

SustainBaltic

Työraportti vaiheesta A.T1.1

“Integrating obtainable environmental and human activity data into planning processes by GIS analysis tools”

Kirjoittajat: Niko Leikola, Suvi Kiviluoto, Marco Nurmi, Kimmo Syrjänen, Kirsi Kostamo, Laura Mononen ja Petteri Vihervaara

12.02.2018

Viittaustapa:

Leikola, N. Kiviluoto, S., Nurmi, M., Syrjänen, K., Kostamo, K., Mononen, L. ja Vihervaara P. (2018). Työraportti SustainBaltic hankkeen vaiheesta A.T1.1 “Integrating obtainable environmental and human activity data into planning processes by GIS analysis tools”. Saatavissa www.utu.fi/SustainBaltic 40 s.

Sisälllys

1. Tausta ja tavoitteet.....	2
2. Luonto- ja ympäristöaineistojen kuvaus	4
2.1 Metsät	4
2.1.1 Metsähallituksen alueet.....	4
2.1.2 Uhanalaiset metsälajit.....	5
2.1.3 Zonation metsäanalyysiaineisto	6
2.2 Suot.....	7
2.2.1 Metsähallituksen suot.....	8
2.2.2 Soidensuojeluohjelman täydennysesityksen arvokkaat suot	8
2.2.3 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät suolajit	9
2.3 Meri- ja rannikko	10
2.3.1 Metsähallituksen alueet ja luonnonsuojelualueet.....	10
2.3.2 Uhanalaiset ja erityisen merkittävät lajit ja luontotyypit	11
2.3.3 Meriluonnon monimuotoisuus rannikolla	13
2.3.4 NANNUT-luokittelu.....	17
3. Ihmistoiminta- ja paineaineistojen kuvaus	18
4. Aineistojen yhdistäminen ja toteutetut paikkatietoanalyysit	19
4.1 Metsäaineistojen integroiminen toisiinsa.....	19
4.2 Suoaineistojen integroiminen toisiinsa	22
4.3 Arvokkaiden metsä- ja suokohteiden integroiminen toisiinsa	24
4.4 Meri- ja rannikkoalueiden integraatio toisiinsa	26
4.5 Arvokkaiden luontoalueiden integroiminen Ihmistoimintaan.....	29
4.5.1 Terrestriiset alueet	29
4.5.2 Meri- ja rannikkoalueet.....	35
5. Johtopäätöksiä ja kehitystarpeita	36
5.1 Aineistojen kehitystarpeet ja analyysitulosten soveltaminen yhdennettyyn rannikkoaluesuunnitteluun	36
5.2 Meri- ja rannikkoaineistossa esiin nousseita erityisen arvokkaita alueita	37
Liite I: Lista tarkastelluista aineistoista (esimerkit teemoittain).....	39

1. Tausta ja tavoitteet

Tässä teknisessä raportissa käydään läpi SustainBaltic -hankkeen toimenpiteen 1.1 yhteydessä Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) kootut paikkatietoaineistot ja esitellään siinä tehdyt analyysit. Osahankkeessa 1.1 on etsitty luontoaineistoja, joiden avulla selviäisi luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden sijoittuminen Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntien alueilla. Aineistojen avulla voidaan löytää monimuotoisuuden kannalta herkäät ympäristöt ja tuloksia voidaan hyödyntää meri- ja rannikkoalueen yhdennetyssä suunnittelussa siten, että luontoarvot otetaan kaavasuunnittelussa huomioon niin että luontoon kohdistuvia maankäyttöpaineita voidaan lieventää tai niiltä voidaan välttyä. Käytettyjen aineistojen valinnassa vaikuttivat sekä aineistojen saatavuus että niiden merkittävyys. Tavoitteena oli käyttää monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman kattavia ja samaan aikaan jonkun

monimuotoisuuden osan kannalta merkittäviä aineistoja. Kaikki läpikäydyt aineistot on esitetty liitteessä I. Tämän työn tavoitteena oli luoda tietopohja SustainBaltic-projektin alueiden valintaan (toimenpide 1.2), joille tehdään rannikkoalueiden yhdenmisen käytön ja hoidon tarkempaa suunnittelua Suomessa hankkeen kohdealueella (toimenpide 1.3).

Luontoalueen arvoa nostaa lajeille tärkeän elinympäristön laatu ja määrä alueella. Myös ympäröivien alueiden laatu saattaa vaikuttaa arvokkaissa elinympäristöissä elävien lajien menestymiseen, mutta ensisijaisena lajiston säilyttämiskeinona on arvokkaiden alueiden määrän ja laadun säilyttäminen tarpeeksi suurena. Aineistoja voidaan käyttää myös kytkeytyvyyden tarkastelussa ja erilaisten ekologisten yhteyksien suunnittelussa.

Suomessa metsät ja suot ovat tärkeimpiä elinympäristöjä. Tässä työssä on käytetty Metsähallituksen paikkatietojärjestelmissä olevia suojelumetsiä ja -soita. Niissä on runsaammin luonnontilaisuuteen liittyviä piirteitä ja ne ovat lähtökohtaisesti monien lajien kannalta parempilaatuisia kuin talouskäytössä olevat suot ja metsät. Lisäksi suojelualueiden ekologisesta tilasta on tietoa.

Meri- ja rannikkoaineistojen valinnassa painopiste oli arvokkaiden vedenalaisten lajien ja luontotyyppien sijainnissa. Suhteellisen niukkalajinen Itämeri on haastava ympäristö sekä mereisille että makean veden lajeille, ja harvoilla avainlajeilla ja -luontotyypeillä onkin erityisen laaja merkitys sekä luonnon monimuotoisuuden säilymisessä että mereisten ekosysteemipalvelujen tuottamisessa. Eri rannikkovesien ekologisesta tilasta on kerätty tietoa ympäristöhallinnon tarpeisiin, mutta systemaattiset ja laaja-alaiset vedenalaiseen kasvillisuuteen ja sessiileihin pohjaeläimiin kohdistuneet kartoitukset ovat olleet viranomaisten käytettävissä vasta hieman toista vuotta, eikä vakiintuneita sovellustapoja ole vielä muodostunut.

Lajisto on keskeinen osa luonnon monimuotoisuutta. Monet lajit selviävät hyvin normaalissa virkistys- ja talouskäytössä olevassa luonnossa Suomessa eikä niiden turvaaminen edellytä maankäytön suunnittelulta erikoistoimia. Uhanalaisista lajeista monet lajit vaativat tiettyä resurssia kuten kalkkia tai ravinteikasta elinympäristöä (esim. lehdot ja letot) tai tiettyjä luonnontilaisuuden piirteitä kuten runsasta lahoppuun määrää tai vanhoja lehtipuita. Mitä enemmän ja mitä uhanalaisempia lajeja alueella on, sitä tärkeämpi alue on monimuotoisuuden kannalta. Tässä työssä käytettiin uhanalaisia lajeja, niiden määrää ja uhanalaisuuden astetta arvokkaiden alueiden selvittämisessä sekä maalla että merellä.

Käytetyt menetelmät määräävät myös lopputulosta. Usein annetaan eri aineistoille pisteitä ja summataan ne sitten yhteen. Korkeimpia pisteitä saavat alueet katsotaan sitten arvokkaimmiksi. Tällöin kuitenkin komplementaarisuuden periaate ei toteudu. Kaikki arvokkaimmat kohteet voivat olla samantyyppisiä, vaikka tarkoituksena olisi löytää monenlaisia arvokkaita kohteita. Aikataulusyistä tässä työssä käytettiin pisteytysmenetelmää eikä esimerkiksi komplementaarisuuden huomioon ottavia spatiaalisia priorisointiohjelmia (esim. Zonationia).

Tässä työssä on käytetty monen eri aineiston käsittelyssä liikkuva ikkuna -analyysiä. Siinä maisemassa olevan solun arvo riippuu naapurisolujen arvoista. Tässä työssä on naapurisolujen arvot ovat vaikuttaneet runsaan kolmen neliökilometrin alueella. Tämä on kompromissi. Useat lajit liikkuvat paljon suppeammalla alueella kun taas toisille lajeille olosuhteet paljon isommalla alueella voivat olla tärkeitä. Liikkuva ikkuna -analyysi antaa kuitenkin hyvän kuvan kytkeytyneisyydestä valitussa mittakaavassa.

Meriaineistojen niukkuuden ja hajanaisuuden vuoksi vedenalaisten lajien ja luontotyyppien esiintymistä koko rannikolla on mallinnettu Velmu-ohjelmassa tehtyjen havaintojen pohjalta. Käytettävät merilajiaineistot ovat tyyppiltään havaintoaineistoja, mikä tarkoittaa sitä, että havaintopisteiden määrä voi vaihdella rajustikin eri alueilla. Havaintojen puuttuminen aineistossa ei välttämättä tarkoita sitä, että laji ei esiinny kyseisellä alueella. Tämä on huomioitava tekijä aineistojen käytössä. Malleja on tehty sekä yksit-

täisille lajeille että useille vedenalaisille luontotyypeille. Tässä aineistokokonaisuudessa käytetyt mallit ovat särkkien osalta Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) tuottamia, kalanpoikasten osalta Luonnonvarakeskuksen (Luke) tuottamia, fladojen ja kluuvien osalta Metsähallituksen ja Ely-keskuksen aineistoista koottuja ja vesikasvillisuuden osalta SYKEN ja Metsähallituksen yhteistyönä tehtyjä.

Tärkeä osa työtä on ollut luontoaineistojen integroiminen ihmistoiminnan ja maankäytön aiheuttamiin vaikutuksiin. Tämä on tehty vähentämällä luontoalueiden arvoa, jos niiden ympäristössä on paljon ihmistoiminnan aiheuttamaa painetta (tiet, väylät, väestö, rakennukset, maa-ainesten otto) tai ottamalla mukaan maakäytön vaikutus lajien liikkumismahdollisuuksiin.

2. Luonto- ja ympäristöaineistojen kuvaus

2.1 Metsät

2.1.1 Metsähallituksen alueet

Peruste aineiston käytölle:

Metsät ovat Suomessa avainasemassa monimuotoisuuden turvaamisessa. Suojelualueet ovat yksi tärkeimmistä keinoista ylläpitää luonnon monimuotoisuutta metsissä. Suojelualueet nähdään ydinalueina, joilta lajisto voi levitä ympäröiville seuduille. Suojelualueiden metsistä on helposti saatavissa olevaa Metsähallituksen aineistoa.

Aineisto ja menetelmät

Työssä on käytetty Metsähallituksen tuottamaa kuvioaineistoa, joka kattaa luontopalveluiden hallinnassa olevat alueet. Mukaan on otettu luontodirektiivin metsäiset luontotyypit: luonnonmetsät (9010), maakohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät (9030), lehdot (9050), jalo-
puumetsät (9020), raviini- ja rinnelehdot (9180), vanhat tammimetsät (9190), tulvametsät (91E0), harjumetsät (9060), hakamaat ja kaskilaitumet (9070) ja metsäluhdet (9080).

Kustakin metsäkuvioista on tieto sen ekologisesta tilasta (Kuva 1). Mukaan on otettu kuviot, jotka on luokiteltu ekologiselta tilaltaan erinomaisiksi, hyviksi tai merkittäviksi. Kuviot on pisteytetty siten, että erinomaiset kuviot ovat saaneet kolme, hyvät kuviot kaksi ja merkittävät kuviot yhden pisteen.

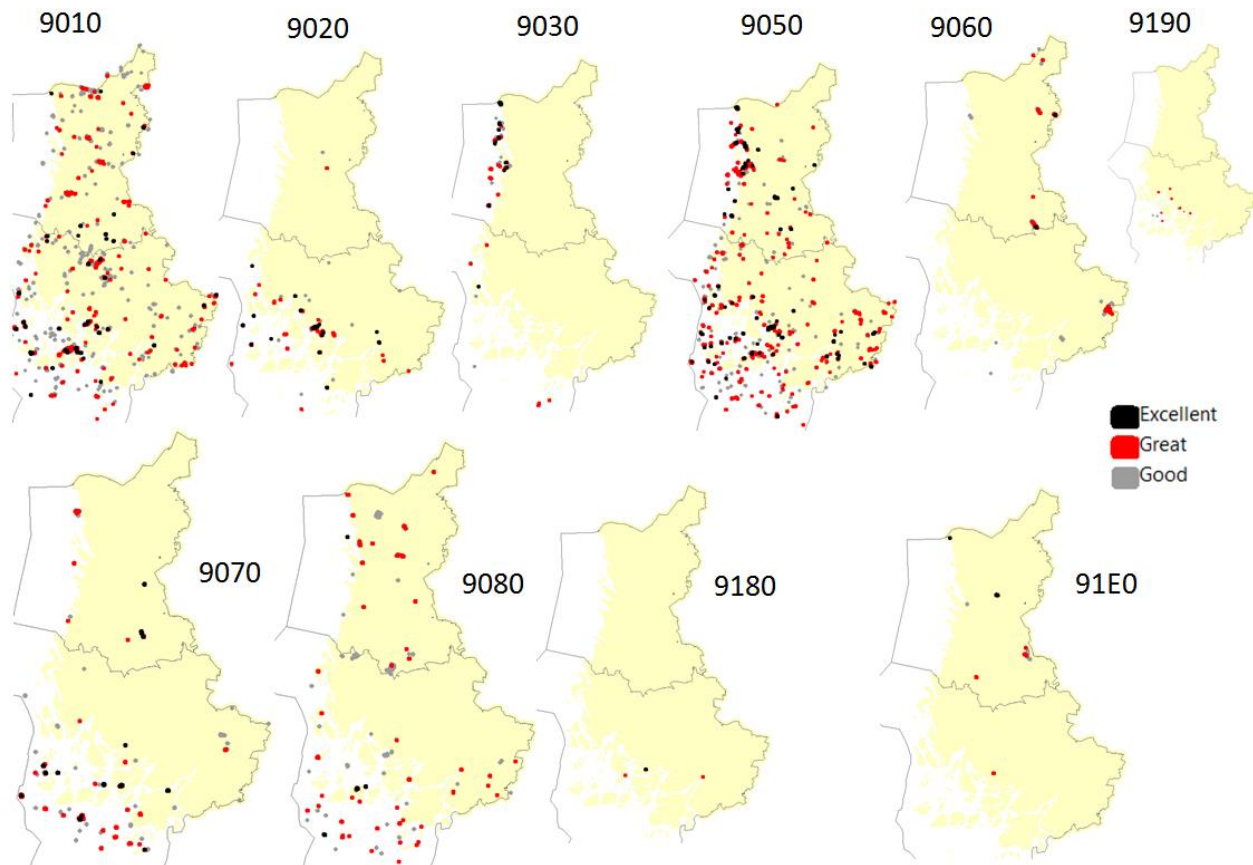
Polygonikuviot on muutettu rasteriksi (100 m) ja rasterille on tehty liikkuva ikkuna -analyysi. Analyysissä kunkin solun ympäriltä laskettiin kilometrin säteeltä rasterisolujen ekologisen tilan arvot yhteen.

Mitä enemmän suojeltua metsää ympyrän sisään sijoittui ja mitä parempi laatuista metsä oli, sen suuren arvon ympyrän keskuspikseli sai. Koko Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntaliittojen pikselit käytiin näin läpi. Tuloksena muodostui kartta, joka kertoo metsäisten suojelualueiden määrästä, laadusta ja kytkeytyneisyydestä alueella.

Kartassa hyvälaatuisten ja suurten suojelumetsien lähimetsät saavat aina yhteen kilometriin asti myös arvoa suojelualueista eli kartassa annetaan arvoa metsien kytkeytyneisyydelle suojelualueiden kanssa. Tämä sopii hyvin ajatukseen, että suojelumetsät muodostavat ydinalueita, joista lajistoa voi siirtyä ympäröiville alueille. Maakuntamittakaavassa kartasta näkyy myös suojelualueiden yleinen kytkeytyneisyys toisiinsa eri puolella Varsinais-Suomea ja Satakuntaa. Jos ympyrän sisällä on vain pari ekologiselta tilal-

taan merkittävää 100 metrin solua tai yksi solu ekologiselta tilaltaan hyvälaatuinen kohde, se ei näy kartassa, koska voi ajatella näiden merkityksen ydinalueina olevan vaatimaton.

Jotta suojelualueaineisto olisi mahdollista käsitellä muiden aineistojen kanssa, se luokiteltiin uudestaan. Uudelleenluokittelu vähentää muutaman korkeimpia pisteitä saavien alueiden merkitystä, koska vähemmällä pisteillä pääsee korkeimpaan luokkaan. Toisaalta uuden luokittelun parhaan luokan kohteet ovat kuitenkin merkittäviä ja uusi luokittelu näyttää selvemmin niiden sijainnin maakunnissa.



Kuva 1: Metsähallituksen alueet. Lähde Metsähallitus. Luonnonmetsät (9010), jalopuumetsät (9020), maakohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät (9030), lehdot (9050), harjumetsät (9060), vanhat tammimetsät (9190), hakamaat ja kaskilaitumet (9070), metsäluhdet (9080), raaviini- ja rinnelehdot (9180), ja tulvametsät (91E0).

2.1.2 Uhanalaiset metsälajit

Peruste aineiston käytölle:

Lajit ovat keskeinen osa luonnon monimuotoisuutta. Uhanalaiset tai silmälläpidettävät lajit ovat keskeinen osa lajistollista monimuotoisuutta ja niiden ylläpito on tärkeää monimuotoisuuden turvaamisessa. Uhanalaisia metsälajeja on usein paikoissa, joissa on monimuotoisuuden kannalta tärkeitä piirteitä, esimerkiksi luonnontilaisuutta, kalkkivaikutusta tai historiallista perinteisen maankäytön jatkumoa. Monimuotoisuuden turvaamisen kannalta nämä paikat ovat tärkeitä. Hertan eliölajit -tietojärjestelmän lajitiedot olivat käytettävissä.

