



Euroopan maaseudun
kehittämisen
maatalousrahasto:
Eurooppa investoi
maatalousalueisiin

Luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet Suomessa – määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset



Luonnoista arvokkaat maatalousalueet Suomessa – määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset

Janne Heliölä, Joonas Lehtomäki, Mikko Kuussaari, Juha Tiainen, Markus Piha,
Anna Schulman, Heikki Lehtonen, Antti Miettinen, Kauko Koikkalainen

Julkaisu:

Luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet Suomessa – määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset

Kannen kuvat:

Riikka Nevalainen ja Janne Heliölä

Taitto:

Vammalan Kirjapaino Oy

Paino:

Vammalan Kirjapaino Oy, Sastamala 2009

ISBN 978-952-453-469-7 (PDF)

ISSN 1797-397X (PDF)

Sisältö

| | |
|---|----|
| Tiivistelmä | 4 |
| Summary | 5 |
| 1. Johdanto | 10 |
| HNV-maatalousmaa käsitteenä | 10 |
| HNV-alueiden määrittelyn periaatteet | 11 |
| 2. Tutkimuksen tavoitteet | 13 |
| 3. Luonnoltaan arvokkaiden maatalousalueiden määrittely kuntatasolla | 14 |
| Johdanto | 14 |
| Menetelmät | 14 |
| Käytetyt tietoaaineistot | 14 |
| Muuttujien yleistäminen kuntatasolle | 16 |
| Aineiston tilastollinen analysointi | 19 |
| Yksittäisten HNV-indikaattorien testaus tapaustutkimusalueilla | 21 |
| Tulokset | 22 |
| Yksittäisten HNV-indikaattorien arvojen alueellinen vaihtelu | 22 |
| Etelä- ja Keski-Suomen kuntien HNV-luokittelu | 24 |
| Kaikkien kuntien HNV-luokittelu ympäristömuuttujien perusteella | 25 |
| Kahden kuntaluokittelun väliset eroavuudet | 25 |
| Yksittäisten HNV-indikaattorien testaus tapaustutkimusalueilla | 27 |
| Tulosten tarkastelu | 27 |
| Johtopäätökset | 28 |
| Kirjallisuus | 28 |
| 4. Indikaattori HNV-alueiden määrän seurantaan | 30 |
| Johdanto | 30 |
| Menetelmät | 31 |
| Käytetyt tietoaaineistot | 31 |
| Indikaattorin rakenne | 31 |
| Tulokset | 34 |
| Yksittäiset osaindikaattorit | 34 |
| Maatilojen HNV-luokittelun tulokset | 35 |
| Tulosten tarkastelu | 39 |
| Käytettyjen muuttujien soveltuvuus luontoarvojen mittareiksi | 39 |
| Seurantaindikaattorin arviointi | 40 |
| HNV-alueiden laadun seuranta | 41 |
| Johtopäätökset | 41 |
| Kirjallisuus | 42 |
| 5. Luontoarvojen tuottamisen taloudelliset edellytykset Suomen maataloudessa | 43 |
| 5.1 Luontoarvojen tuottaminen maataloudessa taloustieteellisestä näkökulmasta | 44 |
| 5.2 Luontoarvojen tuottaminen viljatilalla | 46 |
| 5.3 Luontoarvojen ylläpitokustannukset – esimerkkinä perinnebiotooppien emolehmälaidunnus | 54 |
| 5.4 Luontoarvojen tuottamisen kannustamisen tehokkuus ja sen rakenteelliset ja alueelliset vaikutukset Suomen maataloudessa | 60 |
| 6. Johtopäätökset | 63 |
| Kirjallisuus | 64 |
| Liitteet | 66 |

Tiivistelmä

Luontoarvoiltaan merkittävälle maatalousalueille on luonteenomaista etenkin karjatilojen ja luonnonlaitumien suuri määrä sekä peltoviljelyn laajaperäisyys. Näiden alueiden eli ns. HNV-maatalousmaan (*High Nature Value farmland*) määrä on yksi maaseudun kehittämishankkeeseen sisältyvistä seurantaindikaattoreista ohjelmakaudella 2007–2013 (komission asetus (EY) N:o 1974/2006, liite VIII). Aiempien kansainvälisten selvitysten perusteella HNV-maatalousmaaksi tulkittavia alueita on jäsenmaasta riippuen noin 10–30 % maatalousmaasta. Kunkin jäsenmaan tulee määrittellä nämä alueet, sekä seurata ja raportoida niiden määrän kehityksestä säännöllisesti. Eri jäsenmaiden olosuhteet sekä käytettävissä olevat tietoaineistot ovat kuitenkin luonteeltaan hyvin erilaisia. Tämän vuoksi HNV-maatalousalueet voidaan määrittellä kansallisesti, mutta noudattaen komission antamaa ohjeistusta.

Tässä hankkeessa tuotettiin ensimmäinen kansallinen arvio Suomen HNV-maatalousalueiden sijainneista ja määrästä. Työ tehtiin kahdessa vaiheessa siten, että ensin tuotettiin karkeamman kuntatason tarkastelun avulla yleiskuva maatalousluonnon monimuotoisuuden tason vaihtelusta maamme eri osissa. Tässä hyödynnettiin useita maatalousluonnon monimuotoisuutta eri tavoin kuvastavia muuttujia, joiden yhteistarkastelussa käytettiin klusterianalyysejä. Ahvenanmaan, lounaisaerariston sekä Oulun seudun kunnat ovat tulosten perusteella maatalousluonnon kannalta keskeisimpiä alueita. Siirryttäessä sisämaata ja pohjoista kohti luontoarvot keskimäärin laskevat. Työn toisessa vaiheessa tuloksia tarkennettiin kehittämällä tilatasolla toimiva indikaattori, jonka avulla HNV-alueiden määrän kehitystä voidaan jatkossa seurata. Indikaattori perustettiin maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen ylläpitämien rekisteriaineistojen varaan, koska muita säännöllisesti päivitettäviä ja alueellisesti kattavia maatalousluonnon tilaa edes epäsuorasti kuvastavia tietoaineistoja ei ole tällä hetkellä käytettävissä. Indikaattoria varten kehitettiin pisteytysjärjestelmä, jossa kullekin maatilalle laskettiin vertailuarvo kuuden rekisteriaineistoista johdetun osamuuttujan summana. Tämän jälkeen maatilat voitiin järjestää vertailuarvonsa perusteella luontoarvoiltaan parhaimmasta heikoimpaan. Menetelmä ei kuitenkaan ota kantaa siihen, mikä on HNV- ja ei-HNV-tilojen välinen raja-arvo. HNV-alueiksi (HNV-mautiloiksi) määriteltiin lopulta kaikki vertailuarvoltaan vähintään 20 pisteen maatilat, joiden alueella sijaitti yhteensä 11,1 % maatalousmaasta (259 739 ha). Rajatut HNV-alueet jakautuivat alueellisesti pääosin samalla tavoin kuin kuntatason tarkastelussa, painottuen lisäksi myös Etelä- ja Pohjois-Savon karjatalousvaltaisille alueille. Indikaattori on päivitettävissä, sillä mautilojen vertailuarvot voidaan laskea samoilla periaatteilla vaikkapa vuosittain.

Tutkimushankkeessa tarkasteltiin luontoarvojen tuottamista maataloudessa myös taloustieteellisestä näkökulmasta. Maataloustuotteiden ja luontoarvojen tuottaminen voi olla mautiloilla joko keskenään kilpailevaa tai toisiaan täydentävää toimintaa. Koska maatalous on liiketoimintaa, myös luontoarvojen tuottamisen täytyy olla viljelijälle kannattavaa. Karjatilojen edellytykset tuottaa luontoarvoja ovat paremmat kuin viljatilojen, joita on kuitenkin enemmän. Siksi tarkasteltiin ensin millaisilla korvaustasoilla viljatilalla kannattaisi siirtää peltomaata kevätiljojen viljelystä luontoystävällisemmille viljelykasveille ja viherkesannoksi. Tulosten perusteella viljanviljelyn kannattavuus on usein siinä määrin heikkoa ja vaihtelevaa, että kesannointi on etenkin riskiä karttavalle viljelijälle houkutteleva vaihtoehto jo kohtalaisella kesannolle maksettavalla luontoarvopalkkiolla, joka tasaa tilan tuottovaihteluja. Tukieron kaventaminen viljellyn alan ja kesannon välillä johtaa kesantoalan kasvuun sekä tila- että sektoritasolla.

Lisäksi tarkasteltiin emolehmätilojen kannattavuutta vertailemalla kahta tuotantostategiaa: 1) lihantuotannon maksimointia sekä 2) monimuotoisuushyötyjen tuottamista yhtä tärkeänä tavoitteena lihantuotannon lisäksi. Luontoarvojen tuottaminen perinnebiotooppeja laiduntamalla lisää työnmenekkiä ja tuotantokustannuksia ja voi heikentää emolehmien lihantuotantoa, joten voittojen pieneneminen tulisi kompensoida tukien avulla. Esimerkkilaskelmien perusteella perinnebiotoopille maksettavat tuet, jotka kattavat vain pienen osan emolehmien aiheuttamista kustannuksista, eivät kohdenna emolehmiä, vaikka emolehmät ovat keskeinen tuotantotekijä perinnebiotoopin hoidossa ja niiden luontoarvojen tuottamisessa. Siten emolehmätilan ei kannata suuntautua luontoarvojen tuottamiseen perinnebiotooppeja laiduntamalla etenkin jos työvoimaresursseista on tilalla niukkuutta. Lisäksi työnmenekin kasvu on ristiriidassa tuotannon tehostamisen kanssa, jota tavoitellaan tilakokoa kasvattamalla, mikä puolestaan johtaa usein eläintiheyden kasvuun.

Pitkään jatkunut nautakarjan väheneminen erityisesti Etelä-Suomessa on johtanut siihen, että monissa kunnissa on vain harvoja tai ei lainkaan nautakarjaa pitäviä ja sen avulla luonnonlaitumia hoitavia tiloja. Erityisesti emolehmätuotannon kannattavuus on ollut viime vuosina heikompi kuin muiden tuotantosuuntien kannattavuus. Perinnebiotooppituet eivät olennaisesti korotettuinaakaan toisi helpotusta tilojen taloustilanteeseen ja nautakarjatalouden vähenemiseen.

Nautatilojen lukumäärän pienentyessä lammastilojen merkitys luonnon monimuotoisuuden hoitajina voi kasvaa lampaiden laiduntamiseen soveltuvissa kohteissa. Lampaiden ylläpitoon tarvittavat investoinnit ja muuttuvat kustannukset ovat pienempiä kuin nautaeläinten. Tilojen välinen vaihtelu kannattavuudessa ja nautakarjan tai lampaiden sopivuudessa läheisten luontokohteiden hoitoon on kuitenkin suurta, mikä vaikeuttaa yleistysten tekemistä. Perinnebiotoopeille voisikin kiinteää hehtaarpalkkiota paremmin toimia tarjouskilpailuna toteutettava luonnonarvokauppa, jossa otettaisiin huomioon saavutettavat luontoarvot, niiden tuottamisen tapa sekä kustannukset.

High Nature Value farmland in Finland

– identification, monitoring and economic conditions for maintenance

Summary

Project description

This report presents results from the two-year (2007–2008) research project funded by the Ministry of Agriculture and Forestry in Finland. The project involved researchers from the Finnish Environment Institute (SYKE), Agrifood Research Finland (MTT/TAL) and Finnish Game and Fisheries Research Institute (RKTL).

Aim of the project was to deepen our understanding on the amount and distribution of species-rich farmland areas in Finland, and to define the High Nature Value (HNV) farmland areas for the first time on a national level. This was necessary, because the earlier attempts to define HNV-farmland areas on supranational level have largely failed to identify these areas in Finland. The main goal of the project was to develop a national indicator for monitoring changes in the extent of HNV farmland. The identification of HNV farmland areas was based on the rationale defined in the guidance document prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture in October 2007.

The project consisted of three largely independent parts, which are described below in more detail. SYKE and RKTL were in charge of first two, while the last one was conducted in MTT.

General patterns in the distribution of farmland biodiversity in Finland

The first phase of the project was to produce an overview on the regional variation of farmland biodiversity in Finland.

Regional variation in the diversity of for instance different taxa may often be parallel, but also contrasting. Therefore it is evident that several indicators reflecting different aspects of biodiversity need to be combined, and analyzed together in order to understand the general patterns.

The aim of this sub-project was to classify all Finnish municipalities ($n=413$) according to their general value for farmland biodiversity, and thus reveal the regions of highest significance. This was started by screening out a broad variety of potential biodiversity indicators, including data on the occurrence of valuable grassland areas, farmland bird diversity, Natura 2000 areas and CORINE land cover. Several types of statistical data on the farming systems were also derived from the administrative registers (IACS and LPIS, Land Parcel Information System) maintained by the Information Centre for the Ministry of Agriculture and Forestry (Tike). However, majority of the 43 preliminary variables were highly correlated. After correlation analysis and expert evaluation only eight of them were selected for the final analysis (Table 1), and values for the variables were proportioned to the land area of each municipality. Information from all the selected indicators were then merged using *K-means* division method, which is a sub-form of cluster analysis. The method divides the examined n units into a selected number of groups according to their average similarities in the used parameters. In this study, the municipalities were divided into three groups with either highest, moderate or least (HNV-) value for farmland biodiversity.

Main results of the cluster analysis are presented in Figure 1. 14 municipalities formed the group with highest value for farmland biodiversity in Finland. These were all located in the

Table 1. The eight variables used for classifying all Finnish municipalities according to their general importance for farmland biodiversity.

| Variables for each municipality | Measure | Source |
|------------------------------------|---------------------------|------------|
| Valuable grasslands (1992–1998) | Area (ha) | SYKE |
| Permanent pastures | Area (ha) | IACS |
| Contracts for A-E special measures | Area (ha) | IACS |
| Mosaic landscapes | Area (ha) | CORINE |
| Field edge density | Circumference/area | LPIS |
| Organic farming | Area (ha) | IACS |
| Livestock farms | % of all farms | IACS |
| Diversity of farmland birds | % of high-diversity areas | Piha 2007* |

* Piha, M. 2007: Spatial and temporal determinants on Finnish farmland bird populations. – Doctoral thesis. University of Helsinki, Department of Biological and Environmental Sciences.

Åland Islands, the south-western archipelago or the Hailuoto region at the end of the Gulf of Bothnia. These are the areas where traditional animal husbandry on semi-natural grasslands is still most common in Finland. The largest group of 213 municipalities (52 %, yet covering only 32 % of the total land area) were classified as moderately valuable for farmland biodiversity. These were mostly concentrated into the southern

and western parts of the country, which have the longest land use history. For this reason most of the (often abandoned) remains of the valuable grassland areas in Finland are located there. Farmland species richness is generally highest in the most southern parts of Finland, and decreases towards the north. In contrast to this, agriculture is most intensive in these southern regions with serious negative impacts on their nature value. Some of the northernmost municipalities were placed in this mid-group, because even though farms there are few, they are predominantly cattle farms with low-intensity land use and a considerable proportion of semi-natural grasslands. The total number of cattle farms has decreased steeply in Finland for several decades, but less so in the more northern regions.

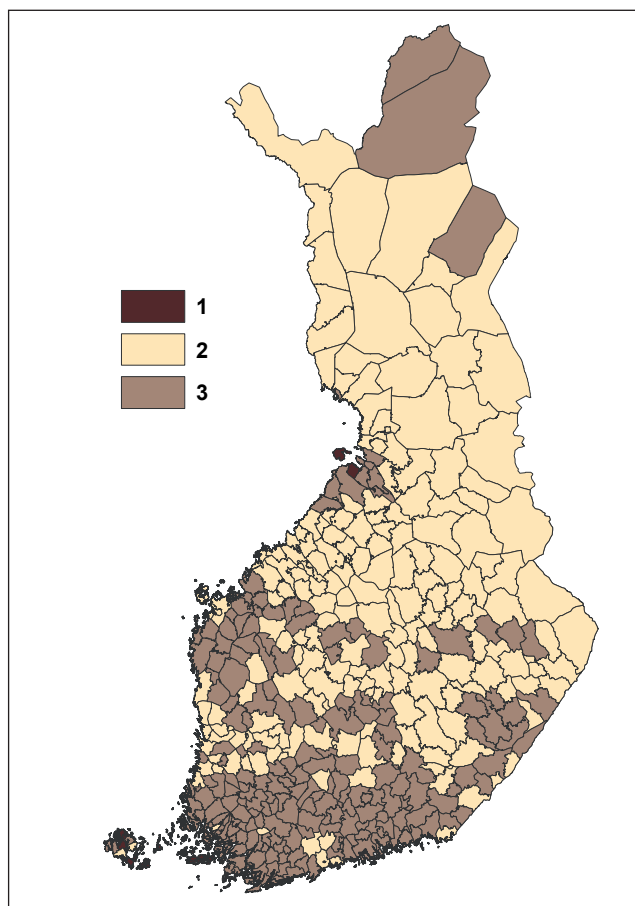


Figure 1. Classification of Finnish municipalities ($n = 413$) according to their general value for farmland biodiversity. 1 = most valuable areas, 2 = areas of lowest nature value, and 3 = intermediate areas.

The resulting classifications of the Finnish municipalities correspond well with the previous knowledge on the regional variation of farmland species richness in Finland. However, the available data sources were far from ideal. At the moment reliable species data with good spatial coverage are only available on farmland birds. Knowledge on the extent and quality of valuable grassland areas in Finland is also outdated, and there is no regular monitoring.

A national indicator for monitoring the extent of HNV-farmland in Finland

Each Member State is expected to define its farmland areas of High Nature Value (HNV), to arrange regular monitoring on the quantity and quality of these areas and to report these to the Commission. These tasks are heavily dependent on the available data sources, which vary considerably between countries. Therefore Member States are allowed to develop national approaches, but these should meet the minimum criteria defined by IEEP (2007). In this study we developed a farm scoring approach to define the areas of (potentially) highest nature value for farmland species in Finland. The approach was modified from the methods used in the respective HNV-study in France (Pointereau et al 2007).

Table 2. The six sub-indicators used in defining HNV-farms and their scoring. The theoretical maximum score for an individual farm was 345 points.

| Sub-indicator | How measured | Scoring | HNV-criteria |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------|
| <i>Strong HNV-indicators</i> | | | |
| Semi-natural grassland –parces | % of total farm UAA | 0...100 | Semi-natural features |
| Permanent pastures | % of total farm UAA | 0...100 | Semi-natural features |
| Area under A-Env voluntary contracts | % of total farm UAA | 0...100 | Semi-natural features |
| <i>Weak HNV-indicators</i> | | | |
| Edge density of field parcels | Total edge length / total farm area | 0,67...30 | Land use mosaic |
| % of UAA in extensive uses | % of total farm UAA | 0...10 | Intensity of land use |
| Cattle/horse/sheep/goat farms | Main production type | 0 / 5. | (Semi-natural features) |

Table 2 shows the six variables (sub-indicators) that were used to classify all active Finnish farms according to their nature (HNV) value. These selected characteristics of the farms' farming system and overall structure are likely to reflect the farms' potential to maintain high farmland species diversity in their area. All sub-indicators were produced from the administrative registers and GIS-databases (IACS, LPIS) maintained by Tike.

Value for each of the six sub-indicators was first calculated for each Finnish active farm (n=65 687). These were then summed to form the total HNV-score for individual farms. After this, all farms were ranked according to their HNV-score. Table 3 gives a general description on the types of farms which were at the top and the very end of the ranking. Setting the border between HNV- and non-HNV-farms was inevitably a subjective decision. Table 4 and Figure 3 show the main results. We used the total score of 20 points as a cut-off point, and the total agricultural area of the farms reaching that was regarded as HNV. Therefore a total of 11,1 % of Finland's agricultural area (259 739 ha) was

defined as HNV. The general distribution of both farmland and the defined HNV-areas in Finland are illustrated in Figure 3.

Considering the available data sources, this indicator offers the best estimate for the area of HNV-farmland in Finland. At the moment it is not possible to produce separate indicators for the three different types of HNV-farmland described by Andersen (2003). The administrative register maintained by Tike is the only data source which is both complete in its spatial coverage (includes nearly all Finnish farms) and is updated regularly (enabling monitoring). At this point, Finland has no available data or possibilities to monitor changes in the quality of the HNV-areas.

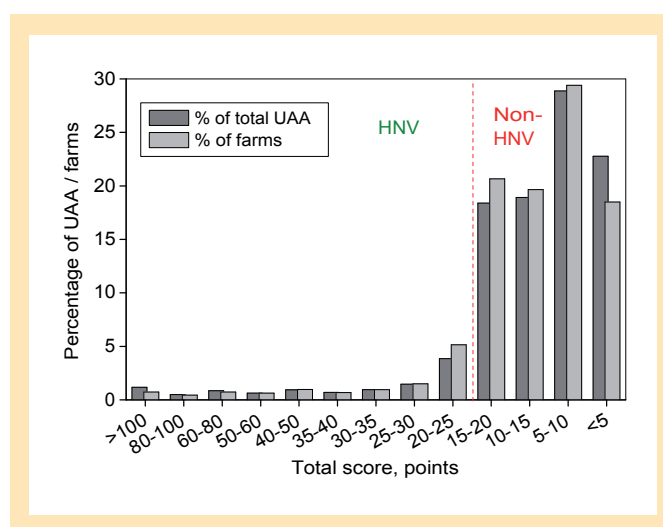
The developed scoring approach uses only indirect data to provide estimates on the biodiversity value of individual farms. It must be noted, that the administrative registers do not include any kind of data on the quality of for instance parcels of set-aside or semi-natural grasslands (grazing pressure etc.). It is quite likely that the nature value is far less than optimal for a

Table 3. General characteristics of the farms receiving highest vs. lowest scores in the Finnish HNV-classification.

| Farms with highest scores | Farms with lowest scores |
|---|---|
| Livestock farms | Arable crop farms |
| Farmland largely semi-natural grasslands - and/or permanent grasslands | No semi-natural grassland -parcels No permanent grasslands |
| - and/or areas within A-E special support | No agreements for A-E special supports |
| Small, fragmented field parcels | Large, uniform field parcels |
| Proportion of intensive crops (cereals etc.) small | Specialized in intensive crops |

Table 4 and Figure 2. Results for the HNV-scoring of all Finnish farms. Table 4 shows the total area of UAA in each score category. Farms scoring 20 points or more were considered as HNV-farmland. Figure 2 shows the proportions of UAA and farms in each score category.

| Total score, points | UAA (ha) | % UAA |
|----------------------|----------------|--------------|
| > 100 | 27589,0 | 1,17 |
| 80-100 | 11527,2 | 0,49 |
| 60-80 | 20115,2 | 0,86 |
| 50-60 | 14875,3 | 0,63 |
| 40-50 | 22072,8 | 0,94 |
| 35-40 | 16360,6 | 0,70 |
| 30-35 | 22277,7 | 0,95 |
| 25-30 | 34554,5 | 1,47 |
| 20-25 | 90366,7 | 3,85 |
| 15-20 | 431978 | 18,39 |
| 10-15 | 444363 | 18,91 |
| 5-10 | 678454 | 28,88 |
| < 5 | 534890 | 22,77 |
| Total UAA: | 2349423 | 100,0 |
| of which HNV: | 259739 | 11,1 |



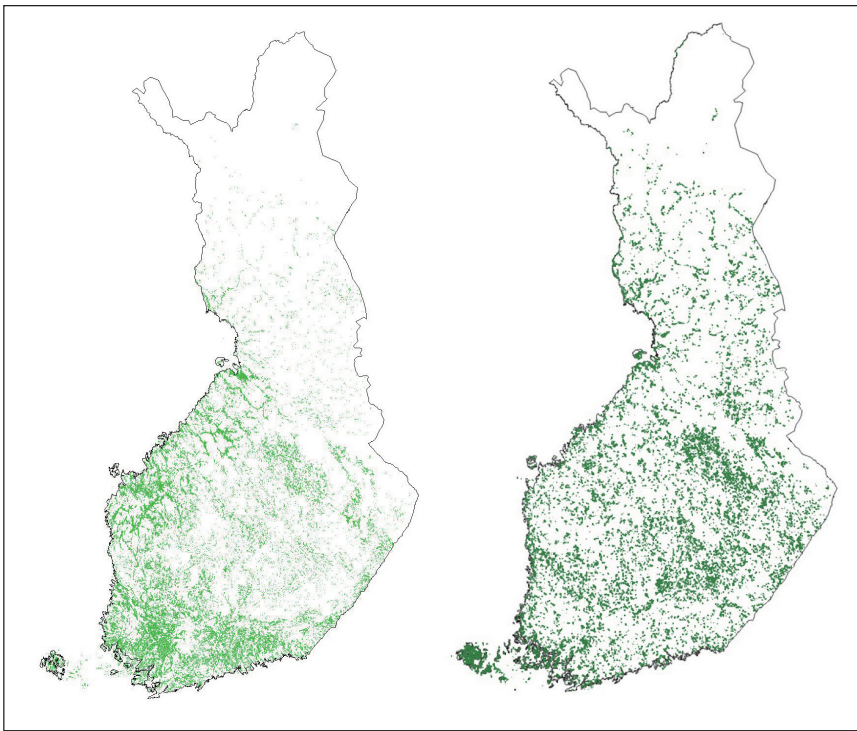


Figure 3. A) General distribution of agricultural land in Finland (CORINE land cover). B) Distribution of HNV-areas defined in this study.

considerable proportion of the grasslands and permanent pastures considered here. The actual nature value of these habitats should be determined in the field, for example with an inventory on a random sample of the sites. This would add to the reliability of our results and potentially help to develop the farm scoring approach further.

Economic conditions of producing nature values in agriculture

The production of nature values in agriculture was also examined from an economic point of view. Because farming is business, also the production of nature values must be profitable for the farmer.

Supplying farm products and nature values can be seen as activities either competing with or complementing each other on farms. If a fixed resource or input required for producing one good is out of the production of another good and an additional resource or input is only available with increasing unit costs, there is competition between agricultural products and nature values. An example of such a situation is the start-up of perennial green fallow, because the area under fallow is necessarily out of the arable area, unless additional farmland is available with reasonable costs.

Equivalently, some fixed resources or inputs can produce biodiversity with certain provisions without extra costs or they can be utilised with reasonable costs in producing nature values without the supply of environmental benefits decreasing the supply of agricultural products. Then, agricultural production

and nature value production are complementary to each other as production processes, in which case enhancing one process enhances also the other.

Producing nature values on arable crop farms

We examined the impacts of area payments for crops promoting biological diversity on land allocation on a typical arable crop farm. The assumption was that compensation is not paid to spring cereals offering only modest environmental benefits but the basis for paying support is the level exceeding the nature values of spring cereals. Winter cereals and oilseed plants yield slightly higher nature values while green fallows would offer clearly higher nature values compared to spring cereals which dominate land use on most crop farms. Hence, the farmer is given an incentive to switch to fallowing or to cultivate e.g. winter crops or oilseed plants instead of spring cereals and simultaneously produce nature values substantially more than spring crop fields do.

The results suggest that risk-neutral or relatively little risk-averse farmers would increase oilseed production and decrease spring cereal production if payments for nature values were introduced. However, the profitability of crop growing on Finnish arable farms is often so low and volatile that switching to fallowing becomes a tempting alternative to a risk-averse farmer already at moderate nature value payment levels which would decrease the profit variation. Reducing the difference in support per hectare between fallow and any cultivated field will lead to the growth of area under fallow at farm and sector levels.

Producing nature values on suckler cow farms

The profitability of suckler cow grazing on traditional rural biotopes – such as natural meadows and forest pastures – was weighted against the profitability of field grazing. Two production strategies were compared: 1) maximising meat production and 2) producing biodiversity benefits as an equally important objective as the meat production. The production of environmental benefits by grazing natural meadows and pastures increases the farmer's work load and production costs and may also weaken meat yield, whereby the loss of profit should be compensated with support payments. Based on our calculations, support paid to a traditional rural biotope is only weakly linked to grazing animals and covers only a small part of the costs of cattle husbandry and is not sufficient to improve the profitability of suckler cow rearing. Thus, it would not be profitable for the farmer to supply nature values, especially if there is a shortage of labour resources on farm.

The long continued decrease of cattle, particularly in southern Finland, has led to the fact that many regions have only few – or none at all – cattle-rearing farms grazing natural meadows, pastures and grazing grounds. Even if the support on traditional

rural biotopes were substantially raised, it would have no effect on the decrease of cattle and cattle farms. This is because cattle husbandry implies considerable costs for farmers, such as building and feeding costs during the non-grazing or housing periods in Finnish conditions, while nature value payments per hectare are relatively low and poorly linked to animals. However, grazing animals are important production factors of nature values on pasture lands.

As the number of cattle and cattle farms diminishes due to structural development in agriculture, the importance of sheep farms as maintainers of biodiversity may increase on sites suitable for sheep grazing. Investments and variable costs required for sheep rearing are smaller than the ones of cattle. However, the variation between the farms in profitability and the suitability of cattle or sheep for grazing adjacent HNV sites is remarkable, which makes generalisations difficult. Rather than a flat-rate per hectare payment, trading in natural values realised as competitive tendering by observing nature values attained, taking into account their production methods and costs, could function better with traditional rural biotopes.

1. Johdanto

HNV-maatalousmaa käsitteenä

Käsite High Nature Value Farmland (HNV farmland, HNV-maatalousmaa) eli luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet on viime vuosina esiintynyt paljon maataloutta ja biologista monimuotoisuutta käsittelevissä julkilausumissa, raporteissa sekä maatalouspoliittisessa keskustelussa (mm. Andersen 2003, EEA 2004, 2005, 2006). EU katsoo, että kullakin jäsenmaalla on velvollisuus turvata luontoarvoiltaan merkittävien maatalousalueidensa säilyminen. Laajimmin käytetty ja hyväksytty HNV-maatalousmaan määritelmä on Andersenin (2003) muotoilema:

- *"High Nature Value farmland comprises those areas in Europe where agriculture is a major (usually the dominant) land use and where that agriculture supports or is associated with either a high species and habitat diversity or the presence of species of European conservation concern or both."*
- Suomennos Schulmanin & Luodon (2006) mukaan: "Luontoarvoiltaan arvokas maatalousmaa koostuu niistä Euroopan alueista, joissa maatalous on pääasiallinen (useimmiten dominoiva) maankäyttömuoto ja jossa maatalous ylläpitää tai liittyy joko runsaaseen laji- ja elinympäristöjen monimuotoisuuteen tai Euroopan tasolla suojelun tarpeessa olevan lajiston esiintymiseen tai molempiin."

Andersenin (2003) mukaan HNV-maatalousmaa voidaan edelleen jakaa seuraaviin kolmeen tyyppiin, joista Schulman & Luoto (2006) esittivät kattavat kuvaukset:

- Tyyppi 1: Maatalousmaa, josta suuri osuus on puoliluonnontilaista kasvillisuutta.
- Tyyppi 2: Maatalousmaa, jota vallitsee matalaintensiivinen maatalous tai puoliluonnontilaisen ja viljellyn maan mosaikki ja pienipiirteiset maisemaelementit.
- Tyyppi 3: Maatalousmaa, joka ylläpitää harvinaisia lajeja tai suuren osuuden joidenkin lajien Euroopan tai koko maailman populaatioista.

Tietty maatalousalue voi kuulua joko yhteen tai useampaan edellä kuvatuista tyypeistä. Näiden määritelmien mukaisten HNV-alueiden tunnistamiseksi on kehitetty kolme eri lähestymistapaa: maanpeitteeseen (*land cover approach*), viljelytapaan tai tilatyyppeihin (*farming system approach*) tai lajistoon (*species approach*) pohjautuvat. Kukin näistä lähestymistavoista perustuu luonteeltaan erilaisiin tietoihin ja analyysiin, minkä vuoksi ne tuottavat lopputuloksena myös osin erilaiset aluerajaukset. Kullakin kolmesta vaihtoehdoista määriteltävistä on omat puutteensa ja etunsa. Erilaisten biologisten

laji- tai habitaattiaineistojen suurimpana ongelmana on se, että riittävän laadukkaita ja alueellisesti kattavia tietoihin ei yleensä ole käytettävissä. Suoranaisia lajien esiintymistietoja onkin käytetty kehittäytymässä niukasti ja hyvin karkealla mittakaavalla. Tämän vuoksi HNV-alueiden määrittelyssä on yleensä päädytty käyttämään muita, maankäyttöön tai maatalouden harjoittamiseen pohjautuvia mittareita. Tämä kuitenkin edellyttää, että näillä korvaavilla mittareilla voidaan osoittaa olevan yhteyttä todellisiin luontoarvoihin. Koko EU:n tasolla parhaiten toimivaksi lähestymistavaksi on yleisesti hyväksytty CORINE 2000 –maanpeiteaineistoihin perustuva HNV-alueiden luokittelu (Andersen 2003, EEA 2004).

HNV-maatalousmaa-käsitteen kansallinen määrittely ja alueiden identifiointi tuli ajankohtaiseksi Euroopan ympäristöviraston (EEA) ja Eurostatin (EU:n tilastovirasto) toteuttaman Euroopan laajuisen HNV-maatalousalueiden kartoituksen myötä (EEA 2004). Tätä CORINE 2000 –maanpeiteaineistoihin perustunutta arviota potentiaalisten HNV-maatalousalueiden määrästä on jo käytetty laajalti. Arvio perustui kuitenkin Suomen osalta maanpeiteaineistojen virheelliseen tulkintaan, sillä erilaisia avoimia soita ja tunturialueita oli luokiteltu laidunmaiksi (Schulman & Luoto 2006).

Käytännössä HNV-alueiden määrittely on edelleen jatkuva, avoin ja kiistanalainenkin prosessi, jota edistetään sekä EU:n että yksittäisten jäsenmaiden tasolla. Paracchini ym. (2008) ovat esittäneet viimeisimmän ylikansallisen arvion HNV-alueiden sijainnista ja määrästä eri jäsenmaissa (EU-27). Tutkimus perustui etupäässä CORINE 2000 –maanpeiteaineistoon, jota täydennettiin yhdistämällä siihen tarkempaa tietoa NATURA 2000 –alueiden sekä arvokkaiden lintu- (IBA) ja perhos- (PBA) alueiden sijainneista. Lisäksi hyödynnettiin joitakin kansallisia laji- ja habitaattiaineistoja. Työn lopputuloksena HNV-alueiden yhteismääräksi EU-27 alueella saatiin 31,9 %, ja Suomen osalta 44,9 % kaikesta maatalousmaasta. Kirjoittajat kuitenkin korostivat, että raportti esittää vain yhden monista mahdollisista tulkinnoista.

Selvitystyö HNV-alueiden määrittelemiseksi Suomessa alkoi vuonna 2005. Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa "Käsite High Nature Value (HNV) farmland ja luontoarvoiltaan arvokkaiden maatalousalueiden identifiointi Suomessa" (Schulman & Luoto 2006) selvitettiin HNV-maatalousmaa-käsitteen määrittelyä ja esiintymistä EU:n maatalous- ja ympäristöpolitiikassa. Tutkimuksessa jäsennettiin aiemman EU:n laajuisen selvityksen (Andersen 2003, EEA 2004) mukaisia HNV-maatalousmaan kriteereitä ja niiden soveltuvuutta Suomeen. Hankkeen tärkeimpänä tuloksena osoitettiin Andersenin (2003) laatiman luokittelun virheet Suomen osalta. Hankkeessa kehitettiin HNV-maatalousalueiden identifiointimenetelmällistä viitekehystä sekä arvioitiin erilaisia aineistoja, joita voidaan käyttää potentiaalisten HNV-maatalousalueiden paikantamiseksi Suomessa. Hankkeessa tarkasteltiin paikkatietopohjaisia menetelmiä

ja lähestymistapoja arvokkaiden maatalousalueiden kansalliseen identifiointiin. Kansallisen perinnemaisemakartoituksen (Vainio ym. 2001) tulosten katsottiin muodostavan tärkeimmän aineiston HNV-alueiden määrittämiseksi. Soveltuvina pidettiin myös CORINE –maanpeiteluokkaa laitumet (231) ja vähemässä määrin heterogeenistä maatalousmosaiikkia (243). Aineistojen yhteistarkasteluja ei kuitenkaan vielä toteutettu.

EEA:n selvityksissä HNV-maatalousmaan esiintymisestä on havaittu, että useiden Euroopan maiden osalta luontoarvoiltaan arvokkaat alueet keskittyvät paljolti samoille seuduille kuin luonnonhaittakorvausta (LFA-korvaus) saavat alueet. Luonnonhaittakorvauksen yleisenä tavoitteena on korvata kustannuksia, jotka aiheutuvat esimerkiksi lyhyestä kasvukaudesta, alhaisesta lämpötilasta sekä harvasta asutuksesta johtuvista kustannuksista. HNV- ja LFA-alueiden yhtäläisyydet ovat suuria etenkin vuoristoilla alueilla sekä Etelä-Euroopassa. Tämän vuoksi luonnonhaittakorvausjärjestelmän uudistamisen yhteydessä keskusteluun nousi myös mahdollisuus määrittellä HNV-maatalousalueet LFA-alueiden mukaisesti. Esimerkiksi Suomessa LFA-tukialueiden rajaukset eivät kuitenkaan vastaa luonnoltaan arvokkaiden maatalousalueiden esiintymiskuvaa. Luonnonhaittakorvaus nousee siirryttäessä pohjoiseen, kun taas maatalousluontomme on rikkaimmillaan maan eteläosissa (Schulman & Luoto 2006). Syksyllä 2007 komissio kuitenkin vahvisti, että HNV- ja LFA-käsitteiden välille ei luoda maatalouden tukijärjestelmiin vaikuttavaa kytköstä, vaan HNV-käsitettä käytetään vain yhtenä välineenä mittaamassa maatalouden ympäristöpolitiikan onnistumista sekä kansallisella että EU-tasolla.

HNV-alueiden määrittelyn periaatteet

Komissio edellyttää, että EU:n jäsenmaat raportoivat jatkossa maaseudun kehittämissuunnitelmien vuosikertomusten yhteydessä HNV-alueiden määrän peltohehtaareina. Alueiden määrissä tapahtuvien muutosten seurannan ohella jäsenmaiden tulee arvioida myös niillä tapahtuneita laadullisia muutoksia. Alueiden määrien ja laadun muutosten seurantaan voidaan laatia kansallisella tasolla omia erityisiä indikaattoreita, joiden tulee kuitenkin täyttää komission määrittelemät yhteiset minimikriteerit.

HNV-maatalousalueiden määrittelystä ja rajausperiaatteista saatiin tuoreita ohjeita lokakuussa 2007, jolloin valmistui EU:n komission tilaama ohjausdokumentti (IEEP 2007). Ohjeistuksen tarkoituksena oli edesauttaa ja yhdenmukaistaa jäsenmaiden ponnisteluja arvokkaiden maatalousalueidensa määrittämiseksi. Tässä raportoitava tutkimushanke oli tuolloin jo käynnissä, joten työsuunnitelmaa jouduttiin ohjeen seurauksena tarkentamaan. Seuraavassa on referoitu ohjeiden pääperiaatteita, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan huomioimaan tässä hankkeessa.

IEEP:n (2007) laatiman ohjeen lähtökohtana on, että laajamittainen karjan laidunnus on HNV-maatalousmaan tai –viljelyjär-

jestelmän perusedellytys. Selkeinä HNV-alueina voidaan tämän vuoksi pitää lähinnä maatalousalueita, joilla luonnonlaidunten osuus koko maatalousmaasta on suuri, jopa 60-70 %. Vastavasti tyystin kasvinviljelyyn keskittyneitä maatalousalueita voidaan vain harvoin ja erityisillä perusteilla tulkita HNV-alueiksi. Tämän vuoksi esimerkiksi luonnonmukaista kasvinviljelyä ei huomioida ohjeessa millään tavoin. Myöskin luonnonmukaisessa kotieläintuotannossa olevat tilat voidaan huomioida vain sillä edellytyksellä, että niillä esiintyy tavanomaista enemmän ja luontoarvoiltaan erityisen hyvälaatuisia pitkäaikaiskesantoja. Laiduntamattomia alueita ja kasvinviljelytiloja voidaan kuitenkin sisällyttää osaksi HNV-maatalousaluetta, mikäli tämä on erikseen perusteltavissa.

HNV-maatalousalueita rajatessaan kunkin jäsenmaan tulee IEEP:n (2007) mukaan määrittellä sellaiset viljelyjärjestelmän ominaispiirteet, jotka osoittavat elinympäristön soveltuvan myös vaateliaille eliölajeille. Tässä tulee käyttää kolmea pääasiallista indikaattoria:

- Maatalousmaan puoliluonnonomaisia ominaispiirteitä,
- mosaiikkimaista maisemarakennetta, ja/tai
- maankäytön alhaista intensiteettiä.

IEEP:n (2007) esittämät tarkemmat osaindikaattorit on avattu tarkemmin taulukossa 1.1. Ne ovat Suomen osalta pääosin epärealistisia, sillä tarvittavia tietoaineistoja joko ei ole käytettävissä tai ne ovat puutteellisia tai vanhentuneita. Lajistoltaan arvokkaiden ruohostomaiden esiintymistä selvitetiin 1990-luvulla valtakunnallisessa perinnemaisemainventoinnissa (Vainio ym. 2001). Inventointiedot ovat kuitenkin jo pahasti vanhentuneita, ja selvityksen kattavuudessa esiintyi alueellista vaihtelua. Laidunnuksen voimakkuutta tai eläintiheyksiä kuvastava indikaattori edellyttäisi laidunlohkoittain kerättyjä tietoja sekä karjan määristä että laidunnuksen kestosta, mutta Suomessa tällaista tietoa ei kerätä. Monivuotisten viherkesantojen määrät ovat tuotettavissa peltolohkokesterin avulla, mutta ne ovat yleensä luontoarvoiltaan heikkoja eikä niiden laatua pystytä kattavasti arvioimaan. Lisäksi ainakaan Suomessa ei ole voitu osoittaa, että kemikaalien käyttömäärillä tai keskisadoilla olisi suoraa yhteyttä peltoluonnon monimuotoisuuden tasoon. Euroopan tasolla on kuitenkin havaittu, että typpilannoituksen käyttömäärä maatalousmaalla korreloi vahvan negatiivisesti kasvien lajirunsauden kanssa (Kleijn ym. 2008). Monipuolinen peltoviljely voi tosin epäsuorasti hyödyttää ainakin peltoalueiden tavanomaista eliölajistoa, etenkin peltojen pesimälinnustoa (Piha ym. 2007, Vepsäläinen 2007). Pellonkäyttömuotojen lukumäärä korreloi kuitenkin vahvasti tilakoon kanssa, mikä heikentää mittarin käyttökelvopuutta.

IEEP:n (2007) esittämistä HNV-indikaattoreista (taulukko 1.1) Suomen oloissa laaja-alaisimmin sovellettavissa ovat peltolohkojen keskimääräinen koko tai sitä läheisesti muistuttava pienarten osuus maatalousmaasta, sekä puoliluonnonomaisen maa-

Taulukko 1.1. IEEP:n (2007) esittämiä mahdollisia tietoaineistoja, joita voitaisiin soveltaa HNV-alueiden määrittelyssä.

| Ruhostomaalla | Peltomaalla |
|---|---|
| Kansalliset inventointitiedot Riittävä eläintiheys | Lannoitteiden ja torjunta-aineiden vähäinen käyttö Keskisato Riittävä eläintiheys Hyvälaatuisten kesantojen suuri osuus Pellonkäyttömuotojen lukumäärä tilalla Keskimääräinen lohko Piennarten osuus maatalousmaasta Piirteiltään puoliluonnontilaisen maatalousmaan osuus |

talousmaan, lähinnä erilaisten luonnonlaidunten osuus maatalousmaasta. Näistä kaikista saadaan Tiken rekisteriaineistoista alueellisesti kattavaa ja säännöllisesti päivittyvää tietoa.

Käytännössä eri EU-maat joutuvat määrittelemään lajistollisesti arvokkaat maatalousalueensa varsin vaihtelevilla periaatteilla, ja useimmilla tämä työ on vielä kesken. Esimerkiksi Englannissa ja Hollannissa on ollut käytettävissä varsin yksityiskohtaisia inventointiaineistoja arvokkaiden ruhostomaiden esiintymisestä, sekä laajalti tietoja etenkin lintujen lisääntymis- tai talvehtimisalueista. Hollantilainen VEEN-instituutti on toteuttanut kansallisia ruhostomaiden inventointihankkeita useissa uusissa EU-maissa, kuten Virossa, Latviassa, Tšekissä ja Unkarissa (VEEN 2008). Näitä tietoaineistoja voinee käyttää suoraan HNV-alueiden määrittelyssä. Tehtävän vaikeudesta kertoo kuitenkin se, että harva maa on vielä raportoinut HNV-alueidensa rajauksista. Ranska (Pointereau ym. 2007) sekä Tsekki ja Belgian Vallonia (Samoy ym. 2007) olivat tässä tiettävästi ensimmäisiä.

Suomessa luontoarvoiltaan merkittävien maatalousalueiden määrittelyssä voidaan käyttää joko erilaisia elinympäristön yleisempää laatua kuvastavia muuttujia tai suoranaisia lajien esiintymistietoja. Elinympäristöindikaattoreiksi voivat soveltua esi-

merkiksi valtakunnallisen perinnebiotooppi-inventoinnin lajirikkaat luontokohteet tai CORINE Land Cover -maanpeiteaineiston tietyt habitaattityypit (Schulman & Luoto 2006). Näiden ohella merkittävimmän laaja-alaisen tietolähteen maatalousalueiden ominaisuuksista muodostavat Tiken, maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen ylläpitämät tietorekisterit. Lisäksi ympäristöhallinto ylläpitää tietorekisteriä monenlaisista luonnonsuojelualueista, kuten Natura 2000-alueista sekä arvokkaita lintu- ja perhosalueista (IBA, PBA). Suomessa näihin sisältyy kuitenkin hyvin niukasti maatalouselin ympäristöjä. Lajiaineistojen käyttöä puolestaan rajoittaa ennen kaikkea se, ettei alueellisesti kattavia tietoja esimerkiksi maatalousalueiden uhanalaisten tai vähentyneiden lajien esiintymisestä ole käytettävissä. Parhaiten tunnettuja eliöryhmiä ovat linnut (Tiainen ym. 2004a, b, 2008a, b), perhoset (Kuussaari & Heliölä 2004, Kuussaari ym. 2007, Heliölä & Kuussaari 2008) ja putkilokasvit (Pykälä 2001, Hyvönen & Salonen 2004, Jauni & Helenius 2008).

Kattavien lajiaineistojen puuttuessa niiden sijasta voidaan pyrkiä käyttämään erilaisia maatalousluonnon monimuotoisuuden tasoa epäsuorasti kuvastavia muuttujia. Tällöin on kuitenkin tärkeää varmistaa, että lopputuloksena HNV-maatalousmaaksi määritellyt alueet tosiasiallisesti vastaavat riittävän hyvin maatalousalueiden lajistolle arvokkaiksi tunnettuja alueita.

2. Tutkimuksen tavoitteet

Tämä raportti esittelee tulokset vuosina 2007–2008 toteutetusta tutkimushankkeesta, jonka rahoittaja oli Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). Hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) ja MTT Taloustutkimuksen (MTT/TAL) yhteistyönä. Hanketta valvoi ohjausryhmä, johon osallistui Elina Nikkola (PJ), Tiina Pääsky ja Eero Pehkonen (MMM), Tapio Heikkilä ja Tarja Haaranen (Ympäristöministeriö), Kauko Koikkalainen ja Jussi Lankoski (MTT), Leena Storgårds ja Tero Solehmainen (Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus), Tapani Säynätkari (SYKE) ja Irina Herzon (BirdLife Suomi).

Hankkeella oli kolme päätavoitetta:

1. Tuottaa ja vertailla vaihtoehtoisia määrittelytapoja luonnoltaan arvokkaiden maatalousalueiden (HNV-alueiden) esiintymisestä Suomessa.
2. Tuottaa päivitettävissä oleva indikaattori, jonka avulla voidaan seurata HNV-alueiden määrää maassamme.
3. Selvittää taloudellisia edellytyksiä maatalousalueiden luontoarvojen lisäämiseksi sekä kasvinviljely- että karjataloilla.

SYKE oli päävastuussa tavoitteista 1 ja 2 ja MTT Taloustutkimus tavoitteesta 3.

Metsämaan arvokkaat luontokohteet (High Nature Value forests; IEEP 2007, Beaufoy & Cooper 2008) ja niiden kansallinen määrittely rajattiin kokonaisuudessaan tämän työn ulkopuolelle. Lajistoltaan merkittävien metsäalueiden ominaispiirteet ovat luonteeltaan hyvin erilaisia kuin vastaavilla maatalousalueilla. Tästä syystä myös arvokkaiden metsäalueiden rajaamisessa tarvittavat tietoaineistot ja analyysit eroavat merkittävästi maatalousalueista. HNV-metsätalousmaa tulee siten määritellä erillisessä tutkimushankkeessa.

Hanke jakautui osatavoitteidensa mukaisesti kolmeen suurelta osin itsenäiseen osakokonaisuuteen. Seuraavissa luvuissa kunkin osahankkeen tavoitteet ja tulokset raportoidaan omina kokonaisuuksinaan. Lopuksi hankkeen tuloksia tarkastellaan kokonaisuutena ja esitetään johtopäätöksiä sekä suosituksia siitä, kuinka lajistoltaan arvokkaiden maatalousalueiden seuranta tulisi maassamme järjestää ja miten hankkeen tuloksia voitaisiin hyödyntää maatalousluonnon tilan parantamiseksi. Lisäksi arvioidaan keskeisimpiä tarpeita jatkotutkimuksille.

3. Luonnoltaan arvokkaiden maatalousalueiden määrittely kuntatasolla

Joona Lehtomäki, Janne Heliölä, Mikko Kuussaari, Anna Schulman, Juha Tiainen ja Markus Piha

JOHDANTO

Schulman & Luoto (2006) esittivät alustavia karttatarkasteluja useista potentiaalisista indikaattoreista, jotka heijastavat maatalousluontomme monimuotoisuuden vaihtelua eri mittakaavatasoilla. Tässä tutkimusosiossa hyödynnettiin heidän kokemukseen ja analysoitiin syvällisemmin erilaisia tietoaineistoja, joita voidaan hyödyntää maamme luontoarvoiltaan merkittävien HNV-maatalousalueiden määrittämisessä.

Tutkimusosion päätavoitteina oli (i) tuottaa kuntatasolle yleistetty kartat maatalousmaan luontoarvoja kuvastavien yksittäisten HNV-indikaattorien alueellisesta vaihtelusta Suomessa, ja (ii) luokitella Suomen kunnat niiden maatalousalueiden keskimääräisen luontoarvon mukaan yhdistämällä useiden yksittäisten, kuntien luontoarvoja eri tavoin kuvastavien HNV-indikaattorien tietoja. Lisäksi haluttiin (iii) testata, miten hyvin tuotetut yksittäiset HNV-indikaattorit heijastavat maastotutkimuksissa havaittua lajistollisen monimuotoisuuden vaihtelua. Indikaattorien

testaamisessa käytettiin olemassa olevia havaintoaineistoja, joita on kertynyt erityisesti maatalouden ympäristötuen seuranta-tutkimuksissa (MYTVAS 2; Kuussaari ym. 2004, 2008).

Maatalousluonnon monimuotoisuus sisältää laajan kirjon sekä erilaisten eliöryhmien että elinympäristötyyppien monimuotoisuuden vaihtelua. Tämän vuoksi monimuotoisuuden alueellista vaihtelua jouduttiin väistämättä mittaamaan useiden sitä eri tavoin kuvastavien muuttujien yhteistarkastelun avulla.

MENETELMÄT

Työssä sovellettiin analyysimenetelmänä klusterianalyysia, jota käytettiin Suomen kuntien jaottelun luokkiin (*klustereihin*) niiden HNV-arvoa mahdollisimman hyvin kuvastavien ominaisuuksien perusteella siten, että arvoltaan samankaltaiset kunnat sijoittuvat samaan klusteriin. Vastaavaa lähestymistapaa on käytetty myös MTT Taloustutkimuksen tuoreessa tutkimushankkeessa, jossa tuotetaan tietoa luonnonhaittakorvausjärjestelmän uudistamisen valmistelun tueksi. Alla on kuvattu yksityiskohtaisesti kuntaluokittelun perusteena käytetyt tietoaineistot, aineistolle tehdyt muokkaukset sekä käytetyt analyysimenetelmät.

