orgaanisen aineksen pitoisuudessa ollut eroa. Kuitenkin änkyrimatoja lukuun ottamatta kaikkien tutkittujen eläinryhmien runsaudet olivat lähes systemaattisesti suurempia luomutiloilla kuin tavanomaisilla tiloilla, vaikkakaan eivät siis yksitään testattuina tilastollisesti merkitsevästi.

MYTVAKSESSA kysymyksenä on, onko luomu ympäristöjen ja tavanomaisien ympäristöjen välillä eroja pesimälinnuston sekä päiväaktiivisten suurperhosten ja mesipistiäisten monimuotoisuudessa. Luomutilojen määrä on kasvanut 1990-luvun alusta 2000-luvulle moninkertaisesti. Koska luomutilojen määrä on kasvanut nykyiselleen vasta äskettäin, suurin osa luomutiloista on harjoittanut luomutuotantoa vasta suhteellisen lyhyen ajan. Luomun vaikutusten monimuotoisuuteen ei kuitenkaan voi odottaa olevan äkillisiä, vaan ne tulevat esille

pitkäaikaisemman kehityksen tuloksena. Tässä raportissa ei kuitenkaan analysoida tilan ”luomuiän” vaikutusta eikä mahdollisia trendinomaisia muutoksia, jotka tulevat esille vasta loppuraportissa vuonna 2006.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimusalue

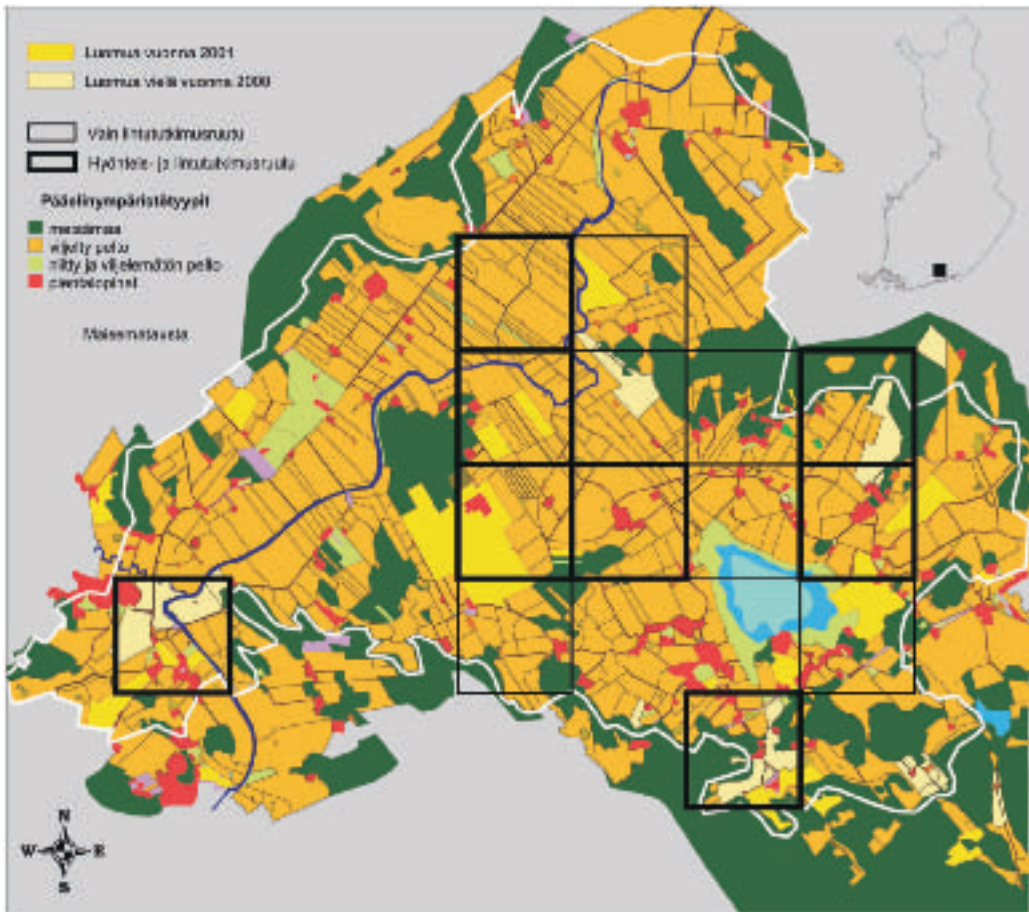
Tutkimusalueeksi valittiin laajat viljelyalueet Porvoonjoen varrelta ja Kanteleenjärven valuma-alueelta Pukkilassa ja Orimattilassa (kuva 1). Tavoitteena oli, että maisemarakenne ei olisi kovin vaihteleva metsän ja avoimen maatalousympäristön välisen reunan suhteen, joskaan reunavaikutuksesta ei tietenkään kokonaan voida eikä edes haluta päästä eroon. Tutkimusalueen kokonaisala on suunnilleen 3 200 ha, josta viljeltyä peltoa on 2 712 ha. Vuonna 2001 alueella oli Maa- ja metsätalousministeriön Tietopalvelukeskuksesta (Tike) saatujen tietojen mukaan 217 ha (8%) luomupeltoja, mikä vastaa koko maan keskiarvoa.

Lintuaineisto

Pesimälinnusto (lajiston rajausta: ks. Tiainen & Pakkala 2000, luku 4.4) laskettiin koko tutkimusalueelta vuosina 2000–2002 sekä noin 1200 hehtaarin osa-alueelta vuonna 2003. Menetelmä oli valtakunnallisen satunnaisruutututkimuksen tapaan kartoitus, joka käsitti ensimmäisinä vuosina kaksi käyntiä ja viimeisenä vuonna kolme käyntiä (ks. luku 4.4). Laskentojen yhteydessä kirjattiin muistiin lohkojen kasvustotyypit.

Laskennat on tehty vuosittain noin 5.5.–20.6. välisenä aikana. Laskijoina ovat toimineet Johan Ekroos, Irina Herzon, Jyrki Holopainen, Timo Metsänen, Markus Piha, Jarmo Piironen, Jukka Rintala, Tuomas Seimola, Juha Tiainen ja Ville Vepsäläinen.

Tulkitut parit on tilastoitu neliökilometriryuduittain; vertailukelpoisia ruutuja on kaikilta neljältä vuodelta yhteensä 13 (kuva 1). Töyhtöhyypän, kiurun, niittykirvisen, pensastaskun, keltasirkun ja peltosirkun tulkittujen reviirien havaintojen painopisteet tallennettiin paikkatietojärjestelmään.



Kuva 1. Pukkilan–Orimattilan tutkimusalue Porvoonjoen varrella ja Kanteleenjärven valuma-alueella. Valkoisella viivalla on rajattu koko tutkimusalue, jolta on laskettu linnut vuosina 2000–02. Murtoviivalla on rajattu alue, jonka sisältämitä neliökilometriryuduilta on laskettu linnut myös vuonna 2003. Paksulla viivalla on rajattu ne neliökilometriryudut, joiden alueella on tehty hyönteislaskentoja vuosina 2001–03. Lintulaskennoissa on tutkittu maatalousympäristö (avoin ympäristö sekä piha-alueet) kokonaisuudessaan, hyönteislaskennat on tehty tutkimusruutujen pientareille sijoitetuilla 50 metrin mittaisilla linjoilla.

Hyönteisaineisto

Hyönteislaskennat tehtiin vuosina 2001–2003. Tutkimusalueelta valittiin kahdeksan neliökilometriruutua vuoden 2000 luomutilojen sijainnin perusteella (kuva 1). Näistä neljällä oli alkutilanteessa sekä luomupeltoja että tavanomaisia peltoja ja neljällä yksinomaisesti tavanomaisia peltoja. Linjat eivät kuitenkaan sijoittuneet puoliksi luomulle ja puoliksi tavanomaiselle alueelle (taulukko 1), sillä osa tiloista luopui luomutuotannosta tutkimuksen aikana. Valtakunnallisen satunnaisuututkimuksen tapaan (luku 4.2) kustakin neliökilometriruudusta valittiin metsäisin ja peltoisin neljännes, joista kummankin pientareille sijoitettiin kymmenen 50 metrin laskentalinjaa. Kaksi linjoista sijoitettiin metsän ja pellon väliselle pientareelle, muut peltolohkojen välisille pientareille.

Laskentamenetelmä oli sama kuin valtakunnallisessa satunnaisuututkimuksessa (luku 4.2). Laskennoissa määritettiin

Taulukko 1. Luomupientareilla ja tavanomaisten peltojen pientareilla tehtyjen hyönteislaskentojen lukumäärät. Kullekin pientareelle on perustettu 50 metrin mittainen laskentalinja.

	Tutkimuspientareiden lukumäärä		Käyntejä
	Luomu	Tavanomainen	
2001	37	123	5
2002	18	142	4
2003	18	142	7

lajilleen kaikki päiväaktiiviset suurperhokset sekä lisäksi mesipistiäisistä kimalaiset ja tarhamehiläinen. Kukkivien kaksisirkkaisen kasvien (mesikasvien) määrät arvioitiin heinäkuun laskennan yhteydessä. Lisäksi kirjattiin ylös säähän ja mikrometeorologisiin oloihin liittyviä seikkoja.

Laskennat pyrittiin tekemään seitsemän kertaa kunkin kasvukauden aikana, mutta tähän ei epäsuotuisten sääolojen takia kuitenkaan päästy (taulukko 1). Laskijoina ovat toimineet Johan Ekroos, Outi Ekroos ja Markus Piha.

Analyysit

Lintuanalyysien tilastolliset menetelmät. Töyhtöhyypän, kiurun, niittykirvisen, pensastaskun, keltasirkun ja peltosirkun runsauteen ja esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä analysoitiin logistisella regressiomallilla, joka oli seuraava:

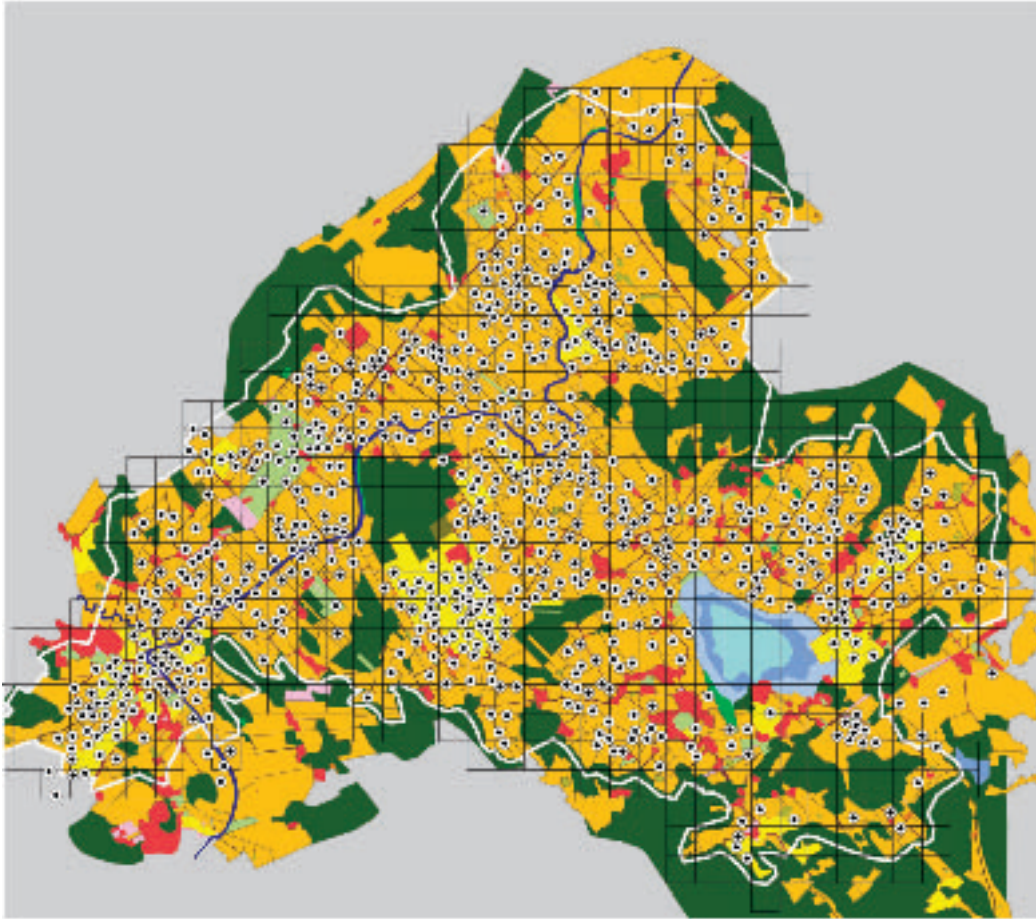
Vastemuuttuja = reunavaikutusta kuvaavat muuttujat + peltokasvustomuuttujat + muut ympäristömuuttujat.

Vastemuuttuja oli binomiaalisesti jakautuva tieto lajin esiintymisestä tai puuttumisesta. Mallien selittävät muuttujat on kuvattu taulukossa 2. Analyyseissä yksikkönä oli 250 x 250 metrin ruutu. Muodostuneissa 6,25 hehtaarin ruutujen peltopinta-alajakauma on

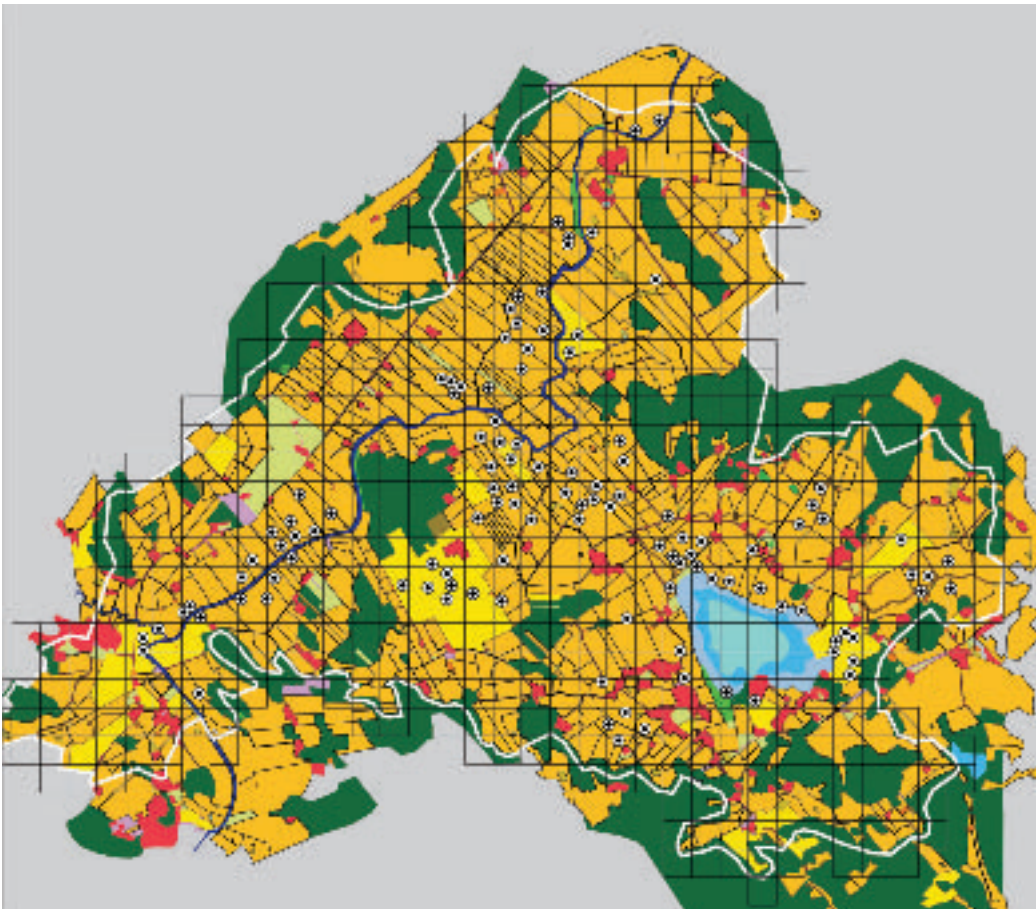
Taulukko 2. Lintujen esiintymiseen vaikuttavien tekijöiden mallituksessa käytetyt muuttujat, joiden arvot on mitattu kustakin 250 x 250 metrin ruudusta. Pituus/pinta-alasarake ilmoittaa muuttujien kokonaismäärän tutkimusalueella.

Muuttuja	Kuvaus	Pituus/pinta-ala
Reunavaikutusta kuvaavat muuttujat		
Metsän reuna (km)	Puustoisien taustahabitaattikuvion ja aukean maatalousympäristön välinen reuna	80
Lohkon reuna (km)	Peltolohkojen reuna	443
Etäisyys(m) ¹	Ruudun etäisyys metsänreunasta	-
Peltolohkojen kasvustomuuttujat		
Kesanto (ha)	CAP-kesanto, seoskasvusto, niitty ja viljelemätön pelto	310
Nurmi (ha)	Säilörehu-, tuorerehu-, kuivaheinä-, seos-, siemen- ja laidunnurmi	486
Kevätvilja (ha)	Kevätvilja	520
Syysvilja (ha)	Syysvilja	109
Muu viljelykasvi (ha)	Muut viljelykasvit, mm. peruna, rypsi, herne ja erikoisviljelykasvi	93
Muut muuttujat, jotka mukana vain maatalousalueella		
Maatalousala (ha)	Alue, joka jää jäljelle kun taustahabitaatit (järvi, avosuo, metsä, taimikko) poistetaan	2311
Pienimuotoisuus (ha)	Maatalousmaiseman pienimuotoisuusalue (lato lähiympäristöineen, pieni < 0,2 ha metsäsaareke, avokallio)	22
Linear (ha)	Tie, joki, oja pientareineen	48
Asutus (ha)	Maatalousalueella sijaitseva asutus	130
Luomu (ha)	Luomupelto	208

¹ Enimmillään 723 m ruutua kohden



Kuva 2. Vuoden 2001 kiuruviirien arvioidut keskipisteet tutkimusalueelle luodussa 250 x 250 metrin ruudukossa.



Kuva 3. Vuoden 2001 töyhtöhyyppäviirien arvioidut keskipisteet tutkimusalueelle luodussa 250 x 250 metrin ruudukossa.

esitetty kuvassa 4. Malleihin otettiin mukaan vain ne ruudut, joissa maatalousala > 1 ha. Kiurulle, niittykirviselle ja keltasirkulle tehtiin kaksi mallia, joissa vastemuuttuja saa arvon 0 tai 1: (1) Mallissa tarkastellaan lajin esiintymistä (esiintyy/ei esiinny). (2) Mallissa tarkastellaan vain asuttuja ruutuja ja verrataan yhden parin ruutuja (arvo = 0) useamman parin ruutuihin (arvo = 1).

Hyönteisanalyysien tilastolliset menetelmät. Päiväperhosten, muiden suurperhosten ja mesipistiäisten laji- ja yksilömääriä sekä mesikasvien heinäkuista yleisruusautta analysoitiin yleisellä lineaarisella mallilla (GLM) käyttäen tyyppi III:n neliösummia F-arvojen laskemiseen. Malli oli seuraava:

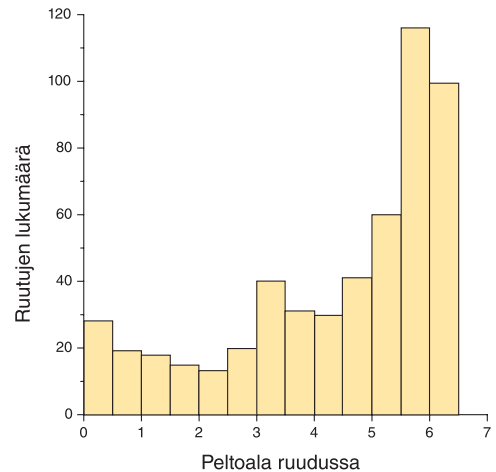
Vastemuuttuja = vuosi + luomu + elinympäristötyyppi + viljelykasvi + tuulusuus + sijainti + leveys.

Mallin muuttujat olivat kategorisia lukuun ottamatta pientareen leveyttä, joka oli tyyppiltään jatkuva. Mallin muuttujien vaikutukset analysoitiin fixed-tyyppisinä. Elinympäristötyypin kategoriat olivat (1) kuivan, (2) tuoreen ja (3) kosteahkon niityn kaltainen. Viljelykasvityypeinä olivat (1) viljat, (2) nurmi, apila tms. rehukasvi, (3) rypsi, (4) peruna, kaali tai juurikas, (5) kesanto ja (6) muut. Lohkojen tuulusuus jaettiin neljään kategoriaan seuraavasti: (1) kaikkiin suuntiin hyvin tuulelta suojainen, (2) melko suojainen, (3) melko tuulinen, avoin ainakin kahteen suuntaan ja (4) hyvin tuulinen, kaikkiin suuntiin tuulelle altis. Sijainnin kriteereinä olivat laskentalohkon sijainnit seu-

Peltopyykannat ovat taantuneet 1900-luvun jälkipuoliskolla hyvin voimakkaasti. Yksisyys taantumiseen on ollut rikkakasvien ja niiden siementen väheneminen. Luomuviljelyn yleistymisen saattaa parantaa peltopyynn tulevaisuutta, koska rikkakasvien määrät ovat luomupelloilla huomattavasti suurempia kuin tavantavomaisilla pelloilla.



Juha Tiainen



Kuva 4. Tutkimusalueen 250 x 250 metrin ruutujen lukumäärän jakautuminen peltoalan mukaan (n = 536).

raavasti: (1) kahden pellon välissä, (2) pellon ja metsän välissä, (3) tien ja pellon välissä, (4) tien ja metsän välissä ja (5) muu sijainti. Analyysit tehtiin käyttäen SAS-ohjelmistopakettin PROC GLM -laskentaproseduuria. Mesipistiäisten yksilömäärien analyysistä poistettiin mehiläinen mehiläiskasvatuksesta johtuvan aggregoituneen esiintymisen vuoksi.

Tulokset

Pesimälinnusto

Kolmentoista vuosittain samalla tavalla lasketun neliökilometriruudun alueella havaittiin vuosina 2000–2003 44 maatalousympäristön linnustoon luettavaa lajia ja niitä yhteensä 7330 paria (taulukko 3). Lajimäärä vaihteli vuosittain 39:n ja 43:n välillä. Kokonaisparimäärässä oli hieman enemmän vaihtelua, mutta se selittyy todennäköisesti pääasiassa laskentatehossa tapahtuneilla muutoksilla. On todennäköistä, että pensaskerttu, keltasirkku, räkättirastas, viherpeippo ja naakka ovat tulleet aliarvioituiksi ensimmäisenä vuotena, räkättirastas ehkä myös vuonna 2001. Vuonna 2003 on puolestaan piha-alueet tutkittu aiempaa tarkemmin. Varpusen, haarapääskyn, pikkuvarpusen ja räystäspääskyn suuremmat parimäärät saattavat olla seurausta tästä. Laskentatehon vaihtelu ei selitä ruisrääkän eikä todennäköisesti peltopyynn parimäärän vaihtelua.

Logististen regressioanalyysien tulokset on esitetty taulukossa 4. Lopullisten mallien muuttujien valinnassa haettiin parsimoninen ratkaisu AIC-kriteerin perusteella.

Laji	2000	2001	2002	2003	Yhteensä
Kiuru <i>Alauda arvensis</i>	409	373	396	411	1589
Pensaskerttu <i>Sylvia communis</i>	97	141	141	131	510
Keltasirkku <i>Emberiza citrinella</i>	78	126	125	133	462
Räkätirastas <i>Turdus pilaris</i>	67	90	130	124	411
Ruokokerttunen <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	90	90	75	91	346
Västäräkki <i>Motacilla alba</i>	81	81	72	80	314
Viherpeippo <i>Carduelis chloris</i>	63	74	83	83	303
Töyhtöhyyppä <i>Vanellus vanellus</i>	71	74	74	59	278
Pajusirkku <i>Emberiza schoeniclus</i>	69	76	62	60	267
Varpunen <i>Passer domesticus</i>	41	45	66	105	257
Niittykirvinen <i>Anthus pratensis</i>	55	55	65	71	246
Pensastasku <i>Saxicola rubetra</i>	60	63	57	60	240
Peltosirkku <i>Emberiza hortulana</i>	37	52	44	63	196
Haarapääsky <i>Hirundo rustica</i>	42	36	44	72	194
Kottarainen <i>Sturnus vulgaris</i>	40	43	51	49	183
Keltavästäräkki <i>Motacilla flava</i>	42	47	39	46	174
Sepelkyyhky <i>Columba palumbus</i>	38	24	41	38	141
Harakka <i>Pica pica</i>	28	28	36	33	125
Kuovi <i>Numenius arquata</i>	32	29	27	22	110
Naakka <i>Corvus monedula</i>	11	22	46	30	109
Varis <i>Corvus corone</i>	26	25	24	31	106
Fasaani <i>Phasianus colchicus</i>	33	22	17	22	94
Hemppo <i>Carduelis cannabina</i>	15	23	22	26	86
Tervapääsky <i>Apus apus</i>	23	23	15	10	71
Punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	20	18	10	22	70
Satakieli <i>Luscinia luscinia</i>	8	20	19	19	66
Kivitasku <i>Oenanthe oenanthe</i>	15	22	10	18	65
Pikkuvarpunen <i>Passer montanus</i>	2	9	12	41	64
Räystäspääsky <i>Delichon urbica</i>	7	15	7	26	55
Taivaanvuohi <i>Gallinago gallinago</i>	9	10	8	7	34
Pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>	4	7	9	7	27
Punajalkaviklo <i>Tringa totanus</i>	5	9	5	7	26
Ruisrääkkä <i>Crex crex</i>	4	7	12	1	24
Uuttukyyhky <i>Columba oenas</i>	2	9	6	3	20
Luhtakerttunen <i>Acrocephalus palustris</i>	4	5	4	2	15
Peltopyy <i>Perdix perdix</i>	0	2	1	9	12
Tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>	2	2	3	3	10
Pensassirkkalintu <i>Locustella naevia</i>	0	0	6	3	9
Viitakerkkunen <i>Acrocephalus dumetorum</i>	1	4	1	1	7
Viitasirkkalintu <i>Locustella fluviatilis</i>	1	2	2	0	5
Viiräinen <i>Coturnix coturnix</i>	2	0	0	2	4
Sarvipöllö <i>Asio otus</i>	0	0	0	3	3
Hiirihaukka <i>Buteo buteo</i>	0	0	0	1	1
Tikli <i>Carduelis carduelis</i>	0	0	0	1	1
Yhteensä	1634	1803	1867	2026	7330
Lajeja	39	39	40	43	44

Taulukko 3. Tutkimusalueen 13 neliökilometriruudun alueella havaittujen lintulajien vuosittaiset parimäärät.

Muuttuja	Töyhtöhyyppä		Kiuru		Niittykirvinen		Pensastasku		Keltasirkku		Peltosirkku	
	Vaikutus	p	Vaikutus	p	Vaikutus	p	Vaikutus	p	Vaikutus	p	Vaikutus	p
Metsän reuna			-	0,004	-	0,012	-	0,001	+	0,000		
Lohkon reuna			+	0,051	+	0,005	+	0,003	+	0,042	+	0,000
Etäisyys	+	0,000	+	0,078			-	0,036	-	0,000		
Kesanto					+	0,019	+	0,003				
Nurmi		0,159	+	0,004			+	0,061	+	0,071		
Kevätvilja		0,108										
Syysvilja		0,142									+	0,002
Muu viljelykasvi						0,126						
Maatalousala	+	0,000		0,132	+	0,057		0,146				
Pienmuotoisuus			-	0,089			-	0,056	+	0,000		
Linear	+	0,045					+	0,060				
Asutus			-	0,025		0,153			+	0,000	+	0,000
Luomu	+	0,003	+	0,005			+	0,070			(+)	0,134

Taulukko 4. Lintujen esiintymiseen vaikuttavien tekijöiden mallituksessa käytetyt muuttajat, joiden arvot on mitattu kustakin 250 x 250 metrin ruudusta.

Taulukko 5. Tarkemmin tutkittujen lajien keskimääräiset tiheydet (sekä keskihajonnat; paria/ha) 250 x 250 metrin luomuruuduissa ja tavanomaisissa ruuduissa (peltoa vähintään 1 ha; ruutu on luomuruutu, jos sen luomuala on > 1 ha). Aineistosta on karsittu kultakin lajilta ne ruudut, joissa se ei esiinny, jotta vertailtavien tyyppien ruuduissa mahdollisesti olevien maisemarakenne-erojen vaikutusta saataisiin poistettua. n on ruutujen lukumäärä.

	Tavanomainen			Luomu		
	Tiheys	SD	n	Tiheys	SD	n
Töyhtöhyppä	0,25	0,13	63	0,25	0,12	18
Kiuru	0,39	0,19	273	0,53	0,26	54
Niittykirvinen	0,24	0,25	95	0,10	0,08	15
Pensastasku	0,24	0,12	91	0,21	0,08	25
Keltasirkku	0,63	0,96	200	0,33	0,26	23
Peltosirkku	0,27	0,20	65	0,30	0,21	19

Lukuun ottamatta kevätviljaa, joka on tutkimusalueen vallitseva kasvustotyyppi, ja muuta viljelykasvia kaikki ympäristömuutujat sisältyivät ainakin jonkun lajin malliin. Kiurulla taulukossa 4 esitetty malli perustuu asetelmaan, jossa verrataan yhden parin ruutuja monen parin ruutuihin; esiintyy/ei esiinny -asetelmaan perustuva malli on lähes yhtä hyvä, mutta siinä ovat muuttujina mukana vain metsän reuna (-), maatalousala (+), asutusala (-) ja luomuala (+). Niittykirvisestä ja keltasirkusta on taulukossa 4 esitetty malli, jossa tarkastellaan esiintyy/ei esiinny -tilannetta. Niittykirvisellä yhden ja monen parin ruutujen vertailussa kesantojen vaikutus oli kaksinkertainen verrattuna esitettyyn, mutta siitä poistuvat lohkon reunan ja maatalousalan vaikutukset. Keltasirkulla yhden ja monen parin ruutujen vertailussa metsän reuna ja etäisyys met-

Taulukko 6. Kahdeksan neliökilometriruudun pientareiden linjalaskennoissa havaitut päiväperhoset. L=luomu, T=tavanomainen

		2001		2002		2003		2000–2003		Yhteensä
		L	T	L	T	L	T	L	T	
Juolukkasiniisi	<i>Albulina optilete</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Tesmaperhonen	<i>Aphantopus hyperantus</i>	138	313	76	461	76	558	290	1332	1622
Ketohopeatäplä	<i>Argynnis adippe</i>	0	0	0	5	0	0	0	5	5
Orvokkihopeatäplä	<i>Argynnis aglaja</i>	1	10	1	1	0	4	2	15	17
Orvokki-/ketohopeatäplä	<i>A. aglaja/adippe</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Lehtosiniisi	<i>Aricia artaxerxes</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	2
Ruskosiniisi	<i>Aricia eumedon</i>	0	3	0	0	0	0	0	3	3
Niityhopeatäplä	<i>Boloria selene</i>	0	3	0	0	1	6	1	9	10
Angervohopeatäplä	<i>Brenthis ino</i>	14	32	10	54	13	47	37	133	170
Mustatäplähiiپی	<i>Carterocephalus silvicola</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Idänniityperhonen	<i>Coenonympha glycerion</i>	2	17	0	6	2	30	4	53	57
Keltaniityperhonen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Niitysinisiisi	<i>Cyaniris semiargus</i>	6	12	1	18	3	10	10	40	50
Metsänokiperhonen	<i>Erebia ligea</i>	10	12	0	1	0	6	10	19	29
Sitruunaperhonen	<i>Gonepteryx rhamni</i>	9	26	0	4	0	18	9	48	57
Loistokultasiisi	<i>Heodes virgaureae</i>	9	3	0	8	0	4	9	15	24
Tummapapurikko	<i>Lasiommata maera</i>	1	3	0	0	1	5	2	8	10
Pikkukultasiisi	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Sinisiipilaji	<i>Lycaenidae sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	2
Suruvaippa	<i>Nymphalis antiopa</i>	0	2	0	1	0	0	0	3	3
Herukkaperhonen	<i>Nymphalis c-album</i>	0	0	0	1	0	2	0	3	3
Neitoperhonen	<i>Nymphalis io</i>	79	354	23	175	6	254	108	783	891
Nokkosperhonen	<i>Nymphalis urticae</i>	38	289	32	251	3	32	73	572	645
Piippopaksupää	<i>Ochlodes sylvanus</i>	9	3	0	1	2	7	11	11	22
Keto/kangassinisiisi	<i>P. idas/argus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Lanttu/naurisperhonen	<i>P. napi/rapae</i>	0	0	0	5	0	0	0	5	5
Ritariperhonen	<i>Papilio machaon</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Kaaliperhonen	<i>Pieris brassicae</i>	1	0	0	9	0	3	1	12	13
Lanttuperhonen	<i>Pieris napi</i>	34	182	42	376	19	188	95	746	841
Naurisperhonen	<i>Pieris rapae</i>	0	0	0	20	0	5	0	25	25
Kangassinisiisi	<i>Plebeius argus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Ketosiniisi	<i>Plebeius idas</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Hopeasinisiisi	<i>Polyommatus amandus</i>	0	7	0	20	0	8	0	35	35
Hohtosiniisi	<i>Polyommatus icarus</i>	17	10	1	4	0	1	18	15	33
Tuominopsasiisi	<i>Satyrion pruni</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Lauhahiiپی	<i>Thymelicus lineola</i>	32	100	5	48	4	84	41	232	273
Amiraali	<i>Vanessa atalanta</i>	2	6	0	3	0	7	2	16	18
Ohdakeperhonen	<i>Vanessa cardui</i>	1	6	1	4	1	30	3	40	43
Päiväperhosia yhteensä		404	1394	192	1483	132	1313	728	4190	4918

sän reunasta korvautuivat maatalousalalla, jonka vaikutus oli negatiivinen.

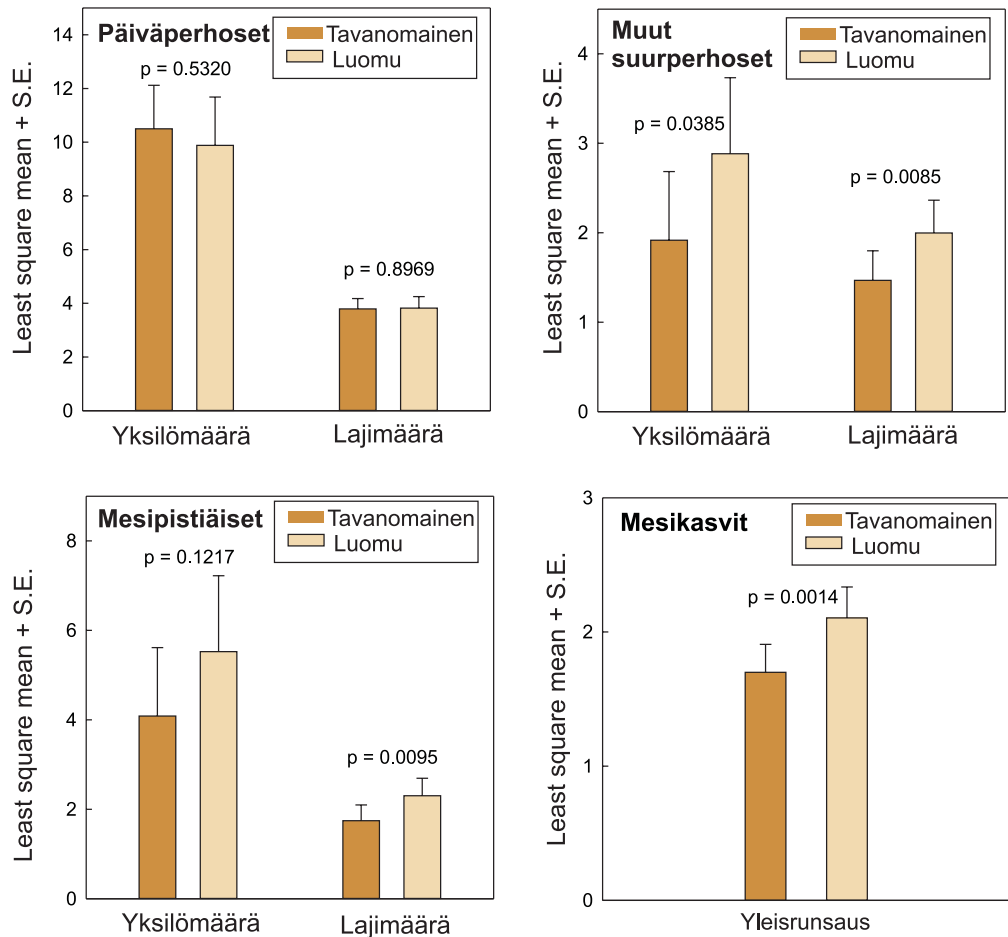
Mallien perusteella tutkituista kuu-desta lajista luomulla oli merkitsevä positiivinen vaikutus työtyöhyppän ja kiurun ja suuntaa-antavasti positiivinen vaikutus pensastaskun esiintymiseen (taulukot 4 ja 5). Myös peltosirkulla vaikutus oli voimakas, mutta ei tilastollisesti merkitsevä.

Perhos- ja mesipistiäislaskentojen tulokset

Laskennoissa havaittiin yhteensä 37 päiväperhos-, 45 muuta päiväaktiivista suurperhos- ja 12 kimalaislajia sekä yksi loiskimalaislaji ja lajilleen määrittämätön maamehiläislaji sekä tarhamehiläinen (taulukot 6–8).

Taulukko 7. Kahdeksan neliökilometririudun pientareiden linjalaskennoissa havaitut muut päiväaktiiviset suurperhoset. L=luomu, T=tavanomainen

		2001		2002		2003		2000–2003		Yhteensä
		L	T	L	T	L	T	L	T	
Pajuvalkomittari	<i>Cabera exanthemata</i>	0	0	0	0	0	8	0	8	8
Leppävalkomittari	<i>Cabera pusaria</i>	1	2	0	1	0	1	1	4	5
Valkovaippamittari	<i>Catarhoe cuculata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Horsmamittari	<i>Ecliptopera silaceata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Metsämittari	<i>Ematurga atomaria</i>	1	1	0	0	5	33	6	34	40
Harmoraanumittari	<i>Epirrhoe alternata</i>	0	0	6	13	24	60	30	73	103
Pikkuraanumittari	<i>Epirrhoe hastulata</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Synkkäraanumittari	<i>Epirrhoe tristata</i>	0	0	0	0	25	60	25	60	85
Vaaleakulumittari	<i>Idaea pallidata</i>	0	0	0	0	0	13	0	13	13
Serpentiinimittari	<i>Idaea serpentina</i>	3	3	3	3	0	16	6	22	28
Reunustäplämittari	<i>Lomaspilis marginata</i>	0	1	0	1	1	33	1	35	36
Nokimittari	<i>Odezia atrata</i>	0	0	0	4	0	4	0	8	8
Pillikemittari	<i>Perizoma alchemillatum</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	2
Keihäsmittari	<i>Rheumaptera hastata</i>	1	4	0	0	2	3	3	7	10
Vasamamittari	<i>Rheumaptera subhastata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Viirulehtimittari	<i>Scopula immorata</i>	0	0	0	0	2	32	2	32	34
Luhialehtimittari	<i>Scopula immutata</i>	0	0	0	2	1	18	1	20	21
Lehtimittarilaji	<i>Scopula sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	2
Mustikkalehtimittari	<i>Scopula ternata</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	2
Pihamittari	<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	40	90	22	156	22	131	84	377	461
Ruutumittari	<i>Semiothisa clathrata</i>	3	7	0	7	0	3	3	17	20
Ruskokaarimittari	<i>Semiothisa notata</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	2
Liitumittari	<i>Siona lineata</i>	1	0	0	0	1	13	2	13	15
Surumittari	<i>Spargania luctuata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Pilkupussimittari	<i>Thetidia smaragdaria</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Suolalehinämittari	<i>Timandra comai</i>	0	0	0	0	0	4	0	4	4
Laikkukenttämittari	<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	0	6	1	0	0	1	1	7	8
Mäkikenttämittari	<i>Xanthorhoe montanata</i>	7	17	4	15	8	38	19	70	89
Kirjokenttämittari	<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	2
Mittarilaji	<i>Geometridae sp.</i>	7	21	0	0	0	2	7	23	30
Sekoyökköslaji	<i>Amphipoea sp.</i>	0	0	0	7	0	0	0	7	7
Gammayökkönen	<i>Autographa gamma</i>	7	23	1	4	0	5	8	32	40
Piirtoyökkönen	<i>Callistege mi</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	2
Niitty-yökkönen	<i>Cerapteryx graminis</i>	1	2	0	0	0	0	1	2	3
Pikkumorsiusyökkönen	<i>Cryptocala chardinyi</i>	0	0	0	3	0	18	0	21	21
Messinkiyökkönen	<i>Diachrysa chrysis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Niittoyökkönen	<i>Euclidia glyphica</i>	6	5	0	2	5	46	11	53	64
Viirukärsäyökkönen	<i>Herminia tarsipennalis</i>	1	0	0	0	1	1	2	1	3
Isonokkayökkönen	<i>Hypena proboscidalis</i>	2	0	0	1	0	3	2	4	6
Hakasvirnayökkönen	<i>Lygephila pastinum</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	2
Valkotähkäyökkönen	<i>Mesapamea secalis</i>	0	1	1	1	0	0	1	2	3
Hapsiyökkönen	<i>Polypogon strigilatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Kasteyökkönen	<i>Polypogon tentacularius</i>	0	0	0	3	1	41	1	44	45
Puroyökkönen	<i>Rivula sericealis</i>	0	0	0	0	0	3	0	3	3
Yökköslaji	<i>Noctuoidea sp.</i>	1	0	0	0	0	2	1	2	3
Koisasiipi	<i>Cybosia mesomella</i>	0	0	0	0	0	5	0	5	5
Karhuilikkäs	<i>Diacrisia sannio</i>	1	0	0	0	2	1	3	1	4
Harmokeltasiipi	<i>Eilema lurideolum</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Muita suurperhosia yhteensä		83	184	39	227	102	613	224	1024	1248



Kuva 5. Päiväperhosten, muiden päiväaktiivisten suurperhosten ja mesipistiäisten laji- ja yksilömäärät sekä mesikasvien heinäkuinen ylesirunsaus luomupientareilla ja tavanomaisilla pientareilla.

Taulukko 8. Kahdeksan neliökilometriruudun pientareiden linjalaskennoissa havaitut mesipistiäiset. L=luomu, T=tavanomainen.

