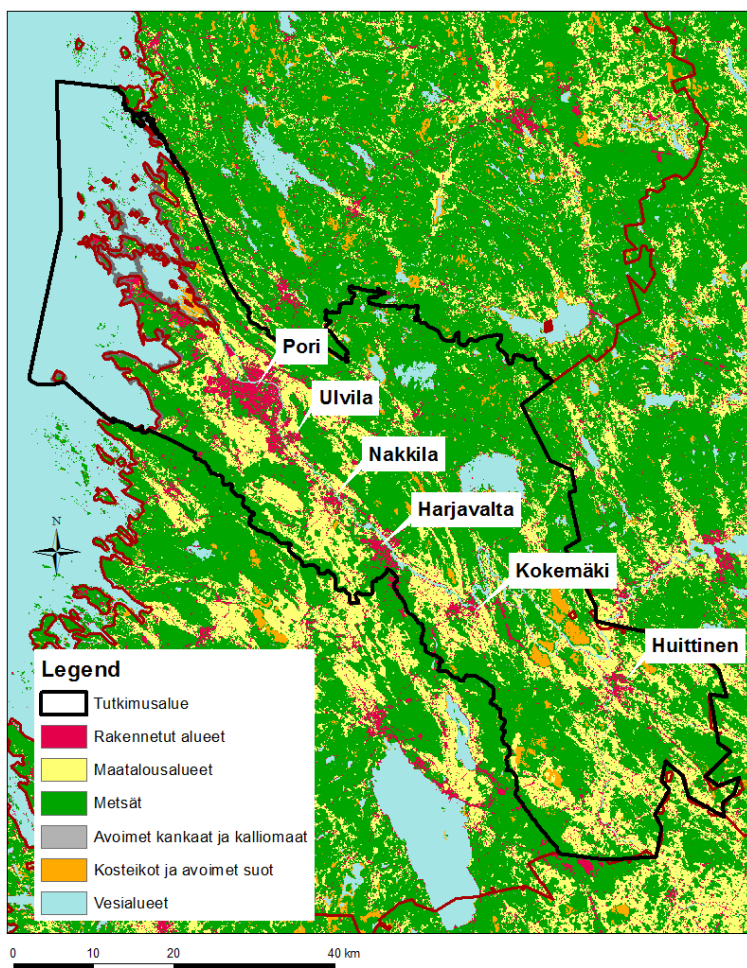




KOKEMÄENJOKILAAKSON EKOSYSTEEMIPALVELUT

CB354SustainBaltic hankkeen taustaraportti

KIRJOITTAJAT

Mononen, Laura (1), Vihervaara, Petteri (1)
& Ijäs, Asko (2)
(1) Suomen ympäristökeskus,
(2) Satakuntaliitto

5.10.2018

TIIVISTELMÄ

Kokemäenjoki on valtakunnallisesti merkittävä ja monimuotoinen vesistöreitti, jonka valuma-alueen maankäyttö on monipuolista. Juuri alueen monimuotoisuus niin luonnonpiirteiden kuin ihmistoiminnan näkökulmasta tekee alueesta kiinnostavan kohteen tutkittaessa maa- ja vesialueiden yhteyttä ekosysteemipalvelujen näkökulmasta. Ekosysteemipalvelut ovat luonnon ihmisille tarjoamia hyötyjä, esimerkiksi raaka-aineita, luonnon prosesseja kuten ravinteiden pidättymistä tai kulttuurisia arvoja kuten virkistyskäyttöä. Kokemäenjoen alueella on kulttuurisesti pitkä historia, ja jokivarteen onkin sijoittunut runsaasti maanviljelyalueita ja teollisuutta. Joki on toiminut myös merkittävänä kuljetusreittinä. Tässä raportissa on esitelty alueellisesti tärkeiksi koettujen ekosysteemipalveluiden tilaa perustuen saatavilla olevaan paikkatietoon ja indikaattoreihin. Pääpaino on ollut saatavilla olevien aineistojen esittelyssä. Raportissa havainnollistetaan karttojen avulla ekosysteemipalveluiden spatiaalista esiintymistä. Näitä taustatietoja on tarkoitus käyttää laadittaessa yhdenmukaista rannikoiden maankäyttösuunnitelmaa (Integrated Coastal Zone Management ICZM) Kokemäenjoen valuma-alueelle.

SUMMARY

Kokemäenjoki river is nationally important and socio-culturally interesting catchment with varying land use in its surroundings. Biologically and culturally diverse area offers unique opportunities to study land-sea interactions and their linkages with ecosystem services. Ecosystem services are benefits that humans get from nature, such as provisioning services (e.g. renewable natural resources), regulating services (e.g. ecosystem processes like nutrient retention), or cultural ecosystem services (e.g. recreational potential). Kokemäenjoki river has long culturally significant history including agriculture and industry. The river has been a remarkable transportation route. In this report, regionally important ecosystem services are presented. The state of the ecosystem services is described with Geographic Information System (GIS) data and available indicators. Maps are used to illustrate spatial configuration of the delivery of ecosystem services. These background information could be used when preparing integrated coastal zone management (ICZM) plans in the Kokemäenjoki catchment.

Sisältö

1 Johdanto ja tavoitteet	1
1.1 Ekosysteemilähestymistapa	2
1.2 Aluesuunnittelu	2
2 Tutkimusalue	2
2.1 Maankäyttö ja elinkeinot	5
<i>Suojelu</i>	5
<i>Matkailu ja virkistyskäyttö</i>	7
3. Ekosysteemipalvelut	8
3.1 Tuotantopalvelut	9
3.1.1 <i>Marjat</i>	9
3.1.2 <i>Riista</i>	9
3.1.3 <i>Kalat</i>	11
3.1.4 <i>Viljelykasvit</i>	13
3.1.5 <i>Eläintuotanto</i>	15
3.1.6 <i>Puhdas vesi</i>	16
3.1.7 <i>Puuaines</i>	17
3.1.8 <i>Geenivarat</i>	18
3.1.9 <i>Bioenergia</i>	18
3.2 Säätelystä ja ylläpitopalvelut	20
3.2.1 <i>Ravinteidenpidätys</i>	20
3.2.2 <i>Melun sääätely</i>	23
3.2.3 <i>Eroosion sääätely</i>	24
3.2.4 <i>Tulvasuojelu</i>	25
3.2.5 <i>Ilmaston sääätely</i>	25
3.3 Kulttuuripalvelut	27
3.3.1 <i>Virkistys</i>	27
3.3.2 <i>Luontomatkailu</i>	27
3.3.3 <i>Kulttuuri- ja luonnonperintö</i>	28
3.3.4 <i>Maisema</i>	29
4. Ekosysteemipalvelujen yhteistarkastelu	29
5. Tiivistelmä	31
Lähteet	31
Liite 1: Taustatietoa ekosysteemipalveluista	33

1 Johdanto ja tavoitteet

Tämä työ on osa SustainBaltic Interreg -hanketta, ja siinä kartoitetaan Kokemäenjoen valuma-alueen ekosysteemipalveluja ja selvitetään kuinka maa- ja vesialueilla tapahtuva toiminta vaikuttaa niiden saatavuuteen valuma-alueen eri kohdissa. Työn tarkoituksena on ollut tuottaa tausta-ainestoa rannikkoalueiden yhdenmetyhoidon ja käytön suunnittelun (Integrated Coastal Zone Management, ICZM) tueksi. Ekosysteemipalveluiden avulla on mahdollista kehittää suunnittelua siten, että alueen luonto-, virkistys-, ja kulttuuriarvot, vesienhoito sekä kestävä taloudellinen kehitys otetaan kokonaisvaltaisesti huomioon. Siksi tämä tarkastelu tehdään ekosysteemipalvelulähestymistapaa käyttäen. Lähestymistavan perusajatuksena on, että ekosysteemit esiintyvät tietyillä alueilla ilmaston, maaperän ym. olosuhteiden mahdollistamana. Elinympäristöt taas mahdollistavat lajiston selviytymisen tietyillä alueilla. Nämä ekosysteemien rakenteet vaikuttavat siihen mitä ekosysteemipalveluja alueelta saadaan tai voidaan hyödyntää hyvinvoinnin lisäämiseksi. Maankäyttö ja muu ihmisvaikutus ohjaavat mitä ekosysteemipalveluja voidaan hyödyntää. Ekosysteemipalveluista hyötyvät niin yksilöt, yhteisöt, yritykset, eri hallintotasot ja jopa koko yhteiskunta. Osa ekosysteemipalvelujen hyödyistä on paikallisia, mutta joitain niistä voidaan myös kuljettaa kysynnän perässä muualle (erit. tuotantopalvelut). Hyödyt ilmenevät eri mittakaavoissa, ne voivat ilmetä paikallisesti, alueellisesti tai olla globaalilla tasolla merkittäviä.

Tämä tarkastelu tehdään, jotta voidaan arvioida voidaanko ekosysteemipalvelulähestymistavan avulla edistää alueen kehittämistä ekologisesti kestäväällä tavalla huomioiden maa-alueilta tulevat vaikutukset Kokemäenjokeen ja aina Itämerelle saakka. Työn kantava ajatus on hyvän veden laadun turvaaminen edistämällä kestävää maankäyttöä. Veden ladulla on yhteys myös ekosysteemipalvelujen tuotantoon.

Osatyön tärkeimmät tavoitteet on selvittää:

- a) Mitä ekosysteemipalveluja esiintyy Kokemäenjoen valuma-alueella?
- b) Mitä ekosysteemipalveluja voi esiintyä samoissa elinympäristöissä (metsät, suot, maatalousympäristöt, vesistöt, rakennettu ympäristö)?
- c) Vaikuttaako elinkeinotoiminta tai maankäyttö ekosysteemipalvelujen saatavuuteen valuma-alueen eri osissa?
- d) Voiko ekosysteemipalvelutarkastelut hyödyttää kestävää päätöksentekoa?

Ekosysteemipalvelujen sijoittumista maisemassa arvioidaan indikaattoreiden avulla ja niitä ilmenetään paikkatietojärjestelmän avulla kartoin. Työssä käytetään apuna lukuisia avoimia paikkatietoaineistoja, joilla voidaan kuvastaa eri ekosysteemipalvelujen saatavuutta. Joitain ekosysteemipalveluja kuvataan elinympäristöjen ja niiden eri rakennepiirteiden kautta, jotka mahdollistavat niiden esiintymisen. Toisin sanoen, kuvataan sitä kuinka todennäköisesti tarkasteltava ekosysteemipalvelu esiintyy alueella. Jokaisen palvelun osalta tulokset esitetään omalla kartallaan, ja lopulta kaikkia palveluja analysoidaan yhteisesti ja sitä kautta vastataan asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Kaikkien ekosysteemipalvelujen osalta ei ollut mahdollista tuottaa palvelua kuvaavia karttoja siitä syystä, että soveltuvia paikkatietoaineistoja ei ole ollut olemassa tai saatavilla.

Lisää perustietoa ekosysteemipalveluista löytyy liitteestä 1.

1.1 Ekosysteemilähestymistapa

Maapallon elinympäristöt ovat seurausta vallitsevasta ilmastosta, vesiolosuhteista, geologiasta, biologisista vuorovaikutuksista ym. ympäristöä muovaavista tekijöistä. Ne määrittävät millaisia eliöyhteisöjä ja millaista lajistoa voi esiintyä kulloisellakin tarkastelun kohteena olevassa elinympäristössä. Lajit ja ympäristöt ovat kytkeytyneinä toisiinsa erilaisten ekologisten tekijöiden kautta. Sen lisäksi ihmistoiminnalla on oma vaikutuksensa niiden olemassaoloon. Ihminen on kautta aikain käyttänyt luonnon resursseja hyödykseen ja nauttinut myös niistä hyödyistä, joita se ei välttämättä ole huomannutkaan. Hyötyjä, jotka edistävät ihmisten hyvinvointia kutsutaan ekosysteemipalveluiksi. Niillä voidaan kuvastaa ihmisen ja luonnon välistä riippuvuussuhdetta.

Ekosysteemilähestymistavan tarkoituksena on tarkastella luonnon tuottamia hyötyjä tarpeeksi monipuolisesti ekosysteemien kautta. Erityisesti sen tavoitteena on ottaa ekosysteemit huomioon siten, että vähemmän ilmeiset hyödyt, eli ekosysteemien säätelyprosessit ja niiden toimivuus korostuvat. Ennen kaikkea on tärkeää tunnistaa mahdolliset ympäristön tilaa heikentävät tekijät ennalta erilaisten toimenpiteiden suunnitteluvaiheessa, jotta hyvinvoinnillemme merkittävät prosessien turvaaminen voidaan huomioida toteutuksessa. Ekosysteemipalvelut huomioimalla voidaan edistää kestävä kehityksen tavoitteisiin pääsyä.

Tavoitteena on myös luoda tapoja, joilla voidaan edistää yhteistyötä vesienhoidon ja maankäytön välillä, sillä monenlainen toiminta voi vaikuttaa eri palvelujen ja sitä kautta hyvinvointiin eri näkökulmista (terveys, talous jne.). Satakunnassa erityisesti toimintojen yhteensovittaminen maa- ja metsätalouden, soiden (turvetuotanto) sekä rannikko- ja vesialueiden käytön välillä on tärkeää. Monella maa-alueilla tapahtuvalla toiminnalla on vaikutus vedenlaatuun, ja vaikutuksia ulottuu Pirkanmaalta ja Hämeestä Satakuntaan, jossa Kokemäenjoen suistoalue sijaitsee. Tärkeää on myös arvioida kuinka ihmistoiminta vaikuttaa alueen käyttöön, luontoarvoihin ja ekosysteemipalveluihin.

Arvioitaessa ihmispaineen vaikutuksia on tärkeää suunnata katse tulevaisuuteen – Mitkä ovat niitä ekosysteemipalveluja mitä tarvitaan myös kymmenien vuosien päästä? Ja mitkä ovat niitä toimenpiteitä, joita täytyy tehdä, että kyseiset ekosysteemipalvelut voidaan säilyttää? Mitkä palvelut turvataan vähentämällä ihmistoimintaa ja mitkä erityisesti edellyttävät toimintaa, jotta niitä voidaan hyödyntää? Miten ekosysteemipalvelut voidaan huomioida aluesuunnittelussa?

1.2 Aluesuunnittelu

Yhdennetyn rannikko- ja merialuesuunnittelun tavoitteena on huomioida maalla tapahtuvan toiminnan vaikutukset rannikko- ja merialueelle ekologisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Merialuesuunnittelun tarkoituksena on varmistaa merialueiden kestävä käyttö. Maa-alueiden suunnittelu toteutuu maakunta-kaavoissa ja kuntien kaavoituksessa, mutta merialueita koskeva suunnittelu tuo suunnittelutyöhön uusia haasteita. Yhdennetyn meri- ja maa-alueiden tarkastelun näkökulmalla voidaan lisätä alueiden vetovoimaisuutta ja kestävä käyttöä rannikkoseuduilla.

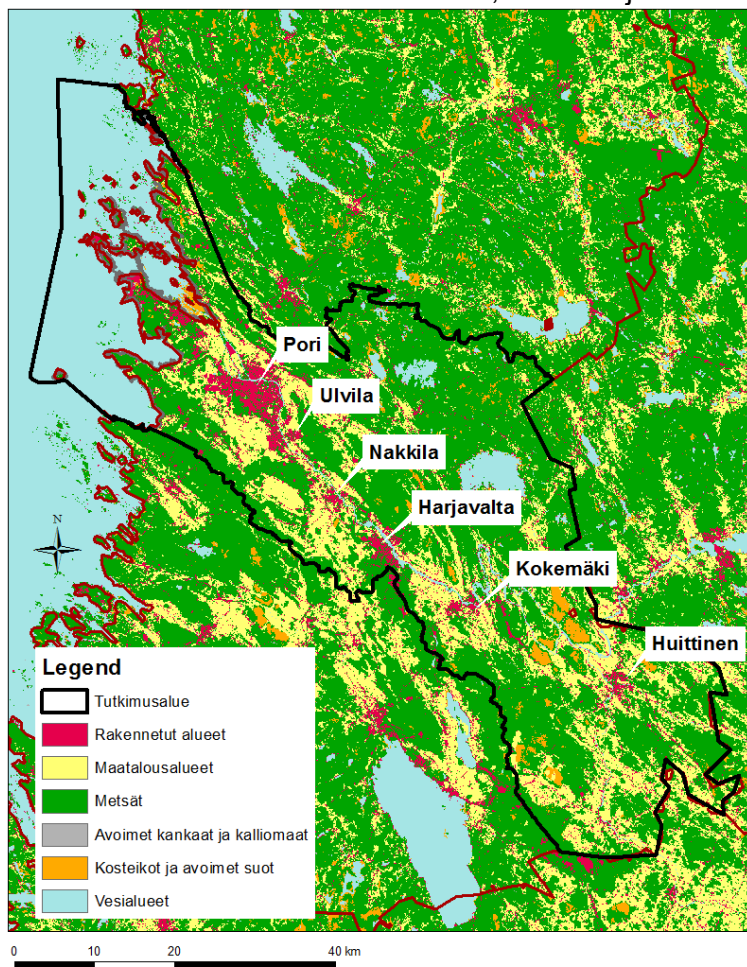
Maakuntakaavan merkitys alueiden käytön ohjauksessa on tärkeä, sillä siihen määritetään 10–15 vuoden aikavälin kehityssuunnat mm. maataloudelle, turvetuotannolle ja muulle maankäytölle. Luonnon-suojelua tai metsätaloutta maakuntakaavalla ei ohjata, mutta luontoarvoja voidaan kaavaan kohdentaa esimerkiksi kulkurajoituksien tms. muodossa. Toimintojen yhteensovittaminen on suunnittelun yksi tärkeimmistä päämääristä.

Yhtenä suunnittelun kehitysaskelena Kokemäenjoelle on laadittu Vesivisio 2050 (Kokemäenjoen vesivisio 2018), jonka tavoitteena on parantaa vedenlaatua ja ylläpitää alueen elinkeinoja. Lähtökohtana on ollut sovittaa yhteen eri toimintojen tarpeita ja mahdollisuuksia. Siihen kuuluvat mm. tavoitteet vesistöjen tilalle, kalataloudelle, tulva- ja kuivuusriskien hallinnalle, vesihuollolle, bio- ja kiertotaloudelle, vesivoimatuotannolle, maa- ja metsätaloudelle, virkistyskäytölle, luontomatkailulle sekä se huomioi vesistön kulttuurilliset arvot. Visiossa huomioidaan jo monipuolisesti aihepiirejä, jotka linkittyvät läheisesti ekosysteemipalvelutarkasteluihin. Aluetta tarkastellaan visiossa myös suurena valuma-aluekokonaisuutena.

2 Tutkimusalue

Kokemäenjoki on yksi Suomen suurimmista vesistöalueista. Se kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Asutus on aikojen saatossa keskittynyt jokivarteen. Jokilaaksossa varrella sijaitsevat Pori, Ulvila, Harjavalta, Kokemäki sekä Huittinen. Keskilämpötila tutkimusalueella vaihtelee 4-5 °C välillä, ollen rannikolla keskimäärin jopa yli 5 °C. Sademäärä vaihtelee 650–700 mm välillä.