Käytetyt tietoaineistot

Osatutkimuksessa käytetyt aineistot voidaan jakaa alkuperänsä mukaan kolmeen luokkaan: (i) maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta hankittuihin peruslohko- ja tilatietoihin, (ii) Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tietoaineistoihin sekä (iii) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) maatalousympäristön pesimälintuaineistojen pohjalta mallintamalla tuotettuihin arvioihin lajijärsiteetin alueellisesta vaihtelusta. Aineistot voidaan edelleen jakaa teknisten ominaisuuksien perusteella kahteen päätyyppiin, paikkatietoihin ja erilaisiin

Taulukko 3.1. Tutkimuksessa käytetyt aineistot, aineistotyytit sekä lähteet. Aineistojen tarkempi kuvaus tekstissä.

| Aineisto | Aineistotyyppi | Lähde | Ajankohta |
|------------------------------|----------------|-------|-----------|
| Laiduntavat eläimet | Taulukko | Tike | 2006 |
| Ympäristötuen erityistuet | Taulukko | Tike | 2007 |
| Peruslohkot | Paikkatieto | Tike | 2006 |
| Peruslohkot | Taulukko | Tike | 2006 |
| Pysyvät laitumet | Taulukko | Tike | 2006 |
| Tilojen tuotantosuunnat | Taulukko | Tike | 2007 |
| Inventoidut perinnebiotoopit | Taulukko | SYKE | 2005 |
| Natura 2000 –alueet | Paikkatieto | SYKE | 2007 |
| CORINE Land Cover 2000 | Paikkatieto | SYKE | 2000 |
| Kuntarajat | Paikkatieto | SYKE | 2007 |
| Pesimälintuaineisto | Taulukko | RKTL | 2005 |

taulukko-aineistoihin. Taulukko 3.1 sisältää tutkimuksessa käytettyjen tietoaaineistojen nimet, päätyypit sekä lähteet. Alla esitetään tarkempi kuvaus kustakin aineistosta eriteltynä lähteenä mukaan.

Tike

Laiduntavat eläimet. Tilakohtaiset tiedot potentiaalisesti ulkona laiduntavien kotieläinlajien yksilömääristä. Eläinlajeista otettiin tällöin huomioon naudat, hevoset, vuohet ja lampaat. Sekä peltoja että luonnonniittyjä laiduntavat eläimet ylläpitävät merkittävää osaa maatalousluonnon monimuotoisuudesta (Pykälä 2001, Tiainen ym. 2004).

Ympäristötuen erityistuet. Peruslohkoittain määritelty tieto luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmistä erityistuki-muodoista: perinnebiotooppien hoito, luonnon monimuotoisuuden edistäminen ja luonnonmukainen tuotanto. Nämä tukimuodot ovat lajiensuojelun kannalta keskeisin osa maatalouden ympäristötukijärjestelmää (Puurunen 2004, Grönroos ym. 2007; Kuussaari ym. 2008).

Peruslohkot -paikkatietoaineisto. Vektoriaineisto, jossa kaikki Manner-Suomen ja Ahvenanmaan peruslohkot on kuvattu itsenäisinä polygoneina. Yhdistämällä vektoriaineisto *Peruslohkot*-taulukon ominaisuustietoihin saatiin ajankohtainen tieto maamme peltoalueiden sijainnista ja luonteesta. Aineisto muodosti pohjan peltoalueiden määrän, muodon ja sijainnin sekä niiden alueellisen vaihtelun paikallistamiselle.

Peruslohkot -maankäyttöaineisto. Kaikkien Tiken tukisovelluksen sisältämien peruslohkojen tunnus- ja maankäyttötiedot taulukkotietona sekä Manner-Suomesta että Ahvenanmaalta. Taulukkotiedot täydensivät *Peruslohkot*-paikkatietoaineistoa, sillä niiden avulla saatiin ajankohtainen tieto käytössä olevista peruslohkoista. Aineistossa kaikki peruslohkot oli jaoteltu viiteen eri käyttöluokkaan, joista tässä huomioitiin vain yksi, pelto-luokka. Yhdessä peruslohkojen vektoriaineiston kanssa taulukkoaineisto mahdollisti maamme peltoalueiden määrän ja sijainnin sekä niiden alueellisen vaihtelun analysoinnin.

Pysyvät laitumet. Ns. pysyvien laitumien sijainnit ja pinta-alat. Pysyvillä laitumilla tarkoitetaan EU:n maataloustukien uudistuksen yhteydessä määriteltyjä peruslohkoja, joita käytettiin vertailuvuonna 2003 ja vähintään viitenä edellisenä vuotena heinä- tai rehuksien kasvattamiseen. Ellei peruslohkoa laidunneta, se on pidettävä avoimena joko niittämällä tai raivaamalla (MMM:n asetus 1079/2004). Laidunnetut tai muuten avoimena säilytettävät ruohostomaat ylläpitävät keskeisesti maatalousalueiden luonnon monimuotoisuutta (mm. Pykälä 2001, Luoto ym. 2004, Kivinen ym. 2006, Piha 2007, Vepsäläinen 2007).

Tilojen tuotantosuunnat. Kaikkien aktiivitilojen tuotantosuunnat sekä kasvinviljely- että eläintiloilta. Tilan tuotantosuunta vaikuttaa suuresti maatalousympäristön paikalliseen ra-

kenteeseen, joka puolestaan on yhteydessä luonnon monimuotoisuuteen. Karjatalous on eliölajiston kannalta yleisesti ottaen edullisempaa kuin usein vain muutamaiin lajeihin keskittynyt kasvinviljely (Tiainen ym. 2004, Piha 2007, Vepsäläinen 2007).

SYKE

Inventoidut perinnebiotoopit. Valtakunnallisen perinnemaisemainventoinnin (Vainio ym. 2001) kohteiden sijaintitieto ja pinta-alat koko Manner-Suomessa. Vastaavaa inventointia ei ole toteutettu Ahvenanmaalla, joten sieltä tietoa ei ollut käytettävissä. Inventoidut perinnemaisemakohteet ovat todetusti arvokkaita luonnon monimuotoisuudelle, sillä ne valittiin kasvillisuusinventointien perusteella.

Natura 2000 -luonnonsuojelualueet. Valtakunnallisen Natura 2000-verkoston aluerajaukset. Koska tutkimuksessa keskityttiin maatalousalueisiin, tarkasteluissa otettiin huomioon vain ne Natura-alueiden osat, jotka osuivat päällekkäin peltojen peruslohkoaineiston kanssa. Natura 2000-alueet on valittu juuri merkittävien luontoarvojensa perusteella, mutta Suomessa vain pieni osa niistä liittyy maatalousalueisiin tai maatalouslajiston suojeluun (MMM 2007).

CORINE 2000 -maanpeiteaineisto. Euroopan laajuinen ja koko Suomen kattava satelliittikuva-aineisto, jossa kohteiden erotuskyky maastossa on 25 × 25 metriä (Härmä ym. 2004; SYKE 2007). Tutkimuksessa tarkasteltiin vain maatalousalueisiin liittyviä elinympäristöluokkia, ja näistä tärkeimpänä pienimuotoista maatalousmosaiikkia (luokka 2.4.3).

Kuntajako. Suomen 416 kunnan alueelliset rajaukset vuoden 2007 alun tilanteen mukaan. Tämä kuntajako toimii perustana yksittäisten HNV-muuttujien pohjalta tehdyille kuntaluokituille.

RKTL

Pesimälintuaineisto. Etelä- ja Keski-Suomen linnustollisesti arvokkaat maatalousalueet määritettiin mallintamalla pesimälintuyhteisön rakenteen riippuvuutta ympäristötekijöistä, ja ekstrapoloimalla tulos koskemaan koko Etelä- ja Keski-Suomea. Piha ym. (2007) kuvasivat yksityiskohtaisesti mallinnuksessa käytetyt aineistot, menetelmät ja saadut tulokset. Mistään muusta maatalousalueiden tärkeästä eliöryhmästä ei ole käytettävissä yhtä laaja-alaista tietoaaineistoa monimuotoisuuden alueellisesta vaihtelusta. Pesimälinnut muodostivatkin ainoan hankkeen tavoitteiden kannalta käyttökelpoisen lajiaineiston.

Mallinnustutkimuksen aineistona käytettiin Manner-Suomen vuonna 2005 kerättyjä maastoaineistoja, joita täydennettiin Ahvenanmaalta vuonna 2002 kerätyllä aineistolla (Tiainen ym. 2005, 2008a). Aineisto käsitti yhteensä 13 986 lintureviiriä ja 53 lajia. Mallinnustyössä käytettiin alueellisena yksikkönä 500 m × 500 m:n ruutuja, joka vastaa suuruusluokaltaan keskimä-

räistä maatilaa. Aineistoon sisällytettiin Etelä- ja Keski-Suomen sekä Ahvenanmaan alueilta kaikki ruudut, joissa esiintyi CORINE 2000 -maanpeiteaineistossa vähintään yhden 25 m × 25 m havaintopikselin verran maatalousmaata. Tällaisia ruutuja oli Etelä- ja Keski-Suomessa, pohjoisessa Perämeren pohjukasta Kuhmoon rajautuvalla tutkimusalueella yhteensä 380 635.

Lintuyhteisön koostumusta tutkittiin kolmella eri mittakaavatasolla: paikallisella (25 ha:n ruutu), maisema-alueetasolla (yksittäistä ruutua ympäröivät kahdeksan muuta 25 ha:n ruutua) sekä alueellisella (maantieteellisellä) tasolla. Selitettäviä muuttujia oli aluksi kuusi: lajimäärä, reviirimäärä ja lajiodiversiteetti laskettuna erikseen koko lintuyhteisön sekä uhanalaisiksi määriteltyjen lajien osalta. Selittävinä muuttujina käytettiin paikallisella tasolla ja maisematasolla CORINE-maanpeiteaineiston eri muuttujia ja niistä johdettua pellon ja muun ympäristön välisen reunan määrää sekä alueellisella tasolla Ilmatieteen laitoksen 10 km × 10 km ruututasolla tuottamia tietoja kasvukauden pituuden, lumipeitteen sulamisajan ja touko-heinäkuun sademäärän keskiarvoista vuosilta 1986–2005, sekä maantieteellisiä koordinaatteja.

Muuttujien yleistäminen kuntatasolle

Osa-aineistosta riippuen analyyseissa tarvittavien kuntakohtaisten arvojen laskemiseen käytettiin yhtä kolmesta eri tavasta. Ensimmäinen keino oli hyödyntää peruslohko- tai tilatunnuksia, joista ainakin toinen esiintyy kaikissa Tiken hallinnoimissa rekisteriaineistoissa. Molempien tietoaineistojen tunnuksien kolme ensimmäistä numeroa ilmaisevat kunnan, jonka alueella peruslohko tai maatilan tuotantokeskus sijaitsee. Kuntatunnusten avulla erilaisia aineistoja voitiin nopeasti yhdistellä ja yleistää kuntatasolle. Kunta- ja tilatunnukset eivät kuitenkaan historiallisista syistä aina pidä paikkaansa sijainnin osalta esimerkiksi omistussuhteiden muutosten takia.

Toinen ja luotettavampi tapa oli käyttää tarkasteltavan aineiston kohteiden (peruslohkojen tai tilakeskusten) suoranaista sijaintitietoa, joka paikkatietoaineistoissa on yksiselitteinen piste tai polygoni, ja taulukkoaineistoissa kohteen keskipisteen koordinaatit. Varsinaisen sijaintitiedon avulla kohteen sijaintikunta saadaan aina oikein, eikä se ole riippuvainen maanomistus- tai kuntarajatietojen tuoreudesta. Tämä tapa on kuitenkin ensimmäistä paljon työlämpi ja hidastaa suurten aineistojen käsittelyä. Tiken rekisteritiedoissa oli hieman epätarkkuutta, sillä pienelle osalle peruslohko-, karja- tai tuotantosuunta-aineistojen kohteita ei ollut saatavissa sijaintitietoa. Puutteet olivat kuitenkin niin vähäisiä, ettei niiden katsottu vaikuttavan analyysien tuloksiin.

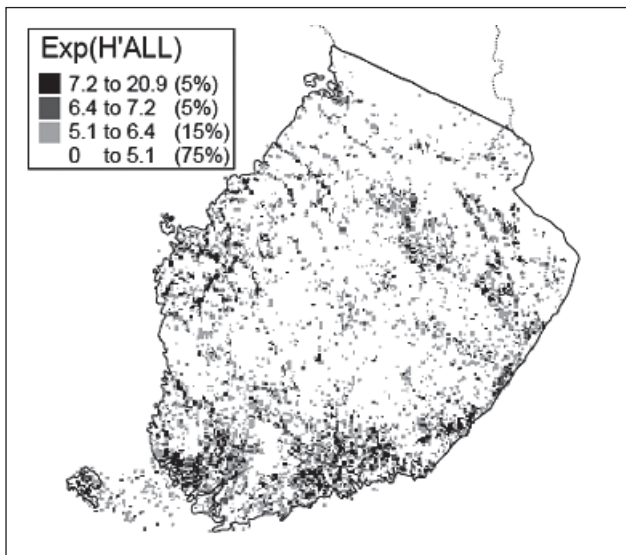
Kolmas ja yksinkertaisin tapa muodostaa HNV-muuttujan kuntakohtainen arvo on suora kuntakohtaisesti ilmoitettu tilastotms. tieto. Mitään hankkeessa tarvittuja tietoaineistoja ei kui-

tenkaan ollut tällä tavoin helposti saatavissa, vaan ne tuotettiin raakatiedoista.

Eri kuntien pinta-alat vaihtelevat suuresti, minkä vuoksi niiden luokittelussa ei voitu käyttää suoraan absoluuttisia lukuja esimerkiksi eläinten tai perinnebiotooppien määristä. Nämä lukuarvot oli siten välttämätöntä suhteuttaa tavalla tai toisella kunnan kokoon ennen klusterianalyysijä. Käytännössä tähän oli kaksi vaihtoehtoa: suhteutus kunnan kokonaismaa-alaan tai kunnan peltopinta-alaan. Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään kunnan kokonaispinta-ala. Tärkein syy tähän oli se, että useimmat muodostetuista HNV-muuttujista korreloivat jo lähtökohtaisesti voimakkaasti maatalousmaan määrän kanssa. Siten muuttujien suhteuttaminen kunnan peltopinta-alaan olisi johtanut tilanteeseen, jossa tuloksena syntyneet korvaavat muuttajat olisivat paljolti toistaneet peltopinta-alan maantieteellistä jakautumista Suomessa, eikä niinkään toivotun maatalousympäristön ominaisuuden alueellista vaihtelua. Alkuvaiheessa koko potentiaaliselle muuttujajoukolle laskettiin arvot molemmilla tavoilla suhteutettuna, mutta varsinaisissa analyyseissa näistä käytettiin vain kunta-alaan suhteutettuja muuttujia.

Osassa kunnista ei esiintynyt lainkaan joitakin tarkastelluista muuttujista, kuten inventoituja perinnebiotooppeja. Tällaisissa tapauksissa puuttuvat kuntakohtaiset arvot tulkittiin analyyseja varten nolliksi. Kahden muuttujaryhmän, perinnebiotooppien sekä pesimälinnuston kohdalla toimittiin kuitenkin toisin. Kansallinen perinnemaisemainventointi (Vainio ym. 2001) ei kattanut Ahvenanmaata, minkä vuoksi siltä ei ole saatavilla tarvittavaa tietoaineistoa arvokkaiden perinnebiotooppien määristä. Ahvenanmaalla on kuitenkin tunnetusti huomattavan paljon perinnebiotooppeja eli erilaisia luonnonlaitumia ja niittyjä (Schulman ym. 2005). Analyyseja varten Ahvenanmaan kunnillekin tarvittiin jonkinlainen arvio perinnebiotooppien määrästä, ja tällaisena päätettiin käyttää alueen kaikkien kuntien osalta koko Manner-Suomen kuntien keskiarvoa. Tämä on varmuudella karkea aliarvio Ahvenanmaan arvokkaiden perinnebiotooppien todellisesta määrästä, mutta siten tämä tärkeä muuttuja voitiin sisällyttää klusterianalyysiin kaikkien kuntien osalta.

Pesimälinnuston osalta käytetty tietoaineisto kattoi ainoastaan eteläisen Suomen noin Kuhmo-Tornio-linjan korkeudelle asti. Tätä pohjoisempaa ei ole käytettävissä tietoja maatalousympäristön pesimälinnusta (Piha ym. 2007; kuva 3.1). Puutetta ei ollut mahdollista korvata tai ekstrapoloida, koska pohjoisten maatalousympäristöjen pesimälinnusto poikkeaa oleellisesti Etelä- ja Keski-Suomesta. Tämän vuoksi pohjoisin Suomi jouduttiin sulkemaan pois lintuaineistot sisältävästä klusterianalyyseistä. Tämän vuoksi sama analyysi toistettiin kaikkien Suomen kuntien osalta ilman lintuaineistoa, käyttäen muita seitsemää HNV-indikaattoria. On kuitenkin huomattava, että tässä rajattu pohjoisin Suomi käsitti vain muutamia prosentteja maamme maatalousmaan kokonaisalasta.



Kuva 3.1. Etelä- ja Keski-Suomen peltoalueiden luokittelu lintudiversiteetin perusteella. Alkuperäisten 25 ha:n ruutujen arvot on summattu vastaamaan 2,5 km × 2,5 km:n ruutuja. Lähde: Piha ym. (2007).

Kuntaluokittelussa käytettyjen muuttujien valinta

Käytössä olleista tietoaaineistoista muodostettiin ensi vaiheessa kaikkiaan 43 erilaista muuttujaa (Liite 1). Suurin osa muuttujista oli kuitenkin voimakkaasti korreloituneita toisten samankaltaisten muuttujien kanssa (Liite 2), eli useat muuttujat sisälsivät jokseenkin saman informaation. Tällaiset keskenään korreloivat muuttujaryhmät voivat saada klusterianalyseissa suhteettoman suuren painoarvon ja vääristää siten tuloksia ja niiden tulkintaa. Tämän vuoksi muuttujien määrää karsittiin ennen varsinaista analyysivaihetta. Kaikki asiasisällöltään samankaltaiset muuttujat koottiin tilastollisten menetelmien avulla omiin ryhmiinsä, joista lopulliseen tarkasteluun valittiin mukaan vain oleellimmat ja parhaiten luokan merkitystä kuvaavat muuttujat.

Muuttujien valinnassa tärkein vaikuttava tekijä oli muuttujan kuvaaman ominaisuuden oleellisuus luonnon monimuotoisuuden alueellisen vaihtelun selittäjänä. Esimerkiksi perinnebiotooppien määrän voidaan katsoa selittävän monimuotoisuuden tasoa paremmin kuin kasvinviljelytilojen määrän. Toisaalta muuttujan kuvaaman ominaisuuden on myös esiinnyttävä riittävän yleisenä ja laaja-alaisesti maan eri osissa, jotta sillä olisi luonnon monimuotoisuuden kuvaajana merkitystä kansallisella tasolla. Esimerkiksi maatalousmaalla sijaitsevien Natura 2000-alueiden arvo monimuotoisuuden kannalta on varmasti merkittävä, mutta tällaisia alueita on Suomessa kaikkiaan hyvin vähän, vain noin 5500 hehtaaria noin 2900 eri kohteessa (MMM 2007). Tällöin harvojen kohteiden sijainti on enemmänkin sattuman sanelemaa, eikä kuvasta laajempien alueiden välisiä maatalousluonnon monimuotoisuuseroja. Tämän vuoksi maatalousmaan Natura 2000 -alueita ei ollut perusteltua sisällyttää klusterianalyysiin.

Maatalousmaiseman pienipiirteisyys lisää yleisesti ottaen luonnon monimuotoisuutta (mm. Tiainen ym. 2004b, Kivinen ym. 2006, Vepsäläinen ym. 2007). Tätä voidaan mitata esimerkiksi peltolohkojen koon ja niitä ympäröivien piennarten määrän tai piennartiheyden avulla. Piennarten määrää ja niiden suhteellista osuutta maatalousmaasta voidaan kuitenkin tarkastella monella tavalla, minkä vuoksi hankkeessa koostettiin alustavia tarkasteluja varten useita vaihtoehtoisia piennartiheyttä kuvaavia muuttujia (Liite 1). Maisemaekologisissa tutkimuksissa on tyypillisesti käytetty erilaisia maiseman rakennetta kuvaavia tunnuslukuja (mm. Laurance & Yensen 1991, Hietala-Koivu 2002, Luoto ym. 2004). Peltolohkojen keskikoko kuvastaa myös osaltaan maiseman rakennetta ja korreloi negatiivisesti piennartiheyden kanssa.

Analyseissa käytettiin lopulta peltoalueiden rakennetta kuvaavana muuttujana ns. reunatiheyttä (*edge-density*; Hietala-Koivu 2002). Reunatiheys laskettiin jakamalla kunnan alueella sijaitsevien peltolohkojen yhteenlaskettu ympärysmitta niiden yhteisalalla. Muuttuja on siten yksiselitteinen ja helppo tulkita, sekä laskettavissa suoraan Tiken rekisteriaineistojen perusteella. Sen valintaa puolsi myös se, että samalla periaatteella laskettu reunatiheys on yksi MMM:n käyttämistä kestävästä maatalouden indikaattoreista.

Inventoitujen perinnebiotooppien (Vainio ym. 2001) määrät sisällytettiin analyysiin, sillä kohteet oli valittu nimenomaan maastossa todettujen merkittävien luontoarvojen perusteella. Niiden määrä kunnassa kertoo osaltaan alueen merkityksensä maamme taantuneen maatalouslajiston ylläpitäjänä.

CORINE 2000 –maanpeiteaineistosta sisällytettiin alustavien muuttujien suurehkoon joukkoon kaksi maanpeiteluokkaa, laidunmaat (CORINE -luokka 2.3.2.) ja pienipiirteinen maatalousmosaiikki (2.4.3.). Ne molemmat kuvastavat maatalousalueen laatua laajemmalla alueellisella tasolla (Kivinen ym. 2008). Varsinaisia peltoja (2.1.1.) ei sisällytetty tarkasteluihin, sillä tieto niiden sijainnista ja määristä saatiin huomattavasti tarkempina Tiken rekisteriaineistojen kautta. Alustavien tarkastelujen pohjalta myöhemmistä analyyseistä poistettiin myös luokka 'laidunmaat', johon sisältyy käytännössä hyvin eriluonteisia ja –arvoisia ruohostomaita, kuten viljeltyjä peltonurmia, nurmilaitumia, kesantoja sekä luonnonniittyjä. Tällaisten keskenään eriarvoisten elinympäristöjen yhteenlasketut alat olisivat voineet vääristää tulosten tulkintoja. Lisäksi mainituista ruohostomaatyypeistä tärkeimmät, hylätyt ja käytössä olevat luonnonlaitumet ja -niityt saatiin selville myös Tiken pysyvät laitumet -rekisteriaineiston avulla. Kuten peltoimaan kohdalla, pysyvien laitumien määrät ja sijainnit saatiin tätä kautta myös huomattavasti CORINE-aineistoa tarkempina.

Maatalousalueiden merkittävien luontokohteiden hoitoa rahoitetaan ennen kaikkea ympäristötuen erityistukien avulla. Näistä kuitenkin vain kaksi tukimuotoa, perinnebiotooppien hoidon sekä luonnon monimuotoisuuden ja maiseman edistämisen eri-

tyistuet tähtäävät ensisijaisesti monimuotoisuuden edistämiseen. Niistä pinta-aloiltaan selvästi merkittävämpi perinnebiotooppien hoidon erityistuki on arvioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta kaikkein tärkeimmäksi osaksi ympäristötukijärjestelmää (Puurunen 2004, Kuussaari ym. 2004, Grönroos ym. 2007). Näihin kahteen tukimuotoon hyväksytyillä alueilla on yleensä tavanomaisesta poikkeavia luontoarvoja, vaikka tukikohteiden laadussa onkin vaihtelua (Schulman ym. 2006). Tukialueiden määrä kunnassa kuvastaa osin arvokkaiden elinympäristöjen, kuten inventoitujen perinnebiotooppien määrää, mutta myös alueen potentiaalia tällaisten kohteiden hoitamiseen. Tällä on yleensä yhteys karjatilojen määrään, sillä laidunus on eri luonnonhoitotoimista yleisin ja laaja-alaisin.

Muista ympäristötuen erityistuista lähinnä luonnonmukainen tuotanto vaikuttaa merkittävässä määrin myös monimuotoisuuteen. Tästä on laajalti kansainvälistä näyttöä (mm. Bengtsson ym. 2005, Fuller ym. 2005, Hole ym. 2005, Holzschuh ym. 2007). Fennoskandian usein metsävaltaisilla, pienipiirteisillä maatalousalueilla vaikutukset ovat vähäisempiä, mutta täälläkin luomu näyttää lisäävän luonnon monimuotoisuutta laajoilla yhtenäisillä maatalousalueilla (Bengtsson ym. 2005, Piha ym. 2007, Rundlöf & Smith 2006, Ekroos ym. 2008, 2009, Hyvönen 2008, Rundlöf ym. 2008, Tiainen ym. 2008b). Toisin kuin edellä mainituissa erityistuissa, luomutuotannon vaikutukset kohdistuvat viljeltyyn peltomaahan ja ilmenevät erityisesti intensiivisesti viljellyiden, rakenteeltaan homogeenisten maatalousmaisemien monimuotoisuuden tasossa (Rundlöf & Smith 2006, Holzschuh ym. 2007, Rundlöf ym. 2008). Luonnonmukaisen tuotannon erityistukea maksetaan lähes 6 %:lle maamme peltotalasta (MMM 2007), mikä lisää toimenpiteen vaikuttavuutta.

Karjatalouden ja etenkin lypsykarjatilojen määrällä on osoitettu olevan selvä yhteys maatalousluonnon monimuotoisuuden tasoon (mm. Pykälä 2001, Tiainen ym. 2004b, Rintala & Tiainen 2008). Tämä perustuu etenkin luonnonlaitumilla, mutta myös peltonurmilla tapahtuvan karjan laidunnuksen myönteisiin luontovaikutuksiin. Tämän vuoksi hankkeessa tarkasteltiin tässä yhteydessä vain laiduntavia eläinlajeja (naudat, hevoset,

lampaat, vuohet) kasvattavia tiloja. Karjatalouden alueellista laajuutta (vaikuttavuutta) voidaan mitata useilla eri tavoilla, kuten absoluuttinen eläinmäärä kunnan alueella, keskimääräinen eläintiheys/ha, tilan keskimääräinen eläinluku tms. Karjatilojen suhteellisen osuuden kunnan kaikista maataloista katsottiin lopulta kuvastavan parhaiten kuntien välistä laadullista vaihtelua tämän muuttujan suhteen.

Pihan ym. (2007) mallinustyö tuotti kaikille Etelä- ja Keski-Suomen peltomaata sisältäville 500 × 500 metrin soluille arvon kolmelle erilliselle lintumuuttujalle: lajiversiteetti, lajimäärä ja reviirimäärä. Nämä muuttujat korreloivat hyvin voimakkaasti keskenään, joten kuntien luokitteluanalyyysiin oli perusteltua sisällyttää niistä vain yksi. Parhaaksi muuttujaksi arvioitiin lajiversiteetti (Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi, H'), joka yhdistää sekä lajimäärä- että runsausjakaumatiedon.

Lopullinen lintudiversiteettimalli selitti 67,0 % mallin rakentamiseen käytettyjen ruutujen vaihtelusta. Malliin valittiin kahdeksan selittävää muuttujaa. Selitetty vaihtelu 67,0 % jakautui aluetasolle siten, että paikallinen taso selitti yksinään 37,4 % ja yhdessä maisematason kanssa lisäksi 22,1 % diversiteetin vaihtelusta. Maisematason, alueellisen tason ja eri tasojen erilaisten yhdistelmien osuudeksi jäi 9,5 %. Mallin ennustusvoima oli suuri, 0,628 (mallinrakennusaineiston ja testiaineiston korrelaatio = 0,792, $p < 0,001$). Näin ollen mallin perusteella voitiin laskea odotusarvot jokaiselle ennustusalueen 25 ha:n ruudulle. Lintudiversiteetissä havaittiin suuria eroja sekä maan eri osissa että paikallistasolla (kuva 3.1).

Tässä tutkimuksessa mallinnusaineisto pesimälintujen diversiteetin vaihtelusta yleistettiin kuntatasolle. Tämä tehtiin siten, että alkuperäisestä ruutuaineistosta poimittiin ensin erilaisilla rajauksilla diversiteetiltään parhaiden ruutujen määrät (taulukko 3.2). Seuraavassa vaiheessa laskettiin kunkin kunnan alueelle osuneiden ruutujen määrät eri rajauksilla, ja suhteutettiin tämä luku kunnan pinta-alaan. Aineiston rajausmahdollisuuksia oli useita, mutta lopulliseen tarkasteluun valittiin lintudiversiteetiltään parhaat 10 % kaikista ruuduista. Tämän jälkeen

Taulukko 3.2. Maatalousympäristön kaikkien pesimälajien ja uhanalaisten (SPEC) lajien reviirimäärien ja peltoalan osuus diversiteetiltään parhaissa ruuduissa (osuus, %) ennustusalueen 25 ha:n ruuduissa ($n = 380\ 635$). Lähde: Piha ym. (2007).

| Diversiteetiltään parhaat ruudut (osuus, %) | % kaikkien lajien parimäärästä | % SPEC-lajien parimäärästä | % peltoalasta |
|---|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| 1 | 3,9 | 4,7 | 2,1 |
| 5 | 16,5 | 19,0 | 10,5 |
| 10 | 29,0 | 32,8 | 20,9 |
| 25 | 56,5 | 62,3 | 48,9 |
| 50 | 83,3 | 89,0 | 81,9 |
| 75 | 95,6 | 98,1 | 95,9 |

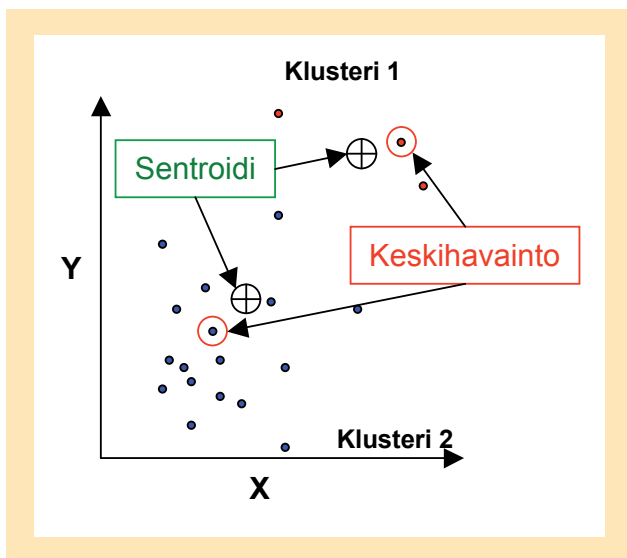
laskettiin kuntakohtaisesti, kuinka suuri osuus kunnan alueella sijainneista ruuduista kuului tähän parhaaseen kymmenykseen. Tätä suhdelukua käytettiin lopulta klusterianalyysissä kunnan maatalousympäristön linnuston diversiteetin mittarina.

Karsintaprosessin lopputuloksena klusterianalyysiin valikoitui kahdeksan erillistä HNV-muuttujaa, joista seitsemän kuvasti maatalousalueiden elinympäristöjen ja yksi lajien monimuotoisuutta. Muuttujat on kuvattu lyhyesti taulukossa 3.3, ja ne esitellään yksityiskohtaisesti tulosten yhteydessä.

Aineiston tilastollinen analysointi

Kuntien keskimääräistä samankaltaisuutta suhteessa niiden laatua kuvastavien HNV-muuttujien arvoihin tarkasteltiin klusterianalyysin (Legendre & Legendre 1998) avulla. Klusterianalyysi voidaan tehdä erilaisilla tekniikoilla, joiden yhteisenä päämääränä on jakaa tarkasteltava kohdejoukko rajalliseen määrään ryhmiä (klustereita). Ryhmien sisällä kohteiden väliset erot ovat mahdollisimman pieniä, ja niiden väliset erot ovat vastavasti mahdollisimman suuria. Toisin sanoen klusterianalyysillä on mahdollista tuottaa kuntaluokittelu, jossa HNV-arvoiltaan merkittävät kunnat erotellaan vähemmän merkittävistä kunnista käyttäen joukkoa niiden laatua kuvastavia muuttujia.

Klusterianalyysi tehtiin SAS-tilasto-ohjelman FASTCLUS-proseduurilla (SAS Institute 1999). Menetelmä yhdistää *K-means*-algoritmin lähimmän keskipisteen lajitteluun jakaen havaintoaineiston n kohdetta valittuun määrään k luokkia p -ulotteisessa havaintoavaruudessa. Proseduurille annetaan alkuparametrit tulokseksi haluttu luokkien lukumäärä, minkä jälkeen se



Kuva 3.2. Keskihavainto ja sentroidi klusterissa. Keskihavainto on havainto, jonka etäisyys kaikkiin muihin havaintoihin on keskimäärin lyhyin. Sentroidi ei ole (välttämättä) havainto, vaan geometrinen piste havaintoavaruudessa, joka kuvaa kaikkien havaintojen aitoa keskipistettä.

etsii optimaalisen tavan jakaa havainnot näihin luokkiin siten, että luokkien sisällä havainnot ovat mahdollisimman samankaltaisia ja luokkien välillä mahdollisimman erilaisia (Legendre & Legendre 1998). Taustalla oleva algoritmi toimii iteratiivisesti seuraavalla tavalla (Korhonen 2004):

1. Valitaan havainnot ryhmien alkupisteiksi (cluster seeds).
2. Muodostetaan väliaikaiset ryhmät siten, että kukin havainto sijoitetaan lähintä alkupistettä vastaavaan ryhmään. Samalla päivitetään alkupiste. Tämä vaihe on valinnainen.
3. Muodostetaan ryhmät osoittamalla jokainen havainto lähimpään alkupisteeseen. Kun kaikki havainnot on sijoitettu, alkupisteet korvataan ryhmän keskiarvolla (sentroidilla). Tämä vaihe on valinnainen ja se voidaan toistaa iteroiden.
4. Lopulliset ryhmät muodostetaan osoittamalla kukin havainto lähimpään alkupisteeseen (lopullinen keskihavainto, katso kuva 3.2).

Ennen varsinaista klusterianalyysiä tarkasteltavien muuttujien arvot oli tarpeen muuntaa yhteismitallisiksi. Useimmat muuttujat olivat pinta-alojen suhdelukuja, kuten perinnebiotooppien alan osuus kunnan kokonaisalasta. Muuttuja PL_MUOTO (Taulukko 3.3) sen sijaan oli etäisyysmitan ja pinta-alan suhdeluku, ja EL_OSUUS eläintilojen suhteellista osuutta kuvaava luku, joka vaihtelee välillä [0, 1]. Milligan ja Cooper (1988) osoittivat simulaatiokokein, että klusterianalyysissä saavutetaan yleisesti parhaimpia tuloksia, mikäli aineisto muunnetaan ns. rangingmenetelmällä yleisesti käytetyn standardoinnin sijaan. Menetelmä on hyvin yksinkertainen ja perustuu kaikkien muuttujan jakauman¹ arvojen suhteuttamiseen jakauman vaihteluvälille. Kunkin muuttujan pienin arvo saa siten arvon 0, suurin arvon 1 ja väliin jäävät arvot suhdeluvun väliltä [0, 1].

Muunnosten jälkeen tehdyissä alustavissa tarkasteluissa todettiin, että muutama kunta sai erittäin poikkeavia arvoja, minkä johdosta ne olivat aineistossa ns. vieraita havaintoja. Poikkeavuutensa vuoksi kaksi pientä saaristokuntaa, Kökar ja Sottunga päätettiin jättää pois lopullisista klusterianalyysistä. Näiden kuntien saamat erittäin suuret arvot joistakin muuttujista olisivat todennäköisesti vääristäneet klusterianalyysin tuloksia siten, että ne olisivat kahdestaan muodostaneet yhden kuntaklusterin ja kaikki muut kunnat toisen, mikä ei ole tulosten tulkinnan kannalta mielekästä. Saamiensa muuttujien arvojen perusteella molemmat kunnat voitiin käytännössä lukea suoraan arvokkaiksi HNV-kunniksi. Lisäksi Kauniainen jätettiin analyysin ulkopuolelle, koska ainoana kuntana Suomessa sen alueella ei ole nykyisin lainkaan peltoa.

Klusterianalyysille on ominaista, että se ei salli muuttujille puuttuvia arvoja, vaan puuttuva arvo johtaa aina koko muuttujan putoamiseen pois analyysistä (Legendre & Legendre 1998; SAS

¹ Muuttujan jakauma = muuttujan arvot kaikissa tarkastelussa mukana olevissa kunnissa

Taulukko 3.3. Lopulliseen klusterianalyysiin mukaan valitut muuttujat. Muuttujat 1–7 ovat ympäristömuuttujia ja 8 lajimuuttuja. Kaikki muuttujat paitsi 1 ja 7 on suhteutettu kunnan pinta-alaan.

| ID | Muuttujan nimi | Muuttujan kuvaus |
|----|---------------------|---|
| 1 | PL_MUOTO | Yksittäisiä peruslohkokuvioita käyttäen laskettujen (piiri / pinta-ala) -indeksien keskiarvo kunnan alueella (reunatiheys, <i>edge-density</i>) |
| 2 | PB_AREA_SUHTK | Valtakunnallisen inventoinnin perinnebiotooppien suhteellinen yhteispinta-ala (A(perinnebiotoopit) / A(kunta)) kunnan alueella * |
| 3 | PYLA_AREA_SUHTK | Pysyvien laitumien suhteellinen pinta-ala (A(pysyvät laitumet) / A(kunta) kunnan alueella |
| 4 | CLC243_AREA_SUHTK | Corine2000-maanpeiteluokan 2.4.3 (maatalousmosaiikki) kohteiden suhteellinen pinta-ala (A(CLC243) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 5 | ET_1_AREA_SUHTK | Kahden tärkeimmän erityistukimuodon (perinnebiotoopit, luonnon monimuotoisuus) kohteiden suhteellinen pinta-ala (A(erityistukikohteet) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 6 | ET_LUOMU_AREA_SUHTK | Luonnonmukaisen tuotannon erityistuen sopimuskohteiden suhteellinen pinta-ala (A(luomu-kohteet) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 7 | EL_OSUUS | Eläintilojen prosentuaalinen osuus kaikista tiloista (naudat, hevoset, vuohet ja lampaat / kaikki tilat) kunnan alueella |
| 8 | LI_H10_LKM_SUHTK | Lintudiversiteetti. Niiden 25 ha ruutujen lukumäärä (suhteutettuna kunnan pinta-alaan), jotka kuuluvat Shannon-Wienerin diversiteetiltään Suomen parhaimpaan 10%:iin. |

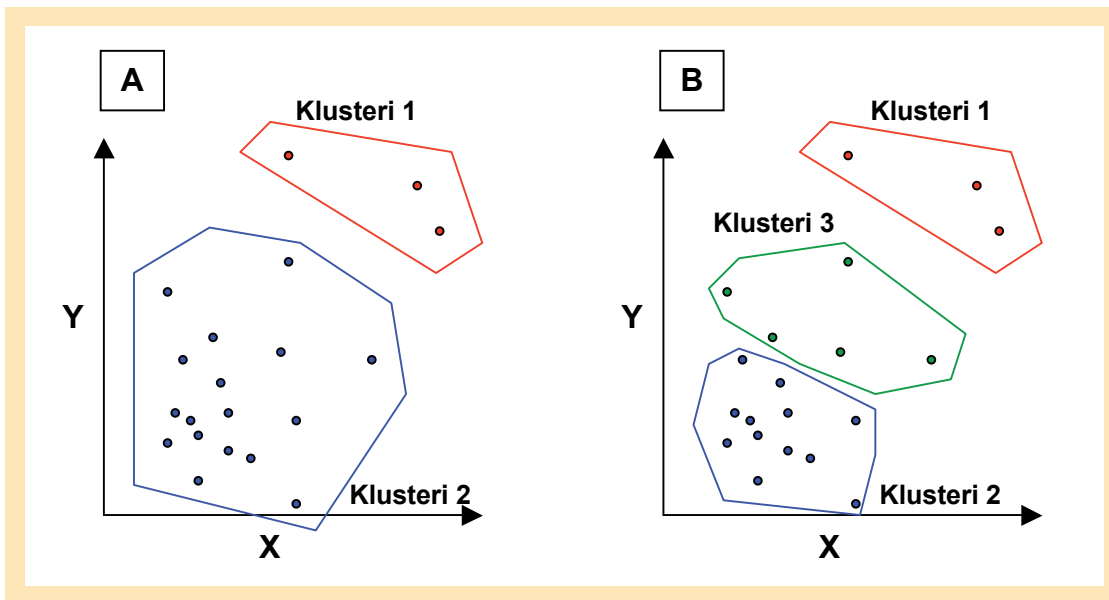
* Kaikkien Ahvenanmaan kuntien osalta analyysissä käytettiin manner-Suomen kuntien keskiarvoa.

Institute 1998). Tästä syystä Ahvenanmaan kunnille täytyi tuottaa jonkinlainen arvio arvokkaiden perinnebiotooppien määristä, sillä alue jäi aikanaan kansallisen perinnebiotooppien inventoinnin (Vainio ym. 2001) ulkopuolelle. Karkeana yleistyksenä kaikille Ahvenanmaan kunnille annettiin arvoksi Manner-Suomen kuntien keskiarvo kyseisen muuttujan osalta. Tämä on käytännössä selkeä aliarvio, sillä perinnebiotooppien eli erilaisten luonnonlaidunten ja niittyjen määrien tiedetään olevan maakunnassa huomattavasti suurempia kuin muualla Suomessa (Schulman ym. 2005). Tällä ei kuitenkaan odotettu olevan suurta vaikutusta analyysin tulokseen, sillä luonnonlaidunten suuri määrä Ahvenanmaalla tulee otetuksi huomioon jo kahden muun muuttujan kautta (erityistukialueet sekä pysyvät laitumet). Tehty yleistys on kuitenkin syytä muistaa kuntaluokittelun tuloksia tarkasteltaessa.

Täysimittainen klusterianalyysi kaikilla kahdeksalla HNV-muuttujalla (Taulukko 3.3) suoritettiin käyttäen yhteensä 392 kuntaa. Kaikkiaan 21 Pohjois-Suomen kunnan osalta mallinnukseen perustuvaa pesimälintuaineistoa ei ollut saatavilla, minkä vuoksi alue oli jätettävä tämän analyysin ulkopuolelle. Poistetuissa kunnissa sijaitsee kuitenkin vain muutama prosentti maatalousalastamme. Koko maata ajatellen niiden merkitys maatalousluonnon monimuotoisuudelle on siten melko vähäinen, mutta näillä metsävaltaisilla alueilla vähäistenkin maatalousalueiden merkitys biodiversiteetille voi olla paikallisesti huomattava.

Maataloushallinnon käytännön tarpeiden ja eri alueiden viljelijöiden tasapuolisen aseman vuoksi oli välttämätöntä laajentaa HNV-luokittelu käsittämään kaikki Suomen kunnat, myös ne joista lintujen diversiteettimuuttujaa ei ollut käytettävissä. Tämän vuoksi klusterianalyysi toistettiin täysin samanlaisena kaikki kunnat käsittävälle aineistolle, mutta käyttäen vain tuotettuja seitsemää ympäristömuuttujaa (taulukko 3.3). Lopuksi tarkasteltiin vielä kahden osin eri aineistolla tehdyn klusterianalyysin tuottamien kuntaluokitusten eroavuuksia ja niitä sellittäviä tekijöitä.

Alustavien analyysien perusteella klusterien lukumääräksi valittiin lopulta kolme, jotta saatiin kuva myös kuntien välisestä hienojakoisemmasta vaihtelusta. Vain kahden klusterin lähestymistapa johti poikkeuksetta tilanteeseen, jossa "HNV-kunnat"-luokkaan kuuluvia kuntia oli vain muutama valtaosan kunnista sijoituessa "ei-HNV-kunnat"-luokkaan. Tutkimuksen tavoitteiden kannalta ei ollut mielekästä erotella kuntien joukosta vain muutamia huippualueita, vaan saada kuva laajempien kuntajoukkojen välisistä eroista. Ottamalla mukaan kolmas klusteri ("kunnat, joilla on kohtalaisesti HNV-arvoa") voidaan aineistoa hyödyntää tehokkaammin (kuva 3.3). Tämän vuoksi kolmesta kuntaklusterista sekä harvat kärkikunnat että suurempi keskimääräisten kuntien joukko tulkittiin lopulta "HNV-kunniksi", ja näistä eroava kolmas kuntaryhmä "ei-HNV-kunniksi".



Kuva 3.3. Klusterien lukumäärän vaikutus syntyvän luokituksen rakenteeseen. (A) Kuvaaja esittää havaintojoukon (kunnat) jakautumista muuttujien X ja Y suhteen muuttuja-avaruudessa. Valtaosa kunnista sijoittuu klusteriin 2 ja vain muutama klusteriin 1. Klusterin 1 kuntien muuttujien X ja Y arvot saavat hyvin suuria arvoja. (B) Lisäämällä klusterien lukumäärää kolmeen, luodaan uusi luokka (klusteri 3), johon kuuluvat kunnat eivät saa aivan yhtä suuria arvoja kuin klusterissa 1, mutta silti merkittävästi suurempia kuin klusterissa 2. Kuva on havainnollistava eikä kuvasta työssä käytettyjä todellisia kuntia tai muuttujia.

Yksittäisten HNV-indikaattorien testaus tapaustutkimusalueilla

Tutkimuksessa tuotettujen kuntien HNV-arvoa kuvastavien muuttujien soveltuvuutta oli osittain mahdollista arvioida vertailemalla niitä olemassa olevaan empiiriseen havaintoaineistoon maatalousalueiden lajirunsauden vaihtelusta. Vertailukohteena käytettiin tässä lajiaineistoja, jotka on kerätty maatalouden ympäristötuen seurantaan liittyneissä SYKE:n, RKT:n ja Helsingin yliopiston tutkimuksissa (Kuussaari ym. 2004). Seurantatutkimukset ovat tuottaneet tietoa putkilokasvien, mesipistiäisten, suurperhosten ja lintujen sekä maisemarakenteen monimuotoisuuden vaihtelusta 58:ssä neliökilometrin kokoisessa tutkimusruudussa (ns. MYTVAS-ruudut) yhteensä 46 kunnan alueella. Tässä lajiaineistossa havaitun alueiden välisen vaihtelun yhdenmukaisuutta samoilta alueilta mitattujen HNV-muuttujien vaihtelun kanssa testattiin korrelaatiomenetelmin.

Vertailtavat HNV- ja lajiaineistot oli lähtökohtaisesti koostettu eri mittakaavatasoille, toinen kuntatasolle ja toinen yksittäisille neliökilometrin ruuduille. Tämän vuoksi niiden suora vertailu keskenään ei ollut mielekästä. Lajiaineistoja ei ollut mahdollista yleistää kuntatasolle, mutta osalle yksittäisistä HNV-indikaattoreista voitiin laskea arvot suppeammilta lajitutkimusten otanta-alueilta. Neliökilometrin tutkimusruudut katsottiin kuitenkin siinä määrin pienialaisiksi, että sattumalla olisi ollut liian paljon vaikutusta niiltä mitattujen HNV-muuttujien arvoihin. Tämän vuoksi aluekohtaiset HNV-muuttujat laskettiin hieman laajemmalta, yhteensä yhdeksän neliökilometrin kokoiselta alueelta, joka sisälsi varsinaisen tutkimusruudun ohella siihen rajautuvat

kahdeksan neliökilometriruutua. Tämän katsottiin vielä heijastavan riittävän hyvin itse tutkimusruudun laatua ja ominaisuuksia eliölajiston kannalta.

Kaikkia kuntien klusterianalyseissa käytettyjä HNV-muuttujia ei voitu käyttää tapaustutkimuksessa, koska MYTVAS-ruutujen mittakaava ei ollut niiden kannalta mielekäs. Esimerkiksi eläintilojen suhteellista osuutta ei laskettu MYTVAS-ruutujen ja niiden ympärille rajattujen puskurivyöhykkeiden alueelta, koska suurimmassa osassa ruutuja maatiloja oli yleensäkin niin vähän, että karjatilojen osuus olisi vaihdellut melko mielivaltaisesti. Samasta syystä tarkastelusta jätettiin pois myös luomu-tuotannossa olevien tilojen suhteellinen osuus. Kuntatasolle yleistetty lintujen diversiteetti-indikaattori poistettiin siksi, että tutkimusalueiden lajiaineistoa oli käytetty HNV-luokittelun muodostamiseen. Taulukossa 3.3 listatuista HNV-muuttujista mukaan tarkasteluun otettiin siten reunatiheys (PL_MUOTO), perinnebiotooppien ala (PB_AREA), pysyvien laitumien ala (PYLA_AREA), pienimuotoisen maatalousmosaiikin ala (CLC243_AREA) sekä keskeisten erityistukimuotojen sopimusalat (ET_1_AREA).

Soveltuvien viiden HNV-muuttujan ruutukohtaisia arvoja verrattiin käytettävissä olleiden lajiaineistojen pohjalta muodostettuun lajiversiteetin kokonaisindeksiin (Liite 4). Sen laskemisessa käytettiin vuonna 2001 kerättyjä tietoja putkilokasvien, mesipistiäisten, päiväaktiivisten suurperhosten ja lintujen lajimäärästä kullakin tutkimusruudulla (Kuussaari ym. 2004). Ensimmäinen vaihe indeksin koostamisessa oli, että kunkin eliöryhmän sisällä tutkimusruutujen välinen lajimäärien vaihtelu suhteutettiin yllä kuvatulla ranging-menetelmällä välille [0, 1] kuten kun-

takohtaisten HNV-muuttujien kohdalla (ks. edellä). Lajistoltaan köyhin tutkimusruutu sai tällöin vertailuarvon 0 ja rikkain arvon 1. Tämän jälkeen tutkimusruudun kokonaisindeksi saatiin keskiarvona neljän eri eliöryhmän vertailuarvoista. On kuitenkin huomattava, että kasvien osalta lajimäärätieto puuttui kuudelta ja lintujen osalta viideltä tutkimusruudulta, joilla näitä eliöryhmiä ei inventoitu. Näiden ruutujen osalta kokonaisindeksi perustuu vain inventoitujen eliöryhmien tietoihin.

Ahvenanmaalta kerättiin vuonna 2002 pääosin Manner-Suomen MYTVAS-seurantaan vastaavia lajiaineistoja kymmenellä tutkimusalueella (Schulman ym. 2005). Aluetta ei kuitenkaan sisällytetty tähän tarkasteluun, koska sieltä ei kerätty lainkaan mesipistiäisaineistoja. Ahvenanmaalta ei ollut käytettävissä myöskään tietoa arvokkaiden perinnebiotooppien määrästä.

TULOKSET

Yksittäisten HNV-indikaattorien arvojen alueellinen vaihtelu

Alla kuvataan analyysiin valittujen yksittäisten HNV-indikaattorien alueellista vaihtelua, sekä arvioidaan lyhyesti tätä vaihtelua selittäviä syy-yhteyksiä. Aiheeseen palataan tarkemmin tulosten tarkastelun yhteydessä.

Reunatiheys (*edge-density*). Muuttuja sai keskimääräistä pienempiä arvoja Varsinais-Suomen, Uudenmaan ja Pohjanmaan alueilla (kuva 3.4a), missä peltoviljely on laaja-alaisinta ja maasto usein pinnanmuodoiltaan tasaista. Näistä syistä peltolohkot ovat alueilla keskimäärin suurempia ja avo-ojia on vähemmän, minkä vuoksi piennarmaisten elinympäristöjen määrät ovat verraten alhaisia. Vastaavasti Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomen sisämaassa maastonmuodot ovat vaihtelevampia ja pellot sen vuoksi pienempiä sekä rikkonaisia.

