

Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke

Viherrakenne- ja
ekosysteemipalveluselvitys



Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke

Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvytys

Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021

Karttojen tausta- ja maastokarttarasteri © Maanmittauslaitos 2021.

Etukannen kuvat

- Ruijanesikko, Aija Degerman
- Tuulivoimapuisto, Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Korpilamminsuu, Kalimen retkeilypolku, Erika Kylmänen

Takakannen kuva

- Tuulivoimaloita, Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Sisältö

1.	Johdanto	5
2.	Määritelmiä	6
2.1	Viherrakenne ja ekologiset yhteydet.....	6
2.2	Ekosysteemipalvelut, luontopääoma ja biodiversiteetti	6
3.	Työpajatyöskentely.....	8
4.	Luonnonolosuhteet maakunnassa	11
4.1	Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja suoaluejako	11
4.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	12
4.3	Meriluonto.....	15
4.4	Terrestrinen luonto	16
4.5	Siniverkosto	17
5.	Pohjois-Pohjanmaan ekosysteemipalvelut tällä hetkellä	19
5.1	Biotalous.....	19
5.2	Tuotantopalvelut	19
5.2.1	Maatalous	19
5.2.2	Metsätalous	21
5.2.3	Kalatalous ja vesiviljely.....	22
5.2.4	Porotalous	23
5.2.5	Metsästys	24
5.2.6	Puhdas vesi.....	24
5.2.7	Turve	25
5.2.8	Marjat ja sienet	25
5.3	Säätely- ja ylläpitopalvelut	28
5.3.1	Hiilen kierto ja sidonta	28
5.3.2	Pölytys.....	29
5.4	Kulttuuripalvelut.....	29
5.5	Ekosysteemipalvelukarttojen koostaminen	30
5.6	Yhteenveto Pohjois-Pohjanmaan ekosysteemipalveluista	30
6.	Viherrakenne ja ekologiset yhteydet.....	32
6.1	Ekologisten yhteyksien käsitteistä.....	32

6.2	Pohjois-Pohjanmaan erityispiirteet ekologisen verkoston näkökulmasta	32
6.3	Zonation	33
6.4	Hiljaiset alueet.....	33
6.5	Metsäpeura	34
6.6	Hirvet.....	35
6.7	Viherrakenne ja yhteystarpeet Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa.....	36
6.8	Sini-viherrakenteen kuvaus	36
6.9	Ekologisten yhteyksien määrittäminen	38
6.10	Ilmastonmuutoksen vaikutukset luontotyyppeihin ja lajeihin	41
6.11	Vaikutukset tuotantopalveluihin	42
6.12	Vaikutukset säätely- ja ylläpitopalveluihin	43
6.13	Vaikutukset kulttuuripalveluihin	43
6.14	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekosysteemipalveluihin	44
6.15	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	45
7.	Johtopäätökset ja suositukset maankäytön suunnitteluun.....	46
	Lähteet.....	48
	Liite 1 Työpajatyöskentelyn yhteenveto	50
	Liite 2 Ekosysteemipalvelut Pohjois-Pohjanmaalla	51
	Liite 3 Ekologinen verkosto Pohjois-Pohjanmaalla	52

1. Johdanto

Tämä ekosysteemipalveluita ja viherverkostoa koskeva selvitys on osa Pohjois-Pohjanmaan liitossa käynnistynyttä TUULI-hanketta, jossa tuotetaan uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsitään ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun. Hankkeen tavoitteena on luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Selvitys kuitenkin palvelee maakuntakaavoitusta laajemminkin etenkin ekologisten yhteyksien osalta, jotka nyt on määritetty ensimmäistä kertaa koko maakunnan alueelle. Selvitys myös palvelee TUULI-hankkeessa laadittavaa sijainninhjausmallia, joka omalta osaltaan ohjaa maakuntakaavoitusta ja tuulivoimahankkeiden sijoittamista alueille, joilla luonnonolosuhteiden tai muiden arvojen puolesta ei ole sille estettä.

Pohjois-Pohjanmaan maakunta on luonnonolosuhteidensa puolesta poikkeuksellisen monipuolinen ja maakunnan eri osat eroavat toisistaan huomattavan paljon. Tämän vuoksi myös maakunnan ekosysteemipalveluvahvuudet ja eläinten liikkumista rajoittavat tekijät ovat erilaiset maakunnan eri osissa, mikä tuo oman haasteensa näiden yhteyksien määrittämiselle ja ekosysteemipalveluiden rahallisen arvon määrittämiselle. Oman leimansa alueelle antavat sijoittuminen poronhoitoalueen eteläreunalle ja Pohjanlahden rannikolle. Koillismaa on muusta alueesta poikkeavaa yläköaluetta, jonka luonnonolosuhteet poikkeavat muusta maakunnasta huomattavan paljon ja jossa on myös valtakunnan mittakaavassa merkittäviä luonnonsuojelualueita.

Nyt tehty selvitys perustuu olemassa olevaan tietoon, paikkatietoanalyysiin sekä näiden pohjalta laadittuihin asiantuntija-arvioihin. Ekosysteemipalveluiden määrittämisessä merkittävässä roolissa olivat työpajatyöskentely sekä tilastoista johdetut ekosysteemipalveluiden kaupalliset arvot ja niiden sijoittumista kuvaavat kartat. Ekologisten

yhteyksien määrittäminen perustuu Corine Land Cover rasterista johdettuun aineistoon yhtenäisistä metsäalueista ja olemassa olevaan tietoon maakunnan luonnonsuojelu- ja muista arvokkaista alueista sekä näiden pohjalta tehtyyn asiantuntija-arvioon.

Selvityksen ovat tehneet FM biologi, metsätalousinsinööri Tarja Ojala ja FM biologi Aija Degerman Sweco Infra & Rail Oy:stä. Työtä ohjasivat Pohjois-Pohjanmaan liitosta Erika Kylmänen ja Sari Pulkka. Ekologiset yhteydet käytettiin lausunnoilla Metsähallituksella, ELY-keskuksella ja kunnissa ja niitä on muokattu saatujen kommenttien perusteella.

2. Määritelmiä

2.1 Viherrakenne ja ekologiset yhteydet

Luonnon ydinalueella tarkoitetaan rauhallisia ja yhtenäisiä sekä pinta-alaltaan riittävän laajoja metsäalueita/puistoja, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen ja joilla eläimet pystyvät elämään pysyvästi niin kaupungeissa kuin niiden ulkopuolellakin. Ydinalueisiin kuuluvat luonnonsuojelualueiden ohella myös pienemmän mittakaavan arvokkaat alueet, kuten luonnonsuojelupaikoilla, vesialueilla ja metsäalueilla suojellut luontotyyppikohteet sekä huomionarvoisten eliölajien elinympäristöt. Ydinalueiden koko vaihtelee sijainnin mukaan. Kaupunkien sisään jäävät ydinalueet ovat pienempiä kuin taajamien ulkopuolella sijaitsevat laajat luonnonsuojelualueet tai yhtenäiset metsä- ja suoalueet.

Ekologisella yhteydellä haja-asutusalueella tarkoitetaan metsäkäytäviä ja metsäketjuja, joiden kautta eläimet voivat siirtyä alueelta toiselle. Taajamissa eläimille riittää siirtymiseen haja-asutusalueita huomattavasti kapeampi yhteys, sillä eläimet ovat näillä alueilla tottuneita ihmisen läsnäoloon. Yleensä ekologinen yhteys on käytävämäinen ja se yhdistää toisiinsa luonnon ydinalueita tai näitä pienempiä habitaatteja.

Ekologisen yhteyden leveys vaihtelee muutaman sadan metrin ja kilometrin välillä ja leveys riippuu sijainnin ohella myös alueen lajistosta. Ekologisia yhteyksiä määriteltäessä tulisi ottaa huomioon myös reunavaikutus, joka voi kaventaa yhteyttä useilla sadoilla metreillä. Vaeltavat lajit hyötyvät laajoista ydinalueista ja niiden välisistä vahvoista yhteyksistä, kun taas pienet ja huonosti liikkuvat lajit hyötyvät suojelun tehostamisesta. Ekologiset yhteydet ovat myös ensiarvoisen tärkeitä populaatioiden väliselle geeninvaihdolle ja siten populaatioiden säilymiselle elinvoimaisina.

Luonnon ydinalueet ja ekologiset yhteydet muodostavat **ekologisen verkoston**.

Viherrakenteella tarkoitetaan kasvullisista ja vesialueista muodostuvaa verkostoa, joka tarjoaa ja ylläpitää ekosysteemipalveluja. Viherverkosto sisältää viheralueet,

virkestysalueet ja ulkoilureitistöt sekä muut ihmisten virkistytymiseen tarkoitettut alueet. Viherverkosto voi sisältää myös ekologisen verkoston ja siihen liittyvät alueet, mutta viherverkostoa voidaan tarkastella myös ekologisesta verkostosta erillään. Purot, ojat, joet ja järvet muodostavat yhdessä ns. **siniverkoston**, joka kytkeytyy vahvasti viheralueisiin ja on yhteydessä myös Itämereen.

2.2 Ekosysteemipalvelut, luontopääoma ja biodiversiteetti

Ekosysteemipalvelut ovat välttämättömiä ihmiselämän ylläpitämiselle ja niillä tarkoitetaan hyötyjä, joita ekosysteemit ihmisille tarjoavat. Ekosysteemipalvelut voivat olla aineellisia tai aineettomia ja ne jaetaan neljään luokkaan, joista tuki- ja säätelypalvelut käsitellään samassa luokassa.

1. Tuotantopalvelut, kuten ruoka, vesi, puutavara, kuidut ja geenivarat.

2. Säätely- ja ylläpitopalveluilla tarkoitetaan ekosysteemien kykyä säädellä ja ylläpitää ihmisen elotonta ja elollista ympäristöä, kuten vesivarojen ja ilmaston säätelyä, tulva- ja eroosiontorjuntaa, fotosynteesiä ja ravinnekiertoa.

3. Kulttuuriset ekosysteemipalvelut ovat ekosysteemeistä saatavia aineettomia hyötyjä, joilla on esimerkiksi virkistyskäyttöä, henkisiä ja esteettisiä arvoja. Ne syntyvät fyysisistä puitteista, paikoista ja tilanteista, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin joko kokonaan tai osittain luonnon elementtien kautta.

Tuotantopalvelut ovat yleensä aineellisia hyödykkeitä, joiden taloudellinen arvo määräytyy markkinoilla. Säätely- ja ylläpitopalvelut sekä kulttuuripalvelut sen sijaan

ovat usein aineettomia ja kaikkien vapaasti hyödynnettävissä. Sääntely- ja ylläpitopalvelut sekä kulttuuripalvelut ovat suurimmaksi osaksi niin sanotusti markkinattomia ja siten niiden arvon määrittäminen on monimutkaisempaa. Päätöksenteossa markkinattomat ja julkishyödykeluonteiset palvelut jäävät usein liian vähälle huomiolle.