Aineisto ja menetelmät

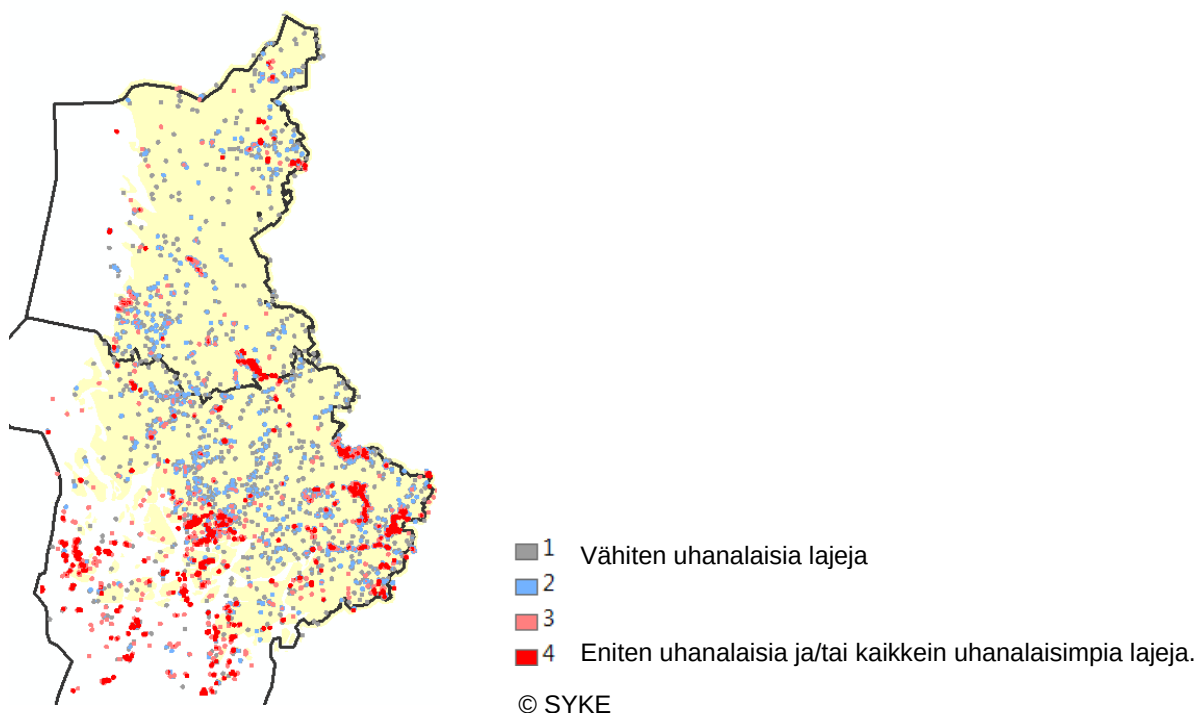
Työssä on käytetty Hertan eliölajit -tietojärjestelmän lajitietoja. Mukaan otettiin havainnot, jotka täyttivät seuraavat kriteerit. Havaintojen piti olla 1990-luvulta tai sitä tuoreempia. Paikan tila ei saanut olla

tuhoutunut. Havaintokoordinaattien tarkkuuden piti olla vähintään 100 metriä. Mukaan otettiin vain lajit, joiden ensisijaisena elinympäristönä on metsä.

Lajeja painotettiin niin, että uhanalaisemmat lajit saivat eniten painoa: äärimmäisen uhanalaiset (CR) 20 pistettä, erittäin uhanalaiset (EN) 10 pistettä, vaarantuneet (V) viisi pistettä ja silmälläpidettävät (NT) yhden pisteen.

Kultakin 100 metrin ruudulta lajien pisteet laskettiin yhteen. Ruudut muutettiin rastereiksi (100 m) ja niille tehtiin liikkuva ikkuna -analyysi (ympäröivien solujen pisteiden summa yhden kilometrin säteellä). Tässä välivaiheessa syntyi kartta, joka osoittaa paikat, joissa esiintyy eniten uhanalaisia lajeja ja/tai kaikkein uhanalaisimpia lajeja.

Lajikartan arvot luokiteltiin uudestaan neljään luokkaan arvoin 1-4 (Kuva 2), jotta niitä voitiin käsitellä muiden aineistojen kanssa jatkossa.



Kuva 2: Uudelleen luokiteltu lajiaineisto.

2.1.3 Zonation metsäanalyysiaineisto

Peruste aineiston käytölle:

Käytettävissä on ollut isoon aineistoon perustuva ja tehokkaalla analysointimenetelmällä tehty puustoitien elinympäristöjen priorisointiaineisto, joka kattaa koko Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntien alueet. Lähtöaineistona on ollut kuviokohtaisiin puustotunnuksiin perustuva lahopuun potentiaalista määrää kuvaava aineisto. Lahopuu on yksi tärkeimmistä metsäluonnon monimuotoisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Aineistolla voidaan osoittaa monimuotoisuuden kannalta todennäköisesti merkittävimmät metsäkohteet tarkastelualueella.

Aineisto ja menetelmät

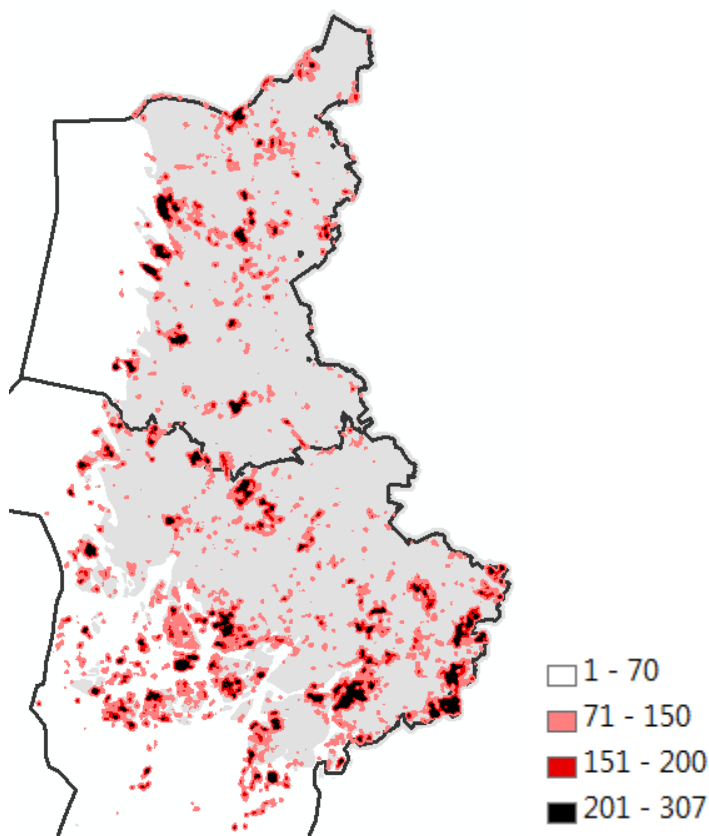
Suomen ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen yhteistyönä on koottu eri tahoilta (Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, Luonnonvarakeskus) koko maan kattavasta puustoaineisto. Aineistosta on käytetty

puulajia (mänty, kuusi, koivu, muu lehtipuu), puuston läpimittaa, puuston volyymiä, kasvupaikkaluokkaa ja maantieteellistä vyöhykettä, jolla puu kasvaa. Näistä on Luonnonvarakeskuksen Motti-ohjelmaa apuna käyttäen laskettu indeksi, joka kuvaa erilaisen lahoppuun potentiaalista määrää eri kasvupaikolla.

Potentiaalinen lahoppuaineisto, metsänkäsittelyilmoitustieto, metsälain mukaiset avainbiotoopit ja uhanalaiset metsälajit on ajettu Zonation-ohjelmalla (spatialisen priorisaation analysointiohjelma), jossa on käytetty lisäksi kytkeytyneisyyttä metsiköiden välillä ja kytkeytyneisyyttä metsälain avainbiotooppien ja luonnonsuojelualueiden kanssa. Sisään rakennetusti Zonation-ohjelma ottaa huomioon harvinaisuuden ja komplementaarisuuden. Lopputuloksena on kartta (rasterikoko 96 m), joka näyttää, missä on käytetyn aineiston ja menetelmän mukaan luonnoltaan arvokasta puustoista elinympäristöä.

Tästä rasterikartasta otettiin paras viidennes rastereista ja tehtiin liikkuva ikkuna analyysi (yhden kilometrin säteellä rastereiden summa). Lopputuloksena on kartta (Kuva 3), joka näyttää, missä Zonation-analyysin mukaan on runsaasti arvokkaita metsiä. Kartan mustilla tai tummanpunaisilla alueilla on analyysin mukaan eniten arvokkaita metsiä.

Kartan pikselit luokiteltiin uudestaan neljään luokkaan, jotta aineistoa voitiin käsitellä vertailukelpoisesti muun metsäaineiston kanssa.



Kuva 3: Arvokkaat metsät Zonation-analyysin ja yhdistettyjen aineistojen mukaan. Zonation puustoisten elinympäristöjen analyysiin pohjautuva arvokkaiden metsien sijainti (mukana parhaaseen viidennekseen osuvat rasterit). Kartan mustilla tai tummanpunaisilla alueilla on analyysin mukaan eniten arvokkaita metsiä. Aineistot: SYKE, Metsähallitus, Suomen metsä-keskus, LUKE.

2.2 Suot

Peruste suoaineistojen käytölle:

Suot ovat Suomen toiseksi yleisin elinympäristötyyppi. Suomella on erityisvastuu suolajien- ja elinympäristöjen suojelemisesta, sillä Suomi on suhteellisesti maailman soisin maa. Suot ovat merkittäviä hiilen sidonnan ekosysteemipalvelujen kannalta ja niihin kohdistuu erilaisia maankäyttöpaineita (turpeenotto,

kunnostusojitukset). Soiden maankäyttö vaikuttaa myös läheisten vesistöjen tilaan. Arvokkaiden soiden sijaintia voidaan käyttää hyödyksi kun suunnitellaan soiden ennallistamisen kohdentamistarpeita maakuntatasolla.

2.2.1 Metsähallituksen suot

Peruste aineiston käytölle:

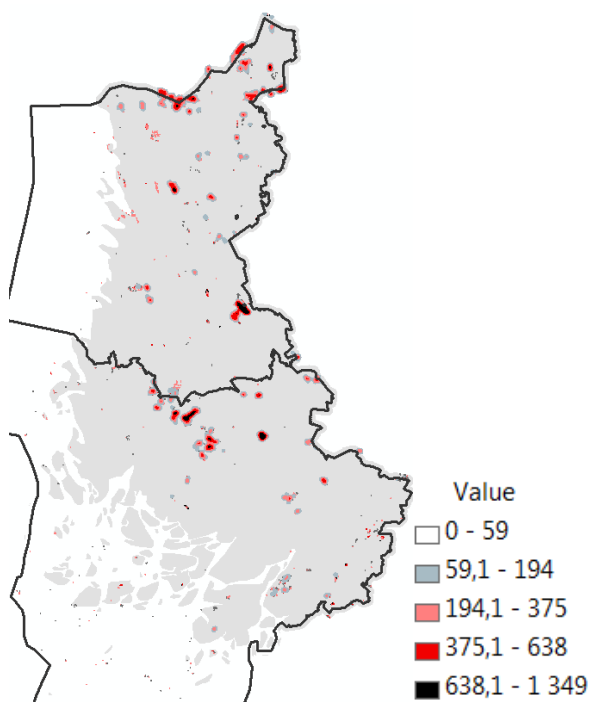
Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa suojelualueet keskeisiä suoluonnon monimuotoisuuden ylläpidossa. Suojelualueiden soista on helposti saatavissa olevaa Metsähallituksen aineistoa.

Aineisto ja menetelmät

Työssä on käytetty Metsähallituksen tuottamaa kuvioaineistoa, joka kattaa luontopalveluiden hallinnassa olevat alueet. Mukaan on otettu luontodirektiivin suoluontotyypit: maakohoamisrannikon keidassuot (7110), Vaihtumissuot ja rantasuot (7140), aapasuot (7130), letot (7230), lähteet ja lähdesuot (7160).

Kustakin suokuvioista on tieto sen ekologisesta tilasta. Mukaan on otettu kuviot, jotka on luokiteltu ekologiselta tilaltaan erinomaisiksi, hyviksi tai merkittäviksi. Kuviot on pisteytetty siten, että erinomaiset kuviot saivat kolme, hyvät kuviot kaksi ja merkittävät kuviot yhden pisteen.

Polygonikuviot on muutettu rasteriksi (100 m) ja rasterille on tehty liikkuva ikkuna -analyysi, jossa kunkin solun ympäriltä laskettiin kilometrin säteeltä rasterisolujen ekologisen tilan arvot yhteen. Tuloksena on kartta (Kuva 4) soisista suojelualueista ja niiden kytkeytyneisyydestä.



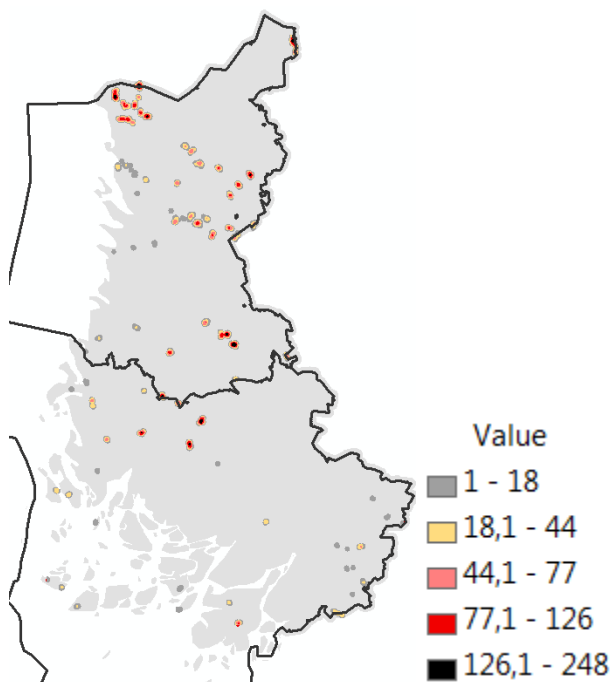
Kuva 4: Suojelualueiden suot ja niiden kytkeytyneisyys. Musta ja punainen = erinomainen tai hyvä kytkeytyneisyys, tumman harmaa = kohtalainen kytkeytyneisyys, vaalean harmaa = heikko kytkeytyneisyys, valkoinen = ei kytkeytyneisyyttä. Aineisto: Metsähallitus.

2.2.2 Soidensuojeluohjelman täydennysesityksen arvokkaat suot

Aineisto ja menetelmät

Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012–2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita. Suuri joukko asiantuntijoita on osallistunut soiden valintaan ja valinnassa on ollut myös käytettävissä Zonation-ohjelmalla tehty priorisointilista.

Polygonikuviot on muutettu rasteriksi (100 m) ja rasterille on tehty liikkuva ikkuna -analyysi, jossa kunkin solun ympäriltä laskettiin kilometrin säteeltä rasterisolujen arvot yhteen. Tuloksena on kartta (Kuva 5) täydennysesityksen alueista. Mustalla ja punaisella erottuvat alueet, joilla on eniten uusia täydennysalueita.



Kuva 5: Soidensuojeluohjelman täydennysesityksen arvokkaiden alueiden keskittymät. Mustalla ja punaisella erottuvat alueet, joilla on eniten uusia soidensuojelun täydennyskohteita, kohteita on niukemmin tumman harmaalla alueella.

2.2.3 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät suolajit

Peruste aineiston käytölle:

Lajit ovat keskeinen osa luonnon monimuotoisuutta. Uhanalaiset tai silmälläpidettävät lajit ovat keskeinen osa lajistollista monimuotoisuutta.

Aineisto ja menetelmät

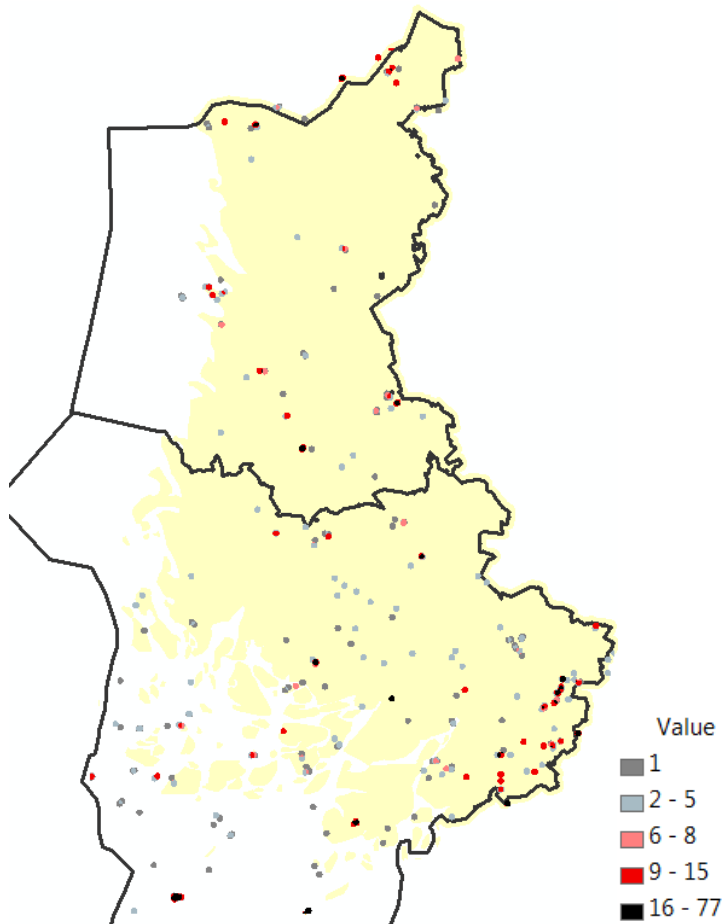
Työssä on käytetty Hertan eliölajit -tietojärjestelmän lajitietoja. Seuraavia kriteerejä käytettiin lajitiedoille valittaessa mukaan tulevia havaintoja. Havaintojen piti olla 1990-luvulta tai sitä tuoreempia. Paikan tila ei saanut olla tuhoutunut. Havaintokoordinaattien tarkkuuden piti olla vähintään 100 metriä. Mukaan otettiin vain lajit, joiden ensisijaisena elinympäristönä olivat suot.

Lajeja painotettiin niin, että uhanalaisemmat luokat saivat eniten painoa: äärimmäisen uhanalaiset (CR) 20 pistettä, erittäin uhanalaiset (EN) 10 pistettä, vaarantuneet (V) 5 pistettä ja silmälläpidettävät (NT) 1 pisteen.

Kultakin 100 ruudulta pisteet laskettiin yhteen. Ruudut muutettiin rastereiksi (100 m) ja niille tehtiin liikkuva ikkuna -analyysi (ympäröivien solujen pisteiden summa yhden kilometrin säteellä). Tuloksena

syntyi kartta (Kuva 6), joka osoittaa missä on määrällisesti eniten uhanalaisia lajeja ja/tai missä esiintyy kaikkein uhanalaisimpia suolajeja.

Lajikartan arvot luokiteltiin uudestaan nollasta sataan, jotta niitä voitiin käsitellä muiden aineistojen kanssa jatkossa.



Kuva 6: Alueet, joilla esiintyy eniten uhanalaisia lajeja ja/tai missä on kaikkein uhanalaisimpia suolajeja. Tummanharmaa = 1 laji, musta = yli 16 lajia kohteella.

2.3 Meri- ja rannikko

2.3.1 Metsähallituksen alueet ja luonnonsuojelualueet

Peruste aineiston käytölle:

Selkämeren ja Saaristomeren laajat kansallispuistoalueet kuuluvat Metsähallituksen hoito- ja käyttösuunnitelmien pariin. Näiden lisäksi Ely-keskuksilla on velvollisuuksia luonnonsuojelualueiden ja Natura 2000-alueiden muodostamisessa, osittain päällekkäisissä verkostoissa.

Aineisto ja menetelmät

Työssä on käytetty SYKEN, Metsähallituksen ja Ely-keskusten yhteistyönä tuottamia kuvioaineistoja, jotka kattavat Natura 2000 -verkoston ja yksityiset suojelualueet rannikolla. Aineistoissa on mukana kaikki vuodesta 1997 asti kerätty aineisto, ja tietokantaa päivitetään kahdesti vuodessa. Mukana olevissa kohteissa suojeluperusteina olevia lajeja tai luontotyypppejä ei ole eritelty, vaan sekä vedenalaiset että terestriset esitetään samassa polygonissa.