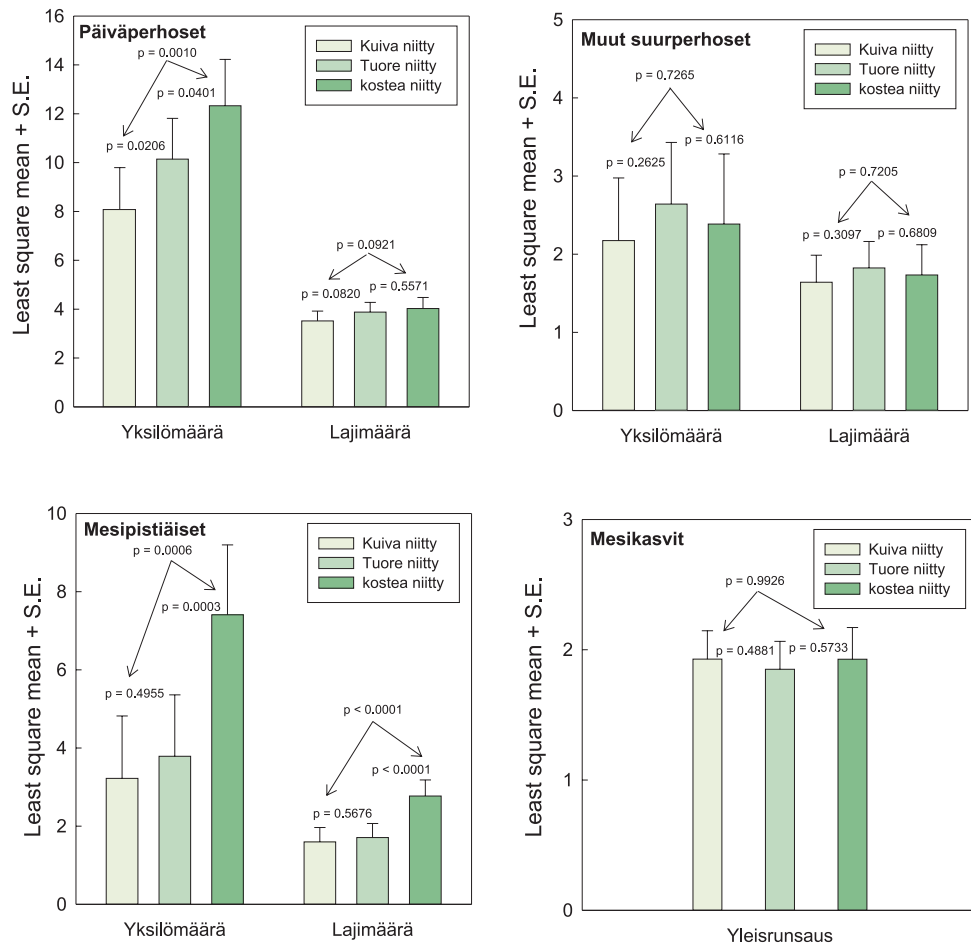
		2001		2002		2003		2000–03		Yhteensä
		L	T	L	T	L	T	L	T	
Maamehiläislaji	<i>Andrena sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Tarhamehiläinen	<i>Apis mellifera</i>	18	102	7	179	3	145	28	426	454
Kirjokimalainen	<i>Bombus distinguendus</i>	13	33	0	7	2	9	15	49	64
Tarhakimalainen	<i>B. hortorum</i>	12	24	6	20	6	48	24	92	116
Kartanokimalainen	<i>B. hypnorum</i>	3	4	0	6	0	6	3	16	19
Kivikkokimalainen	<i>B. lapidarius</i>	11	56	6	45	10	88	27	189	216
Kivikko-/mustakimalainen	<i>B. lapidarius/ruderarius</i>	0	0	2	26	5	11	7	37	44
Mantukimalainen	<i>B. lucorum</i>	29	115	53	195	65	344	147	654	801
Peltokimalainen	<i>B. pascuorum</i>	19	16	0	29	5	58	24	103	127
Pensaskimalainen	<i>B. pratorum</i>	3	3	0	2	4	30	7	35	42
Mustakimalainen	<i>B. ruderarius</i>	6	18	2	40	17	162	25	220	245
Sorokimalainen	<i>B. soroeensis</i>	4	9	3	1	0	5	7	15	22
Soro-/mantukimalainen	<i>B. soroeensis/lucorum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Maakimalainen	<i>B. subterraneus</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	2
Metsäkimalainen	<i>B. sylvarum</i>	0	1	0	0	0	2	0	3	3
Hevoskimalainen	<i>B. veteranus</i>	12	34	1	8	9	46	22	88	110
Kimalaislaji	<i>Bombus sp.</i>	0	0	1	59	7	32	8	91	99
Mantuloiskimalainen	<i>Psithyrus bohemicus</i>	3	1	0	0	0	0	3	1	4
Loiskimalaislaji	<i>Psithyrus sp.</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	2
Mesipistiäisiä yhteensä		134	417	82	618	133	988	349	2023	2372

Lineaaristen mallien tulokset on koottu taulukkoon 9. Vuosien välinen vaihtelu oli merkitsevää ($p < 0,05$) kaikissa muissa analyysissä paitsi päiväperhosten runsautta koskevassa. Päiväperhosten lajimäärään vaikutti lisäksi merkitsevästi tuulisuus ja runsauteen elinympäristötyyppi ja sijainti. Muiden suurperhosten sekä lajimäärään että runsauteen vaikuttivat merkitsevästi tuotantotapa (luomu/tavanomainen) sekä pientareen sijainti ja leveys. Mesipistiäisten lajimäärään vaikuttivat merkitsevästi tuotantotapa, elinympäristötyyppi ja

tuulisuus sekä runsauteen elinympäristötyyppi ja pientareen leveys. Mesikasvien yleisrunsauteen vaikuttivat merkitsevästi kaikki muut paitsi elinympäristötyyppi ja tuulisuus. Luomupientareiden ja tavanomaisten pientareiden väliset runsauserot on esitetty myös kuvassa 5. Vastaavasti elinympäristötyyppien väliset erot on esitetty kuvassa 6. Siitä näkyy, että mesipistiäisillä sekä lajimäärään että runsauden ero syntyy kosteahkojen niittyjen kaltaisten pientareiden eroavuudesta molempiin muihin nähdessä.

Taulukko 9. Hyönteisten laji- ja yksilömäärien analyysi (yleinen lineaarinen malli). Mesipistiäisten yksilömäärien analyysistä poistettiin tarhamehiläinen.

Selittäjä	df	Lajimäärä			Yksilömäärä/runsaus		
		Mean square	F	P	Mean square	F	P
Päiväperhostet							
Vuosi	2	23,33	5,24	0,0056	166,84	2,16	0,1171
Luomu	1	0,44	0,02	0,8969	26,49	0,39	0,5320
Elinympäristötyyppi	2	2,90	1,88	0,1542	495,06	5,63	0,0039
Viljelykasvi	6	4,75	1,74	0,1104	29,21	0,64	0,6967
Tuulisuus	3	12,54	4,40	0,0046	40,23	1,15	0,3305
Sijainti	5	1,49	1,00	0,4155	151,41	3,41	0,0050
Leveys	1	5,85	2,21	0,1377	199,22	4,25	0,0400
Virhe	420	2,64			46,93		
Muut suurperhostet							
Vuosi	2	121,56	62,44	<0,0001	358,13	34,11	<0,0001
Luomu	1	13,62	7,00	0,0085	45,28	4,31	0,0385
Elinympäristötyyppi	2	1,08	0,55	0,5756	7,26	0,69	0,5016
Viljelykasvi	6	0,70	0,36	0,9041	0,30	0,03	0,9999
Tuulisuus	3	0,53	0,27	0,8450	4,65	0,44	0,7224
Sijainti	5	12,66	6,50	<0,0001	43,10	4,10	0,0012
Leveys	1	17,87	9,18	0,0026	98,90	9,42	0,0023
Virhe	420	1,95			10,50		
Mesipistiäiset							
Vuosi	2	16,08	7,28	0,0008	535,72	12,83	<0,0001
Luomu	1	15,00	6,79	0,0095	100,39	2,40	0,1217
Elinympäristötyyppi	2	25,27	11,44	<0,0001	303,95	7,28	0,0008
Viljelykasvi	6	5,83	2,64	0,0161	42,59	1,02	0,4114
Tuulisuus	3	6,34	2,87	0,0361	47,70	1,14	0,3315
Sijainti	5	3,96	1,79	0,1133	87,98	2,11	0,0636
Leveys	1	0,01	0,00	0,9549	81,04	1,94	0,1643
Virhe	420	2,21			41,75		
Mesikasvien yleisrunsaus							
Vuosi	2				27,09	35,05	<0,0001
Luomu	1				7,98	10,32	0,0014
Elinympäristötyyppi	2				0,27	0,35	0,7044
Viljelykasvi	6				1,56	2,02	0,0613
Tuulisuus	3				1,62	2,09	0,1004
Sijainti	5				2,59	3,35	0,0056
Leveys	1				10,37	13,42	0,0003
Virhe	420				0,77		



Kuva 6. Päiväperhosten, muiden päiväaktiivisten suurperhosten ja mesipistiäisten laji- ja yksilömäärät sekä mesikasvien heinäkuinen yleisrunsaus kuivien, tuoreiden ja kosteiden niittyjen kaltaisilla pientareilla. Least square mean + S.E. on analyysissä käytetyn lineaarisen mallin laskema keskiarvon estimaatti sekä sen keskivirhe.

Pölyttäjähyönteisten runsaus on suurempi luomupientareilla kuin tavanomaisesti viljeltyjen peltöjen pientareilla, koska siellä on enemmän ja monipuolisemmin kaksisirkkaisia kukkakasveja. Myös sellaiset tavanomaiset pientareet, joita ei ole käsitelty torjunta-aineilla, ovat monilajisia. Kuvassa käenkukka.



Juha Tiainen

Tarkastelu

Luomun biodiversiteettivaikutusten osoittaminen on vaikeaa, koska monet muutkin tekijät vaikuttavat lajien esiintymiseen ja runsauteen. Luomupellot ja tavanomaiset pellot eivät välttämättä sijaitse maisemassa samalla tavalla. Esimerkiksi tutkimusalueella maiseman aukeuden ja alavuuden vaihtelu saattavat jakautua eri tavoin luomulla ja tavanomaisilla pelloilla. Satunnaisotanta ei ratkaise ongelmaa, koska luomupeltoja on vähän ja ne sijaitsevat hajallaan tavanomaisten peltöjen keskellä. Ongelma ei ole yhtä suuri hyönteisten kuin lintujen kohdalla, sillä näiden ryhmien tilan käytössä ja liikkuvuudessa on selviä eroja.

Tutkimusalueella oli havaittavissa eroja luomupeltöjen ja tavanomaisten peltöjen välillä. Koko alueen käsittävistä lintulaskentatuloksista poimittiin kuusi lajia tarkempaan analyysiin. Kun maisemarakenteen vaikutuksia kontrolloitiin logistisen

regressioanalyysin avulla, oli tulos luomun osalta se, että sillä on merkitsevä esiintymistä lisäävä vaikutus töyhtöhyypän ja kiurun kohdalla, suuntaa-antava vaikutus pensastaskun kohdalla ja mahdollinen vaikutus peltosirkun kohdalla.

Vaikutukset ovat odotettuja, sillä luomupelloilla pitäisi olla enemmän ravintoa tarjolla. Luomupelloilla on rikkakasvien tiheys ja biomassa suurempi kuin tavanomaisilla (Hyvönen ym. 2003), mistä syystä siellä on herbivorihyönteisille tarjolla enemmän syötävää. Koska luomupelloilla on oletettavasti enemmän kasvinsyöjähyönteisiä, on siellä oletettavasti myös enemmän selkärangattomia petoja. Toistensa läheisyydessä sijaitsevia luomupeltoja ja tavanomaisia peltoja vertailemalla Tiainen ym. (1989) havaitsivat maakiitäjäisten, lyhytsiipiskovakuoriaisten ja hämähäkkien runsaudessa ja yhteisökoostumuksessa eroja luomun hyväksi, mutta toisaalta M. Tiira (julkaisematon) ei havainnut maakiitäjäisillä merkittäviä eroja.

Hyönteisiä koskevat lineaariset regressioanalyysit osoittivat, että luomulla oli enemmän muita suurperhosia (sekä lajeja että yksilöitä), ja mesipistiäisiä (yksilöitä) kuin tavanomaisilla pelloilla. Myös mesikasvit olivat heinäkuussa runsaampia luomulla, mutta päiväperhosten laji- ja yksilömäärissä ei merkitseviä eroja havaittu. Ennen kaikkea päiväperhosilla elinympäristötyyppi (kuivan, tuoreen tai kosteahkon niityn kaltainen piennar) ja tuulisuus nousivat merkittävimiksi tekijöiksi. Aiemmin vuosina 1997–99 osittain samoilla alueilla tehdyissä pölyttäjähönteislaskennoissa havaittiin, että kaksisirkkaskasvien tavoin kimalaisten, loiskimalaisten ja päiväperhosten lajimäärä sekä mesipistiäisten ja perhosten tiheys olivat luomupeltojen pientareilla keskimäärin suurempia kuin tavanomaisten peltojen pientareilla (J.-P. Bäckman, julkaisematon, Bäckman ym. 2004).

Suomen peltojen pientareet ovat yleisesti kauan kestäneen herbisidikäsitteilyn (Siiskonen 2000) seurauksena kehittyneet heinävaltaiseen suuntaan, ja käsittelytavan muuttuessa kasvillisuuden muutos on hidas tapahtuma (Tarmi & Helenius 2002). Luomupientareilla oli enemmän mesikasveja kuin tavanomaisten peltojen pientareilla (ks. myös Aalto 1999, Tarmi & Bäckman 2004), mutta kasvaako ero kun aika luomuun siirtymisestä pitenee, jää nähtäväksi. Vuodesta 1995 lähtien pientareiden ruiskuttaminen torjunta-aineilla on ollut kiellettyä myös ympäristötukiohjelmiin liit-

tyneillä tiloilla, joten sielläkin on odotettavissa ja havaittakin kasvillisuuden hidasta muuttumista (Tarmi & Helenius 2002, luku 4.1). Tähän kehitykseen vaikuttaa kuitenkin hidastavasti torjunta-aineiden kulkeutuminen viljelykasvustojen ruiskutuksista myös pientareille (Hald ym. 1988).

Johtopäätökset

Luomuun siirtymisen tuki on ollut yksi maatalouden ympäristötuen toimenpiteistä, koska se mielletään ympäristöystävälliseksi ja luontoa säästäväksi tuotantotavaksi. Osana odotuksia on myös ajatus siitä, että ilman torjunta-aineita ja väkilannoitteita tapahtuva tuotanto olisi eduksi luonnon monimuotoisuudelle.

MYTVAKSESSA ja aiemmin FIBREN yhteydessä toteutetuissa tutkimuksissa voidaan havaita, että luomu ympäristön eliöstö on jossain määrin runsaampaa ja monilajisempaa kuin tavanomaisen viljelyn piirissä olevat ympäristöt. Toistaiseksi ei ole tiedossa, missä määrin erot heijastelevat sitä suhteellisen lyhyttä aikaa, joka luomuun siirtymisestä on kulunut, tai niitä mahdollisia eroja, jotka luomutilojen monimuotoisuudessa on ollut jo ennen luomuun siirtymistä tavanomaisiin tiloihin verrattuna.

Pajun kukalla ruokaileva neitoperhonen (*Nymphalis io*) on eteläisessä Suomessa yksi pellonpientareiden runsaimmista päiväperhosista sekä tavanomaisilla että luomutiloilla. Pellonreunojen kukkivilla pajuilla on suuri merkitys erityisesti kimalaiskuningatarren ravinnonlähteenä keväisin, kun muuta ravintoa on tarjolla vähän.



Janne Heliölä

Kirjallisuus

- Aalto, V. 1999: Luomu ja tavanomaisten pellonpientareiden kasviston monimuotoisuus ja kasvillisuuden rakenne. Pro gradu, Ekologian ja systematiikan laitos, Helsingin yliopisto.
- Azeer, G. 2000: The biodiversity benefits of organic farming. Soil Association, UK.
- Bäckman, J.-P., Huusela-Veistola, E. & Kuussaari, M. 2004: Pientareiden ja suojakaistojen selkärangattomat eläimet. Teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki. Painossa.
- Bartram, H. & Perkins, A. 2002: The biodiversity benefits of organic farming. OECD Workshop on organic agriculture. 23–26 Septemeber, 2002, Washington D.C., USA.
- Döring, T. F. & Kromp, B. 2003: Which carabid species benefit from organic agriculture? – a review of comparative studies in winter cereals from Germany and Switzerland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 98: 153–161.
- van Elsen, T. 2000: Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 77: 101–109.
- Hald, A. B., Nielsen, B. O., Samsøe-Petersen, L., Hansen, K., Elmegaard, N. & Kjølholt, J. 1988: Unsprayed marginal zones in cereal fields. Miljøprojekt nr. 103. Miljøstyrelsen, Kööpenhamina. (Tanskaksi, englanninkielinen yhteenveto.)
- Hansen, B., Alrøe, H. F. & Kristensen, E. S. 2001: Approaches to assess the environmental impact of organic farming with particular regard to Denmark. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 83: 11–26.
- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. & Tiainen, J. 2003: Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 97: 131–149.
- Palojärvi, A., Alakukku, L., Martikainen, E., Niemi, M., Vanhala, P. & Jørgensen, K. & Esala, M. 2002: Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. Maa- ja elintarviketalous 2, 90 s. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen.
- Perkins, A. & Bartram, H. 2002: A review of the relative benefits of organic and conventional farming for biodiversity. RSPB, Sandy, UK.
- Siiskonen, H. 2000: Myrkyttäkää, ruiskuttakaa, hävittäkää. Ruotsalaisten ja suomalaisten maatalouden ammattilehtien kasvinsuojeluvallistus 1940–1980. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.
- Tarmi, S. & Bäckman, J.-P. 2004: Pientareiden kasvit. Teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki. Painossa.
- Tarmi, S. & Helenius, J. 2002: Maatalouden ympäristöohjelman mukaisten piennarten ja suojakaistojen toteutuminen sekä niiden kasvivyhteisöjen monimuotoisuus. Soveltavan biologian laitoksen julkaisuja No 9. Helsingin yliopisto.
- Tiainen, J. & Pakkala, T. 2000: Maatalousympäristön linnuston muutokset ja seuranta Suomessa. *Linnut-vuosikirja* 1999: 98–105.
- Tiainen, J., Tukia, H. & Pakkala, T. 1989: Biologisesti ja tavanomaisesti viljeltyjen peltoalueiden eläimistön vertailua. – *Demeter* 26: 26–29.

4.7 Maatalousmaiseman visuaalinen seuranta

Tapio Heikkilä¹ ja Reija Hietala-Koivu²

¹Taideteollinen korkeakoulu

²Helsingin yliopisto, Soveltavan biologian laitos

Tapio Heikkilä



Suomessa on peltoa vain noin 7,2% maasta. Avoin viljelymaisema – tärkein kulttuurimaisemaa luonnehtiva piirre – on meillä siksi maisemallinen minimitekijä. Kun Suomi liittyi Euroopan unioniin vuonna 1995, laadittiin maataloudelle ympäristöohjelma, jonka yhtenä tavoitteena on avoimien maaseutumaisemien säilyminen ja niiden moni-ilmeisyyden turvaaminen maiseman ja luonnonhoidollisin toimenpitein. Maatalouden ympäristötuen vaikutuksia seuraamaan perustettiin maaseutu- ja ympäristöhallinnon MYTVAS-projekti. Maa- ja metsätalousministeriön aloitteesta vuonna 1996 käynnistettiin ympäristötuen maisemavaihtuiksi selvittävä hanke, Visuaalinen maisemaseuranta.

Visuaalisen maisemaseurannan perusmenetelmäksi valittiin valokuvaus Tapio Heikkilän ehdotuksesta. Tavoitteeksi asetettiin eri tyyppisten viljelymaisemien dokumentointi valokuvaamalla sekä maisemassa tapahtuvien muutosten seuranta. Hankkeesta tuli samalla myös pilottitutkimuksen luonteinen valokuvausmenetelmän kehitystyö.

Valokuva maisemasta on maisematutkimuksen tärkeä tiedonlähde ja havaintoväline. Kuva ilmentää maiseman olemuksesta myös sellaisia asioita, jotka eivät ole ilmais-tavissa sanallisessa tai numeerisessa muodossa. Maisemakuvista voidaan muodostaa ajallisia havaintosarjoja, joista näkyvät maisemissa tapahtuvat muutokset. Valokuvaa on aiemminkin hyödynnetty monenlaisissa maisemaan ja maankäyttöön liittyvissä tutkimushankkeissa. On kuitenkin ilmeistä, että valokuvien hyödyntämisellä olisi vielä uusia mahdollisuuksia.

Yksi tapa hyödyntää valokuvausta ovat olleet hankkeet, joissa on kuvattu uudelleen arkistojen kätköistä löytyneiden valokuvien kuvauspaikat. Esimerkiksi yhdysvaltalaisessa The Rephotographic Survey Projectissa kuvattiin 1970-luvun lopulla maisemia, joita amerikkalaiset maantieteen tutkimusta palvelleet kuvaajat olivat käyneet kuvaamassa sata vuotta aiemmin (American geographic exploration of the 1860s and 1870s) (Klett ym. 1984). Vastavia hankkeita on ollut monissa muissakin maissa kuten Pakistanissa (Nüsser 2000),

Keltaisena kukkiessaan rypsi-pelto hallitsee maisemaa (Vesilahti). Se tarjoaa ravintoa myös monille pölyttäjähyönteisille.



Oiva Hakala/ Visuaalinen maisemaseuranta

Maisema muuttuu vuodenvaihtelun myötä (Halikko p12W 17.7.2000, 22.10.2001, 25.7.2002 ja 15.7.2003). Viljelykasvien vuorottelu vaikuttaa maiseman kokonaisilmeeseen. Sokerijuurikkaat ovat näyttävä kasa syksyisellä mulloksella. Moottoritien rakentaminen erottuu selvästi kaukomaisemassakin.

Ranskassa (Paysages Photographies 1989), Sveitsissä (Badilatti 1991), Norjassa (Mathiesen ym. 1999) ja Suomessa (Ennola 2002, Asikainen 2003).

Toinen tapa havainnollistaa maiseman tilaa valokuvien avulla on koota systemaattista aineistoa tietynä rajattuna ajanjaksona. Ranskalaisia maisemia ja ympäristötyyppejä kuvattiin vuosina 1984-1988 DATAR-hankeessa (Paysages Photographies 1989). Ruotsissa vastaavankaltaisessa EKODOK-90-hankkeessa maakuntamuseoiden valokuvaajat dokumentoivat maan eri osien maisemia ja niihin liittyviä ilmiöitä (Rosengren 1994).

Kolmas tapa koota maisemia esittää kuva-aineistoa on kuvata systemaattisesti kartalle tarkasti paikannettavia kohteita ja pyrkiä kohteiden uudelleen kuvauksen avulla saamaan maisemamuutoksia havainnollistavia kuvasarjoja. Visuaalinen maisemaseuranta -hankkeessa päämääränä on koota tällainen systemaattinen kuva-aineisto suomalaisista viljelymaisemista ja niiden muutoksista (Heikkilä 2001, 2002, Hietala-Koivu ym. 1999, Tahvanainen ym. 2002). Täysin vastaavia aiempia hankkeita ei muualta maailmasta ole löytynyt.

Visuaalisen maisemaseurannan valokuvausmenetelmän kehittelyn yhtenä lähtökohtana on ollut New Topography -nimityksellä tunnetun pohjoisamerikkalaisen taidesuuntauksen toimintatavat, joita valokuvaaja Petri Nuutinen on soveltanut työskentelynsä kuvaamalla muun muassa hämäläisiä maisemia valitsemalla kuvauspaikat karttakoordinaatistojen mukaan (Nuutinen & Seppänen 1993, Nuutinen & Etto 2003). Nuutisen ensimmäinen kirja antoi idean visuaalisen maisemaseurannan toteuttamisen tapaan sillä erotuksella, että visuaalisen maisemaseurannan kuvauspaikat valittiin karttojen avulla tietoisesti paikan mukaan, ei koordinaattipisteiden mukaan kuten Nuutinen on tehnyt.

Visuaalisen maisemaseurannan tavoitteet ja toimintatavat

Visuaalinen maisemaseuranta on uusia toimintatapoja luova pilottihanke. Sen pää tavoitteet ovat maisemamuutosten seurantaan sopivan valokuvausmenetelmän kehittäminen sekä varsinaisen seuranta-aineiston kuvaaminen ja taltiointi. Aineiston käytön sovellutuksista tärkeimpiin kuuluu maisemamuutosten arviointi. Menetelmän kehitystyön yhtenä päämääränä on ollut valokuvien korkea laatu, mikä edistää kuvien käyttökelpoisuutta. Teknisesti laadukkaasta kuvasta voi havainnoida maiseman yleispiirteet ja yksityiskohdat ja hyvää kuvaa voi myös käyttää esittämään näitä asioita monissa yhteyksissä, esimerkiksi julkaisuissa.

Visuaalisessa maisemaseurannassa on pitkällä tähtäimellä ensisijaisesti kyse maisemamuutosten seurannasta. Siksi on tärkeää varmistaa kuvamateriaalin säilyvyys. Hankkeessa kertyvä kuvamateriaali konservoidaan eli taltioidaan museaalisiin menetelmin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että negatiivien ja kuvien säilytystapa ja -olosuhteet pyritään saamaan sellaisiksi, että ne säilyvät hyvälaatuisina mahdollisimman pitkään.

Valokuvausmenetelmän kehittäminen alkoi vuonna 1996 ensimmäisen kuvauskierroksen yhteydessä. Kuvauksista saatujen kokemusten perusteella menetelmää kehitettiin ja täydennettiin vuonna 2000 tehtyä kattavaa uusintakuvausta varten. Kolmas laaja kuvauskierros on tarkoitus tehdä vuonna 2005 ja tämä toimii myös valokuvausmenetelmän onnistuneisuuden viimeisenä kontrollina.

Suomalaisten viljelymaisemien piirteitä ilmentävän systemaattisen valokuva-aineiston avulla voidaan seurata ja havainnollistaa maisemamuutoksia, erityisesti maatalouden ympäristötuen vaikutuksia viljelymaisemassa. Visuaalisen maisemaseurannan menetelmän sovelluksena aloitettiin vuonna 2001 myös perinnebiotooppien valokuvaus. Niiden valokuvaamisen tarkoituksena on selvittää maatalouden ympäristötukijärjestelmän perinnebiotooppeja koskevien erityistoimenpiteiden visuaalisia maisemavaikutuksia.

Visuaalisen maisemaseurannan organisoinnista ja raportoinnista on vastannut Reija Hietala-Koivu, ensin MTT:llä ja vuodesta 2002 lähtien Helsingin yliopistossa. Valokuvausmenetelmän kehittämisestä on vastannut Tapio Heikkilä, aluksi ympäristöministeriössä, sitten virkavapaalle jäätyään vuodesta 1999 lähtien Taideteollisessa korkeakoulussa Maj ja Tor Nesslingin Säätiön, Emil Aaltosen Säätiön sekä Suomen Akatemian rahoituksella. Hankkeen varsinaisen aineiston viljelymaisemakohteiden valokuvat on ottanut Oiva Hakala, niittykuvat Tapio Heikkilä. Valokuvat on pääosin vedostanut Tuula Vehanen.

Aineisto ja menetelmät

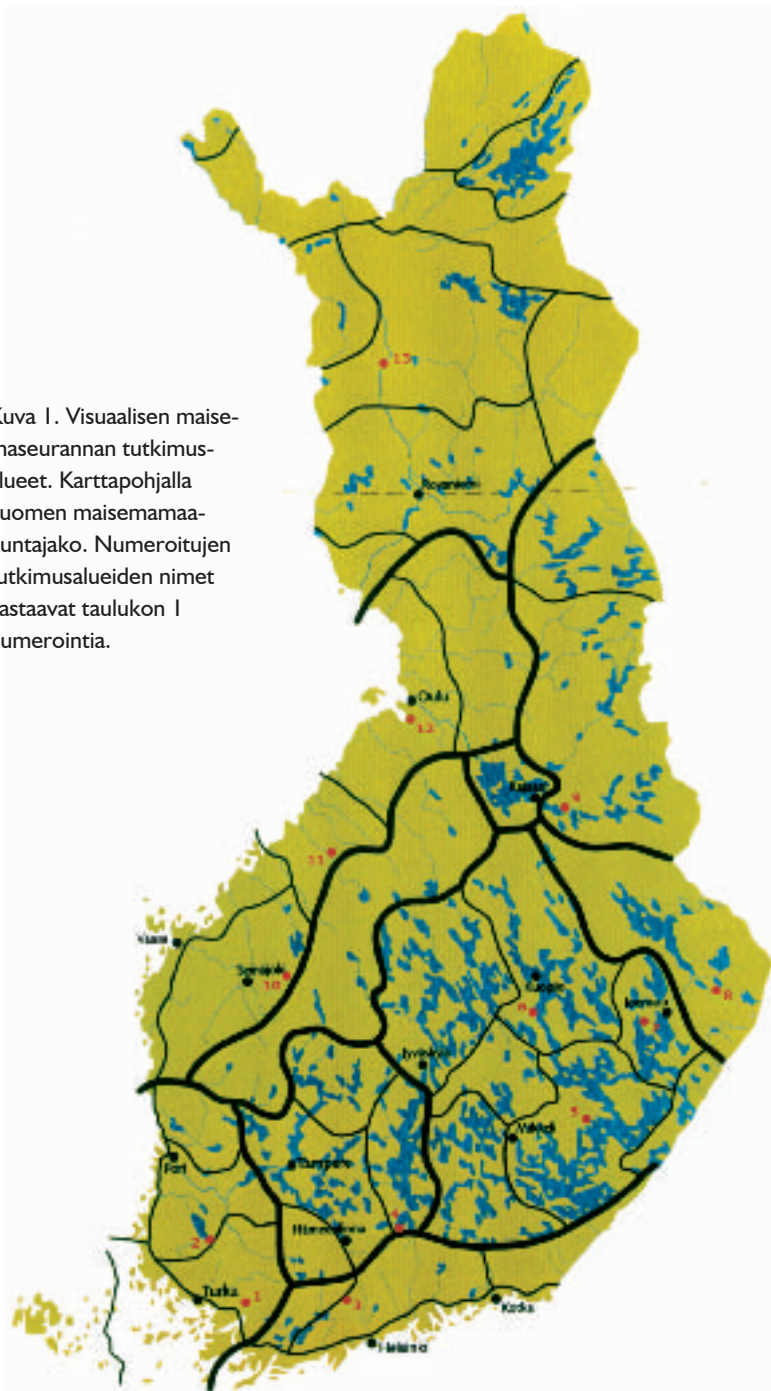
Viljelymaisemat

Tutkimuskohteiksi valittiin vuonna 1996 yhteensä kymmenen viljelymaisemien eri piirteitä edustavaa aluetta. Vuonna 2000 tutkimukseen valittiin lisäksi kolme aluetta maantieteellisen edustavuuden varmistamiseksi (taulukko 1). Tutkimusalueet sijaitsevat eri maisemamaakunnissa (kuva 1), onhan tavoitteena ollut dokumentoida mahdollisimman monentyyppisiä suomalaisia viljelymaisemia. Joukossa on sekä valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita että tavanomaisia, mutta MYTVAS -tutkimukseen kuuluvia alueita.

Kultakin tutkimusalueelta valittiin karttataarkastelun perusteella kymmenkunta kuvauspistettä, jotka olisivat mahdollisimman hyvin paikannettavissa maastossa, ja että ne yhdessä edustaisivat alueen viljelymaisemien eri piirteitä. Lisäksi valokuvaaja sai tarvittaessa valita maastotarkastelun perusteella muutaman täydentävän kuvauspisteen. Valokuvauksen perusmenetelmä on se, että kustakin kuvauspisteestä otetaan kuva kuhunkin pääilmansuuntaan sekä tarvittaessa valokuvaajan valitsemaan lisäsuuntaan.

Vuonna 1996 ensimmäisessä valokuvauksessa käytettiin tavallista kinofilmikameraa 35 mm:n objektiivilla, ja kuvat otettiin mustavalkofilmille. Sen lisäksi muutamista pisteistä otettiin kuva kinokoon panoraamakameralla (Noblex 135 N, objektiivi 29 mm) värinegatiivifilmille.

Kuva 1. Visuaalisen maisemaseurannan tutkimusalueet. Karttapohjalla Suomen maisemamaakuntajako. Numeroitujen tutkimusalueiden nimet vastaavat taulukon I numerointia.



Taulukko 1. Visuaalisen maisemaseurannan tutkimusalueet. VA = Valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. MYTVAS = Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta -hankkeen tutkimusalue. *Halikossa kuvattiin peruskuvauksen lisäksi eri vuodenaikoina vuosina 2001-2003: syksy 2001, talvi 2002, kevät 2002, kesä 2002, kesä 2003.

Alue (kunta ja maisema-alue)	Alueen tyyppi	Kuvauspisteitä (kpl)	Kuvausvuodet
1. *Halikko: Uskelan- ja Halikonjokilaakso	VA	13	1996, 2000-2003
2. Yläne, Oripää: Makkarkoski	MYTVAS	10	1996, 2000
3. Nurmijärvi: Lepsämänjoki	MYTVAS	9	1996, 2000
4. Hollola, Hämeenkoski: Kastari—Hatsina—Kutajoki	VA	10	1996, 2000
5. Sulkava: Kuhakoski—Kammola—Väätälänmäki	VA	7	2000
6. Leppävirta: Paukarlahti	VA	9	1996, 2000
7. Liperi: Viinijärvi—Taipaleenjoki	MYTVAS	9	1996, 2000
8. Ilomantsi: Sonkaja	VA	7	1996, 2000
9. Sotkamo: Naapurinvaara	VA	9	1996, 2000
10. Kuortane: Kuortaneenjärvi	VA	7	2000, 2001
11. Toholampi: Lestijokilaakso	VA, MYTVAS	9	1996, 2000
12. Liminka, Tyrnävä: Limingan lakeus	VA	10	2000, 2001
13. Kittilä: Kaukonen	VA	6	1996, 2000

Valokuvausmenetelmän kehittä-
miseksi tehtiin vuosina 1999–2000 koekuvauk-
sia tutkimusalueilla ja muilla alueilla. Tämän
työn avulla kuvausvälineistöön ja -menetel-
miin tehtiin useita täsmennyksiä, jotka liit-
tyvät muun muassa kuvauspaikan paikan-
tamiseen, kameran sijoittamiseen ja suun-
taamiseen, käytettäväksi soveltuviin filmi-
materiaaleihin sekä kuvausten tunnustau-
lujen ja tietolomakkeiden käyttöön. Vuoden
2000 kuvaukset tehtiin kaikki värinegatiivi-
filmille, 45 mm:n objektiivilla varustetulla
kinokoon panoraamakameralla (Hasselblad
XPan). Muutama täydentävä kuva otettiin
jo vuonna 1996 käytetyllä Noblexin pano-
raamakameralla.

Visuaalisessa maisemaseurannassa on
käytetty ainoastaan analogista filmimateri-
aalia. Digitaalisessa muodossa olevia kuvia
ei ole otettu. Vuonna 1996 hankkeen käyn-
nistyessä digitaalikameroilla otetut kuvat oli-
vat laadultaan selvästi heikompia kuin taval-
lisesta filmistä tehdyt kuvat. Vuoteen 2003
mennessä digitaaliset kameravälineistöt ja
menetelmät ovat kehittyneet ja kuvan laatu
kohentunut varsin hyväksi, mutta aineiston
säilyttämisessä on ilmeisiä puutteita. Digi-
taalikuvien säilyttäminen vaatii säännöllistä
päivittämistä, mistä suoriutuminen edellyt-
täisi jonkin organisaation pysyvän ja pitkä-
aikaisen sitoutumisen. Säilyvyydestäkään ei
ole kertynyt vielä riittävästi luotettavaa tie-
toa. Mustavalkoinen filmimateriaali säilyy
puolestaan hyvin jopa satoja vuosia ja väri-
negatiivikin oikein säilytettynä pysyy käyt-
tökelpoisena useiden kymmenien – jopa yli
sadan vuoden ajan.

Hankkeen originaaliaineisto koostuu
väri- ja mustavalkonegatiiveista ja niistä
tehdystä vedoksista. Vuonna 1996 taltioi-

tiin kymmeneltä tutkimusalueelta kuva-
aineistoa seuraavasti: mustavalkoisia ilman-
suuntakuvia 57 kuvauspisteeltä (yhteensä
228 kuvaa) ja värillisiä panoraamakuvia
yhteensä 42 kpl. Vuonna 2000 kuvattiin 115
kuvauspisteeltä runsaat 460 kuvaa. Tämän
lisäksi aineistoon kuuluvat Toholammilla ja
Kuortaneella vuonna 2001 sekä Halikossa
vuosina 2001–2003 tehtyjen täydennysku-
vausten aineistot. Värikuvat on vedostettu
Taideteollisen korkeakoulun laboratoriossa
kokoon 10,5 x 28 cm.

Valokuvaus on tehty kesäisin, heinä-
elokuussa, jolloin viljelymaisemaan ja maa-
talouden harjoittamiseen liittyvät perusta-
vaa laatua olevat asiat (tuotantotapa, vilje-
lykasvit, reunavyöhykkeet jne.) ovat parhai-
ten nähtävissä. Lisäksi Halikossa on kuvattu
eri vuodenaikoina vuosina 2001–2003 (kevät,
kesä, syksy, talvi), jotta saataisiin vertailu-
kelpoista aineistoa vuodenaikojen vaiku-
tuksista maisemamuutosten havaittavuu-
dessa. Seuraava kattava, kaikki tutkimus-
alueet ja kuvauspisteet käsittävä valoku-
vaus on suunniteltu tehtäväksi vuonna 2005.
Kuvaukset tehdään identtisin menetelmin
vuoden 2000 kuvauksiin nähden.

Valokuvausmenetelmän ja sen käytön
sovellusten lisäksi on selvitetty myös kuva-
aineiston arkistointiin liittyviä menetelmiä,
koska visuaalisessa maisemaseurannassa
on tarkoitus, että kuva-aineisto on käyt-
tökelpoista myös tulevien aikojen maise-
matutkijoille. Alkuperäinen kuva-aineisto,
negatiivit, pinnakkaiskopiot, vedokset sekä
kartat ja tietolomakkeet arkistoidaan siksi
museaalisiin menetelmin. Toistaiseksi kuvia
säilytetään Taideteollisessa korkeakoulussa.
Kuvien lopullinen säilytyspaikka on avoin.

Abramsbyn laitumet ovat
hyvässä hoidossa ja muodos-
tavat monipuolisen perinne-
maisemakokonaisuuden
(Kirkkonummi, Abramsby
19.7.2001). Niityn ja haka-
maan kasvillisuudessa näkyy
pitkäaikaisen laidunnuksen
vaikutus. Perinnemaisemien
luokituksessa kohde on mää-
ritelty maakunnallisesti arvok-
kaaksi.

Tapio Heikkilä/ Visuaalinen maisemaseuranta



Perinnebiotoopit

Visuaalisen maisemaseurannan tavoitteena on ollut havainnollistaa maatalouden ympäristötuen yleisten maisemavaihtutusten ohella erityistukien maisemallisia vaikutuksia perinnebiotoopeilla. Valo-

Taulukko 2. Perinnebiotooppien kuvauskohteena on Uudellamaalla ja Pirkanmaalla 48 tuoretta niittyä. Niityt kuvattiin kesällä 2001, lisäksi tähdellä (*) merkityillä alueilla käytiin tekemässä uusintavalokuvaus kesällä 2003. Arvoluokat ovat V = valtakunnallisesti, M = maakunnallisesti ja P = paikallisesti arvokas perinnebiotooppi (Vainio ym. 2001).

Kunta	Kohde	Arvoluokka
Askola	Lassilan puronvarsilaidun	M
Inkoo	Brännbollstadin laidunkumpare	P
	Backavikenin niitty	M-
Karjalohja	Pohjolan keto	M+
Karkkila	Satulinmäen niitty	M-
	Kolmperänojan laitumet	V
Kirkkonummi	Abramsbyn laitumet	M+
	Däivitsin entiset laitumet	P
Lohja	Karstun niitty	P
	Kivelän niitty*	P+
	Vällin niityt	P
Mäntsälä	Nuutinmäen laidun*	P+
	Sandbergin pelto	M
	Hannulan laidun*	P
Nurmijärvi	Uusikylän laidun	P
	Linjalan hevoslaidun*	V
Pernaja	Malmgårdin laitumet	V
	Pävalsin laitumet	M-
Pohja	Mörbyn laitumet	M+
Pornainen	Jokivarren niitty	P+
Ruotsinpyhtää	Nybackan laitumet*	M
Tammisaari	Östergårdin niitty	P+
Vantaa	Westerkullan entiset laitumet	M-
Vihti	Ryönän laitumet	V
Hämeenkyrö	Lanterin niitty	P
Ikaalinen	Saukonperän niityt	P
	Varpeen kieverin keto	M+
Kylmäkoski	Hannulan niitty*	M-
Lempäälä	Kylä-Paavolan niitty	P+
Luopioinen	Rautajärven niityt	M
Längelmäki	Kuusjärven niitty ja haka	M+
Nokia	Järvensivun metsälaidun	P
Orivesi	Kurki-Heikkilän niityt*	P
Pirkkala	Pirkkalankylän kalliot	M-
Pälkäne	Mäki-Laurilan metsälaidun ja haka	M-
	Särkikosken laitumet	M-
Ruovesi	Penkkilän haka	M-
	Viitalan niitty*	V
Sahalahti	Hoivalan laitumet	M-
Tampere	Koivulan niitty	V
Valkeakoski	Annilan laitumet	M+
	Munteen niitty*	M
Vammala	Marjasuonmaan (Teeren) laitumet	P
Vesilahti	Niinimäen haka	V
Viljakkala	Hietikon niitty	P-
Vilppula	Ylä-Herttualan niitty ja metsälaidun	P-
Ylöjärvi	Korpijärven haka	M+
Äetsä	Setälän (Kimpan) niitty	P

kuvauksen kohteeksi valittiin MYTVAS-hankkeen ja FIBRE -ohjelman rahoittaman yhteisen 'Erityistuen merkitys arvokkaille perinnebiotoopeille' -tutkimuksen alueet: 48 niittyä Uudellamaalla ja Pirkanmaalla (taulukko 2). Nämä tutkimusalueet luokiteltiin perinnebiotooppien valtakunnallisessa inventoinnissa vähintään paikallisesti arvokkaiksi; tyypiltään ne edustavat tuoreita niittyjä. Puolet näistä niityistä hoidetaan laiduntamalla tai niittämällä, puolet niistä on jäänyt hoitoa vaille ja on vähitellen kasvamassa umpeen. Suomen ympäristökeskuksen tutkimuksessa selvitetään hoidon vaikutuksia niittyjen kasvistoon, kasvillisuuteen ja hyönteislajistoon (Paukkunen ym. 2004).

Niittyjen valokuvaamisen tarkoituksena on selvittää, millä tavoin niittyjen hoitotilanne näkyy maisemassa ja mitä piirteitä valokuvat voivat ilmentää perinnebiotooppien luonnon ja maiseman arvoista sekä hoidosta. Kullekin 48 niitylle on perustettu 0,25 hehtaarin (50 m x 50 m) kokoinen tutkimusruutu biologisten parametrien kokoamista varten. Valokuvaus tehtiin siten, että ruudun jokaisesta kulmapisteestä otettiin kaksi kuvaa, ensimmäinen kohti seuraavaa pistettä ja toinen ruudun poikki kohti vastakaista pistettä, eli yhteensä 8 kuvaa. Tarvittaessa otettiin vielä kuvia ruudun sisä- tai ulkopuolelta vapaasti valituilta paikoilta, mikäli katsottiin, että oleellisimmat aluetta luonnehtivat erityispiirteet eivät näy varsinaisista kuvauspisteistä. Kuvauspaikat merkittiin kartalle, lisäksi niiden GPS-lukemat taltioidtiin.

Niittykuvat otettiin panoraamakameralla värinegatiivifilmille. Ne kuvattiin kesä-heinäkuussa 2001 niittyjen parhaaseen kukinta-aikaan. Niittyjä kuvatessa piti visuaalisen maisemaseurannan teknisiä yksityiskohtia soveltaa tarkoitukseen paremmin sopivaksi koskien kuvauskorkeutta, tarkennusta, kameran kallistusta ja sen suuntaamista. Kuvausmenetelmän tarkistamista ja mahdollisten maisemamuutosten ilmenemisen havainnollistamista varten käytiin heinäkuussa 2003 kuvaamassa 8 niittyä uudelleen sekä syyskuussa 2003 yksi niitty.

Perinnebiotooppikuva-aineisto on laajuudeltaan lähes 600 negatiivia, joiden vedostus on parhaillaan meneillään. Kuvien vedostus ja analysointi on tarkoitus tehdä vuoden 2004 loppuun mennessä. Perinnebiotooppien valokuvaseurannan jatko on avoin.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Viljelymaisemat

Visuaalisen maisemaseurannan keskeisin tulos on itse aineisto, ainutkertainen valokuvamateriaali tutkimuksen kohteena olevista viljelymaisemista ja perinnebiotoopeista. Valokuvat ovat näyte aikansa kulttuurimaisemien eri piirteistä. Ne ovat kat-saus siihen, minkälaisilta maisemat näyttivät

Suomen liittyttyä Euroopan unioniin vuonna 1995 sekä siihen, miten yhteisön ja kansallisen maatalouspolitiikan alkuvaiheen vaikutukset maisemissa mahdollisesti vuosina 2000–2003 ilmenivät.

Valokuva-aineisto on maantieteellisesti melko kattava, sillä tutkimusalueet on valittu maan eri osista maisemamaakuntajakoa hyödyntämällä, mutta kaikista maisematyypeistä ja maisemamaakunnista ei ole aineistossa edustusta. Täydellinen kat-



Visuaalinen maisemaseuranta aloitettiin kuvaamalla mustavalkoisia kuvia. Myöhemmin otettiin käyttöön pano-raamakamera ja värifilmi. Kuvasarja Toholammilta näyttää kuinka helposti pusikoituminen lähtee vauhtiin (Toholampi p5W 3.8.1996, 1.8.2000, 24.7.2001). Sää kuuluu maisemaan vaikuttaviin perusilmiöihin.



tavuus olisi ollut käytännössä mahdotonta toteuttaa käytettävissä olleilla resursseilla, koska Suomessa välimatkat ovat pitkiä ja maisematyyppejä on runsaasti.

Kehitetystä valokuvausmenetelmästä on sekä vahvuuksia että heikkouksia. Vahvuuksiin kuuluvat kuvauspaikkojen valinnan, kuvakulmien ja toisintokuvauksien systemaattisuus ja objektiivisuus. Kuvauspaikat valittiin etukäteen kartalta ja kuvat otettiin niiltä pääilmansuunnittain. Näin on saatu kuvia ja kuvakulmia, joista kuvaaja ei ole tietoisesti tai tiedostamattaan päässyt rajamaan pois asioita, jotka saattavat olla maisemallisesti kiinnostavia.

Heikkouksiin saattaa lukeutua kuvauspaikkojen paikantaminen helposti löydettyihin maastonkohtiin, pääosin teiden ja pikkuteiden risteyksiin. Toisaalta viljelymaisemianhan yleensä tarkastellaan tieltä, ja ne pientareineen ovat muutenkin maisemallisesti tärkeitä elementtejä. Kunkin alueen viljelymaiseman oleellisimpien piirteiden dokumentoimista pyrittiin kuitenkin varmistamaan niin, että halutessaan valokuvaaja saattoi valita alueelta muutaman täydentävän kuvauspisteen. Kuvien tarkastelun perusteella kuvaajan valitsemat pisteet täydentävät kokonaisnäkemystä, mutta kuvaajan valitsemista pisteistä otetut kuvat eivät näytä kovin paljon eroavan karttatarkastelun perusteella valittujen pisteiden kuvista.