Biodiversiteetillä tarkoitetaan lajien, ekosysteemien ja geenivarojen monimuotoisuutta. Muutokset monimuotoisuudessa voivat vaikuttaa ekosysteemipalveluiden tarjontaan, minkä vuoksi biodiversiteettiä tulisi suojella ja hoitaa kestäväällä tavalla. Luonnon suojelemisen kannalta ekosysteemipalvelunäkökulma eli välinearvo auttaa ymmärtämään luonnon monimuotoisuuden merkitystä ihmisten hyvinvoinnille luonnon itseisarvoon perustuvan lähestymistavan lisäksi.



Kuva 1. Elottoman ja elollisen luonnon välinen yhteys ja ekosysteemipalvelut (käännetty lähteestä Jäppinen & Heliölä 2015).

3. Työpajatyöskentely

Osana viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen laatimista pidettiin kaksi työpajaa sidosryhmille 8. ja 22.6.2021. Ensimmäisessä työpajassa olivat kutsuttuina kunnat (30 kuntaa), Metsähallitus, kalastajat, turvetuottajat, Paliskuntain yhdistys, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri sekä matkailutoimijat. Toiseen tilaisuuteen kutsuttiin Riistakeskus, Metsänhoitoyhdistys, MTK, Metsäkeskus, LUKE, ELY-keskus, ProAgraria, paikalliset luonnonsuojelujärjestöt sekä Suomen latu.

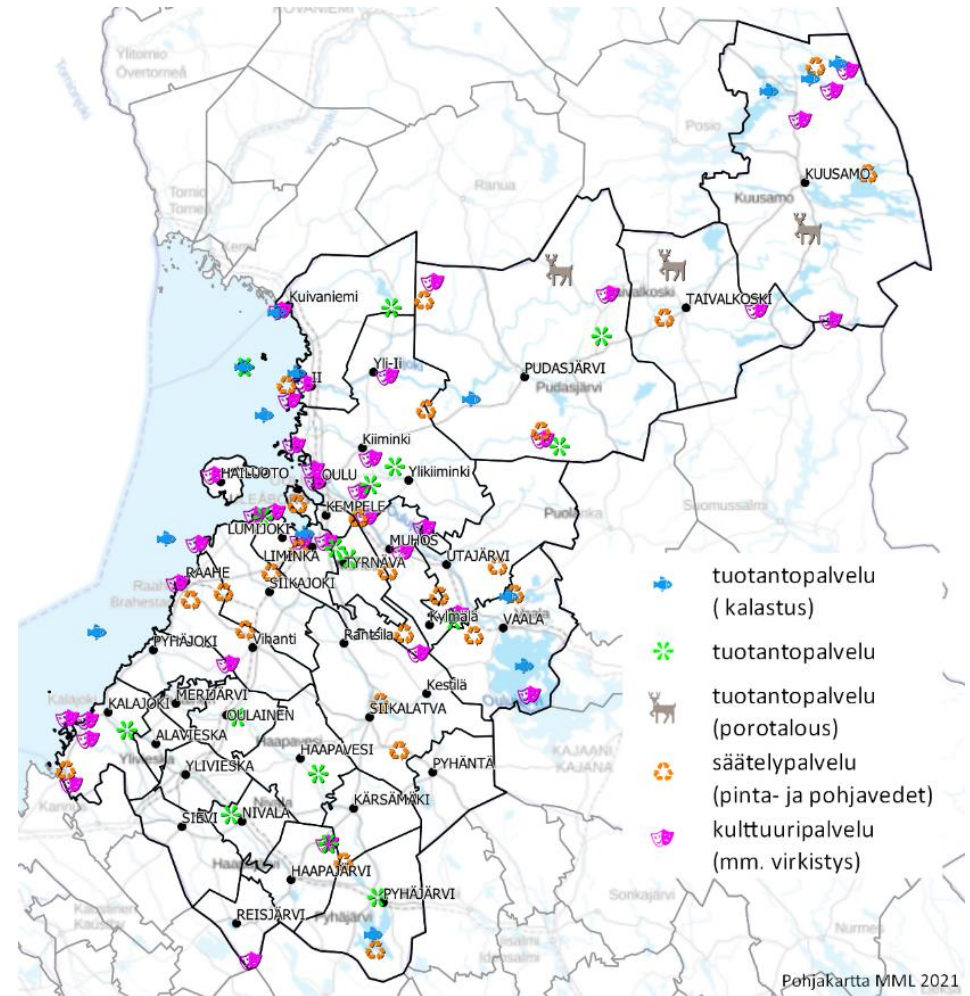
Työpajat järjestettiin Teams-webinaareina. Osallistujille lähetettiin etukäteen kysymyksiä, joiden vastauksia käytiin läpi työpajatyöskentelyn aikana. Työskentely toteutettiin Mural-alustalla, jossa kaikki osallistujat voivat työskennellä yhtä aikaa ja merkitä kartta-pohjalle tärkeinä pitämiään asioita. Työpajat aloitettiin kertomalla osallistujille yleistä tietoa viherrakenteesta, ekosysteemipalveluista sekä työpajatyöskentelyn tavasta. Tämän jälkeen siirryttiin pienryhmiin, joilla jokaisella oli oma fasilitoija. Pienryhmät työskentelivät etukäteen valmistelluille Mural-pohjille, joille kirjattiin näkemyksiä ekosysteemipalveluista, niiden kehittämistarpeista sekä merkittävänä pidetyistä ekologisista yhteyksistä. Työpajan tulokset koottiin jälkepäin yhteen ja niistä koostettiin kartta, joka on tämän selvityksen liitteenä (liite 1). Lisäksi keskeiset havainnot ja maakunnan vahvuudet ekosysteemipalveluiden osalta on esitetty taulukossa 1.

Osana työpajatyöskentelyä käsiteltiin myös tuulivoimarakentamisen vaikutuksia luonnonympäristöön sekä ekosysteemipalveluihin. Seuraavat tuulivoimarakentamiseen liittyvät huomioitavat asiat sekä muut ekosysteemipalveluiden tilaa ja tulevaisuutta koskevat huolenaiheet nousivat keskusteluissa erityisesti esille:

- Valuma-alueiden ennallistaminen turvetuotannon ja metsätaloudellisten ojitusten jäljiltä
- Metsätalouden toimenpiteiden yksipuolisuus ja näiden jälkien ennallistaminen
- Riistan huomioiminen metsänhoidossa

- Maankäytön ratkaisuisissa tulisi huomioida hiilinielujen sekä ekosysteemipalvelujen tuottamisen kannalta tärkeiden alueiden säilyminen
- Luonnosta saatavien terveysvaikutusten tunnistaminen
- Varauduttava tulevaisuudessa talvien lauhtumiseen, sademäärien kasvuun ja valumien lisääntymiseen
- Biotalous ja kiertotalouden vahvistaminen
- Kalojen vaellusesteiden poistaminen
- Käytöstä poistuvien osittain tai kokonaan hyödynnettyjen turvetuotantoalueiden jälkikäyttö
- Tuulivoimarakentamisen ja matkailun/metsästyksen/metsästysmatkailun yhteensovittaminen
- Lähimatkailun kasvamisen edellyttämien palveluiden ja rakenteiden tuottaminen
- Vieraslajien aiheuttamat muutokset luonnossa ja lajikoostumuksessa ja näiden torjuminen
- Pohjaveden kierron turvaaminen
- Riittävien virkistysalueiden turvaaminen taajamien läheisyydessä
- Pölyttäjien elinolosuhteiden parantaminen luonnonomukaisuutta lisäämällä
- Maisemasta huolehtiminen lisääntyvästä tuulivoimarakentamisesta huolimatta
- Tuulivoimalaitosten ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen seurauksena menetettävä maa-ala ja eläinten liikkumisen vaikeutuminen
- Poronhoidon vaikutus muuhun maankäyttöön
- Maaomaisuuden siirtyminen ulkomaiseen hallintaan ja sen myötä metsästyksen vaikeutuminen
- Eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen

- Tuulivoimarakentamisen vaikutus pohjavesialueisiin ja pohjaveden määrään/laatuun
- Kulttuuripalveluiden turvaaminen riittäville verkostoille ja reitistöillä
- Metsien pirstoutuminen, hiilinieluista huolehtiminen
- Maakunnan vahvuudesta, suoluonnosta, huolehtiminen



Kuva 2. Ekosysteemyöpajan tulokset. Tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

Taulukko 1. Työpajatyöskentelyssä esille tulleet Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ekosysteemipalveluvahvuudet.

Tuotantopalvelut	Säätely- ja ylläpitopalvelut	Kulttuuripalvelut
Merialueiden ja Oulujärven ammatilliset ja vapaa-ajan kalastusmahdollisuudet	Ojittamattomat suot (veden kierto sekä hiilen sidonta ja varastointi)	Merialueiden ja Oulujärven ammatilliset ja vapaa-ajan kalastusmahdollisuudet sekä retkeily
Pudasjärven ja Taivalkosken pohjoisosien sekä Kuusamon vahva erätalous	Viinivaaran pohjavesialue, säätelypalvelut sekä lähdeluonto	Pudasjärven ja Taivalkosken pohjoisosien sekä Kuusamon vahva erätalous
Kaupallinen ja vapaa-ajan sienestys Rokualla	Kuusamon järvet, muusta maakunnasta poikkeava vakavesien kokonaisuus	Kaupallinen ja vapaa-ajan sienestys Rokualla
Metsätalous ja siihen perustuva jalostava teollisuus	Raasakan ja Merikosken voimalaitokset	Kutujen kalastus ja melonta
Oulankajoen alkuperäinen taimenkanta (geeniperimän vaaliminen)	Pyhäjärvi maakunnan eteläosan ainoa iso järviällä	Olvassuo, Litokaira ja Veneneva erämaisia ja hiljaisia alueita
Vahva maatalous maakunnan eteläosassa	Muhosjoen eroosiolaakso	Oulankajoen alkuperäinen taimenkanta (virkistys)
Ruuantuotannon sivuvirtojen biokaasupotentiaali	Maakunnan tekoaltaat	Rokua Geopark, Kierikkikeskus, leirikoulu Rokualla ja Liminganlahdella, Kylmäluoma, Hossa, Syöte
Kainuun ja Suomenselän peurakantojen yhdistäminen (geeniperimän vaaliminen)	Nuljuanjärven kunnostettu kosteikko	Tauvon virkistysalue
Suojelu- ja suoalueiden sekä laajojen ja yhtenäisten metsäalueiden merkitys poroille elinympäristönä	Veneneva-Pelson suojelualueen säätely- ja pölytyspalvelut	Kuusamon järvet, muusta maakunnasta poikkeava vakavesien kokonaisuus
Geenireservimetsät	Harju- ja paahdeympäristöt merkittäviä pölyttäjille	Maankohoaminen, jokisuistot ja niihin laskevat joet ja purot
Tyrnävän siemenperunatuotanto (geeniperimän vaaliminen)	Perinnemaisemien merkitys pölyttäjille	Kalajoen matkailu- ja kulttuuripalvelut
Oulujoen vettä käytetään juomavetenä	Harjujaksot	Hailuodon ja Marjaniemen, Virpiniemen matkailu- ja virkistyspalvelut
Poronliha	Suuret valuma-aluekokonaisuudet	Porotilamatkailu, porojooga
Raasakan ja Merikosken voimalaitokset	Oulujoen vesivoima	Muhosjoen eroosiolaakso
Pyhäjärvi maakunnan eteläosan ainoa iso järviällä		Sienestys ja marjastus
Nuljuanjärven kunnostettu kosteikko		Palosaaren mallitila
Sienestys ja marjastus		Maisema-alueet, lakeusmaisema, perinnemaisemat
Peltoviljely		Merenrantaniityt
Merenrantaniityt (geeniperimän vaaliminen)		Nurmesjärvi
Iijoen vesistön kalastus		Oulujoki, Liminganlahti, Iijoki, Kiiminkijoki, Kuusamon joet
Perämeren pohjukka erityinen luonnoltaan ja lajistoltaan (geeniperimän vaaliminen)		Vanhat kalastukseen ja merenkulkuun liittyvät kohteet rannikolla ja saaristossa
Kalankasvatus Vatungin alueeseen tukeutuen		Juuma, Pieni Karhunkierros
Kalojen lisääntymiselle otolliset matalikot		Vanha Raahe
Metsäpeura, susi (geeniperimän vaaliminen)		Oulujoen Tervareitistö