2.3.2 Uhanalaiset ja erityisen merkittävät lajit ja luontotyytit

Peruste aineiston käyttöön:

Vedenalaisista eliöyhteisöistä on sirpaleista laji- ja luontotyyppitietoa, jonka soveltavaa käyttöä vasta aloitellaan hallinnollisissa prosesseissa. Vesikasvillisuuden runsaus ja monipuolisuus sekä sessiilien pohjaeläinten yhteisöt kertovat paitsi vesien tilasta myös sen kestävydestä ja potentiaalisista ekosysteemi-palveluista. Suuri osa rannikon vedenalaisista avainlajeista ja -luontotyypeistä sijoittuu mataliin merenlahtiin ja hiekkasärkille, jotka ovat erityisen alttiita ihmistoiminnan aiheuttamille rasitteille. Kalanpoikas-alueet ovat merkittäviä ekosysteemipalvelujen tuottajia, ja tähän raporttiin on valittu lähinnä lajeja, jotka lisääntyvät raportissa tarkastelluilla arvokkailla elinympäristöillä matalassa rantavedessä (ahven, hauki). Vesirajan arvokkaiden elinympäristöjen tilasta kertovat myös ruovikkovyöhykkeiden leveydet.

Aineisto ja menetelmät

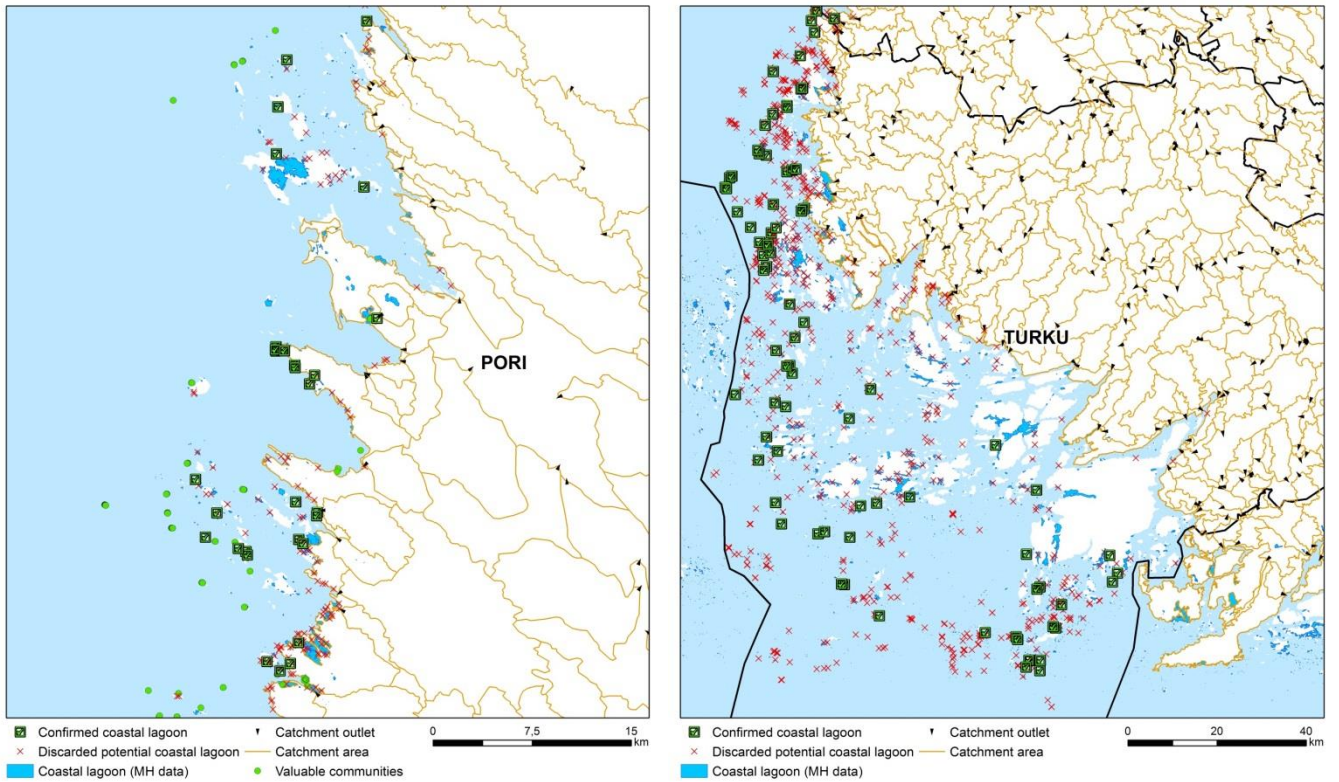
Työssä on käytetty Velmun karttaportaalista koottuna Metsähallituksen, Geologisen tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen tuottamia kuvioaineistoja. Mukaan on otettu luontodirektiivin meriluontotyytit: Jokisuistot (1130), Rannikon laguunit (1150), Laajat matalat lahdet (1160), Hiekkasärkät (1110). Lisäksi rannikon laguuneihin sisältyvät fladat on nostettu erityisen arvokkaana luontotyyppinä esiin. Metsähallituksen tuottamat aineistot, jokisuistot, laguunit ja lahdet, perustuvat kartta- ja merikartta-pohjiin, joita on täydennetty ja varmennettu sekä kaukokartoitusmenetelmillä (satelliittikuvat, ilmakuvat) että maastokartoituksilla. Selkämeren ja Saaristomeren fladojen osalta täydentävänä aineistona on käytetty Ely-keskuksen toimittamaa fladaraporttia vuodelta 2013, jossa ilmakuvien ja kartta-aineistojen perusteella valittiin fladan määritelmän täyttäviä vesialueita Selkämeren ja Saaristomeren merialueilta (Kuva 8). Kaikissa vaatimukset alustavasti täyttävissä lahdissa käytiin varmistamassa virtausesteen, eli suuaukon kynnyksen, korkeus ja suhde varsinaisen flada-altaan syvyyteen. Luontotyyppimääritelmän mukaisen fladan pinta-ala jää alle 10 hehtaariin, eikä fladassa saa olla merkittävää ihmispainetta. Vaatimukset täyttäviä fladoja löytyi merialueilta yhteensä 134, mikä oli noin 1/9 kaikista tutkimukseen valituista vesimuodostelmista. Todennetut fladat inventoitiin veden ja pohjanlaadun sekä kasvillisuuden osalta kasvukauden aikana ekologisen tilan arvioimiseksi. Vesirajan tilasta kertovat ruovikkovyöhykkeet ja matalan rantakasvillisuuden alueet. Näitä kuvaavat aineistot on toimitettu yhteistyössä Ely-keskusten ja Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Ruovikoiden osalta aineistot perustuvat satelliitti- ja ilmakuviin (Kuva 9b, c), matalan rantakasvillisuuden alueet ovat Corinesta poimittuja ja kattavat pellot, laidunmaat, luonnon laidunmaat, puustoiset pelto- ja laidunmaat, avosuot, merenrantakosteikot maalla ja vedessä sekä käytöstä poistuneet maatalousmaat 5 km säteellä vesirajasta.

Luonnonvarakeskuksen tuottamat kalojen lisääntymisalueita kuvailevat mallit perustuvat Velmu-ohjelmassa kerättyihin maastoaineistoihin, jotka mittaavat eri talouskalalajien lisääntymispotentiaalia kutulaskentojen, pelagisten kalanpoikasten Gulf-otannon ja rantanuottausten kautta. Aineistot löytyvät Velmun karttapalvelusta, ja niitä päivitetään kahdesti vuodessa.

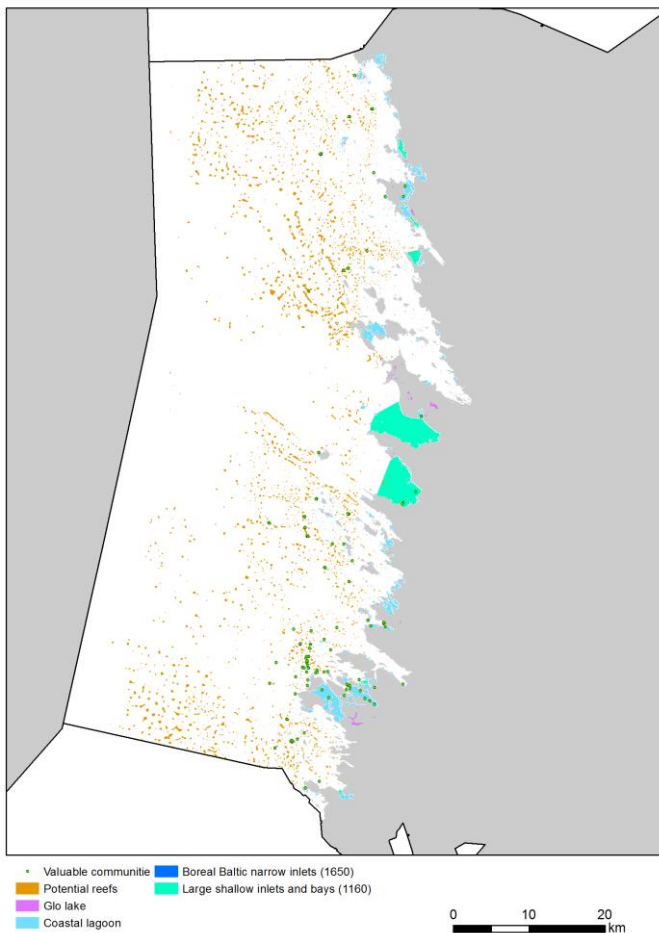
Geologisen tutkimuskeskuksen ja Åbo Akademin yhteistyönä tuotetut mallit pyrkivät määrittämään luontodirektiivin mukaisten vedenalaisten hiekkasärkkien sijoittumista rannikolle. Työssä mallinnettiin esiin pohjasta kohoavia muotoja (Kuva 9a). Mallinnuksessa hyödynnettiin ArcGISin lisäosaa Benthic Terrain Modeleria (BTM), joka vertailee rasterisolun korkeutta ympäröivien solujen kesikorkeuteen, ja laskee kullekin pikselille BPI (Benthic Position Index) -arvon. Lisäksi joillakin alueilla käytettiin luontotyyppien tunnistamisessa apuna myös syvyysmallista laskettua merenpohjan kaltevuutta (slope). BTM -analyysit tehtiin käyttäen eri säteitä, jolloin pystyttiin tunnistamaan eri laajuisia kohoumia ja painaumuksia. Eri säteillä saatuja BPI -arvoja vertailtiin ensin tiheän näytteenoton grid -alueilla kovan pohjan (kallio, lohkarieet, kivet), hiekan ja soran, tai pehmeän pohjan määrään, jonka avulla pyrittiin tunnistamaan alueelle sopivin säde kovan pohjan kohoumien tai hiekkakohoumien laajuudelle. Kohoumia vertailtiin myös olemassa olevaan 1:20 000 geologiseen aineistoon ja tarkasteltiin eri maalajien esiintymistä erikokois-

sa kohoumissa ja eri syvyysvyöhykkeillä. Pienimmät (alle 1600 m², 2*2 solua) alueet on poistettu artefaktien välttämiseksi.

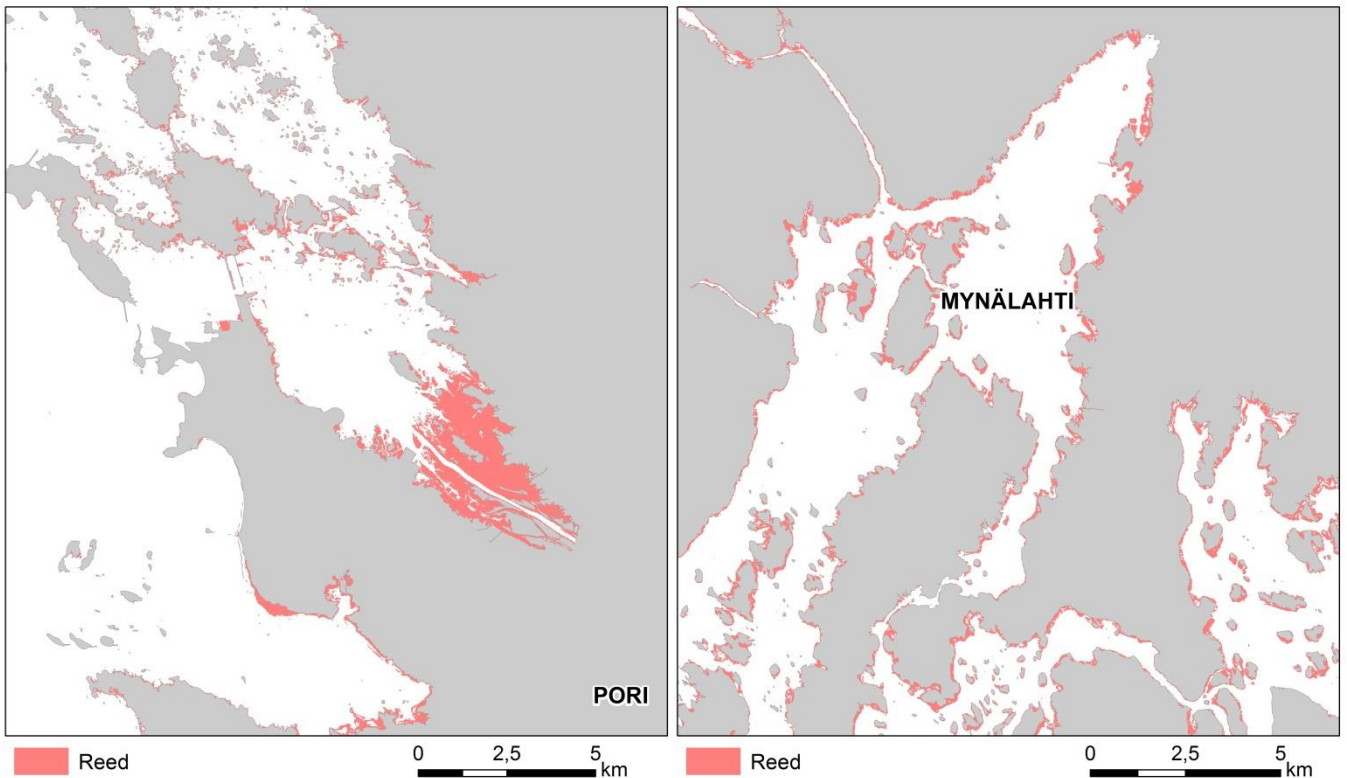
Riuttojen ja särkkien osalta puolustusvoimien suoja-alueiden alle osuva aineisto on poistettu.



Kuva 8: Selkämeren (vas.) ja Saaristomeren (oik.) lahdet ja fladat.



Kuva 9a: Selkämeren riutat.



Kuva 9b-c: Ruovikot Porin edustalla (b, alla vas.) ja Varsinais-Suomen Mynälahdella (c, alla oik.).

2.3.3 Meriluonnon monimuotoisuus rannikolla

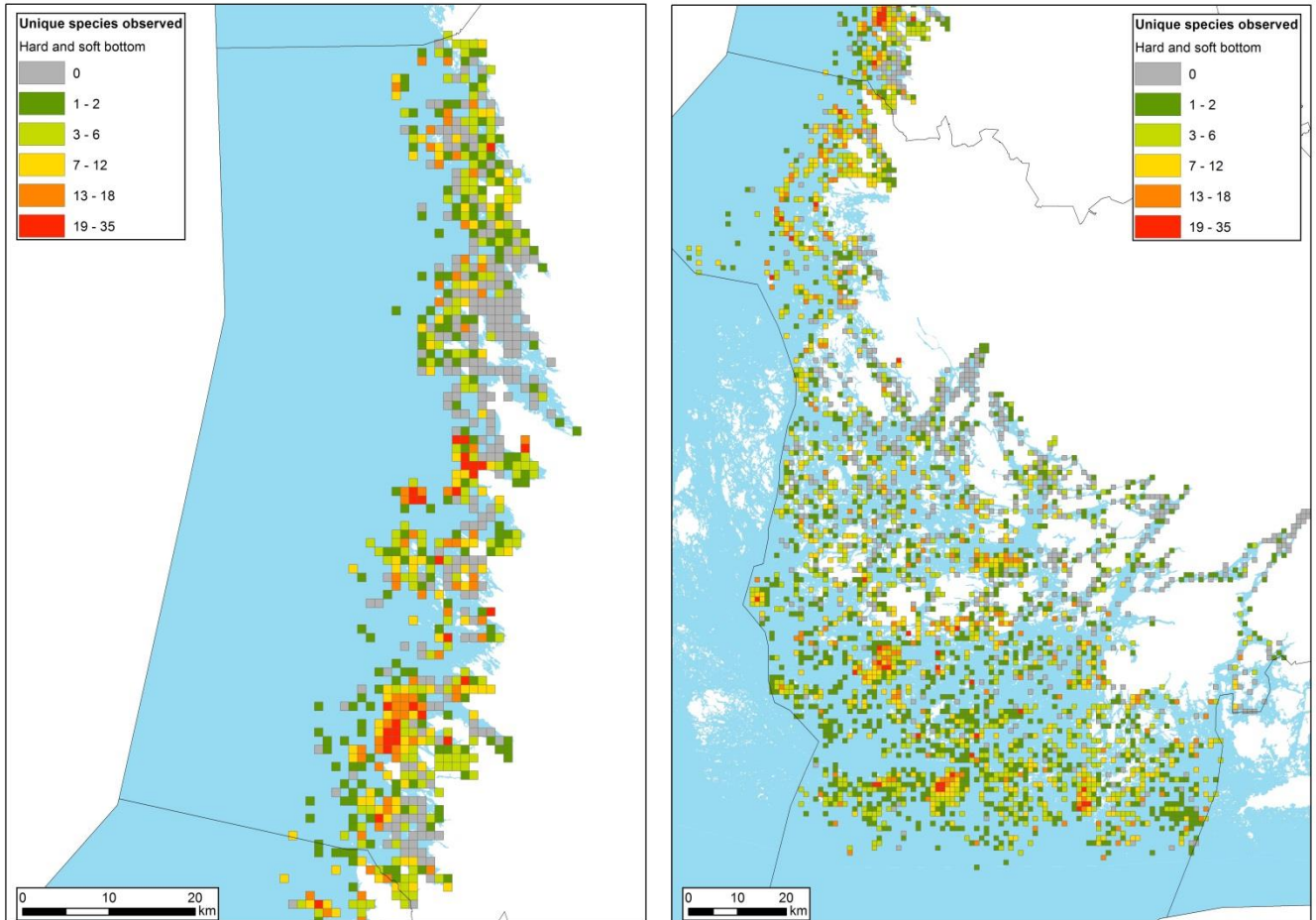
Aineisto on Velmu-hankkeessa kerättyä ja kattaa koko rannikon. Näihin karttoihin on rajattu ainoastaan Satakunnan ja Varsinais-Suomen aluevedet. Kartalla havainnot on esitetty 1x1 km ruutuina, joissa havaintopisteiden määrä vaihtelee välillä rajustikin. Myös havaintopisteiden lukumäärät ruutukohtaisesti on ilmoitettu. Näytteenoton epätasaisuus on huomioitu niissä aineistoissa, joissa sillä on hallinnollisten päätösten kannalta merkitystä.

Aineistot on enimmäkseen esitetty kolmessa muodossa: koko lajisto ruuduittain, kovien pohjien lajisto ruuduittain ja pehmeiden pohjien lajisto ruuduittain. Jaottelu siksi, että eri luontotyyppeihin kohdistuu erilaisia paineita eikä pelkkä runsas lajisto tarkoita automaattisesti, että alueella ei voisi tehdä mitään. Lisäksi rikkonaisessa saaristomaisemassa 1x1 km on aika iso alue, johon mahtuu paljon monenlaisia ympäristöjä. Lajirikkaimmiksi ruuduiksi luokittevat tietenkin ne, joista löytyy sekä hyväkuntoisia kovia että pehmeitä pohjia. Käytännössä kovien pohjien lajien voi katsoa edustavan riuttaympäristöjä, pehmeiden taas matalia lahtia.