Kokemäenjoen ekosysteemipalveluiden rannikkoalueiden yhdenmätyn hoidon ja käytön suunnittelun ICZM-pilottialue rajautuu ensisijaisesti Kokemäenjoen valuma-alueen mukaisesti (Kuva 1), mutta mukaan on otettu ainoastaan Satakunnan puoleiset alueet. Pinta-alaltaan tutkimusalue on 2 400 km² (ilman merialueita). Meren puolella tutkimusalueen ulkopuolelle on rajattu alueet, jotka eivät sovellu rakentamiseen (alle 50 ha saaret, merellä yli 20 m syvyiset alueet). Jokiosuus on pituudeltaan 112 km. Pinta-alaltaan alue kattaa 27 046 km², se on neljänneksi suurin vesistöalue Suomessa.

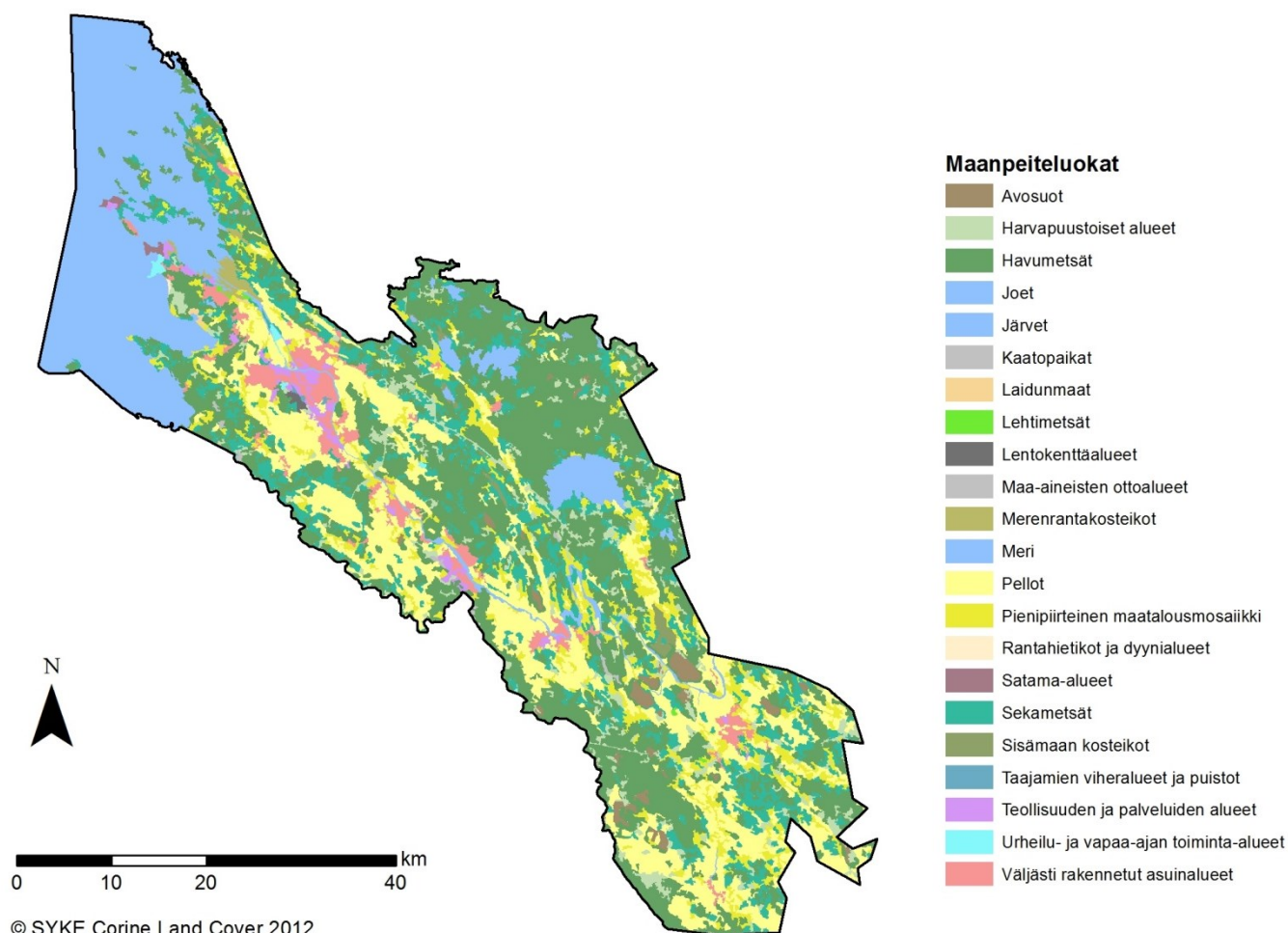


Kuva 1. Tutkimusalueena ekosysteemipalveluarvioissa toimii Satakunnan puolelle jäävä alue Kokemäenjoen valuma-alueesta.

Alue on metsävaltaista, liki 60 % koko valuma-alueesta (Taulukot 1 ja 2, Kuva 2). Suurilta osin metsät ovat havu- ja sekametsiä. Maatalousalueita on noin 30 prosenttia, lukuun kuuluvat sekä pellot, että pienipiirteinen maatalousmosaiikki. Rakennettuja alueita alueella on n. 5,5 %, joista suurin osa on väljästi rakennettuja asuinalueita. Vesialueet muodostavat 3,4 % valuma-alueen pinta-alasta (luku ei sisällä merialuetta). Kosteikkoja ja avoimia soita on noin 5800 km², eli lähestulkoon 2,5 %. Niihin kuuluu avosoita sekä sisämaan ja merenrantojen kosteikoita.

Taulukko 1. Maanpeiteluokat tutkimusalueella (Aineisto: Corine Land Cover, SYKE).

	Pinta-ala (km ²)	Pinta-ala %
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	137 520,2	58,09
Maatalousalueet	72 391,91	30,58
Rakennetut alueet	12 971,19	5,48
Vesialueet	8 101,26	3,42
Kosteikot ja avoimet suot	5 771,27	2,44
Yhteensä	236 755,8	



Kuva 2. Maanpeite Kokemäenjoen Satakunnan puolella olevalla valuma-alueella Corine Land Cover aineiston mukaan.

Taulukko 2. Maanpeiteluokkien pinta-alat tutkimusalueella.

Maanpeiteluokka (Corine luokka 3)	Pinta-ala yhteensä (ha)	Osuus tutkimusalueen pinta-alasta(%)
Havumetsät	90 103,66	38,06
Pellot	50 993,64	21,54
Sekametsät	35 370,22	14,94
Pienipiirteinen maatalousmosaiikki	21 227,95	8,97
Harvapuustoiset alueet	11 845,47	5,00
Väljästi rakennetut asuinalueet	8 750,63	3,70
Järvet	5 740,88	2,42
Avosuot	3 127,99	1,32
Teollisuuden ja palveluiden alueet	2 541,50	1,07
Joet	2 360,39	1,00
Sisämaan kosteikot	1 354,02	0,57
Merenrantakosteikot	1 289,26	0,54
Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	459,37	0,19
Satama-alueet	360,32	0,15
Maa-aineisten ottoalueet	340,65	0,14
Lentokenttäalueet	221,58	0,09
Kaatopaikat	198,02	0,08
Laidunmaat	170,32	0,07
Lehtimetsät	160,12	0,07
Taajamien viheralueet ja puistot	99,13	0,04
Rantahietikot ja dyynialueet	40,70	0,02
Yhteensä	236 755,80	100

* Merialue ei ollut mukana laskelmassa.

2.1 Maankäyttö ja elinkeinot

Kokemäenjokea on asutettu jo kivilaudelta lähtien. Uusia asutuskeskittymiä on muodostunut jokivarteen, kun maan kohoamisen seurauksena rantaviiva on siirtynyt merelle päin. Tämä on vaikuttanut myös asutuksen sijoittumiseen ja siirtymiseen. Metsä- ja maatalous ovat alueella tärkeitä elinkeinoja tukevia maankäyttömuotoja.

Teollisuutta Kokemäenjoen varteen on syntynyt 1900-luvun taitteesta lähtien. Erityisesti vesi palveli puuvilla- ja paperiteollisuuden tarpeita joen toimiessa myös tärkeänä raaka-aineiden kuljetusreitteinä. Veden ja myöhemmin sähköön tarve ohjasi teollisuuden sijoittumista jokivarteen. Ensimmäinen vesivoimalaitos rakentui Äetsään vuonna 1921, Harjavaltaan Pirilänkoskelle 1939, ja kolmas Kolsin voimalaitos 1944. Voimalaitosten sijainteihin vaikutti teollisuuslaitosten sijainti. Teollisuusalueiden sijaintiin puolestaan vaikutti teiden läheisyys, maapohjan kantavuus ja etäisyys tiestä. Teollisuuslaitosten toiminta höyryvoimalla mahdollisti niiden sijoittamisen myös muualle kuin jokivarteen. Jokivarren alue on ollut maanviljelylle sopiva alavien maa-alueiden vuoksi, ja sinne on sedimentoitunut runsaasti hedelmällistä lietettä.

Kokemäenjoki on ollut myös tärkeä kuljetus- ja kulkureitti. Jokisuu on toiminut tärkeänä kauppa- ja satamapaikkana jo keskiajalta lähtien. Joki on toiminut myös tärkeänä uittoreittinä. Erityisesti sotien välisenä aikana uitto oli tukkien siirtämiselle suosituin tapa. Kustannussyistä puukuljetukset siirtyivät kuitenkin maanteille ja raiteille 1950-luvulla. Pori-Tampere rataverkon kehittymiseen vaikutti astutuksen sijoittuminen jokivarteen. Uiton vaikutukset kalastukselle, virkistyskäytölle ja muulle vesiliikenteelle eivät olleet suotuisia. Kalastus on ollut alueelle merkittävä elinkeino pitkään kalaisan merenlahden sekä jokivesistön mahdollistamana. Voimalaitosten rakentamisen ja säännöstelytoiminnan seurauksena olosuhteet joella ovat kuitenkin muuttuneet ja kalakannat pienentyneet. Vuosittain jokeen tehdään kalaistutuksia.

Virkistyskäyttö Kokemäenjoessa on kehittynyt 1800-luvun lopun Yyterin kartanon maille keskittyvästä kesäasuntorakentamisesta paljon. Porin Kirjurinluodon puiston perustaminen ja sinne rakennettu kesäpaviljonki toimivat tänä päivänä virkistys- ja tapahtumakäytössä. Jokivarressa on runsaasti uimarantoja. Muinaishistoriallista merkitystä alueella edustavat jokivarren lukuisat linnaluodot. Preiviikinlahden retkeilyreitti on tärkeä retkeilyreitti virkistyskäytön kannalta.

Suojelu

Kokemäenjoen valuma-alueella on monipuolisesti suojelualueita (Kuva 3). Kansallispuistoja alueella on kaksi; vuonna 1993 perustettu Puurijärven ja Isonsuon kansallispuisto (pinta-ala 27 m²) (Kokemäki, Huitinen, Sastamala) sekä vuonna 2011 perustettu Selkämeren kansallispuisto (pinta-ala 913 m²) (Eurajoki, Kustavi, Merikarvia, Pori, Rauma, Uusikaupunki).

Selkämeren kansallispuistoon erityispiirteitä ovat monimuotoinen vedenalainen luonto sekä majakasaaret. Kivikkoisen saariston lisäksi alueelle tyypillistä ovat kukkivat rantaniityt.

Puurijärven ja Isonsuon kansallispuiston erityispiirteisiin kuuluvat lähes luonnontilaiset suot, jotka ovat puuttomia ja allikkoisia. Alueen runsas linnusto on seurausta Puurijärven umpeenkasvusta (sarat, ruo'ot, kortteet) ja järvi onkin yksi kansallisesti tärkeistä FINIBA-alueista. Muuttolinnuille alue on merkittävä levähdyspaikka. Umpeenkasvun vuoksi järveen on kuitenkin kohdistettu useita kunnostustoimenpiteitä. Puurijärven rantaniityt ovat laidunnettavia perinnemaisemakohteita (100 ha).

Kaikki luonnon ja ekosysteemipalveluiden kannalta arvokkaat kohteet eivät suinkaan sijaitse nykyisillä suojelualueilla. Arvokkaita metsä- ja suoalueita on kartoitettu Zonation-ohjelmistolla tehtyjen analyysien perusteella (Leikola et al. 2018), ja näitä tuloksia onkin suositeltu hyödynnettävän suunniteltaessa tulevaa maankäyttöä (Kuva 4).

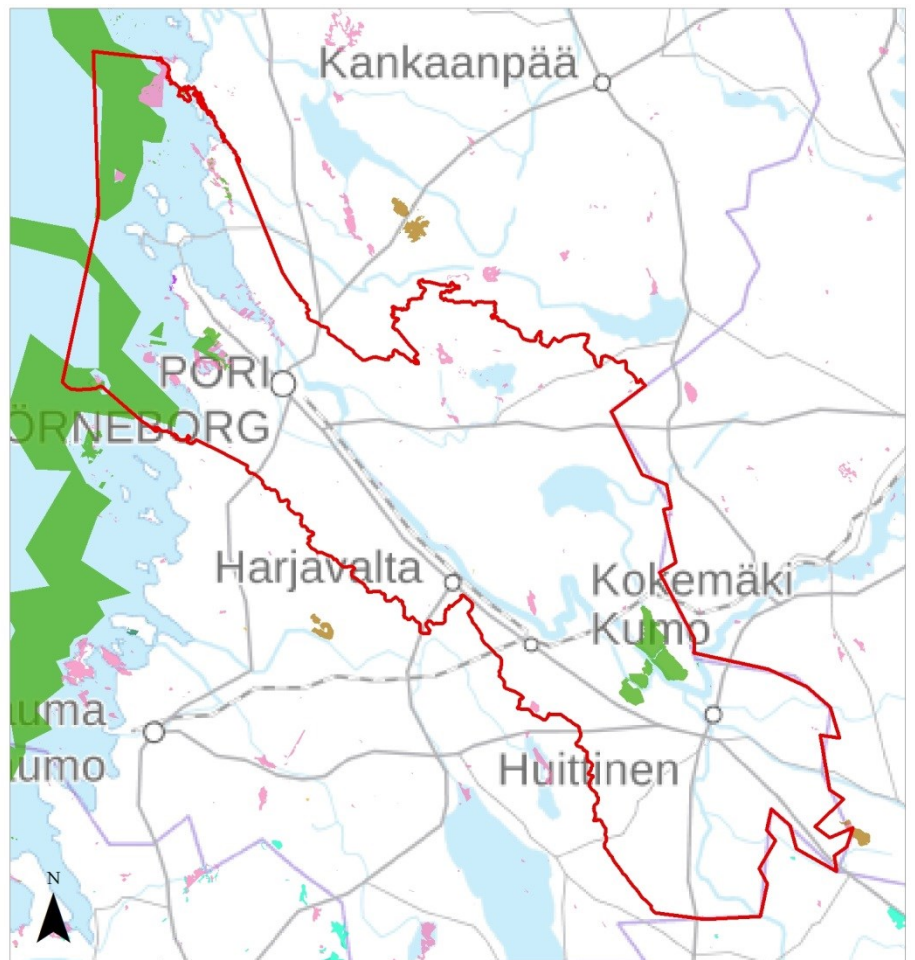
Valtionmaiden suojelualueet

- Kansallispuisto
- Muu luonnonsuojelualue (MH)
- Soidensuojelualue
- Vanhojen metsien suojelualue

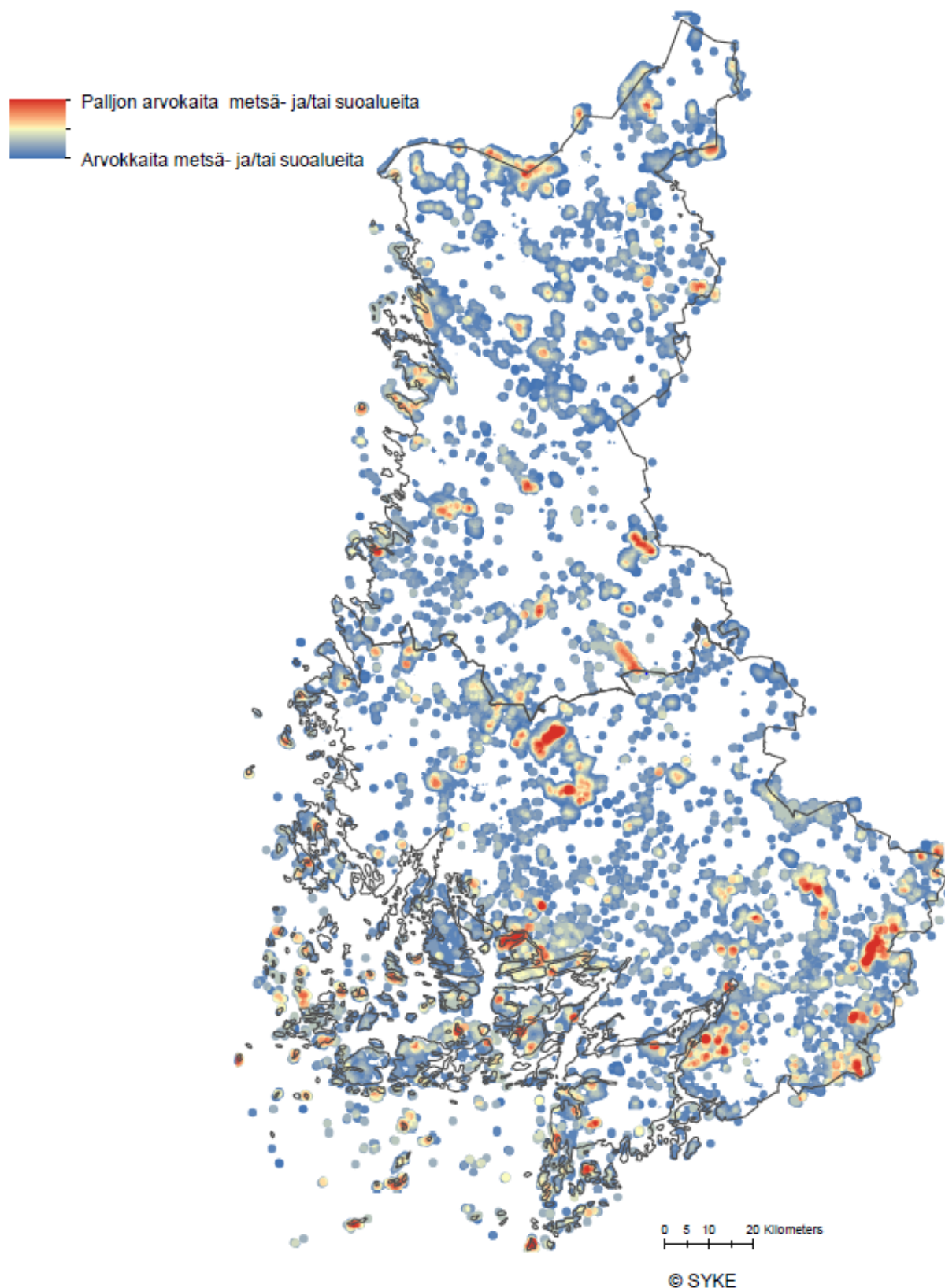
Yksityismaiden suojelualueet

- Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA; LsL 47 §)
- Luontotyyppin suojelualue (LTA; LsL 29 §)
- Määräaikainen rauhoitusalue (MRA; LsL 25 §)
- Yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA)
- Tutkimusalue

0 10 20 40 km



Kuva 3. Kokemäenjoen valuma-alueen valtion- ja yksityismaiden suojelualueet.