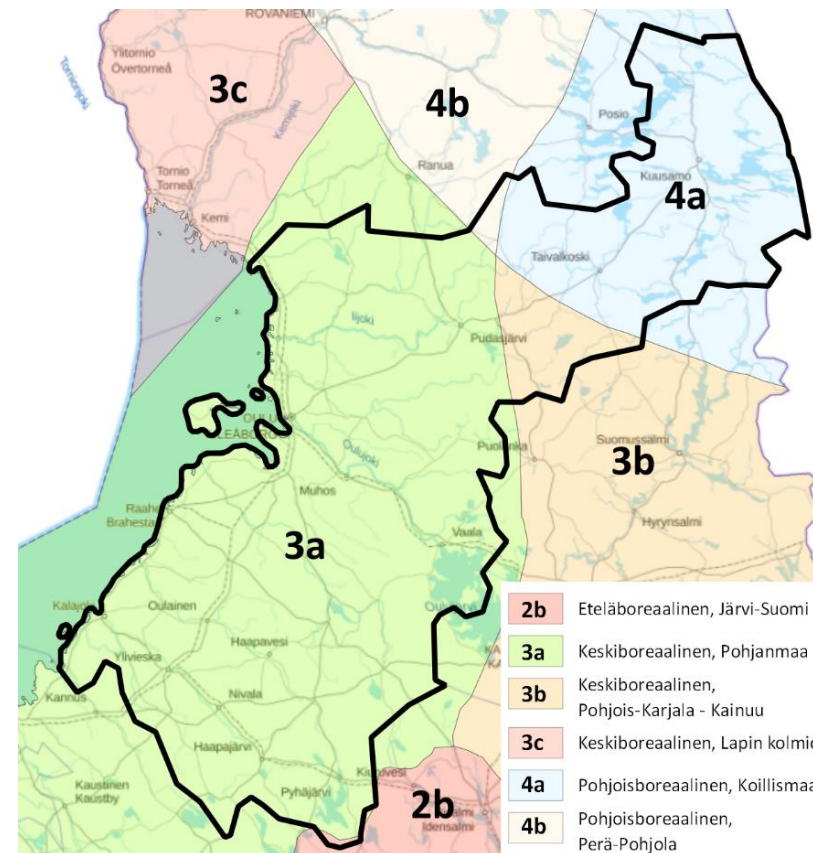
4. Luonnonolosuhteet maakunnassa

4.1 Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja suoaluejako

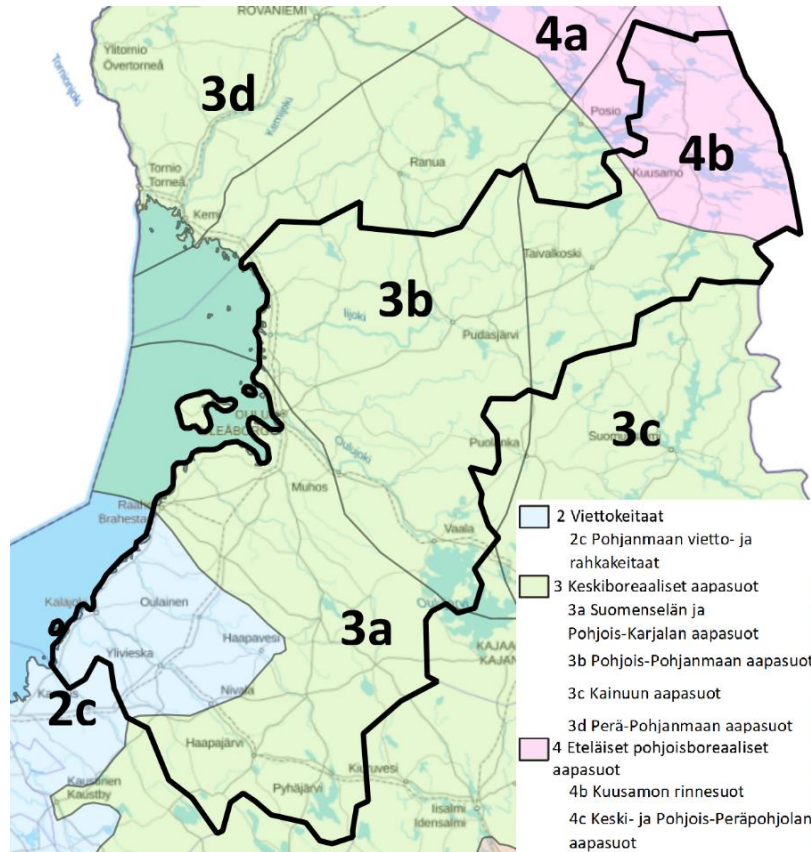
Pohjois-Pohjanmaa sijoittuu pääasiassa keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan sekä pohjoisboreaalisen vyöhykkeen Koillismaan alueille. Tästä poiketen Pudasjärven ja Taivalkosken eteläosat kuuluvat keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjois-Karjala Kainuun alueeseen ja Livojoen ympäristö Pudasjärvellä pohjoisboreaalisen vyöhykkeen Peräpohjolan alueeseen. Kasvillisuusvyöhykkeen muuttuminen eteläborealisesta pohjoisboreaaliseksi näkyy selvästi yläkölalue Koillismaan maisemakuvassa, metsien rakenteessa sekä soiden pinta-aloissa.

Maakunnan eteläosan rannikkoalue kuuluu suoaluejaossa Pohjanmaa vietto- ja rahkakeitaiden alueeseen (2c) ja Koillismaa Kuusamon rinteiden alueeseen (4b). Näiden väliin jäävä alue kuuluu keskiboreaalisten aapasoiden (3a, 3b ja 3c) alueeseen, joka kattaa lähes koko maakunnan. Soisimmat kunnat ovat Pudasjärvi, Kuusamo, Utajärvi ja Taivalkoski, joiden yhteenlaskettu suopinta-ala on noin 420 000 hehtaaria. Suurimmat suot ovat Olvassuo, Litokaira ja Veneneva-Pelso.

Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon, Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon sekä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Kainuun ja Kuusamon vaaramaa jakautuu kahteen maisemaseutuun: Kainuun vaaraseutuun ja Kuusamon vaaraseutuun.



Kuva 3. Pohjois-Pohjanmaan sijoittuminen metsäkasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa.



Kuva 4. Pohjois-Pohjanmaan sijoittuminen suoaluejaossa.

4.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Pohjois-Pohjanmaa sijaitsee neljän maisemamaakunnan – Suomenselän, Oulujärven seudun, Pohjanmaan sekä Kainuun ja Kuusamon vaaramaan – alueella. Niistä Pohjanmaan maisemamaakunta jakautuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella kolmeen maisemaseutuun: Keski-

Kuusamon seudulla maisemaa luonnehtii vaaraylänkö, jolla kohoavat mm. livaara, Ruka-tunturi, Valtavaara ja Riisitunturi. Vaarojen lisäksi pinnanmuotoja luonnehtii luoteesta kaakkoon suuntautuvat drumliinikentät ja selväpiirteiset harjujaksot. Huomattavia järviä

ovat Muojärvi-Kuusamojärvi, Suolijärvet ja Kitkajärvet. Kuusamon vaaraseudun valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Määttälänvaaran kulttuurimaisema, Oulanka-joen ja Kitkajoen koskimaisemat, Virkkulan kulttuurimaisema ja Rukan vaarajono.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus on maastonmuodoiltaan suhteellisen tasaista. Maisemaseutu ulottuu Pudasjärveltä Utajärvelle ja Oulujärven pohjoispuolelle. Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudella reilusti yli puolet maa-alasta on suota, lopun ollessa lähes kokonaan metsää. Peltoa on maa-alasta hyvin vähän ja se on keskittynyt jokivarsiin. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisema, Olvassuo ja Rokuanvaara.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus vaihtuu rannikkoa kohti mentäessä Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon, joka ulottuu listä Raahen ja Pyhäjoen seudulle. Jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät jokilaaksot viljelyksineen. Maasto on tällä laajalla alangolla hyvin tasaista. Järviä ei alueella juuri ole, mutta aapasuota on runsaasti. Maankohoaminen näkyy rannikon luonnossa. Asutus on keskittynyt jokilaaksoihin. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Hailuoto, Limingan lakeuden kulttuurimaisema ja Oulujokilaakson kulttuurimaisema.