Koska kuvauspaikat valittiin pääosin karttatarkastelun perusteella eikä hätkähdyttäviä kuvakulmia maastossa hakien, kuva-aineistossa näyttää olevan myös

joukko nyt epäkiinnostavilta vaikuttavia kuvia, esimerkiksi samankaltaisia näkymiä samantyyppisistä maisemista. On otettava kuitenkin huomioon, että vasta aika näyttää, mitkä kuvat ovat tärkeitä. Havainnollisena esimerkkinä tästä asiasta on Halikon maisema-alueen halki rakennettu moottoritie, jonka rakentamisen aiheet eivät olleet projektin tiedossa ensimmäisellä kuvauskeralla vuonna 1996. Kun asia vähitellen valkeni, täydennettiin vuoden 2000 kuvausta varten Halikon tutkimusalueen valokuvasta muutamalla pisteellä.

Visuaalisen maisemaseurannan valokuva-aineiston luonteeseen kuuluu myös neutraalisuus. Aineisto ei osoittele korostuneesti muutoksia eikä myönteisiä tai kielteisiä tapahtumia. Tätä piirrettä voi käyttää kuvausmenetelmän objektiivisuuden perusteluna. Valokuvan luonteeseenhan kuuluvat usein kärjistyksyet: kuvaaja hakee ympäristöstään häntä kiinnostavat asiat ja ottaa ne ammattitaitoaan käyttämällä esille.

Vuosien 1999 ja 2000–2001 sekä Halikon 2002–2003 valokuva-aineistoa käydessä läpi voidaan havaita selviä maisemamuutoksia miltei joka toisella kuvauspisteellä. Yleensä muutoksia näkyy kuitenkin vain osalla kunkin kuvauspisteen ilmansuunnista. Vain harvassa tapauksessa kuvauspisteen kaikissa kuvaussuunnissa maisema on muuttunut selvästi. Voimakkuudeltaan ja luonteeltaan nämä muutokset vaihtelevat, mutta muutosten verraten runsas määrä on kuitenkin tärkeä havainto, joka osoittaa maiseman olevan jatkuvassa muutostilassa. Maisema on olemukseltaan dynaaminen.

Umpeenkasvava kesanto-
pelto on niitetty (Kuortane
p4E 2.8.2000 ja 23.7.2001).
Seuraavalla kuvauskerralla
maisema on taas toisen-
lainen.

Oiva Hakala/ Visuaalinen maisemaseuranta



Kulttuurimaiseman hoidossa näyttää tämän perusteella olevan enemmänkin kyse muutosten hallinnasta kuin pysyvyydestä.

Visuaalisen maisemaseurannan kuva-aineistosta ilmenevät muutokset jakautuvat kahteen laadulliseen pääluokkaan: on muutoksia tai ei ole muutoksia. Mikäli viljelymaisemassa ei ole havaittavissa muutoksia tai ne ovat luonteeltaan vähäisiä tarkoittaa se, että viljely jatkuu ja maatalous on onnistunut säilyttämään elinvoimaisuutensa. Käytännössä tämä merkitsee, että joka vuosi maiseman ylläpitämiseksi uhrataan huomattava työpanos. Näennäisestä muuttumattomuudesta huolimatta maisemassa tapahtuu silloin paljon asioita; maisemamuutokset ovat hallinnassa. Koska suurin osa seuranta-aineiston kuvapareista ja -sarjoista eivät ilmennä suuria eikä kielteisiä maisemamuutoksia, on johtopäätöksenä se, että maatalous on osoittautunut maassamme toimintakykyiseksi myös EU:n jäsenyydessä. Tämä on kuva-aineistosta ilmenevä päähavainto.

Toisaalta maisemissa on tapahtunut yllättävän paljon muutoksia, kun otetaan huomioon lyhyehkö seuranta-aika. Seuraava muutosten luonnehdinta auttaa pohdiskelemaan näitä asioita, mutta todennäköisesti vasta vuonna 2005 tai myöhemmin tehtävien uusintakuvausten perusteella käsitykset muutosten määrästä ja syistä selkeytyvät.

Kuva-aineistosta nyt nähtävissä olevat viljelymaisemien muutokset liittyvät muun muassa ympäristötukijärjestelmän mukaisiin toimenpiteisiin, teiden rakenta-

miseen, rakennuskannan tilaan tai kasvukauden sääoloihin.

Muutamasta kuvaparista ilmenee selviä myönteisiä maatalouden muutoksia. Kun viljelymaisemasta on siistitty rojuja, voi ympäristön siistiytyminen otaksua olevan maatalouden ympäristötuen perustuen ansiota. Vesistöjen varsille perustetut suojavajöhykkeet ja -kaistat tai niiden laajentuminen ovat ympäristötuen toimenpiteitä, kuten myös uudelleen aloitettu laidunnus raivatuilla ja aidatuilla niityillä. Vesakoituneiden pientareiden raivaaminen on muuttamin paikoin avannut maiseman uudelleen.

Kielteisinä pidettävistä muutoksista on nähtävissä monia esimerkkejä reuna-vajöhykkeiden, pientareiden ja viljelemättömiksi jääneiden peltojen umpeenkasvun etenemisestä erityisesti Pohjois- ja Itä-Suomessa olevilla tutkimusalueilla. Toisaalta kuvista näkyy myös viljelyn tehostumisesta aiheutunut metsäsaarekkeiden raivaus ja latojen häviäminen pohjalaisilta viljelyla-keuksilta.

Koska ihmissilmä ja -mieli mukautuu pian maisemamuutoksiin, kertovat määrävällein otetut valokuvat maisemamuutoksien luonteesta ja etenemisestä jopa enemmän kuin mitä paikan päällä tehty havainnointi tai kirjalliset kuvaukset. Aineistosta oli yllättävää havaita, miten esimerkiksi viljelykiertoon liittyvät pellon käytön muutokset voivat vaikuttaa hätkähdyttävästi maiseman yleisilmeeseen. Tämä näkyy Kuortaneelta vuosina 2000 ja 2001 otetussa kuvaparissa, jossa hieman resuisena rehovalle



kesannolle on seuraavana vuonna istutettu perunoita. Maisema oli saanut uutta ryhtiä jämpästä vaotusta, kauniisti kukkivasta perunapellosta, vaikka maankäyttö sinänsä ei ollut muuttunut. Valokuvissa näkyy myös metsänhoidon toimenpiteitä, kuten peltojen reunametsien hakkuita sekä rakennuskannan ja tiestön muutoksia.

Visuaalisen maisemaseurannan kuva-aineistosta tehtiin laaja valokuvanäyttely Suomen Akatemian Kulttuuri 2001 -tiedekatselmusta varten. Näyttely on sittemmin kiertänyt Nurmijärven Kiljavalla, Voipaa-lan taidekeskuksessa Valkeakoskella, MTT:n Jokioisten Tapulimakasiinissa sekä Hattulassa, Pellon estetiikka- nimisessä kansainvälisessä ympäristöestetiikan konferenssissa sekä Lepaan puutarhamessuilla. Visuaalisesta maisemaseurannasta on julkaistu artikkeleita paitsi monissa sanomalehdissä myös taidealan aikakauslehdissä (Taide 3/02, ptah 2/2001, a-n Magazine 12/2003).

Visuaalisen maisemaseurannan menetelmä on herättänyt myös kansainvälistä kiinnostusta. Eurostatin toteuttamassa kaikki Euroopan Unionin jäsenmaat kattavassa LUCAS-maankäyttötutkimuksessa (Land Use/Cover Area Frame Statistical Survey) vuonna 2001 otettiin maastosta yli 30 000 valokuvaa Visuaalista maisemaseuranta mukailleen. Kansainvälistä yhteistyötä on tehty myös Norjan NIJOSin (Norwegian Institute of Land Inventory) tutkijoiden kanssa. Norjassa on meneillään laaja maankäytön muutoksia selvittävä hanke (3Q), jossa maankäytöstä kootaan systemaattisesti sekä laajaa ilmakehän aineistoa että maan pinnalta otettuja kuvia.

Visuaalisen maisemaseurannan valokuva-aineistoa on hyödynnetty myös viljelymaiseman arvostukseen kohdistuvissa tutkimuksissa (luku 4.8).

Perinnebiotoopit

Perinnebiotooppikuvauksen 48 niityn aineistoon sisältyy monenlaisia hoidettuja ja hoitamattomia tuoreita niittyjä. Tuloksena on siksi jo nyt aineisto, jota voidaan käyttää osoittamaan hoidon ja hoitamatta jättämisen sekä uudelleen aloitetun hoidon maisemallisia ja biologisia vaikutuksia. Kuvat ovat käyttökelpoinen väline perinnebiotooppien hoidon tarpeellisuuden ja hoitomenetelmien arviointiin.

Perinnebiotooppikuva-aineiston vedostus on parhaillaan meneillään ja joitakin alustavia havaintoja voidaan siitä todeta. Niityiltä otetut valokuvat todentavat, että hoidon laiminlyönti on niityluonnon pahin ongelma ja että uudelleen aloitetulla hoidolla niityluonnon arvot on mahdollista palauttaa. Varsin pitkäänkin hoidotta olleet niityt ovat toisinaan säilyttäneet avoimuutensa ja ainakin osan alkuperäisestä niitykasvilajistostaan, joskin heinittyminen ja muukin kasvillisuuden umpeenkasvun eteneminen näkyy tällaisilla alueilla selvästi. Perinnebiotooppien hoitoon on tarpeen yhä kohdentaa tehostettuja toimenpiteitä sekä ympäristötuen kautta että hallinnon käytettävissä olevien muiden keinojen avulla – esimerkiksi raivaamalla umpeenkasuvia alueita ja turvaamalla niiden hoito ympäristökeskusten vetämien hoitoprojektien kautta.

Johtopäätökset

Visuaalinen maisemaseuranta on ennen kaikkea menetelmätutkimus siitä, millä tavoin on syytä menetellä, kun valokuvan keinoin halutaan systemaattisesti seurata kulttuurimaisemassa tapahtuvia muutoksia.

Hoidotta jäänyt niitty sulkeutumassa (Backaviken, Inko 20.7.2001). Rehottava kasvillisuus tukahduttaa alkuperäisen niitykasviston. Backavikenin niityt on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi arvokkaan kasvijaiston ansiosta. Luonnonarvojen säilyminen edellyttäisi kuitenkin, että hoito aloitettaisiin pian uudelleen.



Valokuvausmenetelmä on kehittynyt ja täsmentynyt vuoden 1996 alusta lähtien uusien kuvauskierroksien myötä. Seuraavan isomman, vuoden 2005 kuvauskierroksen perusteella voidaan tehdä lopullinen yhteenveto menetelmään liittyvistä teknisistä yksityiskohdista.

Hanke luo pohjan maisemamuutosten seurannan menettelytavoille. Tarkoituksena on, että samalla kootaan valmiudet monenlaisien maisemahankkeiden seurannan järjestämiseen. Soveltamismahdollisuudet koskevat muun muassa erilaisia maaseutu- ja ympäristöhallinnon maisemahankkeita, jotka liittyvät maisemanhoitoon, suunnitteluun, kaavoitukseen sekä luonnonpiirittään ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden maisemakohteiden muutosten seurantaan. Visuaalinen maisemaseuranta on kansainvälistä mielenkiintoa herättävä suomalainen pilottitutkimus, jolle ei ole löytynyt muualta esikuvia.

Toinen visuaalisen maisemaseurannan päätavoite on ollut koota systemaattista valokuva-aineistoa viljelymaisemista ja niiden muutoksista maatalouden ympäristötukiohjelmien aikana. Jo nyt koossa oleva valokuva-aineisto luo hyvän näkökulman eri puolilla Suomea sijaitsevien 13 paikkakunnan viljelymaisemiin ja niiden erilaisiin ominaispiirteisiin. Hankkeen tulokset ajalta 1996–2003 osoittavat, että tutkimusalueiden viljelymaisemat ovat pääsääntöisesti säilyneet avoimina ja viljeltyinä. Huomioitavaa on lisäksi, että valokuvan avulla voidaan havaita ja dokumentoida sellaisia pienialaisia visuaalisesti merkittäviä maisemamuutoksia, joihin kvantitatiivinen, esimerkiksi ilmakuvatulkintaan perustuva, maisemanmuutostutkimus tai pelkästään ihmisten kokemuksiin ja muistikuviiin perustuva kvalitatiivinen haastattelututkimus eivät kykene.

Mitä pitemmälle ajalle säännöllinen seuranta ulottuu, sitä kiinnostavampaa kuva-aineisto on. Jatkuvuus ja pitkäaikaisuus sopisi siksi hyvin visuaalisen maisemaseurannan tavoitteeksi. Ja vaikka säännöllinen seurantavalokuvaus päättyisikin välillä, voidaan huolellisesti taltioituun aineistoon palata uudelleen vaikka vuosikymmenten kuluttua. Nykyisen aineiston arvo kasvaa ajan kuluessa.

Valokuva-aineistolle voi sen käytön kautta löytyä uusia soveltamismahdollisuuksia. Toistaiseksi tärkeimmät sovellukset ovat olleet, kun vuonna 1999 valokuvia käytettiin kuvamanipulaatioiden pohja-aineistona maisema-arvostuksia koskevassa haastattelututkimuksessa (Hietala-Koivu ym. 1999) sekä vastikään kun visuaalisen maisemaseurannan kuvapareja käytettiin aineistona selvittäessä ihmisten suhtautumista maaseutumaisemien muutoksiin (luku 4.8).

Visuaalisen maisemaseurannan yhteydessä vuosina 2001–2003 tehty perinnebiotooppien valokuvaus on viljelymaisemien valokuvaukseen verrattuna vasta alussa. Johtopäätöksenä siitä voidaan todeta, että visuaalisen maisemaseurannan valokuvausmenetelmä näyttää sovellettuna sopivan hyvin myös niittyluonnon ja sen maisemamuutosten dokumentointiin. Jotta niittyjen hoidon maisemallisista vaikutuksista voitaisiin saada täsmällistä tietoa, olisi niittyjen valokuvausta syytä jatkaa edelleen. Hankkeessa kehitetty menetelmä voitaisiin ottaa käyttöön myös muiden maatalouden ympäristötukijärjestelmän erityistoimenpiteiden maisemavaikutusten seurannassa, esimerkiksi maiseman kehittämisen ja hoidon tukea saavien alueiden, suojavyöhykkeiden, laskeutusaltaiden ja kosteikkojen hoidon maisemavaikutusten arvioinnissa.

Kirjallisuus

- Asikainen, H. 2003: The view from here. *a-n Magazine* 12/2003: 36–37.
- Badilatti, M. 1991: Schweiz im Umbruch. Eine vergleichende Darstellung über die Siedlungsentwicklung zwischen 1920 und 1991. Bundesamt für Raumplanung. Bern.
- Ennola, K. A. 2002: Maisema ja aika, I. K. Inha ja K. A. Ennola. Näyttelyluettelo, FIBREn päätösseminaari. Suomen Akatemia ja Turun yliopisto.
- Heikkilä, T. 2001: Visual Landscape Monitoring. *ptah* 2/2001: 40–44.
- Heikkilä, T. 2002: Uurteita äidinkasvoilla. *Taide* 3/02: 24–27.
- Hietala-Koivu, R., Tahvanainen, L., Nousiainen, I., Heikkilä, T., Alanen, A., Ihalainen, M., Tyrväinen, L. & Helenius, J. 1999: Visuaalinen maisema maatalouden ympäristöohjelman vaikuttavuuden seurannassa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 50: 1–27.
- Klett, M., Manchester E. & Verburg J.-A. 1984: *Second View, The Rephotographic Survey Project*. The University of New Mexico Press.
- Mathiesen, H. F., Dramstad, W. & Fjellstad W. 1999: 3 Q: Tilstandsovervåkning og resultatkontroll I jordbrukets kulturlandskap: Årsrapport 1998. Norsk institutt for jord og skogkartlegging. Ås.
- Nuutinen, P. & Seppänen J. 1993: Paikkoja. *Places*. Tampereen museoiden julkaisuja 31: 1–75. Kustannusosakeyhtiö Musta Taide. Erikoispaino Oy, Helsinki.
- Nuutinen, P. & Etto J. 2003: Paikkoja/Steder/Luoghi/Places. Kustannusosakeyhtiö Musta Taide. Karisto Oy, Hämeenlinna.
- Nüsser, M. 2000: Change and Persistence: Contemporary Landscape Transformation in the Nanga Parbat Region, Northern Pakistan. *Mountain Research and Development* 20: 348–355.
- Paukkunen, J., Raatikainen, K. & Pöyry, J. 2004: Tuoreiden niittyjen eliöyhteisöihin vaikuttavat paikalliset ja alueelliset tekijät. Teoksessa: Kuussaari, M., Pykälä, J. & Pöyry, J. (toim.): *Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen*. Käsikirjoitus.
- Paysages Photographiques/ Mission Photographique de la DATAR* 1989: Editions Hazan, Paris.
- Rosengren, A. (toim.) 1994: *I människans hand. Fotografier kring det ekologiska landskapet*. Nordiska museets förlag.
- Tahvanainen, L., Ihalainen, M., Hietala-Koivu, R., Kolehmainen, O., Tyrväinen, L., Nousiainen, I. & Helenius J. 2002: Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 66: 213–227.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. *Suomen ympäristö* 527: 1–163.

4.8 Ympäristötuen vaikutukset visuaaliseen maisemaan

Liisa Tyrväinen¹ ja Harri Silvennoinen²

¹Helsingin yliopisto, Metsäekologian laitos

²Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta

Tapio Heikkilä



Visuaalinen maisema on tärkeä osa elinympäristön laatua maaseudulla. Suomessa maaseudun elinvoimaisuutta voidaan tukea perinteisten metsä- ja maatalouden tarjoamien työmahdollisuuksien vähentyessä luontoa ja maisemakuvaa hyödyntävien elinkeinojen, kuten maaseutumatkailun ja luontoyrittämisen kautta (Luontoyrittämisen toimintaohjelma 1998, Hallituksen kestävän kehityksen ohjelma 2002). Myös matkailualueiden vetovoimaisuus riippuu keskeisesti ympäristön laadusta.

Maaseutumaiseman tuottajina maa- ja metsätaloudella on keskeinen rooli. *Maisemaa koskeva eurooppalainen yleissopimus* velvoittaa Euroopan neuvoston jäsenmaita sisällyttämään maisemanäkökohdat maatalous-, ympäristö- ja muihin mahdollisiin politiikkoihin, joilla on suoraa tai välillistä vaikutusta maisemaan. Sopimus edellyttää jäsenmaita paikantamaan, arvioimaan ja analysoimaan maisemien ominaispiirteet ja niitä muuttavat voimat ja paineet. Sen tavoitteena on myös määrittää maisemia koskevat laadulliset tavoitteet (*Maisemaa koskeva eurooppalainen yleissopimus* 2004).

Maatalouden ympäristötuen vaikutuksia viljelymaisemien visuaaliseen laatuun voidaan selvittää tutkimalla paikallisten asukkaiden tai muiden alueen käyttäjien maisema-arvostuksia. Maiseman arviointi perustuu usein valokuviin, joskin myös muita menetelmiä kuten maastoarvioiteja ja tietokonegrafiikkaa on käytetty. Suomessa on tutkittu virkistyskäyttäjien ja matkailijoiden metsämaisema-arvostuksia suhteellisen kattavasti (Savolainen & Kellomäki 1981, Hallikainen 1998, Karjalainen 2000, Silvennoinen ym. 2001, 2002). Sen sijaan viljelymaiseman arviointiin liittyviä tutkimuksia on olemassa varsin vähän (Tahvanainen ym. 1996, Hietala-Koivu ym. 1999).

Visuaalinen maisemaseuranta -hankkeessa valokuvattiin systemaattisesti kartalle tarkasti paikannettavia kohteita ja uudelleen kuvauksella kerättiin maisemamuutoksia havainnollistavia kuvasarjoja (ks. luku 4.7 tässä raportissa). Aiemmin on valokuvien avulla tutkittu kuvanmuokkauksen keinoin, miten eri ympäristötukiohjelman mukaiset toimenpiteet ja maankäytön muutokset vaikuttavat viljelymaisemaan (Hietala-Koivu ym. 1999, Tahvanainen ym. 2002). Panoraa-

Ihmiset kokevat laiduntavan karjan maiseman kauneutta lisääväksi tekijäksi (Lieksa).

makuviin muokattiin digitaalisella kuvanmuokkauksella maatalouden ympäristökiohjelman mukaisia perus- ja erityistuen toimenpiteitä, kuten suojavyöhykkeitä ja suojakaistoja, mutta myös pellonmetsityksen ja rakentamisen vaikutuksia. Haastattelujen henkilöiden suhtautuminen ympäristötuen mukaisten toimenpiteiden vaikutuksiin oli kaikkiaan varsin positiivista. Tutkimus perustui kuitenkin kuvitteelliseen tilanteeseen, eikä sitä missä määrin maisema oli todellisuudessa muuttunut voitu selvittää.

Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää maatalouden ympäristötuen vaikutuksia viljelymaisemaan. Visuaalinen maisemaseuranta-hankkeessa kerätty valokuva-aineisto tarjosi mahdollisuuden tutkia maiseman todellista visuaalista muutosta kahden kuvauskerran välisenä aikana. Tässä tutkimuksessa selvitettiin viljelymaisemassa tapahtuneita todellisia visuaalisia muutoksia ajanjaksolla 1996–2000. Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää, miten ihmiset kokevat erilaiset viljelymaisemaa muuttavat tekijät. Lisäksi tutkittiin kuinka hyvin ympäristöntukijärjestelmä kohdistuu niihin toimenpiteisiin ja kohteisiin, jotka vaikuttavat eniten maiseman laatuun.

Tutkimuksen pääkysymykset olivat:

- 1) Miten ihmiset kokevat erilaiset viljelymaisemaa muuttavat tekijät?
- 2) Missä määrin ympäristötukitoimenpiteet näkyvät visuaalisessa maisemassa?
- 3) Kuinka vastaajien taustatekijät vaikuttavat maiseman laadun arviointiin?

Tutkimus aloitettiin syksyllä 2003, ja sen rahoitti Maa- ja metsätalousministeriö. Työ toteutettiin Helsingin yliopiston metsäekologian laitoksen ja Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan yhteistyönä.

Aineisto ja menetelmät

Tässä tutkimuksessa oli mukana kymmenen aluetta: Halikko (Halikonjoen laakso); Nurmijärvi (Lepsämänjoen alue); Yläne (Makkarkoski); Hollola (Hämeenkoski); Leppävirta (Paukarlahti); Liperi (Taipaleenjoki); Ilomantsi (Sonnkaja); Sotkamo (Naapurinvaara); Toholampi (Lestijoki) ja Kittilä (Kau-

konen). Kaikilla alueilla harjoitettiin aktiivisesti maataloutta. Alueet on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (YM 1992/66) lukuun ottamatta Yläneen, Nurmijärven ja Liperin tutkimusalueita. Vuonna 1996 visuaalisen maisemaseurannan hankkeessa tutkimusalueilta valittiin yhteensä 57 kuvauspistettä, joista kultaakin otettiin neljä mustavalkokuvaa 35 mm objektiivilla päälmansuuntiin. Lisäksi maisemia kuvattiin panoraamakameralla, jolla otettiin 34:sta erikseen valikoiduista pisteestä 42 värikuvaa valokuvaajan valitsemaan suuntaan.

Kuvaus toistettiin vuonna 2000 mahdollisimman tarkasti samoista pisteistä ja samoihin suuntiin kuin vuoden 1996 kuvaus. Kuvat otettiin mustavalkokuvien sijaan värinegatiivifilmille 45 mm:n objektiivilla varustetulla kinokoon panoraamakameralla. Sekä vuoden 1996 että 2000 maisemat kuvasi valokuvaaja Oiva Hakala. Kuvausmenetelmä on esitetty tarkemmin tässä raportissa luvussa 4.7.

Tätä tutkimusta varten tutkijat Tapio Heikkilä ja Reija Hietala-Koivu kävivät läpi olemassa olevan kuvamateriaalin (1996 ja 2000). Tutkimuksen kuva-aineistoon haluttiin saada mahdollisimman kattavasti viljelymaisemaa muuttaneet tekijät. Esivalinnassa verrattiin samasta pisteestä vuosina 1996 ja 2000 otettuja valokuvia keskenään ja valittiin kuvaparit, joissa oli nähtävissä maiseman muutoksia. Kaikkiaan aineisto käsitti 262 valokuvaa, joissa 97 kuvassa (37 %) oli havaittavissa maatalousympäristöön ja maatalouden harjoittamiseen liittyviä muutoksia ajanjaksolla 1996–2000.

Muutoksista valtaosa liittyi maatalouden ympäristötuen mahdollisiin visuaalisiin vaikutuksiin. Tutkimukseen valittiin kuvaparit, joissa oli selkeästi nähtävissä erilaisia maatalouden ympäristötuen mukaisia viljelymaiseman muutoksia tarkasteluajankohdalla (1996–2000). Aineistosta rajattiin pois muutokset, jotka eivät varsinaisesti liity viljelyalueeseen (esim. metsien hakkuut), tai jotka liittyivät tie- tai uudisrakentamiseen.

Lopullinen kuva-aineisto käsitti 19 maisemamuutoksia ilmentävää kuvaparia. Lisäksi mukaan laitettiin kaksi kontrollikuvaparia, joissa ei ollut merkittäviä muutoksia havaittavissa tarkasteluajanjaksolla. Yhteensä aineisto käsitti siis 21 kuvaparia (kuva 1). Valitut kuvaparit rajattiin mahdollisimman tarkasti vastaamaan toisiaan. Jotta eri vuosina otetut valokuvat olisivat vertailukelpoisia, muutettiin värilliset panoraamakuvat ja vuonna 2000 otetut värikuvat mus-

1996



2000



Kuva 3:
Nurmijärvi, P2S
Eroavuus: 6,6

Kauneus: 6,9



Kuva 5:
Liperi, P9W
Eroavuus: 5,1

Kauneus: 2,2



Kuva 16:
Ilomantsi, P6E
Eroavuus: 5,0

Kauneus: 2,6



Kuva 9:
Nurmijärvi, P2N
Eroavuus: 4,7

Kauneus: 3,5



Kuva 1:
Toholampi, P5E
Eroavuus: 4,5

Kauneus: 3,4

Kuva 1. Arvioinnissa mukana olleet kuvaparit. Kuvaparit asetettu keskimääräisesti koetun muutoksen mukaiseen suuruusjärjestykseen. Eroavuutta mitattiin asteikolla: 0 = eivät ero lainkaan; ...; 4 = eroavat jonkin verran; ...; 8 = eroavat erittäin paljon. Kauneuden keskiarvo ilmoitettu kauniimmaksi koetun kuvan alla. Kauneutta mitattiin asteikolla: 0 = yhtä kauniita; ...; 4 = jonkin verran kauniimpi; ...; 8 = erittäin paljon kauniimpi.

1996

2000

Kuva 6:
Sotkamo, P6E
Eroavuus: 4,5



Kauneus: 2,6

Kuva 17:
Liperi, P3W
Eroavuus: 4,2



Kauneus: 0,2

Kuva 20:
Leppävirta, P4-245°
Eroavuus: 4,2



Kauneus: 1,4

Kuva 21:
Hollola P3S
Eroavuus: 4,0



Kauneus: 0,9

Kuva 8:
Sotkamo P9W
Eroavuus: 3,6



Kauneus: 2,5

Kuva 10:
Toholampi P6N
Eroavuus: 3,5



Kauneus: 1,6

1996



2000



Kuva 15:
Yläne P3N
Eroavuus: 3,5

Kauneus: 1,6



Kuva 19:
Kittilä P1E
Eroavuus: 3,4

Kauneus: 2,6



Kuva 4:
Ilomantsi P5N
Eroavuus: 3,4

Kauneus: 3,1



Kuva 11:
Toholampi P9
Eroavuus: 3,3

Kauneus: 2,4

Kauneus: 3,1



Kuva 14:
Leppävirta P6S
Eroavuus: 3,3

Kauneus: 3,2



Kuva 2:
Nurmijärvi
P5-10°
Eroavuus: 3,1

Kauneus: 2,4

Kuva 18:
Leppävirta P3S
Eroavuus: 2,9



Kauneus: 1,8



Kuva 12:
Yläne P7W
Eroavuus: 2,9



Kauneus: 1,9

Kuva 13:
Halikko P3N
Eroavuus: 1,5



Kauneus: 0,9

Kuva 7:
Leppävirta
P6N
Eroavuus: 1,2



Kauneus: 0,2



tavalkoisiksi. Kuvien kirkkautta ja kontrastia säädettiin kunkin kuvaparin kohdalla mahdollisimman samankaltaisiksi.

Kuvat tulostettiin A4-kokoiselle paperille ja asetettiin kansioon siten, että kullakin aukeamalla oli näkyvissä kaksi samaa maisemaa esittävää kuvaa eri ajankohtina kuvattuna (1996 ja 2000). Kuvien esittämisjärjestys satunnaistettiin siten, että vastaaja ei tiennyt kuvien ottoajankohtaa.

Kuvia arvioi yhteensä 234 henkilöä eri puolilta Suomea. Aineisto kerättiin syksyllä 2003 kolmelta alueelta: Uudeltamaalta, Pirkanmaalta ja Pohjois-Karjalasta. Arviointiteja keräsi yhteensä seitsemän henkilöä: kaksi Uudellamaalla, kaksi Pirkanmaalla ja kolme Pohjois-Karjalassa. Vastaajia haettiin mm. kirjastoista, kouluista ja yliopistoista. Maatalous- ja metsäalan ammattilaisia saa-

tiin mukaan erilaisten laitosten, kuten maa-seutu- ja aikuiskoulutuskeskusten kautta.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan ensiksi missä määrin kuvaparien esittämät näkymät olivat erilaisia. Arviointiin käytettiin yhdeksänportaista asteikkoa: 1 = kuvissa ei eroa, ..., 9 = kuvat eroavat erittäin paljon. Kullekin kuvaparille oli kyselylomakkeessa oma arviointisuoransa. Vastaajia pyydettiin myös sanallisesti lyhyesti kuvailemaan merkittävimmät erot kuvien välillä tärkeysjärjestyksessä. Seuraavaksi vastaajat arvioivat kumpi kuvaparien esittämästä maisemasta oli kauniimpi ja kuinka paljon. Myös tässä arvioinnissa käytettiin yhdeksänluokkaista asteikkoa: 1 = kuvat ovat yhtä kauniita, ..., 9 = toinen kuva on toista erittäin paljon kauniimpi. Vastaajia pyydettiin kuvittelemaan, miltä maisema näyttää todellisuudessa ja

antamaan arvionsa sen perusteella. Tällä pyrittiin vähentämään kuvan mahdollisista teknisistä laaduista ja sääolosuhteista johdettavia vaikutuksia. Kuva-arviointiin käytetty aika oli 20–45 minuuttia vastaajasta riippuen. Lisäksi vastaajat täyttivät taustatietolomakkeen, jossa kysyttiin vastaajan sukupuolta, ikää, koulutusta, nykyistä asuinpaikkaa ja suhdetta maaseutuun.

Seuraavassa luvussa tutkimuksen tuloksia esitellään pääasiassa keskiarvolukuina. Vastaajien taustatekijöiden vaikutusta maiseman laadun arviointiin tutkittiin Mannin-Whitneyn U-testillä ja Kruskalin-Wallisn yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Vastaajien välisten erojen kuvailut perustuvat keskiarvolukuihin ja Tukeyn (HSD) -testiin. Tuloksissa esitellään muutujakohtaiset erot 5 % merkitsevyystasolla.

Tulokset

Vastaajien taustatiedot ja ryhmittely

Vastaajissa oli hieman enemmän naisia (55 %) kuin miehiä. Noin kuusi prosenttia vastaajista asui muualla kuin Pohjois-Karjalassa, Uudellamaalla tai Pirkanmaalla. Vastaajien keski-ikä oli 41 vuotta. Alle 25-vuotiaita ja yli 55-vuotiaita henkilöitä oli kumpiakin vajaa viidesosa. Kaksi kolmasosaa vastaajista oli 26–55 ikävuoden välillä (taulukko 1). Val-

taosa vastaajista asui kaupungissa (61 %), mutta suurimmalla osalla oli kokemusta myös maaseudulla asumisesta. Runsas 40 % oli asunut lapsuudessa tai nuoruudessa maaseudulla ja vain 27 % ei ollut koskaan asunut maaseudulla. Vastaajat olivat suhteellisen korkeasti koulutettuja; runsaalla kolmasosalla vastaajista oli korkeakoulutason tutkinto. Maatalousyrittäjiä oli hieman yli 10 %, ja muita maatalousalan ammattilaisia oli noin 6 %. Metsäalan ammattilaisia oli 12 %. Joka toisen vastaajan perheessä omistettiin metsää, ja lähes 40 % kotitalouksista oli maatalousmaan omistajia (taulukko 1).

Vastaajien taustojen vaikutuksia tutkittiin ryhmittelemällä vastaajat eri luokkiin (taulukko 1). Asuinseudun vaikutuksen tarkastelussa ovat mukana vastaajat, jotka asuivat Uudellamaalla, Pirkanmaalla tai Pohjois-Karjalassa. Vastaajista 12 % ei ilmoittanut ammatillista suhdettaan maa- tai metsätalouteen, joten he eivät olleet mukana tämän muuttujan vaikutusten tarkastelussa.

Viljelymaiseman muutos ja kuvaaineiston ryhmittely

Vastaajia pyydettiin sanallisesti kuvaamaan jokaisesta kuvaparista havaitsemansa muutokset tärkeysjärjestyksessä. Vastaajista 8 % ei vastannut tähän kysymykseen, eikä heitä siten ole otettu huomioon eroja kuvaavissa tunnusluvuissa. Keskimäärin kuvaparia

Taulukko 1. Vastaajien taustatiedot. Taulukossa olevia muuttujia käytettiin tutkittaessa vastaajien taustan vaikutusta maiseman arviointiin.

Taustamuuttuja	Ryhmittely	Osuus	
		%	Kpl
Sukupuoli	Nainen	55,2	128
	Mies	44,8	104
Ikä, v	15-25	18,9	44
	26-40	30,5	71
	41-55	32,6	76
	yli 55	18,0	42
Asuinseutu	Uusimaa	19,8	46
	Pirkanmaa	18,5	43
	Pohjois-Karjala	55,6	129
Asuinpaikka	Kaupungin keskusta/taajama	61,4	143
	Maalaiskunnan keskusta/taajama	12,4	29
	Maaseudun haja-asutusalue	26,2	61
Maaseudulla asuminen	Koko ikänsä	21,9	51
	Ainakin lapsuudessa tai nuoruudessa	42,1	98
	Vain aikuisena	9,0	21
	Ei koskaan	27,0	63
Ammatillinen koulutus	Korkeintaan koulutasoinen tutkinto	35,7	82
	Opistotasoinen tutkinto	23,9	55
	Korkeakoulututkinto	40,4	93
Ammatillinen suhde maaseutuun	Maatalousalan ammattilainen	16,2	38
	Metsäalan ammattilainen	12,0	28
	Muu	60,3	141

kohden mainittiin 1,2 muutostekijää. Eniten syitä mainittiin kuvaparista 16 ja vähiten kontrollikuvista 7 ja 13 (kuva 1). Noin puolet kuvapareista oli sellaisia, joissa vastaajat olivat melko yksimielisiä merkittävimmän muutoksen aiheuttajasta (taulukko 2).

Koska osa kuvapareista esitti hyvin samantyyppisiä muutoksia, ne yhdistettiin jatkotarkasteluja varten. Yhdistettyjä muutujia syntyi kolme, ja niiden arvoina käytettiin yksittäisten parien keskiarvoja. Kuvassa 1 kuvaparit 1, 5, 6 ja 9 esittivät pellon- ja tienpientareella sijaitsevien pienpuuston ja pensaiden vaikutusta maisemaan. Kuvaparit 2 ja 8 esittivät puolestaan pellonpientareen heinäkasvillisuuden merkitystä. Myös kuvapari 12 esitti heinäkasvuston vaikutusta, mutta kuvassa näkyi eri viljalajien erilaiset kehitysvaiheet, vaikka kuvausajankohta oli ollut suurin piirtein sama. Tämän vuoksi kuvaparia tarkasteltiin erikseen. Kuvapareissa 4, 11, 14 ja 18 (kuva 1) oli toisessa vaihtoehdossa laiduntavia eläimiä. Muut kuvaparit on tarkasteltu erikseen ja niihin liittyvät tulokset on esitetty kuvapareittain.

Kaikkiaan seuraavissa tuloksissa on 14 erilaista viljelymaiseman muutosta, joista 11 perustuu yksittäisiin kuvapareihin ja kolme kuvapareista yhdistämällä muodostettuihin muuttujiin.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan minkä verran kuvaparien esittämien maisemien välillä oli eroa. Selvästi suurimman muu-

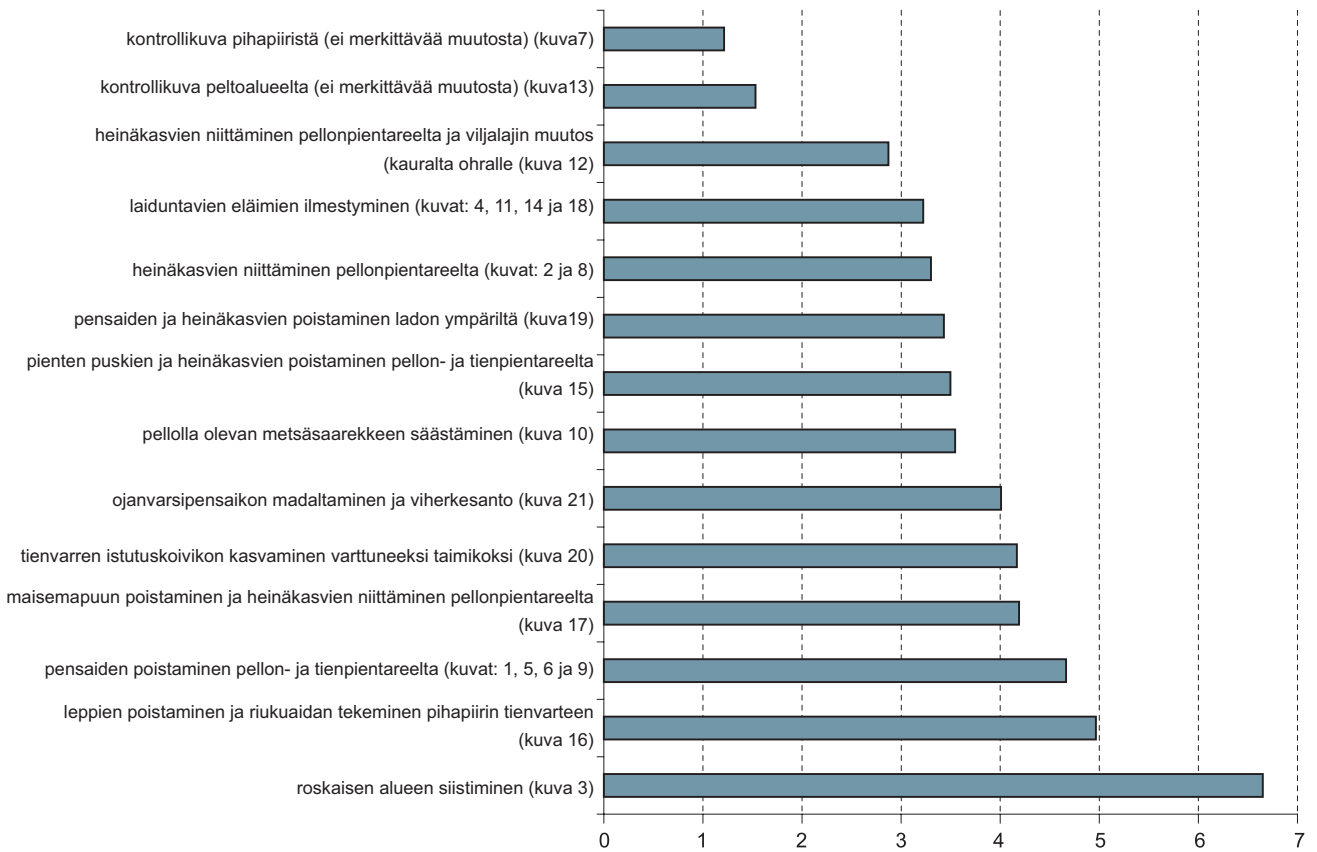
toksen aiheutti roskaisen alueen siistiminen (kuvat 1 ja 2). Myös näkyvyyttä estävien pienpuuston ja pensaikoiden poistaminen vaikutti melko suuresti maaseutunäkymien laatuun, etenkin jos näkyvyys katselusuunnasta oli estynyt. Tienviereen istutetun koivikon varttumisen koettiin kohtalaisen suurena muutoksena. Peltoaukean taustalla olevan metsäsaarekkeen hakkaaminen ja alueen muuttaminen pelloksi muutti näkymää jonkin verran.

Pienialaisten pensaistojen raivaus, pientareilla olevien heinäkasvien niittäminen sekä laiduneläimet muuttivat viljelymaiseman yleisilmettä kohtalaisen vähän. Kohteet, joissa oli havaittavissa kaksi muutosta, muuttivat näkymää pääsääntöisesti enemmän kuin yhden muutoksen kohteet. Vastaajien näkemykset muutosten suuruudesta olivat kokonaisuudessaan suhteellisen yhteneviä (yksittäisten parien keskiarvojen keskiarvo oli 1,8). Muutokset olivat vähäisimpiä kontrollikuvapareissa.

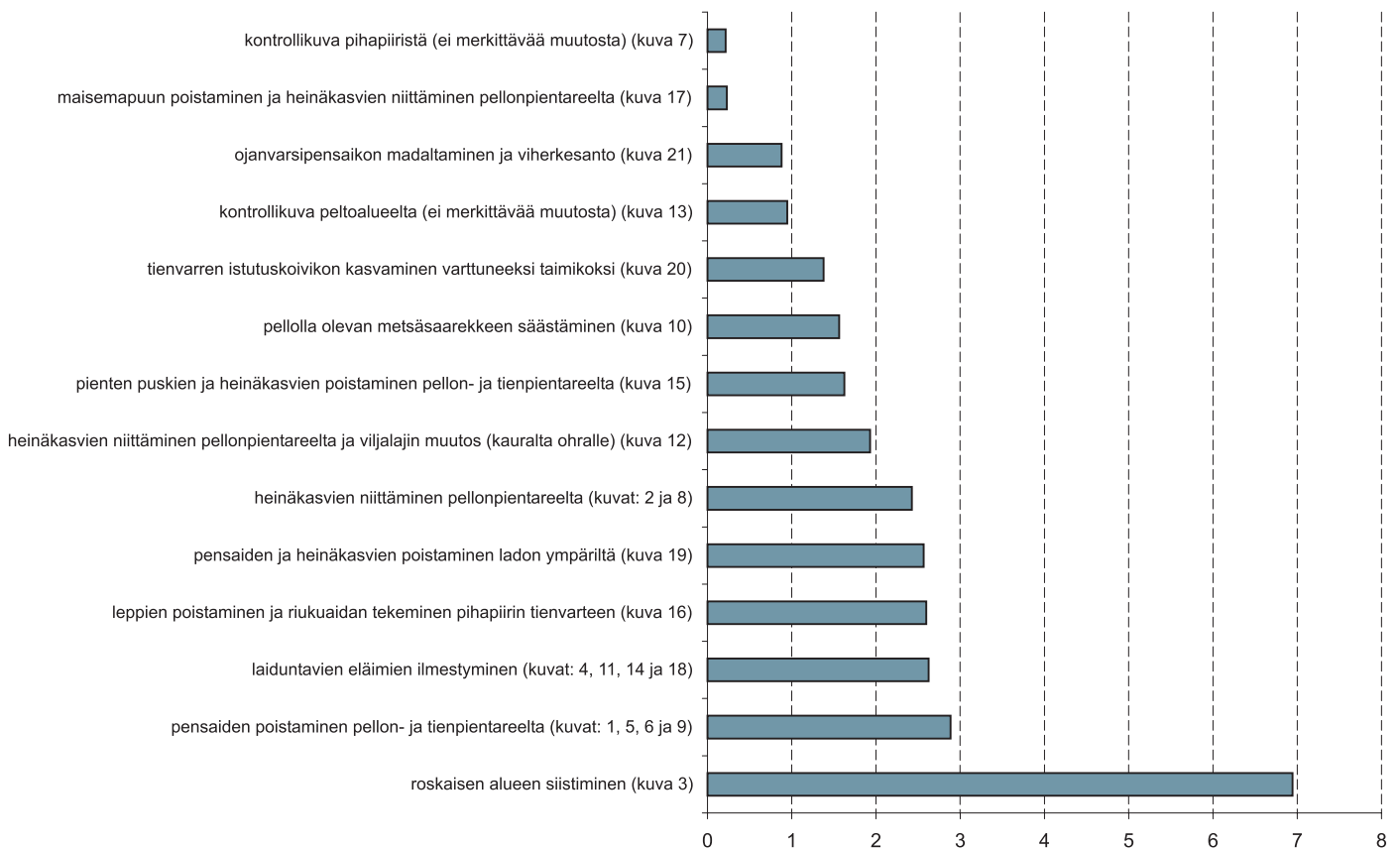
Seuraavaksi vastaajat vertasivat kuvaparien maisemallista kauneutta. Kullekin kuvaparille laskettiin keskimääräinen kauneusarvojen erotus. Eniten maisemaa paransi roskaisen alueiden siistiminen (kuva 3). Pensaiden ja pienpuuston raivaus teiden ja rakennusten läheisyydestä, laiduneläinten näkyminen maisemassa ja heinäkasvien niittäminen lähimaisemassa lisäsi maisemallista kauneutta kohtalaisen paljon. Joissakin

Taulukko 2. Kuvaparien välillä havaitut muutokset. Kontrollikuvaparit ovat 7 ja 13.