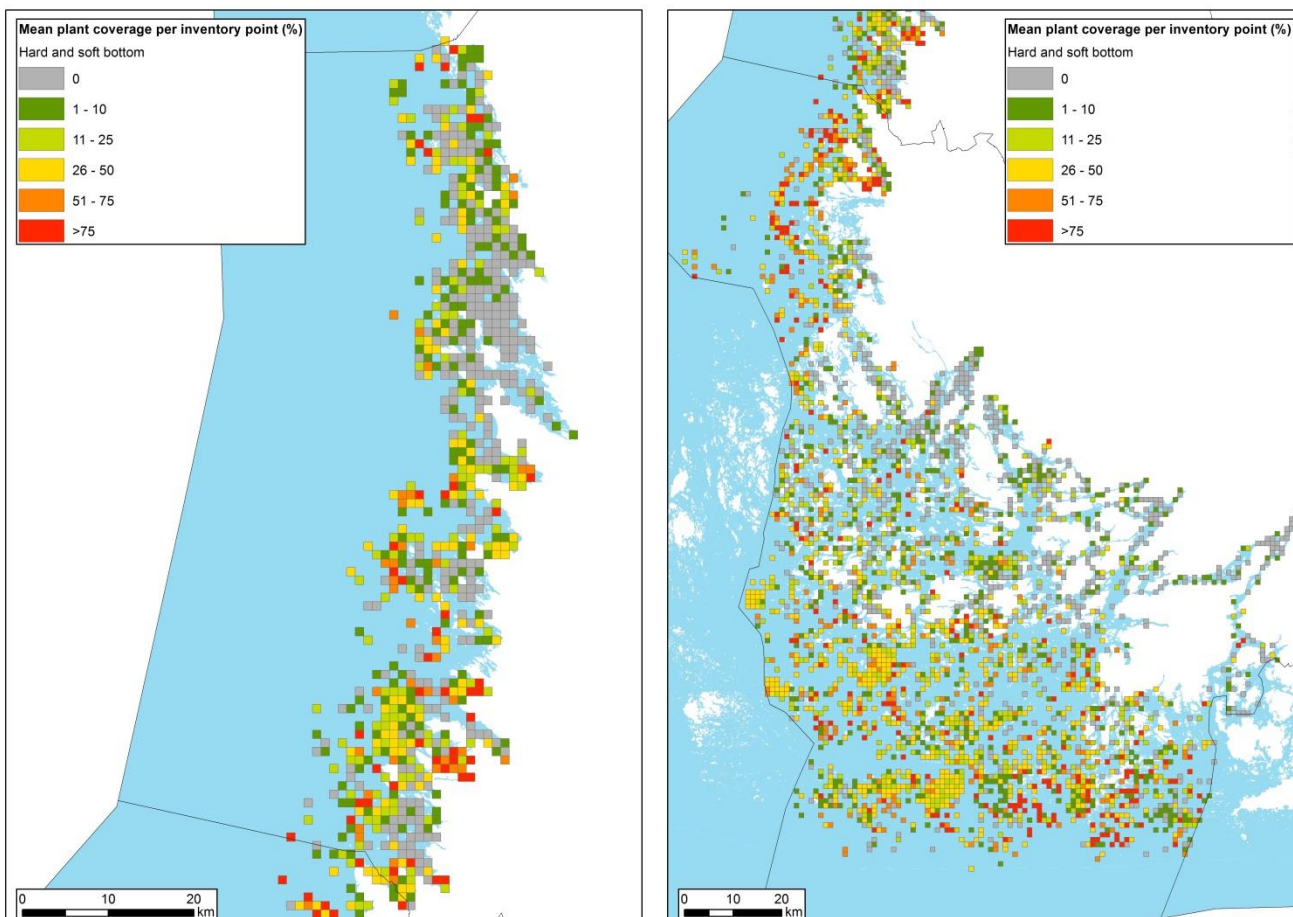
Skaalat on perusteltu aineistokohtaisesti alla. Nyrkkisääntönä näissä karttaesityksissä on, että punainen väri koodaa arvokkaimpia/lajirikkaimpia ruutuja, harmaa taas havainnon puutetta. Aineistoa käyttäessä on hyvä muistaa, että 0-arvo (harmaa) tarkoittaa vain *havainnon* puuttumista ruudulta, ei välttämättä koko lajin puuttumista.

Monimuotoisuutta kuvaa aineistossa havaitut lajimäärät. Ne voidaan erikseen esittää pehmeillä ja kovilla pohjilla. Kuvassa 10a-b on esitetty esimerkkinä kaikkien havaittujen lajien määrät kovilla ja pehmeillä pohjilla yhteensä. Aineisto perustuu havaintoihin, ei malleihin. Skaala kuvastaa havaittujen lajien lukumääriä. Aineisto kannattaa esittää yhdessä peittävyyskerroksen kanssa (Kuva 11a-b). Havaintopistekohdaiset kasvillisuuden peittävyysprosentit (%) sisältää kaikki havaitut kovien ja pehmeiden pohjien lajit ja perus-

tuu myös havaintoihin, eikä malleihin. Aineisto kertoo kasvillisuuden peittävyden keskiarvot laskettuna ruudun havaintopisteistä. Skaala alkaa nolasta, mutta voi ylittää 100 % mikäli kasvillisuus on kerrostunut. Tässä on kuitenkin korkeimmaksi luokaksi rajattu vähintään 75 %, jossa paljaan pinnan osuus havaintopisteellä jää suhteellisen alhaiseksi. Mukana siksi, että kasvillisuuden peittävyys heijastelee yhteisön hyvinvointia ja toiminnallisuutta. Aineistoa voitaisiin kuvastaa myös ruutukohtaisesti kasvillisuuden keskipeittävydellä (%). Esitystavan luotettavuusongelmana on kuitenkin vahva korrelaatio havaintopistemäärän kanssa. Se voitaisiin kuitenkin pitää mukana korostamassa laaja-alaisia kasvustoja.



Kuva 10a-b: Lajimäärät kovilla ja pehmeillä pohjilla Satakunnan ja Varsinais-Suomen aluevesillä. Aineisto: Velmu.



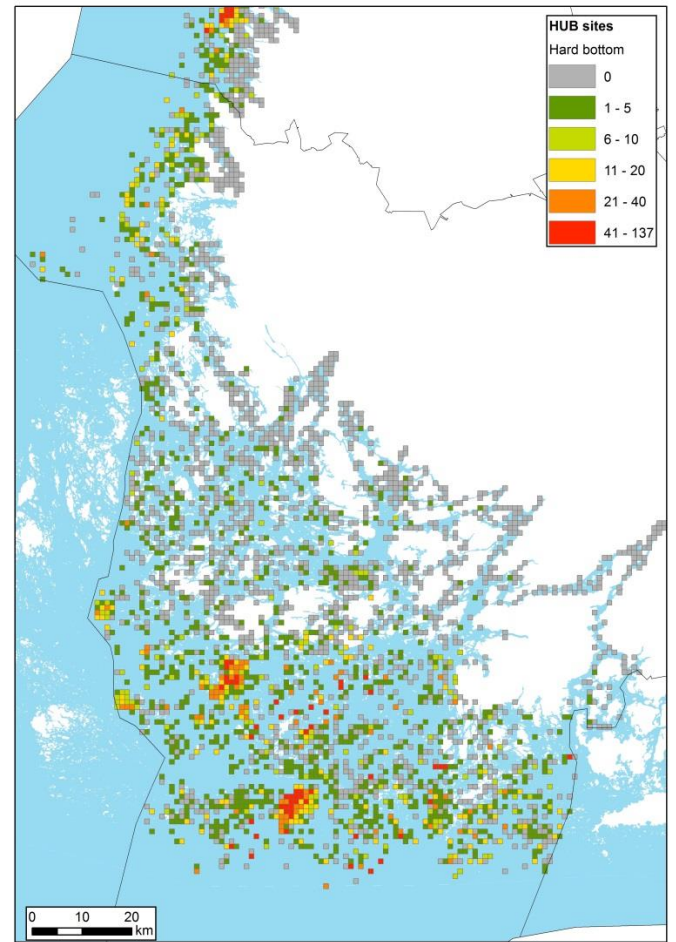
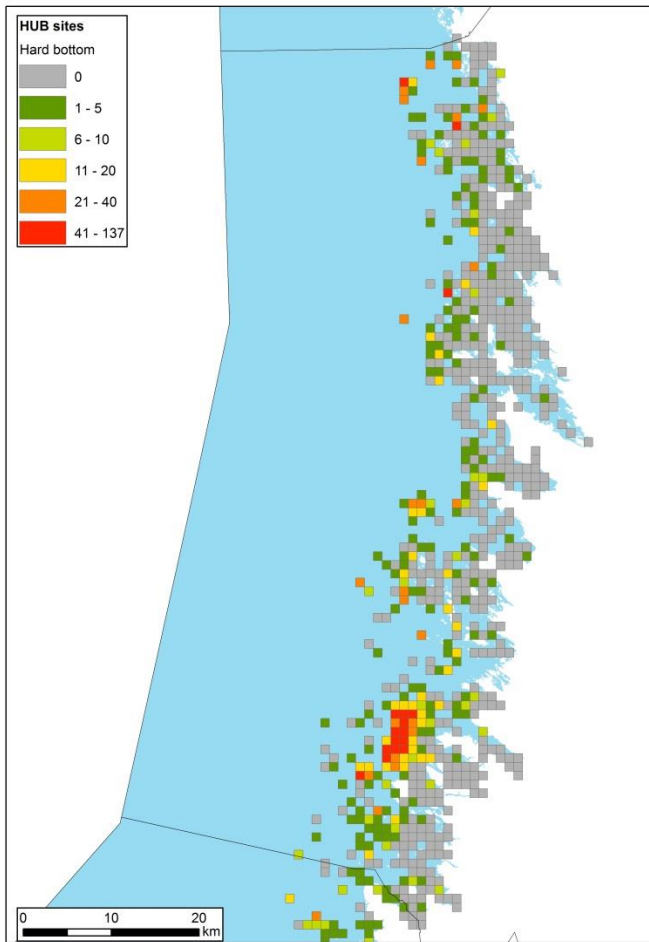
Kuva 11a-b: Havaintopistekohtaiset kasvillisuuden peittävydet (%) inventointiruuduilla Satakunnan ja Varsinais-Suomen aluevesillä. Aineisto: VELMU.

HUB Havaitut luontotyytit

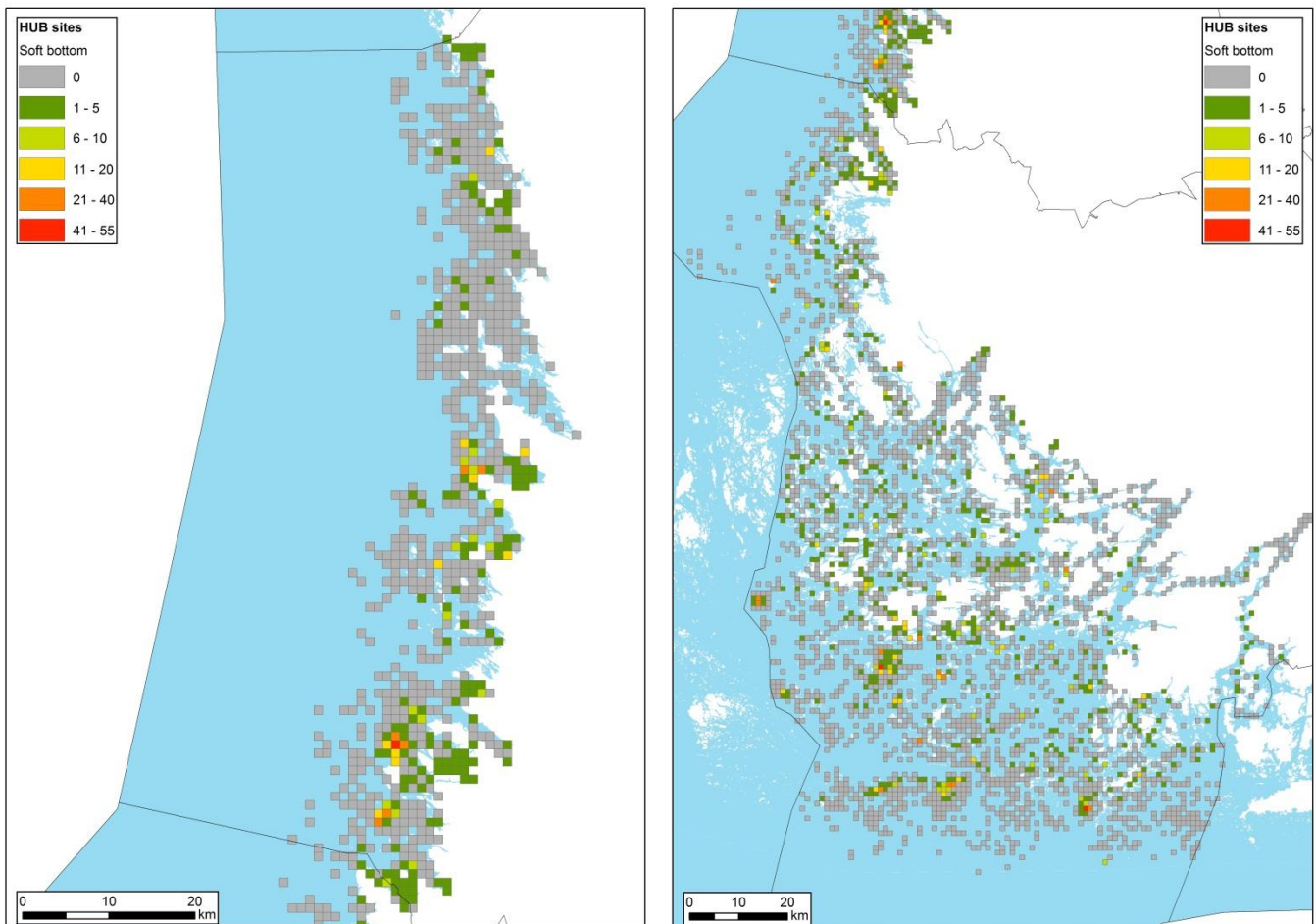
Perustuu havaintoihin, ei malleihin. Skaala kertoo, moneltako havaintopisteeltä luontotyyppiä on löytynyt. Aineisto kuvaa HELCOM HUB-luokituksen mukaan määriteltyjen mereisten luontotyyppien esiintymistä ruuduilla. HUB-luokitus perustuu valoon, pohjatyyppeihin ja vallitsevaan lajiin. Tällä hetkellä luontotyyppien uhanalaisarviointi on kesken (julkaistaan 2019), ja tuleva arviointi tulee perustumaan mukailtuihin HUB-luokkiin. Taulukossa 1 on esitetty kovien ja pehmeiden pohjien luontotyytit.

Taulukko 1. HELCOMin HUB-luokitukset mukaiset luontotyytit kovilla ja pehmeillä pohjilla.

HUB Kovien pohjien luontotyytit	HUB Pehmeiden pohjien luontotyytit
Aineisto sisältää seuraavat luontotyytit: - C Monivuotiset levät - C1 Rakkohauruvaltaiset pohjat - C2 Punalevävaltaiset pohjat (haarukkalevä ym.) - C3 Punalevävaltaiset pohjat (töpöpunaröyhelö, sarvipunaliuska) - C5 Punalevävaltaiset pohjat (rihmamaiset) - D Vesissammaleyhteisöt - E Kiinnittyneet pohjaeläimet - E1 Sinisimpukkavaltaiset pohjat - E2 Vaeltajasimpukkavaltaiset pohjat - S1 Yksivuotisten rihtmalevien vallitsevat pohjat - S2 Jouhileväyhteisöt - W Laiduntavien kotiloiden vallitsevat pohjat	Aineisto sisältää seuraavat luontotyytit: - A2 Saravaltaiset pohjat - B Pehmeät kasvipohjat - B1 Vitayhteisöt - B2 Haura- ja hapsikkayhteisöt - B3 Ärviäyhteisöt - B4 Näkinpartaisyhteisöt - B5 Merinäkinruohoyhteisöt - B6 Sätkinayhteisöt - B7 Meriajokasyhteisöt - L Simpukkavaltaiset pohjat - L4 Hietasimpukkapohjat - L9 Sekasimpukkapohjat - P Hyönteistoukkapohjat - S3 Letkuleväyhteisöt



Kuvat 12a-b: HELCOMin HUB-luokituksen mukaisten kovien pohjien luontotyyppien esiintyminen Satakunnan ja Varsinais-Suomen aluevesillä. Aineisto: HELCOM.



Kuvat 13a-b: HELCOMin HUB-luokituksen mukaisten pehmeiden pohjien luontotyyppien esiintyminen Satakunnan ja Varsinais-Suomen aluevesillä. Aineisto: HELCOM.

2.3.4 NANNUT-luokittelu

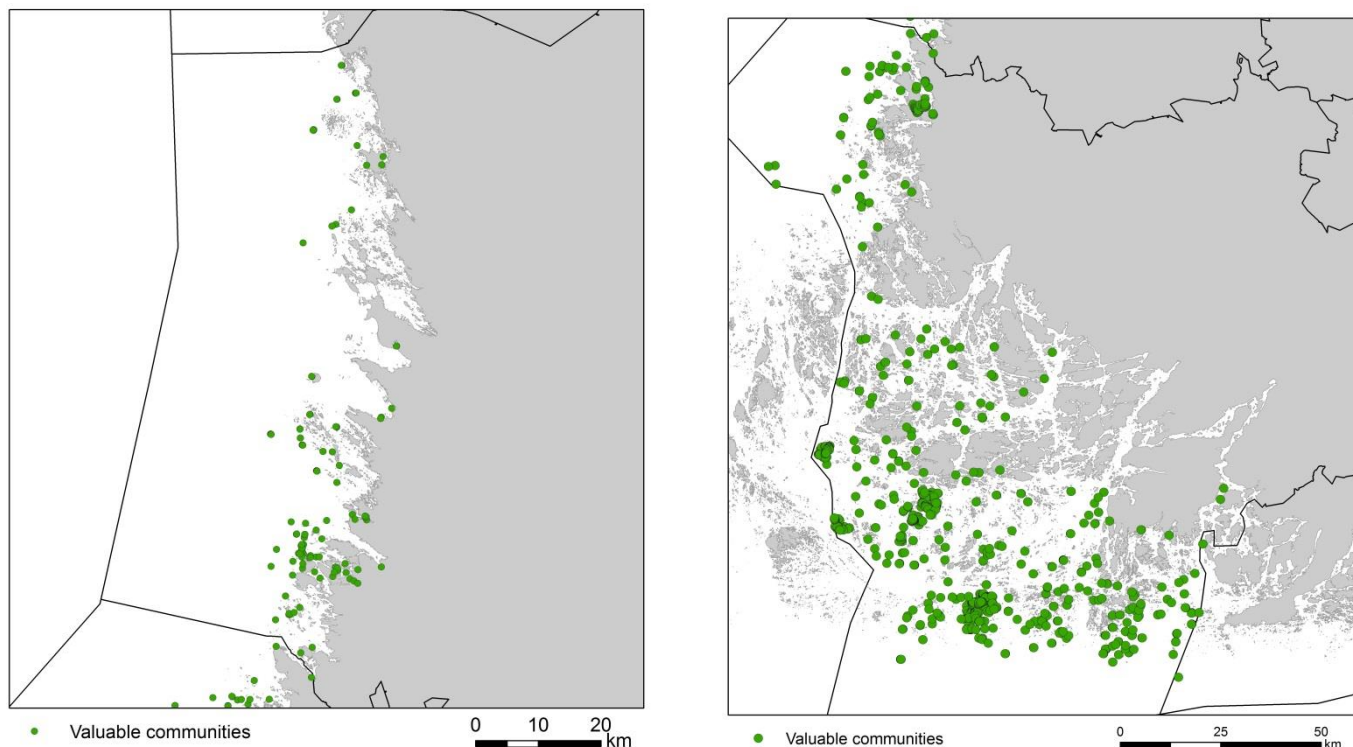
Peruste aineiston käytölle:

Rannikon vedenalaisista luontoarvoista kerätty kasvillisuus- ja pohjaeläintieto on vielä hajanaista sekä menetelmien että alueellisen jakautumisen kannalta. Lisäksi lajisto ja sen ekologia on vierasta monille alueellisille suunnittelijoille. NANNUT-työkalu on vedenalaiseen video- ja sukellusaineistoon perustuva väline, jolla monimuotoinen ja laaja aineisto esitetään selkeässä ja helposti sovellettavassa muodossa ilman, että loppukäyttäjän on välttämätöntä ymmärtää eliöstön ekologisia ominaisuuksia laajemmin.