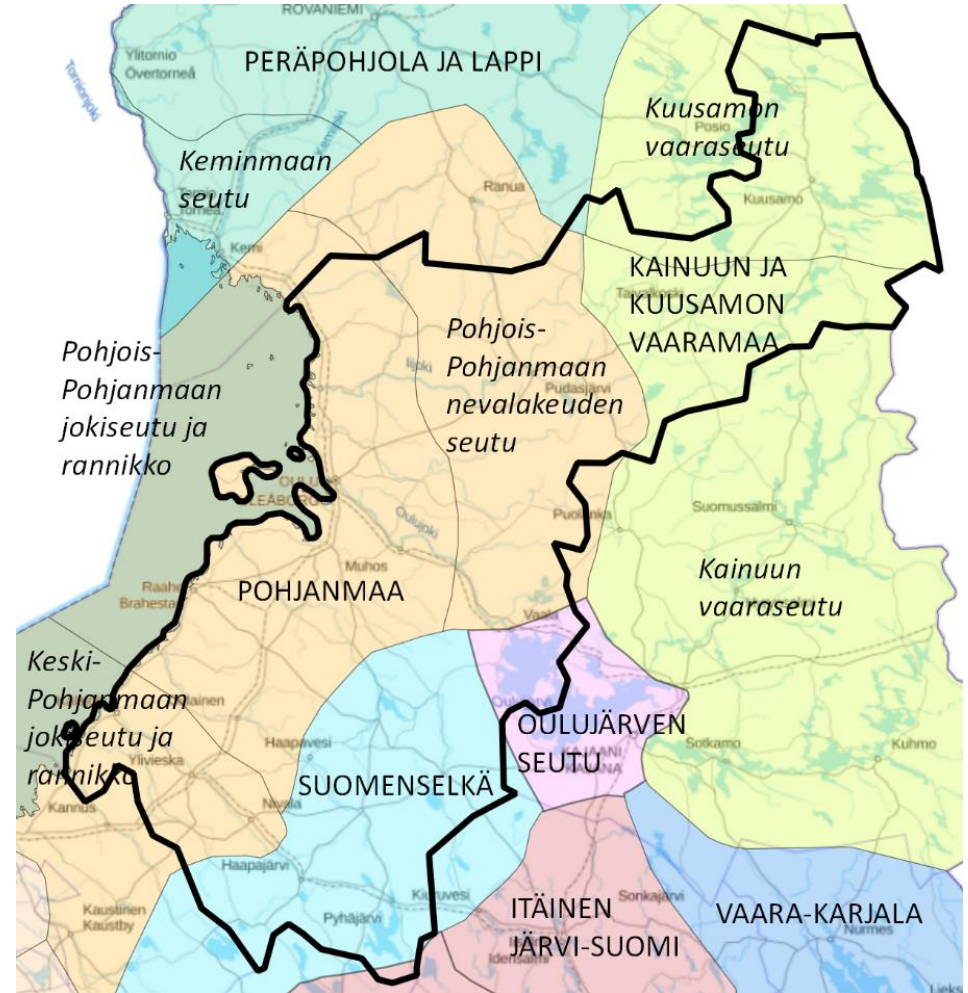
Pohjois-Pohjanmaan eteläosassa Kalajokilaakso Nivalan ja Haapajärven seuduille on Keski-Pohjanmaan jokiseutua ja rannikkoa, jota luonnehtivat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät karuhkot ja soiset moreeniselänteet. Kalajoen seudulla harjujako ulottuu mereen saakka. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Kalajoen hiekkasärkät ja Rahjan saaristo sekä Kalajoen kulttuurimaisema.

Suomenselän maisemamaakunta ulottuu Pohjois-Pohjanmaalla Haapajärven ja Pyhäjärven seuduilta Oulujärvelle saakka. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai kumpuilevaa. Maanviljely on keskittynyt Pyhäjoen ja Kalajoen latvoille. Peltoalaa on niukalti ja asutus on harvaa. Soita Suomenselän alueella on huomattavan paljon. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Miilurannan asutusmaisema Kärsämäellä ja Reisjärven kulttuurimaisemat.

Oulujärven seutu on oma maisemamaakuntansa. Maasto alueella on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta alkaa jyrkettä kohti itäpuolen vaara-alueita. Maisemamaakunnan hallitsevin tunnusmerkki on Oulujärvi. Maisemallisesti arvokkaita alueita ovat Manamansalo ja Vaalan Säräisniemi.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMO 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä ja uudet alueet tulevat voimaan 1.3.2022. Pohjois-Pohjanmaan alueelle näistä sijoittuu kokonaan tai osittain 17 aluetta:

- 127. Reisjärven kulttuurimaisemat - Reisjärvi
- 128. Kalajokilaakson viljelymaisemat - Haapajärvi, Nivala, Sievi, Ylivieska
- 129. Rahjan saaristomaisemat - Kalajoki
- 130. Miilurannan asutusmaisema - Kärsämäki
- 131. Hailuoto - Oulu
- 132. Limingan lakeuden kulttuurimaisema - Kempele, Liminka, Lumijoki, Oulu, Tyrnävä
- 133. Oulujokilaakson kulttuurimaisemat - Muhos, Oulu, Tyrnävä
- 134. Rokuanvaaran maisemat - Muhos, Utajärvi, Vaala
- 135. Manamansalon kulttuurimaisemat - Vaala
- 136. Olvassuo - Pudasjärvi, Puolanka, Utajärvi
- 137. Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat - Pudasjärvi
- 138. Iijoen jokivarsimaisemat - Pudasjärvi, Taivalkoski
- 139. Tyrjärven kulttuurimaisemat - Taivalkoski
- 140. Määttälänvaaran kulttuurimaisemat - Kuusamo
- 141. Rukan vaarajono - Kuusamo
- 142. Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat - Kuusamo, Salla
- 156. Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat - Kuusamo, Posio



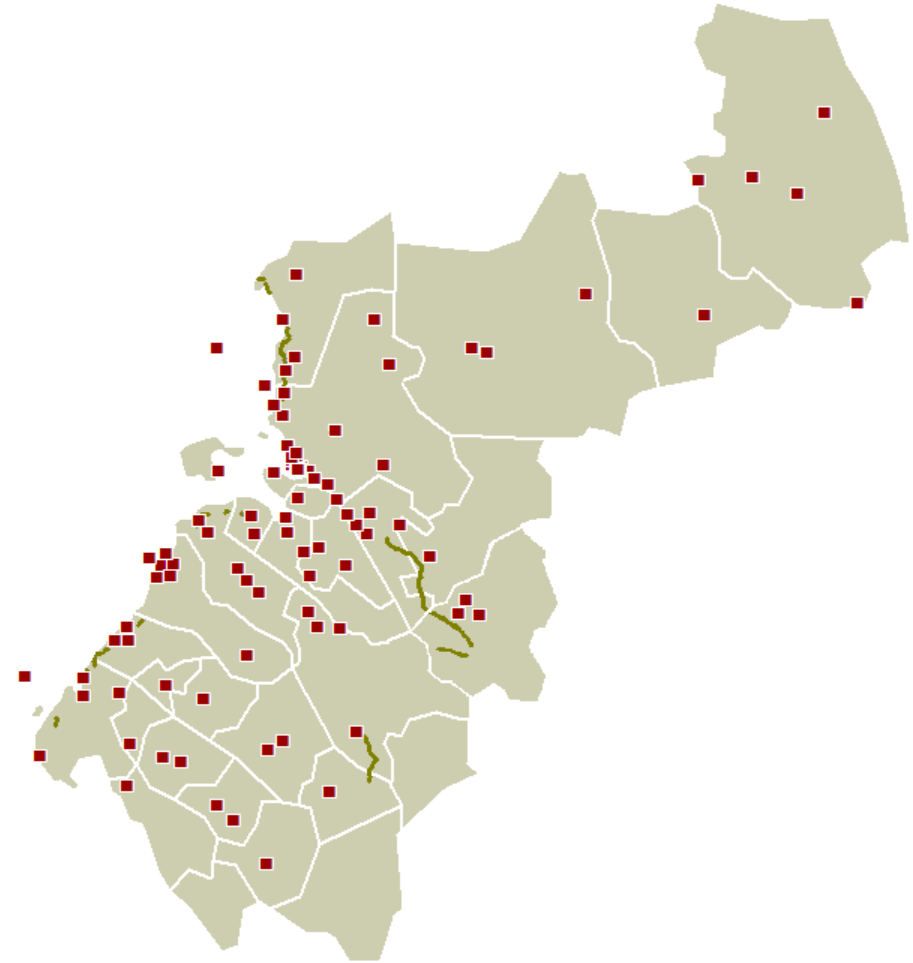
Kuva 5. Pohjois-Pohjanmaan maisemamaakunnat ja maisemaseudut.

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntyneitä, erilaisia ja eri-ikäisiä elementtejä käsittävää kokonaisuutta, eli ihmisten päivittäistä ympäristöä.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä Pohjois-Pohjanmaalla on 106 (Museovirasto, RKY). Näitä ovat mm. Salpalinja Kuusamossa, koillismaalaiset kylät

Vuotungin Kuusamossa ja Naamanka Pudasjärvellä, pyramidikattoiset kesänavetat Kuusamossa ja Pudasjärvellä, Pohjanmaan rantatien osuudet Iissä, Oulussa, Lumijoella, Raahessa, Kalajoella ja Pyhäjoella, rannikon kalastukseen ja merenkulkuun liittyvät kohteet, vanhat satama- ja kauppapaikat kuten Iin Hamina ja Kalajoen Plassin vanha markkina- paikka. Valtakunnallisesti merkittävässä kohteissa on useita kirkkoympäristöjä, kyläympäristöjä, talonpoikaisia tiloja sekä kaupunkien kohteita. Teollisuuteen liittyviä kohteita ovat mm. Toppilan satama ja teollisuusalue, Varjakan sahayhdyskunta Oulussa sekä Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset Muhoksella, Oulussa, Utajärvellä ja Vaalassa.

Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 päivitysinventoinnissa on tunnistettu Pohjois-Pohjanmaalla olevan kaikkiaan 242 maakunnallisesti arvokasta rakennettua aluekokonaisuutta ja noin 2 500 kohdetta. Maakunnallisesti arvokkaita alueita ovat esimerkiksi maaseutukylät viljelysalueineen, kylänraitit, kirkonmäet, kaupunkien ja kauppaloitten kauppakadut, rautatieasema-alueet yms. miljöökokonaisuudet, joissa alueen arvot pohjautuvat ennen muuta rakennetun kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin. Kohteet ovat yksittäisiä rakennuksia, pihapiirejä tai muita rakennusryhmiä, rakennelmia, teitä tms. yksittäisiä tai pienialaisia kokonaisuuksia. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)



Kuva 6. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Pohjois-Pohjanmaalla (Lähde: Kulttuuriympäristön palveluikkuna Kyppi, Museovirasto). Punaisella pisteinäiset/alueäiset kohteet, vihreällä reittinäiset kohteet.

4.3 Meriluonto

Jääkauden jälkeen jatkunut maankohoaminen muuttaa Perämeren rannikkoa edelleen. Merenpohja on pääasiassa hiekkaa ja kivikkoa, paljasta kalliota ei juuri ole näkyvässä. Perämeren rannikolla saaria on hyvin vähän. Vesi on hyvin vähäsuolaista murtovettä erityisesti mereen laskevien jokien edustalla. Vähäsuolaisuus, kylmät talvet ja meren jäätyminen antaa oman leimansa Perämeren eliöstölle, joka koostuu pääosin makean veden lajeista. Perämeren rannikon vesi- ja rantakasvillisuuteen kuuluu useita nk. ruijanesikko-ryhmän ja endeemisiä lajeja.

Suomen rannikolta on tunnistettu 87 ekologisesti merkittävää meriluontoaluetta (EMMA) vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelmassa (VELMU). Pohjois-Pohjanmaalta on rajattu 17 merkittävää meriluontoaluetta (kuvat 7 ja 8). Aluerajaukset perustuvat VELMU:n keräämään tietoon vesikasveista, makrolevistä, selkärangattomista eläimistä, Itämeren luontotyypeistä, geologiasta sekä kalojen lisääntymisalueista. Alueet on kuvattu Suomen ympäristökeskuksen (2020) raportissa Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA).

