

Perinnebiotooppien ekosysteemipalvelut ja keinot päivitysinventointien kustannustehokkaaseen toteutukseen

PEBI-hankkeen loppuraportti, 9.2.2017 (päivitetty 17.4.2020)

*Janne Heliölä, Mikko Kuussaari & Juha Pöyry
Suomen ympäristökeskus (SYKE)*

1. Tausta

Perinnebiotoopit on pitkään tunnistettu kaikkein tärkeimmiksi maatalousluonnon monimuotoisuuden keskittymiksi Suomessa (Pykälä 2001, Pykälä ym. 2004). Niiden merkitys on erityisen suuri maatalousympäristön uhanalaisille lajeille (Pöyry ym. 2004). Perinnebiotoopeilla on myös monia muita arvoja, kuten maisemallisia, virkistyskäyttöisiä ja kulttuurihistoriallisia arvoja, joilla on monin tavoin merkitystä maaseudun elinvoimaisuudelle ja lähiasukkaiden hyvinvoinnille.

Perinnebiotooppien tila on kartoitettu systemaattisesti vain kerran, 1990-luvulla tehdyssä valtakunnallisessa perinnemaisemainventoinnissa (Vainio ym. 2001). Tuolloin keskityttiin pitkälti perinnebiotooppien luontoarvoihin, käyttäen pääasiallisena mittarina niiden kasvillisuutta. Nykyään luontotyyppien arvot käsitetään enenevässä määrin tätä laiveammin, sisältäen lajistollisen monimuotoisuuden ohella myös muut niiden tarjoamat niin sanotut ekosysteemipalvelut. Perinnebiotoopit ovat aiheena ajankohtainen siksi, että ympäristöministeriö on käynnistänyt niiden valtakunnallisen päivitysinventoinnin.

Perinnebiotooppien säilyttäminen on yksi Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmaan sisältyvän maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän keskeisiä tavoitteita (MMM 2014). Järjestelmään sisältyvän ”maatalousluonnon monimuotoisuuden ja maiseman hoito” - ympäristösopimusten piirissä on viime vuosina ollut noin 33 000 hehtaaria perinnebiotooppeja, joiden hoidon kustannukset ovat vuositasolla noin 17 miljoonaa euroa (Heliölä ym. 2019). Arvokkaiden perinnebiotooppien säilyttäminen Suomessa perustuu pitkälti ympäristökorvausjärjestelmän taloudellisella tuella järjestettävään hoitoon, sillä perinnebiotoopit kasvavat vähitellen umpeen ja menettävät luontoarvonsa ilman säännöllistä hoitoa ja niiden hoitaminen on useimmiten taloudellisesti kannattamatonta ilman erillistä tukea.

Luonnon tarjoamat erilaiset ekosysteemipalvelut ovat tuore ja ajankohtainen teema, jota ei tähän mennessä ole perinnebiotooppien osalta kattavasti käsitelty. Näiden ihmisen saamien suorien ja epäsuorien hyötyjen tunnistaminen on kuitenkin keskeistä, jotta perinnebiotooppien hoidosta yhteiskunnalle aiheutuvia kustannuksia voidaan pitävästi perustella. Näiden hyötyjen mittaaminen tai epäsuora arviointi olisi hyvä saada sisällytettyä myös osaksi perinnebiotooppien seuranta.

Perinnebiotooppien tilan päivitysinventoinnille on suuri tarve, koska merkittävällä osalla kohteista tiedetään tapahtuneen huomattavia muutoksia viimeisten 15-20 vuoden aikana (Kemppainen & Lehtomaa 2009). Edellisen inventoinnin tiedot ovat siten jo monilta osin vanhentuneita. Päivitettyä tietoa kaivataan muun muassa kaavoituksen, maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän toimeenpanon sekä EU:n edellyttämien luontotyyppi- ja direktiivilajiraportointien tarpeisiin.

Päiväysinventoinnin tärkeimpinä tavoitteina on selvittää, kuinka paljon perinnebiotooppien luonto- ja muista arvoista on edelleen jäljellä, sekä arvioida missä määrin niitä on etenkin maatalouden ympäristökorvauksen avulla onnistuttu säilyttämään ja ennallistamaan. Suurena haasteena on kuitenkin löytää laajamittaiselle työlle riittävät resurssit. Tämän vuoksi onkin keskeistä, että inventoinnin suunnitteluun ja ennakkovalmisteluihin panostetaan riittävästi. Huolellisen pohjatyön avulla voidaan tunnistaa ja tuottaa inventointien esivalmistelun käyttöön tietoaineistoja, jotka auttavat minimoimaan tarvittavan maastotyön määrää. Tätä voidaan edistää myös hyödyntämällä tehokkaasti aiemman inventoinnin käyttökelpoisia tietoaineistoja.

2. Projektin tavoitteet

Tällä projektilla oli kaksi päätavoitetta:

1. Määrittellä perinnebiotooppien tuottamat eri ekosysteemipalvelut sekä ehdottaa tapoja niiden huomioimiseksi osana niiden seurantaa, ja
2. Analysoida aiemman inventoinnin tietoaineistoja.

Alla kuvaillaan yksityiskohtaisesti kummankin päätavoitteen toteutus ja saadut tulokset.

3. Perinnebiotooppien tarjoamat ekosysteemipalvelut

Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan kaikkia niitä erilaisia hyötyjä ja etuja, joita ihmiset saavat luonnonympäristöistä, tässä tapauksessa perinnebiotoopeista. Näiden hyötyjen määrittelemisen on tarpeen, koska sekä päätöksentekijät että kansalaiset tarvitsevat selkokielisiä perusteluja sille, että perinnebiotooppeja ylläpidetään merkittävältä osin yhteiskunnan varoilla. Ekosysteemipalvelujen käsitteen avulla nämä perinnebiotoopeista saatavat edut ja hyödyt voidaan tuoda paremmin näkyviksi. Tämä on tarpeen etenkin siksi, että useimmat näistä hyödyistä on aineettomina ja hinnattomina koettu itsestään selvinä – etuina, joista kenenkään ei tarvitse maksaa, ja joita ei siksi osata riittävästi arvostaa.

Perinnebiotooppien, tai laiveammin tulkittuna luonnonlaitumien tarjoamat eri ekosysteemipalvelut määriteltiin tässä mm. Suomen TEEB –hankkeessa (Jäppinen & Heliölä 2015) sovelletun ekosysteemipalvelujen CICES-luokittelun (<http://cices.eu>) mukaan. Luokittelun keskeisenä perustana käytettiin Kaisa Raatikaisen (Jyväskylän yliopisto) blogissaan julkaisemia esityksiä aiheesta (<http://perinnebiotooppi.blogspot.fi/>).

Laaja-alaisin selvitys eri ekosysteemien tarjoamista hyödyistä on tehty Iso-Britanniassa (UK National Ecosystem Assessment; UK NEA 2011). Yksi raportin osaluvuista käsitteli perinnebiotooppeihin rinnastettavia luonnonlaitumia (Bullock ym. 2011). Tämän ohella esimerkiksi Kanadan tilastokeskus raportoi tietoja myös maatalouden ei-kaupallisista ekosysteemipalveluista (Statistics Canada 2014). Sen paremmin rahallisia kuin muitakaan määrällisiä mittareita näiden palvelujen arvosta ei silti yleensä ole pystytty kehittämään.

3.1 Ekosysteemipalvelut CICES-luokittelun mukaan

Perinnebiotooppien eri ekosysteemipalvelut sekä arvio kunkin suhteellisesta merkityksestä on esitetty taulukossa 1. Sen sisältöä kommentoidaan alla yksityiskohtaisemmin kunkin CICES-pääluokan osalta.

Taulukko 1. Perinnebiotooppien tarjoamat ekosysteemipalvelut CICES-luokittelun mukaan ryhmiteltyinä. Merkinnät +...+++ indikoivat perinnebiotooppien suhteellista merkitystä kyseisen palvelun kannalta.

ES-palveluiden pääluokka	Tarkempi alaryhmä	Suhteellinen merkitys	Mitä tarkoittaa?
Tuotantopalvelut	Maataloustuotanto ja vesiviljely	+ (++)	Tuotteet laiduneläimistä (eettinen/lähiruoka)
	Luonnonkasveista ja -eläimistä saadut tuotteet	+	Luonnonmarjat, sienet, käävät; riista
	Kasveista, levistä ja eläimistä saadut materiaalit ja geenivarannot	+	Villa, taljat; käsitöiden raaka-aineet; alkuperäisrotujen ylläpito.
	Muu käyttövesi kuin juomavesi	(-)	(rantalaidunnus vs. uimaveden laatu)
Säätely- ja ylläpitopalvelut	Massaliikuntojen säätely ja eroosiontorjunta	+	(rantalaitumilla)
	Vedenkierron säätely ja tulvasuojelu	+	(rantalaitumilla)
	Pölytyt, siementen levitys	+	Pölyttäjien suosimia ympäristöjä
	Lisääntymiskelpoisten populaatioiden ja suojaelinympäristöjen ylläpito	++	Luonnonvaraiset kasvi- ja eläinlajit; riistalajit
	Tuholaisten ja sairauksien säätely	+	Biologinen torjunta
	Maaperän rakenne ja koostumus	+	Orgaanisen aineen määrä
	Vedenlaadun ylläpito	+	Pysyvä kasvipeite suodattaa
Kulttuuripalvelut	Luonto virkistysympäristönä	+++	Viihtyvyys (asuminen, matkailu); virkistyminen (Green Care)
	Esteettisyys ja kulttuuriperintö	+++	Kauneus; perinteiden kunnioitus
	Luonnon itseisarvo ja arvo perintönä	+++	Moraalis-eettinen näkökulma/vakaumus.
	Luonto tieteen ja opetuksen lähdemateriaalina	++	Paikallishistoria; luonnontieteet
	Luonnon henkinen tai symbolinen merkitys	++	Symboliset, tärkeäksi koetut paikat.

