



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Uudenmaan viherrakenteen analysointi Zonation-menetelmällä

Uudenmaan liiton julkaisu E 145 - 2015

Uudenmaan liiton julkaisuja E 145 – 2015

ISBN 978-952-448-414-5

ISSN 2341-8885 (pdf)

Kannen kuva: Uudenmaan liitto

**Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Uusimaa Regional Council // Helsinki-Uusimaa Region**Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi

KUVAILULEHTI

Julkaisun nimi

Uudenmaan viherrakenteen analysointi Zonation-menetelmällä

Julkaisija

Uudenmaan liitto

Raportin laatija

Uudenmaan liitto: Johanna Kuusterä ja Silja Aalto, Helsingin yliopisto: Atte Moilanen, Tuuli Toivonen ja Joona Lehtomäki

Julkaisusarjan nimi ja sarjanumero

Uudenmaan liiton julkaisuja E 145 - 2015

Julkaisuvuosi

2015

ISBN

978-952-448-414-5

ISSN

2341-8885 (pdf)

Kieli

Suomi

Sivuja

78

Tiivistelmä

Helsingin yliopiston kanssa on kehitetty paikkatietopohjaista Zonation-menetelmää arvokkaimpien luontoarvojen tunnistamiseksi maakuntakaavoitusta varten. Zonation on ekologiseen päätösanalyysiin perustuva laskentaohjelma, jonka avulla voidaan analysoida suuria määriä luontoarvoja kuvaavaa tietoa ja suhteuttaa niitä muihin maankäytön tietoihin. Zonation-menetelmällä tuotettiin Uudenmaan alueelta useita analyysejä erilaisiin maakuntakaavoituksen tietotarpeisiin. Lähtötietoina luonnonympäristöistä käytettiin paikkatietoa sekä elinympäristöistä että lajeista. Analyysien aineisto- ja menetelmäratkaisuja kehitettiin suunnittelualueen ja aineistotuntevien asiantuntijoiden kanssa.

Luontopiirteiden priorisointi alueelle perustuu painotettuihin luontotietoihin, elinympäristöjen väliseen kytkeytyvyyteen ja nykyisen maankäytön vaikutukseen. Tämän pohjalta voitiin selvittää luontopiirteiden sijoittumista jo luonnonsuojelun piirissä olevilla alueilla sekä niiden ulkopuolella. Analyysi osoitti nykyisen suojeluverkoston kattavan merkittävän osan analyysin luontotiedoista. Analyysissä tunnistettiin luontoarvoiltaan seuraavaksi tärkeimpiä alueita. Voimassa olevien maakuntakaavojen luonnonsuojelu- ja virkistysalueiden merkitystä arvokkaiden luontopiirteiden säilyttämisessä tarkasteltiin. Lisäksi tehtiin Itä- ja Länsi-Uudenmaan alueille tarkastelut sekä Uudenmaan maakuntarajat ylittävä tarkastelu. Menetelmällä selvitettiin myös taajamarakenteen tulevan laajenemisen mahdollista vaikutusta elinympäristöihin ja lajeihin. Analyysien tuloksia verrattiin aiemmissa luontoselvityksissä tunnistettuihin maakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin.

Avainsanat (asiasanat)

Ekologinen päätösanalyysi, luonnon monimuotoisuus, elinympäristöjen kytkeytyvyys, priorisointi, paikkatieto, viherrakenne, luonnonsuojelualueet, virkistysalueet, ympäristömelu, Zonation, maakuntakaava, maankäytön suunnittelu, Uusimaa

PRESENTATIONSBLAD

Publikation

Analys av Nylands grönstruktur med hjälp av Zonation-metoden

Författare

Nylands förbund

Rapporten är utarbetad av

Nylands förbund: Johanna Kuusterä ja Silja Aalto, Helsingfors universitet: Atte Moilanen, Tuuli Toivonen ja Joona Lehtomäki

Seriens namn och nummer

Nylands förbunds publikationer E 145 - 2015

Utgivningsdatum

2015

ISBN

978-952-448-414-5

ISSN

2341-8885 (pdf)

Språk

finska

Sidor

78

Sammanfattning

Tillsammans med Helsingfors universitet har man utvecklat en så kallad Zonation-metod för att på basis av geografisk information identifiera de värdefullaste naturvärdena som kan användas inom planläggningen på landskapsnivå. Zonation är ett kalkyleringsprogram som baserar sig på en ekologisk beslutsanalys. Med hjälp av programmet är det möjligt att analysera uppgifter för en stor mängd naturvärden och ställa dem i relation till övriga uppgifter för markanvändningen. Med Zonation-metoden har man för olika ändamål inom planläggningen på landskapsnivå gjort ett flertal analyser på Nylands område. I analyserna av naturmiljöerna utgick man ifrån geografisk information och de uppgifter som fanns om livsmiljöerna och arterna. Lösningar i anslutning till materialet och metoden utvecklades tillsammans med sakkunniga med kännedom om planeringsområdet och materialet.

Prioriteringen av naturens särdrag på ett område grundar sig på naturuppgifter, livsmiljöernas ekologiska koppling samt den nuvarande markanvändningens inverkan. Utifrån dessa uppgifter har man kunnat få reda på var särdragen finns på de områden som redan är naturskyddsområden samt på områdena utanför dem. Av analysen framgick att det nuvarande nätverket av naturskyddsområden omfattar en betydande del av de naturuppgifter som identifierades. I analysen identifierades områden med de näst värdefullaste naturvärdena. Man undersökte också vilken betydelse naturskydds- och rekreationsområdena i de gällande landskapsplanerna har för bevarandet av naturens värdefulla särdrag. Områden i västra och östra Nyland granskades också och därtill gjordes en granskning som sträckte sig över Nylands landskapsgränser. Med hjälp av metoden utreddes också vilka eventuella konsekvenser tätortstrukturens framtida utvidgning har på livsmiljön och arterna. Resultatet av analyserna jämfördes med de på landskapsnivå värdefulla naturobjekt som har identifierats i samband med tidigare naturutredningar.

Nyckelord (ämnesord)

Ekologisk beslutsanalys, naturens mångfald, livsmiljöernas ekologiska koppling, prioritering, geografisk information, grönstruktur, naturskyddsområden, rekreationsområden, miljöbuller, Zonation, landskapsplan, planeringen av markanvändningen, Nyland

Sisältö

1. Johdanto	5
2. Zonation	6
2.1. Tulosten tulkinta	8
2.2. Analyysiprosessi	9
3. Aineistot	10
3.1. Aineistojen prosessoinnin yleiset periaatteet	12
3.2. Lajikohtaiset esiintymistiedot	14
3.2.1. Uhanalaiset kasvi- ja eläinlajit	14
Liito-orava-alueet	16
3.2.3. Lintualueet	16
3.2.4. Havaintotiedot uhanalaisista linnuista ja petolinnuista	16
3.2.5. Suurpeto- ja riistatiedot	17
3.2.6. Rannikko- ja vesistöläjit	18
3.2.7. Uhanalaiset kalakannat	19
3.2.8. Kalataloudellisesti tärkeät vesistöt	20
3.3. Elinympäristöt	21
3.3.1. Metsätiedot	21
Puulajiryhmä- ja kasvupaikkakohtaiset painoarvot	22
Arvokkaat metsäelinympäristöt	23
Metsäelinympäristöjen kytkeytyvyys	24
3.3.2. Suoelinympäristöt	25
Suoelinympäristöjen kytkeytyvyys	27
3.3.3. Kosteikot ja lähteet	27
3.3.4. Sisävesistöjen ekologinen tila ja uhanalaisuusluokat	27
3.3.5. Rannikkoalueen tiedot	29
3.3.6. Arvokkaat luontotyypit ja harjuaalueen lajit	31
3.3.7. Ruohostomaat ja maatalousalueet	34
3.3.8. Arvokkaat geologiset kohteet	36
3.4. Ekosysteemipalvelut	37
4. Asiantuntijayhteistyö	37
4.1. Aineistokokonaisuuksien väliset painotukset ja lajien elinpiirit	38
5. Analyysin tekniset ratkaisut	40
5.1. Elinympäristöjen kytkeytyvyys	40
5.2. Maankäytön vaikutukset	41
5.3. Ympäristömelun vaikutus	43
6. Analyysien rakenne	43
7. Tulokset ja kartat	46
7.1. Luontopiirteiden paikallinen laatu (osa 1)	46
7.2. Elinympäristöjen kytkeytyvyys (osa 2)	48
7.3. Maankäytön vaikutukset (osa 3)	49
7.4. Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan vertailu (osa 4)	50
7.5. Maakuntarajat ylittävä tarkastelu (osa 5)	54
7.6. Tarkastelu suojelualueiden kanssa (osa 6)	55
7.7. Voimassa olevat maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueet (osa 7)	56
7.8. Tulevaisuustarkastelu (osa 8)	58
8. Tulosten varmentaminen	58
8.1. Asiantuntijoilta saatu palaute	59
8.2. Vertaaminen luontoselvitysten maakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin	60
9. Tulosten hyödyntäminen maakuntakaavoituksessa	62
Arvokkaat luontoalueet	62
10. Yhteenveto	66
11. Sanastoa	68
12. Liitteet	70
13. Lähteet	73

1. JOHDANTO

Tämä raportti on yhteenveto Uudenmaan liitossa vuosina 2013–2014 toteutetuista luontoarvojen ja viherrakenteen Zonation-analyyseistä. Raportti käsittelee Zonation-ohjelmiston hyödyntämistä maakuntatason viherrakennesuunnittelussa. Raportissa kuvataan Uudenmaan alueelle tehtyjen analyysien prosessia, tuloksia ja johtopäätöksiä.

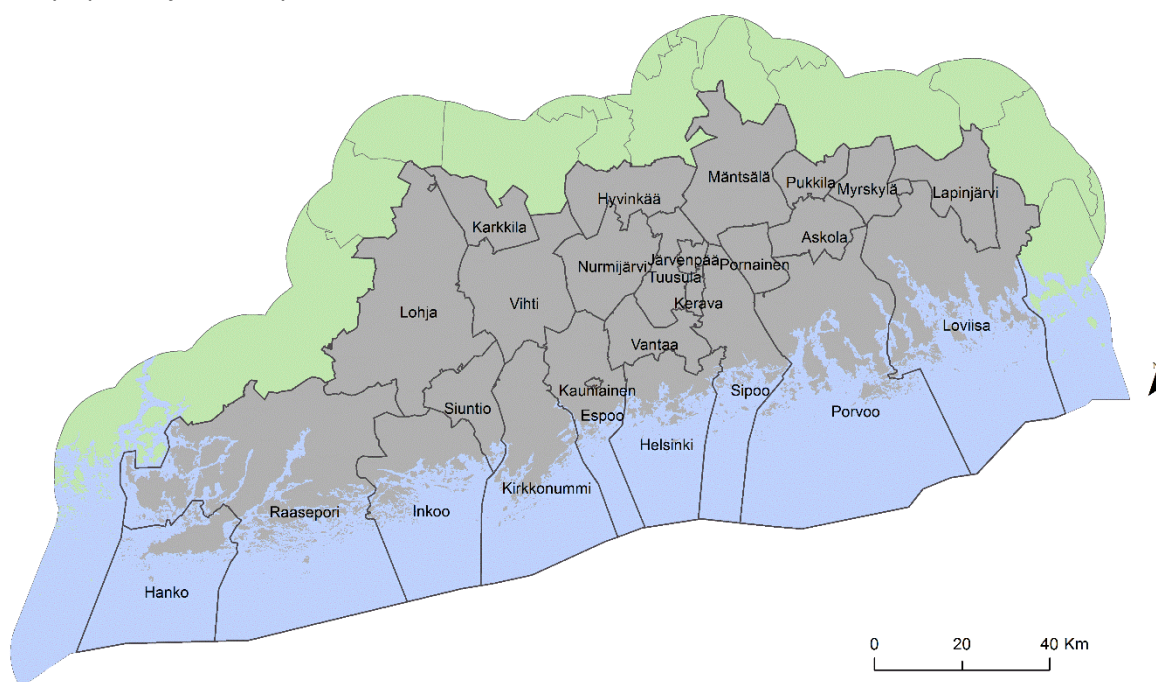
Analyysit toteutettiin Uudenmaan liiton vetämän hankkeen, Maakunnan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut uusien menetelmin, yhteydessä 2013–2014. Hanke on osittain ympäristöministeriön rahoittama, ja siinä ovat yhteistyökumppaneina Helsingin yliopisto (Zonation-analyysit) ja Suomen ympäristökeskus (ekosysteemipalvelut). Hankkeen analyysituloksia hyödynnetään taustaselvityksenä Uudenmaan liiton 4. vaihemaakuntakaavan viherrakenneteeman valmistelussa.

Zonation-analyyseissä Uudenmaan luontoarvot priorisoitiin parhaalla käytettävissä olevalla ja koko alueen kattavalla luontotiedolla eli elinympäristö- ja lajitiedoilla. Priorisointi perustui luontotietojen lisäksi myös tietoihin ja arvioihin ihmisen vaikutuksesta luontoon. Analyysin tulokset antavat tietoa luonnoltaan monimuotoisista ja hyvin kytkeytyneistä alueista sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta vähemmän arvokkaista alueista, joilla ihmistoiminta aiheuttaisi keskimääräistä vähäisempiä luontoarvojen menetyksiä. Analyysituloksia varmennettiin vertaamalla niitä olemassa oleviin suojelualueisiin, aiempien luontoinventointiaineistojen maakunnallisiin kohteisiin sekä Suomen ympäristökeskuksen analyysituloksiin Uudenmaan ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaalista.

Uudenmaan liitossa käynnistyi marraskuussa 2013 4. vaihemaakuntakaava, jossa viherrakennetta käsitellään kokonaisuutena ensimmäistä kertaa vuoden 2011 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liittojen yhdistymisen jälkeen. Viherrakenteella tarkoitetaan viheralueiden ja niiden välisten viheryhteyksien muodostamaa verkostoa. Viherrakenne on osa yhdyskuntarakennetta ja siihen sisältyvät myös vesialueet eli sinirakenne. Hankkeessa testattiin Helsingin yliopistossa ja Suomen ympäristökeskuksessa kehitettyjen paikkatietopohjaisten menetelmien soveltuvuutta maakuntakaavoituksessa. Suomen ympäristökeskus keskittyi tutkimaan viherrakennetta ekosysteemipalveluiden näkökulmasta Green Frame menetelmällä. Helsingin yliopisto tutki ekologista verkostoa Zonation-menetelmällä.

Zonation-tuloksia hyödynnetään 4. vaihemaakuntakaavan viherrakenneteeman valmistelussa. Tulokset tuovat uutta tietoa Uudenmaan luontoarvoiltaan arvokkaimmista alueista sekä ekologisen verkoston ydinalueista ja yhteyksistä. Tulokset antavat yhtäläillä tietoa monimuotoisuuden kannalta vähemmän arvokkaista alueista, joissa maankäytön muutoksista ei luontoympäristölle aiheudu suurta haittaa. Zonation-analyysit suunniteltiin Uudenmaan liiton tietotarpeita vastaamaan yhteistyössä Helsingin yliopiston Biotieteiden laitoksen professori Atte Moilasen ja Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen laitoksen apulaisprofessori Tuuli Toivosen kanssa. Uudenmaan analyysi pohjautuu osin aiempiin valtakunnallisiin Zonation-analyysihin (Leinonen ym. 2013). Maakuntatason aluesuunnittelussa Zonationia on aiemmin käytetty Keski-Suomen liitossa, jossa tehtiin vuosina 2011–2012 suoalueilta luontoarvojen ja turvetuotannon priorisointianalyysi turvetuotantoa ohjaavaa vaihemaakuntakaavaa varten (TURVA-hanke).

Analyysissä käsitellään luontopiirteiden tasapainoista edustusta suojelualueverkostossa sekä elinympäristöjen kytkeytyvyyttä samankaltaisten alueiden, arvokkaiksi todettujen ympäristöjen sekä perustettujen luonnonsuojelualueiden kanssa. Lähtökohtana on lisäksi nykyinen maankäytön tilanne ja maankäytön arvioidut (heikentävät) vaikutukset alueen monimuotoisuuteen. Erillisessä analyysissä selvitetään maakuntakaavan taajamatoimintojen alueiden yhden toteutusvaihtoehdon (Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan taajamarakenteen aineisto vuodelle 2035) vaikutuksia lajien ja elinympäristöjen esiintymistasoihin.



Kuva 1. Uudenmaan liiton hallinnollinen alue merialuerajalla ja 15 km vyöhyke rajan ympärillä.

Analyysit tehtiin kahdella eri aluerajauksella. Analyysikartat ovat Uudeltamaalta sekä 15 km maakunnan rajat ylittävältä alueelta (kuva 1). Myöhemmässä vaiheessa analyysit tehtiin erikseen Itä- ja Länsi-Uudenmaan alueelle. Näissä aluekohtaisissa analyyseissä selvitettiin alueiden sisäisiä priorisointituloksia.

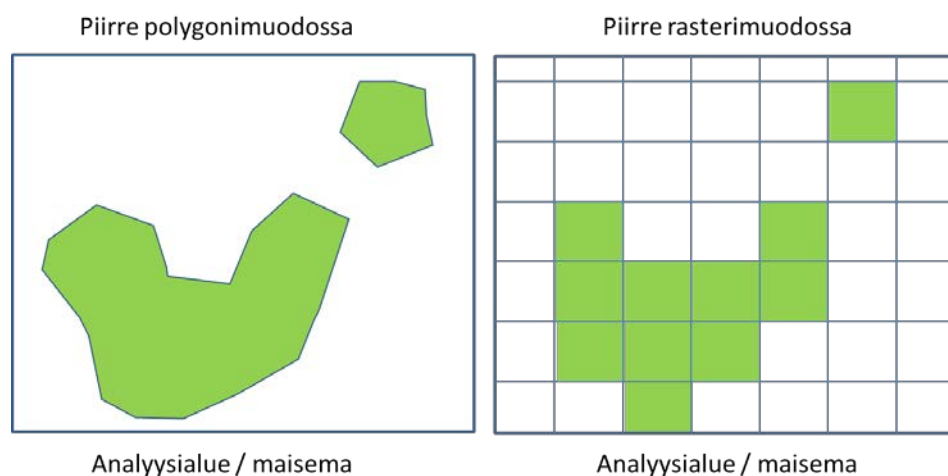
2. ZONATION

Zonation on Helsingin yliopistossa professori Atte Moilasan tutkimusryhmässä (Conservation Biology Informatics Group, C-BIG) kehitetty paikkatietopohjainen laskenta-ohjelma, jonka avulla voidaan analysoida suuria määriä luontoarvoja kuvaavaa tietoa. Zonationia on käytetty erityisesti ekologisesti arvokkaiden ja vähiten arvokkaiden alueiden tunnistamista, suojelualueiden arviointia sekä suojelualueverkoston laajentamista koskeissa tutkimuksissa (Lehtomäki & Moilanen 2013; Moilanen ym. 2014). Ohjelmistoa on viime vuosina hyödynnetty kansainvälisesti tutkimuskäytössä Uudessa-Seelannissa, Australiassa, Englannissa, Madagaskarilla ja Kanadassa (Leinonen ym. 2013). Zonation ohjelma ja sen käyttöä ohjeistava ohjekirja on ladattavissa tutkimusryhmän kotisivuilta (<http://cbig.it.helsinki.fi>).

Zonationin kehittämisen taustalla on tavoite kohdentaa luonnonsuojeluun ja luonnonhoitoon käytettävät resurssit perustellusti, tasapainoisesti ja tehokkaasti. On huomioitava, että Zonation ei tuota yhtä ”oikeaa” vastausta, vaan erilaisia analyysiversioita rakentamalla voidaan pyrkiä vastaamaan erityyppisiin kysymyksiin. Analyysissä perustan muodostavat tiedot monimuotoisuutta edustavista piirteistä. Nämä piirteet voivat olla yksittäisiä lajeja, lajiryhmiä, elinympäristöjä sekä ympäristön kuntoa kuvaavaa seurantatietoa. Kutakin piirrettä tyypillisesti edustaa analyysissä yksi rasteriaineisto, joka kuvaa piirteen esiintymistä analyysialueen yli. Analyysiin voidaan sisällyttää myös paikkatietoa ekologisten prosessien tai ekosysteemipalveluiden sijainnista. Analyysi huomioi monimuotoisuuspiirteiden alueellisen esiintymän laajuuden ja pyrkii priorisoimaan alueita, joilla pystytään kattamaan mahdollisimman suuri osuus mahdollisimman monen piirteen esiintymisalueesta. Mitä pienempi jonkin piirteen levinneisyys Uudellamaalla on, sitä suurempi on yksittäisen rasteriruudun arvo piirteen esiintymästä. Lisäksi lajeja tai elinympäristöjä voidaan erikseen painottaa esimerkiksi harvinaisuuden, alueellisen tärkeyden, tai vaikkapa taloudellisen arvon mukaan. Osassa analyysistä on lisäksi huomioitu piirteiden välinen tai viherverkoston kytkeytyvyys sekä maankäytön vaikutukset.

Elinympäristöjen osalta on hyvä ymmärtää, että ne toimivat samalla edustena kaikille niissä esiintyville lajeille (Leinonen ym. 2013). Myös joidenkin lajien esiintyminen kertoo yhtäläillä arvokkaista elinympäristöistä. Hyvä esimerkki tällaisesta lajista on metso, joka suosii asutuksesta irrallaan olevia yhtenäisiä havupuuvaltaisia ja vahvapuustoisia metsäalueita. Metson potentiaalisista soidinalueista on tehty oma analyysi Etelä-Suomen alueelle vuonna 2012, missä käytettiin tietoa linnun elinympäristöominaisuuksista. Analyysitulosten perusteella avainalueille tehdyt maastotarkastukset osoittivat Zonation-analyysin osoittaneen hyvin metsolle potentiaalisia soidinalueita (Sirkiä ym. 2012).

Analyysissä voidaan huomioida myös priorisoinnista saatavan suojeluhyödyn kustannustehokkuus. Suojeluratkaisujen kustannukset voidaan Zonationissa laskea tuottamalla paikkatietorasteri, joka kuvaa kunkin rasterisuudun osalta syntyvää kustannusta, mikäli ruutu suojeltaisiin (Leinonen ym. 2013). Tämä määrittäminen vaatii sekä tosiseikkojen esiintuomista tarkasteltavien kohteiden nykytilanteesta että myös arvokeskustelua siitä, mitä halutaan suojella ja huomioida analyysissä.



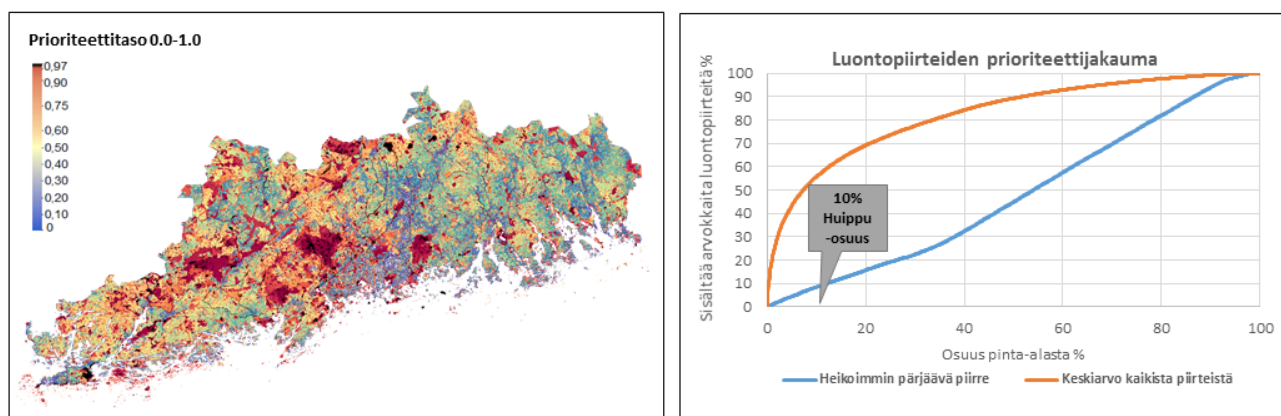
Kuva 2. Eri muodoissa olevat lähtöaineistot harmonisoidaan yhdenmukaisiksi rasteriaineistoiksi ennen analyysiä.

Analyysin lähtöaineistot voivat olla erityyppistä piste-, alue- tai rasterimuotoista paikkatietoa (kuva 2; Leinonen ym. 2013). Ennen analyysiä aineistot prosessoidaan yhtenäiseen muotoon rasteripinnoiksi,

jotka muodostuvat yksittäisistä ruuduista eli pikseleistä. Monimuotoisuuspiirteet yleensä ovat osin päällekkäisiä, jolloin esimerkiksi yhdessä kohderuudussa esiintyy useampaa lajia tai elinympäristöä riippuen käytetyistä piirteistä. Yksittäisen rasteriruudun prioriteetti luontoarvojen kannalta riippuu kaikista siinä esiintyvien piirteiden yhteisvaikutuksesta (Leinonen ym. 2013, Moilanen ym. 2012).

2.1. TULOSTEN TULKINTA

Zonation laskee analysoitavasta alueesta spatiaalisen, paikkaan sidotun prioriteettiluokituksen niin, että jokaisella alueen rasteriruudulla on prioriteettia kuvaava arvo 0.0 (vähiten arvokas) ja 1.0 (arvokkain) välillä (Leinonen ym. 2013; Lehtomäki & Moilanen 2013). Käytännössä analyysi etenee vaiheittaisesti siten, että ohjelma aloittaa koko tarkastelualueesta, kaikkien syöttötiedostoina käytettävien monimuotoisuuspiirteiden kattamasta alueesta ja tunnistaa ensimmäisenä vähiten arvokkaat alueet ja etenee kohti arvokkaampia alueita päivittäen prosessin aikana piirteiden jäljellä olevien esiintymien määrää. Samalla prosessi ylläpitää tasapainon piirteiden välillä koko priorisoinnin ajan. Samalla rasteriruudut saavat prioriteettiarvon 0-1 välillä suhteessa muihin ruutuihin. Laskennan tuloksena Zonation tuottaa prioriteettikartan sekä suoriutuvuuskäyrät (kuva 3). Prioriteettiarvojen perusteella voidaan helposti erottaa esimerkiksi arvokkain 10 % tai heikoin 20 % alueesta. Lopputuloksena syntyvä priorisointi on paikkatietoaineistoa, eli sitä voidaan käsitellä ja muokata kuten mitä tahansa paikkatietoaineistoa. Rasteriruutujen prioriteettiarvot ovat nähtävissä karttlegendasta. Karttaa vastaava suoriutuvuuskäyrä näyttää, kuinka suuri osa laji- ja elinympäristöpiirteiden esiintymistä (pystyakseli) keskimäärin sisältyy kuhunkin osaan alueesta (vaaka-akseli). Suoriutuvuuskäyrä kuvaa siis laji- ja elinympäristöpiirteiden prioriteettijakaumaa.



Kuva 3. Zonation-analyysin tulos prioriteettikarttana ja suoriutuvuuskäyränä.

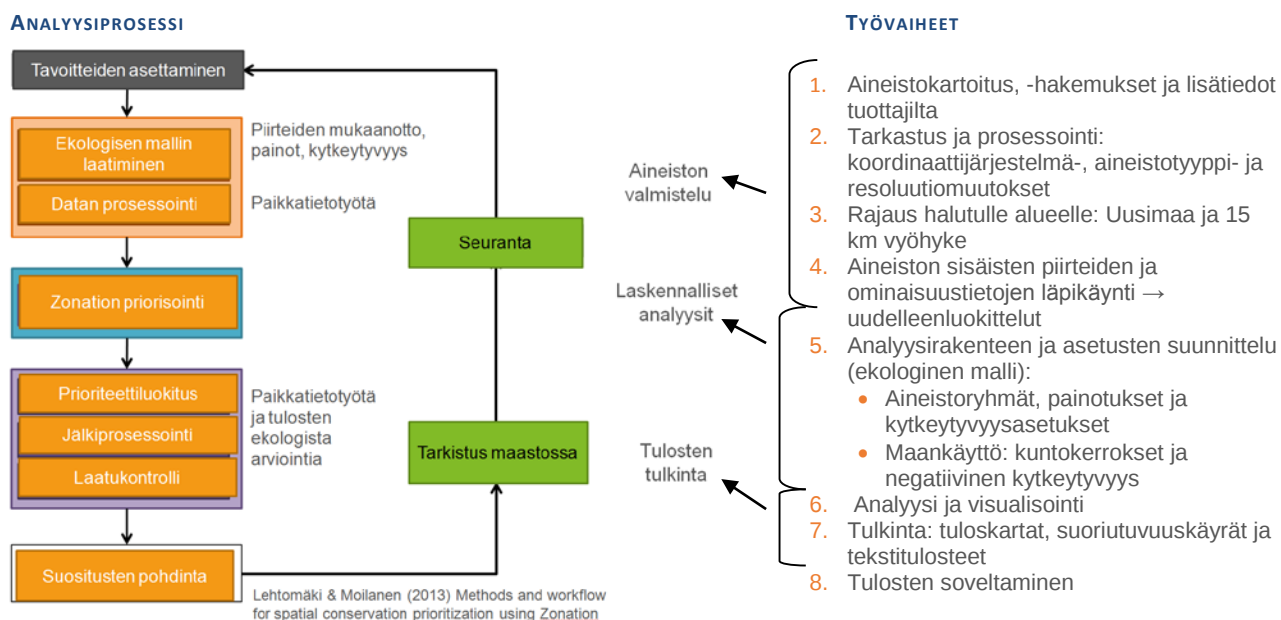
Tulokartan rasteriruudut, joiden arvo on 0.9 – 1.0 kuvastavat parasta kymmentä prosenttia koko alueesta. Näillä alueilla on siis luontoarvojen suurin potentiaali analyysissä käytetyn biodiversiteettitiedon perusteella. Vastaavasti ruudut, joiden arvo on 0.0 – 0.1 kuvastavat vähiten tärkeintä kymmentä prosenttia koko alueesta. Näillä alueilla ruutujen paikallinen laatu on verraten heikko, niillä esiintyy vain harvoja piirteitä, ne ovat eristyksissä muista laji- ja elinympäristöruuduista tai ne ovat intensiivisen maankäytön vaikutuksen alaisena.

On hyvä muistaa, että rasterin arvojärjestys perustuu koko analyysikartan kattamaan alueeseen. Maakunnan alueelle tehdyssä priorisoinnissa esimerkiksi Sipoon alueelle sijoittuvat korkeat rasteriruutuarvot ovat arvokkaita koko Uudenmaan mittakaavassa. Karttoja ei kannata tulkita liian yksityiskohtaisesti, koska aineistojen laatu ja tarkkuus vaikuttavat analyysiin: kaikista luontopiirteistä ei

yleensä ole saatavilla paikkatietoaineistoja, joten syöttöaineistojen laatu ja laajuus vaikuttaa merkittävästi analyysin hyödyllisyyteen.

2.2. ANALYYSIPROSESSI

Zonation-analyysiprosessissa on useita suunnitteluvaiheita ennen varsinaista priorisointia ja tulostamateriaalin tuottamista (kuva 4). Aluksi on tärkeää tunnistaa tutkimuskysymykset ja tavoitteet, mihin analyysillä halutaan vastata. Menetelmän soveltuvuutta arvioitaessa on hyvä tunnistaa lähestymistavan heikkoudet ja vahvuudet (taulukko 1, Leinonen ym. 2013). Analyysin kannalta oleellista on selvittää tutkimukseen käytettävissä olevat aika- ja aineistoresurssit. Analyysin suunnittelu, paikkatietoaineiston kerääminen ja prosessointi voivat vaatia paljon työtä, jos valmiiksi käsiteltyjä aineistoja tai soveltuvia menetelmäratkaisuja ei ole aiemmin tehty. Mikäli kyse on sisällöllisesti ja menetelmällisesti laajasta työstä, on hyvä varautua pitkäkestoiseen prosessiin.



Kuva 4. Zonation-analyysiprosessin vaiheet (Muotoiltu lähteestä Lehtomäki & Moilanen 2013).

Analyysin tietopohja on tärkeässä roolissa ja siksi on tärkeää varmistaa, että sisällöltään ja laadultaan riittävää paikkatietopohjaista aineistoa on käytettävissä. Ohjelmisto tuottaa priorisoinnin vain niillä aineistoilla ja lähtötiedoilla, jotka ovat saatavissa. Mikäli aineiston tiedetään olevan puutteellista joko laadun tai alueellisen kattavuuden osalta, aineistoissa oleva vääristymä siirtyy analyysituloksiin (Leinonen ym. 2013). Hyvä suunnitteluprosessi vaatii siksi hyvää aineiston tuntemusta ja yhteistyötä asiantuntijoiden kanssa. Zonationissa teknisillä valinnoilla voidaan määritellä esimerkiksi kytkeytyvyyttä ja maankäytön vaikutuksia yksittäisille lajeille ja elinympäristöille. Monesti on hyvä edetä vaiheittain niin, että aineistoja tuodaan ohjelmistoon ryhmittäin (lajiryhmät, elinympäristöt, ekosysteemipalvelut) ja katsotaan miten analyysi "toimii" tietojen osalta (Leinonen ym. 2013). Kun paikkatietoprosessointi ja menetelmälliset ratkaisut on tehty, seuraa varsinainen priorisointivaihe ja sen tuloksena syntyvät tuloskartta ja suoriutuvuuskäyrät. Monesti analyysijä on mielekästä tehdä useampi, jotta voidaan selvittää esimerkiksi erilaisten tarkastelujen vaikutukset priorisointituloksiin. Voidaan esimerkiksi olla kiinnostuneita siitä, kuinka prioriteetteihin vaikuttaa kustannusten huomioiminen (tai ei) tai kytkeytyvyyden huomioiminen suojelualueverkostoon (tai ei).

Tulosten läpikäynnissä on hyvä käyttää vertailuaineistona esimerkiksi aiempien luontoselvitysten tuloksia. Todentamisen kannalta ihanteellista olisi, että varmentaminen voitaisiin tehdä paikkatietoselvitysten lisäksi maastokäynneillä analyysituloksissa tunnistetuille avainalueille, erityisesti jos ne eivät jostakin syystä ole muuten hyvin tunnettuja. Zonation-ohjelmistossa on myös keinoja tunnistaa ja huomioida analyysissä ja aineistoissa olevia epävarmuuksia.

Taulukko 1. Menetelmän edut ja haasteet (Leinonen ym. 2013; Lehtomäki & Moilanen 2013).

Heikkoudet

- Ohjelmiston käyttö on hidasta ja aluksi kallista, jos muokattua aineistoa ei ole valmiina.
- Aineiston laatuongelmat näkyvät analyysituloksissa (koskee mitä tahansa menetelmää).
- Kaikkea oleellista ei koskaan saa mukaan.
- Saattaa vaikuttaa monimutkaiselta sidosryhmien näkökulmasta.

Vahvuudet

- Voi käsitellä hyvin laajoja aineistoja ja huomioida monimutkaisia tekijöitä kuten kytkeytyvyyden.
- Suunnitteluprosessin läpinäkyvyys, vähentää subjektiivisuutta.
- Tehokas ja helposti toistettava lähestymistapa, jos aineistot ovat olemassa.
- Voi hyödyntää olemassa olevia aineistoja ja uutta luontotietoa
- Zonation toteuttaa suuren joukon suojeluresurssien kohdentamiseen hyödyllisiä analyysejä.

3. AINEISTOT

Elinympäristötiedot ovat ensisijainen aineistotyyppi, sillä kaikki lajit elävät elinympäristössä, ja elinympäristön (esim vaikka lehtometsä) hävitessä, häviävät monet elinympäristöön sidoksissa olevat lajit. Elinympäristöjä on myös lukumääräisesti paljon vähemmän kuin lajeja, ja kattava elinympäristökartoitus on joskus mahdollista tehdä kustannustehokkaasti satelliittikartoituksen pohjalta. Elinympäristön kunto on tärkeä lisätieto kun elinympäristöjä käytetään Zonationissa. Kunnolla tarkoitetaan sitä, kuinka paljon ympäristön luonnontila on heikentynyt ihmistoiminnan vaikutuksesta. Hyvä analyysi on mahdollista tehdä elinympäristötietojen pohjalta käyttäen lajitietoa täydentävänä tietotyyppinä.

Lajien esiintymistiedot ovat yleisin Zonationissa käytetty aineistotyyppi. Erityisesti jos lajitietoa on vähän tai sen laatu on heikkoa, on lajitiedon rooli lähinnä täydentää elinympäristötietoja tunnettujen tärkeiden lajien osalta. Jos lajitieto on kattavaa ja hyvälaatuista, kattaen monta lajiryhmää ja sisältäen tietoa sadoille, tuhansille tai kymmenilletuhansille lajeille, voidaan myös ajatella että pelkät lajitiedot edustavat luonnon monimuotoisuutta riittävällä tavalla. Lajikohtaiset piirrekerrokset voidaan tuottaa havaintotietojen pohjalta, mutta on myös tavanomaista käyttää tilastollista mallinnusta lajien esiintymisen ennustamisessa.

Uudenmaan analyyseissä käytetyt aineistot on esitetty taulukossa 2. Elinympäristö- eli habitaattiaineistoa saatiin metsä-, suo- rannikko- ja maatalousympäristöstä, geologisista kohteista sekä vesistöistä. Lajien osalta pääpainon saivat uhanalaiseksi luokitellut eläin- ja kasvilajit. Sijaintitietoa saatiin lisäksi hirvieläimistä, suurpedoista ja yksittäisistä lintulajeista.

Analyysissä käytettiin 18 lajiaineistosta ja 21 habitaattiaineistosta muodostettuja rastereita. Rastereiden sisäiset ruutuarvot luokiteltiin perustuen uhanalaisuustietoon, havaintomäärään, esiintymistodennäköisyyteen tai johonkin muuhun, aineiston ominaisuustietoihin kuuluvaan luokitukseen. Lisäksi ihmisvaikutusta kuvaavaa rasteria varten yhdistettiin 22 eri maankäyttötyyppiä kuvaavaa paikkatietoaineistoa. Aineistot on esitelty tarkemmin luvuissa 3.2 ja 3.3.

Analyyseissä keskityttiin **maa-alueisiin ja sisävesiin**. Merialue rajattiin analyyseistä pois, koska koko alueen kattavaa paikkatietomuotoista merialueen laji- ja habitaattiaineistoa oli niukasti saatavissa vaaditulla aikataululla. Analyyseissä myös hyödynnettiin aikaisempia ja käynnissä olevia Zonation-analyysejä sekä niiden tulosaineistoja. Aineistojen valinnassa ja käsittelyssä käytettiin apuna alan asiantuntijoita. Analyyseistä pidettiin myös työpaja, jossa asiantuntijoilta saatiin näkemyksiä tietopohjasta sekä laji- ja habitaattiaineistoille annettavista painoarvoista.

Taulukko 2. Lähtötiedot.