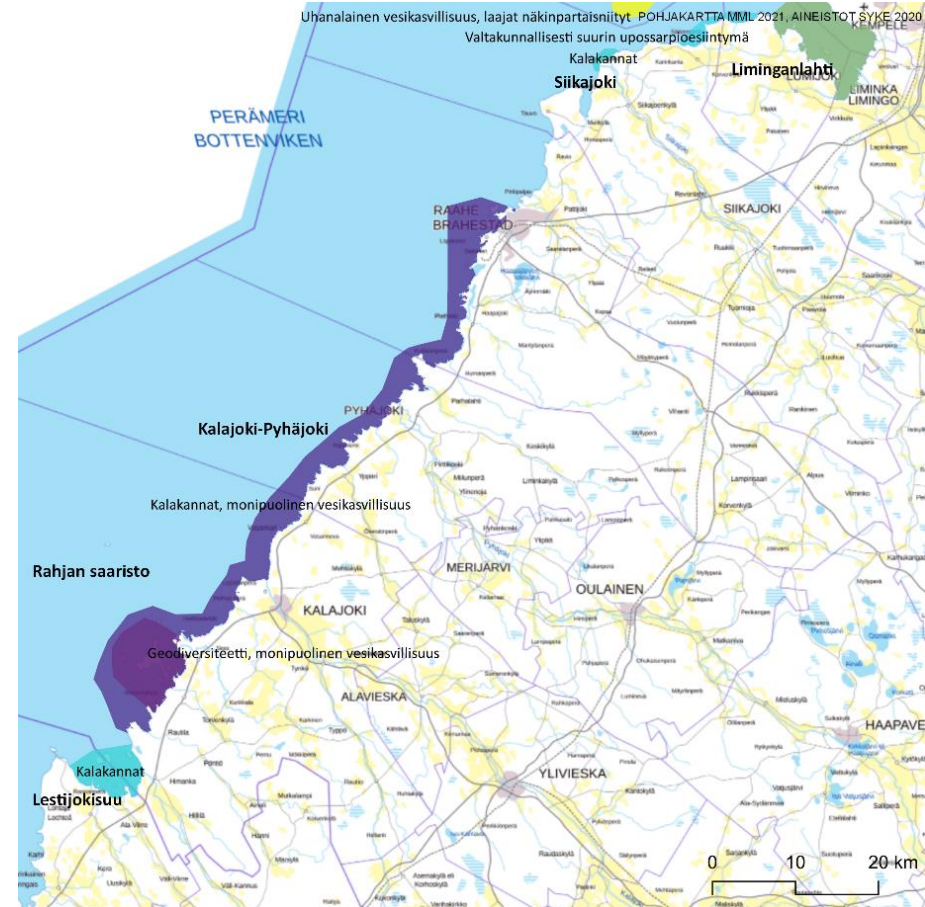
Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosan rannikolla kalakantojensa puolesta merkittäviä meriluontoalueita ovat Kuivajoki, Ulkokrunni, Iin, Haukiputaan ja Oulun edustat, Liminganlahti ja Siikajoki. Uhanalaista vesikasvillisuutta esiintyy pohjoisosassa Simon ja Kuivaniemien edustalla, Maakrunnissa, Hailuodon Santosen ja Isomatalan rannikolla, Kempeleenlahdella ja Lumijoen Säärenperän edustalla. Maankohoamisrannikon erityispiirteitä edustaa mm. Hailuodon rannikon Haaralampinnokka ja Hailuodon dyynit.

Maakunnan eteläosan rannikolla merkittäviä kalastoalueita ovat Kalajoen-Pyhäjoen edustan rannikko ja Lestijokisuu. Eteläosassa Rahjan saariston monimuotoisuutta lisää alueen geodiversiteetti.

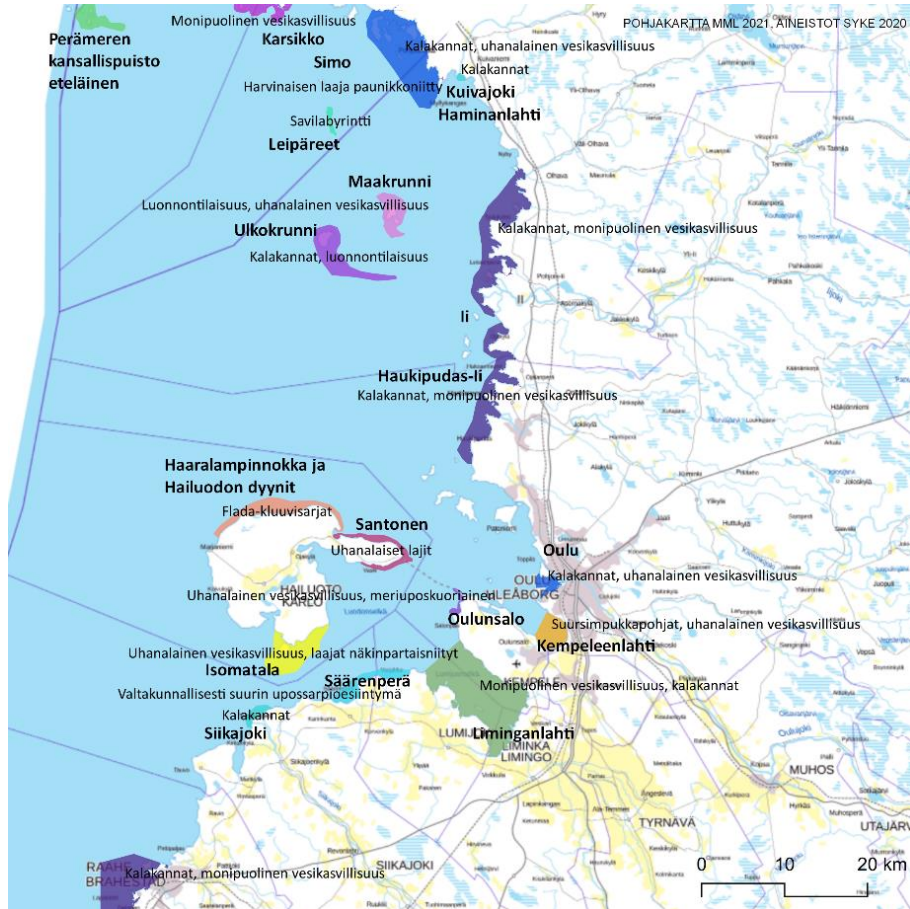
Perämeren rannikon rehevät kluuvit, lammet, suojaiset lahdet, laajat merenrantaniityt ja matalat hiekkarannat, matalikot ja kosteikot ovat sekä pesivän että muutonaikaan levähtävän linnuston kannalta merkittäviä. Laajat merenlahdet ovat linnustolle tärkeitä levähdyspaikkoja ja pesimäalueita, mm. Liminganlahti, Isomatala-Maasyvänlahti ja Hiastinlahti. Ulkokrunni ja Maakrunni ympäröivine vesialueineen ovat Pohjanlahden tärkeimpiä vesilinnuston pesimä- ja sulkimisalueita. Maakunnan eteläosassa mm. Rahjan saaristossa ja Siiponjoen suulla on linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Perämeren valuma-alue on laaja. Valuma-alueen maankäyttö vaikuttaa olennaisesti merialueen ja rannikon tilaan. Ravinteita ja muita kuormittavia aineita päätyy veteen

mereen laskevista joista, mutta myös rannikon asutuksesta ja teollisuudesta. Merkittävä osa Perämereen laskevista joista on padottu vesivoiman tuotantoon, mikä on heikentänyt vaelluskalojen elinkiertoa. Maankohoaminen aiheuttaa ruoppaustarvetta vesiliikenteelle matalalla rannikkoalueella. Merialuesuunnitelman (2019) mukaan keskeinen ympäristöongelma suunnitelma-alueella (Selkämeri, Merenkurkku, Perämeri) on rehevöityminen.



Kuva 7. Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA) rannikolla Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosassa (aineisto Suomen ympäristökeskus 2019).



Kuva 8. Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA) rannikolla Pohjois-Pohjanmaan maakunnan pohjoisosassa (aineisto Suomen ympäristökeskus 2019).

4.4 Terrestrinen luonto

Metsän osuus koko maakunnan maapinta-alasta on suuri. Asutus on keskittynyt rannikolle ja jokivarsiin. Viljeltyjä alueita on erityisesti Limingasta sisämaahan ulottuvalla alavalla ja tasaisella alueella. Avointa viljelymaisemaa on myös maakunnan suurten jokien

alavissa jokilaaksoissa. Erityisesti maakunnan keski- ja länsiosaa on alavuutensa vuoksi soinen. Suoluontoa ovat muuttaneet laajalti turvemaiden ojitukset metsätalouskäyttöön.

Maakunnan koillisosassa sijaitsee kaksi kansallispuistoa; Oulangan kansallispuisto Kuusamossa ja Syötteen kansallispuisto Pudasjärven ja Taivalkosken kuntien alueella. Vanhojen metsien suojeluohjelman kohteita on Kuusamon koillis- ja eteläosassa sekä Taivalkosken ja Pudasjärven kuntien pohjoisosassa Syötteen alueella.

Laajimmat suojellut suot sijaitsevat maakunnan keskiosissa, joka alavuutensa on maakunnan soisinta aluetta. Laajat soidensuojelualueet (Litokaira) jatkuvat maakunnan luoteisosassa Lapin puolelle. Pudasjärven eteläosassa on Olvassuon luonnonpuisto ja laajoja soidensuojelualueita. Oulujärven pohjois- ja eteläpuolella on niin ikään laajoja soidensuojelualueita. Laajimmat harjujen suojeluohjelman kohteet, Manamansalo ja Rokua, sijaitsevat Vaalasta Ouluun suuntautuvalla harjuksoilla. Rokualla on kansallispuisto. Hai-luodon pohjoisosassa ja Oulujärven saaristot Vaalassa kuuluvat rantojensuojeluohjelmaan.

Maakunnan eteläosassa suojellut alueet ovat enimmäkseen pienempiä soita. Rahjan ja Raahen saaristot kuuluvat rantojensuojeluohjelmaan.

Pohjois-Pohjanmaan pinta-alasta on suojeltu lakisääteisesti 6,8 %, talousmetsistä on suojeltu metsälain keinoin 1,9 % ja muilla tavoin suojeltuja tai rajoitetun käytön piirissä olevia metsiä on 0,8 % (taulukko 2). Maakunnan luonnonsuojelualueet, Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kuvassa 9. Luonnonolosuhteita on käsitelty tarkemmin selvityksen ekologista verkostoa käsittelevässä osassa.