Tuotantopalvelut. Perinnebiotooppien tarjoamien erilaisten hyötyjen määrää tai arvoa pohdittaessa tulee pitää mielessä niiden pieni kokonaisala. Vuonna 2018 erilaisia perinnebiotooppeja oli ympäristösopimusten kautta hoidossa vain 33 000 hehtaaria (Heliölä ym. 2019), joten niiden merkitys maataloustuotannossa on marginaalinen (Taulukko 1). Niillä on kuitenkin vähintäänkin paikallisesti suurempaa merkitystä laadukkaiden erityistuotteiden (eettisesti tuotetun, luomu- tai lähiruoan ja/tai ns. niittylihan) kautta. Nämä tuotteet myydään usein suoramyyntinä, joten luotettavaa tietoa niiden myyntimääristä tai yhteisarvosta on vaikea saada. Kuluttajien ympäristötietoisuus on kuitenkin kasvussa, joten näiden tuotteiden markkinaosuus nousee entisestään.

Luonnonlaitumilla tuotettu ns. niittyliha voi olla laadullisesti parempaa kuin tavanomaisesti tuotettu. Whittington ym. (2006) havaitsivat, että sokkotestissä asiantuntijat kokivat luonnonlaitumilla kasvatetun lampaan lihan maukkaampana ja tuoksultaan parempana kuin kontrollina käytettyä tavanomaisesti tuotettua lihan. Niittyliha eroaa tavanomaisesta myös esimerkiksi omega-rasvahappojen paremman koostumuksen ansiosta (Enfält ym. 2006). Ranskassa on lisäksi havaittu kasvillisuudeltaan monilajisten laitumien (luonnonlaitumien) käytön parantavan juustojen ominaisuuksiin, kuten aromia ja suutuntumaa (Coulon ym. 2004).

Perinnebiotoopeilla esiintyy monia sieni- ja kasvilajeja, joilla on pienessä määrin käyttöä mm. käsitöiden värjäysmateriaaleina. Perinnebiotooppien rantalaidunnus saattaa joissain

tapauksissa paikallisesti heikentää vedenlaatua (Niemelä 2012). Yleensä kyse on silti enemmän uhkakuvista, liittyen esimerkiksi uimaveden puhtauteen (Soininen 2020).

Säätely- ja ylläpitopalvelut. Alavia, toistuville tulville alttiita ranta-alueita on suositeltavaa käyttää mieluummin luonnonlaitumina kuin peltomaana. Tällöin niiden monivuotinen kasvillisuus vähentää ravinteiden ja hienoaineksen huuhtoutumista vesistöön. Tämän ohella laiduntavien eläinten mukana alueelta poistuu paljon ravinteita (Niemelä 2012). Monivuotinen kasvillisuus parantaa lisäksi maaperän laatua lisäämällä sen orgaanisen aineksen määrää. Tämä edistää osaltaan myös ilmastonsuojelua.

Perinnebiotoopeilla on niiden monilajisen kasvillisuuden ansiosta myös monipuolisesti ja runsaasti pölyttäjähönteisiä. Niiltä leviää pölyttäjiä myös ympäröiville peltoalueille, parantaen niiden pölytyspalveluita (mm. Öckinger & Smith 2007). Vastaavasti perinnebiotoopit ylläpitävät myös biologista torjuntaa tekevien petohönteisten kantoja, sekä toimivat esimerkiksi monen riistalajin osittaisena elinympäristönä.

Kulttuuripalvelut. Perinnebiotoopeilla on ylivoimaisesti eniten merkitystä eri kulttuuripalveluille. Tätä on kuitenkin vaikea osoittaa sen paremmin rahallisilla kuin muillakaan määrällisillä mittareilla, sillä siihen soveltuva tietoa ei juurikaan ole kerätty. Esimerkiksi Grammatikopolou ym. (2012) ovat silti osoittaneet, että maaseudun asukkaat arvostavat luonnonmukaisesti laiduntavia eläimiä kotinsa läheisyydessä. Perinnebiotoopit ylipäätään koetaan viehättävinä maisemaelementteinä. Tämän ansiosta niillä voi olla suurta merkitystä virkistyskäytön kannalta, etenkin liittyessään maatilamatkailun tai –majoituksen yhteyteen. Esimerkiksi Metsähallituksen ylläpitämät perinnemaatilat ovat hyvin suosittuja vierailukohteita. Monesti perinnebiotoopit vanhoine rakennuksineen ovat myös merkittävä osa paikallista kulttuuriperintöä, ja auttavat osaltaan ylläpitämään lähiseutunsa yhteisöllisyyttä. Yhä useammalle perinnebiotoopit ja niiden taantuva eliölajisto ovat myös itseisarvoisesti tärkeitä ja säilyttämisen arvoisia.

3.2 Perinnebiotooppien eri ekosysteemipalvelujen väliset yhteydet

Valtaosaa perinnebiotoopeista hoidetaan laiduntamalla, jolloin kotieläimistä saadut tuotteet (liha, maito ym.) muodostavat luonnollisesti tärkeimmän ja helpoimmin mitattavan hyödyn. Laidunnuksen toteutustapa vaikuttaa kuitenkin myös muiden hyötyjen toteutumiseen. Tämä ilmenee taulukon 2 yhteenvedosta, joka noudattaa Bullockin ym. (2011) esittämää mallia luonnonlaitumien tarjoamien eri ekosysteemipalvelujen välisistä vuorovaikutuksista.

Tekijöistä keskeisin on laidunnuksen voimakkuus, yleensä eläintiheys (ey/ha) tai joskus myös laidunnusajan pituus. Jos laidunnus on liian voimaperäistä, se vaikuttaa haitallisesti käytännössä katsoen kaikkiin muihin perinnebiotoopeilta saataviin hyötyihin; maaperä ja valumavedet rehevöityvät, maiseman laatu heikkenee, luonnonvarainen lajisto kärsii ja sen tuottamat hyödyt vähenevät. Laidunnuksen toteutustapa vaikuttaa suuresti sekä maaperän rakenteeseen että kasvilajidiversiteettiin, jotka puolestaan tukevat monien muiden hyötyjen toteutumista.

Taulukko 2. Luonnonlaitumien (~perinnebiotooppien) eri ekosysteemipalvelujen väliset vuorovaikutussuhteet Bullockin ym. (2011) mukaan. Lajirunsaus (etenkin kasvien) liittyy keskeisesti moniin palveluihin. + positiivinen, – negatiivinen suhde ja 0 ei syy-seuraussuhdetta. Tyhjiissä soluissa tekijät eivät vaikuta toisiinsa.

Aiheuttaja	Alkuperäisrodut	Luonnonkasvien geenivaranto	Pölytys	Biologinen torjunta	Kotieläintuotannon määrä (ey/ha)	Kotieläintuotannon laatu	Hiilensidonta	Vedenlaatu	Pintavalunta	Maaperän rakenne	(Kasvi)lajirunsaus
Vaikutus											
Kulttuuripalvelut	+	+	+		-	+					+
Alkuperäisrodut					-						0
Luonnonkasvien geenivaranto					-						+
Pölytys					-						+
Biologinen torjunta					-						0
Kotieläintuotannon määrä (ey/ha)	0					-				+	+
Kotieläintuotannon laatu	0					-					+
Hiilensidonta					-/0					+	+
Vedenlaatu					-					+	+
Pintavalunta, eroosio					-					+	
Maaperän rakenne					-						
(Kasvi)lajirunsaus	0		+		-					+	

3.3 Perinnebiotoopeista saatavat hyödyt ja hyötyjät

Päätöksentekijöiden ohella myös viljelijöillä ja muilla kansalaisilla on monesti epätietoisuutta siitä, mitä hyötyjä perinnebiotoopeista oikein saadaan ja ketkä niistä hyötyvät. Etenkin päätöksentekijät kaipaavat usein selkokielisiä perusteluja sille, miksi perinnebiotooppien hoitoa tulisi tukea julkisilla varoilla. Usein hyötyjen toteutumiselle on myös tiettyjä reunaehtoja tai edellytyksiä, joiden tulee ensin täyttyä. Edellä mainituista on koottu yhteenvedo taulukkoon 3, alkaen konkreettisimmalla edun saajista ja päättyen epäsuoriin, yhteiskunnan yleisiin hyötyihin.

Taulukko 3. Perinnebiotoopeista eri tavoin hyötyviä tahoja, sekä edellytykset hyödyn muodostumiseen. Ylinnä konkreettisimmin, alinna epäsuorimmin hyötyvät.