Kuvapari	Vähintään yksi muutos mainittu (osuus vastaajista; %)	Eniten mainintoja saanut muutoksen kohde	Osuus kaikista maininnoista (%)
1.	99	Pienpuusto ja pensaisto	85
2.	87	Ruohovartinen kasvillisuus	75
3.	98	Siisteys ja roskattomuus	72
4.	87	Laiduneläimet	45
5.	96	Pienpuusto ja pensaisto	91
6.	96	Pienpuusto ja pensaisto	85
7.	46	Kasvillisuuden muutokset	35
8.	87	Ruohovartinen kasvillisuus	50
9.	97	Pienpuusto ja pensaisto	81
10.	81	Metsäsaareke	56
11.	86	Laiduneläimet	69
12.	83	Ruohovartinen kasvillisuus	44
13.	59	Ruohovartinen kasvillisuus	65
14.	89	Laiduneläimet	70
15.	94	Kasvillisuuden muutokset	82
16.	95	Pienpuusto ja pensaisto	62
17.	93	Maisemapuu	49
18.	82	Laiduneläimet	88
19.	89	Kasvillisuuden muutokset	47
20.	90	Puusto ja pensaisto	86
21.	92	Pienpuusto ja pensaisto	42



Kuva 2. Näkymien väliset koetut erot (keskiarvo). Arviointiasteikko: 0 = eivät eroa lainkaan, ..., 8 = eroavat erittäin paljon.



Kuva 3. Maisemien kauneusarvo keskiarvona asteikolla: 0 = yhtä kaunis, ..., 8 = erittäin paljon kauniimpi.

kuvissa oli kaksi eri suuntaan vaikuttavaa muutosta. Heinäkasvien niittäminen pellon pientareelta ei esimerkiksi lisännyt näkymän kauneutta maisemassa, jossa taustalta samalla oli poistettu yksittäinen maisemapuu (kuva 1: kuvapari 17).

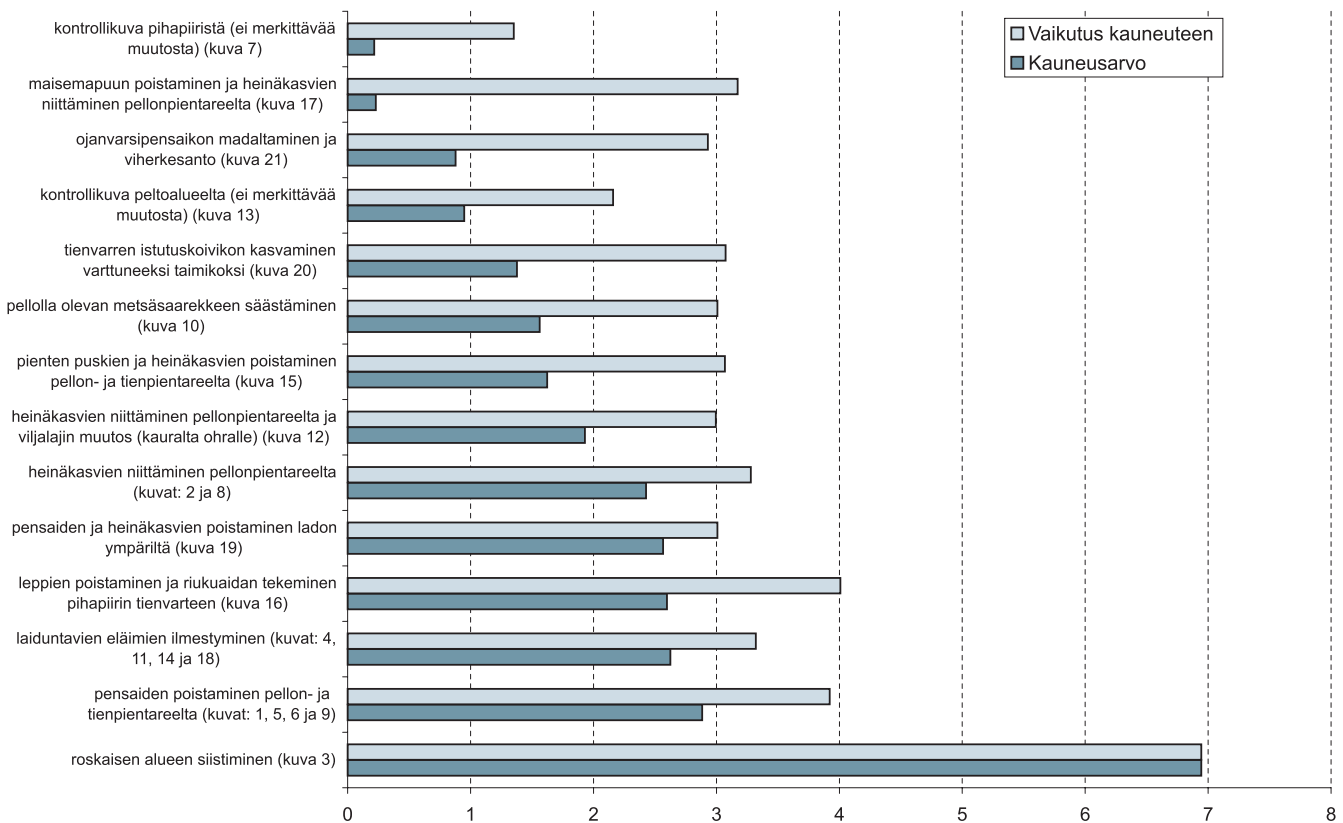
Tuloksia esittelevissä pylväskuviissa (kuvat 2, 3 ja 4) maiseman muutos on kuvattu sanallisesti. Vastaajat eivät kuitenkaan olleet aina yksimielisiä siitä, oliko muutos myönteinen vai kielteinen. Tätä varten laskettiin kullekin kuvaparille kuvien välisen maisemallisen kauneuden itseisarvo, jossa sekä myönteisten että kielteisten vaikutusten suuruus on otettu samanarvoisina mukaan suunnasta riippumatta (kuva 4). Mitä lähempänä pylväät ovat toisiaan, sitä yhdenmukaisemmin vastaajat arvioivat muutokset merkityksen. Vastaavasti mitä suurempi ero keskimääräisen kauneuden ja muutoksen suunnan huomioonottavalla lukuarvolla, sitä enemmän vastaajien välillä oli eroja.

Roskaisen alueen siistiminen arvioitiin täysin yhdenmukaisesti (kuva 4). Sama muutos saatettiin vastaajasta riip-

puen kokea kauneutta lisäävänä tai vähentävänä, tai kahden muutoksen vaikutukset olivat ristiriitaisia. Eniten erimieltä muutoksen suunnasta oltiin kuvaparin 17 kohdalla. Vastaajista 42 % piti parempana maisemaa, jossa maisemapuu vielä oli näkyvässä ja 46 % maisemaa, jossa maisemapuu oli poistettu, mutta vastaavasti pellonpiennar oli niitetty. Näkemysten yleistä eroavuutta kuvaparien kohdalla kuvaa myös kauneusarvojen suhteellisen korkea keskihajontojen keskiarvo (3,0).

Vastaajan taustatietojen vaikutus muutoksen ja kauneuden kokemukseen

Kaikkien 14 viljelymaiseman muutosten kohdalta tutkittiin vastaajien taustojen vaikutukset maiseman arviointiin (taulukko 3). Ryhmien välisiä eroja syntyi eniten pensaiden poistamisesta pellon- ja tienpienareilta (eroja viiden taustamuuttujan kohdalla). Vastaajien taustat vaikuttivat jonkin verran myös suhtautumiseen heinien niittoon



Kuva 4. Muutoksen vaikutus kauneuteen ja muutoksen suunnan huomioiva kauneusarvo. Keskiarvot asteikolla: 0 = ei vaikutusta/yhtä kaunis, ..., 8 = erittäin paljon kauniimpi.

tienpientareelta ja laiduneläimiin. Sen sijaan kuvan 1 kuvaparien 10 (heinät niitetty peltonpientareelta ja viljeltävä laji vaihtunut), 17 (maisemapuu poistettu ja heinät niitetty pellon pientareelta) ja 21 (ojanvarsipensaat madallettu ja siirrytty viherkesantoon) kohdalla ei eroja löytynyt yhdenkään taustatekijän osalta.

Muutoksen kokemiseen vaikutti eniten vastaajan ammatillinen suhde maa- tai metsätalouteen (taulukko 3). Etenkin maatalousalan, mutta osin myös metsäalan ammattilaiset kokivat esitetyt muutokset muita herkemmin. Maaseudulla asuminen vaikutti myös koetun muutoksen voimakkuuteen. Erityisesti vastaajat, jotka olivat asuneet maaseudulla vasta aikuisena, arvioivat kuvaparien esittämät muutokset muita voimakkaammin. Vastaavasti vain kaupungeissa asuneet kokivat muutoksen suuruuden keskimäärin muita vähäisempänä.

Myös ammatillinen koulutus vaikutti koetun muutoksen voimakkuuteen. Koulutasoisen tutkinnon suorittaneet olivat muita herkempiä muutoksille. Lisäksi vastaajan ikä vaikutti maiseman arviointiin. Iäkkäämmät vastaajat arvioivat muutokset muita voimakkaammin, ja nuoret vastaajat (15-25 -vuotiaat) kokivat muutokset usein selvästi muita heikommin. Sen sijaan sukupuoli ei vaikuttanut vastaajien muutoksen määrän arviointiin.

Vastaajan tausta vaikutti myös siihen, miten viljelymaisemaa muuttaneet toimenpiteet koettiin esteettisesti (taulukko 4). Kauneuteen liittyvissä mielipiteissä ilmeni selkeämpiä eroja ryhmien kesken kuin vain muutoksen suuruuteen liittyneissä arvioinneissa. Vain roskaisen alueen siistiminen (3) ja kontrollikuva pihapiiristä (7) ei erotellut vastaajia merkitsevästi yhdenkään ryhmittelyn osalta. Neljässä kuvaparissa kaikki taustamuuttajat erottelivat vastaajia merkitsevästi: kontrollikuva peltoalueelta (kuvapari 13), maisemapuun ja piennarheinikon poistaminen (17), pensaiden poistaminen pelton- ja tienpientareilta (1, 5, 6 ja 9) ja heinän niittäminen pelton- ja tienpientareelta (2 ja 8). Myös heinäkavien niittäminen peltonpientareelta yhdessä viljelylajin muutoksen kanssa (12) ja pienten puskioiden ja heinien poistaminen pelton- ja tienpientareelta (15) aiheuttivat vastaajaryhmien välillä eroja.

Kuvan 1 kuvaparit 17 (maisemapuu ja piennarheinikon poistaminen) ja 21 (ojanvarsipensaat madallettu ja siirrytty viherkesantoon) poikkesivat muista kuvapareista siten, että niiden kohdalla osa taustamuuttajien ryhmäkeskiarvoista sai negatiivisia arvoja. Tämä johtui siitä, että kuvaparien kohdalla oli eroja paitsi esteettisen muutoksen suuruudella myös siinä, kumpi esitetyistä kuvista miellytti keskimäärin enemmän. Näiden kuvaparien kauneuden muutokset olivat kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin pieniä.

Taulukko 3. Taustamuuttajien vaikutus maisemamuutoksen kokemiseen.

- Pensaiden poistaminen pelton- ja tienpientareelta (kuvaparit 1, 5, 6 ja 9)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin vain aikuisena maaseudulla asuneet, opistotasoisen tutkinnon suorittaneet sekä metsä- ja maatalousalan ammattilaiset
 - Muutoksen kokivat muita vähäisemmin nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat ja vain kaupungeissa ja taajamissa asuneet
- Heinien niittäminen tienpientareelta (2 ja 8)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin yli 55 -vuotiaat, vain aikuisena maaseudulla asuneet ja opistotasoisen tutkinnon suorittaneet
- Laiduntavien eläinten ilmestyminen (4, 11, 14 ja 18)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin vain aikuisena maaseudulla asuneet, opistotasoisen tutkinnon suorittaneet ja maatalousalan ammattilaiset.
 - Muutoksen kokivat muita vähäisemmin vain kaupungeissa ja taajamissa asuneet ja korkeintaan koulutasoisen tutkinnon suorittaneet
- Roskaisen alueen siistiminen (3)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin maatalousalan ammattilaiset
- Pellolla olevan metsäsaarekkeen säästäminen (10)
 - Muutoksen kokivat muita vähäisemmin nuoret (15-25 -vuotiaat)
- Pienten puskioiden ja heinäkavien poistaminen pelton- ja tienpientareelta (15)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin opistotasoisen tutkinnon suorittaneet ja maatalousalan ammattilaiset.
- Leppien poistaminen ja riukuaidan tekeminen pihapiiriin tienvarteen (16)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin maatalous- ja metsäalan ammattilaiset.
- Pensaiden ja heinäkavien poistaminen ladon ympäriltä (19)
 - Muutoksen kokivat muita vähäisemmin koulutasoisen tutkinnon suorittaneet.
- Tienvarren istutuskoivikon kasvaminen varttuneeksi taimikoksi (20)
 - Muutoksen kokivat muita voimakkaammin maatalous- ja metsäalan ammattilaiset.

Maisemallisen kauneuden kokeamiseen vaikutti eniten ikä ja asuinseutu (taulukko 4). Pääsääntöisesti nuoret ja uusmaalaiset kokivat muutokset keskimäärin muita vähäisempinä. Maaseudulla asuminen ja ammatillinen koulutus vaikuttivat

merkittävästi muutoksen voimakkuuteen. Vastaajat, jotka olivat asuneet vain maaseudulla kokivat kauneuden muutokset keskimäärin muita voimakkaammin. Vastaavasti vain kaupungissa asuneet kokivat muutokset muita vähäisempinä. Myös yli-

Taulukko 4. Taustamuuttujien vaikutus maisemallisen kauneuden kokemiseen.

- Pensaiden poistaminen pellon- ja tienpientareelta (kuvaparit 1, 5, 6 ja 9)
 - Muita myönteisempänä muutoksena kokivat keski-ikäiset (41-55 -vuotiaat), maaseudulla nykyisin asuvat, koko ikänsä maaseudulla asuneet ja maatalousalan ammattilaiset.
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisemmin nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat, nykyisin kaupungissa asuvat, yliopistotutkinnon suorittaneet.
- Heinien niittäminen tienpientareelta (2 ja 8)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin vain aikuisena maaseudulla asuneet, opistotasaisen tutkinnon suorittaneet ja maatalousalan ammattilaiset.
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisemmin nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat, kaupungissa asuvat, ja yliopistotutkinnon suorittaneet.
- Laiduntavien eläinten ilmestyminen (4, 11, 14 ja 18)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin maalaiskunnan keskustassa tai taajamassa asuvat ja opistotasaisen tutkinnon suorittaneet.
- Pellolla olevan metsäsaarekkeen säästäminen (10)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä Pirkanmaalla asuvat ja vain maaseudulla asuneet.
- Heinäkasvien niittäminen pellonpientareelta ja viljalajin muutos kauralta ohralle (12)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin vasta aikuisena maaseudulla asuneet.
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat ja yliopistotutkinnon suorittaneet.
- Kontrollikuva peltoalueelta (13)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin keski-ikäiset (41-55 -vuotiaat), Pirkanmaalla asuvat, ikänsä maaseudulla asuneet ja maatalousalan ammattilaiset.
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat, kaupungin keskustassa tai taajamassa asuvat ja yliopistotutkinnon suorittaneet.
- Pienten puskiensa ja heinäkasvien poistaminen pellon- ja tienpientareelta (15)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin Pohjois-Karjalassa asuvat, ikänsä maaseudulla asuneet ja maatalousalan ammattilaiset.
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä nuoret (15-25 -vuotiaat), Uudellamaalla asuvat, kaupungin keskustassa tai taajamassa asuvat ja muut kuin metsä- tai maatalousalan ammattilaiset.
- Leppien poistaminen ja riukuaidan tekeminen pihapiiriin tienvarteen (16)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita voimakkaammin pohjoiskarjalaiset
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä muut kuin metsä- tai maatalousalan ammattilaiset.
- Maisemapuun poistaminen ja heinäkasvien niittäminen pellonpientareelta (17)
 - Vaikutus oli myönteinen etenkin yli 55 -vuotiaille, Pirkanmaalla asuville, maaseudun haja-asutusalueella asuville, ikänsä maalla asuneille ja maatalousalan ammattilaisille.
 - Vaikutus oli kielteinen etenkin nuorille (15-25 -vuotiaat), uusmaalaisille, kaupungin keskustassa/taajamassa asuville, yliopistotutkinnon suorittaneille ja metsäalan ammattilaisille.
- Pensaiden ja heinäkasvien poistaminen ladon ympäriltä (19)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä yli 55 -vuotiaat.
- Tienvarren istutuskoivikon kasvaminen varttuneeksi taimikoksi (20)
 - Kauneuden lisäyksen kokivat muita vähäisempänä yliopistotutkinnon suorittaneet
- Ojanvarsipensaiden madaltaminen ja viherkesanto (21)
 - Vaikutus oli myönteinen etenkin 41-55 -vuotiailla.
 - Vaikutus oli kielteinen nuorilla (15-25 -vuotiailla).

opisto- tai korkeakoulututkiminnon suorittaneet kokivat muutokset muita vähäisempinä. Lisäksi ammatillinen suhde maaseutuun vaikutti koettuun kauneuden muutokseen. Maatalousalan ammattilaiset kokivat esitettyjen muutosten vaikuttaneen kauneuteen muita voimakkaammin.

Tulosten tarkastelu

Tutkimusta varten oli käytössä edustava otos suomalaisia viljelymaisemia. Kuvaparit esittivät viljelymaisemassa tapahtuneita todellisia muutoksia vuodesta 1996 vuoteen 2000. Koska perusaineistoa kuvattiin yleensä maiseman muutoksen seurantaan varten, jouduttiin ympäristötukitoimenpiteiden maisemavaikutusten arviointia varten valitsemaan otos subjektiivisesti. Valinnassa pyrittiin saamaan kattavasti esille eri ympäristötukitoimenpiteiden vaikutuksia maaseutu-ympäristössä, mutta kaikkia toimenpiteitä ei löytynyt tai ei voinut havaita valokuvista. Tutkimus kertoo kuitenkin yleisimpien ja näkyvimpien ympäristötukitoimenpiteiden maisemavaikutuksista.

Kaikkiaan vastaajat ymmärsivät arviointitekniikan hyvin, ja aineisto oli (234 henkilöä) suhteellisen edustava esimerkiksi ikäluokkien, koulutustason ja asuinpaikan suhteen. Tulosten perusteella suomalainen viljelymaisema ei ole kaikkiaan muuttunut kovin paljon tarkasteluajanjaksona. Kohdealueet olivat pääasiassa aktiivisessa maatalouskäytössä ja muutokset maaseutumaisemissa ovat olleet verraten vähäisiä. Ympäristön visuaalinen laatu on hieman parantunut tarkastelun kohteina olleilla alueilla, sillä havaituista muutoksista valtaosa oli maiseman laatua parantavia.

Todellisia viljelymaisemia tarkastelemalla voi olla vaikeaa arvioida, mikä vaikutus jollakin yksittäisellä ympäristötuen toimenpiteellä on maisemaan. Maisema muuttuu jatkuvasti ihmistoiminnan ja luonnon omien kehitysprosessien vaikutuksesta. Siksi eri vuosina otetut kuvat eivät voi olla koskaan aivan samanlaisia. Tämä tuli esille etsittäessä kontrollikuviksi kuvapareja, joissa olisi mahdollisimman vähän muutoksia. Esimerkiksi viljelykasvikierto tai kesannointi muuttaa pellon värisävyä, pintarakennetta ja yleisilmettä. Lisäksi kasvukausissa on eroja, mikä näkyy usein maiseman yleisilmeessä; pellonpientareet näyttävät paljon vehreämmiltä sateisena kuin kuivana kesänä. Avoin peltomaisema antaa myös

mahdollisuuden tarkastella laajaa aluetta samalla kertaa, jolla tapahtuu keskimäärin enemmän muutoksia kuin pienellä. Siten esitetyt tulokset antavat lähinnä yleisnäemyksen ympäristötukijärjestelmän visuaalisista vaikutuksista maisemaan.

Vastaajat havaitsivat viljelymaisemassa tapahtuvat muutokset suhteellisen herkästi. Tämä johtuu todennäköisesti näkyvien avoimuudesta ja selkeästä tilallisesta rakenteesta. Peltomaisema on usein maanpinnan vaihteluiltaan suhteellisen tasainen ja helposti hahmotettava maisemakokonaisuus. Tällaisessa näkyvässä jotkut suhteellisen pienetkin muutokset ovat nähtävissä.

Vaikka maisema muuttuu, sen laatu ei välttämättä muutu samassa suhteessa. Maisemamuutoksiin sisältyy yleensä sekä myönteisiä että kielteisiä tekijöitä. Tulosten mukaan ihmiset kiinnittävät maiseman muutoksissa eri asioihin huomiota ja arvioivat muutosten vaikutusta omista lähtökohdistaan käsin. Maisemamieltyksien yksilöllisyys on tullut esiin myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Silvennoinen ym. 2002). Ihminen suuntaa havaintojaan ja tulkitsee kokemuksiaan omalta kannaltaan mielekkäällä tavalla (Aura ym. 1997).

Maiseman arvioinnissa on toki yksilöllisiä eroja, mutta tulosten pohjalta voidaan antaa ohjeita viljelymaiseman hoitoon. Parhainta maaseutu-ympäristön hoitoa on ympäristön pitäminen siistinä, mikä on myös ympäristötukijärjestelmän perustoimenpiteen mukaista. Tämä tuli selkeästi esille sekä kuva-arvioinneista että havaittujen muutosten sanallisista perusteluista. Hoidetussa ja siistissä viljelymaisemassa ei näy roskia eikä epämääräisiä jätkeasoja. Myös maaseutumatkailijoiden matkakohteeseen liittyvissä odotuksissa siistiä ja hoidettua ympäristöä pidettiin kaikkein tärkeimpänä ominaisuutena (Tyrväinen ym. 2001). Erityisesti teiden ja peltojen piennaralueisiin sekä rakennusten lähiympäristöihin on kiinnitettävä huomiota. Hyvin hoidetut rakennusten ympäristöt saavat itse rakennuksetkin näyttämään paremmin hoidetuilta.

Pientareilla kasvavat paju-, pujo- ja heinäpuskat heikentävät olennaisesti viljelymaiseman laatua. Avoimien näkyvien ei pitäisi antaa umpeutua, sillä keskimäärin maisemia muuttava umpeen kasvaminen tai sulkeutuminen koetaan kielteisenä. Samanlaisia tutkimustuloksia on saatu sekä peltojen metsittämisen vaikutuksia (Tahvanainen ym. 1996, Tahvanainen & Tyrväinen 1998) että metsiin liittyviä maisema-arvos-

tuksia selvittäneissä tutkimuksissa (Savolainen & Kellomäki 1981, Jensen 1993, Liao & Nogami 1999, Silvennoinen ym. 2002).

Myös monet pienet yksityiskohdat, kuten maisemapuut, pisteaidat ja metsäsaarekkeet, parantavat maiseman laatua. Laiduneläinten näkyminen maaseutumaisemassa koettiin myös pääsääntöisesti myönteisesti. Ne hoitotoimenpiteet ja maataloustuotannon tavat, jotka lisäävät maiseman vaihtelua ja yksityiskohtia lisäävät myös ympäristön esteettisyyttä.

Taustamuuttujien vaikutus maisemamuutosten kokemiseen oli aikaisempien tutkimusten perusteella odotettu tulos (Silvennoinen ym. 2001, 2002, Tyrväinen ym. 2001, 2002). Kuitenkin muista maisemapreferenssitutkimuksista poiketen sukupuoli ei tässä tutkimuksessa erotellut vastaajien mieltymyksiä. Samanlainen tulos saatiin kuitenkin jo edellisessä ympäristötuen maisemavaikutuksia selvittäneessä tutkimuksessa (Hietala-Koivu ym. 1999). Viljelymaisemat ovat puolikulttuuriympäristöä eli valtaosin ihmistoininnan muokkaamaa. Ihmisen ympäristökokemus jakaantuu sekä fyysiseen että kulttuuriseen puoleen (Harrison & Howard 1972, Rozelle & Baxter 1972). Siksi maaseutu ympäristön ja maiseman kokemiseen on jokaisen omalla henkilöhistorialla suuri merkitys. Viljelymaisemien arvostuksissa näyttää siis sukupuolen tapaisella synnynnäisellä tekijällä olevan vähän merkitystä.

Suhde maaseutuun joko ammatin tai asumisen kautta vaikutti voimakkaasti muutosten kokemiseen. Maatalousalan ammattilaiset havaitsivat muutokset muita herkemmin ja kokivat niiden vaikuttavan kauneuteen voimakkaammin. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että alan ammattilaisille maaseutu ympäristö on tuttu, ja he tunnistavat siinä tapahtuvat muutokset muita herkemmin. Vastaavasti kaupunkilaisille maaseutu ympäristö ei ole arkipäivästä tuttu, eikä siihen liity sosiaalisia ja taloudellisia sidoksia. Siten siitä on myös vaikeampi erottaa muutoksia ja ymmärtää niiden vaikutuksia.

Maatalousalan ammattilaiset liittävät näkemäänsä osittain myös toiminnallista aspekteja. Tulosten mukaan he arvostavatkin muita enemmän ympäristöjä, jotka tarjoavat paremmat mahdollisuudet maatalouden harjoittamiseen. Lisäksi maatalousalan ammattilaisilla saattaa arviointiin sisältyä myös tiettyä ”ammattiylpeyttä”, mikä ehkä motivoi katselemaan esitettyjä näkymiä keskimääräistä tarkemmin.

Henkilöt, jotka ovat muuttaneet maaseudulle vasta aikuisena havaitsivat tässä tutkimuksessa herkimmin ympäristössä tapahtuneet muutokset. Saattaa olla, että nämä maaseudun uudet asukkaat poikkeavat yksilöinä keskivertokansalaisista ympäristön tarkkailijoina. Todennäköisesti muutto maaseudulle liittyy maaseutu- ja luonto ympäristön suureen henkilökohtaiseen merkitykseen. Lisäksi ihminen on uudessa ympäristössä jossain määrin ulkopuolinen, jolloin hänellä on keskimääräistä suurempi taipumus kiinnittää huomiota ympäristön fyysisiin ominaisuuksiin (Ittelsson ym. 1976).

Tutkimuksessa ilmenneet alueelliset erot selittyvät osittain mainitulla elämäkokemuksella: osalle pääkaupunkiseudulla asuvista ei maaseutu ympäristö välttämättä ole enää olennainen osa heidän kokemusmaailmaansa. Ihmisillä on taipumus kiinnittyä asuinpaikkaansa ja sulautua siihen. Tämä tapahtuu ajan myötä arkielämän toimintojen välityksellä: tällainen paikkaidenteetti luo yksilöllisesti koetun kotiseudun (Aura ym. 1997). Ehkä siksi intensiivisellä maatalousalueella asuvat pirkanmaalaiset arvostivat muita enemmän selkeitä ja toiminnallisia viljelymaisemia.

Ihmisen kognitiivinen ja sosio-emotionaalinen kehitys sekä toiminnallinen suhde ympäristöön on sidoksissa ikään (Aura ym. 1997). Ikä vaikutti tutkimuksessa merkittävästi maisemamuutosten sekä määrälliseen että laadulliseen kokemiseen. Nuorempi sukupolvi lienee jossain määrin etäännyttänyt perinteisestä maaseutu ympäristöstä, jolloin heidän näkemyksensä liittyvät osittain myös sukupolveen. Tämän päivän nuoret kokevat viljelymaisemat todennäköisesti eri tavoin myös aikuisena kuin vanhempansa tai isovanhempansa.

Koulutuksen vaikutus arvostuksiin ja havainnointiin oli ennalta odotettu tulos, sillä ihmisen ympäristölle antamien merkitysten on todettu vaihtelevan myös koulutuksen mukaan (Aura ym. 1997). Joidenkin filosofien mielestä sisäistetyn tiedon määrä vaikuttaa aivan olennaisesti esteettiseen kokemukseen (Haapala 2000). Ehkä koulutuksen myötä tullut tietous ekologisista prosesseista on vaikuttanut siihen, että ylioppilastutkinnon suorittaneet kokivat puskien ja pöheikköjen poistamiset vähemmän merkityksellisinä ympäristön esteettisyyden kannalta kuin muut. Ainakin filosofi Holmes Rolstonin (1998) mielestä luonnon prosessien tunteminen ja ymmärtäminen auttavat meitä vasta lopullisesti ymmärtämään luon- tokohteiden esteettisen arvon.

Johtopäätökset

Tulosten mukaan aktiivikäytössä olevien viljelymaisemien laatu on pysynyt tarkasteluajanjaksona Suomessa melko muuttumattomana. Ainakin osittain tätä voidaan pitää maatalouteen ohjattujen ympäristötukitoimenpiteiden ansiona. Toimenpiteet suuntautuvat kohteisiin, jotka ovat olennaisia viljelymaiseman yleisilmeen kannalta. Ympäristötukijärjestelmän perustoimenpiteet, kuten peltojen ja viljelymaiseman avoimena ja hoidettuna pitäminen, asuin- ja tuotantorakennusten ympäristöstä huolehtiminen sekä luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, takaavat osaltaan arvostetun viljelymaiseman säilymisen myös tulevaisuudessa. Tehty tutkimus osoittaa omalta osaltaan, että kulttuurimaisema tarvitsee säännöllistä hoitamista: ihmistoiminnan jälki pitää olla näkyvissä ja aistittavissa. Lisäksi ekologisista perusteista tehtävät hoitotoimenpiteet ovat sosiaalisesti hyväksytympiä, jos ne parantavat myös maisemallista kauneutta.

Viljelymaiseman laatua voidaan myös kohentaa ympäristötukijärjestelmän erityistoimenpiteillä, kuten reunavyöhykkeiden ja peltosaarekkeiden hoidolla, maiseman avaamisella ja perinteisten maatalouden rakennelmien kunnostamisella. Maisemien sulkeutuminen on haitallista erityisesti rakennusten ympäristössä ja muilla maisemallisesti keskeisillä alueilla, kuten liikenneväylien lähistöllä. Maaseutumaisemaa monipuolistetaan säilyttämällä tiettyjä yksityiskohtia, kuten metsäsaarekkeita, yksittäisiä maisemapuita, puukujanteita ja pisteai-

toja. Maaseutumaiseman pitää lisäksi olla elävän tuntuinen; tätä tuovat maisemakuvaan esimerkiksi laiduneläimet.

Liiallinen ihmistoiminnan jälki saattaa olla viljelymaisemassa myös tiettyjen ryhmien näkökulmasta kielteistä. Luonto voi levittäytyä maaseutukulttuurin lomaan omilla ehdoillaan. Kaupungistunut sukupolvi arvostaa hoidettujen pientareiden ja tasaisten ja tuottavan näköisen peltonäkymän ohella myös luonnonläheisempää maaseutu-ympäristöä. Tutkimus osoittaa, miten voimakkaasti ihmisten maaseutu-ympäristöön liittyvät maisema-arvostukset ovat sidoksissa koettuun ja elettyyn elämään. Tämä on hyvä tiedostaa, kun tehdään maiseman esteettisyyteen vaikuttavia päätöksiä.

Tutkimuksen vahvuutena on arvioinnin perustuminen maisemien todelliseen muutokseen tarkasteluajanjaksona. Kaikkia ympäristötukitoimenpiteitä ja kohteita ei kuva-aineistosta löytynyt (esim. laskeutusaltaita kosteikkoineen). Lisäksi valokuvien käytön ongelmana on se, että valokuvista näkyy aina muitakin kuin yksittäisiä muutostekijöitä. Muutosten kontrollointi voidaan tehdä kuvamanipuloinnilla tai keräämällä erillistä kuva-aineistoa alueilta, joissa tietty toimenpide on tehty. Tämä selvitys antaa tietoa laajempien näkymäalueiden maisema-arvostuksista. Tulokset eivät siten kerro vain yksittäisten viljelymaisemaan kohdistuneiden toimenpiteiden vaikutuksista, vaan osittain myös luonnon omien prosessien ja sääolosuhteiden vaikutuksista visuaaliseen maisemaan.

Ihmiset arvostavat hoidettuja pientareita (Halikko). Tienpientareiden niitto oli tutkimusalueilla selvästi yleisempää kuin pellonpientareiden niitto. Riittävän myöhään, elokuun alkupuolella, toteutettuna niitto vaikuttaa myös kasvi- ja hyönteislajistoa monipuolistavasti.

Oiva Hakala/ Visuaalinen maisemaseuranta



Jos halutaan tutkia vain jonkin yksittäisen toimenpiteen vaikutusta, on muita ympäristöä muokkaavia tekijöitä pystyttävä kontrolloimaan esimerkiksi kuvanmuokkauksella. Nyt tehty tutkimus on kuitenkin arvokas siinä suhteessa, että se kertoo viljelymaisemien todellisista muutoksista ja ympäristötuen vaikutuksista niihin. Jatkossa visuaaliseen maisemaseurantaan käytettävän kuvamateriaalin laatua voisi vielä parantaa. Näkymät pitäisi kuvata mahdollisimman lähellä samaa ajankohtaa kasvukaudesta. Myös sääolosuhteet tulisi olla mahdollisimman samankaltaiset eri kuvaus-

kerroilla. Pilvipoutainen sää olisi kuvauksen kannalta kaikkein ihanteellisin, jolloin kontrasti ja värisävytkin toistuisivat mahdollisimman luonnollisina. Lisäksi kuvauskulmaan ja -korkeuteen tulisi kiinnittää vielä nykyistä parempaa huomiota. Nyt mukana olleessa aineistossa oli kohteita, joista oli vaikea muodostaa samaa näkymää esittäviä kuvapareja. Osittain syy tähän ongelmaan johtui kuvauskertojen välillä vaihtuneesta kuvauskalustosta. Värikuvien käyttö vuoden 2000 kuvauskerrasta eteenpäin parantaa jatkossa kuvien ja todellisten näkymien vastaavuutta.

Kirjallisuus

- Aura, S., Horelli, L. & Korpela, K. 1997: Ympäristöpsykologian perusteet. WSOY, Porvoo.
- Haapala, A. 2000: Luonnon kauneus ja rumuus. Julkaisussa: Haapala, A. ja Oksanen, M. (toim.): Arvot ja luonnon arvottaminen. Gaudeamus, Helsinki.
- Hallikainen, V. 1998. The Finnish Wilderness Experience. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 711: 1–336.
- Hallituksen kestävä kehityksen ohjelma 2002: Suomen ympäristö 254: 1–51.
- Harrison, J. & Howard, W. 1972: The role of feeling in the urban image. *Environment and Behavior* 4: 351-374.
- Hietala-Koivu, R., Tahvanainen, L., Nousiainen, I., Heikkilä, T., Alanen, A., Ihalainen, M., Tyrväinen, L. & Helenius, J. 1999: Visuaalinen maisema maatalouden ympäristöohjelman vaikuttavuuden seurannassa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 50: 1–27.
- Ittelson, W., Franck, K. & O'Hanlon, T. 1976: The nature of environmental experience. Teoksessa: Wapner, S., Cohen, S. & Kaplan, B. (Toim.): *Experiencing the environment*. New York.
- Jensen, F. 1993: Landscape managers' and politicians' perception of the forest and landscape preferences of the population. *Forest and Landscape Research* 1: 79-93.
- Karjalainen, E. 2002. Ulkoilijoiden metsämaiseman arvostukset. Sivut 23–30 julkaisussa: Lyytikäinen, S. (toim.): Luonnon monimuotoisuus, maisema ja virkistysarvot ulkoilumetsien hoidossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 846.
- Liao, W. & Nogami, K. 1999: Prediction of near-view scenic beauty in artificial stands of Hinoki. *Journal of Forest Research* 4: 93-98.
- Luontoyrittämisen toimintaohjelma 1998: Maa- ja metsätalousministeriön asettaman työryhmän raportti. Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmä. Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmän julkaisuja 1/1998.
- Maisemaa koskeva eurooppalainen yleissopimus 2004.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=81418&1an=FI>
- Rolston, H. 1998: Aesthetic experience of forests. *The Journal of Aesthetic and Art Criticism* 56: 161-174.
- Rozelle, R. & Baxter, J. 1972: Meaning and value conceptualizing the city. *Journal of American institute of planning* 38: 116-122.

- Savolainen, R. & Kellomäki, S. 1981: Scenic values of forest landscape. *Acta For. Fenn.* 170: 1–75.
- Silvennoinen, H., Alho, J., Kolehmainen, O. & Pukkala, T. 2001: Prediction models of landscape preferences at the forest stand level. *Landscape & Urban planning* 56: 11-20.
- Silvennoinen, H., Pukkala, T. & Tahvanainen, L. 2002: The effect of cuttings on the scenic beauty of a tree stand. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 263-273.
- Tahvanainen, L., Tyrväinen, L. & Nousiainen, I. 1996: Effect of afforestation on the scenic value of rural landscape. *Scandinavian Journal of Forest Research* 11: 397-405.
- Tahvanainen, L. & Tyrväinen, L. 1998: Model for predicting the scenic value of rural landscape - a preliminary study of landscape preferences in North Carelia. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13: 379-385.
- Tahvanainen, L., Ihalainen, M., Hietala-Koivu, R., Kolehmainen, O., Tyrväinen, L., Nousiainen, I. & Helenius, J. 2002. Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 66: 213-227
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H., Nousiainen, I. & Tahvanainen, L. 2001: Rural tourism in Finland: tourists' expectation of landscape and environment. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 1: 133-149.
- Tyrväinen, L., Silvennoinen, H. ja Kolehmainen, O. 2002: Ekologisten ja esteettisten arvojen yhdistäminen kaupunkimetsien hoidossa. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto metsäekologian laitos.

4.9 Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen maatalojen toiminnoissa – kyselytutkimus seuranta-alueiden viljelijöille

Janne Heliölä, Mari Mäki-Kahma ja Mikko Kuussaari
Suomen ympäristökeskus

Tapio Heikkilä



Uusmaalainen maalaismaaisema Askolassa.

Liittyessään ympäristötukeen viljelijä sitoutuu noudattamaan tilallaan pakollisia perustoimenpiteitä, ja hänen on valittava ainakin yksi vaihtoehtoinen lisätoimenpide, jota toteutetaan tilan koko peltoalalla. Lisäksi viljelijä voi halutessaan valita vapaaehtoisia erityistukia, joiden edellyttämät toimet koskevat vain sopimuksessa määriteltyä aluetta. Luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeisin ympäristötuen perustoimenpide on luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen. Nimensä mukaisesti se velvoittaa viljelijää ylläpitämään tilallaan esiintyviä arvokkaita eliölajeja sekä luontotyypejä, ja säilyttämään peltomaiseman avoimena (MMM 2000). Toimenpiteen edellytyksenä on, että viljelijä tunnistaa kohteet ja osaa hoitaa niitä asianmukaisesti. Tämän takia ympäristötukeen sisältyy myös koulutusta ja neuvontaa. Luonnon monimuotoisuuden perustoimenpiteen vaikuttavuudesta tai siitä, miten se ilmenee tilojen käytännössä ei kuitenkaan ole ollut tutkimustietoa.

Pientareet ja suojakaistat on toinen kaikkia ympäristötukeen sitoutuneita koskeva perustoimenpide, jolla voi olla laajem-

paa merkitystä maatalousluonnon monimuotoisuudelle. Se velvoittaa jättämään metrin levyisen muokkaamattoman pientareen valtaojien varsille, sekä kolmen metriä leveän suojakaistan vesistöjen ja purojen varrelle. Kumpaakaan ei tarvitse niittää, mutta mikäli suojakaista niitetään niin kasvijäte tulee poistaa. Pientareilta vastaavaa ei vaadita (MMM 2000).

Rauramo & Kekäläinen (2000) selvittivät edellisellä ohjelmakaudella perinnebiotooppien erityistuen mukaisten hoitotoimien toteuttamista ja hoidon laatua. Muista luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista ympäristötuen yksittäisistä toimenpiteistä vastaavia arviointeja ei ole tehty (Puurunen 2004). Muutenkin tiedot erilaisista maataloilla tehtävistä luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti vaikuttavista toimenpiteistä ja niiden laajuudesta ovat puutteellisia. Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli saada yleiskuva tällaisten toimenpiteiden yleisyydestä. Tietoja haluttiin erityisesti pientareista ja suojakaistoista, jotka ovat nykyään tavanomaisilla maatalousalueilla lähes ainoita niittymäisen kaltaisia elinympäristöjä. Lisäksi viljelijöitä pyydet-

tiin kuvailemaan, kuinka perustoimenpide luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpidosta ilmenee tilan toiminnassa.

Seuraavassa esitellään tämän kyselytutkimuksen yleinen rakenne ja toteutus-tapa. Sitten kuvaillaan vastannutta viljelijäotosta yleisemmällä tasolla ja arvioidaan tutkimusotoksen edustavuutta. Varsinaisten tulosten esittely jakautuu karkeasti kahteen osaan. Ensinnä käsitellään suoranaisia luonnon monimuotoisuuden vaikuttavia toimenpiteitä ja niiden yleisyyttä kyselyyn osallistuneilla tiloilla. Sen jälkeen esitellään viljelijöiden näkemyksiä luonnon monimuotoisuuden liittyvästä neuvonnasta ja koulutuksesta sekä ympäristötuen yleisemmistä ongelmista ja kehittämistarpeista. Lopussa on lyhyt yhteenveto tutkimuksen keskeisistä havainnoista ja päätelmistä.

Menetelmät ja toteutus

Tutkimus toteutettiin Suomen ympäristökeskuksessa keväällä 2002, ja se suunnattiin MYTVAS 2:n satunnaisruutututkimukseen

kuuluvien alueiden viljelijöille. Tutkimusalueina oli 58 neliökilometrin kokoista koeruu-tua, jotka oli arvottu osittamalla neljälle eri alueelle Etelä-Suomeen (luku 3). Tutkimus päätettiin toteuttaa kirjekyselynä, jotta saataisiin riittävän laaja-alainen otos koelueilla sijaitsevista maatiloista. Yhteensä viisisivuisessa kyselylomakkeessa käsitellyt eri aihekokonaisuudet on lueteltu taulukossa 1. Kyselylomake on kokonaisuudessaan aineis-tosta tehdyn opinnäytetyön liitteenä (Mäki-Kahma 2003).

Lomakkeen alussa viljelijältä pyydettiin nimi ja tilatunnus, jotta hänen vastauksensa pystyttiin paikallistamaan. Samalla kuitenkin korostettiin, ettei viljelijän henkilöllisyys tule esille tuloksia raportoitaessa, eikä vastauksia käytetä mitenkään hyväksi ympäristötuen valvonnassa. Varsinaiset kysymykset muotoiltiin siten, ettei vastaamiseen tarvittu yksityiskohtaista tilakirjan-pitoa. Tarkkojen kappalemäärien tai pinta-alojen sijasta vastaajalta pyydettiin vain karkeita arvioita. Vastaamista pyrittiin edelleen helpottamaan muotoilemalla valtaosa kysymyksistä monivalinnoiksi. Joihinkin tarken-

Taulukko 1. Kyselylomakkeen yleinen rakenne ja siinä käsitellyt aihealueet.

Taustatiedot viljelijästä ja tilasta, luonnon monimuotoisuuden perus- ja lisätoimenpiteet	Nimi, ikä, tilatunnus Päätuotantosuunta, pelto- ja metsämaan ala Laiduntavat eläimet tai luopumisvuosi Ympäristötukeen sitoutumisen vuosi / ei sitouduttu Ellei sitouduttu, niin mitkä tärkeimpiä syitä Valitut lisätoimenpiteet ja erityistuet
Tilan luontokohteiden tunnistaminen ja hoito	Miten lumo -perustoimenpide ilmenee tilan toiminnassa Entä monimuotoisuuskohteet –lisätoimenpide, mikäli valittu Koetteko tuntevanne tilan luontokohteet riittävän hyvin Tilan 3 tärkeintä luontokohdetta, niiden hoito Tärkeimmät tietolähteet luonnon monimuotoisuudesta Viranomaisilta saadun lumo-neuvonnan yleinen riittävyys Maaseutukeskuksen neuvonnan saatu käytännön neuvonta Lisäneuvonnan tarve Luonnonhoidon yhteishankkeet naapuritilojen kanssa Osallistuminen monimuotoisuuskoulutukseen Koulutuksen hyödyllisyys ja vaikuttavuus
Monimuotoisuuden vaikuttavien toimenpiteiden tilalla	Tehty 1995-99, 2000-01 tai suunnitteilla lähivuosina (rastitus, jonka vaihtoehdot lueteltu taulukossa 9)
Piennarten ja suojakaistojen hoito	Niitto, vesakonraivaus, laidunnus, kulutus Perustaminen kylväen ja/tai luontaisesti
Laiduntavat eläimet ja perinnebiotoopit	Eläinmäärät ja –lajit sekä nurmilla että luonnonlaitumilla Laidunnuksen kesto Tuettujen perinnebiotooppien aitaus ja lisäruokinta Tilan alkuperäisrotuiset eläimet
Tilan avoimet joutomaat ja niityt	Erilaisten kohteiden lukumäärät ja yhteisalut Kohteiden niitto
Mielipiteet ympäristötuesta	Hylättyjen niittyjen ja peltojen käyttö aiemmin ja jatkossa Yleisarvio tuesta luonnon monimuotoisuuden edistäjänä Järjestelmän puutteet ja ongelmat viljelijän kannalta Mahdolliset kehittämistavat Vapaat kommentit ja mielipiteet

taviin kysymyksiin pyydettiin lyhyitä sanallisia vastauksia.