1. ELINYPÄRISTÖT	2. LAJIT
Metsäalueet - Metsävara- ja monilähde VMI -aineistoista prosessoidut indeksiaineistot, METE- kohteet, arvokkaat metsäkohteet (Metsäkeskus, Metsähallitus, Metla) Geodiversiteetti - Arvokkaat moreenimuodostumat, tuuli- ja rantamuodostumat ja kallioalueet (OIVA), rantahietikot ja dyynialueet (Corine Land Cover 2006, MML) - Luontotyyppitieto kallioperän kalkkiesiintymistä (SYKE) Arvokkaat luontotyypit ja harjualueet - Lajirikkaat harjut (SYKE) - Inventointitiedot luonnonsuojelulain luontotyypeistä (SYKE) Maatalousalueet - Perinnebiotoopit (ELY) - Ruohostomaat ja peltopientareet (MML:n Slices, Corine Land Cover, Mavi/MMM) - Ympäristötukialueet, maankäyttötiedot (Mavi/MMM) Suot, vesistöt, kosteikot - Ojittamattomat ja ojitetut suot (SYKE), suolaikkuaineisto (SYKE), soistumat (MML) - Kosteikot, lähteet, tulvamaa (Corine Land Cover, MML) - Vesistöjen ekologinen tila-luokitus (ELY) - Sisävesityyppien uhanalaisuus (ELY) - Laguunit, jokisuistot, kapeat murtovesilahdet, laajat matalat lahdet (SYKE)	Uhanalaiset lajit - Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmän tiedot uhanalaisista lajeista IUCN-luokituksilla: ”Yhden hehtaarin lajit”, perhoset, liito-orava (sis. ELY:n aineistoa) - Liito-oravan pesintä- ja levähdysalueet (ELY, SYKE) Linnut - Maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (Tringa ry ja Porvoon seuran lintuyhdistys, FINIBA- ja IBA- aineistot) - Lintujen rengastusrekisteritiedot (LTSM, ELY) Rannikko - Merimetsokoloniat rannikkoalueella (SYKE) - Harmaa hylkeen pesintäluodot (RKTL) - Lintujen talvehtimisalueet ja muuttolintualueet (SYKE) - Zostera- merenrantaniityt (SYKE) Suurpedot, riistatiedot - Suurpetotiedot (RKTL) - Hirvieläinten maalaskenta-tiedot (Suomen riistakeskus Uusimaa): hirvi, valkohäntäpeura, kuusipeura, metsäkauris Vesistö-lajit - Koekalastusrekisterin uhanalaisista kalalajeista (RKTL, ELY) - Kalataloudellisesti tärkeät vesistöt ja niiden kalakanta-esiintymät, taimenjoet ja -järvet (RKTL, ELY) - Saukkotiedot (ELY, SYKE)
3. NYKYISET SUOJELUALUEET & EKOSYSTEEMIPALVELUT	4. MAANKÄYTTÖ
Suojelualueet ja -ohjelmat - Natura-alueet, valtion suojelualueet ja yksityiset suojelualueet (OIVA, Metsähallitus, ELY) - Luonnonsuojeluohjelma-alueet (OIVA) - Luontotyyppisuojeleupäätökset (ELY) - valtiolle hankitut METSO-ohjelman alueet (Metsähallitus, ELY) Ekosysteemipalvelut - GreenFrame-aineistot ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaalista (SYKE)	Maankäyttötiedot - Rakennetut alueet, liikennealueet, kaatopaikat, maa-aineksen otto, turpeenotto (Corine 2006 ym. aineistot) - Ekologiselta tilalta heikot sisävesistöt (ELY) - Ympäristömelu-selvityksen paikkatietoaineisto (UML 2014) Muu huomioitava aineisto - Maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet (OIVA) - Pohjavesien suoja-alueet (ELY) - Viherisillat, eläinten yli- ja alikulkukäytävät (ELY) Tieto maankäytön kehittämisestä pitkällä aikavälillä - Taajama-alueaineisto 2035 (UML)

Analyysiin valittiin aineistot, joiden laatu, ajankohtaisuus sekä alueellinen kattavuus arvioitiin riittäviksi (taulukko 3). Lähtötiedoista karsittiin pois aineistoja, jotka olisivat laadultaan olleet muuten erinomaisia, mutta jotka eivät kattaneet koko tarkasteltavaa aluetta riittävän tasaisesti. Alueellinen kattavuus on tärkeää, jotta tulokset eivät koko alueen luontopiirteiden priorisoinnissa painotu vain niihin alueisiin,

joista tietoa on ollut hyvin saatavissa. Koska tietoa kaikesta luonnon arvojen vaihtelusta ei kuitenkaan ole saatavilla, kannattaa Zonationin tulosten tulkintaa täydentää asiantuntijoiden näkemyksellä arvokkaista luontoalueista.

Analyysituloksia tulkitessa on lisäksi huomioitava se, että osassa lähtöaineistoja voi olla ajallista, alueellista, laadullista tai menetelmällistä vaihtelua. Vaikka aineistot saatiin Uudenmaan kattavina, etenkin lajiaineistojen osalta ei voida varmistua siitä, että esimerkiksi eri inventoinneista peräisin olevat havainnot kattaisivat lajin koko levinneisyyden Uudellamaalla. Lajiaineistoissa onkin enemmän virheen mahdollisuuksia kuin elinympäristötiedoissa. Epävarmuuksia voivat aiheuttaa inventointien keskittyminen tietyille alueille suhteessa toisiin alueisiin, tiedon laadun ja ajantasaisuuden ongelmat, inventoijien erilaiset menettelytavat ja inhimilliset virheet sekä alueittain vaihteleva aktiivisuus tietokantojen päivittämisessä ja tuottamisessa. Kuitenkin silloin kun aineistoja on paljon, epätarkkuudet yhdessä piirrekerroksessa vaikuttavat priorisoinnin tulokseen hyvin vähän. Osittain elinympäristötiedon tasalaatuisemmasta luonteesta johtuen ne saivat analyyseissä myös suuremman painotuksen (200p pistettä) suhteessa lajiaineistoihin (100 pistettä, luku 4.1).

Aineistoista karsittiin alueellisesti epäsasaista, vanhentunutta tai muulla tavoin puutteellista tietoa eri keinoin. Esimerkiksi osa SYKEN eliölajit-rekisteriaineiston tiedoista rajattiin alueellisen kattavuuden puutteiden vuoksi pois. Monet lajiaineistoista sisälsivät tiedon havaintojen päivämääristä. Tämän tiedon perusteella aineistoa luokiteltiin siten, että uusimmat tiedot saivat suuremman painoarvon suhteessa vanhempiin tietoihin. Selvästi vanhentuneet tiedot poistettiin kokonaan (esimerkiksi liito-oravatietojen osalta karsittiin pois vuonna 1990 ja sitä aikaisemmin tehdyt havainnot). Lisäksi osaa aineistoista tarkistettiin suhteessa maankäyttötietoihin (Corine Land Cover 2006). Jos aineistossa havaittiin ristiriitoja intensiiviseksi luokiteltavan maankäytön kanssa, luontotietoja ei otettu mukaan siltä osin, koska niiden ei voitu katsoa olevan riittävän ajantasaisia. Osittain elinympäristötiedon tasalaatuisemmasta luonteesta johtuen ne saivat analyyseissä myös suuremman painotuksen (200p pistettä) suhteessa lajiaineistoihin (100 pistettä, luku 4.1).

Taulukko 3. Hyvän aineistokokonaisuuden tunnusmerkit

- Sisältää ekologisesti merkityksellistä tietoa esim. yksittäisen lajin esiintymisestä tai elinympäristön laadusta
- Piirteitä on melko laaja ja monipuolinen joukko, jolloin myös tulokset ovat käyttökelpoisia sisällöllisesti laajaan suunnittelutarpeeseen
- Aineisto on kattava koko tarkastelualueella - tiedot on kerätty tai mallinnettu koko analyysialueelta ja monimuotoisuuspiirteiden tunnetulta esiintymisalueelta
- Aineisto on laadukas ja ajan tasalla
- Aineiston lähde- ja ominaisuustiedot ovat käytettävissä
- Aineiston tarkkuus on riittävä analyysin toteuttamiseen halutulla tarkkuudella

3.1. AINEISTOJEN PROSESSOININ YLEISET PERIAATTEET

Aineistoprosessointi eteni kuvassa (4) esitettyjen vaiheiden mukaisesti. Osa lähtötiedoista on salassa pidettäviä. Tämä koski etenkin uhanalaisten lajien esiintymistietoa sekä tietoja, joissa on maanomistajuuteen perustuva yksityisyyden suoja. Aineistojen sisällöt ja käytettävyys selvitettiin tapauskohtaisesti. Aineistotuottajilta ja vastuutahoilta kysyttiin lisätietoja aineiston ominaisuustiedoista, ajantasaisuudesta ja alueellisesta kattavuudesta. Analyysiä tehdessä edellytyksenä oli, että tarkkuustaso, koordinaattijärjestelmä ja rasteri-muotoinen tiedostotyyppi ovat kaikilla

käytetyillä aineistoilla samat. Uudenmaan analyysit tehtiin 100 m x 100 m rasteriruutuina. Kyseinen tarkkuus on maakuntatasoisen suunnittelun kannalta riittävä ja sopiva (maakuntakaavassa Uudellamaalla käytetty mittakaava on 1: 150 000). Rasteriaineistot yhtenäistettiin ETRS- TM35FIN tasokoordinaatistoon ja rajattiin Uudenmaan alueelle sekä 15 km vyöhykkeen sen rajojen ympärillä kattavalle alueelle.

Tärkeä vaihe oli piirrekerrosten tuottaminen luokittelemalla aineiston sisäiset rasteriruutu-arvot. Monet aineistot sisälsivät valmiin luokituksen tai yhtenäisen kuvailun, jonka perusteella aineiston sisäinen vaihtelu oli mahdollista esittää rasteripintana. Aineistot luokiteltiin pääsääntöisesti niihin sisältyvän luontoarvoluokituksen tai ekologista kuntoa tai harvinaisuutta merkitsevän ominaisuustiedon perusteella. Aineistoissa ollut numeerinen tai sanallinen luokitus muutettiin analyysiä varten jatkuvaan numeeriseen muotoon. Luokitus tehtiin esimerkiksi perinnebiotooppien osalta niin, että valtakunnallisesti arvokkaat kohteet saivat suurimman lukuarvon (= suurimman ruudulle annetun arvon) ja paikallisesti arvokkaat pienemmän lukuarvon (taulukko 4). Luokiteltuja rasteriaineistoja (piirrekerroksia) käytettiin Zonation-analyysissä syöttötietoina. Ohjelma käsittelee piirrekerrosten sisäisen luokituksen jatkuvalla numeerisella asteikolla siten, että rasteriruudun sisällä esiintymistaso 2.0 on kaksi kertaa korkeampi kuin 1.0 ja neljä kertaa korkeampi kuin 0.5. Zonationin sisäinen normalisoinnin takia esiintymistaso 1.0 suhteessa 10.0 on sama kuin esimerkiksi 0.1 suhteessa 1.0.

Taulukko 4. Piirrekerrosten tuottaminen ja rasteriruutu-arvojen luokittelukäytännöt.

Piirrekerrosten tuottaminen	Aputoimet piirrekerrosten tuottamisessa
1. Havaintomäärän perustuva luokittelu Monimuotoisuuspiirrettä koskeva tieto on suoraan käytettävissä. Esim. merimetsokoloniat ja niiden pesämäärät	I Kytkeytyvyysmuunnos a) ArcGIS:ssa tehtynä tiheyspintana • Esim. Suurpeto- ja hirvieläimille lasketut tiheyspinnat b) Zonationissa tehdyllä muunnoksella • Kytkeytyvyysmuunnokset metsä-, suo- ja ruohostomaapiirteille II Muunnos maankäytön kuntokerroksella (luku 5.2)
2. Jatkuvaan muuttujiin perustuva indeksi Jatkuva muuttuja on jottenkin systemaattisessa yhteydessä monimuotoisuuspiirteen kanssa. • Esim. Puuryhmäkohtaiset indeksit (esim. puiden kuutiomäärä ja haljaisija)	
3. Laadulliseen luokitukseen perustuva luokittelu Luokituksesta irrotetaan tietyn piirteen esiintymä, usein 0/1 muodossa. • Esim. saukkoesiintymät	
4. Hierarkkinen luokitus Useita lähteitä hyödyntäen koostetaan yksi piirrekerros, missä luvut kuvaavat piirteen esiintymisen suuruutta, tärkeyttä tai luotet-tavuutta siten, että suurempi numero on parempi. • Esim. Uhanalaisuusluoitukseen ja havaintotietojen varmuusarvioon perustuvat lajitiedot	

Tarvittaessa tarkistettiin aineistot tuntevilta asiantuntijoilta, kuinka aineiston sisältöerot tuli ymmärtää. Näin aineisto oli mahdollista luokitella uudelleen nimenomaan tähän käyttöön soveltuvaksi. Päälinjauksena luokitteluissa oli, että aineistoissa harvinaisille ja uhanalaisille tai muuten arvokkaiksi tunnistetuilla kohteilla annettiin aineiston sisällä suurempi rasteriruutu-arvo. Monipuolista tietoa lajiaineista saatiin Suomen ympäristökeskuksen Luontoympäristö- ja Merikeskuksen, Luonnontieteellisen keskusmuseon, Riista- ja kalataloustutkimuslaitoksen sekä Riistakeskuksen tutkijoilta ja asiantuntijoilta. Metsäaineistojen osalta tukeuduttiin aikaisempaan METSO-ohjelman yhteydessä tehdyn Zonation-analyysin tarjoamaan pohjaan (Metsävara-Zonation). Suoalueita koskevilla aineistoratkaisuissa seurattiin Suomen ympäristökeskuksen vetämän Suo-Zonation-

työryhmän menettelyjä. Maatalousluonnon monimuotoisuutta koskeissa kysymyksissä saatiin näkemyksiä aiheen tutkijoilta Helsingin yliopistosta.

Lajien esiintymistä koskevien aineistojen tiedoista voitiin muodostaa binäärinen esiintyy/ei esiinny - rasteri tai käytettiin summatietoa siitä, kuinka paljon kyseistä lajihavaintoa esiintyy rasteriruudussa. Osa havaintojen perusteella kerätyistä aineistoista sisälsi arviot havaintojen varmuudesta ja sijaintivirheistä. Joissakin tapauksissa käytettävän tiedon luokittelua tehtiin samaa kuvaavien useampien aineistojen välisten laatuerojen perusteella. Esimerkiksi liito-oravaa koskevat yksittäiset havaintotiedot luokiteltiin vähemmän merkitseviksi kuin inventoinneilla varmennetut tiedot lajin lisääntymisalueista. Prosessoinnissa huomioitiin myös aineistojen erilaiset spatiaaliset rakenteet. Esimerkiksi aluetieto kuvaa lähtökohtaisesti pistemuotoista tietoa kattavammin yksittäisten lajien tai elinympäristöjen esiintymistä. Pistemuotoinen havaintotieto ei yleensä kata lajin levinneisyyttä tarkasti. Joistain aineistoista käytettiin havaintotietoa sellaisenaan, mutta osasta yleistettiin pisteistä laajempi lajikohtainen esiintymisalue. Pääosa pistemäisistä aineistosta yleistettiin Uudenmaan analyysissä lajikohtaisiksi esiintymisvyöhykkeiksi. Lajikohtaiset vyöhykkeet päätettiin analyysin työpajassa ja asiantuntijoiden kanssa (luku 4.1). Osalle lajiaineistoista (esim. hirvieläimille) laskettiin esiintymisen tiheyspintoja alueyksikköä kohden käyttämällä lähtökohtana havaintomääriä.

3.2. LAJIKOHTAISET ESIINTYMISTIEDOT

Lajien osalta pääpainon saivat uhanalaiseksi luokitellut eläin- ja kasvilajit. Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmän ns. Taxon-aineisto sisältää EU:n luontodirektiivin uhanalaisuusluokkien mukaisesti ryhmitetyt lajitiedot. Lajiaineistona käytettiin myös Riistakeskukselta saatuja maalaskentatietoja hirvieläimistä vuosilta 2011–2012 sekä havaintotietoa suurpedoista vuosilta 2008–2012. Lajikohtaista havainto- ja inventointiaineistoa oli käytettävissä liito-oravasta, harvinaisimmista kalalajeista ja lintulajeista – ja alueista. Aineistoa oli kaiken kaikkiaan käytettävissä 2 747 lajista Uudellamaalla ja sen naapurimaakuntien alueella. Uudeltamaalta aineistoa oli saatavissa 1 070 lajista.

3.2.1. UHANALAISET KASVI- JA ELÄINLAJIT

Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmästä syyskuussa 2013 saatu aineisto sisältää tiedot EU:n luontodirektiivin uhanalaisuusluokkien mukaisesti ryhmitetyistä eliölajeista sekä yksittäisten havaintojen varmuudesta. Alkuperäisestä aineistosta valittiin lajiryhmät, joista tiedettiin olevan alueellisesti kattavaa tietoa Uudeltamaalta. Arvio aineiston käytettävyydestä saatiin Suomen ympäristökeskuksen Luontoympäristökeskuksen ja Merikeskuksen luontotyyppi- ja lajiasiantuntijoilta (Taulukko 5). Nisäkäsryhmistä vain liito-oravista katsottiin olevan alueellisesti tarpeeksi kattavaa tietoa analyysiä varten. Muut nisäkäshavainnot ovat satunnaisia havaintoja yksittäisistä lajeista, eikä niitä voitu tästä syystä käyttää. Tämän lisäksi aineistosta karsittiin havainnot, joiden koordinaattitarkkuus oli ilmoitettu suuremmaksi kuin yksi kilometri.

Taulukko 5. Eliölajit-aineistosta valitut lajiryhmät.

Eliöryhmä	Havainnot Uudellamaalla
Putkilokasvit	138
Sammalet	11
Sienet	1766
Jäkälat	1151
Nilviäiset	577
Luteet	158
Yhtäläissiipiset	33

Perhoset	1451
Kovakuoriaiset	2156
Suorasiipiset	23
Nisäkkäät/Liito-oravat	1055

Aineiston rasteriruutuarvot prosessoitiin ja luokiteltiin numeeriseen muotoon uhanalaisuuden ja esiintymistodennäköisyyden perusteella. Uhanalaisuusluokituksen perusteella harvinaisemmille lajeille annettiin suurin rasteriruutuarvo aineiston sisällä (taulukko 6). Aineistotaulukkoon lisättiin IUCN-sarake, johon alkuperäinen IUCN-merkintä muutettiin numeeriseksi. Asiatuntijatiedon perusteella luokitus tehtiin ainoastaan lajesiintymille, joiden IUCN-tunnus on tunnettu ja arvioitu. Alkuperäisessä Eliölajit-tietojärjestelmässä ollut tilatieto kertoo esiintymän havaintotodennäköisyydestä. Tila-luokituksen perusteella analyysiin otettiin ainoastaan varmat (merkintä= +) ja melko varmat (merkintä=?) havainnot. Lajesiintymien havaintovarmuus luokiteltiin asteikolla 0-2.

Taulukko 6. Rasteriruutukohtainen luokitus lajin esiintymisvarmuustiedolla ja IUCN- arvolla.

Tilanne	Havaintopaikan nykytilanne	Havainnon luokiteltu todennäköisyys
+	Nykyinen havaintopaikka (laji on edelleen paikalla)	2
?	Lajin esiintyminen paikalla epävarmaa	1
-	Laji on hävinnyt paikalta	0
O	Satunnainen paikka	0
z	Tieto niin epätarkka, että paikka ei ole etsittävässä	0
IUCN-tunnus	Luokitus	Piirrekerroksen lukuarvot
CR	Äärimmäisen uhanalainen	0-2* 5.0
EN	Erittäin uhanalainen	0-2* 4.0
VU	Vaarantunut	0-2* 3.0
NT	Silmälläpidettävä	0-2* 2.0
LC	Elinvoimainen	0-2*1.0
DD/NE/NA	Puutteellisesti tunnettu/ei arviota	0.0
RE	Hävinnyt	0.0

Liito-oravaesiintymistä havainto- ja inventointitietoa saatiin useammasta lähdeaineistosta, joista analyyseissä käytetty aineisto yhdistettiin. Eliölajit-järjestelmän liito-oravatietoja verrattiin Uudenmaan ELY:stä ja Espoon kaupungilta saatuun vastaavaan pisteinventointiaineistoon. Aineistovertailun tuloksena ELY:stä ja Espoolta saadut täydentävät, ei päällekkäiset havaintotiedot yhdistettiin Eliölajit-järjestelmän tietojen kanssa uudeksi aineistoksi. Koska ELY:n ja Espoon havaintotiedoista puuttuivat tiedot havaintovarmuudesta, aineistot luokiteltiin siten, että uusimmat vuosilta 2002–2014 olevat tiedot saivat aineiston sisällä rasteriruutuarvon kaksi, vanhemmat tiedot vuosilta 1990–2002 arvon yksi ja vuotta 1990 vanhemmat tiedot nolla-arvon. Laji- ja elinympäristötiedon ajantasaisuutta parannettiin käyttämällä nykyisen maankäytön luontoarvoja heikentävää vaikutusta kuvaavaa ns. kuntokerrosta. Kuntokerros muodostettiin useista nykytilaa kuvaavista maankäyttöaineistoista. Näin voitiin ajantasaistaa tilannetta alueilla, joissa luontopiirteiden esiintyminen on maankäyttömuutosten myötä todennäköisesti vähentynyt tai hävinnyt.

Lajeille ominaisten levinneisyys- ja lisääntymisalueiden huomioimiseksi analyyssissä lajiryhmille muodostettiin sopivat aluevyöhykkeet piste-esiintymien ympärille. SYKEN luontotyyppi- ja lajiasiantuntijoilta saadun suosituksen johdosta Eliölajit-järjestelmän tiedot jaettiin kolmeen ryhmään

siten, että ns. ei-liikkuville lajiryhmille (putkilokasvit, sammalet, jäkälät, sienet, nilviäiset, luteet, yhtäläissiipiset, kovakuoriset ja suorasiipiset) laskettiin 100 metrin vyöhyke sijaintipisteiden ulkopuolelle. Laajemmat vaikutusalueet muodostettiin liito-oravien (300 metriä) ja perhosten (200 metriä) pistehavainnoista. Liito-orava-alueet rajattiin lopuksi Zonation-asiantuntijatyöpajassa maalikuussa 2013 saadun suosituksen mukaisesti metsäalueille käyttämällä Corine Land Cover (2006) -tietoja.

LIITO-ORAVA-ALUEET

Pistehavaintotietojen lisäksi liito-oravasta oli saatavissa tietoa lajin lisääntymis-, levähdys- ja ns. liituri-alueista. Nämä tiedot saatiin Uudenmaan ELY:stä (09/13) sekä Espoosta (03/14). Polygon-muotoisista aluetiedoista muodostettiin luokiteltu rasteri, jossa lisääntymis- ja levähdysalueet saivat suuremman paikallisen esiintymistason (2) suhteessa muihin havaintoihin (1).

3.2.2. LINTUALUEET

Lähtötietona käytettiin tietoa Uudenmaan alueen maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti arvokkaista lintualueista. Uudenmaan alueen yhdistykset, Tringa ry ja Porvoon seudun lintuyhdistys ry ovat inventoineet maakunnan tärkeät lintualueet osana Birdlife Suomen koordinoimaa Maakunnallisesti tärkeät lintualueet MAALI-hanketta. Birdlife – Suomen kokoamat tiedot valtakunnallisesti ja kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA- ja Finiba) saatiin Suomen ympäristökeskukselta vuonna 2012. Arvokkaat lintualueet luokiteltiin niiden maakunnallisen, valtakunnallisen ja kansainvälisen merkityksen perusteella (taulukko 7). Maakunnallisesti arvokkaille lintualueille annettiin aineiston sisällä suurempi merkitys kuin valtakunnallisille ja kansainvälisille lintualueille. Inventointitiedot maakunnallisesti merkittävistä lintualueista todettiin Zonation-analyysin työapajassa ajantasaisiksi sekä alueellisesti kattaviksi ja siksi merkittävimmäksi lintualueaineistoista.

Erilliset, luokitellut lintualueaineistot yhdistettiin ArcGIS:n *mosaic to new raster* -työkalulla. *Mosaic operator* -asetukseksi valittiin maksimi-arvo, mikä tarkoittaa sitä, että päällekkäisten arvojen osuessa rasteriruutuun, sille tulee suurin näistä lukuarvoista. Tämän jälkeen aineistot rajattiin analyysin tarkastelualueelle (Uudenmaan maa-alue ja sisävesistöt).

Taulukko 7. Lintualueiden luokittelu.

Arvokkaat lintualueet	Piirrekerroksen lukuarvot
IBA: kansainvälisesti merkittävä	1.0
FINIBA: valtakunnallisesti merkittävä	1.0
Tringa: maakunnallisesti merkittävä	2.0
Porvoon SLY: maakunnallisesti arvokkaat levähdys- ja pesintäpaikat	2.0

3.2.3 HAVAINNOTIEDOT UHANALAISISTA LINNUISTA JA PETOLINNUISTA

Luonnontieteellisen museon (LUOMUS) rengastusrekisteristä analyysiin saadut tiedot sisältävät paikkatietoa Suomessa pesivistä luonnonvaraisista petolinnuista, uhanalaisista linnuista sekä EU:n luontodirektiivin lintulajeista. Aineisto sisältää tiedot 68 Suomessa uhanalaisesta linnusta. Koordinaatit ovat eri rengastajien ilmoittamia ja voivat sisältää virheitä. Karkeammat sijaintivirheet on kuitenkin korjattu Luonnontieteellisessä museossa (jos ilmoitettu koordinaatti ei ollut ilmoitetun kunnan alueella). Harvinaisimpien lajien korostamiseksi, aineistoon lisättiin uudelleen luokiteltu tieto lajien

valtakunnallisesta ja alueellisesta (hemi- ja eteläboreaalin vyöhyke) uhanalaisuudesta (BirdLife Suomi 2014). Uhanalaisuustiedot lisättiin aineistoon taulukon 8 mukaisina lukuarvoina. Lajien valtakunnallinen ja alueellinen uhanalaisuusarvo kerrottiin, minkä jälkeen rasteriruudut luokiteltiin lukuarvojen tulona. Lukuarvoista laskettiin tiheyspinta käyttämällä ArcGIS *Spatial Analyst* -toiminnon *Kernel Density* -työkalua. Tiheyspinta (yksikkönä neliökilometri) laskettiin 400 metrin vyöhykkeelle. Lähtötietona käytettiin rasteriruutuun osuvien IUCN-arvojen summaa. Tämän jälkeen tiheyspinnat rajattiin Corine Land Cover (2006) -maankäyttötiedoilla, siten että tiheästi rakennetut ja suuret vesistöalueet rajattiin havaintovyöhykkeistä pois. Rajaus tehtiin käyttämällä *Extract by mask* -työkalua ArcGIS:ssa.

Taulukko 8. Lintuhavaintoaineiston rasteriruutujen luokittelu paikallisen ja kansallisen uhanalaisuustiedon perusteella.

Paikallinen uhanalaisuus	Valtakunnallinen IUCN-luokka	Piirrekerroksen lukuarvot (paikallinen * valtakunnallinen uhanalaisuus)
Elinvoimainen=1	Äärimmäisen uhanalainen (CR)= 5	0-2* 5.0
Uhanalainen=2	Erittäin uhanalainen (EN)=4	0-2* 4.0
Hävinnyt/ei esiinny=0	Vaarantunut (VU)= 3	0-2* 3.0
	Silmälläpidettävä(NT)= 2	0-2* 2.0
	Puutteellisesti tunnettu (DD)= 2	0-2* 2.0
	Elinvoimainen (LC)= 1	0-2* 1.0
	Hävinnyt tai ei arvioitu(RE/NA/NE)=0	0

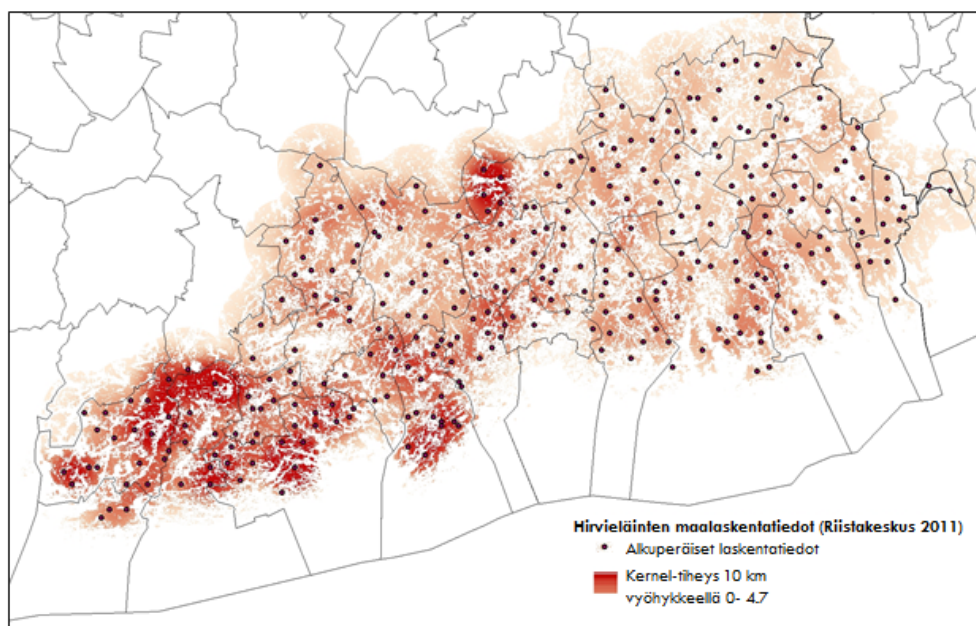
3.2.4. SUURPETO- JA RIISTATIEDOT

Analyysissä käytettiin Riista- ja kalataloustutkimuslaitokselta (RKTL) saatua suurpetohavaintoaineistoa sekä Suomen Riistakeskukselta saatuja laskentatietoja hirvieläimistä. Suurpetotiedot sisältävät havaintotietoa karhusta, ilveksestä, sudesta, ahmasta ja maakotkasta (vain 1 havainto) vuosilta 2008-2012. Havaintojen paikkatieto on ilmoitettu joko Tassu-järjestelmän kautta tai paperisella karttaliitteellä. RKTL ei ole tarkastanut havaintoja eikä ole vastuussa ilmoitetuista havainnoista. Aineiston epävarmuudet eivät siten ole tiedossa. Yksilömäärät laskettiin aineistossa ilmoitetuista havaintoluokista: aikuiset, pennut, eraukset sekä ei-tiedossaolevien lukumäärä. Pistehavaintoaineisto prosessoitiin ArcGIS *Spatial Analyst Kernel Density* -työkalulla tiheyspinnaksi käyttämällä jokaisesta lajista summattua yksilötietoa yhtä rasteriruutua kohden. Kernel-tiheys tuottaa kohteiden sijainnista ja valituista yksiköistä etäisyyden mukaisesti vähenevän tiheyspinnan. Tiheyspinta laskettiin RKTL:n tutkijan suosituksen mukaisesti 10 kilometrin vyöhykke-etäisyydelle havaintopisteet yhdistäen. Kunkin rasteriruudun tiheysarvo kertoo havaittujen suurpetoyksilöiden määrän hehtaari- tai neliökilometriyksikköä kohti. Tiheyspinnan avulla esiintymävyöhykkeiksi muutetut tiedot rajattiin RKTL:n tutkijan suosituksen mukaisesti ainoastaan rakentamattomille maa-alueille. Vyöhykkeet rajattiin Corine Land Coverin (2006) -maankäyttötiedoilla tiiviisti ja väljästi rakennettujen asuinalueiden, teollisuus- ja palvelualueiden, liikenne- ja, satama-alueiden, maa-aineisten ottoalueiden, kaatopaikkojen, rakennustyöalueiden, turvetuotantoalueiden ja vakavesien ulkopuolelle. Rajaus tehtiin käyttämällä *Extract by mask* -työkalua Arc GIS:ssa.

Suomen Riistakeskukselta saadut hirvieläinten (hirvi, valkohäntäpeura, metsäkauris ja kuusipeura) maalaskentatiedot ovat vuodelta 2011. Aineisto sisältää pistemäistä yksilömäärätietoa, joka on sijoitettu riistanhoitoyhdistysten alueyksiköiden keskipisteisiin. Hirvilaskennat suoritetaan Uudellamaalla maaliskuussa. Samassa yhteydessä arvioidaan myös valkohäntäpeuran, metsäkauriin ja

kuusipeuran kantoja. Tavoitteena on saada mahdollisimman tarkka kuva riistakantojen suuruudesta (Riistakeskus 2013 tiedonanto). Peurojen ja metsäkauriin osalta laskenta voi olla vaikeaa alueilla, jossa on runsas kanta. Lumijälkiseurannan lisäksi peurojen ja metsäkauriin kantoja arvioidaan ruokintapaikkatarkkailun ja muun talven aikaisen seurannan perusteella. Laumojen yksilömääriä arvioidessa haasteena on, että eläimet kulkevat usein polkuja myöten ruokintapaikalta toiselle ja sama lauma saattaa tulla kirjatuksi useamman seuran tietoihin (Riistakeskus 2013).

Kuten myös suurpetojen kohdalla, pistemäiset laskentatiedot muutettiin Riistakeskuksen tutkijan suositusten mukaisesti 10 km laajuiseksi etäisyydellä tiheyspinnaksi havaintopisteet yhdistäen (kuva 5). Tiheysarvo kertoo laskennallisesti arvioidun yksilömäärän hehtaari- tai neliökilometriyksikköä kohti kussakin sadan metrin ruudussa. 10 km vyöhykepinnoiksi laskettu aineisto rajattiin Corine Land Cover –aineiston (2006) maankäyttötiedoilla vastaavasti kuin suurpetojen vyöhykkeet.



Kuva 5. Alkuperäiset hirvieläinten maalaskentatiedot ja tiheysmuunnatut pinnat.

3.2.5. RANNIKKO- JA VESISTÖLAJIT

Rannikkoalueen lajiaineistoa oli käytettävissä kolmesta lajista: harmaahylkeestä, merimetsosta sekä saukosta. Tiedot harmaahylje-esiintymistä saatiin RCTL:stä helmikuussa 2014. Merimetsokolonoiden pesämäärätiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksesta. Harmaahyljeaineisto sisältää harmaahylkeen luodoille sijoittuvien karvanvaihtopaikkojen koordinaatit. Aineiston tarkkuus vaihtelee, minkä vuoksi aineiston tuottaja katsoi, ettei tarkkoja paikkoja ole tarkoituksenmukaista käyttää. Piste-esiintymätiedot yleistettiin yhden kilometrin vyöhykkeiksi (säde 1km). Laajennetulla rajauksella pyrittiin huomioimaan harmaahylkeen vaikutusalue. Rajausta yhden kilometrin vyöhykkeeksi (säde 1 km) tehtiin RCTL:n ohjeistuksen mukaan hallien makuupaikkaluotojen läheisen liikkumisen alueelle (RCTL 2013). Merimetsaaineisto saatiin Suomen ympäristökeskuksen tutkijalta helmikuussa 2014. Aineisto sisältää Uudenmaan merimetsokolonoiden sijainnit ja pesämäärät kesältä 2013. Aineistosta tuotettiin 400 metrin vyöhykepinta käyttämällä ArcGIS *Point to raster* -työkalua sekä summa-asetusta. Näin saatiin rasteriruutukohtainen tieto merimetsojen pesämäärästä.

Vesistölaajitietoa saatiin myös saukon esiintymisestä Uudellamaalla. Esiintymätiedot koottiin kahdesta eri aineistolähteestä, Uudenmaan ELY:n saukkohavaintotiedoista sekä ympäristöhallinnon Eliölajit-

järjestelmän saukkohavainnoista. Havainnot ovat pistemäistä (yht. 134) esiintymätietoa, jota on koottu vuosien 1974 - 2007 väliltä. Aineistoista huomioitiin vain uusimmassa maastoinventoinnissa varmennetut havainnot. Analyysin työpajassa päätettiin, että saukkohavainnot yhdistetään vesistöalueisiin ja prosessoidaan esiintymätiedoksi. Pistemäiset saukkoesiintymät prosessoitiin 10 km (säde) Kernel-vyöhykkeiksi, jotka rajattiin jokiuoma- ja järviolueilla käyttämällä OIVA:n uomaverkosto- ja järvirajauksia sekä MML:n maastotietokannan sisävesirajauksia (virtavesialueet ja järvet). Yleistäminen tehtiin Riistakeskuksen suosituksen mukaisesti.

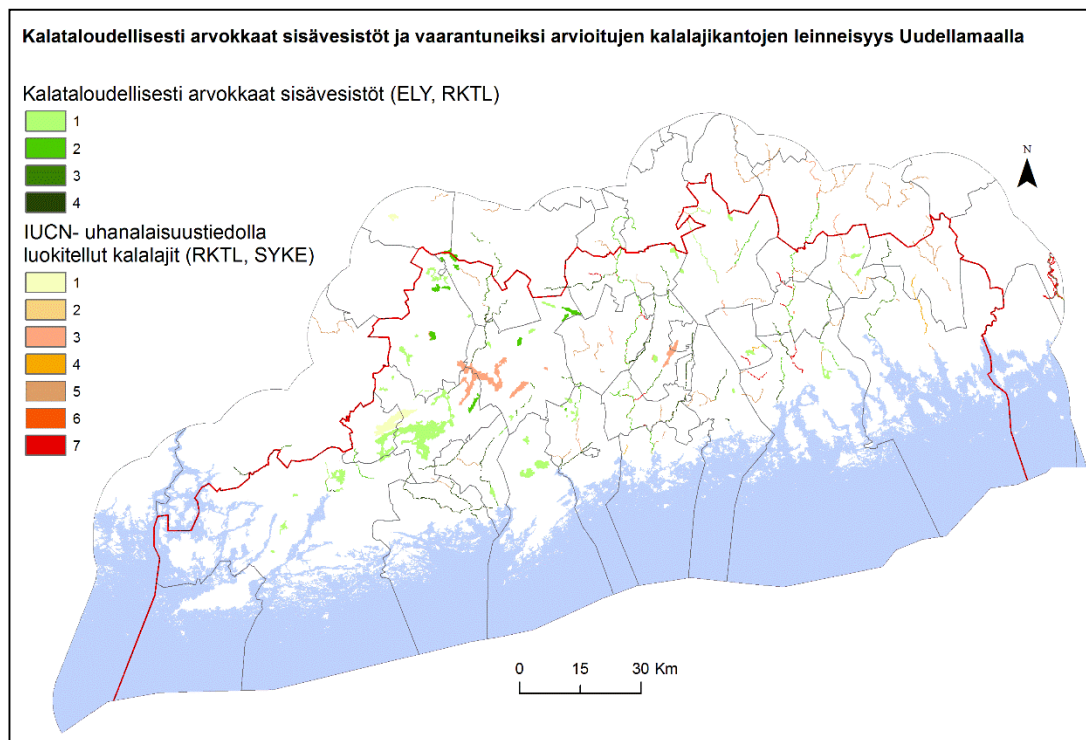
3.2.6. UHANALAISET KALAKANNAT

Yksittäisiä kalalajeja koskevat esiintymistiedot saatiin RKTL:n ja SYKEN ylläpitämästä koekalastusrekisteristä. Se sisältää tietoa kalasaaliista, kalastusmenetelmästä, ympäristöolosuhteista sekä tietolähteet (esim. yksittäiset tutkimushankkeet). Järviolueilta olevat koekalastustiedot on saatu Nordic verkot -tietokannasta (RKTL 2013b). Jokialueilta kerätyt tiedot ovat sähkökoekalastusaineistosta (RKTL 2013c). Koekalastusrekisteristä poimittiin tiedot jokien ja järvien harvinaisiksi katsotuista kalalajeista: Ankerias, harjus, lohi (kirjolohi), nahkiaiset (ml. pikkunahkiainen), muikku, siika (ml. peledsiika), taimen, toutain ja vimpä. Arvio lajien harvinaisuudesta ja ekologisesta merkityksestä saatiin RKTL:n lajiasiantuntijoilta. Pistemäiset lajihavaintotiedot yleistettiin vesistökohtaisiksi käyttämällä ympäristöhallinnon paikkatietopalvelu OIVA:n uomaverkosto- ja järvirajauksia sekä MML:n maastotietokannan sisävesirajauksia (virtavesialueet ja järvet). Havaintopisteet yhdistettiin vesistöön ArcGIS *Select by location* -työkalulla. Lajikohtaiset esiintymätiedot rajattiin lopuksi valuma-aluehierarkian 3. pääjakoluokalla, joka on tarkin käytössäolevan valuma-alueiden raja. Suositus kyseisen rajauksen käyttöön saatiin RKTL:n vesistöalajitutkijalta. Lajikohtaisiin esiintymiin lisättiin tietoa lajin uhanalaisuudesta käyttämällä Suomen lajien uhanalaisuuden arviota vuodelta 2010 (taulukko 9, RKTL 2013d, Rassi et al. 2010). Esiintymät luokiteltiin lajien uhanalaisuusasteikolla 1-7 (kuva 6).

Taulukko 9. Kalakantojen luokittelu.