Arvokkaiden perinnebiotooppien määrä. Valtakunnallisessa inventoinnissa arvokkaita perinnebiotooppeja löydettiin noin 20 000 hehtaaria (Vainio ym. 2001). Eniten niitä esiintyy lounaisimmassa Suomessa, Uudellamaalla ja Hämeessä sekä toisaalta Pohjois-Pohjanmaalla (kuva 3.4b). Manner-Suomen suurin perinnebiotooppien keskittymä sijaitsee Someron Reki-jokilaaksossa. Merenrantaniityt ovat tyypillisesti varsin laaja-alaisia perinnebiotooppikohteita, minkä vuoksi monet rannikkokunnat nousevat kartasta esiin. Useimmissa sisämaan sekä Keski- ja Pohjois-Suomen kunnissa perinnebiotooppeja on niukasti. Joidenkin Savon alueen kuntien keskimääräistä suuremmat arvot selittyvät pitkälti sillä, että alueella on jäljellä muuta maata enemmän perinnebiotooppien hoidon kannalta keskeisiä karjatiloja (kuva 3.4g). Ahvenanmaa ei erotu joukosta, koska puuttuvan inventointitiedon vuoksi kaikille sen kunnille annettiin arvoksi Manner-Suomen kuntien keskiarvo (ks. yllä). Alueella on kuitenkin huomattavasti muuta maata enemmän

luonnonlaitumia, mikä on pääteltävissä myös pysyvien laitumien määrästä (kuva 3.4c).

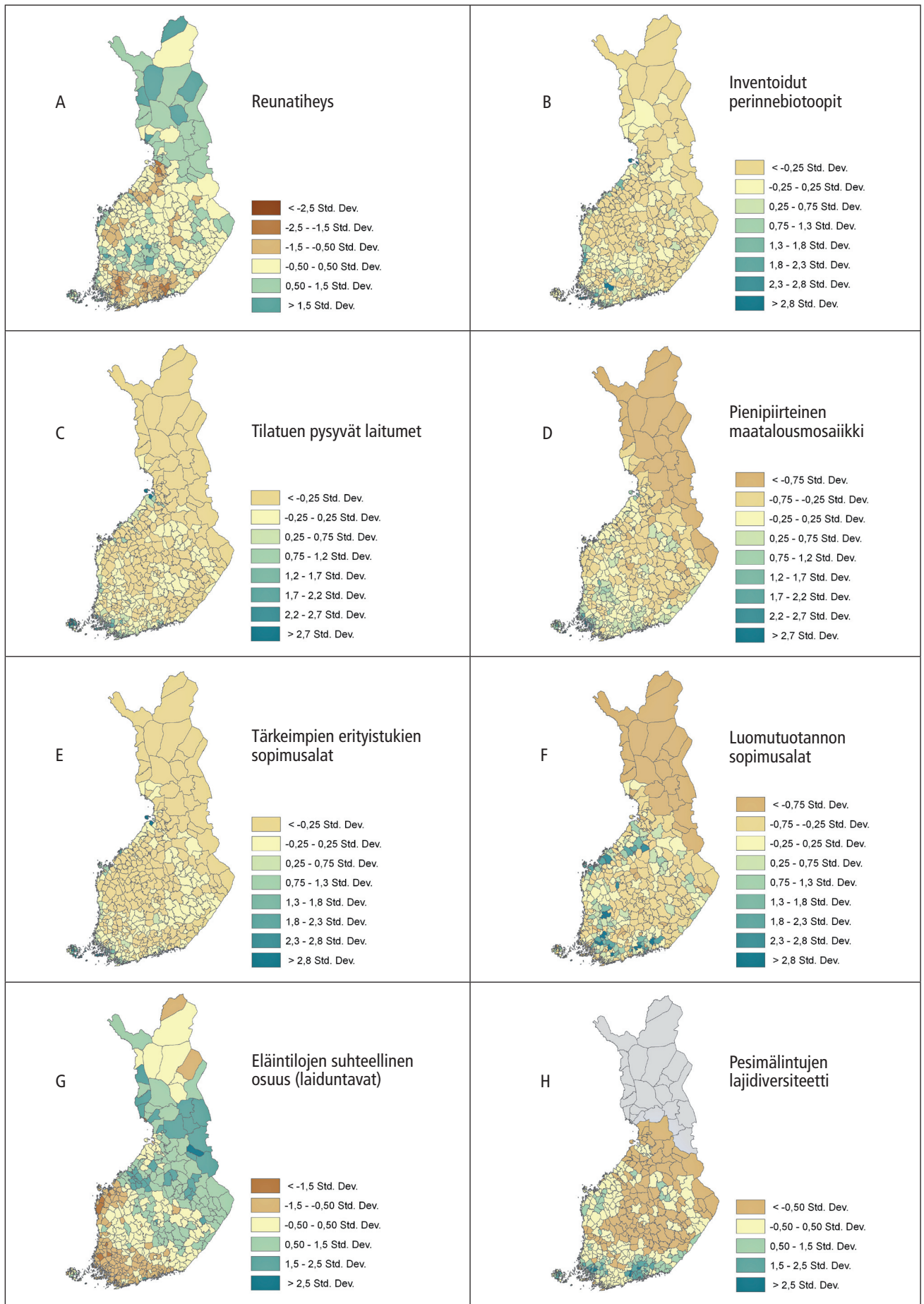
Tilatuen ns. pysyvien laitumien määrä. Tämä muuttuja on yhteydessä kahteen muuhun, arvokkaiden perinnebiotooppien sekä karjatilojen määrään. Sen arvot vaihtelevat maan eri osissa pitkälti samalla tavoin kuin arvokkailla perinnebiotoopeilla. Arvot ovat korkeimpia Ahvenanmaalla, Varsinais-Suomessa sekä tietyissä rannikkokunnissa, joissa on runsaasti merenrantalaitumia (kuva 3.4c). Alhaiset arvot monissa Keski- ja Pohjois-Suomen karjatalousvaltaisissa, mutta pinta-alaltaan suurissa kunnissa selittyvät osin sillä, että muuttuja on suhteutettu kunnan pinta-alaan eikä sen viljelysalaan. Toisaalta karjatalous perustuu siellä pääsääntöisesti intensiiviseen nurmiviljelyyn.

Pienipiirteinen maatalousmosaiikki. Muuttuja sai keskimääräistä suurempia arvoja Ahvenanmaalla ja Uudellamaalla sekä osassa Lounais- ja Keski-Suomen kuntia (kuva 3.4d). Suuret arvot painottuivat rannikkoalueiden sijasta jossain määrin enemmän sisämaan kuntiin kuin perinnebiotoopeilla, pysyvillä laitumilla ja erityistukisopimuksilla. Tämä selittyy paljolti sillä, että sisämaassa peltoalueet ovat yleensä pienialaisempia ja rikkonaisempia kuin selvemmin maatalousvaltaisilla, maastoltaan tasaisilla rannikkoseuduilla. Toisaalta saaristossa ja osassa rannikkokuntia peltoviljelyyn soveltuvia alueita on vähän ja pieninä pirstaleina, mikä selittää niiden korkeita arvoja.

Tärkeimpien erityistukimuotojen sopimusala. Perinnebiotooppien hoidon sekä luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistukien piiriin kuuluu nykyisin noin 31 000 hehtaaria luontokohteita (MMM 2007). Näitä alueita oli suhteellisesti ottaen eniten Lounais-Suomessa, osassa rannikkokuntia ja joissakin Itä-Suomen kunnissa (kuva 3.4e). Tämä levinneisyyskuva vastaa ja on pääosin seurausta arvokkaiden perinnebiotooppien esiintymisestä (ks. yllä; kuva 3.4b). Savon alueella erityistukikohteiden suuremmat määrät selittyvät osin myös sillä, että karjatalous on siellä muuta maata yleisempää (kuva 3.4g). Koska perinnebiotooppeja hoidetaan yleensä laiduntamalla, alueella on siten enemmän potentiaalisia tuensaajia.

Luonnonmukaisen tuotannon erityistukea saava pelto-ala. Luomu-viljeltyä peltoa on suhteellisesti eniten Etelä- ja Lounais-Suomessa sekä Pohjanmaan keskiosissa (kuva 3.4f). Sitä on varsin paljon myös monissa Itä-Suomen kunnissa, joissa luomun osuus peltoalasta on usein suuri. Lisäksi on huomattava, että pieni osa luonnonmukaiseen tuotantoon sitoutuneista tiloista ei ole ympäristötuen erityistuen piirissä. Näiden tilojen tiedot puuttuvat tästä tarkastelusta. Ei ole kuitenkaan syytä olettaa, että erityistuen ulkopuolisten luomu-tilojen jakautuminen maan eri osiin poikkeaisi merkittävästi erityistukeen kuuluvista tiloista.

Eläintilojen suhteellinen osuus. Karjatalous on nykyisin keskittynyt voimakkaasti Itä- ja Pohjois-Suomen sekä Keski-Poh-



Kuva 3.4a-h. Valittujen kahdeksan HNV-indikaattorin alueellinen vaihtelu kuntatasolle yleistettynä. Kussakin kuvaajassa kunnan värisävy kertoo muutujan arvosta suhteessa koko aineiston keskiarvoon. Ruskea väri kuvastaa keskimääräistä alhaisempia (heikompia) arvoja, vihreä taas korkeampia (parempia) arvoja. Pesimälintuaineistoa ei ollut käytettävissä Pohjois-Suomen kunnista (harmaa alue).

janmaan kuntiin (kuva 3.4g). Vastaavasti Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla karjatiloja on jäljellä hyvin niukasti.

Pesimälinnuston lajiversiteetti. Pesimälinnustoltaan monimuotoisia alueita oli eniten Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa, sekä toisaalta Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa (kuva 3.4h). Arvot yleisesti ottaen laskivat siirryttäessä kohti sisämaata ja toisaalta pohjoista.

Etelä- ja Keski-Suomen kuntien HNV-luokittelu

Yhteenveto kaikilla kahdeksalla lintu- ja ympäristömuuttujalla tehdyn klusterianalyysin tuloksista on esitetty taulukossa 3.4. Luontoarvoiltaan parhaaseen kuntaryhmään, klusteriin 1 sijoitui vain 20 kuntaa. Se oli ryhmistä sisäisesti hajanaisin, eli siihen sisältyneiden kuntien välinen hajonta muuttujien arvoissa

oli suurinta. Analyysin tuottamien klustereiden taustalla olevia syitä voidaan tulkita myös vertailemalla yksittäisten muuttujien keskiarvoja eri klustereissa, mikä kertoo muuttujien arvojen suhteellisista suuruuseroista klusterien välillä (taulukko 3.5). Klusteriin 1 kuuluvien kuntien keskiarvo oli korkein viidessä kahdeksasta muuttujasta, ja alhaisin vain luonnonmukaisen tuotantoalan kohdalla.

Laadullisesti heikoimpaan klusteriin 2 sijoittui eniten kuntia (195), ja sen sisäinen hajonta oli ryhmistä vähäisintä (taulukko 3.4). Klusterin 2 kuntien muuttujien arvot olivat alhaisimpia viidellä kahdeksasta muuttujasta (taulukko 3.5). Ainoastaan eläintilojen suhteellinen osuus (EL_OSUUS) oli klusterin 2 kunnissa keskimäärin selvästi muita ryhmiä suurempi. Laadultaan keskimääräiseen klusteriin 3 kuului lähes yhtä monta (174) kuntaa kuin klusteriin 2, mutta muuttujien saamat arvot olivat pääsääntöisesti keskimäärin suurempia kuin klusterissa 2 (ta-

Taulukko 3.4. Yhteenveto kaikkien HNV-muuttujien klusterianalyysin tuloksista (8 muuttujaa, 389 kuntaa pois lukien Pohjois-Suomi).

| Klusteri | Frekvenssi | Neliöllisen keskiarvon keskihajonta ¹ | Maksimietäisyys keskihavainnosta ² | Lähin klusteri | Klusterien sentroidien välinen etäisyys ³ |
|----------|------------|--|---|----------------|--|
| 1 | 20 | 0,1888 | 0,9022 | 2 | 0,4962 |
| 2 | 195 | 0,0723 | 0,5033 | 3 | 0,3752 |
| 3 | 174 | 0,0932 | 0,8655 | 2 | 0,3752 |

¹ SD(RMS), kuvaa aineiston vaihtelua, mitä suurempi arvo, sen enemmän joukon sisäistä hajontaa.

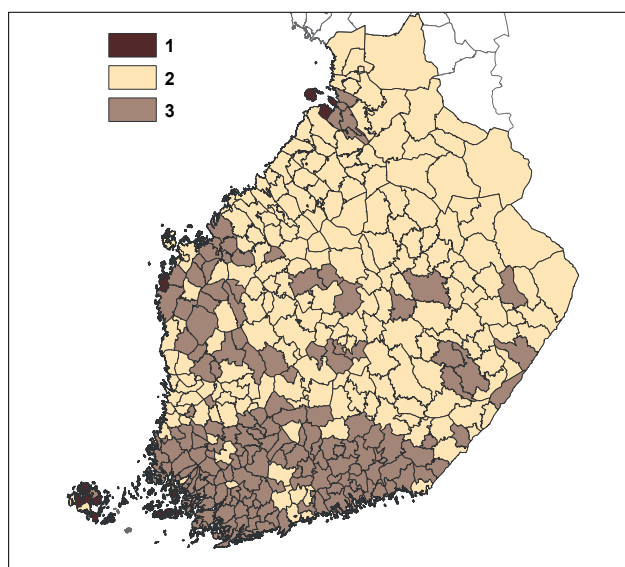
² Keskihavainto tarkoittaa lähinnä klusterin keskikohtaa olevaa havaintoa, johon kaikkien muiden havaintojen etäisyyttä mitataan.

Arvo kuvaa klusterin hajontaa euklidisena mittana (ks. kuva 3.2).

³ Sentroidi = klusterin kaikkien havaintojen keskiarvopiste, ts. klusterin keskipiste (ei välttämättä havainto) (ks. kuva 3.2).

Taulukko 3.5. Kaikki HNV-muuttujat sisältäneen analyysin tuottamien klusterien muuttujakohtaiset keskiarvot (8 muuttujaa, 389 kuntaa). Kaikkien muuttujien vaihteluväli on suhteutettu asteikolle 0–1. Muuttujien kohdalla väri kertoo, missä kolmesta klusterista keskiarvo on korkein (vihreä) ja missä alhaisin (punainen).

| | Klusteri | | |
|--|----------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Frekvenssi | 20 | 195 | 174 |
| Muuttuja | | | |
| PL_MUOTO | 0,578 | 0,362 | 0,245 |
| PB_AREA_SUHTK | 0,183 | 0,015 | 0,030 |
| PYLA_AREA_SUHTK | 0,221 | 0,013 | 0,026 |
| CLC243_AREA_SUHTK | 0,138 | 0,048 | 0,073 |
| ET_1_AREA_SUHTK | 0,288 | 0,012 | 0,021 |
| ET_LUOMU_AREA_SUHTK | 0,077 | 0,092 | 0,151 |
| EL_OSUUS | 0,391 | 0,575 | 0,247 |
| LI_H10_LKM_SUHTK | 0,165 | 0,063 | 0,187 |
| Kuntien keskimääräinen etäisyys keskihavaintoon | 0,486 | 0,185 | 0,235 |



Kuva 3.5. Yksittäisten kuntien arvoluokat kaikki HNV-muuttujat sisältäneen klusterianalyysin (8 muuttujaa, 389 kuntaa) perusteella. Klusterien keskeisten ominaisuuksien yksityiskohtaisemmat kuvaukset taulukoissa 3.4 ja 3.5.

lukko 3.5). Klusteriin 3 sijoittuneissa kunnissa peruslohkojen muoto-indeksi (rikkonaisuus) ja eläintilojen osuus olivat arvoiltaan keskimäärin alhaisempia kuin muissa klustereissa, kun taas luomuviljelyn pinta-ala ja pesimälinnuston lajiversiteetti saivat keskimäärin korkeimpia arvoja.

Yksittäisten kuntien sijoittuminen eri klustereihin on esitetty kuvassa 3.5. HNV-arvoiltaan parhaaseen ryhmään (klusteri 1) kuuluneet kunnat keskittyivät Turun saaristoon, Ahvenanmaalle sekä Oulun seudulle. Seuraavaksi parhaan ryhmän (klusteri 3) kunnat sijoittuivat enimmäkseen Etelä- ja Lounais-Suomeen, mutta vähemmässä määrin myös Etelä-Pohjanmaalle, Keski-Suomeen sekä Savoan. Valtaosa Keski-Suomen kunnista sijoittui HNV-arvoiltaan heikoimpaan ryhmään (klusteri 2), johon päätyi myös yksittäisiä Etelä- ja Lounais-Suomen kuntia.

Kaikkien kuntien HNV-luokittelu ympäristömuuttujien perusteella

Kaikki Suomen kunnat sisältäneessä suppeammassa klusterianalyysissä käytettiin vain edellä esiteltyjä seitsemää ympäristömuuttujaa. Analyysi toistettiin täsmälleen samanlaisena kuin edellä, ja tuloksena saadut kuntaluokituksetkin olivat hyvin samankaltaisia sen kanssa. Luokitusten välisiä eroavuuksia tarkastellaan lähemmin seuraavassa luvussa. HNV-arvoiltaan keskimäärin parhaaseen kuntaryhmään (klusteri 1) sijoittui kuitenkin vähemmän kuntia kuin lintumuuttujan sisältäneessä analyysissä (14; Taulukko 3.6). Klusterissa 1 useimpien muuttujien arvot olivat keskiarvoiltaan korkeimpia kuten edellä kuvatussakin tarkastelussa (Taulukko 3.7). Vastaavasti klusterin 2 kunnat saivat keskimäärin matalimpia arvoja ja klusterin 3 arvot sijoittuivat useimpien muuttujien osalta näiden välimaastoon. Luomu-viljelyn määrän ja eläintilojen osuuden suhteen klusterit 2 ja 3 erosivat tästä linjasta, kuten myös aiemman analyysin osalta.

Klusterien sisäiset hajonnat ja niiden sentroidien väliset etäisyydet olivat pääosin samansuuntaisia kuin suppeamman kuntajoukon tarkastelussa (Taulukot 3.4 ja 3.6). Kaikki kunnat sisältäneessä klusterianalyysissä klusteriin 3 eli luontoarvoiltaan keskimääräiseen HNV-kuntaluokkaan sijoittui selvästi enemmän kuntia (213) kuin aiemmassa kahdeksan muuttujan analyysissä.

Kunnat jakautuivat myös maantieteellisesti eri klustereihin hyvin samankaltaisesti kuin edellisessä analyysissä (Kuva 3.6). Korkeampia HNV-arvoja saaneet kunnat sijaitsivat yleisesti ottaen maan eteläosissa. Tästä poiketen myös kolme hyvin pohjoista kuntaa, Utsjoki, Inari ja Savukoski sijoittuivat luontoarvoiltaan keskimääräiseen klusteriin 3. Tämä selittyy lähinnä kahden HNV-indikaattorin, peruslohkojen muodon sekä eläintilojen osuuden vaikutuksella. Pohjoisen kunnissa harvat peltolohkot ovat varsin pieniä ja rikkonaisia, minkä lisäksi karjatalous on siellä yleisempää kuin etelässä (kuvat 3.4a ja 3.4g).

Kahden kuntaluokittelun väliset eroavuudet

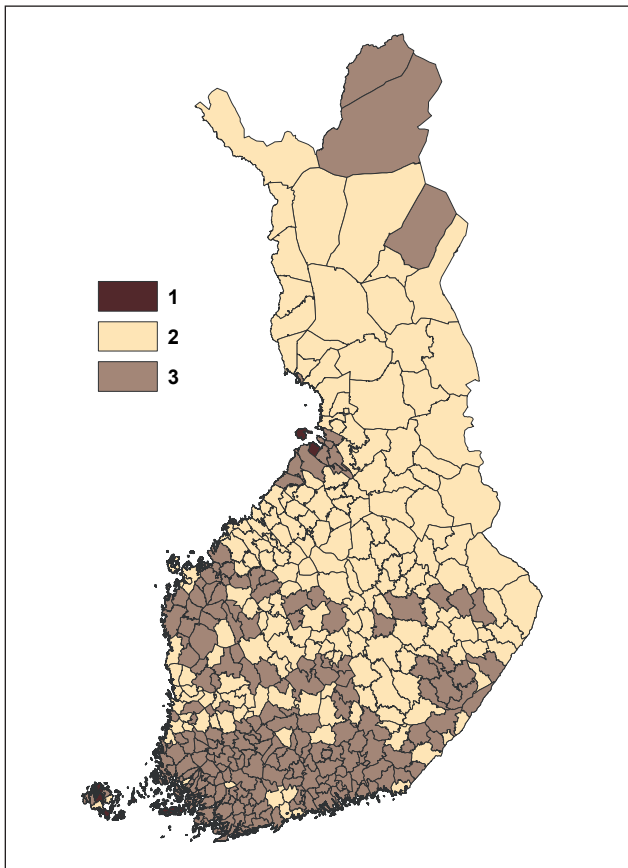
Yhteensä 352 (90 %) Etelä- ja Keski-Suomen kuntaa sijoittui samaan HNV-arvoluokkaan molempien klusterianalyysien perusteella (Taulukko 3.8; Liite 3). Jälkimmäisessä, pelkkiin elinympäristömuuttujiin perustuneessa analyysissä 31 kuntaa (8 %) siirtyi luontoarvoiltaan heikoimmasta kuntaryhmästä keskimääräiseen ryhmään (klusteriin 3). Pelkkien elinympäristömuuttujien perusteella parhaan HNV-arvoluokan (klusteri 1) 14

Taulukko 3.7. Kaikki kunnat sisältäneen analyysin tuottamien klusterien muuttujakohtaiset keskiarvot (7 muuttujaa, 413 kuntaa). Kaikkien muuttujien vaihteluväli on suhteutettu asteikolle 0–1. Muuttujien kohdalla väri kertoo, missä kolmesta klusterista keskiarvo on korkein (vihreä) ja missä alhaisin (punainen).

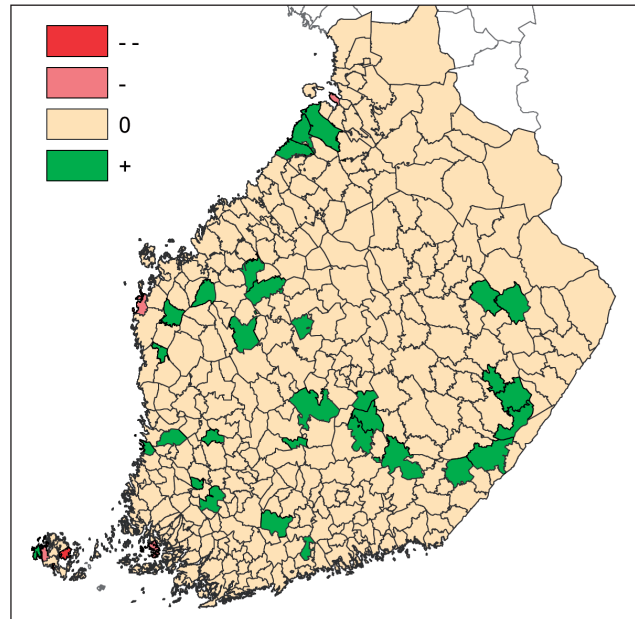
| | Klusteri | | |
|--|----------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Frekvenssi | 14 | 186 | 213 |
| Muuttuja | | | |
| PL_MUOTO | 0,610 | 0,372 | 0,279 |
| PB_AREA_SUHTK | 0,207 | 0,014 | 0,030 |
| PYLA_AREA_SUHTK | 0,253 | 0,014 | 0,025 |
| CLC243_AREA_SUHTK | 0,147 | 0,051 | 0,082 |
| ET_1_AREA_SUHTK | 0,365 | 0,014 | 0,020 |
| ET_LUOMU_AREA_SUHTK | 0,072 | 0,078 | 0,143 |
| EL_OSUUS | 0,399 | 0,614 | 0,269 |
| Kuntien keskimääräinen etäisyys keskihavaintoon | 0,504 | 0,170 | 0,221 |

Taulukko 3.6. Yhteenvedo kaikki Suomen kunnat sisältäneen klusterianalyysin tuloksista (7 muuttujaa, 413 kuntaa).

| Klusteri | Frekvenssi | Neliöllisen keskiarvon keskihajonta | Maksimietäisyys keskihavainnosta havaintoon | Lähin klusteri | Klusterien sentroidien välinen etäisyys |
|----------|------------|-------------------------------------|---|----------------|---|
| 1 | 14 | 0,2122 | 0,8814 | 3 | 0,5742 |
| 2 | 186 | 0,0706 | 0,4127 | 1 | 0,3660 |
| 3 | 213 | 0,0957 | 0,8730 | 2 | 0,3660 |



Kuva 3.6. Kaikkien 413 kunnan sijoittumien suppeamman (7 ympäristömuuttujaa) klusteroinnin mukaisiin arvoluokkiin. Klusterien ominaisuuksien yksityiskohtaisemmat kuvaukset taulukoissa 3.6 ja 3.7.



Kuva 3.7. Kahden osin eri aineistoon perustuneen klusterianalyysin väliset eroavuudet kuntien HNV-arvaluokituksissa. Ilman lintuaineistoa tehty koko maan kattava analyysi tuotti suuremman joukon HNV-kuntia. Kuvassa on esitetty arvoluokan muutos verrattaessa kuvaa 3.5 kuvaan 3.6. Kuvan tulkinta: 0 = ei muutosta (352 kuntaa), + = arvoluokka korkeampi ilman lintuaineistoa (31), - ja -- = arvo laski yhdellä (4) tai kahdella luokalla (2).

Taulukko 3.8. Kahden osin eri aineistoon perustuneen klusterianalyysin tuottamien kuntien HNV-arvaluokitusten väliset eroavuudet Etelä- ja Keski-Suomessa (389 kuntaa). Muutostarkastelussa on verrattu pelkkien ympäristömuuttujien tuottamaa arvoluokkaa ensin tehtyyn lintujen lajidiiversiteetti-muuttujan sisältäneen analyysin luokitukseen. Klustereita 1–3 on luonnehdittu tekstissä.

| Luokituksen muutos | Klusteri eri analyyseissa | | Kuntien määrä | Osuus kunnista, % |
|--------------------|---------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| | 8 muuttujaa | 7 muuttujaa | | |
| Ei muutosta | 1 → | 1 | 14 | 4 |
| Ei muutosta | 2 → | 2 | 164 | 42 |
| Ei muutosta | 3 → | 3 | 174 | 45 |
| Heikkeni selvästi | 1 → | 2 | 2 | 0,5 |
| Heikkeni hieman | 1 → | 3 | 4 | 1 |
| Parani hieman | 2 → | 3 | 31 | 8 |

kuntaa sijoittuivat kaikki samaan ryhmään myös lintumuuttujan sisältäneessä luokittelussa, jossa luokkaan päätyi yhteensä 20 kuntaa. Näistä kahden (Maarianhamina, Sund) arvoluokka oli kahta ja neljän (Hammarland, Korsnäs, Oulunsalo, Rymättylä) yhtä luokkaa alhaisempi ilman lintumuuttujaa tehdyn analyysin perusteella.

Kahden osin eri aineistoon perustuneen klusterianalyysin tuottamien kuntaluokitusten eroja on havainnollistettu kuvassa 3.7. Eroavuuksia esiintyi lähinnä HNV-arvaluokaltaan heikoimpien ja keskimääräisten kuntien (klusterit 2 ja 3) välisellä vaihtumisvyöhykkeellä.

Yksittäisten HNV-indikaattorien testaus tapaustutkimusalueilla

Yksittäisiä HNV-muuttujia vastaavat arvot laskettiin kullekin MYTVAS-seurannan 58 tutkimusruudulle kilometrin laajuisen puskurivyöhykkeen alueelta (Liite 4). Odotusten mukaisesti monille MYTVAS-ruuduille tai niiden läheisyyteen ei sijoittunut lainkaan HNV-arvoa keskeisimmin kuvaavia alueita, eli perinnebiotooppeja, erityistukikohteita tai pysyviä laitumia. Niiden määrät olivat useimmilla MYTVAS-ruuduilla vähäisiä, mikä osaltaan kertoo tavanomaisten maatalousalueiden luonnon heikosta tilasta. Vertailu empiriseen lajiaineistoon tehtiin tarkastelemalla yksittäisten HNV-muuttujien korrelaatiota kustakin MYTVAS-ruudusta muodostettuun laji-indeksiin (Taulukko 3.9).

Ruutukohtaisen laji-indeksin arvot korreloivat merkitsevästi peruslohkon muodon sekä pysyvien laitumien ja pienipiirteisen maatalousmosaiikin määrän kanssa (Taulukko 3.9). Pysyvien laitumien sekä maatalousmosaiikin määrän osalta positiivinen korrelaatio oli odotettu, sillä molemmilla on usein todettu olevan luonnon monimuotoisuutta lisäävä vaikutus (Kivinen ym. 2007, 2008). Hieman yllättäen korrelaatio oli kuitenkin negatiivinen reunatiheyden kanssa. Tämä selittyy sillä, että havaitut lajimäärät olivat keskimäärin korkeampia Etelä- ja Lounais-Suomen tutkimusalueilla (Kuussaari ym. 2004). Näillä alueilla peltoviljely on kuitenkin laaja-alaisempaa, peltolohkot yleensä suurempia ja pientareiden määrät siksi vähäisempiä, mikä on tulkittavissa myös kuvasta 3.4a.

TULOSTEN TARKASTELU

Tuloksena saatu kuntaluokittelu vastaa nykyisen ekologisen tietämyksen valossa varsin hyvin maatalousluonnon monimuotoisuuden yleistä vaihtelua maamme eri osissa. Ahvenanmaa ja maamme lounaisosat ovat etenkin uhanalaisten kasvi- ja päiväperhoslajiemme keskeisiä esiintymisalueita (Schulman ym. 2005, 2006, Kivinen ym. 2008). Tämä näkyy selvästi myös arvokkaiksi inventoitujen perinnemaisemien määrissä, jotka ovat

korkeimmillaan Lounais-Suomessa (Vainio ym. 2001). Tärkeimpiä syitä tähän ovat alueen pitkät maankäyttöhistoria sekä eliömaantieteelliset tekijät (Kivinen ym. 2006). Useimmissa eliöryhmissä lajimäärät ovat sitä korkeampia, mitä etelämpänä alue sijaitsee. Lounais-Suomessa on lisäksi edelleen kohtalaisen paljon luonnonlaitumia, vaikka niiden määrä onkin romahtanut paljon jyrkemmin ja aiemmin kuin maamme pohjoisemmissa osissa (Pöyry ym. 2004). Ahvenanmaalla luonnonlaidunten määrä on kuitenkin kertaluokkaa suurempi kuin missään muualla maassamme (Schulman ym. 2005).

Monien rannikkokuntien sijoittuminen parhaaseen HNV-luokkaan selittyy sillä, että merenrantaniittyjen laidunnus on edelleen kohtalaisen laaja-alaista etenkin Oulun seudulla sekä osassa Pohjanlahden rannikkoa. Yksikään sisämaan kunta ei päässyt parhaaseen kuntaryhmään. Useiden Savon ja Keski-Suomen kuntien sijoittuminen keskimääräiseen HNV-luokkaan selittyy lähinnä sillä, että monimuotoisuutta laaja-alaisesti edistävä karjatalous on näillä alueilla keskimääräistä yleisempää. Tämä lienee paljolti johtanut myös ympäristötuen erityistukien muuta maata suurempaan suosioon näillä alueilla.

Kuntaluokittelua tarkasteltaessa on syytä tiedostaa, että eräät klusteroinnissa käytetyt muuttujat vaikuttivat tuloksessa päinvastaisiin suuntiin. Sekä karjatilojen että luonnonmukaisen tuotannon suuremmat osuudet vaikuttavat maatalousluontoon myönteisesti, mutta niiden arvot olivat korkeimpia alueilla, joilla muiden muuttujien arvot jäivät alhaisiksi. Tiedetään myös, että eri eliöryhmien välillä on eroja siinä, missä osissa maamme ryhmän lajiversiteetti on korkeimmillaan (Kivinen ym. 2008). Molemmat tekijät korostavat sitä, että lajistollisesti arvokkaiden maatalousalueiden määrittely on vaikeaa ja lopputulos on väistämättä tulkinnaltaan osin ristiriitainen. Keskeisimmin tehtävää vaikeuttaa kuitenkin käytettävissä olevien tietoa-aineistojen rajallisuus ja laatu. Parhaaseen tulokseen pääsemiseksi valtakunnallinen perinnemaisemainventointi (Vainio ym. 2001) tulisi toistaa, ja alueellisesti aiempaa kattavampana. Inventointitietojen tehokasta käyttöä ja myöhempää päivitystä varten tulisi myös rakentaa keskitetty tietojärjestelmä. Suorien

Taulukko 3.9. MYTVAS-ruutujen alueelta muodostettujen laji-indeksien ja HNV-muuttujien välinen korrelaatiomatriisi. Laji-indeksin korrelaatiokertoimien yhteydessä on myös ilmoitettu korrelaation tilastollinen merkitsevyys.

| Muuttuja | PL_MUOTO | PB_AREA | PYLA_AREA | CLC243_AREA | ET_1_AREA |
|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| PL_MUOTO | 1,00 | | | | |
| PB_AREA | -0,13 | 1,00 | | | |
| PYLA_AREA | -0,13 | 0,73 | 1,00 | | |
| CLC243_AREA | -0,09 | 0,42 | 0,53 | 1,00 | |
| ET_1_AREA | 0,05 | -0,03 | -0,06 | -0,07 | 1,00 |
| LAJI_INDEKSI | -0,32 (p = 0,015*) | 0,20 (p = 0,136) | 0,34 (p = 0,008**) | 0,32 (p = 0,016*) | 0,12 (p = 0,355) |

lajijainestojen käyttöä voitaisiin lisätä, jos esimerkiksi putkikasveista tai päiväperhosista saataisiin kerättyä yhtä edustavia tietoaaineistoja kuin maatalousympäristön pesimälinnustosta.

Tehty kuntatason tarkastelu tuottaa HNV-problematiikasta hyödyllistä taustatietoa, mutta sen monet ongelmalliset piirteet heikentävät kuntaluokittelun sovellettavuutta. Näistä merkittävin on tarkastelun karkea mittakaava, joka peittää alleen paikallistason vaihtelun eri maisema-alueiden ja yksittäisten maatilojen välillä. On selvää, että maatalousluonnoistaan keskimäärin heikoissakin kunnissa on eliölajistoltaan rikkaampia alueita, sekä päinvastoin. Viljelijät joutuisivat tällöin eriarvoiseen asemaan, jos HNV-alueiden ylläpitoon ohjattaisiin taloudellista tukea kuntaluokittelun perusteella. HNV-kunnassa luontoarvoiltaan heikkokin tila saisi ansiotonta hyötyä, kun taas ei-HNV-kunnassa yksittäinen viljelijä ei voisi omalla toiminnallaan vaikuttaa tuen saamiseen. Toisaalta on muistettava, että jo pitkään käytössä olleen luonnonhaittakorvauksen maksutasot on määritelty pääsääntöisesti kuntarajojen mukaan, vaikka ongelmat ovat osittain yhteneviä.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tuotettua kuntatason luokittelua maatalousluonnon monimuotoisuuden alueellisesta vaihtelusta voidaan pitää ekologisesti mielekkäänä, kun otetaan huomioon sekä tehtävän moniulotteisuus että suuret rajoitteet käytettävissä olleiden tietoaaineistojen suhteen.

Kuntatasolle yleistettyä HNV-luokittelua voisi tietysti varauksin soveltaa ns. HNV-tuen alueelliseen porrastamiseen, mutta sitä ei ole mielekästä käyttää HNV-alueiden määrän seurantaan. Työssä osoitettujen "HNV-kuntien" maatalousmaan alan seuranta ei yksin riitä, sillä ajan kuluessa kunnan HNV-luokitus voi myös vaihtua sen maatalouden rakenteen muuttuessa. Kuntaluokittelun päivittäminen ja tähän tarvittavien tietoaaineistojen koostaminen toistuvasti olisi kuitenkin varsin työlästä toteuttaa. Lisäksi klusterianalyysiin sisältyy monia työvaiheita, joiden toistaminen identtisinä voi olla epävarmaa. Uudet kuntaliitokset vaikeuttaisivat työtä edelleen, koska syntyneille kunnille täytyisi määritellä myös aiempien vuosien vertailuarvot.

Kirjallisuus

- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A.-C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. — *Journal of Applied Ecology* 42: 261–269.
- Ekroos, J., Piha, M. & Tiainen, J. 2008. Role of organic and conventional field boundaries on boreal bumblebees and butterflies. — *Agriculture, Ecosystems and Environment* 124: 155–159.
- Ekroos, J., Hyvönen, T., Tiainen, J. & Tiira, M. 2009. Plant and carabid communities respond differently to farming regimes in complex landscapes. — *Lähetetty käsikirjoitus.*

- Fuller, R.J., Norton, L.R., Feber, R.E., Johnson, P.J., Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Mathews, F., Stuart, R.C., Townsend, M.C., Manley, W.J., Wolfe, M.S., Macdonald, D.W. & Firbank, L.G. 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. — *Biology Letters* 1: 431–434.
- Grönroos, J., Hietala-Koivu, R., Kuussaari, M., Laitinen, P., Lankoski, J., Lemola, R., Miettinen, A., Perälä, P., Puustinen, M., Schulman, A., Salo, T., Siimes, K. & Turtola, E. 2007. Analyysi maatalouden ympäristötukijärjestelmästä 2000–2006. — *Suomen ympäristö* 19/2007.
- Hietala-Koivu, R. 2002. Landscape and modernizing agriculture: a case study of three areas in Finland in 1954–1998. — *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91: 273–281.
- Hole, D.G., A.J. Perkins, J.D. Wilson, I.H. Alexander, P.V. Grice & A.D. Evans 2005. Does organic farming benefit biodiversity? — *Biological Conservation* 122: 11–130.
- Holzschuh, A., Steffan-Dewenter I., Kleijn, D. & Tschantke, T. 2007. Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. — *Journal of Applied Ecology* 44: 41–49.
- Hyvönen, T. 2008. Can conversion to organic farming restore the species composition of arable weed communities? — *Biological Conservation* 137: 382–390.
- Härmä, P., Teiniranta, R., Törmä, M., Repo, R., Järvenpää, E. & Kallio, M. 2004. Production of CORINE2000 land cover data using calibrated LANDSAT 7 ETMSatellite image mosaics and digital maps in Finland. — *IGARRS '04 Proceedings* 4, 2703–2706. doi: 10.1109/IGARRS.2004.1369858.
- IEEP 2007. Final report for the study on HNV indicators for evaluation. — Report prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture. Contract notice 2006-G4-04.
- Kivinen, S., Luoto, M., Kuussaari, M. & Helenius, J. 2006. Multi-species richness of boreal agricultural landscapes: effects of climate, biotope, soil and geographical location. — *Journal of Biogeography* 33: 862–875.
- Kivinen, S., Luoto, M., Kuussaari, M. & Saarinen, K. 2007. Effects of land cover and climate on species richness of butterflies in boreal agricultural landscapes. — *Agriculture, Ecosystems and Environment* 122: 453–460.
- Kivinen, S., Luoto, M., Heikkinen, R., Saarinen, K. & Ryttylä, T. 2008. Threat spots and environmental determinants of red-listed plant, butterfly and bird species in boreal agricultural environments. — *Biodiversity and Conservation* 17: 3289–3305.
- Korhonen, M. 2004. SAS-opas – Ryhmittelyanalyysi. (verkkodokumentti, <http://www.helsinki.fi/atk/tilasto/sasopas/>) Luettu 14.4.2009.
- Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.) 2004. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-seurantatutkimus 2000–2003. — *Suomen Ympäristö* 709:1–212.

- Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.) 2008. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000-2006. — Suomen ympäristö 4/2008.
- Laurance, W. & Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. — *Biological Conservation* 55:77-92.
- Legendre, P. & Legendre, L. 1998. *Numerical Ecology*. — Elsevier Science, Amsterdam. 853 s.
- Luoto, M., Virkkala, R., Heikkinen, R.K. & Rainio, K. 2004. Predicting bird species richness using remote sensing in boreal agriculture-forest mosaic. — *Ecological Applications* 14: 1946-1962.
- MMM 2007. Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman vuoden 2006 vuosikertomus. Manner-Suomi. — Maa- ja metsätalousministeriö, 1.6.2007.
- Milligan, G. W. & Cooper, M., C. 1988: A study of standardization of variables in cluster analysis. — *Journal of Classification* 5: 181–204.
- Piha, M. 2007: Spatial and temporal determinants on Finnish farmland bird populations. — Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.
- Piha, M., Tiainen, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2007: Modelling diversity and abundance of Finnish farmland birds – landscape characteristics define the diversity and conservation hotspots. — Käsikirjoitus.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. — Suomen ympäristö 495.
- Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi. Manner-Suomi. MMM:n julkaisuja 1/2004.
- Pöyry, J., Heliölä, J., Ryttylä, T. & Alanen, A. 2004. Perinnebiotooppien lajiston uhanalaistuminen. — S. 220-233 teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita Publishing, Helsinki.
- Rintala, J. & Tiainen, J. 2008. A model incorporating a reduction in carrying capacity translates brood size trends into a population decline: the case of Finnish starlings, 1951–2005. — *Oikos* 117: 47-59.
- Rundlöf, M. & Smith, H. 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. — *Journal of Applied Ecology* 43: 1121–1127.
- Rundlöf, M., Bengtsson, J. & Smith, H. 2008. Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance. — *Journal of Applied Ecology* 45: 813-820.
- SAS Institute Inc. 1999. SAS OnlineDoc, Version 8.— SAS Institute Inc., Cary NC. 956 s.
- Schulman, A., Heliölä, J. & Kuussaari, M. (toim.) 2005. Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. — Suomen ympäristö 734.
- Schulman, A. & Luoto, M. 2006. Käsité "High Nature Value (HNV) farmland" ja luontoarvoiltaan arvokkaiden maatalousalueiden identifiointi Suomessa. — Julkaisematkian raportti, 79 s. Suomen ympäristökeskus, 27.4.2006.
- Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004a. *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. — Edita Publishing, Helsinki.
- Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004b. Maatalousympäristön pesimälinnusto. — S. 147–163 teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): *Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus*. Edita Publishing, Helsinki.
- Tiainen, J., Holopainen, J., Holmström, H. & Seimola, T. 2005. Viljelyaukeiden pesimälinnuston monimuotoisuus. — S. 55-69 teoksessa Schulman, A., Heliölä, J. & Kuussaari, M. (toim.): *Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi*. Suomen ympäristö 734.
- Tiainen, J., Ekroos, J., Holopainen, J., Piha, M., Rintala, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2008a. Maatalousympäristön linnuston muutos ympäristöohjelmakaudella 2000-2006. — S. 92-111 teoksessa: Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.): *Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle*. MYTVAS-loppuraportti 2000-2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Tiainen, J., Ekroos, J., Piha, M., Rintala, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2008b. Luomuviljelyn vaikutus maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuteen. — S. 128-1139 teoksessa: Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.): *Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle*. MYTVAS-loppuraportti 2000-2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001. Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. — Suomen ympäristö 527.
- Vepsäläinen, V. 2007. Farmland birds and habitat heterogeneity in intensively cultivated boreal agricultural landscapes. — Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Saatavilla sähköisenä: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-3985-0>
- Vepsäläinen, V., Tiainen, J., Holopainen, J., Piha, M. & Seimola, T. 2007: Habitat heterogeneity and diverse cultivation benefit boreal farmland bird assemblages in cereal dominated agricultural landscapes. — Käsikirjoitus.

4. Indikaattori HNV-alueiden määrän seurantaan

Janne Heliölä & Mikko Kuussaari

JOHDANTO

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaan kuuluu komission asetuksen (EY) N:o 1974/2006 liitteen VIII mukaan yhtenä seurantaindikaattorina ns. HNV-indikaattori eli luontoarvoiltaan merkittävän maa- ja metsätalousmaan määrä. Tässä työssä käsitellään kuitenkin vain maatalousmaata, sillä arvokkaiden metsäalueiden rajaamiseen tarvitaan luonteeltaan hyvin erilaisia tietoaineistoja sekä analyyseja.

Neuvoston päätöksessä (2006/144/EY) maaseudun kehittämisen strategian suuntaviivoista todetaan, että jäsenmaasta riippuen erityisen arvokkaaksi katsottavia (HNV-) alueita on yleensä noin 10–30 % maatalousmaasta. Komissio edellyttää, että kukin jäsenmaa raportoi jatkossa säännöllisesti HNV-maatalousmaansa määrän peltohehtaareina. Alueiden määrissä tapahtuvien muutosten seurannan ohella jäsenmaiden tulee arvioida myös niillä tapahtuneita laadullisia muutoksia (IEEP 2007, Beaufoy & Cooper 2008). Alueiden määrien ja laadun muutosten seurantaan voidaan laatia kansallisella tasolla omia indikaattoreita, mutta näiden tulee täyttää IEEP:n (2007) määrittelemät minimikriteerit. Indikaattorien tulee lisäksi olla päivitettävissä muutama vuoden välein.

Toimivan HNV-alueiden seurantaindikaattorin tulee täyttää mahdollisimman hyvin taulukossa 4.1 listatut kriteerit, jotka

mukailevat hyvän indikaattorin yleisiä ominaisuuksia. Seurannan järjestämistä vaikeuttaa niin Suomessa kuin muissakin jäsenmaissa ennen kaikkea käyttökelpoisten tietoaineistojen rajallisuus. Käytettävissä ei yleensä ole päivittyviä, alueellisesti kattavia ja riittävän yksityiskohtaisia tietoaineistoja sen paremmin maatalousalueiden arvokkaiden eliölajien kuin elinympäristötyyppienkään esiintymisestä. Näiden puuttuessa seurantaindikaattori joudutaan väistämättä rakentamaan korvaavien, maatalousalueen monimuotoisuuden tasoa epäsuorasti heijastavien mutta ekologisesti riittävän realististen muuttujien varaan.

Ranska (Pointereau ym. 2007) sekä Tsekki ja Belgian Vallonia (Samoy ym. 2007) ovat ensimmäisinä julkaisseet omat kansalliset selvityksensä HNV-alueiden rajauksista. Ranskassa kehitettyä menetelmää käytettiin sellaisenaan myös Tsekin ja Vallonian HNV-selvityksissä. Tässä hankkeessa sovellettiin Suomen HNV-alueiden rajaukseen keskeisiltä periaatteiltaan samankaltaista lähestymistapaa, mutta eri mittakaavatasolla.

Ranskan, Tsekin ja Vallonian HNV-selvityksissä tietoaineistoina käytettiin erilaisia maataloushallinnon rekisteriaineistoja sekä muita soveltuvia kansallisia tilastoaineistoja. Luokittelun perusyksikkönä kaikissa toimi kunta. Työssä kehitettiin useista osaindikaattoreista koostuva pisteytysjärjestelmä, jonka avulla kaikki kunnat voitiin järjestää yhteispistemääränsä mukaan HNV-arvoltaan parhaasta heikoimpaan. Jotkin käytetyistä osaindikaattoreista saatiin suoraan kuntatason tilastoaineistoista, osa taas johdettiin joko maatalo- tai maakuntatason tilastotiedoista (taulukko 4.2). Kullekin osaindikaattorille koostettiin oma pisteytyksensä, minkä lisäksi eri osaindikaattoreita painotettiin yhteispistemäärässä eri tavoin. Kunnat saatiin näin asetettua HNV-arvoaan vastaavaan järjestykseen, mutta päätös HNV- ja ei-HNV-kuntien välisestä raja-arvosta oli väistämättä subjektiivinen. Ranskassa HNV-alueiksi päädyttiin rajaamaan pistemääriltään parhaat kunnat, joiden alueella sijaitsi yhteensä 25 % maatalousmaasta.

Taulukko 4.1 Toimivan HNV-seurantaindikaattorin ominaisuudet (Tiaista ym. 2007 mukailten).

| Ominaisuus | Kuvaus |
|---------------------------------|--|
| Monimuotoisuuden tilaa mittaava | Osatekijät kuvastavat todellisia luontoarvoja |
| Alueellisesti kattava | Tuottaa tietoa koko Suomen maatalousmaan osalta |
| Kvantitatiivinen | Mitattavissa peltohehtaareina |
| Ajanmukainen | Arvo on päivitettävissä vuosittain tai säännöllisesti |
| Realistinen toteuttaa | Aineistot ovat olemassa ja päivitys melko helppoa |
| Yksinkertaistava | Rakenteeltaan läpinäkyvä ja helppo tulkita |
| Ymmärrettävä | Viestin välityttävä muillekin kuin asiantuntijoille |
| Reagoi muutokseen | Osoittaa viljelyssä tapahtuvien muutosten vaikutuksen |
| Analysoitavissa | Rakenteeltaan pilkottavissa osiin, joiden kautta voidaan tarkastella muutosten syitä |
| Käyttökelpoinen | Tuottaa politiikan tekijöiden tarvitsemaa tietoa |

Taulukko 4.2. Ranskan HNV-selvityksessä (Pointereau ym. 2007) kuntaluokittelun perusteena käytetyt osaindikaattorit.

| Indikaattorien kuvaus | Mitä sisältää |
|------------------------------------|------------------------------|
| Peltoviljelyn monipuolisuus | Viljelykasvilajien lukumäärä |
| Ekstensiivisen maatalousmaan osuus | Pysyvät ruohostomaat |
| Eräiden maisemaelementtien määrät | Metsänreunat |
| | Pensasaidat |
| | Perinteiset hedelmäpuut |
| | Kalalammet mautiloilla |

MENETELMÄT

Työn tavoitteena oli kehittää säännöllisesti päivitettävissä oleva indikaattori, joka kuvastaa mahdollisimman hyvin lajistoltaan arvokkaiden maatalousalueiden määrää maassamme. Komission ohjeiden mukaan indikaattori tulee ilmoittaa peltohehtaareina (IEEP 2007).

HNV-alueiden tunnistamisessa on perinteisesti käytetty joko maanpeitetietoihin, mautilojen ominaisuuksiin tai lajiaineistoihin pohjautuvaa lähestymistapaa (ks. raportin yleisjohdanto). Tässä työssä käytetty menetelmä muistuttaa piirteiltään eniten näistä keskimmäistä, sillä HNV-alueet määriteltiin Tiken rekisteriaineistoista tuotettujen tilatason ominaisuustietojen perusteella. Indikaattorin keskeisin piirre on pisteytysjärjestelmä, jonka avulla maamme kaikki maatilat arvoitettiin niiden luontoar-

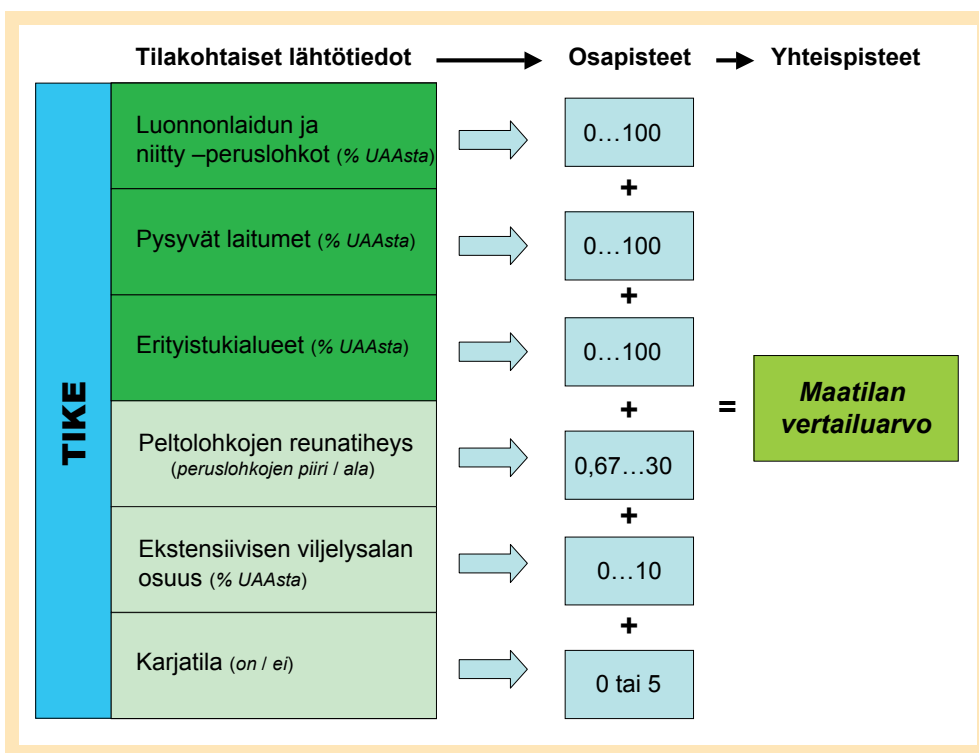
voja epäsuorasti kuvastavien rakenteellisten ominaisuuksien mukaan. Pisteytysjärjestelmän suunnittelussa sovellettiin pitkälti Ranskan tavoitteiltaan vastaavassa HNV-selvityksessä saatuja kokemuksia (Pointereau ym. 2007). Tässä luokittelun perusyksikkönä käytettiin kuitenkin yksittäistä maatilaa.