Ensimmäisellä sivulla vastaajaa pyydettiin kertomaan tilastaan joitain yleistietoja, kuten tuotantosuunta ja peltoala. Sitten kysyttiin tilan sitoutumista ympäristötukeen, valittu lisätoimenpide sekä mahdolliset voimassa olevat luonnon monimuotoisuutta edistävät erityistukisopimukset. Ellei vastaaja ollut sitoutunut ympäristötukeen, avoimessa vastaustilassa pyydettiin kertomaan syitä tähän. Tukeen sitoutuneita pyydettiin vastaavasti kuvailemaan, miten sisälöltään varsin yleisluonteinen perustoimenpide luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta ilmenee tilalla. Monimuotoisuuskohdeet–lisätoimenpiteen valinnoita pyydettiin kuvailemaan, millaisia toimia tilalla on sen johdosta tehty.

Seuraavalla sivulla selvitettiin viljelijöiden kykyä tunnistaa tilansa arvokkaat luontokohteet ja niille kohdistettuja hoito-toimia. Lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan luonnon monimuotoisuuteen liittyvän neuvonnan ja koulutuksen riittävyyttä ja sen tosiasiallista vaikuttavuutta tilan toimintoihin. Edelleen viljelijöitä pyydettiin rastittamaan annetusta 17 kohdan luettelosta erilaisia tilalla tehtyjä luonnon monimuotoisuuteen joko myönteisesti tai kielteisesti vaikuttavia toimenpiteitä. Pientareiden ja suojakaistojen hoidosta kysyttiin tarkemmin, missä laajuudessa, millä tavoilla ja mihin aikaan kesästä niitä on pääasiassa hoidettu.

Karjan laidunnuksella on keskeinen rooli maatalousluonnon monimuotoisuudelle. Tämän vuoksi kotieläintiloilta pyydettiin tarkempia tietoja laiduntavien eläinten sekä laidunten määrästä ja laidunten, erityisesti erityistukea saavien perinnebiotooppien käytöstä. Lisäksi kysyttiin tilan hylättyjen peltojen ja niittyjen määriä, niiden mahdollisia hoitotoimia ja suunnitelmia kohteen tulevan käytön suhteen.

Kyselyn lopussa viljelijöiltä pyydettiin mielipidettä siitä, kuinka hyvin nykyisen kaltaisella ympäristötuella voidaan edistää luonnon monimuotoisuutta. He saivat myös kertoa vapaasti, millaisia puutteita ja ongelmia ympäristötuessa viljelijän kannalta on, ja kuinka näitä voitaisiin heidän mielestään vähentää.

Tutkimusalueiden aktiiviviljelijöiden yhteystiedot saatiin maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta (TIKE). Kyselykirjeet lähetettiin huhtikuun lopulla 2002. Vastaamisen houkuttimena käytettiin kolmea vastanneiden kesken arvottavaa 200 euron lahjakorttia. Kaksi viikkoa postituksen jälkeen vastaamatta jättäneitä muistutettiin vielä kyselystä puhelimitse, ja heille tarjottiin mahdollisuutta suorittaa se puhelinhaastatteluna.

Lomakkeita saatiin takaisin aina juhannuksen tienoille asti, minkä jälkeen vastaukset tallennettiin tietokannaksi. Viljelijöiden ilmoittamia yleistietoja tilastaan (tuotantosuunta, peltoala jne.) verrattiin koko maan tai ao. TE-keskuksen tilastotietoi-

Heinäkuussa kukkiva pelto-ohdake (*Cirsium arvense*) on yksi ongelmallisista rikkakasveista, joka viihtyy pientareilla ja suojakaistoilla (Yläne). Se on myös pölyttäjähyönteisten suosima mesikasvi. Pientareiden ja suojakaistojen niitto auttaa pitämään pelto-ohdakkeen kurissa.



Sanna Tairni

hin. Tutkimusalueet sijaitsivat pääosin neljän eri TE-keskuksen (Uusimaa, Varsinais-Suomi, Etelä-Pohjanmaa ja Pohjois-Karjala) alueella, minkä vuoksi alueellisissa tarkasteluissa vertailukohtana käytettiin näiden TE-keskusten tietoja. Koska tutkimuksen neljä maantieteellisestä suuraluetta eivät kuitenkaan täysin noudattaneet TE-keskusten hallinnollisia rajoja, käytetään niistä tekstissä nimityksiä Etelä- ja Lounais-Suomi, Pohjanmaa sekä Itä-Suomi. Tutkimuksen tulokset on raportoitu tarkemmin Laurea-ammattikorkeakoulun ympäristönhoidon koulutusohjelmalle tehdyssä opinnäytetyössä (Mäki-Kahma 2003), johon tämä raportti pääosin pohjautuu.

Aineiston yleiskuvaus ja edustavuus

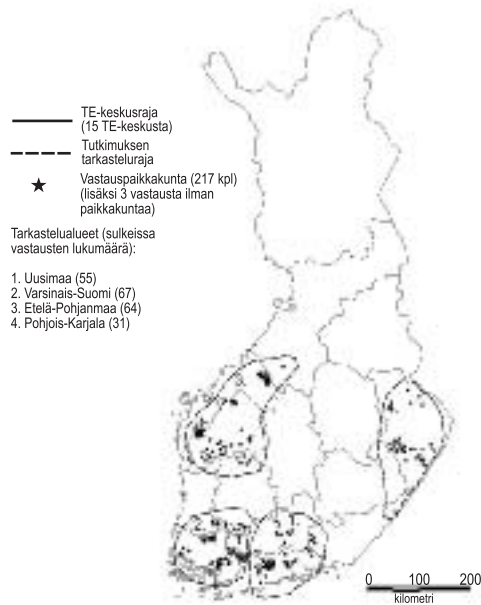
Kyselylomake lähetettiin yhteensä 601 aktiiviviljelijälle, ja vastauksia saatiin kaikkiaan 220 (37 %). Lukumääräisesti eniten vastauksia saatiin Lounais-Suomesta, mutta palautusprosentissa ei ollut merkittäviä eroja suuralueiden välillä (taulukko 2). Vastaukset jakaantuivat varsin kattavasti eteläisen Suomen eri puolille (kuva 1). Vuonna 2001 Suomessa oli 75 384 maatalouden tulotukia saavaa yli yhden peltohehtaarin tilaa (Niemi & Ahlstedt 2002), joten vastanneiden määrä vastasi noin 0,3 prosenttia maamme viljelijöistä.

Vastausten laadussa oli suurta vaihtelua. Moni oli jättänyt osan kohdista vastaamatta, joitain kysymyksiä oli tulkittu eri tavoilla tai vastaukset olivat muuten epäselviä. Koska yksittäisiin kysymyksiin saatujen vastausten määrissä oli tämän vuoksi eroja, edempänä tekstissä mainitaan kunkin kysymyksen kohdalla vertailulukuna juuri siihen saatujen vastausten määrä.

Vastajaat kokivat selvästikin avoimiin kysymyksiin vastaamisen monivalintoja vaikeammaksi, sillä niiden vastausprosentit jäivät alhaisemmiksi. Myös kysymysten muotoilu vaikutti vastausten määrään.

Taulukko 2. Lähetettyjen kyselykirjeiden ja saatujen vastausten määrät sekä palautusprosentti tutkimuksen suuralueiden mukaan jaoteltuna. Neljästä vastauksesta tilan sijainti ei käynyt ilmi.

Tutkimusalue	Kirjeitä	Vastauksia	Palautus-%
Etelä-Suomi (ETE)	143	55	38
Lounais-Suomi (LOU)	202	66	33
Pohjanmaa (POH)	164	64	39
Itä-Suomi (ITÄ)	92	31	34
Yhteensä	601	216	36



Kuva 1. Kartta saatujen vastausten alueellisesta jakautumisesta neljälle maantieteelliselle tutkimusalueelle. Rastit osoittavat vastaajan postiosoitteen, joka voi erota selvästikin itse maatilan sijainnista.

Mitä yksityiskohtaisempia tietoja pyydettiin, sitä vähemmän vastauksia saatiin. Kyselelyssä pyrittiin välttämään viljelijöille vieraita termejä, ja mukana oli liite, jossa kuvattiin millaisia maatalousympäristöjen luontokohteita pidetään luontoarvoiltaan merkittävinä. Siitä huolimatta luonnon monimuotoisuuteen liittyvät käsitteet vaikuttivat olevan monelle vieraita, mikä epäilemättä vaikutti kyselyyn vastaamista.

Ympäristötuki tutkimusotoksen tiloilla

Vastanneista viljelijöistä 96 % (204/213) ja vastanneiden kokonaispeltoalasta 98,6 % oli sitoutunut ympäristötukeen. Vastanneissa oli siis hieman keskimääräistä enemmän ympäristötukeen sitoutuneita viljelijöitä. Useimmat olivat liittyneet ympäristötukeen jo vuonna 1995 ja uusineet viisivuotisen sopimuksen vuonna 2000. Välivuosina oli tehty vain harvoja sitoumuksia.

Sitoutuessaan ympäristötukeen viljelijän on valittava ainakin yksi lisätoimenpide, jota toteutetaan koko tilalla. 204 viljelijää ilmoitti yhden tai useamman lisätoimenpiteen, ja yhteensä vastauksissa mainittiin 269 toimenpidettä. Vastanneet olivat

valinneet eri lisätoimenpiteitä jokseenkin samoissa suhteissa kuin koko maassa keskimäärin (taulukko 3).

Yli neljäsosalla (60/204) kyselyyn osallistuneista tiloista noudatetaan myös ylimääräisen lisätoimenpiteen ehtoja, vaikka tästä ei maksetakaan korvausta. Lähes kaikki heistä (58/60) olivat valinneet ylimääräisenä lisätoimenpiteenä tarkennetun lannoituksen. Myös valtakunnallisella tasolla jokseenkin yhtä suuri osuus viljelijöistä on sitoutunut tarkennettuun lannoitukseen ilman korvausta (Wallenius 2002). Lisätoimenpide sallii peruslannoitusta korkeamman lannoitustason niukkaravinteisilla peltolohkoilla, joten ilman korvaustakin lisätoimenpiteestä on etua viljelijälle. Koska lisäravinteita kuitenkin annetaan enintään viljavuusmittausten sallima määrä, kasvit pystyvät käyttämään ne hyväkseen. Käytäntö ei siten aiheuttane ravinnehuuhtoumien lisääntymistä pelloilta.

Ympäristötukeen kuuluu kaikkiaan 12 erityistukimuotoa, joista kahdeksassa ainakin osatavoitteena on edistää luonnon monimuotoisuutta. Tässä viljelijöiltä kysyttiin heidän sitoutumistaan vain näihin erityistukimuotoihin. Kysymykseen vastanneista ympäristötukeen sitoutuneista viljelijöistä yli neljännes (60/204) oli tehnyt sopimuksen vähintään yhdestä niistä. Useimmilla (48/60) oli vain yksi sopimus. Kaikkiaan vastanneet olivat tehneet 81 erityistukisopimusta (taulukko 4).

Eniten erityistukisopimuksia oli tehty suojavyöhykkeistä, luonnonmukaisesta tuotannosta sekä perinnebiotooppien hoidosta (taulukko 4). Vastaajilla oli etenkin suojavyöhyke-, mutta myös perinnebiotooppisopimuksia keskimääräistä enemmän. Jälkimmäisten tavanomaista suurempi määrä selittyy lähinnä sillä, että kolmasosa (6/18) sopimuksista oli tehty tutkimukseen erityisesti mukaan valitulle Someron Rekijoen arvokkaalle perinnebiotooppialueelle (ks. Lehtomaa 2000).

Vastaajan ikä, tilakoko ja tuotantosunta

Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma vastasi varsin hyvin koko maan viljelijöitä vuonna 2000 (kuva 2A). Vastaajien keski-ikä oli 46,5 vuotta (vaihteluväli 24-76 vuotta), kun koko maan viljelijäväestön keski-ikä oli 47,7 vuotta (MMM 2002). 35-39-vuotiaita oli vastanneissa hieman keskimääräistä enemmän, ja vastaavasti 45-54-vuotiaita vähemmän.

Vastanneilla viljelijöillä oli keskimäärin 49 hehtaaria peltoa, mikä on jopa 20 ha koko maan keskiarvoa enemmän. Tämä näkyi selvästi, kun tilat ryhmitellään peltosuuruusluokittain (kuva 2B). Vastaajissa oli eniten 50-75 hehtaarin tiloja, kun koko maassa yleisin tilakoko on noin 5-15 hehtaaria. Ero oli havaittavissa myös kaikilla neljällä suuralueella. Sekä tilastoissa että vastanneiden joukossa tilat olivat keskimäärin suurimpia Etelä- ja pienimpiä Itä-Suomessa.

Taulukko 3. Ympäristötukeen sitoutuneiden vastaajien valitsema lisätoimenpiteet päätuotantosunnittain. Osa tiloista on sitoutunut useampaan lisätoimenpiteeseen.

Lisätoimenpide	Yhteensä (n=204)	Kasvinviljely (n=100)	Kotieläintila (n=104)	Puutarhatila (n=4)	Muu (n=2)	Osuus sitoumuksista %	
						Vastanneet	Koko maa*
Talviaikainen kasvipeitteisyys	119	82	31	4	2	44,2	39,2
Tarkennettu lannoitus	93	42	50	1	0	34,6	37,3
Kotieläintilan lisätoimenpiteet	52	0	52	0	0	19,3	20,5
Maatilan monimuotoisuuskohteet	5	2	3	0	0	1,9	0,4
Yhteensä	269	126	136	5	2	100	97,4

* Lähde: Wallenius 2002.

Taulukko 4. Solmitut erityistukisopimukset suuralueittain (kpl). Ylärivillä kysymyskohtaan saatujen vastausten määrät. Alueiden lyhenteet kuten taulukossa 1.

Sopimustyyppi	Yhteensä (n=203)	ETE (n=51)	LOU (n=64)	POH (n=60)	ITÄ (n=28)	Osuus sopimuksista, %	
						Vastanneet	Koko maa*
Suojavyöhyke	19	4	7	6	2	24	13
Luonnonmukainen tuotanto	18	4	6	6	2	22	41
Perinnebiotoopit	18	2	9	2	5	22	20
Kosteikot ja laskeutusaltaat	12	2	4	5	1	15	5
Maiseman kehittäminen ja hoito	7	2	4	0	1	9	8
Luonnon monimuotoisuus	5	2	3	0	0	6	6
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	2	0	1	0	1	3	7
Yhteensä tiloja / sopimuksia	60 / 81	12 / 16	23 / 34	15 / 19	10 / 12		

* Lähde: Wallenius 2002.

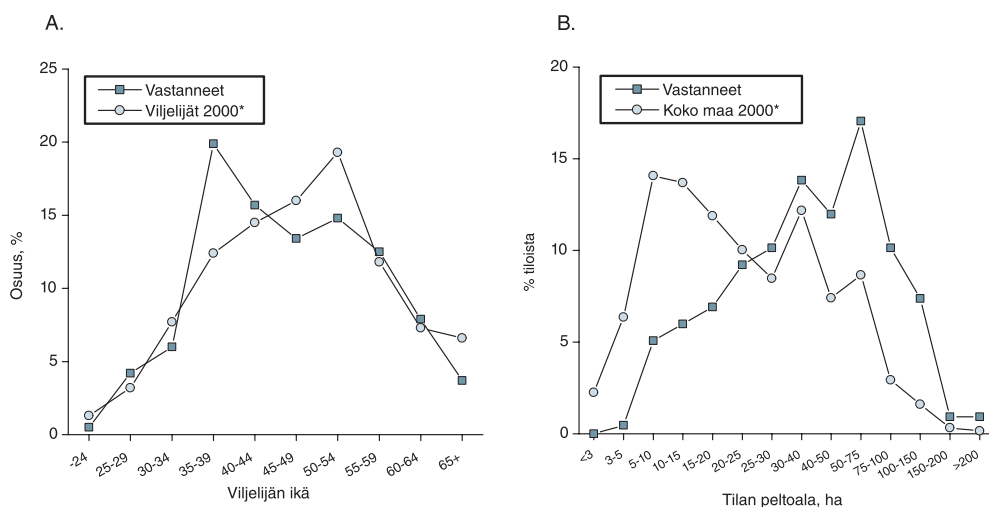
Taulukko 5. Tutkimusotoksen tilojen jakautuminen eri päätuotantosuuntiin suuralueittain jaoteltuna. Luvut ovat prosentteja alueelta saatujen vastausten kokonaismäärästä. Suluissa tuotantosuunnan osuus (%) lähinnä vastaavan TE-keskuksen kaikista tiloista vuonna 2002 (lähde: MMM TIKE, maatilarekisteri). Alueiden lyhenteet kuten taulukossa I.

Päätuotantosuunta	Yhteensä (n=216)	ETE (n=55)	LOU (n=66)	POH (n=64)	ITÄ (n=31)
Karjatalous	50 (44)	31 (22)	45 (26)	58 (43)	74 (61)
Kasvintuotanto	47 (52)	64 (74)	53 (69)	42 (55)	16 (32)
Puutarhatila	2 (3)	4 (3)	2 (5)	0 (1)	3 (5)
Muu tuotanto	1 (1)	2 (1)	0 (1)	0 (1)	7 (2)

Kyselyyn osallistuneista maatiloista hieman keskimääräistä suurempi osuus oli kotieläintiloja (taulukko 5). Suhteellisesti eniten karjatiloja oli Pohjanmaalla ja etenkin Itä-Suomessa, missä karjatalous on muutenkin tutkimuksen suuralueista laaja-alaisinta. Vastaavasti Etelä- ja Lounais-Suomen tutkimusalueilla kasvintuotanto oli vallitsevaa, mutta näilläkin alueilla vastanneissa oli keskimääräistä enemmän karjatiloja. Puutarha- tai muuhun tuotantoon keskittyneitä tiloja tutkimusotoksessa oli hyvin vähän.

Luonnonmukaista tuotantoa harjoitti noin 9% (18/197) vastanneista viljelijöistä, kun koko maassa heidän osuutensa oli vuonna 2000 noin 6,2%. Sekä karja- että luomu-tilojen hieman keskimääräistä suurempi osuus kyselyyn vastanneissa saattaa kuvastaa näihin tuotantosuuntiin kuuluvien viljelijöiden suurempaa kiinnostusta, ja ehkä myös myönteisempää suhtautumista luonnon monimuotoisuutta koskeviin kysymyksiin.

Vastaajat eivät poikenneet keskimääräisestä ikäjakaumaltaan tai valitsemiensa ympäristötuen toimenpiteiden osalta. Heidän tilansa olivat kuitenkin peltoalaltaan selvästi keskimääräistä suurempia. Suurtilalliset saattavat olla halukkaampia ilmaisemaan mielipiteitään ja siten vaikuttamaan tukijärjestelmien kehittämiseen kuin pien-tilalliset, joista monelle maatalous voi olla sivutoimista tai siitä ollaan ehkä luopumassa lähivuosina. On myös todennäköistä, että luonnon monimuotoisuutta käsittelevään kyselyyn vastanneet viljelijät suhtautuvat yleensäkin luonnon suojeleluun keskimääräistä myönteisemmin. Molemmat tekijät on syytä huomioida saatuja tuloksia yleisettäessä. Ei ole kuitenkaan syytä olettaa, että maatalouden rakenne kokonaisuutena eroaisi tutkimusotoksen tiloilla merkittävästi alueidensa keskiarvoista.



Kuva 2. Kyselyyn vastannut viljelijäotus verrattuna koko maan tunnuslukuihin. A) Viljelijöiden ikäjakauma, sekä B) tilojen jakautuminen kokonaispeltoalan mukaan. * Lähde: MMM 2002.

Luonnon monimuotoisuuden perustoimenpiteen toteutuminen käytännössä

Ympäristötukeen kuuluvia viljelijöitä pyydettiin vapaasti kuvailemaan, miten perustoimenpide luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpidosta ilmenee oman tilan toiminnassa. Kysymykseen vastasi 86 % (176/204) ympäristötukeen sitoutuneista vastaajista.

Pääosa vastauksista oli vaikeasti tulokittavia ja puutteellisesti muotoiltuja. Varsinkin luonnon monimuotoisuutta edistävien toimien määrittely tuotti vastaajille suuria vaikeuksia. Useimmat mainitut toimenpiteet liittyivät selkeästi maiseman hoitoon ja sen avoimena pitämiseen. Toistuvimmin vastauksissa esiintyi perinteinen, monipuolinen viljely sekä hyvät viljelytavat, joiden ansiosta maisema säilyy avoimena (taulukko 6). Myös usein mainittu tilan siisteys liittyy selkeästi maisemanhoitoon. Yleisimmin mainittu suoranainen toimenpide oli ojanvarsien vesakonraivaus, josta on jossain määrin etua myös niittyjen eliölajistolle. Karjan laidunnus toistui usein, ja se onkin luonnon monimuotoisuudelle tärkeää etenkin, jos eläimet voivat käyttää myös erilaisia luonnonniittyjä. Usein mainituilla viherkesannoilla ei ole yhteyttä ympäristötukeen, ja niiden niitosta säädetään erikseen pelto-kasvien tuen ehdoissa. Suojakaistoja puolestaan edellytetään omassa perustoimenpiteessään.

Vastausten epämääräisyys nimenomaan luonnon monimuotoisuuden osalta osoittaa, ettei perustoimenpiteelle ole määriteltä riittävän selkeää sisältöä. Toimenpide kieltää hävittämästä arvokkaita luon-

tokohteita, mutta ei velvoita minkäänlaisiin toimenpiteisiin. Erilaisilla luonnonniityillä tapahtuva laidunnus oli merkittävin ja lähes ainoa toimenpide, jolla voidaan suoranaisesti ylläpitää arvokkaita elinympäristöjä. Vain kasvinviljelyyn erikoistuneilla tiloilla perustoimenpide jäänee usein tyystin vaille sisältöä.

Luonnon monimuotoisuuden perustoimenpiteestä maksettavaa tukea perustellaan tulonmenetyksellä, joka syntyy kun luontokohteiden ala ei ole tuotantokäytössä. Käytännössä esimerkiksi metsä- ja kivi-saarekkeita tai avoimia metsänreunoja ei olisi mahdollistakaan ottaa viljelyyn, mikä osin kyseenalaistaa toimenpiteen korvausperusteen. Toimenpiteeseen sisältyy myös hukkavaikutusta, sillä esimerkiksi teiden pientareita niitettäisiin usein joka tapauksessa. Toisaalta monet lajistollisesti tärkeät kohteet, kuten avoimet metsänreunat tai pienet niitty laikut, menettävät luontoarvoaan ilman aktiivista hoitoa. Pelkän säilyttämisen sijasta toimenpiteen tulisi edellyttää ainakin jossain laajuudessa näille luontoarvoltaan merkittävillä kohteilla suoranaisia hoitotoimia. Näiden toimenpiteiden tulisi olla riittävän selkeitä sekä viljelijälle toteuttaa että viranomaiselle valvoa.

Oman tilan arvokkaat luontokohteet ja niiden hoito

Maatilan tärkeä luontokohde tai monimuotoisuuskohte on sellainen maatalousmaiseman elinympäristölaikku, joka on kasvi- tai eläinlajistoltaan keskimääräistä monipuolisempi. Kohteella esiintyy vaateliaampia lajeja, jotka puuttuvat esimerkiksi useimmilta tavallisilta pellonpientareilta. Lajisto voi silti olla tavanomaisempaa kuin varsinaisilla perinnebiotoopeilla. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi pienialaiset niityt ja niittymäiset joutomaat, luonnonpurot, pienkosteikot tai avoimet ja paisteiset metsänreunat.

Selvä enemmistö kysymykseen vastanneista (173/211) katsoi tuntevänsa tilansa kohteet riittävän hyvin. Useimmat heistä (149/173) vastasivat myös luontokohteiden laatua määrittelevään jatkokysymykseen. Vastanneista 25 oli kuitenkin sitä mieltä, ettei tilalta löydy mitään erityisiä luontoarvoja.

Taulukko 6. Viljelijöiden luettelemat toimenpiteet, jotka mielletään perustoimenpiteiden luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitovelvoitteeseen liittyviksi. Kysymykseen vastasi 176 viljelijää, joista 100 luutteli tilalla tehtäviä suoranaisia toimia (toimenpiteitä yhteensä 179 kpl).

Perustoimenpiteen sisältö	Vastauksia
Peltojen viljely, hyvät viljelytavat (avoin maisema)	40
Ojanvarsien vesakon raivaus	30
Laiduntaminen	21
Tilan yleinen siisteys	19
Vesistöjen suojakaistat	15
Tienpientareiden, kesantojen tai joutomaiden niitto	14
Yksittäiset maisemapuut	9
Ei torjunta-aineita tai käyttö minimoitu	7
Metsä- ja pensassaarekkeita hoidettu	6
Monipuolinen viljelykierto	5
Pienkosteikot luonnonmaisina	4
(Muut)	9

Oman tilan luontokohteet

Viljelijöitä pyydettiin mainitsemaan kolme tilalta löytyvää arvokkaana pitämäänsä luontokohtetta, ja kuvailemaan niiden hoitamiseksi tehtyjä toimia. 56 % (124/220) viljelijöistä nimesi ainakin yhden luontokohteen. Yleisimmin mainittiin erilaiset luonnonlaitumet (taulukko 7). Viljelijät vaikuttivat tiedostavan hyvin luonnonlaidunten keskeisen merkityksen maatalousluonnolle, mikä lienee pitkällisen koulutuksen ja tiedotuksen ansiota. Toiseksi useimmin mainittujen kosteikkojen arvostus selittynee paljolti niiden suurella merkityksellä riistaeläimille, etenkin sorsille. Viljelijät mieltänevät arvokkaat luontokohteet paljolti samaksi asiaksi kuin riistalle arvokkaat kohteet. Tämä selittää myös sen, että riistapellot ja talviruokinta mainittiin muutamia kertoja tässäkin kysymyskohdassa. Näillä toimilla ei kuitenkaan ole sanottavaa merkitystä monipuolisen eliölajiston ylläpidon kannalta. Monessa vastauksessa toistuivat lisäksi erilaiset pientareet, etenkin metsänreunat. Pientareiden mieltäminen myös luontoarvoiltaan merkittäviksi johtunee paljolti ympäristötuen ehdoista ja sen myötä annetusta koulutuksesta. Kaikilta tiloilta ei löydykään niitä arvokkaampia kohteita, kuten niittyjä tai luonnontilaisia puroja.

Vaikka kysymys oli muotoiltu koskemaan vain maatalousluonnon kohteita, moni viljelijä luetteli vastauksessaan myös metsäluonnon kohteita, kuten aarniometsiköitä, suolampia tai liito-oravan revii-

reja (taulukko 7). Julkinen keskustelu luonnon suojeleminen ympärillä on aiempina vuosina painottunut metsiensuojeluun, minkä vuoksi arvokkaiden maatalouselinympäristöjen suojeleminen saattaa olla monelle viljelijälle vielä varsin vieras käsite.

Arvokkaiden luontokohteiden hoito

Oman tilan luontokohteiden hoitoa käsittelevään avoimeen kysymykseen vastasi 47 % viljelijöistä (103/220). Vastaukset voitiin luokitella kahteen pääryhmään, aktiivisiin hoitotoimiin ja passiiviseen säilyttämiseen. Tärkeimpänä luonnonhoidollisena toimenpiteenä viljelijät pitivät karjan laidunnusta (taulukko 8). Merkittävänä pidettiin myös kohteiden avoimeksi raivaamista, pientareiden ja suojakaistojen perustamista sekä pientareiden tai joutomaiden niittämistä.

Vesakonraivaus peltojen ja vesistöjen välisiltä kaistoilta jakoi selvästi viljelijöiden mielipiteitä. Maatalouden luonnonhoito-ohjeissa suositellaan pensaikkojen raivausta pientareilta ja joutomailta, sillä avoimuuden lisäämisen katsotaan edistävän useimpien maatalousympäristöjen lajien asemaa. Moni vastaaja (15/103) katsoi kuitenkin huomiovansa luontoa nimenomaan jättämällä rantavyöhykkeiden pusikot rauhaan, koska ne suojaavat etenkin vesilintujen pesintää. Tässä asiassa riista- ja niittylajiston hoidon tavoitteet ovat ristiriidassa, mikä ymmärrettävästi hämmäntää enemmänkin riistaeläimiä arvostavia viljelijöitä.

“Pensaiden jättö pellon pientareelle voi olla monimuotoisuuden kannalta myös suositeltavaa, ei vain haitallista.” (Kasvinviljelytila, Pornainen)

“Pitäisi edistää luonnon monimuotoisuutta, mutta kuitenkin paikat täytyy pitää avoimina ja pellon reunat selkeinä. Aina löytyy sääntö, joka kumoaa toisensa.” (Kotieläintila, Laihia)

Taulukko 7. Viljelijöiden luettelemat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaina pitämänsä oman tilan maatalousluonnon kohteet. Kysymykseen vastasi yhteensä 124 viljelijää.

Luontokohteen nimi	Vastauksia
Luonnonlaitumet	66
Kosteikkoalueet	49
Erilaiset pientareet	46
Hylätyt niittyalueet	37
Metsäluonnon kohteet	15
Metsä- tai pensassaarekkeet	10
Riistapellot tai talviruokinta	4

Taulukko 8. Vastaajien tilallaan tekemät luonnonhoidolliset toimenpiteet tai toimista pidättäytymällä säilytetyt kohteet. Kysymykseen vastasi kaikkiaan 103 viljelijää.

Aktiiviset hoitotoimet	Vastauksia	Säilytetyt kohteet	Vastauksia
Laiduntaminen	24	Pienkosteikko tai sen reunat jätetty rauhaan	21
Vesakon- tms. puuston raivaus	16	Niittyalueita jätetty metsittämättä	18
Suojakaistojen ja piennarten perustaminen	10	Säilytetty peltojen puu- tai metsäsaarekkeita	12
Niittäminen	9	Ei kasvinsuojelua tai keinolannoitteita	3
Lintujen ruokinta tai pöntöt	4	(Muut)	7
(Muut)	5		
Yhteensä	68	Yhteensä	61

Kyselyn seuraavalla sivulla käytettiin toista lähestymistapaa tarkentamaan kuvaa viljelijöiden tekemistä luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista toimista. Viljelijää pyydettiin rastittamaan annetuista vaihtoehdoista sellaisia toimenpiteitä, joita tilalla on tehty ainakin jossain laajuudessa joko edellisellä (v. 1995–1999) tai nykyisellä ohjelmakaudella (v. 2000–2002), tai on suunnitteilla tehdä lähivuosina. Monivalinnalla pyrittiin ensisijaisesti selvittämään erilaisten toimenpiteiden yleisyyttä tiloilla. Toimenpiteiden varsinaista toteuttamislaajuutta ei edes pyritty arvioimaan, sillä se katsottiin liian monimutkaiseksi toteuttaa luotettavalla tavalla.

Kysymykset esitettiin tässä järjestyksessä, jotta viljelijät joutuivat ensin avoimen kysymyksen yhteydessä aktiivisesti miettimään, millaisilla toimenpiteillä heidän mielestään on vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen. Koska tämä on vastaajalle vaativampaa, oli odotettuakin, että avoimeen kysymykseen saatiin vähemmän vastauksia kuin monivalintakohtaan. Avoimet vastaukset kuvastanevat silti paremmin juuri viljelijöiden eikä kyselyn laatijoiden näkemystä siitä, millaisilla maatilan toimenpiteillä on vaikutusta myös luonnon monimuotoisuuteen.

Lähes kaikki viljelijät (211/220) vastasivat monivalintakohtaan ainakin osittain, kun vastaavaan avoimeen kysymykseen oli vastannut vain 47 % viljelijöistä. Vastaajat ilmoittivat tehneensä tarjotuista vaihtoehdoista keskimäärin kolmea toimenpidettä. Tulevia toimenpiteitä ei useinkaan haluttu ennakoita, sillä niihin rasteja kertyi noin puolet vähemmän. Yleisimmin viljelijät ilmoit-

tivat niittäneensä tienpientareita, muita pientareita tai suojakaistoja (taulukko 9). Kaksi kolmannesta viljelijöistä oli niittänyt tienvarsia ja noin puolet myös muita pientareita. Lähes puolet vastanneista oli raivannut metsänreunojen pensaikkoja, ja noin neljännes peltojen kivi- ja puusaa- rekkeitä. Vain noin joka kymmenes viljelijä kertoi raivanneensa vesakkoa hylätyiltä pelloilta tai niityiltä. Pientareiden hoito on siis maataloilla varsin yleistä, mutta luonnon monimuotoisuudelle selvästi arvokkaampien hylättyjen niittyjen tai peltojen raivaus kovin harvinaista.

Yleisin luonnon monimuotoisuutta vähentävä toimenpide oli ollut avo-ojien poistaminen, jota oli tehty jossain vaiheessa vuoden 1995 jälkeen noin joka kolmannella tilalla (83/211). 16 % vastanneista suunnitelti samaa lähivuosinakin. Vuoden 1995 jälkeen joka neljännellä tilalla (56/211) oli hävitetty vanhoja puurakennuksia, mikä sekin heikentää monien maatalousympäristöjen lajien asemaa. Uusien peltojen raivaus on monimuotoisuuden kannalta haitallista varsinkin, jos pelloksi muutetaan entisiä niittyjä. Uutta peltoa oli vuoden 1995 jälkeen raivattu noin 10 %:lla tiloista, mutta useimmiten metsämaasta (19/22).

Luonnonlaidunnus vaikuttaa hieman laajentuneen tutkimusotoksen tiloilla. Useampi viljelijä ilmoitti ottaneensa niittyjä uudelleen käyttöön kuin luopuneensa niiden laidunnuksesta (taulukko 9), ja sama kehitys näyttäisi jatkuvan lähivuosinakin. Muutamilla tiloilla oli kunnostettu erilaisia pienkosteikkoja, joskaan toimenpiteiden tarkempaa sisältöä ei selvitetty. Vastanneilla oli myös peräti 12 erityistukisopimusta kosteikkojen hoidosta (taulukko 4).

Riistalaitumia tai maisemapeltoja oli perustettu vuosina 1995–2001 kaikkiaan 25 maatilalla, ja 11 tilalla sitä suunnitellaan (taulukko 9). Riistapeltojen suosio viljelijöiden keskuudessa on ymmärrettävää, sillä monet heistä ovat myös metsästäjiä. Riistapelloilla ei pääsääntöisesti ollut yhteyttä ympäristötukeen, sillä vain yksi niitä perustaneista tiloista oli valinnut maatilan monimuotoisuuskohteet-lisätoimenpiteen, jonka tukiehtoihin kuuluu riistapeltojen perustaminen. Tilanne oli sama myös edellisellä ohjelmakaudella, jolloin riistapelot kuuluivat erityistuen piiriin (Pummila 2000).

Noin kolmannes vastaajista kertoi käyttäneensä kevennettyä syysmuokkausta (taulukko 9), mikä on lähes sama osuus kuin maassamme keskimäärin (Puurunen 2004). Vastaajista 37 arveli käyttävänsä kevennet-

Taulukko 9. Erilaisia luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavia toimenpiteitä, joita tiloilla on tehty vuosina 1995–1999 ja 2000–2001 tai lähivuosina suunnitteilla (vastausten määrät). Kysymykseen vastasi yhteensä 211 viljelijää.

Toimenpide	1995-1999	2000-2001	2002-2006
Niitetty tienpientareita	138	137	59
muita pientareita tai suojakaistoja	103	108	48
Raivattu reunavyöhykkeitä	95	93	62
kivi- ja metsäsaarekkeitä	44	54	28
hylättyjä peltoja	17	18	8
hylättyjä niittyalueita	16	14	7
Luonnonlaidunnus lopetettu	6	7	2
aloitettu (uutena tai uudelleen)	17	10	6
Käytetty kevennettyä syysmuokkausta	75	80	45
Perustettu maisemapeltoja tai riistalaitumia	19	19	11
Kunnostettu pienkosteikkoja	9	7	9
Hoidettu uhanalaisen lajin esiintymää	9	14	6
harvinaisen lajin esiintymää	13	18	11
Poistettu avo-ojia	53	54	33
Purettu vanhoja puurakennuksia	33	26	15
Raivattu uutta peltoa	6	15	5
Merkintöjä yhteensä	653	674	355

tyä muokkausta jatkossakin, kuusi viljelijää oli luopunut siitä, ja vain neljä aikoi jatkossa alkaa käyttämään sitä. Menetelmän suosio vaikutti olevan laskussa viljelijöiden keskuudessa. Kevennetty syysmuokkaus sai osakseen kritiikkiä kyselyn vapaassa palauteosuudessa. Osa viljelijöistä oli sitä mieltä, että kyseessä on ympäristönsuojelun näennäistemppu, jonka vaikuttavuudesta ei ole riittäviä todisteita. Toimenpiteen uskottiin lisäävän rikkaruohojen määrää pelloilla, mikä puolestaan lisää torjunta-aineiden käyttötarvetta. Myös kuntien ja TE-keskusten maatalousviranomaiset ovat olleet samaa mieltä (Mattila 2003b). Kasvintorjunta-aineiden myyntimäärät ovatkin kääntyneet selvään nousuun vuoden 1996 jälkeen siitä huolimatta, että esimerkiksi luonnonmukaisen tuotannon ala on edelleen kasvanut (Puurunen 2004).

“Kevennetty muokkaus ja suojakaistat sekä pientareet lisäävät rikkaruohoja, mikä lisää torjunta-aineiden käyttöä.” (Kasvinviljelytila, Vihti)

“...ja näennäiset temput tulisi poistaa tiusta kokonaan, kuten kevytmuokkaus syksyllä.” (Kasvinviljelytila, Oripää)

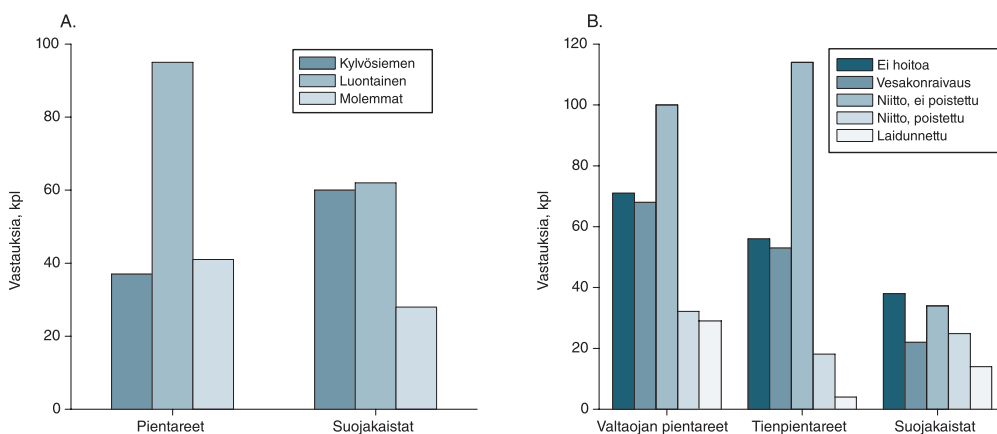
Moni viljelijä oli aiemmin kyselyssä maininnut erilaiset pientareet, metsänreunat tai suojakaistat tilansa arvokkaina luontokohteina. Tästä huolimatta avoimessa kysymyksessä tilan arvokohteiden hoidosta piennarten niitto tai raivaus mainittiin vain harvoin, vaikka monivalintakysymyksen perusteella nämä ovat tiloilla hyvin yleisiä toimenpi-

teitä. Viljelijät eivät mieltäneekään pientareiden hoitoa luonnon monimuotoisuuden vaikuttavaksi, vaan lähinnä yleistä siisteyttä ja rikkakasvien torjuntaa edistäväksi toimenpiteeksi.

Vain harva vastaaja ilmoitti tilallaan olevan hylättyjä niittyjä (26/136) tai peltoja (21/88). Edellisen vuosikymmenen aikana ne oli useimmiten jätetty metsittymään luontaisesti ja vähemmässä määrin myös metsitetty. Hylättyjen niittyjen ja peltojen tulevaisuus näyttää luonnon monimuotoisuuden kannalta valoisammalta. 20 vastaajaa ilmoitti metsittäneensä sekä niittyjä että peltoja edellisen vuosikymmenen aikana joko istuttamalla tai luontaisesti, kun niittyjä oli vastaavana aikana säilyttänyt avoimena 9 ja hylättyjä peltoja 3 vastaajaa. Lähi-vuosina lukusuhteet ovat kääntymässä toisinpäin. Metsitystä suunnitteli hylätyille niityille 9 ja pelloille 10 vastaajaa, kun vastavasti 15 ja 6 vastaajaa aikoi raivaamalla säilyttää ne avoimena.

Pientareet ja suojakaistat

Useimmat viljelijät antoivat ympäristötuen velvoittamien pientareiden kasvillisuuden kehittyä luontaisella siemennyksellä (kuva 3A). Tämä onkin kehittyvän pientareen lajistollisen monimuotoisuuden kannalta toivottavaa. Koska heinän korjuu keskimäärin vain metrin levyisiltä pientareilta on usein mahdotonta, niitä ei ole taloudellisesti mielekäästä perustaa kylvämällä. Leveämmät suojakaistat oli sen sijaan perustettu pääsääntöisesti kylvämällä (kuva 3A), ja niille



Kuva 3. Toimenpiteet pientareilla ja suojakaistoilla. A) Kylvösiemenellä ja luontaisen siemennyksen avulla perustettujen piennarten (173 vastausta) ja suojakaistojen (130) määrät. B) Eri tavoilla hoidettujen valtaojien- (178 vastausta) ja tienpiennarten (147) sekä suojakaistojen (88) määrät. Pylväät eivät ole summattavissa, sillä useimmilla tiloilla tehtiin vaihtelevassa laajuudessa useita eri toimenpiteitä, ja samallakin pientareella on voitu tehdä useita toimenpiteitä.

oli selvästi yleisemmin löydetty myös hyötykäyttöä. Yli neljännes (23/88) tiloista, joilla pääosa suojakaistoista oli perustettu kylvämällä, joko korjasi heinän tai laidunsi niistä suurinta osaa. Lähinnä luontaista siemennystä käyttäneillä tiloilla suojakaistojen hyödyntäminen vastaavassa määrin oli selvästi harvinaisempaa (5/48).

Kaksi kolmesta vastaajasta (116/178) niitti valtaojien pientareita, mutta vain harva korjasi niittojätteen pois (kuva 3B). Se ei olekaan tukiehtojen mukaan pakollista, mutta tavoiteltujen vaikutusten kannalta toivottavaa. Niittojätteen mukana pientareilta poistuu ravinteita, mikä edesauttaa monipuolisemman kasvi- ja hyönteislajiston kehittymistä. Tienpientareita niitettiin yleisemmin kuin valtaojien varsia, mutta niiltä kasvijäte korjattiin vielä harvemmin. Tienpientareita niitettäneen lähinnä tienkäytön helppouden ja yleisen siisteyden takia, mutta siitä on todennäköisesti etua myös niittylajistolle.

Lähes puolet suojakaistoja koskevaan kysymykseen vastanneista (38/88) ei ollut tehnyt niillä mitään toimenpiteitä (kuva 3B). Ympäristötuen ehtojen mukaan suojakaistan niitto ei ole välttämätöntä, mutta jos se niitetään, kasvijäte tulee kerätä pois. Suojakaistoilla tämä olikin selvästi yleisempää kuin pientareilla, mutta enemmistö vastanneista jätti niiltäkin kasvijätteen korjaamatta (kuva 3B). Karjatiloiilla nurmilohkojen suojakaistat on sen sijaan helppo perustaa osaksi laidunta, eikä niistä aiheudu ylimäärisiä kuluja tai työtä.

Pientareiden niittoaikaa koskevaan kysymykseen vastasi 80 % viljelijöistä (176/220). Heistä 89 % (156) kertoi niittävänsä pientareet pääosin heinä-elokuussa, ja vain 7 % (12) pääosin kesäkuussa. Pääosa viljelijöistä siis niittää pientareita vasta loppukesällä, mitä pidetään piennarten eliölajiston kannalta parhaana ajankohtana. Tällöin useimmat niittykasvit ovat ehtineet jo siementää ja eläinten lisääntymiskausi on pääosin ohitse.

Karjatalous ja perinnebiotooppien hoito

Karjatilojen osuus kyselyyn vastanneista oli korkein Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa, missä karjatalous on muutenkin yleisempää (ks. taulukko 3). Karjatalous oli päätuotantosuuntana 107 tilalla, ja kaikkiaan 82 vastaajaa ilmoitti tilallaan olevan laitumilla pidettäviä eläimiä (taulukko 10). Etelä- ja Lounais-Suomessa tilat olivat sekä eläinmääriltään että peltoalaltaan suurimpia.

Yhteensä 66 viljelijää ilmoitti, että karjanpidosta on luovuttu tilalla jo aiemmin (taulukko 10). Suhteessa jäljellä olevien karjatilojen määriin eniten karjanhoidosta luopuneita oli Etelä-Suomessa ja vähiten Itä-Suomessa. 24 tilalla tämä oli tapahtunut vuosien 1995–2002 välisenä aikana. Edellisten vuosikymmenten (1985–94, 1975–84 ja 1965–74) aikana karjasta ilmoitti luopuneensa 12, 15 ja 12 viljelijää. Karjatilojen määrä tutkimusalueilla on siis vähentynyt jyrkimmin viimeisen kymmenen vuoden aikana. Kehitys on ollut samansuuntainen koko maassakin (MMM 2002).