Kuka hyötyy?	Millä edellytyksillä?	Miten hyötyy?
Maanomistaja (ei-viljelijä)	Vuokraa maan tuensaajalle.	Maiseman laatu ja viihtyvyys paranevat. Suvun perinteitä jatketaan. Vuokratulo.
Maanviljelijä (alueen hoitaja)	Sitoutuu hoitoon määräajaksi. Pystyy edullisesti hyödyntämään lisälaitumia tuotannossaan.	Lisää tuloja (korvaus sopimuksesta, alueelta saatu tuotanto). Lisälaitumet vapauttavat peltonurmia muuhun käyttöön. Maataloustuotteiden suoramyyni.
Lähiseudun koneurakoitsija	Alueen peruskunnostus ulkoistetaan.	Lisää tuloja (korvaus raivauksesta tms.)
Lähiasukas ja/tai mökkiläinen	Kohteita on näköpiirissä/riittävän lähellä, ja niitä hoidetaan oikein.	Maisema ja asumisviihtyvyys paranevat, mikä voi nostaa myös kiinteistöjen arvoa.
Lähiseudun koulu/koululaiset	Kohde on hyvin saavutettavissa, ja opettajat kiinnostuneita käyttämään sitä.	Luovaa tekemällä oppimista; tietämys lähiluonnosta ja -perinteistä vahvistuu. Yhteisöllisyys ja oman kotiseudun kulttuuriperintö vahvistuvat.
Seutukunnan asukkaat	Kohde on näkyvällä paikalla, tai muuten asutuksen tai liikenneyhteyksien lähellä.	Maisema ja asumisviihtyvyys paranevat.
Paikalliset matkailuyrittäjät	Kohteita on riittävän lähellä, ja ne osataan tuotteistaa ja markkinoida.	Kaunis, perinteinen maisema voi tuoda uusia asiakkaita. Heille voi myös kehittää alueeseen liittyviä aktiviteetteja. Erilaisien niitty-tuotteiden suoramyyni.
(Kotimaan)matkailijat	Kohde on hyvin saavutettavissa, ja riittävästi mainostettu, viitoitettu sekä tuotteistettu.	Virkistymisen; kansallisen kulttuuriperinnön tuntemus ja yhteisöllisyys vahvistuvat.
Ruokaketjun toimijat	Eettiselle/lähiruoalle on riittävästi kysyntää.	Uusia tuoteryhmiä ja liikevaihtoa.
Maisemansuojelua arvostavat	Maisemallisesti merkittävät kohteet otetaan hoitoon, maisema-arvot huomioiden	Maisema-arvot säilyvät ja paranevat.
Luonnonsuojelua arvostavat	Hoito toteutetaan lajiston kannalta oikein.	Taantuneet lajit ja luontotyyppit säilyvät.

3.4 Ekosysteemipalvelujen huomioiminen perinnebiotooppien inventoinneissa

Sekä 1990-luvulla toteutetussa perinnebiotooppi-inventoinnissa (Vainio ym. 2001) että sen päivitystä varten laadituissa toimintaohjeissa (Kemppainen 2016) päähuomio on ollut yksittäisen kohteen tilan ja hoitotoimien kuvauksessa. Näitä arvioidaan etupäässä mitattavissa olevilla, luonnontieteellisillä perusteilla, joita täydennetään erilaisilla sanallisilla kuvauksilla ja arvioilla. Pääpaino on kohteen biologisilla arvoilla, etenkin kasvilajiston koostumuksella.

Inventointi nyky muodossaan ei tuota käytännössä lainkaan kohteiden hyötykäyttöä, käytettävyyttä tai saavutettavuutta suoraan kuvastavaa tietoa. Kemppaisen (2016) lomakkeilla kohteista kirjataan kuitenkin mm. niiden sisältyminen erilaisiin suojeluohjelmiin ja arvokkaiden rakennelmien, muinaisjäänteiden, lajien tai luontotyyppien esiintyminen, sekä yleisarvio kohteen maisemallisesta arvosta (huono...hyvä, ja mahdollinen kehityssuunta).

Edellä mainittujen lisäksi inventoinneissa olisi mahdollista kerätä täydentävää tietoa useiden eri ekosysteemipalvelujen tarjonnasta tai käyttömahdollisuuksista. Ehdotuksia näistä on lueteltu alla. Osa tiedoista olisi kerättävissä vain maastokäynnillä, mutta joistain olisi mahdollista tuottaa tietoa myös keskitetysti, olemassa olevia paikkatietoaineistoja analysoimalla. Useimmat tekijöistä olisivat arvioitavissa ryhmittelevien luokkamuuttujien avulla, osa myös jatkuvina muuttujina (kuten etäisyys metreinä):

- Kohteen näkyvyys ympäröivässä maisemassa (asutukseen, teille tms.), sekä edelliseen liittyen, kohteen saavutettavuus ja sillä liikkumisen luvallisuus. Molemmat kuvastavat osaltaan kohteen esteettistä sekä virkistyskäyttöarvoa. Inventointilomakkeen kohta ”Maisemallinen arvo, näkyvyys” antaa tästä ainakin suuntaa-antavan kuvan.
- Etäisyys lähimpään taajamamaiseen asutukseen. Kertoo myös kohteen saavutettavuudesta, eli kuvastaa sen käyttöarvoa lähiseutunsa asukkaille.
- Onko läheisyydessä (esim. <1 km säteellä) majoitus-, matkailu- tai muuta palvelutoimintaa. Kuvastaa mahdollisuuksia hyödyntää kohdetta elinkeinotoiminnassa.
- Laajempien rantalaitumien kohdalla läheisyydessä (esim. 300–500 m säteellä) sijaitsevan ranta-asutuksen määrä tai uimapaikka. Nämä tiedot olisivat ainakin osin tuotettavissa myös paikkatietoaineistoista. Tällaisen aineiston avulla voitaisiin ottaa kantaa rantalaidunnuksen hygieniariskien laajuuteen.
- Onko kohteella luontopolku, esitekyllti tai vastaavia sen käytettävyyttä lisääviä tekijöitä.

4. Aiemman inventointiaineiston analysointi ja hyödyntäminen päivitysinventoinneissa

1990-luvulla tehdyn valtakunnallisen perinnebiotooppi-inventoinnin (Vainio ym. 2001) aikaan tietotekniikka oli vielä kehittymätöntä. Tämän vuoksi lähes kaikki maastossa kerätty tietoaineistot jäivät tuolloin paperilomakkeille. Kohteista tallennettiin kattavasti käyttöön vain niiden arvoluokat, pinta-alat ja hoitotilanne. Inventointilomakkeet sisälsivät etupäässä sanallista, kuvailevaa tietoa, jonka tallentaminen olisi ollut hidasta ja analysoiminen vaikeaa. Kohteilta kerättyjä kasvilajilistoja ei myöskään tallennettu. Sittemmin 2000-luvulla SYKE on koostanut yhdeksi paikkatietoaineistoksi kaikkien arvokohteiden aluerajaukset. Tätä aineistoa

on käytetty laajalti sekä ympäristöhallinnossa, tutkimuksessa että maankäytön suunnittelun tukena.

Perinnebiotooppien päivitysinventointia varten laadittuja ohjeita ja lomakkeita (Kempainen 2016) testattiin pilotti-inventoinneissa kolmen ELY-keskuksen alueella kesällä 2016. Varsinais-Suomen osalta näiden uudelleeninventoitujen kohteiden lajiaineistot tallennettiin osana tätä projektia. Tulostietoja näistä kasvilajiston muutoksia kuvastavista vertailuista esitellään alla luvussa 4.3.

4.1 Tallennetut aiemman inventoinnin tietoaineistot

Työn tavoitteena oli koostaa sähköiseen muotoon riittävän laaja ja myös alueellisesti kattava otos 1990-luvun inventointien tietoaineistoista. Tallennettavaksi valittiin vain kohteita, joilla esiintyi vähintään 0,25 ha kovan maan niittyjä, eli ketoja, kallioketoja tai tuoreita niittyjä. Nämä luontotyypit ovat kasvilajistoltaan kaikkein monipuolisimpia ja sisältävät eniten taantunutta lajistoa. Lisäksi edellytettiin, että kohteelta oli täytetty ympäristötiedot riittävän kattavasti. Nämä kriteerit täyttävistä kohteista tallennettava otos valittiin arpomalla. Jos kohde koostui useammasta osa-alueesta, laji- ja ympäristötiedot tallennettiin vain eniten kovan maan niittyjä sisältäneeltä osa-alueelta. Tallennuksessa painotettiin Varsinais-Suomea ja Uttamaata, joilla sijaitsee valtaosa maamme perinnebiotoopeista ja niiden uhanalaisesta lajistosta. Alueellinen kattavuus haluttiin silti varmistaa tallentamalla pienempi otos kaikkien alueellisten ympäristökeskusten aineistoista.

Havaittujen kasvilajien ohella kohteista tallennettiin sellaiset luokkamuuttujina arvioidut tai numeeriset ominaisuustiedot, joiden katsottiin soveltuvan tilastollisiin analyyseihin (Taulukko 4). Osalla kohteista joitain tietoja ei ollut kirjattu lomakkeille tai merkinnät olivat monitulkintaisia. Maankäyttöä kuvaavien muuttujien kirjaamisessa oli lisäksi maastolomakkeilla huomattavaa epä johdonmukaisuutta ja ajatusvirheitä, mistä jäljempänä tarkemmin. Näiden ohella analyyseissä käytettiin joukkoa ns. sovittavia muuttujia (*adjusting variables*), jotka olivat käytettävissä kaikilta kohteilta.

Taulukko 4. Tallennetut aiemman inventoinnin ominaisuustiedot, niiden arviointitapa sekä moneltako kohteelta kukin tieto oli käytettävissä ($n=464$). Lisäksi analyyseissä selittävinä lisätekiöinä käytetyt ns. sovittavat muuttujat.