Aineisto ja menetelmät

Työssä on käytetty Velmu-ohjelmassa vuosina 2004–2016 kerättyjä vedenalaisaineistoja, jotka on analysoitu alun perin Martin Snickarsin luomalla NANNUT-työkalulla. Aineiston kasvaessa työkalua muokattiin Ely-keskusten toimesta alueellisia eroja huomioiden. Työkalu nostaa laajasta ja monimuotoisesta raakadatasta esiin vedenalaiset avainlajit ja -yhteisöt, ja antaa niille laatuluokituksen (Kuva 14). Avainyhteisöihin kuuluvat rakkohauruyhteisöt, sinisimpukkakoloniat, syvällä esiintyvät punaleväyhteisöt, vesisammalyhteisöt, näkinpartaisniityt ja vedenalaisten putkilokasvien muodostamat yhteisöt. Jokaiselta havaintopisteeltä kerätyn lajitiedon perusteella paikka on luokiteltu joko jonkin edellä mainitun avainyhteisön hallitsemaksi tai useamman eri avainlajin sekayhteisöksi. Laatuluokitus perustuu lajiston monimuotoisuuteen, esiintymän syvyyteen ja avainlajien peittävyysprosenttiin. Uhanalaiset lajit ja luontotyypit nostavat havaintopisteen saaman laatuarvon korkeimpaan luokkaan peittävyydestä riippumatta. Tässä raportissa on käytetty vain NANNUT-luokittelussa kahta korkeinta arvoa saaneita havaintopisteitä. Kor-

keimman arvon (5) havaintopisteellä on joko uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä merkittävällä peittävyysprosentilla. Toiseksi korkein arvo (4) edellyttää runsasta peittävyysprosenttia joko kasvillisuuden tai sinisimpukoiden osalta, mikä kertoo yhteisön todennäköisestä laajemman lajiston ylläpitokyvystä. Aineisto ei huomioi liikkuvia selkärangaisia tai selkärangattomia eläimiä eikä pehmeiden pohjien kaivautuvia ryhmiä. Puolustusvoimien suoja-alueiden alle osuva aineisto on poistettu.



Kuva 14: Satakunnan (vas.) ja Varsinais-Suomen (oik.) arvokkaimmat eliöyhteisöt NANNUT-luokittelun mukaan.

3. Ihmistoiminta- ja paineaineistojen kuvaus

Seuraavat aineistot on kerätty Ely-keskusten rekistereistä:

Vesiviljelylaitokset

Ympäristöhallinnon VAHTI-tietokanta kattaa luvanvaraiset vesiviljelylaitokset eri merialueilla sekä niiden toiminnassa käytetyt ravinnemäärät ja korkein sallittu kuormitus ympäröivään vesialueeseen. Tässä aineistossa on poimittuna VAHTI-palvelussa aktiiviseksi merkityt kalankasvatukseen käytössä olevia verkkoalustoja ja kalojen talvisäilytysalustoja vuonna 2016 (ks. Kuva 7).

Luvanvaraiset ruoppaukset > 500 m³

Tilavuudeltaan 500 kuutiometriä ylittäviin ruoppauksiin täytyy pyytää lupa paikalliselta Ely-keskukselta. Luvitusprosessiin sisältyy aina myös ympäristövaikutusten arviointi. Tässä aineistossa on mukana Selkämeren ja Saaristomerien alueelle vuosina 2014-2017 myönnetty ruoppausluvat. Aineisto sisältää myös merihiekan noston merenpohjasta.

Ruoppaukset ilmoituskäytännöllä < 500 m³

Tilavuudeltaan alle 500 kuutiometriin jäävät ruoppaukset on mahdollista tehdä jättämällä ilmoitus paikalliselle Ely-keskukselle. Toimenpide on lähtökohtaisesti aina hyväksyttävä, ellei se kohdistu suojelualueelle tai aiheuta merkittävää ympäristöhaittaa. Ilmoituksen jättämisen jälkeen tulee odottaa 30 päivää ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Ely-keskus voi hylätä ilmoituksen ja pyytää joko lisäselvityksiä

ennen ruoppausluvan myöntämistä tai ehdottaa muutoksia ruoppausilmoituksessa esitettyyn suunnitelmaan. Tässä aineistossa on mukana ilmoitetut ruoppaukset vuosilta 2014–2017.

Peittävä vesirakentaminen > 500 m³

Tilavuudeltaan 500 kuutiometriä ylittäviin vesirakennushankkeisiin on pyydettävä lupa paikalliselta Ely-keskukselta. Luvitusprosessiin sisältyy aina ympäristövaikutusten arviointi. Aineisto kattaa esimerkiksi laiturirakenteet, poijulinjat, aallonmurtajat ja tulvasuojat. Aineisto on päivitetty 2017.

Meriläjitysalueet

Mereen läjittäminen edellyttää aina poikkeusluvan hakemista paikallisesta Ely-keskuksesta. Lupien myöntäminen perustuu läjitysmassan rakenteeseen ja mahdollisen läjityksen ympäristövaikutuksiin suunnitellulla läjitysalueella. Lupia myönnetään sekä yksittäisiin läjityksiin että samalle alueelle toistuviin läjityksiin. Tämä aineisto kattaa vuosien 2013–2017 aikana myönnetty meriläjitysluvut Selkämerellä ja Saaristomerellä.

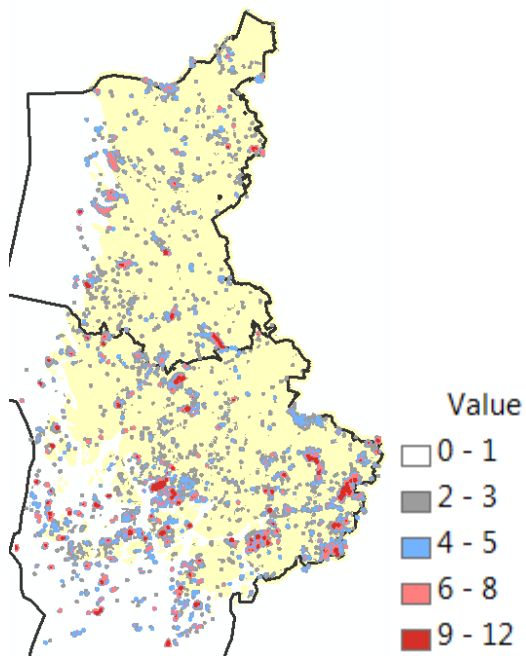
Metsähallitus on luovuttanut SustainBaltic-hankkeen käyttöön SeaGis-hankkeessa tuotettua ja toistaiseksi julkaisematonta aineistoa rannikon ihmispaineista. Aineistossa on mallinnettu kirjallisuuteen perustuvilla raja-arvoilla ihmistoiminnan vaikutukset ja niiden vakavuudet vyöhykkeittäin. Aineisto kattaa ammattimaisen kalastuksen (myös troolauksen), merenpohjan muutokset (meriaineksen nostot, vesirakentamisen), haitta-aineet (metallit, teollisuuden tuottamat päästöt), laivaliikenteen potkurivirtaukset ja merenpohjaan kohdistuva häiriö, laivojen, lauttojen satamien ja vierasvenesatamien aiheuttama vedenalainen melu, hydrologiset muutokset kuten sillat ja tierummut, mikäli ne vaikuttavat vesialueen vedenkiertoon, vesiviljelyn ja jätevesien mukana kulkeutuvat patogeenit ja yleisen valuman mukana kulkevat ravinteet jokisuistoissa.

4. Aineistojen yhdistäminen ja toteutetut paikkatietoanalyysit

4.1 Metsäaineistojen integroiminen toisiinsa

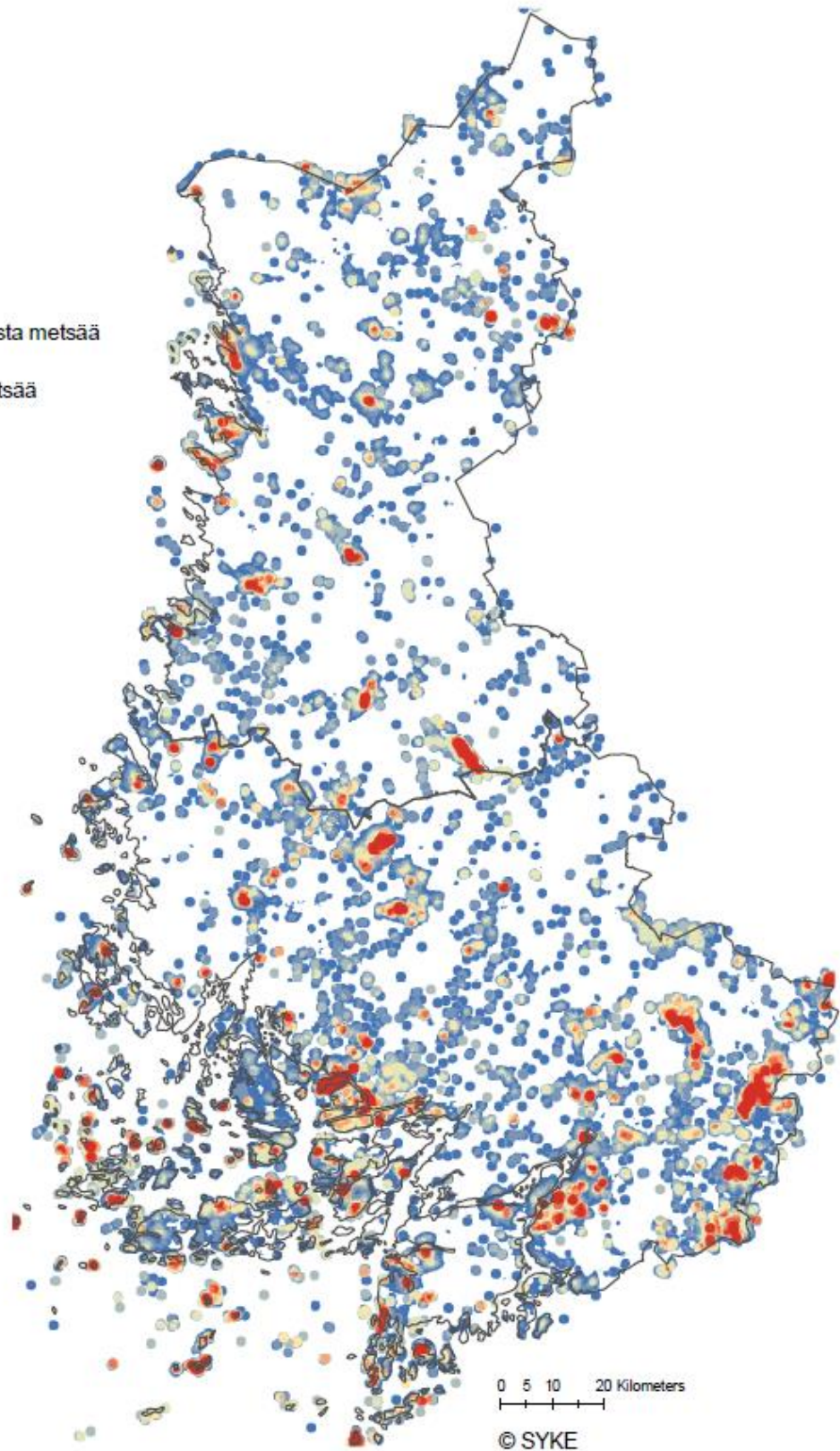
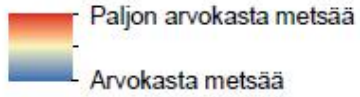
Kolmesta eri näkökulmasta oli saatu luonnoltaan arvokkaita metsäalueita (Luku 2.1). Seuraavaksi integroitiin luonnonsuojelualuerasterit, metsälajirasterit ja Zonation-analyysin tulorasterit toisiinsa.

Aluksi kukin lähtöaineisto luokiteltiin uudestaan 4-luokkaiseksi, jossa paras luokka oli neljä ja huonoin yksi. Siten aineistot saatiin yhteismitallisiksi, minkä jälkeen uudelleen luokitellut rasterit summattiin. Jos siis pikseli on kaikkien kolmen metsäaineiston mukaan parhaassa luokassa, se saa arvokseen 12 jne. Aineistojen integroinnin tulos on esitetty kuvassa 15a ja 15b.



Kuva 15a: Yhdistetyt arvokkaat metsäalueaineistot. Punainen = runsaasti luontoarvoja, valkoinen (läpinäkyvä) = ei luontoarvoja tai luontoarvot hyvin heikkoja analyysin perusteella. Aineistot: luonnonsuojelualuerasterit, metsälajirasterit ja Zonation-analyysin tulorasterit.

Legend

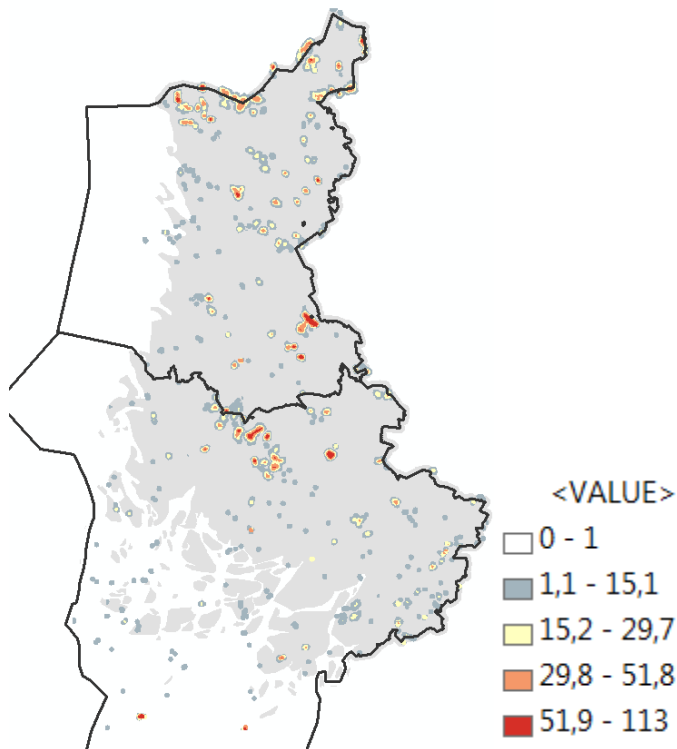


Kuva 15b. Luonnoltaan arvokkaita metsäalueita Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa. Punaisilla alueilla on runsaasti luontoarvoja, niiden määrä alenee sinisen suuntaan. Valkoisilla alueilla analyysi ei ole paikantanut luontoarvoja. Aineistolähteet: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit -tietojärjestelmä, Zonation puustoisten elinympäristöjen analyysi.

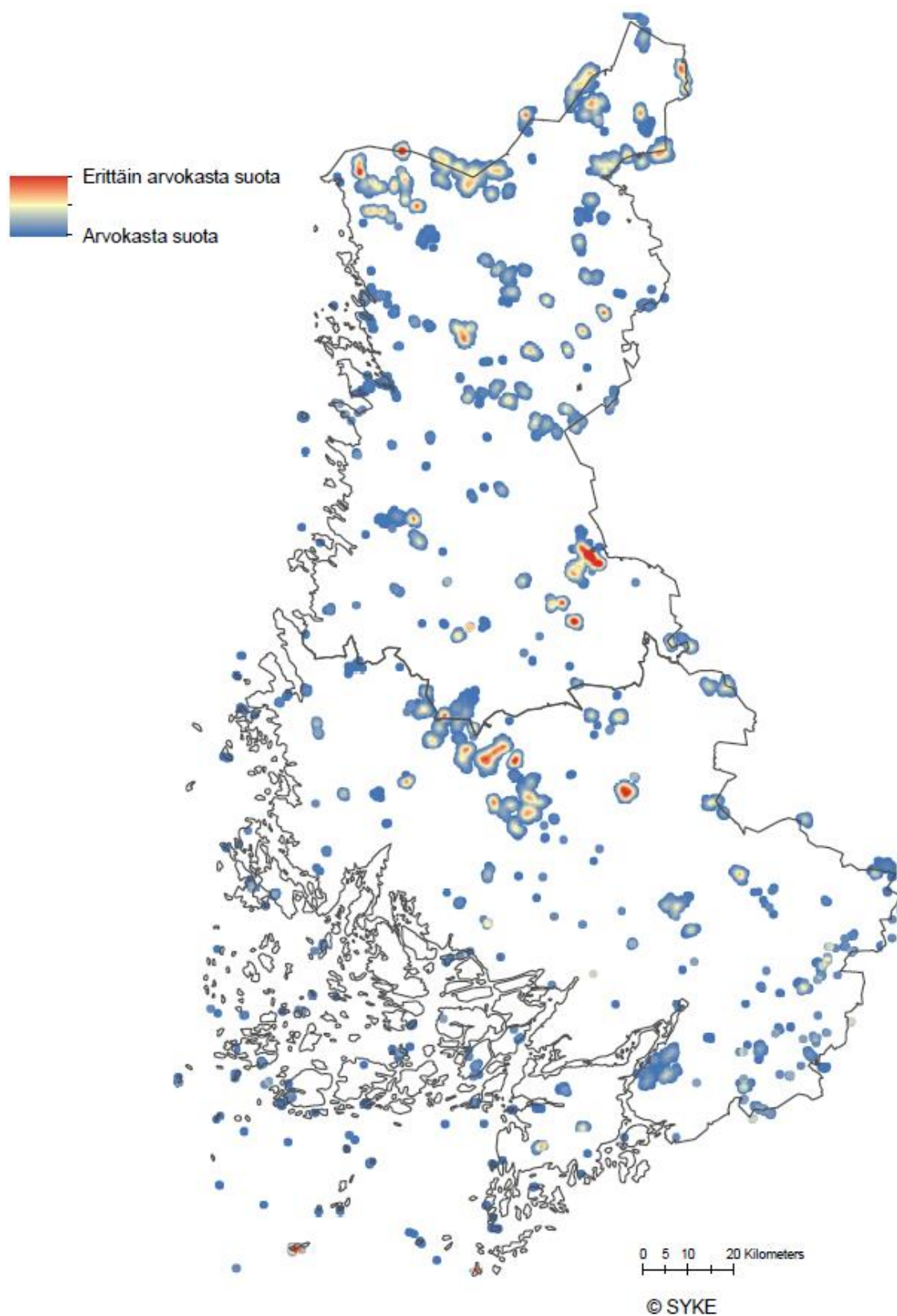
4.2 Suoaineistojen integroiminen toisiinsa

Kolmesta eri näkökulmasta oli saatu luonnoltaan arvokkaita suoalueita. Seuraavaksi integroitiin luonnonsuojelualuerasterit, suolajirasterit ja soidensuojeluohjelman täydennysesityksen kohteiden tulosrasterit toisiinsa.