Käytetyt tietoaineistot

Tarkasteluissa käytetty aktiivitulojen joukko ($n=65\ 687$, yhteensä 2,349 milj. ha maatalousmaata) koostettiin vektorimuotoisista peruslohkoaineistoista, jotka Tike luovutti hankkeen käyttöön kesällä 2007. Kaikista aineiston mautiloista huomioitiin niiden hallussa olevat peruslohkot, joiden maankäyttöluokka oli joko peltomaa (10) tai luonnonlaidun ja -niitty (20). Muut maankäyttöluokat jätettiin huomiotta. Näin saadun vektorianeiston perusteella laskettiin kunkin mautilan maatalousmaan yhteisala, johon tilakohtaiset HNV-muuttujat jatkossa suhteutettiin. Lisäksi paikkatietoaineistosta laskettiin kunkin tilan peruslohkojen yhteenlaskettu ympärysmitta, jota tarvittiin käytettyä peltolohkojen reunatiheys -muuttujaa varten. Loput HNV-muuttujat tuotettiin maataloustukien hallinnoinnissa käytettävien rekisteriaineistojen perusteella. Eri rekisteriaineistot kuvastivat pääosin vuoden 2007 alun tilannetta, mutta kasvulohkojen viljelykasvitiedot olivat vuodelta 2005.

Indikaattorin rakenne

Kehitettävän HNV-indikaattorin on tarkoitus osoittaa kattavasti sellaiset maatilat, joilla esiintyy kokoonsa nähden ainakin kohdallaisia määriä luonnonlaitumia tai luontoarvoiltaan niihin rinnastettavissa olevia alueita. Tätä varten kehitettiin pisteytysjärjestelmä, jonka avulla yksittäiset maatilat voitiin lopulta järjes-



Kuva 4.1 Mautilojen HNV-luokittelun eteneminen ja pisteytysperiaatteet kaavamaisesti esitettynä. Työssä käytettiin yksinomaan maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen rekisteriaineistoja. Näiden pohjalta laskettiin kaikille mautiloille luonnonlaidunten, pysyvien laidunten, erityistukialueiden ja ekstensiivisten viljelykasvien osuudet tilan kokonaisalasta (UAA). Peltolohkokoreksterin avulla tuotettiin tilakohtainen arvio peltolohkojen reunatiheydestä. Lisäksi huomioitiin tilojen päätuotantosuunta. Kunkin mautila sai kaikista kuudesta osamuuttujasta tietyn pistemäärän. Näiden yhteismäärä muodosti lopulta mautilan vertailuarvon, jonka mukaisesti tilat järjestettiin parhaasta heikoimpaan.

Taulukko 4.3. Maatilojen arvottamisessa käytetyt Tiken rekisteriaineistoista johdetut muuttujat, sekä niiden vastaavuus IEEP:n (2007) määrittelemiin HNV-kriteereihin. Manner-Suomessa erityistuista huomioitiin perinnebiotooppien hoidon, luonnon monimuotoisuuden edistämisen sekä maiseman kehittämisen ja hoidon erityiset, Ahvenanmaalla luonnonlaidunten erityistuki ja luonnonlaitumien sekä lehdesniittyjen kunnostamisen erityiset. Eri tukimuodot ohjelmakauden 2000–2006 mukaan. Ns. ekstensiivisten viljelykasvien tarkempi luokittelu selviää liitteestä 4.1. Karjatilat sisältävät erilaiset naudatilat sekä hevos-, lammis- ja vuohitilat.

| Muuttuja | Mittaustapa | HNV-kriteeri |
|--------------------------------------|---------------------------|--|
| <i>Vahvat HNV-muuttujat</i> | | |
| Luonnonlaidun ja niitty -peruslohkot | % tilan maatalousmaasta | Puoliluonnontilaiset ominaispiirteet |
| Pysyvät laitumet | % tilan maatalousmaasta | Puoliluonnontilaiset ominaispiirteet |
| Erytistukialueet | % tilan maatalousmaasta | Puoliluonnontilaiset ominaispiirteet |
| <i>Heikot HNV-muuttujat</i> | | |
| Peltolohkojen reunatiheys | Peruslohkojen piiri / ala | Rikkonainen maisemarakenne |
| Ekstensiivisten viljelykasvien osuus | % tilan maatalousmaasta | Matalaintensiivinen maankäyttö |
| Karjatilat | Tilan päätuotantosunta | (Puoliluonnontilaiset ominaispiirteet) |

tää ominaisuuksiltaan parhaimmasta heikoimpaan. Indikaattori koostettiin kuudesta erillisestä osamuuttujasta, joiden tuottamat tilakohtaiset pistemäärät laskettiin lopulta yhteen (Kuva 4.1). Nämä muuttujat voidaan edelleen jakaa kolmeen *vahvaan*, esiintyessään maatilan luontoarvoja selkeästi korostavaan muuttujaan sekä kolmeen *heikkoon*, merkitykseltään lähinnä suuntaa-antavaan muuttujaan. Yksittäiset osamuuttujat kuvaavat monipuolisesti IEEP:n (2007) esittämiä HNV-alueiden määrittelykriteereitä (taulukko 4.3): puoliluonnontilaisia ominaispiirteitä, rakenteeltaan rikkonaista maatalousmaisemaa sekä intensiteetiltään alhaista peltomaan käyttöä.

Komission ohjeiden mukaan karjan laidunnus etenkin puoliluonnontilaisilla alueilla on HNV-alueiden määrittelyn keskeisin peruste (IEEP 2007). Erilaisten luonnonlaidunten keskeinen merkitys maatalousluonnon monimuotoisuudelle tunnetaan hyvin (mm. Pykälä 2001). Kattavin kuva luonnonlaidunten määristä maassamme saadaan Tiken rekisteriaineistoista, joista selviää luonnonlaidun –peruslohkojen, pysyvien laitumien sekä erityistukialueiden esiintyminen kaikilla mautiloilla. Taulukossa 4.4 on esitetty näiden kolmen ns. vahvan HNV-muuttujan määrät käytetyssä mautila-aineistossa. HNV-indikaattorissa näiden alueiden suuri määrä tilalla tulkittiin epäsuoraksi osoitukseksi siitä, että alueella on myös keskimääräistä korkeampia luontoarvoja. Pysyvät laitumet ovat pääsääntöisesti joko edelleen käytössä olevia tai hiljattain hylättyjä luonnonlaitumia tai –niittyjä. Tässä huomioitujen ympäristötuen erityistukien piiriin puolestaan hyväksytään vain kohteita, jotka alueellinen ympäristökeskus on lausunnossaan katsonut luonto- tai maisema-arvoiltaan riittävästi merkittäviksi tai kehityskelpoisiksi. Perinnebiotooppien hoidon erityistuki on monimuotoisuuden kannalta kaikkein keskeisin osa maatalouden ympäristötukea (Puurunen 2004, Grönroos ym. 2007, Kuussaari ym. 2008). Luonnon monimuotoisuuden edistämisen sekä maisemanhoidon erityistukia voidaan myöntää monenlaisten, osin luontoarvoiltaan vaatimattomampienkin kohteiden hoitoon (Schulman ym. 2006). Enemmistö näistäkin kohteista on silti tavanomaista merkittävämpiä.

Taulukko 4.4. Kolmen ns. vahvan HNV-muuttujan esiintyminen käytetyssä mautila-aineistossa ($n = 65\ 687$). * Huomiodut erityistukimuodot on esitetty taulukon 4.3 yhteydessä.

| HNV-muuttuja | Tiloja yhteensä | % tiloista |
|---|-----------------|------------|
| Luonnonlaidun tai -niitty -peruslohkoja | 6992 | 10,6 |
| Pysyviä laitumia | 6111 | 9,3 |
| Erytistukialueita * | 3615 | 5,5 |

Luonnonlaidunnukseen liittyneiden keskeisten muuttujien ohella maatilojen arvotuksessa käytettiin myös kolmea muuta tilatason mittaria (taulukko 4.3), joiden merkitys maatalousluonnon monimuotoisuudelle on kuitenkin vähäisempi ja luonteeltaan epäsuorempi. Peltolohkokisterin tiedoista johdettiin arvio kunkin maatilan peltolohkojen reunatiheydestä (*peruslohkojen ympärysmitta / ala*). Nämä tietoaaineistot tuotettiin tilakohtaisesti jo hankkeen edellä raportoidussa tutkimusosiossa (luku 3). Tätä reunatiheys-muuttujaa käytettiin karkeana mittarina tilan maisemarakenteen rikkonaisuudelle, jolla on osoitettu olevan yhteyttä myös maatalousalueiden lajijärsiteettiin (mm. Luoto ym. 2002, Hietala-Koivu ym. 2004, Kivinen ym. 2006, Piha 2007, Vepsäläinen 2007).

Varsinaisella peltomaalla eliölajiston monimuotoisuutta voidaan parhaiten edistää lisäämällä ns. ekstensiivisen maatalousmaan eli monivuotisten ruohostomaiden, kuten nurmien, laidunten ja kesantojen määriä (Tiainen ym. 2004, Kuussaari ym. 2008). Vastaavasti yksivuotisten, voimakasta maanmuokkausta tai kemikaalien käyttöä vaativien kasvilajien suuri viljelyosuus vaikuttaa alueen eliölajistoon yleensä ottaen kielteisesti. Tämän vuoksi HNV-alueiden määrittelyssä käytettiin yhtenä mittarina erilaisten ruohostomaiden yhteenlaskettua osuutta tilan maatalousmaasta. Tässä huomiodut eri pellonkäyttömuodot on listattu tarkemmin liitteessä 4.1. Karjan laidunnus myös säännöllisesti muokattavilla peltonurmilla vaikuttaa maisema-

tasolla myönteisesti ainakin pesimälinnuston diversiteettiin (mm. Piha 2007, Vepsäläinen 2007). Tämän vuoksi päätuotantosuunnaltaan nauta-, hevos-, lammas- ja vuohitiloille annettiin lisäpisteitä tilan koosta ja sijainnista riippumatta.

Maatilojen arvottamista varten kullekin yksittäiselle HNV-muuttujalle kehitettiin ensin omat pisteytysjärjestelmänsä. Useita vaihtoehtoisia pisteytystapoja testattiin ekologisesti mielekkään lopputuloksen saamiseksi, ja alustavien tarkastelujen perusteella pisteytysperiaatteisiin tehtiin tarpeelliseksi katsotut muutokset. Tuotantosuuntaa lukuun ottamatta kaikki käytetyt HNV-muuttujat olivat luonteeltaan jatkuvia, sillä ne suhteutettiin **tilan maatalousmaan yhteisalaan**. Tämän ansiosta kooltaan erilaiset maatilat saatiin keskenään mahdollisimman vertailukelpoisiksi. Samaa periaatetta käytettiin myös klusterianalyyysiin perustuneessa kuntien HNV-luokittelussa (ks. luku 3).

Osamuuttujien pisteytyksessä painotettiin selkeästi kolmea ns. vahvaa HNV-muuttujaa eli luonnonlaidunten, pysyvien laitumien ja luonnon monimuotoisuuden kannalta oleellisimpien erityistukimuotojen pinta-aloja tilalla. Kunkin aluetyypin tilakohtaiset määrät laskettiin ensin Tiken rekisteriaineistojen perusteella. Saadut pinta-alat suhteutettiin edelleen tilan maatalousmaan yhteismäärään, ja siten saatua suhdelukua (0...100) käytettiin sellaisenaan tilan pistemääränä kustakin muuttujasta. Muutamilla yksittäisillä tiloilla tietoaaineistojen välillä oli ristiriitaisuuksia, kun jonkin muuttujan yhteispinta-ala ylitti vektoriaineistojen perusteella lasketun tilan yhteisalan. Tällöin suhdeluvuksi saatiin yli 100. Näissä yksittäistapauksissa suhdeluvuksi eli tilan pistemääräksi korjattiin manuaalisesti 100.

Tilan peruslohkojen keskimääräinen reunatiheys saatiin jakamalla kaikkien peruslohkojen yhteenlaskettu piiri niiden pinta-alalla. Nämä vertailuarvot muunnettiin pisteiksi siten, että suurimman vertailuarvon (0,211276) saanut tila sai muuttujasta pistemäärän 30. Muiden tilojen pistemäärät johdettiin suhteuttamalla niiden vertailuarvot parhaaseen tilaan: tilan pistemäärä = (0,211276 / tilan vertailuarvo) × 30. Näin aineiston heikoin tila sai muuttujasta pistemäärän 0,67.

Tilojen maankäytön yleistä intensiteettiä mitattiin laskemalla erikseen sekä ns. intensiivisten että ekstensiivisten maankäyttömuotojen pinta-alat vuoden 2005 kasvulohkoaineistosta. Eri maankäyttöluokkien jaottelu selviää liitteestä 4.1. Intensiivisil-

lä maankäyttömuodoilla tarkoitetaan yleensä joko säännöllistä maanmuokkausta, lannoitusta ja/tai rikkakasvien torjuntaa edellyttäviä kasvilajeja. Vastaavasti ekstensiivisellä maankäytöllä tarkoitetaan etupäässä erilaisia nurmia, laitumia ja viherkesantoja. Kullekin tilalle laskettiin ekstensiivisessä käytössä olevan maatalousmaan yhteisala, joka edelleen suhteutettiin tilan kokonaisalaan. Tämän suhdeluvun perusteella maatiloille annettiin tästä osamuuttujasta pisteitä 0...10 siten, että kokonaan erilaisista ruohostomaista koostuva tila sai 10 pistettä.

Kaikille päätuotantosuunnaltaan karja-, hevos- lammas- tai vuohitiloille annettiin lopuksi viisi pistettä riippumatta tilan koosta tai sijainnista. Työssä ei huomioitu sitä, että laiduntavia eläimiä on monella muullakin tilalla, joskin yleensä pienempiä määriä. Pisteytys päätettiin kuitenkin perustaa maatilan päätuotantosuuntaan, joka on yksiselitteinen kategorinen muuttuja eikä vaadi subjektiivisia päätöksiä esimerkiksi tilan riittävää eläinmäärästä tai -tiheydestä.

Edellä kuvattujen pisteytysperiaatteiden mukaisesti yksittäisen maatilan teoreettinen maksimi oli 345 pistettä. On syytä tiedostaa, että tuotetut kolme ns. vahvaa HNV-muuttujaa ovat aineistossa osittain päällekkäisiä, sillä sama peruslohko voi olla peltolohkorekisterissä luonnonlaidun, kuulua pysyviin laitumiin ja saada erityistukea. Tämän vuoksi lopuksi tarkasteltiin myös kaikkien kuuden osamuuttujan keskinäisiä korrelaatioita. Mainitut kolme muuttujaa eivät silti ole aina päällekkäisiä, ja indikaattorin avulla haluttiin saada mahdollisimman kattavasti selville kaikki maatilat, joilla esiintyy ainakin yhtä näistä aluetyypeistä. Päällekkäisyyksistä johtuvilla muuttujien pistemäärien osittaisilla kertautumisilla ei myöskään katsottu olevan ratkaisevaa merkitystä indikaattorin tulosten tai niiden tulkinnan kannalta.

Työn viimeisenä vaiheena yksittäisten HNV-muuttujien tuottamat pistemäärät summattiin tilakohtaisesti yhteen. Kuuden HNV-muuttujan pisteiden yhteissumma muodosti kullekin maatilalle vertailuarvon, jonka perusteella tilat järjestettiin alenevasti parhaasta heikoimpaan. Lähes jokainen maatila sai yksilöllisen yhteispistemäärän, sillä useimpien osamuuttujien arvot olivat luonteeltaan jatkuvia. Käytetyn pisteytysjärjestelmän tuottamaa tulosta on havainnollistettu taulukossa 4.5, jossa on listattu sekä korkeimpia että alhaisimpia pistemääriä saaneille maatiloille tyypillisiä ominaispiirteitä.

Taulukko 4.5. Korkeimpien ja alhaisimpien yhteispistemäärän maatiloille tyypillisiä ominaisuuksia.

| Korkean HNV-pistemäärän maatila | Alhaisen HNV-pistemäärän maatila |
|---|--|
| Nauta-, lammas-, vuohi- tai hevostila | Kasvinviljelytila |
| Maatalousmaasta suuri osa luonnonlaitumia | Ei luonnonlaitumia |
| - ja/tai pysyviä laitumia | Ei pysyviä laitumia |
| - ja/tai erityistukialueita | Ei erityistukialueita |
| Peltolohkot pieniä ja rikkonaisia | Laajat, yhtenäiset peltolohkot |
| Vilja- ym. tehokasvien viljelyosuus pieni | Pääosa pelloista tehoviljelyillä kasveilla |

Pisteytysjärjestelmän avulla maatiloja voidaan vertailla toisiinsa ja asettaa ne niiden luontoarvoja karkeasti kuvastavien rakennepiirteiden perusteella paremmuusjärjestykseen. Menetelmä ei kuitenkaan ota millään tavoin kantaa siihen, missä sijaitsee "HNV-tilojen" ja "ei-HNV-tilojen" välinen raja-arvo. Tämän rajauksen teko oli väistämättä tutkijoiden subjektiivinen päätös, jonka tarkemmat perustelut esitellään tulosten tarkastelun yhteydessä.

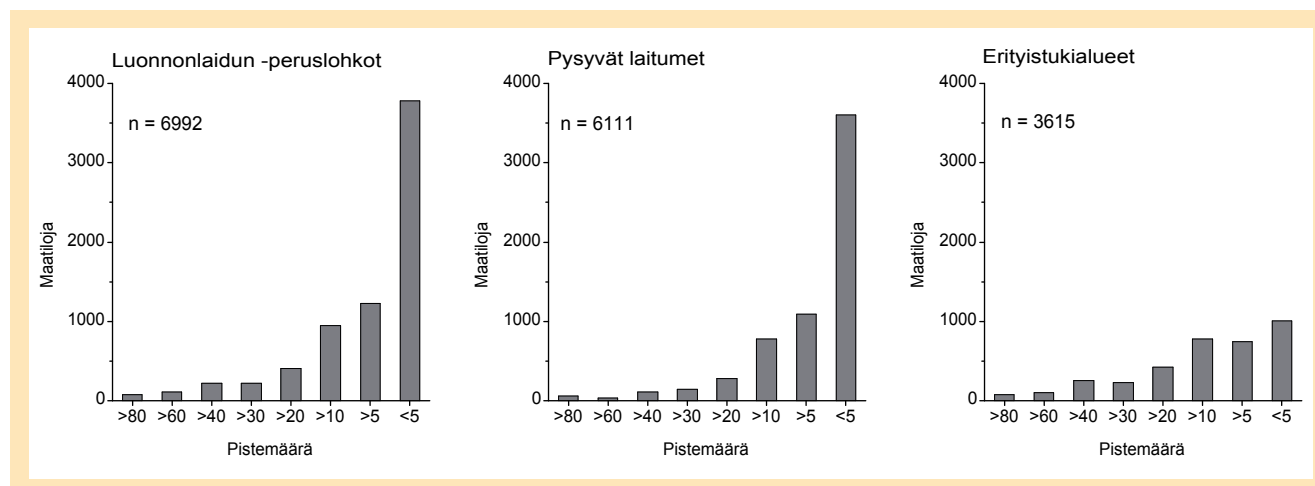
TULOKSET

Yksittäiset osaindikaattorit

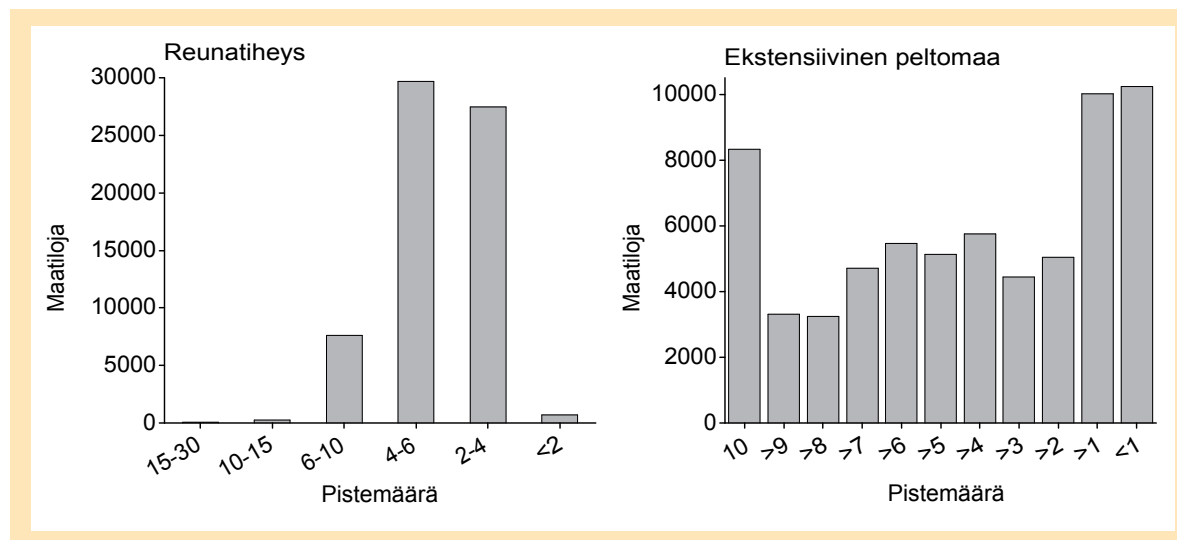
Keskeisiä tunnuslukuja eri osamuuttujien saamista arvoista on esitetty taulukossa 4.6. Lisäksi yksittäisten osamuuttujien arvojen jakaumia maatalo-aineistossa on havainnollistettu kuvissa 4.2 ja 4.3. Etenkin pysyviä laitumia sekä luonnonlaidun –perus-

Taulukko 4.6. Keskeisiä tunnuslukuja yksittäisten HNV-muuttujien saamista pistemääristä 65687 tilan aineistossa. Ns. vahvojen muuttujien osalta laskettaessa on huomioitu vain tilat, joilla ao. kohteita esiintyi.

| Muuttuja | Mediaani | Keskiarvo | Keskiahajonta | n |
|--------------------------------------|----------|-----------|---------------|-------|
| Luonnonlaidun –peruslohkot | 4,32 | 10,47 | 15,87 | 6992 |
| Pysyvät laitumet | 3,67 | 8,38 | 13,61 | 6111 |
| Erytistuet | 10,44 | 17,82 | 19,65 | 3615 |
| Peltolohkojen reunatiheys | 4,22 | 4,42 | 1,47 | 65687 |
| Ekstensiivisten viljelykasvien osuus | 4,59 | 4,75 | 3,42 | 65687 |
| Karjatilat | - | - | - | 21092 |



Kuva 4.2. Kolmen ns. vahvan HNV-muuttujan pistemäärien jakaumat tila-aineistossa. Havainnollisuuden vuoksi kuvaajia on tiivistetty yhdistämällä korkeimpien pistemäärien mukaisia luokkia.



Kuva 4.3. Kahden ns. heikon HNV-muuttujan pistemäärien jakaumat tila-aineistossa. Havainnollisuuden vuoksi reunaisuus-kuvaajan korkeimpien pistemäärien mukaisia luokkia on yhdistetty.

Taulukko 4.7. Kuuden osamuuttujan tuottamien pisteysten keskinäiset korrelaatiot maatala-aineistossa (Spearmanin järjestyskorrelaatio).

| | LUON | PYSY | ERIT | REUN | EKST | KARJ |
|------------------------------|------|------|-------|------|------|------|
| Luonnonlaidun -peruslohkot | 1.00 | | | | | |
| Pysyvät laitumet | 0.86 | 1.00 | | | | |
| Erityistukialueet | 0.40 | 0.35 | 1.00 | | | |
| Peltolohkojen reunatiheys | 0.00 | 0.02 | -0.05 | 1.00 | | |
| Ekstensiiviset viljelykasvit | 0.22 | 0.22 | 0.15 | 0.25 | 1.00 | |
| Karjatilat | 0.24 | 0.24 | 0.13 | 0.02 | 0.51 | 1.00 |

lohkoja esiintyi tiloilla yleensä vain pieniä määriä suhteessa niiden kokonaisalaan. Erityistukialueiden määrän osalta maatalojen pistejakauma oli hieman tasaisempi. Kaikkia kolmea ns. vahvaa HNV-muuttujaa esiintyi kuitenkin vain pienellä osalla tiloista, ja hyvin harva tila sai niistä korkeita pistemääriä.

Kolmesta ns. heikosta HNV-muuttujasta peltolohkojen reunatiheyden vaihteluväli osoittautui hyvin suppeaksi, sillä 87 %:lla tiloista pistemäärä jäi välille 2–6 (kuva 4.3). Vain harva tila sai hyvin korkeita tai hyvin alhaisia reunaisuusarvoja, mikä heikentää osamuuttujan käyttökelpoisuutta maatalojen luokittelussa. Ekstensiivisen peltomaan (nurmet, kesannot jne.) osuus vaihteli aineistossa selvästi enemmän. Päinvastoin kuin reunatiheyden kohdalla, keskimääräistä suurempi osuus tiloista sai muuttujasta joko korkeimman tai hyvin alhaisen pistemäärän. Lisäksi aineistossa oli kaikkiaan 21 092 (32 %) maatalaa, joiden päätuotantosunnaksi oli ilmoitettu karja-, hevös-, lammas- tai vuohitalous.

Luonnonlaidun –peruslohkojen ja pysyvien laitumien esiintymisen maataloilla korreloivat hyvin vahvasti, mikä olikin odotettua (taulukko 4.7). Nämä aluetyypit osoittautuivat pääosin, mutta eivät täysin päällekkäisiksi. Myös erityistukialueista merkittävä osa sisältyy joko luonnonlaitumiin, pysyviin laitumiin tai molempiin. Kaikki nämä kolme muuttujaa liittyvät läheisesti karjatiloihin, samoin kuin ekstensiivisen maatalousmaan osuus. Peltolohkojen reunatiheys sitä vastoin korreloi voimakkaasti vain ekstensiivisen maatalousmaan osuuden kanssa.

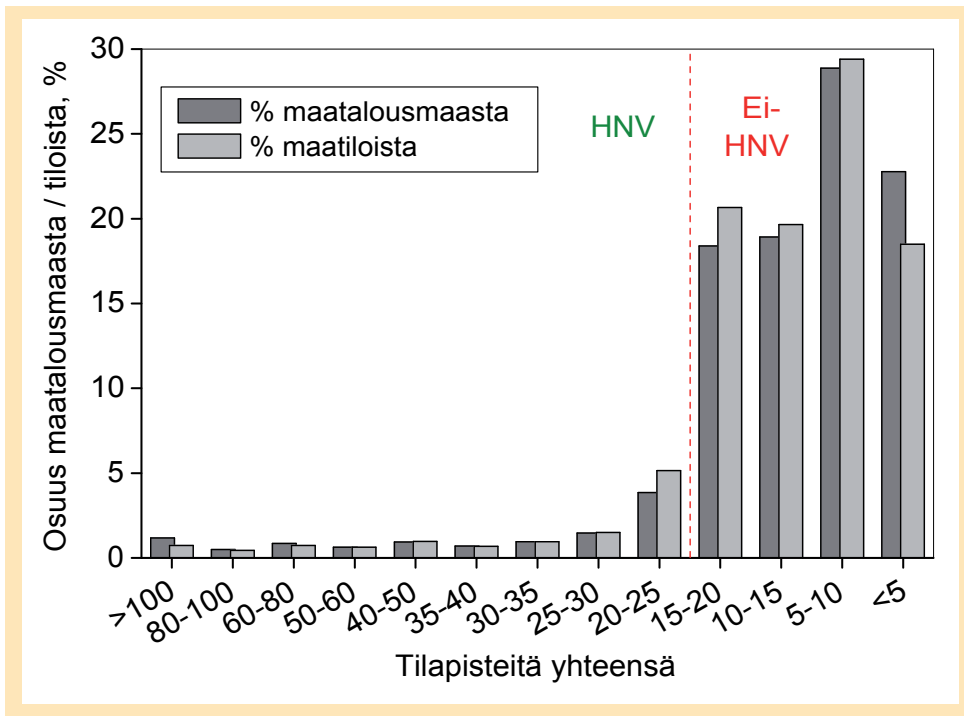
Maatalojen HNV-luokittelun tulokset

Yhteenveto tilapisteytyksen tuloksista on esitetty taulukossa 4.8 sekä kuvassa 4.4. Korkeita pistemääriä sai vain pieni joukko maataloja, joiden pinta-alasta suuri osuus oli joko luonnonlaitumia, erityistukialueita tai pysyviä laitumia, tai näiden yhdistelmiä. Alle 20 pisteen jääneillä tiloilla sijaitsi lähes 88 % maatalousmaasta, ja alle 10 pisteen tiloillakin vielä yli 50 %. Ylivoimainen enemmistö maatalousmaastamme kuuluu siten hyvin alhaisen pistemäärän saaneille maataloille.

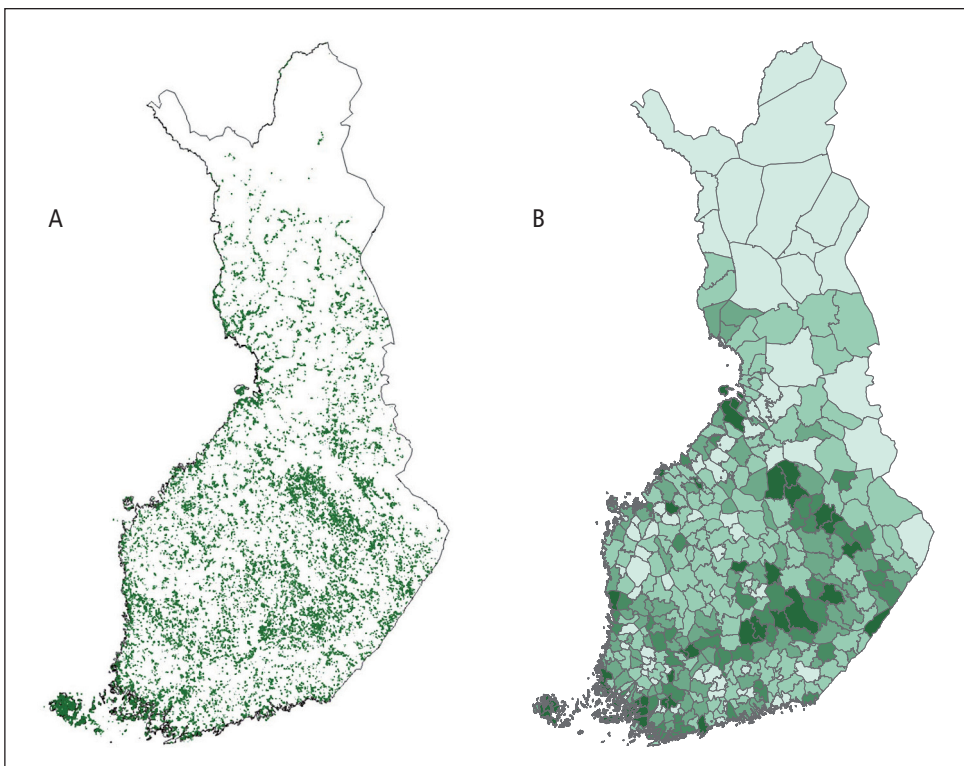
Raja HNV- ja ei-HNV-tilojen välille asetettiin alustavien tarkastelujen jälkeen **20 yhteispisteeseen**. Tällä rajauksella HNV-alueiksi tulkittiin noin 11,8 % maataloista, joilla sijaitsee 11,1 % maatalousmaastamme (259 739 ha; taulukko 4.8). Tulosta on havainnollistettu kuvassa 4.5, jossa on esitetty HNV-maatalojen tarkat rajaukset (koko maatalousmaa) sekä HNV-alueiden määrän alueellinen vaihtelu kuntatasolle yleistettynä. Pistemääriltään keskimäärin parhaimpia ja heikoimpia kuntia on lisäksi listattu liitteessä 4.2. Suhteellisesti eniten HNV-maatalousmaata (maataloja) oli Ahvenanmaalla, lounaisaarisessa, Perämeren pohjukassa sekä joillakin muilla rannikkoalueilla. Näiden ohella HNV-maatalousmaata oli runsaasti Keski-Suomen sisämaassa.

Taulukko 4.8. Yhteenveto tilapisteytyksen tuloksista. Tila-aineisto on järjestetty yhteispistemäärän mukaan alenevasti. Huomaa, että korkeimmilla pistemäärillä luokkarajat ovat harvemmassa.

| Pisteitä yhteensä | UAA (ha) | % UAA | Tiloja | % tiloista |
|-------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Yli 100 | 27589 | 1,17 | 482 | 0,73 |
| 80-100 | 11527,2 | 0,49 | 290 | 0,44 |
| 60-80 | 20115,2 | 0,86 | 484 | 0,74 |
| 50-60 | 14875,3 | 0,63 | 409 | 0,62 |
| 40-50 | 22072,8 | 0,94 | 638 | 0,97 |
| 35-40 | 16360,6 | 0,70 | 452 | 0,69 |
| 30-35 | 22277,7 | 0,95 | 624 | 0,95 |
| 25-30 | 34554,5 | 1,47 | 982 | 1,49 |
| 20-25 | 90366,7 | 3,85 | 3383 | 5,15 |
| 15-20 | 431978 | 18,39 | 13571 | 20,66 |
| 10-15 | 444363 | 18,91 | 12914 | 19,66 |
| 5-10 | 678454 | 28,88 | 19313 | 29,40 |
| <5 | 534890 | 22,77 | 12145 | 18,49 |
| Yhteensä: | 2349423 | 100,0 | 65687 | 100,0 |
| josta HNV: | 259739 | 11,1 | 7744 | 11,8 |



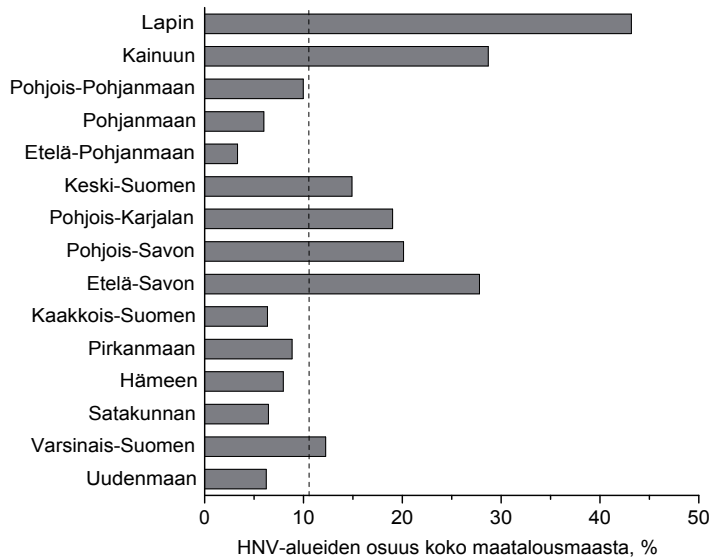
Kuva 4.4. Maatalousmaan ja tilojen jakautuminen tilapisteytykseltään erilaisiin luokkiin. Havainnollisuuden vuoksi kuvaajaa on tiivistetty yhdistämällä korkeimpien piste-määrien luokkia.



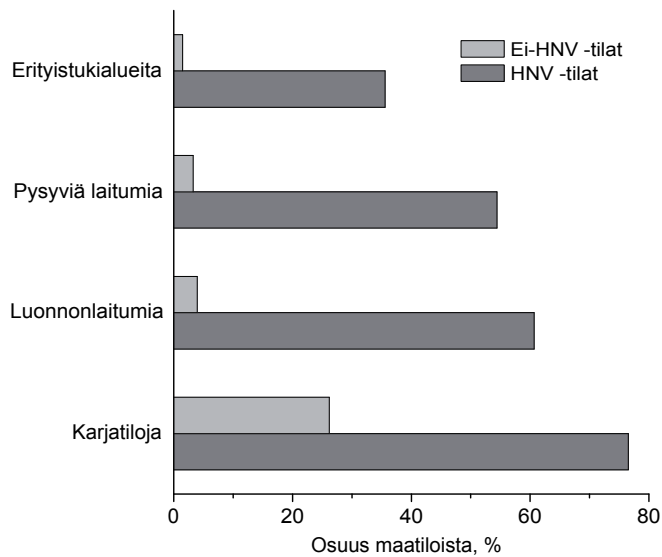
Kuva 4.5. HNV-maatalousmaan esiintyminen Suomessa. A) Yksittäisten HNV-mautilojen rajaukset, sekä B) HNV-maatalousmaan osuus maa-alasta kuntatasolle yleistettynä. HNV-tilat rajattu 20 pisteen yhteismäärän mukaan (n = 7744).

HNV-maatalousmaata oli määrällisesti eniten maamme lounais- ja keskiosissa (kuva 4.5), mutta tulosten tulkinta osin muuttuu, kun tarkastellaan pelkkien hehtaarimäärien sijasta HNV-alueiden suhteellista osuutta maatalousmaasta. Valtaosa maatalousmaastamme sijaitsee Lounais- ja Länsi-Suomessa, missä HNV-alueiden osuus maatalousmaasta on kuitenkin kaikkein alhaisin (kuva 4.6). Näillä alueilla viljely on intensiivisintä, peltolohkot ovat suuria ja karjatiloja sekä luonnonlaitu-

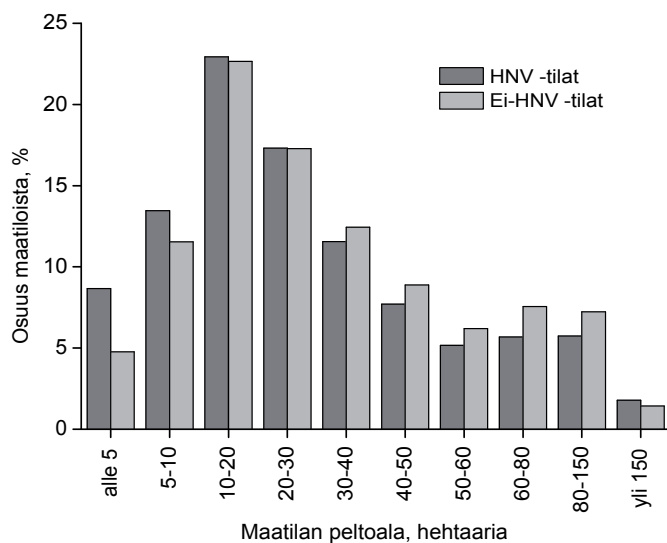
mia on jäljellä niukasti. Vähiten luontoarvoiltaan merkittäviä maatalousalueita löytyi Etelä-Pohjanmaan laajoilta viljalakeuksilta. Savossa ja Pohjois-Karjalassa karjatalous on edelleen laajamittaista, minkä vuoksi myös luonnonlaitumia, erityistuki-alueita ja erilaisia nurmia on siellä enemmän. Samasta syystä Kainuu ja Lappi nousivat tässä tarkastelussa esiin kaikkein parhaina alueina, vaikka niiden maatalousmaan määrä onkin vähäinen.



Kuva 4.6. HNV-alueiden osuus koko maatalousmaasta eri TE-keskusten alueilla. Katkoviivalla esitetty koko maan keskiarvo (11,1 %).



Kuva 4.7. Karjatiljojen suhteellinen osuus sekä luonnonlaitumia, pysyviä laitumia tai erityistukialueita sisältävien maatilojen suhteelliset osuudet HNV- ja ei-HNV –maatilojen osajoukoissa.



Kuva 4.8. HNV- ja ei-HNV –maatilojen tilakoon jakautumat.

Lähes 80 % HNV-luokituksen saaneista tiloista oli erilaisia karjatiloja (kuva 4.7), ja useimmilla lopuistakin HNV-tiloista oli halussaan pienempiä määriä laiduntavia eläimiä. Näistä syistä HNV-tiloilla oli myös keskimääräistä enemmän sekä luonnonlaitumia, pysyviä laitumia että erityistukialueita. HNV-tilat olivat kooltaan keskimäärin hieman muita pienempiä (maatalousmaata keskimäärin noin 33 ja muilla tiloilla 37 hehtaaria; kuva 4.8). Niiden joukossa oli paljon etenkin pienimpiä, alle viiden hehtaarin maatiloja.

Kuvassa 4.9a on tarkasteltu lähemmin sitä, kuinka pistemääriltään parhaat 5 % maatiloista jakautuivat alueellisesti. Ominaisuuksiltaan hyvälaatuisia maatiloja esiintyi melko tasaisesti maan eri osissa, mikä osaltaan vahvistaa kuntatason HNV-luokittelun ongelmallisuutta (ks. luku 3). Maatilojen laatu ja ominaisuudet vaihtelevat hyvin paikallisesti, minkä vuoksi arvokkaita tiloja löytyy myös keskimäärin huonolaatuisilta alueilta.

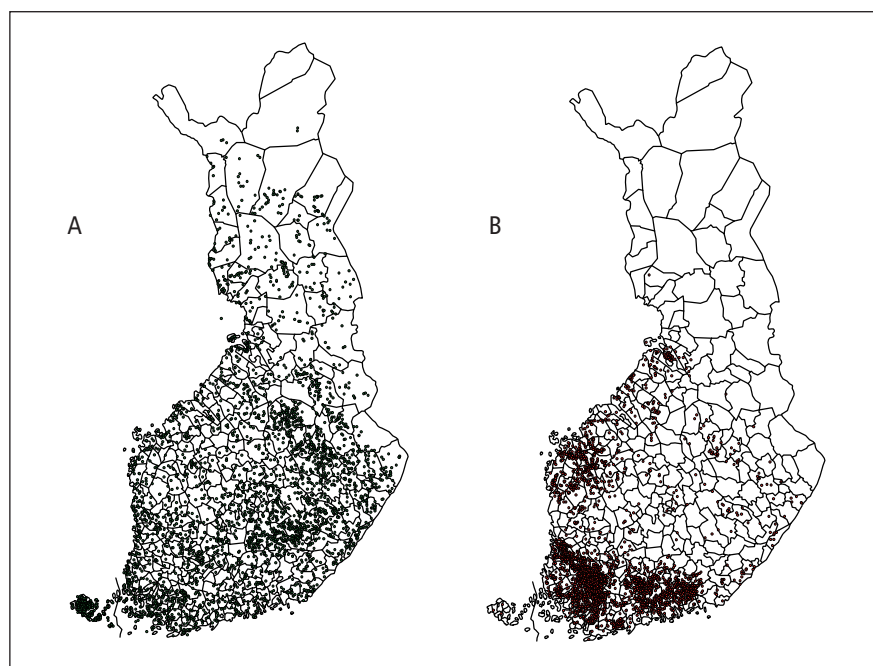
Kuva 4.9b esittää vertailukohtana edelliselle, kuinka pistemääriltään heikoimmat 5 % maatiloista jakautuivat alueellisesti. Kuva 4.5, 4.6 ja 4.9 täydentävät toistensa tietosisältöä ja auttavat siten tulkitsemaan tuloksia kokonaisuutena. Rakenteellisilta ominaisuuksiltaan luonnon monimuotoisuuden kannalta

heikoimmat maatilat keskittyvät selvästi maamme etelä- ja länsiosiin. Tulee kuitenkin muistaa, että maatalousluonnon lajidi- versiteetti on yleisesti ottaen korkeimmillaan juuri Lounais-Suomessa (Schulman & Luoto 2006, Kivinen ym. 2008). Tämän taustalla ovat ennen kaikkea eliömaantieteelliset sekä maankäytön historiaan liittyvät syyt, eikä niinkään alueella nykyisin harjoitettu maatalous.

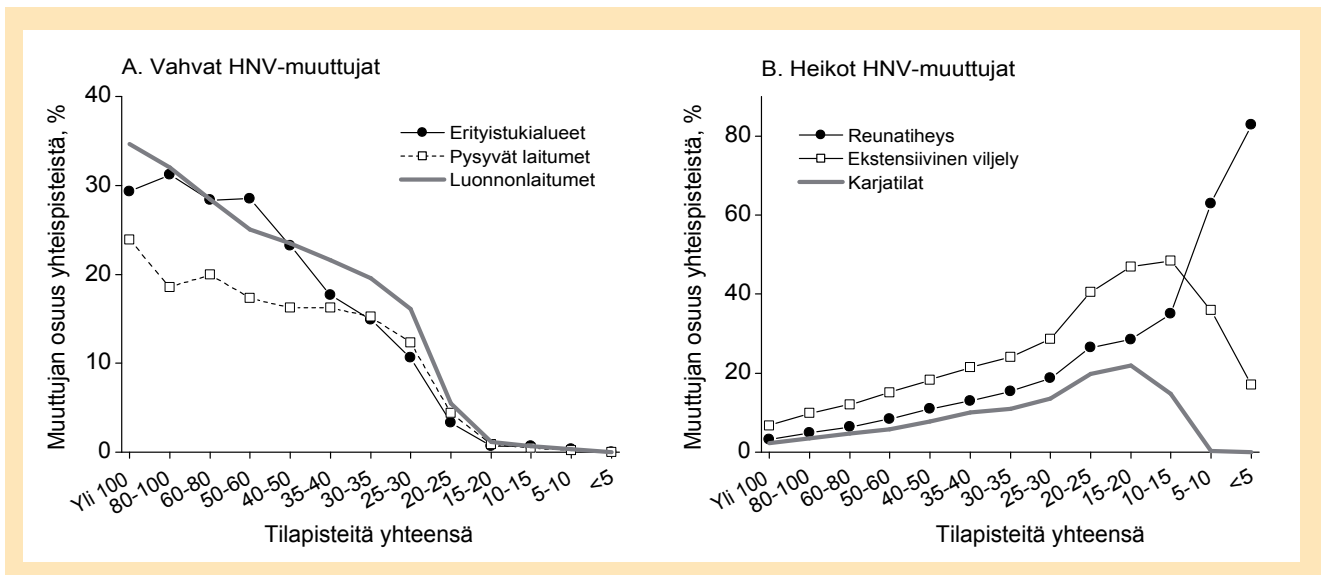
Kuvassa 4.10 on havainnollistettu kuinka eri osamuuttujat vaikuttivat lopputuloksena saatuun tilapisteytykseen. Kuvissa on esitetty yksittäisten muuttujien suhteelliset osuudet osajoukkoon sijoittuneiden maatilojen saamasta yhteispistemäärästä. Tämä kuvastaa sitä, missä määrin yksittäiset osamuuttujat ovat vaikuttaneet lopputuloksena saatuun maatilojen luokitteluun. Yhteispisteiltään parhaimpien tilojen joukko rajautui käytännössä kolmen vahvan HNV-muuttujan arvojen perusteella (kuva 4.10a). Vastaavasti parhaaksi katsotuilla tiloilla kolmen heikon HNV-muuttujan osuus yhteispistemäärästä oli hyvin alhainen (kuva 4.10b). Heikoimmilla maatiloilla näiden osamuuttujien merkitys oli suuri, sillä tilojen vähäinen pistemäärä koostui lähinnä tai yksinomaan niistä. Kaikki karjatilat saivat vakio- pistemäärän viisi, joten niitä ei kuulu lainkaan kaikkein heikoimpien tilojen suureen ryhmään.

Taulukko 4.9. 20 yhteispisteen raja-arvon alle jääneet tilat, joilta löytyi vähintään yksi tai kolme hehtaaria arvoalueita, sekä tilojen keskimääräinen peltoala.

| Tiloja, joilla ainakin... | 1 ha | | 3 ha | | Keskiala, ha |
|------------------------------|------|------------|------|------------|--------------|
| | lkm | % tiloista | lkm | % tiloista | |
| Erityistukialueita | 557 | 0,85 | 190 | 0,29 | 104,7 |
| Pysyviä laitumia | 406 | 0,62 | 52 | 0,08 | 141,0 |
| Luonnonlaitumia ja -niittyjä | 588 | 0,9 | 99 | 0,15 | 121,5 |



Kuva 4.9. Yhteispistemääriltään A) parhaat 5 % sekä B) heikoimmat 5 % maatiloista (tilakeskuksen koordinaatit).



Kuva 4.10. Kolmen yksittäisen A) vahvan ja B) heikon HNV-muuttujan antaman pistemäärän osuus yhteispistemäärästä HNV-arvoltaan erilaisissa tilaryhmissä. Havainnollisuuden vuoksi korkeimpien pistemäärien luokkia on yhdistetty.

20 pisteen raja-arvon alle jääneissä tiloissa oli myös joitain yleensä pienen määrän joko erityistukialueita, pysyviä laitumia tai luonnonlaitumia sisältäviä tiloja. Nämä olivat valtaosin keskimääräistä selvästi suurempia tiloja (taulukko 4.9). Tämän taustalla on pistemäärän suhteutus tilakokoon, minkä vuoksi suuren tilan pistemäärä jää alhaiseksi jos sillä on vain pienehkö tai kohtalainenkin määrä edellä mainittuja arvoalueita. Tulosten kannalta tällä ei kuitenkaan ole suurta merkitystä, sillä 20 yhteispisteen rajan alle jäi yli 88 % maatalousmaasta, mutta vain 5–7 % arvokkaista luontoalueista (taulukko 4.10).

Taulukko 4.10. 20 yhteispisteen raja-arvon alle jääneiden tilojen ($n = 57\,943$) arvoalueiden yhteismäärät, sekä alueiden osuus yhteismäärästä koko tila-aineistossa.

| Aluetyyppi | Ha | % | Tiloja | % |
|------------------------------|------|------|--------|------|
| | Yht. | | Yht | |
| Erytistukialueita | 1833 | 6,43 | 856 | 24,6 |
| Pysyviä laitumia | 1445 | 7,07 | 1895 | 31 |
| Luonnonlaitumia ja -niittyjä | 2028 | 5,75 | 2293 | 32,8 |

TULOSTEN TARKASTELU

Kehitetyn indikaattorin antama yleiskuva HNV-alueiden esiintymisestä maassamme vastasi varsin hyvin edellä esitetyn HNV-kuntaluokittelun tuloksia. Molemmista tarkasteluissa luontoarvoiltaan kaikkein merkittävimpinä maatalousalueina nousivat esiin Ahvenanmaa, Oulun lähiseudun laajat merenrantalaitumet sekä lounaisaariisto. Myös osissa muita rannikkoalueita sekä Varsinais-Suomea esiintyi erityisen arvokkaita alueita. Tarkastelujen tulokset erosivat selkeimmin siinä, että indikaattori korosti kuntaluokittelua enemmän Savon ja Kainuun karjatalousvaltaisten alueiden merkitystä.

Käytettyjen muuttujien soveltuvuus luontoarvojen mittareiksi

Indikaattorissa huomioitiin luontoarvoiltaan merkittäviksi alueiksi kaikki rekisteriaineistojen sisältämät Luonnonlaidun ja -niitty -peruslohkot mautiloilla, mikä antaa todellisuudesta osin liian myönteisen kuvan. Rekisteriaineistot eivät sisällä mitään tietoja laidunalueiden laadusta, mutta luonnonlaidunten lajistollisissa arvoissa tiedetään olevan suurta vaihtelua viljelijän omaksumista käytännöistä riippuen. Peltonurmien yhteydessä laidunnetut niityt kärsivät useimmiten kasvillisuuden haitallisesta rehevöitymisestä, kun nurmilta kulkeutuu lannan mukana alueelle lisäravinteita (Pykälä 2001, Schulman ym. 2006). Etenkin aiempina vuosikymmeninä laidunniittyjä usein myös aktiivisesti lannoitettiin, mikä vaikuttaa kasvillisuuden koostumukseen vuosikymmenien ajan. Näistä syistä on selvää, että osa luonnonlaidun -peruslohkoista on luontoarvoiltaan varsin vaatimattomia.

Perinnebiotooppien hoidon erityistukeen kuuluvista alueista valtaosa on erilaisia luonnonlaitumia, joilla edellä mainitut laidunnus peltonurmien yhteydessä ja lannoitus ovat kiellettyjä. Lisäksi tuen piiriin hyväksytään vain alueet, jotka alueellinen ympäristökeskus on lausunnossaan katsonut luontoarvoiltaan merkittäviksi tai kehittämiskelpoisiksi. Näitä erityistukialueita voidaan pitää maataloushallinnon rekisteriaineistoista selkeästi luontoarvoiltaan merkittävimpinä, ja siten parhaina osaindikaattoreina. Luonnon ja maiseman monimuotoisuuden erityistuen osalta alueet ovat nekin pääosin luonnonlaitumia (Schulman ym. 2006), joiden luontoarvoja voidaan pitää lähes perinnebiotooppeja vastaavina vaikka alueiden hoitokriteerit ovatkin sallivampia. Ahvenanmaalla luonnonlaidunten erityistuen ehdot ovat sitä vastoin lannoituksen ja laidunnuksen osalta selvästi Manner-Suomea väljemmät, mikä osaltaan heiken-

tänee tukialueiden laatua (Schulman ym. 2005). Ahvenanmaalla luonnonlaidunten suuri määrä kompensoi kuitenkin merkittävältä osin niiden laadun mahdollisia puutteita.