Kuva 4. 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.

Matkailu ja virkistyskäyttö

Matkailun ja virkistyskäytön merkitys elinkeinona ja asumisviihtyvyyden näkökulmasta ovat tulleet viime aikoina yhä tärkeämmiksi. Satakunnan matkailussa ei ole suuria matkailukeskittymiä, vaan se pohjautuu pienten ja keskisuurten yritysten toimintaan (Vähäsantanen & Karppinen 2015). Matkailun työllistämis-

vaikutus on 2100 henkilöä koko maakunnan alueella. Matkailu on keskeinen elinkeino lisäämään maa-seudun ja saaristoalueiden työpaikkoja. Maakuntakaavoituksessa ei matkailulle ole varsinaisesti kohdennettuja alueita, vaan se voi toimia useiden muiden maankäyttömuotojen kanssa samoilla alueilla.

Ensisijaisesti matkailu keskittyy kaupunkikeskuksiin, Yyterin dyneille sekä Selkämeren kansallispuistoon (30 000 kävijää vuodessa). Lisäksi alueen virkistysmahdollisuuksia lisäävät myös lintumatkailu, virkistyskalastus sekä kulttuurimatkailu. Veneily on myös tärkeä virkistystyksen muoto (Rosu 2015).

Tilastokeskuksen (2018) mukaan Satakunnan matkailusta yli 80 % koostu kotimaan matkailijoista. Ulkomailta eniten matkailijoita tulee eniten Saksasta ja Ruotsista. Merkittävimmän osuuden luontomat-kailusta muodostavat lähialueiden virkistyskäyttäjät ja ympärysmakuntien matkailijat.

3. Ekosysteempipalvelut

Kokemäenjoen valuma-alueen ekosysteempipalvelujen tunnistamiseen käytettiin CICES luokittelujärjes-telmää (Common International Classification of Ecosystem Services). CICES luokittelua käytetään erityi-sesti Euroopassa laajasti ekosysteempipalvelujen tunnistamiseen. Valmiin luokittelun avulla voidaan tun-nistaa tutkimuskohteena olevan alueen ekosysteempipalvelut järjestelmällisesti huomioiden ilmeiset ja vähemmän tunnetut luonnon mahdollistamat hyödyt hyvinvointimme edistämisessä.

Taulukko 3. CICES luokittelun mukaiset ekosysteempipalvelut Kokemäenjoen valuma-alueella.

		Ekosysteempipalvelut	[x]	Indikaattori	Ehdotus käytettävästä aineistosta
Tuotantopalvelut	Ruoka	Marjat		Puolukan ja mustikan kasvupaikat	Monilähde-VMI
		Riista		Hirvitiheys	Kartt palvelussa valmiit tiheydet
		Kalat ja ravut		Kalastukseen soveltu-vat paikat ja kalastus-kiintiöt	
		Viljelykasvit	x	Viljelyala	
		Eläintuotanto		Lihatilarekisteri tms.	
		Puhdas vesi	x	Pohjavesien kemialli-nen ja määrällinen tila	Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila
	Raaka-aineet	Puuaines	x	Puuston tilavuus	Monilähde-VMI
		Geenivarat			
	Energia	Bioenergia		Hakkuutähteet + pelto-biomassa	Monilähde-VMI, Biomassa-atlas
Säätely- ja ylläpitopalvelut	Jätteiden tai haitallisten aineiden biopuhdistus, suodatus, sidonta, va-rastointi ja kasautuminen	Jätteiden ja toksiinien säätely			
		Ilmanlaatu	ESP ei anna relevanttia vaihtelua Suomessa		
		Veden suodattuminen			
		Ravinteidenpidätys	X		SYKE:n VEMALA-malli
		Melun säätely		Hiljaiset paikat	
	Massojen ja nestevirtojen säätely	Eroosion säätely			
		Tulvanhallinta	x	Tulvariskialueet	
	Fyysisten, kemiallisten ja biologisten olosuhteiden ylläpito	Pölytys			
		Kasvu ympäristöt			
		Maaperän laatu			
		Typensidonta			
		Ilmaston säätely	x	Hiilivarastot	Monilähde-VMI
K	Fyysinen ja henkinen vuo-	Virkistys		Ulkoiluun liittyvät virkis-tyspaikat ja -reitit	Lipas-tietokanta

	rovaikutus luonnon kanssa	Luontomatkailu		Mökit, muut luontomatkailukohteet	YKR-ruudut mökit, kansallispuistot jne.
		Tiede ja koulutus			
		Luonnonperintö			
		Maisema			
		Taide ja populaarikulttuuri			
		Olemassaolo/Luonnon monimuotoisuus			

3.1 Tuotantopalvelut

Tuotantopalveluilla tarkoitetaan fysikaalisia hyötyjä, joita ihminen voi hyödyntää luonnosta. Ravinto (marjat, sienet, kala, riista, maataloustuotteet), uusiutuvat raaka-aineet (puu) sekä energia (energiaksi menevä metsäbiomassa, öljykasvit jne.) ovat tuotantopalvelujen alaryhmiä.

3.1.1 Marjat

Suomen 37 marjalajista kaupallisesti merkittävimpiä ovat mustikka (*Vaccinium myrtillus*) ja puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*) (Salo 1995, Saastamoinen ym. 2000), ja niiden satoja on myös tutkittu eniten. Ne muodostavat yhdessä yli 60 % luonnonmarjojen kokonaissadoista (Salo 1994). Tässä tarkastelussa keskitytään samoista syistä juuri mustikkaan ja puolukkaan. Muuttujat, joilla voidaan ennustaa molempien peitteisyyksiä ja potentiaalisia satoja on käyttökelpoisiksi osoittautunut kasvupaikkaluokka, puulajivaltaisuus sekä puuston ikä (Miina ym. 2009). Mustikka ja puolukka ovat riippuvaisia hyönteispölytyksestä.

Mustikoiden kasvupaikkoja ovat erityisesti kuivat, täysikasvuiset kuusimetsiköt, mutta niitä kasvaa myös mäntymetsiköissä. Mustikkatyypin metsiä ovat tuoreet, kuivahkot ja lehtomaiset kankaat. Parhaimmat mustikkasadot on havaittu löytyvän tuoreilta kankailta (Miina ym. 2009). Mustikan peitteisyys lisääntyi puuston iän ja järeyden kasvaessa. Suuremmat sadot havaittiin mäntyvaltaisista metsistä. Tuoreella Etelä-Suomen mäntykankailla mustikkasadot olivat luokkaa 25 kg ha ja 10kg/ha varttuneilla kuusi-kankailla. Mustikkaa kasvaa myös soilla, mutta niiden osuus kokonaissadoista on vähäinen; noin 8 % valtakunnallisesta kokonaissadosta, eli noin 15 miljoonaa kiloa (Salo 1994, Turtiainen ym. 2007). Puolukalla vastaava luku on 5 % kokonaissadosta (noin 13 miljoonaa kg).

Puolukoiden suosimat kasvupaikat ovat kuivia mäntykankaita, puustoisia soita ja täysikasvuisia metsiköitä. Yhteinen ominaisuus kasvupaikoille on, että ne ovat niukkaravinteisia.

Aineisto: Monilähde-VMI Lähde: © Luonnonvarakeskus 2015 Indikaattori: Potentiaaliset mustikan ja puolukan kasvupaikat	Lisätieto: Mustikat ja puolukat Muuttujat: Kasvupaikkatyyppi, lämpösumma, korkeus Mustikka: Tuoreet, kuivahkot ja lehtomaiset kankaat Puolukka:
Maanpeite: Metsä, suo, maatalousympäristö	Maankäyttö:

3.1.2 Riista

Satakunnan hirvisaaliit ovat olleet 2000-luvulla parin tuhannen luokkaa. Kokonsa puolesta 240–600 kg hirvet ovat riistaeläimistämme kookkain ja lihassa mitattuna merkittävien. Hirvitiheys on tutkimusalueella vaihdellut viime vuosina 4-5 yksilön välillä hehtaaria kohti (Kuva 5). Tutkimusalue on jakautunut kahteen hirvitalousalueeseen Satakunta 1 ja Satakunta 2, Kokemäenjoen toimiessa niiden välillä luontaisena elinpiiriäkin rajaavana alueena. Hirven kesä- ja talvielinympäristöt ovat erilaisia. Kesällä ne suosivat reheviä laitumia ja vesien läheisyyttä ja soita. Laiduntaa koko ajan. Talvisin hirvet liikkuvat vähemmän ja hyödyntävät ravinnossaan myös taimikoita. Vuosittaiset hirvisaalismäärät ovat vaihdelleet viimeisten

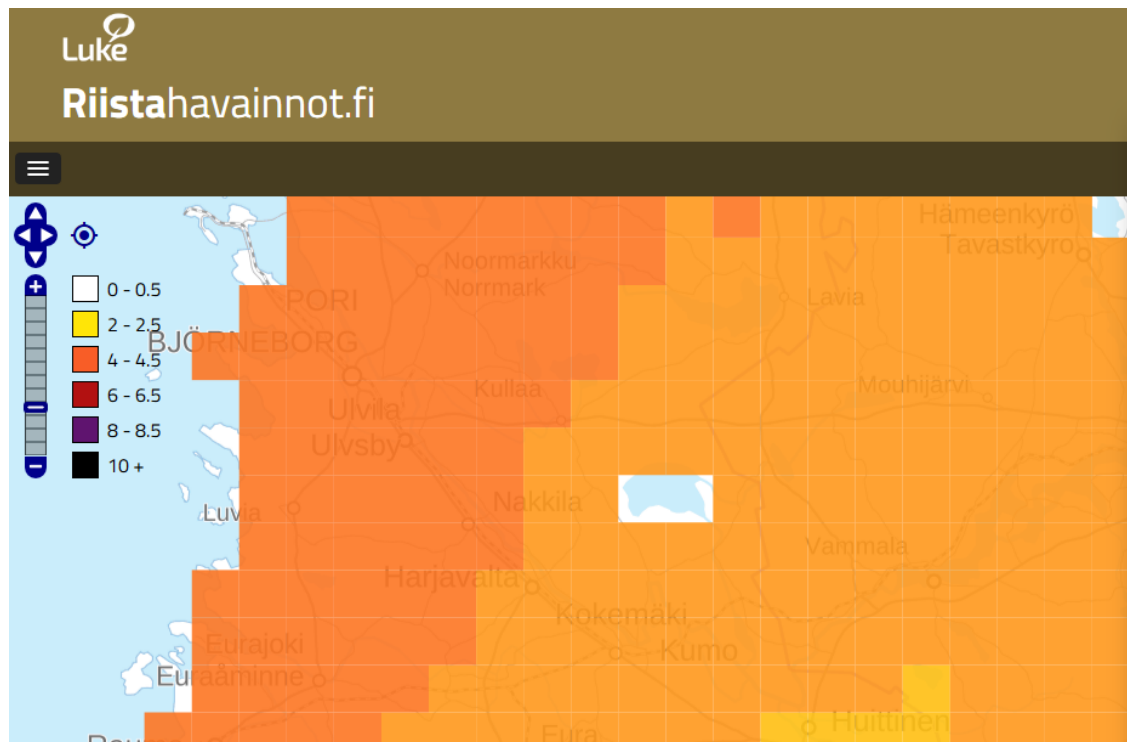
kymmenen vuoden aikana paljon (Kuva 6). Alimmillaan määrä on ollut vuonna 2014 (alle 800) ja korkeimmillaan vuonna 2017 (yli 1400 yksilöä). Kannan vaihtelut vaikuttaa myönnettävien metsästyslupien määriin ja saalismääriin. Suurin osa saaliista on vassoja.

Valkohäntäpeuran (*Odocoileus virginianus*) saalismäärät vaihtelevat Satakunnan maakunnassa n. 4 000–5 000 yksilön välillä. Painovaihtelua on 70–130 kg. Valkohäntäpeuraa esiintyy enimmäkseen lounaisessa Suomessa. Valkohäntäpeura on tuotu Suomeen Pohjois-Amerikasta ja tänä päivänä se on hirven jälkeen toiseksi merkittävin riistaeläin.

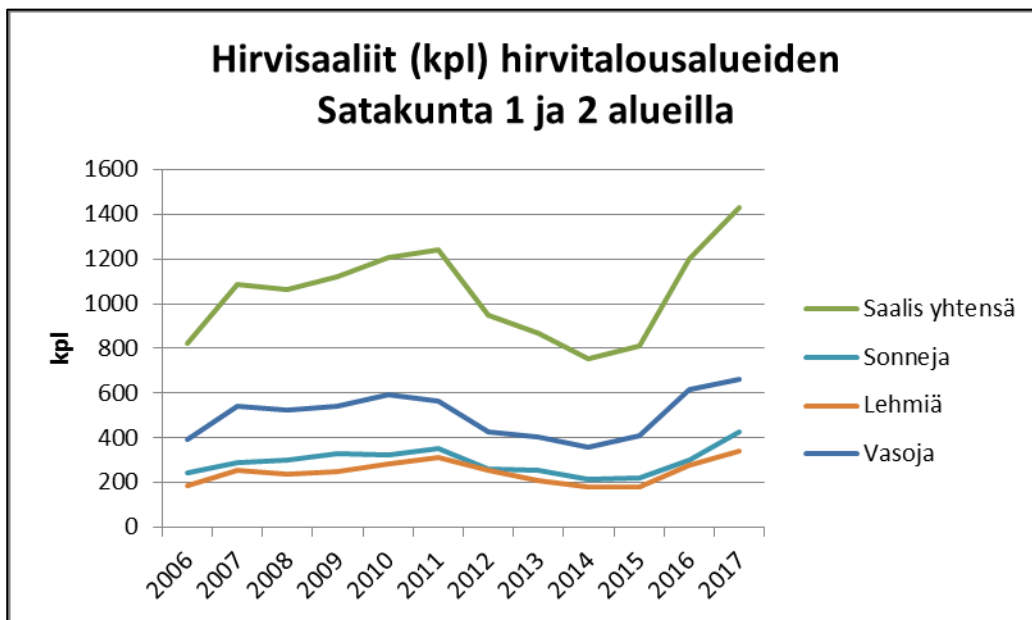
Metsäkauris (*Capreolus capreolus*) kuuluu Suomen alkuperäislajeihin. Vuosittaiset metsäkauris-saaliit vaihtelevat 400–600 yksilön välillä. Metsäkauriiden paino vaihtelee 15–30 kilon välillä. Metsäkauriita esiintyy lähinnä Lounais-Suomessa.

Kytkeytyneisyys ja viherkäytävät ovat eläinten liikkumisen kannalta merkittäviä. Niiden avulla voitaisiin arvioida hirvien mahdollisuuksia käyttää eri alueita elinpiirinään eri vuoden- ja vuorokauden aikoina.

Aineisto: Lähde: © Luonnonvarakeskus (riistahavainnot.fi) Indikaattori: Hirvitiheys	Lisätieto: Ruokailupaikat, suojapaikat Karttapalvelussa valmis hirvitiheys kartta, mutta siitä voisi poistaa urbaanit alueet jne.
Maanpeite: Metsä, suo, maatalousympäristö (riistapellot)	Maankäyttö: Muut: Metsästyskiintiöt, kannansäätely



Kuva 5. Hirvitiheys tutkimusalueella oli vuonna 2017 yli 4 yksilöä/ 1000 ha. Tiheydet on esitetty 5x5 km ruudukossa Riistahavainnot.fi -palvelussa (LUKE).

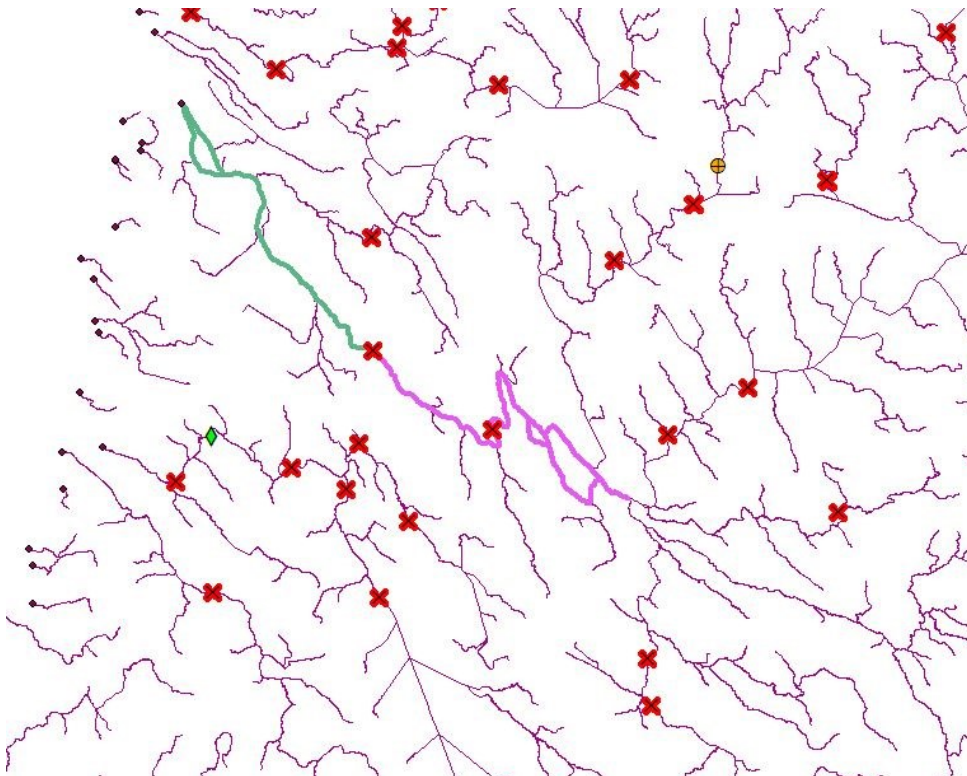


Kuva 6. Hirvisaaliit Satakunnan hirvitalousalueiden 1 ja 2 alueilla. Kokemäenjoki erottaa hirvien luontaiset elinalueet toisistaan ja näin se jakaa myös hirvitalousalueet toisistaan. *Lukemat perustuvat hirvivaintokortilla ilmoitettuihin tietoihin. Aineisto: Luonnonvarakeskus.*

3.1.3 Kalat

Kokemäenjoen kalakanta koostuu yleisimmistä sisävesien kalalajeista sekä merestä nousevista vaelluskaloista (lohi, meritaimen, vaellussiika, ankerias ja nahkiainen) (Sundell ym. 2008). Kaloille tärkeitä elinympäristöjä ovat kutu-, ruokailu-, ja talvehtimisalueet, joiden tarve vaihtelee vuodenaikojen ja elämänvaiheiden mukaan (Ymparisto.fi 2016). Hyvä vedenlaatu on merkittävä tekijä kalakantojen ylläpidossa. Kokemäenjoen säännöstely on muuttanut vaelluskalojen (lohi, meritaimen, vaellussiika ja nahkiainen) kantoja. Vesistöjen tilan huonotessa 1970-luvulla joen tila oli huonontunut niin paljon, että toimenpiteet olivat kalakantojenkin kannalta ehdoton edellytys. Kunnostusten ja kalaistutusten myötä kannat ovat sittemmin kohentuneet. Kalastuksen merkityksen muutos näkyy ammattikalastajien määrän laskuna. Tänä päivän saaliista saatavat tulot eivät ole enää taloudellisesti merkittävä osa elannonhankintaa.