IUCN-luokka	Piirrekerroksen lukuarvot
EW- äärimmäisen uhanalainen	7.0
CR- Äärimmäisen uhanalainen	6.0
EN- erittäin uhanalainen	5.0
VU - vaarantunut	4.0
NT- silmälläpidettävä	3.0
LC- elinvoimainen	1.0

Koska monet Uudenmaan rannikkojoet ovat padottuja ja patojen vaikutuksista kalalajien vaellusmahdollisuuksiin oli tietoa saatavissa, patovaikutus huomioitiin. Tiedot patojen kaloille aiheuttamista vaellusesteistä saatiin Uudenmaan ELY:n VESTY-projektista pistemäisenä vektoriaineistona. Aineisto sisältää kolmiluokkaisen aineiston padoista, jotka estävät täysin kalojen vaelluksen (1 luokka), jotka estävät merkittävästi (2 luokka) ja jotka estävät osin vaelluksen (3 luokka). Ne jokiuomat, joissa oli täysin kalojen liikkuvuuden estävä pato (1 luokan padot) poistettiin patojen ylävesien osalta. Kalalajien levinneisyyteen osittain vaikuttavat padot huomioitiin vähentämällä oletettua kalalajien esiintymistasoa niiden vaikutuksessa olevien jokiuomien alueella. Luokan 2 patojen ylävesiuomien IUCN-luokitusta vähennettiin arvolla kaksi ja luokan 3 patojen ylävesiuomien IUCN-luokitusta arvolla yksi. Muutokset tehtiin digitoimalla ArcGIS-ohjelmalla.



Kuva 6. Kalataloudellisesti tärkeät sisävesistöt sekä koekalastusrekisterin tiedot vaarantuneiksi arvioituista kalalajeista.

3.2.7. KALATALOUDELLISESTI TÄRKEÄT VESISTÖT

Kalalajien levinneisyystiedot sisävesistöissä saatiin Uudenmaan ELY:n vesistön ekologinen tila-aineistosta (2013) sekä RKTL:n ja Vantaan kaupungin meritaimenjokia koskevasta aineistoista. ELY:ltä saatu aineisto sisältää arviot jokien ja järvien kalataloudellisesta tärkeydestä, havaintoja ja arvioita vesistöjen kalakannoista, kalojen vaellusmahdollisuuksista ja patoesteistä. Kalakantahavainnot on aineistossa luokiteltu varmoiksi tai pysyviksi, potentiaalisiksi ja tilapäisiksi kannoiksi. Järviesiintymätiedot (ELY) rajautuvat Uudenmaan alueelle, mutta taimenjokiaineistot (ELY, RKTL) kattavat laajemmin Etelä-Suomen rannikkoalueen.

Taulukko 10. Sisävesistöjen kalakantojen luokittelu.

Kalakantaesiintymät sisävesistöissä	Piirrekerroksen lukuarvot
• Varma/ pysyvä kanta	4.0
• Heikko/kausittain.kanta	3.0
• Mahdollinen kanta	2.0
• Istutettu kanta	1.0
• Muu/ epävarma tieto	1.0

Arvokkaiden kalakantojen esiintymistiedosta valmisteltiin kategorinen rasteri (taulukko 10, kuva 6), joka luokiteltiin esiintymistodennäköisyyden arvioiden perusteella asteikolla 1-4. Pysyvät ja varmat kalakannat luokiteltiin suurimmalla rasteriruutu-arvolla (4). Vesistöissä mahdollisesti ja tilapäisesti, osan vuodesta olevat kalakannat luokiteltiin pienemmällä arvolla (1-2). Uudenmaan ELY:n tiedoista valmisteltiin erikseen jokia ja järviä koskevat kalakanta-aineistot. Järvien osalta tietoa oli ainoastaan mahdollisista tai epävarmoista kohteista. Lopuksi luokitellut rasteriaineistot yhdistettiin ArcGIS *Mosaic to new raster* -työkalulla siten, että päällekkäisistä arvoista suurin määräsi rasteriruudun arvon.

Aineistossa huomioitiin edellä kuvattuun tapaan kalojen vaellusta estävät padot (tiedot Uudenmaan ELY:n VESTY-projektista) siten, että jokien ylävesiuoma poistettiin kokonaan, mikäli joessa oli vaelluksen kokonaan estävä pato. Jokien rasteriruutuarvoa laskettiin, mikäli jokipatojen vaelluseste oli merkittävä tai osin merkittävä. Kalojen vaellusta merkittävästi estävien patojen osalta rasteriruutuarvoa vähennettiin arvolla 2 ja vähäisemmän estevaikutuksen osalta arvolla 1.

3.3. ELINympÄRISTÖT

Elinympäristöjen osalta analyysissä käytettiin paikkatietoa metsä-, suo- ja maatalousympäristöstä, geologisista muodostumista, rannikkoalueesta sekä vesistöistä. Analyysiin pyrittiin keräämään mahdollisimman tarkkaa tietoa ja käännyttiin niiden tahojen puoleen, jotka vastaavat joko Uudenmaan alueen tai valtakunnallisten elinympäristöjä koskevien kartta-aineistojen tuottamisesta. Muussa tapauksessa aineistolähteenä käytettiin Maanmittauslaitoksen Maastotietokantaa (2010), Corine Land Cover -aineistoa (2006, tarkkuus 25 metriä) sekä Slices-maankäyttöaineistoa (2010, tarkkuus 10 m).

3.3.1. METSÄTIEDOT

Metsäelinympäristön osalta Uudenmaan liiton analyyseissä käytettiin aiemmin tehdyssä Zonation-analyysissä (MetZo-hanke) tuotettua indeksiaineistoa. Lisäksi aineistolähteenä käytettiin Suomen Metsäkeskukselta (SMK) saatuja tietoja metsälain erityisen arvokkaista luontokohteista (METE-kohteet) ja tietoja muista arvokkaista, METE-kriteerit osittain täyttävistä luontokohteista (taulukko 11). Aineistot hankittiin Uudenmaan liiton hallintoaluetta laajemmalla alueella, jotta viherrakennetta voitiin tarkastella maakuntarajat ylittävänä kokonaisuutena.

Taulukko 11. Metsäisten elinympäristöjen lähtötiedot.

Metsäkeskuksen ja Metsähallituksen metsävaratiedot, Metlan MLVMI tiedot	Arvokkaat metsäluontotyytit
• Puulajikohtaiset indeksit: kuusi, mänty, koivu ja muut lehtipuut • Hakuiden vaikutus	• Metsälain erityisen tärkeit elinympäristöt • Muut arvokkaat metsäkohteet

Suomen Metsäkeskukselta (SMK) pyydettiin analyysiä varten metsävaratiedoista valtakunnallisen Zonation-suojelupriorisoinnin 2010–2012 (MetZo-hanke) yhteydessä prosessoidut puulajiryhmä- ja kasvupaikkakohtaiset indeksirasterit (pohjautuvat metsävaratietoihin tilavuus, keskiläpimitta, pituus, pohjapinta-ala, Leinonen ym. 2013) sekä metsänkäyttöilmoitukset. Koska metsävaratiedot kattavat vain osan yksityismaista, MetZo-hankkeen yhteydessä aineistoa täydennettiin tarkkuudeltaan heikommalla Metlan monilähde-VMI:lla (MLVMI). Valtion suojelualueiden osalta metsävaratieto saatiin Metsähallituksen luontopalveluiden metsävaratiedoista.

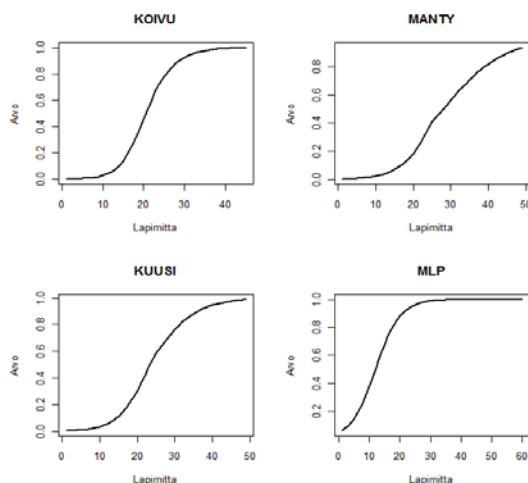
Metsäaineiston prosessointi tehtiin pitkälti MetZo-hankkeen mukaisesti, hyödyntäen hankkeessa kerättyä asiantuntijatietoa. MetZo-hankkeessa analyysin yksityiskohdista neuvoteltiin alueellisten METSO-yhteistyöryhmien asiantuntijapalavereissa. Analyysituloksia käytetään Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toiminta-ohjelman (METSO) aluevalinnan tukena. Painotukset erilaisille metsäelinympäristöjen luontotyypeille ja kytkeytyvyysarvot päätettiin asiantuntijoilta saatujen vastausten perusteella (Leinonen ym. 2013).

Aineisto kuvaa puuston rakenteen kautta metsän rakenteellisia ominaisuuksia, jotka ovat monimuotoisuuden kannalta toivottuja (Leinonen ym. 2013). Indeksien ansiosta rasteriruudun arvo ei määräydy ainoastaan paikalla olevan puuston tilavuuden perusteella, vaan siihen vaikuttaa myös puuston läpimitta (ikä). Indeksi on rakennettu niin, että se kuvaa jokaisen puulajiryhmän osalta metsän järeyttä (läpimitta) ja puuston määrää (tilavuus) seuraavan kaavan mukaan:

muunnos(läpimitta) * puuston tilavuus

Puulajiryhmäkohtaisten muunnosfunktioiden kuvaajat on nähtävissä kuvassa 7. Funktioiden muodot perustuvat asiantuntija-arvioihin eivätkä tutkittuun tietoon. Funktioille on yksinkertaisesti valittu muoto, joka asiantuntijoiden arvion mukaan kuvastaa miten puuston määrän lisäys lisää toivottua monimuotoisuusarvoa. Indeksien kuvaajia voi tulkita esimerkiksi siten, että muun lehtipuuston arvo kasvaa kaikkein nopeimmin läpimitan kasvaessa, kun taas männyn arvo kasvaa hitaimmin. Näin ollen läpimitaltaan vaatimattomampikin lehtipuusto saa nopeasti korkean biodiversiteettiarvon verrattuna mäntyyn (Leinonen ym. 2013).

Kuva 7. Indeksien kuvaajat. Kuvaajien muodot ovat peräisin MetZo:n Etelä-Savon metsäkeskuksen pilottihankkeesta.



PUULAJIRYHMÄ- JA KASVUPAIKKAKOHTAISET PAINOARVOT

Edellisessä kappaleessa kuvatuille, puulajikohtaisille indeksirastereille annettiin painotukset eli painot elinympäristön monimuotoisuuden näkökulmasta. Painot kertovat, miten indeksikerroksia painotetaan Zonation-analyysissä erilaisilla kasvupaikoilla eli kuinka arvokasta tietynlainen puusto on tietyllä kasvupaikalla (Leinonen ym. 2013). Jos puulajin ja kasvupaikan yhdistelmällä on jotakin erityistä arvoa monimuotoisuuden näkökulmasta, voidaan sille antaa analyysissä muita suurempi paino. Painoja annetaan myös kun halutaan perustellusta syystä korostaa jonkin metsätyyppin monimuotoisuusarvoa. Esimerkiksi voidaan katsoa, että ravinteisuus nostaa monimuotoisuusarvoa ja järeä lehtipuu on arvokkaampaa lehdossa kuin tuoreella kankaalla. Jonkin piirteen harvinaisuus ei vaikuta painoihin (tämä huomioidaan Zonationissa lähtökohtaisesti). Analyysissä käytetyt painoarvot sekä kytkeytyvyysasetukset 20 puulajikohtaisen indeksirasterin osalta asetettiin MetZo-hankkeessa saadun asiantuntijatiedon mukaisesti (taulukko 12, Leinonen ym. 2013).

Taulukko 12. Monimuotoisuuspiirteiden painottaminen. Etelä-Savon analyysissä asiantuntijat miettivät painotukset seuraavasti.

	Lehto	Lehtomainen	Tuore	Kuivahko	Kuiva	Karukko/kallio
Koivu	4.0	2.5	1.0	1.5	2.0	1.0
Kuusi	2.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5
Muu lehtipuu	6.0	4.0	2.5	1.5	2.0	2.0
Mänty	2.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Painotusten lisäksi huomioitiin SMK:n metsäkäyttöilmoitukset vähentämällä niiden metsäkuvioiden luontoarvoa, joihin on suunniteltu kohdistuvan hakkuu tai muu metsänhoitotoimenpide. Toimenpiteen voimakkuus suhteessa luontoarvojen säilymiseen vaikuttaa vähennyksen suuruuteen taulukossa 13 kuvatuilla arvoilla. Esimerkiksi kohteen, jossa on metsäkäyttöilmoituksen perusteella tehty uudistamishakkuu, monimuotoisuusarvo kerrotaan arvolla 0.05 (Leinonen ym. 2013).

Taulukko 13. Metsäkäyttöilmoitusten vaikutus monimuotoisuusarvoon.

Selite	Rasteriruutuarvo
Ylispuiden poisto	0.5
Ensiharvennus	0.7
Harvennus	0.7
Kaistalehakkuu	0.05
Uudistamishakkuu	0.05
Verhopuuhakkuu	0.5
Suojuspuuhakkuu	0.5
Siemenpuuhakkuu	0.15
Erikoishakkuu	0.8
Kasvatushakkuu	0.7
Myrskytuhoja tms.	0.8
Ojalinjahakkuu	0.7
Tielinjat yms.	0.8
Erikoishakkuu	0.8
Pellonraivaus	0
Uudistamishakkuu	0.05
Tonttihakkuu tms.	0.2

ARVOKKAAT METSÄELINYMPÄRISTÖT

Lähtötietona käytettiin Metsäkeskuksen tietoja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä eli METE-kohteista ja muista arvokkaista metsäluontokohteista. Kohteet luokiteltiin Metsäkeskukselta saadun monimuotoisuuskoodiston (Solmu) perusteella yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen luontotyyppiasiantuntijoiden kanssa. Luokitus (1-5) tehtiin siten, että harvinaisimmat kasvupaikkatyypit (esim. letto ja korpi) saivat suurimman rasteriruutuarvon. Monimuotoisuusluokituksen perusteella METE-kriteerit osittain täyttävistä kohteista karsittiin pois ne, joilla ei ollut luokituksessa metsän ekologista arvoa koskevaa lisämäärettä (taulukko 14).

Taulukko 14. Arvokkaiksi tunnistettujen metsäalueiden luokittelu Metsäkeskuksen Solmu-monimuotoisuus-koodiston sekä asiantuntija-arvioiden perusteella.

Arvokkaiden metsäalueiden luokittelu ominaispiirteiden perusteella			
Lukuarvo piirrekerroksessa = 0 (poistettu)	Lukuarvo piirre- kerroksessa = 1	Lukuarvo piirre- kerroksessa = 3	Lukuarvo piirre- kerroksessa = 5
Seuraavat kohteet, jollei niillä ollut monimuotoisuudesta kertovaa lisämäärettä: - Käyttötarkoituksen luokan kohteet - Maisema-luokan kohteet - Metsän terveys -luokan kohteet	Seuraavat kohteet, jos niillä oli monimuotoisuudesta kertova lisämäärä: - Käyttötarkoituksen, luonnonmuistomerkki, kulttuuri-, muinaisjäännökset ja maisema – luokkien kohteet Kaikki seuraavat kohteet: - Perinneympäristöt-luokan kohteet - Muut erityispiirteet -luokan kohteet - Eläinkunta-luokan kohteet - Kasvikunta-luokan kohteet Seuraavat elinympäristöt-luokan kohteet: - Umpeen kasvanut, pienvesi, vesijättöalue, tienvarsimetsä	- Metsäympäristötyypit - Suot: nevat, rämeet, muut suoympäristötyypit - Ruohoturvekankaat - Pienvesityypit: joet, lammet, kosteikot, norot, lähteiköt, purot, salapurot - Kalliot ja kallioalueet, jyrkänteet, rotkot, kurut, lohkareet, louhikot, pirunpellot - Tihkupinnat - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - Merenranta-alueet - Vaihtumisyvyöhykkeen alueet Seuraavat lisämäärät, vaikka niillä ei ollut muuta elinympäristökoodia: - Arvokkaat elinympäristöt, luonnon-suojelualueet ja suojeluohjelmakohteet	- Vanhat havu-, lehti- tai sekametsät, vanhat kaskimetsät, jalopuumetsät - Luonnonsuojelullisesti arvokkaat vanhat metsät - Tulvaniityt, luhdat, tulvametsät, metsäluhdot - Niityt, lehdesniityt - Letot, korvet, tervaleppäkorvet - Lehdot, pähkinäpensaslehdot - Lähteet - Paisterinteet - Ravinteisten kivilajien kalliot - Hietikot - Supat

Vektoriaineistoista muodostettiin kaksi erillistä rasteriaineistoa. Toinen aineisto sisältää alkuperäiset rajaukset METE-kohteista ja muista arvokkaiksi tunnistetuista metsäalueista. Toinen aineisto on yllämainituista aineistoista 200 metrin vyöhykkeellä ”pehmennetty” tiheyspintarasteri. Tiheyspinta tuotettiin, jotta metsäarvokohteiden läheinen metsämaa saa analyysissä suuremman luontoarvon. Tiheyspinta laskettiin ArcGIS:n *Kernel Density* -toiminnolla erikseen METE-kohteille ja muille arvokkaille metsäkohteille. Tiheyspintarasterit yhdistettiin jakamalla METE-kriteerit osin täyttävän aineiston rasteriruutujen lukuarvo ArcGIS:n Raster calculatorissa neljännekseen suhteessa METE-kohteiden arvoon. Tämän jälkeen METE-kohteet ja arvokkaat luontokohteet yhdistettiin *Mosaic to new raster* -työkalulla niin, että päällekkäisistä lukuarvoista suurin määräsi rasteriruudun lukuarvon.

METSÄELINYPÄRISTÖJEN KYTKEYTYVYYS

Metsäkeskuksen arvokkaista metsäkohteista tiheyspinnalla muunnettu aineisto yhdistettiin erillisessä Zonation kytkeytyvyysanalyysissä MetZo-hankkeen metsäindeksiaineiston kanssa käyttämällä kytkeytyvyysmatriisia (*connectivity matrix*).

Metsäelinympäristöjen välisen kytkeytyneisyyden huomioon ottaminen korostaa analyyseissä laadukkaita metsäalueita, joiden sisällä metsätyyppi vaihtelee. Kytkeytyvyysarvo määritellään jokaisen elinympäristöparin välille (taulukko 15). Luku kuvaa, kuinka samankaltaisia elinympäristöt ovat keskimäärin ja kuinka elinympäristöt ovat kytkeytyneet toisiinsa (0.0 = eivät lainkaan, 1.0 = täysin; Leinonen ym. 2013). Lukuarvot päätettiin MetZo- hankkeessa asiantuntijatiedon perusteella. Arvokkaiksi tunnistetut metsäkohteet yhdistettiin tässä yhteydessä suurimmalla kytkeytyvyysarvolla 1.0 puulaji-indekseihin (taulukko 15).

Taulukko 15. Metsäelinympäristöjen samankaltaisuus ja kytkeytyminen, MLP= muut lehtipuut.

	Koivu	Kuusi	MLP	Mänty
Koivu	1.0	0.6	0.9	0.4
Kuusi	0.6	1.0	0.5	0.7
MLP	0.8	0.5	1.0	0.3
Mänty	0.4	0.7	0.4	1.0
METE- ja muut arv. kohteet	1.0	1.0	1.0	1.0

Uudenmaan liiton analyysissä metsätietojen kytkeytyvyysetaisyytenä käytettiin 500 metriä. Kyseinen etäisyys valittiin, koska paikallisen luontoarvon lisäksi tavoitteena on selvittää laaja-alaisemmin hyvin kytkeytyneitä elinympäristöjä. Kytkeytyvyysetaisyys perustuu arvioon metsälajiston keskimääräisestä liikkumiskyvystä. Metsälajistoon sisältyy luonnollisesti liikkumiskyvyltään hyvin erilaisia lajeja, esimerkiksi metson ja jäkälän liikkumisetäisyydet ovat aivan eri mittakaavassa. Keskimääräisellä liikkumiskyvyllä haetaan siis etäisyyttä, joka kuvaa metsälajiston liikkumiskykyä arviona isolle osalle metsälajistoa (Leinonen ym. 2013). Kytkeytyvyysanalyysin tuloksena saatiin kytkeytyvyysmuunnettu rasteri, jossa painottuvat puuston paikallinen arvo, kytkeytyvyys sekä sijainti muiden arvokkaiden metsäalueiden läheisyydessä.

3.3.2. SUOELINympäristöt

Suoelinympäristön osalta analyysissä käytettiin neljää aineistopiiirrettä Uudenmaan suurialaisemmista (yli 20 ha) suoalueista, turvemaiden ojitustilanteesta, suolajihavainnoista sekä soistumista. Suomen ympäristökeskuksen ojitustilannerekisteri sisältää 25 metrin tarkkuudella tiedot ojittamattomista, ja ojitetuista turvemaista sekä turpeenottoalueista. Aineisto on tuotettu MML:n Maastotietokannan (vuosi 2008) ja Corine Land Cover (2006) -maankäyttöaineiston tiedoilla. Ojitustilanneaineiston turvemaista valmisteltiin rasteriaineisto, jossa ojittamattomat suot luokiteltiin rasteriruutu-arvolla 10 ja ojitetut suot arvolla 1 (taulukko 16). Painotus tehtiin Zonation-työpajassa käydyssä keskustelun pohjalta. Tiedot turpeenottoalueista käsiteltiin osana muita maankäyttötietoja.

Taulukko 16. Ojitustilanneaineiston luokat sekä monimuotoisuus-näkökulmasta tehty uusi aineiston sisäinen luokitus.

Aineisto	Alkuperäinen luokitus	Piirrekerroksen lukuarvot
Ojittamattomat suot	1	10.0
Ojitetut suot	2	1.0
Turpeenottoalueet	3	-

Toinen keskeinen aineisto on SYKEstä saatu suolaikkuaineisto, joka sisältää tiedot yli 20 hehtaarin kokoisten ojittamattomien soiden ominaispiirteistä, ekologisesta tilasta sekä maankäyttötilanteesta. Suolaikkuaineisto on tuotettu Ojittamattomien soiden luonnonsuojelullinen arvottaminen -hankkeen yhteydessä. Zonation-prosessoinnissa aineistoon sisältyvät neljä suolaikkutyyppiä muutettiin erillisiksi aineistoiksi ja luokiteltiin suopiirteiden harvinaisuuden ja ekologisen kunnon perusteella (taulukko 18). Suoalueet, joissa esiintyy rakenteellista aapasuota, saivat suurimman painoarvon ja alueet, jossa esiintyy rakenteettoman keidassuota, saivat pienimmän arvon. Luokittelu tehtiin Soiden suojelutyöryhmän tekemän Suo-Zonation -pilottianalyysin mukaisesti (Soidensuojelutyöryhmä 2013). Suolaikkujen kunto huomioitiin käyttämällä tutkijoiden määrittämää tila-arviota laulun

luonnontilaisuudesta ja hydrologisesta säilyvyydestä (asteikolla 0.1-1.0, taulukko 17). Painotettujen rastereiden sisäiset lukuarvot vaihtelevat siten myös suolaikun arvioitun kunnon perusteella.

Taulukko 17. Zonation-analyysin suoaineistot.

Aineistot	Piirrekerroksen lukuarvot
1. Ojitustilannerekisterin tiedot ojitetuista ja ojitamattomista soista	Ojittamaton suo=10 Ojitettu suo =1
2. Suolaikkuaineisto, jossa valmisteltiin neljä suopiiirrerasteria: - Rakenteetonta keidassuon aluetta (KR) - Rakenteellisen keidassuon aluetta (KK) - Rakenteetonta aapasuon aluetta (AR) - Rakenteellisen aapasuon aluetta (AK)	Laikulla vallitseva suopiiirre (1-4) * laikun luonnontilaisuus (0.1-1.0) Suolaikun arvo: KR=1, KK=2, AR=3, AK=4 Luonnontilaisuus: hyvä=1.0, säilyvä=0.75, heikentynyt=0.3, heikko=0.1
3. Suokasvi- ja lintutiedot ympäristöhallinnon Eliölajit-järjestelmästä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon lintujen pesintätietorekisteristä	IUCN- luokitus (1-5) *havaintotiedon varmuus (0-2)
4. Soistumat MML:n Maastotietokannasta	Binäärinen esiintymistieto (1)

Suoalueen aineistona käytettiin myös tietoa soistumista (MML:n Maastotietokannasta). Tiedot muutettiin binääriseksi (0/1) aineistoksi Zonation-analyysiin. Lisäksi lähtötietona käytettiin soilla esiintyvien lajien havaintotietoja, jotka valmisteltiin Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämästä uhanalaisten lintujen pesärekisteritiedoista sekä ympäristöhallinnon Eliölajit-järjestelmän tiedoista. Eliölajit-järjestelmän tiedoista valittiin suokasvit, -linnut sekä lettolajit kuten kämmekät. Luonnontieteellisen keskusmuseon (LTKM) lintuaineistosta valittiin tiedot kaakkurista ja nuolihaukasta. Aineistojen valintaan saatiin ohjeistus Suomen ympäristökeskuksen Suo-Zonation –analyysin tekijöiltä.

Pistehavainnoista muodostettiin lajikohtaiset elinpiirit. Suokasvien esiintymätiedoista muodostettiin 200 metrin tiheyspinnat käyttämällä ArcGIS *Kernel Density* -työkalua. Tiheyspinnat muodostettiin 400 metrin etäisyydelle. Perusteet rajaukselle saatiin SYKEN luontoasiantuntijoiden kanssa käydystä keskustelusta. Lopuksi lajitieto yhdistettiin SYKE:stä saadun ojitustilannerekisterin turvemaa-alueille käyttämällä ArcGIS:n *Extract by mask* -työkalua. Näin varmistettiin, että kyseessä on suoaluetta koskevat lajiesiintymät. Suolajiaineistojen osalta sisäinen luokitus ratkaistiin niin, että suokasvi- ja lintuesiintymät kerrottiin niitä koskevilla IUCN-luokituksella (0-5) sekä lajien havaintotiedon varmuuskertoimella (0-2, taulukko 18). LTKM-aineistosta ei ollut Eliölajit-järjestelmän aineistoa vastaavaa tietoa havaintovarmuudesta. Tämän vuoksi uusimmat havainnot (2011–2013) saivat kertoimen kaksi ja tätä edeltävät (2005–2010) havainnot kertoimen yksi. LTKM-lintutiedoille etsittiin IUCN-luokitukset (Rassi ym. 2010), jotka kerrottiin tiedon ajankohtaan perustuvalla lukuarvolla.

Taulukko 18. Suolajiston luokittelu uhanalaisuustiedolla ja lajihavaintojen todennäköisyysarviolla.

Havainnon todennäköisyys	IUCN-luokka	Piirrekerroksen lukuarvot
Varma= 2	Äärimmäisen uhanalainen (EW)= 5	0-2* 5.0
Tod.näk.= 1	Äärimmäisen uhanalainen (CR)= 4	0-2* 4.0
Epävarma= 0	Erittäin uhanalainen(EN)=3	0-2* 3.0
	Vaarantunut (VU)=3	0-2* 3.0
	Silmälläpidettävä(NT)=2	0-2* 2.0
	Elinvoimainen (LC)=1	0-2* 1.0

SUOELINYPÄRISTÖJEN KYTKEYTYVYYS

Tietoja ojitustilanteesta, suolaikuista, suolajeista ja soistumista käytettiin alkuperäisinä elinympäristöpiirteinä sekä kytkeytyvyysmuunnettuna yhdistelmäaineistona. Kytkeytyvyysrasteri valmisteltiin samalla tavalla kuin metsäaineistoille tehty kytkeytyvyysanalyysi käyttämällä Zonationin kytkeytyvyysmatriisia ja 500 metrin etäisyysvyöhykettä.

Kytkeytyvyysanalyysin tuloksena syntyneessä rasterissa korkeimmalla ruutuarvolla ovat suoalueet, joiden läheisyydessä on hyväkuntoisia ja elinympäristöltään monimuotoista suoalueita ja –lajistoa. Soiden kytkeytyvyysanalyysillä tuotettuja rastereita käytettiin lähtötietona luontoarvoanalyysissä yhdessä muiden elinympäristötietojen kanssa.

3.3.3. KOSTEIKOT JA LÄHTEET

Sisämaan ja rannikon kosteikkotiedot ovat Corine Land Cover -maankäyttöaineistosta (2006). Mereiset tulvamaat ovat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta ja koskevat yli hehtaarin laajuisia maa-alueita, jotka vesien säännöstelystä tai meriveden korkeuden vaihteluista johtuen ovat toistuvasti osan vuodesta veden alla. Vuodenaikojen vaihteluista johtuvien tulvien lyhytaikaisesti peittämiä alueita ei luokitella tulva-alueiksi. Corine Land Coverin (2006) kosteikkotiedoista muodostettiin sisämaan- ja rannikkoalueen aineistot. Corine-aineisto aggregoitiin 100 metrin tarkkuuteen käyttämällä summa-asetusta. Tämän jälkeen aineisto luokiteltiin lukuarvolla yksi binääriseksi rasteriksi (esiintyy/ei esiinny). Maanmittauslaitoksen vektorimuotoinen rannikkoalueen tulvamaat-aineisto rasteroitiin *Polygon to raster* -työkalulla ja myös tämä aineisto uudelleenluokiteltiin binääriseksi rasteriksi. Tulvamaat-rasteri yhdistettiin Corinesta muodostettuun kosteikkoaineistoon ArcGIS *Mosaic to new raster* -toiminnolla. Tiedot Uudellamaalla esiintyvistä lähteistä saatiin MML:n Maastotietokannasta. Tiedot rasteroitiin *Point to raster* -työkalulla käyttämällä summa-asetusta. Rasteri sisältää arvot 1-3, jotka kertovat lähteiden määrän 100 metrin rasteriruudussa.

3.3.4. SISÄVESISTÖJEN EKOLOGINEN TILA JA UHANALAISUUSLUOKAT

Uudenmaan ELY:stä saatu **vesistöjen ekologinen tila -aineisto** sisältää biologisiin laatutekijöihin perustuvan luokituksen Etelä-Suomen alueen (11/2013) joki-, järvi- ja rannikkoalueille. Vesistöjen ekologinen tila on jaoteltu erinomaisesta huonoon. Luokittelussa on huomioitu ihmistoiminnan havaittu vaikutus vesimuodostuman eliöstössä vertaamalla planktonlevien, piilevien, vesikasvien, pohjaeläinten ja kalojen tilaa olosuhteisiin, joissa ihmistoiminta ei ole aiheuttanut havaittua vaikutusta eliöstössä. Mitä vähäisempi ihmisen vaikutus on, sitä parempi on vesistön ekologinen laatu. Arvioinnissa on huomioitu myös veden laatutekijät kuten kokonaisravinteet sekä hydromorfologiset tekijät kuten keskimääräinen talvialenema. Tarkempaa tietoa Uudellamaalla tehdystä vesistön tilanseurannasta on saatavissa julkaisusta Penttilä & Ahlman (2011). Vektorimuotoinen aineisto muutettiin rasteriksi käyttämällä ruutuarvona uudelleen luokiteltua ekologinen tila -asteikkoa (taulukko 19).

Taulukko 19. Järvien ja jokien ekologinen tila -luokitus.

Ekologinen tila	Piirrekerroksen lukuarvot
Erinomainen	5.0
Hyvä	4.0
Tyydyttävä	3.0
Välttävä	2.0
Huono	1.0
Tieto puuttuu	0.0

Luokitus tehtiin, jotta hyvässä ekologisessa tilassa olevat vesistöt ohjaavat prioriteetteja eniten. Zonation-analyysiin luontopiirteisiin otettiin mukaan ainoastaan ekologiselta tilaltaan hyvät ja erinomaiset joet ja järvet. Tietoa tyydyttävistä, välttävistä tai huonossa ekologisessa tilassa olevasta sisävesistöstä käytettiin analyysin kuntokerroksessa yhdessä muiden maankäyttöä ja ympäristön tilaa koskevien aineistojen kanssa (katso luku 5.2). Jokia ja järviä koskevat tiedot valmisteltiin aluksi erillisiksi rasteripinnoiksi. Aineistoista muodostettiin yhdistelmä rasteri, jossa tiedot vesistöjen ekologisesta tilasta summattiin 100 metrin rasteriruututiedoksi ArcGIS:n *Mosaic to new raster* -työkalulla. Laskenta-asetuksena oli maksimi-arvo, mikä tarkoittaa sitä, että mahdollisten päällekkäisten rasteriruutuarvojen osalta lukuarvoksi valittiin suurin.

Vesistön ekologinen tila-aineisto sisältää ominaisuustiedot myös sisävesien luontotyypeistä. Tämän tiedon perusteella tuotettiin uusi aineisto, **sisävesityyppien uhanalaisuusluokitus**. Luokittelussa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen julkaisun (2008) tietoja sisävesien ja rantojen uhanalaisuudesta Etelä-Suomessa. Järvi- ja jokityypit luokiteltiin niitä koskevilla IUCN-luokilla (taulukko 20). Julkaisussa ei ole uhanalaisuusluokitusta puroille ja turvemaiden joille, minkä vuoksi niiden sijaan luokituksessa käytettiin havumetsävyöhykkeen jokityyppejä koskevia tietoja (taulukko 20).

Taulukko 20. Sisävesistöjen uhanalaisuusluokitus, josta muodostettiin rasterin ruutuarvot.

IUCN- ryhmät	Luokiteltu IUCN-arvo	Järvet	Piirrekerroksen lukuarvot
- Hävinneet (RE) - Äärimmäisen uhanalaiset (CR) - Erittäin uhanalaiset (EN) - Vaarantuneet (VU) - Silmälläpidettävät (NT) - Säilyvät (LC) - Puutteelliset tunnetut (DD)	- 5.0 4.0 3.0 2.0 1.0 1.0	- Hyvin lyhytviipyyvät järvet (VU) - Keskikokoiset humusjärvet (NT) - Matalat humusjärvet (NT) - Matalat runsashumuks.järvet (NT) - Matalat vähähumuks. järvet (VU) - Pienet humusjärvet (NT) - Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (NT) - Runsashumuksiset järvet (NT) - Runsaskalkkiset järvet (VU) - Runsasravinteiset järvet (EN) - Suuret vähähumuksiset järvet (NT)	3.0 2.0 2.0 2.0 3.0 2.0 2.0 2.0 3.0 4.0 2.0
		Joet	Piirrekerroksen lukuarvot
		- Erit. suuret kangasmaiden joet (CR) - Keskisuuret kangasmaiden joet (VU) - Keskisuuret savimaiden joet (CR) - Keskisuuret turvemaiden joet* (VU) - Pienet kangasmaiden joet (VU) - Pienet savimaiden joet (CR) - Pienet turvemaiden joet* (VU) - Purot* (VU) - Suuret kangasmaiden joet (EN) - Suuret savimaiden joet (CR) - Suuret turvemaiden joet* (NT)	5.0 3.0 5.0 3.0 3.0 5.0 3.0 3.0 4.0 5.0 4.0
* Luokitustietoa ei löytynyt (SY 2008 julkaisu), minkä vuoksi käytettiin samankaltaisen vesistötyypin luokitusta: - Keskisuuret turvemaiden joet -> Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet - Pienet turvemaiden joet -> Pienet havumetsävyöhykkeen joet - Suuret turvemaiden joet -> Suuret havumetsävyöhykkeen joet - Purot -> Havumetsävyöhykkeen kangasmaiden purot			

3.3.5. RANTA- JA RANNIKKOALUEEN TIEDOT

Rannikkoalueelta oli saatavissa melko runsaasti aineistoa, josta prosessoitiin Uudenmaan luontopiirteiden analyysiä varten kolme kokonaisuutta: arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, rannikkoalueen muut elinympäristöt (kuva 9) sekä rakentamaton sisävesi- ja rannikkoalue. *Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat* -vektoriaineisto saatiin OIVA:sta Ympäristöhallinnon paikkatietopalvelusta syksyllä 2013. Aineisto on tuotettu ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen yhteisessä TUURA-hankkeessa (Mäkinen ym. 2011; SYKEN metatietopalvelu 2013a). Hankkeessa tuotettiin yhtenäinen ympäristöperusteinen luokitusaineisto maa-aineslain (MAL 555/1981) edellyttämän lupaharkinnan ja maankäytön suunnittelun tarpeita varten. Tuuli- ja rantakerrostumat on luokiteltu geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella. Maastossa tehty inventointi tehtiin Ahvenanmaata ja rannikon tietöntä saaristoa lukuun ottamatta koko maassa. Kohteet keskittyvät selvästi Kainuuseen, Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosaan, Lounais-Lappiin ja rannikolle (Mäkinen ym. 2011). Uudellamaalla on yhteensä 17 valtakunnallisesti arvokasta tuuli- ja rantamuodostumaa. Vektoriaineisto rasteroitiin ArcGIS:n *Polygon to raster* -työkalulla ja luokiteltiin taulukossa 21. esitetyillä lukuarvoilla.

Taulukko 21. Tuuli- ja rantakerrostumien alkuperäinen luokitus ja uudet rasteriruutukohtaiset arvot.

Inventoitu arvo	Kohteita Uudellamaalla	Piirrekerroksen lukuarvot
Valtakunnallisesti erittäin arvokkaat	2	4.0
Valtakunnallisesti hyvin arvokkaat	3	3.0
Valtakunnallisesti arvokkaat	5	2.0
Valtakunnallisesti merkittävät	7	1.0

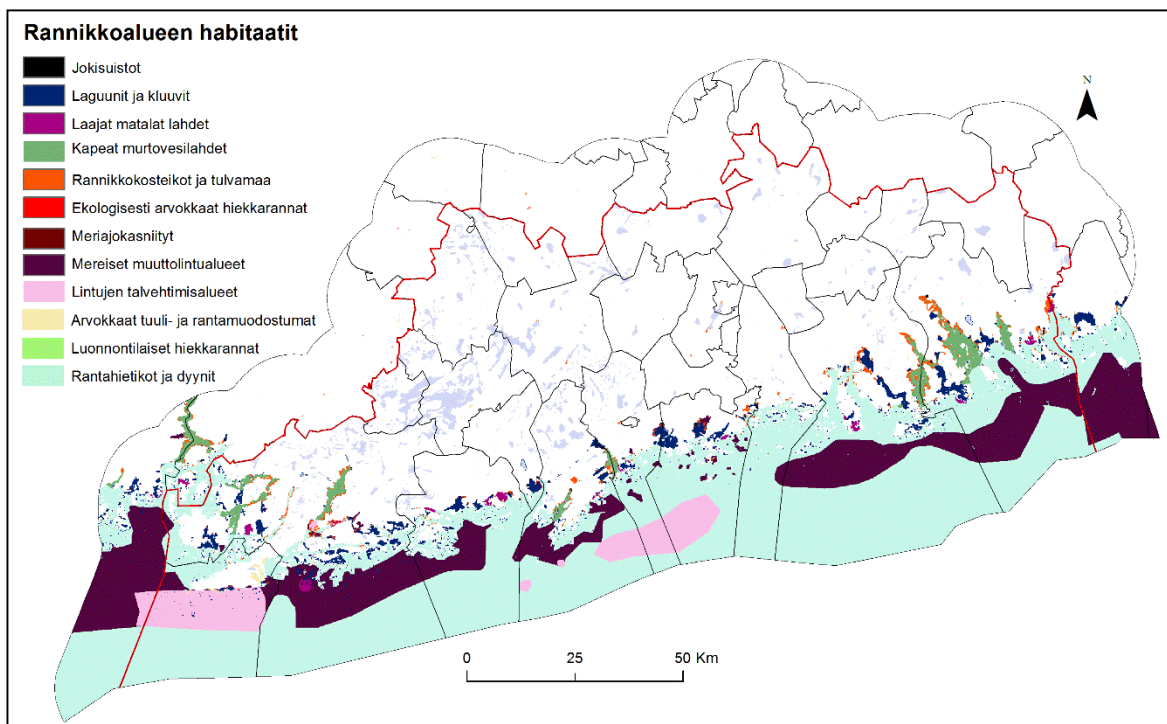
Ranta- ja rannikkoalueen muut elinympäristötiedot koottiin useista eri aineistolähteistä. Analyysissä käytettiin yleistä tietoa hietikko- ja dyynialueista. Tiedot valittiin dyynialueiden harvinaisuuden ja rantahietikoille todetun umpeenkasvualttiuden vuoksi. Aineistot saatiin Corine Land Cover -aineistosta (2006), Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta sekä Suomen ympäristökeskuksen Brisk-hankkeen (Itämeren alusonnnettomuuksista aiheutuvat ympäristöriskit) aineistosta (20 kohdetta Uudellamaalla). Tiedot hietikoista valittiin Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta. Rantahietikot ja dyynialueet poimittiin Corinesta (2006). 25 metrin tarkkuudella olleet Corine-tiedot karkeistettiin 100 metrin aineistoksi käyttämällä ArcGIS *Aggregate*-toimintoa. Aineisto luokiteltiin binääriseksi ja leikattiin maskikartalla Uudenmaan ja sen naapurimaakuntien ekstensioon. Lopuksi aineistot yhdistettiin ArcGIS:n *Raster calculatorissa*. Corinen rantahietikoiden ja dyynien esiintymille annettiin suurempi paikallinen esiintymistaso (2) suhteessa Maastotietokannan hietikkotietoihin ja Brisk-hankkeessa tunnistettuihin hiekkarantoihin (1).