Pysyvien laitumien esiintymistä käytettiin indikaattorissa yhtenä maatalon monimuotoisuuden mittarina. Pysyvien laitumien ongelmallisina piirre on, että niiden laadusta tai luontoarvoista ei ole tehty maassamme minkäänlaista selvitystä. Tämän vuoksi arvio pysyvien laitumien merkittävistä luontoarvoista jää viime kädessä oletusten varaan. Maataloushallinnon toimijoiden yleinen käsitys on, että pysyvien laitumien laadussa on suurta alueellista vaihtelua: osa hyväksytyistä peruslohkoista on selkeitä perinnebiotooppeja, toiset taas tavanomaisia peltonurmia. Ohjeistus pysyvien laitumien määrittelemiseksi on mitä ilmeisimmin puutteellinen tai tulkinnanvarainen, mikä johtaa ristiriitoihin toteutuksessa. Tämän laadullisen vaihtelun selvittämiseksi olisi erittäin tärkeää inventoida tulevaisuudessa edustava otos pysyvistä laitumista samoilla pääperiaatteilla kuin Rauramo & Kekäläinen (2000) ja Schulman ym. (2006) ovat aiemmin toimineet perinnebiotooppien hoidon erityistukialueiden osalta.

Maatalon peruslohkojen reunatiheys-muuttujan arvojakauma jäi varsin kapeaksi siten, että ylivoimainen enemmistö maataloista sai keskimääräisiä arvoja. Vastaavasti korkeita reunaisuusarvoja sai vain pieni, luultavasti ominaisuuksiltaan epätyypillinen joukko maataloja. Yhdessä pisteytyksen skaalauksen (0...30) kanssa tämä johti siihen, että lähes kaikki tilat saivat muuttujasta vain 2–8 pistettä. Näin ollen muuttujan vaikutus lopulliseen HNV-luokitteluun oli varsin vähäinen, ja se jäi painoarvoltaan alhaiseksi.

Maatilat jakautuivat varsin tasakokoisiin ryhmiin ekstensiivisen peltoomaan eli erilaisten ruohostomaiden osuuden vaihtelun suhteen, minkä ansiosta se soveltui peruslohkojen reunaisuus-

muuttujaa paremmin maatalojen luokittelun perusteeksi. Käytännössä korkeimpia pistemääriä saaneet tilat koostuivat lähinnä karjataloista, joiden peltoomaasta suurin osa on usein laidun- ja rehunurmina. Ns. ekstensiivisiksi viljelykasveiksi luokiteltiin tässä kategorisesti kaikki erilaiset ruohopeitteiset laitumet, nurmet ja kesannot, mutta tarkkaan ottaen yksivuotisia rehunurmia ei voida pitää eliölajiston kannalta juurikaan esimerkiksi viljanviljelyä myönteisempinä.

Kaikille päätuotantosuunnaltaan nauta-, hevos-, lammas- ja vuohitiloille annettiin työssä viisi lisäpistettä ilman mitään laadullisia, maatalon käytäntöihin tai rakenteeseen liittyviä kriteereitä. Tämä oli hyvin karkea yleistyminen, sillä on selvää että karjataloutta voidaan harjoittaa ekologisesti kestävämmällä tavalla. Valinnalla haluttiin kuitenkin korostaa ennen kaikkea karjatalojen suurta potentiaalia luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjinä.

Seurantaindikaattorin arviointi

Tuotettu seurantaindikaattori on rakenteeltaan looginen ja mekanistinen, ja siten helppo tulkita ilman erityisosaamista. Se painottaa selkeästi eniten karjatalouteen ja luonnonlaidunnukseen liittyviä tekijöitä noudattaen siten komission antamia ohjeita (IEEP 2007). Indikaattori on kustannustehokas ja realistinen päivittää, sillä se perustuu yksinomaan Tiken hallinnoimiin rekisteriaineistoihin, joiden kerääminen on osa maataloushallinnon normaalia toimintaa. Rekisteriaineistot ovat myös valtakunnallisesti kattavia ja säännöllisesti päivittyviä, mikä on seurannan keskeinen edellytys. Perustelut yksittäisten osamuuttujien soveltuvuudesta seurantaan (muutoksen havaitsemiseen tilatasolla) on koottu taulukkoon 4.11. Lähestymistavalle löytyy myös kansainvälistä tukea, sillä esimerkiksi EFNCP (2008) on suositellut käyttämään HNV-alueiden määrittelyssä juuri kansallisia IACS-rekisteriaineistoja sekä niitä tukevia paikkatietoaineistoja.

Taulukko 4.11. Kehitetyn indikaattorin soveltuvuus seurantaan perustuu siihen, että kaikkien kuuden tilatasolla mitattavan osamuuttujan arvot voivat ajan myötä muuttua. Nämä muutokset heijastuvat suoraan yksittäisten maatalojen saamiin yhteispistemääriin.

| Osamuuttuja | Muutoksen ilmeneminen tilatasolla |
|------------------------------|---|
| Luonnonlaidun -peruslohkot | Uusia peruslohkoja syntyy tai vanhoja häviää, <i>ja/tai</i> Maatalon kokonaisala muuttuu |
| Pysyvät laitumet | Uusia peruslohkoja syntyy tai vanhoja häviää, <i>ja/tai</i> Maatalon kokonaisala muuttuu |
| Erityistukialueet | Uusia peruslohkoja syntyy tai vanhoja häviää, <i>ja/tai</i> Maatalon kokonaisala muuttuu |
| Peltolohkojen reunatiheys | Uusia peruslohkoja syntyy tai vanhoja häviää, <i>ja/tai</i> Peruslohkojen rajauksia muutetaan, <i>ja/tai</i> Maatalon kokonaisala muuttuu |
| Ekstensiiviset viljelykasvit | Maatalon maankäyttö (eri viljelykasvien osuudet) muuttuu, <i>ja/tai</i> Maatalon kokonaisala muuttuu |
| Karjatilat | Maatalon tuotantosuunta muuttuu |

Indikaattorin käyttökelpoisuutta parantaa, että sen rakenne on pillkottavissa osiin, joita analysoimalla pystytään osoittamaan mistä tekijöistä havaittu arvon muutos johtuu. Esimerkiksi karjatilojen määrän ennakoitaan jatkavan laskuaan, mikä luultavasti tulee vähentämään myös luonnonlaidunten, pysyvien laitumien ja keskeisten ympäristötuen erityistukien pinta-aloja. Toteutuessaan nämä muutokset vaikuttavat haitallisesti myös maatalousluontoon. Tässä kehitetyn indikaattorin avulla pystytään seuraamaan kaikkien edellä mainittujen mahdollisten muutosten suuruutta ja nopeutta. EU:n maatalouspolitiikan ns. terveystarkastuksen yhteydessä on myös sovittu, että velvoitekesannoinnista luovutaan. Viherkesantojen määrän odotetaan tämän seurauksena romahtavan, mikä heikentäisi merkittävästi maatalousluonnon tilaa. Tämäkin muutos vaikuttaisi myös HNV-indikaattoriin maatilojen vertailuarvoja heikentävästi. Toisaalta yksittäisen maatilallaan vertailuarvo voi myös nousta, mikäli viljelijä omalla päätöksellään lisää esimerkiksi luonnonlaitumien, erityistukialueiden tai viherkesantojen määriä.

Tässä kehitettyyn seurantaindikaattoriin sisältyy tiettyjä rajoitteita ja heikkouksia, joista moni liittyy läheisesti edellä kuvattuihin vahvuuksiin. Tilatasolle yleistetty indikaattori on jossain määrin epätarkka, sillä HNV-maatalousmaaksi tulkitaan tietyn pisterajan ylittävien maatilojen koko maatalousmaa. Indikaattori ei siis huomioi maatilallaan sisäistä, peruslohkojen välistä laadun vaihtelua. Maatilojen arvottamisessa käytettiin pelkästään maataloustukien hallinnointiin liittyviä rekisteriaineistoja, jotka eivät perustu kohteiden osoitettuihin luontoarvoihin. Käytetyt puhtaasti hallinnollisiin tietoaineistoihin perustuvat mittarit eivät välttämättä kuvasta kovinkaan hyvin arvokkaiden elinympäristöjen todellisia määriä tiloilla, sillä valtaosa esimerkiksi arvokkaista perinnemaisemista (Vainio ym. 2001) on nykyisin maatalouskäytön ulkopuolella. Tällaisia luontokohteita ei pystytty analysoimaan. Luokittelun tuottama HNV-arvoiltaan korkeimpien maatilojen joukko vastaakin oikeammin tuotantorakenteeltaan korkean monimuotoisuuden ylläpitoon potentiaalisimpia, eikä niinkään luontoarvoiltaan parhaita tiloja.

Seurantaindikaattorin taustalla oleva maatalous-aineisto ei täysin vastaa virallisten maataloustilastojen tausta-aineistoja vuodelta 2007, ja aineiston rajausperiaatteet dokumentointiin pieneltä osin puutteellisesti. Tämän vuoksi jatkossa tullaan vielä koostamaan yksityiskohtaiset aineistokuvaukset yhteistyössä seurantaindikaattorin päivittämisestä vastaavan Tiken kanssa. Vuosien välisen ertaitavuuden varmistamiseksi myös seurantaindikaattorin virallinen vertailuarvo vuodelle 2007 lasketaan vastassa yhteydessä.

Schulman & Luoto (2006) suosittelivat, että maamme HNV-alueiden määrittelyssä tulisi hyödyntää ennen kaikkea valtakunnallisen perinnemaisemaintoiminnan (Vainio ym. 2001) tuloksia. Näitä tietoja ei kuitenkaan pystytty hyödyntämään seurantaindikaattorissa, sillä inventointi oli alueelliselta kattavuudeltaan vaihteleva ja sen tulokset ovat jo merkittävältä osin

vanhentuneita. On silti edelleen selvää, että kattava ja ajantasainen inventointitieto kansallisesti arvokkaiden ruohostomaiden esiintymisestä olisi ylivoimaisesti paras pohja-aineisto HNV-alueiden määrittelyä varten. Tärkeäksi tavoitteeksi tulisikin ottaa laajamittaisen perinnemaisemien inventoinnin toistaminen mahdollisimman pian. Tämän ohella tulevaisuuden keskeisimpänä kehittämiskohteena voidaan pitää perinnebiotooppien säännöllisen seurantarjestelmän sekä seurantatyössä tarvittavan tietojärjestelmän perustamista. Nämä tehtävät koskettavat sekä maatalous- että ympäristöhallintoa.

HNV-alueiden laadun seuranta

Esitetty indikaattori soveltuu luontoarvoiltaan merkittävien maatalousalueiden määrän, mutta ei niiden laadun seurantaan. Käytettävissä olevat hallinnolliset rekisteriaineistot eivät sisällä mitään tietoa erilaisten alueiden laadusta, vaan ainoastaan niiden määristä. Laadullisten muutosten seuranta edellyttäisi riittävän laajana otantana ja säännöllisin väliajoin toistettavia maastoinventointeja. Tällöin luontokohteiden laatua mitattaisiin joko kvantitatiivisten lajiaineistojen, laadullisten elinympäristömuuttujien tai molempien avulla.

Arvokkaiden ruohostomaiden laadulliseen seurantaan soveltuvia otosaineistoja on aiemmin tuotettu vain perinnebiotooppien erityistukea saavien kohteiden seurannoissa (Rauramo & Kekäläinen 2000, Schulman ym. 2006). Näissä vuosina 1998 ja 2004 tehdyissä selvityksissä inventoitiin laajat otokset erityistukea saavista kohteista arvioimalla maastossa niiden luontoarvoja sekä hoitotoimien onnistumista kuvastavia laadullisia muuttujia. Vastaavanlaisen seurannan jatkaminen olisi ensiarvoisen tärkeää, jotta HNV-alueiden laadullista kehitystä pystyttäisiin edes karkeasti arvioimaan. Tähän ei kuitenkaan ole varattu minkäänlaisia resursseja kuluvan kauden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimuksessa (MYTVAS 3, 2008–2013). Maastoseurannan toistamiseen tulisikin pikaisesti osoittaa riittävä erillisrahoitus. Tutkimuksen tulokset olisivat myös keskeisen tärkeitä arvioitaessa kuluvan kauden maatalouden ympäristötuen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden kannalta.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Kehitetty luonnonlaadun arvokkaiden maatalousalueiden seurantaindikaattori antaa puutteistaan huolimatta ekologisesti perustellun ja riittävän yksityiskohtaisen kuvan maamme maatalousluonnon yleisilasta. Se on myös määrällisesti mitattavissa ja mahdollistaa ajan myötä tapahtuvien muutosten havaitsemisen. Indikaattoria tullaan käyttämään HNV-alueiden määrän seurantaan ja säännölliseen raportointiin EU:n komissiolle. Tämän lisäksi sitä voidaan soveltaa kansallisesti monin tavoin esimerkiksi TE-keskus- tai kuntatason tarkasteluissa havainnollistamaan maatalousluonnon yleiseen tilaan keskeisesti vaikuttavissa tekijöissä tapahtuneita muutoksia.

Pelkän seurannan ohella HNV-indikaattoria olisi mahdollista soveltaa myös taloudellisen tuen kohdentamiseen maatalousluonnon kannalta keskeisille alueille ja maatiloille. Tämä tulisi ottaa maataloushallinnossa yhdeksi tulevaisuuden kehittämistavoitteista etenkin siksi, että nykyisen kaltainen maatalouden ympäristötuki ei merkittävässä määrin edistä luonnon monimuotoisuutta (Puurunen 2004, Grönroos ym. 2007, Kuussaari ym. 2008).

Kirjallisuus

- Beaufoy, G. & Cooper, T. 2008. Guidance document to the Member States on the application of the High Nature Value indicator. November 2008. European Evaluation Network for Rural Development. Julkaisematon käsikirjoitus, 66 s.
- EFNCP 2008: EFNCP's vision for the LFA measure. — S. 2–4 julkaisussa: La Cañada. Newsletter for the European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. No 22, Winter 2008. ISSN 1027-2070.
- Grönroos, J., Hietala-Koivu, R., Kuussaari, M., Laitinen, P., Lankoski, J., Lemola, R., Miettinen, A., Perälä, P., Puustinen, M., Schulman, A., Salo, T., Siimes, K. & Turtola, E. 2007. Analyysi maatalouden ympäristötukijärjestelmästä 2000–2006. — Suomen ympäristö 19/2007.
- Hietala-Koivu, R., Järvenpää, T. & Helenius, J. 2004. Value of semi-natural areas as biodiversity indicators in agricultural landscapes. — *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101: 9-19.
- IEEP 2007. Final report for the study on HNV indicators for evaluation. — Report prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture. Contract notice 2006-G4-04.
- Kivinen, S., Luoto, M., Kuussaari, M. & Helenius, J. 2006. Multi-species richness of boreal agricultural landscapes: effects of climate, biotope, soil and geographical location. — *Journal of Biogeography* 33: 862-875.
- Kivinen, S., Luoto, M., Heikkinen, R., Saarinen, K. & Rytteri, T. 2008. Threat spots and environmental determinants of red-listed plant, butterfly and bird species in boreal agricultural environments. — *Biodiversity and Conservation* 17: 3289-3305.
- Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.) 2008. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000-2006. — Suomen ympäristö 4/2008.
- Luoto, M., Toivonen, T. & Heikkinen, R.K. 2002. Prediction of total and rare plant species richness in agricultural landscapes from satellited images and topographical data. — *Landscape Ecology* 17: 195-217.
- Piha, M. 2007: Spatial and temporal determinants on Finnish farmland bird populations. – Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.
- Pointereau, P., Paracchini, M., Terres, J.-M., Jiguet, F., Bas, Y. & Biala, K. 2007. Identification of High Nature Value farmland in France through statistical information and farm practice surveys. JRC Scientific and Technical Reports. EUR 22786 EN.
- Puurunen, M. (toim.) 2004: Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliarviointi. Manner-Suomi. MMM:n julkaisu 1/2004.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. — Suomen ympäristö 495.
- Rauramo, T. & Kekäläinen, H. 2000. Maatalouden ympäristötuen kohdentuminen ja hoitomuodot perinnebiotoopeilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Uudellamaalla. — Suomen ympäristökeskuksen moniste 174.
- Samoy D., Lambotte, M., Biala, K., Terres, J.-M. & Paracchini, M. 2007. Validation and improvement of High Nature Value farmland identification - National approach in the Walloon Region in Belgium and in the Czech Republic. — JRC Scientific and Technical Reports. EUR 22871 EN.
- Schulman, A., Heliölä, J. & Kuussaari, M. (toim.) 2005. Ahvenanmaan maatalousluonnon monimuotoisuus ja maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden arviointi. — Suomen ympäristö 734.
- Schulman, A. & Luoto, M. 2006. Käsite "High Nature Value (HNV) farmland" ja luontoarvoiltaan arvokkaiden maatalousalueiden identifiointi Suomessa. — Julkaisematon raportti, 79 s. Suomen ympäristökeskus, 27.4.2006. Saatavilla sähköisenä osoitteessa: www.mmm.fi/fi/index/julkaisut/ muut_julkaisut.html
- Schulman, A., Heliölä, J. & Pykälä, J. 2006. Maatalouden ympäristötuen sopimusalueiden laatu ja hoidon toteutuminen. Perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistuet. — Suomen ympäristö 3/2006.
- Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004. Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. — Edita Publishing, Helsinki.
- Tiainen, J., Rintala, J., Holopainen, J., Piha, M., Seimola, T., Vepsäläinen, V., & Väisänen, R.A. 2007: Linnut maatalousympäristön luonnon monimuotoisuusindikaattorina. — Sivut 215–232 teoksessa Salonen, J., Keskitalo, M. & Segerstedt, M. (toim.): Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus. Maa- ja elintarviketalous 110. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001. Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. — Suomen ympäristö 527.
- Vepsäläinen, V. 2007. Farmland birds and habitat heterogeneity in intensively cultivated boreal agricultural landscapes. — Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

5. Luontoarvojen tuottamisen taloudelliset edellytykset Suomen maataloudessa

Heikki Lehtonen, Antti Miettinen ja Kauko Koikkalainen

MTT Taloustutkimus, Helsinki
Sähköposti: etunimi.sukunimi@mtt.fi

Tutkimushankkeen viidennessä luvussa tarkastellaan luontoarvojen tuottamista maataloudessa taloustieteellisestä näkökulmasta. Koska maataloustuotanto on liiketoimintaa, täytyy myös luontoarvojen tuottamisen olla viljelijälle kannattavaa.

Luvussa 5.1 tarkastellaan teoreettisesti milloin luontoarvojen tuottamista voidaan parhaiten edistää tukipalkkioiden avulla riskiä karttavilla maataloilla, kun maataloustuotanto ja luontoarvojen tuottaminen joko kilpailevat keskenään samoista resursseista tai ovat toisiaan täydentäviä toimintoja.

Luvussa 5.2 tarkastellaan luontoarvojen tuottamista viljatilalla kun eri pellonkäyttömuodoille muodostetaan laskennallinen ja kuvitteellinen luontoarvopalkkio päiväperhosten lajimääriin perustuvan monimuotoisuusindeksin avulla. Tutkimuksessa hyödynnetään kasvinviljelyn odotetun tuoton ja tuottojen keskihannon huomioivaa tilatason optimointimallia, jonka avulla eri tavoin riskiä kaihtavien viljelijöiden tuotantopäätöksiä voidaan tarkastella erilaisilla luontoarvopalkkion maksutasoilla.

Luvussa 5.3 arvioidaan kuinka suuria ovat perinnebiotooppien tuottamien luontoarvojen ylläpitokustannukset, mikäli luonnonlaitumia hoidetaan emolehmiä laiduntamalla. Lisäksi keskustellaan emolehmätuotannon kannattavuudesta ja pohditaan vaihtoehtoisia tapoja perinnebiotooppien hoitamiseksi.

Luvussa 5.4 tutkitaan Dremfia-sektorimallin avulla luontoarvojen tuottamiseen käytettävien kannustimien rakenteellisia ja alueellisia vaikutuksia maataloustuotantoon ja -tuloon Suomen maataloudessa.

5.1 Luontoarvojen tuottaminen maataloudessa taloustieteellisestä näkökulmasta

Heikki Lehtonen

MTT Taloustutkimus, Helsinki
Sähköposti: heikki.lehtonen@mtt.fi

JOHDANTO

Luonnon monimuotoisuuden edistäminen maataloudessa voidaan nähdä maataloustuotteiden kanssa kilpailevana tai niiden tuotantoa täydentävänä toimintana. Monimuotoisuuden tuottaminen ns. yhteistuotantoprosessissa tarkoittaa sitä, että luonnon monimuotoisuus syntyy maataloustuotannon tuotantoprosessin ansiosta ja jäisi ilman maataloustuotantoa kokonaan tai ainakin osittain syntymättä kyseessä olevalla alueella (OECD 2001).

Maataloustuotteiden ja luontoarvojen tuottaminen voivat siis olla keskenään kilpailevia tai toisiaan täydentäviä tai osittain molempia toimintoja. Sikäli kun toisen tuottamiseen tarvittava kiinteä tuotantoresurssi tai tuotantopanos on pois toisen hyödykkeen tuottamisesta, eikä lisäresurssia tai panosta ole saatavissa kuin lisääntyvin yksikkökustannuksin, on kyse kilpailutilanteesta maataloustuotteiden ja luontoarvojen välillä. Esimerkkinä tällaisesta tilanteesta on monivuotisen viherkesan perustaminen, koska viherkesantoala on välttämättä pois kasvintuotannon peltoalasta, ellei saatavilla ole lisäpeltoa kohtuullisin kustannuksin. Vastaavasti jotkut kiinteät resurssit tai tuotantopanoset, kuten emolehmät, voivat tietyillä ehdoilla tuottaa luonnon monimuotoisuutta ilman lisäkustannuksia, tai niitä voidaan kohtuukustannuksin hyödyntää luontoarvojen tuottamisessa ilman että monimuotoisuuden tuottaminen vähentää maataloustuotteiden tuottamista. Tällöin on kyse siitä, että maataloustuotanto ja luontoarvojen tuottaminen ovat tuotantoprosesseina toisiaan täydentäviä, jolloin toisen tuotantoprosessin edistäminen edistää myös toista.

LUONTOARVOJEN TUOTTAMINEN EMOLEHMÄTILOILLA – VOITTOA TAI HYÖTYÄ MAKSIMOIVAN YRITTÄJÄN NÄKÖKULMA

Laiduntava eläin aiheuttaa maatilalle vähemmän viljely-, ruokinta- ja lannankäsittelykustannuksia kuin navetassa tai jaloittelutarhassa pidettävä eläin. Tästä syystä lyhyen laidunkauden katsotaan aiheuttavan kilpailukykyhaittaa Suomelle muihin EU-maihin verrattuna. Tuotannon erikoistumisen ja tilojen kasvun tuomien mittakaavaetujen kannalta luontoarvojen tuotanto emolehmätilalla voi kuitenkin olla ongelmallista yrittäjän näkö-

kulmasta. Näin on esimerkiksi silloin, jos tilan työresurssi ei tilakoon kasvun takia enää riitä työhön, mitä laidunnus luonnonlaitumella edellyttää. Samoin laajaperäinen laidunnus pelto- maalla aiheuttaisi merkittäviä lisäkustannuksia, kuten ostorehukustannuksia, jos peltoalaa on jo ennestään vähän eläinmäärän nähden. Tämä seikka käytännössä estää laajaperäisen laidunnuksen erikoistuneissa sonniskasvattamoissa, joissa eläinmäärä on suuri verrattuna hallinnassa olevaan peltoalaan, tai jossa tuotanto on jo alun perinkin suunniteltu pitkälle ostorehun ja lannanlevityssopimusten varaan.

Jos taas maatilalla työresurssi ei ole välittömänä rajoitteena, perinnebiotoopin raivaaminen ja käyttöönotto voi olla hyvä ja muuta maataloustuotantoa täydentävä ratkaisu, jos pellosta on pulaa. Jos osa eläimistä voidaan siirtää perinnebiotoopille, tilan peltoa voidaan hyödyntää tehokkaammin rehuntuotantoon laitumen sijasta. Tällöin perinnebiotoopin raivaaminen ja hoitaminen voivat jopa mahdollistaa tilan eläinmäärän lisäämisen tai ostorehukustannuksen vähentämisen samalla kun tuotetaan lisää luontoarvoja. Edellytyksenä on luonnollisesti se, että maatilalla kiinteät resurssit, kuten oma työpanos tai konekanta, eivät estä tai rajoita perinnebiotoopin hoitamista, tai että niitä on saatavissa kohtuukustannuksin tuottoihin nähden. Tässäkin tapauksessa luonnonarvojen tuottamisesta saatavan katetuoton tulee olla kilpailukykyinen muihin tuottovaihtoehtoihin nähden. Riskiä karttava viljelijä voi tosin hyväksyä myös matalamman tuoton luontoarvojen tuottamisesta, mikäli se on varmempaa tuottoa kuin maataloustuotteiden markkinoilta saatava tuotto.

ANALYYTTISET TULOKSET RYHMITELTYINÄ

Kokonaan riskineutraali tuottaja ei ole realistinen oletus, mikäli maataloustulolla on merkitystä viljelijän toimeentulon tai tulotason kannalta. Havlik ym. (2008) ovat mallintaneet naudanlihan ja biodiversiteetin yhteistuotantoa emolehmätilan optimointimallilla, jossa riskinkarttaminen otetaan huomioon. Yrittäjän oletetaan karttavan riskiä sitä vähemmän mitä korkeampi hänen tulotonsa on (DARA eli *Decreasing Absolute Risk Aversion*). Aiemmin vastaavanlaista odotusarvo-varianssimallia on sovellettu laajalti rahoitusteoria mukaan lukien jo 1950-luvulta alkaen. Odotusarvo-varianssimalli osana optimointimallia on todettu käyttökelpoiseksi myös tutkittaessa ilmastonmuutoksen eli satotason tai pellon hehtaarit tuoton odotusarvon ja varianssin muuttumisen todennäköisiä vaikutuksia maatalouden tuotantoon Suomessa (Lehtonen & Kujala 2007).

Olennaista luontoarvopalkkiossa on yrittäjän kannalta se, että se on sopimuksen voimaan tultua varmaa tuloa, kun taas maataloustuotteiden tuottamisesta saatava tulo on epävarmaa, ts. siinä on mahdollisuus odotettua korkeampiin tai matalampiin tuottoihin markkinatilanteen mukaan. Aiemmin myös Roche ja McQuinn (2004) ovat todenneet, että CAP-tilatuki peltoalalle maksettuna varmana tulona voi johtaa suurempaan riskintuottoon viljelyssä, koska tilatuki jo sinällään vakauttaa viljelijän

tuloja. Tällöin tuottaja saattaa pienentyneen riskin kannustamana hakea aiempaa enemmän riskialttiita tuottoja maataloustuotannosta. Luontoarvopalkkion tapauksessa on kyse vastaavanlaisesta tilanteesta, ts. viljelijän päätökset riippuvat sekä odotetun tuoton että sen vaihtelun muutoksista.

Havlik ym. (2008) toteavat, että odotusarvo-varianssimallin empiirinen sovellus tilatasolle on varsin tapauskohtainen ja numeeriset tulokset vaikeasti yleistettävissä. Sen sijaan teoriakehikosta voidaan koota yhteen keskeisiä tuloksia yleistetyiksi lausumiksi, jotka on tärkeää tiedostaa kun viljelijöitä kannustetaan tuottamaan luontoarvoja kulloisessakin maatalouspolitiikan ja markkinoiden muodostamassa kokonaisuudessa.

Kilpaileva maataloustuotanto ja luontoarvojen tuottaminen

Jos oletetaan, että tuottajan hyötyfunktio on konkaavi (vähenevä rajahyöty) ja että hän on riskiä karttava (em. DARA), luontoarvojen tuottamiseen käytettävä peltoala tilalla

- kasvaa, jos naudanlihantuotannon odotettu tuotto vähenee
- kasvaa, jos naudanlihantuotannon tuoton keskihajonta (varianssi) kasvaa
- kasvaa, jos tuotantopäätöksistä riippumaton peltoalatuoki vähenee (varma tuotto vähenee)
- kasvaa, jos kiinteä kustannus vähenee (varma tuotto kasvaa)
- voi kasvaa tai vähentyä, jos luontoarvopalkkio kasvaa

Viimeksi mainittu tulos on sikäli mielenkiintoinen, että jos tuottajan riskin karttavuus (DARA-oletuksen mukaan) vähenee nopeasti tulotason kasvaessa, suuret korotukset luontoarvopalkkiossa saattavat jopa johtaa luontoarvojen tuottamiseen käytettävän peltoalan vähenemiseen! Näin voi käydä varsinkin silloin, jos viljelijällä on jo ennestään paljon pinta-alaa luonnonarvojen tuotannossa. Tällöin luontoarvopalkkion huomattava korotus kasvattaa selvästi hänen tulotasoaan, mutta jos markkinoilta on edelleen mahdollista saada suurempi odotettu tuotto peltoalalyksikköä kohden, jota tuottaja ei ole aiemmin enemmän riskiä karttavana hakenut, hän lisää nyt maataloustuotantoon käytettävää peltopinta-alaa. Edellä mainitussa tilanteessa riskiasennetta vähentävän varallisuusvaikutuksen täytyy olla luontoarvopalkkion suoraa tuotantoa kannustavaa vaikutusta voimakkaampi. Tällainen tilanne, jossa luontoarvopalkkion korottaminen johtaisi rohkeampaan tuottojen tavoitteluun epävarmoilta maataloustuotemarkkinoilta, ei ole kylläkään todennäköinen Suomessa. Näin siksi, että naudanlihantuotannon markkinatuotot eivät aina riitä edes muuttuvien kustannusten kattamiseen, ja koska naudanlihantuotannon kannattavuus on ollut keskimäärin suhteellisen heikko muihin tuotantosuuntiin nähden.

Toisiaan täydentävä maataloustuotanto ja luontoarvojen tuottaminen

Jos oletetaan, että tuottajan hyötyfunktio on odotetun tuoton suhteen hidastuvasti kasvava (vähenevä rajahyöty) ja että hän on riskiä karttava (em. DARA), tällöin luontoarvojen tuottamiseen käytettävä peltoala tilalla

- kasvaa, jos naudanlihantuotannon odotettu tuotto kasvaa
- kasvaa, jos naudanlihantuotannon tuoton keskihajonta (varianssi) vähenee
- kasvaa, jos tuotantopäätöksistä riippumaton peltoalatuoki kasvaa (varma tuotto kasvaa)
- vähenee, jos kiinteä kustannus kasvaa (varma tuotto vähenee)
- kasvaa, jos luontoarvopalkkio kasvaa

Tärkeä tulos odotusarvo-varianssioptimointimallista on se, että jos laajaperäisestä tuotannosta maksettava palkkio (mistä on kyse esim. perinnebiotoopin hoitamisessa) kasvaa, se johtaa tuotannon intensiteetin (riskinoton) kasvuun viljelysmaalla joka ei ole laajaperäisen tuotantopalkkion piirissä. Tämä tulos on todettu mm. Suomen ympäristötukijärjestelmää arvioitaessa sekä arvioitaessa esim. alhaisesta ravinnetaseesta palkitsevan ympäristötuen vaikutuksia, mikä johtaa viherkesannoinnin kasvuun ja ravinnetaseiden kasvuun varsinaisella viljelypinta-alalla (Lehtonen ym. 2007, Lehtonen 2008). Tuloksena voi silti olla ympäristöarvojen paraneminen keskimäärin, mutta ei kaikilla alueilla ja pelloilla. Osalla peltoalasta matalasta intensiteetistä palkitseminen ja siitä maksettavan palkkion korottaminen voi johtaa intensiteetin kasvuun, varsinkin jos viljelijä on alkuaan voimakkaasti riskiä karttava, mutta tulotason kasvu vähentää riskinkarttamista nopeasti.

Johtopäätöksenä teoriatarkastelusta voidaan todeta, että ensinnäkin luontoarvojen tuottamista voidaan palkkioiden edistää varmimmin tiloilla, joilla luontoarvon tuottaminen ei kilpaile maataloustuotteiden tuotannon kanssa keskeisistä tuotantorresurseista. Toiseksi, jos halutaan ehkäistä ympäristön laadun heikkenemisen osalla peltoalasta, matalaa intensiteettiä suosivien politiikkatoimien tulisi huomioida koko tilan pellonkäyttö, ei vain tiettyä osaa siitä. Toisaalta kokonaisuuden kannalta voi olla järkevää tuottaa intensiivisemmin siellä missä potentiaaliset ympäristöhaitat ovat pieniä luonnonolosuhteiden vuoksi, ja vastaavasti laajentaa ympäristöhyötyjä tuottavaa matalan intensiteetin peltoalaa siellä, missä korkea intensiteetti tuottaa todennäköisimmin ympäristöhaittoja. Olennaista on varmistua siitä, että osalle peltoalasta maksettavat palkkiot luontoarvojen tai muiden ympäristöarvojen (kuten ravinnepuhouhtouman tai kasvihuonekaasujen vähentämisen) tuottamiseksi eivät johda luontoarvojen olennaiseen heikkenemiseen muulla peltoalalla.

5.2 Luontoarvojen tuottaminen viljatilalla

Heikki Lehtonen

MTT Taloustutkimus, Helsinki
Sähköposti: heikki.lehtonen@mtt.fi

JOHDANTO

Odotusarvoon ja keskihajontaan liittyvä malli on helposti sovitettavissa viljatilalla optimointimalliin. Riskiä karttava viljelijä viljelee jo lähtökohtaisesti useampaa kuin yhtä kasvia, koska se vähentää tuottovaihtelua. Moni suomalainen viljatilalla viljelee kuitenkin vain harvoja viljakasveja. Näin siksi, koska kaikkien viljojen sadot muuttuvat usein samaan suuntaan kasvu- ja korjuukausien sääolojen vuoksi. Kansainvälisten viljamarkkinoiden vuoksi myös viljojen hinnat muuttuvat usein samaan suuntaan. Sen sijaan öljykasvien hinnat ja sadot eivät aina samassa määrin korreloi viljakasvien hintojen ja satojen kanssa. Vähäinen korrelaatio ei kuitenkaan vielä takaa öljykasvien suhteellista kannattavuutta viljoihin nähden, koska siihen vaikuttaa myös öljykasveista saatava odotettu tuotto ja koska öljykasvien tuottovaihtelut voivat olla suhteellisesti suurempia kuin viljojen. Kesannointi on vaihtoehto kaikelle kasvinviljelylle. Kesannon tuottovaihtelu on suhteellisesti pieni, sillä kesanto on kannattavuuden puolesta riippuvainen kustannusten ja tukituottojen vaihtelusta, mutta ei satotason tai markkinahintojen vaihteluista. Koska markkinatuottoja ei ole, on myös kesannon odotettu tuotto pieni. Näin ollen pelkkä riskinkarttaminen ei välttämättä riitä motiiviksi monipuoliseen kasvinviljelyyn ja luontoarvojen tuottamiseen. Seuraavassa arvioidaan, kuinka luontoarvoista maksaminen vaikuttaa tyyppillisen kasvitilan pellonkäyttöön ottaen huomioon, että maatilat voivat olla riskiasenteeltaan hyvinkin erilaisia.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Esimerkkinä on 50 hehtaarin suuruinen viljatilalla B-tukialueella. Eri kasvien katetuotot ovat vuoden 2006 tuki- ja hintasuhteet huomioiden taulukon 5.1 mukaiset. Öljykasvien katetuotto on suurin (585 €/ha) ja viherkesannon katetuotto on pienin (233 €/ha). Erityisesti on huomattava, että kesannointivelvoitetta ei oleteta olevan eikä viherkesannon oleteta saavan maatalouden ympäristötukea. Osittain tästä syystä viherkesannoinnin ja kasvinviljelyn välille aiheutuu lähtötilanteessa merkittävä katetuoton ero. Erikseen muodostettavassa luonnonarvotuessa onkin kyse suurelta osin tämän tuki- ja katetuottoeron pienentämisestä.

Keskimääräisten katetuottojen välinen varianssi-kovarianssimatriisi on esitetty taulukossa 5.2. Koska matriisi on symmetrinen, kovarianssit on kirjoitettu pelkästään matriisin alakolmi-

Taulukko 5.1. Eri kasvien katetuotot (€/ha) esimerkkitalalla

| Keskimääräinen katetuotto A | €/ha |
|-----------------------------|--------|
| kevätvehnä | 512,33 |
| syysvehnä | 536,16 |
| syysruis | 436,98 |
| rehuohra | 407,52 |
| mallasohra | 480,66 |
| kaura | 439,83 |
| sekavilja | 456,26 |
| öljykasvit | 584,81 |
| viherkesanto | 233,34 |

oon. Lävistäjällä olevat luvut ovat katetuottojen variansseja. Varianssit mittaavat kuhunkin viljelykasviin ja pellonkäyttömuotoon liittyviä riskejä. Öljykasvien varianssi on suurin (17 010) ja viherkesannon pienin (1 246). Näin ollen öljykasvien viljelyyn liittyy eniten taloudellisia riskejä, koska sen tuotot vaihtelevat eniten. Viherkesanto taas antaa kaikkein todennäköisimmin odotusarvonsa mukaisen tuoton.

Taulukossa 5.2 raportoitujen kovarianssien avulla voidaan mitata sitä, liittyvätkö jonkin viljelykasvin suuret vuosittaiset katetuotot jonkin toisen viljelykasvin suuriin vuosittaisiin katetuottoihin. Tällöin viljelykasvien välillä on suuri positiivinen kovarianssi. Suurin positiivinen kovarianssi on öljykasvien ja syysruisiin välillä. Tämä tarkoittaa siis sitä, että niin vuosina jolloin öljykasveista on saatu hyvä katetuotto, on myös syysruisiin katetuotto ollut hyvä.

Lisäksi on syytä huomata, että kaikki taulukossa 5.2 raportoidut kovarianssit ovat positiivisia. Toisin sanoen kaikkien viljelykasvien ja viherkesannon katetuotot ovat muuttuneet vuosittain aina samaan suuntaan (siis joko nousseet tai laskeneet). Näin ollen riskiä karttavalle viljelijälle ei löydy viljelykasviyhdistelmää joiden kovarianssi olisi negatiivinen, jolloin toisen viljelykasvin huono tuotto merkitsisi todennäköisesti toisen viljelykasvin hyvää tuottoa.

Taulukossa 5.3 on raportoitu esimerkkitalan kustannustekijöitä. Tilalla on kymmenen peltolohkoa. Kaikki peltolohkot ovat viiden hehtaarin suuruisia, mutta lohkojen etäisyys tilan talouskeskuksesta vaihtelee puolesta kilometristä 18 kilometriin. Vuosittaiset käyntikerrat peltolohkoilla riippuvat viljelijän pellonkäyttöpäätöksistä. Eniten vuosittaisia käyntejä (6 kpl) täytyy tehdä syysvehnä, syysruis ja mallasohralohkoille. Viherkesantolohkolla tarvitsee käydä vain kaksi kertaa. Käyntikustannukset riippuvat vuosittaisten käyntikertojen lisäksi myös peltolohkon etäisyydestä. Näin ollen kauimmaisen lohkon (lohko 10) kesannoiminen esimerkiksi rukiinviljelyn sijaan pienentää oleellisesti käyntikustannuksia.

Taulukko 5.2. Keskimääräisten katetuottojen välinen varianssi-kovarianssimatriisi

| | kevätvehnä | syysvehnä | syysruis | ohra | mallasohra | kaura | sekavilja | öljykasvit | viherkesanto |
|--------------|------------|-----------|----------|-------|------------|-------|-----------|------------|--------------|
| kevätvehnä | 7 884 | | | | | | | | |
| syysvehnä | 4 651 | 4 750 | | | | | | | |
| syysruis | 4 233 | 3 554 | 9 638 | | | | | | |
| ohra | 5 749 | 3 832 | 4 048 | 6 166 | | | | | |
| mallasohra | 7 373 | 5 078 | 6 309 | 7 076 | 10 247 | | | | |
| kaura | 4 843 | 3 819 | 3 715 | 4 625 | 5 819 | 5 030 | | | |
| sekavilja | 4 958 | 3 888 | 3 506 | 4 672 | 5 812 | 4 623 | 5 114 | | |
| öljykasvit | 7 295 | 5 828 | 10 800 | 6 635 | 9 924 | 6 156 | 5 917 | 17 010 | |
| viherkesanto | 1 550 | 1 165 | 2 902 | 1 738 | 2 497 | 1 533 | 1 473 | 3 870 | 1 246 |

Taulukko 5.3. Esimerkkitalan kustannustekijöitä

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|----------|---------|------------|---------|-----------|------------|--------------|----------|--|
| Traktorin keskimääräinen ajonopeus | | | | | 20 | km/h | | | | |
| TraktORITYÖN muuttuvat kustannukset | | | | | 6,30 | €/h | | | | |
| Työkustannus | | | | | 13,90 | €/h | | | | |
| Vuositteaiset käyntikerrat lohkoilla pellonkäyttölajeittain | | | | | | | | | | |
| kevätvehnä | syysvehnä | syysruis | ohra | mallasohra | kaura | sekavilja | öljykasvit | viherkesanto | | |
| 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 2 | | |
| Peltolohkojen etäisyydet talouskeskuksesta tietä pitkin mitattuna (km) – lohkokoko 5 ha | | | | | | | | | | |
| Lohko 1 | Lohko 2 | Lohko 3 | Lohko 4 | Lohko 5 | Lohko 6 | Lohko 7 | Lohko 8 | Lohko 9 | Lohko 10 | |
| 0,5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | |

Taulukko 5.4. Päiväperhosten lajimääriin perustuvan monimuotoisuusindeksin arvot (kevätviljat = 100) Lähde: Grönroos ym. (2007) s. 132.

| kevätvehnä | syysvehnä | syysruis | ohra | mallasohra | kaura | sekavilja | öljykasvit | viherkesanto |
|------------|-----------|----------|------|------------|-------|-----------|------------|--------------|
| 100 | 120 | 130 | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 | 529 |

Taulukko 5.5. Päiväperhosten lajimääriin perustuva luontoarvopalkkio (€/ha) palkkiotason noustessa

| | kevätvehnä | syysvehnä | syysruis | ohra | mallasohra | kaura | sekavilja | öljykasvit | kesanto |
|-------------------------|------------|-----------|----------|------|------------|-------|-----------|------------|---------|
| Suhteellistettu indeksi | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 42,9 |
| Palkkiotaso | kevätvehnä | syysvehnä | syysruis | ohra | mallasohra | kaura | sekavilja | öljykasvit | kesanto |
| 0,5 | 0 | 1,00 | 1,50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,00 | 21,45 |
| 1 | 0 | 2,00 | 3,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 42,90 |
| 2 | 0 | 4,00 | 6,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,00 | 85,80 |
| 3 | 0 | 6,00 | 9,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30,00 | 128,70 |
| 4 | 0 | 8,00 | 12,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40,00 | 171,60 |
| 5 | 0 | 10,00 | 15,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50,00 | 214,50 |
| 6 | 0 | 12,00 | 18,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60,00 | 257,40 |
| 7 | 0 | 14,00 | 21,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,00 | 300,30 |
| 8 | 0 | 16,00 | 24,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80,00 | 343,20 |
| 9 | 0 | 18,00 | 27,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90,00 | 386,10 |
| 10 | 0 | 20,00 | 30,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100,00 | 429,00 |

Taulukon 5.4 arvoja käyttäen muodostetaan eri pellonkäyttömuodoille laskennallinen ja kuvitteellinen luontoarvojen hoitopalkkio. Oletuksena on, että palkkiota ei makseta kevätiljoille vaan maksuperuste on kevätiljojen luontoarvot ylittävä taso. Tämä tarkoittaa sitä, että taulukon 5.4 arvoja vähennetään sadalla ja edelleen jaetaan 10:llä, jolloin saadaan suhteellistettu indeksi sekä taulukon 5.5 mukaiset luontoarvopalkkiot (€/ha) eri palkkiotasoilla. Luontoarvopalkkioiden myötä viljelijälle syntyy kannustin viljellä muita kuin kevätiljoja ja tuottaa samalla luontoarvoja olennaisesti kevätiljoja enemmän. Palkkioperusteiden valintaan on vaikuttanut myös se tosiasia, että koska kevätiljoja on suurin osa vilja-alasta, luonnonhoitotuen maksaminen myös kevätilja-alalle veisi suuren osan luonnon kannalta arvokkaampien kasvien luonnonhoitotuesta.

Viljatilan odotusarvo-varianssimalli ratkaistiin taulukon 5.5 mukaisilla palkkiotasoilla, kun oletettiin hyötyä maksimoiva viljelijä, jonka hyötyfunktio on katetuoton suhteen lineaarinen ja tuottovaihtelun suhteen neliöllinen.

Oletetaan, että vektori X kuvaa pellonkäyttöä kasveille (x_1, x_2, \dots, x_n) ja vektori P niiden markkinahintoja $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$. Kutakin kasvia tuotetaan määrät $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$. Tällöin maksimoidaan hyötyfunktiota u

$$\text{Max } u = E[PQ] - cX - ZV[PQ]^{1/2}, \quad (5.1)$$

jossa $E[PQ]$ on odotettu voitto (€/ha), c on peltoalojen X kustannusvektori (€/ha), Z on positiivinen riskinkarttamiskerroin ja V on varianssioperaattori. Yhtälö (5.1) voidaan kirjoittaa muotoon

$$\text{Max } u = P^* E[y]X - cX - Z[X'\Omega X]^{1/2}, \quad (5.2)$$

jossa P^* vektori odotetuista hinnoista, y on satotasovektori ja Ω on katetuottojen kovarianssimatriisi. Hyötyfunktion maksimointia rajoittaa tässä esimerkissä ainoastaan kokonaispeltoala kullakin 10 peltolohkolla. Jos merkitään hehtaarikohtaista katetuottoa

$$r^* = P^* E[y] \quad (5.3)$$

voidaan kirjoittaa

$$\text{Max } u = r^*X - cX - Z[X'\Omega X]^{1/2} \quad (5.4)$$

missä optimointiongelma on pelkistetty pellonkäyttöongelmaksi annetuilla odotetuilla katetuotoilla ja historiaan (1995–2006) perustuvalla katetuottojen kovarianssimatriisilla (Lehtonen &

Kujala 2007). Keskeisesti on kyse siitä, että optimissa peltoalan muutoksesta (esim. luontoarvopalkkion seurauksena) saatavan hyödyn muutos koostuu sekä odotetun voiton muutoksesta että tuottovaihtelun muutoksesta, jota arvotetaan riskinkarttamiskertoimella. Riskiä karttavalle viljelijälle, jolle em. kerroin on positiivinen, tuottovaihtelun kasvu on aina hyötyfunktiossa kustannus. Erityisesti on huomattava, että eri kasvien tuottovaihtelu (diagonaalitermit kovarianssimatriisissa, joka on kuvattu taulukossa 5.2) on jo itsessään erisuuruinen, ja että kunkin kasvin tuottojen vaihtelu korreloi eri tavalla muiden kasvien tuottojen kanssa. Esimerkiksi ohran tuotot vaihtelevat voimakkaammin samaan suuntaan kevävehnän tuottojen kanssa (kovarianssi = 5 749) verrattuna syysvehnään ja rukiiseen (kovarianssi = 3 554). Viherkesannon tuottovaihtelut ovat luonnollisesti kautta linjan kasveja vähäisemmät (viherkesannon varianssi = 1 246). Öljykasvien tuottovaihtelut ovat suuret (suuri varianssitermi), mutta sen tuotot korreloivat vähiten syysvehnän tuottojen kanssa. Mutta kuten todettua, kaikkien pellonkäyttömuotojen tuotot vaihtelevat kuitenkin aina samaan suuntaan (kovarianssimatriisin termit ovat positiiviset), mutta eri voimakkuudella.

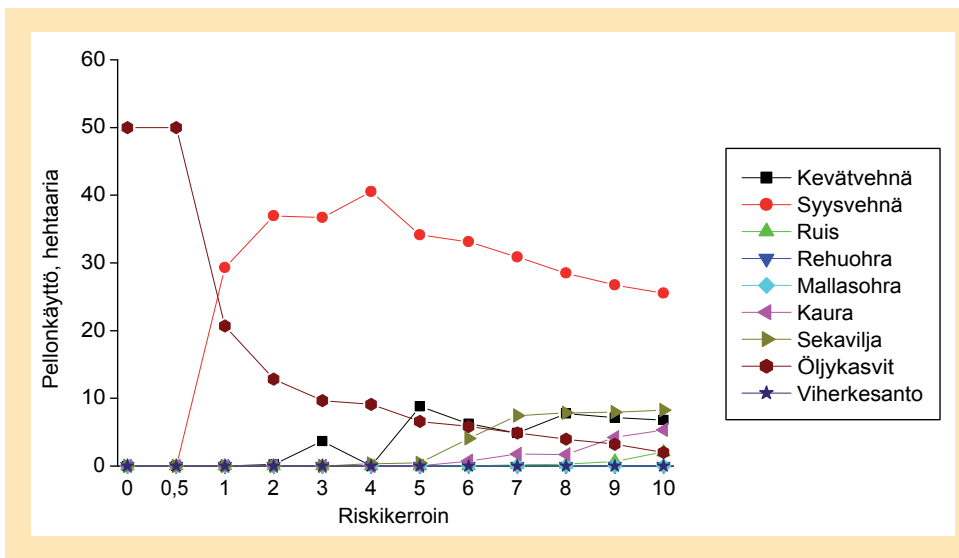
TULOKSET

Odotusarvo-varianssimalli ratkaistiin eritasoisille luonnonarvojen hoitopalkkioille valitsemalla erisuuruisia riskinkarttamiskertoimia väliltä 0–10.

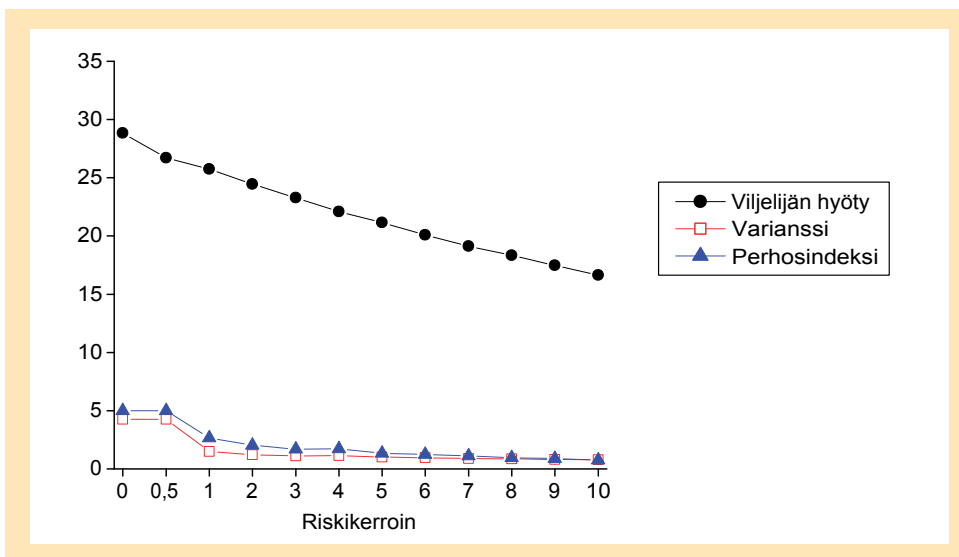
Riskiasenteen vaikutus kun luontoarvopalkkiota ei makseta

Riskineutraali eli tuottoriskiä huomioimaton viljelijä (riskikeroin = 0) viljelee määritelmän mukaan pelloillaan mahdollisimman paljon sitä kasvia, mistä saa parhaimman odotetun tuoton. Koska tarkastelussa ei ole oletettu vuoroviljelyä tai muita tilan kasvivalintaa rajoittavia tekijöitä, riskineutraali viljelijä viljelee koko alallaan öljykasveja. Mikäli oletetaan, että vähintään kahta kasvia on viljeltävä, tai että on pidettävä kesantoa, riskineutraali viljelijä viljelee öljykasvien lisäksi toiseksi parhaiten tuottavaa kasvia (tai hoitaa kesantoa) ainoastaan tietyn minimimäärän (joka puolestaan voidaan arvioida tilakohtaisesti maalajijakauman tai yksipuolisen viljelyn aiheuttaman satovähenemisen perusteella).