Vaelluskalojen osalta merkittävä elinympäristöjä rajoittavia tekijöitä ovat padot (Kuva 7). Kokemäenjoen alaosa on vapaa Harjavallan voimalaitoksen patoon asti ja joen keskiosassa sijaitsee Kolsin voimalaitoksen pato.



Kuva 7. Kokemäenjoen alaosa on vapaa Harjavallan voimalaitoksen patoon asti. Toinen vaelluseste on Kolsin voimalaitoksen pato Kokemäenjoen keskiosassa.

Hauki, ahven ja kuhat ovat yleisimpiä saaliita (Sundell ym. 2008). Voimalaitosten ja jätevesikuormittajille myönnettyjen ympäristölupien yhteydessä kerätyillä kalanhoitomaksuvaroilla tehdään jokeen istutuksia. Merkittävimmät määrät niistä ovat vaellussiikoja ja kuhaa, mutta myös kirjolohia, lohia, taimenia ja harjuksia istutetaan. Patojen yli istutetaan myös nahkiaisia. Vuonna 2009 noin 40 Kokemäenjoki-suistosta ja sen saaristoissa toimivaa kalastavaa saivat jonkinlaista myyntituloa.

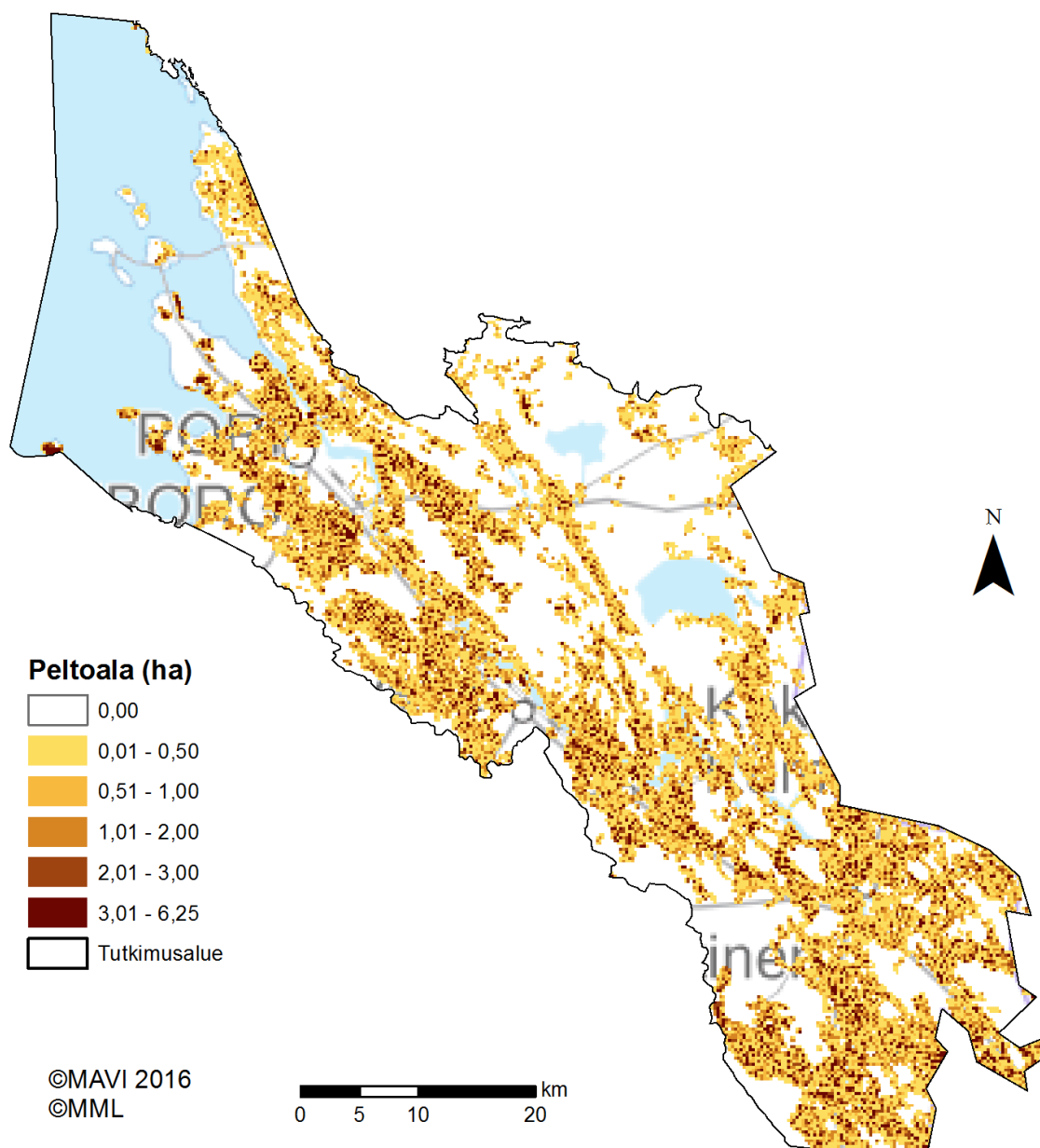
Aineisto: Lähde: © Indikaattori: Potentiaaliset kalastusalueet	Lisätieto: Kalastukselle soveltuvat vesialueet
Maanpeite: Vesistöt	Maankäyttö: Vesivoimatuotanto (Kalojen vaellusesteet) Muut: Kalastuskieltoalueet, kalastuskiintiöt

3.1.4 Viljelykasvit

Ravinnoksi ja rehuksi käytettävät viljelykasvit ovat ekosysteemipalvelu, joiden tuottamiseksi tarvitaan luonnon prosesseja sekä ihmisen työpanosta. Maatalouteen ja kasvun edistämiseksi ihmisen lisäpanosta käytetään mm. maanmuokkaukseen, kasteluun, lannoitukseen ja sadonkorjuuseen. Kasvuun tarvitaan sopivat olosuhteet valon, lämmön, kosteuden ja ravinteisuuden osalta. Useimmat suomessa viljeltävät viljat ovat tuulipölytteisiä, mutta hyönteispölytyksellä on suotuisa vaikutus satojen laatuun. Tämän vuoksi pölyttäjille sopivia elinympäristöjä tulisi olla maatalousympäristöissä.

Pinta-alaltaan alueella viljellään eniten rehuksi soveltuvaa nurmea, 13 300 ha (erityisesti monivuotiset kuivaheinä-, säiliörehu- ja tuorerehunurmet sekä luonnonhoitopellot), juurikkaita 3500 ha (erit. soke-rijuurikas ja perunat), kevätiljaa 1150 ha (erit. rehuohra, kaura, kevätheinä ja mallasohra) sekä syysvilja 600 ha (tärkeimmät syysvehnä ja -ruis) (Maaseutuviraston tilastot 2016; Kuva 8). Tähän indikaattoriin on laskettu mukaan ruoka- ja rehukskasvit, jotka periaatteessa voisi jakaa myös kahdeksi eri ekosysteemipalveluksi, ruoaksi ja rehuksi.

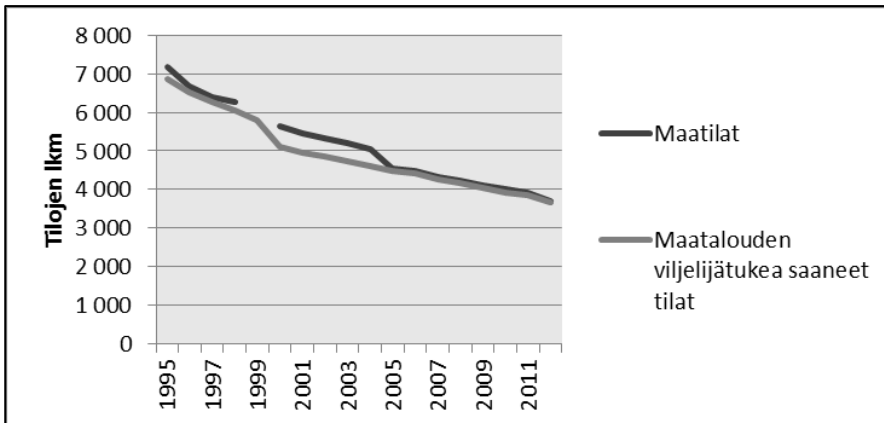
Aineisto: Peltolohkot 2016 Lähde: © Maaseutuvirasto Indikaattori: Viljelykasvien pinta-alan osuus ruudussa (%)	Lisätieto: Aineistossa mukana: Juurikkaat, kevätilja, nurmi, puutarha, syysvilja Aineiston käsittely: Intersect (ruudukko, peltolohkot) > Calculate area > Summary Statistics (Case: Grid)
Maanpeite: Maatalousympäristö	Maankäyttö: Maanviljely Luomuviljely (ylläpitää kasvi- ja hyönteislajien monimuotoisuutta)



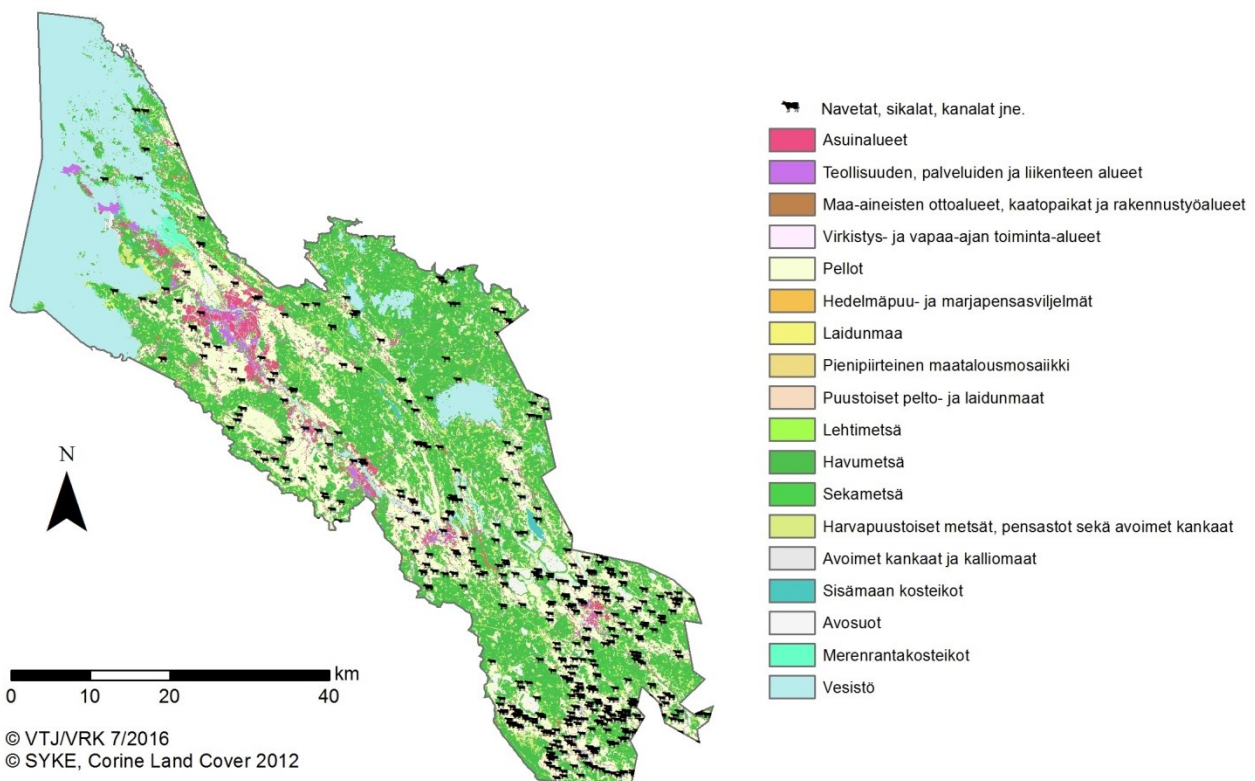
Kuva 8. Peltoalan suuruus hehtaareina tutkimusalueella (Aineisto: Maaseutuvirasto).

3.1.5 Eläintuotanto

Maatilojen lukumäärä on 1990-luvun puolivälin laskenut tasaisesti Satakunnassa (Kuva 9). Samaa tahtia ovat laskeneet myös maatalouden viljelytukea saaneiden tilojen määrä. Maatilojen sijainti kartalla on esitetty kuvassa 10.



Kuva 9. Maatilojen lukumäärä. Aineisto: SVT: Luonnonvarakeskus, Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne.

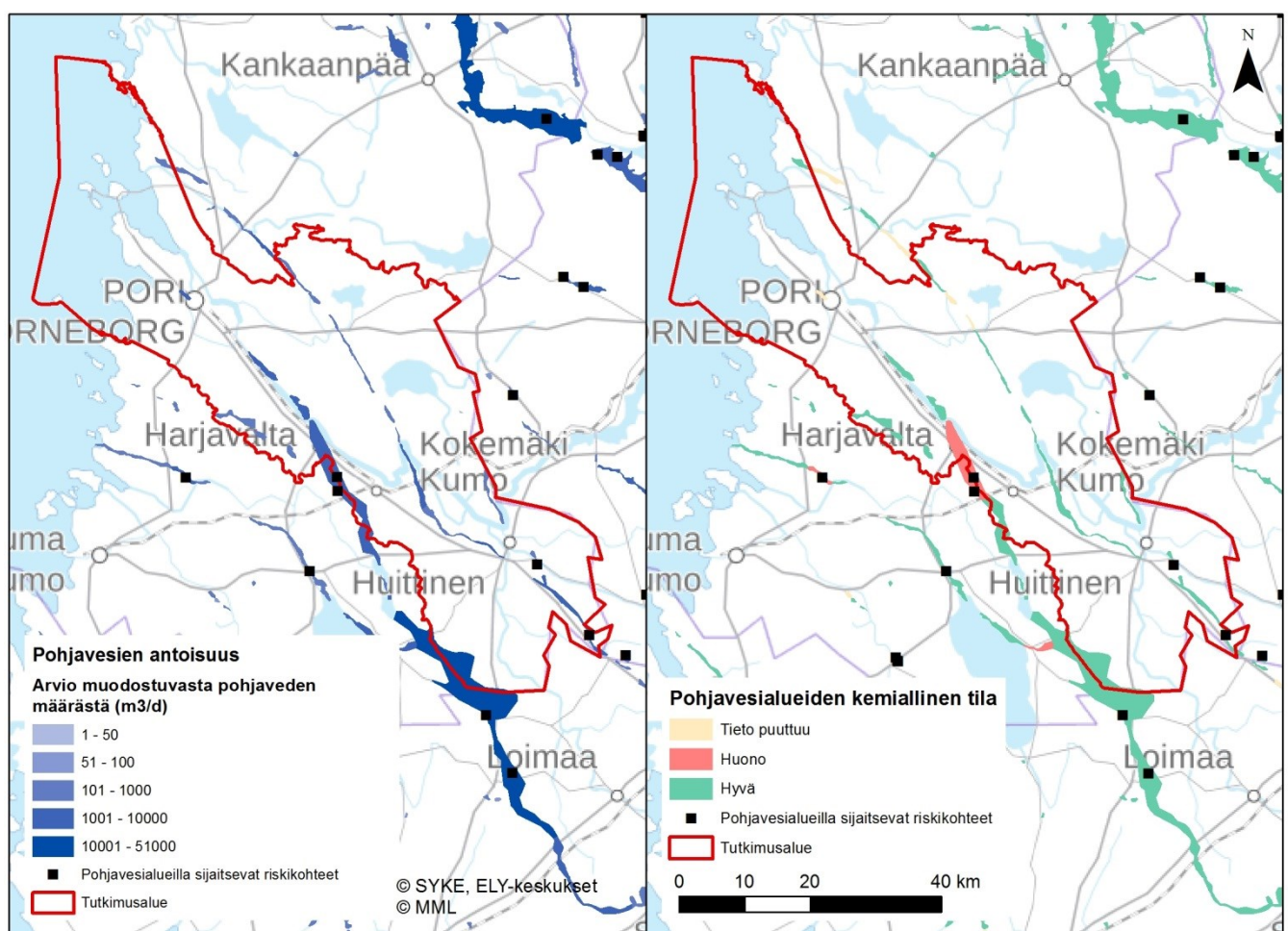


Kuva 5. Maatalouseläinten pitoon soveltuvat rakennukset (mukana ei ole niitä, jotka on hylätty ränsistymisen vuoksi).