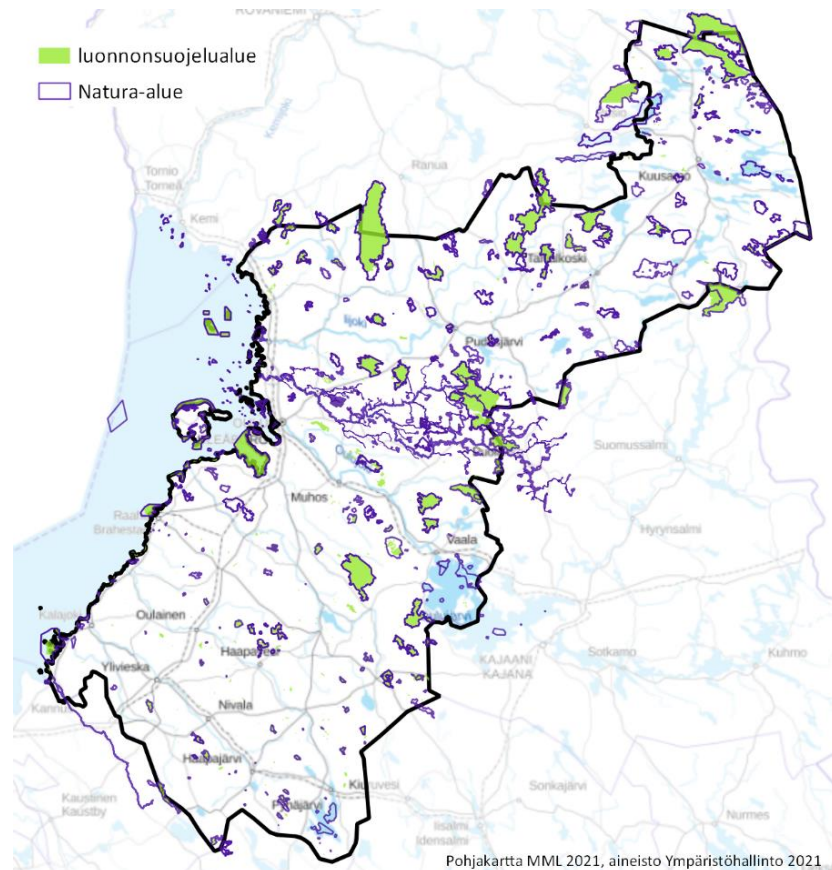
Taulukko 2. Suojeltujen alueiden pinta-alat ja osuudet Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vuonna 2019 (lähde stat.luke.fi).

	1A+1B+1C LAKISÄÄTEISET SUOJELUALUEET, YHTEENSÄ		2A+2B TALOUSMETSIEN MONIMUOTOISUUDEN SUOJELUKOhteet, YHTEENSÄ		1A+1B+1C+2A+2B SUOJELLUT METSÄT, YHTEENSÄ		3 LUONTOARVOJEN SUOJELUA TUKEVAT METSÄT, muut erityisalueet ja -kohteet, rajoitettu metsätalouskäyttö	
	Metsä- ja kitumaa, yhteensä		Metsä- ja kitumaa, yhteensä		Metsä- ja kitumaa, yhteensä		Metsä- ja kitumaa, yhteensä	
	Pinta-ala (1 000 ha)	%-osuus	Pinta-ala (1 000 ha)	%-osuus	Pinta-ala (1 000 ha)	%-osuus	Pinta-ala (1 000 ha)	%-osuus
2019 Pohjois-Pohjanmaa	195,2	6,8	53,9	1,9	249,1	8,7	24,1	0,8

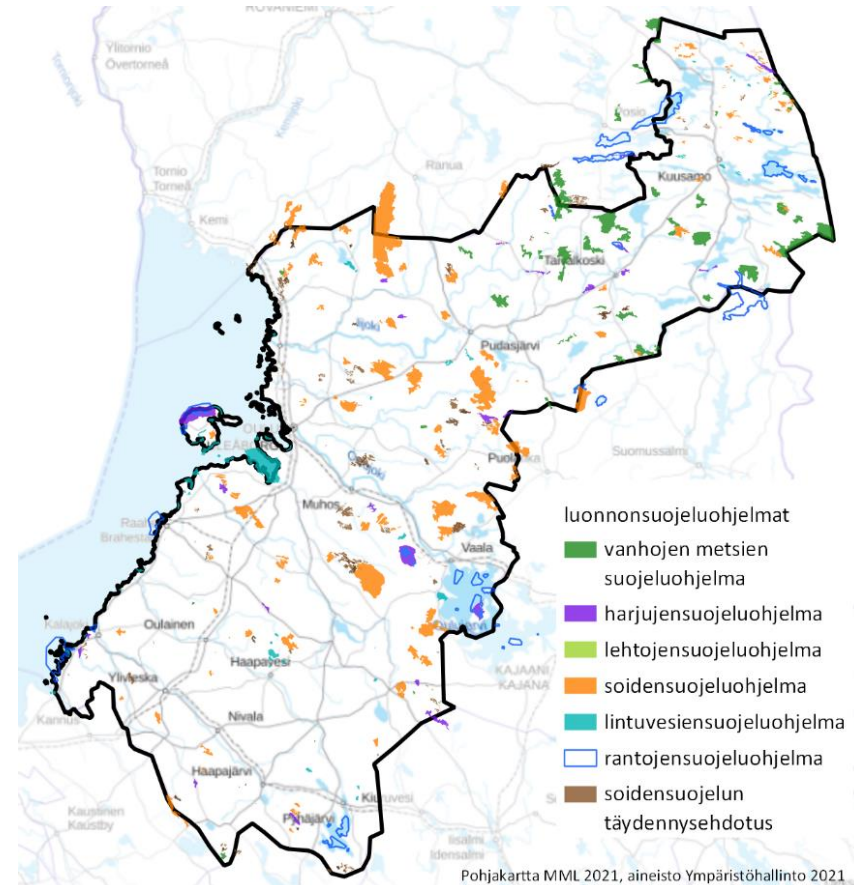
Pohjois-Pohjanmaalla on useita valtakunnallisella tasollakin merkittäviä luonnonsuojelualueita. Merkittävin näistä on Oulangan Natura-alue ja kansallispuisto, jonka direktiiviluontotyyppien ja suojeltujen lajien määrä on maan suojelualueista korkeimpia. Litokaira

taas on suurin yhtenäinen luonnontilaisena säilynyt suometsäerämaa napapiirin eteläpuoleisessa Euroopassa. Veneneva-Pelson luonnonpuisto on erittäin edustava, laaja ja yhtenäinen aapasuokokonaisuus, jonka linnustollinen arvo on suuri. Myös Hailuoto kuuluu koko maan mittakaavassa ainutlaatuisiin luonnonalueisiin.

Vuoden 2020 kevääseen mennessä Pohjois-Pohjanmaan yksityismetsissä oli havaittu metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä 24 901 hehtaarilla. Näistä valtaosa on vähäpuustoisia soita ja pienvesien lähimetsiä. Kohteiden enemmistö sijoittuu maakunnan pohjoisosaan ja maakunnan eteläosassa Pyhäjoen ympäristöön. Metsälain 10 §:n tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt on esitetty kuvassa 12.



Kuva 9. Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet Pohjois-Pohjanmaalla.

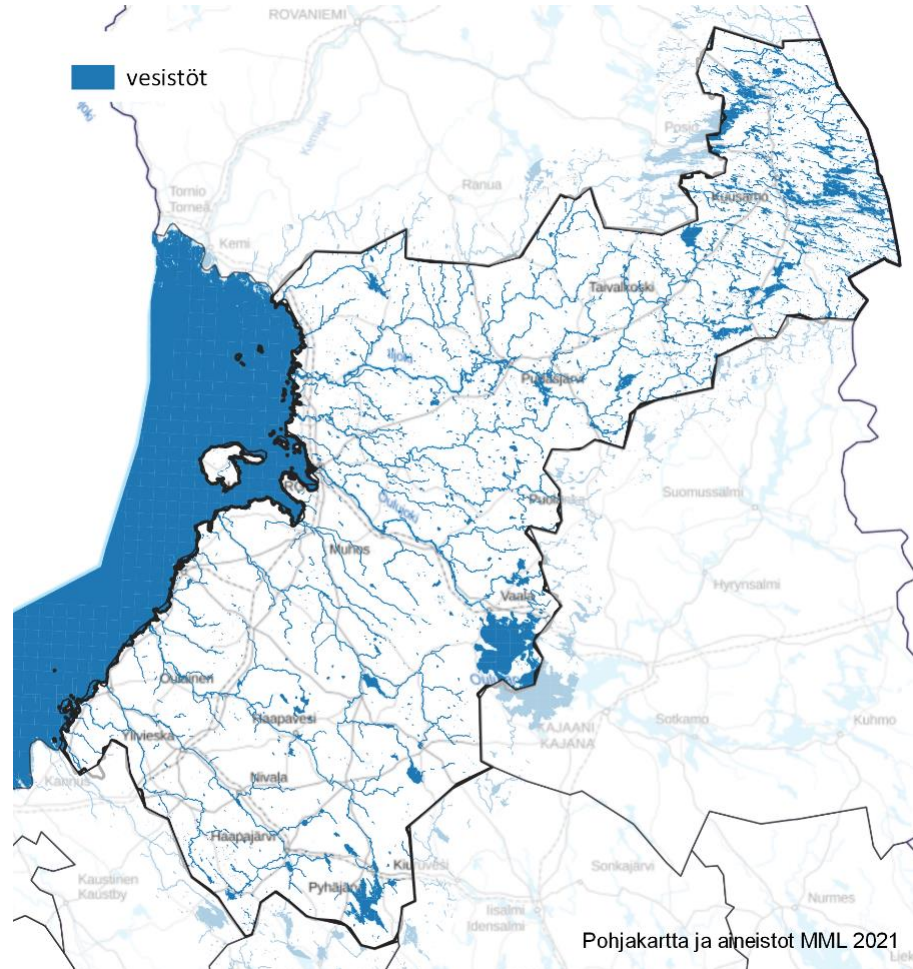


Kuva 10. Luonnonsuojeluohjelmien alueet ja soiden suojelun täydennys ehdotuksen kohteet Pohjois-Pohjanmaalla.