Suurempi riskinkarttaminen johtaa monipuolisempaan pellonkäyttöön (kuva 5.1) ja alentaa peltokasvituotannosta saatavaa odotettua tuottoa ja tuoton varianssia (kuva 5.2). Luontoarvoja mittaavan perhosindeksin arvo nousee kuitenkin varsin hitaasti riskinkarttamisen lisääntyessä eikä luontoarvoja eniten tuottava viherkesanto tule tässä lainkaan pellonkäyttömuodoksi silloin kun luontoarvopalkkiota ei makseta (ellei oleteta kesantovelvoitetta).



Kuva 5.1. Pellonkäyttö (ha) eri riskikerroimilla (0–10) kun luontoarvopalkkio = 0



Kuva 5.2. Viljelijän hyöty (= kate-tuotto vähennettynä tuoton varianssilla tuhansina euroina), varianssin arvo (1000 €) sekä tilan pellonkäytön perhosindeksin arvo eri riskikerroimilla (0–10) kun luontoarvopalkkio = 0

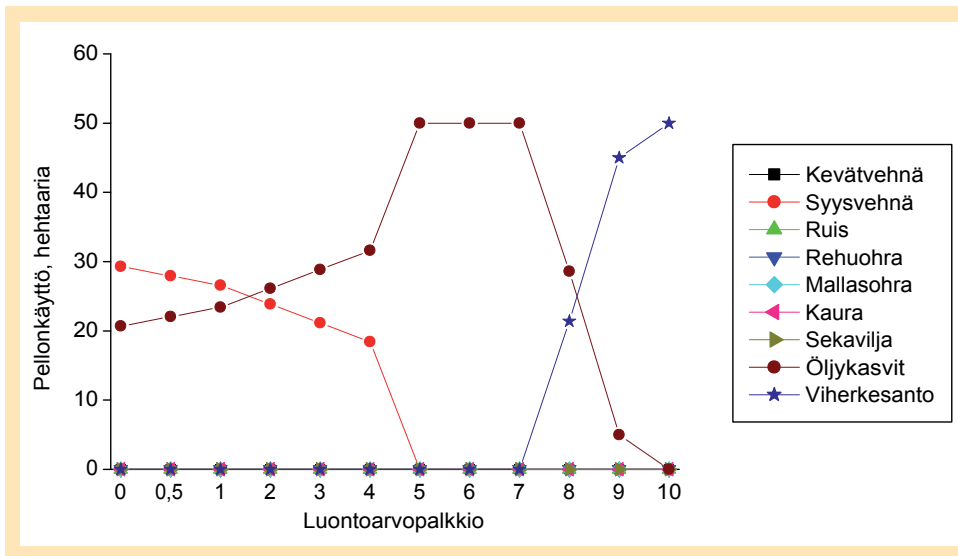
Lähes riskineutraali viljelijä ja luontoarvopalkkion vaikutus

Vaikka lähes riskineutraali viljelijä (riskikerroin = 1) karttaa vain hyvin vähän riskiä, kaikki pelto ei ole yhdellä kasvilla edes silloin kun luontoarvopalkkiota ei makseta lainkaan. Lähtökohdatilanne ilman luontoarvopalkkiota on se, että tilalla kasvatetaan syysvehnää 30 hehtaarin alalla ja öljykasveja noin 20 hehtaarin alalla (kuva 5.3). Tämä kasvivalinta on Suomen oloissa varsin riskialtis, koska öljykasvien sadot ja hinnat ovat olleet varsin vaihtelevia ja koska merkittävä osa syysvehnäalasta joudutaan vuosittain kylvämään talvituhojen vuoksi uudelleen kevätviljoille.

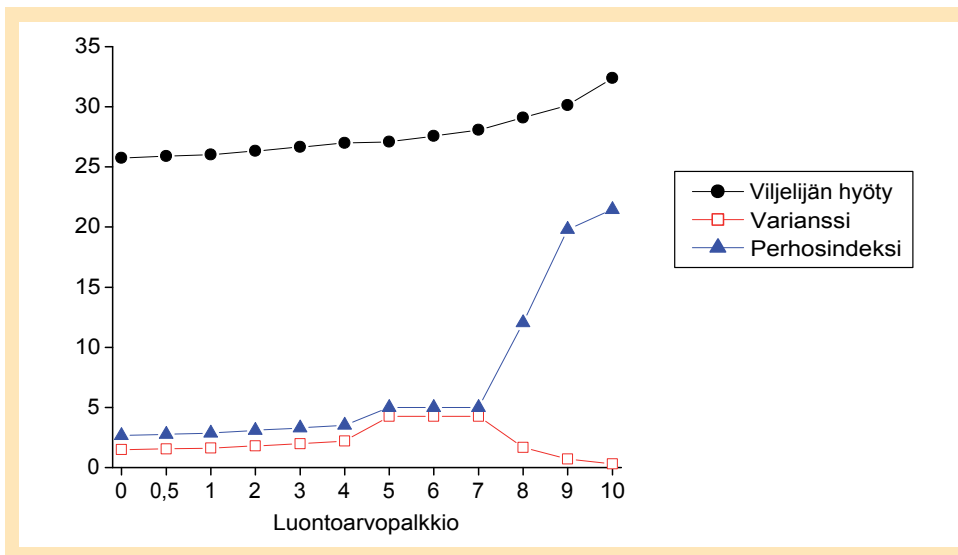
Merkillepantavaa lähes riskineutraalin viljelijän tapauksessa on se, että luontoarvopalkkion (joka maksetaan viisinkertaisena öljykasvihehtaarille kuin syysvehnähehtaarille) korottaminen

johtaa jo varsin pienillä korotuksilla öljykasvialan kasvuun viljälän kustannuksella. Kun luontoarvopalkkiota kasvatetaan edelleen, lähes riskineutraali tila käyttää kaiken pellon öljykasvien viljelyyn. Vasta korkeilla luontoarvopalkkioilla viherkesannon ala, jolle luontoarvopalkkio on viisinkertainen kaikkiin viljoihin ja 2,5-kertainen öljykasveihin nähden, alkaa nousta.

Lähes riskineutraali tila laittaa kaiken pellon viherkesannolle vasta suurimmilla luontoarvopalkkion arvoilla (kuva 5.3), jolloin se saa luontoarvopalkkiosta suuremman odotetun tuoton kuin kasvituoitteiden markkinoilta. Tämä tarkoittaa sitä, että lähes riskineutraalin tilan pellot ja luontoarvot on ostettava kokonaan ja tulonmenetykset täysimääräisesti huomioiden pois maataloustuotteiden tuottamisesta. Toisin sanoen lähes riskineutraali viljelijä ei anna juuri mitään arvoa sille, että viherkesannon tuottovaihtelu on olennaisesti pienempi kuin kasvituoitteiden tuottovaihtelu.



Kuva 5.3. Pellonkäyttö (ha) eri luontoarvopalkkioilla (0–10) kun riskikerroin = 1.



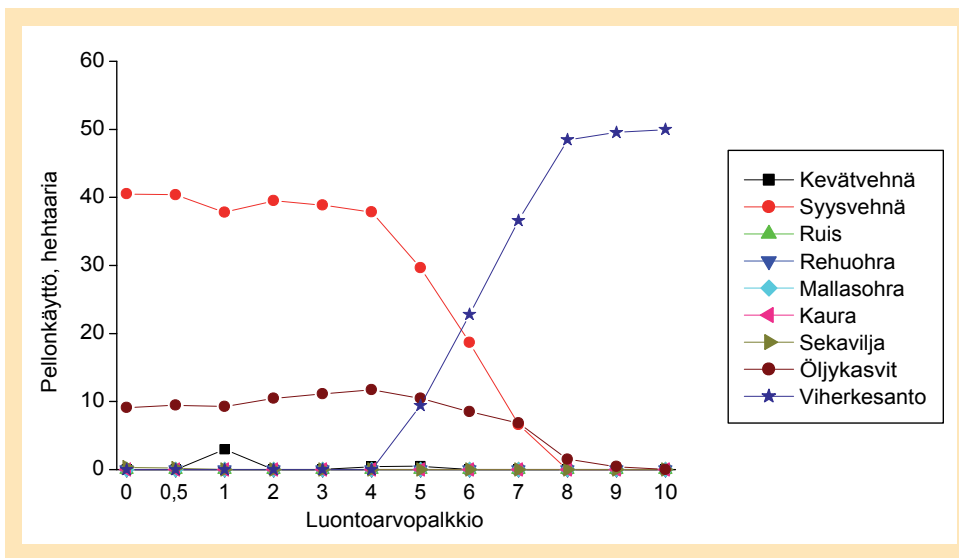
Kuva 5.4. Viljelijän hyöty (= kate-tuotto vähennettynä tuoton varianssilla tuhansina euroina), varianssin arvo (1000 €) sekä tilan pellonkäytön perhosindeksin arvo eri luontoarvopalkkioilla (0–10) kun riskikerroin = 1.

Jonkin verran riskiä karttava viljelijä ja luontoarvopalkkion vaikutus

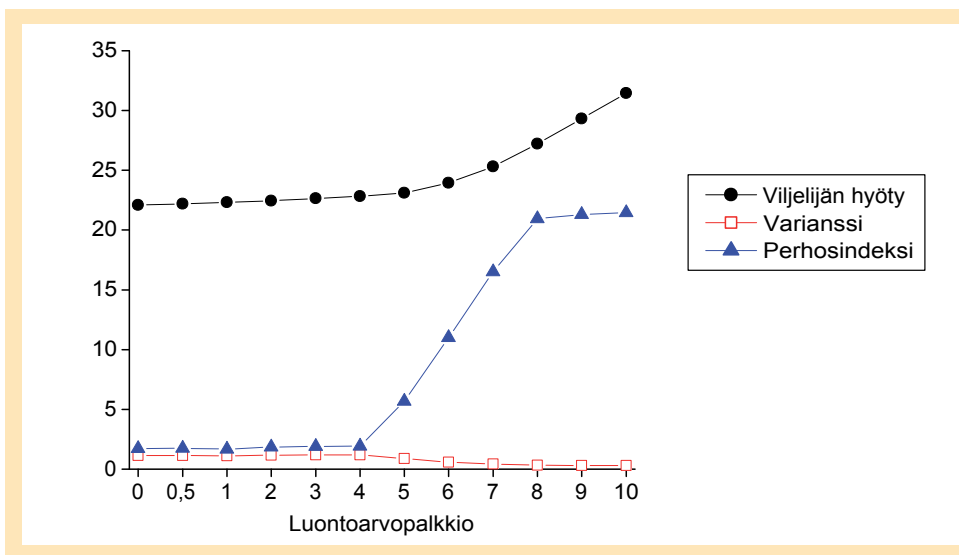
Jonkin verran riskiä karttava viljelijä (riskikerroin = 4) on jo alkujaan varovaisempi pellonkäytössään kuin edellisissä esimerkeissä. Jonkin verran riskiä karttava viljelee syysvehnää 40 hehtaarin alalla ja öljykasveja 10 hehtaarin alalla, jos luontoarvopalkkiota ei makseta. Kun luontoarvopalkkiota korotetaan, viljelijä kasvattaa hyvin varovasti öljykasvialaa (kuva 5.5). Hän ei kuitenkaan laita peltoa viherkesannolle ennen kuin kohtalaisen suurilla luontoarvopalkkion arvoilla. Silloin viherkesannolle tekee tilaa ensin syysvehnä ja sitten vasta odotetulta tuotoltaan paras vaihtoehto eli öljykasvit. Suurilla luontoarvopalkkion arvoilla jonkin verran riskiä karttava viljelijä laittaa kaikki peltonsa kesannolle.

Melko paljon riskiä karttava viljelijä ja luontoarvopalkkion vaikutus

Toisin kuin kahdessa edellisessä esimerkissä, melko paljon riskiä karttava viljelijä (riskikerroin = 7) ei lisää lainkaan öljykasvien alaa luontoarvopalkkion kasvaessa (kuva 5.7), koska haluaa välttää tuottovaihtelua (kuva 5.8). Viljelijä pitää kuitenkin öljykasvit mukana viljelyssä, koska se öljykasvien tuottovaihtelu on osin erisuuntaista kuin viljojen, ja koska öljykasvialalle maksetaan 2,5-kertaiset luontoarvopalkkiot hehtaaria kohti varmana tuottona. Koska viljelijä on kuitenkin haluton kasvatamaan öljykasvialaa sen itsessään korkean tuottovaihtelun vuoksi, luontoarvopalkkion lisääminen ei aluksi vaikuta paljokaan pellonkäyttöön tai perhosindeksin arvoon tilalla. Jos kuitenkin luontoarvopalkkiota kasvatetaan edelleen, viherkesan-



Kuva 5.5. Pellonkäyttö (ha) eri luontoarvopalkkioilla (0–10) kun riskikerroin = 4.



Kuva 5.6. Viljelijän hyöty (= kate-tuotto vähennettynä tuoton varianssilla tuhansina euroina), varianssin arvo (1000 €) sekä tilan pellonkäytön perhosindeksin arvo eri luontoarvopalkkioilla (0–10) kun riskikerroin = 4.

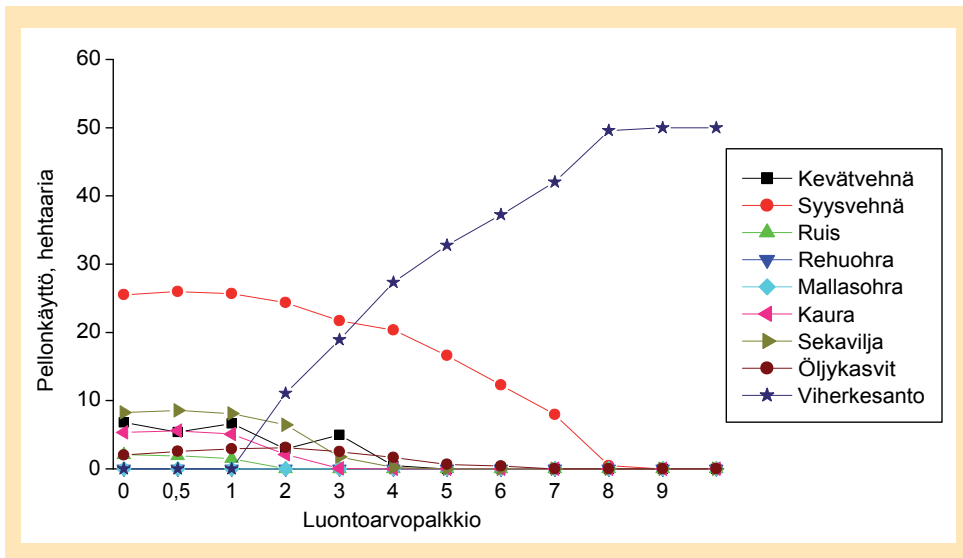
toala kasvaa ja viljelijä ottaa peltoa pois viljan tuotannosta. Suuremmilla luontoarvopalkkioilla perhosindeksin arvot alkavat nousta jyrkästi. Tämä johtuu siitä, että tässä tapauksessa viljelijä arvostaa viherkesannon pientä tuottovaihtelua ja toisaalta tuoton kasvamista luontoarvopalkkion kasvaessa. Tällöin myös tuottajan tulot lisääntyvät ja niiden varianssi pienenee. Tuoton varianssi ei kuitenkaan pienene enää siinä vaiheessa kun lähes kaikki pelto on jo viherkesannolla.

Paljon riskiä karttava viljelijä ja luontoarvopalkkion vaikutus

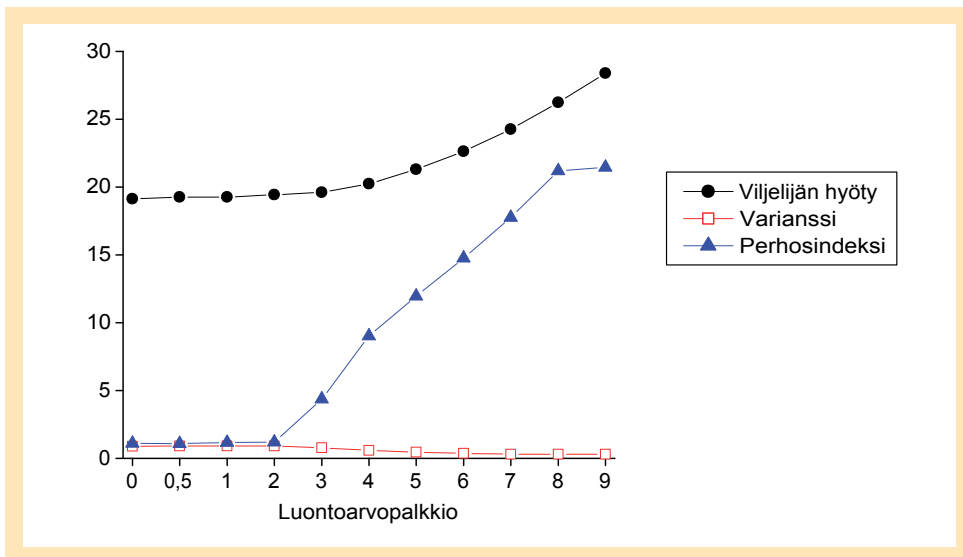
Paljon riskiä karttava viljelijä (riskikerroin = 10) on hajauttanut peltonsa usealle kasville jo lähtötilanteessa (kuva 5.9). Hän kuitenkin viljelee syysvehnää yli puolella peltoalasta, viljoja yhteensä 48 hehtaarilla ja öljykasveja vain 2 hehtaarilla. Viherkesantoa ei ilman luontoarvopalkkiota kuitenkaan perusteta. Luontoarvo-

palkkion kasvattaminen vähentää viljakasvien viljelyä ja alkaa kasvattaa viherkesannon alaa jo varsin alhaisilla luontoarvopalkkion arvoilla. Voimakkaasti riskiä karttava viljelijä on siis valmis vaihtamaan osan vilja-alasta viherkesannoksi jo suhteellisen pientä palkkiota vastaan. Hän kuitenkin arvostaa edelleen myös kasvinviljelytuottoa, joten kaikki pelto ei mene kesannolle ennen kuin suurimmilla luontoarvopalkkion arvoilla.

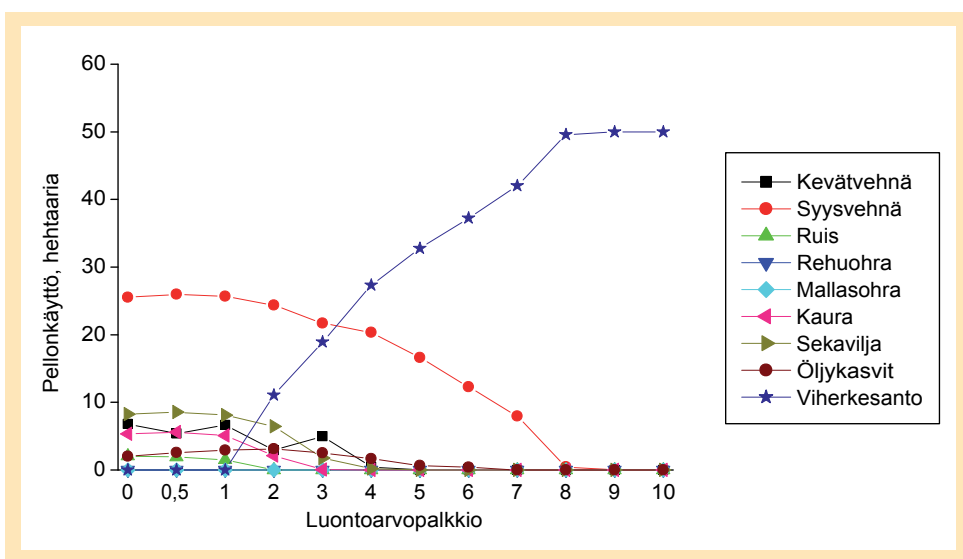
Edellä esitetyissä esimerkeissä on jätetty huomiotta se, että luonnonhaittakorvausta (LFA-tukea) ei saa niiltä kesantohehtaareilta jotka nostavat tilan kesantoalan yli puoleen tilan peltopinta-alasta. Tällöin luontoarvopalkkion kasvaessa viherkesantoalan kasvu todennäköisesti pysähtyy tai ainakin hidastuu merkittävästi kesantoalan saavuttaessa puolet tilan peltoalasta. Voimakkaasti riskiä karttavalla tilalla kesantoala voi tosin tällöinkin ylittää 50 % tilan peltoalasta, koska LFA-tuki menetetään vain sen ylittäviltä kesantohehtaareilta. Koska LFA-tuen



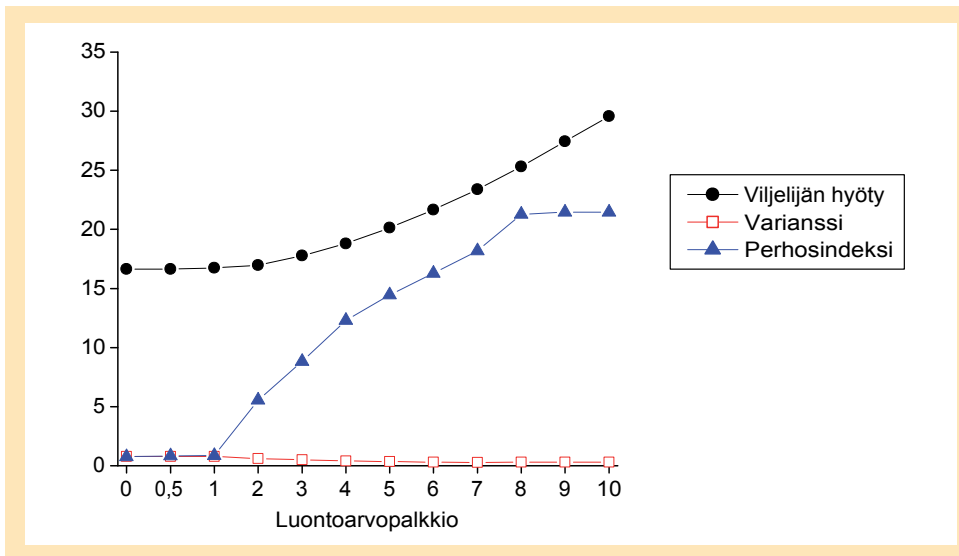
Kuva 5.7. Pellonkäyttö (ha) eri luontoarvopalkkioilla (0-9) kun riskieroin = 7.



Kuva 5.8 Viljelijän hyöty (= kate-tuotto vähennettynä tuoton varianssilla tuhansina euroina), varianssin arvo (1000 €) sekä tilan pellonkäytön perhosindeksin arvo eri luontoarvopalkkioilla (0-9) kun riskieroin = 7.



Kuva 5.9. Pellonkäyttö (ha) eri luontoarvopalkkioilla (0-10) kun riskieroin = 10.



Kuva 5.10. Viljelijän hyöty (= katetuotto vähennettynä tuoton varianssilla tuhansina euroina), varianssin arvo (1000 €) sekä tilan pellonkäytön perhosindeksin arvo eri luontoarvopalkkioilla (0–10) kun riskikerroin = 10.

keskiarvo on Suomessa 250 €/ha, koko tilan peltojen kesannointi vaatisi varsin korkean luontoarvopalkkion (lähes 250 €/ha kesannolle) ollakseen taloudellisen päätöksenteon mielessä rationaalista.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Perhosindeksin arvojen perusteella maksettava palkkio lisää tehokkaasti viherkesannon alaa ja viljatilan tuottamia luontoarvoja tietyn rajan jälkeen. Tämä raja riippuu olennaisesti viljelijän riskiasenteesta. Koska myös viljelijän tulot kasvavat ja odotettujen tuottojen varianssi pienenee, luontoarvopalkkio osuu

hyvin viljelijän tavoitteisiin. Niin hyvin, että korkea tukitaso voi viedä pellon lähes kokonaan kesannolle, jos tilan tuotantokustannukset ovat keskimääräistä korkeammat. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan otettu huomioon sitä, että luonnonhaittakorvausta ei makseta niille kesantohehtaareille, jotka nostavat tilan kesantoalan yli puoleen kokonaispeltoalasta. Näin ollen saadut tulokset antavat hieman liioitellun kuvan viherkesantoalan kasvusta. Joka tapauksessa on selvää, että korkea luontoarvopalkkio voi nostaa kesannon osuuden lähes 50 %:iin tilan peltoalasta, varsinkin jos tilan viljelykustannukset ovat esimerkiksi alhaisen satotason vuoksi tuotettua yksikköä kohden korkeat, tai jos viljelijä on voimakkaasti riskiä karttava.

5.3 Luontoarvojen ylläpitokustannukset – esimerkkinä perinnebiotooppien emolehmälaidunnus

Kauko Koikkalainen, Heikki Lehtonen ja Antti Miettinen

MTT Taloustutkimus, Helsinki
Sähköposti: kauko.koikkalainen@mtt.fi

JOHDANTO

Perinteisen karjatalouden luomia pellon ulkopuolisia laidun- ja niittyalueita kutsutaan perinnebiotoopeiksi. Perinnebiotoopit ovat lajirikkaita ja myös maisemallisesti arvokkaita alueita. Maatalouden muutoksen ja karjan laidunnuksen vähentymisen myötä useat perinnebiotoopit ovat jääneet ilman hoitoa, jolloin korkea kasvillisuus ja pensaat syrjäyttävät perinnebiotoopeille ominaisen matalan ruoho- ja heinäkasvillisuuden. Suomen perinnebiotoopit on kartoitettu valtakunnallisen perinnemaisemien inventointiprojektin tuloksena (Vainio ym. 2001).

Toisin kuin useampien muiden luontotyyppien, perinnebiotooppien säilyminen edellyttää aktiivisia hoitotoimia. Laiduntavat emolehmät soveltuvat erittäin hyvin useimpien perinnebiotooppien hoitajiksi. Tästä syystä perinnebiotooppien hoitotoimien ja biologista monimuotoisuutta ylläpitävän toiminnan aiheuttamien kustannusten ja tulonmenetysten suuruutta arvioidaan tässä tutkimuksessa emolehmätuotannon tuotantokustannusten ja kannattavuuden avulla. Tämä tapahtuu tilamallien avulla vertailemalla luonnonlaitumien laiduntamista peltolaidunnukseen ja laskemalla luonnonlaitumien laidunnuksesta aiheutuvia kokonaistuoton ja tuotantokustannusten muutoksia. Erilaisia lähtökohtia ja tapoja biodiversiteetin tuottamisen kustannusten laskemiseksi on tarkastellut Nilsson (2009), joka on laskenut vastaavanlaisia kustannuksia kahdelle eri alueelle Ruotsissa.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Suomalaisten emolehmätilojen kannattavuus on ollut heikko, eikä kannattavuudessa näy nousun merkkejä (MTT 2009). Emolehmätilojen kannattavuuden ennustetaan olevan vuonna 2008 kannattavuuskertoimella mitattuna 0,23 (taulukko 5.6) eli emolehmätilojen kokonaistuotto ei riittänyt kattamaan tuotantokustannuksia. Kannattavuuskerroin saadaan kun yrittäjätulo jaetaan yrittäjäperheen palkkavaatimuksen ja oman pääoman korkovaatimuksen summalla. Vuonna 2007 kannattavuuskerroin oli emolehmätuotannossa 0,45 eli yrittäjä saavutti tällöin 45 prosenttia tuntipalkka- ja korkotavoitteistaan. Kannattavuustavoite (12,9 euron tuntipalkka ja viiden prosentin oman pääoman korkotavoite) saavutetaan, mikäli kannattavuuskerroin on suurempi tai yhtä suuri kuin yksi. Mikäli kannattavuuskerroin jää alle nollan, ei yrittäjätuloa muodostu lainkaan. Taulukosta 5.6 ilmenee myös, että emolehmätilojen taloustilanne on ollut viime vuosina selvästi heikompi kuin maito- ja viljailojen taloustilanne.

MTT:n tiedotteen (MTT 2009) mukaan tukien osuus emolehmätilojen kokonaistuotosta oli suuri (63 prosenttia) kun se koko maataloudessa oli 36 prosenttia. Koska osa maataloustuesta maksetaan tuotannosta riippumattomina pinta-alatukina (Liite 5.1), on emolehmätilojen taloutta tarkoituksenmukaista tarkastella katetuotontomenetelmän sijaan tilamallien avulla kokonaisuutena.

Tässä tutkimushankkeen talousosion tutkimuksessa vertaillaan tilamallien avulla kahden erilaisen tuotantostrategian talousvaikutuksia tavanomaista tuotantoa harjoittavilla emolehmätiloilla A- ja C2-tukialueilla. Oletuksena on, että kummassakin strategiassa emolehmien vasikat kasvatetaan tiloilla teuraskypsiksi. Vertailtavat strategiat ovat:

1. naudanlihan tuotantostrategia ja
2. naudanlihantuotantoon yhdistetty monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategia.

Taulukko 5.6. Kannattavuuskertoimet tuotantosuunnittain vuosina 2002–2008 Lähde: MTT Taloustutkimuksen kannattavuuskirjanpitoluokset / Taloustohtori-verkkopalvelu (www.mtt.fi/taloustohtori)

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Viljanviljely | 0,54 | 0,38 | 0,31 | 0,25 | 0,45 | 0,89 | 0,58 |
| Lypsylehmät | 0,53 | 0,52 | 0,53 | 0,46 | 0,49 | 0,57 | 0,60 |
| Muu nautakarja | 0,52 | 0,47 | 0,48 | 0,54 | 0,37 | 0,54 | 0,29 |
| Emolehmätuotanto | 0,46 | 0,47 | 0,44 | 0,64 | 0,23 | 0,45 | 0,23 |

Strategiat eroavat toisistaan siten, että naudanlihan tuotantostrategiassa emolehvät laiduntavat laidunkaudella peltolaitumella ja monimuotoisuushyödyt huomioivassa tuotantostrategiassa tilan naudat laiduntavat sekä perinnebiotoopilla että peltolaitumella.

Perinnebiotooppien alkuraivaus ja aitaus sekä laiduneläinten kuljetus-, juotto- ja valvonta aiheuttavat viljelijöille ylimääräisiä kustannuksia. Lisäksi luonnonlaitumella laiduntavien emolehmien kasvu ja lihatuotos saattavat jäädä pienemmiksi kuin pellolla laiduntavien nautojen. Näitä karjankasvattajien maksettaviksi tulevia lisäkustannuksia ja tulonmenetyksiä voidaan pitää perinnebiotooppien tuottaman biologisen monimuotoisuuden tuotantokustannuksina ja niiden suuruutta pyritään arvioimaan tässä tutkimuksessa.

Naudanlihan tuotantostrategia

Naudanlihan tuotantostrategia on emolehmätilan taloudellisen tuloksen kannalta optimaalinen strategia, johon monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategiaa verrataan. Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty soveltuvin osin Koikkalaisen (2006) kolmelle eri tilakokoluokalle ja C1-tukialueelle laatimia tilamalleja, joita on käytetty myös Lätin ym. (2006) tutkimuksessa.

Tilamallien sadot määräytyvät tilastoitujen keskisatojen mukaan (taulukko 5.7). Tässä tutkimuksessa 45 peltohehtaarin suuruinen tila on valittu edustamaan nykyistä keskimääräistä emolehmätuotantoa. Kolmasosa tilan peltopinta-alasta käytetään rehuviljan tuotantoon ja kaksi kolmasosaa pelloista on nurmella. Nurmialasta keskimäärin 54 % on laidunnurmea ja keskimäärin 46 % on säilörehunurmea. Alkukesällä nurmen kasvun ylittäessä eläinten ravinnontarpeen osasta laidunalasta korjataan säilörehua ja vastaavasti syksyllä nurmen kasvun pienentyessä suurempi osa nurmialasta laidunnetaan.

Viljelykierrat on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaisiksi siten, että tilat pystyvät tuottamaan karjan tarvitseman karkearehun itse. Tarvitavat väkirehut ja kivennäiset ostetaan tilan ul-

Taulukko 5.7. Malleissa käytetyt keskisadot. Lähde: Tike (2006)

| | Satotaso |
|----------------|-------------------------|
| Rehuvilja | 3 200 kg/ha |
| Säilörehunurmi | 18 000 kg/ha |
| Laidunnurmi | 18 300 kg/ha (3 000 ry) |

Taulukko 5.8. Mallinnetun emolehmätilan koko, eläinmäärä ja tuotanto.

| Pinta-ala (ha) | Emolehmämäärä (kpl) | Myyty lihamäärä (kg) |
|----------------|---------------------|----------------------|
| 45 | 38 | 9 690 |

kopuolelta. Viljelykierrassa on yksi viljavuosi ja kaksi nurmi-vuotta. Viljelykierrassa oleva vilja korjataan kokoviljasäilörehuksi. Säilörehu tehdään tarkkuussilppurikoneketjulla. Säilörehu ja väkirehu jaetaan erikseen. Säilörehu ja kokoviljasäilörehu säilötään laakasiiloissa ja väkirehu jauhetaan valssimyllyllä.

Tilan eläinmäärä määräytyy siten, että tilan hallinnassa olevilla pelloilla pystytään tuottamaan noin 85 % eläinten tarvitsemaa rehumäärästä, eli tila on omavarainen karkearehun suhteen (taulukko 5.8).

Karjarakennuksena on vinokuivikepohjapihatto ja sisäruokintakaudella kertyvä lanta käsitellään kuivalantana. Tilan rakennuskantaan kuuluu emolehmäpihaston lisäksi konehalli, rehuilo, kuivalantavarasto ja jaloittelutarha. Konekapasiteetti määräytyy peltopinta-alan ja eläinmäärän mukaan siten, että työt ehditään tehdä kuhunkin työvaiheeseen käytettävissä olevan tarkoituksenmukaisen ajan kuluessa.

Työnkäytön määrä on laskettu kasvinviljelyn ja karjanhoitotöiden osalta Työtehoseuran määrittämien maatalouden työnormien perusteella (mm. Peltonen & Vahala 1992, Peltonen & Karttunen 2002, Peltonen ym. 2003). Työnormit perustuvat maataloilta työntutkimuksilla kerättyyn aineistoon. Normijat sisältävät varsinaisen työn suoritusajan lisäksi työhön kuuluvat aputyöt, häiriöt, elpymisajan sekä apu- ja valmisteluajat. Kasvinviljelytöiden normiajat on määritetty suorakaiteen muotoiselle kahden hehtaarin suuruiselle peltolohkolle (Lätti ym. 2006). Peltolohkojen keskimääräinen etäisyys tilakeskuksesta on huomioitu käyttäen apuna Myyrän (2003) tutkimustuloksia Suomen maatilojen tilusrakenteesta. Peltolohkojen keskimääräinen etäisyys tilakeskukseen on 45 hehtaarin tilalla 1,5 km.

Emolehmätuotannon tuotantokustannukset jaoteltiin tarvike-, työ-, yleis- ja omaisuuskustannuksiin. Tuotteiden ja tuotantopainosten hintoina käytettiin vuoden 2008 hintoja. Kun tuotantokustannuksiin lisättiin markkinoilta saatavat myyntitulot sekä pellon ja eläinten kautta maksettavat tuet², voitiin laskea emolehmätuotannon taloudellinen tulos esimerkkitalalla.

Naudanlihantuotantoon yhdistetty monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategia

Monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategiassa 45 hehtaarin suuruinen esimerkkitala raivaa ja aita 25 hehtaarin suuruisen perinnebiotoopin ja ylläpitää sen biologista monimuotoisuutta laiduntamalla perinnebiotoopilla keskikesän ajan emolehmiä vasikoineen.

Raivauksen hehtaarikohtaiset kustannukset riippuvat alueelta poistettavien puiden ja pensaiden määrästä. Osa raivauskustan-

² Emolehmätilan saamat maataloustuet on esitetty liitteessä 5.1.

nuksista voidaan kattaa kaadettujen puiden myyntituloilla tai hyödyntämällä puuaines poltto- tai muuna tarvepuuna. Peruskunnostuksen hehtaarikustannukseksi on oletettu 471 euroa, joka koostuu raivauskustannuksista (421 €/ha) ja raivaustähtien korjaamis-, hävittämisen- ja poistokustannuksista (50 €/ha). Edellä mainitut luvut ovat Työtehoseuran arvioita, joita on käytetty muun muassa maatalouden ympäristötuen erityistukisopimusten ohjekustannuksina ohjelmakaudella 2000-2006 (Erityistukien ohjekustannuksia 2005). Laskelmassa perinnebiotoopin peruskunnostuksen kustannus (471 €/ha) on jaettu seitsemälle vuodelle, jolloin vuotuisesti kustannukseksi tulee 67,29 €/ha.

Perinnebiotoopin aitaamiskustannukseksi on oletettu 2,5 €/jm (vrt. Priha 2003). Kustannus sisältää työn ja materiaalit. Mikäli aidattava 25 hehtaarin suuruinen alue oletetaan neliön muotoiseksi, saadaan hehtaarikohtaiseksi aitaamiskustannukseksi 200 €/ha. Kun tämä kustannus jaetaan seitsemälle vuodelle, saadaan vuotuisesti kustannukseksi 28,57 €/ha.

Valtioneuvoston asetuksen 366/2007 liitteessä 2 mainitaan hyväksyttävät enimmäiskustannukset eläinten kuljettamiselle omalla kuljetusautolla tai traktorilla ja kuljetusvaunulla (120 €/kuljetuskerta + 0,54 €/km). Laskelmassa on oletettu, että perinnebiotooppi sijaitsee 10 kilometrin päässä tilakeskuksesta. Tällöin luonnonlaitumella laiduntavien eläinten kuljetuskustannukseksi tulee 261,60 euroa vuodessa. Kahdellekymmenelle viidelle hehtaarille jaettuna kuljetuskustannukset ovat 10,46 €/ha vuodessa.

Tutkimusten mukaan laiduneläinten vuotuiset hehtaarikohtaiset valvontakustannukset vaihtelevat 66 eurosta 135 euroon ja vuotuiset hehtaarikohtaiset juottokustannukset vaihtelevat 30 eurosta 122 euroon (Priha 2003). Tässä tutkimuksessa on oletettu, että perinnebiotoopin laiduntaminen lisää perinnebiotoopilla laiduntavien emolehmien valvontakustannukset viisinkertaisiksi naudanlihan tuotantostrategiaan verrattuna. Valvontakäyntien yhteydessä perinnebiotoopilla laiduntaville naudoille viedään juomavettä, mikä lisää työmenekkiä.

Luonnonlaitumen eläinten hyödynnettäväksi olevaksi keskisdoksi on laskelmassa oletettu aiempiin tutkimuksiin perustuen 500 ry/ha³. Pelkästään perinnebiotoopilla laiduntavien nauto-

jen päiväkasvun on todettu olevan laidunkauden aikana noin 30 prosenttia pienempi kuin nurmilaitumella laiduntavien emolehmien (Niemelä ym. 2006). Perinnebiotoopilla kasvavien kasvien laatu märehittäjien rehuna on erityisesti sulavan raakavalakuaisen osalta huonompaa kuin nurmeksi perustetulta pellolta saatavan valkuaisen. Huonompi rehun laatu vaikuttaa epäedullisesti emolehman maidon laatuun ja vasikan kasvunopeuteen laidunkauden aikana.

Laidunkauden aikainen kasvutappio huonomman rehun takia ei kuitenkaan jää pysyväksi. Nautaeläimille tyypillinen hitaampaa kasvuvaihetta seuraava kompensatorinen kasvu korvaa merkittävän osan vasikoiden laidunkauden aikaisista kasvutappioista laidunkauden jälkeen. Koska laidunkausi rajoittuu Suomessa käytännössä muutamaan kuukauteen, kompensatorinen kasvu voi korvata laidunkauden aikaisen hitaamman kasvun lähes kokonaan, mikäli peltonurmilta korjatun rehun laatu on hyvä ja eläimen kasvuikä nautaeläimille tyypillinen 18 kuukautta. Kasvutappiot voivat kuitenkin jäädä suuriksi jos tilan peltoalaltaan korjaama rehu on myös huonolaatuista, laidunkausi pitkä ja eläinten kasvatusaika lyhyt.

Tässä tutkimuksessa käytettyihin malleihin ei sisällytetty luonnonlaitumella laiduntavien emolehmien päiväkasvun pienentymistä ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä⁴, koska vain osa eläimistä laiduntaa perinnebiotoopilla ja laidunkaudella laidunetaan myös peltolaitumia. Lisäksi perinnebiotooppilaidunnus vapauttaa muuta laidunala tuottavampaan rehuntuotantoon. Tältä alalta saatava rehu vähentää ostorehujen tarvetta ja se voidaan käyttää sisäruokintakaudella emolehmien sisäruokintaan. Tällöin lihaksi kasvatettavat eläimet kompensoivat kesän kasvutappion sisäruokintakaudella ja ovat saman painoisia teurastettaessa kuin vastaavat nurmilaitumella kasvatetut teuraseläimet.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että perinnebiotoopin aiheuttamat kustannukset ja tuottojen menetykset riippuvat olennaisesti biotoopin koosta ja perustamiskustannuksista, laiduntavien eläinten lukumäärästä, perinnebiotoopilla kasvavan rehun laadusta, mahdollisuudesta nurmilaidunnukseen sekä laidunkauden ulkopuolella käytettävän rehun laadusta, joka vaikuttaa kompensatoriseen kasvuun ja lopullisiin kasvutappioihin. Varsinkin tuottojen menetykset ovat tästä syystä varsin tilakohtaisia ja vaikeasti yleistettäviä.

Liitteessä 5.1 mainittujen tukien lisäksi esimerkkitala voi hakea ei-tuotannollisten investointien tukea arvokkaan perinnebiotoopin alkuraivaukseen ja aitaamiseen. Tuen enimmäismäärä on 675 €/ha⁵. Lisäksi maatalouden ympäristötukeen sitoutunut

³ Esimerkiksi Balentin ym. (1998) mukaan laitumien lajirunsaus pysyy korkeana laidunnuksen ansiosta ja kasvaa vielä, jos hehtaarilta saatua kuiva-ainesotaa kasvatetaan 500 kuiva-ainekilosta hehtaarilta vähän yli 1000 kuiva-ainekiloon hehtaarilta, mutta lajirunsaus heikkenee tämän jälkeen, jos laitumelta korjattavaa rehusotaa edelleen lisätään.

Peltolaitumen nurmikasvien rehuarvoilla (0,86–1,00 ry/kuiva-ainekilo korjuuajankohdasta ja sulavuudesta riippuen; <http://www.agronet.fi/rehutaulukot>) mitattuna 500 kuiva-ainekiloa hehtaarilta tarkoittaisi 450–500 rehuyksikköä luonnonlaidunhehtaarilta. Käytännössä luonnonlaitumen rehuarvo jää peltolaidunta alhaisemmaksi.

Virkajärvi ym. (2006) toteavat itäsuomalaisten luonnonlaitumien rehuntuotoksi 1100–1900 ry/ha ja parhaiden metsälaitumien 160–640 ry/ha. Heikkotuottoisen perinnebiotoopin rehuarvon karkeana arvona käytettiin 500 ry/ha.

⁴ Huonon rehuvuoden aiheuttama perinnebiotooppia laiduntavien emolehmien päiväkasvun pieneminen ja siitä seuraava myyntituottojen väheneminen otettiin kuitenkin huomioon erillistarkastelussa.

⁵ Seitsemälle vuodelle jaettuna tuen suuruus on 96,43 €/ha vuodessa.

Taulukko 5.9. Tunnuslukuja

| 45 ha/38 emolehmää/ 25 ha:n perinnebiotooppi- laidun | A-alue lihantuotanto | A-alue biodiversiteetti | C2-alue lihantuotanto | C2-alue biodiversiteetti |
|--|----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Lihamäärä, kg | 9 690 | 9 690 | 9 690 | 9 690 |
| Myyntituotot, € | 25 821 | 25 821 | 25 821 | 25 821 |
| Liikevaihto, € | 70 249 | 81 499 | 83 053 | 94 303 |
| Tarvikekustannus, € | 32 622 | 33 430 | 32 622 | 33 430 |
| Työkustannus, € | 15 452 | 15 715 | 15 452 | 15 715 |
| Yleiskustannus, € | 4 807 | 4 914 | 4 807 | 4 914 |
| Omaisuskustannus, € | 44 662 | 44 662 | 44 662 | 44 662 |
| Perinnebiotooppi- kustannus, € | | 3 441 | | 3 441 |
| Tuotantokustannus yhteensä, € | 97 543 | 102 163 | 97 543 | 102 163 |
| Maataloustuet, € | 44 428 | 55 678 | 57 232 | 68 482 |
| Tulos, € | -27 294 | -20 664 | -14 490 | -7 860 |
| Tulos/lihakilo, €/kg | -2,82 | -2,13 | -1,50 | -0,81 |

tila voi tehdä viideksi vuodeksi kerrallaan erityistukisopimuksen perinnebiotoopin hoidosta. Erityistuki maksetaan hyväksytyjen kustannusten, tulonmenetysten ja alueelta saatavan hyödyn perusteella. Vuotuinen tuki on enintään 450 €/ha.

TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Esimerkkitulojen lihanmyyntitulot eivät poikkea toisistaan eri tuotantostrategioiden välillä, koska oletuksena oli, että luonnonlaitumen laidunnus ei vähennä lihatuotosta (taulukko 5.9). Sen sijaan tuet vaihtelevat huomattavasti tukialueittain, mikä vaikuttaa emolehmätuotannon kannattavuuteen kokonaisuutena. Liitteessä 5.1 mainittujen tukien lisäksi laskelmassa on lisäksi oletettu, että naudanlihan tuotantoon yhdistettyä monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategiaa harjoittaville tiloille maksetaan erityisympäristötukea perinnebiotoopin hoidosta 450 €/ha.

Laskelmien tulosten perusteella monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategiaa harjoittavien tilojen naudanlihan tuotantokustannus (10,5 €/kg) on 0,4 €/kg suurempi kuin naudanlihan tuotantostrategiaa harjoittavilla tiloilla (10,1 €/kg). Noin 75 prosenttia erosta selittyy perinnebiotooppien raivaus-, aitaus- ja laidunnuskustannuksilla, mutta tuotantokustannusten ero johtuu myös siitä että luonnonlaitumia laiduntavat tilat siirtävät vapautuvaa peltolaidunalaan säilörehun tuotantoon, jolloin näiden tilojen viljelykustannukset (lannoite- ja työkustannukset) kasvavat suuremmiksi kuin naudanlihan tuotantostrategiaa harjoittavilla tiloilla.

Huomattavaa on, että naudanlihan tuotantoon yhdistettyä monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategiaa harjoittavat tilat voisivat saada kustannussäästöjä, jos ne siirtyisivät laajaperäisempään tuotantoon myös peltoalueella ja käyttäisivät vähemmän lannoitteita säilörehun tuotannossa.

45 hehtaarin suuruisella esimerkkielemolehmätilalla 25 hehtaarin suuruisen perinnebiotoopin laiduntamisesta tilalle tulevat lisäkustannukset ovat noin 3 500 euroa vuodessa. Monimuotoisuushyötyjen tuotantokustannukset on esitetty taulukossa 5.10.

Taulukko 5.10. Monimuotoisuuden tuotantokustannukset esimerkkitalalla

| | Kustannukset esimerkkitalalla (€/vuosi) | Kustannukset perinnebiotooppi- hehtaaria kohti (€/ha) |
|----------------------------|---|---|
| Alkuraivaus | 1 504 | 60 |
| Raivausjätteen poisto | 179 | 7 |
| Aitaus | 714 | 29 |
| Laiduneläinten kuljetus | 262 | 10 |
| Laiduneläinten valvonta | 713 | 29 |
| Laiduneläinten juotto | 70 | 3 |
| Yhteensä | 3 441 | 138 |

Suurin kustannuserä (noin 1 500 euroa vuodessa) muodostuu raivauksesta. Myös aitaus- ja valvontakustannukset ovat merkittäviä kustannuseriä. Kummatkin kustannukset ovat yli 700 euroa vuodessa. Perinnebiotooppihehtaaria kohti laskettuna lisäkorvauksen tarve olisi noin 140 €/ha.

Jos perinnebiotoopilla laiduntavien (laskennallisesti 12,5 emolehmää vasikoineen) eläinten kasvu jää 15 prosenttia heikomaksi kuin peltolaitumella laiduntavien nautojen, pienenevät tilan myyntituotot kasvutappioiden johdosta noin viisi prosenttia. Myyntituottojen menetys esimerkkitilalla noin 1 200 euroa, joka on noin 50 euroa perinnebiotooppihehtaaria kohti.

Kun tilamallien lihanmyyntitulot ja laskennallinen maataloustuki lasketaan yhteen, saadaan tilan liikevaihto. Kun liikevaihdosta vähennetään laskennallinen tuotantokustannus, voidaan arvioida tilan tulosta. Biodiversiteetin tuotannossa emolehmätuotannon tulos on vähemmän tappiollinen, koska tuet ovat suurempia kuin naudanlihan tuotantostrategiassa. Laskelmissa oletettiin, että perinnebiotoopin hoidosta maksetaan erityisymäristötukea. Lihakiloa kohti laskettu tulos on monimuotoisuuden tuotantostrategiassa 0,7 €/kg parempi kuin naudanlihan tuotantostrategiaa harjoittavilla tiloilla.

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia, luontoarvoiltaan arvokkaita (HNV) maatalousalueita. Ne ovat perinteisen karjatalouden muovaamia niitettyjä ja laidunnettuja alueita, jotka vaativat jatkuvaa hoitoa pysyäkseen avoimina ja tuottaakseen monimuotoisuushyötyjä. Laiduntavat eläimet ylläpitävät perinnebiotooppien biologista monimuotoisuutta, mutta luonnonlaitumien laidunnus aiheuttaa viljelijöille lisäkustannuksia ja tulonmenetyksiä.

Tutkimuksessa arvioitiin perinnebiotooppien tuottamien monimuotoisuushyötyjen tuotantokustannusten suuruutta tarkastelemalla 45 hehtaarin suuruisten emolehmätilojen taloutta ja vertailemalla kahden eri strategian (nautanlihan tuotantostrategia ja naudanlihantuotantoon yhdistetty monimuotoisuushyötyjen tuotantostrategia) talousvaikutuksia. 25 hehtaarin suuruista perinnebiotooppia laiduntavien tilojen monimuotoisuushyötyjen tuotantokustannukseksi saatiin noin 140 euroa vuodessa perinnebiotooppihehtaaria kohti laskettuna.

Emolehmätuotannon kannattavuus riippuu olennaisesti sille kohdennetuista maataloustuista sekä lihan, vasikoiden ja ostorehujen hinnoista. Esimerkkilaskelmamme osoittaa, että vaikka tilan luonnonlaidunala olisi suuri verrattuna peltoalaan (25/45 ha), perinnebiotoopille maksettavat tuet kattavat vain pienen osa naudanlihan tuotantokustannuksista. Näin ollen perinne-

biotoopin hoitaminen emolehmien avulla riippuu merkittävästi emolehmätilojen kannattavuudesta, joka on ollut MTT kirjanpitoaineiston perusteella heikko.

Perinnebiotoopeille maksettavat tuet eivät sinällään ole niin suuria, että emolehmien pidon kannattavuus niiden ansiosta parani. Näin ollen tuki luonnonlaitumen hoitamiseen emolehmien avulla ei tuo merkittävää lisäarvoa emolehmätiloille, eikä tuottajilla ole perusteita suuntautua olennaisesti työnmenekkiä lisäävään luontoarvojen tuottamiseen. Tilanne on tällainen varsinkin silloin, jos tilan oma työvoimaresurssi on jo käytetty lähes kokonaan, jos perinnebiotoopin hoito vaatisi paljon työaikaa esimerkiksi pitkän etäisyyden vuoksi, tai jos perinnebiotooppituen saaminen aiheuttaa merkittävästi paperityötä viljelijälle.

Jos tilan kannattavuus on muuten kohtuullinen, voidaan osaa tuottajista kannustaa tuella perinnebiotoopin hoitamiseen. Tuen vaikutus olisi lähinnä olemassa olevaa emolehmätuotantoa ylläpitävää eikä sitä laajentavaa, koska perinnebiotooppituki ei kohdennu eläinpaikalle samassa määrin kuin esimerkiksi kansallinen eläinyksikkötuki, ja koska pääosa perinnebiotooppituesta kuuluu luonnonlaitumen perustamis- ja hoitokustannuksiin. Merkittävästi korkeammat tuet luonnonlaitumien hoitamiseksi niin, että ne vaikuttaisivat oleellisesti naudanlihantuotannon kannattavuuteen, voidaan nähdä myös kilpailua vääristävinä, koska ne asettavat tuottajat eriarvoiseen asemaan sen mukaan, onko tilan lähetyvillä perinnebiotoopeiksi kelpaavia vanhoja laitumia.