3.1.6 Puhdas vesi

Aineisto: Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila Lähde: ©SYKE, ELY-keskukset Indikaattori: Pohjavesien antoisuus, Pohjavesien kemiallinen tila	Lisätieto:
Maanpeite: Metsä (pohjavesi), vesistöt	Maankäyttö: Ympäröivä maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto vaikuttavat vedenlaatuun, liikenne Suojelu

Tutkimusalueen pohjavesien määrällinen tila on hyvä. Pohjavesien antoisuus kuvaa veden määrä, joka voidaan ottaa vuorokaudessa käyttöön. Pohjavesialueiden kemiallinen tila on pääsääntöisesti hyvä. (Kuva 11)



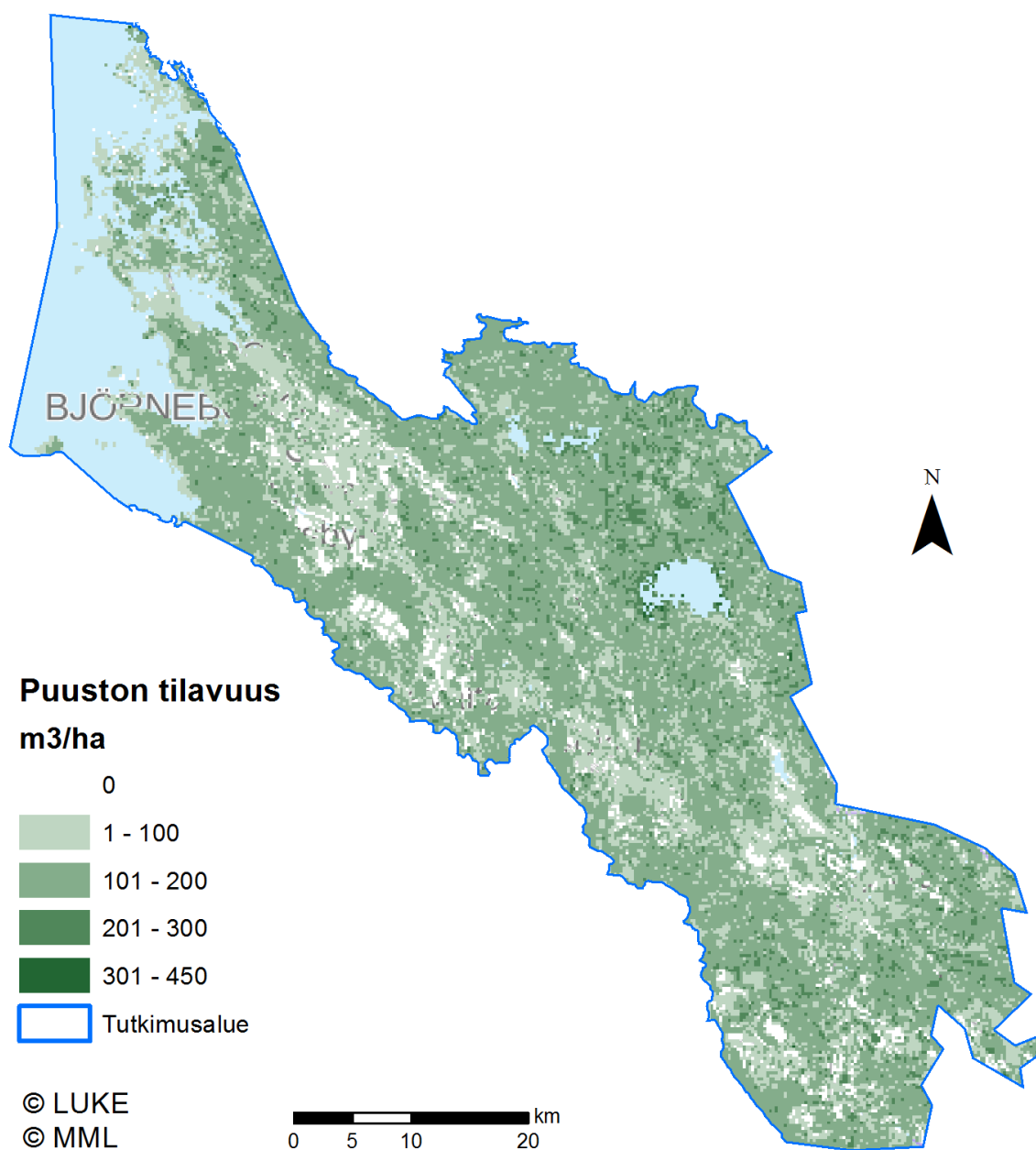
Kuva 6. Pohjavesien antoisuus ja kemiallinen tila.

3.1.7 Puuaines

Aineisto: Monilähde-VMI, tilavuus Lähde: © Luonnonvarakeskus	Lisätieto: Summattu tiedot puuston tilavuudesta puulajeittain (mänty, kuusi, koivu, muu lehtipuu)
Indikaattori: Puuston tilavuus	
Maanpeite: Metsä	Maankäyttö: Metsätalous Suojelu

Puuaineksen tilavuutta kuvastetaan Monilähde-VMI-aineiston avulla (Kuva 12). Puuston tilavuus esitetään yksiköissä m³/ha. Aineistona käytettiin kolmea ruutua (L3, M3, N3).

Cell Statistics työkalulla laskettiin päällekkäisten ruutujen arvot yhteen, jotta aineistoon jäi mukaan pikselit, jossa jossain layerissa oli arvo NoData.



Kuva 12. Puuston tilavuus.

3.1.8 Geenivarat

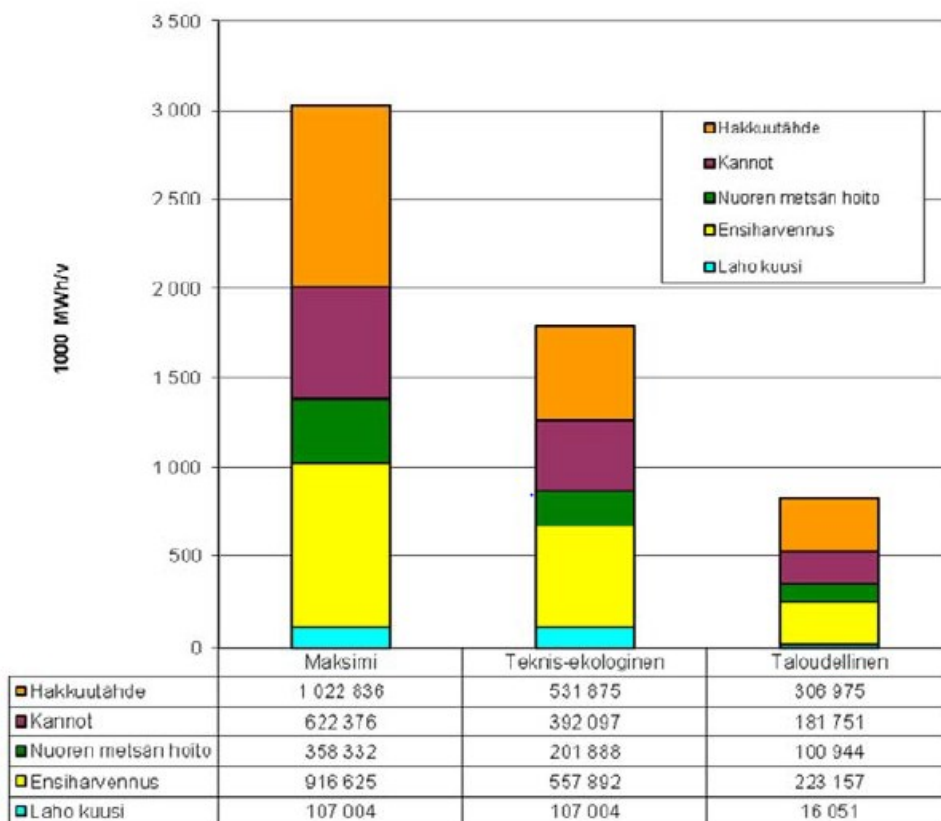
Geenivaroista ei löydetty tähän raporttiin tietoja. Luken aineistoista löytyvät geenivarareservimetsät voisivat tarjota tietoa tästä ekosysteemipalveluluokasta.

3.1.9 Bioenergia

Aineisto: Monilähde-VMI, Biomassa-atlas Lähde: © Luonnonvarakeskus, Biomassa-atlas	Lisätieto:
Indikaattori: Bioenergiapotentiaali	
Maanpeite: Metsä (metsätalous), maatalousympäristö (energiakasvit)	Maankäyttö: Metsätalous, maatalous

Bioenergiapotentiaaliin voidaan esimerkiksi puusta laskea sisällytettävät elävät oksat, hukkapuu, juuret, kannot ja lehvästön. Suomen metsäkeskuksen arvioinnin mukaan Satakunnan metsäenergiapotentiaaliin kuuluvat hakkuutähteet, kannot, lahot kuuset sekä nuoren metsän hoidon ja ensiharvennuksen yhteydessä korjattava metsähakkeen määrä. Maakunnan koko metsäenergiapotentiaaliksi arviointiin 1000 MWh/vuosi (Kuva 13, Taulukko 4).

Satakunnan metsäenergiapotentiaali, 1000 MWh/v (2012)



Kuva 7. Satakunnan Metsäenergiapotentiaali v. 2012 kolmella eri laskentatavalla esitettyinä (lähde: Suomen metsäkeskus).

Taulukko 4a: Puubiomassan potentiaali (Biomassa-atlas)

Maakunta	Biomassan tyyppi	Määrä (t)
4 Satakunta	Mänty, elävät oksat	2 331 270
	Mänty, hukkapuuosa	604 428

	Mänty, juuret, d > 1 cm	3 436 781
	Mänty, kanto	1 139 848
	Mänty, kuolleet oksat	577 141
	Mänty, neulaset	842 983
	Kuusi, elävät oksat	2 461 173
	Kuusi, hukkapuuosa	646 671
	Kuusi, juuret, d > 1 cm	3 452 493
	Kuusi, kanto	885 540
	Kuusi, kuolleet oksat	471 098
	Kuusi, neulaset	1 749 684
	Lehtipuut, elävät oksat	1 193 305
	Lehtipuut, hukkapuuosa	1 111 466
	Lehtipuut, juuret, d > 1 cm	2 071 670
	Lehtipuut, kanto	591 760
	Lehtipuut, kuolleet oksat	72 683
	Lehtipuut, lehvästö	374 942

Biotalousatlaan mukaan voidaan arvioida myös maatalousympäristöjen bioenergiapotentiaalia mm. seuraavista luokista: Kuitu- ja energiakasvit - 4520 Kuituhamppu (kuidutukseen); 4900 Ruokohelpi; 4901 Ruokohelpi; 4902 Ruokohelpi; 4903 Ruokohelpi (kylv./saatu hall. 30.4.04-10.3.05); 4912 Energiapuu, lyhytkiertoinen (sis. energiapaju); 4930 Ahdekaunokki, energiantuotantoon

Taulukko 4b: Esimerkki peltobiomassan luokittelusta maakunnittain (Biomassa-atlas)

Maakunta	Biomassan tyyppi	Määrä
2 Varsinais-Suomi	Viljelyala: Kuitu- ja energiakasvit	42 ha
4 Satakunta	Viljelyala: Kuitu- ja energiakasvit	64 ha

3.2 Säätelystä ja ylläpitopalvelut

Jätteiden ja toksiinien sääntely sekä ilmanlaatu olisivat olleet tärkeitä tarkasteltavia CICES-luokituksen mukaisia ekosysteemipalveluita, mutta ne jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska tietoa ei ollut saatavissa tutkittavalta alueelta. Myös pölytystä ja typensidontaa koskevia paikkatietoja ei ollut saatavissa. Veden suodattuminen on myös tähän ryhmään kuuluva ekosysteemipalvelu, mutta tutkimusalueella tähän voidaan soveltaa kohdassa 3.1.6 Puhdas vesi olevia aineistoja.

3.2.1 Ravinteidenpidätys

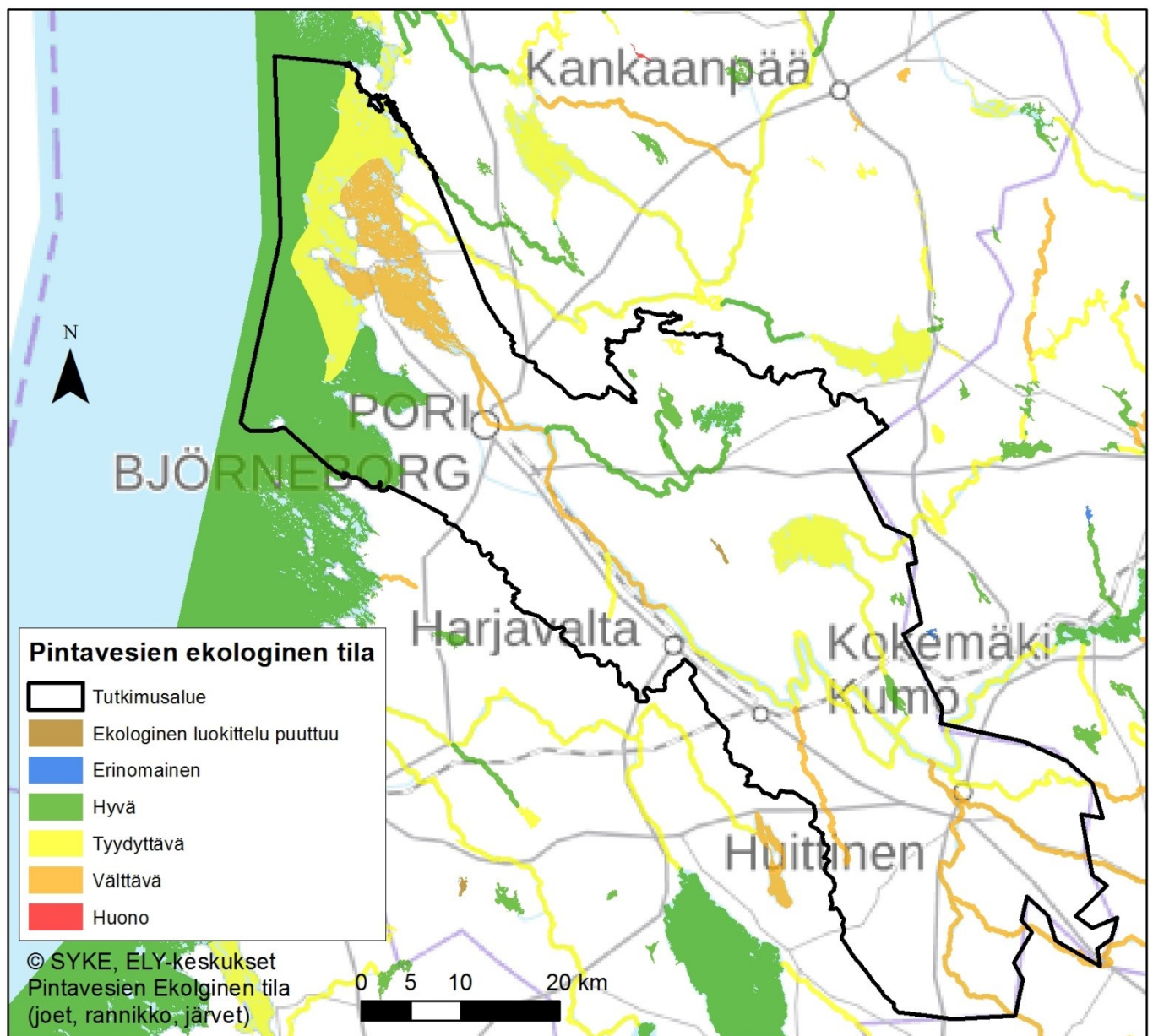
Ravinteidenpidätys on ekosysteemipalvelu, jossa tavoitteena on mahdollisimman hyvä vesistöjen ekologinen ja kemiallinen tila. Joen ravinnetasoon vaikuttaa hajakuormitus erityisesti valumien aikaan (Kokemäenjoki.fi 2018). Loimijoen valuma-alueelta tuleva kuormitus on Kokemäenjoen veden laadulle merkittävä. Laajat maanviljelysalueet vaikuttavat Loimijoen vedenlaatuun. Haasteita vedenlaadun turvaamisessa asettavat mm. ilmastonmuutoksen vaikutukset sekä maankäyttö (Arvola 2017). Rehevöitymisen, kemikalisoitumisen ja mikromuovien aiheuttamat seuraukset sekä monimuotoisuuden ylläpitäminen ovat myös vesienkäytön haasteita. Erityisesti maatalouden kuormitukselle on ratkaisuja arvioitu viljelykeinojen muutoksien lisäksi löytyvän ekosysteemipalvelujen kautta, esimerkiksi torjumalla eroosiota tai kehittämällä suojavyöhykkeitä.

Vesipuite (VPD)- ja meristrategiadirektiivien (MSD) edellyttävät haitallisten aineiden pitoisuuksien seuranta, jonka vuoksi seurantoja tehdään. Aineskertymiä ja raskasmetallipitoisuuksia mitataan sekä kaloista (sisävesillä ja rannikolla ahven ja avomerellä silakka) sekä simpukoista PAH-yhdisteitä (polysykliset aromaattiset hiilivedyt). Lisäksi tehdään kartoitusmittauksia vedestä.

Vedenlaatu

Aineisto: Pintavesien ekologinen tila	Lisätieto: Pintavesimuodostumat kuuluvat johonkin seuraavista jaotteluryhmistä: järvi, joki ja rannikkovesi.
Lähde: © Suomen ympäristökeskus, ELY-keskukset	
Indikaattori: Pintavesien ekologinen tila	
Maanpeite: Vesistöt	Maankäyttö: Metsätalous, maatalous, turvetuotanto vaikuttavat veden ekologiseen tilaan Suojelu

Kokemäenjoella vedenlaatu on luokiteltu tyydyttäväksi. Biologiset laatutekijät vaikuttavat ekologisen tilan määrittelyssä. Jokaisen vesimuodostuman ekologiseen tilan määrittelyssä vaikuttavat ihmisvaikutuksen aiheuttamat muutoksia vesimuodostuman eliöstölle (planktonlevä, piilevä, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat), jota verrataan tilaan, jossa ihmisen aiheuttamia muutoksia ei ole tapahtunut. Luokittelu huomioi myös vedenlaatutekijöitä, kuten ravinnemäärät, pH ja näkösyvyyden sekä hydromorfologisia tekijöitä (esim. vaellusesteet). (SYKE 2016.) Suomen pintavesistöistä ekologisesti erinomaisessa tai hyvässä tilassa on 65 % joista, 85 % järvistä ja 25 % rannikkovesistä. Joista hyvää heikommassa ekologisessa tilassa on 35 % jokipituudesta, 15 % järvipinta-alasta ja 75 % rannikkovesistä (Kuva 14).

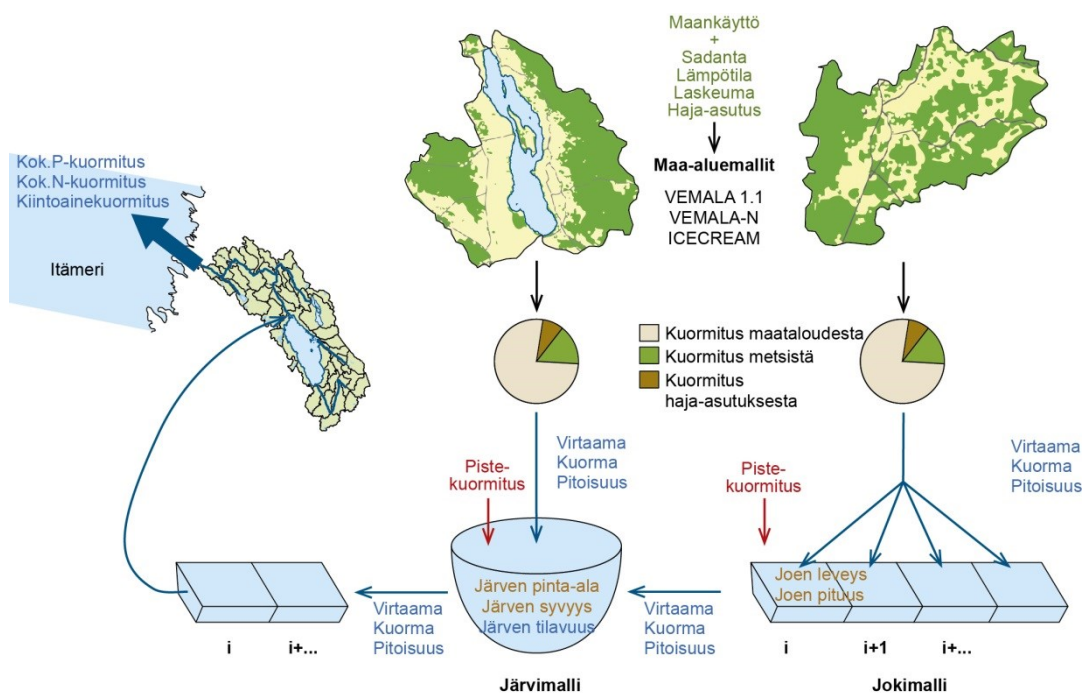


Kuva 14. Pintavesien ekologinen tila 2016.