Rannikkoalueen elinympäristötietona käytettiin lisäksi Suomen ympäristökeskukselta saatuja aineistoja jokisuistoista, laajoista matalista lahdistä sekä kapeista murtovesilahdistä. Aineistot on tuotettu vuosien 2007 ja 2013 kansallisen luontodirektiiviraportointia varten. Aineistolähteinä raportoinnissa käytettiin SYKEN rannikkoluontohankkeen (2003) karttatarkastelua, Natura-tietokantaa (2007 tilanne) ja Metsähallituksen kartoitusaineistoa (vuotta 2007 edeltävät tiedot). Mereen yhteydessä olevat laguunit on arvioinnissa paikallistettu ilmakuvapoiminnan avulla, jonka jälkeen aineisto on muutettu polygonimuotoon. Aineistoon on yhdistetty Maastotietotietokannan (MML) järvitietokannasta poimitut todennäköiset kluuvit. Aineiston mukaan laguuneja (sisältää fladat ja kluuvit) on Uudellamaalla yli 1070. Aineisto sisältää tiedot laguunien pinta-alasta, ihmispaineesta, valuma-alueen koosta, valuma-alueen

peltopinta-alasta, Natura 2000 ja BSPA – alueisiin kuulumisesta ja saariston vyöhykejaosta. Tarkemmat menetelmäkuvaukset löytyvät julkaisusta Ekebom ym. 2013. Tiedot jokisuistoista ja laajoista matalista lahdista ovat piste-esiintymiä. Jokisuistot-aineisto sisältää tiedot yhteensä 22 kohteesta Uudenmaan alueella. Aineistosta on poistettu alle 20 metriä leveät joet. Laajoja matalia lahtia on Uudellamaalla lähes 90. Osa pistemuotoisista jokisuu- ja lahtiesiintymistä on esitetty varmoina ja osa todennäköisinä. Varma esiintymistieto perustuu Metsähallituksen luontokartoituksiin, tieteellisiin artikkeleihin ja raportteihin sekä asiantuntija-arviointeihin. Todennäköiset esiintymätiedot perustuvat paikkatietoanalyysiin sekä Natura-tietokannan tietoihin. Varmoiksi tiedetyt esiintymät luokiteltiin rasteriruutuarvolla kaksi ja epävarmemmat esiintymät arvolla yksi.

Tiedot kapeista murtovesilahdista perustuvat raportoinnissa karttatarkasteluun, julkaisuihin (mm. kasvillisuus- ja kalanpoikaskartoitukset) ja asiantuntija-arvioihin. Aineistoa päivitettiin vuoden 2013 raportointiin ympäristöhallinnon OIVA- paikkatietoaineiston ranta10–rantaviivalla piirtämällä kohteiden rajoja uudelleen polygoniaineistoksi. Zonation-analyysiä varten aineisto muutettiin binääriseksi (esiintyy/ei esiinny) rasteriaineistoksi. Kapeita murtovesilahdia on Uudellamaalla seitsemän.

Suomen ympäristökeskukselta saatiin Brisk-hankkeessa vuosina 2010–2011 tuotettua rannikko- ja merialueen aineistoa. Aineistoa saatiin meriajokasniityistä, lintujen talvehtimisalueista ja rannikon muuttolintualueista, hiekkarannoista sekä kallioisista rannoista. Meriajokas- ja pikkuajokasniityt ovat Suomessa harvinaisia. Niitä esiintyy lounaisrannikolla ja niillä on erityistä ekologista merkitystä monille rannikon kasvi- ja eläinlajeille. Uudellamaalla meriajokasniittyjä on inventoitu noin 30 esiintymää. Brisk-hankkeesta on saatavissa lisätietoja [Helcomin sivustolta](http://www.brisk.helcom.fi/) ja myös osa aineistoista on ladattavissa sieltä (<http://www.brisk.helcom.fi/>). SYKEN luontoasiantuntijoiden mukaan osa tiedoista ei mahdollisesti ole enää ajan tasalla, mikä on huomioitava aineistoa käytettäessä. Tarkempaa tietoa mahdollisista virheistä ei ollut saatavissa.



Kuva 8. Zonationissa käytetyt rannikkoalueen elinympäristötiedot.

Ranta- ja rannikkoalueen elinympäristötiedot muutettiin alkuperäisistä koordinaattijärjestelmistä ETRS-TM35FIN -koordinaatistoon muiden Zonation-aineistojen kanssa yhteensopivaksi. Merialueelle osuvat kohteet jätettiin analyysistä pois koska merialuetta ei ollut mahdollista käsitellä sieltä käytettävissä olevien aineistojen vähäisyyden ja huonon kattavuuden vuoksi. Pistemuotoiset sijaintitiedot jokisuistoista muutettiin aluetiedoksi karttatarkastelun jälkeen, jossa selvisi, että monet jokisuistoalueiden pistetiedoista kohdistuvat joko sisämaahan (n. 300–500 metriä rantaviivasta) tai merialueelle rannikon läheisyyteen. Tämän vuoksi suistopisteille valmisteltiin 300 metrin bufferivyöhyke. Vyöhyke rasteroitiin esiintymän tiedon varmuuden mukaan (luokat 1 ja 2) ja leikattiin maa-alueilla käyttämällä OIVasta ladattua Vesipuidedirektiivin mukaiset vesimuodostumat -aineistoa (SYKEN metatietopalvelu 2013). Laguunit, jokisuistot, dynialueet, hietikot, laajat matalat merenlahdet, kapeat murtovesilahdet, meriajokasniityt, muuttolintualueet ja lintujen talvehtimisalueet yhdistettiin rannikkoalueen habitaateiksi (kuva 8). Aineistot muutettiin yksitellen rastereiksi, minkä jälkeen ne yhdistettiin Mosaic to new raster -toiminnolla käyttämällä summa-asetusta. Tämä tarkoittaa, että päällekkäisten elinympäristötietojen osalta niiden summa muodostaa rasterin ruutuarvon.

Elinympäristöaineistojen lisäksi tietolähteenä päätettiin saadun aineistopalautteen perusteella käyttää myös rakentamatonta sisävesistörantaa, rannikkoaluetta ja saaristoa. Nämä aineistot yhdistettiin omaksi aineistokokonaisuudeksi. Analyysiin rajattiin mukaan 150 metrin vyöhykkeellä rantaviivasta oleva rakentamaton rannikko, saaristo ja sisävesirannat. Rakentamattomalla tarkoitetaan tässä yhteydessä aluetta, joka ei ole pysyvän tai tilapäisen asutuksen, liikenteen, teollisuuden tai liiketoiminnan aluetta. Tiedot rakentamattomasta ranta-alueesta saatiin Corine Land Coverin (2006), Väestörekisterikeskuksen, Digiroadin, Maastotietokannan (MML) aineistojen yhdistelmästä.

3.3.6. ARVOKKAAT LUONTOTYYPIT JA HARJUALUEEN LAJIT

Arvokkailla luontotyypeillä ja harjualueilla tarkoitetaan tässä yhteydessä aineistoja, jotka sisältävät arvokkaiksi tunnistetuille luontokohteille valmiin luokituksen luontoarvosta. Aineistokokonaisuus sisältää Suomen ympäristökeskuksesta saadun luontotyyppiaineiston (LuLu) sekä lajirikkaat harjut – aineiston.

LuLu-luontotyyppiaineisto saatiin Suomen ympäristökeskuksen tutkijoilta syksyllä 2013. Aineisto sisältää seuraavat luontotyypit: hiekkarannat, hiekkadyynit, jalopuumetsiköt, pähkinäpensaslehdot, merenrantaniityt ja tervaleppäkorvet. Kohteiden koordinaattitiedoista valmisteltiin ruutumuotoinen vektoriaineisto. Aineistosta karsittiin kohteet, joista puuttui käyttökelpoiset koordinaattitiedot. Pistetietojen muuttamisessa aluetiedoksi käytettiin ArcGIS:n *Minimum Bounding Geometry* -toimintoa, jolla kahdesta koordinaatista muodostettiin niitä ympäröivä pinta-alaltaan pienin mahdollinen polygon. Polygoneista muodostettiin suorakulmiot käyttämällä *ET Geowizard* -työkalupaketin *Polygon to Envelope* -toimintoa ArcGIS:ssa. Aluetiedolle lisättiin esiintymistietosarake (binäärinen 0/1- tieto) ja aineisto rasteroitiin *Polygon to raster* -työkalulla käyttämällä Maximum area-asetusta. Aineisto luokiteltiin sen sisältämän luontotyypin edustavuustiedon perusteella (taulukko 22). Vektoriaineisto rasteroitiin edustavuustiedolla skaalalla 1-4 ja rasteroitiin *Polygon to raster* -toiminnolla. Rasterit uudelleen luokiteltiin 0-arvon muuntamiseksi "No dataksi" ja rajattiin tarkastelualueelle käyttämällä *Extract by mask* -toimintoa.

Taulukko 22. Edustavuusluokitus LuLu-aineistolle.

Arvio luontotyyppien edustavuudesta	Piirrekerroksen lukuarvot
Ei merkittävät kohteet, jotka eivät täytä luontotyyppien kriteereitä, ja • voivat kehittyä luontotyyppiksi luontaisesti tai kohtuullisin kunnostus- ja hoitotoimin • eivät täytä tällä hetkellä eivätkä tulevaisuudessa luontotyyppien kriteereitä	1.0
• Merkittävä	2.0
• Hyvä	3.0
• Erinomainen	4.0

Corine Land Cover (2006) -aineiston kanssa tehdyssä karttavertailussa useampi luontotyyppiaineiston kohteista osoittautui maankäytön kannalta ristiriitaiseksi. Tämän vuoksi aineisto rajattiin rakennetun alueen ulkopuolelle käyttämällä Corine Land Coverin maankäyttöluokkia: tiiviisti ja väljästi rakennetut asuinalueet, teollisuuden ja palveluiden alueet sekä liikennealueet. Rajausta tehtiin käyttämällä *Extract by mask* -toimintoa Arc GIS:ssä.

Lajirikkaat harjut -aineisto on Suomen ympäristökeskuksen Luontoympäristökeskuksen tutkijan Tytti Kontulan vuonna 2011 laatima paikkatietoaineisto. Aineisto sisältää Etelä-Suomen harjualueisiin yhdistettyä lajistotietoa. Aineisto on valmistettu alun perin Liikennevirastossa ja ELY:ssä tapahtuvaa testausta varten (Kontula 2011). Vektorimuotoinen aineisto prosessoitiin rasteriksi käyttämällä ArcGIS:n *Polygon to raster* -työkalua. Aineistosta rajattiin pois harjut, joissa ei ole arvokkaita lajeja ja joiden edustavuusluokka on alkuperäisessä aineistossa 0. Aineisto luokiteltiin lajiston esiintymistä kuvaavalla indeksillä, jossa lukuarvo lopulta vaihteli välillä 1–39. Alla on kuvattu SYKEN aineiston laatimisvaiheet.

Aineisto on koottu useassa vaiheessa eri aineistolähteitä käyttäen (Kontula 2011). Tiedot harjuista on erotettu GTK:n Etelä-Suomen alueen kattavasta maaperäkartasta (25 m tarkkuus). Aineistossa on pohjakartan asemoinnista johtuva sijaintivirhe (n. 100 metriä), minkä vuoksi sitä ei suositella käytettäväksi tarkempaa sijaintitarkkuutta vaativissa töissä. Sijaintivirhe ei kuitenkaan Uudenmaan analyysissä muodostu merkittäväksi ongelmaksi, koska analyysi tehdään 100 metrin tarkkuudella. Aineisto tuo sisällöllisesti merkittävää tietoa Uudenmaan luontoarvoista ja on siksi tärkeä huomioida. GTK:n lähtötiedoista on tuotettu aineisto, jossa on harjualueiden lisäksi tiedot harjuihin yhteydessä olevista sora- ja hiekkaesiintymistä. Laajempi rajausta on tehty, koska arvokasta harjulajistoa esiintyy usein myös harjujen liepeillä sopivalla maaperällä. Myös moreeniselänteiden sijaintia on tarkasteltu suhteessa harjuihin, mutta niitä ei sisällytetty aineistoon, koska ne tarkastelun perusteella näyttivät liittyvän harjuihin tai harjulajien esiintymiin vain harvoin. Harjuista ja niihin liittyvistä sora- ja hiekka-alueista on muodostettu yhtenäisiä alueita, jonka jälkeen ne on jaettu pinta-alan perusteella alle ja yli 2 km² kokosiin alueisiin. Suuremmat alueet on leikattu lehtijako 1: 10 000 nimisellä ruutuaineistolla. Leikkauksen jälkeen erilliset harjualueet on eroteltu itsenäisiksi polygoneiksi ja niihin on liitetty lajihavaintotiedot.

Harjualueaineistoon yhdistetyt lajitiedot on koottu useasta lähteestä: ympäristöhallinnon Eliölajitietojärjestelmästä (tiedot otettu 14.6.2010), kasvimuseon KASTIKKA-tietokannasta (uhanalaisten lajien poiminta 2010), Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ajuruohoaineistosta (tammikuu 2010) sekä harjuihin liittyvän hankkeen "Harjumetsien paahdeympäristöjen nykytila ja hoito 2006–2008" lajiaineistoista. Aineistot ovat osin päällekkäisiä. Lisäksi on huomattava, että varsinkin ei-uhanalaisia lajeja koskevat

aineistot ovat puutteellisia. Tietoaaineistoista on valittu mukaan taulukossa 23 esitetyt lajit, jotka katsottiin erityisiksi "harjulajeiksi" (Kittamaa ym. 2009). Eliölajit-järjestelmän osalta lajijoukon havainnoista on poistettu havainnot, joissa lajiesiintymien tilanne oli arvioitu hävinneeksi. KASTIKKA-tietokannan havainnoista on poistettu ei-Atlas-kelpoiset, koordinaattitarkkuudeltaan 10 km-ruututasoiset, vuotta 1980 vanhemmat (havainnon alkupvm:n mukaan) sekä havainnot, joiden koordinaatit oli ilmoitettu vaihteluvälinä. Käsittelyssä oli mukana tämän jälkeen noin 1300 Hertan, 8100 KASTIKAN, 190 Varsinais-Suomen ELYn ja 3200 harjuhankkeen lajihavaintoa. Lajiaineiston osalta epätarkkuutta tuottaa havaintoaineiston puutteellisuus elinvoimaisilla (LC) ja silmälläpidettävillä (NT) lajeilla, joiden havaintoja ei ole kerätty yhtä systemaattisesti kuin uhanalaisten lajien havaintoja. Epätarkkuutta aiheuttaa myös havaintojen epätarkkuus (usein ilmoitettu kilometriruutuun).

Harjualueille on laskettu lajistollista arvoa kuvaava indeksi siten, että alue sai pisteitä sitä enemmän mitä useampia arvokkaiksi luokiteltuja lajeja sen sisällä tai lähellä sijaitti. Lajien pisteytys summaindeksissä määritettiin EU:n luontodirektiivin mukaisilla uhanalaisuusluokilla (Rassi ym. 2010). On huomattava, että Itämeren indeksi on hyvin alustavasti laadittu ja sen tausta-aineistosta puuttuvat suureksi osaksi etenkin ei-uhanalaisten, mutta arvokkaiden lajien tiedot. Aineistossa voi siis olla 0-arvomerkillä alueita, joilla todellisuudessa esiintyy joitakin arvokkaita harjulajeja. On kuitenkin varsin todennäköistä, että kaikista arvokkaimmat alueet on aineistossa tunnistettu (Kontula 2011).

Taulukko 23. Harjulajit, joiden havainnot valittiin yllä mainituista tietoaaineistoista, niiden uhanalaisuusluokat (Rassi ym. 2010) sekä lajiston arvoa kuvaavan indeksin laskemisessa käytetyt pisteet.

Laji	Tieteellinen nimi	Uhanalaisuus-luokka 2010	Pisteet
Putkilokasvit			
Ahokissankäpälä	<i>Antennaria dioica</i>	NT	2
Pohjanmasmalo	<i>Anthyllis vulneraria ssp. lapponica</i>	NT	2
Idänmasmalo	<i>Anthyllis vulneraria ssp. polyphylla</i>	CR	5
Masmalo (muut rodut)	<i>Anthyllis vulneraria</i>	LC	1
Tunturikurjenherne	<i>Astragalus alpinus ssp. arcticus</i>	LC	1
Hietaneilikka	<i>Dianthus arenarius</i>	EN	4
Harjukeltalieko	<i>Diphysastrum tristachyum</i>	EN	4
Karvaskallioinen	<i>Erigeron acris</i>	LC	1
Kangasraunikki	<i>Gypsophila fastigiata</i>	EN	4
Keltamaite	<i>Lotus corniculatus</i>	LC	1
Hämeenköylmäkukka	<i>Pulsatilla patens</i>	EN	4
Kangasvuokko	<i>Pulsatilla vernalis</i>	VU	3
Idänkeulankärki	<i>Oxytropis campestris ssp. sordida</i>	LC	1
Kangasajuruoho	<i>Thymus serpyllum</i>	NT	2
Selkärangattomat			
Juurilasisiipi	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	EN	4
Raunikkivyökoi	<i>Caryocolum petryi</i>	CR	5
Kohokkipussikoi	<i>Coleophora hackmani</i>	EN	4
Pikkusiniisiipi	<i>Cupido minimus</i>	EN	4
Muurahaissiniisiipi	<i>Glaucopsyche arion</i>	CR	5
Kenttähietakoi	<i>Gnorimoschema strelicellum</i>	EN	4
Oliivineilikayökkönen	<i>Hadena albimacula</i>	NT	2
Ajuruoholude	<i>Pionosomus varius</i>	VU	3
Nunnakirjokoisa	<i>Pyrausta cingulatus</i>	EN	4
Ajuruohoruskolude	<i>Rhopalus conspersus</i>	LC	1
Harjusiniisiipi	<i>Scolitantides vicrama</i>	CR	5
*Aineistosta jäivät puuttumaan Kittamaan ym. 2009 mainitsevat nuokkukohokkikoi (Caryocolum cauliginellum), perhonen Coleophora colutella sekä kirvalajit Aphis klimeschi, A. serpylli ja Nearctaphis vera, joiden havainnot puuttuivat Hertan 14.6.2010 versiosta. Tästä puutteesta seuraava virhe on sangen pieni, koska toukokuussa 2011 Hertassa on yhteensä vain muutama havainto ko. lajeista.			

3.3.7. RUOHOSTOMAA JA MAATALOUSALUEET

Maatalouselin ympäristöjen osalta analyysissä käytettiin paikkatietoa perinnemaisema-alueista, laidunmaista, monivuotisista nurmista ja niityistä, hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmistä sekä peltopientareista. Aineistojen valmistelussa käytettiin esimerkkinä SYKE:n yhdessä Maa- ja metsätalousministeriön kanssa vuonna 2007 teettämää selvitystä (Heliölä ym. 2009) luontoarvoiltaan merkittävistä maatalousalueista. Selvityksen tarkkuustaso ei sellaisenaan riittänyt Uudenmaan analyysiin, minkä vuoksi aineistoprosessoinneissa käännyttiin Helsingin yliopiston tutkijoiden Anni Arposen ja Annika Harlion puoleen. Aineistokäsittelyä tehtiin heidän tekeillä olevan *Maatalousluonnon monimuotoisuuden suojelun keinojen kehittäminen* -tutkimushankkeen (2013–2015) kehittämistyön perusteella. Lähtötietoina käytettiin Uudenmaan ELY:stä saatua paikkatietoa maakunnan perinnebiotoopeista (paikallisesti, maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät kohteet), Corine Land Cover -maanpeiteaineistoa vuodelta 2006 sekä Slices-maankäyttöaineistoa vuodelta 2010. Peltoalueet päätettiin jättää analyysistä pois, sillä niiden katsottiin ylikorostuvan laajan esiintymisalansa vuoksi sekä siirtävän prioriteetteja alueille, joilla ei katsota olevan erityistä monimuotoisuusarvoa.

Taulukko 24. Rasteriruutu arvot yhdistetetyille ruohostomaa- ja maatalousalueen tiedoille.

Aineistosisältö	Piirrekerroksen lukuarvot
Hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät	1.0
Laidunmaat	3.0
Monivuotiset nurmet ja niityt	5.0
Perinnebiotoopit: paikallinen arvo	8.0
Perinnebiotoopit: maakunnallinen arvo	10.0
Perinnebiotoopit: valtakunnallinen arvo	2.0

Aineistot yhtenäistettiin ja alkuperäiset tarkkuustasot (Corine 25 metriä ja Slices 10 metriä) muutettiin 100 metrin resoluutioon ArcGIS:n *Aggregate*-toiminnolla. Rasteriaineisto luokiteltiin maatalousalueen monimuotoisuuden näkökulmasta (taulukko 25). Aineistovalinnoista ja niille annettavista painotuksista keskusteltiin 26.3.2014 pidetyssä työpajassa tutkijoiden Anni Arposen ja Annika Harlion kanssa. Korkeimmat rasteriruutu arvot (8-12) annettiin valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaille perinnebiotoopeille (Uudenmaan ELY, taulukko 24). Luokitus tehtiin ArcGIS:in *Reclassify*-työkalulla. Tämän jälkeen aineistot yhdistettiin *Mosaic to new raster* -työkalulla, siten että päällekkäisyyksien osalta suurin ruutu arvo jäi voimaan.

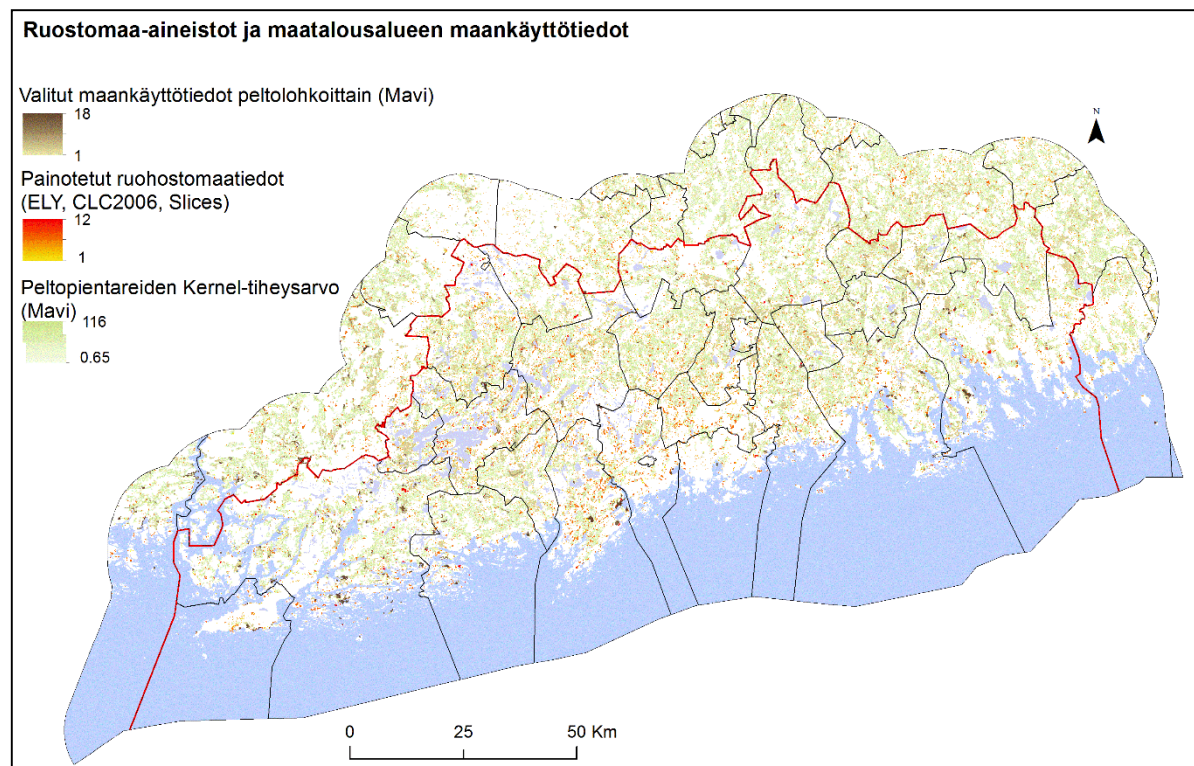
Ruohostoalueiden lisäksi huomioitiin peltolohkoja ympäröivä peltopiennar, joka on etenkin perhos- ja niittykasvilajiston kannalta merkittävää aluetta (Arponen ym. 2013; Arponen & Harlio 2014 tiedonanto). Tiedot maatilalohkojen pientareista saatiin Maa- ja metsätalousministeriön Tietopalvelukeskukselta sekä Maatalousvirastolta saadusta peltolohkot-paikkatietoaineistosta.

Peltopiennaralueet irrotettiin peltolohkoaineistosta ArcGIS:n *Kernel Density* -toiminnolla. Kernel-tiheys laskettiin viiva-aineistoksi muutetuista peltolohkojen reunoista 100 metrin etäisyysvyöhykkeellä. Tämän jälkeen erillisille ruohostomaa- ja peltopiennaralueille annettiin lisäarvoa maankäyttötietojen perusteella. Maankäyttötietona käytettiin Maa- ja metsätalousministeriön Tietopalvelukeskukselta sekä Maatalousvirastolta saatuja tilakohtaisia tietoja erikoistukea saavista maatilalohkoista ja niitä koskevista erikoistukisopimuksista. Maatilalohkot luokiteltiin erikoistukitietojen perusteella (taulukko 25).

Taulukko 25. Maatilalohkojen luokittelu ympäristötukitiedoilla.

Maankäyttötiedot maatilalohkoilla	Piirrekerroksen lukuarvot
• Perinnebiotooppi- tukea saavat tilat	10.0
• Monimuotoisuus-tukea saavat tilat	6.0–8.0
• Suojavyöhyketukea saavat tilat	3.0–5.0
• Luomusopimuksella olevat tilat	2.0
• Maisemasopimuksella olevat tilat	1.0
• Hoitosopimuksella olevat kosteikot	2.0
• Kosteikko- tai laskeutusallastukea saavat tilat	1.0
• Pysyvät laidunmaat	2.0

Ruhostomaa- ja peltopiennaraineistot yhdistettiin maankäyttötietoihin Zonationilla erillisessä kytkeytyvyysanalyysissä käyttämällä kytkeytyvyystoimintoa ja 500 metrin etäisyystarkastelua. Analyysissä tuotettiin kytkeytyvyysmuunnettu aineisto. Aineistossa korostuvat yhtenäiset ja hyvin kytkeytyneet ruhostomaa- ja peltopiennaralueet, joissa maankäytön katsotaan tukevan monimuotoisuutta. Analyysin tuloksena syntynyt prioritteettikartta ja Zonationin myös tuottama piirteiden painotettua summattua esiintymistiheyttä kuvaava wrscr-rasteri kerrottiin, jolloin saatiin elinympäristöjen välisessä kytkeytyvyystarkastelussa käytettävä maataloustietojen aggregaattirasteri kuvaamaan ruhostomaiden ja maatalousalueiden luontoarvojen vaihtelua (kuva 9). Tietoa peltopientareista sekä ruhostomaa- ja perinnemaisema-alueista käytettiin lopullisissa luontoarvoanalyysissä alkuperäisinä piirrekerroksina sekä kytkeytyvyysmuunnettuna rasterina.



Kuva 9. Luokitellut tiedot ruhostomasta, perinnemaisema-alueista ja maankäytöstä. Ruhostomaa- ja peltopiennaralueiden yhdistäminen tehtiin Zonationissa kytkeytyvyysasetuksella.

3.3.8. ARVOKKAAT GEOLOGISET KOHTEET

Uudenmaan geologisten arvokohteiden luontoarvon perusteena käytettiin paikkatietoa kallio- ja moreenialueista sekä kallioperän kalkkiesiintymistä (tuuli- ja rantakerrostumat sisältyvät aiemmin esiteltyyn ranta-alueiden aineistoon). Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista kallioalueista ja moreenimuodostumista saatiin tiedot Ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietopalvelusta (SYKEN metatietopalvelu 2013b; 2013c). Kallioalueiden inventointitiedot ovat vuodelta 2009. Aineisto valmisteltiin rajaamalla kohteet Uudenmaan ja naapurimaakuntien alueelle. Vektoriaineisto rasteroitiin ArcGIS *Polygon to raster* -työkalulla käyttämällä arvokenttänä alkuperäisessä aineistossa ollutta luokitusta. Kohteet on siinä jaettu laajemman tai paikalliseksi katsotun merkityksen mukaan asteikolla 1-4. Luokituksessa 1. luokan kohteet ovat merkittävimmät. Uudellamaalla olevat kalliot on luokiteltu arvoilla 2-4.

Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat -selvityksen ja siihen liittyvän aineiston ovat tuottaneet Geologian tutkimuskeskus (GTK) ja Suomen ympäristökeskus (SYKE) ympäristöministeriön toimeksiannosta (SYKEN metatietopalvelu 2013c). Maastotarkastuksia sisältäneessä selvityksessä arvioitiin yhteensä 607 moreenimuodostumaa valtakunnallisesti arvokkaiksi. Moreenimuodostumat luokiteltiin geologisten, maisemallisten ja biologisten ominaisuuksien perusteella. Inventointi tehtiin koko maassa Ahvenanmaata, saaria ja luonnonsuojelualueita lukuun ottamatta. Myös moreenimuodostumat on luokiteltu asteikolla 1-4. Kaikilla luokkiin 1-4 sijoittuvilla moreenimuodostumilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Luokkien 1-2 muodostumista osa on kansainvälisesti arvokkaita. Aineiston sisältämän luokituksen perusteella valmisteltiin rasteriaineisto, jossa arvot järjestettiin käänteiseen järjestykseen niin, että arvokkaimmat kohteet saivat rasteriruutuarvon neljä. Rasterointi tehtiin ArcGIS:n *Polygon to raster* -työkalulla.

Tiedot tunnistetuista kalkkikivikallioista sekä pienialaisemmista kallioperän kalkkialue- ja piste-esiintymistä saatiin Suomen ympäristökeskuksen Luontotyypikön tutkijoilta syksyllä 2013 (SYKEN luontotyyppiaineiston kuvaus 2013). Kalkkikalliot-aineisto sisältää esiintymätietoja kasvillisuudeltaan ja lajistoltaan arvokkaista kohteista (yhteensä 568) Uudenmaan sekä naapurimaakuntien alueella. Lähdeaineistona ovat olleet valtakunnallisen kallioinventoinnin ja erityisen kalkkikallioinventoinnin (KALTI) aineistot sekä useiden asiantuntijoiden omat aineistot ja kirjallisuustiedot (SYKEN luontotyyppiaineiston kuvaus 2013). Aineisto sisältää kalkkikallioille tehdyn arvion niiden paikallisesta, maakunnallisesta sekä valtakunnallisesta merkityksestä. Tämä arvio luokiteltiin uudelleen (taulukko 26) asteikolla 1-4. Aineisto prosessoitiin vektorimuodosta rasteriksi ArcGIS:n *Polygon to raster* -työkalulla.

Taulukko 26. Kalkkikallioalueiden luokittelu.

Alkuperäinen arvio	Piirrekerroksen lukuarvot
Ei arviota/ paikallinen merkitys (P-, P)	1.0
Paikallinen/maakunnallinen merkitys (P+, P/M, M-)	2.0
Maakunnallinen/valtakunnallinen merkitys (M+, V)	3.0
Maakunnallinen/valtakunnallinen (M/V)	4.0

Kalkkivaikutteinen kallioperä -aineisto sisältää Geologian tutkimuskeskuksen julkaisemille kallioperäkartoille merkityt (alkuperäinen mittakaava 1: 100 000) kalkkivaikutteisen kallioperän alueaiset ja pistemäiset kohteet. Alueet sisältävät sekä pintakallioita että maapeitteiden alla olevia kalkkipitoisia kallioita. Aineistossa on karttojen asemoinnista johtuvaa paikkaepätarkkuutta. Lisäksi alkuperäisissä kartoissa on havaittu jonkin verran kalkkikiviesiintymien sijaintivirheitä maastotarkistuksissa. Aineisto sisältää SYKE:n Luontoyksikön karttamerkintätulkinnalla laatiman luokituksen kalkkikiven esiintymisestä. Tämä luokitus muutettiin numeerisiksi Zonation-analyysiä varten (taulukko 27). Aineistot prosessoitiin vektorimuodosta rasteriksi ArcGIS:n *Polygon to raster* ja *Point to raster* -työkaluilla. Erilliset aineistot yhdistettiin lopuksi ArcGIS *Mosaic to new raster* -työkalulla käyttämällä *Maximum*-asetusta.

Taulukko 27. Pienialaisempien kalkkikiviesiintymien luokittelu.

Alkuperäinen arvio	Piirrekerroksen lukuarvot
Esiintymä, jossa kivilaji on pääosin kalkkikiveä	1.0
Esiintymä, jossa kivilaji voi olla kalkkikiveä (esim. "kalkki- tai karsikiveä")	0.5
Esiintymä, jossa voi olla vähäisiä määriä kalkkikiveä tai kalliossa voi näkyä kalkkivaikutusta	0.0

3.4. EKOSYSTEEMIPALVELUT

Luontotietojen lisäksi Zonation-analyysissä käytettiin paikkatietoa ekosysteemipalveluiden alueellisesta tuotantopotentialista Uudellamaalla. Ekosysteemipalvelu-näkökulman huomiointi luontotietoanalyysissä on tärkeää siksi, että ihmisiä eri tavoin hyödyttävä moninainen viherverkosto on yhtä lailla lajien ja elinympäristöjen kannalta tärkeä. Analyysissä pyrittiin tunnistamaan, miten pelkästään monimuotoisuusmuuttujilla tehty analyysitulokset poikkeaa tuloksesta, jossa on myös tietoa alueellisesta ekosysteemipalvelupotentiaalista. On todennäköistä, että monimuotoisuustietojen ja ekosysteemipalveluiden yhdistäminen analyysissä tuottaa synergioita luonnonsuojelussa ja vihreän infrastruktuurin huomioimisessa. Aineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen tutkijoiden Leena Kopperoisen ja Pekka Itkosen GreenFrame-menetelmällä tuottamia rasterikarttoja ekosysteemipalvelupotentiaalista. Zonation-analyysiin yhdistettiin luontotiedon kanssa rasteriaineistoa kolmesta ekosysteemipalvelukokonaisuudesta: tuotantopalveluista, sääätely- ja ylläpitopalveluista ja kulttuuripalveluista. Nämä luonto- ja ekosysteemipalveluaineistoa yhdistävät analyysit toteutettiin yhteistyössä SYKE:n tutkijoiden kanssa ja esitettiin GreenFrame- ja Zonation-tuloksia vertailevassa raportissa (Itkonen P. ym. 2015).

4. ASiantuntijayhteistyö

Zonation-analyysien etenemisestä kerrottiin Uudenmaan liiton koolle kutsumalle Uudenmaan viherrakenteen asiantuntijaryhmälle. Ryhmä perustettiin 4. vaihemaakuntakaavan viherrakenneteeman valmistelun tueksi. Asiantuntijaryhmän jäsenet ovat kuntien, muidenviranomistahojen sekä järjestöjen ympäristö- ja luontoasiantuntijoita. Ryhmältä saatiin kokousten yhteydessä sekä sähköpostitse kommentteja Uudenmaan Zonation-analyysien kehittämiseen. Koska luontoarvojen analyysiä varten tarvittiin monia aineistokohtaisia ratkaisuja, järjestettiin niistä erillinen työpaja asiantuntijoille maaliskuussa 2013. Työpajaan kutsuttiin

viherrakenteen asiantuntijaryhmän lisäksi tahoja, joilta analyysissä käytettävät paikkatietoaineistot oli saatu sekä aiheen parissa työskenteleviä tutkijoita. Analyysin tulosten kannalta oli tärkeää kuulla aineistot ja teemat tuntevien asiantuntijoiden näkemyksiä ja saada yhteinen käsitys erityisesti siitä, kuinka eri elinympäristö- ja lajitiedot kannatti suhteuttaa toisiinsa.

4.1. AINEISTOKOKONAISUUKSIEN VÄLISET PAINOTUKSET JA LAJIEN ELINPIIRIT

Työpajan osallistujilta kysyttiin näkemyksiä siitä, kuinka laji- ja elinympäristöaineistojen kokonaisuuksia tulisi painottaa toisiinsa nähden. Työpajassa päädyttiin siihen, että lajikokonaisuudelle kannattaa antaa painotusta 1:2 suhteessa elinympäristökokonaisuuteen (lajeille yhteensä 100 pistettä, elinympäristöille 200 pistettä). Asiantuntijoiden kanssa keskusteltiin myös siitä, kuinka yksittäiset laji- ja habitaattiaineistot painotettaisiin suhteessa toisiinsa (taulukko 28). Eniten painoa annettiin lajien osalta uhanalaisille lajeille ja vähiten rannikoiden merimetso- ja hylje-esiintymille. Osa lajiaineistosta päätettiin jättää kokonaan analyysistä pois (esim. täplärapu). Osa analyysiin pyydytyistä ja saaduista aineistoista osoittautui hankalasti käytettäväksi, koska tiedot eivät olleet paikkatietomuodossa tai riittävän systemaattisesti kerätty koko maakunnan alueelta. Tästä huolimatta analyysiin saatiin melko kattavat tiedot lajeista ja habitaateista, ja varmasti parhaat ja kattavimmat mitä Uudellamaalla on aiemmin käytetty kaavoituksen tukena. Osallistujilta saadut näkemykset otettiin huomioon ja yhdessä päätetyt kokonaispisteet jaettiin työpajan jälkeen yhdessä sovittujen periaatteiden mukaisesti aineistokohtaisiksi painoiksi.

Työpajan yhteydessä saatiin lisätietoa aineistokohtaisista valinnoista Suomen ympäristökeskuksen Luontoympäristö- ja Merikeskuksen luontotyyppi- ja lajiasiantuntijoilta. Heidän näkemyksiinsä tukeuduttiin etenkin Eliölajit-järjestelmän aineiston prosessoinnissa, karsimisessa puutteellisten tietojen osalta sekä lajikohtaisissa painotuksissa ja vaikutusalueiden rajaamisessa. Tutkijoiden kommenttien mukaisesti painotuksessa noudatettiin periaatetta: mitä uhanalaisempi laji on kyseessä, sitä suurempi painoarvon tulee olla.