Harjoitetun tukipolitiikan vuoksi emolehmätuotannon kannattavuusedellytykset ovat C-tukialueella selvästi parempia kuin AB-tukialueella. Molemmilla alueilla lypsykarjatilojen luopuminen maidontuotannosta on lisännyt emolehmätilojen määrää (varsinkin C-tukialueella, koska Etelä-Suomessa luopujille on enemmän vaihtoehtoja maataloussektorilla ja sen ulkopuolella), mutta erikoistunut tuotantomalli naudanlihantuotannossa on niitä puolestaan vähentänyt. AB-tukialueella pitkään jatkunut nautakarjan väheneminen on johtanut jo siihen, että monissa kunnissa on vain muutamia harvoja (tai ei lainkaan) potentiaalisia luonnonlaitumien hoitajia. Perinnebiotooppituet eivät olennaisesti korotettuina toisi helpotusta tähän ongelmaan. Tällöin lammastalous ja muu nautakarjataloutta alhaisemmin kustannuksin toimiva kotieläintalous nousee entistä suurempaan rooliin perinnebiotooppien hoitajana. Pääosa viime vuosien lammasmäärän kasvusta on kuitenkin toteutunut Pohjois- ja Itä-Suomessa, ei Etelä-Suomen alueella (Liite 5.2). Nautaeläinten ja niitä pitävien maatilojen lukumäärän vähentyessä lammastilojen merkitys luonnon monimuotoisuuden hoitajina voi kuitenkin kasvaa, varsinkin jos lampaiden ja niitä pitävien tilojen lukumäärä kasvaa. Varsinkin Etelä-Suomen alueella lampaita pitävien maatilojen lukumäärä voi olla monin paikoin suurempi kuin emolehmiä pitävien tilojen lukumäärä (Liite 5.3).

Lammastalouden etuna luonnon monimuotoisuuden hoidossa voi olla se, että tilojen ylläpitoon tarvittavat investoinnit ja muuttuvat kustannukset ovat pienempiä kuin nautaeläinten. Näin ollen esimerkiksi perinnebiotooppien hoitoon voidaan kannustaa tehokkaammin kuin naudanlihantuotannossa. Nautaeläinten laidunnus sopii kuitenkin eräiden kohteiden, kuten rantaniittyjen, hoitoon lampaita paremmin.

Eläintuotannon kustannuksiin ja kannattavuuteen vaikuttavat merkittävästi tilakohtaiset tekijät, kuten työnmenekki, tuotantosaaminen rehuntuotannossa ja eläinten hoidossa, eläinaineksen laatu sekä liiketoimintaosaaminen. Nämä tekijät määrittävät pitkälle luonnonlaitumen luontoarvojen todelliset tuotantokustannukset, jotka riippuvat myös itse luontokohteen rehuksien laadusta ja määrästä, etäisyydestä tilakeskuksesta, juoma-

veden laadusta ja saatavuudesta eläimille sekä perustamis- ja aitauskustannuksista. Näissä kustannuksissa on todennäköisesti suuria tilakohtaisia eroja jolloin kustannusten kokonaisuutta on vaikea arvioida esimerkkilaskelmien avulla siten, että ne vastaisivat todellisten luontoarvokohteiden hoitokustannuksia ja vielä tarjoaisivat viljelijälle kannustimen luonnonlaitumien hoitoon. Tällä perusteella voidaan arvioida, että tarjouskilpailujen voisi odottaa toimivan perinnebiotooppien hoidossa vakioitua hehtaarikohtaista palkkiota paremmin, mikäli emolehmätuotannon tai lammastuotannon kannattavuus muuten on riittävä tuotannon jatkuvuudelle. Periaatteessa tukia ei tarvitsisi tarjouskilpailujen perusteella suunnata erikseen eri karjatalouden muodoille tai tuotantosuunnille, vaan kokonaisuutena parhaat luonnonhoitotarjoukset voitaisiin valita tapauskohtaisesti luonnonarvohyötyjen ja kustannusten perusteella.

5.4 Luontoarvojen tuottamisen kannustamisen tehokkuus ja sen rakenteelliset ja alueelliset vaikutukset Suomen maataloudessa

Heikki Lehtonen

MTT Taloustutkimus, Helsinki
Sähköposti: heikki.lehtonen@mtt.fi

Edellä on tarkasteltu luontoarvojen tuottamista vilja- ja emolehmätiloilla. Viljatiloihin keskeinen kannuste liittyy viherkesantojen ja syksyllä kylvettävien viljojen sekä öljykasvien tukemiseen ja emolehmätiloilla pitkäaikaisten nurmien hoitoon. Tavoitteena oli arvioida myös, millaisiin tuotanto- ja pellonkäyttömuutoksiin nämä kannustimet Suomen maataloudessa keskimäärin ja alueittain johtaisivat.

MTT:ssä on DREMFA-sektorimallilla jo aiemmin tehty arvioita viherkesantoalaa kasvattavien politiikkakeinojen vaikutuksista tuotantoon ja maataloustuloon neljällä eri suuralueella ja koko maan tasolla (Lehtonen ym. 2005, 2007, 2008). Viherkesantoalan on arvioitu kasvavan kun peltokasveille maksettavia CAP-tukia tai kansallisia eläinyksiköille maksettavia tukia irroteetaan tuotannosta ja maksetaan peltoalan perusteella. Peltoalatuokien kasvu tasoittaa viljan ja viherkesannon suhteellista tukiero. Viherkesantoalan on arvioitu kasvavan myös siksi, että eläintukien irrottaminen vähentää nurmi- ja vilja-alaa pienentyvän eläinmäärän ja rehutarpeen vuoksi. Aiempien tutkimusten tulokset osoittavat, että jo vapaaehtoisen kesannon tuen kohtuullisen pienikin lisäys johtaa vilja-alan korvautumiseen monivuotisella viherkesannolla alueilla, joilla viljan satotaso on keskimääräistä heikompi. Kesannon tukitason noustessa viljan tasolle vilja-ala voisi vähentyä yli 20 % (Lehtonen ym. 2005, 2007). Vilja-ala ei kuitenkaan vähenisi, mikäli viljan hinta suhteessa tuotantopanosten hintoihin pysyy suotuisana, kuten OECD (OECD 2008) on ennustanut. Jatkuvasti yli 30 % vuosien 2001–2005 keskihintoja korkeampi viljan hinta suhteessa tuotantopanoksiin johtaisi Suomessa lievään vilja-alan kasvuun (Regina et. al. 2008).

Tavoitteena tässä osiossa oli arvioida sitä, mitä viherkesannoinnin ja pitkäaikaisten nurmien tukeminen aiheuttaisi koko maassa ja alueittain. Merkittävä lisä aiempiin Dremfia-mallilla tehtyihin tutkimuksiin (esim. Lehtonen ym. 2005, 2007) nähden olisi se, että vaihtoehtoiseksi pellonkäyttömuodoksi lisätään pitkäaikaisten laitumien (luonnonlaitumet, hakamaat, tavanomaiset laitumet jne.) hoito joilla on merkittäviä luontoarvoja. Tavoitteena oli myös raportoida, mille alueille HNV-hoitotoimet ja suurin HNV-indikaattorien muutos kohdentuu eri politiikkavaihtoehtoilla.

Tavoitteen saavuttamiseksi DREMFA-sektorimalliin sisällytettiin kaksi maatalousmaan biodiversiteettiä kuvaavaa indeksiä; eri peltokasvien koeruuduilla havaittuihin päiväperhosten (perhosindeksi) ja kasvien (kasvi-indeksi) lajimääriin. Indeksit on määriteltävä paitsi maatalousmaalla viljellyille peltokasveille, myös pellon piennaralueelle (esimerkkinä on testattu piennarten leventämisen vaikutuksia maatalousmaan käyttöön ja em. indekseihin). Pitkäaikaisten nurmien peltoala lisättiin Dremfiaan uutena päätösmuuttujana ja alkuarvot kohdennettiin alueellisesti kuntatason tilastoaineiston perusteella. Lisäksi tarvittiin arviot pitkäaikaisten laitumien hoitokustannuksista ja tuotoista, ml. laiduntavan karjan saaman rehun määrä ja laatu. Tämä lisäksi mallin muuttujien määrää.

Palkitseminen biodiversiteetti-indeksistä tarkoittaa keskeisesti sitä, että erityisesti viherkesannon, vähäisemmässä määrin myös syysviljojen ja öljykasvien, tukitasoa korotetaan suhteessa viljakasvien ja muiden kasvien kokonaistukitasoon. Vapaaehtoinen kesanto ei nimittäin ole tähän asti saanut EU-jäsenyyden aikana samantasoista ympäristötukea kuin muut kasvit.

Mikrotalousteoriaan pohjautuva lähestymistapa, eli HNV-tuotosten ja -kustannusten sisällyttäminen Dremfia-sektorimalliin, olettaa, että viljelijät ovat voittoa maksimoivia ja näin eri alueilla HNV-alueita hoidetaan sen verran kuin se on maatalouden sisällä taloudellisesti perusteltua. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotanto- ja maankäyttöpäätöksiä tehdessään viljelijät ottavat huomioon paitsi päätöstensä suorat hyödyt (esim. HNV-hoitopalkkiot) ja suorat kustannukset (esim. HNV-rikkaiden alueiden hoidon vaatimien panosten hinnat ja käyttömäärät), myös menetetyt vaihtoehtotuotot. Toisin sanoen HNV-alueiden hoito, esim. HNV-rikkaiden nurmien hoitaminen HNV-tukien maksuehtojen määrittelemällä tavalla, kilpailee tavanomaisen maataloustuotannon kanssa peltoalasta. Dremfia-malli, joka hakee parasta tuottoa peltoalalle peltokasvit ja kotieläintuotanto mukaan lukien, ottaa huomioon myös maataloustuotemarkkinoiden hinnannuodostuksen, ts. merkittävä HNV-alueiden lisäksi tai esim. aiempaa laajaperäisempi nurmirehun tuotanto varaisi peltoa pois muusta käytöstä tai nostaisi tuotantokustannuksia. Tämä saattaa tarkoittaa erikoistumista tiettyihin HNV-hoitotapoihin tai HNV-toimien keskittymiseen tiettyille alueille, joilla esim. vaihtoehtoiset pellonkäyttötavat ovat heikompiuottoisia kuin muualla.

Alustavien tulosten keskeisenä piirteenä on se (kuten aiemmissakin tutkimuksissa), että viherkesantoa saadaan lisää tasamalla tukiero viljan ja vapaaehtoisen kesannon kesken (hoitettu viljelemätön pelto joka on perustettu nurmeksi). Tämä voi tapahtua esim. kohdentamalla ympäristötukea aiempaa selvästi enemmän monivuotiselle viherkesannolle. Näin tehtiin jo edellä viljatilaesimerkissä ja tämä esimerkki laajennettiin edelleen koko maatalouden tasolle (ottaen huomioon viljamarkki-

nat ja viljan rehukysyntä) Dremfia-sektorimallin avulla, jossa on määriteltynä luontoarvoindeksit myös säilörehunurmelle, kivaheinälle, laidun- ja tuorehulle sekä uutena pellonkäyttömuotona määritellyille luonnonlaitumille. Tällöin vilja-ala vähenee ja nurmien viljely laajaperäistyy, mutta tuottajien tulot vähenyvät vain lievästi jos lainkaan. Näin siksi, että maatalouden kannattavuus on kasvintuotannossa suhteellisen heikko etenkin pohjoisempana Suomessa.

Alustavien tulosten perusteella näyttää siltä, että joillakin yksittäisillä pienillä alueilla, kuten AB-alueen saaristossa, jossa pitkäaikaisten nurmien osuus kaikista nurmista on jo ennestään korkea, kohtuullinen lisäys biodiversiteettitukena pitkäaikaisille nurmille maksettavaan tukeen voi lievästi elvyttää alueen emolehmätuotantoa tai ainakin hidastaa sen vähenemistä. Luopuvien maitotilojen muuttuminen emolehmätiloiksi jatkuu (maitokiintiöistä luopuminen ym.) ja tämän kehityksen mahdollisuuksia voi hyödyntää biodiversiteetin hoidossa. Biodiversiteetin hoitamiseen kannustaminen voi pieneltä osin vahvistaa emolehmätuotantoa, mikäli emolehmätalous itsessään on riittävän kannattavaa. Vaikutus pellonkäyttöön voisi olla merkittävä lähinnä niissä yksittäisissä kunnissa, joissa pitkäaikaisten nurmien osuus nurmialasta on jo ennestään korkea. Yksittäisiä kuntia suuremmilla alueilla pitkäaikaisten nurmien tukemisella olisi vähäinen vaikutus maatalouden tuotantoon ja maankäyttöön. Sen sijaan viherkesannon tukemisen vaikutukset pellonkäyttöön voivat olla myös aluetasolla merkittäviä, mikäli tukiehdot eivät rajaa tuettavan viherkesannon määrää tilakohtaisesti (MMM 2009).

Tämän hankkeen aikana saatuja Dremfia-sektorimallin tuloksia ei toistaiseksi voida pitää riittävän luotettavina, jotta numeerisia tuloksia olisi mielekästä raportoida tässä. Pitkäaikaisten nurmien sisällyttäminen mallin jokaiselle 17 alueelle aiheutti las-kennallisia ongelmia (lisäsi epälineaaristen yhtälöiden ja muut-tujien määrää), joiden ratkaiseminen vei aikaa. Tulosten herkkyyttä eri yhtälörakenteille, muuttujavalinnoille ja ulkoisille pa-rametreille, kuten eri tukitasoille ei ehditty riittävästi tutkimaan, jotta voitaisiin varmistua tulosten yleistettävyydestä. Tehtyä työtä tullaan kuitenkin hyödyntämään ja viemään loppuun muissa meneillään olevissa hankkeissa. Edellä esitettyjen vilja- ja emolehmätaloesimerkkien pohjalta voidaan tehdä sektorita-son analyysi edellä esitettyjen tavoitteiden mukaisesti, sekä ar-voida vesiensuojelun ja luontoarvojen edistämisen yhteisvai-kuksia, mahdollisia synergioita ja vastakkainasetteluja.

Kirjallisuus

- Balent, G., Alard, D., Blanfort, V. & Gibon, A. 1998. Activités de pâturage, paysage et biodiversité. *Annales de Zootechnie* 47: 419-429.
- Erytistukien ohjekustannuksia. 2005. Liite 1. Saatavilla internetistä:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=31842&lan=fi>
- Grönroos, J., Hietala-Koivu, R., Kuussaari, M., Laitinen, P., Lankoski, J., Lemola, R., Miettinen, A., Perälä, P., Puustinen, M., Schulman, A., Salo, T., Siimes, K. & Turtola, E. 2007. Analyysi maatalouden ympäristötukijärjestelmästä 2000–2006. Suomen ympäristö 19/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Havlík, P., Enjolras, G., Boisson, J.-M., Jacquet, F., Lherm, M. & Veysset, P. 2008. Environmental good production in the optimum activities portfolio of a risk averse farmer. *Review of Agricultural and Environmental Studies* 86: 9-33.
- Koikkalainen, K. 2006. Emolehmätilan tuotantostrategioiden taloustarkastelu. Teoksessa Heikkilä, A.-M. (toim.) Laatu-liaa tehokkaalla emolehmätuotannolla. MTT:n selvityksiä 113. MTT Taloustutkimus, Helsinki. Sivut: 55–63. Saatavilla internetistä: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts113.pdf>
- Lehtonen, H., Lankoski, J. & Niemi, J. 2005. Evaluating impacts of alternative agricultural policy scenarios on multifunctionality. A case study of Finland. In Kaditi, E. & Swinnen, J. (eds.) Trade Agreements, Multifunctionality and EU Agriculture. CEPS Paperbacks. Centre for European Policy Studies, Brussels. p. 203–235.
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25137/1/wp050013.pdf>
- Lehtonen, H. & Kujala, S. 2007. Climate change impacts on crop risks and agricultural production in Finland. Paper presented at the 101st EAAE seminar "Managing Climate Risks in Agriculture", held in Berlin, Germany, July 5–6, 2007. Saatavilla internetistä:
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/9259/1/sp07le01.pdf>
- Lehtonen, H., Lankoski, J. & Koikkalainen, K. 2007. Economic and environmental performance of alternative policy measures to reduce nutrient surpluses in Finnish agriculture. *Agricultural and Food Science* 16: 420-441. <http://www.mtt.fi/afs/pdf/mtt-afs-v16n4p421.pdf>

- Lehtonen, H. 2008. Resolving the conflict between environmental damage and agricultural viability in less favoured areas. Contributed paper presented at XIth Congress of the European Association of Agricultural Economists EAAE 2008 Congress, Ghent, Belgium. August 26–29, 2008. Saatavilla internetistä:
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/44150/2/212.pdf>
- Lätti, M., Koikkalainen, K., Kuisma, M. & Lötjönen, T. 2006. Luomutilojen yhteistyö. Työtehoseuran julkaisuja 396.
- MMM 2009. Luonnonhoitopeltoja kesantojen tilalle. Maa- ja metsätalousministeriön tiedote 27.1. 2009.
http://www.mmm.fi/fi/index/ministerio/tiedotteet/090127_luonnonhoitopellot.html
- Myyrä, S. 2003. Laajentavien tilojen tilusrakenne. Teoksessa Enroth, A., Österman, P. & Teräväinen, H. (toim.) Laajentavien tilojen haasteet. Tieto tuottamaan 104.
- MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus). 2009. Emolehmätilojen kannattavuus heikko. MTT:n tiedote 27.1.2009. Saatavilla internetistä:
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Ajankohtais-ta/Tiedotteet1/Emolehm%E4tilojen%20kannattavuus%20heikko>
- Niemelä, M., Huuskonen, A., Jaakola, S., Nevalainen, R., Kiljala, J. & Joki-Tokola, E. 2006. Perämeren rantalaidunten eläintuotos, rehuntuotantokyky ja rehun laatu. Teoksessa Huuskonen, A. (toim.) LUMOLAIDUN: Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä – tasapaino monimuotoisuuden ja tuottavuuden välillä. Maa- ja elintarviketalous 79. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Sivut: 110–135. Saatavilla internetistä:
<http://www.mtt.fi/met/pdf/met79.pdf>
- Nilsson, F.O.L. 2009. Biodiversity on Swedish pastures: Estimating biodiversity production costs. *Journal of Environmental Management* 90: 131-143.
- OECD 2001. Multifunctionality: Towards an Analytical Framework. Paris, OECD Publications, 157 p.
- OECD 2008. OECD-FAO Agricultural Outlook 2008–2017. www.oecd.org. ISBN 978-92-64-045910.
- Peltonen, M. & Karttunen, J. 2002. Lypsyt ja puhtaanapitotöiden työnmenekki pihatossa – työmenetelmät ja toiminnallisuus. Työtehoseuran maataloustiedote 10/2002 (550).
- Peltonen, M., Karttunen, J. & Pentti, S. 2003. Säilörehunkorjuun työnmenekki – korjuumenetelmät ja toiminnallisuus. Työtehoseuran maataloustiedote 9/2003 (560).
- Peltonen, M. & Vahala, A. 1992. Maataloustöiden työnormit. Kasvintuotannon yleiset työt. Työtehoseuran maataloustiedote 14/1992 (421).
- Priha, M. (toim.). 2003. Laidunnus. Perinnebiotooppien hoitokortti 1. Suomen ympäristökeskus ja maa- ja metsätalousministeriö. Saatavilla internetistä:
http://www.mavi.fi/attachments/5o8Wap0Df/5jQzRaTfE/Files/CurrentFile/1_laidunnus.pdf
- Regina, K., Lehtonen, H. & Esala, M. 2008. Arvio perusuran ja politiikkaskaenaarion mukaisesta maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä vuoteen 2050 mennessä. Maa- ja metsätalousministeriölle laadittu muistio Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaa varten 13.2.2008. 17 s.
http://www.mmm.fi/attachments/5eWDKveQh/5zZorlsh1/Files/CurrentFile/Arvio_maatalouden_kasvihuonekaasupaastojen_kehityksesta_MTT_13_2_2008.pdf
- Roche, M.J. & McQuinn, K. 2004. Riskier product portfolio under decoupled payments. *European Review of Agricultural Economics* 31: 111-123.
- Tike (Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus). 2006. Maatilatilastollinen vuosikirja 2005.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001. Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. Suomen ympäristö 527. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Valtioneuvoston asetus (366/2007) luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007–2013.
- Virkajärvi, P., Huhta, H. & Hokkanen, T.J. 2006. Luonnonlaitumen rehuarvo ja eläintuotos Tohmajärven laidunkokeessa 1994–2005. Teoksessa Huuskonen, A. (toim.) LUMOLAIDUN: Maisemalaiduntaminen luonnon monimuotoisuuden lisääjänä – tasapaino monimuotoisuuden ja tuottavuuden välillä. Maa- ja elintarviketalous 79. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Sivut: 145–182. Saatavilla internetistä: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met79.pdf>

6. Johtopäätökset

Tärkeimpänä tuloksenaan tämä hanke tuotti ensimmäisen arvio luonnoista arvokkaiden maatalousalueiden määrästä ja sijainnista maassamme. Tuotettu arvio on ekologisesti perusteltavissa, vaikka siihen sisältyykin epätarkkuutta ja oletuksia. HNV-maatalousmaan rajaaminen on kuitenkin vaikea ja moniulotteinen tehtävä, mikä ilmenee selvästi myös alati jatkuvasta kehittämistyöstä EU:n tasolla (mm. IEEP 2007, Beaufoy & Cooper 2008, Paracchini ym. 2008). Tässä esitetyt tulokset eivät tarjoa Suomenkaan osalta lopullista ratkaisua, joten sekä määrittelyssä tarvittavia tietoaineistoja että analyyseja on tarpeen kehittää eteenpäin. Alla esitämme joitain keskeisiä suosituksia siitä, kuinka työssä tulisi edetä.

Komissio edellyttää, että kukin EU:n jäsenmaa raportoi säännöllisesti luontoarvoiltaan merkittävien maatalousalueiden määrän hehtaareina. Hankkeessa tuotettiin näiden HNV-alueiden määrällistä seuranta varten kansallisiin tietoaineistoihin perustuva indikaattori. Se perustuu täysin maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen ylläpitämien rekisterien aineistoihin, jotka kuitenkin kuvastavat maatalousluonnon monimuotoisuuden alueellista vaihtelua vain epäsuorasti ja suuntaa-antavasti. Tämän vuoksi olisi perusteltua selvittää otostutkimuksen avulla työssä rajattujen ns. HNV-tilojen tosiasiallisen luontoarvoja sekä niitä edistävien rakenteellisten ominaispiirteiden esiintymistä.

HNV-maatalousalueiden rajaamista yksinomaan Tiken rekisteriaineistojen perusteella voidaan pitää lähinnä tilapäisratkaisuna, johon jouduttiin turvautumaan koska laadukkaampia, ajan tasalla olevia tietoaineistoja ei tällä hetkellä ole käytettävissä. Pitkän tähtäimen tavoitteena tuleekin olla valtakunnallisen perinnemaisemaintoiminnan (Vainio ym. 2001) toistaminen alueellisesti kattavana ja tasalaatuisena. Tämä projekti on väistämättä varsin kallis ja kestää useita vuosia.

Toistettavan perinnemaisemaintoiminnan tueksi tulisi myös perustaa valtakunnallinen perinnebiotooppien seurannan tietojärjestelmä, jonka avulla kerätyt tietoaineistot saataisiin sähköisessä muodossa laajalti hallinnon ja tutkimuksen eri toimijoiden käyttöön. Tietojärjestelmä tulisi suunnitella siten, että sen käyttö ja tallennus onnistuvat hajautetusti esimerkiksi ympäristöhallinnon nykyisen HERTTA-järjestelmän tapaan. Tällöin tietojärjestelmä loisi samalla perustan myös perinnebiotooppien jatkuvalle seurannalle. Lisäksi eri toimijoiden hallussa on jo entuudestaan laajoja inventointi- ja seuranta-aineistoja menneiltä vuosilta, jotka ovat yhteisen tietojärjestelmän puuttuessa jääneet kokoamatta. Nämäkin aineistot olisi tällöin mahdollista ottaa käyttöön.

Lyhyellä tähtäimellä erilaiset otostutkimukset ovat nopein keino tuottaa ainakin suuntaa-antavaa seuranta-aineistoa lajistollisesti arvokkaimpien maatalousalueiden tilasta. Tällöin tulee kuitenkin varmistaa otoksen edustavuus siten, että tutkittavat kohteet jakautuvat alueellisesti maan eri osiin ja kattavat ainakin maamme keskeisimmät perinnebiotooppityypit. Kaikkein kiireellisintä olisi toistaa perinnebiotooppien hoidon sekä luonnon monimuotoisuuden ja maiseman erityistukea saavien alueiden laadullinen inventointi, jota on tehty jo kahdesti aiemminkin (Rauramo & Kekäläinen 2000, Schulman ym. 2006). Tässä tutkimuksessa kerättävä seuranta-aineisto hyödyttäisi suoraan myös maatalouden ympäristöohjelman 2007-2013 vaikuttavuuden arviointia.

Tilatuen pysyviä laitumia käytettiin tässä tutkimuksessa yhtenä lajistollisesti arvokkaan maatalousalueen indikaattorina. Näiden laitumien laadusta tai luontoarvoista ei kuitenkaan ole tällä hetkellä käytettävissä minkäänlaista tutkimustietoa. Maatalous- ja ympäristöhallinnon sisällä on esitetty henkilökohtaisten havaintojen perusteella arveluja, että kohteisiin sisältyy huomattavan paljon myös luontoarvoiltaan vaatimattomia peltonurmia. Pysyvien laitumien luontoarvoja olisikin tarpeen selvittää maastossa tehtävän otostutkimuksen avulla, jotta niitä voitaisiin uskottavasti käyttää esimerkiksi HNV-alueiden määrittelyn perusteena.

Maataloustuotteiden ja luontoarvojen tuottaminen voivat olla maataloilla joko keskenään kilpailevaa tai toisiaan täydentävää toimintaa. Tukipalkkioiden avulla voidaan vaikuttaa viljelijöiden panoskäyttöön, tuotantopäätöksiin ja -tapoihin, jotka puolestaan vaikuttavat maataloustuotannon määrään ja laatuun sekä syntyviin luontoarvoihin. Luontoarvojen tuottamista voidaan tukipalkkioiden avulla edistää varmimmin silloin, kun niiden tuottaminen ei kilpaile maataloustuotannon kanssa tilan keskeisistä tuotantoresursseista.

Myös viljelijän riskiasenteella on vaikutusta tuotantopäätöksiin ja tuotantoprosessin ohessa syntyviin ympäristövaikutuksiin. Voimakkaasti riskiä karttava viljelijä on valmis tuottamaan luontoystävällisiä kasveja ja siirtämään peltomaata viherkesanoksi alhaisemmilla tukipalkkioilla kuin vähemmän riskiä karttava viljelijä, koska tukipalkkioista saatava tulo on sopimuksen voimaan tultua varmaa tuloa kun taas maataloustuotteiden tuottamisesta saatava tulo on epävarmaa.

Sen sijaan luontoarvojen tuottaminen perinnebiotooppeja laiduntamalla on erityisesti laajentaville tiloille ongelmallisempaa, koska luonnonlaitumien laiduntaminen lisää tilojen työmenekkiä ja tuotantokustannuksia sekä pienentää jonkin verran emolehmien lihantuottoa. Edellä mainituista syistä luontoarvojen tuottaminen sopii huonosti yhteen työn ja pääoman tehostami-

sen kanssa, joka on edellytys sille että emolehmätuotannon nykyisellään heikko kannattavuus paranisi. Lisäksi perinnebiotooppituki kohdentuu huonosti laiduntavalle eläimelle, joka luontoarvon varsinaisesti tuottaa. Ongelmana on myös se, että A- ja B-tukialueilla pitkään jatkunut nautakarjan vähentyminen on johtanut siihen, että monissa kunnissa on vain muutamia potentiaalisia luonnonlaitumien hoitajia, eivätkä perinnebiotooppituet korotettuina toisi helpotusta tähän ongelmaan.

Tälle hankkeelle asetettujen tavoitteiden ja saatujen tulosten perusteella suosittelemme seuraavaa:

- Valtakunnallinen perinnemaisemainto (Vainio ym. 2001) tulee toistaa alueellisesti kattavana ja tasalaatuisena. 1990-luvulla kerätyt tietoaineistot eivät enää anna luotettavaa kuvaa arvokkaiden ruohostomaiden tilasta maassamme.
- Perinnemaisemien säännölliseen seurantaan tarvitaan valtakunnallisesti yhdenmukainen ohjeistus sekä tietojärjestelmä, johon seurantatietoa voidaan syöttää hajautetusti. Yhteistä tietojärjestelmää voitaisiin soveltaa monipuolisesti sekä hallinnollisen raportoinnin että tieteellisen tutkimuksen tarpeisiin.
- Perinnebiotooppien hoidon erityistukea saavien kohteiden laadullista seuranta tulee jatkaa toistamalla Rauramon & Kekäläisen (2000) sekä Schulmanin ym. (2006) tekemät inventoinnit. Näin saataisiin arvokasta otostietoa arvokkaiden ruohostomaiden laadullisesta kehityksestä maassamme.
- Kehitetyn HNV-alueiden seurantaindikaattorin perustana käytetyn tilaluokittelun realistisuutta tulee testata inventoimalla otos HNV-statuksen saaneista mautiloista.
- Kesannointi on etenkin riskiä karttavalle viljelijälle houkutteleva vaihtoehto jo kohtalaisen pienillä luontoarvopalkkioilla, koska viljanviljelyn kannattavuus on ollut usein heikkoa ja viljanviljelystä saatu tulo on vaihdellut vuosittain. Edellä mainituista syistä tukieron pienentäminen kesannon ja viljelyn alan välillä johtaa nopeasti kesantoalan kasvuun sekä tila- että sektoritasolla.
- Samaan aikaan kun nautoja pitävien tilojen lukumäärä vähenee erityisesti Etelä-Suomessa, luontoarvojen tuottamisesta esimerkiksi perinnebiotooppia laiduntamalla tulisi maksaa siten, että tuki kattaisi lisääntyneen työnmenekin ja ottaisi paremmin huomioon perinnebiotooppien hoidossa tarvittavien eläinten tarpeet ja kustannukset. Nykyinen tuki lienee liian vaatimaton, mutta luonnonhoitotuki ei myöskään saa olennaisesti vaikuttaa lihan tuotannon kannattavuuteen, koska tällöin tuki vääristäisi lihamarkkinoita.
- Perinnebiotoopeille voisikin kiinteää hehtaari-palkkiota paremmin toimia tarjouskilpailuna toteutettava luonnonarvokauppa, jossa otettaisiin huomioon saavutettavat luontoarvot, niiden tuottamisen tapa sekä kustannukset.

Kirjallisuus - YLEISOSAT

- Andersen, E. (toim.) 2003. Developing a high nature value indicator. Internal report. — European Environment Agency, Copenhagen.
- Beaufoy, G. & Cooper, T. 2008. Guidance document to the Member States on the application of the High Nature Value indicator. November 2008. European Evaluation Network for Rural Development. Julkaisematon käsikirjoitus, 66 s.
- IEEP 2007. Final report for the study on HNV indicators for evaluation. — Report prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture. Contract notice 2006-G4-04.
- EEA 2004. High nature value farmland – trends, characteristics and policy challenges. — European Environment Agency. EEA Report 1/2004.
- EEA 2005. Agriculture and environment in EU-15 – the IRENA indicator report. — European Environment Agency. EEA Report 6/2005.
- EEA 2006. Integration of environment in EU agriculture policy – the IRENA indicator-based assessment report. — European Environment Agency. EEA Report 2/2006.
- Heliölä, J. & Kuussaari, M. 2008. Perhoskantojen seuranta maatalousalueilla vuosina 2001–2006. — S. 50–69 teoksessa Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Hyvönen, T. & Salonen, J. 2004. Peltojen rikkakasvillisuus. S. 84–97 teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki.
- Jauni, M. & Helenius, J. 2008. Putkilokasvien monimuotoisuus maatalousalueilla 2001–2006. — S. 23–49 teoksessa Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E., Clough, Y., Díaz, M., Gabriel, D., Holzhuh, A., Knop, E., Kovács, A., Marshall, E., Tschardt, T. & Verhulst, J. 2008. On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. — Proceedings of the Royal Society B, doi: 10.1098/rspb.2008.1509.
- Kuussaari, M. & Heliölä, J. 2004. Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla. — S. 44–81 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.
- Kuussaari, M., Heliölä, J., Pöyry, J. & Saarinen, K. 2007. Päiväperhosten kannankehitys maatalousluonnon monimuotoisuuden indikaattorina. — Maa- ja elintarviketalous 110: 246–265.

- Paracchini, M., Petersen, J.-E., Hoogeveen, Y., Bamps, C., Burfield, I. & van Swaay, C. 2008. High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data. — JRC Scientific and Technical Reports EUR 23480 EN. 87 s.
- Piha, M., Tiainen, J., Holopainen, J. & Vepsäläinen, V. 2007. Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. — *Biological Conservation* 140: 50-61.
- Pointereau, P., Paracchini, M., J.-M. Terres, J.-M., Jiguet, F., Bas, Y. & Biala, K. 2007. Identification of High Nature Value farmland in France through statistical information and farm practice surveys. JRC Scientific and Technical Reports. EUR 22786 EN.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. — *Suomen ympäristö* 495.
- Rauramo, T. & Kekäläinen, H. 2000. Maatalouden ympäristötuen kohdentuminen ja hoitomuodot perinnebiotoopeilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Uudellamaalla. — *Suomen ympäristökeskuksen moniste* 174.
- Samoy D., Lambotte, M., Biala, K., Terres, J.-M. & Paracchini, M. 2007. Validation and Improvement of High Nature Value Farmland Identification - National Approach in the Walloon Region in Belgium and in the Czech Republic. — JRC Scientific and Technical Reports. EUR 22871 EN.
- Schulman, A. & Luoto, M. 2006. Käsite "High Nature Value (HNV) farmland" ja luontoarvoiltaan arvokkaiden maatalousalueiden identifiointi Suomessa. Julkaisematon raportti, 79 s. Suomen ympäristökeskus, 27.4.2006.
- Schulman, A., Heliölä, J. & Pykälä, J. 2006. Maatalouden ympäristötuen sopimusalueiden laatu ja hoidon toteutuminen. Perinnebiotooppien hoidon ja luonnon monimuotoisuuden edistämisen erityistuet. — *Suomen ympäristö* 3/2006.
- Tiainen, J., Holopainen, J., Seimola, T., Ekroos, J., Piha, M. & Vepsäläinen, V. 2004a. Maatalousympäristön pesimälinnuston seuranta. — S. 92-109 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.
- Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004b. Maatalousympäristön pesimälinnusto. — S. 147-163 teoksessa Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.): Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing, Helsinki.
- Tiainen, J., Ekroos, J., Holopainen, J., Piha, M., Rintala, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2008. Maatalousympäristön linnuston muutos ympäristöohjelmakaudella 2000-2006. — S. 92-111 teoksessa: Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.): Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000-2006. Suomen ympäristö 4/2008.
- Vainio, M., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001. Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. — *Suomen ympäristö* 527.
- VEEN 2008: Veen Ecology Ltd > Agrobiodiversity > Evaluation projects. — <http://www.veenecology.nl/> [viitattu 12.12.2008]
- Vepsäläinen, V. 2007. Farmland birds and habitat heterogeneity in intensively cultivated boreal agricultural landscapes. — Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

LIITTEET

Liite 1. Kaikki kuntien HNV-luokittelua varten muodostetut muuttujat

Eri aineistolähteistä muodostetut 43 alustavaa maatalousympäristöjen monimuotoisuutta kuvannutta kuntatason muuttujaa. Tähdellä (*) merkityt muuttujat valittiin mukaan varsinaiseen klusterianalyysiin.

| ID | Muuttujan nimi | Muuttujan kuvaus |
|----|-----------------------|---|
| 1 | PL_LKM_SUHTK | Peruslohkojen yhteenlaskettu suhteellinen lukumäärä (lukumäärä / kunnan pinta-ala (ha)) kunnan alueella |
| 2 | PL_AREA_SUHTK | Peruslohkojen yhteenlaskettu suhteellinen pinta-ala (pinta-ala / kunnan pinta-ala (ha)) kunnan alueella |
| 3 | PL_AV_AREA | Peruslohkon keskimääräinen pinta-ala (yhteispinta-ala/lukumäärällä) kunnan alueella (ha) |
| 4 | PL_PIIRI_SUHTK | Peruslohkojen yhteenlasketut piirit (ympärysmitta) kunnan alueella (m) suhteutettuna kunnan pinta-alaan (ha) |
| 5 | PL_MUOTO * | Yksittäisten peruslohkokuvioiden piiri / ala -indeksien keskiarvo kunnan alueella (<i>edge-density</i>) |
| 6 | PL_COMPACT | Peruslohkokuvioiden kompaktius-indeksien (1 = ympyrä, < 1 muutos) keskiarvo |
| 7 | PL_SHAPE | Peruslohkokuvioiden shape-indeksien (1 = ympyrä, > 1 muutos) keskiarvo |
| 8 | PB_AREA_SUHTK * | Valtakunnallisen inventoinnin perinnebiotooppien suhteellinen yhteispinta-ala (A(perinnebiotoopit) / A(kunta)) kunnan alueella. HUOM! Ahvenanmaan osalta koko Manner-Suomen keskiarvo |
| 9 | PYLA_AREA_SUHTK * | Pysyvien laitumien suhteellinen pinta-ala (A(pysyvät laitumet) / A(kunta) kunnan alueella |
| 10 | CLC231_AREA_SUHTK | Corine2000-maanluokituksen mukaisten 2.3.1-kohteiden (laidunmaat) suhteellinen pinta-ala (A(CLC231) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 11 | CLC243_AREA_SUHTK * | Corine2000-maanluokituksen mukaisten 2.4.3-kohteiden (maatalousmosaiikki) suhteellinen pinta-ala (A(CLC243) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 12 | ET_1_AREA_SUHTK * | Erytistukikohteiden 1-luokan (perinnebiotoopit + LuMo) suhteellinen pinta-ala (A(erytistukikohteet) / A(kunta)) kunnan alueella |
| 13 | ET_1A_AREA_SUHTP | Erytistukikohteiden 1-luokan alaluokan A (perinnebiotoopit) suhteellinen pinta-ala (A(erytistukikohteet) / A(peltoperuslohkot)) kunnan alueella |
| 14 | ET_1B_AREA_SUHTP | Erytistukikohteiden 1-luokan alaluokan B (LuMo-kohteet) suhteellinen pinta-ala (A(erytistukikohteet) / A(peltoperuslohkot)) kunnan alueella |
| 15 | ET_2_AREA_SUHTP | Erytistukikohteiden 2-luokan suhteellinen pinta-ala (A(erytistukikohteet) / A(peltoperuslohkot)) kunnan alueella |
| 16 | ET_LUOMU_AREA_SUHTK * | Erytistukikohteiden Luomu-sopimuskohteiden suhteellinen pinta-ala (A(luomukohteet) / A(kunta)) yhteispinta-ala kunnan alueella |
| 17 | NA_AREA_SUHTK | Peruslohkojen kanssa päällekkäisten Natura-aluiden suhteellinen yhteispinta-ala (A(natura-kohteet) / A(kunta)) kunnan alueella (piste- ja viivamaiset kohteet eivät mukana) |
| 18 | TS_LKM_SUHTP | Kaikkien tuotantosuuntansa ilmoittaneiden tilojen suhteellinen lukumäärä (N(tilat) / A(peltoperuslohkot)) |
| 19 | TS_1_LKM_SUHTP | Tuotantosuuntaluokkaan 1 kuuluvien tilojen suhteellinen lukumäärä (N(tilat) / A(peltoperuslohkot)) |
| 20 | TS_2_LKM_SUHTP | Tuotantosuuntaluokkaan 2 (laiduntavat eläimet + naudat) kuuluvien tilojen suhteellinen lukumäärä (N(tilat) / A(peltoperuslohkot)) |
| 21 | TS_LUOMU_OSUUS | Luomutilojen prosentuaalinen osuus kaikissa tiloista (erytistukisopimusten mukaan) |
| 22 | EL_LKM | Eläintilojen lukumäärä kunnassa (naudat, hevoset + vuohet ja lampaat) |
| 23 | EL_OSUUS * | Eläintilojen prosentuaalinen osuus kaikissa tiloista (naudat, hevoset + vuohet ja lampaat / kaikki tilat) |
| 24 | EL_ELAIMIA | Kaikkien eläimien lukumäärä kunnassa (naudat, hevoset + vuohet ja lampaat) |
| 25 | EL_ELAIMIA_SUHTP | Kaikkien eläimien suhteellinen lukumäärä (N(eläimet) / A(peltoperuslohkot)) kunnassa (naudat, hevoset + vuohet ja lampaat) |

| | | |
|----|-----------------------|---|
| 26 | LI_H5_LKM | Niiden 25ha ruutujen lkm, jotka kuuluvat Shannonin diversiteetiltään Suomen korkeimpaan 5%:iin, kun aineisto kattaa kaikki maatalousympäristön lintulajit (53 lajia) |
| 27 | LI_H5_LKM_SUHTK | LI_H5_LKM suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_H5_LKM) / A(kunta)$) |
| 28 | LI_H10_LKM | Niiden 25ha ruutujen lkm, jotka kuuluvat Shannonin diversiteetiltään Suomen korkeimpaan 10%:iin, kun aineisto kattaa kaikki maatalousympäristön lintulajit (53 lajia) |
| 29 | LI_H10_LKM_SUHTK * | LI_H10_LKM suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_H10_LKM) / A(kunta)$) |
| 30 | LI_H5_AV | LI_H5-ruutujen Shannonin diversiteetti-indeksin kuntakohtainen keskiarvo |
| 31 | LI_H10_AV | LI_H10-ruutujen Shannonin diversiteetti-indeksin kuntakohtainen keskiarvo |
| 32 | LI_N_SUM | Pesimälintujen kokonaisreviirimäärä |
| 33 | LI_N_SUM_SUHTK | Pesimälintujen kokonaisreviirimäärä suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_N_SUM) / A(kunta)$) |
| 34 | LI_H5_SPEC_LKM | Niiden 25ha ruutujen lkm, jotka kuuluvat Shannonin diversiteetiltään Suomen korkeimpaan 5%:iin, kun aineisto kattaa vain SPEC-pesimälinnut (21 lajia) |
| 35 | LI_H5_SPEC_LKM_SUHTK | LI_H5_SPEC_LKM suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_H5_LKM) / A(kunta)$) |
| 36 | LI_H10_SPEC_LKM | Niiden 25ha ruutujen lkm, jotka kuuluvat Shannonin diversiteetiltään Suomen korkeimpaan 10%:iin, kun aineisto kattaa vain SPEC-lajit (21 lajia) |
| 37 | LI_H10_SPEC_LKM_SUHTK | LI_H10_SPEC_LKM suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_H10_LKM) / A(kunta)$) |
| 38 | LI_H5_SPEC_AV | LI_H5_SPEC-ruutujen Shannonin diversiteetti-indeksin kuntakohtainen keskiarvo |
| 39 | LI_H10_SPEC_AV | LI_H10_SPEC-ruutujen Shannonin diversiteetti-indeksin kuntakohtainen keskiarvo |
| 40 | LI_N_SPEC_SUM | SPEC-lajien kokonaisreviirimäärä |
| 41 | LI_N_SPEC_SUM_SUHTK | SPEC-lajien kokonaisreviirimäärä suhteutettuna kunnan pinta-alaan ($N(LI_N_SPEC_SUM) / A(kunta)$) |
| 42 | LI_LKM_PELTO | Ennustusruutujen kokonaislukumäärä eli sellaiset 25ha ruudut, joissa on vähintään yksi corine-pikseli (25m*25m) peltoa. |
| 43 | Shape_Area | Kunnan pinta-ala neliömetreinä |

Liite 2. Kaikkien kuntien HNV-luokittelua varten muodostettujen muuttujien välinen korrelaatiomatriisi.

Lopullisiin klusterianalyysiin valitut muuttujat on taulukossa lihavoitu.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| 1 PL_LKM_SUHTK | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 PL_AREA_SUHTK | 0,84 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 PL_AV_AREA | 0,30 | 0,69 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 PL_PIIRI_SUHTK | 0,95 | 0,96 | 0,52 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 PL_MUOTO | -0,18 | -0,56 | -0,84 | -0,39 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 PL_COMPACT | -0,01 | 0,13 | 0,16 | 0,02 | -0,36 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 PL_SHAPE | -0,05 | -0,17 | -0,17 | -0,07 | 0,41 | -0,96 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 PB_AREA_SUHTK | 0,12 | 0,03 | -0,05 | 0,08 | 0,11 | -0,20 | 0,18 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 PYLA_AREA_SUHTK | 0,15 | 0,08 | 0,00 | 0,12 | 0,05 | -0,10 | 0,12 | 0,37 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 CLC231_AREA_SUHTK | 0,27 | -0,01 | -0,16 | 0,10 | 0,30 | -0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,14 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 CLC243_AREA_SUHTK | 0,56 | 0,23 | -0,06 | 0,39 | 0,22 | -0,18 | 0,16 | 0,17 | 0,22 | 0,83 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 ET_1_AREA_SUHTK | 0,28 | 0,00 | -0,21 | 0,12 | 0,37 | -0,17 | 0,18 | 0,43 | 0,52 | 0,70 | 0,69 | 1,00 | | | | | | | | | | | | |
| 13 ET_1A_AREA_SUHTP | -0,07 | -0,15 | -0,20 | -0,11 | 0,25 | -0,17 | 0,21 | 0,57 | 0,42 | 0,04 | 0,05 | 0,58 | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| 14 ET_1B_AREA_SUHTP | -0,05 | -0,07 | -0,06 | -0,06 | 0,07 | -0,03 | 0,03 | 0,18 | 0,12 | 0,00 | 0,03 | 0,21 | 0,27 | 1,00 | | | | | | | | | | |
| 15 ET_2_AREA_SUHTP | -0,19 | -0,15 | 0,00 | -0,17 | -0,06 | 0,11 | -0,09 | -0,11 | -0,10 | -0,10 | -0,08 | -0,08 | 0,05 | 0,07 | 1,00 | | | | | | | | | |
| 16 ET_LUOMU_AREA_SUHTK | 0,37 | 0,44 | 0,33 | 0,41 | -0,28 | 0,13 | -0,16 | -0,05 | 0,02 | 0,06 | 0,20 | 0,08 | -0,07 | -0,01 | 0,56 | 1,00 | | | | | | | | |
| 17 NA_AREA_SUHTK | -0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | -0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | -0,01 | 0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 1,00 | | | | | | | |
| 18 TS_LKM_SUHTP | -0,21 | -0,28 | -0,34 | -0,26 | 0,22 | -0,07 | -0,02 | 0,07 | 0,00 | 0,08 | -0,04 | 0,08 | 0,09 | 0,03 | -0,08 | -0,16 | -0,01 | 1,00 | | | | | | |
| 19 TS_1_LKM_SUHTP | -0,02 | -0,15 | -0,36 | -0,09 | 0,42 | -0,09 | 0,09 | 0,17 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,13 | 0,20 | 0,13 | -0,12 | -0,15 | 0,06 | 0,35 | 1,00 | | | | | |
| 20 TS_2_LKM_SUHTP | -0,44 | -0,55 | -0,56 | -0,53 | 0,46 | 0,09 | -0,06 | -0,15 | -0,01 | 0,21 | -0,03 | 0,14 | 0,07 | -0,01 | 0,04 | -0,21 | -0,07 | 0,36 | 0,22 | 1,00 | | | | |
| 21 TS_LUOMU_OSUUS | -0,15 | -0,10 | 0,06 | -0,13 | -0,14 | 0,03 | -0,04 | -0,07 | -0,07 | -0,11 | -0,09 | -0,09 | 0,01 | 0,08 | 0,81 | 0,53 | 0,01 | -0,14 | -0,23 | 0,01 | 1,00 | | | |
| 22 EL_LKM | -0,07 | -0,08 | -0,05 | -0,08 | -0,13 | 0,13 | -0,12 | -0,17 | -0,17 | -0,12 | -0,16 | -0,20 | -0,12 | -0,11 | 0,20 | 0,12 | -0,08 | -0,11 | -0,34 | 0,19 | 0,29 | 1,00 | | |
| 23 EL_OSUUS | -0,49 | -0,57 | -0,39 | -0,56 | 0,27 | 0,09 | -0,03 | -0,19 | -0,05 | 0,10 | -0,11 | 0,04 | 0,01 | -0,04 | 0,21 | -0,12 | -0,12 | 0,01 | -0,37 | 0,71 | 0,24 | 0,47 | 1,00 | |
| 24 EL_ELAIMIA | -0,02 | -0,04 | -0,01 | -0,03 | -0,14 | 0,13 | -0,12 | -0,13 | -0,11 | -0,09 | -0,13 | -0,15 | -0,10 | -0,09 | 0,20 | 0,15 | -0,07 | -0,12 | -0,36 | 0,17 | 0,28 | 0,94 | 0,46 | |
| 25 EL_ELAIMIA_SUHTP | -0,24 | -0,46 | -0,52 | -0,40 | 0,51 | 0,06 | -0,02 | -0,08 | 0,08 | 0,44 | 0,20 | 0,35 | 0,12 | 0,06 | 0,04 | -0,14 | -0,06 | 0,27 | 0,14 | 0,82 | 0,02 | 0,20 | 0,67 | |
| 26 LI_H5_LKM | 0,22 | 0,22 | 0,17 | 0,24 | -0,27 | 0,04 | -0,08 | -0,12 | -0,09 | -0,07 | 0,01 | -0,11 | -0,15 | -0,07 | 0,09 | 0,23 | 0,00 | -0,15 | -0,16 | -0,16 | 0,14 | 0,53 | -0,04 | |
| 27 LI_H5_LKM_SUHTK | 0,65 | 0,53 | 0,23 | 0,60 | -0,17 | 0,07 | -0,13 | -0,01 | 0,14 | 0,45 | 0,59 | 0,34 | -0,11 | -0,04 | -0,14 | 0,30 | 0,03 | -0,09 | 0,04 | -0,18 | -0,14 | -0,11 | -0,29 | |
| 28 LI_H10_LKM | 0,27 | 0,30 | 0,26 | 0,30 | -0,33 | 0,05 | -0,09 | -0,11 | -0,09 | -0,08 | 0,02 | -0,13 | -0,16 | -0,08 | 0,10 | 0,27 | 0,00 | -0,19 | -0,19 | -0,22 | 0,17 | 0,58 | -0,08 | |
| 29 LI_H10_LKM_SUHTK | 0,72 | 0,64 | 0,33 | 0,70 | -0,23 | 0,06 | -0,11 | 0,03 | 0,14 | 0,44 | 0,63 | 0,33 | -0,12 | -0,04 | -0,16 | 0,33 | 0,04 | -0,12 | 0,03 | -0,24 | -0,15 | -0,16 | -0,37 | |
| 30 LI_H5_AV | 0,32 | 0,26 | 0,20 | 0,31 | -0,27 | 0,13 | -0,18 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,20 | 0,09 | -0,08 | 0,03 | 0,05 | 0,17 | -0,02 | -0,29 | -0,13 | -0,26 | 0,13 | 0,05 | -0,15 | |
| 31 LI_H10_AV | 0,34 | 0,27 | 0,19 | 0,32 | -0,26 | 0,12 | -0,16 | 0,02 | 0,08 | 0,03 | 0,21 | 0,09 | -0,10 | 0,04 | 0,07 | 0,18 | -0,02 | -0,31 | -0,13 | -0,26 | 0,15 | 0,04 | -0,15 | |
| 32 LI_N_SUM | 0,31 | 0,38 | 0,33 | 0,36 | -0,38 | 0,08 | -0,11 | -0,08 | -0,11 | -0,12 | 0,00 | -0,16 | -0,17 | -0,10 | 0,09 | 0,29 | 0,00 | -0,23 | -0,21 | -0,29 | 0,19 | 0,62 | -0,17 | |
| 33 LI_N_SUM_SUHTK | 0,85 | 0,84 | 0,50 | 0,87 | -0,34 | 0,04 | -0,10 | 0,12 | 0,15 | 0,35 | 0,62 | 0,30 | -0,09 | -0,03 | -0,16 | 0,42 | 0,05 | -0,20 | -0,02 | -0,47 | -0,15 | -0,24 | -0,56 | |
| 34 LI_H5_SPEC_LKM | 0,05 | -0,01 | -0,01 | 0,03 | -0,14 | 0,07 | -0,06 | -0,12 | -0,07 | -0,06 | -0,10 | -0,10 | -0,09 | -0,07 | 0,19 | 0,12 | -0,01 | -0,09 | -0,22 | 0,04 | 0,23 | 0,67 | 0,24 | |
| 35 LI_H5_SPEC_LKM_SUHTK | 0,32 | 0,15 | -0,02 | 0,25 | -0,12 | 0,08 | -0,08 | -0,06 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 0,09 | -0,10 | -0,05 | 0,02 | 0,13 | 0,01 | -0,08 | -0,13 | 0,00 | 0,06 | 0,38 | 0,13 | |
| 36 LI_H10_SPEC_LKM | 0,07 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | -0,18 | 0,08 | -0,08 | -0,14 | -0,10 | -0,08 | -0,09 | -0,13 | -0,12 | -0,08 | 0,20 | 0,14 | -0,02 | -0,11 | -0,23 | 0,02 | 0,25 | 0,73 | 0,22 | |
| 37 LI_H10_SPEC_LKM_SUHTK | 0,44 | 0,28 | 0,08 | 0,38 | -0,19 | 0,08 | -0,09 | -0,07 | 0,11 | 0,14 | 0,20 | 0,09 | -0,13 | -0,06 | -0,01 | 0,19 | 0,02 | -0,12 | -0,13 | -0,09 | 0,04 | 0,34 | 0,03 | |
| 38 LI_H5_SPEC_AV | -0,01 | -0,12 | -0,11 | -0,07 | -0,05 | 0,15 | -0,16 | -0,09 | -0,03 | 0,02 | -0,04 | -0,06 | -0,14 | -0,09 | 0,07 | 0,00 | -0,03 | -0,13 | -0,16 | 0,05 | 0,17 | 0,34 | 0,24 | |
| 39 LI_H10_SPEC_AV | 0,23 | 0,15 | 0,08 | 0,19 | -0,20 | 0,19 | -0,22 | -0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | -0,12 | -0,10 | 0,11 | 0,13 | -0,01 | -0,28 | -0,24 | -0,18 | 0,19 | 0,22 | 0,03 | |
| 40 LI_N_SPEC_SUM | 0,39 | 0,45 | 0,35 | 0,44 | -0,41 | 0,13 | -0,16 | -0,09 | -0,08 | -0,10 | -0,04 | -0,14 | -0,17 | -0,09 | 0,08 | 0,33 | 0,02 | -0,21 | -0,21 | -0,28 | 0,14 | 0,58 | -0,16 | |
| 41 LI_N_SPEC_SUM_SUHTK | 0,85 | 0,90 | 0,56 | 0,91 | -0,46 | 0,13 | -0,17 | 0,04 | 0,11 | 0,24 | 0,42 | 0,16 | -0,15 | -0,06 | -0,14 | 0,44 | 0,06 | -0,23 | -0,10 | -0,46 | -0,13 | -0,11 | -0,52 | |
| 42 LI_LKM_PELITO | -0,02 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | -0,17 | 0,07 | -0,07 | -0,10 | -0,14 | -0,12 | -0,10 | -0,16 | -0,11 | -0,09 | 0,16 | 0,10 | -0,04 | -0,15 | -0,21 | -0,05 | 0,28 | 0,72 | 0,12 | |
| 43 Shape_Area | -0,40 | -0,34 | -0,23 | -0,38 | 0,21 | -0,04 | 0,11 | -0,11 | -0,13 | -0,07 | -0,28 | -0,13 | 0,07 | -0,06 | 0,00 | -0,19 | -0,03 | 0,15 | 0,14 | 0,33 | -0,06 | 0,18 | 0,24 | |

| | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | |
|----|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 24 | EL_ELAIMIA | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | EL_ELAIMIA_SUHTP | 0,27 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | LI_H5_LKM | 0,46 | -0,14 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | LI_H5_LKM_SUHTK | -0,09 | -0,03 | 0,44 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | LI_H10_LKM | 0,50 | -0,20 | 0,97 | 0,41 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | LI_H10_LKM_SUHTK | -0,13 | -0,10 | 0,36 | 0,97 | 0,37 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | LI_H5_AV | 0,03 | -0,26 | 0,32 | 0,29 | 0,35 | 0,30 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | LI_H10_AV | 0,01 | -0,27 | 0,33 | 0,30 | 0,35 | 0,30 | 0,93 | 1,00 | | | | | | | | | | | | |
| 32 | LI_N_SUM | 0,53 | -0,29 | 0,79 | 0,22 | 0,88 | 0,22 | 0,38 | 0,38 | 1,00 | | | | | | | | | | | |
| 33 | LI_N_SUM_SUHTK | -0,21 | -0,31 | 0,21 | 0,78 | 0,26 | 0,89 | 0,33 | 0,33 | 0,27 | 1,00 | | | | | | | | | | |
| 34 | LI_H5_SPEC_LKM | 0,70 | 0,09 | 0,62 | 0,07 | 0,60 | -0,01 | 0,21 | 0,22 | 0,50 | -0,12 | 1,00 | | | | | | | | | |
| 35 | LI_H5_SPEC_LKM_SUHTK | 0,45 | 0,15 | 0,43 | 0,33 | 0,39 | 0,23 | 0,23 | 0,25 | 0,26 | 0,09 | 0,74 | 1,00 | | | | | | | | |
| 36 | LI_H10_SPEC_LKM | 0,73 | 0,06 | 0,69 | 0,10 | 0,69 | 0,03 | 0,25 | 0,26 | 0,60 | -0,10 | 0,98 | 0,71 | 1,00 | | | | | | | |
| 37 | LI_H10_SPEC_LKM_SUHTK | 0,40 | 0,06 | 0,48 | 0,47 | 0,46 | 0,39 | 0,29 | 0,30 | 0,32 | 0,24 | 0,66 | 0,95 | 0,67 | 1,00 | | | | | | |
| 38 | LI_H5_SPEC_AV | 0,30 | 0,07 | 0,38 | 0,08 | 0,36 | -0,02 | 0,48 | 0,50 | 0,30 | -0,17 | 0,42 | 0,48 | 0,48 | 0,51 | 1,00 | | | | | |
| 39 | LI_H10_SPEC_AV | 0,19 | -0,14 | 0,34 | 0,19 | 0,35 | 0,14 | 0,74 | 0,79 | 0,37 | 0,13 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,44 | 0,68 | 1,00 | | | | |
| 40 | LI_N_SPEC_SUM | 0,56 | -0,23 | 0,79 | 0,28 | 0,85 | 0,27 | 0,31 | 0,32 | 0,89 | 0,29 | 0,69 | 0,50 | 0,75 | 0,53 | 0,31 | 0,36 | 1,00 | | | |
| 41 | LI_N_SPEC_SUM_SUHTK | -0,05 | -0,32 | 0,31 | 0,75 | 0,35 | 0,83 | 0,29 | 0,30 | 0,34 | 0,92 | 0,09 | 0,33 | 0,11 | 0,46 | -0,05 | 0,19 | 0,48 | 1,00 | | |
| 42 | LI_LKM_PELTO | 0,60 | -0,10 | 0,60 | -0,08 | 0,67 | -0,10 | 0,38 | 0,38 | 0,83 | -0,10 | 0,51 | 0,17 | 0,61 | 0,17 | 0,42 | 0,43 | 0,65 | -0,05 | 1,00 | |
| 43 | Shape_Area | 0,15 | 0,24 | -0,05 | -0,27 | -0,08 | -0,31 | -0,58 | -0,63 | -0,12 | -0,40 | 0,03 | -0,13 | 0,02 | -0,19 | -0,19 | -0,44 | -0,10 | -0,34 | 0,00 | 1,00 |

Liite 3. Kuntien HNV-luokittelun lopputulokset. Kaikki tarkasteluun sisältyneet kunnat sekä niiden sijoittumien klustereihin eri tarkasteluissa.