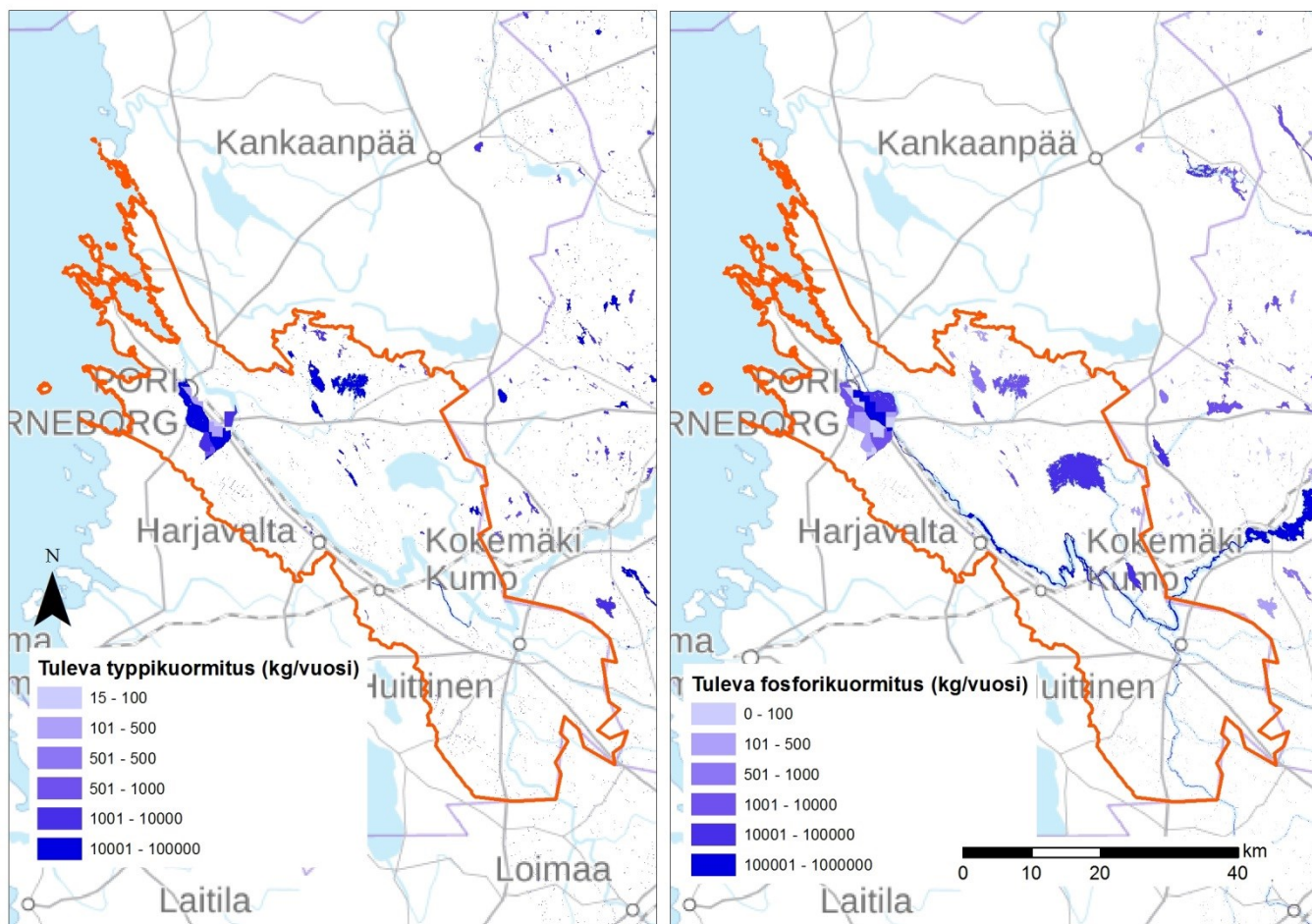
Ravinteet (erityisesti fosfori ja typpi) ja maankäyttö

Maankäyttö vaikuttaa ravinteiden kulkeutumiseen vesistöihin, mitä voidaan arvioida erilaisten mallien avulla (Kuvat 15 & 16). Maatalousympäristöissä merkittäviä tekijöitä ovat mitä pellolla viljellään ja niiden muut ominaispiirteet kuten kaltevuus, maalaji ja P-luku. Metsätalouden aiheuttama kuormitus aiheutuu siellä tehtävistä toimenpiteistä sekä maalajista. Vaikutusta on jonkin verran myös maan kaltevuudella.

Fosforia käytetään maataloudessa lannoitteena lisäämään kasvua. Se on merkittävä kasviravinne ja usein minimiravinteena järvissä eli sen lisääntyessä kasvien ja levien kasvu kiihtyy. Tämän vuoksi valuma-alueelta tuleva liiallinen fosfori aiheuttaa järvissä rehevöitymistä. Kasvit ja levät hyödyntävät kasvussaan fosforia epäorgaanisessa fosfaattimuodossa. Typpeä käytetään lannoitteena, mutta sitä tulee myös laskeumana ilmasta johtuen mm. liikenteen päästöistä ja energiantuotannosta. Kokemäenjoen fosfori- ja typpilähteet sekä alueellinen jakautuminen on esitetty kuvissa 16-18.

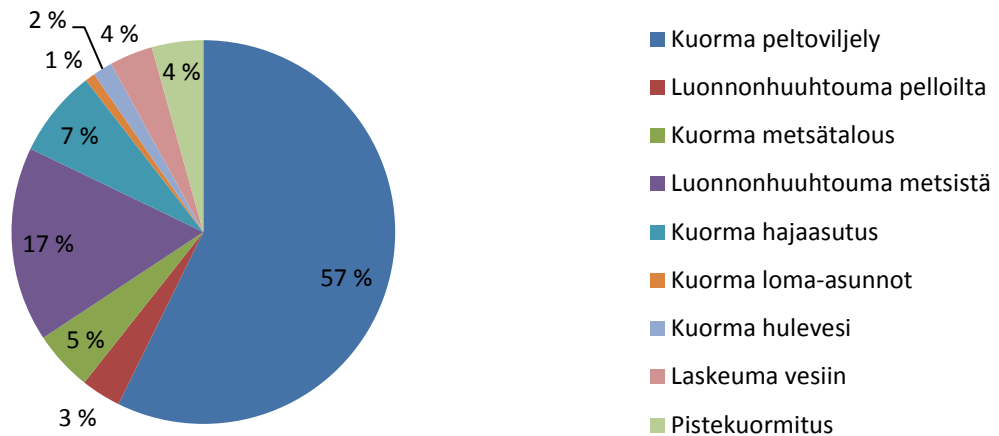


Kuva 85. Maankäytön vaikutus vesistöjen ravinnekuormiin voidaan laskea VEMALA-mallilla (Kuva: Suomen ympäristökeskus 2017).



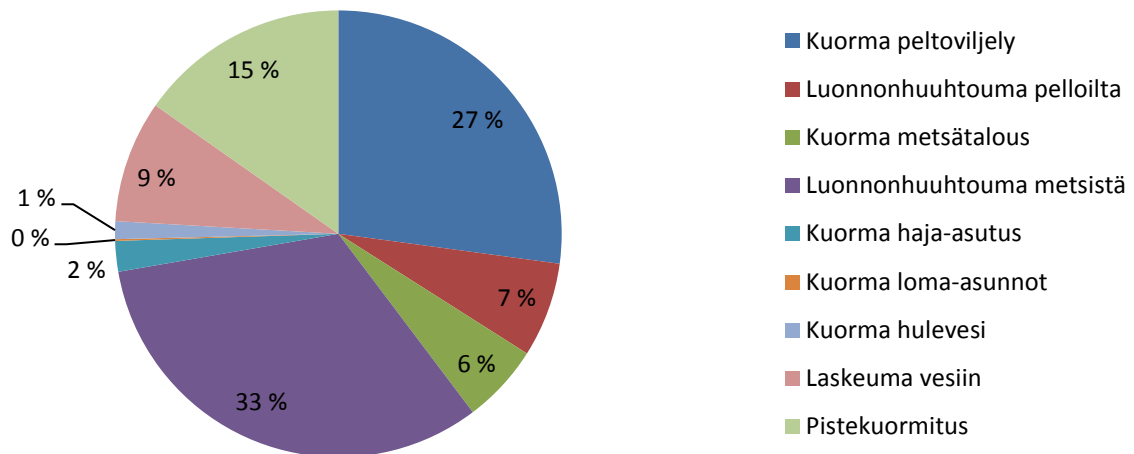
Kuva 16. Tuleva typpi- ja fosforikuormitus. @ Suomen ympäristökeskus.

Kokemäenjoen fosforikuormituksen lähteet



Kuva 17. Kokemäenjoen fosforikuormituksen lähteet (Vemala-aineisto, SYKE).

Kokemäenjoen typpekuormituksen lähteet



Kuva 9. Kokemäenjoen typpekuormitukset lähteiden mukaan (Vemala-aineisto, SYKE)

3.2.2 Melun säättely

Aineisto: Lähde: Satakunnan liitto	Lisätieto:
Indikaattori: Hiljaiset alueet	
Maanpeite: Metsä, suot	

Melun lähteet: tiet, teollisuus, ihmistoiminta.

Taulukko 5: Puskurivyöhykkeet hiljaisten alueiden määrittelyyn.

Tiestö		
Valtatie	4 km	Digiroad
Kantatie	4 km	
Seututie	3 km	
Yhdystie	2 km	
Rautatiet	3 km	Maastotietokanta
Vesiliikenne		

Kauppa- ja teollisuussatama	3 km	
Kalasadama	3 km	
Lentokenttä	3 km (pieni) 10-30km (suurempi)	
Maa-aineisten ottoalueet	2-3 km	
Raskasteollisuus	1,5-3 km	
Turvetuotantoalue	2 km	
Tuulivoimala	1-4 km (2km)	
Moottoriurheilurata	3 km	
Ampumarata	4 km	
Moottorikelkkareitti	1 km	
Maatalousalue	1 km	Peltolohkokesteri
Asutus		
Taajama	2 km	
Kylät	1 km	
Väestö	0,5 km	
Loma	0,5 km	

Puskurietäisyydet asutukselle perustuvat Pohjois-Pohjanmaalla tehtyyn selvitykseen, eli jokaisessa luokassa käytetään näitä 0,5 – 2 km puskurietäisyyksiä. Taajama- ja kyläaineistot vuodelta 2014 on saatu SYKE:n aineistoista; Maanmittauslaitokselta on saatu väestö- ja loma-aineistot. Taajamilla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Kylät koskevat 20 – 40 asukkaan ja yli 40 asukkaan kyliä. Väestödataan kuuluu asuinrakennukset sekä tässä työssä myös liike- ja julkiset rakennukset.

3.2.3 Eroosion säättely

Aineisto:	Lisätieto:
Lähde:	
Indikaattori:	

RUSLE Eroosiomallin tuloksia Satakunnan ja Varsinais-Suomen alueilta v. 2015 toteutetussa KOTOMA-hankkeessa:

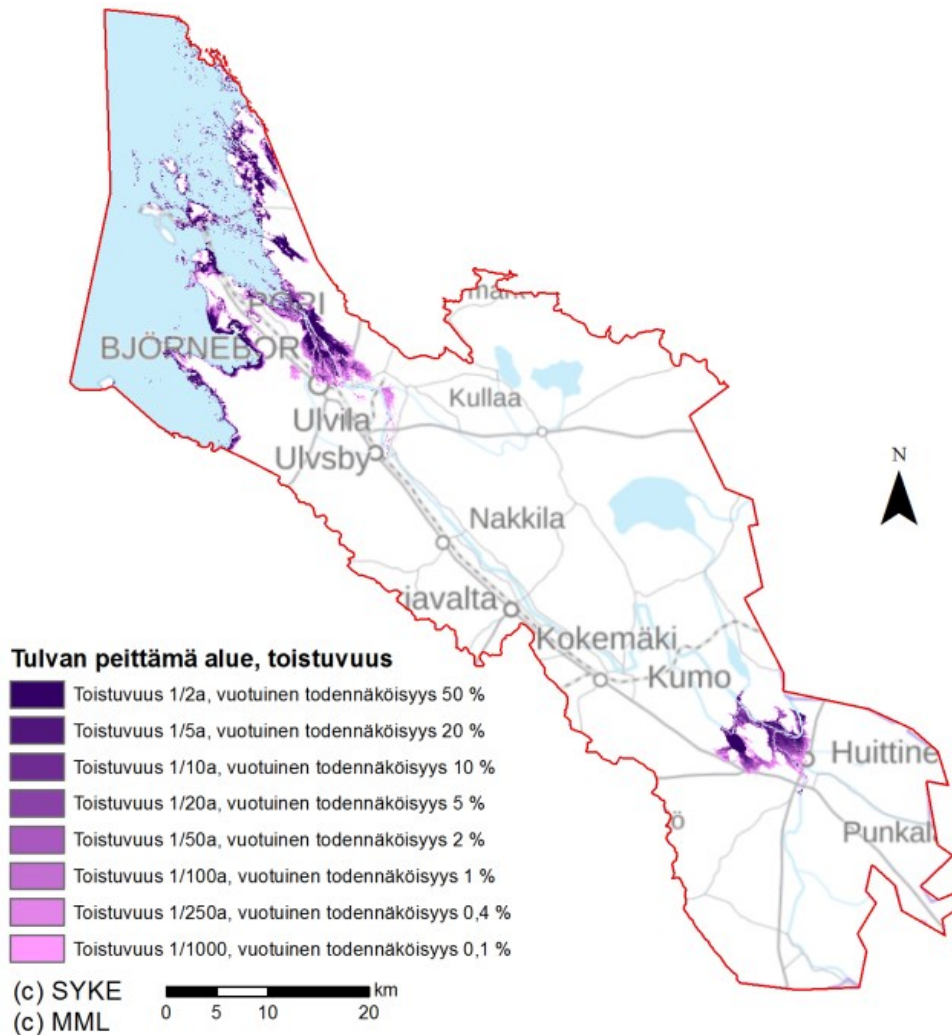
<http://ely.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=f41384e7064f433ebc65fcef19484de9>

RUSLE 2015 (Revised Universal Soil Loss Equation) on yleisesti ekosysteemipalvelukartoituksissa eroosion säättelyä kuvattaessa käytetty, JRC:n (Joint Research Center) kehittämä paikkatietopohjainen eroosiomalli, joka laskee kuvaa aiheuttamaa eroosiota (t/ha/v). Eroosioarvo lasketaan kertomalla yhteen sateen eroosiovaikutus (R), maaperän eroosiotekijä (K), maapeitteen aiheuttama vaimennus (C), rinteen pituus ja jyrkkyys (LS) sekä toimenpiteet eroosioaineksen liikkumisen estämiseksi tai ohjaamiseksi (P).

3.2.4 Tulvasuojelu

Aineisto: Tulvariskialueet Lähde: SYKE	Lisätieto:
Indikaattori: Tulvariskialueet	
Maanpeite: Luonnontilaiset suot, Metsät, maatalousympäristöt (kasvipeitteisyys)	

Tulvariskialueita koskevat tiedot löytyvät SYKEN aineistoista ja niitä voidaan hyödyntää mm. suunniteltaessa riskialueiden ympäristön maankäyttöä. (Kuva 19)



Kuva 19. Tulvien toistuvuuden todennäköisyys.

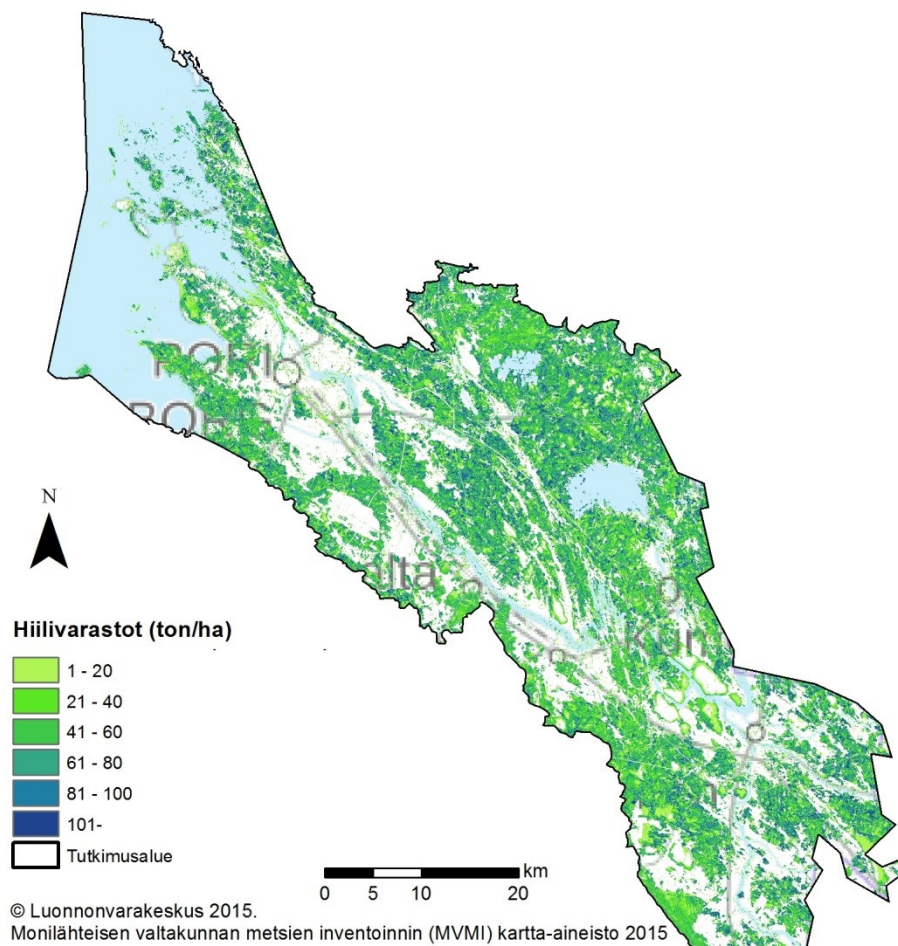
3.2.5 Ilmaston säätely

Hiilen sitoutuminen kasveihin on tärkeä osa ilmastonsäätelyä. Yhteyttämiseen käytettävä hiilidioksidi muuttuu hapeksi ja sokeriksi. Hiilidioksidin korkea pitoisuus ilmakehässä kiihdyttää kasvihuoneilmiötä, joka puolestaan kohottaa maapallon kokonaislämpötilaa ja sitä kautta aiheuttaa monenlaisia vaikutuksia eliöstölle ja ekosysteemeille. Tämän ekosysteemipalvelun osalta hiiltä sitovan kasvillisuuden hyötyvaikutus on globaali. Kasvavan puuston lisäksi erityisesti maaperän hiilivarastot sekä pelloilla että metsissä, ja niiden kertyminen on noussut yhä tärkeämmäksi keinoksi ilmastomuutoksen hillinnässä (mm. Heikkinen 2016).