Kaksi kolmesta laiduntavaa karjaa omistaneista vastaajista ilmoitti, että tilalla on myös luonnonlaitumia (52/82; taulukko 10). Yleisimmin niitä oli Lounais-Suomessa (15/17 tilaa), mikä johtuu lähinnä Someron Rekijoen tutkimusalueista. Seitsemän vastaajaa ilmoitti karjan käyttävän yksinomaan luonnonlaitumia, heistä viisi Somerolla. Itä-Suomessakin useimmilla karjatiloiilla oli myös luonnonlaitumia, Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla selvästi harvemmin. Vastanneilla 52 tilalla oli ilmoituksensa mukaan yhteensä 366 hehtaaria luonnonlaitumia, joskin tästä lähes puolet (170 ha) oli kahdella poikkeuksellisen suurella tilalla.

Erityistukisopimuksen perinnebiotooppien hoidosta ilmoitti tehneensä 18 viljelijää (taulukko 10). Vastausten perusteella tukikohteita oli pääsääntöisesti hoidettu oikein. 11 viljelijää ilmoitti, ettei laiduntavalle karjalle anneta perinnebiotoopilla lain-

Taulukko 10. Eräitä karjatalouteen liittyviä tunnuslukuja eri suuralueiden tiloista. Luvut ovat viljelijöiden lukumääriä, paitsi tilan keskimääräinen eläinmäärä ja peltoala.

Tutkimusalue	Kotieläin-tiloja	Laiduntavia tiloja	Laiduneläimiä kpl	Peltoala ha	Karjasta luopuneita	Luonnonlaitumia	Erityistukisopimuksia	Alkuperäisrotuja
Etelä-Suomi	17	16	43	75	18	10	2	0
Lounais-Suomi	30	17	45	53	20	15	9	3
Pohjanmaa	37	28	34	43	22	10	2	5
Itä-Suomi	23	21	34	43	6	17	5	2
Yhteensä	107	82	38	51	66	52	18	10

kaan lisärehua ja 14 viljelijää kertoi aidan- neensa perinnebiotoopit erilleen nurmilai- tumista. Neljä viljelijää kertoi antavansa karjalle lisärehua ajoittain ja yksi säännöllis- tisesti. Kaksi viljelijää oli jättänyt vastaamatta lisäruokintaa ja neljä aitaamista koskevaan kysymykseen.

Vain kaksi vastaajaa oli tehnyt erityis- tukisopimuksen alkuperäisroduista. Toi- sella tilalla kasvatettiin suomenlampaista, toisella itäsuomenkarjaa. Kaikkiaan kymme- nellä tilalla oli johonkin alkuperäisrotuun kuuluvia eläimiä (taulukko 10). Rotuja oli- vat suomenhevonen (4 vastausta), suomen- lamma (3), länsisuomenkarja (2) sekä itä- suomenkarja, suomenvuohi ja maatiaiskana (1). Yksi vastaaja ilmoitti kasvattavansa poh- joista mehiläistä, joka on alkuperäinen jos- kaan ei tukikelpoinen rotu.

Viljelijöiden tiedot ja mielipiteet

Tiedot luonnonhoidosta sekä näkemykset neuvonnasta ja koulutuksesta

Viljelijöiltä kysyttiin, mistä lähteistä he ovat omaksuneet tilansa tärkeiden luontokoht- eiden tunnistamisessa ja hoidossa tarvit- semansa tiedot ja taidot. Heitä pyydettiin valitsemaan tärkein tai järjestämään neljä vaihtoehtoa tärkeysjärjestykseen. Saadut vastaukset (200/220) jakautuvat melko tasai- sesti eri vaihtoehtoihin (taulukko 11). Vil- jelijöille suunnatut esitteet, ohjeet ja neu-

vonta toistuivat vastauksissa useimmin, mutta lähes yhtä tärkeänä pidettiin oman kokemuksen ja harrastuneisuuden kautta kertynyttä tietoa tai viljelijäkoulutusta. Tie- dotusvälineistä ja kirjallisuudesta tietoja oli omaksuttu vähiten.

Viljelijöitä pyydettiin arvioimaan maa- seutukeskuksen neuvojalta saamiensa luon- nonhoito-ohjeiden riittävyttä asteikolla kattavasti, kohtalaisesti, heikosti tai ei lain- kaan. Yli puolet kysymykseen vastanneista katsoi, ettei ollut saanut lainkaan käytännön ohjeita, ja 20 % vain heikosti (taulukko 12). Vain joka kymmenes vastaaja (17/187) koki saaneensa neuvoja kattavasti. Monimuo- toisuuteen liittyvää neuvontaa pidettiin silti yleisesti ottaen riittävänä, eikä lisäapua yleensä kaivattu. Maaseutukeskuksen neu- vontaan tyytyväisimmät viljelijät olivat ylei- semminkin tyytyväisiä neuvonnan tasoon ja kaipasivat vähiten lisäapua. Yllättävää kuitenkin oli, että mielestään heikosti neu- vonta-apua saaneet viljelijät eivät usein- kaan edes toivoneet viranomaisilta lisä- apua. Tämä on ristiriidassa vastaajilta saa- tujen kehitysehdotusten kanssa, sillä tie- dotuksen ja neuvonnan parantaminen tai tilakohtainen suunnittelu toistuivat niissä usein (ks. taulukko 15). Syynä saattaa olla viljelijöiden yleisempi turhautuminen ras- kaina pidettyihin tukien haku- ja valvon- tamenettelyihin. Viranomaisista on ”saatu tarpeekseen” ja asiat halutaan hoitaa omalla tavalla. Lisäapua kaivanneet viljelijät toivoi- vat sitä mieluiten maaseutukeskukselta (31 vastausta) ja harvemmin alueelliselta ympä- ristökeskukselta (9).

Taulukko 11. Tietolähteet, joista vastaajat ovat omaksuneet tilansa luontokohteiden tunnistamiseen ja hoitoon tar- vittavia tietoja. Vastausmäärät eivät ole summattavissa, sillä moni vastaaja oli vain rastittanut yhden tai useita vaihtoehtoja sen sijaan, että olisi numeroinut ne pyydetyksi tärkeysjärjestykseen.

Tietolähde	Tärkein tiedonlähde	Mainittu lähteenä
Esitteet, ohjeet tai neuvonta	71	111
Oma luontoharrastus	71	96
Viljelijäkoulutus	60	92
Tiedotusvälineet tai kirjallisuus	42	76
(Muu)	25	30

Taulukko 12. Viljelijöiden näkemykset viranomaisilta saamansa luonnon monimuotoisuuteen liittyvän neuvonnan määrästä, riittävydestä ja lisätarpeesta.

Maaseutukeskukselta saamane lumo-neuvonta?	Vastauksia	Riittääkö lumo-neuvonta yleensä?			Toivotteko lisää neuvontaa?		
		Kyllä	Ei	Eos	Kyllä	Ei	Eos
Kattava	17	13	0	4	0	8	9
Kohtalainen	36	33	1	2	11	14	10
Heikko	37	10	11	16	10	8	19
Ei lainkaan	97	32	37	28	19	42	35
Yhteensä	187	88	49	50	40	72	73

Valtaosa ympäristötukeen kuuluneista viljelijöistä oli osallistunut ainakin pakollisille koulutuspäiville (144/204; taulukko 13), joilla käsitellään suppeasti myös luonnon monimuotoisuutta. Vajaa neljännes vastanneista oli käynyt myös vapaaehtoisilla kursseilla. Vain 19 vastaajaa ei ollut osallistunut ympäristötuen peruskoulutukseen, mutta sen suorittamiseen oli kyselyn tekohetkellä vielä vuosi aikaa. Peruskoulutus oli siis suoritettu hyvin kattavasti.

Vajaa puolet vastanneista (77/180) katsoi, että koulutus oli auttanut tunnistamaan ja hoitamaan tilan luontokohteita, kun vastaavasti noin neljännes (52) oli siihen tyytymättömiä (taulukko 13). Vapaaehtoiseen koulutukseen osallistuneet olivat tyytyväisempiä kuin vain peruskoulutuksen saaneet. Kuitenkin pyydettyä tarkemmin arvioimaan koulutuksen vaikuttavuutta tilan käytännön toimintojen kannalta, selkeä enemmistö (124/177) vastasi kieltävästi. Vapaaehtoiseen koulutukseen osallistuneet olivat tässäkin näkemyksiltään myönteisempiä. Myöntävästi vastanneistakin vain 17 pystyi silti nimeämään koulutuksen innoittamana toteuttamia suoranaisia toimenpiteitä. Useimmissa vastauksissa mainittiin ympäristönäkökohtien parempi tiedostaminen, asioiden pohdiskelu tai yleinen asenteiden muuttuminen.

”Samat toimenpiteet tehtäisiin muutenkin.” (Kotiläintila, Alahärmä)

”Asian tiedostaminen on lisääntynyt” (Kasvinviljelytila, Punkalaidun)

”Luonnonlaidun perustettu koulutuksen innostamana.” (Kotieläintila, Pornainen)

On vaikea arvioida, onko ympäristötuen peruskoulutus vaikuttanut luonnon monimuotoisuuden edistämiseen tiloilla. Paremman tiedostamisen kautta syntyvät asenne muutokset ovat kuitenkin panostuksia tulevaisuuteen, ja niiden voi olettaa aikanaan ilmenevän myös toimintana. Vapaaehtoinen koulutus koettiin mielekkäämpänä ja vaikuttavampana, joskin siihen hakeutuneet

viljelijät suhtautunevat muutenkin keskimääräistä myönteisemmin luonnonsuojeluun.

Viljelijöiden näkemykset ympäristötuesta

Ympäristötuen yleinen vaikuttavuus. Vastanneiden viljelijöiden mielestä ympäristötuki on keskimäärin edistänyt maatalousluonnon monimuotoisuutta melko hyvin (kuva 4). Yli kolmannes vastaajista ei kuitenkaan halunnut ottaa asiaan kantaa (77/212). Vastauksissa ei ollut havaittavissa eroja vastaajan iästä, tilakoosta tai maakunnasta johdettua. Viljelijöillä vaikuttaa olevan varsin positiivinen mielikuva ympäristötuesta, ja sillä ainakin oletetaan tai toivotaan olevan myönteisiä ympäristövaikutuksia. Tutkimustyö ympäristötuen luontovaikutusten selvittämiseksi on kuitenkin vielä kesken, eikä asiaan voitu ottaa kovin selvää kantaa EU:n komissiolle toimitetussa horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarvioinnissa (Puurunen 2004).

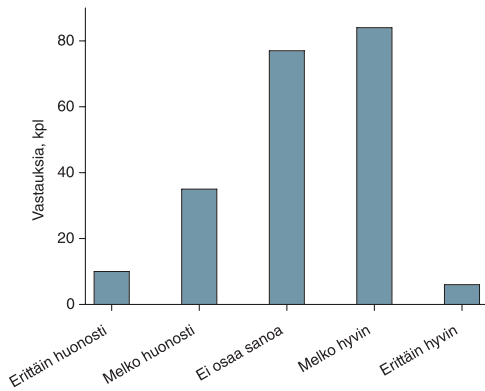
Järjestelmän puutteet ja ongelmat.

Viljelijöitä pyydettiin kertomaan vapaassa vastaustilassa, millaisia puutteita tai ongelmia nykyisessä ympäristötukijärjestelmässä heidän mielestään on. Kaikkiaan 57 % (126/220) vastaajista otti kantaa asiaan. Aktiivisimmin puutteita luettelivat viljelijät, joiden mielestä nykyinen tukijärjestelmä edistää luonnon monimuotoisuutta erittäin tai melko huonosti (35/45). Toisaalta yli puolet myös tukijärjestelmän vaikuttavuuteen erittäin tai melko tyytyväisistä viljelijöistä (53/90) löysi siitä puutteita. Harvimminkin kantaa ottivat viljelijät, joilla ei muutenkaan ollut näkemystä tukijärjestelmän vaikuttavuudesta (35/77). Saatu palaute oli paljolti saman suuntaista kuin Mattilan (2003a) viljelijäkyselyssä. Myös kuntien ja TE-keskusten maatalousviranomaisten näkemykset järjestelmän puutteista ovat pitkälti samanlaisia kuin viljelijöillä (Mattila 2003b). Paineita uudistuksille on siis molemmilta puolilta.

Viljelijöiden mainitsemat epäkohdat luokiteltiin karkeisiin pääryhmiin. Toistuvimmin vastauksissa tuli esiin näkemys

Taulukko 13. Viljelijöiden osallistuminen monimuotoisuuskoulutukseen, auttoiko se tunnistamaan ja hoitamaan luontokohteita ja koettiin se vaikuttaneen tilan toimintoihin.

Oletteko osallistunut lomo-koulutukseen?	Vastauksia	Oliko siitä teille apua?			Muuttiko se toimintaanne?	
		Kyllä	Ei	Eos	Kyllä	Ei
Vain peruskoulutus	144	51	42	47	30	106
Myös vapaaehtoiseen	41	26	10	4	23	18
En ole	19	-	-	-	-	-
Yhteensä	204	77	52	51	53	124



Kuva 4. Viljelijöiden näkemys ympäristötuesta maatalousluonnon monimuotoisuuden edistäjänä. Kysymykseen ”Kuinka hyvin nykyinen ympäristötukijärjestelmä teidän mielestänne edistää luonnon monimuotoisuutta?” vastasi yhteensä 212 viljelijää.

ympäristötuen liiallisesta byrokraattisuudesta (taulukko 14). Tähän läheisesti liittyen kirjanpitoa ja muita paperitöitä pidetään liian raskaina. Järjestelmä koetaan yleensäkin monimutkaiseksi ja sekavaksi, ja käytettävissä olevat ohjeet vaikeaselkoisiksi. Tukehtoja pidettiin liian pikkutarkkoina ja joustamattomina (17 vastausta), ja epäselvät tulkinnat kohteiden hoidosta (8 vastausta) tai sopimusehdoista (7 vastausta) liittyvät samaan yleisongelmaan. Eräät viljelijät pelkäsivät rikkovansa tukiehtoja tahtomattaankin väärinymmärrysten vuoksi.

”Se on byrokraattinen – eli se edellyttää viljelijältä lähes lakimiehen taitoja.” (Kotieläintila, Huittinen)

”Käytetään liian vaikeaa kieltä, ohjeet ovat yksityiskohdissaan puuduttavia.” (Kasvinviljelytila, Urjala)

”Erittäin epämääräiset tulkinnat kohteiden hoitamiseen.” (Kotieläintila, Lieksa)

”Aina saa pelätä, mitä on tehnyt väärin.” (Kasvinviljelytila, Pertteli)

Ympäristötuen toimenpiteistä maksettavia korvauksia pidettiin ainakin joiltakin osin riittämättöminä (19 vastausta; taulukko 14). Myös kunnissa ja TE-keskuksissa tämä koetaan usein ongelmaksi (Mattila 2003b). Perustoimenpiteiden osalta tämä johtunee paljolti siitä, etteivät viljelijät tiedosta ympäristötuen olevan määritelmän mukaan korvausta syntyneistä kustannuksista ja tulonmenetyksistä. Kunnissa ja TE-keskuksissa

katsotaan, että viljelijät mieltävät ympäristötuen useimmiten epäsuoraksi tulotueksi, ja tukiehtojen edellyttämät toimenpiteet koetaan korvauksesta irrallisina rasitteina (Mattila 2003b). Erityistukien osalta viljelijöiden tyytymättömyys korvaustasoihin on perustellumpi, sillä niistä aiheutuu usein perustoimenpiteitä enemmän kustannuksia. Suurin osa kuluista syntyy työajasta, jolle maksettavaa korvausta pidetään monesti riittämättömänä. Ongelmallista on myös se, ettei saatavan korvauksen riittävydestä tai itse sopimuksestakaan ole varmuutta, vaikka hakemuksessa määritellyt hoitotoimet on aloitettava jo ennen päätöstä.

”Käytännössä järjestelmän useat osiot lisäävät kustannuksia, jotka viljelijä maksaa itse.” (Kotieläintila, Oripää)

”Hain vuonna 2001 10-vuotisen sopimuksen alkamaan 10/01. Hakuaika oli keväällä. Päätöstä ei kuulunut vielä lokakuussa, ei marraskuussa, mutta ehtoja oli noudatettava jos sopimuksen halusi. Sopimuksien ja aikarajojen tulisi koskea myös toista osapuolta.” (Kotieläintila, Yläne)

Viljelijöitä häiritsivät ristiriidat joidenkin toimenpiteiden yleisten tavoitteiden ja niiden käytännön toteuttamisen välillä. Etenkin nitraattidirektiivin osalta edes kouluttajat eivät aina olleet pystyneet antamaan yksiselitteisiä ohjeita oikeista toimintatavoista. Viljelijä saattaa myös mieltää suosituksiin nähden aivan päinvastaisen toimen, kuten esimerkiksi vesakonraivauksesta pidättäytymisen luonnon kannalta hyödylliseksi.

Taulukko 14. Viljelijöiden luettelemia puutteita ja ongelmia nykyisessä ympäristötukijärjestelmässä. Avoimeen kysymykseen vastasi 126 viljelijää.

Puutteet ja ongelmat	Vastauksia
Liiallinen byrokraattisuus ja monimutkaisuus	39
Riittämätön rahallinen korvaus toimenpiteistä	19
Pikkutarkat ja joustamattomat tukiehdot	17
Virkamiesten vieraantuminen maatalouden arjesta, vastakkainasettelu ympäristönsuojelun ja maanviljelyn välillä	15
Ristiriidat käytännön ja teorian välillä (”maalaisjärjen” puuttuminen)	14
Liiallinen valvonta ja ulkoa tuleva ohjeistus	13
Paperitöiden runsaus	11
Pientareiden ja suojakaistojen myrkytyskielto	8
Fosforintasausten, nitraattidirektiivin tai lannankäsittelyn aiheuttamat vaikeudet	8
Epäselvät tulkinnat kohteiden hoidosta	8
Epäselvät ja usein muuttuvat sopimusehdot	7
(Muut)	13

“Järjestelmän monimutkaisuus, esim. nitraattidirektiivin osalta. Rinnepeltojen kaltevuuden mittaamisessa eivät edes kouluttajat osaa opastaa, mistä kaltevuus lasketaan (lohkoittain vai tilatasolla). Kuitenkin viljelijällä on taloudellinen vastuu virheistä.” (Kotieläintila, Halikko)

“Ristiriitaiset tulkinnat mitä saa tehdä ja mitä ei. Esim. joku puska rajaajassa, saako hakata pois? Jos ei hakkaa, otetaan pinta-alasta pois. Jos hakkaa, monimuotoisuus kärsii. Tästä oli monta tulkintaa koulutuksessa.” (Kotieläintila, Toholampi)

Osa viljelijöistä koki, että hallinto ja maanviljelijät ovat ajautuneet vastakkaisiin leireihin. Virkamiesten katsotaan vieraantu- neen maatalousyrittämisen käytännöistä, mikä ilmenee tukijärjestelmän jäykkyy- tenä ja monimutkaisuutena. Heitä pidetään pahimmillaan ulkopuolisina käskyttäjinä ja tukivalvontaa liian tarkkana ja ylimitoitet- tuna. Toisaalta moni viljelijä pelkäsi myös ns. näennäisviljelijöitä, jotka keinottelevat eri- laisten tukien varassa ilman todellista tavoit- tetta tuottaa markkinakelpoista satoa.

“Vastakkain asettelu ympäristönsuojelun ja maanviljelyn välillä.” (Kotieläintila, Toho- lampi)

“Monimutkainen byrokraatia. Ympäris- tökeskusten ns. “asiantuntijoilla” tässäkin asi- assa liikaa valtaa ilman vastuuta. Samaan liittyy vajavainen ymmärrys elämän ja elämisen perus- totuuksista. Ei ymmärretä, että elämä on muu- takin kuin jonkun rotikaisen suojelua.” (Puu- tarhatila, Liperi)

“Keräämällä hehtaareita tuottamatta silti mainittavasti markkinoitavaa satoa, tekee joku “luomuviljelijä” merkittävän tilin, kun on vil- jelevinään!” (Kasvinviljelytila, Virrat)

Taulukko 15. Viljelijöiden esittämiä kehittämistarpeita ympäristö- tukijärjestelmän toimivuuden parantamiseksi. Kysymyksen vas- tasi kaikkiaan 81 viljelijää, mutta osa vastauksista oli enemmän- kuin mielipiteitä kuin suoranaisia muutosehdotuksia.

Kehittämisehdotus	Vastauksia
Tukitasojen korottaminen	33
Tiedotuksen ja neuvonnan parantaminen	15
Tilakohtainen suunnittelu	12
Selkeämmät ja vakaat tukiehdot	9
Luonnonlaidunnuksen voimakkaampi tukeminen	4
Lisäresursseja päätöksentekijöille	3

Viljelijöiden kokemat ympäristötuen puut- teet ja ongelmat liittyivät pääasiassa hallin- nollisiin seikkoihin. Puutteita voidaan kor- jata esimerkiksi selkiyttämällä ja yksinker- taistamalla tukiehtoja, lisäämällä niiden tila- kohtaista joustavuutta ja neuvontaa sekä parantamalla hallinnon resursseja. Joista- kin toimenpiteistä aiheutuvia selkeitä käy- tännön ongelmiakin tuotiin esiin. Sekä pien- tareiden ja suojakaistojen myrkytyskiellon että kevennetyn muokkauksen ja suorakyl- vön yleistymisen katsottiin lisänneen rikka- ruohojen määriä, minkä vuoksi pelloilla on käytettävä aiempaa enemmän kasvintor- junta-aineita. Karjatilallisia vaivaavat eriy- tisesti lannan käyttöön liittyvät ongelmat. Lannalle on paikoin vaikea löytää vastaan- ottajia, ja sen varastointiin ja käsittelyyn liittyvät ehdot koetaan liian rajoittaviksi. Myös fosforin taseus sekä nitraattidirektiiv- in noudattaminen tarkkoine päivämääri- neen aiheuttivat usein päänvaivaa.

Ehdotukset ympäristötuen kehittämi- seksi. Viljelijöiltä pyydettiin kritiikin lisäksi myös ehdotuksia siitä, kuinka ympäristö- tukea voitaisiin kehittää paremmin luon- non monimuotoisuutta edistäväksi. Ehdot-uksia antoi 37 % (81/220) vastaajista. Aktii- visimmin vastasivat viljelijät, joiden mie- lestä nykyinen järjestelmä edistää luonnon monimuotoisuutta melko tai erittäin huono- nosti (28/45). Tukijärjestelmään melko tai erittäin tyytyväisistä viljelijöistä ehdotuk- sia antoi noin kolmannes (29/90), ja passiivisimpia olivat tässäkin viljelijät, jotka eivät ottaneet kantaa järjestelmän vaikuttavuuteen (21/77).

Monet ehdotuksista olivat saman sisäl- töisiä kuin Heikkilän (2001) tai maatalous- luonnon tutkijoiden (ks. luku 4.10.) esittä- mät. Yleisimmin toivottiin korotuksia ympä- ristönhoidon toimenpiteistä maksettaviin korvauksiin (taulukko 15). Sama tuli esille Mattilan (2003a) viljelijäkyselyssä. Monen viljelijän mielestä varsinkaan lisääntynyttä paperityötä ja kirjanpitoa ei korvata riittä- västi. Erityistukien ei katsota aina riittävän peittämään edes kaikkia kustannuksia, saati sitten korvaamaan käytettyä työaikaa. Nur- mille ja viherkesannoille toivottiin lisätukea. Monivuotisille viherkesannoille ei tällä het- kellä makseta ympäristötukea lainkaan, ja sekä viljelijät (Mattila 2003a) että kuntien ja TE-keskusten maatalousviranomaiset (Mat- tila 2003b) ovat aiemminkin toivoneet tähän muutosta. Sekä tässä että edellä mainituissa kyselytutkimuksissa luonnonmukaisen vil- jelyn erityistukea pidettiin riittämättömänä korvaamaan alhaisemmasta satotasosta joh- tuvia tulonmenetyksiä.

”Raha on hyvä konsultti – tukea lisätävää luontokohteiden hoitoon ja perustamiseen. Neuvontaa parannettava ja esim. tilakohtaisesti [tulisi] kartoittaa tiloilla olevat kohteet.” (Kasvinviljelytila, Laihia)

”Nostaa toimenpiteiden korvaussummia niin, että niitä voi myös toteuttaa. Nyt viljelijä joutuu tekemään talkootyötä.” (Kotieläin-tila, Kuusjoki)

Sekä neuvontaan, tiedotukseen että koulutukseen liittyviä parannusehdotuksia saatiin useilta viljelijöiltä (taulukko 15). Yleisesti ottaen viljelijät toivoivat, että ohjauskeinona käytettäisiin nykyistä enemmän ennakoivaa neuvontaa eikä taannehtivia sanktioita. Sama tuli esiin myös Mattilan (2003a) viljelijäkyselyssä. Rangaistusten pelko aiheuttaa viljelijöissä kielteistä ja varautunutta suhtautumista koko tukijärjestelmää kohtaan. Vaikeaselkoisiksi koetut tukiehdot ja esitteet toivottiin selkokielisinä. Koulutukseen kaivattiin enemmän tietoa ekologiasta sekä erityisesti havainnollistavia retkeilyjä esimerkkikohteisiin. Tutkijoilta toivottiin lisäksi avoimempaa tiedottamista tutkimustuloksista paikallisille asukkaille.

”Jos käytännössä esim. retkeilyllä näkee kohteen ja sen merkityksen biotoopille, alkaa miettiä omia toimenpiteitä tarkemmin.” (Kasvinviljelytila, Halikko)

”Hyvällä ohjaavalla esitemateriaalilla. Ympäristökoulutuksessa lyhyt videosittely luonnon monimuotoisuuskohteista.” (Kotieläin-tila, Halikko)

Ympäristötuen eri toimenpiteiden tukiehdot koskevat samanlaisina koko manner-Suomea ja kaikkia viljelijöitä. Tästä johtuvaa kaavamaisuutta haluttiin vähentää lisäämällä tilakohtaista joustavuutta toimenpiteiden määrittelyyn. Kunkin tilan yksilölliset tarpeet tulisi huomioida paremmin, ja tätä varten ehdotettiin tilakohtaisten luonnonhoitosuunnitelmien laatimista. Tähän toivottiin apua alan ammattilaiselta. Suunnittelun maksajaan viljelijät eivät ottaneet kantaa, mutta todennäköisesti ajatuksena oli, ettei siitä aiheutuisi heille itselleen kustannuksia.

”Jos kerran kaikki pellot on valokuvattu ja niitä joka vuosi vielä mitataan, samalla voisi kiertää ympäristösuunnittelija joka voisi kartalla katsomistaan ja paikan päällä toteamistaan kohteista tehdä ehdotuksen ja/tai suunnitelman virkistyskäyttöön yms.” (Kasvinviljelytila, Jalasjärvi)

”Pitäisi olla tilakohtainen [suunnitelma], kartoitetaan jokaisen tilan erityispiirteet ja luontokohteet.” (Kotieläin-tila, Artjärvi)

Eräät vastaajat esittivät, että ympäristötukea tulisi maksaa myös varsinaisen pelto- maan ulkopuolisille kohteille, joilla on eniten merkitystä luonnon kannalta. Erityisesti avo-ojien jääminen tukialan ulkopuolelle harmitti vastaajia. Tämän katsottiin johtavan piennarten määrän ja sitä kautta myös luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen. Tukea tulisi maksaa myös esimerkiksi kivi- ja puusaarekkeiden ja viljelysten väliin jäävien niittylaikkujen ylläpidosta. Arvok-



Tapio Heikkilä

Viljelijät kokivat ympäristötuen perustoimenpiteiden veloitteen tuotantorakennusten ympäristön siistinä pitämisestä helpommin ymmärrettävänä ja toteutettavana kuin veloitteen tilan arvokkaiden luontokohteiden säilyttämisestä (Vähäkyrö).

kaampien luonnonlaidunten ja niittoniittyjen lähes kadottua tällaisilla korvaavilla elinympäristöillä on yhä suurempi merkitys maatalousalueiden eliölajistolle. Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarvioinnissa annettiin saman kaltaisen suositus (Puurunen 2004).

”Esim. avo-ojia vähennetään peltopinta-aloista, toisaalta hoetaan, että ne ovat tärkeitä luonnon kannalta, samoin kivirastit.” (Kotieläintila, Pyhäselkä)

”Joustavuutta pitää löytyä. Jos esim. ojat pitää laskea pois pellon pinta-alasta, ei kohta ole mesimarjaa kasvavia ojanpientareita. Vain ompelulanka rajan kohoralla!” (Kotieläintila, Laihia)

Luonnonlaidunnuksen lisääminen ennen kaikkea tukitasoja korottamalla sai selkeää kannatusta, ymmärrettävästi etenkin karjatilallisilta. Viljelijät näyttävät olevan hyvin perillä luonnonlaidunnuksen arvosta luonnon monimuotoisuuden kannalta. Luonnonlaitumien suosimiseen vaikuttaa epäilemättä sekin, että ne koetaan esteettisesti kauniina osana maatalousmaisemaa. Myös halu kunnioittaa tilan perinteitä vaikuttaa suuresti siihen, että viljelijät mieluummin jatkaisivat niittyjen laidunnusta kuin esimerkiksi metsittäisivät ne. Koska kyse on kuitenkin elinkeinosta, ratkaisut ovat yleensä taloudellisen välttämättömyyden sanelemia.

”Laidunaloja voisi lisätä, jos tuki nousisi.” (Kotieläintila, Somero)

”Lisäämällä laiduntamista metsälaitumilla ja niityillä, vesistöjen rannoilla. Viljelijöille pitäisi maksaa tästä toiminnasta parempaa tukea. Ruotsissa lihanaudat laiduntavat niittyjä/metsiä, sieltä voisi ottaa mallia.” (Kotieläintila, Töysä)

Tukihakemusten käsittelyyn toivottiin lisäresursseja sekä TE-keskuksiin että ympäristökeskuksiin. Paikoin erityistukipäätöksiä ei ole ehditty tekemään kohtuullisessa aikataulussa, eikä hakemusten käsittelijöillä useinkaan ole aikaa käydä tutustumassa kohteisiin maastossa.

”Siirtämällä erityistukiasiat ympäristökeskuksille. TE-keskukset eivät osaa ympäristöasioita.” (Kotieläintila, Sauvo)

Kyselyn lopussa viljelijät saivat vielä esittää vapaasti mielipiteitään joko ympäristötukeen tai itse kyselyyn liittyen. Yhteensä 62 viljelijää kertoi ajatuksiaan, jotka sivusivat pääasiassa edellä kuvattuja ympäristötuen puutteita ja parannuskeinoja. Joitain kokonaisvaltaisempiakin näkemyksiä tuli esiin:

”Erityistuki voi edistää monimuotoisuutta. Yleinen järjestelmä ei.” (Kotieläintila, Lammi)

”Maatalouden ympäristöohjelma on hallinnollisesti erittäin huono, mutta ohjelma hyvä.” (Kotieläintila, Sauvo)

Viljelijät eivät tuomitse ympäristötukea kokonaisuutena, vaikka sen toteutukseen suhtaudutaankin varsin kriittisesti. Luonnon ja maiseman ylläpitäminen mielletään paljolti samaksi kuin tilan perinteiden vaaliminen ja viljelyn jatkaminen, jotka usein ovat omalle toiminnalle keskeisiä arvoja. Ympäristötuen koetaan merkittävältä osin turvaavan viljelyn taloudellista kannattavuutta ja siten myös jatkuvuutta. Monet viljelijät ovatkin turhautuneita lähinnä järjestelmän rajoittavaan ja valvovaan toimintatapaan, vaikka sen tavoitteita pidetäänkin arvokkaina.

”Viljelijän pitäisi saada kokea asia omakseen. Jatkuva viljelijän jahtaaminen ja sättiminen pilaa koko asian.” (Kasvinviljelytila, Lammi)

Yhteenveto

Viljelijöiden oli vaikea määritellä, miten ympäristötuen perustoimenpide luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta omalla tilalla toteutuu. Siihen kuuluvaksi mielletty toimenpiteet sisältyivät usein jo muihin tukiehtoihin, tai liittyivät enemmänkin maisemanhoitoon ja tilan yleiseen siisteyteen. Toimenpiteelle tulee luoda nykyistä konkreettisempi sisältö, jota voitaisiin käytännössä sekä toteuttaa että valvoa.

Viljelijät katsoivat tuntevansa tilan arvokkaat luontokohteet riittävän hyvin, mutta kohteiden suoranainen nimeäminen oli vaikeaa. Karjan laidunnusta pidettiin tärkeimpänä luonnon monimuotoisuutta edistävänä hoitotoimena, ja luonnonlaitumia kaikkein arvokkaimpina luontokohteina. Kosteikkoalueet nähtiin toiseksi merkittävimpinä, mikä selittyy paljolti niiden merkityksellä riistaeläimille. Myös suojakaistoja arvostetaan.

Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista toimenpiteistä yleisintä tiloilla oli tienpientareiden, ja vähemmässä määrin muidenkin pientareiden niittäminen. Suojakaistoja niitetään yleisemmin kuin muita pientareita, mutta kasvillisuus jää niiltäkin useimmiten korjaamatta. Vesakonraivaus pellonreunoilta ja peltosaarekkeista on myös varsin yleistä, mutta hylättyjä niittyjä tai pakettipeltoja hoidettiin vain harvoin. Joka kolmas vastaaja oli poistanut peltoiltaan avo-ojia viimeisen vuosikymmenen aikana. Viljelijät suhtautuivat vesakonraivauksen monimuotoisuusvaikutuksiin osin ristiriitaisesti, ja kevennetyn syysmuokkauksen etuihin vähintäänkin epäilevästi.

Useimmat vastaajat kokivat saaneensa luonnon monimuotoisuuteen liittyvää neuvontaa riittävästi, eivätkä lisääpua yleensä toivoneet edes neuvonnan määrään tyytymättömät viljelijät. Useimmat viljelijät olivat saaneet jotain koulutusta luonnon moni-

muotoisuuden huomioimisesta, ja sitä pidettiin hyödyllisenä. Etenkään ympäristötuen peruskoulutuksen ei kuitenkaan katsottu suoranaisesti vaikuttaneen tilan toimintoihin.

Viljelijöiden asenteet maatalouden luonnonsuojelua kohtaan olivat varsin myönteisiä. Viljelijöiden näkemykset ympäristötuen puutteista ja ongelmista olivat ennakkokäsitysten mukaisia ja yleisesti tiedostettuja. He toivoivat yksinkertaisempaa tukijärjestelmää ja vähemmän byrokratiaa, mutta samalla joustavampia tukiehtoja ja enemmän valinnan vapautta. Järjestelmän yksinkertaistaminen ja joustavuuden sekä valinnaisuuden lisääminen vaikuttavat kuitenkin vastakkaisiin suuntiin, ja molempia on vaikea toteuttaa yhtä aikaa. Kyselyssä esiin nousseet näkökohdat tulivat kattavasti esille myös horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman vaikuttavuudesta tehdyssä väliarviointissa (Puurunen 2004).

Kirjallisuus

- Heikkilä, M. 2001: Maatalouden ympäristötuki ja luonnon monimuotoisuus. BirdLife Suomen julkaisuja 2.
- Lehtomaa, L. 2000: Varsinais-Suomen perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 160.
- Mattila, P. 2003a: Kysely viljelijöille ympäristötuesta. Julkaisematon käsikirjoitus, 6.6.2003. Suomen ympäristökeskus.
- Mattila, P. 2003b: Yhteenvedo kuntien ja TE-keskusten maaseutuelinkeinoviranomaisille tehdystä kyselystä. Julkaisematon käsikirjoitus, 2.4.2003. Suomen ympäristökeskus.
- MMM 2000: Ympäristötukiopas. Maatalouden ympäristötuki v. 2000-2006. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.
- MMM 2002: Maatalouslaskenta 2000. Suomen viralliset tilastot. Maa-, metsä- ja kalatalous 2002: 51. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki.
- Mäki-Kahma, M. 2003: Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen suomalaisten maatalojen toiminnoissa – kyselytutkimus MYTVAS II –tutkimusalueiden aktiiviviljelijöille. Laurea-ammattikorkeakoulun lopputyö, ympäristöhoidon koulutusohjelma. Hyvinkää.
- Niemi, J. & Ahlstedt, J. 2002: Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2002. MTT Taloustutkimus. Vammalan kirjapaino.
- Pummila, A. 2000: Luonnon monimuotoisuuden edistäminen riistapeltoja perustamalla. Selvitys Uudenmaan ympäristökeskuksen vuosina 1995-1998 lausunnolla olleista maatalouden ympäristötuen erityistukihakemuksista. Uudenmaan ympäristökeskuksen monisteita 72.
- Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi. Manner-Suomi. MMM:n julkaisuja 1/2004.
- Rauramo, T. & Kekäläinen, H. 2000: Maatalouden erityisympäristötuen kohdentuminen ja hoitomuodot perinnebiotoopeilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Uudellamaalla. Suomen ympäristökeskuksen moniste 174.
- Wallenius, S. 2002: Viljelijät osallistuneet aktiivisesti ympäristönsuojelutoimiin. MTK-Viesti 11/2002: 10-11.

4.10 Asiantuntijakysely ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista luonnon monimuotoisuuden kannalta

Janne Heliölä ja Mikko Kuussaari
Suomen ympäristökeskus

Tapio Heikkilä



Kevätviljojen viljelyn yleistyminen ja peltolohkojen koon kasvu ovat lisänneet maatalouden tuottavuutta, mutta samalla köyhdyttäneet maatalousluonnon monimuotoisuutta (Jalasjärvi).

Maanviljelijöiden näkemyksiä ympäristötuen vaikuttavuudesta, puutteista ja kehittämistarpeista selvitettiin kirjekyselyn avulla keväällä 2002 (luku 4.9). Tuolloin todettiin tarve selvittää myös maatalousluonnon tutkijoiden ja hallinnon edustajien näkemyksiä samoista aihepiireistä. Suoranaiset tutkimukset ympäristötuen toimenpiteiden vaikutuksista maatalousluonnon monimuotoisuuteen ovat vielä kesken (Puurunen 2004). Tämän vuoksi oli perusteltua selvittää alan asiantuntijoiden näkemyksiä, jotka antavat ainakin suuntaa-antavan kuvan eri tukitoimenpiteiden vaikuttavuudesta. On myös tärkeää tunnistaa kattavasti eri toimijatahojen näkemykset tukijärjestelmän puutteista ja ongelmista, jotta järjestelmää voidaan kehittää mahdollisimman laaja-alaisesti hyväksytyyn suuntaan.

Kyselyn toteutus ja rakenne

Tutkimus tehtiin lokakuussa 2002. Se toteutettiin sähköpostitse kirjekyselynä, joka lähetettiin kattavalle otokselle eri tutkimuslaitoksia edustavia maatalousluonnon tutkijoita sekä maataloushallinnon ja ympäristöjärjestöjen edustajia. Kyselyyn oli mahdollista vastata nimettömänä, mutta vastaajan toivottiin ilmoittavan nimensä, organisaationsa ja ainakin onko hän tehtäviltään tutkija vai asiantuntija. Yleisohjeena vastaajia kehoitettiin jättämään tyhjäksi sellaiset kysymyskohdat, joihin vastaaminen tuntui vaikealta tai vastaajalla ei ole selkeää kantaa. Vastaukset pyydettiin palauttamaan joko sähköpostitse tai paperilla noin kuukauden kuluessa.

Taulukko 1. Yleiskuvaus kyselytutkimuksen sisällöstä ja vastausvaihtoehdoista. BD = biodiversiteetti.

Kysymyskohta	Vastaamisvaihtoehdot
Kunkin ympäristötuen toimenpiteen BD-vaikuttavuus	
paikallisesti, yksittäisen tukikohteen sisällä	7 (hyvin myönteinen ... ei vaikutusta ... hyvin kielteinen)
yleisesti, koko maata ajatellen	7 (hyvin myönteinen ... ei vaikutusta ... hyvin kielteinen)
olemassa olevan tutkimustiedon määrä	6 (ei tietoa ... paljon tietoa)
tutkimustarve jatkossa	6 (ei tarvetta ... suuri tutkimustarve)
Ympäristötuen tärkeimmät kehittämissuunnat (18 väittämää)	6 (ei tärkeää ... hyvin tärkeä) sekä järjestettynä 5 tärkeintä

Kyselyn yleisrakenne on kuvattu taulukossa 1. Keskeisin osa kyselystä oli taulukko ympäristötuen yksittäisistä toimenpiteistä, johon vastaajaa pyydettiin arvioimaan jokaista toimenpidettä neljästä eri näkökulmasta katsoen. Ensinnä kysyttiin vastaajan mielipidettä kunkin toimenpiteen vaikuttavuudesta luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi. Vaikuttavuus oli edelleen jaettu kahteen osaan: paikallinen vaikuttavuus toimenpiteen alaisella yksittäisellä kohteella (tehokkuus) ja yleinen vaikuttavuus maatalousluonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä koko maassa. Tähän vaikuttaa paitsi toimenpiteen tehokkuus, myös sen toteuttamislajisuus.

Kunkin ympäristötuen toimenpiteen kohdalla vastaajaa pyydettiin myös arvioimaan, kuinka kattavasti sen monimuotoisuusvaikutuksista on jo olemassa tutkimustietoa. Lisäksi haluttiin arvio eri toimenpiteiden vaikuttavuutta selvittävien jatkokutkimusten tarpeesta.

Lopuksi asiantuntijoilta kysyttiin näkemyksiä ympäristötuen tulevasta kehittämisestä. Kysymyskohtaan oli listattu joukko suppeammassa ennakkoselvityksessä ja tutkijoiden välisissä keskusteluissa esiin nousseita muutosehdotuksia ja kehittämissuuntia. Vaihtoehdot olivat luonteeltaan erilaisia siten, että osa niistä oli suoranaisia ympäristötukeen lisättäviä toimenpide-ehtotuksia, kun taas toiset liittyivät laaja-alaisempiin näkemyksiin maatalouden kehittämistarpeista. Vastaajaa pyydettiin arvioimaan kunkin ehdotuksen merkittävyyttä luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi, sekä valitsemaan niistä järjestyksessä viisi tärkeimpänä pitämäänsä. Lähes kaikki listatut ehdotukset on tuotu esiin myös ympäristötuen vaikuttavuudesta tehdyn väliarvioinnin suosituksissa (Puurunen 2004).

Saadut vastaukset

Kysely lähetettiin sähköpostitse yhteensä 71 henkilölle, joista 28 (39 %) vastasi siihen. Vain kolme vastaajaa halusi pysyä nimettömänä. Kyselyn kohteiksi valitut organisaatiot ja niiden edustajilta saatujen vastausten määrät näkyvät taulukossa 2. Kattavimmin vastauksia saatiin Suomen ympäristökeskuksesta (8/13), ja heikoimmin yliopistojen tutkijoilta (0/7). Aineiston pienen koon takia organisaatioiden välisiä vertailuja ei kuitenkaan ole mielekäästä tehdä.

Taulukko 2. Yhteenveto kyselyn vastaanottaneista ja siihen vastanneista henkilöistä.

	Lähetetty	Vastattu
Tutkijat	36	13+1
SYKE	13	8
MTT	13	4
RKTL	3	1
Yliopistot	7	0
Asiantuntijat	35	13+1
Ympäristöhallinto	21	8
- alueelliset ympäristökeskukset sekä Metsähallitus / luonnonsuojelu	18	7
- ympäristöministeriö	3	1
Maataloushallinto	8	3
- maaseutukeskukset	3	1
- maa- ja metsätalousministeriö	5	2
Ympäristöjärjestöt (WWF, SLL, BirdLife)	4	1
Viljelijäjärjestöt	2	0
Yhteensä	71	28

Toimenpiteiden välillä oli eroja siinä, kuinka laajasti niitä koskeviin kysymyksiin saatiin vastauksia (taulukko 3). Vähiten vastauksia saatiin happamuuden vähentämiseen ja puutarha- tai kotieläintilan lisätoimenpiteeseen liittyen. Syyksi vastaamatta jättämiseen oli usein ilmoitettu, ettei vastaaja joko tuntenut toimenpiteen sisältöä tai pystynyt perustellusti arvioimaan sen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Heikoimmin arvioidut toimenpiteet ovatkin tavoitteiltaan vesiensuojelullisia, eikä niillä luultavasti ole sanottavaa vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen.

Eniten vastauksia saatiin perinnebiotooppien hoidosta, suojavyöhykkeistä sekä luonnon monimuotoisuuden erityistuesta (taulukko 3). Näihin toimenpiteisiin onkin kohdistunut paljon odotuksia ja julkisuutta. Yleisesti ottaen eri erityistukimuodoista saatiin enemmän arvioita kuin perustoimenpiteistä, ja vähiten eri lisätoimenpiteistä. Tämä saattaa kuvastaa yleisempääkin näkemystä, että erityistuet ovat tärkeämpiä luonnon

monimuotoisuuden kannalta kuin perustoimenpiteet. Lisätoimenpiteet taas lienevät sisällöltään monelle varsin vieraita.

Toimenpiteiden paikallinen ja yleinen vaikuttavuus

Paikallisesti luonnon monimuotoisuutta tehokkaimmin edistäviksi toimenpiteiksi katsottiin perinnebiotooppien hoidon, luonnon monimuotoisuuden ja luonnonmukaisen tuotannon erityistuet sekä suojavyöhykkeet (taulukko 4). Myös pientareita ja suojakaistoja pidettiin monimuotoisuusvaikutuksiltaan merkittävänä.