Ominaisuustieto	Arviointitapa	<i>n</i>
Maankäyttö inventointivuonna	Laidunnus (perinteinen/melko perinteinen/muu); niitto; metsätalous; muu (=hylätty)	458
Hoitotarpeen kiireellisyys	Jo hoidossa; erittäin-, melko- tai ei kiireellinen	454
Puuston peittävyys	prosentteina	430
Vallitsevan latvuskerroksen korkeus	metreinä	281
Pensaiden ja taimien peittävyys	prosentteina	416
Aiempi maankäyttö	kuten nykyinen maankäyttö	436
Hoidon päättymisvuosi	vuosiluku (tai karkeakin arvio)	152
Eri perinnebiotooppiyppien peittävydet	prosentteina (jos annettu)	185
Sovittavat muuttujat		464
Alue	Alueellinen ympäristökeskus	
Inventointivuosi	vuosiluku	
Itäisyys	Kohteen X-koordinaatti	
Pohjoisuus	Kohteen Y-koordinaatti	
Kohteen kokonaisala	Hehtaaria (logaritimuunnattuna)	
Arvoluokka inventoinneissa	V, M tai P (ja näiden alaluokat)	

Kasvilajiston osalta aiemmassa inventoinnissa kerättiin tieto vain lajien esiintymisestä, ilman mitään runsausarviota. Tämä vähentää huomattavasti lajiaineiston analysointimahdollisuuksia, sekä heikentää tietojen soveltuvuutta lajistossa tapahtuvien muutosten seurantaan. Tässä tehtyjä analyysejä varten aineistosta laskettiin kohdekohtaiset lajimäärät useita erilaisia lajiluokitteluja käyttäen:

- kokonaislajimäärä (alla ”*Kaikki*”),
- Pykälän (2001) mukaan runsaana esiintyessään positiiviset indikaattorilajit (*+lajit*),
- Pykälän (2001) mukaan niukkanakin esiintyessään positiiviset indikaattorilajit (*++lajit*),
- päivytysinventoinnin Liitteen 2 positiiviset indikaattorilajit (Kemppainen 2016; *+Päivitys*),
- uhanalaiset tai silmälläpidettävät lajit (Rassi ym. 2010; ”*Punaisen*”) ja
- Pykälän (2001) mukaan runsaana esiintyessään negatiiviset indikaattorilajit (*-lajit*).

Eri lajimäärämuuttujat olivat aineistossa pääosin voimakkaasti keskenään korreloituneita (Taulukko 5). Tämä oli odotettavissa, sillä kaikki muut muuttujat olivat osajoukkoja kokonaislajimäärästä. Kokonaislajimäärä korreloikin varsin voimakkaasti kaikkien muiden muuttujien kanssa, heikoimmin Punaisen kirjan lajien määrän kanssa ($r = 0,515$). Odotetusti negatiivisten indikaattorilajien määrä korreloi vain heikosti positiivisten indikaattorilajien määrien kanssa, mutta varsin vahvasti kokonaislajimäärän kanssa. Yksikään lajimäärämuuttuja ei ollut Shapiro-Wilk –jakaumatestin perusteella normaalijakautunut, minkä vuoksi Poisson–jakaumaoletusta käytettiin kaikissa tilastotesteissä verrattaessa lajimäärä- ja ympäristömuuttujien suhteita.

Taulukko 5. Keskinäiset Pearsonin korrelaatiot (r) eri lajimäärämuuttujien välillä. Lyhenteiden merkitys kuvattu yllä.

	Kaikki	+lajit	++lajit	+Päivitys	Punaisen	-lajit
+lajit	0,86	1,00				
++lajit	0,76	0,93	1,00			
+Päivitys	0,63	0,81	0,91	1,00		
Punaisen	0,52	0,66	0,65	0,62	1,00	
-lajit	0,68	0,36	0,26	0,23	0,16	1,00

Lajimäärämuuttujien ja ympäristömuuttujien välisiä suhteita tarkasteltiin ns. univariaattitarkasteluna käyttäen yleistettyjä lineaarisia malleja (GLM). Mallit sovitettiin kaikille lajimäärämuuttujille, pois lukien *+lajit*. Univariaattitarkastelujen lisäksi tarkasteltiin joidenkin muuttujien välisiä yhdysvaikutuksia, esimerkiksi ympäristökeskus (Alue) \times vuosi (Vuosi), itäisyys (Xkoord) \times pohjoisuus (Ykoord), ja karkea arvoluokka (KLuokka) \times pinta-ala (ln.AreaTot). Mallit sovitettiin R-ohjelmiston versiossa 3.2.2. (R Core Team 2015).

4.2 Aiemman inventoinnin tietoaineistoista saadut tulokset

Kaikkiaan tallennettiin 464 inventointikohteen tietoaineistot (Taulukko 6). Eniten tietoja tallennettiin suunnitellusti Varsinais-Suomesta ja Uudeltamaalta. Kultakin inventoinnin osa-alueelta pyrittiin lisäksi tallentamaan 20 kohteen satunnaisotos. Lapin, Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan osalta käytettävissä oli kuitenkin vain pieni osa lomakkeista.

Taulukko 6. Tallennettujen perinnebiotooppikohteiden lukumäärät jaoteltuna arvoluokan (valtakunnallinen, maakunnallinen tai paikallinen) ja sijainnin (alueellisen ympäristökeskuksen) mukaan. Alimmaisena vertailukohdaksi otettu koko inventoinnin (Vainio ym. 2001) aineisto.

Ympäristökeskus	Kohteen arvoluokka			Yhteensä
	V	M	P	
EKA	2	11	7	20
EPO	0	6	8	14
ESA	3	7	10	20
KAH	5	5	10	20
KES	5	11	24	40
KYM	3	7	10	20
LAP	3	0	0	3
PÄH	3	7	10	20
PIR	2	11	8	21
PKA	2	8	10	20
PPO	1	7	12	20
SAT	5	5	10	20
UUS	21	41	72	134
VAR	14	31	47	92
Tässä tallennettuja	69	157	238	464
Koko inventoinnissa	209	890	2 595	3 694
Tallennettujen osuus	33 %	18 %	9 %	13 %

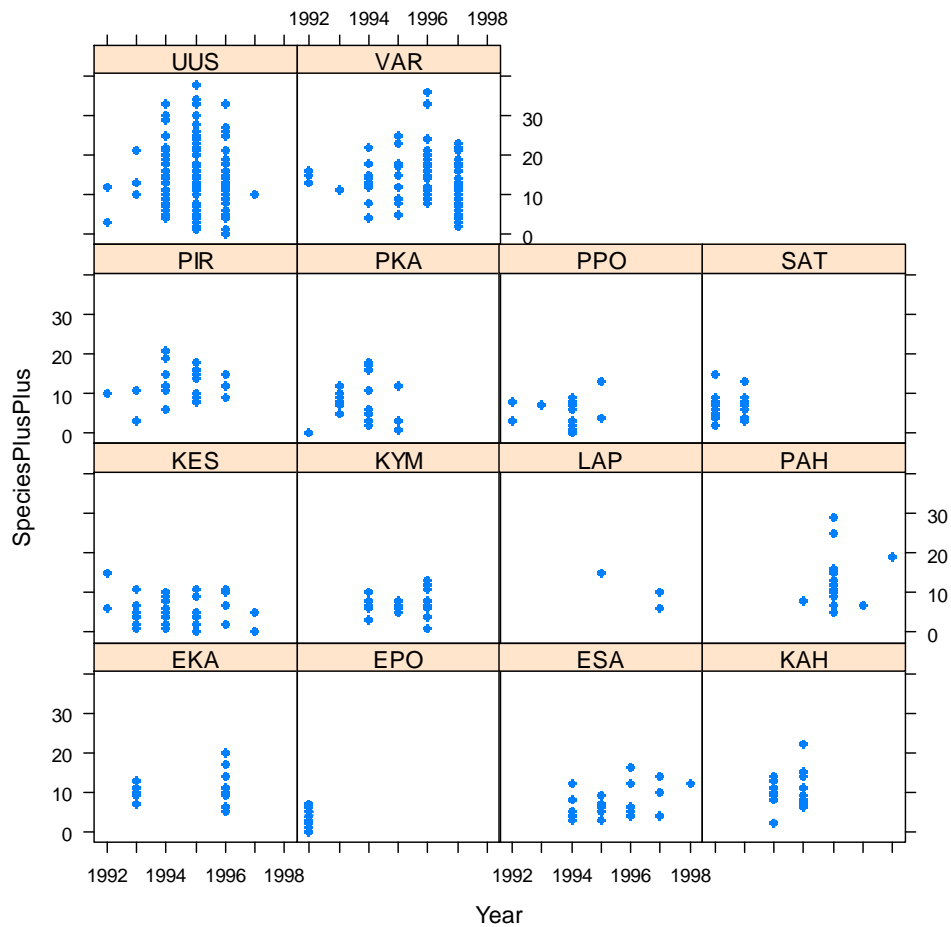
Viiden eri lajimäärämuuttujan sekä ympäristömuuttujien välisten univariaattimallien tulokset on esitetty taulukossa 7. Useat testatuista suhteista muuttujien välillä olivat tilastollisesti merkitseviä, mikä olikin aineiston laajuuden vuoksi odotettua. Ympäristömuuttujien välillä oli silti huomattavia eroja siinä, minkä osuuden kokonaisvaihtelusta ne pystyivät selittämään. Seuraavassa käydään tuloksia läpi ympäristömuuttujaryhmittäin käyttäen esimerkkinä ++*lajien* lajimäärillä tehtyjä analyysejä. Niistä saadut tulokset ovat pitkälti samansuuntaiset muiden positiivisten indikaattorilajimäärien kanssa.