Aluksi kukin lähtöaineisto luokiteltiin uudestaan 0 – 100:taan, jotta kaikkien kolmen aineiston rasterit olisivat vertailukelpoisia. Sitten nämä uudelleen luokitellut rasterit summattiin uuteen tulosrasteriin. Jos siis sama pikseli olisi kaikkien kolmen suoaineiston mukaan paras mahdollinen, se saisi arvokseen 300. Tässä tapauksessa paras pikseli sai arvon 113. Näiden aineistojen ja käsittelytavan mukaan arvokkaimmat suoalueet näkyvät kartassa punaisella. Aineistojen integroinnin tulos on esitetty kuvissa 16a ja 16b.



Kuva 16a: Yhdistetyt arvokkaat suoalueaineistot. Kaikkein arvokkaimmat suoalueet näkyvät kartassa punaisella, tummanharmaalla alueella esiintyy vielä luontoarvoja analyysin perusteella. Aineistot: luonnonsuojelualuerasterit, suolajirasterit ja soidensuojeluohjelman täydennysesityksen kohteiden tulosrasterit.

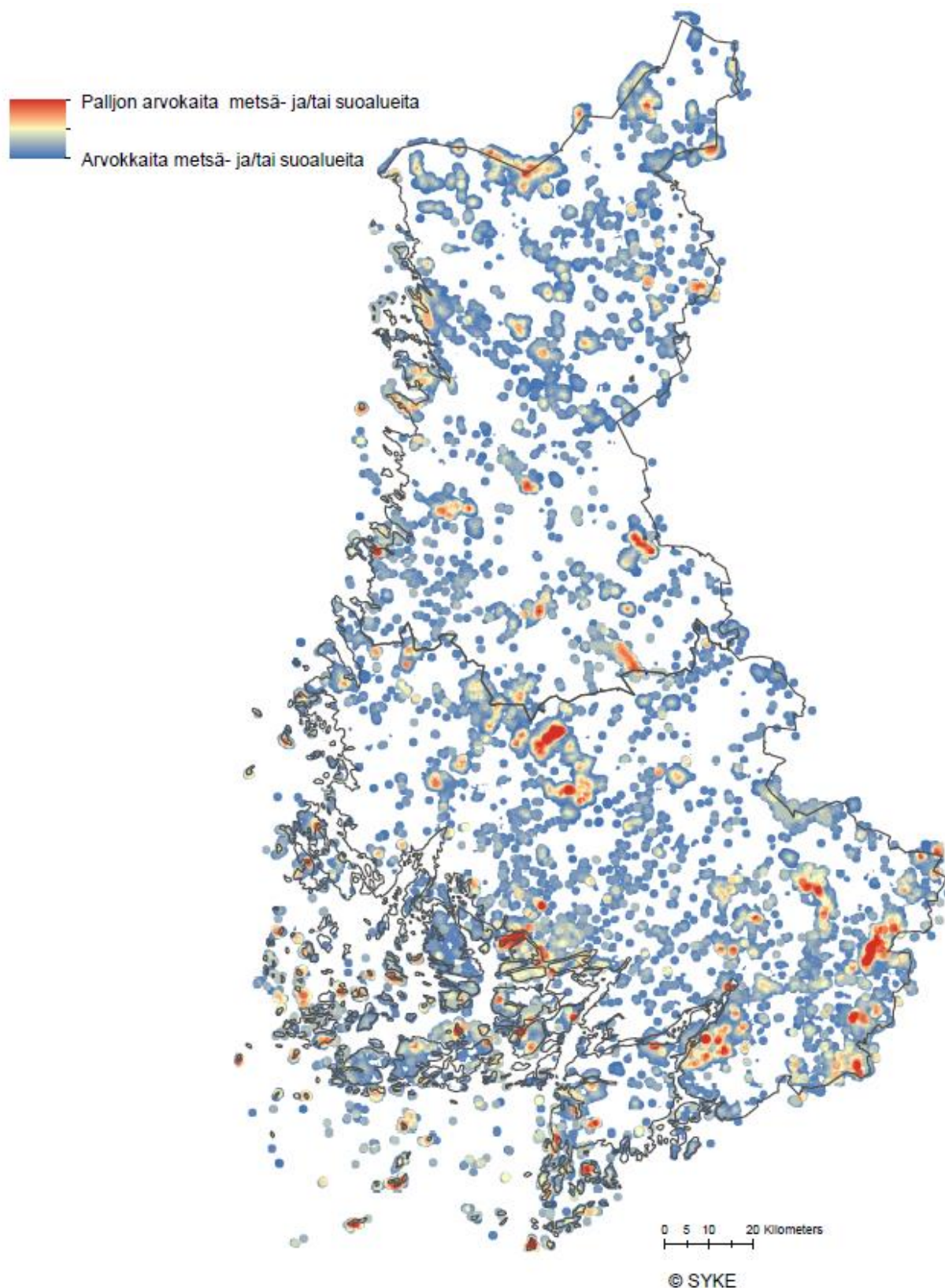


Kuva 16b. Yhdistetyt arvokkaat suoalueaineistot. Kaikkein arvokkaimmat suoalueet näkyvät kartassa punaisella, keltaisella alueella esiintyy vielä luontoarvoja analyysin perusteella. Aineistolähteet: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit -tietojärjestelmä, soidensuojelutyöryhmän ehdotuksessa mukana olleet suot (SSTE).

4.3 Arvokkaiden metsä- ja suokohteiden integroiminen toisiinsa

Edellä on kuvattu, missä sijaitsevat edellä kuvattujen aineistojen ja menetelmien mukaan Varsinais-Suomen ja Satakunnan arvokkaat metsäalueet ja arvokkaat suoalueet. Seuraavaksi integroitiin arvokkaat metsäalueet ja suoalueet toisiinsa, jotta nähtäisiin, missä on arvokasta luontoa, kun nämä molemmat elinympäristöt on otettu samaan aikaan huomioon.

Ensin skaalattiin arvokkaat metsäalueet ja arvokkaat suoalueet nollasta sataan siten, että arvokkain rasteri kummastakin aineistosta sai arvon sata. Sen jälkeen rasterit laskettiin yhteen. Paras rasterisolu sai näin arvoksi 156. Tulokartassa punaisten luokkien alueet ovat joko jommankumman elinympäristön (metsät ja suot) huippukohteita tai niiden yhdistetyt arvot ovat huippuluokkaa (Kuva 17).



Kuva 17: Arvokkaita metsä- ja/tai suoalueita Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. Punaisten luokkien alueet ovat joko metsien tai soiden huippukohteita tai niiden yhdistetyt arvot ovat huippuluokkaa, arvokkaita metsä- ja suokohteita tai niiden yhdistelmiä esiintyy vielä siniharmaalla alueella analyysin perusteella. Aineistot: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit -tietojärjestelmä, soidensuojelutyöryhmän ehdotuksessa mukana olleet suot (SSTE), Zonation puustoisten elinympäristöjen analyysi.

4.4 Meri- ja rannikkoalueiden integraatio toisiinsa

Meri ja rannikko liittyvät yhteen, ja rannikon ihmistoiminnalla on merkittävä vaikutus niin vesirajan kuin vedenalaisenkin luonnon toimintaan (Kuva 18). Itämeren sameissa ja matalissa vesissä valoisa vyöhyke vastaa suuresta osasta tuotantoa, ja vesirajaan asti nousevilla merenpohjilla lajiston monimuotoisuus on suurimmillaan. Myös suurin osa uhanalaisista lajeista ja luontotyypeistä osuu tähän matalaan, rannanläheiseen vyöhykkeeseen – usein vielä virkistyskäytössä suosittuihin mataliin merenlahtiin, jotka ovat tärkeitä monen mereisten ekosysteemipalveluiden tuotannolle. Luonnontilaisissa lahdissa, fladoissa ja kluuveissa lajisto on ruopattuja ja rehevöityneitä vesialueita runsaampaa ja hyväkuntoisempaa. Ravinteiden valuminen mataliin rantavesiin, veneliikenteen lisääntyminen ja rantavesien muokkaaminen heikentävät näiden herkkien elinympäristöjen monimuotoisuutta ja jatkuvuutta. Kaavoitusta suunniteltaessa tulisi korostaa luonnontilaisten alueiden säilyttämistä ja elävän rannikon takaavan ihmistoiminnan keskittämistä tietyille alueille olemassa olevia luontoarvoja kunnioittaen.

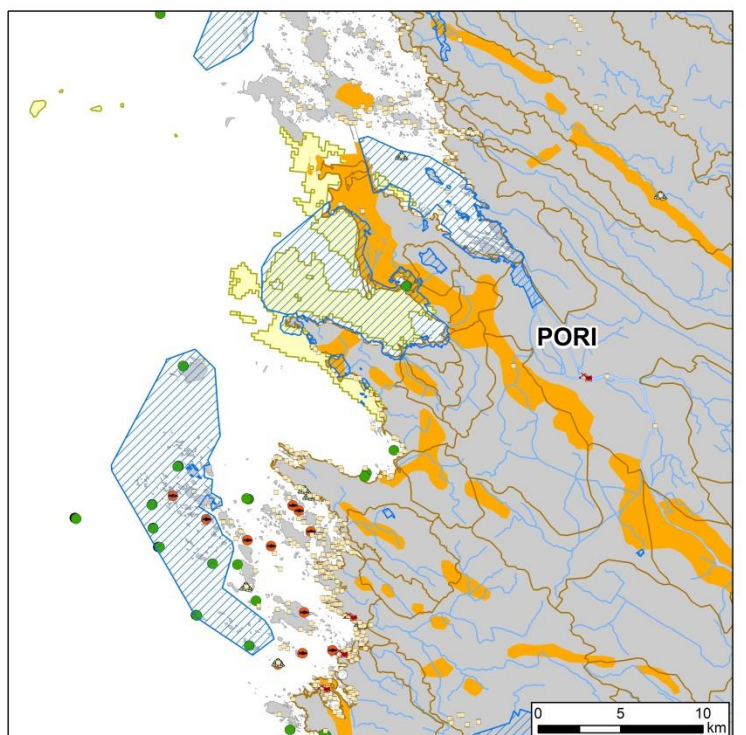
Rannikon vedenalaisiin luontoarvoihin kohdistuneista uhista yksi merkittävimmistä on rehevöityminen, joka vaikuttaa eri luontotyyppisiin eri tavoin. Kovien pohjien eliöyhteisöt kärsivät kallio- ja kivipintojen liettymisestä ja orgaanisen aineen kertymisestä kasvillisuuden pinnalle. Vesipatsaan lisääntyneet ravinnepitoisuudet suosivat nopeakasvuisia, usein yksivuotisia rihmamaisia leviä, jotka valtaavat elintilaa kookkaammilta lajeilta. Aggressiivisesti leviävät rihmalevät käyttävät kasvupintoinaan myös muita leviä, kuten rakkohaurua ja haarukkalevää, tukahduttaen näiden oman kasvun. Pehmeillä pohjilla liettymisen aiheuttamat ongelmat ovat samantyyppisiä, ja savi- tai hiekkapohjaa saattaa peittää jopa useiden kymmenien senttien paksuiset siltistä ja-/tai orgaanisesta aineksesta muodostuneet kerrokset. Tämä hankaloittaa lajien leviämistä. Samoin irtonaiset tai kasvien päällä kasvavat rihmamaiset levät voivat painaa kasveja pohjaa vasten ja tukahduttaa koko kasvuston. Erityisesti hiekkapohjilla liettymisen vaikutukset heijastuvat pohjaeläimiin ja hiekan pintakerrokseen kaivautuviin kalanpoikasiin. Yleisesti rehevöitymisen lieveilmiönä tapahtuva vesipatsaan samentuminen kaventaa yhteyttävien kasvien ja levien esiintymisaluetta ja näin heikentää etenkin monivuotisten lajien elinympäristöä. Vähentyneet levä- ja kasvimassat sitovat entistä vähemmän ravinteita itseensä ja nopeakasvuiset, korvaavat lajit eivät tarjoa samanlaista ympärivuotista suojaa ja kasvuympäristöä kaloille ja selkärangattomille kuin vahvat avainlajiyhteisöt. Selkämerellä ja etenkin Saaristomerellä rehevöittävä vaikutus muodostuu paitsi suurien jokien kuljettamista ravinteista myös vesiviljelylaitoksista ja Itämeren päävirtausten mukana Suomenlahdelta ja eteläiseltä Itämereltä kulkeutuvista päästöistä.

Ruoppaus ja vesirakentaminen vaikuttavat paitsi tuhoamalla elinympäristöjä suoraan, myös vesiä samentamalla ja virtausolosuhteita muuttamalla. Liettyneiltä rantoja, satama-altaita ja laivaväyliä ruopattaessa samentava vaikutus voi ulottua useiden viikkojen ajan hyvinkin laajalle alueelle. Vastaava vaikutus on pehmeiden massojen läjittämisessä mereen. Etenkin Selkämerellä luontaisia sedimentaatiopohjia, joille pehmeät massat kertyvät, on vähän, joten läjitetyn aineksen leviäminen ympäristöön on erittäin todennäköistä. Kovien ruoppausmassojen (lohkareet, kivet) ruoppaaminen ja läjittäminen aiheuttavat huomattavasti vähemmän välillistä vahinkoa, mutta valoisasta vyöhykkeestä poistettuina nekin vähentävät kovien pohjien lajien ja luontotyyppien potentiaalisia esiintymispaikkoja. Meriläjitystä ei voida suositella tässäkään tapauksessa.

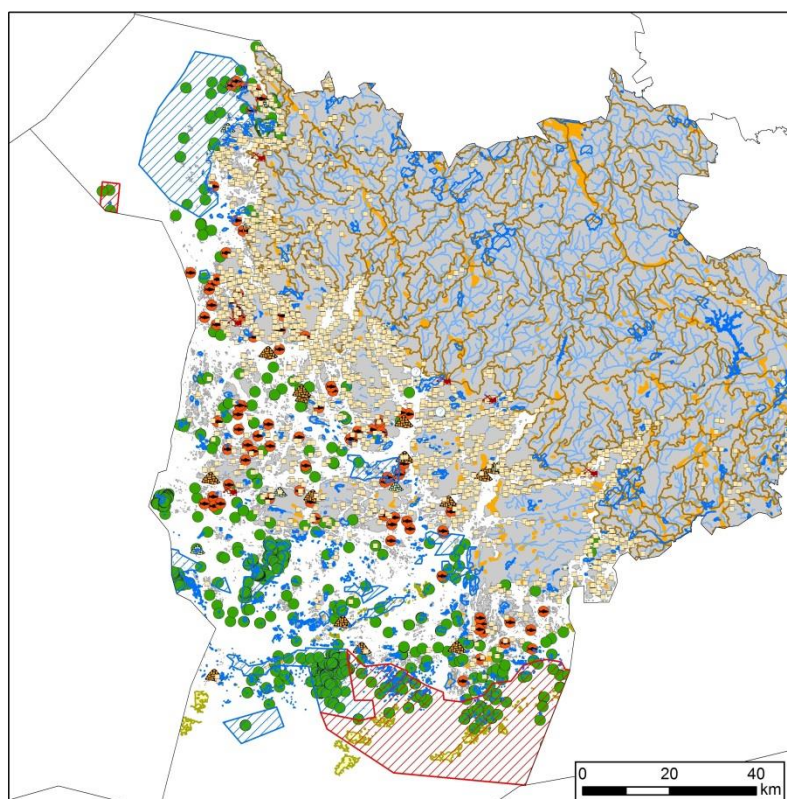
Matalien merenlahtien avaaminen veden virtauksen parantamiseksi ja/tai veneväylien luomiseksi ruovikoita tai suuaukon kynnyksiä poistamalla saattaa muuttaa vesialueen luontaista kehitystä suojelluksi fladaksi ja myöhemmin kluuviksi. Suojaisilla merenlahdilla on erityinen merkitys kalojen lisääntymisalueina ja monenlaisten hyönteisten nuoruusvaiheet elävät pohjamutiin kaivautuneita tai kasvillisuudella ryömien. Matalat merenlahdet ovat myös merkittäviä vesi- ja rantalintujen pesinnän ja muuton kannalta. Matalien merenlahtien kuormituksesta suurin osa tulee rannoilta valuman mukana. Vähentynyt rantalaidunnus ja lisääntynyt ravinteiden valuma on kasvattanut ruovikkoalueita etenkin Saaristomerellä.

Rantatontit on usein kaavoitettu virkistyskäyttöön, ja näitä suosittuja suojaisia satamia ja mökkirantoja halutaan muokata usein tonttikohtaisesti, mikä aiheuttaa ajoittain merkittävääkin painetta vedenalaisen lajiston selviytymiselle. Uusia alueita kaavoitettaessa tulisikin ottaa huomioon rantarakentamisen lisäksi myös kasvava vesiliikenne ja sen vaikutukset vedenalaisiin luontoarvoihin.

Rannikon luontoarvojen säilyttäminen ja rantojen käyttö elinkeino- ja virkistystoimintaan on mahdollista sovittaa yhteen kaikkia osapuolia kunnioittaen. Kaavoituksessa voisi keskittyä suojelemaan riittävä määrä alueellisesti merkittäviä luontokohteita ja kohdistaa raskaimmat paineet niitä parhaiten kestäville alueille.



- Valuable communities
- Coastal construction (other)
- ✕ Licensed dredging
- Removing coastal construction (inc. minor dredging)
- ▲ Deposit site
- ▲ Covering coastal construction
- ▨ Natura SCI (preliminary)
- ▨ Natura SAC / SPA
- Esker
- Sand bank
- Aquaculture
- Catchment area



- Valuable communities
- Coastal construction (other)
- ✕ Licensed dredging
- Removing coastal construction (inc. minor dredging)
- ▲ Deposit site
- ▲ Covering coastal construction
- ▨ Natura SCI (preliminary)
- ▨ Natura SAC / SPA
- Esker
- Sand bank
- Aquaculture
- Catchment area

Kuva 18: Esimerkki Porin alueen (ylempi kartta) aineistojen yhdistämisestä (Aineistot: Natura 2000, hiekkamuodostumat, arvokkaat vedenalaiset habitaatit, kalanviljelylaitokset ja vesirakentamiskohteet), sekä samat aineistot Saaristomereltä (alempi kartta).