Seitsemään ympäristömuuttujaan perustunut klusterointi sisäl- si kaikki Suomen kunnat. Kahdeksan muuttujan klusteroinnissa huomioitiin edellisten muuttujien lisäksi pesimälinnuston laji- diversiteetti, minkä vuoksi tarkastelu jouduttiin rajaamaan vain Etelä- ja Keski-Suomen kuntiin. HNV-arvoiltaan merkittäviä luokkia olivat 1 (hyvin merkittävä HNV-arvo) ja 3 (merkittävä

HNV-arvo). Luokkaan 2 kuuluvilla kunnilla ei ole merkittävää HNV-arvoa. Muutos-sarake kertoo, onko verrattaessa 8 muut- tujan tarkastelua 7 muuttujan tarkasteluun kunnan HNV-luoki- tus pysynyt samana (tyhjä), noussut astetta paremmaksi (+), laskenut hyvin merkittävästä keskimääräiseksi (-) vai laskenut hyvin merkittävästä alimpaan luokkaan (- -).

| Kunta | TE-keskus | 8 muuttujaa | 7 muuttujaa | Muutos 8 → 7 | | | | | |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------------|---|---|---|
| Akaa | Pirkanmaan | 3 | 3 | | Hollola | Hämeen | 3 | 3 | |
| Alahärmä | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Honkajoki | Satakunnan | 3 | 3 | |
| Alajärvi | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + | Houtskari | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | |
| Alastaro | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Huittinen | Satakunnan | 3 | 3 | |
| Alaveska | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Humppila | Hämeen | 3 | 3 | |
| Alavus | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + | Hyrnsalmi | Kainuun | 2 | 2 | |
| Anjalankoski | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Hyvinkää | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Artjärvi | Hämeen | 3 | 3 | | Hämeenkoski | Hämeen | 3 | 3 | |
| Asikkala | Hämeen | 2 | 2 | | Hämeenkyrö | Pirkanmaan | 2 | 2 | |
| Askainen | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Hämeenlinna | Hämeen | 3 | 3 | |
| Askola | Uudenmaan | 3 | 3 | | li | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Aura | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | lisalmi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Brändö | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | litti | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Dragsfjärd | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Ikaalinen | Pirkanmaan | 2 | 2 | |
| Eckerö | Varsinais-Suomen | 2 | 3 | + | Ilmajoki | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Elimäki | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Ilomantsi | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Eno | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | Imatra | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | |
| Enonkoski | Etelä-Savon | 2 | 3 | + | Inari | Lapin | - | 3 | |
| Enontekiö | Lapin | - | 2 | | Iniö | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | |
| Espoo | Uudenmaan | 2 | 2 | | Inkoo | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Eura | Satakunnan | 3 | 3 | | Isojoki | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Eurajoki | Satakunnan | 2 | 2 | | Isokyrö | Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Evijärvi | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Jaala | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Finström | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Jalasjärvi | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Forssa | Hämeen | 3 | 3 | | Janakkala | Hämeen | 3 | 3 | |
| Föglö | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Joensuu | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Geta | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Jokioinen | Hämeen | 3 | 3 | |
| Haapajärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Jomala | Varsinais-Suomen | 2 | 2 | |
| Haapavesi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Joroinen | Etelä-Savon | 2 | 2 | |
| Hailuoto | Pohjois-Pohjanmaan | 1 | 1 | | Joutsa | Keski-Suomen | 2 | 3 | + |
| Halikko | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Joutseno | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Halsua | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Juankoski | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Hamina | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Jurva | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Hammarland | Varsinais-Suomen | 1 | 3 | - | Juuka | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Hankasalmi | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Juupajoki | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Hanko | Uudenmaan | 3 | 3 | | Juva | Etelä-Savon | 2 | 2 | |
| Harjavalta | Satakunnan | 3 | 3 | | Jyväskylä | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Hartola | Hämeen | 2 | 3 | + | Jyväskylän | | | | |
| Hattula | Hämeen | 3 | 3 | | mlk | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Hauho | Hämeen | 2 | 2 | | Jämijärvi | Satakunnan | 3 | 3 | |
| Haukipudas | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Jämsä | Keski-Suomen | 2 | 3 | + |
| Hausjärvi | Hämeen | 3 | 3 | | Jämsänkoski | Keski-Suomen | 3 | 3 | |
| Heinola | Hämeen | 3 | 3 | | Järvenpää | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Heinävesi | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Kaarina | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Helsinki | Uudenmaan | 2 | 2 | | Kaavi | Pohjois-Savon | 2 | 3 | + |
| Himanka | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Kajaani | Kainuun | 2 | 2 | |
| Hirvensalmi | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Kalajoki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| | | | | | Kalvola | Hämeen | 3 | 3 | |
| | | | | | Kangasala | Pirkanmaan | 3 | 3 | |

| | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|---|---|---|--------------|--------------------|---|---|----|
| Kangasniemi | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Kurikka | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Kankaanpää | Satakunnan | 3 | 3 | | Kuru | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Kannonkoski | Keski-Suomen | 3 | 3 | | Kustavi | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kannus | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Kuusamo | Pohjois-Pohjanmaan | - | 2 | |
| Karjajoki | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + | Kuusankoski | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Karjaa | Uudenmaan | 3 | 3 | | Kuusjoki | Varsinais-Suomen | 2 | 2 | |
| Karjalohja | Uudenmaan | 3 | 3 | | Kylmäkoski | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Karkkila | Uudenmaan | 3 | 3 | | Kyyjärvi | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Karstula | Keski-Suomen | 3 | 3 | | Kälviä | Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Karttula | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Kärkölä | Hämeen | 3 | 3 | |
| Karvia | Satakunnan | 2 | 2 | | Kärsämäki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kaskinen | Pohjanmaan | 3 | 3 | | Kökar | Varsinais-Suomen | - | - | |
| Kauhajoki | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Köyliö | Satakunnan | 3 | 3 | |
| Kauhava | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Lahti | Hämeen | 3 | 3 | |
| Kauniainen | Uudenmaan | - | - | | Laihia | Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Kaustinen | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Laitila | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Keitele | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Lammi | Hämeen | 3 | 3 | |
| Kemi | Lapin | - | 3 | | Lapinjärvi | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Kemijärvi | Lapin | - | 2 | | Lapinlahti | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Keminmaa | Lapin | - | 2 | | Lappajärvi | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Kemiö | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Lappeenranta | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | |
| Kempele | Pohjois-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Lappi | Satakunnan | 3 | 3 | |
| Kerava | Uudenmaan | 3 | 3 | | Lapua | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kerimäki | Etelä-Savon | 2 | 3 | + | Laukaa | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Kestilä | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Lavia | Satakunnan | 2 | 2 | |
| Kesälahti | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | Lehtimäki | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Keuruu | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Leivonmäki | Keski-Suomen | 2 | 3 | + |
| Kihniö | Pirkanmaan | 3 | 3 | | Lemi | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Kiikala | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Lemland | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | |
| Kiikoinen | Satakunnan | 3 | 3 | | Lempäälä | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Kiiminki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Lemu | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kinnula | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Leppävirta | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Kirkkonummi | Uudenmaan | 3 | 3 | | Lestijärvi | Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kisko | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Lieksa | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Kitee | Pohjois-Karjalan | 3 | 3 | | Lieto | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kittilä | Lapin | - | 2 | | Liljendal | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Kiukainen | Satakunnan | 2 | 2 | | Liminka | Pohjois-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Kiuruvesi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Liperi | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Kivijärvi | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Lohja | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Kokemäki | Satakunnan | 2 | 2 | | Lohtaja | Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kokkola | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Loimaa | Varsinais-Suomen | 2 | 3 | + |
| Kolari | Lapin | - | 2 | | Loppi | Hämeen | 2 | 3 | + |
| Konnevesi | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Loviisa | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Kontiolahti | Pohjois-Karjalan | 3 | 3 | | Luhanka | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Korpilahti | Keski-Suomen | 3 | 3 | | Lumijoki | Pohjois-Pohjanmaan | 1 | 1 | |
| Korppoo | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Lumparland | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | |
| Korsnäs | Pohjanmaan | 1 | 3 | - | Luoto | Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kortesjärvi | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Luumäki | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Koski Tl | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Luvia | Satakunnan | 2 | 3 | + |
| Kotka | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Maalahti | Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Kouvola | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Maaninka | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Kristiinankau- | | | | | Maarian- | | | | |
| punki | Pohjanmaan | 2 | 2 | | hamina | Varsinais-Suomen | 1 | 2 | -- |
| Kruunupyy | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Marttila | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kuhmalahti | Pirkanmaan | 2 | 3 | + | Masku | Varsinais-Suomen | 2 | 2 | |
| Kuhmo | Kainuun | 2 | 2 | | Mellilä | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kuhmoinen | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Merijärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Kumlinge | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Merikarvia | Satakunnan | 2 | 2 | |
| Kuopio | Pohjois-Savon | 3 | 3 | | Merimasku | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Kuortane | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Miehikkälä | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|---|---|---|---------------|--------------------|---|---|---|
| Mikkeli | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Pornainen | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Mouhijärvi | Pirkanmaan | 2 | 3 | + | Porvoo | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Muhos | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Posio | Lapin | - | 2 | |
| Multia | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Pudasjärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Muonio | Lapin | - | 2 | | Pukkila | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Mustasaari | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Pulkkila | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Muurame | Keski-Suomen | 3 | 3 | | Punkaharju | Etelä-Savon | 2 | 3 | + |
| Muurla | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Punkalaidun | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Mynämäki | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Puolanka | Kainuun | 2 | 2 | |
| Myrskylä | Uudenmaan | 3 | 3 | | Puumala | Etelä-Savon | 2 | 2 | |
| Mäntsälä | Uudenmaan | 3 | 3 | | Pyhtää | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Mänttä | Pirkanmaan | 2 | 2 | | Pyhäjoki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Mäntyharju | Etelä-Savon | 2 | 3 | + | Pyhäjärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Naantali | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Pyhäntä | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Nakkila | Satakunnan | 2 | 2 | | Pyhäranta | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Nastola | Hämeen | 3 | 3 | | Pyhäselkä | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Nauvo | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | Pylkönmäki | Keski-Suomen | 2 | 3 | + |
| Nilsjä | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Pälkäne | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Nivala | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Pöytyä | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Nokia | Pirkanmaan | 2 | 2 | | Raaha | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Noormarkku | Satakunnan | 2 | 2 | | Raisio | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Nousiainen | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Rantasalmi | Etelä-Savon | 3 | 3 | |
| Nummi-Pusula | Uudenmaan | 3 | 3 | | Rantsila | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Nurmes | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | Ranua | Lapin | - | 2 | |
| Nurmijärvi | Uudenmaan | 2 | 2 | | Rauma | Satakunnan | 2 | 2 | |
| Nurmo | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Rautalampi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Närpiö | Pohjanmaan | 3 | 3 | | Rautavaara | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Oravainen | Pohjanmaan | 3 | 3 | | Rautjärvi | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | |
| Orimattila | Hämeen | 3 | 3 | | Reisjärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Oripää | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Renko | Hämeen | 3 | 3 | |
| Orivesi | Pirkanmaan | 2 | 2 | | Riihimäki | Hämeen | 3 | 3 | |
| Oulainen | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Ristiina | Etelä-Savon | 2 | 2 | |
| Oulu | Pohjois-Pohjanmaan | 3 | 3 | | Ristijärvi | Kainuun | 2 | 2 | |
| Oulunsalo | Pohjois-Pohjanmaan | 1 | 3 | - | Rovaniemi | Lapin | - | 2 | |
| Outokumpu | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | Ruokolahti | Kaakkois-Suomen | 2 | 3 | + |
| Padasjoki | Hämeen | 3 | 3 | | Ruotsinpyhtää | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Paimio | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Ruovesi | Pirkanmaan | 3 | 3 | |
| Paltamo | Kainuun | 2 | 2 | | Rusko | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Parainen | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Rymättylä | Varsinais-Suomen | 1 | 3 | - |
| Parikkala | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | Rääkkylä | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | |
| Parkano | Pirkanmaan | 3 | 3 | | Saarjärvi | Keski-Suomen | 2 | 2 | |
| Pedersöre | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Salla | Lapin | - | 2 | |
| Pelkosenniemi | Lapin | - | 2 | | Salo | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Pello | Lapin | - | 2 | | Saltvik | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Perho | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Sammatti | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Pernaja | Uudenmaan | 3 | 3 | | Sauvo | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Perniö | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Savitaipale | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | |
| Pertteli | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Savonlinna | Etelä-Savon | 3 | 3 | |
| Pertunmaa | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Savonranta | Etelä-Savon | 2 | 2 | |
| Petäjävesi | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Savukoski | Lapin | - | 3 | |
| Pieksämäki | Etelä-Savon | 2 | 2 | | Seinäjäki | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Pielavesi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Sievi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Pietarsaari | Pohjanmaan | 2 | 2 | | Siikainen | Satakunnan | 2 | 2 | |
| Pihtipudas | Keski-Suomen | 2 | 2 | | Siikajoki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Piikkiö | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Siilinjärvi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | |
| Piippola | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | Simo | Lapin | - | 2 | |
| Pirkkala | Pirkanmaan | 2 | 2 | | Sipoo | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Pohja | Uudenmaan | 3 | 3 | | Siuntio | Uudenmaan | 3 | 3 | |
| Polvijärvi | Pohjois-Karjalan | 2 | 3 | + | Sodankylä | Lapin | - | 2 | |
| Pomarkku | Satakunnan | 2 | 2 | | Soini | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Pori | Satakunnan | 2 | 2 | | Somero | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|---|---|----|--------------|--------------------|---|---|---|
| Sonkajärvi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Vimpeli | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Sotkamo | Kainuun | 2 | 2 | | Virolahti | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | |
| Sottunga | Varsinais-Suomen | - | - | | Virrat | Pirkanmaan | 2 | 2 | |
| Sulkava | Etelä-Savon | 3 | 3 | | Vähäkylä | Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Sund | Varsinais-Suomen | 1 | 2 | -- | Värdö | Varsinais-Suomen | 2 | 2 | |
| Suomenniemi | Kaakkois-Suomen | 2 | 2 | | Västanfjärd | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Suomusjärvi | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Vöyri-Maksa- | | | | |
| Suomussalmi | Kainuun | - | 2 | | maa | Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Suonenjoki | Pohjois-Savon | 3 | 3 | | Ylihärmä | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | |
| Sysmä | Hämeen | 2 | 2 | | Yli-li | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Säkylä | Satakunnan | 3 | 3 | | Ylikiiminki | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Särkisalo | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Ylistaro | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 3 | + |
| Taipalsaari | Kaakkois-Suomen | 2 | 3 | + | Ylitornio | Lapin | - | 2 | |
| Taivalkoski | Pohjois-Pohjanmaan | - | 2 | | Ylivieska | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Taivassalo | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Ylämaa | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | |
| Tammela | Hämeen | 3 | 3 | | Yläne | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | |
| Tammisaari | Uudenmaan | 3 | 3 | | Ylöjärvi | Pirkanmaan | 2 | 2 | |
| Tampere | Pirkanmaan | 2 | 2 | | Ypäjä | Hämeen | 3 | 3 | |
| Tarvasjoki | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | Äetsä | Pirkanmaan | 2 | 2 | |
| Tervo | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | Ähtäri | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | |
| Tervola | Lapin | - | 2 | | Äänekoski | Keski-Suomen | 3 | 3 | |
| Teuva | Etelä-Pohjanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Tohmajärvi | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | | | | | |
| Toholampi | Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Toivakka | Keski-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Tornio | Lapin | - | 2 | | | | | | |
| Turku | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Tuulos | Hämeen | 3 | 3 | | | | | | |
| Tuusniemi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | | | | | |
| Tuusula | Uudenmaan | 2 | 3 | + | | | | | |
| Tyrnävä | Pohjois-Pohjanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Töysä | Etelä-Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Ullava | Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Ulvila | Satakunnan | 2 | 3 | + | | | | | |
| Urpjala | Pirkanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Utajärvi | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Utsjoki | Lapin | - | 3 | | | | | | |
| Uurainen | Keski-Suomen | 2 | 2 | | | | | | |
| Uusikaarlepyy | Pohjanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Uusikaupunki | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Vaala | Kainuun | 2 | 2 | | | | | | |
| Vaasa | Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Vahto | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Valkeakoski | Pirkanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Valkeala | Kaakkois-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Valtimo | Pohjois-Karjalan | 2 | 2 | | | | | | |
| Vammala | Pirkanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Vampula | Satakunnan | 2 | 3 | + | | | | | |
| Vantaa | Uudenmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Varkaus | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | | | | | |
| Varpaisjärvi | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | | | | | |
| Vehmaa | Varsinais-Suomen | 3 | 3 | | | | | | |
| Velkua | Varsinais-Suomen | 1 | 1 | | | | | | |
| Vesanto | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | | | | | |
| Vesilahti | Pirkanmaan | 3 | 3 | | | | | | |
| Veteli | Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Vieremä | Pohjois-Savon | 2 | 2 | | | | | | |
| Vihanti | Pohjois-Pohjanmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Vihti | Uudenmaan | 2 | 2 | | | | | | |
| Viitasaari | Keski-Suomen | 2 | 2 | | | | | | |
| Vilppula | Pirkanmaan | 2 | 2 | | | | | | |

Liite 4. Kuntien HNV-luokittelun testauksessa käytetyt kultakin MYTVAS-seurantaruudulta lasketut vertailumuuttujat. Kaikkien muuttujien arvot on suhteutettu vaihteluvälille 0–1.

| Ruudun nro | Sijainti | HNV-muuttujat | | | | | LAJI_INDEKSI |
|------------|----------------|---------------|---------|-----------|-------------|-----------|--------------|
| | | PL_MUOTO | PB_AREA | PYLA_AREA | CLC243_AREA | ET_1_AREA | |
| 1 | Urjala | 0,1412 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1232 | 0,0000 | 0,3975 |
| 2 | Huittinen | 0,1155 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1839 | 0,0000 | 0,3847 |
| 3 | Paimio | 0,4509 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1707 | 0,0000 | 0,3448 |
| 4 | Taivassalo | 0,3614 | 0,0000 | 0,0173 | 0,2083 | 0,6508 | 0,4414 |
| 5 | Halikko | 0,1699 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0688 | 0,0000 | 0,2984 |
| 6 | Forssa | 0,2287 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0807 | 0,0000 | 0,3594 |
| 7 | Punkalaidun | 0,0081 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0511 | 0,0000 | 0,4847 |
| 8 | Halikko | 0,1140 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1527 | 0,0000 | 0,3269 |
| 9 | Kuusjoki | 0,3894 | 0,0000 | 0,0105 | 0,1638 | 0,0000 | 0,4429 |
| 10 | Mynämäki | 0,0820 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0842 | 0,0000 | 0,4622 |
| 11 | Iitti | 0,3148 | 0,0032 | 0,6729 | 0,1786 | 0,0000 | 0,6026 |
| 12 | Mäntsälä | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0516 | 0,0000 | 0,6152 |
| 13 | Lammi | 0,2233 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2302 | 0,0000 | 0,5572 |
| 14 | Nurmijärvi | 0,1487 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2343 | 0,0000 | 0,5473 |
| 15 | Kirkkonummi | 0,2498 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1065 | 0,0000 | 0,6945 |
| 16 | Lapinjärvi | 0,6447 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2357 | 0,0000 | 0,4842 |
| 17 | Askola | 0,4752 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0922 | 1,0000 | 0,5385 |
| 18 | Hollola | 0,4779 | 0,0000 | 0,0230 | 0,0512 | 0,0000 | 0,5781 |
| 19 | Loppi | 0,3322 | 0,0000 | 0,0066 | 0,0340 | 0,0000 | 0,7055 |
| 20 | Siuntio | 0,5343 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0216 | 0,0754 | 0,5943 |
| 21 | Vihti | 0,1448 | 0,0000 | 0,0447 | 0,0726 | 0,0000 | 0,4875 |
| 22 | Nurmijärvi | 0,1501 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9976 | 0,0000 | 0,6390 |
| 23 | Nurmijärvi | 0,1340 | 0,0000 | 0,5497 | 1,0000 | 0,0000 | 0,7159 |
| 24 | Nurmijärvi | 0,2067 | 0,0000 | 0,1585 | 0,9592 | 0,0000 | 0,4976 |
| 25 | Nurmijärvi | 0,2613 | 0,0000 | 0,1488 | 0,7181 | 0,0000 | 0,6404 |
| 27 | Somero | 0,6948 | 0,0000 | 0,0141 | 0,0505 | 0,0000 | 0,3249 |
| 28 | Somero | 0,5544 | 0,0000 | 0,0009 | 0,1333 | 0,0000 | 0,3582 |
| 29 | Somero | 0,4262 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1372 | 0,0000 | 0,3048 |
| 30 | Somero | 0,4104 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1978 | 0,0000 | 0,3513 |
| 31 | Yläne | 0,3154 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0992 | 0,0000 | 0,3317 |
| 32 | Yläne, Oripää | 0,5284 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2338 | 0,0000 | 0,3338 |
| 34 | Yläne, Oripää | 0,3707 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1419 | 0,0000 | 0,3203 |
| 36 | Jurva | 1,0000 | 0,0304 | 0,1645 | 0,1786 | 0,0000 | 0,1982 |
| 37 | Laihia | 0,8010 | 0,0000 | 0,0320 | 0,2217 | 0,0000 | 0,2697 |
| 38 | Kuortane | 0,3687 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0984 | 0,0000 | 0,3427 |
| 39 | Töysä | 0,4352 | 0,0000 | 0,0064 | 0,4829 | 0,0000 | 0,2122 |
| 40 | Merikarvia | 0,2148 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2176 | 0,0000 | 0,2508 |
| 41 | Merikarvia | 0,2567 | 0,0000 | 0,0227 | 0,1208 | 0,0000 | 0,2504 |
| 42 | Peräseinäjoki | 0,3981 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2737 |
| 43 | Virrat | 0,5498 | 0,0000 | 0,2960 | 0,0983 | 0,0000 | 0,3305 |
| 44 | Kauhajoki | 0,5438 | 0,0000 | 0,0247 | 0,2053 | 0,0000 | 0,3092 |
| 45 | Jalasjärvi | 0,2259 | 0,0004 | 0,0178 | 0,1022 | 0,0000 | 0,3050 |
| 46 | Alahärmä | 0,2390 | 0,0000 | 0,0060 | 0,0228 | 0,0000 | 0,2278 |
| 47 | Kortesjärvi | 0,6575 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1201 | 0,0000 | 0,0737 |
| 49 | Toholampi | 0,3565 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0377 | 0,0000 | 0,2240 |
| 50 | Toholampi | 0,2582 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1568 | 0,0000 | 0,0956 |
| 51 | Toholampi | 0,4807 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1537 | 0,0000 | 0,1233 |
| 53 | Tuupovaara | 0,5435 | 0,0000 | 0,0262 | 0,1482 | 0,0000 | 0,4510 |
| 54 | Kiihtelysvaara | 0,6915 | 0,0000 | 0,0115 | 0,2487 | 0,0000 | 0,3971 |
| 55 | Rautjärvi | 0,7655 | 0,0087 | 0,0000 | 0,4144 | 0,0000 | 0,4815 |
| 56 | Rautjärvi | 0,6540 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2166 | 0,0000 | 0,2972 |
| 57 | Liekka | 0,2527 | 0,0000 | 0,0089 | 0,7109 | 0,0000 | 0,5128 |
| 58 | Liekka | 0,1435 | 0,0000 | 0,0089 | 0,4052 | 0,0000 | 0,5875 |
| 59 | Pyhäselkä | 0,5861 | 0,0000 | 0,0045 | 0,8876 | 0,0000 | 0,4055 |
| 60 | Rääkkylä | 0,4981 | 0,0000 | 0,0044 | 0,0686 | 0,0000 | 0,5956 |
| 61 | Liperi | 0,3269 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1132 | 0,0000 | 0,4323 |
| 63 | Liperi | 0,6692 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1601 | 0,0000 | 0,4378 |
| 65 | Liperi | 0,2871 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1518 | 0,0000 | 0,3672 |

Liite 4.1. Maatalousmaan käyttömuotojen jaottelu ekstensiivisiin ja intensiivisiin, eli yleisiltä luontovaikutuksiltaan myönteisiin ja haitallisempiin.

| Kasvikoodi | Kuvaus |
|------------|---|
| | Ekstensiiviset maatalousmaan käyttömuodot |
| 6111 | 1-vuotiset kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet |
| 6112 | 1-vuotiset laidunnurmet |
| 6113 | 1-vuotiset siemennurmet |
| 6114 | 1-vuotinen säilörehunurmi |
| 6121 | Monivuotiset kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet |
| 6122 | Monivuotiset laidunnurmet |
| 6123 | Monivuotiset siemennurmet |
| 6124 | Monivuotinen säilörehunurmi |
| 6210 | Pysyvä kuivaheinä, säilörehu, tuorerehu (yli 5, alle 10v) |
| 6220 | Pysyvä laidunnurmi (yli 5, alle 10v) |
| 6230 | Pysyvä säilörehunurmi |
| 6300 | Käytössä oleva luonnonlaidun ja- niitty |
| 6302 | Niitty |
| 6541 | Alsikeapilan siemen, valvottu tuotanto |
| 6542 | Puna-apilan siemen, valvottu tuotanto |
| 6544 | Valkoapilan siemen, valvottu tuotanto |
| 6545 | Englanninraiheinän siemen, valvottu tuotanto |
| 6546 | Italianraiheinän (westerw.) siemen, valvottu tuotanto |
| 6550 | Ruokonadan siemen, valvottu tuotanto |
| 6562 | Timotein siemen, valvottu tuotanto |
| 6565 | Nurminadan siemen, valvottu tuotanto |
| 6710 | Hakamaa, avoin |
| 9110 | 20 v. kesanto (CAP/velvoite) |
| 9400 | CAP-kesanto (ei non-food) |
| 9420 | CAP-kesanto / monimuotoisuus-kohde |
| 9430 | CAP-luomukesanto |
| 9450 | CAP-kesanto / maisemapelto |
| 9460 | CAP-kesanto / ruokohelpi EK |
| 9600 | Viljelyyn liittyvä kesanto (luomutilat) |
| 9720 | Hoidettu viljelemätön pelto |
| 9801 | Erytistukisopimusala , pysyvä laidun |

| Kasvikoodi | Kuvaus |
|------------|---|
| | Intensiiviset maatalousmaan käyttömuodot |
| 1110 | Syysvehnä |
| 1120 | Kevätvehnä |
| 1140 | Spelttivehänä |
| 1220 | Kevättruis |
| 1230 | Syysruis |
| 1310 | Rehuohra |
| 1320 | Mallasohra |
| 1400 | Kaura |
| 1510 | Seosvilja (CAP-korsiviljat) |
| 1530 | Seosvilja (CAP-korsiviljat + CAP-öljykasvit) |
| 1600 | Vihantavilja |
| 2110 | Ruokaherne |
| 2120 | Rehuherne |
| 3110 | Ruokaperuna |
| 3120 | Ruokateollisuusperuna |
| 3130 | Tärkkelysperuna |
| 3140 | Muu peruna |
| 3150 | Varhaisperuna (katteenalainen) |
| 3160 | Siemenperuna (sertifioituun siemenentuotantoon) |
| 3180 | Siemenperuna, oma siemenlisäys |
| 3190 | Tärkkelysperuna, oma siemenlisäys |
| 3210 | Sokerijuurikas, sokerintuotantoon |
| 3220 | Sokerijuurikas, siementuotantoon |
| 4030 | Ruistankio (Camelina, Kitupellava) |
| 4110 | Kevättrypsi |
| 4120 | Syysrypsi |
| 4210 | Kevättrypsi |
| 4610 | Öljypellava |
| 5101 | Tarhaherne |

Liite 4.2. Keskimääräisiltä tilapisteiltään 50 parasta ja heikointa kuntaa sekä maatalousmaan ja maatilojen määrät kussakin. * Hankkeessa tehdyn kuntatason tarkastelun mukainen HNV-luokka (1=paras, 3=keskimääräinen, 2=heikoin kuntaryhmä).

| Parhaat kunnat | Pisteitä keskimäärin | HNV- luokka* | UAA, ha | Tiloja | Heikoimmat kunnat | Pisteitä keskimäärin | HNV- luokka* | UAA, ha | Tiloja |
|-------------------|-------------------------|-----------------|---------|--------|----------------------|-------------------------|-----------------|------------|--------|
| Kökar | 108,9 | 1 | 1355,37 | 8 | Inkoo | 8,2 | 3 | 7841,67 | 158 |
| Sottunga | 84,3 | 1 | 979,127 | 13 | Ylihärmä | 8,2 | 3 | 5982,66 | 186 |
| Lumparland | 78,8 | 1 | 666,737 | 17 | Lappi | 8,2 | 3 | 4462,16 | 123 |
| Kumlinge | 74,8 | 1 | 1048,12 | 12 | Köyliö | 8,2 | 3 | 6343,92 | 188 |
| Föglö | 61,8 | 1 | 2333,91 | 35 | Ruotsinpyhtää | 8,2 | 3 | 4764,18 | 112 |
| Geta | 59,3 | 1 | 1028,8 | 38 | Elimäki | 8,2 | 3 | 15949,7 | 408 |
| Maarianhamina | 57,4 | 2 | 40,7866 | 2 | Askola | 8,1 | 3 | 7454,89 | 181 |
| Hailuoto | 54,9 | 1 | 2152,11 | 46 | Piikkiö | 8,0 | 3 | 2701,24 | 75 |
| Sund | 50,6 | 2 | 1468,35 | 46 | Myrskylä | 7,9 | 3 | 6110,87 | 128 |
| Hammarland | 46,3 | 3 | 2842,57 | 72 | Tarvasjoki | 7,9 | 3 | 4289,57 | 108 |
| Velkua | 46,2 | 1 | 507,353 | 11 | Tyrnävä | 7,9 | 3 | 12328,7 | 204 |
| Finström | 44,5 | 1 | 3378,77 | 104 | Eura | 7,8 | 3 | 7573,91 | 267 |
| Vårdö | 43,4 | 2 | 801,847 | 21 | Masku | 7,8 | 2 | 2582,26 | 60 |
| Savukoski | 42,7 | 3 | 1212,15 | 60 | Riihimäki | 7,8 | 3 | 2517,6 | 49 |
| Lemland | 41,1 | 1 | 958,537 | 32 | Kokemäki | 7,7 | 2 | 11190,2 | 329 |
| Luoto | 39,8 | 2 | 1030,82 | 29 | Eurajoki | 7,7 | 2 | 6620,5 | 217 |
| Saltvik | 37,1 | 3 | 2668,6 | 63 | Ylistaro | 7,6 | 3 | 14565,8 | 408 |
| Jomala | 35,4 | 2 | 4261,01 | 87 | Kärkölä | 7,6 | 3 | 9245,2 | 180 |
| Enontekiö | 33,7 | 2 | 213,498 | 17 | Järvenpää | 7,6 | 3 | 280,907 | 5 |
| Kaavi | 33,6 | 3 | 2410,94 | 105 | Jokioinen | 7,5 | 3 | 8971,8 | 182 |
| Leivonmäki | 32,1 | 3 | 930,94 | 33 | Pöytyä | 7,5 | 3 | 15337,1 | 363 |
| Pelkosenniemi | 31,6 | 2 | 586,169 | 23 | Isokyrö | 7,4 | 3 | 12608,6 | 369 |
| Hirvensalmi | 30,9 | 2 | 2648,49 | 113 | Säkylä | 7,4 | 3 | 3354,59 | 114 |
| Taivalkoski | 30,4 | 2 | 2133,24 | 79 | Loviisa | 7,4 | 3 | 170,899 | 4 |
| Korpoo | 30,2 | 1 | 1599,4 | 35 | Vehmaa | 7,3 | 3 | 6014,33 | 148 |
| Kittilä | 29,8 | 2 | 1661,64 | 89 | Pukkila | 7,3 | 3 | 5884,24 | 129 |
| Paltamo | 29,7 | 2 | 2214,6 | 80 | Ulvila | 7,2 | 3 | 6780,71 | 178 |
| Dragsfjärd | 29,6 | 3 | 1725,22 | 36 | Punkalaidun | 7,1 | 3 | 12618,9 | 312 |
| Jyväskylä | 29,6 | 2 | 32,1674 | 2 | Janakkala | 7,1 | 3 | 13176,7 | 307 |
| Hanko | 29,1 | 3 | 181,91 | 4 | Marttila | 7,1 | 3 | 7898,83 | 187 |
| Iniö | 28,5 | 1 | 470,575 | 14 | Vampula | 6,9 | 3 | 6443,74 | 149 |
| Kolari | 28,4 | 2 | 1244,72 | 66 | Renko | 6,9 | 3 | 4369,7 | 114 |
| Sodankylä | 27,8 | 2 | 3283,73 | 175 | Salo | 6,9 | 3 | 2925,86 | 75 |
| Ilomantsi | 27,1 | 2 | 2527,82 | 117 | Laihia | 6,8 | 3 | 10398,5 | 326 |
| Salla | 26,4 | 2 | 2545,81 | 85 | Harjavalta | 6,8 | 3 | 2819,18 | 70 |
| Eckerö | 26,4 | 3 | 637,402 | 21 | Koski Tl | 6,7 | 3 | 9925,99 | 221 |
| Puolanka | 26,1 | 2 | 2086,17 | 61 | Vähäkyrö | 6,7 | 3 | 7122,78 | 189 |
| Pello | 26,1 | 2 | 2367,29 | 56 | Humppila | 6,5 | 3 | 5886,88 | 144 |
| Simo | 25,2 | 2 | 2582,65 | 70 | Kuusjoki | 6,5 | 2 | 6577,78 | 142 |
| Nauvo | 24,9 | 1 | 3119,78 | 68 | Huittinen | 6,4 | 3 | 13003,8 | 330 |
| Kemijärvi | 24,5 | 2 | 1741,61 | 95 | Kouvola | 6,5 | 3 | 621,114 | 10 |
| Rovaniemi | 24,3 | 2 | 5103,99 | 195 | Rusko | 6,2 | 3 | 2187,63 | 37 |
| Merikarvia | 24,1 | 2 | 3904,75 | 107 | Kiukainen | 6,1 | 2 | 6524,69 | 180 |
| Tuusniemi | 24,1 | 2 | 3239,92 | 125 | Loimaa | 6,0 | 3 | 25077,4 | 519 |
| Sotkamo | 23,8 | 2 | 8100,18 | 259 | Hausjärvi | 5,9 | 3 | 12765 | 222 |
| Ranua | 23,7 | 2 | 4423,6 | 161 | Lemu | 5,9 | 3 | 1997,87 | 50 |
| Muonio | 23,5 | 2 | 465,873 | 22 | Nakkila | 5,8 | 2 | 6161,08 | 136 |
| Pertunmaa | 23,2 | 2 | 2486,26 | 100 | Alastaro | 5,3 | 3 | 10191,3 | 211 |
| Eno | 23,2 | 2 | 1690,6 | 76 | Oripää | 5,3 | 3 | 4719,81 | 105 |
| Mikkeli | 23,1 | 2 | 11803,2 | 448 | Mellilä | 5,2 | 3 | 5974,21 | 107 |

Liite 5.1

A- ja C2- tukialueella sijaitsevan emolehmätilan saamat maataloustuet vuonna 2008

| | A-tukialue | C2-tukialue |
|--|--|--|
| Tilatuen tasatukiosa (5 %:n modulaation jälkeen) | 246,60 €/ha (234,27 €/ha) | 152,67 €/ha (145,04 €/ha) |
| Kotieläintuotannon kansallinen tuki rehuviljalle, nurmelle ja muille rehuksveille kotieläintiloilla | 30 €/ha | |
| Yleinen pohjoinen hehtaarituki | | 30 tai 35 €/ha ⁶ |
| LFA-tuki | 150 €/ha | 210 €/ha |
| LFA-tuen kansallinen lisäosa kotieläintilalle | 97,30 €/ha | 102,17 €/ha |
| Ympäristötuen perustoimenpiteet kotieläintilalla | 107 €/ha | 107 €/ha |
| Ympäristötuen lisätoimenpiteet kotieläintilalla | 10–125 €/ha ⁷ | 0–50 €/ha ⁸ |
| Tilatukioikeuden lisäosa vuosien 2000–2002 sonninpalkkioiden perusteella (5 %:n modulaation jälkeen) | 63,00 €/sonnipalkkiosonni (59,85 €/sonnipalkkiosonni) | 63,00 €/sonnipalkkiosonni (59,85 €/sonnipalkkiosonni) |
| Sonnipalkkio (5 %:n modulaation jälkeen) | 157,50 €/sonni (149,63 €/sonni) | 157,50 €/sonni (149,63 €/sonni) |
| Nautojen tuotantopalkkio emolehmille (5 %:n modulaation jälkeen) | 113,20 €/emolehmä (107,54 €/emolehmä) | 113,20 €/emolehmä (107,54 €/emolehmä) |
| Nautojen tuotantopalkkio teurastettaville naudoille, sonnit väh. 330 kg ja hiehot väh. 210 kg (5 %:n modulaation jälkeen) | 30,30 €/eläin (28,79 €/eläin) | 30,30 €/eläin (28,79 €/eläin) |
| Kansallinen tuki emolehmille ja yli 6 kk ikäisille emolehmähiehoille | 73 €/ey ⁹ | 295 €/ey ^D |
| Kansallinen tuki sonneille | 187 €/ey ^D | 422 €/ey ^D |
| Kansallinen tuki liyahiehoille | 114 €/teurastettava hieho | 269 €/teurastettava hieho |

¹ Pienempi tuki maksetaan vehnälle, rukiille, mallasohralle, rehuviljalle, CAP-tukikelpoisille öljykasveille, valkuaiskasveille, hampulle, kuitu- ja öljypellavalle ja velvoitekesannolle.

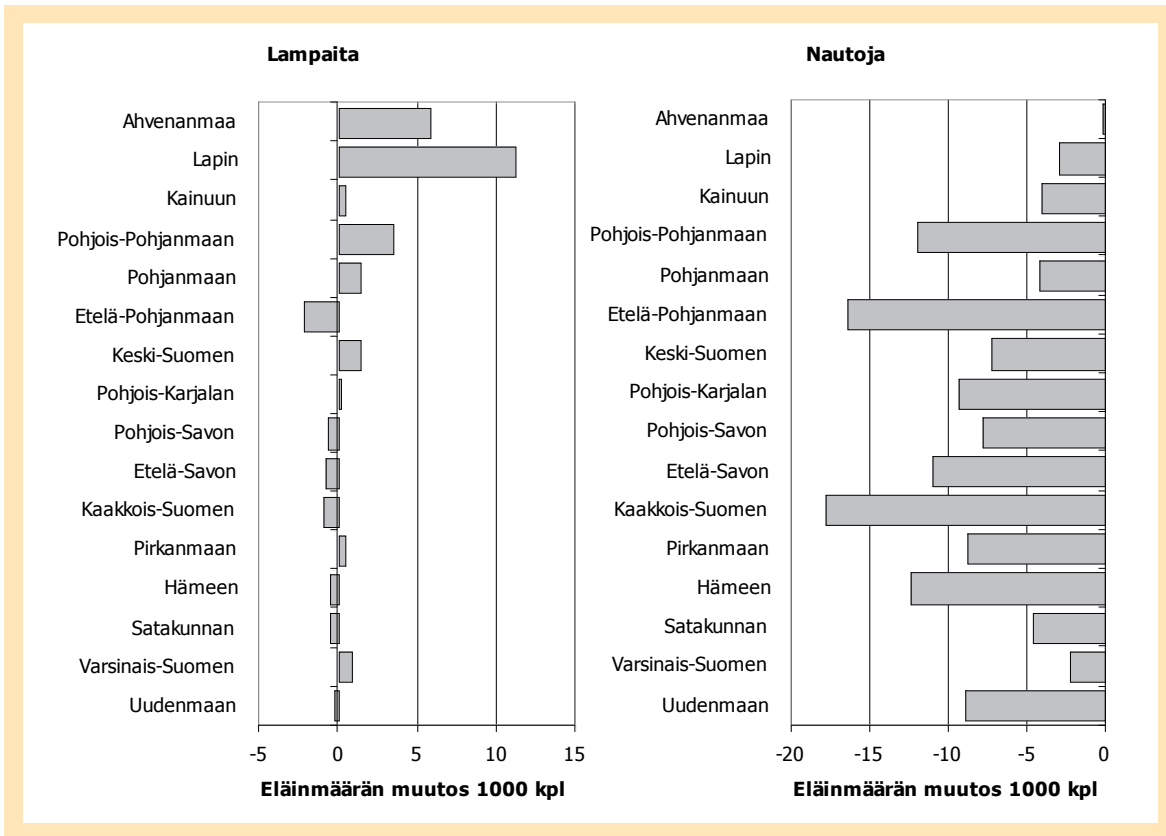
² Lisätoimenpiteitä pitää valita A- ja B-alueilla 1–4 kappaletta.

³ Lisätoimenpiteitä on valittavissa C-alueilla 0–2 kappaletta.

⁴ Eläinyksiköiden muuntokertoimet: emolehmät, lypsylehmät ja sonnit ja hiehot vähintään 2 vuotta = 1 ey/eläin, sonnit ja hiehot 6 kk –alle 2 vuotta = 0,6 ey/eläin.

Liite 5.2

Lampaiden ja nautojen lukumäärien muutokset vuodesta 2000 vuoteen 2007 alueittain. Lähde: Tike



Liite 5.3 Emolehmien ja nautojen lukumäärät sekä nautaeläintilojen, emolehmätilojen ja lammastilojen lukumäärät alueittain vuonna 2007. Lähde: Tike

| TE-keskus | Emolehmät 2008 | Naudat yhteensä 2008 | Tiloja joilla nau- taeläimiä 2007 | Emolehmä- tiloja 2007 | Lammastiloja 2007 |
|--------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Uudenmaan | 1 036 | 23 847 | 509 | 83 | 138 |
| Varsinais-Suomen | 3 766 | 34 940 | 627 | 144 | 190 |
| Satakunnan | 2 282 | 30 803 | 672 | 96 | 87 |
| Hämeen | 2 246 | 47 377 | 1 050 | 113 | 115 |
| Pirkanmaan | 4 080 | 51 008 | 1 168 | 190 | 158 |
| Kaakkois-Suomen | 2 375 | 42 547 | 1 040 | 125 | 119 |
| Etelä-Savon | 2 330 | 48 697 | 1 219 | 126 | 114 |
| Pohjois-Savon | 4 609 | 117 140 | 2 266 | 197 | 102 |
| Pohjois-Karjalan | 3 553 | 59 722 | 1 288 | 132 | 93 |
| Keski-Suomen | 3 587 | 52 966 | 1 239 | 179 | 112 |
| Etelä-Pohjanmaan | 4 414 | 105 874 | 1 945 | 192 | 91 |
| Pohjanmaan | 4 606 | 103 981 | 1 760 | 209 | 119 |
| Pohjois-Pohjanmaan | 5 702 | 130 962 | 2 315 | 195 | 133 |
| Kainuun | 1 377 | 22 461 | 581 | 49 | 45 |
| Lapin | 1 382 | 35 451 | 788 | 64 | 157 |
| Ahvenanmaa | 875 | 7 565 | 157 | 62 | 112 |
| Koko maa | 48 220 | 915 341 | 18 624 | 2 156 | 1 885 |

Lampaiden ja vuohien lukumäärät (1 000 kpl) vuosina 2000–2007

Lähde: Tike

| Vuosi | Uuhet | Muut lampaat | Lampaat yhteensä | Vuohet |
|-------|-------|--------------|------------------|--------|
| 2000 | 49,6 | 24,3 | 73,9 | 6,7 |
| 2001 | 45,7 | 20,8 | 66,5 | 6,5 |
| 2002 | 48,5 | 18,9 | 67,4 | 5,1 |
| 2003 | 48,4 | 19,0 | 67,4 | 4,8 |
| 2004 | 50,3 | 21,7 | 72,0 | 4,7 |
| 2005 | 53,5 | 30,6 | 84,1 | 6,2 |
| 2006 | 55,4 | 32,8 | 88,2 | 6,1 |
| 2007 | 56,1 | 33,9 | 90,1 | 5,4 |

Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2008



- 7/2008 Maaseudun kehittämissuohjelmien teema-arviointi. Ohjelmakausi 2000–2006
- 6/2008 Alueellisen maaseudun kehittämissuohjelman (ALMA) jälkiarviointi. Ohjelmakausi 2000–2006
- 5/2008 State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in Finland - Second Finnish National Report [pdf, 914 KB]
- 4/2008 Horisontaalisen maaseudun kehittämissuohjelman jälkiarviointi
- 3b/2008 Finland's National Forest Programme 2015
- 3a/2008 Finlands nationella skogsprogram 2015
- 3/2008 Kansallinen metsäohjelma 2015
- 2/2008 Kalastusmatkailun kehittämisen valtakunnallinen toimenpideohjelma 2008–2013
- 1/2008 Maa- ja metsätalousministeriön tilusjärjestelystrategia 2008–2013