Taulukko 7. Lajimäärämuuttujien univariaattimallien tulokset. Kullekin muuttujalle on ilmoitettu GLM-mallista saadun kertoimen arvo ja χ^2 -testiin perustuva merkitsevyytaso. Merkitsevyydet: ° – 0,10 < p < 0,05, * – p < 0,05, ** – p < 0,01, *** – p < 0,001.

	Kaikki	++lajit	+Päivitys	Punaisen	-lajit
Alue	-0,87...0,03 ***	-1,27...0,30 ***	-1,40..0,61 ***	-1,68..0,09 ***	-1,03...0,02 ***
Inventointivuosi	68,86 ***	0,10 ***	0,15 ***	0,08 ***	0,08 ***
Alue*Inventointivuosi	-0,12...0,24 ***	-0,05...0,17 °	-0,56..0,21 °	-0,43..0,66	-0,07...0,35 ***
Xkoord	-6,9*10 ⁻⁸	-1,5*10 ⁻⁶ ***	-2,3*10 ⁻⁶ ***	-6,1*10 ⁻⁸	4,2*10 ⁻⁷ ***
Ykoord	-8,2*10 ⁻⁷ ***	-2,3*10 ⁻⁶ ***	-3,9*10 ⁻⁶ ***	-1,9*10 ⁻⁶ ***	-4,6*10 ⁻⁷ ***
Xkoord*Ykoord	-1,5*10 ⁻¹² ***	1,1*10 ⁻¹¹ ***	1,7*10 ⁻¹¹ ***	6,9*10 ⁻¹² *	-8,8*10 ⁻¹³
In.Yhteisala	0,05 ***	0,03 *	-0,02	0,05 °	0,04 ***
Tarkka arvoluokka (- ja +)	0,40 ***	0,89 ***	1,07 ***	0,94 ***	0,10 *
Karkea arvoluokka (P-M-V)	0,22 ***	0,47 ***	0,54 ***	0,59 ***	0,06 *
In.Yhteisala*KLuokka	–	0,01	-2,7*10 ⁻³	–	–
Nykyinen maankäyttö	-0,18...0,03 ***	-0,55...0,11 ***	-0,48..0,22 ***	-0,41..-0,02	-0,14...0,17 ***
Aiempi maankäyttö	-0,06...0,01 °	-0,18...0,13 **	-0,25..0,22 ***	-0,02..0,07	-0,02..-0,18 *
Hoidon kiireellisyys	0,03...0,12 ***	0,28...0,38 ***	0,30...0,43 ***	0,11...0,19	-0,07..-0,21 ***
Vuosia hoidosta	-6,3*10 ⁻⁴	-1,0*10 ⁻³	2,6*10 ⁻³	-7,2*10 ⁻³	4,1*10 ⁻⁵
Peittävyys, pensaat	8,7*10 ⁻³ ***	0,02 ***	0,01 ***	0,01 °	-1,3*10 ⁻⁴
Peittävyys, puut	6,6*10 ⁻³ ***	0,01 ***	0,01 ***	1,1*10 ⁻³	3,7*10 ⁻³ ***
Puuston korkeus, m	3,5*10 ⁻³ **	-4,3*10 ⁻³	-0,02 ***	-0,01	2,2*10 ⁻³
Tuoretta niittyä (%)	-1,5*10 ⁻³ ***	-4,5*10 ⁻³ ***	-5,4*10 ⁻³ ***	-2,6*10 ⁻³ °	-5,3*10 ⁻⁴
Ketoa (%)	-2,0*10 ⁻³ ***	4,9*10 ⁻⁴ ***	8,9*10 ⁻⁴	5,0*10 ⁻⁴	-2,9*10 ⁻³ ***
Kallioketoa (%)	2,5*10 ⁻³ ***	6,5*10 ⁻³ ***	9,0*10 ⁻³ ***	2,8*10 ⁻³	1,7*10 ⁻³ °

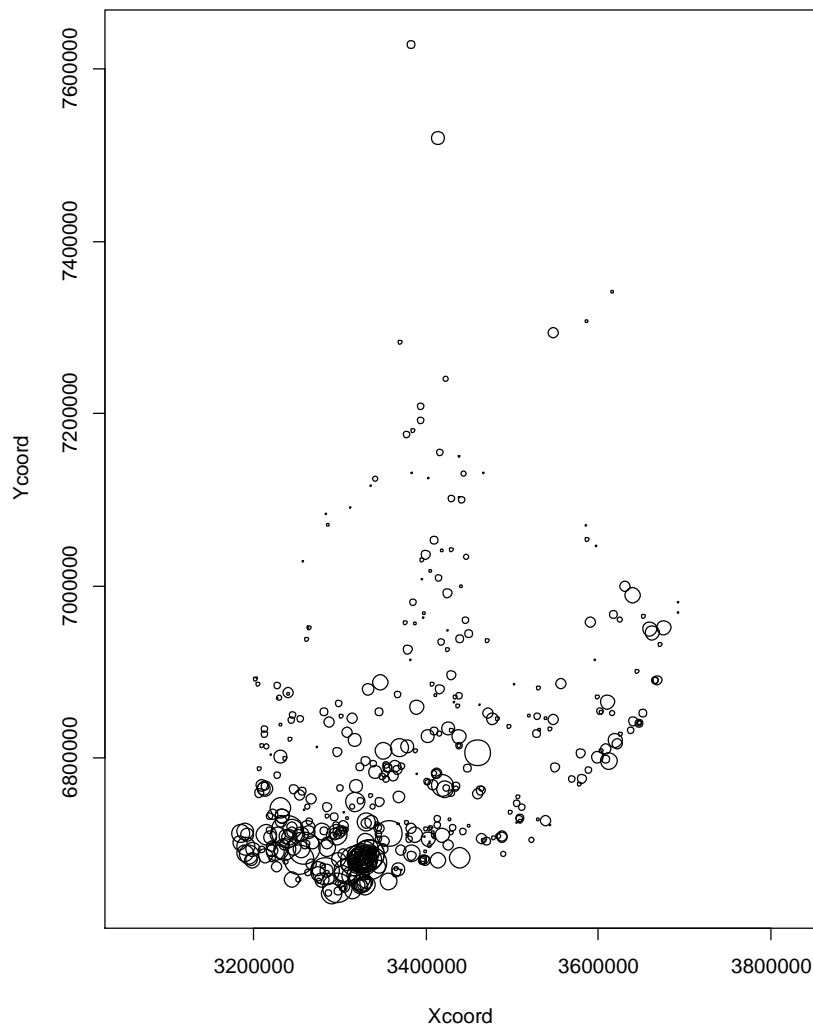
++lajien määrissä oli huomattavia eroja aluekeskusten välillä siten, että korkeimmat lajimäärät havaittiin Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla. Lajimäärät olivat vastaavasti alhaisimpia Satakunnassa, Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla. Kartoitusvuoden ja lajimäärän välillä havaittiin hieman yllättäen positiivinen suhde, eli havaittujen lajien määrä nousi (samallakin alueella) kartoitusvuosien edetessä.

Kartoitusalueen ja –vuoden välisen yhdysvaikutuksen tarkastelu osoitti, että kartoitusvuoden positiivinen suhde lajimäärään johtui pääosin siitä, että kartoitus tehtiin kahtena ensimmäisenä vuotena (1992–1993) Satakunnassa ja Etelä-Pohjanmaalla. Niillä havaittiin selvästi vähemmän ++lajeja kuin maan muissa osissa (Kuva 1). Jälkikäteen on vaikea arvioida, onko kyse alueiden välisistä todellisista eroista, vai aloittelevien maastotyöntekijöiden kokemattomuudesta projektin alkuvaiheessa.



Kuva 1. ++-lajien lukumäärät maan eri osissa eri kartoitusvuosina.

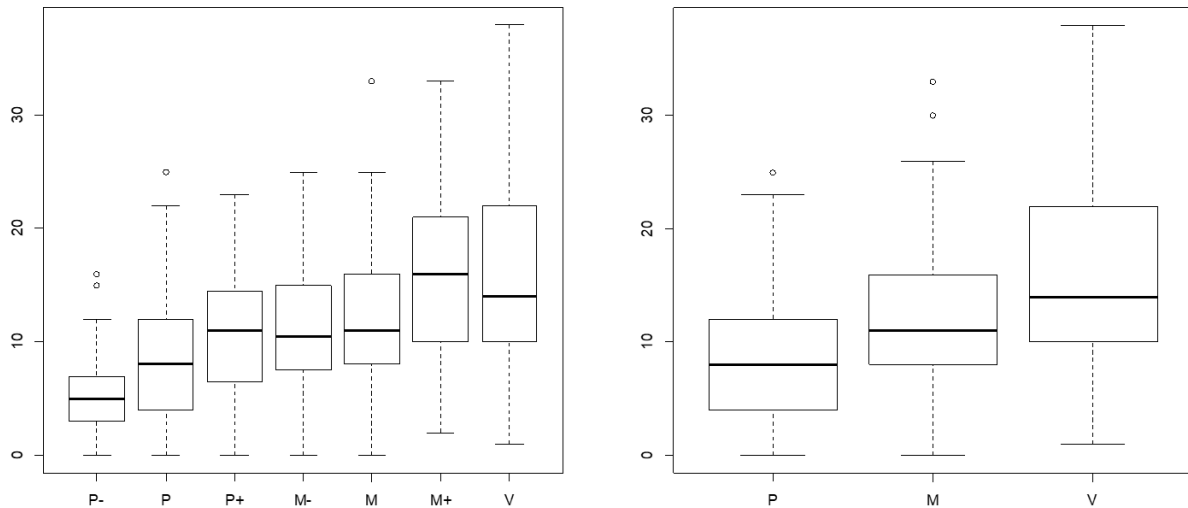
++lajien määrät olivat korkeimmillaan maan lounaisosissa ja pienenivät nopeasti kohti pohjoista (Ykoord) ja itää (Xkoord; Kuva 2). Pohjoisuuden ja itäisyyden välinen yhdysvaikutus oli myös tilastollisesti merkitsevä, mikä ilmenee kuvassa 2 lounaasta koilliseen suuntautuvana korkeamman lajimäärän harjanteena.