4.5 Arvokkaiden luontoalueiden integroiminen Ihmistoimintaan

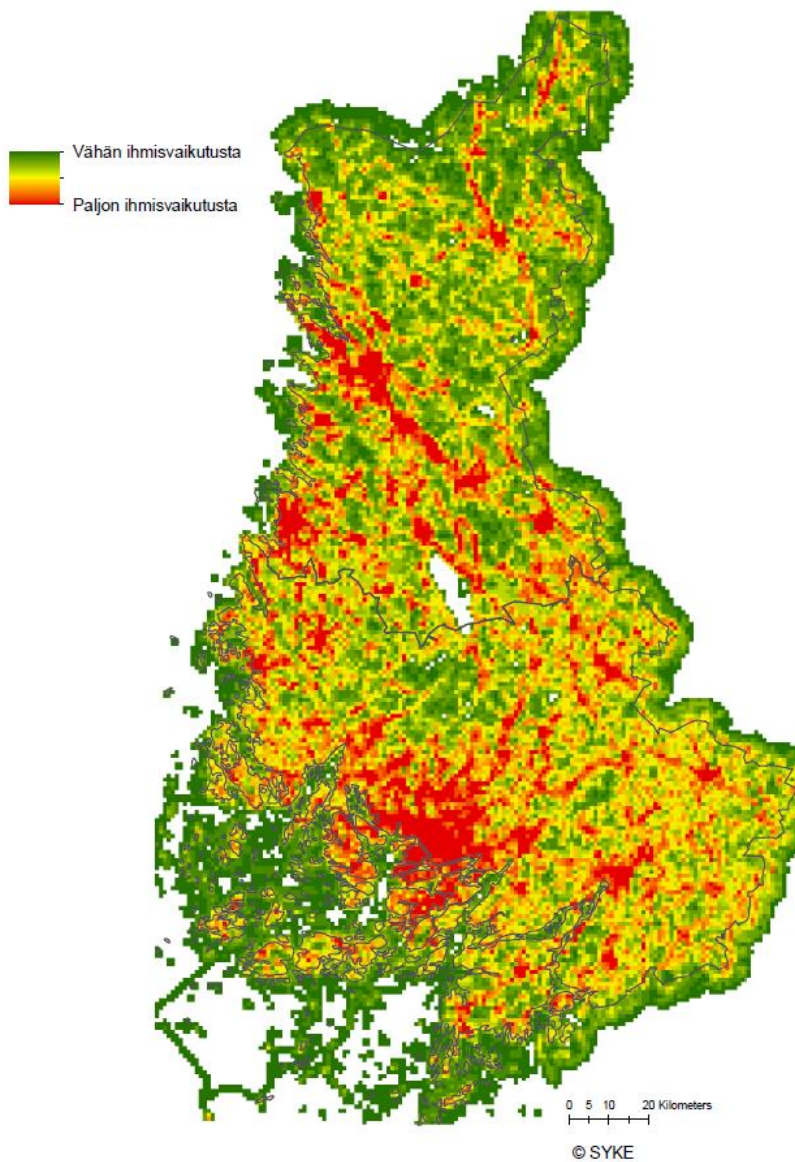
4.5.1 Terrestriset alueet

Häiriöttömät alueet

Ihmistoiminta vaikuttaa elinympäristöjen luonnontilaan ja lajeihin. Alueilla, joissa ihmistoiminta on pienempää voi esiintyä enemmän tiettyjä lajeja kuten suuria nisäkkäitä tai niillä voi olla enemmän joillekin lajeille tärkeitä luonnontilaisuuteen liittyviä piirteitä kuten lahoppuuta. Tässä työssä on käytetty ihmistoiminnan voimakkuuden mittareina tietiheyttä, väestötiheyttä ja rakennustiheyttä.

Tietiheyden lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan teitä. Näistä on laskettu ArcGis -ohjelmiston Line Density -työkalulla (search radius 1 km, tulosrasteri 100 m) tietiheys). Väestötiheys on saatu Tilastokeskuksen väestötiheysruuduista (2015, 1 km x 1km). Rakennustiheyden lähtöaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennuksia. Polygonit on muutettu rastereiksi ja sitten laskettu tiheys (rasterisolua/ km²).

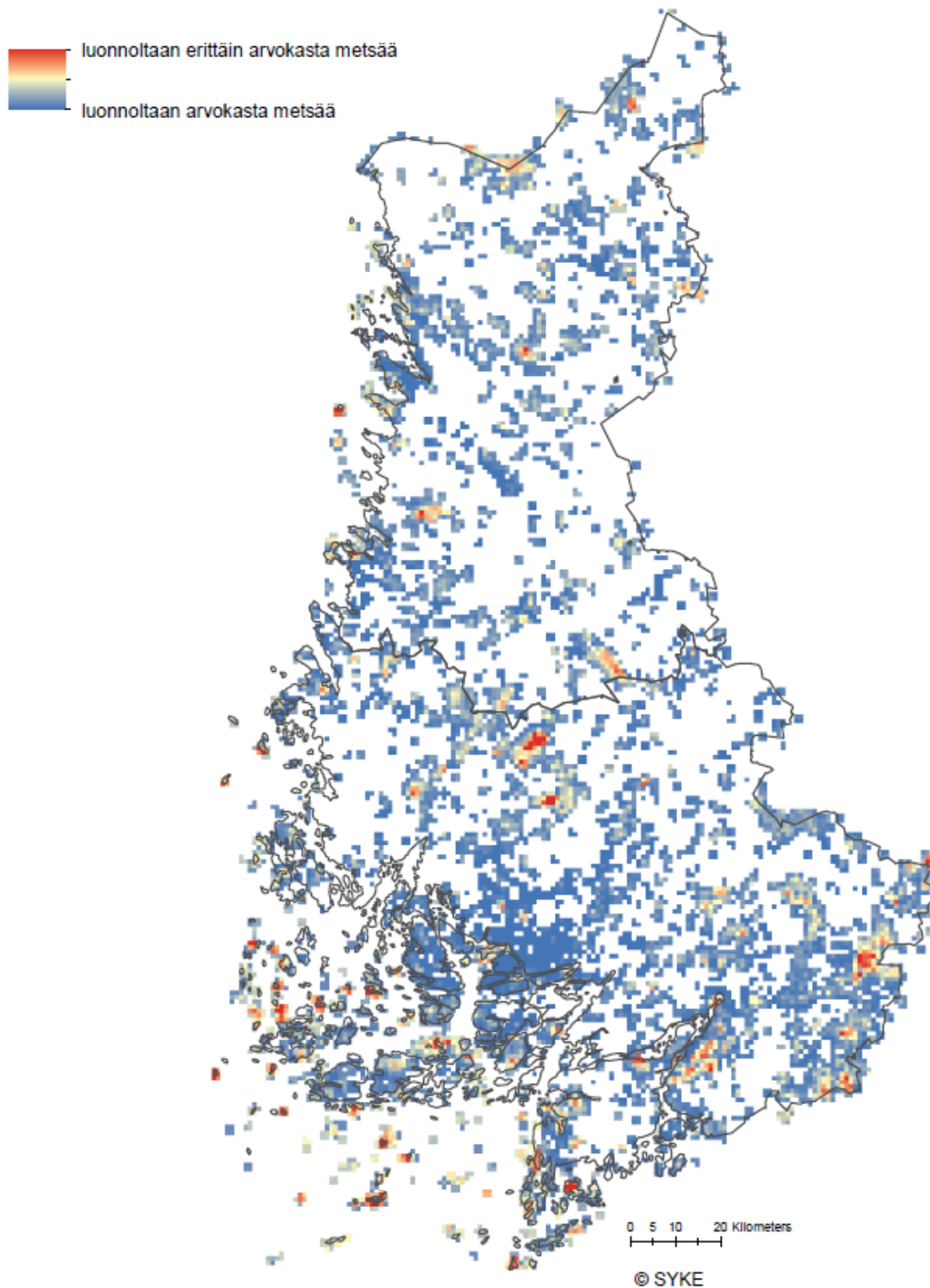
Väestötiheys, tietiheys ja rakennustiheys luokiteltiin uudestaan. Sitten ne summattiin keskenään, jolloin saatiin yhdistetty painetiedosto. Tämä luokiteltiin uudestaan nolasta sataan niin, että paineettomimmat pikselit saivat arvon yksi ja eniten paineita sisältävät pikselit lähelle nollaa menevän arvon. Siten tässä kartassa näkyy vihreänä alueet, joissa valittujen painetekijöiden mukaan on vähiten häiriöitä (Kuva 19).



Kuva 19: Ihmisvaikutusten voimakkuus Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. Aineistolähteet: Aineistolähteet: Maanmittalaitoksen maastotietokannan tiet ja rakennukset sekä Tilastokeskuksen väestötiedot

Häiriöttömien alueiden integroiminen arvokkaihin metsäalueisiin

Arvokkaita metsäalueita voidaan painottaa ihmistoiminnalla. Mitä vähemmän ihmistoiminnan paineita on, sitä paremmin monimuotoisuus on voinut säilyä alueella. Tässä työssä arvokkaat metsäalueet on kerrottu häiriöttömät alueet -rasterilla. Tällöin on saatu arvokkaat metsäalueet, joihin vaikuttaa myös ihmistoiminnan voimakkuus. Mitä vähemmän ihmistoimintaa on alueella, sitä korkeampina säilyvät metsäalueiden arvopisteet (Kuva 20).



Kuva 20: Arvokkaat metsäalueet painotettuna häiriöttömillä alueilla. Analyysissä arvokkaat metsäalueet on kerrottu häiriöttömät alueet -rasterilla. Mitä vähemmän ihmistoimintaa on alueella, sitä korkeampi na säilyvät metsäalueiden arvopisteet. Punainen = monimuotoisuudelle erittäin merkittäviä häiriöttömi en metsäalueiden ytimiä, tumman sininen = alueella on merkitystä osana monimuotoisuudelle tärkeää häiriötöntä metsäaluetta. Aineistot: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit -tietojärjestelmä, Zo nation puustoisten elinympäristöjen analyysi, Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tiet ja raken nukset, Tilastokeskuksen väestötiedot.

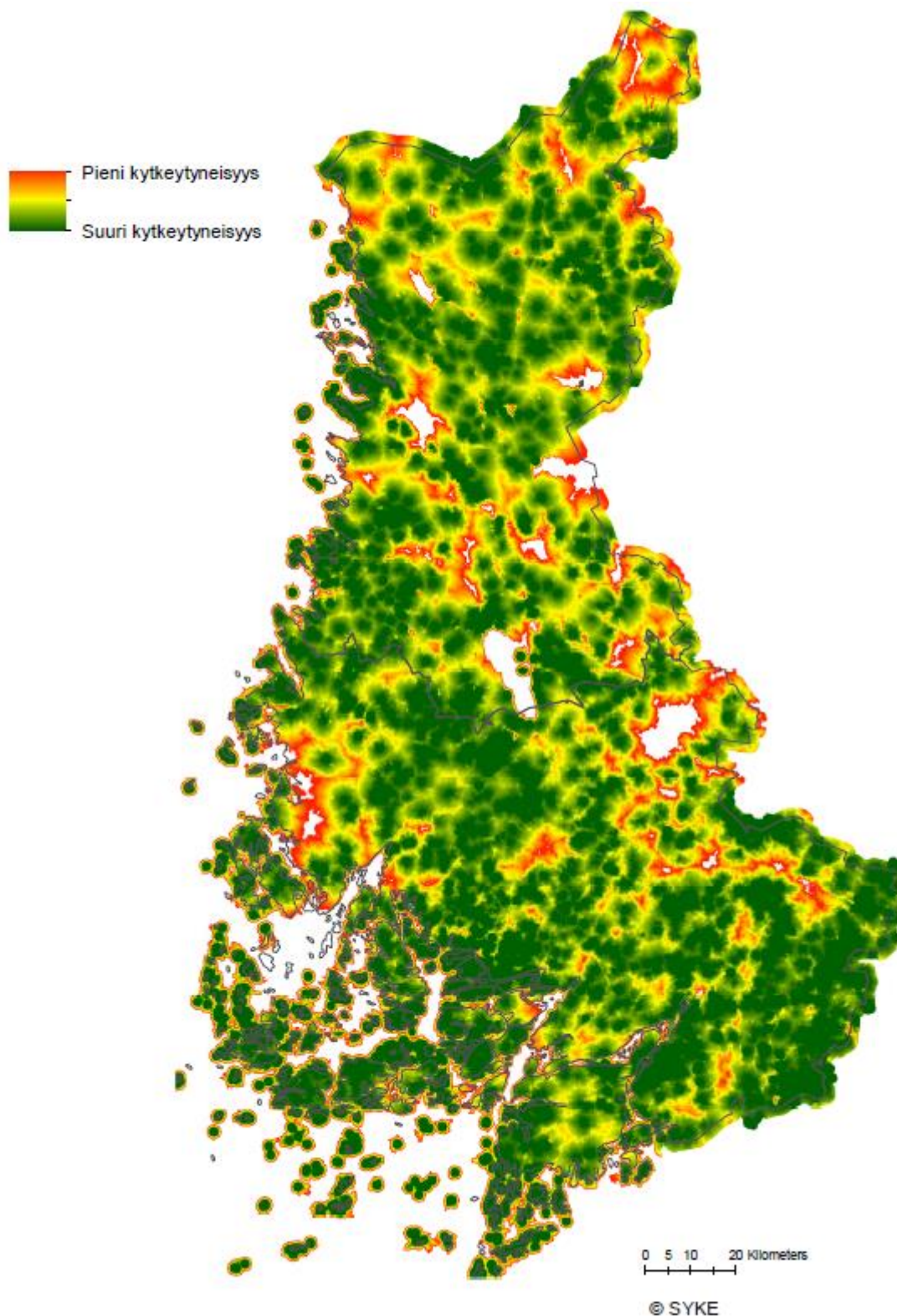
Arvokkaiden alueiden ulkopuolisten alueiden integroiminen mukaan analyysiin

Edellä on selitetty, miten tässä työssä on saatu arvokkaat metsäalueet. Arvokkaiden piirteiden säilyminen alueilla riippuu myös ympäröivistä alueista. Mitä helpommin lajit voivat siirtyä arvokkailta ydinalueilta toisille, sitä varmemmin ydinalueet voivat turvata lajiston säilymistä suuremmalla alueella.

Tässä työssä ympäröivien alueiden laatua on selvitetty Corine 2012 aineiston (lähde: SYKE (osittain Metla, MAVI, LIVI, VRK, MML Maastotietokanta 05/2012)) ja Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien monilähdeinventointiaineiston (Monilähde VMI) avulla.

CORINE Land Cover 2012 kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2012. Corine 2012 rasteriaineiston eri luokille on annettu pisteitä sen mukaan, kuinka helppo metsälajin olisi arvion mukaan liikkua kussakin maankäyttöluokassa. Lisäksi käytettiin Luonnonvarakeskuksen Monilähde VMI -aineistoa, että jos inventoinnin mukaan metsän ikä oli suurempi tai yhtä suuri kuin 100 vuotta tai puuston kokonaistilavuus oli yli 250 m^3 , pikseli sai arvon yksi riippumatta Corine aineiston pikseliarvoista. Tuloksena syntyi kustannusrasteri. Tämä 20 m rasteri aggregoitiin vielä 100 m rasteriksi, jonka kunkin solun arvoksi tuli sen sisältämien 20 m solujen keskiarvo.

Sitten ArcGis-paikkatieto-ohjelman Cost distance -työkalulla laskettiin kumuloituva kustannusrasteri (Kuva 21). Lähtörasterina käytettiin arvokkaita metsäalueita (mukana solut, joiden arvo ≥ 2) ja kustannusrasterina edellisissä kappaleissa esitetty Corinen ja mVMI:n perusteella tehty 100 m kustannusrasteri. Mitä enemmän alueella on punaisia ja sinisiä sävyjä, sitä vaikeampaa lajien on käyttää näitä alueita arvokkaiden metsäalueiden välillä liikkueessaan, ja sitä heikommin alue on kytkeytynyt arvokkaisiin metsäalueisiin.



Kuva 21: Arvokkaiden metsien kytkeytyneisyys Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. Cost distance – kartta kuvaa metsämaisemaa lajien siirtymismahdollisuuksien ja metsäalueiden keskinäisen kytkeytyvyyden kannalta. Valkeat alueet ovat liikkumisesteitä monille metsälajeille, punaisilla metsäalueiden kytkeytyneisyys on heikko (ovat usein metsälajien kannalta liikkumisesteitä), keltaiset alueet edistävät kytkeytyvyyttä ja monet metsälajit voivat levitä niiden kautta. Vihreillä alueilla metsälajiston säilyminen ja liikkuminen on optimaalista ja ne muodostavat luonnollisen rungon viheryhteyksille esim. yhdenne-tyssä rannikkoaluesuunnittelussa. Aineistot: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit - tietojärjestelmä, Zonation puustoisten elinympäristöjen analyysi, Corine maanpeite 2012-aineisto.

Arvokkaiden suoalueiden kytkeytyneisyys kustannusrasterin perusteella

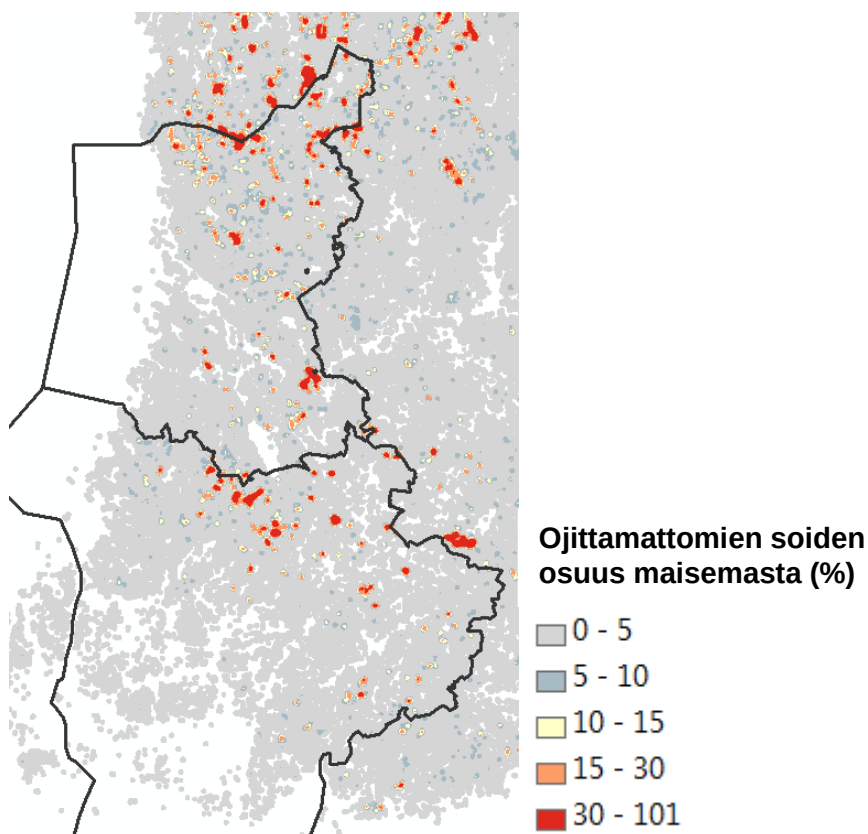
Lajeja uhkaa häviäminen alueelta, jos niiden tarvitsemaa elinympäristöä tai resurssia on liian vähän. Suolajeille ojittamattoman suon määrän voidaan olettaa olevan tärkeä. Jos määrä on liian pieni, lajit eivät pysty enää liikkumaan soiden välillä ja tai tulemaan enää toimeen alueella.