Ilmastonsäätelyä kuvaava indikaattori ”hiilivarastot” kuvaa kartalla missä sijaitsee puusto, johon hiiltä on sitoutunut (Kuva 20). Laskenta perustuu Luonnonvarakeskuksen Monilähteisen valtakunnan

metsien inventointiaineistoon, jossa koealoilta on laskettu biomassat erikseen puulajikohtaisesti kuorellisille rungoille, eläville ja kuolleille oksille, lehvästölle, kannoille ja juurille. Mittaustuloksia on käytetty malkeihin, joiden avulla jakeen biomassaa on arvioitu. Käytössä oli rasterimuotoinen paikkatietoaineisto, jonka perusteella summattiin männyn, kuusen ja lehtipuiden biomassat yhteen ja laskettiin sen perusteella hiilivarastojen suuruudet kussakin pikselissä (tonnia hiiltä/hehtaari). Puuainekseen sitoutuneen hiilen määrä on arvioitu olevan noin 50 % kokonaisbiomassasta (Laiho ja Laine 1997). Laskelma ei kuitenkaan kerro kuinka paljon on puuston tämän hetkinen kyky sitoa hiiltä, sillä eri kasvuvaiheissa ja eri vuodenaikoina ne vaihtelevat.

Aineisto: Monilähteinen valtakunnan metsien inventointi Lähde: Luonnonvarakeskus 2015. Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2015 Indikaattori: Hiilivarastot	Lisätieto: Biomassa-aineistossa mukana: Rungot - Kuorellisen runko-osan biomassa kannon yläpuolelta puun latvaan Elävät oksat - Elävien oksien massa ilman lehtiä ja neulasia Kuolleet oksat - Elävien puiden kuolleiden oksien biomassa ilman neulasia tai lehtiä Lehvästö - Elävien neulasten ja lehtien biomassa Kannot - Elävien puiden maanpäällisten ja maanalaisten kannon osien massa, ei kuitenkaan juuria Juuret - Elävien puiden yli 1 cm paksuisten juurten massa Hukkapuu - Kuorellisen rungon biomassa, joka ei kootai laatusyistä sovellu ainespuuksi (esim. latva)
Maanpeite: Metsä, suot, vesistöt	Maankäyttö: Metsätalous (+/-) Suojelu (+) Turvetuotanto (-)



Kuva 100. Puubiomassaan sitoutuneet hiilivarastot.

3.3 Kulttuuripalvelut

3.3.1 Virkistys

Aineisto: Lipas

Lähde: © Jyväskylän yliopisto

Indikaattori: Liikuntapaikat, joissa luonto on olennainen osa liikuntakokemusta

Lisätieto:

Aineistossa oli mukana monipuolisesti liikuntapaikkoja. Tarkastelusta on jätetty pois hallit, stadionit ym. kentät, joilla ei ole selvää luontoyhteyttä. Kuitenkin esimerkiksi hevosurheiluun liittyvät ulkoilutilat on pidetty mukana.

Ulkoilureitit, metsästys ja kalastus

Lipas-tietokannan mukaan kuntoratoja, latuja, pyöräily- ym. reittejä on noin 220 km koko tutkimusalueella. Erilaisia pelikenttiä ym. liikuntatoimintaan kohdistettuja paikkoja on merkitty tietokantaan 584.

Preiviikinlahden retkeilyreitti 20 km + polut. Lenkkeily, patikoijat, pyöräilijät ym. monikäyttö. Kävely, uinti, auringonotto, lintuharrastus, eväretket, suunnistus, juoksu, maastopyöräily, motocross, jousiammunta, ampumaradat. Yyterinniemi vaikea kokonaisuus eri käyttäjäryhmien näkökulmasta ja kaikkien eri maankäyttötarpeiden kannalta.

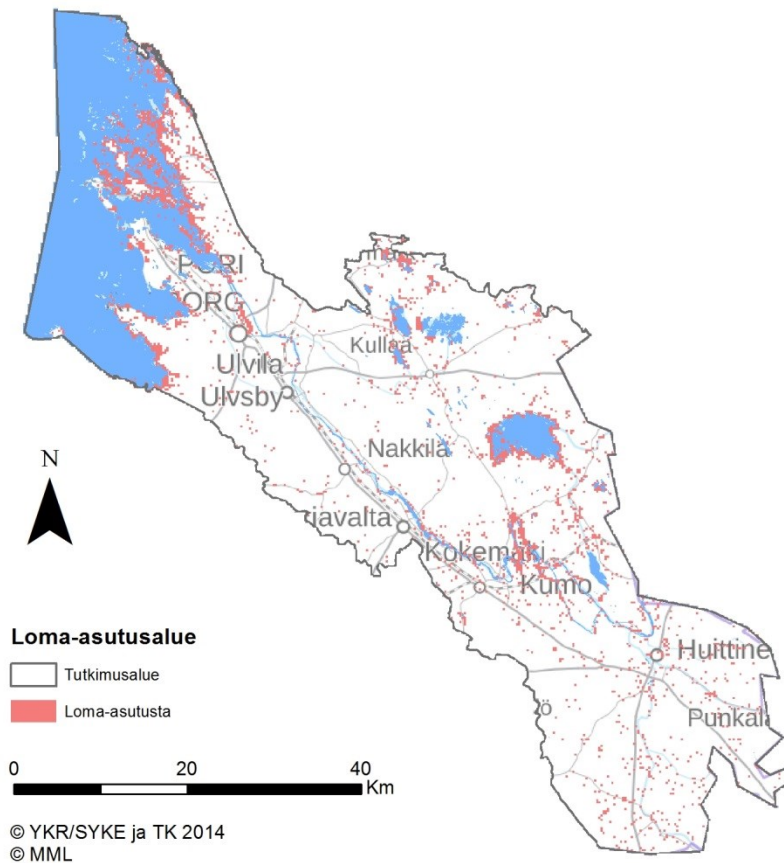
Yyterinniemen itäpuoleisessa Kokemäenjoen suistossa harjoitetaan metsästystä. Erityisesti sorsat, pienpedot ja perinteisesti hirvimetsästys on suosittua. Yyterinniemellä toimii kolme metsästysseuraa.

Preiviikinlahti on erityisen tärkeä kalastusalue, mutta merialueella on myös monia muita virkistyskalastuksen kannalta tärkeitä kohteita.

3.3.2 Luontomatkailu

Luontomatkailua ilmennetään tässä yhteydessä loma-asutuksen jakautumisella alueella. Luontomatkailun tulkitaan eriävän luonnossa virkistytymisestä siinä, että siihen liittyy yöpyminen. Kesämökit ja loma-asutus katsotaan kuuluvan tähän kategoriaan. Erityisesti kesämökit ovat erityisesti luonnon ääreen ohjaavaa matkailua. (Kuva 21)

Aineisto: YKR, Yleinen karttarekisteri Lähde: © Suomen ympäristökeskus Indikaattori: Loma-asunnot ja kesämökit	Lisätieto: Mukaan otettu aineiston kesämökit ja muut loma-asunnot
---	---



Kuva 21. Alueet, joilla on loma-asutusta tutkimusalueella. Alueella on myös selkeästi matkailua edistäviä kohteita. Tällaisia ovat esimerkiksi kansallispuistot sekä Yyterin merikylpylä, dyynit ja metsäalue.

Aineisto: YKR, Yleinen karttarekisteri Lähde: © Suomen ympäristökeskus Indikaattori: Luontomatkailukohteet	
---	--

Kokemäenjoen suisto

Kokemäenjoen suisto, joka sijaitsee Yyterinniemen itäpuolella, on Suomen toiseksi suurin suisto ja Pohjoismaiden merkittävimmistä kosteikoista. Luontodirektiivin perusteella suistossa on suojeltu 2885 hehtaaria Natura 2000-verkostoon kuuluvaa aluetta. Natura-alueen maat ovat edelleen valtaosin yksityisessä omistuksessa, sillä valtio omistaa Natura-alueista vain noin 40 %. Suiston etelärannalla oleva Fleivikin niitty on Etelä-Suomen laajin ja arvokkain jatkuvasti laidunnettu jokisuistoniitty ja ainutlaatuinen koko Suomessa.

3.3.3 Kulttuuri- ja luonnonperintö

Kokemäenjokilaaksolla on rikas arkeologinen kulttuuriperintö. Luonnonsuojeluarvoja erityisesti suistossa, jokirantalehdoissa, koskialueiden kasvillisuudessa ja vanhan kulttuurin muovaamissa kohteissa.

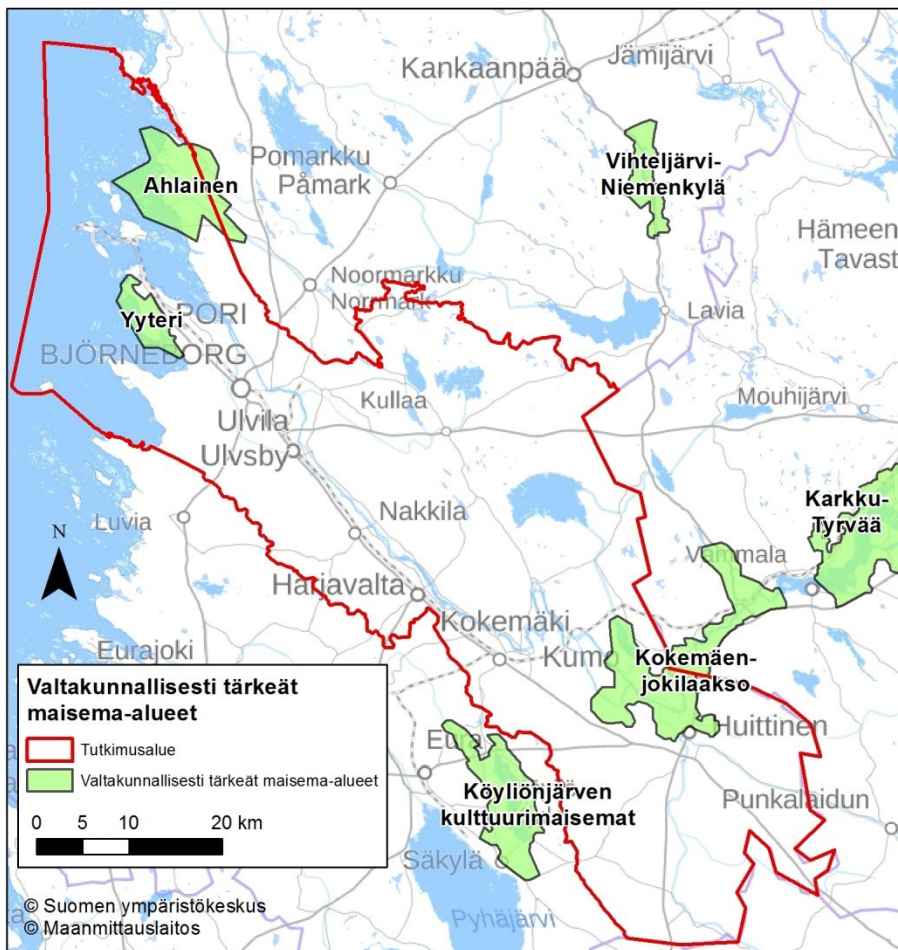
3.3.4 Maisema

Tutkimusalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Kokemäenjokilaakso, Yyteri ja Ahlainen (Kuva 22). Kuitenkin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen teettämässä maisema-arvioinnissa (Ahlman & Nyman 2014) tehtiin ehdotuksia uusiksi arvokkaiksi maisema-alueiksi sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti tarkasteltuna. Valtakunnallisesti arvokkaita alueita on ehdotettu esimerkiksi Leistilän aukean Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemaa jokivarren alueelta ja Leistilän aukean viljelysmaisemaan Nakkilassa

Aineisto: Valtakunnallisesti tärkeät maisema-alueet

Lähde: © Suomen ympäristökeskus

Indikaattori: Valtakunnallisesti tärkeät maisema-alueet



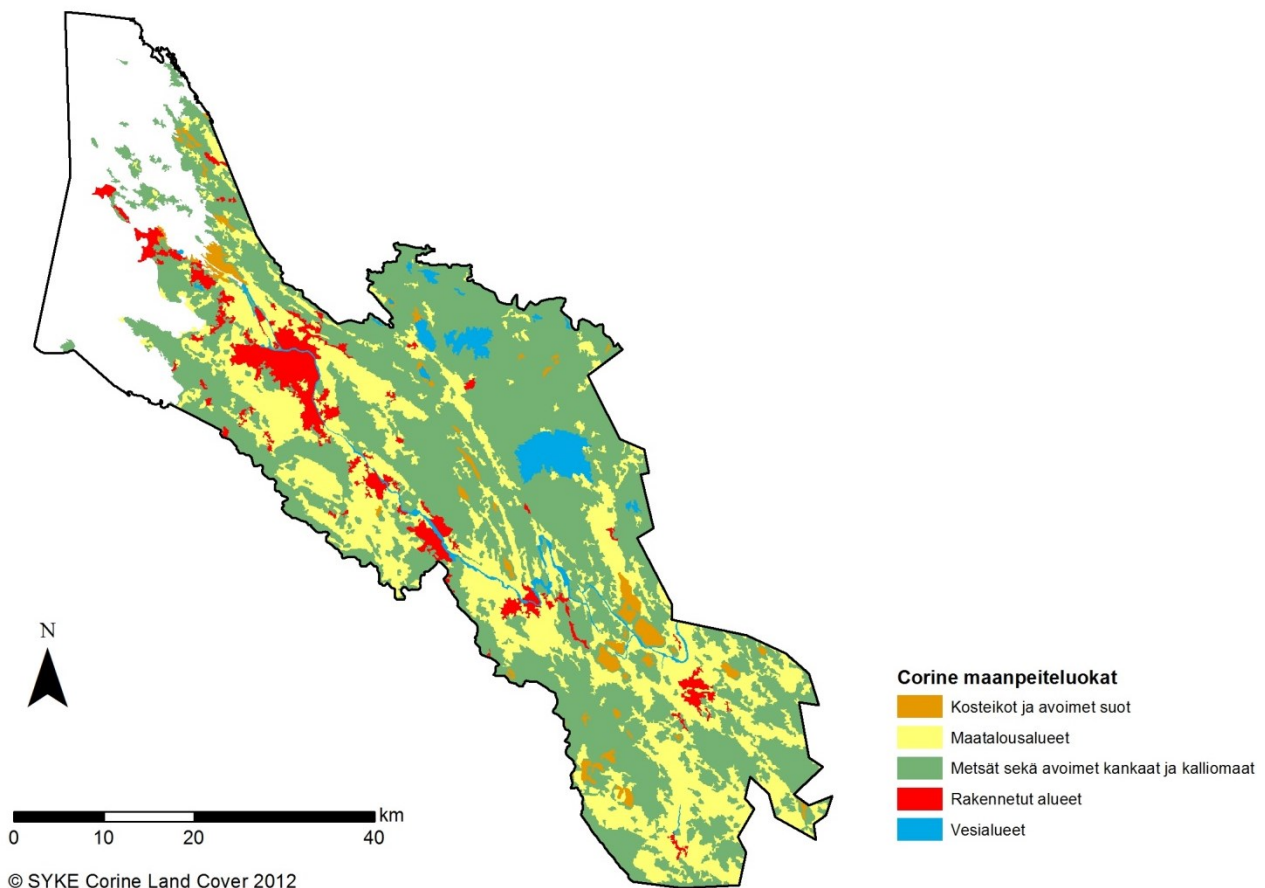
Kuva 22. Tutkimusalueelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti tärkeää maisema-aluetta: Ahlainen, Yyteri ja Kokemäenjokilaakson maisema-alueet.

4. Ekosysteempipalvelujen yhteistarkastelu

Ekosysteempipalveluja tarkasteltiin yhtenäisessä ruudukossa, johon kaikki ekosysteempipalvelutasot muokattiin. Tarkasteluruudukko noudattaa yleiskarttaruudukkoaineistoa (YKR), jossa kukin ruutu on kooltaan 250 m x 250 m. Jokaiseen ruutuun poimittiin tieto kunkin ruudun alueella vallitsevasta maanpeiteluokasta ja arvioitiin mikä on sen merkitys ekosysteempipalvelujen saatavuuden kannalta. Työ oli kuitenkin luonteeltaan taustoittava, eikä sen tuloksia ole käytetty sellaisenaan ICZM-suunnitelmissa. Ekosysteempipalveluiden tuotantopotentiaalia eri maanpeiteluokissa on kuvattu taulukossa 6, ja ekosysteempipalveluiden yhteistuotannon mahdollisuutta on tarkasteltu ristiintaulukoinnin avulla taulukossa 7.

Taulukko 6. Ilmaisee esiintyykö ekosysteempipalvelua kyseisellä maanpeiteluokalla., Esiintyy ■■■, Esiintyy erityisolosuhteissa ■■■, ei yhteyttä toisiinsa ■■■.

	Mariat	Riista	Kalat	Viljelykasvit	Eläintuotanto	Puhdas vesi	Puuaines	Geenivarat	Bioenergia	Jätteiden ja toksiinien	Ilmanlaatu	Veden suodattuminen	Ravinteidenpidätys	Melun säätely	Erosion säätely	Tulvanhallinta	Pölytys	Kasvu ympäristöt	Maaperän laatu	Typensidonta	Ilmaston säätely	Virkistys	Luontomatkailu	Tiede ja koulutus	Luonnonperintö	Maisema	Taide ja populaarikult-	Olemassaolo
Metsä	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Maatalous	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Vesistö	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Suo	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■
Rakennettu ympäristö	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■	■■■



Taulukko 7. Asiantuntija-arvioon perustuvat ehdotus ekosysteemipalveluiden välisistä vuorovaikutuksista. Vasemmanpuoleisessa sarakkeessa kuvatus ekosysteemipalvelun yhtäaikaista tuotantopotentiaalia on verrattu ylärivillä esiintyvän ekosysteemipalvelun tuotantoon. Mikäli ekosysteemipalveluiden yhteistuotantoa pidetty mahdollisena arvo on 1 (vihreä), mikäli vuorovaikutusta ei ole mahdollista arvioida tai sitä ei katsottu merkittäväksi, on arvoksi tullut 0 (keltainen), ja mikäli vaikutus on ollut negatiivinen on vaikutus ollut -1 (punainen). Tulosten soveltaminen alueelliseen ekosysteemipalveluiden tradeoff-tarkasteluun vaatisi tarkempaa aineistojen analysointia, kuin mihin tässä hankkeessa oli mahdollisuuksia.