Kuva 2. ++*lajien* lukumäärät maan eri osien kohteilla. Ympyrän koko on suhteutettu lajimäärään.

Perinnebiotooppikohteen arvoluokan ja ++*lajien* määrän välillä oli voimakas positiivinen riippuvuussuhde, joka havaittiin sekä tarkemmassa että karkeammassa arvoluokkien jaottelussa (Kuva 3). Tämä oli odotettavissakin, sillä kasvilajisto oli keskeisin kriteeri arvoluokan määrittämisessä (Pykälä ym. 1994). Yllättäen myös negatiivisten indikaattorilajien määrän (*-lajit*) ja arvoluokan välillä oli merkitsevä positiivinen suhde, vaikkakin vaikutus oli lievempi kuin positiivisten indikaattorilajien tapauksissa.

Arvoluokan ohella kohteen kokonaispinta-alan ja ++*lajien* määrän välillä oli merkitsevä positiivinen suhde, mutta pinta-ala selitti vain vähäisen osan havaitusta lajimäärän vaihtelusta. On mahdollista, että positiivinen suhde negatiivisiin indikaattorilajeihin välittyi kohteen pinta-alan kautta, eli laajemmilla kohteilla esiintyisi enemmän rehevöitymistä indikoivia lajeja.

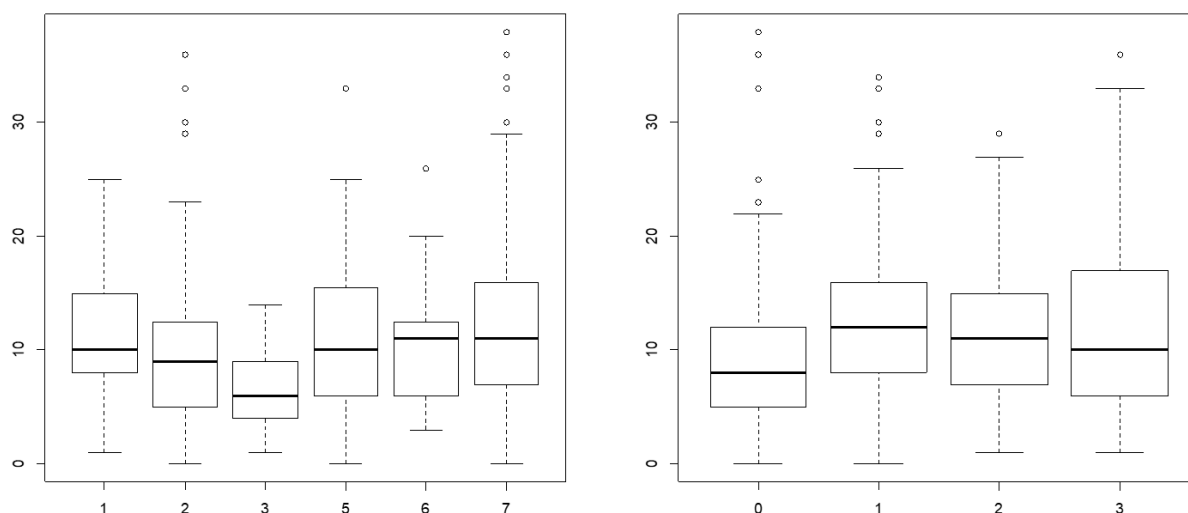


Kuva 3. +-lajien lajimäärien suhde tarkempaan (vasen paneeli) ja karkeampaan (oikea paneeli) arvoluokkajaotteluun. P=paikallisesti, M=maakunnallisesti ja V=valtakunnallisesti arvokas kohde.

Perinnebiotooppien nykyistä ja entistä maankäyttöä kuvaavien muuttujien sekä +-lajien määrän välillä havaittiin kaksi päätulosta. Nykyiseltä maankäytöltään eroavia kohdejoukkoja verrattaessa kasvien lajimäärät olivat alhaisimpia ei-perinteisen kaltaisilla laitumilla (Kuva 4, vasemman paneelin luokka 3). Muiden käyttömuotojen välillä ei ollut selviä eroja. Lajimäärät olivat vastaavasti korkeimpia kiireellisen hoidon tarpeessa olevilla kohteilla, ja laskivat kiireellisyyden vähentyessä (Kuva 4, oikean paneelin luokka 1).

Yllättäen edelleen hoidossa olleilla kohteilla esiintyi vähemmän +-lajeja kuin hylätyillä kohteilla. Tämä selittyy sillä, että ryhmä sisälsi paljon ”ei-perinteiseen tapaan hoidetuksi” luokiteltuja laitumia. Muita alhaisempien lajimäärien perusteella voidaan epäillä, että tähän ryhmään oli sijoitettu rehevöittäväällä tavalla, esimerkiksi nurmilaitumien osana laidunnettuja kohteita. Tähän viittaa myös se, että kuvan 4 vasemmassa paneelissa lajimäärät laskevat johdonmukaisesti siirryttäessä luokasta 1 luokkiin 2 ja 3 (eli lajimäärissä perinteinen > lähes perinteinen > ei-perinteinen laidun).

Hoidon päättymisestä kuluneella ajalla ei havaittu vaikutusta +-lajien määrään. Tämä tulos saattoi kuitenkin johtua joistakin tallennuksen yhteydessä tehdyistä virhetulkinnoista.



Kuva 4. ++lajien lajimäärien suhde kohteen nykyiseen maankäyttöön (vasen paneeli) ja hoitotarpeen kiireellisyys (oikea paneeli; luokat 1-7 ja 0-3 avattu taulukossa 7).

Maankäyttöä kuvaavien muuttujien vaikutusten tulkintaa vaikeuttivat merkittävästi useat ristiriitaisuudet eri muuttujille annettujen arvojen välillä. Esimerkiksi hoitotarpeen kiireellisuuden arvioinnissa 29 luokkaan ”hoidossa” merkityltä kohteelta löytyi tieto hoidon päättymisajankohdasta. Edelleen hoitotarpeen luokkiin ”erittäin kiireellinen” ja ”kiireellinen” merkityistä kohteista 57 oli nykyisen maankäytön luokittelussa ilmoitettu jo hoidossa oleviksi. Tällä luultavasti tarkoitettiin, että alueen hoidon toteutuksessa olisi parannettavaa. Ja edelleen, nykyisen maankäyttönsä mukaan hoidetuiksi luokitelluista kohteista 43:lta löytyy tieto hoidon päättymisajankohdasta.

Aineistossa havaitut ristiriitaisuudet olivat siinä määrin merkittäviä, että pelkästään tallennettujen tietojen perusteella oli monesti vaikeaa, ellei mahdotonta päätellä, mikä oli kohteen hoitotilanne kyseisen kartoituskäynnin aikana. Monessa tapauksessa totuus saattaa olla pääteltävissä perehtymällä huolellisesti eri kysymyskohtiin kirjattuihin sanallisiin vastauksiin, mutta tämä ”salapoliisityö” olisi vaatinut liikaa aikaa ja tulkintaa. Kaikissa tapauksissa yksiselitteistä totuutta ei silloinkaan liene selvitetävissä.

Merkillepantavaa on myös se, että aiemmassa inventoinnissa kohdetta ei ollut mahdollista määrittellä yksiselitteisesti joko ”hoidossa olevaksi” tai ”hylätyksi”, koska tällainen luokitteluvaihtoehto puuttui lomakkeesta kokonaan. Jo 90-luvulla hylättynä olleet kohteet voidaan tämän vuoksi jälkikäteen tunnistaa aineistosta vain epäsuorasti siitä, että ”Nykyinen maankäyttö” -kohdassa niille on oletettavasti merkitty (aina/yleensä) vaihtoehto ”Muu käyttö” tai ”Metsätalous”.

Perinnebiotooppien kasvillisuutta kuvaavien ympäristömuuttujia ja ++lajien määriä verrattaessa havaittiin, että sekä pensaskerroksen että puuston peittävyydellä oli lievä, mutta tilastollisesti merkitsevä positiivinen suhde lajimäärään. Lisäksi ++lajien määrä laski lievästi sekä tuoreen niityn että kedon osuuksien kasvaessa. Puuston vallitsevalla latvuskorkeudella ja kalliokedon osuudella kohteen pinta-alasta ei havaittu riippuvuussuhdetta ++lajien määrään.

Yksittäisten pensaiden ja puiden esiintymisen positiivinen vaikutus lajimääriin on aiemmin todettu mm. Ruotsissa tehdyissä perinnebiotooppitutkimuksissa (esim. Söderström ym. 2001), joten tulosta ei voi pitää yllättävänä. Puuvartisten kasvien esiintyminen

perinnebiotoopilla voi kuvastaa kohteen monipuolisempaa kasvillisuuden rakennetta ja perinteisempää käyttöhistoriaa, molemmat tekijöitä, joiden voidaan odottaa kasvattavan perinnebiotoopin lajimäärää. Lajimäärän laskulle tuoreen niityn tai kedon osuuden kasvaessa on kuitenkin vaikeampi löytää selitystä. Saattaa olla, että etupäässä avoimista niityistä koostuneet laitumet kärsivät muita useammin haitallisesta rehevöitymisestä, tai sitten kasvavaan puustoisuuteen liittyi myös metsäisten kasvilajien runsaampi edustus.