Yleisesti, koko maata ajatellen luonnon monimuotoisuutta parhaimmin edistäviksi toimenpiteiksi arvioitiin perinnebiotooppien hoito, pientareet ja suojakaistat sekä luonnonmukainen tuotanto (taulukko 4). Myös talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojavyöhykkeet katsottiin merkittäviksi toimenpiteiksi.

Taulukko 3. Ympäristötuen yksittäisten toimenpiteiden monimuotoisuusvaikutuksia koskeviin kysymyksiin saatujen vastausten määrät. Vastaa-
taajia oli yhteensä 28. Lumo = luonnon monimuotoisuus.

	Lumo-vaikuttavuus		Tiedot vaikuttavuudesta		Vastaus- prosentti
	paikallisesti	yleisesti	nykytieto	lisätarve	
Perustoimenpiteet kokonaisuutena	19	19	19	20	69
Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta	20	20	18	19	69
Pelto- ja kasvien peruslannoitus	19	19	17	17	64
Kasvinsuojelu	19	19	20	20	70
Pientareet ja suojakaistat	22	22	23	24	81
Luonnon monimuotoisuusohjelmat	22	22	21	22	78
Kotieläintilan perustoimenpiteet	17	17	14	14	55
Vastauksia keskimäärin	19,7	19,7	18,9	19,4	69
Lisätoimenpiteet					
Tarkennettu lannoitus	17	18	16	16	60
Talviaikainen kasvipeitteisyys	20	20	20	20	71
Maatilan monimuotoisuuskohteet	22	22	18	19	73
Kotieläintilan lisätoimenpiteet	14	15	14	14	51
Puutarhatilan lisätoimenpiteet	14	14	13	13	48
Vastauksia keskimäärin	17,4	17,8	16,2	16,4	61
Erityistukisopimukset					
Suojavyöhykkeet	25	24	24	24	87
Kosteikot ja laskeutusaltaat	24	22	23	23	82
Säätösalaajitus	19	19	15	15	61
Luonnonmukainen tuotanto	24	23	21	22	80
Pohjavesialueiden pelto- ja puutarhaviljely	17	16	16	16	58
Lannan käytön tehostaminen	19	18	15	15	60
Perinnebiotoopin hoito	26	24	26	26	91
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen	24	23	22	24	83
Maiseman kehittäminen ja hoito	24	23	21	22	80
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	22	22	16	17	69
Alkuperäiskasvien viljely	21	21	16	16	66
Happamuuden alueellinen vähentäminen	13	13	12	12	45
Vastauksia keskimäärin	21,5	20,7	18,9	19,3	72

Arvioiden erot toimenpiteiden paikallisen ja yleisen vaikuttavuuden välillä selittyvät pääosin eroilla niiden toteuttamisen laajuudessa. Perinnebiotooppien hoito on sekä tehokas että suhteellisen laaja-alaisena toteutunut toimenpide, joka keskittyy lajistoltaan kaikkein arvokkaimpiin maatalousympäristöihin. Luonnon monimuotoisuuden erityistuella oletetaan olevan suurta paikallista merkitystä, mutta sen toteutunut tukiala on kovin vähäinen kuten myös yleinen vaikuttavuus. Pientareet ja suojakaisat ovat tehokkuudeltaan heikompia, mutta periaatteessa hyvin laaja-alaisina toteutettuja toimenpiteitä, joten niillä oletetaan olevan koko maan tilannetta ajatellen suurta merkitystä.

Taulukkoon 4 sisällytetyt vastausten keskihajonnat kertovat siitä, kuinka yksimielisiä asiantuntijat olivat arvioissaan. Suuri hajonta osoittaa, ettei toimenpiteen vaikuttavuudesta ole yleisesti hyväksyttyä käsitystä. Tutkimustiedot ovat tällöin puutteellisia ja toimenpiteen vaikuttavuus kyseenalainen. Tavoitteiltaan erityisesti luonnon monimuotoisuutta edistävästä toimenpiteistä tällaisia olivat etenkin perustoimenpide luonnon monimuotoisuudesta, maatilan monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpide ja luonnon monimuotoisuuden erityistuki. Arviot näiden toimenpiteiden vaikuttavuudesta perustuvat enemmänkin oletuksiin tai odotuksiin kuin olemassa olevaan tietoon.

Taulukko 4. Asiantuntijoiden arviot ympäristötuen eri toimenpiteiden vaikuttavuudesta luonnon monimuotoisuuden kannalta. Vaikuttavuutta pyydettiin arvioimaan erikseen sekä toimenpiteen alaisella kohteella että maatalousluonnon suojelun kannalta yleensä. Taulukossa arvo 0 vastaa neutraalia, ja arvo 3 erittäin myönteistä vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen. Kolme korkeinta keskiarvoa on lihavoitu.

Ympäristötuen toimenpide	Vaikuttavuus tukikohteella		Vaikuttavuus koko maassa	
	keskiarvo	keskihajonta	keskiarvo	keskihajonta
Perustoimenpiteet kokonaisuutena	1,0	0,6	1,1	0,5
Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta	0,1	1,8	0,7	0,5
Peltokasvien peruslannoitus	-0,6	2,2	0,4	0,9
Kasvinsuojelu	0,4	1,7	0,5	1,3
Pientareet ja suojakaisat	1,6	0,6	1,5	0,6
Monimuotoisuusstoimet	1,0	1,4	0,9	0,8
Kotieläintilan perustoimenpiteet	0,3	0,6	0,4	0,6
Lisätoimenpiteet				
Tarkennettu lannoitus	0,5	0,7	0,3	0,8
Talviaikainen kasvipeitteisyys	1,5	0,9	1,2	0,9
Maatilan monimuotoisuuskohteet	1,5	0,9	0,9	0,9
Kotieläintilan lisätoimenpiteet	0,4	0,7	0,3	0,6
Puutarhatilan lisätoimenpiteet	0,3	0,5	0,1	0,3
Erityistuet				
Suojavyöhykkeet	1,7	0,8	1,2	0,8
Kosteikot ja laskeutusaltaat	1,6	0,9	0,9	0,7
Säätösalaajitus	-0,3	1,2	-0,5	0,9
Luonnonmukainen tuotanto	1,8	0,8	1,3	0,8
Pohjavesialueiden peltoviljely	0,2	0,7	0,0	0,4
Lannan käytön tehostaminen	0,3	0,7	0,2	0,4
Perinnebiotoopin hoito	2,7	0,6	2,0	0,8
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen	2,0	0,9	1,1	0,8
Maiseman kehittäminen ja hoito	1,3	0,8	0,8	0,8
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	1,5	1,1	0,9	0,5
Alkuperäiskasvien viljely	1,4	1,0	0,5	0,8
Happamuuden alueellinen vähentäminen	-0,1	0,5	-0,2	0,4

Tiedot toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja tarve jatkotutkimuksille

Vaikuttavuudeltaan kattavimmin tutkituiksi toimenpiteiksi arvioitiin perinnebiotooppien hoito, luonnonmukainen tuotanto, suojavyöhykkeet sekä pientareet ja suoja-kaistat (taulukko 5). Pääosa luontovaikutuksiltaan heikosti tunnetuiksi arvioituista toimenpiteistä oli tavoitteiltaan vesiensuojelullisia, ja luonnon monimuotoisuuden kannalta todennäköisesti merkityksettömiä. Oleellisista toimenpiteistä maatalan monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpide katsottiin heikoimmin tunnetuksi.

Jatkotutkimusten tärkeimpinä kohteina pidettiin luonnon monimuotoisuuden erityistukea, monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpidettä sekä maisemanhoidon erityistukea ja perustoimenpiteitä yleensä (taulukko 5). Kolmesta ensin mainitusta ei olekaan tähän mennessä tehty mitään selvityksiä tai tapaustutkimuksia (Puurunen

2004). Vaikka perinnebiotooppien hoito oli jo edellä todettu vaikutuksiltaan kaikkein kattavimmin selvitettyksi toimenpiteeksi, sitäkin haluttiin lisätutkimuksia.

Ympäristötuen keskeiset kehittämistarpeet

Esitetyistä vaihtoehdoista ympäristötuen tärkeimmäksi uudistustarpeeksi katsottiin tavoitteiltaan luonnon monimuotoisuutta edistävien tukimuotojen korvaustasojen korottaminen, tarvittaessa kansallisella rahoituksella (taulukko 6). Tämän odotetaan lisäävän tukimuotojen houkuttavuutta viljelijöiden keskuudessa ja siten myös tukipintaaloja. Lisäksi luonnon monimuotoisuuden ylläpidossa keskeisen karjatalouden jatkuvuuden turvaaminen katsottiin hyvin tärkeäksi. Tarve monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpiteen sisällön selkeyttämiseen ja vaikuttavuuden tutkimukseen kävi ilmi myös taulukoista 4 ja 5.

Taulukko 5. Asiantuntijoiden näkemykset ympäristötuen eri toimenpiteiden monimuotoisuusvaikutuksista olemassa olevan tiedon nykytasosta, sekä tutkimustarpeesta jatkossa. Kumpaakin pyydettiin arvioimaan erikseen asteikolla 0-5 (0 = tietoa / tutkimustarvetta ei ole, 5 = tiedon / tutkimustarpeen määrä erittäin suuri). Kolme korkeinta keskiarvoa on lihavoitu.

Ympäristötuen toimenpide	Nykytiedon taso	Tutkimustarve jatkossa
Perustoimenpiteet kokonaisuutena	1,9	3,8
Viljelyn ympäristösuunnittelu ja seuranta	1,4	2,6
Peltokasvien peruslannoitus	1,9	2,0
Kasvinsuojelu	2,3	2,5
Pientareet ja suoja-kaistat	2,6	3,5
Luonnon monimuotoisuus ja maisema	1,9	3,7
Kotieläintilan perustoimenpiteet	1,4	2,2
Lisätoimenpiteet		
Tarkennettu lannoitus	1,7	1,9
Talviaikainen kasvipeitteisyys	2,1	3,1
Maatalan monimuotoisuuskohteet	1,6	4,3
Kotieläintilan lisätoimenpiteet	1,3	2,4
Puutarhatilan lisätoimenpiteet	1,0	2,0
Erityistukisopimukset		
Suojavyöhykkeet	2,6	3,4
Kosteikot ja laskeutusaltaat	2,1	3,3
Säätösalaajitus	1,6	1,5
Luonnonmukainen tuotanto	2,7	3,7
Pohjavesialueiden peltoviljely	1,3	1,7
Lannan käytön tehostaminen	0,9	1,5
Perinnebiotoopin hoito	3,0	3,7
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen	1,9	4,6
Maiseman kehittäminen ja hoito	1,9	3,8
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	2,3	3,0
Alkuperäiskasvien viljely	2,1	2,6
Happamuuden alueellinen vähentäminen	0,9	1,6

Erityistukien ulottaminen myös ei-viljelijöille jakoi vastaajia kaikkein selkeimmin. Monet näkivät sen tärkeäksi tavaksi lisätä hoidettujen perinnebiotooppien määriä, toiset taas torjuivat sen selkeästi. Tämä johtu-

nee lähinnä siitä, että tukikelpoisuuden laajentamisen ei-viljelijöihin katsotaan uhkaavan päätoimisten maanviljelijöiden toimeentuloa.

Taulukko 6. Ympäristötuen kehittämistarpeet luonnon monimuotoisuuden kannalta. Vastaajille annettiin ennakkoselvityksen perusteella muotoiltu lista mahdollisista tavoista, joilla luonnon monimuotoisuutta voitaisiin paremmin edistää. Heiltä pyydettiin arvio kunkin ehdotuksen merkityksestä asteikolla 0 = ei merkitystä, 5 = suuri merkitys. BD = biodiversiteetti.

	Kehittämisehdotus	Keskiarvo
1.	BD-tavoitteisten tukien korvaustasoja nostetaan kansallisesti	3,9
2.	Karjataloutta tuettava voimakkaammin	3,8
3.	Tilakohtaiset tärkeiden luontokohteiden inventoinnit	3,7
4.	Monimuotoisuuskohteet-lisätoimenpiteen sisältöä on selkeytettävä	3,6
5.	Tilakohtaisesti joustavammat tukiratkaisut	3,6
6.	Pientareiden ja suojakaistojen perustamiselle ja hoidolle selkeämmät BD-kriteerit	3,5
7.	Erityistuet mahdolliseksi myös ei-viljelijöille	3,5
8.	Alue-ekologinen suunnittelu osaksi maatalouden ympäristösuunnittelua	3,4
9.	Kullekin tukimuodolle selkeät määrälliset ja laadulliset BD-tavoitteet	3,2
10.	Perinnebiotooppi-asiantuntemusta on lisättävä ympäristöhallinnossa	3,2
11.	Viljelijöiden monimuotoisuuskoulutusta on lisättävä	3,2
12.	Monimuotoisuusvoimet-lisätoimenpiteen painotus peltojen ulkopuolisille alueille	3,1
13.	Kesannointi mukaan ympäristötukeen	2,9
14.	Luomu-tuotannolle laadittava selkeät luonnonhoitokriteerit	2,9
15.	Pienet peltoaarekkeet (<2000m ²) mukaan tukikelpoiseen pinta-alaan	2,8
16.	Luomu-viljelyn ohelle tukimuodoksi torjunta-aineeton viljely	2,8
17.	Erityistukien kohdennus kustannustehokkaimpiin kohteisiin	2,7
18.	Tuen maksu myös haitallisista toimista pidättäytymisestä	2,4

Kirjallisuus

Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi. Manner-Suomi. MMM:n julkaisuja 1/2004. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.

5

Ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuus

Tapio Heikkilä



Mytvas-tutkimustulosten perusteella maatalouden ympäristötuen toimenpiteet ovat edistäneet luonnon monimuotoisuuden ja avoimen viljelymaiseman säilymistä, mutta nykyiset toimenpiteet eivät todennäköisesti ole riittäviä pitkään jatkuneen maatalousluonnon köyhtymisen pysäyttämiseksi (Huittinen).

Tässä osuudessa tarkastelemme eri osahankkeiden tuloksia ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuudesta eri eliöryhmiin ja maisemaan kootusti ympäristötuen rakenteen mukaisesti. Ensin tarkastelemme erikseen perus-, lisä- ja erityistoimenpiteiden vaikutuksia. Sen jälkeen arvioimme koko järjestelmän vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuteen ja maisemaan. Eri osahankkeiden keskeiset tulokset ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuudesta on esitetty tarkemmin edellä kunkin osahankkeen raportin yhteydessä (luvut 4.1-4.10).

Taulukkoon 5 on koottu osahankkeiden tutkijoiden arviot eri toimenpiteiden vaikutuksista kasvien, hyönteisten, lintujen ja maisemarakenteen monimuotoisuuteen sekä visuaaliseen maisemaan. Arvioinnin pohjana käytettiin tämän raportin Mytvas-tuloksia ja lisäksi aiemmissa tutkimuksissa kertyneitä tietoja.

Perustoimenpiteiden vaikutukset

Kuudesta perustoimenpiteestä kolmen, pientareiden ja suojakaistojen, luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitämisen sekä viljelyn ympäristösuunnittelun ja seurannan, arvioidaan vaikuttavan myönteisesti luonnon monimuotoisuuteen ja maisemaan (taulukko 5). Lisäksi kasvin-suojeluaineiden tarkennettua käyttöä edistävällä perustoimenpiteellä arvioidaan olevan todennäköisesti lievä myönteinen vaikutus kasvien monimuotoisuuteen.

Visuaalisen maiseman kannalta avoimen peltoalan säilyttäminen viljelemällä on ensisijainen tavoite suomalaisen viljelymaiseman yhtenäisyyden ylläpitämisessä ja edistämiseksi. Ympäristötuen alaisen ja parhaiten paikallisia luonnonolosuhteita huomioon ottavan viljellyn alan suuri määrä

koko peltoalasta on merkittävä Suomessa (Hietala-Koivu 2004). Tätä tukee Mytvas-hankkeen Visuaalisen maisemaseurannan osahankkeessa 1996-2003 kuvatun aineiston päähavainto siitä, että suurin osa seuranta-aineiston kuvapareista ja –sarjoista eivät ilmennä suuria eikä kielteisiä maisemamuutoksia (luvut 4.7 ja 4.8). Muutamasta kuvapareista ilmenee esimerkiksi myönteistä viljelymaiseman siistiytymistä. Toisaalta peltojen umpeenkasvua on havaittavissa erityisesti Pohjois- ja Itä-Suomessa olevilla tutkimusalueilla. Lisäksi maisemakuvista on nähtävissä reunametsien hakkuita, rakennuskannan tai teiden rakentamiseen liittyviä maiseman muutoksia. Maisemaseurantakuvista voidaan havaita myös, miten viljelykiertoon liittyvät pienetkin pellon käytön muutokset vaikuttavat maiseman yleisilmeeseen.

Tutkimustulosten mukaan pientareilla ja suojakaistoilla on selkeästi myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. Satunnaisuutututkimuksessa havaittiin päiväaktiivisten perhosten lajimäärän olevan sitä suurempi mitä leveämpi avoin viljelymätön piennarkaista on (luku 4.2). Putkilokasvien osalta sama tulos saatiin jo Mytvas 1-tutkimuksessa (Tarmi & Helenius 2002, Ma ym. 2002, luku 4.1). Pientareet ja suojakaistat hyödyttävät myös peltoaukeiden linnustoa ja kasvattavat maiseman monimuotoisuutta (luvut 4.4 ja 4.5) sekä lisäävät visuaalisia maisema-arvoja (luku 4.8). Lajistolaisen monimuotoisuuden kannalta luontaisesti perustettu suojakaista on parempi vaihtoehto kuin kylvetty (Tarmi & Helenius 2002). Pientareen niitto ja niittojätteen korjaaminen pois ovat tulosten mukaan lajistollista monimuotoisuutta kasvattavia teki-

Taulukko 5. Yhteenvedo Mytvas-osahankkeiden tutkijoiden arvioista ympäristötuen toimenpiteiden vaikuttavuudesta eri eliöryhmiin, maisemarakenteeseen ja visuaaliseen maisemaan. Tutkijoita pyydettiin arvioimaan kunkin toimenpiteen merkitystä seuraavalla asteikolla: -3 = hyvin kielteinen, -2 = melko kielteinen, -1 = lievästi kielteinen, 0 = ei vaikutusta, 1 = lievästi myönteinen, 2 = melko myönteinen ja 3 = hyvin myönteinen vaikutus kyseisen eliöryhmän tai maisemamuuttujan tavoitteiden edistämiseksi. Tulokset ovat seitsemän tutkijan arvioiden keskiarvoja. Selkeästi luonnon monimuotoisuutta edistävät toimenpiteet on lihavoitu. Jokaisesta arvioitavasta monimuotoisuus- tai maisemamuuttujasta on lihavoitu kolme suurinta keskiarvoa.

Toimenpide	Kasvit	Perhoset	Linnut	Maisemarakenne	Visuaalinen maisema
Perustoimenpiteet					
Viljelyn ympäristö-suunnittelu ja seuranta	0,8	0,8	0,8	0,7	0,80
Peltokasvien peruslannoitus	0,7	0,6	0,7	0,0	0,3
Kasvinsuojelu	1,1	0,9	0,9	0,0	0,3
Pientareet ja suojakaistat	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1
Monimuotoisuusuoimet	1,4	1,3	1,1	1,4	1,9
Kotieläintilan perustoimenpiteet	0,4	0,6	0,3	0,1	0,3
Lisätoimenpiteet					
Tarkennettu lannoitus	0,7	0,6	0,7	0,1	0,1
Talviaikainen kasvipöytäisy	0,7	0,6	1,9	0,9	1,6
Maatilan monimuotoisuuskohteet	1,3	1,3	1,1	1,3	1,4
Kotieläintilan lisätoimenpiteet	0,6	0,7	1,0	0,6	0,9
Puutarhatilan lisätoimenpiteet	0,7	0,7	0,6	0,1	0,3
Erityistuet					
Suojavyöhykkeet	1,9	2,0	2,6	2,1	2,0
Kosteikot ja laskeutusaltaat	1,6	1,4	2,1	1,7	1,9
Säätösalaajitus	-0,4	-0,6	-0,6	-0,4	-0,4
Luonnonmukainen tuotanto	2,1	2,0	2,3	1,0	0,9
Pohjavesialueiden peltoviljely	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Lannan käytön tehostaminen	0,7	0,4	0,7	0,1	0,3
Perinnebiotoopin hoito	3,0	3,0	2,4	2,6	2,9
Luonnon monimuotoisuuden edistäminen	2,3	2,4	2,1	2,4	2,3
Maiseman kehittäminen ja hoito	2,0	2,0	2,0	2,4	2,7
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	0,9	0,9	0,9	0,7	1,1
Alkuperäiskasvien viljely	1,1	0,6	0,4	0,4	0,6
Happamuuden alueellinen vähentäminen	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

jöitä, kunhan niitto tehdään kasvien ja eläinten pääasiallisen lisääntymiskauden jälkeen heinäkuun lopussa tai mieluummin elokuun alussa (luvut 4.1, 4.2 ja 4.3).

Perustoimenpiteiden hyvän kattavuuden ansiosta laaja-alaisesti toteutunut pien-tareet ja suojakaistat –toimenpide arvioitiin yhdeksi vaikuttavuudeltaan parhaista toimenpiteistä luonnon monimuotoisuuden kannalta (luku 4.10; taulukko 5). Silti toimenpiteen sisällössä ja kohdentamisessa on biodiversiteetin edistämisen kannalta runsaasti parantamisen varaa (luvut 4.1, 4.2). Nykyisen toimenpiteen puutteita ja mahdollisia kehittämistoimia vaikuttavuuden parantamiseksi käsitellään seuraavassa luvussa (luku 6).

Perustoimenpiteisiin sisältyvän yleisluonteisen luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitämisvelvoitteen vaikuttavuuden luotettava ja kattava tutkiminen on vaikeaa. Viljelijöille tehdyn kyselyn perusteella velvoite ei yleensä johda käytännön luonnonhoitotoimiin tiloilla, eikä se siten merkittävästi edistä luonnon monimuotoisuuden säilymistä (luku 4.9). Viljelijöiden oli vaikea määrittellä, miten luonnon monimuotoisuuden ylläpito omalla tilalla toteutuu. Velvoite maisemanhoitoon ja tilan yleiseen siisteyteen koettiin luonnon monimuotoisuuden ylläpitoa konkreettisemmaksi ja helpommin toteutettavaksi velvoitteeksi.

Viljelyn ympäristösuunnitteluun ja seurantaan sisältyvän viljelijäkoulutuksen toiseen päivään on yleensä sisällynyt luonnon monimuotoisuuskohteiden tunnistamiseen ja hoitoon liittyvää neuvontaa. Viljelijäkyselyiden perusteella tällaiselle neuvonnalle on tarvetta (luku 4.9). Koulutus onkin epäilemättä lisännyt viljelijöiden valmiuksia tilansa luonnon monimuotoisuuskohteiden säilyttämiseen ja hoitoon sekä monimuotoisuutta edistävien erityistukien hakemiseen.

Lisätoimenpiteiden vaikutukset

Viidestä lisätoimenpiteestä kahdella, maatalan monimuotoisuuskohteilla sekä peltojen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä ja kevennetyllä muokkauksella, katsotaan olevan selvästi luonnon monimuotoisuutta edistäviä vaikutuksia (taulukko 5).

Maatalan monimuotoisuuskohteet – lisätoimenpide on suunnattu ensisijaisesti luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Se on kuitenkin jäänyt laajuudeltaan sup-

peaksi, sillä alle 1 % viljelijöistä on valinnut tämän lisätoimenpiteen (taulukko 1). Mytvas-tutkimuksessa ei ole tutkittu toimenpiteen vaikutuksia käytännössä. Siksi toimenpiteen vaikuttavuutta voidaan arvioida vain toimenpiteiden sisällön pohjalta.

Tukiehtojen edellyttämät monimuotoisuuspellot ja riistapellot hyödyttävät ainakin riistaeläinkantoja ja todennäköisesti osaa yleisestä peltoaukeiden lajistosta. Epäkohdana voidaan pitää sitä, että lisätoimenpiteen tukea ei ole ollut mahdollista saada erilaisten monimuotoisuuspeltojen ohella avointen ja viljelemättömien luontokohteiden raivaukseen ja niittoon (ks. luku 6). Lisätoimenpiteen edellyttämät monimuotoisuuskoulutus ja hoitosuunnitelma lisäävät viljelijöiden tietoisuutta luonnon monimuotoisuuden hoidosta ja saattavat aktivoida viljelijän hakemaan erityistukea sopiville kohteille. Alhaisen suosionsa takia toimenpiteen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat jääneet joka tapauksessa vähäisiksi.

Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus hyödyttävät etenkin lintuja (luku 4.4), riistaeläimiä sekä peltojen kasvipeitteisillä alueilla talvehtivia selkärangattomia. Lisäksi horisontaalisen maaseutuohjelman väliarvioinnissa arvioitiin, että erityisesti laajoilla viljanviljelyalueilla Suomessa talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus on tärkeä visuaalista maisemaa eriyttävä toimenpide (Hietala-Koivu 2004). Toimenpiteen merkitystä on lisännyt sen suuri suosio. Vuonna 2001 yli 35 000 viljelijää (51 %) valitsi talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisätoimenpiteeksi (taulukko 1). Toimenpide velvoittaa viljelijän pitämään vähintään 30 % tilansa tukikelpoisten peltolohkojen pinta-alasta kasvukauden ulkopuolella kasvien tai kasvijätteen peittämänä.

Erityistukitoimenpiteiden vaikutukset

Erityistukitoimenpiteisiin kuuluu kaksi toimenpidettä, joilla pyritään edistämään ensisijaisesti maatalousympäristöjen luonnonvaraisten lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuutta. Nämä ovat perinnebiotooppien hoito ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen. Muista erityistuen toimenpiteistä luonnonmukainen tuotanto, suoja-vyöhykkeet, perustetut kosteikot ja maiseman kehittäminen ja hoito edistävät muiden tavoitteidensa ohella myös luonnon moni-

muotoisuutta (taulukot 1 ja 5). Alkuperäisten kotieläinrotujen ja viljelykasvilajikkeiden perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi on lisäksi omat erityistukimuotonsa, joiden vaikutuksia ei ole selvitetty Mytvas-tutkimuksessa. Näiden toimenpiteiden merkitys luonnonvaraisen lajiston kannalta arvioidaan olevan vähäinen.

Perinnebiotooppien hoito

Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävin yksittäinen ympäristötuen toimenpide on ollut melko laaja-alaisena toteutunut perinnebiotooppien hoidon erityistuki (taulukko 5), joka on hyödyttänyt suurta määrää sekä tavanomaisia, taantuneita että uhanalaisia eliölajeja. Perinnebiotooppien hoidon tukea on suunnattu pääasiassa karjan laiduntamiseen luonnonlaitumilla sekä vanhojen laidunten uudelleen käyttöönottoon.

Satunnaisruutututkimuksessa (luku 4.2) ja muissa osittain Mytvas-rahoituksella toteutetuissa niittytutkimuksissa (Kuussaari ym. 2004c) on viime vuosina saatu runsaasti uutta tietoa laidunnuksen vaikutuksista eri eliöryhmien monimuotoisuuteen. Erikseen raportoitavissa Luonto-Mytvas-hankkeen niittytutkimuksissa (Kuussaari ym. 2004c) havaittiin, että uudelleen laidunnukseen otetuilla niityillä kasvillisuus oli jo alkanut monipuolistua verrattuna hylättyihin entisiin laitumiin, ja että niiden kasvilajikoostumus oli kehittymässä vanhojen laidunten lajikoostumuksen suuntaan (Pykälä 2003, 2004, Pykälä ym. 2004). Kasvilajimäärät olivat vanhoilla laitumilla kuitenkin vielä selvästi uuslaitumia suurempia. Useimpien hyönteisten todettiin reagoivan laidunnukseen eri tavoin kuin pääosan kasveista (Pöyry ym. 2004a, 2004b, Pykälä ym. 2004). Perhosten, pistiäisten ja kukkakärpästen lajimäärät olivat korkeampia hylättyillä kuin uudelleen laidunnukseen otetuilla niityillä. Taantuneet, laidunnettuja niittyjä suosivat perhoslajit eivät vielä noin viidessä vuodessa olleet ehtineet hyötyä laidunnuksen uudelleen aloittamisesta (Pykälä ym. 2004).

Toisen Mytvas-hankkeeseen kuuluvan niittytutkimuksen tulokset (Raatikainen 2004, Paukkunen ym. 2004) osoittivat tuoreiden niittyjen kasvillisuuden olevan sitä monipuolisempaa mitä vähemmän niityn maaperässä oli fosforia. Tulos puoltaa voimakkaasti suositusta, jonka mukaan perinnebiotooppien hoidossa on pidät-

tädyttävä maaperää rehevöittävästä toimista, kuten lisärehun antamisesta ja nurmilaitumien laiduntamisesta luonnonlaitumien yhteydessä. Niittyjen kasvilajimäärän havaittiin olevan sitä alhaisempi, mitä kauemmin aikaa laidunnuksen lopettamisesta oli kulunut (Raatikainen 2004, Paukkunen ym. 2004). Yhteensä 31 % tutkituista 48:sta arvokkaaksi luokitellusta tuoreesta niitystä sai perinnebiotooppien hoidon erityistukea.

Samassa tutkimuksessa alhaisen laidunpaineen havaittiin maksimoivan perhosten lajistollista monimuotoisuutta (Paukkunen 2004, Paukkunen ym. 2004). Tämä näkyi niityn kasvillisuuden korkeuden ja perhosten lajimäärien käyräviivaisena suhteena. Perhosten monimuotoisuus oli suurimmillaan alhaisella laidunpaineella hoidetussa, noin 40 cm korkuisessa kasvillisuudessa. Voimakkaammin laidunnetussa matalammassa kasvillisuudessa ja vuosia hylättyinä olleiden niittyjen korkeammassa kasvillisuudessa perhosmäärät olivat optimitilannetta alhaisempia. Satunnaisruutututkimuksessa saatiin samansuuntaisia tuloksia alhaisen laidunpaineen myönteisistä vaikutuksista perhosiin (luku 4.2). Tulokset osoittivat, että optimaalinen kasvillisuuden korkeus ja suuri perhoslajimäärä voidaan saavuttaa joko pysyvästi melko alhaisella laidunpaineella tai esimerkiksi vuorovuosina tapahtuvalla laidunnuksella (luku 4.2). Voimakkaalla laidunpaineella näytti olevan muihin suurperhosiin haitallisempi vaikutus kuin päiväperhosiin (luku 4.2; Kuussaari 2002).

Tavanomaisen, melko voimakkaan laidunnuksen perhosten kokonaislaji- ja yksilömääriä vähentävän vaikutuksen lisäksi laidunnuksella havaittiin myönteisiä vaikutuksia erityisesti taantuneiden perhosten esiintymiseen. Manner-Suomessa ja Ahvenanmaalla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin monien taantuneiden päiväperhoslajien sekä eräiden uhanalaisten pikkuperhoslajien esiintyvän runsaampina laidunnetuilla kuin laiduntamattomilla niityillä (Mutanen 2002, Heliölä ym. 2004b, Pöyry & Mutanen 2004, Pöyry ym. 2004b).

Yhteenvetona perinnebiotooppien hoidon vaikuttavuustutkimuksista voidaan todeta, että laidunnuksen uudelleen aloittamisella on

- selkeä kasvien monimuotoisuutta kasvattava vaikutus
- myönteinen vaikutus moniin taantuneisiin hyönteislajeihin

- myönteinen vaikutus hyönteisten yksilö- ja lajimääriin, mikäli laidunuspaine on alhainen tai laidunnus toteutetaan vuorovuosina
- kielteinen vaikutus valtaosaan hyönteislajeista, mikäli laidunpaine on voimakas ja koko niittyalue laidunnetaan samaan aikaan.

Hylättyjen ja umpeenkasvaneiden laidunten peruskunnostuksen yhteydessä tehtävä puuston ja pensaston raivaus hyödyttää yhtälailla perinnebiotooppien kasvi- ja hyönteislajistoa. Monille maatalousalueiden tyypillisille lintulajeille perinnebiotoopit ovat vähempiarvoisia elinympäristöjä, koska ne ovat yleensä vähäalaisia. Linnustossamme on kuitenkin jopa uhanalaisia tai silmälläpidettäviä pensaikkoisten niittympäristöjen lajeja, kuten kirjokerttu ja pikkulepinkäinen, ja rantaniittyjen lajeja, kuten suosirri ja mustapyrstökuiiri. Kohtuulliset raivaukset edistävät pensaikkoisia alueita suosivien lajien runsauksia. Rantaniittyjen lajit puolestaan hyötyvät perusteellisista raivauksista, jotka kohdistuvat myös järviruokoon.

Mytvas-hankkeen perinnebiotooppien kuvauksissa niityiltä otetut valokuvat todentavat, että uudelleen aloitetulla hoidolla niityluonnon arvot on mahdollista palauttaa. Varsin pitkäänkin hoidotta olleet niityt ovat toisinaan säilyttäneet avoimuutensa ja ainakin osan alkuperäisestä niitykasvilajistostaan, joskin heinittyminen ja muukin kasvilisuuden umpeenkasvun eteneminen näkyy tällaisilla alueilla selvästi (luku 4.7).

Muut erityistukitoimenpiteet

Luonnon monimuotoisuuden erityistuki tarjoaa mahdollisuuden muiden maatalousympäristön arvokkaiden luontokohteiden kuin perinnebiotooppien hoitoon. Sillä on potentiaalisesti suuri merkitys luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle (luku 4.10). Toistaiseksi sopimuksia luonnon monimuotoisuuden erityistuesta on kuitenkin tehty selvästi perinnebiotooppien hoitosopimuksia vähemmän (taulukko 1), minkä takia toimenpiteen merkitys on arvioitu selvästi perinnebiotooppien hoitoa vähäisemmäksi (taulukko 5).

Mytvas-tulosten pohjalta luonnon monimuotoisuuden erityistukea tulisi kohdentaa etenkin pellon ja metsän avointen reunavyöhykkeiden, piennarten ja uhanalaisten lajien esiintymien hoitoon. Myös pienialaisten sekä perinnebiotoopin mää-

ritelmään sopimattomien niittyjen hoitoon luonnon monimuotoisuuden erityistuki tarjoaa hyvän mahdollisuuden.

Luonnonmukainen tuotanto on erityistuesta ainoa, joka vaikuttaa laajamittaisesti viljelyssä olevien peltojen lajiston monimuotoisuuteen. Toimenpiteen merkitys maatalousympäristön tavanomaiselle peltojen ja niiden pientareiden lajistolle on huomattava, koska luonnonmukaisen viljelyn erityistuki on ollut suosituin erityistuen muoto (taulukko 1).

Luonnonmukaisen tuotannon erityistuen merkitystä on selvitetty omassa osahankkeessaan, jonka alustavat tulokset luomun merkityksestä linnustolle ja pientareiden pölyttäjähönteisille ovat varovaisen myönteisiä (luku 4.6). Luomu näyttää edistävän näiden eliöryhmien monimuotoisuutta, sillä eräiden lintulajien (töyhtöhyppä ja kiuru) runsaus sekä päiväperhosia lukuun ottamatta muiden päiväaktiivisten suurperhosten lajimäärät olivat luomutilojen alueilla suurempia kuin tavanomaisien tilojen alueilla (luku 4.6).

Aiemmassa FIBRE-tutkimuksessa peltonpientareiden kasvi- ja selkärangatonlajiston havaittiin olevan keskimäärin selvästi monimuotoisempaa luomutiloilla kuin tavanomaisilla tiloilla (Aalto 1999, Bäckman ym. 2004, J.-P. Bäckman, julkaisematon tieto). Yhtenä todennäköisenä syynä luomutilojen lajistoltaan monimuotoisemmille pientareille on kasvinsuojeluaineiden käytöstä pidättäytyminen luomupelloilla. Tavanomaisilla tiloilla torjunta-aineiden kulkeutuminen pelloilta pientareille vähentää kasvilajien ja todennäköisesti myös pien-narselkärangattomien lajistollista monimuotoisuutta. Tähänastisten tutkimusten perusteella ei tiedetä, missä määrin tavanomaisten ja luomutilojen ero johtuu siitä, että luomutilojen pientareet olisivat olleet lajistoltaan tavanomaisten tilojen pientareita monimuotoisempia jo ennen luomutuotantoon siirtymistä. On mahdollista, että luomuun siirtyneet viljelijät ovat aiemminkin paremmin huomioineet luonnon monimuotoisuutta toiminnoissaan. Tällöin havaitut erot tavanomaisten ja luomutilojen pientareiden monimuotoisuudessa saattaisivat osittain selittyä luomuaikaa edeltäneillä viljelykäytännöillä.

Peltojen lajistollista monimuotoisuutta tarkasteltaessa luonnonmukaisen tuotannon peltojen kasvilajimäärää kasvattava vaikutus on selvä (Hyvönen ym. 2003b, Hyvönen 2004, Hyvönen & Salonen 2004). Luomupelloilla rikkakasvilajien määrän on havaittu

olevan keskimäärin 50 % suurempi kuin tavanomaisesti viljellyillä pelloilla. Tavanomaisesti viljeltyjen peltojen pienempi lajimäärä johtuu siitä, että torjunta-aineiden käyttö pienentää voimakkaasti rikkakasvien yksilömääriä. Luomupeltojen rikkakasvimäärien on todettu olevan kolmin-nelinkertaiset tavanomaisiin, torjunta-aineilla käsiteltyihin peltoihin nähden (Hyvönen & Salonen 2004). Rikkakasvien runsauden myötä luomupellot tarjoavat tavanomaisesti viljeltyjä peltoja monipuolisemmat ruokailumahdollisuudet hyönteisille ja linnuille, mikä osaltaan selittää joidenkin peltolin- tujen tavanomaisia peltoja suurempia tihe- yksiä luomupelloilla (luku 4.6). Maaperä- eliöstön monimuotoisuudessa on havaittu vain vähäisiä eroja viljelymenetelmien välillä (Palojärvi ym. 2002).

Suojavyöhykkeiden merkitystä luonnon monimuotoisuudelle ei ole selvitetty maastotutkimuksin. Eri levyisiltä pientareilta ja suojakaistoilta saatujen tulosten (luvut 4.1 ja 4.2) perusteella vähintään 15 metrin levyisillä suojavyöhykkeillä voidaan arvioida olevan huomattava merkitys myös luonnon monimuotoisuudelle, vaikka niiden ensisijaisena tavoitteena onkin ravin- teiden huuhtoutumisen vähentäminen rinnepelloilla. Pientareiden ja suojakaisto- jen pinta-ala nousee selittäväksi muuttu- jaksi myös linnuston runsauteen vaikutta- vien elinympäristötekijöiden analyysissä (Piha ym. 2003, luvut 4.4 ja 4.6). Todennä- köisesti suojavyöhykkeiden merkitys luonnon monimuotoisuudelle kasvaa niiden iän kasvaessa, sillä suojavyöhykkeiden kuten suojakaistojenkin (Tarmi & Helenius 2002, Tarmi ym. 2002) kasvillisuus monipuolis- tuu vähitellen suojavyöhykkeen jäädessä viljelyn, maanmuokkauksen, lannoituk- sen ja torjunta-aineiden käytön ulkopuo- llelle. Suojavyöhykkeen perustamistavan ja hoitotavan on arvioitu vaikuttavan suuresti suojavyöhykkeiden lajistolliseen monimu- toisuuteen (Tattari ym. 2003). Suojavyöhyk- keiden käytännön merkityksestä luonnon monimuotoisuudelle tarvittaisiin maasto- tutkimuksia. Maisemallisesti tarkasteltuna, horisontaalisen maaseudun kehittämisohjel- man väliarvioinnin mukaan lineaariset suo- javyöhykealat jäsentävät viljelymaisemanä- kymää ja lisäävät siten myös maisemallista monimuotoisuutta (Hietala-Koivu 2004).

Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden perustamisella tavoitellaan ensisijaisesti vesiensuojelullisia hyötyjä, mutta luonnonvaraisen kasvillisuuden kehittymiseen perustuvilla kosteikoilla on varmasti mer-

kitystä myös luonnon monimuotoisuudelle (taulukko 5). Erityistuellä perustettujen kos- teikkojen merkitystä linnustolle selvitetään nykyisen Mytvas-hankkeen jälkipuolis- kolla vuosina 2004-2005. Linnuston lasken- tojen yhteydessä on odotetusti havaittu, että perustetut kosteikot tarjoavat yksittäis- sille sinisorsa-, tavi- ja telkkäpareille pesimä- ja poikueympäristöjä.

Maiseman kehittämisen ja hoidon tavoitteena on lisätä viljelymaiseman avoi- muutta ja monipuolisuutta, vahvistaa vil- jelymaiseman ominaispiirteitä sekä hoitaa ja parantaa maisemallisesti, historiallisesti ja kulttuurisesti arvokkaita maatalousmaise- mia (Maa- ja metsätalousministeriö 2000b). Maiseman kehittämisen ja hoidon erityis- tuen toimenpiteet palvelevat usein myös luonnon monimuotoisuuden edistämistä (taulukko 5), joskin hoitotoimien merkitys luonnon monimuotoisuudelle vaihtelee suuresti toimenpiteen laadusta riippuen.

Esimerkiksi ojanvarsipensaikkojen yhdellä kertaa toteutettava raivaaminen tuhoaa paitsi maisema-arvoja, myös lin- tujen elinympäristöä. Sen sijaan umpeen- kasvavien alueiden raivauksesta ja met- sänreunojen vaihtelevaan tulokseen pyrki- västä raivauksesta sekä monimuotoisuuden kannalta epäonnistuneille paikoille tapah- tuneiden havupuuistutusten poistamisesta on hyötyä monille avoimen elinympäristön lajeille.

Maiseman kehittämisen ja hoidon vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ei ole erikseen selvitetty. Tutkimustietoa ei ole myöskään siitä, miten luonnon moni- muotoisuuden hoitotoimet monipuolistavat viljelymaisemanäkymää tai säilyttävät mai- seman yhtenäisyyttä. Tarve erilliselle selvi- tykselle on ilmeinen muun muassa siksi, että nykyisiin toimenpiteisiin kuuluvat kohteet ovat luonteeltaan paljolti samankaltaisia kuin luonnon monimuotoisuuden erityis- tuessa.

Maiseman kehittämisen ja hoidon erityistukea pitäisi voida kohdentaa mai- semallisesti arvokkaiden alueiden lisäksi myös laajemmille maisemakokonaisuuksille, jotka voivat olla usean viljelijän hal- linnassa. Maisemanhoidon seudulliset sopi- mukset edesauttavat paikallisten maisema- piirteiden säilyttämistä ja hoitoa ottaen huo- mioon myös luonnon monimuotoisuuden.

Ympäristötuen vaikuttavuus kokonaisuutena

Laaja ympäristötuen suosio suomalaisilla tiloilla on edesauttanut visuaalisen maisemaseurannan kuva-aineiston mukaan avoimen viljelymaiseman ylläpitämistä ja yhtenäisyyttä. Lähinnä Pohjois- ja Itä-Suomessa on havaittavissa peltojen umpeenkasvua (luvut 4.7 ja 4.8). Tehty tutkimus osoittaa omalta osaltaan, että kulttuurimaisema tarvitsee säännöllistä hoitamista: ihmistoininnan jälki pitää olla näkyvissä ja aistittavissa. Lisäksi ekologisista perusteista tehtävät hoitotoimenpiteet ovat sosiaalisesti hyväksytympiä, jos ne parantavat myös maisemallista kauneutta.

Maisemien sulkeutuminen on haitallista erityisesti rakennusten ympäristössä ja muilla maisemallisesti keskeisillä alueilla, kuten liikenneväylien lähistöllä. Maaseutumaisemaa monipuolistetaan säilyttämällä tiettyjä yksityiskohtia, kuten metsäsaarekkeita, yksittäisiä maisemapuita, puukujanteita ja pisteaitoja. Kaupungistunut sukupolvi arvostaa hoidettujen pientareiden ja tasaisten ja tuottavan näköisen peltonäkymän ohella myös luonnonläheisempää maaseutuympäristöä.

Perustoimenpiteiden laajasta alueellisesta kattavuudesta huolimatta niiden vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen näyttävät jääneen vähäisiksi tehokkaampiin erityistukien toimenpiteisiin verrattuna. Useimmat pakollisista perustoimenpiteistä eivät edistä luonnon monimuotoisuutta ja ne, jotka edistävät, ovat teholtaan vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että niistä useimpien toteuttaminen ei merkitse kovinkaan suurta muutosta aikaisempiin viljelykäytäntöihin.

Yksittäisistä luonnon ja maiseman monimuotoisuutta edistävästä toimenpiteistä hyvin kehittämiskelpoisena toimenpiteenä voidaan pitää pientareiden jättämistä valtaojien varsille ja suojakaistojen perustamista ja hoitoa vesistöjen varsilla. Pien-

tareet ja suojakaistat -perustoimenpiteen laaja-alainen toteutuminen on lisännyt toimenpiteen vaikuttavuutta. Myös talviaikaisen kasvipeitteisyysvaatimuksen toteuttamisen kehittäminen kevytmuokkausta aidommin kasvipeitettä säästävällä ja maaperän orgaanisen aineksen pitoisuutta kohottavalla tavalla olisi viljelyalalla elävien eliöiden kannalta suotuisaa.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävimpien erityistukimuotojen, perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistukien, keinovalikoimat sisältävät kattavasti toimia, joilla lajistollista monimuotoisuutta maatalousympäristössä voidaan edistää. Näiden toimenpiteiden kehittämisessä pääpaino tulisi olla toimenpiteiden suosiota kasvattavissa toimissa, joilla toimenpiteitä kehitettäisiin eri tavoin nykyistä houkuttelevimmiksi viljelijöille sekä muillekin perinnebiotooppien maanomistajille.