	Marjat	Riista	Kalat	Viljelykasvit	Eläintuotanto	Puhdas vesi	Puuaines	Geenivarat	Bioenergia	Veden suodattuminen	Ravin- teidenpidätys	Melun sää-	Eroosion	Tulvanhal-	Ilmaston-	Virkistys	Luontomat-	Luonnonpe- rintö	Maisema
Marjat	-																		
Riista		-																	
Kalat			-																
Viljelykasvit				-															
Eläintuotanto					-														
Puhdas vesi						-													
Puuaines							-												
Geenivarat								-											
Bioenergia									-										
Veden suodattuminen										-									
Ravin- teidenpidätys											-								
Melun sää-												-							
Eroosion													-						
Tulvanhal-														-					
Ilmaston-															-				
Virkistys																-			
Luontomat-																	-		
Luonnonpe- rintö																		-	
Maisema																			-

5. Tiivistelmä

Tässä raportissa on käyty läpi Kokemäenjoen valuma-alueella tärkeiksi tunnistettuja ekosysteemipalveluita sekä niiden spatiaaliseen tarkasteluun soveltuvia aineistoja ja malleja. Aineistolähteet on kuvattu kunkin ekosysteemipalvelun esittelyn yhteydessä, ja ekosysteemipalveluiden alueellista tarjontaa on havainnollistettu karttojen avulla. Raporttiin on valittu lähinnä niitä ekosysteemipalveluita, joista yhdenne- tyssä rannikkoaluesuunnittelussa hyödynnettäviä aineistoja on ollut saatavissa. Näiden lisäksi alueella on myös muita ekosysteemipalveluluokkia, joiden huomioon ottamista maankäytönsuunnittelussa pitäisi edelleen kehittää, kuten esimerkiksi pölytys ja ravinteiden pidätyminen. Tässä raportissa esiteltujen ekosysteemipalvelukarttojen tarkoitus on ollut tukea SustainBaltic –hankkeen muissa työvaiheissa tehtäviä konkreettisia ICZM-suunnitelmia.

Lähteet

- Alatalo, J. & Nyman, M. (2014). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 75/2014.
- Arvola, L. (2017). Kokemäenjoen vesistöalue v. 2050 –mihintutkimuksella tulisi hakea ratkaisuja? Tulevaisuusseminaari - Kokemäenjoen vesistöalueen vesivisio, 29.8.2017 Tampere.

- <[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Tulevaisuusseminaari_Kokemaenjoen_vesis\(44481\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Tulevaisuusseminaari_Kokemaenjoen_vesis(44481))>. 09.04.2018.
- Heikkinen, J. 2016: Carbon storage of Finnish agricultural mineral soils and its long-term change. Väitöskirja, Helsingin yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-0149-5>
- Hiedanpää, J., Jussila, I., Lehto, S., Louekari, S., Ruohonen, J., Salmi, J., Salonen, T., Savola, A. & Ylikoski, K. (toim.) (2011). Kokemaenjoen aalloilla ja rannoilla. Satakuntaliitto 2011 A:304.
- Kokemaenjoen vesivisio (2018). Hämeen järviltä Satakunnan suistoon – Kokemaenjoen vesistöalueen vesivisio 2050. <[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Hameen_jarvilta_Satakunnan_suistoon_Kok\(43686\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Hameen_jarvilta_Satakunnan_suistoon_Kok(43686))> 26.3.2018.
- Kokemaenjoki.fi (2018). Veden laatu ja virtaamat. <http://www.kokemaenjoki.fi/etusivu/kokemaenjoki/veden_laatu_ja_virtaama> 9.4.2018.
- Laiho, R., & Laine, J. (1997). Tree stand biomass and carbon content in an age sequence of drained pine mires in southern Finland. *Forest Ecology and Management*, 93(1-2), 161–169.
- 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.
- Lilja, H., Hyväluoma, J., Puustinen, M., Uusi-Kämpä, J. and Turtola, E., 2017. Evaluation of RUSLE2015 erosion model for boreal conditions. *Geoderma Regional*, 10, pp.77-84.
- Lilja, H., Puustinen, M., Turtola, E., ja Hyväluoma, J. 2017. Suomen peltojen karttapohjainen eroosio-luokitus: Valtakunnallisen kattavuuden saavuttaminen ja WMS-palvelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 34 s.
- Lilja, H., Turtola, E., Hyväluoma, J., Hakala, O., Puustinen, M., Uusi-Kämpä, J. (2014). Suomen peltojen karttapohjainen eroosioluokitus Karttojen kattavuus ja käyttömahdollisuudet. MTT raportti 133. Luonnonvarakeskus (2018). Riistahavainnot. <<http://riistahavainnot.fi/hirvielaimet/hirvitiheys>> 19.3.2018. Luontoon.fi 19.3.2018
- Miina, J., Hotanen, J-P. & Salo, K. 2009. Modelling the abundance and temporal variation in the production of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Finnish mineral soil forests. *Silva Fennica* 43(4): 577–593.
- Rosu, S. (2015). Selkämeren kansallispuiston kävijätutkimus 2012. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja B 207. Metsähallitus, luontopalvelut. 105 s.
- Suomen ympäristökeskus (2017). Pintavesien ekologinen tila. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila . 27.3.2018.
- Suomen ympäristökeskus (2016). Pintavesien luokittelun periaatteet. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_luokittelu> 27.3.2018.
- Suomen ympäristökeskus (2017). Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. <http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA> 8.6.2018.
- Turtiainen, M., Salo, K. ja Saastamoinen, O. 2005. Satomalleilla lasketut Suomen kangasmetsien alueelliset ja valtakunnalliset mustikka- ja puolukkasadot. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 167. 44 s.
- Turtiainen, M., Salo, K., & Saastamoinen, O. (2007). National and regional estimates of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and lingonberry (*V. vitis-idaea* L.) yields on peatlands in Finland. *Finnish Peatland Society*, 58(3/4), 87-98.
- Turtiainen, M., Salo, K., & Saastamoinen, O. (2011). Variations of yield and utilisation of bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and cowberries (*V. vitis-idaea* L.) in Finland. *Silva Fennica* 45(2):237–251.
- Ympäristö.fi (2016). Virtavesien kalat. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistöjen_kunnostus/Virtavesien_kunnostus/Virtavesiekosysteemi/Virtavesien_kalat> 28.3.2018.

Liite 1: Taustatietoa ekosysteemipalveluista

Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnon tuottamia hyötyjä, jotka ovat ihmisten hyvinvoinnin kannalta tärkeitä. Hyödyt edistävät ihmisten materiaalista hyvinvointia (ruoka, materiaalit, energia) ja terveyttä (fyysisen turvallisuuden lisääminen, ekosysteemien puhdistus- ja suodatus prosessit, virkistäytyminen). Ekosysteemipalvelulähestymistavan tarkoituksena on **lisätä ymmärrystä ympäristön roolista ihmisen hyvinvoinnille sekä sovittaa yhteen luonnon monimuotoisuuden suojelua ja luonnonvarojen käyttöä**. Käsitteen avulla myös vähemmälle huomiolle jääneet hyödyt voidaan tunnistaa paremmin.

Ekosysteemipalvelut jaetaan kolmeen eri pääkategoriaan: 1) **tuotantopalveluihin**, 2) **säätely- ja ylläpitopalveluihin** sekä 3) **kulttuuripalveluihin**. Tuotantopalveluihin kuuluvat ekosysteemien mahdollistama ruoka, raaka-aineet sekä energia. Säätely- ja ylläpitopalveluilla tarkoitetaan ekosysteemien luonnollisia prosesseja, jotka säätelevät ja ylläpitävät elinympäristön kuntoa. Säätely- ja ylläpitopalveluihin kuuluvat erilaiset haitallisten aineiden prosessit, joissa haitallinen aine saatetaan harmittomampaan muotoon, ainevirtojen fyysinen säätely, sekä elinympäristöolosuhteiden ylläpito. Kulttuuripalveluihin lukeutuvat ihmisten vuorovaikutus luonnon kanssa esimerkiksi virkistäytymisen muodossa tai se voi toimia inspiraation lähteenä taiteelle tai tieteen tekemiselle.

Taulukko A. Muokattu versio Suomen ekosysteemipalveluindikaattorit-hankkeessa tunnistetuista Suomessa tärkeistä ekosysteemipalveluista.

		Ekosysteemipalvelut
Tuotantopalvelut	Ruoka	Marjat ja sienet
		Riista
		Kalat ja ravut
		Viljelykasvit
		Eläintuotanto
		Puhdas vesi
	Raaka-aineet	Puuaines
		Geenivarat
	Energia	Bioenergia
Säätely- ja ylläpitopalvelut	Jätteiden tai haitallisten aineiden biopuhdistus, suodatus, sidonta, varastointi ja kasautuminen	Jätteiden ja toksiinien säätely
		Ilmanlaatu
		Veden suodattuminen
		Ravinteidenpidätys
		Melun säätely
	Massojen ja nestevirtojen säätely	Eroosion säätely
		Tulvanhallinta
	Fyysisten, kemiallisten ja biologisten olosuhteiden ylläpito	Pölytys
		Kasvu ympäristöt
		Maaperän laatu
		Typensidonta
		Ilmaston säätely
Kulttuuripalvelut	Fyysinen ja henkinen vuorovaikutus luonnon kanssa	Virkistys
		Luontomatkailu
		Tiede ja koulutus
		Luonnonperintö
		Maisema
		Taide ja populaarikulttuuri
	Symbolinen vuorovaikutus luonnon kanssa	Olemassaolo/ lajiston monimuotoisuus

Eri ekosysteemipalvelujen hyödyt ulottuvat erisuuruisille alueille. Paikallisesti tuotettu ruoka ja raaka-aineet voidaan nauttia **paikallisesti** tai ne voidaan kuljettaa **muualle hyödynnettäväksi**. Säätel- ja ylläpitopalvelujen osalta merkittävimmät hyödyt näkyvät paikallisella tasolla parempana ympäristön laaduna. Monesti hyödyt eivät välttämättä ilmene helposti ellei niiden toiminta ole jostain syystä häiriintynyt tai ylikuormitettu. Esimerkiksi jos kasvillisuus- ja maanpeitettä poistetaan, voivat eroosion aiheuttamat vauriot lisääntyä, kun ekosysteemin kyky sitoa maata on alentunut. Säätel- ja ylläpitopalveluiden hyödyt voivat olla myös globaaleja, esimerkiksi metsien, soiden ja maaperän rooli hiilen varastoinnissa hyödyt ulottuvat kaikkialle. Kulttuuripalveluiden osalta hyötyminen tapahtuu pääasiassa **yksilötasolla** lisäten fyysistä ja henkistä hyvinvointia, mutta elinkeinotoiminnan kautta vaikutukset ovat myös **taloudellisia ja sosiaalisia**. Tämä pätee myös muihin ekosysteemipalveluryhmiin. Tämän lisäksi ekosysteemipalveluiden ja lajien olemassaololla on myös itseisarvoa.

Luonto tarjoaa myös **elottomia ja uusiutumattomia hyötyjä** ihmisen hyvinvoinnille. Nämä eivät periaatteessa ole ekosysteemipalveluja. **Uusiutumattomista luonnonvaroista** mm. metallit, mineraalit ja maa-aines ovat hyviä esimerkkejä. Eloton aines toimii myös **energianlähteenä** esimerkiksi tuuli- ja vesivoiman muodossa. Lisäksi maa-alueet voivat toimia **suoja-alueina ja ylläpitää fysikaalista ja kemiallista tilaa ympäristössä** (esim. tuulet, lumi). Erilaiset kivimuodostelmat voivat olla kulttuurisesti tärkeitä **virkistys-** **sen** kannalta sekä olla esimerkiksi uskonnollisia **symboleja**.

Taulukko B. Elottomia ja uusiutumattomia palveluja. Taulukko perustuu Suomen ekosysteemipalveluidikaattorit -hankkeessa tehtyyn ekosysteemipalvelujen tunnistustyyöhön.

Elottomat ja uusiutumattomat palvelut		
Tuotantopalvelut	Ravinnoksi käytettävät eloton aines	Mineraalit (esim. suola)
	Eloton materiaaliaines	Metallit
		Mineraalit
		Maa-aines
	Energia	Uusiutuvat abioottiset energianlähteet (tuuli-, aalto- ja vesivoima)
		Uusiutumattomat elottomat energianlähteet (hiili, öljy, kaasu)
Säätel- ja ylläpitopalvelut	Jätteiden tai haitallisten aineiden säätely	Haitallisten aineiden liukeneminen ilmassa
		Veden sitoutuminen sedimenttiin
	Virtauksien säätely	Kiinteiden massojen säätely (esim. hiekka- ja mutatasankojen suoja)
	Fysikaalisen ja kemiallisen tilan ylläpito	Tuulten ja lumen vaikutus
Kulttuuripalvelut	Fyysinen ja henkinen vuorovaikutus luonnon kanssa	Luolat, kiipeily
	Symbolinen vuorovaikutus elottomien luonnon elementtien kanssa	Pyhät kivet

Taulukko C. Vertailu Millennium Ecosystem Assessment, The Economics of Ecosystem services and Biodiversity (TEEB), sekä CICES-luokittelujen välillä käytetyistä ekosysteemipalvelunimikkeistä.

MA categories	TEEB categories	CICES v4.3 group*
Food (fodder)	Food	Biomass [Nutrition]

		Biomass (Materials from plants, algae and animals for agricultural use)
Fresh water	Water	Water (for drinking purposes) [Nutrition]
		Water (for non-drinking purposes) [Materials]
Fibre, timber	Raw Materials	Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Genetic resources	Genetic resources	Biomass (genetic materials from all biota)
Biochemicals	Medicinal resources	Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
Ornamental resources	Ornamental resources	Biomass (fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use and processing)
		Biomass based energy sources
		Mechanical energy (animal based)
Air quality regulation	Air quality regulation	[Mediation of] gaseous/air flows
Water purification and water treatment	Waste treatment (water purification)	Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by biota
		Mediation [of waste, toxics and other nuisances] by ecosystems
Water regulation	Regulation of water flows	[Mediation of] liquid flows
	Moderation of extreme events	
Erosion regulation	Erosion prevention	[Mediation of] mass flows
Climate regulation	Climate regulation	Atmospheric composition and climate regulation
Soil formation (supporting service)	Maintenance of soil fertility	Soil formation and composition
Pollination	Pollination	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Pest regulation	Biological control	Pest and disease control
Disease regulation		
Primary production Nutrient cycling (supporting services)	Maintenance of life cycles of migratory species (incl. nursery service)	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
		Soil formation and composition
	Maintenance of genetic diversity (especially in gene pool protection)	[Maintenance of] water conditions
Spiritual and religious values	Spiritual experience	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
		Spiritual and/or emblematic
Aesthetic values	Aesthetic information	Intellectual and representational interactions
Cultural diversity	Inspiration for culture, art and design	Intellectual and representational interactions
		Spiritual and/or emblematic

Recreation and ecotourism	Recreation and tourism	Physical and experiential interactions
Knowledge systems and educational values	Information for cognitive development	Intellectual and representational interactions
		Other cultural outputs (existence, bequest)
MA provides a classification that is globally recognised and used in sub global assessments.	TEEB provides an updated classification, based on the MA, which is used in on-going national TEEB studies across Europe.	CICES provides a hierarchical system, building on the MA and TEEB classifications but tailored to accounting.

Taulukko D. Muistiinpanoja Kokemäenjoen valuman-alueen tärkeimmistä ekosysteemipalveluista, niitä kuvaavista indikaattoreista sekä ehdotus kartoituksessa käytettävistä aineistoista.

		Ekosysteemipalvelut	[x]	Indikaattori	Ehdotus käytettäväs- tä aineistosta
Tuotantopalvelut	Ruoka	Marjat	x	Puolukka: Kuivat mäntykankaat, puustoiset suot, täysikasvuiset metsät ja taimikot, joissa maaperä ei ole kovin ravinteikasta Mustikka: Kuiva, täysikasvuinen kuusimetsikkö, myös mäntymetsät	Monilähde-VMI tasoja yhdistämällä?
		Riista	x	Tärkeimmät Hirvi ja Kauriit	Tilastot saalismääristä
		Kalat ja ravut			
		Viljelykasvit	x	Ravinnoksi viljeltävien kasvien viljelyalueet. Kasvilajeittain satomäärät alueelta	Peltolohkorekisteri
		Eläintuotanto		Karjatilojen sijainti ja määrä	Maatilarekisteri (paikatietona)
		Puhdas vesi		Pohjavesien antoisuus	Vaka- ja virtaavien vesien kemiallinen ja ekologinen tila Pohjavesien määrällinen ja kemiallinen tila (VPD)
	Raaka-aineet	Puuaines	x	Puuston tilavuus	Puuston tilavuus MonilähdeVMI (ruudut L3,M3,N3)
		Geenivarat		Alueella jotain merkittäviä geenivarametsiä, biodiversiteetin suojelua tms.	
	Energia	Bioenergia			Biomassa-atlas
Säätely- ja ylläpitopalvelut	Jätteiden tai haitallisten aineiden biopuhdistus, suodatus, sidonta, varastointi ja kasautuminen	Jätteiden ja toksienin säätely			
		Ilmanlaatu			
		Veden suodattuminen			x
		Ravinteidenpidätys			
		Melun säätely		Reverse hiljaiset alueet	

	Massojen ja nestevirtojen säätely	Eroosion säätely		suiston nykytila ja sedimenttien kertyminen	Asiaa tutkittu TY:n maantieteen laitoksella
		Vedenpidätys		Tulvasuojelu tässä yhteydessä Pori, Puurijärven (Sipilän oikaisu-uoma?) Kokemäenjoen uomat Kuivattamattoman elinympäristöt (luonnontilaiset suot, ojittamaton maatalousmaa, ojittamaton metsätalousmaa)	Tulvariskialueet SYKE (käänteisesti, siellä missä tarvitaan palveluja)
	Fyysisten, kemiallisten ja biologisten olosuhteiden ylläpito	Pölytys			
		Kasvu ympäristöt		Vaelluskalat	x
		Maaperän laatu			
		Typensidonta			
		Ilmaston säätely		Hiilivarat biomassatiedon kautta	Biomassa-atlas
	Kulttuuripalvelut	Fyysinen ja henkinen vuorovaikutus luonnon kanssa	Virkistys	Melonta	
			Luontomatkailu	Majoitusmahdollisuuksien määrä	
			Tiede ja koulutus	Alueen merkitys tutkimuskohteena eri tieteenaloilla	
			Luonnonperintö	Luonnonperintökohteet	
			Maisema	Kokemäenjokilaakson maisema-alue	
			Taide ja populaarikulttuuri		