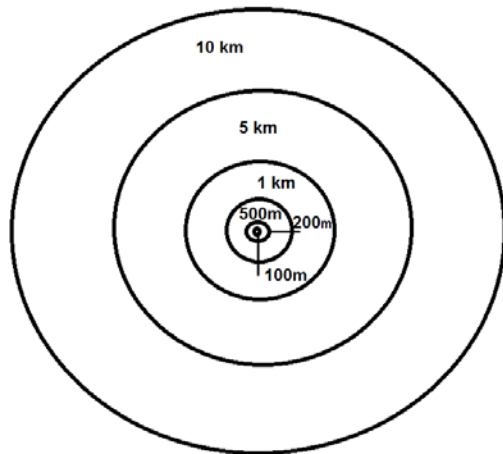
Metsä-, suo- ja maatalousalueen aineistokohtaisista painotuksista saatiin ohjeet Zonation-analyyyseihin osallistuneilta asiantuntijoilta. Puulajikohtaiset metsäpainotukset ratkaistiin MetZo-Zonation -analyysin mukaisesti (Leinonen ym. 2013, kuvaus luvussa 3.3.1.), suoaineistojen painotuksista saatiin ohjeita Suomen ympäristökeskuksessa käynnissä olevasta Suo-Zonation -analyysistä (kuvaus luvussa 3.3.2). Maatalousaineistojen painotuksista saatiin ohje Helsingin yliopiston tutkijoilta Anni Arposelta ja Annika Harliolta (kuvaus luvussa 3.3.7).

Taulukko 28. Asiantuntijoiden näkemysten perusteella annetut aineistokohtaiset painoarvot.

LAJIT	Kokonaispaino 100p	Osan sisäinen painojako
Uhanalaiset kasvi- ja eläinlajit	39.5	
Eliölajit-tietojärjestelmän tiedot uhanalaisista lajeista		32.8
Liito-orava-alueet		6.6
Linnut	26.5	
Maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti arvok. lintualueet		20.0
Pesintätiedot petolinnuista ja uhanalaisista linnuista		6.5
Riista- ja petotiedot	13.5	
Laskentatiedot hirvieläimistä		4.0
Suurpetohavaintotiedot		9.5
Ranta- ja rannikkoalueen lajitiedot	2.0	
Harmaahylje-esiintymät		1.0
Merimetsokoloniit ja niiden pesintätiedot		1.0
Vesistöajit	18.5	
Uhanalaisten kalalajien esiintymät		7.4
Kalataloudellisesti tärkeät vesistöt		7.4
Saukkoesiintymät		3.7
ELINympäristöt	Kokonaispaino 200p	Osan sisäinen painojako
Metsät	54.0	
Metsävaraindeksit yhteensä		42.0
Mete-kohteet ja muut arvokkaat metsäkohteet		12.0
Suot	36.0	
Suolaikut		16.5
Ojittamaton ja ojitettu suo		10.0
Suolajit		4.5
Soistumat		5.0
Kosteikot/tulvamaa	6.0	
Sisämaan kosteikot		2.0
Lähteet		4.0
Geologiset kohteet	16.0	
Arvokkaat kallioalueet		6.4
Kalkkikalliot ja -alueet		6.4
Arvokkaat moreenimuodostumat		3.2
Arvokkaat luontotyytit ja harjuaueen tiedot	24.0	
Lajirikkaat harjut		8.0
LuLu- luontotyytit		16.0
Maatalousalueen tiedot	20.0	
Ruohostomaat ja perinnebiotoopit		15.0
Peltopientareet		5.0
Vesistöt	28.4	
Ekologiselta tilalta hyvät ja erinomaiset joet ja järvet		11.2
Sisävesiluontotyytit IUCN-luokituksella		11.2
Ranta- ja rannikkoalueen tiedot	21.6	
Arvokkaat tuuli- ja rantamuodostumat		6.7
Rannikkoalueen elinymäristöt		10.8
Rakentamattomat sisävesirannat, rannikko ja saaristo		4.1

Luontoasiantuntijoilta pyydettiin myös kommentteja siitä, kuinka lajien levinneisyys ja elinpiiritieto tulisi huomioida kytkeytyvyyden osalta aineistojen prosessoinnissa. Työpajakeskustelun tuloksena saatiin seuraavat arviot lajiryhmien levinneisyydestä (taulukko 29, kuva 10). Harmaahylkeen osalta vastauksia elinpiiristä saatiin RKTL:n julkaisusta vuodelta 2013. Liito-oravien elinpiiristä ja vaikutusalueesta saatiin ohjeistus lajien suojelun asiantuntijalta Suomen ympäristökeskuksesta. Kalakantojen piste-esiintymien

yleistämisestä levinneisyysalueiksi saatiin ohje RKT:n tutkijalta.



Kuva 10. Kytkeytyvyyden mittakaava kuvataan säteenä kustakin solusta laskien. Laskennassa kytkeytyvyys jatkuu heiketen säteen ulkopuolellekin.

Taulukko 29. Levinneisyyden mittakaavat "pistetieto" aineistoille.

Laji	Elinpiirin kokoa kuvaava kytkeytyvyyden mittakaava (m/km)
Uhanalaiset lajit	Kasvit, sammalet, jäkälät, sienet, hyönteiset: 100m. Perhoset: 200m
Liito-orava	300 metriä
Suurpedot	10 km leikaten maankäytöllä
Hirvieläimet	10 km
Lintuhavainnot	Petolintujen pesäpaikat n. 400m
Harmaahylje	Noin 1 km
Kalaesiintymät	Valuma-aluearajaus, 3.pääjakoluokka

5. ANALYYSIN TEKNISET RATKAISUT

Priorisointi eli rasteriruutujen keskinäinen arvojärjestys laskettiin Uudenmaan analyysissä Zonationin "additive benefit function" -menetelmällä (ABF). Analyysissä Zonation-ohjelma ottaa huomioon sekä rasteriruudussa esiintyvät piirteet, niiden esiintymistasot ja painot, että mahdolliset kytkeytyneisyyssuhteet ruutujen keskinäistä arvojärjestystä selvitetessä (Lehtomäki & Moilanen, 2013). Zonationin ABF-menetelmä antaa tarkasteltavalla alueella korkeimman prioriteetin sellaisille kohteille, joilla esiintyy paikallisesti korkealla esiintymistasolla monia ja erityisesti harvinaisia monimuotoisuuspiirteitä (laji- ja habitaattityyppejä). Matalimmat prioriteetit menevät alueille, joilla esiintyy vain harvoja monimuotoisuuspiirteitä, eikä mitään harvinaista. Zonation säilyttää piirteiden välisen tasapainon koko priorisoinnin aikana huomioimalla kuinka paljon kutakin piirrettä esiintyy jo priorisoidussa osassa.

5.1. ELINYMPÄRISTÖJEN KYTKEYTYVYYS

Zonationissa on useita mahdollisuuksia käsitellä kytkeytyvyyttä lajien ja elinympäristöjen, tai esimerkiksi yksittäisen lajin ja maankäyttömuotojen, välillä (taulukko 30). Uudenmaan analyysissä soveltuvien menetelmien kytkeytyvyysmatriisi (eli monen piirteen välinen vuorovaikutus), jossa kytketään yhteen ne elinympäristöt, joiden keskenään läheisellä sijainnilla katsotaan olevan positiivinen vaikutus alueen yleisen luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvon prioriteetin kannalta. Kytkeytyvyys on hyödyksi sekä ekologisesti (populaatiodynamiikan kautta) että hallinnollisesti, tuottaen yhtenäisempiä, suurempia ja siten selkeämmin hallittavia prioriteettikeskittymiä.

Taulukko 30. Kytkeytyvyyden menetelmälliset laskentatavat Zonationissa.

Laad./rakenteellinen	Piirrekohtaiset	Interaktio-kytkeytyvyys
1. Reunoilta poisto 2. Reunan pituussakko	1. Kytkeytyneisyysmuunnos 2. Reunan laatusakko(BQP) 3. Naapuruston laatusakko(NQP)	1. Parittainen vuorovaikutus 2. Monen piirteen välinen vuorovaikutus (matriisikytkeytyvyys)

Kytkeytyvyyden muunnokset tehtiin 500 metrin etäisyysvyöhykkeellä kaikille elinympäristöaineistoille ja myös erikseen metsä-, suo- ja maatalousaineistojen kokonaisuuksille. Muunnokset tehtiin, jotta voitiin antaa enemmän arvoa hyvin kytkeytyneille ja monimuotoisille elinympäristöille. Tuloksena syntyneissä kytkeytyvyyden muunnetuissa rastereissa korostuvat suhteellisen yhtenäiset ja monimuotoiset alueet. Uudenmaan analyysissä elinympäristöjen välille muodostettiin kytkeytyvyyden arvot 0.5 ja 1 (taulukko 31). Kytkeytyvyyden arvolla yksi yhdistetyt elinympäristöt ovat selkeimmin sellaisia jotka tukevat toisiaan ekologisesti, ja niiden läheinen sijainti on siten monimuotoisuuden kannalta suotuisaa. Kytkeytyvyyden arvolla 0.5 yhdistettyjen elinympäristöjen läheisyys on katsottu vähemmän tärkeäksi, mutta monimuotoisuuden tai alueellisen yhtenäisyyden kannalta hyödylliseksi. Lajien ja elinympäristöjen välille ei asetettu erillistä kytkeytyvyyttä. Lajien ja elinympäristöjen välinen kytkeytyvyys ratkaistiin analyysissä yleistämällä lajihavainnoista elinpiirialueita ja esiintymistiheyspintoja.

Taulukko 31. Piirteiden välinen parittainen kytkeytyvyyden matriisi.

Kytkeytyvyys – Matriisi	Metsä- habitaatit	Ruohosto- maat, perin- nebiotoopit	Suot ja soistumat	Geologi- set muo- dostumat	Arvokkaat luontotyytit , lajirikkaat harjut	Ranta- ja ran- nikkoelinympä- ristöt	Sisämaan pienvedet, kosteikot	Sisävesistöjen ekologinen kunto ja uhanalaisuus
Metsähabitaatit	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5
Ruohostomaat, perinnebiotoopit	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5
Suot ja soistumat	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5
Geologiset muodostumat	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5
Arvokkaat luontotyytit ja lajirikkaat harjut	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranta- ja rannikko- alueen elinympäristöt	1	1	1	1	1	1	1	1
Sisämaan pienvedet ja kosteikot	1	1	1	0.5	1	1	1	1
Sisävesistöjen hyvä ekologinen kunto ja uhanalaisuus	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1

5.2. MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET

Piirteiden paikallisen esiintymisen ja kytkeytyvyyden lisäksi analyysissä huomioitiin nykyinen maankäyttö ja sen lajeille- ja elinympäristöille arvioidut vaikutukset. Maankäyttötiedoista laadittu ns. ihmisvaikutusrasteri eli Zonation-terminologiassa kuntokerros, on koottu 22 eri maankäyttöaineistosta (taulukko 32, liite 3). Aineistot arvioitiin maankäytön ekologisen vaikutuksen näkökulmasta ja luokiteltiin rasteriruutualueina välille 0.0 - 1.0. Kuntokerroksen pääaineistona on Corine Land Cover (2006) -aineisto, jota täydennettiin uudemmilla maankäyttötiedoilla. Luokituksessa rasteriruutualueella 1.0 oleva maankäyttö (esim. yhtenäinen metsäalue) on monimuotoisuuden kannalta suotuisin ja arvolla 0.1 oleva maankäyttö (esim. maa-aineksen ottoalueet) monimuotoisuuden kannalta epäsuotuisin. Käytännössä ihmisvaikutusrasteri toimii kertoimena kaikille analyysissä käytetyille laji- ja elinympäristöelementeille. Kuntokerros alentaa prioriteettiarvoa alueella, jossa on intensiiviseksi luokiteltavaa maankäyttöä tai jossa esiintyy luonnonympäristön laatua muutoin heikentäviä tekijöitä.

Taulukko 32. Maankäyttöaineistot, joista muodostettiin analyysin kuntokerros.

Maankäyttöaineistot	Tietolähteet
	Corine Land Cover 2006
2006–2013 valmistuneet tai keskeneräiset asuin-, vapaa-ajan-, liike-, hallinto- ja teollisuusrakennukset	Väestörekisterikeskus (2013)
Taajama-alueiden kerrostalo-, pientalo-, ja harvat pientaloalueet	Asuinalueet- paikkatietokanta, ympäristöhallinto/OIVA (tilanne 2013)
Kylät, pienet kylät ja maaseudun asutus	Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR)-paikkatietokanta (2013)
Liikenne, - teollisuus- ja yhdyskuntahuollon alueet	Maanmittauslaitos, Maastotietokanta (2012)
Maa-ainesten otto, liikenne, teollisuus- ja liikealueet	Slices (2010)
Tie- ja rautatieliikenteen kohteet	Digiroad (2013)
Laiva- ja venesatamat, viralliset laiturit	SYKE, Varsinais-Suomen ELY (aineistot saatu 2014)
Laiva- ja veneväylät, yhteysalusreitit ja lossiyhteydet	Varsinais-Suomen ELY (aineisto saatu 2014)
Teollisuuden piste- ja aluekohteet	SYKE, UML (aineistot saatu 2014)
Maa-ainesten ottoalueet	Uudenmaan ELY (2013)
Turpeenottoalueet	SYKEN ojitustilannerekisteri (2011)
Rannikkoalueen vesiviljelylaitokset	RKTL/ELY (2011)
Teollisuuden jätevesien purkupisteet	Uudenmaan ELY (aineisto saatu 2014)
Rannikkoalueen ruoppauskohteet	SYKE (aineisto saatu 2014)
Ekologiselta tilalta heikot ja välttävät joet, järvet ja rannikon merialue	Uudenmaan ELY (2013)
Moottori-, ampumaradat ja golfkentät	UML
Pohjavesien lähi- ja kaukosuoja-alueet	Uudenmaan ELY (2011)
Maihinnousu- ja kalastuskieltoalueet	ELY 2013
Maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet	Ympäristöhallinto/OIVA (2014)
Vihersillat ja eläinten yli- ja alikulkukäytävät	Uudenmaan ELY (2014)

Aineistot rasteroitiin ja luokiteltiin yhteneviksi siten, että ekologisesta näkökulmasta heikoin maankäyttö sai matalimman arvon 0.0 (kaatopaikat ja maa-ainesten ottoalueet) ja paras maankäyttö arvon yksi (luonnontilaiset alueet sekä kalastukselta ja maa- ja vesiliikenteeltä kielletyt alueet).

Maankäyttöaineistot yhdistettiin rasteriksi ArcGIS Mosaic to new raster – toiminnolla käyttämällä minimi- ja maksimi-asetusta päällekkäisten rastereiden osalta. Aineistoa prosessoitaessa varmistettiin, että maankäyttörajoitusten vuoksi ”suotuisat alueet” (maa- ja vesiliikenteen rajoitusalueet ja pohjavesien suoja-alueet) tulivat huomioitua korkeammalla maankäyttörasterin ruutuarvolla. Samalla varmistettiin, että parempaan ekologiseen tilaan luokiteltu maankäyttö ei nosta rasteriruutukohtaista kuntokerrosarvoa alueilla, jossa esiintyy toisen paikkatiedon mukaan päällekkäin intensiivistä maankäyttöä. Kuntokerroksessa käytettiin myös Uudenmaan ELY:stä saatua aineistoa eläimille rakennetuista vihersilloista ja alikuluista. Nämä kohteet yhdistettiin ennen kuntokerroksen laadintaa tiealueiden (Digiroad ja MML:n Maastotietokanta) kanssa erilliseksi rasteriaineistoksi, minkä jälkeen aineisto liitettiin lopuksi yhteen muiden maankäyttötietojen kanssa. Yhdistämisessä käytettiin maksimi-arvoa. Näin varmistettiin, että tiealueella, jossa on eläimille rakennettu yli- tai alikulku, on ekologiselta kannalta vähäisempi estevaikutus.

5.3. YMPÄRISTÖMELUN VAIKUTUS

Maankäytön lisäksi analyysissä huomioitiin melulähteiden vaikutus luontoarvoihin. Maankäyttötietoihin lisättiin Uudenmaan liitossa 4. vaihemaakuntakaavan yhteydessä laadittu ympäristömelu-selvityksen paikkatietoaineisto (Stenvall & Lindberg, 2014). Maankäyttö- ja melutietojen hyödyntämisessä tarkoituksena oli antaa lisää painoarvoa alueille, joihin ihmistoiminnan vaikutus ei ulotu merkittävässä määrin. Hiljaisista alueista ei ole olemassa virallisista määritelmää, mutta hyvä lähtökohta tarkasteluun on valtioneuvoston periaatepäätöksessä vuodelta 2003: *”hiljaisella alueella väestökeskittymässä tarkoitetaan aluetta, jossa minkään melulähteen aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä päivällä (kello 07.00–22.00) 50 dB eikä yöllä (kello 22.00–07.00) 45 dB.”*

Ympäristömelu-aineisto sisältää meluvyöhykkeiden laskentaan perustuvat keskiarvot äänitasoista sekä niiltä osin, kun laskentatietoa ei ollut saatavissa, arvioidut keskiarvotasot äänilähteistä. Laskentaan perustuvat äänitasot ovat LAeq-keskiarvoja klo 7.00- ja 22.00 välillä, lukuun ottamatta Helsinki-Vantaan lentoaseman aluetta, jossa keskiarvoissa melutasoissa 50-55dB on huomioitu ilta- ja yöaikaan syntyvä melu. Kyseiset alueet luokiteltiin Zonation-analyysissä suurimmalla meluvaikutusarvolla. Myös puolustusvoimien melualueet, joissa äänitaso ylittää maksimissaan 65dB, luokiteltiin suurimmalla meluvaikutusarvolla (taulukko 33).

Taulukko 33. Ympäristömelu-paikkatietoaineiston tiedot melulähteistä, äänitasoista ja arvioituista vaikutusalueista.

Melulähde	Desibeli taso	Meluvyöhykkeen laajuus	Kuntokerrosarvo
Tuulivoimavyöhyke	35–40 dB	1 km	1.05
Teollisuuslaitokset	*ei tietoa	125m (arvio)	1.05
Taajama-alueet	*ei tietoa	YKR- taajamarajaus	1.05
Moottoriradat	> 45 dB	2 km	1.05
Maa-ainesten ottoalueet	> 45dB	2 km	1.05
Puolustusvoimien alue	55dB	Laskentaperusteinen rajaus	1.05 ja 1.1
Moottoriradat	> 55dB	1 km	1.1
Muut rautatiet	*ei tietoa	125m (arvio)	1.1
Kauppamerenkulun laivaväylät	> 45 dB	375m	1.1
Ampumaradat	*ei tietoa	125m (arvio)	1.1
Lentoliikenne (Malmi)	> 50dB	Laskentaperusteinen rajaus	1.1
Lentoalueet	>50dB (ilta- ja yöaikaan)	Laskentaperusteinen rajaus	1.15
Raide- ja tieliikenne	45-50dB	Laskentaperusteinen rajaus	1.15
Satamat ja lentokentät	*ei tietoa	Corinen mukaan	1.15
Maa-ainesten ottoalueet	> 55dB	750m	1.15
Puolustusvoimien alueet	65dB, (maksimiarvo)	Laskentaperusteinen rajaus	1.15
Lentoliikenne (Malmi)	> 55dB	Laskentaperusteinen rajaus	1.15
Raide- ja tieliikenne	> 55dB	Laskentaperusteinen rajaus	1,2
Kauppamerenkulku laivaväylät	> 55dB	125m (arvio)	1.2
Lentoalueet	> 55dB (ilta- ja yöaikaan)	Laskentaperusteinen rajaus	1.2

Meluvyöhykkeet luokiteltiin keskiarvotasojen mukaan, minkä jälkeen edellä esitetty maankäytön kuntokerros (luku 5.2) jaettiin rasteriksi muutetulla meluaineiston arvoilla. Näin saatiin muunnettu

maankäytön kuntokerrosrasteri, jossa sekä intensiivisen maankäytön alueille että meluvyöhykkeille sijoittuvat rasteriruudut saivat alhaisimman arvon. Melutiedot huomioon ottavassa analyysissä käytettiin tätä muunnettua kuntokerrosta kertoimena laji- ja elinympäristöpiirteille.

6. ANALYYSIEN RAKENNE

Zonation-analyysijä kehitettiin yhdeksässä osassa (kuva 11). Ensiksi tuotettiin painotetuilla luontopiirteillä luontoarvojen priorisointitulos laji- ja elinympäristöaineistoista (**osa 1**). Toinen tulos, jolla tarkennettiin luontoarvojen prioriteetteja, tehtiin lisäämällä analyysiin elinympäristöjen kytkeytyvyydestä tarkastelu (**osa 2**). Kolmas tulos, jolla edelleen tarkennettiin luontoarvojen prioriteetteja tehtiin lisäämällä analyysiin maankäytön vaikutus (**osa 3**).

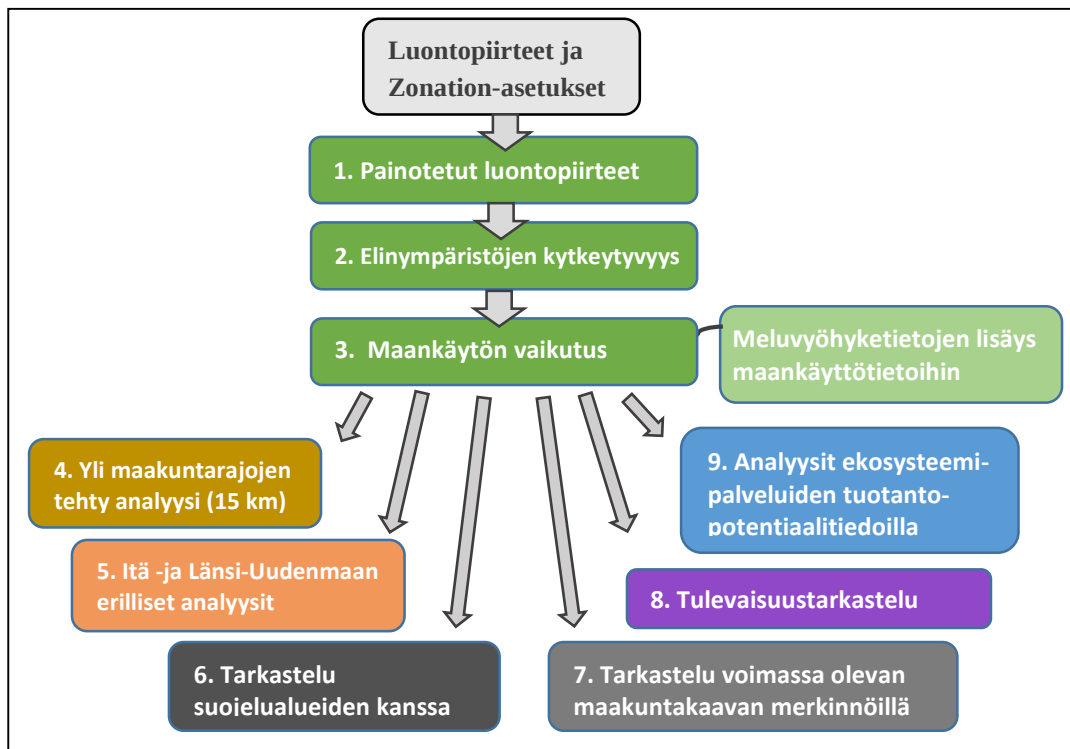
Maa-alueiden ja vesialueiden erojen selvittämiseksi osiot 1-3 tehtiin erikseen maa-alueelle sekä niin, että myös sisävesistöt (joet ja järvet) otettiin mukaan. Näin nähtiin, miten prioriteettiluokat jakautuvat maa-alueen kesken verrattuna vesistöt sisältävään tarkastelualueeseen.

Analyysin ensimmäisten osien (1-3) tulosten tarkastelussa selvisi, että suuri osa korkean prioriteetin kohteista painottuu Länsi-Uudellemaalle, huolimatta siitä että käytetyt aineistot kattavat koko maakunnan. Tämän vuoksi analyysi päätettiin tehdä vielä erikseen Länsi- ja Itä-Uudellemaalle (**osa 4**), jotta voidaan tarkemmin selvittää näiden alueiden sisäinen vaihtelu luontoarvojen priorisointituloksessa.

Osat 1-3 yhdistävä analyysi tehtiin myös laajemmalle, 15 km Uudenmaan hallintorajat ylittävälle alueelle: näin tehtiin jotta kytkeytyvyyden puutteesta seuraavasta analyysialueen reunavaikutuksesta päästiin eroon. Analyysissä voitiin käyttää vain osaa lähtöaineistoista, koska kaikkia aineistoja ei ollut saatavissa maakuntarajan yli. Laajemman alueen analyysistä saatiin tulos ylimaakunnallisesti jatkuvista luontoarvoltaan merkittävistä kokonaisuuksista (**osa 5**).

Seuraavaksi tehtiin analyysi siitä, kuinka suuri osa luontoarvoista sijaitsee jo suojelluilla alueilla (**osa 6**). Tältä osin käytettiin Zonationin hierarkkinen analyysi -menetelmää, jossa tarkasteltava alue priorisoidaan eri vaiheissa osa-alueittain esimerkiksi maankäyttöluokkien mukaan jaoteltuna. Käyttämällä ensin prioritoitavana alueena nykyisiä luonnonsuojelualueita saatiin tulos siitä, kuinka suuri osuus kaikesta tarkasteltavasta monimuotoisuudesta sijaitsee niillä. Lisäksi tuloksesta selviää, mitkä ovat luontoarvoltaan seuraavaksi arvokkaimpia alueita, jotka ovat suojelun tai monimuotoisuutta suojaavan toiminnan suunnittelun kannalta tärkeitä. Tiedot nykyisistä luonnonsuojelualueista sisälsivät:

- luonnonsuojelulain mukaan toteutuneet valtion ja yksityiset luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet (ympäristöhallinnon paikkatietopalvelu OIVA)
- METSO-ohjelmassa pysyviksi luonnonsuojelukohteiksi valitut ja hankitut alueet (Metsähallitus, Uudenmaan ELY-keskus)
- Natura 2000 -alueet, joiden toteuttamiskeinona on luonnonsuojelulaki (voimassa olevissa maakuntakaavoissa luonnonsuojelualueena osoitetut Natura 2000 -alueet).



Kuva 11. Uudenmaan Zonation-analyysit.

Hierarkkista analyysimenetelmää käytettiin myös maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueiden luontoarvojen tarkasteluun (**osa 7**). Analyysistä saatiin tulos siitä, kuinka suuri osa luontoarvoista sijaitsee maakuntakaavan voimassa olevilla luonnonsuojelualueilla (SL) ja virkistysalueilla (V). Nämä maakuntakaavamerkinnät valittiin tarkasteluun, koska niiden alueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

Tulevaisuustarkastelussa (**osa 8**) luontoarvoja verrattiin yhtenä yhteen taajamarakenteen tulevaisuuden toteutumisvaihtoehtoon. Lähtötietona taajamarakenteesta käytettiin Uudenmaan liitossa 2. vaihemaakuntakaavan yhteydessä mallinnettua taajamat 2035 -paikkatietoaineistoa. Tulevaisuustarkastelusta saatiin tulos siitä, kuinka suuri osuus analyysissä tarkastellusta monimuotoisuudesta häviäisi, jos taajamarakenne laajenisi aineistossa esitetyn arvion mukaisesti. Taajamarakenteen laajeneminen huomioidaan tarkastelussa päivitetyn kuntokerroksen kautta.

Luontoarvojen ja ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaalien sijaintien vertailua varten tehtiin näitä koskeva yhdistävä analyysi (**osa 9**). Ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaalia kuvaaviin piirrekerroksiin saatiin lähtötiedot Suomen ympäristökeskukselta (tuotettu GreenFrame-menetelmällä). Tämän osion analyysitulokset on raportoitu erikseen SYKE:n tutkijoiden kanssa (Itkonen ym. 2015).

7. TULOKSET JA KARTAT

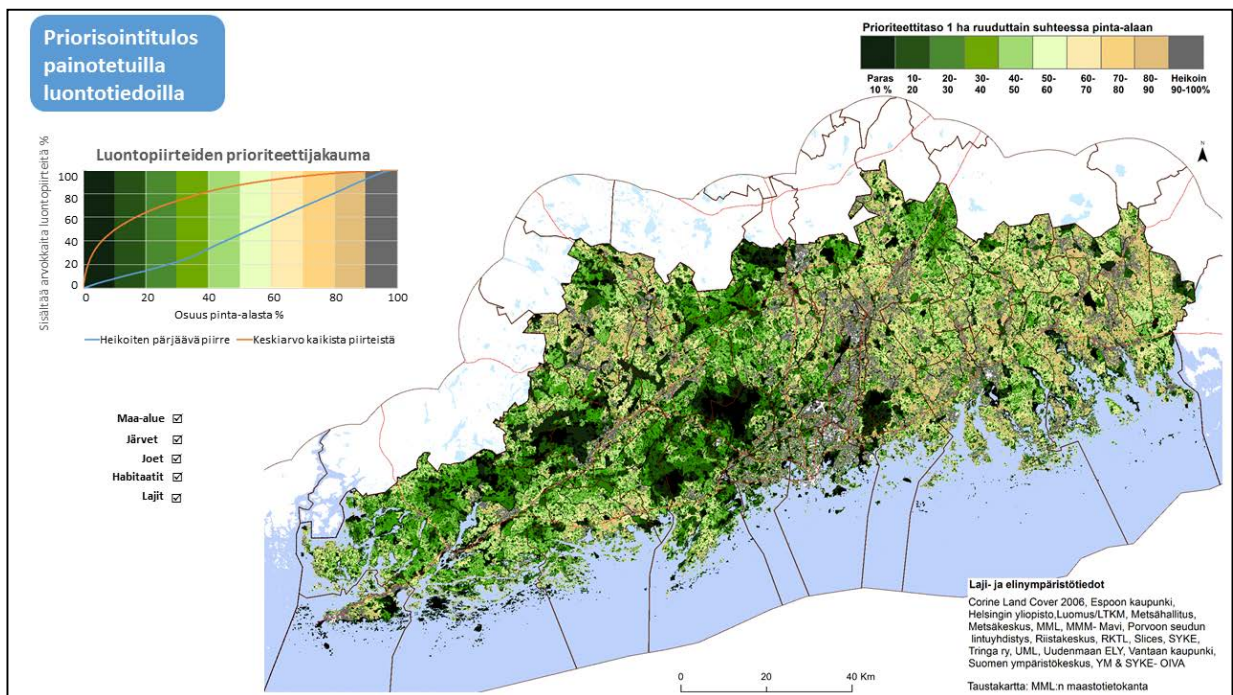
Tarkasteltaessa analyysien tulokarttoja on huomioitava, että kartat kuvaavat niiden monimuotoisuusarvojen suhteellista jakautumista, jotka on valittu mukaan analyysiin. Näin ollen aluerajauksen ulkopuolella olevat luontoarvot eivät lähtökohtaisesti vaikuta tulokseen, paitsi siltä osin kuin ne on pystytty huomioimaan piirrekerrosten välisessä painotuksessa. Kartoista voidaan laajaa aluetta katsottaessa, ns. maisematasolla, tyypillisesti erottaa monimuotoisuusarvojen lisäkeskittymistä tietyille alueille niissä analyysivarianteissa, joissa huomioidaan kytkeytyvyyttä (tulokset 2-9). Nämä alueet voivat muodostaa monimuotoisuuden suojelun ja kehittämisen näkökulmasta erityisen tarkoituksenmukaisia kokonaisuuksia (Leinonen ym. 2013). Verrattaessa eri analyysiosissa tuotettuja prioriteettejä samalla alueella, voidaan päätellä, miten eri tekijät ovat vaikuttaneet osia yhdistävään tulokseen kyseisellä alueella. Muutoksen suuruus voi vaihdella saman alueen sisällä.

Tulokartoissa esitetään prioriteettitasot pinta-alaosuusittain. Nämä tiedot voidaan esittää halutuilla jakaumilla ja eri väreillä joko suoraan Zonation-ohjelman kautta tai muutoin paikkatieto-ohjelmissa valittavilla tavalla. Kussakin tulokartassa on mukana prioriteettitasojen värien selite sekä luontopiirteiden prioriteettijakaumaa kuvaava suoriutuvuuskäyrä. Suoriutuvuudella tarkoitetaan sitä, kuinka paljon arvokkaita luontopiirteitä mikäkin osuus pinta-alasta sisältää. Lisäksi kartoissa on rasti ruutuun -periaatteella merkittynä listaus kussakin kartassa mukana olevista analyysin osista tai aluerajausvalinnoista. Kartassa tumman vihreällä värityksellä olevat alueet ovat priorisoinnin mukaan luontoarvoiltaan parhaat 10 % alueesta. Esimerkiksi osat 1-3 yhdistävässä tulokartassa esitetyt prioriteetit perustuvat biodiversiteettipiirteiden paikalliseen esiintymiseen (ruudun paikallinen arvo/laatu), piirteiden väliseen painotukseen, kytkeytyvyyteen (rasteriruutujen välillä) sekä maankäytön vaikutukseen (kartat 16 ja 17). Myös Zonationin sisäinen, piirteiden välisestä tasapainosta huolehtiva normalisointimekanismi vaikuttaa priorisointiin. Tämä mekanismi pohjautuu sen laskemiseen, mikä osuus kunkin piirteen kokonaisesiintymästä on missäkin ruudussa. Tätä tietoa päivitetään laskennan aikana kaikille piirteille.

Analyysin suoriutuvuuskäyristä ilmenee tarkemmat tiedot priorisoinnin etenemisestä siten, että toistuva ruutujen poisto analyysialueesta vähentää luontoarvon jäljelläolevaa kokonaisesiintymää. Ruutuja poistetaan (eli priorisoidaan) vähiten tärkeimmästä alkaen, ja niin tärkeimmät alueet ovat poistojärjestyksessä viimeisenä. Diagrammin y-akseli kuvaa luontopiirteiden eli monimuotoisuusaineistojen suhteellista esiintyvyyttä koko alueen kokonaisesiintymään verrattuna. X-akseli kuvaa rasteriruutujen poistumaa analyysin edetessä. Monimuotoisuuspiirteiden esiintyminen siis vähenee analyysin edetessä. Luontoarvoltaan parhaat ”ruudut” poistuvat viimeisenä. Esimerkiksi x-akselin arvoon 10 % sisältävät monimuotoisuudeltaan parhaat 10 % koko analysoitavasta alueesta.

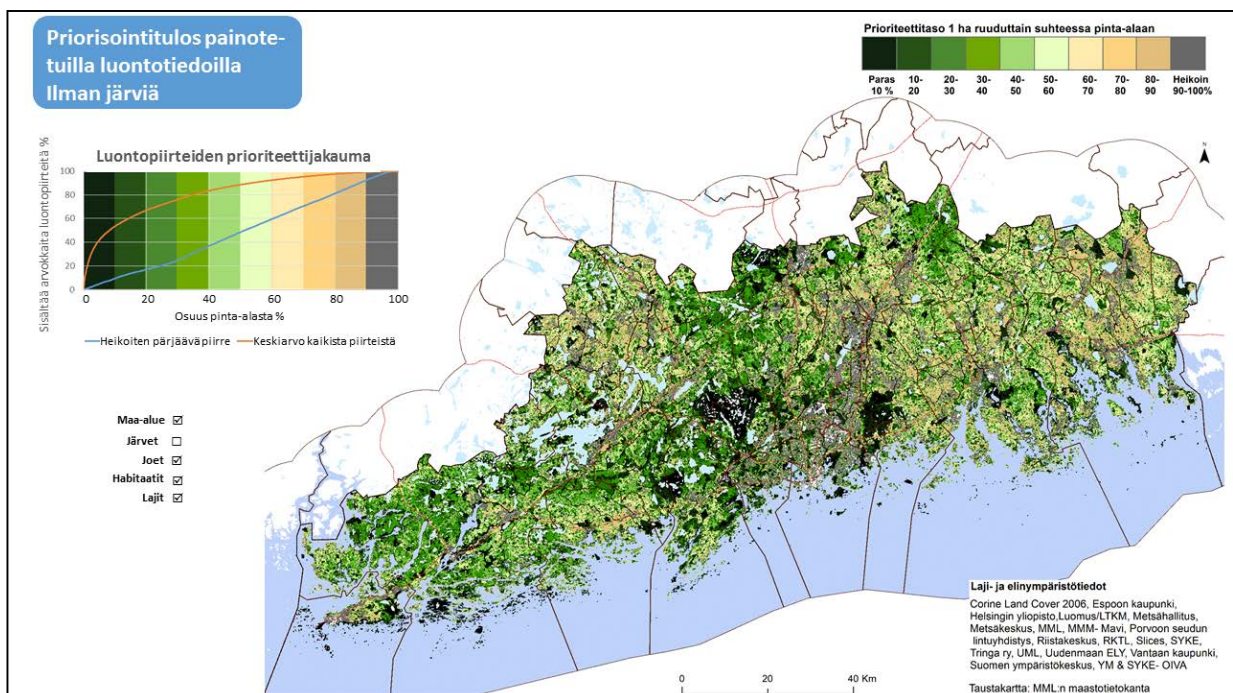
7.1. LUONTOPIIRTEIDEN PAIKALLINEN LAATU (OSA 1)

Lähtötietoina analyysin luontopiirteille ovat elinympäristö- ja lajitiedot työpajassa päätetyillä painoarvoilla. Kuvassa 12 on tulokartta Uudenmaan maa- ja sisävesistöjen (järvet ja joet) alueelle tehdystä luontoarvojen priorisoinnista. Tulokartan alueista värisävyiltään kokonaan mustat ja tumman vihreät ovat prioriteetiltaan parhaita (paras 10 % pinta-alasta). Tumman oranssit ja harmaat ovat alueita, joissa esiintyy kaikista vähiten laji- ja habitaattikohteita (heikoimmat 30 % pinta-alasta). Vaalean vihreät alueet ovat lajistoltaan ja elinympäristöjen moninaisuudeltaan keskinkertaisia Uudellamaalla.



Kuva 12. Luontoarvojen prioriteettitulos aineistokohtaisilla painotuksilla. Analyysin mukaan luontoarvoiltaan parhaimmat 20 % pinta-alasta kattavat keskimäärin 60–70 % analyysissä käytetyistä luontopiirteistä.

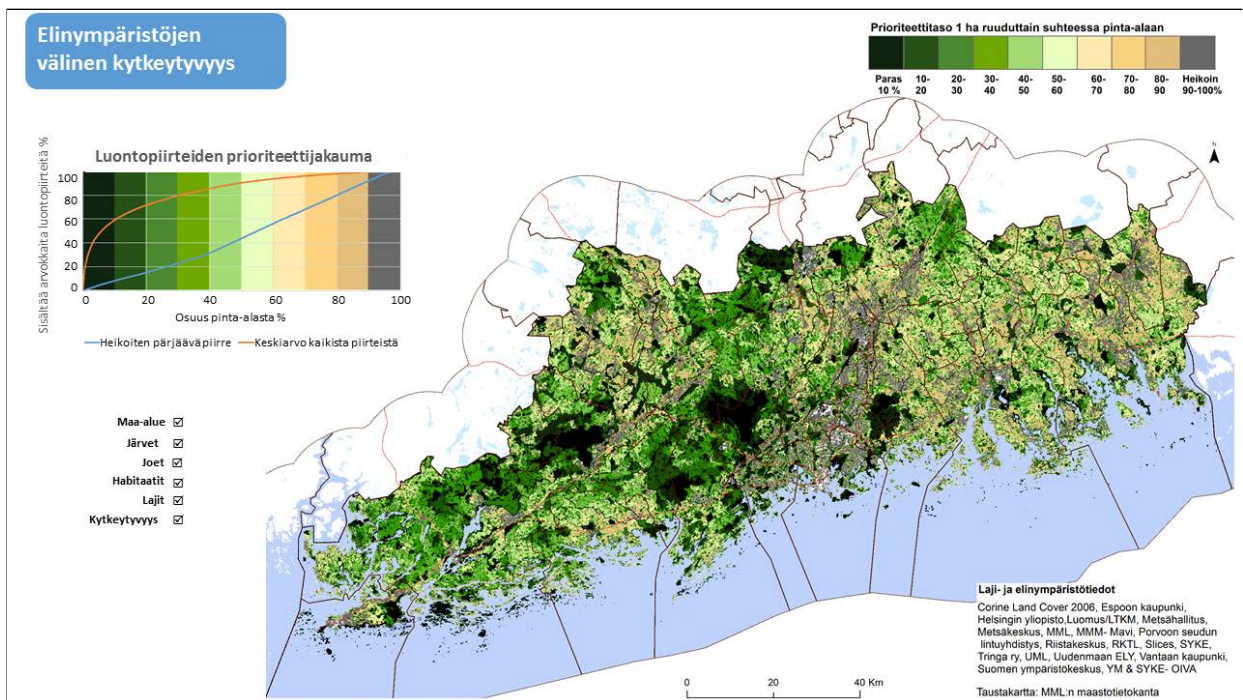
Vastaava analyysi tehtiin myös ilman järviä eli ainoastaan maa-alueelle ja virtavesialueelle (kuva 13). Näin voitiin verrata, miten eri tavalla prioriteettiarvot jakautuvat ilman suurten vesialueiden luontoarvoja ja pinta-alaa. Suoritusvuuskäyrästä voidaan päätellä, että noin viidesosalla tämän analyysin alueen pinta-alasta sijaitsee keskimäärin 60–70 % käytetyistä luontopiirteistä, eli vastaavasti kuten järvien kanssa tehdyssä analyysissä. Parhaimmat 20 % alueet erottuvat mustan ja tummanvihreän värisenä muutamana suurempana alueena lähinnä Keski- ja Länsi-Uudellamaalla ja pienempinä alueina koko maakunnan alueella.