Aineisto ja menetelmät

Työssä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Soiden ojitustilanne -paikkatietoaineistoa (SOJT_09b1;25m rasteri), joka luokittelee koko Suomen turvemaat ojittamattomiin, ojitetuihin ja turpeenottoalueisiin. Aineisto on tehty MML:n maastotietokannan (vuosi 2008) ja CORINE2006 maanpeiteaineistojen avulla.

Ojitustilanneaineistolle tehtiin liikkuva ikkuna -analyysi, jolla laskettiin ojittamattoman suon osuus maisemasta (ympyrästä, jonka säde oli 1km). Tulokartasta saa hyvän kuvan ojittamattomien soiden määrästä ja myös niiden kytkeytyneisyydestä Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueilla (Kuva 22). Tulokartta skaalattiin käänteisesti yhdestä sataan niin, että korkein mahdollinen ojittamattoman suon osuus sai arvon yksi ja pienin mahdollinen sai arvoksi 100. Lisäksi merelle ja järville annettiin arvoksi 150. Näin syntynyt kustannusrasterikarttaa käytettiin sitten aineistona, joka kertoo suolajiston liikkumisen helpoudesta alueella. Mitä pienempi arvo, sen helpompaa alueella on liikkua.

Sitten tehtiin ArcGis-paikkatietohjelmalla Cost Distance -analyysi, jonka lähtöalueina käytettiin aiemmin kerrotulla tavalla saatuja arvokkaita suoalueita ja kustannusrasterina edellisessä kappaleessa kuvattua kustannusrasteria. Tulokartta (Kuva 23) kuvaa edellä esitettyjen aineistojen ja menetelmien perusteella suolajiston liikkumisen helppoutta arvokkaiden suoalueiden välillä ja siten näiden kytkeytyneisyyttä Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueilla.



Kuva 22: Ojittamattomien soiden osuus maisemasta (%).



Kuva 23: Arvokkaiden soiden kytkeytyneisyys Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. Aineistot: Metsähallituksen kuviotiedot, Hertan eliölajit -tietojärjestelmä, soidensuojelutyöryhmän ehdotuksessa mukana olleet suot (SSTE) ja Suomen ympäristökeskuksen ojitustilanneaineisto.

4.5.2 Meri- ja rannikkoalueet

Meri- ja rannikkoalueilla aineistojen integroinnissa käytettiin havaintoaineistoja sekä niistä tehtyjä analyysejä ja malleja. Kansallispuistojen, luonnonsuojelualueiden ja erityisen arvokkaiden luontokohteiden väliset yhteydet pyrittiin löytämään ja suhteuttamaan ihmistoiminnasta aiheutuviin paineisiin. Häiriötöntä ja luonnontilaista rantaa on sekä Saaristomerellä että Selkämerellä vähän, ja olisikin tärkeää saada pidettyä nämä alueet käyttötasoltaan vähäisinä. Samoin kaavoittaessa uusia toimia rannikolle, pitäisi arvokkaiden luontokohteiden ja suojelualueiden verkosto säilyttää mahdollisimman yhtenäisenä. Aiempien tutkimusten perusteella vaikuttaa varmalta, että ihmistoiminta vaikuttaa heikentävästi vedenalaisiin luontoarvoihin ja luonnontilaiset kohteet tulisi säilyttää mahdollisimman kevyellä käytöllä monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Kaavoitusta ohjailtaessa ja elinympäristöjä suojeltaessa olisi hyvää pitää mielessä alueelliset erityispiirteet esimerkiksi kalojen lisääntymisalueiden suhteen. Eri saaristovyöhykkeissä käyttöpaineet ovat erilaisia, ja luontoarvot heijastelevat alueen geologisia ominaisuuksia. Vaikka lähempänä mannerta suojaiset lahdet ja runsaat ruovikot ovat yleisiä ja niiden pienialaisesta ruoppaamisesta ei aiheudu kalakannoille

merkittävää haittaa, saattaa ulkosaariston alueella ainoa hauen ja ahvenen lisääntymiseen soveltuva lahti pitää yllä laajankin alueen kalakantoja. Vastaavasti rannikon lähellä, matalilla lahdilla ja etenkin fladoilla on usein laajat valuma-alueet, joilla tehtävät hakkuisiin, peltoviljelyyn ja rantalaiduntamiseen liittyvät ratkaisut vaikuttavat lahden lajistoon enemmän kuin mereltä virtaava vesi.

Avomerellä, missä virtaama on voimakkaampi pitää esimerkiksi vesiviljelylaitosten sijoittelussa huomioida läheiset rantavyöhykkeet, särkät ja riutat, joille kasvatustoiminnasta vapautuvat ravinteet kasautuvat. Vesiviljelylaitosten sijoittaminen laivaväyliin läheisyyteen saattaa auttaa ravinteiden kulkeutumisessa avomerelle, mikäli vesiliikenteen potkurivirtaukset ja aaltoliike kuljettavat niitä oikeaan suuntaan eivätkä aiheuta vesikasvillisuudelle liian suurta räsytystä. Vastaavasti liian lähelle rannikkoa, suljettuihin ja vedenkierroltaan rajattuihin kohtiin sijoitetut vesiviljelylaitokset samentavat vettä, lisäävät pohjan liettymistä ja vesikasvillisuuteen kohdistuvaa ravinnekuormitusta heikentäen myös ympäröivien rantojen virkistyskäyttöarvoa.

Merellä ja rannikolla elinympäristöt ovat vaatimuksiltaan ja rasituksensietokyvyiltään erilaisia, ja monet vedenalaista luontoa uhkaavat toimet juontavat juurensa rannikon ihmistoimintojen suunnitteluun nimienomaan terrestrisissä ympäristöissä. Olisikin ensiarvoisen tärkeää rannikkoa kaavoittaessa huomioida rannan suunnittelussa myös meriympäristöön kohdistuvat, muuttuvat rasitukset.

5. Johtopäätöksiä ja kehitystarpeita

5.1 Aineistojen kehitystarpeet ja analyysitulosten soveltaminen yhdenmukaiseen rannikkoalue-suunnitteluun

Tässä työssä käytettiin aineistoja, jotka olivat helposti saatavissa ja jotka perustellusti kuvasivat tärkeitä osia luonnon monimuotoisuudesta. Useat käytetyistä aineistoista ovat julkisesti saatavilla. Aineistojen käsittelyssä sekä luontoalueiden määrä että laatu otettiin huomioon. Kytkeytyneisyys oli mukana useissa menetelmissä (liikkuva ikkuna, kustannusrasterit). Ihmistoimintaa integroitiin myös luontoaineistoihin.

Spesifiempien aineistojen käyttö (esim. perinnemaisemat tai linnut, vanhat kuuset) voivat vaikuttaa tulokarttoihin. Lisäksi komplementaarisuuden huomioivaa menetelmää käyttämällä tulokset voisivat näyttää erilaisilta.

Luontoympäristön priorisointi maakuntatasolla edellyttäisi aineistojen kattavaa keruuta, niiden arvioimista ja ajamista, mikä vaatisi runsaasti aikaa ja yhteistyötä eri asiantuntijoilta (paikallistuntemus, luonto, menetelmä, talous). Tämän työn tarkoituksena oli kuitenkin kehittää menetelmiä, integroida erilaisia aineistoja (ml. ihmistoiminta- ja luontoaineistot) sekä niiden avulla tuottaa tuloksia joiden perusteella valitaan alueet, joille tehdään rannikkoalueiden yhdenmukaisen käytön ja hoidon suunnittelua Suomessa.

Meri- ja rannikkoalueiden yhdenmukainen suunnittelu kaipaava aineistojen keruun kehittämistä, jotta suunnittelun tavoitteet voidaan saavuttaa.

Monet toimenpiteessä 1.1. käytetyistä aineistoista ovat olleet julkisesti saatavilla vasta vähän aikaa ja niiden käytöstä kaavasuunnittelussa on toistaiseksi vain niukasti kokemuksia. Osa aineistoista, kuten Zonation -metsävarakartat eivät ole vielä julkisesti saatavilla.

Käytettyihin aineistoihin liittyy myös useita epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi ympäristöhallinnon Hertta eliölajit -tietojärjestelmän aineistot eivät ole systemaattisesti kerättyjä vaan niissä painottuvat suojelu-

alueet. Lisäksi tietoa on hyvin eri määriä hankealueen eri osa-alueilta ja eri eliöryhmistä, eikä aineistossa ole mukana esimerkiksi kaikkia luonnontieteellisten museoiden Kotka-kokoelmatietokannan uhanalaishavaintoja.

Kaikkia meri- ja rannikkoalueiden yhdenmisyssä suunnittelussa tarvittavia aineistoja ei ole vielä saatavilla julkisesti, mutta niitä kehitetään koko ajan. Yhtenä esimerkkinä ovat ruovikkoaineistot, joita kehitetään jatkuvasti mm. SYKEssä. Ruovikot ovat hyvin tärkeitä elinympäristöjä rannikolla koska niihin liittyy toisaalta elinympäristöjen heikkenemistä, toisaalta luontoarvoja ja mahdollisuuksia edistää kiertotaloutta korjaamalla ruokoa kestävästi energiatuotannon tai maanparannuksen tarpeisiin. Osa ruokoaineistoista on saatavilla ja niitä on mielekästä hyödyntää tässä hankkeessa.

Meri- ja rannikkoalueiden yhdenmisyssä suunnittelussa on tavoitteena säilyttää luonnoltaan arvokkaat kohteet meri- ja rannikkoalueella ja edistää samalla kestäväää maankäyttöä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on edelleen tarpeen kartoittaa etenkin luontodirektiivin luontotyyppejä ja kansallisesti uhanalaisia luontotyyppejä meri- ja rannikkoalueelta. Nyt saatavilla oleva tieto luontotyypeistä ja lajeista painottuu Natura 2000 -verkostoon ja erityisesti Metsähallituksen luonnonsuojelualueille. Suunnittelualueilla tulisi tehdä kattavia kohdennettuja kartoituksia ja hyödyntää kaukokartoitustuloksia.

Meri- ja rannikkoalueen integroidussa suunnittelussa on merkittävää tarkastella EU:n eri direktiivien tavoitteita samanaikaisesti. Näihin kuuluvat Merialuesuunnitteludirektiivin lisäksi etenkin Luonto- ja lintudirektiivi sekä Vesipuitedirektiivi, joiden tavoitteita suunnitelmien tulee tukea. Suomen ympäristökeskuksessa selvitettiin tässä hankkeessa lintudirektiivien lajeihin liittyviä tietokantoja. Esimerkiksi lintujen muuton, pesimisen, sulkimisen ja talvehtimisen kannalta tärkeitä alueista tarvitaan lisää tietoa yhdenmisen suunnittelun tarpeisiin. Tällä hetkellä tietoa on jo jonkin verran saatavilla, mutta vain rajoitetuilta alueilta. Osa suunnittelussa tarvittavasta lajistotiedosta ei ole riittävällä tarkkuudella julkisesti saatavilla, kuten LUKEn (ent. RKTL:n) ja Metsähallituksen tiedot hyljeluodoista.

Meri- ja rannikkoalueen yhdenmisyssä suunnittelussa käyttökelpoista tietoa vesialueiden tilasta saadaan jatkossa Suomen ympäristökeskuksen hankkeesta, jossa hyödynnetään satelliittikuva-aineistoja Itämeren ja Suomen järvien vedenlaadun määrittämisessä (VESISEN).

[http://www.syke.fi/fi-](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Sentinel_ja_Landsat_satelliittien_aineistojen_hyodyntaminen_Itameren_ja_Suomen_jarvien_vedenlaadun_maarityksessa_VESISEN)

[FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Sentinel_ja_Landsat_satelliittien_aineistojen_hyodyntaminen_Itameren_ja_Suomen_jarvien_vedenlaadun_maarityksessa_VESISEN](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Sentinel_ja_Landsat_satelliittien_aineistojen_hyodyntaminen_Itameren_ja_Suomen_jarvien_vedenlaadun_maarityksessa_VESISEN)

5.2 Meri- ja rannikkoaineistossa esiin nousseita erityisen arvokkaita alueita

Luonnontilaisia, käytetyn aineiston perusteella vähäisen ihmispaineen alueita, ei Selkämerellä eikä varsinkaan Saaristomerellä juuri esiinny. Selkämeren pohjoisosissa, Merikarvian Riispyyn Natura-alueen (Kasalan jokisuu) ulkopuolella on Enskerin saaristoalue, joka on näiden aineistojen perusteella lähes vapaa ihmispaineista. Alue muodostaa saarimosaiikin, johon sisältyy useita erikokoisia matalia lahtia. Etäisyys mantereesta vähentää jokien tuoman kuormituksen vaikutusta, ja ruovikkovyöhykkeet ovatkin rannikkoa ohuempia.

Etelään jatkettaessa Merikarvianjoen suiston avomeren väliin jäävällä Särkiapajalla ja laajemmin Pooskerinniemen ympärillä ihmistoiminnan vaikutukset ovat vähäisiä painottuen lähinnä mantereen rantatonttien pienruoppauksiin. Rehevät jokisuistot tarjoavat ruokaa ja suojaa linnustolle ja muulle eliöstölle, ja ulkomerellä sijaitseva suojeltu Ouran saaristoalue taas arvokkaan riutta-alueen Revelin hiekkarantojen jatkuessa suojeltavina vedenalaisina särkinä. Suojeluverkosto Pooskerinniemen ympärillä on sirpaleinen, ja olisikin hyvä säilyttää suojelun ulkopuolelle jääneet lähes luonnontilaiset alueet nykyisellä käyttötasollaan, ja välttää kaavamuuoksia rantarakentamisen, vesiviljelyn ja laivaliikenteen lisäämiseksi.

Preiviikinlahden etelärannalla on useita pieneköjä poukamia, joissa vedenalainen kasvillisuus ja hiekka-pohja vaihtelevat. Alueelta on löydetty myös uhanalaisia meriuposkuoriaisia (*Macropodia pubipennis*). Olisi toivottavaa, että kaavoituksessa huomioitaisiin alueen erityisarvo uhanalaisen lajin elinympäristönä eikä Preiviikinlahden etelärannalle kaavoitettaisi enempää ranta-asutusta. Matalat lahdet tullaan ruoppaamaan syvemmiksi moottoriveneiden rantaanpääsyn edellyttämällä tavalla, mikä sirpaloi meriuposkuoriaisen potentiaalista elinympäristöä ja vaikeuttaa lajin leviämistä alueella.

Uudenkaupungin saariston Natura-alue ja Selkämeren kansallispuisto muodostavat Pohjanlahden edustavimman ja laajimman, melko yhtenäisen riutta-alueen, jossa kovien pohjien vedenalaiset luontoarvot ovat korkeita. Alueella on sekä runsaslajisia riuttoja ja kalliorantoja että laajoja matalia hiekka-alueita, joilla useat talouskalat lisääntyvät. Kaavoituksessa tulisi pyrkiä kohdistamaan etenkin mereistä pistekuormitusta siten, että laaja alue pysyisi vähintään yhtä luonnontilaisena kuin se tällä hetkellä on. Vesi-viljely ja pehmeiden ruoppausmassojen meriläjitys tulisi ohjata suojelualueiden ulkomeren puolelle.

Saaristomeren alueella suurin osa rannikosta ja ulkosaaristosta on runsaassa käytössä, eikä tilaa paineiden lisäämiselle tahdo löytyä. Lähes luonnontilaisina ovat säilyneet lähinnä Saaristomeren kansallispuiston alueen saaret. Gullkronan aukon läpi ulottuvilla vedenalaisilla särkillä on laajoja suojeltuja meriajokasniittyjä (*Zostera marina*), joiden säilyvyys pitäisi pyrkiä turvaamaan mereistä pistekuormitusta ja pohja-aineksen nostoa rajoittamalla. Myös Vänön, Hiittisten ja Rosalan eteläpuoliset riutta-alueet ovat tois-
taiseksi melko luonnontilaisia ja hyvässä kunnossa, ja rasiuksen lisäämistä näilläkin alueilla tulisi välttää.

Liite I: Lista tarkastelluista aineistoista (esimerkit teemoittain)

Alla listattujen aineistojen käyttömahdollisuuksia arvioitiin tässä hankkeessa. Tietoja kerättiin kunkin aineiston osalta aineistotyyppistä, alkuperäislähteestä ja sijainnista, käyttörajoituksista, tarkkuudesta, peittävydestä sekä attribuuttitiedoista.

Land cover:

Corine Land Cover (CLC)
Agricultural data (IACS)
Soil data
Calcareous stone

Big Rivers:

Catchments
Estuaries (1130)
Estuaries (directive/Natura2000 habitat type 1130)

Forests:

CLC
MS-NFI
Forest Centre forest data (Metsävara-aineisto)
Zonation Forest Value Maps
Primary Succession Forests

Traditional rural landscapes/habitats:

SYKE data sources

Bogs:

Mire patches (10 ha)
Hakila's letto locations?
Mire & peatland protection sites (SSTE)
New analysis for land up-lifting mires?

Birds:

MAALI
IBA
Goose fields
Foraging/molting areas of marine waterfowl in Sa-takunta
Breeding bird inventories in the outer archipelago
Breeding birds in mire areas
The nest sites for white-tailed eagle
The nest sites for osprey

Fish & fishery data:

Fish spawning areas (numerous different fish species)

Species:

Underwater spp. (Fucus, Zostera, algae red, brown, green, Charophytes)
Benthic fauna
Blue mussel model
Ceranium tenuicorne Punahelmilevä model
Alien spp.
Endangered species

Coastal habitats:

Dunes
Coastal beaches
Shore meadows

Underwater habitats (VELMU):

Potential coastal lagoons (1150)
Potential narrow brackish water bays (1650)
Potential large shallow bays (1160)
Potential sand banks (1110)
Potential sand bank environments
Potential reefs (1170)
Potential reef environments
Zostera meadows model
Zostera marina observations
Phragmites australis vegetation
Fucus community model
Fucus spp. Model
Blue mussel community model

Abiotic variables:

Bottom type (soft, hard)
Oxygen model
Photic zone
Weather (temp, ice etc.)
Secchi depth model from satellite images
Seabed wave exposure
Likelihood of rugged seabed
Depth model

Shore geomorphological characters:

Hard shore line
Un-constructed shorelines

Cottages, permanent houses:

Permanent housings
Summer cottages

Human activities (Marine):

EU beaches
Cables
Gaslines
Pipelines
Commercial harbours
Ship, ferry and boat fairways
Wastewater or cooling water discharge sites
Dredging and dumping of dredged material
Aquaculture
AIS-data
Existing wind power

Planned wind power
Other energy production (inc. dams) and industry
Nord Stream natural gas pipeline
Boat harbours
Sand and gravel extraction
Ship wrecks
Oil spills
Shipping accidents
Phosphorous loads
Nitrogen loads
Bridges
Shore constructions
Wastewater treatment plants
SmartSea project data

Human activities (Terrestrial):

Road network
Wind farms (proposed)
Population demography
Electricity grid
Working places
Residential areas
Population centers
Noise areas
Regional plans
Master plans
Nationally and regionally important cultural environments
Nationally and regionally valuable landscapes
Agricultural areas