4.5 Siniverkosto

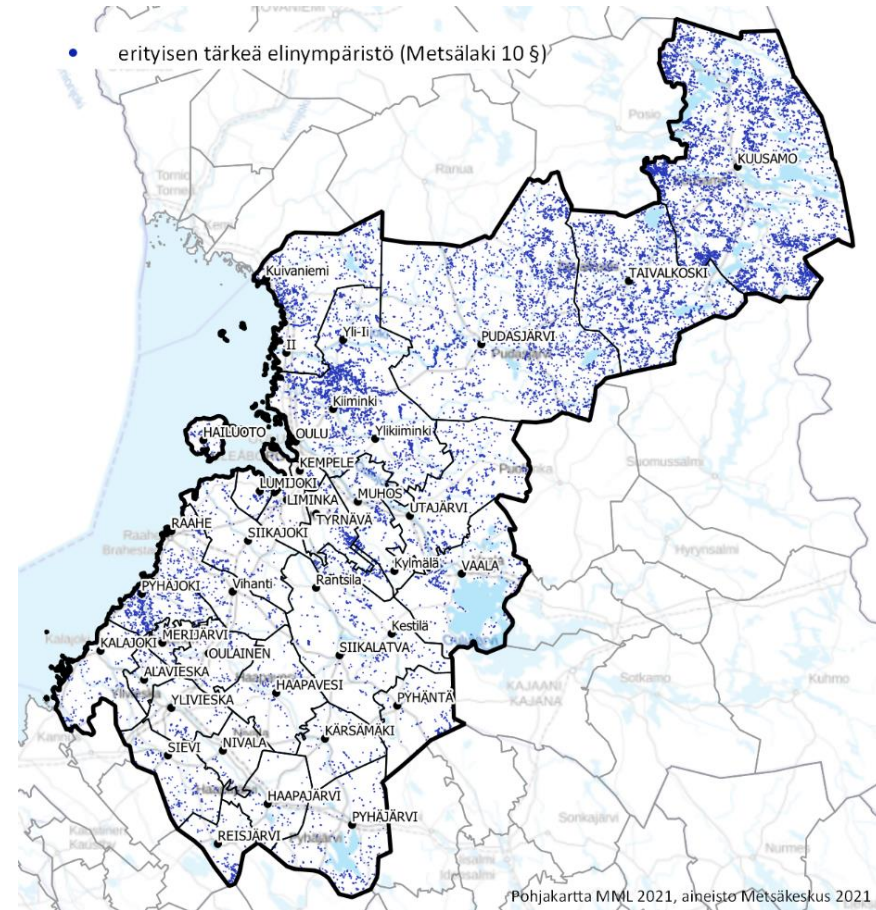
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu kuuluvat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen. Pohjois-Pohjanmaa on vähäjärvistä aluetta lukuun ottamatta Kuusamoa, missä järvisyys on 12-14 % maa-alasta. Suurin järvi on Oulujärvi, joka on yhteinen Kainuun maakunnan kanssa. Maakunnan eteläosaan sijoittuu toinen suuri järviällä, Pyhäjärvi. Oulujärven ekologinen tila on hyvä, Pyhäjärven erinomainen ja Kuusamon järvistä Ala-Kitkan ja Muojärvi-

Kirpistön sekä Kiitämän tila erinomainen muiden kunnan alueelle sijoittuvien järvien tilan ollessa hyvä. Oulujärvi ja Pyhäjärvi ovat tyypiltään suuria humusjärviä ja Kuusamon järvet vähähumuksisia järviä. Koillismaahan järvet ovat muita maakunnan järviä kirkasvetisempiä ja syvempiä ja Koutajoen vesistöalueella Kuusamon keski- ja pohjoisosissa on myös runsaskalkkisia järviä.



Kuva 11. Pohjois-Pohjanmaan siniverkosto; meri, järvet ja joet.

Maakunnalle ovat tyypillisiä suuret joet, joiden ekologinen tila vaihtelee huomattavan paljon. Temmesjoki kuuluu ainoana luokkaan välttävä. Erinomaiseen luokkaan kuulut Li-vojoeki sekä Kiiminkijoen yläosa. Oulun eteläpuolelle sijoittuvien suurten jokien ekologinen tila on hyvä. Kuusamon joista Oulanka- ja Kitkajoen tila on erinomainen ja muiden hyvä. Oulankajokea lukuun ottamatta kaikki maakunnan joet laskevat mereen, jonka ekologinen tila Raahan ja Tornion välillä on tyydyttävä. Raahan eteläpuolella ekologinen tila vaihtelee ollen hyvä tai tyydyttävä. Oulun edustalla Perämeren ekologinen tila on välttävä.



Kuva 12. Erityisen tärkeät elinympäristöt Pohjois-Pohjanmaalla (metsälaki 10 §).

5. Pohjois-Pohjanmaan ekosysteemipalvelut tällä hetkellä

5.1 Biotalous

Biotalous tarkoittaa taloutta, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Biotalous kattaa mm. metsäteollisuuden, kemianteollisuuden, kalatalouden, maatalouden, elintarviketeollisuuden ja lääketieteellisuuden. Pohjois-Pohjanmaalla merkittävimpiä biotalouden alueita ovat maa- ja metsätalous, kemiallinen ja mekaaninen metsäteollisuus sekä elintarviketeollisuus. Biotalous vähentää riippuvuutta fossiilisista luonnonvaroista, ehkäisee ekosysteemien köyhtymistä sekä luo uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Pohjois-Pohjanmaata voidaan kutsua biotalousmaakunnaksi, sillä maakunnalla on mittavat biologiset luonnonvarat, jotka ovat perusta sekä nykyiselle että tulevaisuuden taloudelle. Uusiutuvien luonnonvarojen tuotannon ja jalostuksen, eli aineellisen biotalouden osuus yksityissektorin liikevaihdosta on Pohjois-Pohjanmaalla 18 % ja työllistävyydestä 14 %. Alueen metsätalous työllistää yli 1 300 henkilöä ja metsäteollisuus noin 3 700 henkilöä.

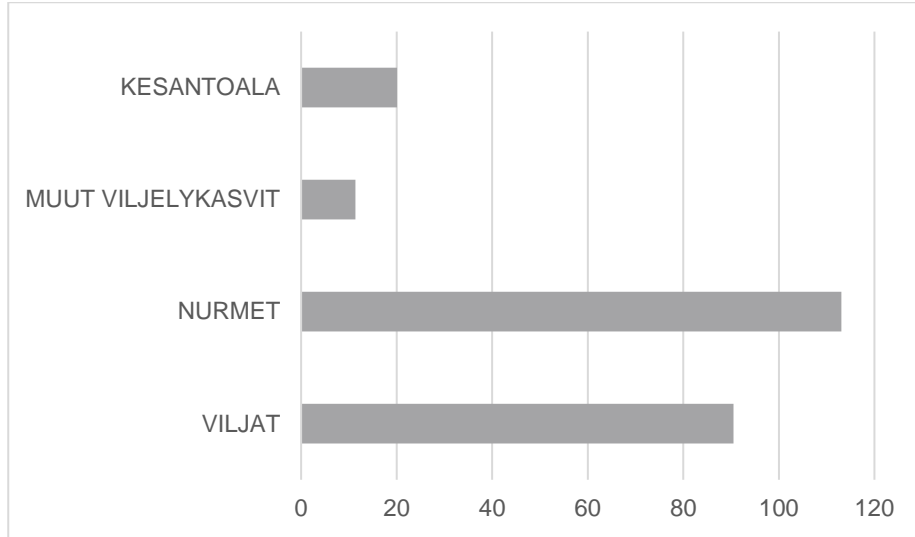
5.2 Tuotantopalvelut

5.2.1 Maatalous

Maatalous tuottaa ensi sijassa tuotantopalveluiksi luokiteltavia ekosysteemipalveluita (ruoka, kuitu, energia). Kaikki tuotteet ovat markkinahyödykkeitä ja niiden tuotannon ohjaus tapahtuu markkinoiden kautta.

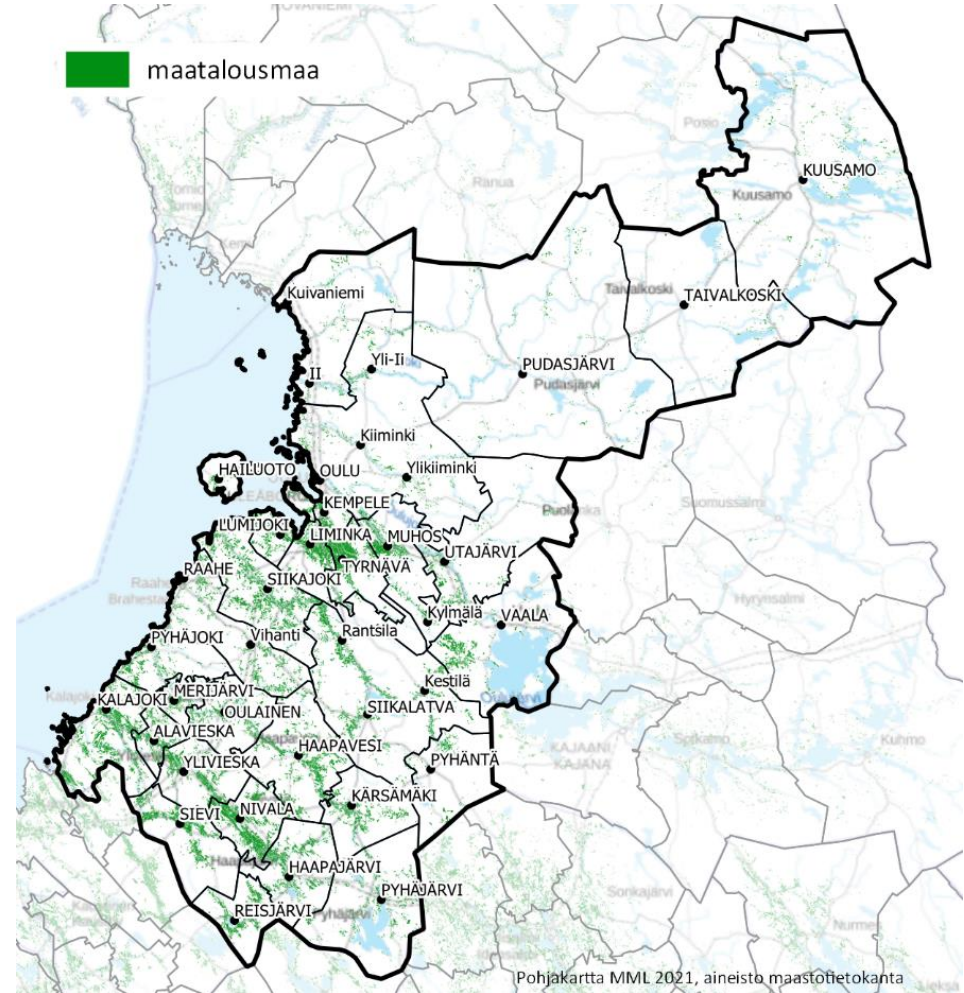
Vuonna 2020 Pohjois-Pohjanmaan maatalouteen käytetyn maa-alan pinta-ala oli 235 000 hehtaaria. Tästä viljojen osuus oli 90 000 hehtaaria ja nurmien 113 000 hehtaaria. Viljoista merkittävin on ohra ja sen jälkeen kaura. Nurmiin pinta-alasta 95 % oli rehuntuotantokäytössä ja laidunkäytössä noin 5 %. Muista viljelykasveista tärkeimmät ovat vihantavilja, peruna ja rypsi. Kesantojen osuus kokonaisalasta on noin 9 %. Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävän HNV-maatalousmaan (High Nature Value farmland) pinta-ala Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2020 noin 24 300 ha. Kuvassa 13 on esitetty peltopinta-alan jakaantuminen eri käyttötarkoituksiin.