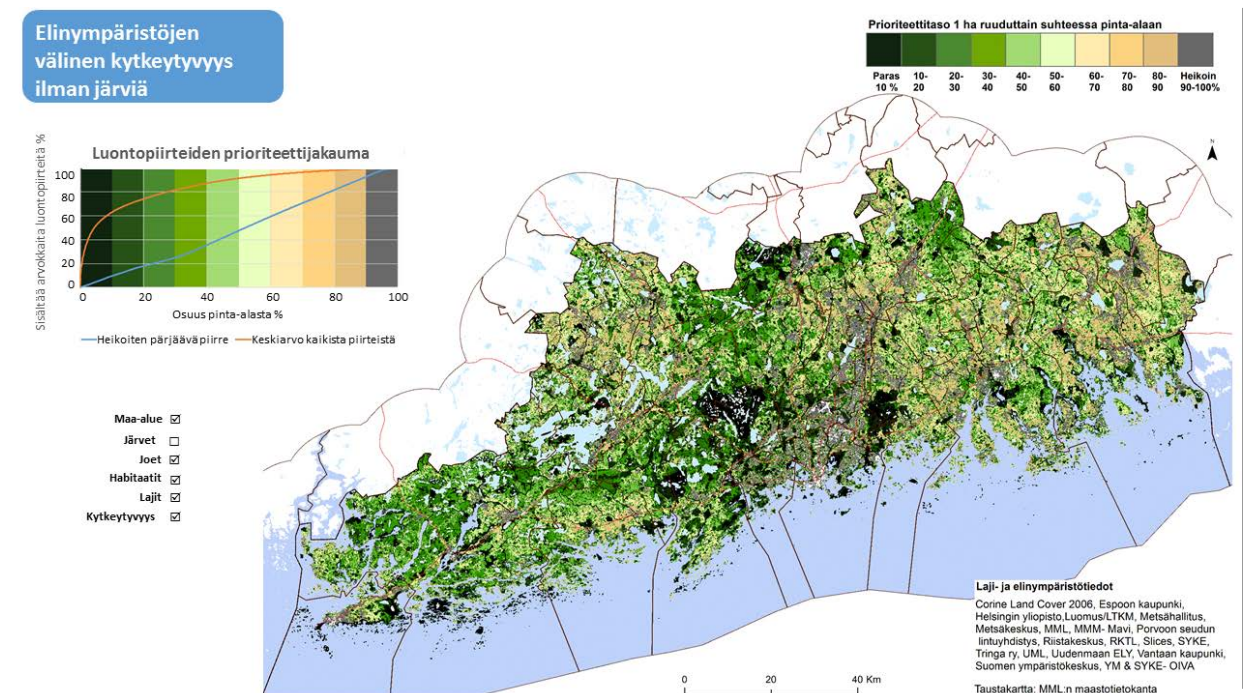
Kuva 13. Zonation-tulos viherrakenteen prioriteeteista maa- ja virtavesialueella.

7.2. ELINYMPÄRISTÖJEN KYTKEYTYVYYS (OSA 2)

Luontopiirteiden analyysiin lisättiin elinympäristöjen kytkeytyvyys käyttämällä Zonationin kytkeytyvyysmatriisia. Analyysituloksessa painottuvat alkuperäisten luontotietojen perusteella arvokkaimpien alueiden lisäksi elinympäristöiltään yhtenäiset ja monimuotoiset aluekokonaisuudet. Elinympäristöjen välisen kytkeytyvyyden lisäksi analyysissä huomioitiin kolmen habitaattiryhmän sisäinen kytkeytyvyys. Metsä-, suo- ja maatalousalueen aineistoille tehtiin ensiksi erilliset kytkeytyvyysmuunnokset, joiden tuloksena syntyneet rasterit tuotiin uusina lähtötietoina elinympäristöjen väliseen kytkeytyvyysanalyysiin. Korkean prioriteetin keskittymät ovat nähtävissä tulokartoilla (kuvat 14 ja 15) ja säilyvät pääosin samankaltaisina ilman kytkeytyvyyttä tehtyyn tulokseen verrattuna. Eroa aikaisempaan tulokseen on kuitenkin nähtävissä.



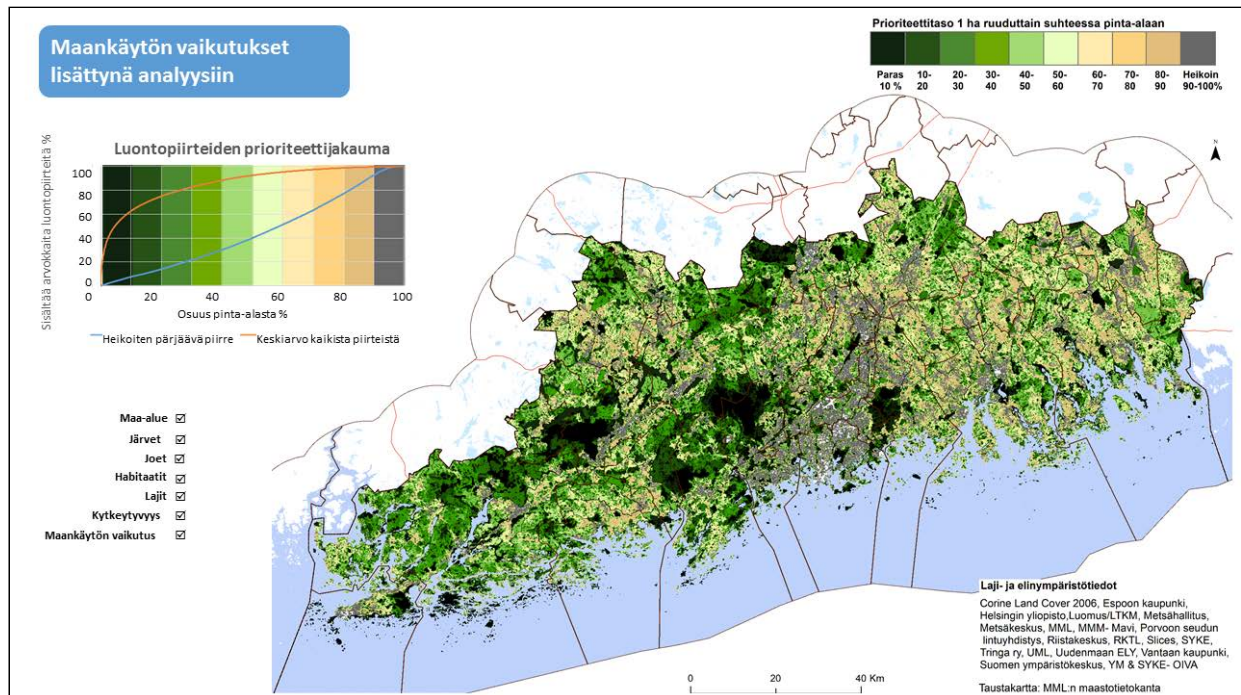
Kuva 14. Kytkeytyvyyden huomioiva prioriteettitulo.



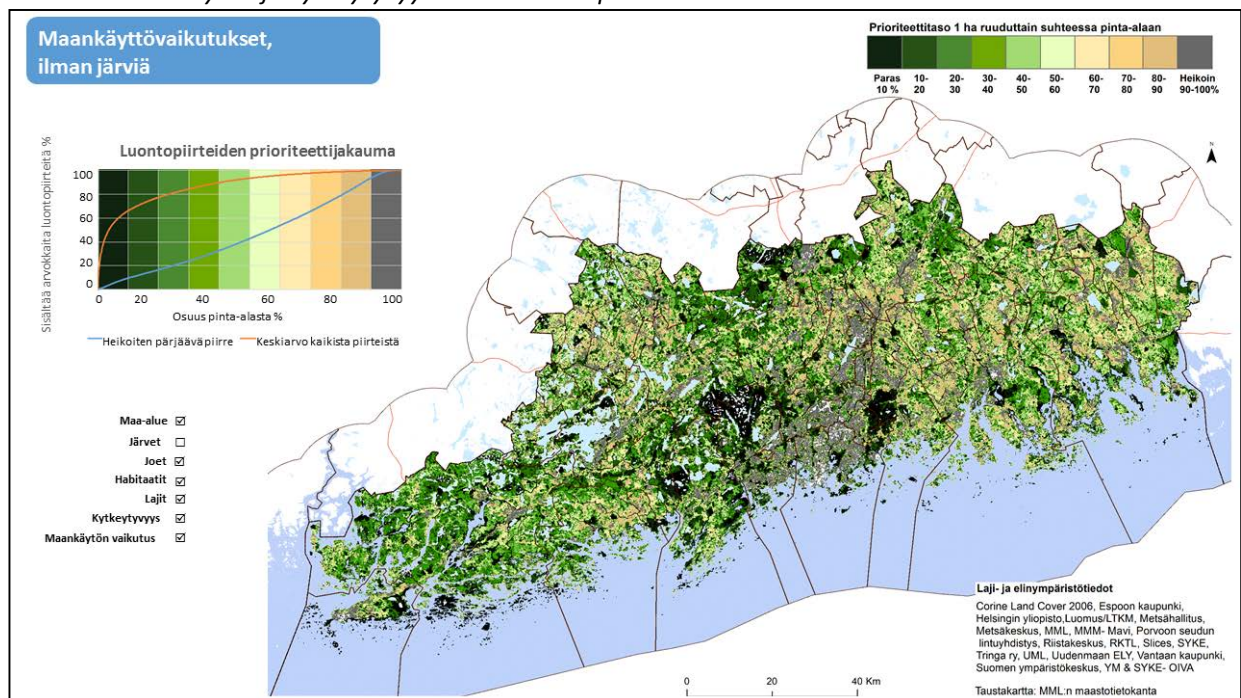
Kuva 15. Kytkeytyvyyden huomioiva priorisointitulo ilman järviä.

7.3. MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET (OSA 3)

Painotettujen luontotietojen ja elinympäristöjen kytkeytyvyyden sisältävän analyysiin yhdistettiin tieto nykyisestä maankäytöstä. Maankäytön vaikutus lisättiin analyysiin rasteriruutuihin kuntokerroksena, joka muuntaa kaikkia muita kerroksia kertomalla arvoilla, jotka ovat 0 ja 1 välillä. Maankäyttötiedot ovat Corine Land Coverista vuodelta 2006 ja sitä uudemmissa maankäyttöaineistoista (yhteensä 22 aineistoa, esitelty aineistot-luvussa). Kuntokerros on koostettu siten, että luonnollisessa tilassa olevat ympäristöt saavat arvon 1.0 ja vakavasti heikentyneet arvoja, jotka ovat lähellä nollaa (kuvat 16 ja 17).



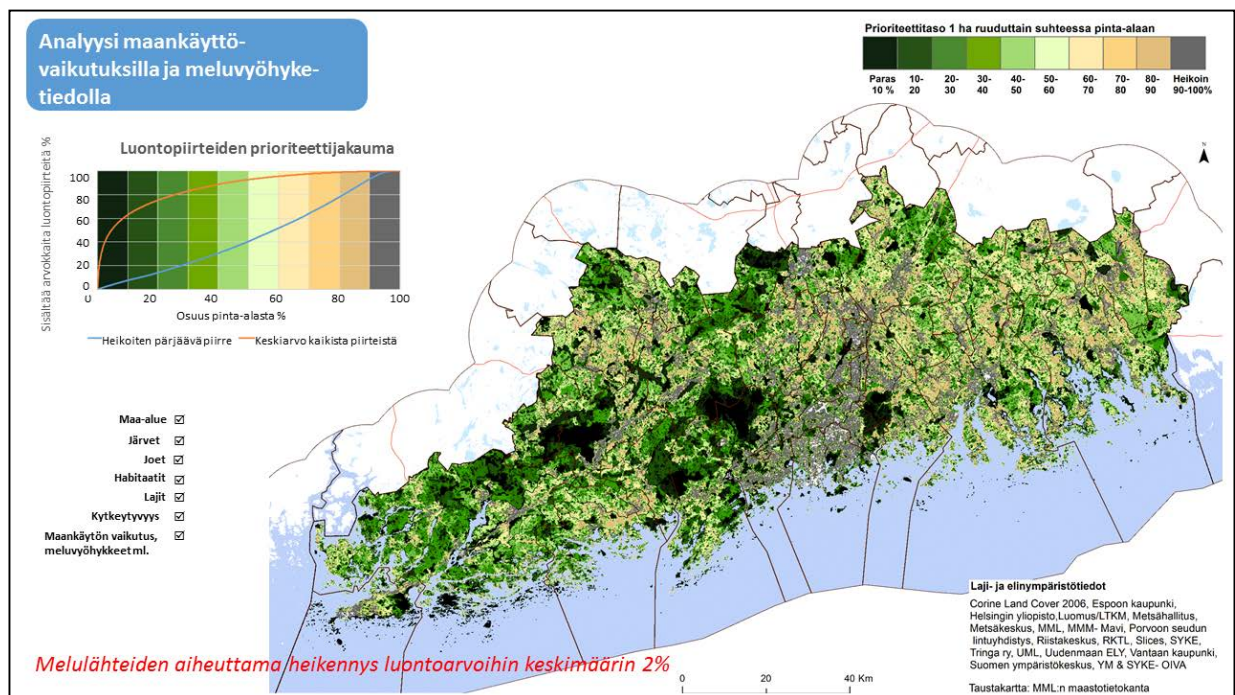
Kuva 16. Maankäytön ja kytkeytyvyyden huomioiva prioriteettitulos.



Kuva 17. Maankäytön ja kytkeytyvyyden huomioiva prioriteettitulos ilman järviä.

Vastaava analyysi maankäytön vaikutuksesta tehtiin myös niin, että ympäristömelu-selvityksen

paikkatiedot huomioitiin maankäyttöaineistoissa. Tällä laajennetulla maankäytön kuntokerroksella tehdyssä analyysissä muun maankäytön lisäksi myös meluvyöhykkeet vaikuttivat piirteiden paikallista esiintymistä vähentävästi, mitä kautta meluvaikutukset siirtyvät prioriteettitulokseen. Analyysissä meneteltiin lähtötietojen ja menetelmäasetusten osalta muuten aivan samoin kuin edellisissä analyyseissä (kuvat 16 ja 17). Analyysituloksessa noin 2 % luontopiirteistä heikkenee meluvyöhykkeiden vaikutuksen perusteella ilman melutietoja tehtyyn maankäytön sisältävään analyysiin verrattuna. Käytännössä tämä merkitsee, että kyseinen osuus luontopiirteistä on alueilla, joihin ulottuu vahva asutuksen, teollisuuden ja liikenteen äänivaikutus. Melun vaikutus yksittäisiin lajeihin vaihtelee siitä ei ollut tietoa käytettävissä. Lisäksi meluvyöhykkeet ovat joiltain osin muuttuvampia kuin muut maankäyttötiedot. Näistä syistä melutiedot sisältävät analyysit päätettiin esittää omina tuloksinaan, jotta melun osuus heikennyksistä on erotettavissa (kuvat 18 ja 19).



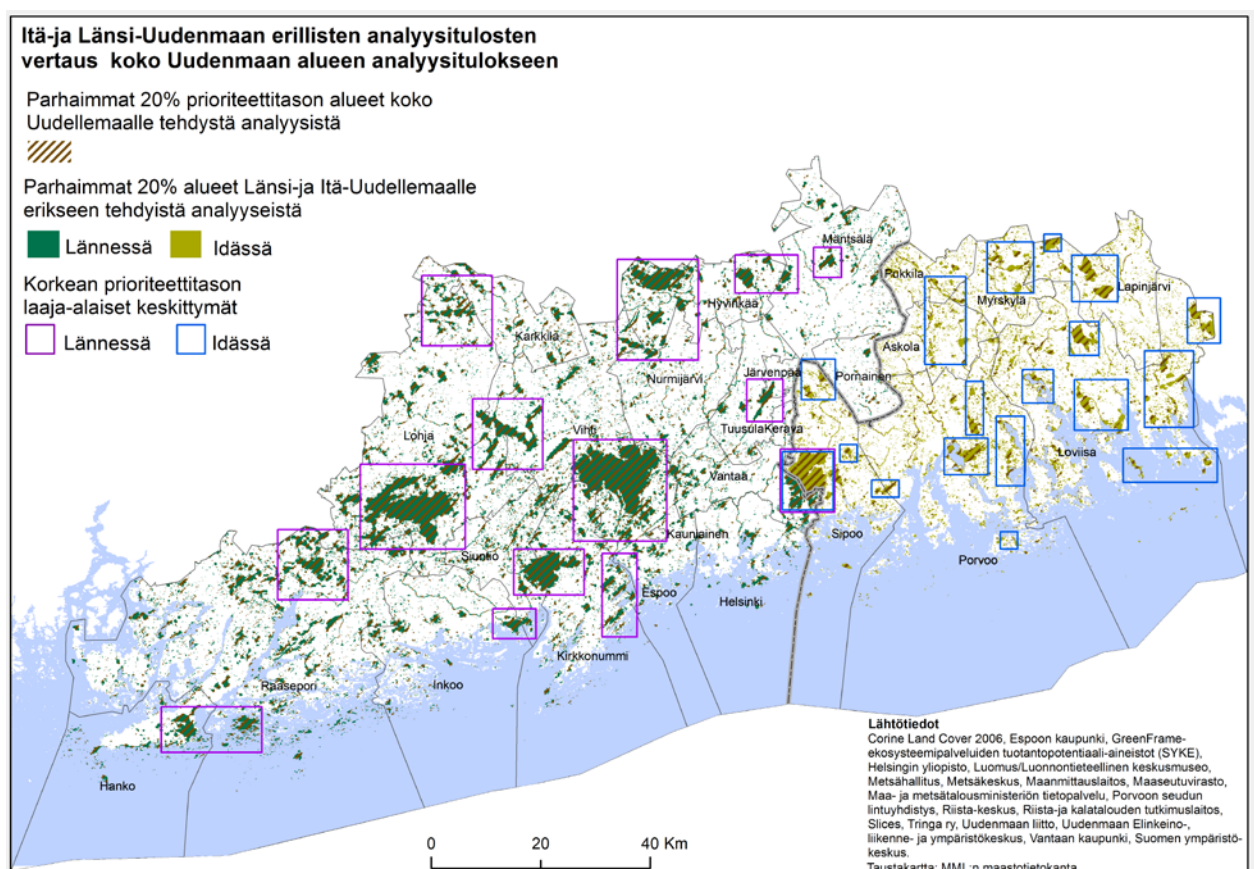
Kuva 18. Melutiedot sisältävän maankäytön ja kytkeytyvyyden huomioiva prioriteettitulo. Meluvyöhykkeiden aiheuttama heikennys luontoarvoihin on keskimäärin 2 %.

7.4. ITÄ-UUDENMAAN JA LÄNSI-UUDENMAAN VERTAILU (OSA 4)

Luonnon monimuotoisuusarvojen suhteellista jakautumista haluttiin selvittää erikseen Itä-Uudenmaan ja Länsi-Uudenmaan alueille näiden alueiden sisäisen luontoarvojen vaihtelun esiin saamiseksi ja alueiden vertailemista varten. Tarkastelun aluejako perustuu aiempiin Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan maakuntien hallintorajoihin eli tilanteeseen ennen näiden maakuntien liittojen yhdistymistä vuonna 2011. Länsi-Uudenmaan nimellä on tässä siis myös Keski-Uudenmaan kattava alue. Aiempia luontoselvityksiä on osin tehty näillä aiempien maakuntien alueilla eri tavoin.

Analyyseissä käytettiin painotettuja luontopiirteitä, elinympäristöjen kytkeytyvyyttä sekä maankäytön vaikutusta (kuten analyysiosa 3, luku 7.3). Korkean prioriteettitason alueita Itä- ja Länsi-Uudenmaan analyyseistä verrattiin koko Uudellemaalle tehdyn vastaavan analyysin korkean prioriteettitason alueisiin. Yksittäisten luontopiirteiden jakautumisen eroja Itä- ja Länsi-Uudellamaalla selvitettiin Zonationin jälkiprosessointitekniikalla (luku 7.4).

Itä- ja Länsi-Uudenmaan luontopiirteiltään korkean prioriteettitason alueiden sijoittumista verrattiin karttatarkastelussa päällekkäin koko Uudellemaalle tehdyn tuloksen kanssa (kuva 19). Tuloksista poimittiin vertailuun mukaan prioriteettitasoltaan parhaat 20 % alueista. Päälekkäisvertailussa Länsi-Uudenmaan analyysin korkean prioriteettitason alueet eivät juuri eroa koko Uudenmaan alueen analyysin vastaavista alueista. Sen sijaan Itä-Uudenmaan alueelle tehdystä analyysituloksessa korkean prioriteettitason alueissa on jonkin verran eroja koko maakunnan alueelle tehtyyn tulokseen verrattaessa. Käytännössä Itä-Uudenmaan alueen analyysin korkean prioriteettialueiden pinta-alat ovat pinta-alaltaan suurempia. Nämä tulokset vahvistavat käsitystä siitä koko Uudenmaan analyysin tuloksessakin näkyvästä itäisten ja läntisten alueiden erosta, että Länsi-Uudenmaan puolelle sijoittuu enemmän koko alueen kannalta luontoarvoiltaan arvokkaita alueita.



Kuva 19. Itä- ja Länsi-Uudenmaan tulosten vertailu koko Uudenmaan tulokseen ja laaja-alaiset korkean prioriteettitason keskittymät.

Länsi-Uudellamaalla suurimpana yhtenäisenä prioriteettialueena erottuu Espoon Nuuksion alue, joka sisältää nykyisiä luonnonsuojelualueita ja Natura-alueita laajemman kokonaisuuden. Tämä laajempi alue on myös maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksissä todettu luontoarvoltaan ja ekologiselta kytkeytyvyydeltä arvokkaaksi (Väre 2002/2006, 2007 ja 2009). Pinta-alaltaan merkittävä prioriteettikeskittymä on Länsi- ja Itä-Uudenmaan rajalla Sipoonkorven, Östersundomin ja Mustavuoren alueella sekä Porvarinlahdella. Alueella on Natura- ja luonnonsuojelualueita ja myös niiden ulkopuolisia alueita on esitetty luontoarvoltaan tärkeäksi maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksissä (Väre 2002/2006, 2007, 2009).

Kirkkonummen ja Siuntion rajalla Meiko-järveä ympäröivä alue erottuu laajahkona prioriteettikeskittymänä, joka on osin Natura- ja luonnonsuojelualueita. Kirkkonummen läntisellä saaristoalueella on toinen laaja-alainen prioriteettialue, joka sisältää Espoonlahden, Vestergårdin, Medvastön ja Bergbackan, Värans Stormossenin ja Brändön luonnonsuojelualueet sekä Långvikin suojellut lehtoalueet.

Hyvinkäällä erottuu kaksi prioriteettikeskittymää, jotka ovat osin Natura-alueella. Kytäjärveä, Kurkisuota ja Petkelsuota ympäröi melko laajahko korkean prioriteettitasoalue. Toinen, pienialaisempi keskittymä on Ridasjärvellä ja sen eteläpuolisella suoalueella. Karkkilan ja Nummi-Pusulan raja-alueella on laaja-alainen useita järviä ja niiden rantoja yhdistävä metsäinen korkean prioriteettitasoalue, joka on myös maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksissä todettu luontoarvoltaan tärkeäksi (Väre 2002/2006, 2007, 2009). Mäntsälässä luontopiirteiltään arvokkaina erottuvat melko suurialaiset suoalueet Kivilammensuo, Isosuo ja Kotojärven alue, jotka ovat myös Natura-alueita.

Lohjanjärvi ranta-alueineen on vesistöistä suurialaisin prioriteettialue. Järven ranta-alueilla on pienialaisia luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Vesistöistä myös Espoon Enäjärvi, Hiidenvesi ja Vesikansan alue Vihdin ja Lohjan raja-alueella, Averia ja Moksjärvi sekä niiden välinen Konian alue Vihdissä, Vihtijärvi, Tuusulanjärvi, Sääksjärvi sekä Raaseporin Degersjö, Simijärvi ja Fiskarsia ympäröivät pienialaiset järvet ovat analyysitulosten mukaan luontopiirteiltään arvokkaita.

Hankoniemen ja Tvärminnen alue sekä Raaseporin Älgö ja Skärlandet erottuvat Länsi-Uudenmaan saaristossa suurialaisina prioriteettialueina. Alueet on myös tunnistettu luontopiirteiltään arvokkaiksi maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksissä (Väre 2002/2006, 2007, 2009). Siuntion ja Inkoon rajalla oleva Kvarnträskin ja Långvassfjärdensin luonnonsuojelualueita ympäröivä metsäalue erottuu analyysituloksessa ja on myös maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksissä tunnistettu luontopiirteiltään arvokkaaksi (Väre 2002/2006, 2009).

Itä-Uudellamaalla prioriteettikeskittymät ovat pienialaisempia (kuva 19). Suurimpana korostuu Sipoonkorven alue. Sipoon ja osin Porvoon raja-alueella luontopiirteiltään arvokkaita ovat Fågelmossenin ja Stormossenin alueet. Sipoossa myös Savijärvi ranta-alueineen, Sipoonjoen läntinen Gränön alue sekä Massbyn ja Vaakkolan kalliainen alue erottuvat tuloksessa arvokkaina. Pornaisten Paippisten alueella erottuu kaksi suurehkoa prioriteettikeskittymää Sipoonjoen molemmin puolin. Alueet ovat osin Natura-alueita ja niille on perustettu luonnonsuojelualueita.

Porvoossa Ilolanjoen mutkassa oleva metsäalue sekä Hasselholmenin luonnonsuojelualue sekä sitä ympäröivä Veckjärven alue ovat prioriteettitasoltaan korkeita. Yksi prioriteettikeskittymä on Stensbölefjärdensin luonnonsuojelualueella ja Natura-alueella. Porvoon ja Askolan raja-alueella erottuu luontopiirteiltään arvokkaana kalliainen metsämaa-alue, joka on myös maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksessä tunnistettu tärkeäksi (Väre 2002/2006). Askolassa ja Pukkilassa Porvoonjoen ranta-alueeseen kytkeytyneenä on useita pienialaisia prioriteettikeskittymiä, kuten Korttian kylän eteläpuoliset kallioidet alueet (Kirnukalliot ja Kirveskallio).

Porvoon saaristossa korkealla prioriteettitasolla erottuvat Pieni Pernajanlahti ja Pirlaxfjärdensin ranta-alue, Pellinki ja Ölandet. Alueista osa on Natura-alueella ja osa on todettu maakunnallisen ekologisen verkoston arvokkaiksi (Väre 2002/2006). Loviisassa Klovholmarna Pernajanlahdella on luontopiirteiltään tärkeä. Saaristossa korkean prioriteettitasoalueiksi ovat myös Svartholmenin ja Söderbyn flada-alueet

sekä Österby ja pienialaisemmat saaret Lehtinen ja Hudö. Niille läheisinä prioriteettialueina erottuvat Lappominjärvi ja Tessjöträsket Loviisassa.

Järvien osalta Askolan Tiiläänjärvi ranta-alueineen, Loviisan Hopjärvi ja sen itäinen kallioinen ranta-alue ja Särkjärvi erottuivat tuloksissa prioriteettikeskittymänä. Särkjärven läheisyydessä olevat kallioalueet ovat myös prioriteettitasoltaan korkeita. Alueesta osa on yksityistä luonnonsuojelualuetta. Loviisassa myös Valkon taajama-alueen länsipuolinen metsäalue ja sen pohjoispuolella oleva Sarvaxträsket-järvi erottuvat prioriteettikeskittyminä. Pyhäjärvi ja Lapinjärvi ranta-alueineen ovat luontopiirteiltään arvokkaita Orimattilan raja-alueella. Lapinjärven keskiosissa kallioinen, Ilveskallion suojelualuetta ympäröivä alue on myös prioriteettitasoltaan korkea. Alue on myös maakunnallisen ekologisen verkoston selvityksessä todettu arvokkaaksi (Väre 2002/2006). Myrskylässä Kirkkojärvi ja Sulkavanjärvi ranta-alueineen sekä Valkjärven, Kotojärven ja Pimijärven kallioinen ranta-alue erottuvat korkean prioriteettitason alueina. Kymenlaakson raja-alueella Teutjärvi, Vuohijärvi, Ahvenkoskenlahti ja Taasianjoen Kullanlahteen laskeva uoma ranta-alueineen erottuvat laaja-alaisina prioriteettialueina.

Luontopiirteiden osuuksien jakautumista Itä- ja Länsi-Uudenmaan alueiden sisällä sekä suhteessa koko Uudenmaan luontopiirteisiin selvitettiin käyttämällä Zonationin jälkiprosessointitekniikkaa. Analyysissä lähtötietoina käytetyistä luontopiirteistä yhteensä 80.3 % esiintyi Länsi-Uudellamaalla ja 19.7 % Itä-Uudellamaalla. Taulukossa 34. on alueiden luontopiirteiden tarkemmat osuudet koko maakunnan alueelta sekä luontopiirteiden prosentuaaliset jakautumat alueiden sisällä. Analyysituloksen perusteella Itä-Uudellamaalla runsaiten esiintyi metsä-, ruhostomaa- sekä ranta- ja vesistöalueen piirteitä. Heikoiten alueella esiintyi geologisia muodostumia ja suoalueen piirteitä. Lännessä geologiset ja suoalueen piirteet olivat kaikista luontopiirteistä yleisimpiä ja ruhostomaapiirteet harvinaisimpia.

Taulukko 34. Itä- ja Länsi-Uudenmaan luontopiirteiden jakaumat alueittain sekä suhteessa koko Uudenmaan luontopiirteisiin.

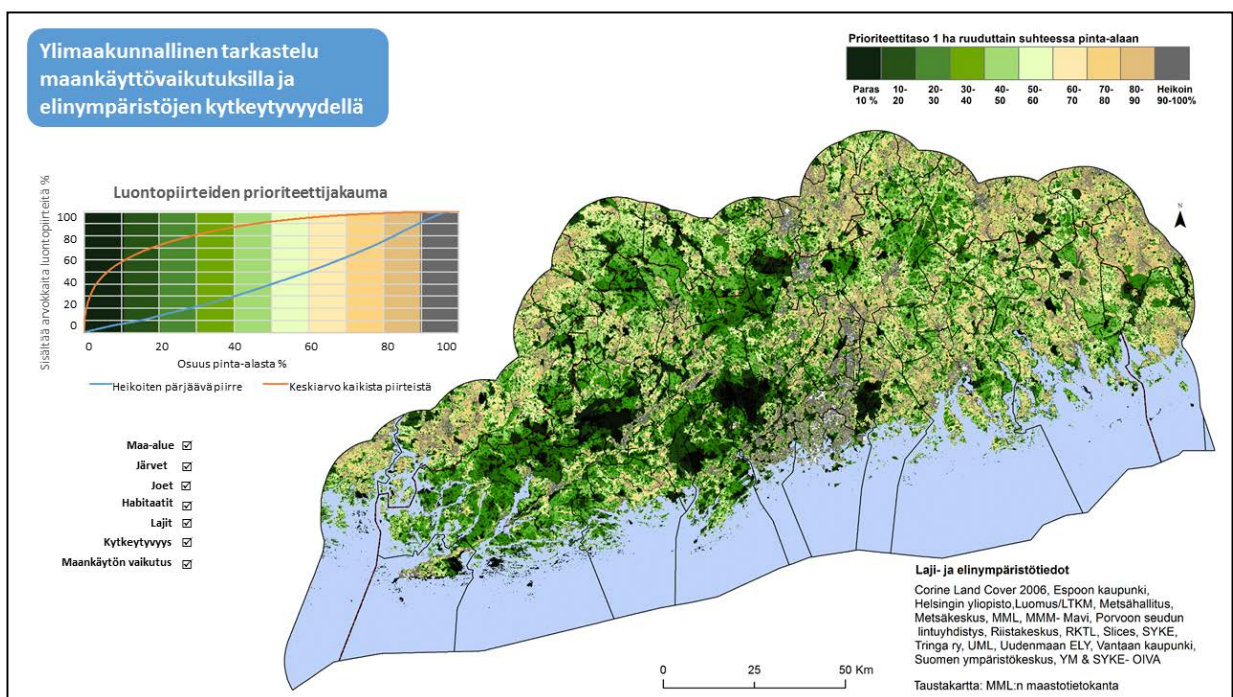
Luontopiirteet	Luontopiirteiden välinen jakauma Itä-Uudella- maalla	Luontopiirteiden välinen jakauma Länsi-Uudella- maalla	Itä-Uudenmaan osuus Uuden- maan luonto- piirteistä	Länsi-Uuden- maan osuus Uudenmaan luontopiirteistä
Elinympäristöpiirteet yhteensä	85.7 %	88.7 %	19.6 %	80.4 %
Metsäpiirteet	17.6 %	11.0 %	25.0 %	75.0 %
Ruhostomaapiirteet	13.7 %	8.9 %	24.2 %	75.8 %
Suopiirteet Ja Soistumat	8.8 %	14.9 %	10.9 %	89.1 %
Geologiset Piirteet	4.5 %	15.1 %	5.8 %	94.2 %
Inv. Luontotyytit, Lajirikkaat Harjut	8.5 %	13.5 %	11.6 %	88.4 %
Rannikko Ja Ranta- Alueen Piirteet	16.5 %	12.7 %	21.2 %	78.8 %
Vesistö- Ja Pienvesi- Kohteet	16.2 %	12.7 %	20.9 %	79.1 %
Lajit	14.3 %	11.3 %	20.7 %	79.3 %
Kaikki piirteet yhteensä	100 %	100 %	19.7 %	80.3 %

7.5. MAAKUNTARAJAT YLITTÄVÄ ANALYYSI (OSA 5)

Suurin osa luontotiedoista oli saatavissa maakuntaa laajemmalla alueella, minkä vuoksi analyysi tehtiin myös laajennetulla, 15 kilometriä maakuntarajat ylittävällä aluerajauksella (kuva 20). Analyysissä käytettiin painotettuja luontopiirteitä, elinympäristöjen kytkeytyvyyttä sekä maankäytön vaikutusta (kuten analyysiossa 3, luku 7.3). Seuraavat aineistot jätettiin kuitenkin analyysistä pois, koska ne saatiin vain Uudenmaan maakunnan kattavina: liito-orava-alueet, maakunnallisesti tärkeät lintualueet, merimetsokoloniat, harmaahylkeen pesintäluodot, arvokkaat luontotyypit, perinnebiotoobit ja suolaikkutiedot. Tuloksessa maakuntien raja-alueella erottuu selvästi muutama laaja-alainen useamman maakunnan alueelle jakautunut prioriteeteiltä korkea alue.

Uudenmaan ja Kymenlaakson raja-alueelta erottuu Teutjärven ja Tammijärven läheinen pelto- ja metsämaa-alue, joka on osin Porvoon seudun lintuyhdistyksen maakunnallisesti arvokkaaksi tunnistama alue ja myös kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA). Tästä alueesta osa on Natura-aluetta ja osa on Kymenlaakson maakuntakaavassa suojelu- ja virkistysaluetta sekä maisemallisesti arvokasta aluetta.

Uudenmaan ja Päijät-Hämeen rajavyöhykkeellä tuloksen perusteella arvokkaita alueita ovat Orimattilan Pyhäjärvi ranta-alueineen sekä Porvoon jokea ja Kanteleenjärveä ympäröivä pelto- ja metsäalue. Uudenmaan raja-alue Orimattilan ja Kärkölän kanssa Hautjärven ja Hunttijärven pohjoispuolella erottuu myös luontoarvoiltaan tärkeänä, kallioisesta metsämaasta sekä osittain peltomaasta muodostuvana kokonaisuutena. Tähän kokonaisuuteen kuuluu myös Suojärven alue, joka on nostettu Päijät-Hämeen ekologisen verkoston selvityksessä (Sito 2013) luonnon ydinalueeksi. Edellä kuvattua kokonaisuutta yhdistävät selvityksen mukaan (Sito 2013) Päijät-Hämeestä Uudenmaan puolelle ulottuvat maakunnalliset viheryhteydet.



Kuva 20. Tulokartta, joka tehtiin Uudenmaan alueelle laajennettuna 15 km maakuntarajat ylittävällä vyöhykkeellä. Useat tärkeiksi tunnistetut ylimaakunnalliset prioriteettialueet osoittautuivat jo suojelluiksi, mikä osoittaa analyysin tunnistavan tärkeitä luontokohteita hyvin.

Uudenmaan ja Kanta-Hämeen raja-alueella erottuu tärkeänä kokonaisuutena Hyvinkään Kytäjärven ja Suolijärven ranta-alue ja sitä ympäröivä suo- ja metsäalue. Alue on osittain toteutunut suojelualueena Hämeen maakuntakaavassa. Analyysissä erottuu myös Lopin Kaartjärveltä kaakkoon, Hyvinkään Kytäjärvelle ja sen läheisiin suoalueisiin ulottuva pinta-alaltaan merkittävä prioriteettialue, joka on Hämeen maakuntakaavassa suurelta osin suojelualueita.

Varsinais-Suomen ja Uudenmaan rajavyöhykkeellä erottuu etenkin Kiskon, Suomusjärven ja Karjalohjan alueella pienialaisempia, prioriteeteiltaan merkittäviä alueita. Näistä osa on Natura-alueita, kansainvälisesti tärkeitä lintualueita ja osa kuuluu Varsinais-Suomen maakuntakaavan arvokkaisiin maisema-, harju- ja kallioalueisiin.