4.3 Kasvillisuuden kehitys Varsinais-Suomen uudelleeninventoiduilla kohteilla

Varsinais-Suomen ELY-keskus inventoi kesän 2016 aikana joukon omallaan sekä Satakunnan toimialueella sijaitsevia perinnebiotooppikohteita. Työn tarkoituksena oli testata Kemppaisen (2016) kokoamien, sisällöltään päivitettyjen inventointilomakkeiden toimivuutta käytännössä ennen niiden ottamista valtakunnalliseen käyttöön.

Tämän tutkimuksen tarpeita varten pilottikohteisiin sisällytettiin myös joukko jo 1990-luvulla inventoituja kohteita. Näistä yhteensä 21 kohteen lajiaineistot saatiin projektin käyttöön. Tiedot tallennettiin samaan tietokantaan 1990-luvun aineistojen kanssa, ja alla esitetään eri otantakertojen kasviaineistoja vertailevia tulostarkasteluja. Tavoitteena oli selvittää, löytyykö eri otantakertojen väliltä eroja lajimäärissä, lajiyhteisöjen koostumuksessa tai yksittäisten lajien esiintymisessä. Tällä pyrittiin osoittamaan pitkäjänteisten hoitotoimien (tai niiden puuttumisen) vaikutukset kasvilajistoon.

4.3.1 Varsinais-Suomen uudet vertailuaineistot

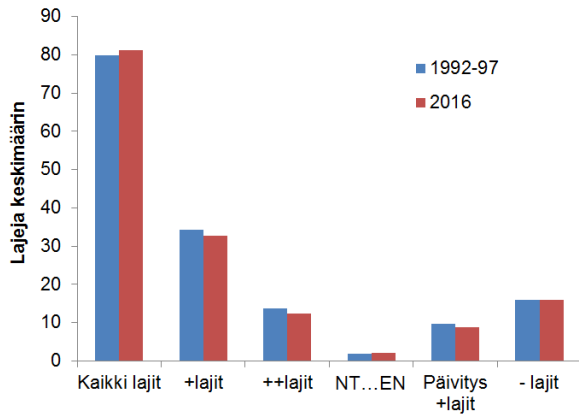
Kesällä 2016 tehtyihin inventointeihin valikoitiin aiemman ja nykyisen hoitotilanteensa suhteen neljänlaisia perinnebiotooppikohteita:

- Hoidossa vielä 1990-luvulla, mutta sittemmin hylätty (4 kohdetta),
- Hoidossa sekä 1990-luvulla että vuonna 2016 (9 kohdetta),
- Hylättyinä sekä 1990-luvulla että vuonna 2016 (7 kohdetta), sekä
- Hylättyinä 1990-luvulla, mutta sittemmin hoitotoimet aloitettu (1 kohde).

Otosten pienten kokojen vuoksi lähinnä pysyvästi hoidettuja sekä pysyvästi hylättyjä kohteita oli mielekästä vertailla toisiinsa.

4.3.2 Inventointien välillä tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa

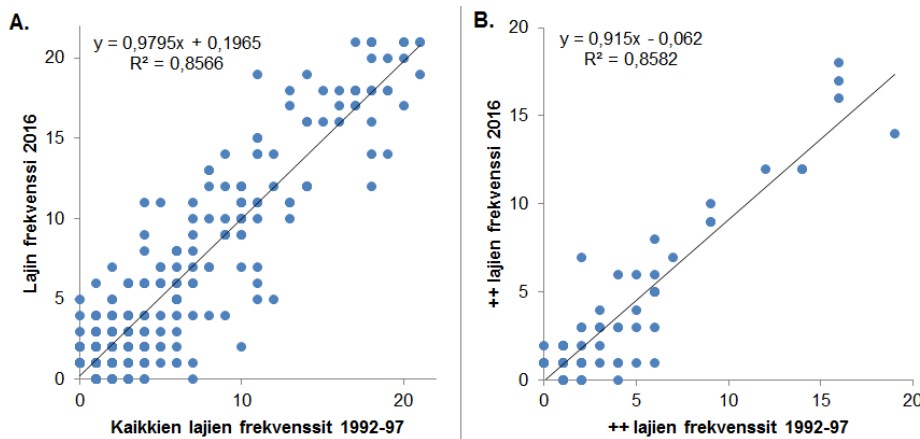
Vuoden 2016 inventoinneissa kohteilla havaittiin keskimäärin 81,1 kasvilajia (Kuva 5; minimi 55, maksimi 113). Lajimäärät olivat keskimäärin hieman aiempaa korkeampia (+1,3 lajia) kuin 1990-luvun inventoinnissa, mutta kohteiden välillä oli tässä huomattavan suurta vaihtelua. On vaikea arvioida, johtuiko havaittu vaihtelu kasvillisuuden todellisista muutoksista vai eroista joko inventoijan taidoissa tai kartoituksen kattavuudessa. Positiivisten indikaattorilajien määrät olivat keskimäärin hieman laskeneet, lukuun ottamatta uhanalaisia lajeja, joiden lukumäärät olivat kuitenkin hyvin alhaisia. Rehevöitymisestä kertovia negatiivisia indikaattorilajeja esiintyi kohteilla yhtä paljon kuin aiemmin.



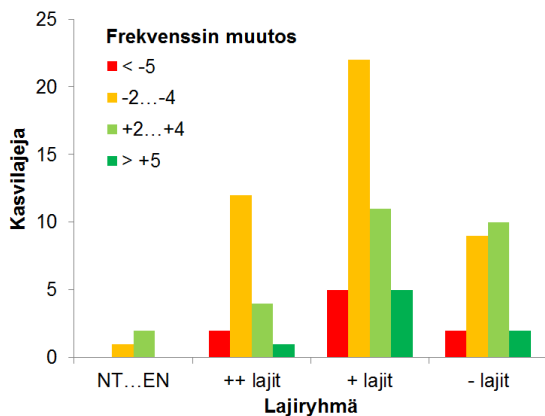
Kuva 5. Kahden inventointikerran keskimääräiset kasvilajimäärät erilaisilla lajiryhmittelyillä.

Kasvien kokonaislajimäärät olivat nousseet erityisesti niukkalajisilla kohteilla, ja laskeneet lajistoltaan rikkaimmilla. Tämä saattaisi selittyä sillä, että vuonna 2016 olisi kirjattu aiempaa kattavammin yleisiä ja/tai metsien tai muiden elinympäristöjen kasvilajeja, kun taas 1990-luvulla havainnointi olisi painottunut enemmän aitoihin niitylajeihin.

Kuten lajimäärissä, myös yksittäisten kasvilajien esiintymisfrekvensseissä oli suuria eroja otantakertojen välillä (Kuva 6). Kokonaisuutena kasvilajien frekvenssit olivat silti häkellyttävänkin muuttumattomia, sillä kuva 6 A regressiosuoran kulmakerroin on lähestulkoon 1. Vaateliaimmat niitylajit olivat kuitenkin jossain määrin harvinaistuneet (Kuva 6 B). Tämä näkyy selvemmin kuvassa 7, jossa on vertailtu tarkemmin lajimäärien muutosta edellä kuvatuissa eri lajiryhmissä.

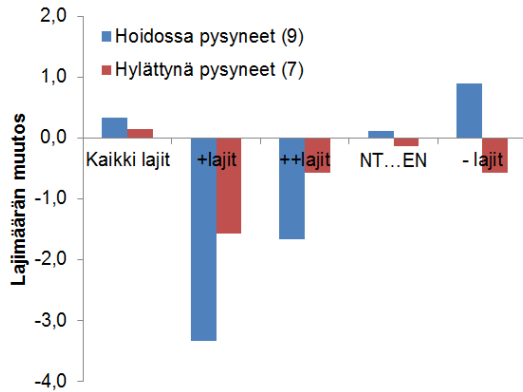


Kuva 6. A) Kaikkien kasvilajien sekä B) ++lajien frekvenssit kahden eri otantakerran aineistoissa.



Kuva 7. Otantakertojen välillä tapahtuneet esiintymisfrekvenssin muutokset lajiryhmittäin eriteltyinä.

Verrattaessa toisiinsa yhtäjaksoisesti joko hoidossa tai hoitamatta olleita kohteita havaittiin, että kasvilajien kokonaismäärät tai uhanalaisten lajien määrät eivät olleet kummassakaan ryhmässä juuri muuttuneet (Kuva 8). Sitä vastoin positiivisten indikaattorilajien määrät olivat laskeneet kummassakin, ja yllättäen enemmän pysyvästi hoidossa olleilla kohteilla. Vastoin odotuksia myös rehevöitymistä indikoivien lajien määrät olivat nousseet hoidetuilla ja laskeneet hylätyillä kohteilla.



Kuva 8. Lajiryhmittäin eriteltyt lajimäärien muutokset eri tavoin hoidetuilla inventointikohteilla.