Mytvas-tutkimukset ovat tuottaneet tietoa useimpien luonnon monimuotoisuuden ja maiseman kannalta merkityksellisten ympäristötuen toimenpiteiden vaikutuksista. Laaja-alaisessa satunnaisruutututkimuksessa (luvut 4.1-4.5) on havaittu, että monet tavallisten maatalousalueiden arvokkaimmista luontokohteista jäävät nykyisin ympäristötuen toimenpiteiden ulkopuolelle, mikä on merkittävä tulos ympäristötuen vaikuttavuuden puutteista. Satunnaisruutututkimuksessa kerätty aineisto muodostaa hyvän tietopohjan ympäristötuen kehittämiselle paremmin luonnon monimuotoisuutta edistäväksi.

Tiedot ympäristötuen vaikutuksista luonnon ja maiseman monimuotoisuuteen tulevat paranemaan nykyisen ympäristötukikauden loppupuoliskolla, kun satunnaisruutututkimuksen otanta-alueilta saadaan vuonna 2005 ensimmäiset seurantatiedot lajistollisen monimuotoisuuden ja maisemarakenteen kehityksestä ja kun linnuston seurantatulokset myös muilta tutkimusalueilta saadaan analysoitua.

Ympäristötuen toimenpiteiden kehittäminen

6

Tapio Heikkilä



Osahankkeiden raporteissa (luvut 4.1–4.10) on esitetty monia maatalouden ympäristötuen kehittämistarpeita ja konkreettisia ehdotuksia nykyisten toimenpiteiden kehittämiseksi. Tässä luvussa kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia tarkastellaan kootusti jakamalla kehittämistarpeet neljään ryhmään:

1. Tavallisten maatalousalueiden arvokaiden luontokohteiden saaminen ympäristötuen piiriin
2. Peltoluonnon ja -maiseman monipuolistaminen
3. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito
4. Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden määrän kasvattaminen.

Ensimmäinen kehittämistarve perustuu satunnaisuutututkimuksen havaintoon, että useimmiten tavallisten maatalousalueiden runsaslajisimmat avoimet elinympäristöt, kuten pienialaiset niityt ja jou tomaat sekä avoimet metsänreunat, eivät

nykyisellään saa ympäristötukea. Kolme muuta kehittämistarvetta jakavat maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden edistämisen kolmeen erilliseen osa-alueeseen (taulukko 6), jotka kaikki ovat tärkeitä ja vaativat kukin omia toimenpiteitään.

Luonnon ja maiseman monimuotoisuutta edistävien toimien jaottelu

Peltoluonnon ja maiseman monipuolistamisella tarkoitetaan tässä viljeltävällä pelto- maalla tehtäviä toimenpiteitä, kuten viherkesannointia, luonnonmukaista tuotantoa, kasvinsuojeluaineiden käytön vähentämistä tai käytöstä pidättäytymistä, talviaikaista kasvipeitteisyyttä sekä viljelykierron monipuolistamista. Nämä toimenpiteet ovat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta luonteeltaan lievästi ympäristön laatua parantavia toimia. Silti niiden merkitys voi olla huomattava, koska toimenpiteet voivat kattaa hyvin suuria pinta-aloja.

Perinnebiotooppien hoidon erityistuki on ollut luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävin ympäristötuen toimenpide (Kaarina). Erityistuellla aikaan saatu hylättyjen niittyjen laidunnuksen uudelleen aloittaminen sekä laidunnuksen jatkaminen pitkään laidunnetuilla niityillä on hyödyttänyt suurta määrää sekä tavanomaisia, taantuneita että uhanalaisia eliölajeja.

Taulukko 6. Yhteenveto maatalousluonnon monimuotoisuutta edistävien toimenpiteiden vaikuttavuudesta jaoteltuna kolmeen maatalousluonnon osa-alueeseen, peltoihin, piennarelinympäristöihin sekä perinnebiotooppiin ja muihin laajempiin niittyalueisiin.

Toimenpiteiden vaikuttavuus	Peltoluonnon monipuolistaminen	Piennar- ja metsänreuna-elinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito	Perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden hoito
A. Toimenpiteiden tehokkuus luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi	lievä	melko suuri	suuri
B. Mihin monimuotoisuuden osa-alueisiin toimenpiteet vaikuttavat?	yleinen maatalousympäristöjen lajisto	yleinen ja taantuva maatalousympäristöjen lajisto	yleinen ja taantuva maatalousympäristöjen lajisto
	melko pieni määrä lajeja	melko suuri määrä lajeja	hyvin suuri määrä lajeja
C. Toimenpiteiden vaikutusalue			
- Miten toimenpiteitä voidaan toteuttaa tavallisilla mautilloilla?	kaikilla tiloilla	kaikilla tiloilla	osalla tiloista
- Vaikuttava pinta-ala tyypillisesti	suuri	melko pieni	melko pieni

Peltoihin kohdistuvat toimet edistävät maatalousympäristön tavanomaisen lajiston monimuotoisuutta pelloilla ja usein myös niiden pientareilla. Tuotantopanosten vähentäminen peltomaalla edesauttaa nykyisen tavanomaisen maatalousluonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja kohentamista. Se ei kuitenkaan auta suurinta osaa taantuneesta maatalouslajistosta, koska useimmat taantuneet lajit esiintyvät pääosin peltojen ulkopuolella, etenkin erilaisilla niityillä. Poikkeuksen muodostavat tutkituista eliöryhmistä linnut, joista monien taantuminen liittyy juuri tavanomaisen viljelymaan muutoksiin.

Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito kattaa viljeltyjä peltoja ympäröivät avoimet pientareet ja metsänreunat. Näitä elin ympäristöjä löytyy kaikilta viljelyalueilta, mutta niiden yhteensä laskettu pinta-ala on peltojen pinta-alaan verrattuna pieni. Jäljellä olevaan niittyalaan verrattuna niiden määrä on kuitenkin suuri. Avoimet pientareet ja metsänreunat tarjoavat sopivia elin ympäristöjä monin verroin laajemmalle kirjolle kasvi- ja eläinlajeja kuin mitä viljelyillä pelloilla voi elää. Pientareilla ja metsänreunoilla on merkitystä myös monille taantuneille lajeille, vaikkakin niillä elää pääasiassa maatalousympäristön tavanomaista lajistoa.

Hoidettu reunavyöhyke lisää myös viljelymaisemanäkymän yhtenäisyyttä, kun visuaalisesti jyrkät reuna-alueet metsän ja pellon välillä loivenevat. Piennar- ja metsän-

reunaelinympäristöjen monipuolistamiseen ja hoitoon tähtäävät toimenpiteet ovat tärkeitä, koska niillä voidaan vaikuttaa laajalti ja usein peltojen toimenpiteitä merkittävämmän tavallisten maatalousalueiden monimuotoisuuteen. Erityisesti metsänreunojen hoidon saaminen tuen piiriin olisi merkittävää, koska valoisat ja lämpimät metsänreunat ovat lajistollisesti huomattavasti avopientareita rikkaampia.

Perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden hoito kohdistuu avoimiin ja puoliavoimiin viljelemättömiin elin ympäristölaikkuihin, kuten erilaisiin niittyihin, joutomaihin, niitymäisiksi kehittyneisiin hylättyihin peltoihin, kosteikkoihin ja hakamaihin, jotka ovat tavallisia peltoja ympäröiviä pientareita leveämpiä ja pinta-alaltaan joskus suuria-kin alueita. Nekin sijaitsevat useimmiten viljeltyjen peltojen reunamilla, mutta niitä ei nykyisin löydy läheskään kaikilta viljelyalueilta. Perinnebiotooppien ja muiden maatalouden tuottamien laaja-alaisten, avointen ja muokkaamattomien elin ympäristöjen säilyttämisen ja hoidon tekee tärkeäksi se, että ne ovat maatalousalueiden lajirunsaampia elin ympäristöjä. Valtaosa maatalousluonnon taantuneista lajeista elää näissä elin ympäristöissä, joista tärkeimpiä ovat erilaiset laiduntamalla tai niittämällä hoidetut niityt. Usein tällaiset ympäristöt eivät ole vain itsestään pensoittuneet, vaan niitä on aktiivisesti metsitetty.

Ympäristötuen kehittämistarpeet

Seuraavassa tarkastelemme taulukossa 7 listattuja Mytvas-tutkimuksen pohjalta tunnistettuja kehittämistarpeita. Valtaosa alla mainituista kehittämistarpeista on tuotu esiin myös ympäristötuen väliarvioinnin suosituksissa (Puurunen 2004).

1. Tavallisten maatalousalueiden arvokkaiden luontokohteiden saaminen ympäristötuen piiriin

Satunnaisuutututkimuksen havainto tavallisten maatalousalueiden arvokkaimpien luontokohteiden, kuten pienialaisten niittyjen ja metsänreunojen, jäämisestä useimmiten ympäristötuen ulkopuolelle (luvut 4.1 ja 4.2) kertoo ympäristötuen käytännön vaikuttavuuden puutteista. Usein näiden alueiden luontoarvoja voitaisiin entisestään kasvattaa kevyillä hoitotoimilla. Monesti hoito olisi mahdollista järjestää luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistuella, mutta käytännössä kynnys tuen hakemiseen näyttää usein olevan viljelijälle niin suuri, että alueet jätetään mieluummin ilman hoitoa.

Tilannetta voitaisiin parantaa lisäämällä tavallisten maatalousalueiden luontokohteiden hoitotoimia nykyistä selkeämmin perustoimenpiteisiin ja niiden lisätoimenpiteisiin sekä järjestämällä hoitotoimille

riittävän kannustava tukitaso. Ympäristötuen väliarvioinnin suosituksissa (Puurunen 2004) on esitetty tapoja, joilla tavallisten maatalousalueiden arvokkaat luontokohteet voitaisiin säilyttää nykyistä paremmin:

- Perustoimenpiteiden tukea olisi paikallaan maksaa myös perinteisen maatalouden muokkaamille peltojen ulkopuolisille, hoitotoimilla avoimina pidettäville alueille, mikä tarkoittaisi nykyisen tukikelpoisen maatalousmaan määritelmän laajentamista. Tämä vähentäisi painetta ravata peltojen keskellä ja reunoilla sijaitsevia arvokkaita luontokohteita pelloksi tai istuttaa niitä metsänkasvulle. Tukeen sisällytettäviä luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeisiä alueita ovat erilaiset luonnonlaitumet ja niityt sekä niittymäiset metsänreunavyöhykkeet. Myös kaikki perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistukea saavat kohteet olisi mielekästä sisällyttää tukialaan.
- Perustoimenpiteisiin kuuluvaa monimuotoisuuskohteiden ylläpitovelvoitetta voitaisiin täsmentää tilakohtaisilla luonnonhoitosuunnitelmilla, joiden toteutumista seurataan. Suunnitelmassa tulisi määritellä, missä laajuudessa tilan luontokohteita velvoitetaan myös hoitamaan osana perus-

Taulukko 7. Yhteenveto ympäristötuen toimenpiteiden kehittämistarpeista Luonto-Mytvas -tutkimuksen tulosten perusteella.

Toimenpide
I. Tavallisten maatalousalueiden arvokkaiden luontokohteiden saaminen ympäristötuen piiriin
A. Perustoimenpiteiden tukea myös peltojen ulkopuolisille, hoitotoimilla avoimina pidettäville alueille
B. Monimuotoisuuskohteiden ylläpitovelvoitteen täsmentäminen tilakohtaisilla luonnonhoitosuunnitelmilla
C. Tilan luonnonhoitosuunnitelmassa määriteltyjen peltojen ulkopuolisten arvokkaiden luontokohteiden aktiivista hoitoa joko perustoimenpiteiden tai niiden lisätoimenpiteen osana
2. Peltoluonnon monipuolistaminen
A. Tukea monivuotisille viherkesannoille
B. Syysviljojen ja viljelykierron monipuolistamisen tukeminen
C. Karjatalouden ja luomukarjatalouden tukeminen
3. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito
A. Perus- tai lisätoimenpiteiden tukea nykyistä leveämmille pientareille ja suojakaistoille ja niiden niitolle
B. Perus- tai lisätoimenpiteiden tukea monimuotoisuuskaistojen perustamiselle aurinkoisin pellon ja metsän reunoihin
4. Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden määrän kasvattaminen
A. Maksimitukitasojen korottaminen tai poistaminen
B. Kannustinosuuden kasvattaminen 30 %:iin
C. Tukikelpoisen maanomistajan määritelmän laajentaminen
D. Erityistukien hakuprosessin nopeuttaminen
E. Tukiehtojen joustavuuden kasvattaminen

toimenpidettä. Kohteet olisi tarpeen kartoittaa tilakohtaisesti. Samalla voitaisiin arvioida arvokkaimpien luontokohteiden sopivuus erityistuella hoidettaviksi kohteiksi.

- Perustoimenpiteiden kehittämisen vaihtoehtona voidaan nähdä maatilalan monimuotoisuuskohteet -lisätoimenpiteen kehittäminen siten, että toimenpiteen tukitasot nostettaisiin muiden lisätoimenpiteiden tasolle, ja lisätoimenpiteeseen sisällytettäisiin luonnonhoitosuunnitelmassa määriteltyjen peltojen ulkopuolisten arvokkaiden luontokohteiden aktiivista hoitoa. Luonnon monimuotoisuuden kannalta parempi vaihtoehto olisi saada nykyistä tehokkaampia toimenpiteitä perustoimenpiteisiin kuin vaihtoehtoisten lisätoimenpiteiden osaksi.

2. Peltoluonnon ja maiseman monipuolistaminen

Nykyisten peltujen monimuotoisuutta edistävien talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisätoimenpiteen ja luonnonmukaisen tuotannon erityistoimenpiteen ohella peltoluontoa voitaisiin monipuolistaa:

- Maksamalla tukea myös monivuotisille viherkesannoille. Tällöin suositeltavaa olisi käyttää luontaista siemennystä tai harvaa kylvöä. Kesannon niittäminen loppukesällä sekä niittojätteen pois korjaaminen lisääisi kesantojen monimuotoisuutta. Mitä pitkäikäisempiä kesannot ovat, sitä paremmin ne edistävät luonnon monimuotoisuutta.
- Tukemalla syysviljojen käyttöä ja viljelykierron monipuolistamista.
- Tukemalla karjataloutta ja kehittämällä luomukotieläintuen ehtoja nykyistä kannustavammiksi.

3. Piennar- ja metsänreunaelinympäristöjen monipuolistaminen ja hoito

Pientareet ja suojakaistat –perustoimenpidettä voitaisiin kehittää nykyistä paremmin luonnon monimuotoisuutta edistäväksi monin tavoin:

- Tukemalla nykyistä leveämpien pientareiden ja suojakaistojen perustamista
- Tukemalla suojakaistojen niittoa ja niitoksen poiskorjuuta

- Tukemalla monimuotoisuuskaistojen perustamista paisteisiin pellon ja metsän reunoihin. Luonnon monimuotoisuuden edistämisen näkökulmasta valtaojien ja vesistöjen varret ovat kosteina ja tuulisina paikoina vähemmän otollisia monipuolisen kasvi- ja hyönteislajiston kehittymiselle kuin kuivemmat ja vähemmän tuuliset pellonpientareet, joskin ne ovat pensaikkolinnuston tärkein elinympäristö. Aurinkoiset pellon ja metsän reunavyöhykkeet tarjoavat parhaat edellytykset monipuolisen lajiston kehittymiselle, mutta myös muiden pientareiden leventäminen hyödyttäisi luonnon monimuotoisuutta.

Monipuolistamisen ja hoidon ohella olisi myös luotava keinoja, joilla estetään maatalousympäristön maisemarakenteen jatkuva köyhtyminen: pientareet, metsänreunavyöhykkeet ja muut maiseman pienimuotoista vaihtelua luovat elementit olisi saatava säilymään.

4. Hoidettujen perinnebiotooppien ja muiden laaja-alaisten arvokkaiden luontokohteiden määrän kasvattaminen

Perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden erityistukien keinovalikoimat sisältävät varsin kattavasti toimia, joilla luonnon monimuotoisuutta maatalousympäristössä voidaan edistää. Toimenpiteiden suosiota voitaisiin kasvattaa kehittämällä niitä eri tavoin viljelijöille houkuttelevimmiksi sekä laajentamalla tukikelpoisen tahon määrittelyä. Kahden tehokkaasti luonnon monimuotoisuutta edistävän erityistukitoimenpiteen suosiota voitaisiin kasvattaa mm. alla luetelluilla toimenpiteillä. Ympäristötuen väliarvioinnissa (Puurunen 2004) keinoja erityistukien suosion kasvattamiseksi on listattu perusteellisemmin.

- Maksimitukitasojen korottaminen tai poistaminen
- Kannustinosuuden kasvattaminen 30 %:iin
- Tukikelpoisen maanomistajan määritelmän laajentaminen
- Erityistukien hakuprosessin nopeuttaminen
- Tukiehtojen joustavuuden kasvattaminen
- Hoidon toteutusta ja laatua tukevan koulutuksen ja neuvonnan lisääminen.

Kiitokset

Kiitämme lämpimästi seuraavia eri osahankkeiden tutkimusaineistojen keräämiseen ja työstämiseen osallistuneita henkilöitä: Mira Heiskanen, Kati Komulainen, Kristiina Kurppa, Hanna-Maija Nikunen, Susanne Nikunen, Katja Raatikainen, Anna Schulman, Henna Seppälä, Sanna Tarmi ja Pekka Ylhäinen (kasvit), Eeva-Liisa Alanen, Mikael ja Lasse Englund, Kari Haapala, Vesa Hyyryläinen, Harri Jalava, Ali Karhu, Seppo Kontiokari, Sami Lindgren, Reijo Myyrä, Jere Salminen, Keijo Seppälä, Mia Vaittinen ja Pekka Vantanen (perhoset ja mesipistiäiset), Heikki Ajosenpää, Margus Ellermaa, Olli Günther, Irina Herzon, Jouni Kalmari, Heikki Pakkala, Jarmo Piironen, Esko Rajala, Jukka Rintala, Tapio Sadeharju, Keijo Seppälä, Hannu Sillanpää, Juhani Sirkiä, Ari Viita ja Timo Virtanen (linnut), Outi Ekroos, Irina Herzon, Timo Metsänen, Jarmo Piironen, Jukka Rintala ja Ville Vepsäläinen (luonnonmukainen tuotanto), Oiva Hakala, Tuula Vehanen, Martina Motzbäuchel (maiseman seuranta), Päivi Jokinen, Pirjo Korhonen, Marja Kuskelin, Ahti Laakso ja Maija Sipilä (maiseman arvottaminen), Päivi Laukkanen (viljelijäkysely) sekä Seppo Rekolainen ja Sirkka Tattari (asiantuntijäkysely).

Seppo Rekolaisen apu ja tuki oli ratkaisevan tärkeä Luonto-Mytvaksen käynnistämässä. Lisäksi haluamme kiittää tutkimuskokonaisuuden suunnittelemiseen ja käynnistämiseen osallistuneita tutkijoita Aulikki Alasta, Sirpa Kurppaa, Jere Salmista, Juha Pykälää ja Anna Schulmania, sekä Tarja Haaraista ja Sini Walleniusta maa- ja metsätalousministeriöstä ja Heikki Latostenmaata ja Leena-Marja Kaurannetta ympäristöministeriöstä. Tarja Haaranen ja Sini Wallenius ovat ystävällisesti ja asiantuntevasti auttaneet ympäristötuen toimenpiteisiin liittyvissä kysymyksissä koko tutkimuksen ajan. Raportin teksteihin saimme monia hyödyllisiä kommentteja Juho Paukkuselta, Juha Pöyryltä ja Mia Vaittiselta. Erityiset kiitokset Marjo Prihalle ja Ulla-Maija Liukolle koko käsikirjoituksen tarkastamisesta ja hyödyllisistä kommentteista, Tapio Heikkilälle avusta raportin valokuvien kokoamisesta ja suunnittelussa, Jussi Ikävalkolle raportin tekstien ja graafisten kuvien kokoamisesta ja teknisestä viimeistelystä sekä Anna Schulmanille raportin tiivistelmän ruotsintamisesta. Kiitämme raportin valokuvien kuvaajia valokuvien saamisesta raporttiin ilman kuvauspalkkioita. Lopuksi kiitämme maa- ja metsätalousministeriötä ja ympäristöministeriötä tutkimuksen rahoittamisesta ja maatalouden ympäristötuen seurantaryhmää tutkimuksen asiantuntevasta ohjauksesta.

8

Kirjallisuus

- Aalto, V. 1999: Luomu ja tavanomaisten pellonpientareiden kasviston monimuotoisuus ja kasvillisuuden rakenne. Pro gradu, Ekologian ja systematiikan laitos, Helsingin yliopisto.
- Academy of Finland 2003: Finnish Biodiversity Research Programme FIBRE 1997–2002. Evaluation report. Publications of the Academy of Finland 3/03.
- Bäckman, J.-P., Huusela-Veistola, E. & Kuussaari, M. 2004: Pientareiden selkärangattomat eläimet. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Grönroos, J., Rekolainen, S., Palva, R., Granlund, K., Bärlund, I., Nikander, A. & Laine, Y. 1998: Maatalouden ympäristötuki: toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset v. 1995–1997. Suomen ympäristö 239: 1–77.
- Heliölä, J., Kuussaari, M., Pykälä, J. & Schulman, A. 2004a: Luonnon monimuotoisuuteen liittyvät ympäristötuen vaikutukset. Teoksessa M. Puurunen (toim.): Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.
- Heliölä, J., Alanen, E.-L. & Kuussaari M. 2004b: Perhosten monimuotoisuus maatalousalueilla. Teoksessa A. Schulman, J. Heliölä & M. Kuussaari (toim.) 2004: Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. Suomen ympäristö, painossa.
- Hietala-Koivu, R., Tahvanainen, L., Nousiainen, I., Heikkilä, T., Alanen, A., Ihalainen, M., Tyräinen, L. & Helenius, J. 1999: Visuaalinen maisema maatalouden ympäristöohjelman vaikuttavuuden seurannassa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja, Sarja A 50: 1–27.
- Hietala-Koivu, R. 2003: Lost field margins. A study of landscape change in four case areas in Finland between 1954–1998. *Annales Universitatis Turkuensis*.
- Hietala-Koivu, R. 2004: Maaseutumaisemaan liittyvät ympäristötuen vaikutukset. Teoksessa M. Puurunen (toim.): Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.
- Hyvönen, T. 2004: Temporal and spatial variation in weed community composition of spring cereal fields. University of Helsinki, Department of Applied Biology Publications 18.
- Hyvönen, T. & Salonen, J. 2004: Peltojen rikkakasvillisuus. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Hyvönen, T., Ketoja, E. & Salonen, J. 2003a: Changes in the abundance of weeds in spring cereal fields in Finland. *Weed Research* 43: 348–356.
- Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. & Tiainen, J. 2003b: Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97: 131–149.
- Kuussaari, M. 2002: Butterfly diversity in agricultural landscapes: the role of field margins and larger uncultivated habitat patches. Sivut 930-931 teoksessa J.-L. Durand, J.-C. Emile, C. Huyghe & G. Lemaire (toim.): Multifunction grasslands. Quality forages, animal products and landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle, France.
- Kuussaari, M., Pöyry, J. & Lundsten, K.-E. 2000: Maatalousympäristön päiväperhosseuranta: seurantamenetelmä ja ensimmäisen vuoden tulokset. *Baptia* 25: 44–56.
- Kuussaari, M., Schulman, A. & Heliölä, J. 2004a: Ahvenanmaan ympäristötuen väliarviointia varten tehdyt tutkimukset luonnon monimuotoisuudesta. Teoksessa: A. Schulman, J. Heliölä & M. Kuussaari (toim.): Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. Suomen ympäristö, painossa.

- Kuussaari, M., Rekolainen, S., Tattari, S., Heliölä, J. & Luoto, M. 2004b: Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa–Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Kuussaari, M., Pykälä, J. & Pöyry, J. (toim.) 2004c: Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Luoto, M. 2000a: Spatial analysis of landscape ecological characteristics of five agricultural areas in Finland by GIS. *Fennia* 178: 15–54.
- Luoto, M. 2000b: Landscape ecological analysis and modelling of habitat and species diversity in agricultural landscapes using GIS. *Turun yliopiston julkaisuja, Sarja AII* 141: 1–144.
- Luoto, M., Kuussaari, M., Rita, H., Salminen, J. & von Bonsdorff, T. 2001: Determinants of distribution and abundance in the Clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. *Ecography* 24: 601–617.
- Luoto, M., Toivonen, T. & Heikkinen, R. K. 2002a: Prediction of total and rare plant species richness from satellite images and topographic data in agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 17: 195–217.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2002b: Modelling butterfly distribution based on remote sensing data. *Journal of Biogeography* 29: 1027–1037.
- Luoto, M., Kuussaari, M. & Toivonen, T. 2004: Maisemarakenteen merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Ma, M., Tarmi, S. & 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 2000a: Horisontaalinen maaseudun kehittämisohjelma. Helsinki.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2000b: Maisemanhoito, luonnon monimuotoisuus, perinnebiotoopit. Maatalouden ympäristötuen erityistuet v. 2000–2006. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2003: Maatalouden ympäristötuen seurantaryhmän väliraportti. Työryhmämuistio 2003:7.
- Markkanen, S., Vieno, M. & Walls, M. 2002: Finnish Biodiversity Research Programme FIBRE 1997–2002. Summary report. Biodiversity Research Programme FIBRE, Raisio.
- Mutanen, T. 2002: Pikkuperhoset perinnebiotooppien indikaattoreina. Pro gradu -tutkielma, Biologian laitos, Oulun yliopisto.
- Nikkola, E. & Laanikari, J. 2003: Biologinen monimuotoisuus maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2003.
- Palojärvi, A., Alakukku, L., Martikainen, E., Niemi, M., Vanhala, P., Jørgensen, K. & Esala, M. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. *Maa- ja elintarviketalous* 2: 1–88.
- Palva, R., Rankinen, K., Granlund, K. & Grönroos, J. 2001. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset vesistö- kuormitukseen vuosina 1995–1999. MYTVAS -projektin loppuraportti. *Suomen ympäristö* 478: 1–92.
- Paukkunen, J. 2004: Elinympäristön paikallisen laadun, pinta-alan ja yhdistyneisyyden vaikutus tuoreiden niittyjen perhosyhteisöihin. Pro gradu -tutkielma, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Paukkunen, J., Raatikainen, K. & Pöyry, J. 2004: Tuoreiden niittyjen eliöyhteisöihin vaikuttavat paikalliset ja alueelliset tekijät. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Piha, M., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2003: Spatial ecology and habitat selection of the Skylark in agricultural landscapes in southern Finland. *Ornis Fennica* 80: 97–110.
- Pollard, E. & Yates, T.J. 1993: Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman and Hall, Lontoo.
- Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämisohjelman väliarviointi: Manner-Suomi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2004.
- Pykälä, J. 2003: Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. *Biodiversity and conservation* 12: 2211–2226.

- Pykälä, J. 2004: Cattle grazing increases plant species richness of most species trait groups in mesic semi-natural grasslands. - *Plant Ecology*, painossa.
- Pykälä, J. & Bonn, T. 2000: Uudenmaan perinnemaisemat. Ängar, hagmarker och skogsbeten i Nyland. *Alueelliset ympäristöjulkaisut* 178: 1–367.
- Pykälä, J., Pöyry, J., Mutanen, T. & Kuussaari, M. 2004: Tuoreiden niittyjen kunnostus karjan laidunnuksen avulla ja vaikutukset eri eliöryhmiin. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Pöyry, J. & Mutanen, T. 2004: Paikallisen ja alueellisen elinympäristön laadun merkitys pukinjuurella eläville perhoslajeille. Teoksessa M. Kuussaari, J. Pykälä & J. Pöyry (toim.): Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajiston säilyttäminen. Käsikirjoitus.
- Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004a: Restorative cattle grazing and butterfly and moth communities in semi-natural grasslands. *Ecological Applications*, painossa.
- Pöyry, J., Lindgren, S., Salminen, J. & Kuussaari, M. 2004b: Responses of butterfly and moth species to restored cattle grazing in semi-natural grasslands. *Biological Conservation*, painossa.
- Raatikainen, K. 2004: Maaperän ravinteiden ja hoidon merkitys tuoreiden niittyjen kasvillisuudelle. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.
- Rikkinen, K. 1994: Suomen aluemaantiede. Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Oppimateriaaleja 29.
- Söderman, G., Leinonen, R. & Lundsten, K.-E. 1997: Monitoring bumblebees and other pollinator insects. *Suomen ympäristökeskuksen moniste* 58: 1–43.
- Tahvanainen, L., Ihalainen, M., Hietala-Koivu, R., Kolehmainen, O., Tyrväinen, L., Nousiainen, J. & J. Helenius 2002: Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management* 66: 213–227.
- Tarmi, S. & Bäckman, J.-P. C. 2004: Pientareiden kasvit. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Tarmi, S. & 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., Tuuri, H. & Helenius, J. 2002. Plant communities of field boundaries in Finnish farmland. - *Agricultural and Food Science in Finland* 11: 121–135.
- Tattari, S., Schultz, T. & Kuussaari, M. 2003: Use of belief network modelling to assess the impact of buffer zones on water protection and biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 96: 119–132.
- Tiainen, J. & Pakkala, T. 2000: Maatalousympäristön linnuston muutokset ja seuranta Suomessa. *Linnut-vuosikirja* 1999: 98–105.
- Tiainen, J. & Pakkala, T. 2001: Birds. Sivut 33–50 teoksessa M. Pitkänen & J. Tiainen (toim.): Biodiversity in agricultural landscapes in Finland. *BirdLife Finland Conservation Series* 3.
- Tiainen, J., Pakkala, T., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004a: Maatalousympäristön pesimälinnusto. Teoksessa J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.
- Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. 2004b: Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita, Helsinki, painossa.

Raportin kirjoittajien yhteystiedot

Bäckman, Jan-Peter,

Soveltavan biologian laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

Ekroos, Johan,

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

Heikkilä, Tapio,

Taideteollinen korkeakoulu, Hämeentie 135 C, 00560 Helsinki

Helenius, Juha,

Soveltavan biologian laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

Heliölä, Janne,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Hietala-Koivu, Reija,

Soveltavan biologian laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

Holopainen, Jyrki,

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

Ikävalko, Jussi,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Kivinen, Sonja,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Kuussaari, Mikko,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Luoto, Miska,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Mäki-Kahma, Mari,

Pöytäalhonkuja 4 B 40, 04400 Järvenpää

Pakkanen, Helena,

Kelotie 25, 45200 Kouvola

Paukkunen, Juho,

Suomen ympäristökeskus, Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, PL 140, 00251 Helsinki

Piha, Markus,

Luonnontieteellinen keskusmuseo, PL 17, 00014 Helsingin yliopisto

Seimola, Tuomas,

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

Silvennoinen, Harri,

Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta, PL 111, 80101 Joensuu

Söderman, Guy,

Suomen ympäristökeskus, Luontoyksikkö, PL 140, 00251 Helsinki

Tiainen, Juha,

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, PL 6, 00721 Helsinki

Tyrväinen, Liisa,

Metsäekologian laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

Vepsäläinen, Ville,

Luonnontieteellinen keskusmuseo, PL 17, 00014 Helsingin yliopisto

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus		Julkaisuaika	Marraskuu 2004
Tekijä(t)	Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius, Reija Hietala-Koivu & Janne Heliölä (toim.)			
Julkaisun nimi	Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	http://www.ymparisto.fi/julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seurantatutkimuksen (MYTVAS 2; 2000–2006) luonnon monimuotoisuuteen ja maisemaan keskittyvässä osuudessa (Luonto-Mytvas) toteutettiin vuosina 2000–2003 yhteensä 12 osahanketta. Näistä 10 osahankkeen tulokset esitetään tässä raportissa.</p> <p>Yhteensä 58 eteläsuomalaisella maatalousalueella toteutetut kasvien, hyönteisten, lintujen ja maisemarakenteen otannat tuottivat laajan kvantitatiivisen aineiston lajien ja elinympäristöjen monimuotoisuuden vaihtelusta ja täten tietoa monimuotoisuuden perustasosta, jonka kehitystä voidaan jatkossa seurata. Monimuotoisimpia elinympäristöjä olivat odotetusti erilaiset niityt sekä avoimet, aurinkoiset metsän ja pellon reuna-alueet. Puuston ja pensaston raivauksella, laidunnuksella ja niitolla havaittiin pääasiassa myönteisiä vaikutuksia lajiston monimuotoisuuteen. Maiseman monimuotoisuus korreloi voimakkaasti lajien monimuotoisuuden kanssa. Pientareiden ja niittymäisten alueiden määrä oli vähentynyt viimeisten noin 8 vuoden aikana.</p> <p>Luonnonmukaisella tuotannolla havaittiin myönteisiä vaikutuksia peltojen ja niiden pientareiden lajien monimuotoisuudelle. Valokuvaukseen perustuvaa maisemaseurantamenetelmää kehitettiin ja seuranta-aineistoa kerättiin noin viisi vuotta aiemmin kuvatuilta maatalousalueilta. Seurannan kuvapareihin perustuneessa kyselytutkimuksessa ihmisten havaittiin yleensä arvostavan ympäristötuen toimenpiteillä maisemassa aikaan saatuja muutoksia. Viljelijäkyselyllä selvitettiin luonnon monimuotoisuuden huomioimista tavallisten maatilojen toiminnassa ja suppeammalla kyselyllä asiantuntijoiden näkemyksiä ympäristötuen vaikuttavuudesta ja kehittämistarpeista.</p> <p>Tulosten perusteella maatalouden ympäristötuen toimenpiteet ovat edistäneet luonnon monimuotoisuuden säilymistä, mutta nykyiset toimenpiteet eivät todennäköisesti ole riittäviä pitkään jatkuneen maatalousluonnon köyhtymiskehityksen pysäyttämiseksi. Perustoimenpiteiden laajasta alueellisesta kattavuudesta huolimatta niiden vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen näyttävät jääneen vähäisiksi tehokkaampiin erityistukien toimenpiteisiin verrattuna. Tutkimusten perusteella tunnistettiin useita keinoja, joilla ympäristötuen toimenpiteitä voitaisiin kehittää luonnon ja maiseman monimuotoisuutta nykyistä paremmin edistäviksi.</p>			
Asiasanat	Maatalous, ympäristötuki, luonnon monimuotoisuus, seuranta, putkilokasvit, perhoset, mesipistiäiset, linnut, maiseman rakenne, maisema, luonnonmukainen tuotanto, ympäristönhoito			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 709			
Julkaisun teema	Luonto ja luonnonvarat			
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seuranta: luonnon monimuotoisuus ja maisema (MYTVAS 2), RA02013 ja VA02017			
Rahoittaja/toimeksiantaja	Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö			
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Suomen ympäristökeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsingin yliopisto			
	ISSN	ISBN		
	1238-7312	952-11-1759-1	952-11-1760-5 (PDF)	
	Sivuja	Kieli		
	212	Suomi		
	Luottamuksellisuus	Hinta		
	Julkinen	33 €		
Julkaisun myynti/jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, EDITA, vaihde 020 450 00 Asiakaspalvelu: puhelin 020 450 05, telefax 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu@edita.fi . Internet: http://www.edita.fi/netmarket			
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki			
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2004			
Muut tiedot	Yhteyshenkilö SYKEssä Mikko Kuussaari, p. 09-40300 248, mikko.kuussaari@ymparisto.fi			

Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral	Datum	November 2004
Författare	Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius, Reija Hietala-Koivu & Janne Heliölä (red.)		
Publikationens titel	Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003 (Betydelsen av jordbrukets miljöstud för naturens mångfald och landskapet: Resultat från MYTVAS-projektet 2000-2003)		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	http://www.ymparisto.fi/julkaisut		
Sammandrag	<p>I uppföljningsundersökningen om inverkan av jordbrukets miljöstud (MYTVAS2; 2000–2006) förverkligades under åren 2000–2003 sammanlagt 12 delprojekt inom avsnittet som koncentrerar sig på naturens mångfald och landskap (Natur-Mytvas). Tio delprojekt presenteras i denna rapport.</p> <p>Studierna i växternas, insekternas och fåglarnas förekomst och analyserna av landskapsstrukturen gav ett omfattande kvantitativt material om variationen av arternas och livsmiljöernas mångfald. Undersökningarna utfördes inom 58 jordbruksområden i södra Finland. Resultaten gav information om mångfaldens grundnivå vars utveckling i fortsättningen kan följas upp. Naturens mångfald var som väntat högst på olika slags ängar och öppna soliga skogsbyr eller åkrarnas randområden. Rönning av träd och buskar, samt betesgång och slåtter konstaterades huvudsakligen ha en positiv inverkan på artmångfalden. Landskapets mångfald korrelerade starkt med artmångfalden. Antalet dikesrenar och ängsartade områden hade minskat under de senaste cirka 8 åren.</p> <p>Den ekologiska produktionen konstaterades ha en positiv inverkan på artmångfalden inom åkrar och åkrarnas dikesrenar. En metod som grundar sig på fotografering utvecklades för uppföljning av landskapet och nytt bildmaterial samlades från jordbruksområden som hade fotograferats för cirka fem år sedan. I en enkät, som grundade sig på fotografipar från uppföljningsundersökningen, konstaterades att förändringar i landskapet som hade åstadkommit av miljöstudet i allmänhet värdesattes. Med en jordbrukarenkät utreddes hur naturens mångfald beaktas på vanliga gårdar och med en mindre omfattande enkät utreddes vilka synpunkter sakkunniga har om miljöstudets inverkan och utvecklingsbehov.</p> <p>Enligt resultaten har åtgärderna inom jordbrukets miljöstud gynnat bevarandet av naturens mångfald men de nuvarande åtgärderna är förmodligen inte tillräckliga för att avstanna den negativa utvecklingen i naturens mångfald som länge pågått i jordbruksområden. Även om basåtgärderna har regionalt varit omfattande verkar deras effekt ha varit liten jämfört med de effektivaste specialstödenas åtgärder. På basis av undersökningens resultat identifierades flera sätt att utveckla miljöstudets åtgärder så att de bättre än tidigare skulle gynna naturens och landskapets mångfald.</p>		
Nyckelord	Jordbrukets miljöstud, lantbrukets miljöstud, naturens mångfald, kärnväxter, fjärilar, bin, humlor, fåglar, landskapsstruktur, ekologisk produktion, landskap, miljöstud		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 709		
Publikationens tema	Natur och naturtillgångar		
Projektets namn och nummer	Uppföljning av miljöstudets inverkan: naturens mångfald och landskap (MYTVAS 2), RA02013 ja VA02017		
Finansiar/ uppdragsgivare	Finlands miljöcentral, Jord- och skogsbruksministeriet, Miljöministeriet		
Organisationer i projektgruppen	Finlands miljöcentral, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, Helsingfors universitet		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1759-1	952-11-1760-5 (PDF)
	Sidantal 212	Språk Finska	
	Offentlighet Offentlig	Pris 33 €	
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Oy, PL 800, EDITA, växel 020 450 00 Kundservice: tel. 020 450 05, telefax 020 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu@edita.fi. Www-server: http://www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Finlands miljöcentral, PB 140, 00251 Helsingfors		
Tryckeri/ tryckningsort och –år	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2004		
Övriga uppgifter	Kontaktperson vid Finlands miljöcentral Mikko Kuussaari, tel. 09-40300 248, mikko.kuussaari@ymparisto.fi		

Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute	Date November 2004
Author(s)	Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Juha Helenius, Reija Hietala-Koivu & Janne Heliölä (eds.)	
Title of publication	Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000-2003 (Significance of the Finnish agri-environment support scheme for biodiversity and landscape: Results of the MYTVAS project 2000-2003)	
Parts of publication/ other project publications	http://www.ymparisto.fi/julkaisut	
Abstract	<p>In the monitoring study examining the effects of the Finnish agri-environment support scheme (MYTVAS2; 2000–2006), a total of twelve subprojects focusing on biodiversity and landscape were conducted during 2000–2003. The results of 10 subprojects are presented in this report.</p> <p>Sampling of the occurrence of plants, insects and birds, and analyses of landscape structure in 58 agricultural landscapes in southern Finland produced a large quantitative dataset concerning variation of species and habitat diversity. These data can be used as a baseline in future monitoring of Finnish farmland biodiversity. As predicted, species richness was highest for various types of semi-natural grassland and at open, sunny forest edges. Clearing of bushes and trees, as well mowing and grazing, had mainly positive effects on species richness. Measurements showed that habitat diversity correlated strongly with species diversity. The area of uncultivated linear margin habitats and semi-natural grassland had decreased since about eight years ago.</p> <p>Organic farming had positive effects on the species richness of cultivated fields and their margins. A method based on photography was developed for monitoring the visual landscape. The areas that had been photographed about five years earlier were photographed again, for monitoring purposes. In a questionnaire-based study using pairs of photographs from the monitoring study, people tended to place a positive value on the changes caused by the measures taken as part of the agri-environment scheme. A questionnaire distributed to farmers was used to find out how biodiversity is taken into account on ordinary farms. Another questionnaire was directed to specialists in biodiversity and agriculture; they were asked to evaluate the effectiveness of the agri-environment scheme and consider needs for its further development.</p> <p>The results indicate that the agri-environment scheme has in practice contributed to the maintenance of biodiversity, but the current measures are probably insufficient to stop the many years of decline in farmland biodiversity. In spite of the wide coverage of the basic measures in geographical terms, their effects appear to have remained less significant than those of the more efficient but more physically restricted special measures. Stemming from the studies conducted, several potential ways of improving the effectiveness of the scheme were recognised.</p>	
Keywords	Agri-environment scheme, biodiversity, monitoring, plants, butterflies, bumblebees, birds, landscape structure, organic farming, habitat management	
Publication series and number	The Finnish Environment 709	
Theme of publication	Nature and natural resources	
Project name and number, if any	Monitoring the effects of the Finnish agri-environmental support scheme (MYTVAS2), RA02013 and VA02017	
Financier/ commissioner	Finnish Environment Institute, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Environment	
Project organization	Finnish Environment Institute, Finnish Game and Fisheries Research Institute, University of Helsinki	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1759-1 952-11-1760-5 (PDF)
	No. of pages 212	Language Finnish
	Restrictions Public	Price 33 Eur
For sale at/ distributor	Edita Publishing Ab, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 Phone. +358-20 450 05, Fax 020 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu@edita.fi , Internet: http://www.edita.fi/netmarket	
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O. Box 140, FIN-00251 Helsinki, Finland	
Printing place and year	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2004	
Other information	Contact person in SYKE Mikko Kuussaari, phone +358-9-40300 248, mikko.kuussaari@ymparisto.fi	



LUONTO JA LUONNONVARAT

Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle – MYTVAS seurantatutkimus 2000–2003

Monien maatalouden ympäristötukijärjestelmän toimenpiteiden tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ja maiseman hoidon edistäminen. Maatalouden ympäristötuen vaikutusten seurantatutkimuksen luonnon monimuotoisuuteen ja maisemaan keskittyvässä osuudessa selvitettiin näiden tavoitteiden toteutumista.

Laaja kasvien, hyönteisten ja lintujen kartoitus tuotti tietoa maatalousluonnon monimuotoisuuden perustasosta, jonka kehitystä voidaan jatkossa seurata. Monimuotoisimpia elinympäristöjä olivat erilaiset niityt sekä avoimet, aurinkoiset metsän ja pellon reuna-alueet. Puuston ja pensaston raivauksella, laidunnuksella ja niitolla havaittiin pääasiassa myönteisiä vaikutuksia. Lajien monimuotoisuus oli suurinta maisemarakenteeltaan vaihtelevilla alueilla. Maatalousmaisemaa monipuolistavien pientareiden ja niitymäisten alueiden määrä oli kuitenkin vähentynyt viimeisten seitsemän vuoden aikana.

Luonnonmukaisella tuotannolla havaittiin myönteisiä vaikutuksia peltoympäristössä elävien lajien monimuotoisuudelle. Valokuvaukseen perustuvaa maisemaseurantaa jatkettiin ja seurannan kuvapareihin perustuneessa kyselytutkimuksessa ihmisten havaittiin yleensä arvostavan ympäristötuen toimenpiteillä maisemassa aikaan saatuja muutoksia. Kyselyin selvitettiin myös luonnon monimuotoisuuden huomioimista tavallisten maatilojen toiminnassa ja asiantuntijoiden näkemyksiä ympäristötuen vaikutavuudesta ja kehittämistarpeista.

Tulosten perusteella ympäristötuki on edistänyt luonnon monimuotoisuuden säilymistä, mutta nykyiset toimenpiteet eivät todennäköisesti riitä pitkään jatkuneen maatalousluonnon köyhtymisen pysäyttämiseksi. Perustoimenpiteiden laajasta alueellisesta kattavuudesta huolimatta niiden vaikutukset monimuotoisuuteen näyttävät jääneen vähäiseksi tehokkaampiin erityistukien toimenpiteisiin verrattuna. Tutkimusten perusteella tunnistettiin useita keinoja, joilla ympäristötuen toimenpiteitä voitaisiin kehittää luonnon ja maiseman monimuotoisuutta nykyistä paremmin edistäviksi.

Julkaisua on saatavissa myös Internetissä:
<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>

ISBN 952-11-1759-1 (nid.)
ISBN 952-11-1760-5 (PDF)
ISSN 1238-7312

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00
Asiakaspalvelu:
Puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä:
Annankatu 44, 00100 Helsinki
puhelin 020 450 2566