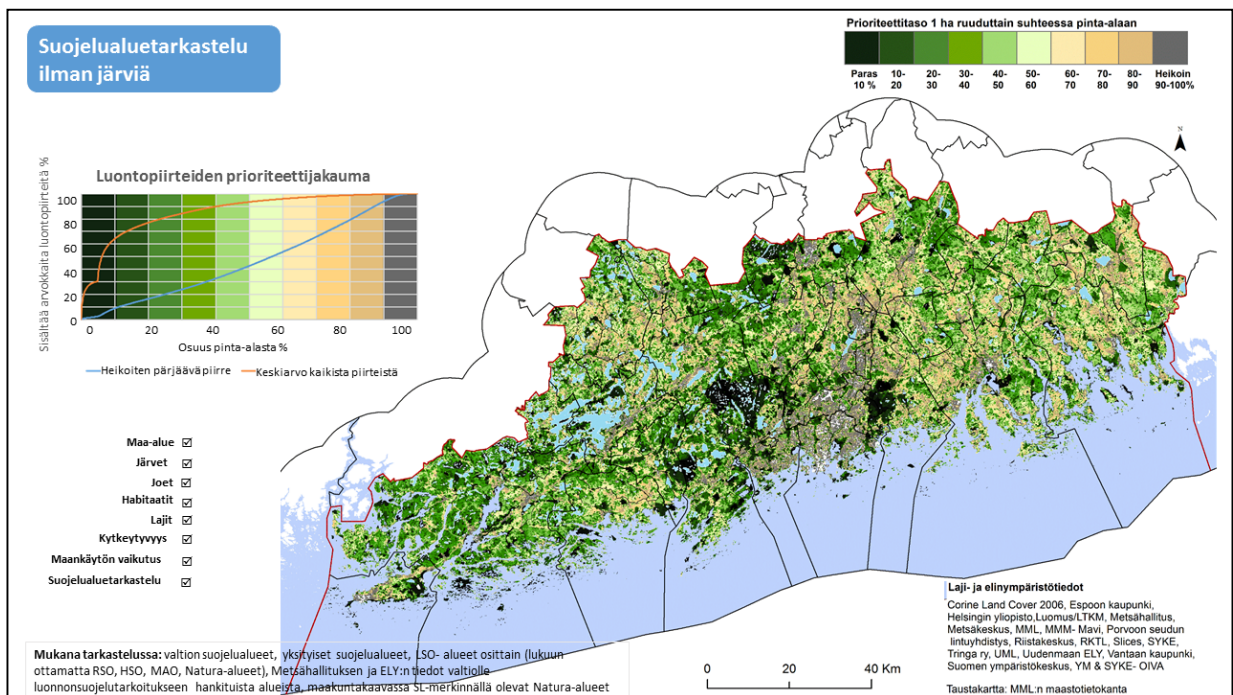
7.6. TARKASTELU SUOJELUALUEIDEN KANSSA (OSA 6)

Analyysissä selvitettiin prioriteettien jakautumista perustetuilla luonnonsuojelualueilla ja suojelutarkoituksiin valtiolle hankituilla alueilla sekä niiden ulkopuolella. Analyysi tehtiin Zonationin hierarkkinen maski -menetelmällä, jossa priorisointijärjestys oli ennalta määrätty niin, että korkeimmat prioriteetti-arvot kohdennettiin suojelualueluokkaan kuuluville alueille. Näihin sisältyivät:

- Valtion omistamat ja yksityiset luonnonsuojelulueet
- Luonnonsuojeluohjelman alueet lukuun ottamatta rantojen, harjujen ja arvokkaiden maisemakokonaisuuksien luonnonsuojeluohjelma-alueita
- Metsähallituksen ja Uudenmaan ELY:n tiedot valtiolle luonnonsuojelutarkoitukseen hankituista alueista
- Maakuntakaavassa SL-merkinnällä olevat Natura-alueet ja muut voimaan jäävät SL-alueet

Tuloksesta selviää, kuinka suuri osa kaikesta analyysissä huomioiduista luontopiirteistä sijoittui suojelun piiriin ja kuinka suuri osa ei (kuva 21). Suojelualueluokan erottamisen lisäksi analyysissä huomioitiin, kuten osissa 1-3, biodiversiteetti-piirteiden paikallinen arvo, elinympäristöjen kytkeytyvyys ja maankäytön vaikutus.

Tulos kertoo myös siitä, miten suojelun ulkopuolisten alueiden luontoarvot painottuvat. Jakaumasta näkyy, että luontopiirteitä sisältyy paljon seuraavaksi luontoarvoiltaan arvoikkaimpaan muutamaan prosenttiin pinta-alasta. Suojelualueet ovat analyysissä lähtökohtaisesti prioriteetiltaan korkeimmaksi sijoitetut alueet. Tämän vuoksi suojelualueiden osuus näkyy suoriutuvuuskäyrässä ”hyppäyksenä” noin 5 kohdalla (x-akselilla). Analyysissä käytetty suojelualueluokka kattaa siis noin 5 % tarkasteltavasta alueesta ja sisältää keskimäärin 30 % analyysissä olevien luontopiirteiden kokonaisesiintymistä (y-akseli). Suoriutuvuuskäyrästä ilmenee myös, että prioriteettiasteikolla seuraavaksi tärkein 10 % tarkastelualueesta kattaa noin 42 % luontopiirteistä. Tämä yhdesä suojelualueluokan kanssa kattaa pinta-alasta kuudenneksen ja ja sisältää yhteensä 72 % arvokkaista luontopiirteistä.



Kuva 21. Priorisointitulokset luonnonsuojelualueiden erottelun kanssa. Tämä analyysi tehtiin Uudenmaan alueelle ilman järviä.

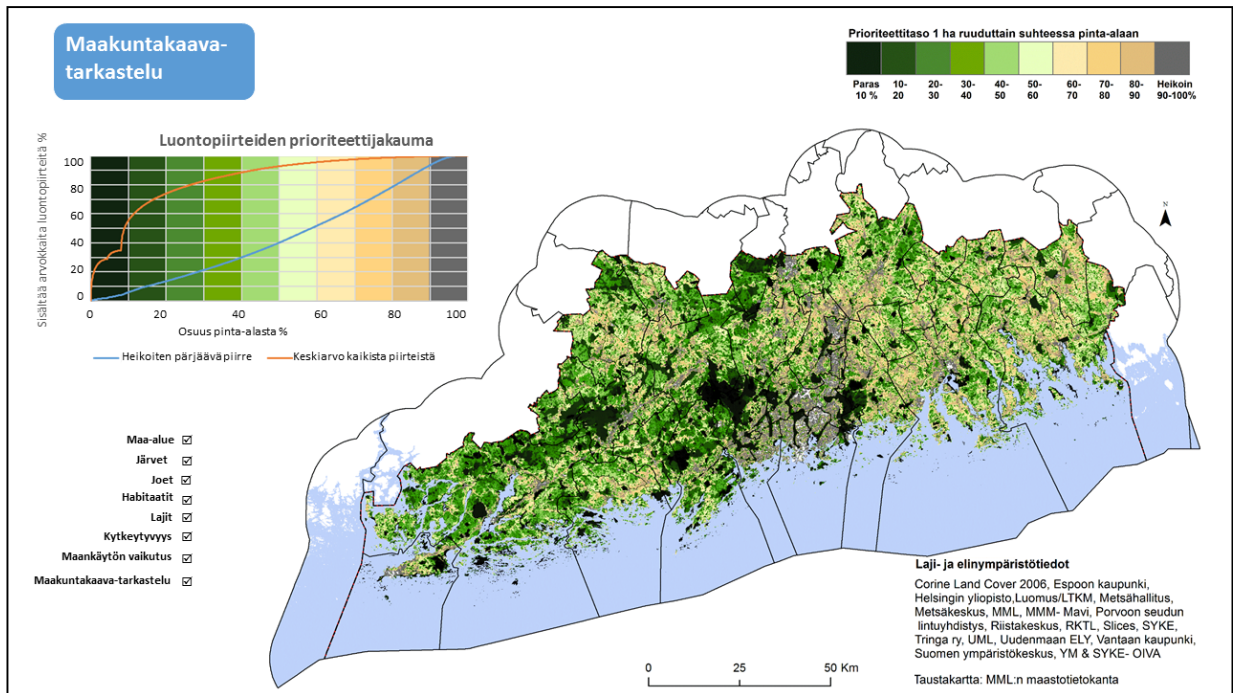
7.7. VOIMASSA OLEVAT MAAKUNTAKAAVAN LUONNONSUOJELU- JA VIRKISTYSALUEET (OSA 7)

Analyysissä selvitettiin, kuinka suuri osa analyysissä huomioiduista arvokkaista luontopiirteistä sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueille ja kuinka suuri osa jää niiden ulkopuolelle. Priorisointituloksessa selviää myös, miten niiden ulkopuolella luontoarvoltaan seuraavaksi arvokkaimmat alueet sijoittuvat.

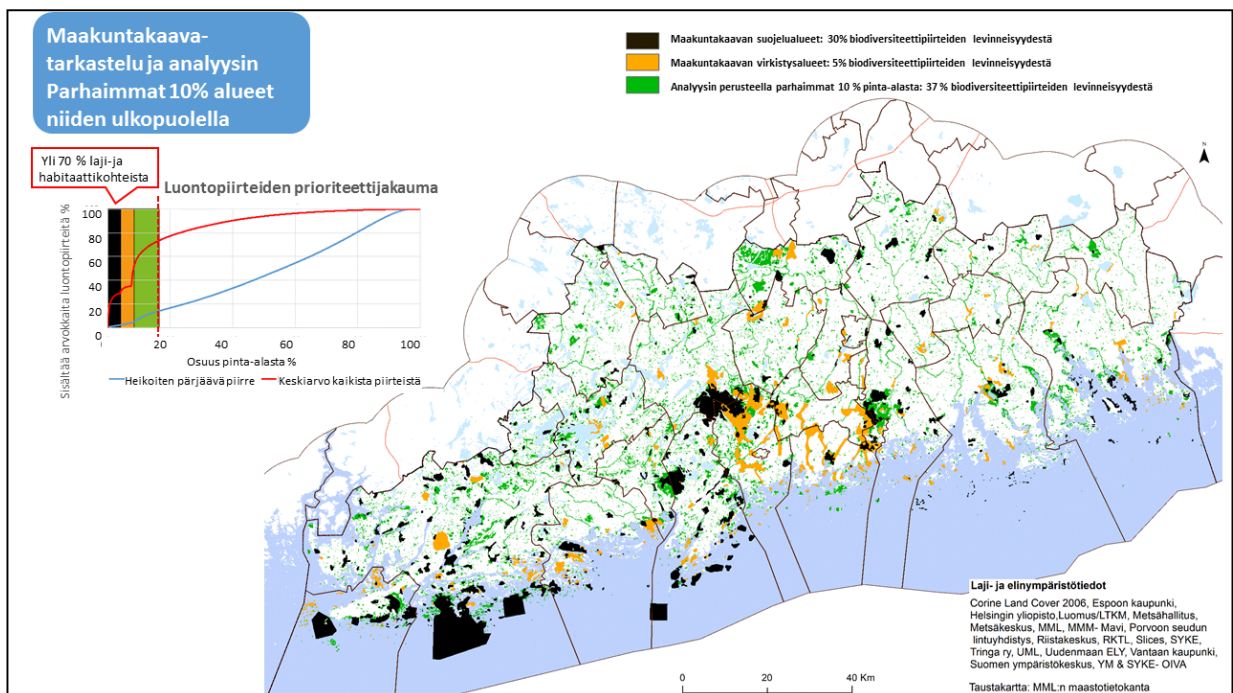
Voimassa olevan maakuntakaavan luonnonsuojelualuemerkinnät on osoitettu valtaosin samoille alueille, kuin missä yllä kuvatun suojelualuetarkastelun jo perustetut tai suojelutarkoituksiin hankitut alueet sijaitsivat, mutta niissä on myös eroja. Maakuntakaavassa on mukana joitain alueita enemmän, ja joitain suojelun piirissä olevia alueita ei ole maakuntakaavassa osoitettu. Maakuntakaavoissa osoitetut virkistysalueet eivät perustu luontoarvoihin, mutta niiden suunnittelumääräyksessä edellytetään huomion kiinnittämistä niiden merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta. Molempia merkintätapoja koskee MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Maakuntakaavan luonnonsuojelu-alueet ja virkistysalueet saivat analyysissä lähtökohtaisesti korkeimmat prioriteetti-arvot vastaavasti kuin yllä kuvatussa perustettujen luonnonsuojelualueiden tarkastelussa. Maakuntakaavan luonnonsuojelualueiden ja virkistysalueiden osuus tarkasteltavan alueen kokonaispinta-alasta on 8 %. Näiden kaavamerkintöjen alueelle sijoittui yhteensä noin 35 % kaikista luontopiirteistä (kuva 22 ja 23). Luonnonsuojelualueilla osuus oli lähes 30 % ja virkistysalueilla n. 5 %. Tämä on nähtävissä analyysin suorituvuuskäyrän kahtena hyppäyksenä x-akselin 5-10 % kohdalla (osuus pinta-alasta) ja y-akselin luontopiirteiden osuudesta.

Luontoarvoa kuvaavien analyysiosien 1-3 yhdistelmän tuloksissa (kuva 16 ja 17) noin 8 % maa-alasta kattavalla, prioriteetiltä parhaimmilla alueella on noin 60 % kaikista luontopiirteistä. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa luonnonsuojelualueina ja virkistysalueina osoitettu viherrakenne on

luontoarvoltaan tärkeä ja se kattaa merkittävän osan analyysissä käytetyistä lajien ja elinympäristöjen esiintyvyydestä. Kuitenkin merkittävä osuus monimuotoisuudeltaan keskeisistä alueista jää näiden alueiden ulkopuolelle. Tarkasteltavien alueiden ulkopuolella olevat, prioriteetilta seuraavaksi parhaimmat 10 % pinta-alasta sisältävät noin 37 % luontoarvojen levinneisyydestä.



Kuva 22. Priorisointitulos, jossa korkeimmat prioriteetit ovat voimassa olevilla maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Seuraavassa kuvassa esitetään sama kartta väritettynä siten, että näiden ulkopuoliset luontoarvoiltaan parhaat kohteet erottuvat selvästi.

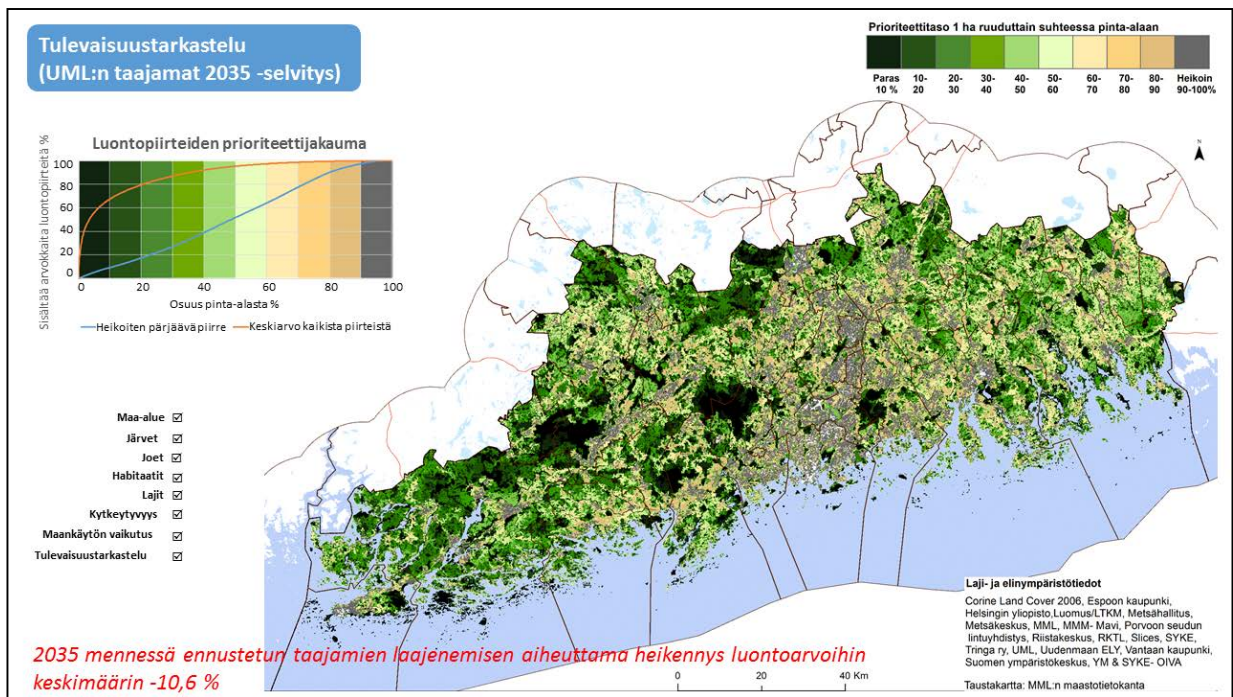


Kuva 23. Visualisoitu priorisointitulos maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueista sekä niiden osuudesta arvokkaista luontopiirteistä. Maakuntakaavan luonnonsuojelu- ja virkistysalueiden ulkopuolisen, seuraavaksi parhaimman 10 % alueen (suhteessa pinta-alaan) osuus luontopiirteiden kokonaisesiintymistä oli noin 37 %.

7.8. TULEVAISUUSTARKASTELU (OSA 8)

Analyysissä nykyisen maankäytön vaikutukseen on lisätty taajamarakenteen laajenemisen aiheuttama vaikutus. Paikkatiedot taajamarakenteen tulevaisuuden toteutumisvaihtoehdosta saatiin Uudenmaan liitossa 2. vaihemaakuntakaavan yhteydessä tehdystä selvityksestä (luku 6). Aineisto sisältää vuoteen 2035 ennustetut uudet asuinalueet ja työpaikkojen sijainnit. Analyysituloksessa on huomioitava ennusteeseen sisältyvät epävarmuudet. Aineistossa ei ole huomioitu liikenne- ja teollisuusalueita tai tulevaisuudessa mahdollisesti supistuvia taajama-alueita.

Analyysissä selvitettiin, miten taajama-alueen vuoteen 2035 ennustettu laajeneminen vaikuttaisi laji- ja elinympäristön esiintymistasoihin verrattuna nykyhetken maankäyttöön (kuva 24). Analyysin perusteella muutosprosentti (menetys) nykytilanteeseen nähden on 10,6 %. Keskimäärin tämä osuus laji- ja elinympäristöjen kokonaislevinneydestä menetettäisiin ennustetun taajamien laajenemisen toteutuessa ennustetunlaisena. Tulos korostaa tarvetta suunnitella viherrakennetta osana muuta yhdyskuntarakennetta sekä maakunta- että kuntatasolla, jotta luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi mahdollisimman iso osa tästä mahdollisesta luontoarvojen menetyksestä voidaan välttää.



Kuva 24. Priorisointitulos vuoteen 2035 ennustetun taajamien laajenemisen vaikutuksesta luontoarvoihin.

8. TULOSTEN VARMENTAMINEN

Zonation-analyysin tuloksia varmennettiin pyytämällä asiantuntijoilta kommentteja analyysin alustavista tuloksista sekä vertaamalla analyysituloksia aiemmin Uudenmaan liitossa ja alueen kunnissa tehtyjen luontoselvityksen tuloksiin.

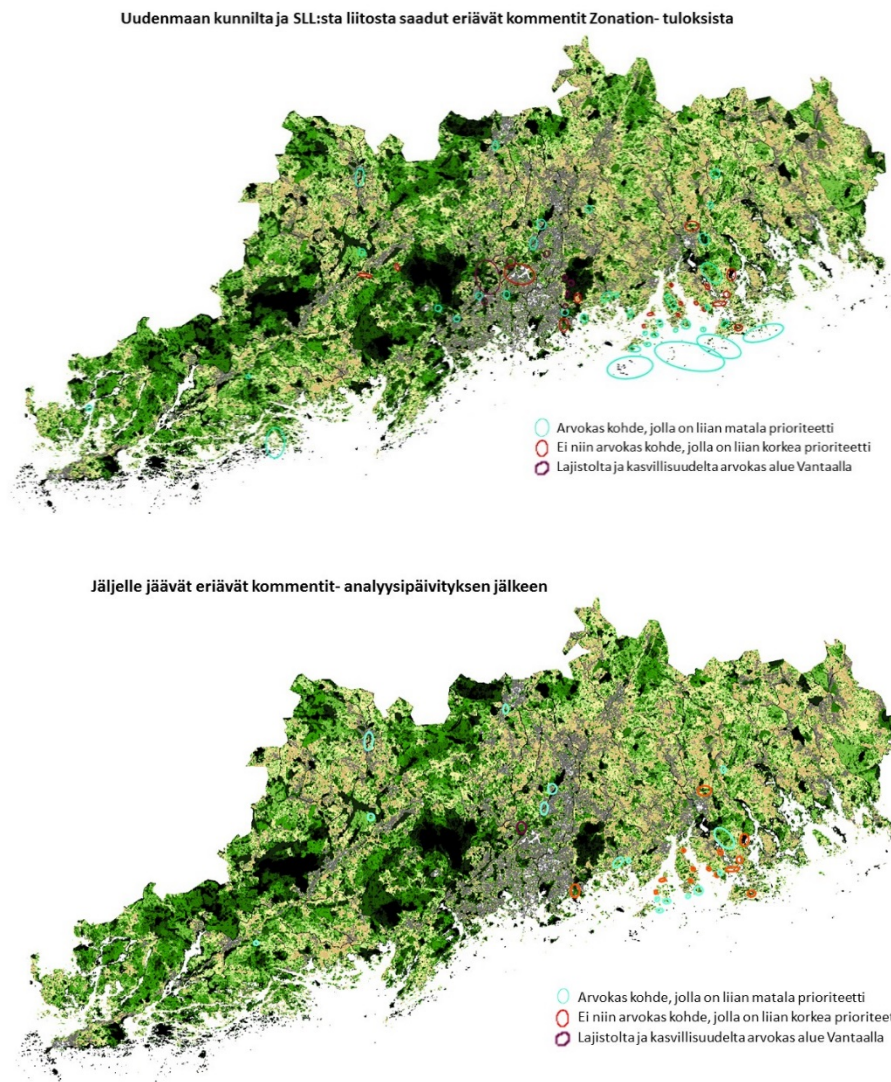
8.1. ASiantuntijoilta saatu palaute

Zonation-analyysin työpajaan osallistuneille ja viherrakenteen asiantuntijaryhmän jäsenille lähetettiin syyskuussa 2014 kommenttipyyntö kolmesta Zonation-tuloskartasta. Asiantuntijoilta pyydettiin näkemyksiä siitä, kuinka hyvin tulokset tunnistavat jo tiedossa olevia arvokkaita luontokohteita. Samalla vastaajia pyydettiin kommentoimaan analyysitulosta, joka nostaa esiin suojelualueiden ulkopuoliset luontoarvoltaan seuraavaksi parhaimmat alueet. Asiantuntijoiden mukaan analyysi tunnisti monimuotoisuutta kuvaavien piirrekerrosten avulla pääosin hyvin jo tiedossa olevat laaja-alaiset arvokohteet kuten kansallispuistot sekä osin myös kuntien luontoselvityksissä arvokkaiksi tunnistetut alueet. Analyysi nosti esiin myös uusia alueita, joista aikaisempi luontotieto todettiin vähäisemmäksi. Kritiikkiä analyysi sai joidenkin alueiden osalta, joiden prioriteetti oli vastanneiden mukaan joko liian korkea tai matala. Erityisesti sisävesien ranta-alueet ja mereinen rannikkoalue eivät vastausten perusteella saaneet Zonation-tuloksissa niille kuuluvaa korkeaa luontoarvoa: tämä selittyi sillä että analyysissä oli tuossa vaiheessa mukana vain osa rantoja edustavista piirteistä.

Saadun palautteen perusteella analyysin luontotietoja päätettiin tässä vaiheessa täydentää SYKE:n Brisk-hankkeen saaristoaineistolla. Lähtötiedoiksi lisättiin merenrantaniityt (ns. *Zostera*-niityt), kapeat murtovesilahdet, arvokkaaksi luontotyyppiksi tunnistetut laajat matalat lahdet, muuttolintujen saaristoalueet sekä lintujen mereiset talvehtimisalueet. Tämän lisäksi analyysiin rajattiin mukaan 150 metrin vyöhykkeellä vesistöistä oleva rakentamaton rannikko, saaristo ja sisävesirannat. Merialuetta ei analyysissä priorisoitu aineiston puutteellisuudesta johtuen. Meri- ja rannikkoalueen ainutlaatuisuuden vuoksi alueesta olisi hyvä tehdä erillinen analyysi, joka toteutettaisiin esimerkiksi kasvillisella tai merenpohjan geologisiin ominaispiirteisiin perustuvalla vyöhykerajauksella ainoastaan meri- ja rannikkoalueelle. Tällainen analyysi vaatisi jatkokehitystä.

Kuvan 25. ensimmäisessä kartassa on esitetty asiantuntijoiden tunnistamat kohteet, jotka Zonation-tuloksissa saavat liian alhaisen tai liian suuren prioriteettiarvon. Kuvan toisessa kartassa (alla) on palautteen mukaisten aineistokorjausten jälkeen tehtyyn analyysiin jäljelle jäävät ristiriitaisuudet kommentteissa ja tuloksissa.

Palautetta kunnilta saatiin myös siitä, että eräät maankäyttötiedot näyttivät vanhentuneen. Prioriteettitaso tulisi kyseisissä tapauksissa olla siksi joko korkeampi tai alhaisempi. Analyysiin pyrittiin saamaan mahdollisimman ajankohtaiset tiedot alueen maankäytöstä. Siksi Corine Land Cover -tietoja (2006) täydennettiin uusilla maankäyttötiedoilla. Vaikka aineistoa täydennettiin uusilla tietolähteillä, täysin ajantasaista tietoa esimerkiksi suljetuista tehtaista tai metsähakkuista ei ollut saatavissa. Palautteen yhteydessä kysyttiin myös, miksi yksityisessä omistuksessa oleva alue vaikutti näyttävätyvän tuloksissa vähempiarvoisena valtion ja kuntien omistamiin alueisiin verrattuna. Analyysin tietopohjaa ei ole koottu maanomistajuuslähtöisesti. Lähtötietojen alueellista epätasapainoa pyrittiin välttämään. Korkeiden prioriteettien ja luontotietojen painottumista valtion ja kuntien omistamille alueille selittää todennäköisesti kuitenkin ainakin osin se, että inventointeja on tehty aktiivisemmin julkisessa omistuksessa olevalla kuin yksityisessä omistuksessa olevalla alueella. Tämän vuoksi osa aineistoista, esimerkiksi lajitiedot, eivät ole tasaisesti koko aluetta kattavia. Toki alueellisia eroja luontoarvojen todellisessakin esiintymisessä on.



Kuva 25. Alustavista analyysituloksista saatu alueisiin kohdistuva palaute.

8.2. VERTAAMINEN LUONTOSelvITYSTEN MAAKUNNALLISESTI ARVOKKAISIIN LUONTOKOhteisiin

Zonation-tuloksia verrattiin aiemmin luontoselvityksissä tunnistettuihin maakunnallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin. Maakunnallisesti arvokkaiden alueiden kriteerit ovat joko Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt (MALU, 2010) –selvityksestä tai Luonnonympäristöjen arvottamisen kriteeristö Uudellemaalle (LAKU, 2012) –raportin mukaiset. LAKU-kriteerit täyttävät kohteet poimittiin Uudenmaan taajamatoimintoihin liittyvästä luontoselvityksestä (2011) sekä Inoon (2012–2013) ja Kirkkonummen luontoselvityksistä (2012–2013)

Vertailu tehtiin poimimalla maakunnallisesti arvokkaiden luontokohteiden aluerajauksille prioriteettitulo Zonation-tuloskartoista. Kohteilta laskettiin keskimääräinen prioriteetti sekä kohteiden sisäinen prioriteettien vaihtelu minimi- ja maksimiarvon välillä. Vertailussa käytettiin analyysitulosta, jossa on huomioitu painotetut luontotiedot, kytkeytyvyys sekä maankäyttö, ja jonka tarkastelualueessa on mukana sisävesistöt. Analyysissä ei eroteltu perustettuja luonnonsuojelualueita, minkä vuoksi korkeimpia prioriteettiarvoja sijoittuu todennäköisesti suojelun piiriin kuuluville alueille. Tämä

pienentää muille alueille, eli myös selvitysten mukaisille maakunnallisesti arvokkaille luontokohteille, sijoittuvia prioriteettiarvoja.

Vertailun perusteella reilu viidesosa (21 %, taulukko 35) Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaista kohteista kuuluu korkeimpaan 80–100 prioriteettiluokkaan keskiarvon perusteella. Keskimääräinen prioriteetti kaikilla MALU-kohteilla oli 62. Kohteista 78 % sisälsi osa-alueen, joka oli 80–100 prioriteettiluokkaa ja 59 % kohteista osa-alueen, joka oli 90–100 prioriteettiluokkaa. Prioriteetti vaihteli yksittäisten kohteiden sisällä siten, että maksimilukema oli keskimäärin 87 ja minimilukema 32. Kohteiden sisällä 100 metrin ruuduissa prioriteettiarvot vaihtelevat 0.0–99.9 välillä.

Taulukko 35. Uudenmaan luontoselvityskohteisiin yhdistetyt prioriteettiarvot Zonation-tuloksista.

Luontoselvitykset	Kohteiden keskiarvo Zonation-tuloksessa asteikolla 0-100 (maankäyttö huomioitu)	Minimiarvo asteikolla 0-100 (1 ha tark., maankäyttö huomioitu)	Maksimiarvo asteikolla 0-100 (1 ha tark., (maankäyttö huomioitu)
Itä-Uudenmaan maakun. arvok. luontokohteet (2009- 2010) 256 kpl	62	32	87
Länsi-Uudenmaan maakunnallisesti arv. kohteet (taajama ls.2011) 3kpl	64	41	90
Kirkkonummen ls. 2014 maakunnalliset luontokohteet (LAKU, 24 kpl)	70	49	87
Inkoon sisäsaaristo- selvityksen maakunnalliset luontokohteet (34)	61	34	83

21% MALU-kohteista
kokonaan Zonationin
top 20% alueella,
77% kohteista osittain

Kaikista LAKU-
kohteista osa
Zonationin top 20%
alueella

Kolmasosa
Kirkkonummen LAKU-
kohteista kokonaan top
20% alueella, 88%
osittain

15% Inkoon kohteista
kokonaan top 20%
alueella, 72% osittain

Zonation-analyysituloksia verrattiin myös taajamatoimintoihin liittyvän luontoselvityksen kohteisiin. Yhteensä kolmen maakunnallisesti arvokkaan kohteen keskiarvo keskiarvo on 64. Yksittäisissä kohteissa maksimilukema oli keskimäärin 90 ja minimilukema 41. Kohteiden sisällä 100 metrin ruuduissa prioriteettiarvot vaihtelevat välillä 38.8–91.5.

Uudenmaan liittoon saatiin tiedot Kirkkonummen keskustaajama-alueella sekä Jorvaksen alueelle vuonna 2012–2013 tehdyistä luontoselvityksistä. Inventoinnin yhteydessä alueelta tunnistettiin 24 LAKU-kriteerit täyttävää potentiaalista maakunnallisesti arvokasta kohdetta. Nämä otettiin mukaan tulosvertailuun ja niiden keskimääräinen prioriteetti oli melko korkea, 70. Prioriteettiarvo vaihteli yksittäisten kohteiden sisällä siten, että maksimilukema oli keskimäärin 87 ja minimilukema 49. Kolmasosa (8) Kirkkonummen maakunnallisista luontokohteista sijoittuu keskiarvoltaan 80–100 prioriteettiluokkaan. 83 % (20/24) kohteista sisältää osa-alueen, jossa prioriteettiluokkaa on 80–100. Kohteista 58 % oli 90–100 prioriteettiluokkaan kuuluvia osa-alueita (14/24). Kohteiden sisällä 100 metrin ruuduissa prioriteettiarvot vaihtelevat 0.2–99.5 välillä.

Zonation-tulokset yhdistettiin myös Keiron Oy:n tekemään Inkoon sisäsaariston luontoselvityksessä vuonna 2014 tunnistettuihin yhteensä 34 maakunnalliseen luontokohteeseen. Kohteiden keskiarvo oli 62 ja prioriteettiarvot vaihtelivat kohteissa keskimäärin välillä 34–83. Kohteista 15 % on keskiarvoltaan kokonaan 80–100 prioriteettiluokassa ja 72 % kohteista sisälsi osa-alueen, joka oli 80–100 prioriteettiluokassa. Kohteiden sisällä 100 metrin ruuduissa prioriteettiarvot vaihtelevat 1.2–99.4 välillä.

9. TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN MAAKUNTAKAAVOITUKSESSA

Zonationilla tehtyjä analyysejä kehitettiin eteenpäin siten, että ne olisivat mahdollisimman hyvin hyödynnettävissä Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavan luonnoksen valmistelussa. Analyyseistä haluttiin erityisesti tietoa perustettujen luonnonsuojelualueiden ja valtiolle suojelutarkoituksiin hankittujen alueiden ulkopuolella olevista arvokkaimmista luontoalueista. Muita tietotarpeita olivat viherrakenteen jatkuvuuden ja katkosten tunnistaminen kytkeytyvyydestä tarkastelussa, ylimaakunnallisten aluekokonaisuuksien tunnistaminen, suunnitellun taajamarakenteen ja luontoarvojen mahdollisten ristiriitakohtien tunnistaminen sekä luontoarvoiltaan ja ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaaliltaan arvokkaiden alueiden yhdistelmien ja erojen tunnistaminen. Näihin saatiin osin vastauksia jo yllä mainituissa analyyseissä, mutta joiltain osin analyysejä mahdollisesti kehitetään edelleen kaavaehdotuksen valmistelun yhteydessä.

ARVOKKAAT LUONTOALUEET

Kaavaluonnoksen valmistelua ajatellen keskeisin Zonation-analyysin kehittämiseen liittyvä tietotarve oli perustettujen luonnonsuojelualueiden ja valtiolle suojelutarkoitukseen hankittujen alueiden ulkopuolella olevien, arvokkaimpien luontoalueiden tunnistaminen.

Analyyysiin otettiin mukaan painotetut elinympäristö- ja lajitiedot (liito-oravatietoja lukuun ottamatta), elinympäristöjen kytkeytyvyys, maankäytön nykytila sekä tiedot jo suojelun piiriin kuuluvista alueista, joille korkeimmat prioriteetit kohdennettiin kuten aiemmassa analyysissä. Analyysi rajattiin vain maa-alueelle ja virtavesialueille. Järvet jätettiin priorisoinnista pois. Ne sisältävät merkittävän osan koko maakunnan alueen korkeista prioriteeteista ja niiden pinta-alan laajuuden vuoksi niiden ulkopuolisen alueen vaihtelu ei tulisi esiin maakuntakaavoitusta ajatellen tarkoituksenmukaisella tavalla.

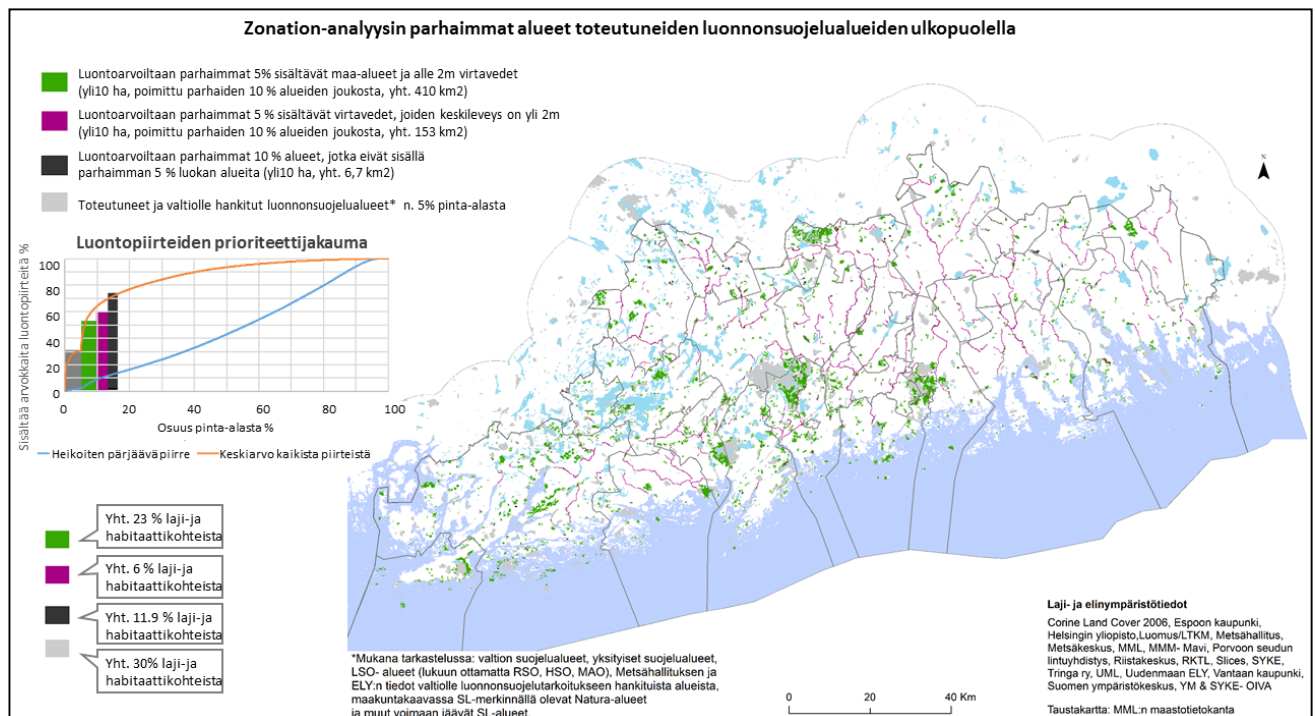
Liito-oravahavainnot sekä tiedot lajin pesimis- ja levähtämisalueista jätettiin pois analyysin luontotiedoista. Laji on uhanalainen ja osittain hyvä indikaattorilaji varttuneemmalle metsäiselle elinympäristölle. Käytettävissä olevat aineistot eivät kuitenkaan maakuntatason suunnittelua ajatellen riittävästi erottele pysyvämpiä esiintymiä kuten pesivän naaraan reviiriä yksittäisistä muista havainnoista, jotka voivat liittyä mm. nuorten yksilöiden vaelluskäyttäytymiseen. Lajin tiedetään liikkuvan pesä- ja ruokailupaikkojen välillä sekä muuttavan asuinmetsikköä yksilökohtaisesti rajautuvalla elinpiirillä (Hanski, I.K., ym. 2000, Hanski I. 2005). Koska esiintymisen tieto on lajin liikkuvuuden vuoksi osin nopeasti vanhentunutta, liito-oravan esiintymisen varmistaminen tulee joka tapauksessa tehdä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Liito-oravalla lajina on tiukka suoja luontodirektiivin liitteen IV(a) kautta.

Analyyysituloksesta poimittiin suojelun piirin ulkopuoliset korkeimpaan 10 % prioriteettiluokkaan kuuluvat maa- ja virtavesialueet. Näistä alueista valittiin ne, jotka sisältävät Zonation-tuloksessa korkeimpaan 5 % kuuluvia osia (työvaihe 2). Rasteriruudut, jotka olivat toisiinsa yhteydessä kulmittain, yhdistettiin, jotta alueiden yhtenäisyys säilyy (työvaihe 3). Koska pienet virtavedet ranta-alueineen haluttiin sisällyttää maa-alueiden kanssa samoihin alueisiin, alueista poistettiin yli 2m leveät virtavesiuomat (työvaihe 4). Karsinta tehtiin Maanmittauslaitoksen Maastotietokannassa olevan virtavesien luokituksen mukaisesti. Tämän jälkeen alueet rajattiin 10 hehtaarin kokonaisuuksiksi, koska laajemmat alueet soveltuvat paremmin maakuntatasoisen tarkastelun tarkkuustasoon (työvaihe 5).

Kaavaluonnoksessa käytetyn Zonation-analyysin työvaiheet:

1. Luontoarvojen priorisointi:
Analyysiin sisältyi elinympäristö- ja lajitiedot (paitsi liito-oravatiedot), elinympäristöjen kytkeytyvyys ja nykyisen maankäytön vaikutus. Aluerajauksena käytettiin Uudenmaan maakuntarajaa, ilman järviä ja merialuetta. Korkeimmat prioriteettiarvot ”pakotettiin” toteutuneille luonnonsuojelualueille ja valtiolle suojelutarkoituksiin hankituille alueille (noin 5 % pinta-alasta).
2. Luontoarvoiltaan seuraavaksi arvokkaimpien kohteiden valinta:
Toteutuneiden luonnonsuojelualueiden ja valtiolle suojelutarkoituksiin hankittujen ulkopuolelta eroteltiin 5 % pinta-alasta sekä 10 % pinta-alasta, joissa on seuraavaksi eniten luontoarvoja. Valittiin 10 % luokasta ne alueet, jotka sisältävät 5 % luokkaan kuuluvia osia. Valituille alueille annettiin tunnuksat.
3. Rasteriruudut, jotka ovat yhteydessä toisiinsa kulmittain, yhdistettiin ennen alueiden pinta-alan laskemista.
4. Virtavesistä rajattiin pois yli 2 m leveät uomat: Koska ruutukoko on 100 m x 100 m, niin tuloksesta poistui 100 m leveät käytävät. Virtaveden kanssa samaan arvoalueeseen kuuluneet osa-alueet pidettiin aluetunnuksen avulla yhä samana alueena.
5. Alle 10 ha kokoiset alueet rajattiin pois. Jäljelle jäävät, toteutuneiden luonnonsuojelualueiden ja valtiolle suojelutarkoituksiin hankittujen alueiden ulkopuoliset, seuraavaksi arvokkaimmat alueet kattavat hieman alle 5 % pinta-alasta.