5. Tulosten tulkinta ja johtopäätökset

5.1 Ekosysteemipalvelujen huomioiminen perinnebiotooppien päivitysinventoinneissa

Käytössä olevilla inventointilomakkeilla ei kerätä juurikaan tietoja, joita voitaisiin soveltaa perinnebiotooppien eri ekosysteemipalvelujen määrälliseen arviointiin tai seurantaan. Yllä esitettiin näistä joitain ehdotuksia.

Useimmat perinnebiotooppien ekosysteemipalveluista liittyvät läheisesti kohteen saavutettavuuteen ja/tai näkyvyyteen ympäröivässä maisemassa, sekä sen läheisyydessä sijaitseviin elinkeinotoimintoihin. Tietoja esimerkiksi asuntojen, yritysten sekä lähiseudun asukkaiden määristä voitaisiin vaihtoehtoisesti tuottaa myös keskitetysti paikkatietoaineistojen perusteella, tai inventointien esivalmistelun yhteydessä.

5.2 Aiemman tietoaineiston käytettävyys päivitysinventoinnin vertailukohtana

Kempaisen (2016) esittämät perinnebiotooppien päivitetyt inventointiohjeet ja –lomakkeet ovat laaja-alaisen Perinne-ELO –työryhmän useita vuosia kestäneen kehitystyön tulos. Kuten aiemminkin lomakkeilla, niillä kerättävillä tiedoilla pyritään ensisijaisesti dokumentoimaan yksittäisen kohteen laatu ja hoitotoimien toteutus käyntihetkellä. Kohteista kerätään ennen kaikkea viranomaiskäytön kannalta relevanttia, mutta aiempaa paremmin myös tutkimuskäyttöön eli numeerisesti analysoitavaksi soveltuvaa tietoa.

Kuten edellä todettiin, 1990-luvun inventoinneissa valtaosa tiedoista kirjattiin lomakkeille vapaana, kuvailevana tekstinä. Tällaisia tietoja ei voida suoraan hyödyntää laajempia kohdejoukkoja koskevissa kvantitatiivisissa analyyseissä. Tekstikuvauksia tulkitsemalla aineistosta pitäisi ensin muodostaa luokittelevia tai määrällisiä muuttujia, mutta tämä olisi hyvin työlästä ja altista virhetulkinnolle. Tässä projektissa aiemmasta inventointiaineistosta

pystyttiin tuottamaan alle kymmenen tilastollisiin analyyseihin soveltuvaa muuttujaa. Näistäkin lähinnä inventoinnin aikaisesta maankäytöstä saadut tulokset vaikuttivat loogisilta ja uskottavilta, kun taas muiden muuttujien osalta tulokset olivat epäselviä tai ristiriitaisia.

Edellä mainituista syistä aiemman inventoinnin tietoaineistojen käytettävyys vertailukohtana tuntuu yleisesti ottaen vaikealta. Tämän vuoksi ei ole perusteltua käyttää resursseja aiempien vertailutietojen tallentamiseen kattavasti koko aineistosta. Vanhoilla maastolomakkeilla on arvoa lähinnä siten, että niitä tulkitsemalla inventoija pystynee usein päättämään yksittäisen kohteen ja sen hoidon laadussa tapahtuneet vähäistä suuremmat muutokset.

Tuloksemme osoittivat, että kohteille annetut arvoluokat kuvastivat huomattavan hyvin niiden kasvilajiston monimuotoisuuden tasoa. Tämä ei ollutkaan yllättävää, sillä etenkin harvinaisten tai uhanalaisten lajien esiintymistä käytettiin arvoluokan määrittämisessä keskeisenä kriteerinä.

5.3 Inventoinneissa kerätyn kasviaineiston soveltuvuus lajiston seurantaan

Varsinais-Suomesta käyttöön saatu 21 kohteen kasviaineisto oli käytännössä liian suppea tilastollisia analyysejä varten. Lajitason muutosten havaitsemista heikentää sekin, että 1990-luvulta oli käytettävissä vain lajien esiintymistieto, ilman minkäänlaista runsausarviota. Monet niittykasveista ovat pitkäikäisiä, joten taantuneen populaation viimeiset yksilöt voivat sinitellä vuosikymmeniä jo käytännössä elinkelvottomaksi muuttuneen kohteen jossain nurkassa. Tämän vuoksi pelkkä esiintymistieto ei välttämättä anna oikeaa kuvaa yksittäisen alueen kasvillisuuden tilasta tai kehityksestä. Eri aikoina kerättyjen lajilistojen vertailtavuuteen liittyy muitakin epävarmuustekijöitä, kuten inventoijien tietotaso, kartoitukseen käytetty aika sekä aluerajausten yhtenevyys.

On kuitenkin luultavaa, että tässä tarkasteltujen verrokkiryhmien väliltä löytyisi eroavuuksia riittävän laajan (useamman sadan kohteen) tietoaineiston avulla. Yllä esitetyt tulostarkastelut tuleekin nähdä ennen kaikkea esiselvityksenä siitä, millaisia analyysejä tulevassa päivitysinventoinnissa kerättävälle laajalle tietoaineistolle voitaisiin ja kannattaisi tehdä.

Kiitokset

Hanke toteutettiin ympäristöministeriön rahoituksella vuosina 2016-2017, ja se liitettiin myös osaksi MATO-tutkimusohjelmaa. Susu Rytteri vastasi 1990-luvun inventointitietojen tallennuksesta. Seppo Tuominen ja Juha Pykälä auttoivat jo aiemmin tallennettujen tietojen sekä alkuperäisten inventoinnin maastolomakkeiden saamisessa hankkeen käyttöön. Ritva Kempainen Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta toimitti hankkeen käyttöön vuoden 2016 pilotti-inventointien tuloksia.

Kirjallisuus

- Bullock, J., Jefferson, R., Blackstock, T., Pakeman, R., Bridget, A., Pywell, R., Grime, P. & Silvertown, J. 2011: Chapter 6: Semi-natural Grasslands. — Sivut 161–195 teoksessa: The UK National Ecosystem Assessment Technical Report. UK National Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC, Cambridge.
- Coulon, L.B., Delacroix-Buchet, A., Martin, B. & Pirisi, A. 2004: Relationships between ruminant management and sensory characteristics of cheeses: a review. — *Lait* 84:221–241.
- Enfält, L., Hesse, A., Karlsson J., Lundström K., Pickova, J. & Sampels, S. 2006: Bete och vallfoder ger nyttigare kött. — Fakta jordbruk 2/2006. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Grammatikopoulou, I., Pouta, E., Salmiovirta, M. & Soini, K. 2012: Heterogeneous preferences for agricultural landscape improvements in southern Finland. *Landscape and Urban Planning* 107:181–191.
- Heliölä J., Aaltonen M., Heinonen M., Hyvönen T., Kuussaari M. & Ovaska U. 2019: Arviointi Manner-Suomen maaseutuohjelman 2014–2020 merkityksestä luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:21.
- Jäppinen, J. & Heliölä, J. (toim.) 2015: Towards a sustainable and genuinely green economy. The value and social significance of ecosystem services in Finland (TEEB for Finland). Synthesis and roadmap. — *The Finnish Environment* 1en/2015. The Finnish Ministry of Environment, Helsinki.
- Kemppainen, R. & Lehtomaa, L. 2009: Perinnebiotooppien hoidon tila ja tavoitteet. Valtakunnallinen kooste perinnebiotooppien alueellisista hoito-ohjelmista. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2009.
- Kemppainen, R. 2016: Perinnemaisemien inventointiohje. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen raportteja (julkaisematon käsikirjoitus).
- Niemelä, M. 2012: Eläimet rantaan – kyllä vai ei? Opas kestävään rantalaiduntamiseen. *Natureship*-julkaisuja. Kopijyvä Oy, Jyväskylä.
- Pykälä, J., Alanen, A., Vainio, M. & Leivo, A. 1994: Perinnemaisemien inventointiohjeet. *Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja* 559:1-106.
- Pykälä, J. 2001: Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. — *Suomen ympäristö* 495.
- Pykälä, J., Pöyry, J., Kuussaari, M. & Heikkinen, R. 2004: Perinnebiotooppien kasvi- ja eläinlajisto. Sivut 204-219 teoksessa: J. Tiainen, M. Kuussaari, I. P. Laurila & T. Toivonen (toim): *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 685 s.
- Ricketts, T.H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmill-Herren, B., Greenleaf, S.S., Klein, A.M., Mayfield, M.M., Morandin, L.A., Ochieng, A., Potts, S.G. & Viana, B.F. 2008: Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? — *Ecology Letters* 11:499–515.
- Soininen, V. 2020: Rantalaiduntamisen vaikutukset rannikon uimavesiin. Saastelähteiden jäljittäminen ja rannikon vesien rehevöityneisyys. — *Opinnäytetyö. Ympäristöteknologia, YAMK Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu*. 101 s. + 6 liitesivua.
- Statistics Canada 2014: Human activity and the environment. Agriculture in Canada 2014. — Catalogue no. 16-201-X. ISSN 1923-6751. Ottawa.
- Söderström, B., Svensson, B., Vessby, K. & Glimskär, A.. 2001: Plants, insects and birds in semi-natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. — *Biodiversity & Conservation* 10:1839-1863.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. — *Suomen ympäristö* 527.
- Whittington, F.M., Dunn, R., Nute, G.R., Richardson, R.I. & Wood, J.D. 2006: Effect of pasture type on lamb product quality. Sivut 27–31 teoksessa: 9th Annual Langford Food Industry Conference. Proceedings of the British Society of Animal Science. Bristol, UK.
- Öckinger, E. & Smith, H. 2007: Semi-natural grasslands as population sources for pollinating insects in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44:50–59.