Alkuperäisestä, koko maakunnan alueen kattavasta prioriteettituloksesta selvitettiin, kuinka suuri osa luontopiirteistä sijoittuu suojelun piiriin sekä sen ulkopuolelta valituille seuraavaksi parhailla alueille (työvaiheissa 1-5 rajatut alueet). Tämän lisäksi selvitettiin, kuinka paljon luontopiirteitä on työvaiheessa 4 karsituilla parhailla yli 2 metriä leveillä virtavesillä ja niiden ranta-alueilla. Tiedot alueille yhteensä sijoittuvista luontopiirteistä sekä osuudet piirteiden esiintymisestä koko maakunnan alueella saatiin Zonationin suoriutuvuuskäyrästä sekä jälkiprosessointianalyysistä. Suojelun piirissä olevilla alueilla (n. 5 % pinta-alasta) oli n. 30,5 % luontopiirteistä (kuva 26, taulukko 36). Suojelun ulkopuolisilla, analyysin mukaan luontoarvoiltaan parhaimmilla 5-10 % alueilla (maa-alueet ja kaikki virtavedet mukaan lukien ilman pinta-ala-rajausta) oli 41,3 % luontopiirteistä.



Kuva 26. Tulokartta suojelun piirissä olevista alueista sekä Zonationin tunnistamista luontoarvoiltaan arvokkaimista alueista. Analyysitulokset käsittävät ainoastaan Uudenmaan maa- ja virtavesialueen luontotiedot. Järvet on jätetty priorisoinnin ulkopuolelle.

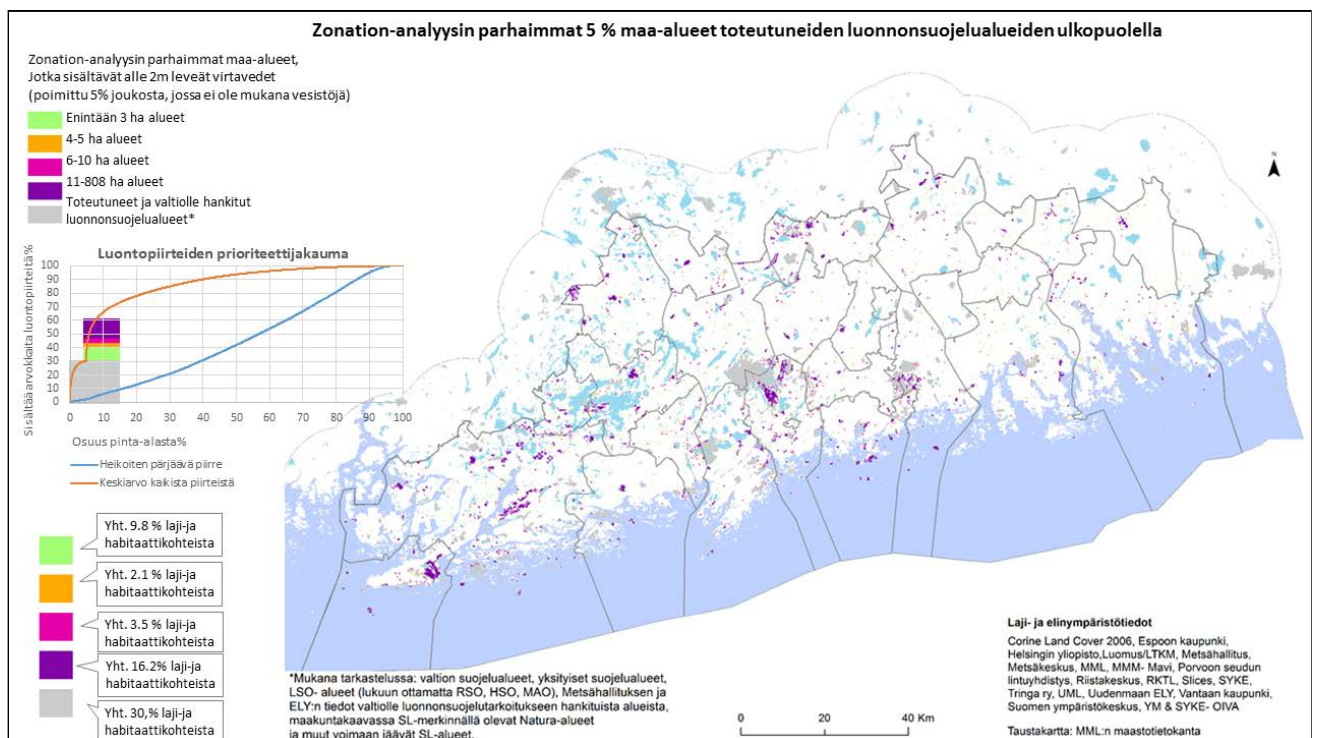
Tulosten mukaan maa-alueesta ja alle 2 metrin uomista muodostuvilla parhaimmilla, vähintään 10 hehtaarin alueilla (4.7 % Uudenmaan pinta-alasta ilman vakavesiä) oli 23,4 % analyysin luontotiedosta. Nämä alueet ovat pinta-alaltaan yhteensä 410 km². Vähintään 10 hehtaarin laajuisilla ja yli 2 metriä leveillä virtavesialueilla (1,7 % Uudenmaan pinta-alasta ilman vakavesiä) oli n. 6 % osuus kaikesta luontotiedosta. Nämä alueet kattoivat yhteensä 153 km². Zonationin jälkiprosessointianalyysillä selvitettiin arvokkaiden luontoalueiden osuudet koko maakunnan luontopiirteistä. Zonationin tunnistamalla korkean prioriteettitason maa-alueilla ja pienempien virtavesien alueella (alle 2m leveät) oli merkittävä osa manneralueen elinympäristöpiirteistä. Sen sijaan suuremmilla virtavesialueilla (yli 2m leveät) oli oletettavasti merkittävämpi osuus vesistöalueen piirteistä sekä myös lajien levinneisyydestä.

Taulukko 36. Zonationin tunnistamien arvokkaiden luontoalueiden (yli 10 ha) sekä yli 2 metriä leveiden virtavesialueiden (yli 10 ha) sisältämät luontopiirteet.

Aineistokokonaisuudet ja yksittäiset piirteet	Maa-alueet ja alle 2 m virtavedet		Yli 2 m virtavesialueet (ml. ranta)	
	Osuus aineisto-ryhmistä	Osuus piirteen levinneisyydestä	Osuus aineisto-ryhmistä	Osuus piirteen levinneisyydestä
Osuus koko alueen luontotiedoista	23.4 %		6 %	
METSÄT	21 %		1.3 %	
Piirteiden kytkeytyvyysrasteri		31.9 %		5.7 %
Koivu		17.4 %		1.1 %
Kuusi		20.2 %		1.2 %
Muut lehtipuut		21.5 %		1.5 %
Mänty		17.9 %		0.7 %
METE-kohteet ja muut arvok.metsäalueet		31.3 %		4.6 %
RUOHOSTOMAAAT/MAATALOUSALUEET	14.6 %		4.8 %	
Piirteiden ja maankäytön kytkeytyvyysrasteri		32.2 %		9 %
Ruohostomaat		10.2 %		3.8 %
SUOT	21 %		1.5 %	
Piirteiden kytkeytyvyysrasteri		21.8 %		0
Suolaikut kokonaisuudessaan		18.2 %		0.1 %
•Rakenteellisen aapasuon alueita (AJ)		26.9 %		0
•Rakenteettoman aapasuon alueita (AR)		22.1 %		0
•Rakenteellisen keidassuon alueita (KK)		8.7 %		0.2 %
•Rakenteettoman keidassuon alueita (KR)		15.3 %		0
Turvemaan ojitustilanne		16.3 %		0.2 %
Suolajiesiintymät		45.7 %		8.5 %
Soistumat		11.6 %		2.3 %
GEOLOGISET MUODOSTUMAT	64.7 %		1.3 %	
Arvokkaat kallioalueet		49.1 %		0.6 %
Arvokkaat moreenialueet		92.5 %		0.2 %
Kalkkialueet		52.5 %		3 %
INVENTOINTITIEDOT	63.9 %		1 %	
Luontotyyppikohteet		65.5 %		1.7 %
Lajirikkaat harjut		62.4 %		0.4 %
RANNIKKO	28.1 %		0.7 %	
Rannikkoalueen habitaatit		20.9 %		1.1 %
Arvokkaat tuuli- ja rantamuodostumat		52.9 %		0
Rakentamaton ranta ja kallioalueet		18.4 %		0.1 %
Rakentamaton sisävesistön ranta		20.4 %		1.4 %
VESISTÖT JA PIENVEDET	7.1 %		41.6 %	
Kosteikot		13.6 %		31.6 %
Lähteet		14.8 %		2 %
Hyväkuntoiset vesistöt		0.1 %		68.9 %
Vesistöjen uhanalaisuusluokitus		0		63.7 %

Aineistokokonaisuudet ja yksittäiset piirteet	Maa-alueet ja alle 2 m virtavedet		Yli 2 m virtavesialueet (ml. ranta)	
	Osuus aineisto ryhmistä	Osuus piirteen levinneisyydestä	Osuus aineisto-ryhmistä	Osuus piirteen levinneisyydestä
LAJIT	12.7 %		14 %	
Eliölajit-aineiston 1ha lajit		16.9 %		6.1 %
Eliölajit-aineiston perhoset		35.6 %		0.4 %
Arvokkaat lintualueet		30.6 %		1.6 %
Lintujen rengastusrekisteritiedot		29.5 %		1.6 %
Hirvieläinten maalaskentatiedot		10.2 %		1.2 %
Suurpetohavainnot		9.5 %		1.2 %
Harmaa hylkeen pesintäluodot		0		0
Merimetsokoloniat		2.3 %		0
Tiedot uhanalaisista kalalajeista		0.5 %		53.1 %
Kalataloudellisesti arvokkaat vesistöt		2.7 %		49.7 %
Saukkotiedot		2 %		38.6 %

Luontotietojen poiminta tehtiin myös parhaille 5 % maa-alueille ja alle 2 metrin leveille virtavesille suojelun piiriin kuuluvien alueiden ulkopuolella jakaen alueet pinta-alaluokkiin (kuva 27). Nämä parhaimmat, ”top 5”- alueet kattavat Uudenmaan pinta-alasta vakavesiä lukuun ottamatta lähes 12 % ja sisältävät luontotiedosta yhteensä 31.6 %. Pinta-alaluokittain jaetuille alueille tehtiin tarkempi jälkiprosessointi, jossa selvitettiin kuinka suuri osuus luontotiedoista sijoittuu alle kolmen hehtaarin laajuisille alueille, alle viiden hehtaarin, enintään kymmenen hehtaarin ja yli kymmenen hehtaarin alueille (taulukko 37). Analyysin perusteella myös pienialaiset, enintään 10 ha alueet ovat merkittäviä. Nämä alueet sisälsivät jopa 15,4 % kaikesta analyysin luontotiedosta, vaikka ne olivat kokonaispinta-alaltaan vain 7 alueesta %.



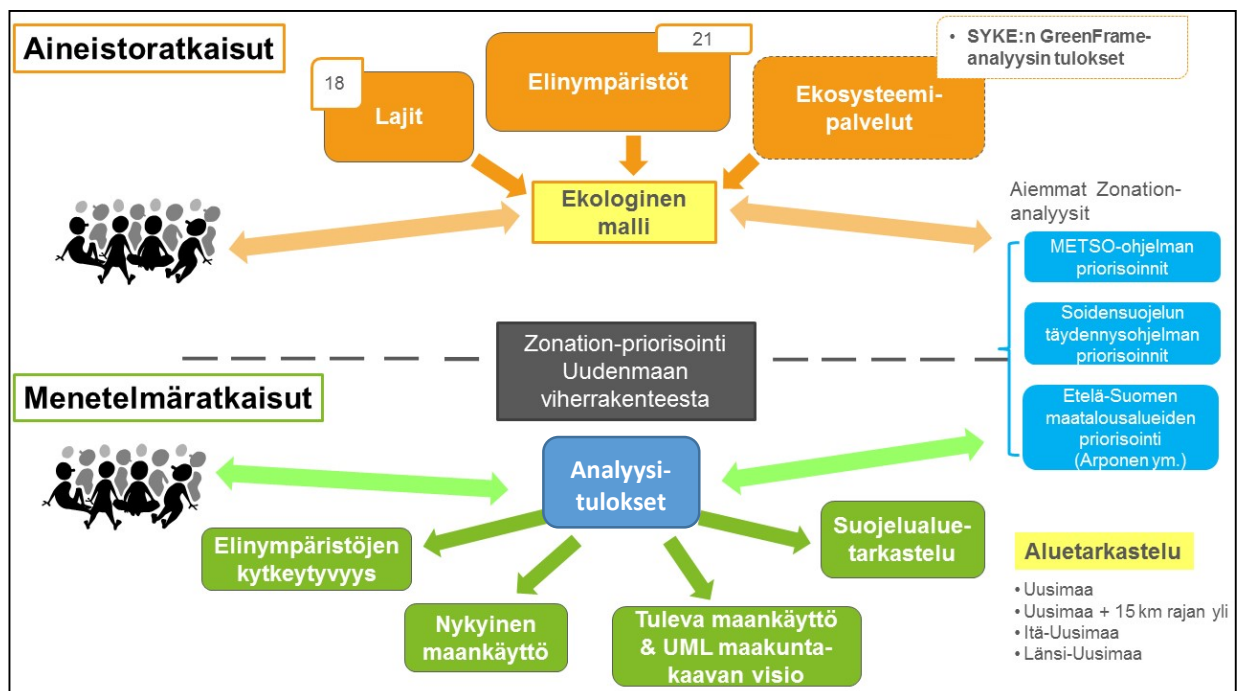
Kuva 27. Jälkiprosessointianalyysi Zonationin tunnistamille luontoarvoiltaan parhaille 5 % alueille, jotka ovat perustettujen luonnonsuojelualueiden ulkopuolella.

Taulukko 37. Zonation-analyysin luontoarvoilta parhaat 5 % maa-alueet ja alle 2 m virtavedet luonnonsuojelualueiden ulkopuolella.

Aineistoryhmät	1-3 ha	4-5 ha	6-10 ha	11–808 ha	Kaikki alueet yhteensä
Metsäpiirteet	9.5 %	2.7 %	4.2 %	10.5 %	27 %
Ruohostomaapiirteet	6.5 %	1.4 %	2.4 %	8.2 %	18.5 %
Suopiirteet Ja Soistumat	11.9 %	1.4 %	1.8 %	18.1 %	33.2 %
Geologiset Piirteet	7.6 %	3.3 %	7.0 %	49.7 %	67.6 %
Inv. Luontotyytit, Lajirikkaat Harjut	5.7 %	1.9 %	4.5 %	58.3 %	70.4 %
Rannikko Ja Ranta-Alueen Piirteet	7.0 %	1.5 %	2.1 %	28.8 %	39.4 %
Vesistö- Ja Pienvesikohteet	18.9 %	0.8 %	2.6 %	4.0 %	26.3 %
Lajit	8.6 %	2.1 %	2.6 %	6.5 %	19.9 %

10. YHTEENVETO

Analyysissä oli mukana suuri määrä laji- ja elinympäristöaineistoa ja niitä myös tehtiin useampi versio erilaisiin tietotarpeisiin (kuva 28). Analyysissä perustan muodostivat lajeille ja elinympäristöille aluesuunnittelun- ja luontoasiantuntijoiden kanssa annetut painotukset, elinympäristöjen välille tehty kytkeytyvyysasetus sekä maankäytön huomiodut vaikutukset. Lisäksi ns. skenaarioaineistolla tarkasteltiin vuoteen 2035 ennustetun maankäyttötilanteen vaikutusta lajien ja elinympäristöjen esiintymistasoon sekä prioriteetteihin maiseman yli. Maakunnallisen tarkastelun lisäksi tutkittiin viherrakenteen kannalta tärkeitä, maakuntarajojen yli jatkuvia kokonaisuuksia. Tämä tarkastelu oli mahdollinen, koska osa aineistoista oli saatavissa yli maakuntarajojen. Lisäksi kokeiltiin uudenlaista luontotiedon ja ekosysteemipalvelupotentiaalitiedon integroivaa analyysiä, missä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen GreenFrame-analyysissä tuotettua ekosysteemipalveluiden tuotantopotentiaaliaineistoa.



Kuva 28. Kuvaus analyysiprosessista.

Maakunnallisen aluesuunnittelun kannalta tärkeimmäksi ja hyödyllisimmäksi osoittautui suojelualueille tehty tarkastelu, jossa tunnistettiin perustetuille suojelualueille sijoittuvan luontotiedon osuus sekä suojelualueiden ulkopuolinen prioriteettijakauma. Analyysin jatkotarkastelussa keskityttiin lajien ja elinympäristöjen kannalta parhaimpiin 10 % alueista. Näistä alueista saatiin lisätietoa Zonationin jälkiprosessointianalyysillä, jossa tunnistettiin alueilla olevat luontoarvot. Analyysitulokset vahvistivat, että perustetuilla luonnonsuojelualueilla ja -suojeleuohjelma-alueilla on paljon luontoarvoja. Samalla niiden ulkopuolisessa ja niihin osin kytkeytyvässä viherrakenteessa oli kohteita, jotka yhdessä suojelualueiden kanssa muodostavat merkittäviä kokonaisuuksia ja ovat suojelun kannalta potentiaalisia.

Vuoteen 2035 ennustetulla taajama-aluemallinnusaineistolla tehty analyysi osoitti, että tulevaisuuteen ennustetulla maankäytöllä olisi ekologiaa vaikutuksia. Analyysissä osoitettiin, että lähes 11 prosenttia analyysissä käytetystä laji- ja elinympäristöjen levinneisyydestä menetetään kyseisessä maankäytön muutoksessa. Analyysituloksista oli kuitenkin hyvin yleispiirteinen eikä tulevaisuusskenaarion perusteella syntyvä analyysituloksista mahdollista tarkempia päätelmiä. Sen avulla voidaan kuitenkin tunnistaa alueita missä maankäytön tehostuminen saattaisi olla ristiriidassa luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden kanssa.

Yhteistyö asiantuntijoiden kanssa oli tärkeää. Luontotiedoilla tehtyjen analyysien tuloksista saatiin palautetta Uudenmaan kuntien ympäristöasiantuntijoilta ja analyysissä mukana olleilta luontoasiantuntijoilta. Kyselystä saadut palautteet otettiin huomioon ja niiden avulla analyysin tietopohjaa laajennettiin ja maankäyttöaineistojen luokitusta muutettiin, näin parantaen analyysin luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta. Asiantuntijoilta tulleen palautteen mukaan analyysi suoriutui pääosin hyvin, mutta yksittäisten maankäyttö- ja luontotietokohteiden osalta havaittiin ristiriitaisuutta. Aineistojen ajantasaisuudessa tunnistettujen puutteiden korjaaminen oli haastavaa, koska tiedot maankäytön muutoksista päivittyvät aineistoihin aina viiveellä. Analyysituloksia varmistetaan myös maastotöillä: Uudenmaan liitto tulee tekemään maastoinventointeja Zonation-analyysissä tunnistetuille luontoarvoltaan mahdollisesti merkittäville alueille kevään ja kesän 2015aikana.

Analyysituloksia verrattiin myös alueella aikaisemmin tehtyjen luontoselvitysten tuloksiin. Vertailu osoitti, että merkittävä osa Itä-Uudenmaan luontoselvityksessä (2009–2011) maakunnallisesti arvokkaiksi tunnistetuista ns. MALU-kohteista oli myös Zonation-analyysin arvokkaimmassa 20 % parhaassa prioriteettiryhmässä. Vertailu Länsi-Uudenmaan taajama-alue selvityksessä ja kuntien luontoselvityksissä tunnistettuihin maakunnallisiin luontokohteisiin osoitti saman tuloksen.

11.SANASTOA

Ekologinen päätösanalyysi = ekologisen tiedon sekä paikkatietojärjestelmien systemaattista hyödyntämistä päätöksenteon tukena

Kytkeytyvyys = Ekologian keskeinen käsite, joka kuvastaa sitä, kuinka helppoa jonkun lajin yksilöiden on liikkua lajille sopivien elinympäristölaikkujen välillä. Jos laikut ovat tiheässä, on liikkuminen helppoa. Jos laikut ovat kovin harvassa, on lajin vaikea säilyä alueellisesti koska sen tarvimat resurssit ovat liian harvassa maisematasolla. Zonationissa on kahdeksan eri tapaa käsitellä kytkeytyvyyttä. Se voidaan esimerkiksi tulkita yhden lajin elinympäristöjen tiheyspintana, joka on laskettu lajille tyypillisessä maisemankäytön mittakaavassa. Kytkeytyvyys voi myös olla usean osin samankaltaisen elinympäristön (~metsätyypin) välisenä kytkeytyvyytenä. Kytkeytyvyys voidaan myös laskea olemassaolevaan suojelualueverkostoon. Ekologisesti järkevien ja analyysin kannalta mielekkäiden kytkeytyvyysvasteiden säätäminen on usein toistuva, mutta osin käsitteellisesti ja teknisesti monimutkainen operaatio. Lisätietoa kytkeytyvyydestä Zonationissa löytyy Zonationin ohjekirjasta.

Paikallinen esiintymistaso = Yksittäisen rasterisolun arvo on piirteen paikallinen esiintymistaso kyseisessä solussa: jos luku on >0 , esiintyy piirre solussa. Esiintymistasoon voidaan Zonationissa vaikuttaa esimerkiksi kytkeytyvyysmuunnoksella tai kuntokerroksella.

Piirrekerros = Rasteriaineisto, joka sisältää priorisoinnissa käytettävää paikkatietoa esim. yksittäisen lajin, elinympäristön tai ekosysteemipalvelun esiintymisestä. Biodiversiteetin esiintymistä kuvaavien kerrosten lisäksi, piirrekerrokset voivat esimerkiksi sisältää tietoa kustannuksista, kuten esimerkiksi maan hinnasta.

Piirteen kokonaisesiintymän laajuus = Piirrekerroksen kohteiden yhteenlaskettu esiintyvyys tarkastelualueella, mikä saadaan laskemalla yhteen piirteen esiintymistasot kaikissa niissä soluissa, joissa piirre esiintyy. Esiintymistasoon vaikuttaa piirteen esiintymisen alueellinen rakenne ja laadullinen vaihtelu. Priorisoinnin aikana (rasterisolujen poistuesssa) Zonation toistuvasti laskee jokaisen piirteen paikallisen suhteellisen esiintymistason suhteessa kokonaisesiintymän laajuuteen. Tämä on osuus piirteen jäljelläolevasta kokonaisesiintymästä, joka sijaitsee kussakin solussa.

Piirteen paino = Piirrekerrokselle annettu painoarvo suhteessa muihin piirrekerroksiin.

Suojelupriorisointi = Suojelukohteiden tai toimenpiteiden priorisointi. Tavoitteena on useimmiten tärkeimpien alueiden tunnistaminen suojelualue verkoston laajennusta varten, mutta kyse voi myös olla esim. ekologisesti vähempiarvoisten alueiden tunnistamisesta rakentamisen ympäristövaikutusten välttämiseksi. Tavoite voi myös olla erilaisten hoito- tai ennallistamistoimenpiteiden priorisointi (jolloin kyse ei ole paikkatietoanalyysistä).

Suojelusuunnittelu = Poikkitieteellistä ja systemaattista luonnonsuojelusuojelun toimenpiteiden ja kohdentamisen suunnittelua.

Variantti = Analyysiversio. Zonation-analyysieja tehdään yleensä useita, ja jokainen versio (variantti) tuo tarkasteluun mukaan uuden aineiston tai analyysin kulkuun vaikuttavan tekijän (esim. kytkeytyvyys). Asteittainen tekijöiden lisääminen mukaan analyysiin mahdollistaa arvioinnin siitä, miten ja missä kukin tekijä vaikuttaa analyysin lopputulokseen. Analyysin kasaaminen vaiheittain myös helpottaa syöttötietojen virheiden havaitsemista priorisointikartan (epäuskoittavien) muutosten pohjalta.

Zonation = Helsingin yliopistossa vuodesta 2003 eteenpäin kehitetty, ilmaiseksi saatavilla oleva suojelusuunnitteluohjelmisto.

Viherrakenne = Viheralueiden ja niiden välisten viheryhteyksien muodostama verkostoa, joka sisältää myös vesistöt. Viherrakenteeseen kuuluvilla alueilla on vaihtelevasti erilaisia ominaisuuksia ja arvoja liittyen muun muassa luonnonvaroihin, virkistysmahdollisuuksiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Ekosysteemipalvelut = Monenlaiset aineettomat ja aineelliset hyödyt, joita ihmiset saavat luonnon ekosysteemien tuottamina. Palvelut perustuvat ekosysteemien rakenteeseen ja toimintaan. Ihminen on riippuvainen ekosysteemipalveluista, esimerkiksi ruoan ja juomaveden tuotanto ovat elintärkeitä. Erilaisia palvelutyypppejä ovat tuotantopalvelut, säätely- ja ylläpitopalvelut sekä kulttuuriset ekosysteemipalvelut. Ekosysteemipalveluiden saatavuus perustuu luonnon monimuotoisuuteen ja sen ylläpitämiin toimintoihin. Jotkin alueet pystyvät tuottamaan useita palveluja ja tarjoavat siten enemmän hyötyjä yhdestä paikasta. Esimerkiksi stressin lieventäminen (hyöty) voi olla tulosta luontokokemuksesta, johon vaikuttavat niin melusuoja (säätelypalvelu), mahdollisuus fyysiseen toimintaan kuten lenkkeilyyn (kulttuurinen ekosysteemipalvelu) ja mahdollisuus aistielämyksiin kuten luontonäkymien katseluun (kulttuurinen ekosysteemipalvelu).

Luonnon monimuotoisuus = Eli biodiversiteetti tarkoittaa jollekin alueelle luontaisten eliölajien runsautta, niiden perintötekijöiden vaihtelua ja elinympäristöjen moninaisuutta. Elinympäristöjen vaihteluun kuuluu geologinen monimuotoisuus. Monimuotoisuus edellyttää ekologisen verkoston toimivuutta.

12.LIITTEET

Liite 1. Zonation-analyysin asiantuntijatyöpajaan osallistuneet 26.3.2014 Uudenmaan liitossa

Osallistujat

Uudenmaan jäsenkunnat

Anne Mäkyne (Vantaa)

Jaakko Vähämäki (Vantaa)

Sinikka Rantalainen (Vantaa, ympäristökeskus)

Tommi Maasilta (Askola)

Helsingin yliopisto

Anni Arponen

Atte Moilanen

Tuuli Toivonen

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto

Esko Laitinen

Uudenmaan ELY

Ilpo Huolman

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Katja Holmala

Suomen riistakeskus Uusimaa

Visa Eronen

Metsäkeskus

Magnus Nilsson

Tringa ry

Margus Ellermaa

Luonnontieteellinen keskusmuseo

Markus Piha

Suomen luonnonsuojeluliitto

Keijo Savola

Suomen ympäristökeskus

Terhi Rytteri

Tytti Kontula

Uudenmaan liitto

Oskari Orenius

Ilona Mansikka

Lasse Rekola

Kaarina Rautio

Liite 2. Listaus Uudenmaan lintulajeista, joiden havaintotietoja saatiin Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämästä lintujen rengastusrekisteristä

- ampuhaukka
- etelänkiisla
- haahka
- haapana
- harmaapäätikka
- helmipöllö
- hiirihaukka
- huuhkaja
- isokoskelo
- isokuovi
- kaakkuri
- kalasääski
- kalatiira
- kanahaukka
- kangaskiuru
- karikukko
- kaulushaikara
- kehrääjä
- keltävästäräkki
- kivitasku
- koskikara
- kurki
- käenpiika
- lapintiira
- lehtopöllö
- leppälintu
- mehiläishaukka
- merikotka
- metso
- mustakurkku-uikku
- naurulokki
- niittykirvinen
- nuolihaukka
- palokärki
- peltosirkku
- pikkulepinkäinen
- pikkulokki
- pikkusieppo
- pilkkasiipi
- pohjantikka
- punajalkaviklo
- punavarpunen
- rantasipi
- rastaskerttunen
- ristisorsa
- ruisrääkkä
- ruokki
- ruokosirkkalintu
- ruskosuohaukka
- räyskä
- sarvipöllö
- selkälokki
- sirittäjä
- sitruunavästäräkki
- suopöllö
- telkkä
- tukkakoskelo
- tukkasotka
- tuulihaukka
- tylli
- törmäpääsky
- valkoposkihanhi
- valkoselkätikka
- varpushaukka
- varpuspöllö
- viiksitimali
- viirupöllö
- virtävästäräkki

Liite 3. Kuntokerroksen lukuarvot ja aineistolähteet

Uudenmaan Zonation -analyysin maankäyttötiedot luokiteltuina		
Corine Land Cover-arvo	Selite	Kuntokerrosarvo*
1	Tiiviisti rakennetut asuinalueet	0.1
	Kerrostaloalueet, väljästi rakennetulla alueella (OIVA)	0.2
2	Väljästi rakennetut asuinalueet	0.3
	Väljästi asutut alueet maaseudulla (YKR-aluejaot)	0.7
	Uudet asunnot v. 2006–2013 (VRK)	0.2 ja 0.3
3	Teollisuuden ja palveluiden alueet	0.1
	Uudet teollisuus- ja palvelualueet v. 2006–2013 (VRK)	0.1- 0.4
	Jätevesien purkupisteet vesistöön (SYKE)	0.4
	Teollisuuden piste- ja aluekohteet (SYKE)	0.1
	Uudenmaan vesiviljelylaitokset (RKTL/ELY)	0.3
	Uudenmaan ruoppauskohteet (SYKE)	0.6
	Teollisuuden ja palveluiden alueet (Slices 2010)	0.1-0.4
	Liikenne, - teollisuus- ja yhdyskuntahuollon alueet (MML)	0.1
4	Liikennealueet	0.1
	Digiroad tiedot tie- ja rautatieyhteyksistä (2013)	0.1-0.4
5	Satama-alueet	0.1
	Laiva- ja venesatamat sekä viralliset laiturit (SYKE, ELY)	0.1 ja 0.4
	Laiva-, vene-, yhdysalus- ja lossiväylät sekä laiturit (SYKE, ELY)	0.5, 0.8 ja 0.9
6	Lentokenttäalueet	0.3
7	Maa-ainesten ottoalueet	0.01
	Maa-ainesten ottoalueet ja turpeenottoalueet (ELY 2014, Slices 2010, SYKE 2013)	0.01
8	Kaatopaikat	0.01
9	Rakennustyöalueet	0.1
10	Kesämökit	0.8
	Uudet vapaa-ajan asunnot v. 2006–2013 (VRK)	0.8
11–13	Urban green	0.8
	Moottori- ja ampumaradat, golfkentät (UML)	0.8
	Pohjavesien lähi- ja kaukosuoja-alueet v. 2011 (ELY)	0.8
	Maasto- ja vesialueen rajoitukset (OIVA 2013, ELY)	1
14, 15	Pellot	0.4
16	Hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät	0.5
17	Laidunmaat	0.5
18–25, 28–33	Lehti-, havu- ja sekametsät ja harvapuustoiset alueet	1
34	Rantahietikot ja dyynialueet	1
35	Kalliomaat	1
36,37	Sisämaan kosteikot maalla ja vedessä	1
38	Avosuot	1
39	Turvetuotantoalueet	0.01
40, 41	Merenrantakosteikot maalla ja vedessä	1
42–44	Joet, järvet ja meri	1
255	-	-
	Ekologiselta tilalta huonot ja välttävät järvet ja joet	0.8 ja 0.9
	Pohjavesien lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet	0.8
	Vihersillat ja eläinten yli- ja alikulkukäytävät	0.8

* Sarakkeen tulkinta on, että lukuarvo 1.0 tarkoittaa luonnotilaista (heikentymätöntä) aluetta, ja lukuarvo 0.0 tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden osalta olleellisesti ottaen kokonaan tuhoutunutta aluetta.

13.LÄHTEET

Arponen, A., Heikkinen, R., Paloniemi, R., Pöyry J., Similä, J. & M. Kuussaari (2013). Improving conservation planning for semi-natural grasslands: Integrating connectivity into agri-environment schemes. *Biological Conservation* 160 (2013) 234–241.

Arponen, A. & A. Harlio (2014). Suullinen tiedonanto maatalousluonnon monimuotoisuutta koskevista aineistoista 14.4.2014.

BirdLife Suomi. Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit. Tiedot haettu 13.1.2014.
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml>>

Ekebom, J., Sahla, M. & R. Kalliola (2013). Raportti Suomen rannikon laguunien ja riuttojen tilasta osana Suomen kansallista luontodirektiiviraportointia 2007-2012. Suomen ympäristökeskus.

Hanski, I. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Moniste. Ympäristöministeriö. 35 s.
<<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B962D9F0D-1B25-414C-8D27-9198CC4DA659%7D/57383>>

Hanski, I. & Stevens, Paul & Ihalempiä, Petri & Selonen, Vesa (2000b) Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *Journal of Mammalogy*, 81(3):798-809.

Heliölä J., Lehtomäki J., Kuussaari M., Tiainen J., Piha M., Schulman A., Lehtonen H., Miettinen A. & K. Koikkalainen (2009). Luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet Suomessa – määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset. Maa- ja metsätalousministeriö 1/2009.
<http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/2009/5HZiK6X4I/MMMjulkaisu2009_1.pdf>

Itkonen, P., Kuusterä, J., Kopperoinen, L. Toivonen, T. & A. Moilanen (2015). Uudenmaan viherrakenteen arviointi uusien menetelmin – vertailu GreenFrame- ja Zonation-analyysien tuloksista. Uudenmaan liiton julkaisu.

Kareksela, S., Kotiaho, J. & A. Moilanen (2012). Suoalueiden priorisointi Keski-Suomen turvetuotantoa ohjaavaa vaihemaakuntakaavaa varten.

Kittamaa, S., Rytteri, T. Ajosennä, T. Aapala, K. Hallman E., Lehesvirta, T. & H. Tukia (toim.,2009). Harjumetsien paahdeympäristöt – nykytila ja hoito. Suomen ympäristö 25/2009.

Kontula, T. (2011). Luontotyyppien paikkatietoaineistot Uudenmaan liiton ja naapurimaakuntien alueella. Suomen ympäristökeskus, Luontoympäristökeskus Biodiversiteettisyksikkö. Aineistokuvaus Uudenmaan liitolle 9.10.2013.

Lehtomäki, J. & A. Moilanen (2013). Methods and workflow for spatial conservation prioritization using Zonation. *Environmental Modelling & Software* 2013, 47: 128-137.

Leinonen A., Lehtomäki J., Saaristo L. & T. Haapalehto (2013). Metsäelinympäristöjen Zonation-analyysien tulkinta ja käyttö METSO-ohjelman toteutuksessa. Julkaisematon.

Moilanen, A., Montesino Pouzols, F., Meller, L. Veach, V., Arponen, A., Leppänen, J., & H. Kujala (2014). Zonation spatial conservation planning methods and software V4, User manual. Helsingin yliopisto. ISBN 978-952-10-7894-1.

Mäkinen, K., Teeriaho, J. Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Sahala, S. (2011). Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011. 185 s. + DVD-liite.
<www.ymparisto.fi/julkaisut>

Orvomaa, M (2008). Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristö 2008, 40.

Penttilä, S. & M. Ahlman (2011) Uudenmaan vesistöjen ja rannikkovesien tila vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus / Y-vastuualue 31.03.2011.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.,2010): Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
ISBN 978-952-11-3806-5 (PDF)
<<http://www.ym.fi/prioriteetit/download/noname/%7B8EDFDAD7-3291-48AB-9CB3-484CEAF4C2AA%7D/32852>>
<<http://www.ym.fi/download/noname/%7BB30F0E5D-6863-4CDE-9F9E-62574925785E%7D/32853>>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL (2013a). Rysillä Suomenlahdelta pyydystettyjen hallien satelliittiseuranta vuosina 2010-2012.
<http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tutkimuksia_ja_selvityksia_1_2013_korjattu.pdf>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL (2013b). Nordic-verkot.
<https://portaali.ymparisto.fi/Koekalastus_nordic/default.aspx>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL (2013c). Sähkökoekalastus.
<https://portaali.ymparisto.fi/Koekalastus_sahko/default.aspx>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL (2013d). Suomen uhanalaiset kalat.
<http://www.rktl.fi/kala/tietoa_kalalajeista/suomen_uhanalaiset_kalat/>

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, RKTL (2014). Meritaimenkantojen tila.
<http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/itameren_lohi_taimen/meritaimen/meritaimenkantojen_tila.html>

Sirkkiä, S., Lehtomäki, J., Lindén, H., Tomppo, E. & A. Moilanen (2012). Defining spatial priorities for capercaillie Tetrao urogallus lekking landscape conservation in south-central Finland. Wildlife Biology, 18(4): 337-353.

Soidensuojelutyöryhmä (2013). Suo-Zonation pilottianalyysit.
<<http://www.ym.fi/download/noname/%7B5AF7B688-8236-47D0-922C-1EE1C6CD3FF2%7D/37426>>

Stenvall, Maija & W. Lindberg (2014). Ympäristömelu väestökeskittymien ulkopuolella Uudellamaalla 2014-4.vaihemaakuntakaavan taustaselvitys liittyen hiljaisiin alueisiin. Uudenmaan liitto. *Julkaisematon luonnos selvityksestä.*

Suomen Riistakeskus Uusimaa (2013). Hirvieläinten maalaskentatiedot 2011. Aineistokuvaus.
Sito (2013). Päijät-Hämeen ekologisen verkoston päivitys. Päijät-Hämeen liiton julkaisu A205/2013.
<http://www.paijat-hame.fi/easydata/customers/paijathame/files/2.9._tilaisuus/phl_ekologinen_verkostos.pdf>

Raunio, A., Schulman, A. & T. Kontula (toim.,2008). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus- Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö (8/2008). Suomen ympäristökeskus.
<<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37932/SY%208%202008%20Osa%202%203%20Sisavedet%20ja%20rannat.pdf?sequence=4>>

SYKEN metatietopalvelu (2013a). OIVA- Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantamuodostumat.
<<http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={66A5653E-A8E7-4BA3-9703-A0AF001AE089}>>

SYKEN metatietopalvelu (2013b). OIVA- Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet -paikkatietokanta.
<<http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={4CFB1D5B-F47E-4E92-918A-63EC5BB9C217}>>

SYKEN luontotyyppiaineiston kuvaus 2013. Luontotyyppien paikkatietoaineistot Uudenmaan liiton ja naapurimaakuntien alueella. Tiedonanto Uudenmaan liitolle 9.10.2013.

SYKE:n metatietopalvelu (2013c). OIVA- Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat.

<<http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid={A21026BF-204C-42FC-9FCB-450BD5A94C81}>>

Uudenmaan liitto (2012). Luonnonympäristöjen arvottamisen kriteeristö Uudellemaalle (LAKU). Loppuraportti. Uudenmaan liiton julkaisu E119/2012.

Väre S. & L. Rekola (2007). Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan selvityksiä E87-2007. Uudenmaan liitto.

Väre, S., M. Huhta ja A. Martin (2003). Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003. Väre S. Sito Oy (2009). Ekologinen verkosto Etelä-Sipoon ja Länsi-Porvoon alueella. Itä-Uudenmaan liiton julkaisu sekä paikkatietoaineisto.

Väre, S., Tuomola, K. Parviainen, S. & M. Krankka (2013). Uudenmaan ELY-keskuksen alueellinen hirtvivaaraselvitys. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Väre, S. Uudenmaan liitto (2002). Maakunnallinen ekologinen verkosto, paikkatietoaineisto (päivitetty 2006). Sisältää myös Itä-Uudenmaan alueen.