Maakunnan kunnat vaihtelevat huomattavan paljon peltopinta-alan suhteen. Pienin peltopinta-ala on Taivalkoskella, 1 568 ha, ja suurin Siikajoella, 19 698 ha. Suurimpien peltopinta-alojen kunnat sijaitsevat kaikki eteläosassa maakuntaa ja pienimpien pinta-alojen kunnat pohjoisessa osassa maakuntaa Pyhäntää lukuun ottamatta, jonka peltopinta-ala on toiseksi pienin. Viljanviljely on keskittynyt maakunnan eteläosaan ja perunantuotantomäärissä Tyrnävä ja Kalajoki ovat selvästi suurimmat. Myös hernekasvien ja rypsin viljely on painottunut maakunnan eteläosaan. Energiantuotantoon käytettävän ruokohelven viljely on keskittynyt Siikajoelle, Haapajärvelle, Haapavedelle ja Siikalatvalle.



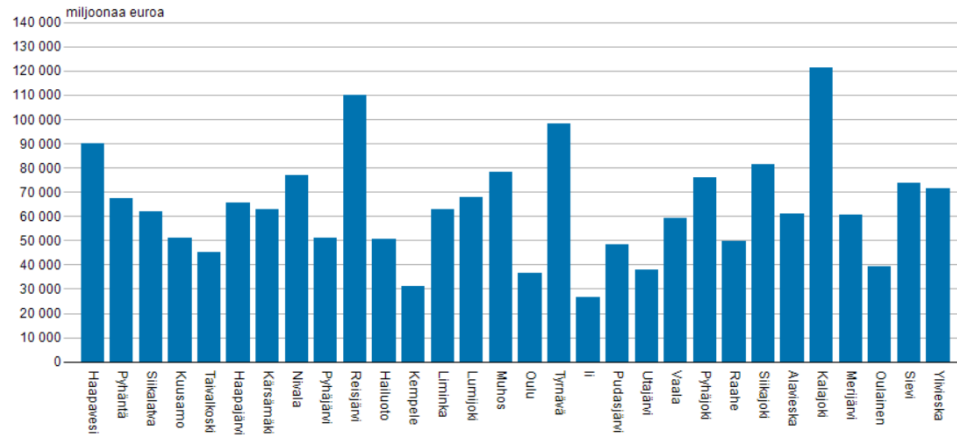
Kuva 13. Peltoalan jakaantuminen eri käyttötarkoituksiin Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2020.

Maidontuotanto on ollut viimeisen vuoden aikana Pohjois-Pohjanmaalla 379 milj. litraa. Maitoa tuottavien tilojen määrä oli 846 kpl syksyllä 2021. Pohjois-Pohjanmaalla tuotettiin vuonna 2020 13,3 milj. kg naudanlihaa, 10,45 milj. kg sianlihaa ja 0,11 milj. kg lampanlihaa. Maakunnassa ei ole broilerintuotantoa, mutta kananmunatuotantoa on. Maakunnassa on lisäksi 44 kasvihuoneyrittäjää, jotka tuottavat vihanneksia, koristekasveja ja taimia. Marjan/hedelmänviljelijöitä oli maakunnassa vuonna 2018 92 kpl ja näiden viljelmien viljelypinta-ala oli 415 ha. Kolmeneljäsosaa näiden viljelmien tuotannosta tulee mansikasta ja viher-/mustaherukasta, muita viljeltyjä lajeja ovat puna- ja valkoherukka, vadelma ja mesivadelma, karviainen, tyrni, marja-aronia ja omena.



Kuva 14. Peltoviljelyalueiden sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan alueella.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan maataloustuotteiden myyntitulo vuonna 2019 oli yhteensä 68 800 milj. € (kuva 15). Kolme suurimman myyntitulon kuntaa olivat Kalajoki, Reisjärvi ja Tyrnävä.

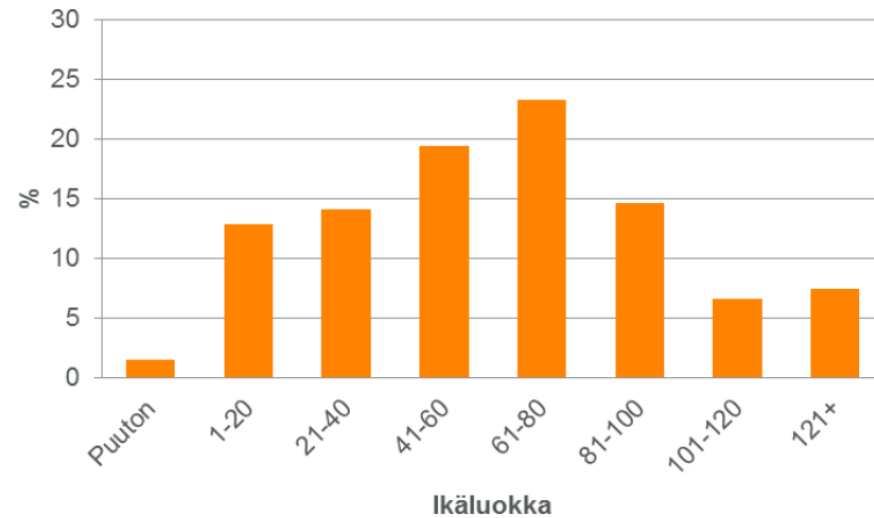


Kuva 15. Maataloustuotteiden myyntitulo maatilayritysten verotilinpäätöksessä Pohjois-Pohjanmaan kunnissa vuonna 2019 (Lähde: Suomen virallinen tilasto SVT).

Maatalouden sivuvirtoja hyödynnetään Pohjois-Pohjanmaalla mm. biokaasuksi. Oulun biokaasulaitoslaitoksessa käsitellään vuosittain 60 000 tn biohajoavia jätteitä ja lietteitä, ja näistä tuotetaan noin 35 GWh biokaasua. Myös Rantsilaan on rakennettu biokaasulaitos, joka aloitti toimintansa vuonna 2020. Liikennekäytön ohella biokaasua voidaan käyttää myös lämmitykseen ja sähköntuotantoon ja mädätysprosessissa syntyvä mädätysjäännös on sellaisenaan käytettävissä maatalouden maanparannusaineena. Koko Pohjois-Pohjanmaa biokaasupotentiaalin on arvioitu olevan tällä hetkellä noin 53 milj. €.

5.2.2 Metsätalous

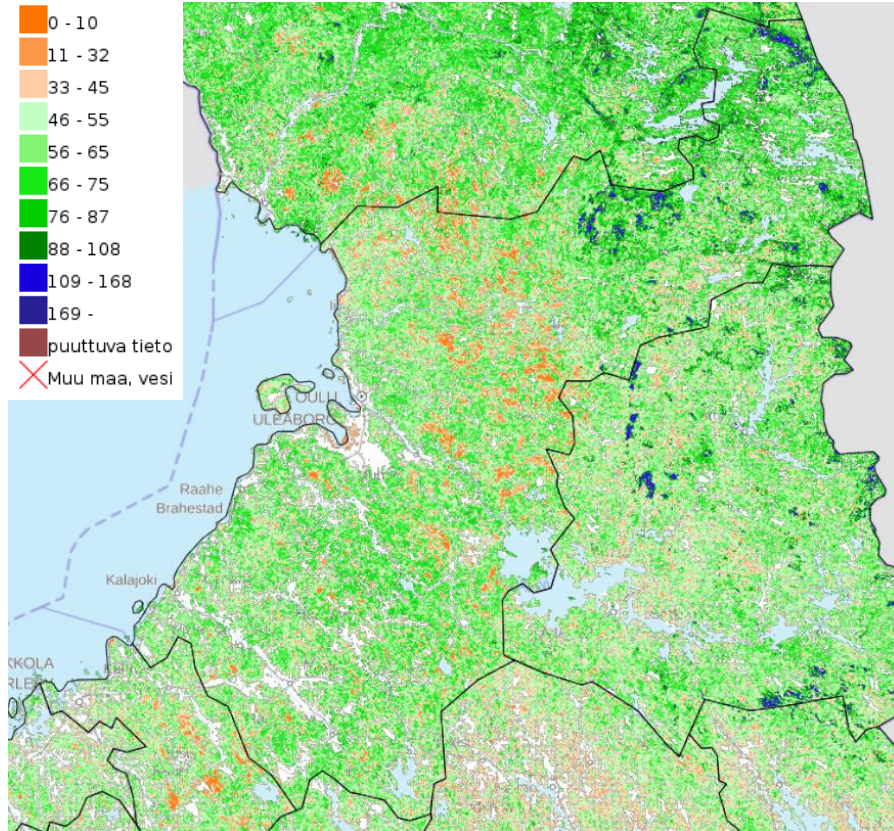
Metsätalouden merkitys Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle on huomattava ja metsämaan pinta-ala maakunnassa on Suomen toiseksi suurin. Metsien kasvu on ikäluokkarakenteesta johtuen vahvaa ja vuosittain osa kasvusta jää hakkaamatta. Maakunnan eteläosien metsät ovat yksityisomistuksessa ja Metsähallituksen metsät painottuvat maakunnan pohjois- ja itäosaan lukuun ottamatta Kuusamo, jossa yhteismetsä on suurin metsänomistaja. Yksityiset omistavat maakunnan metsistä noin 62 %, valtio 26 %, kunnat, seurakunnat ja yhteisöt noin 7 % sekä yhtiöt noin 5 %.



Kuva 16. Metsien ikäluokkajakauma Pohjois-Pohjanmaalla (Hirvelä 2020).

Puuta on tasaisesti koko maakunnan alueella, mutta varsin vähäpuustoisena kokonaisuutena erottuu vyöhyke Vaalan ja Litokairan välisellä alueella, missä maakunnan laajat avosuot sijaitsevat. Vanhimmat metsät sijaitsevat Taivalkosken ja Kuusamon kuntien alueilla. Maakunnan pohjois- ja eteläosat kuitenkin eroavat toisistaan puuston määrän suhteen ja erityisen runsaspuustoisina alueina erottuvat maakunnan eteläosan peltoalueiden reunametsät, jotka todennäköisesti ovat peltojen raivauksen jäljiltä jääneitä lehtoja ja lehtomaisia kankaita. Myös rannikolla puuston kokonaistilavuus on paikoitellen poikkeuksellisen suuri. Runaspuustoisina alueina erottuvat Kuusamossa ja Pudasjärvellä myös Oulanka, Syöte, Hossa, Kylmäluoma sekä Kuusamon vanhat metsät. Sen sijaan Oulun pohjoispuoliset alueet ovat muuta maakuntaa selvästi vähäpuustoisempia.

Valtakunnan metsien inventointitietojen mukaan (VMI12) Pohjois-Pohjanmaalla metsämaan osuus koko maapinta-alasta on noin 88 %. Joutomaiden osuus, johon maakunnan avosuot kuuluvat, on noin 10 %. Puuntuotantoon kuuluvilla mailla puuvarat ovat yhteensä 243 milj. m³. Maakunnan metsät ovat mäntyvaltaisia, sillä lähes kaksi kolmasosaa puustosta on mäntyä. Koivun ja kuusen osuudet ovat suunnilleen yhtä suuret. Kehitysluokista nuoret kasvatusmetsät ovat kaikkein yleisimpiä ja tämän jälkeen varttuneet kasvatusmetsät. Lahopuuston määrä oli 4,9 m³/ha.

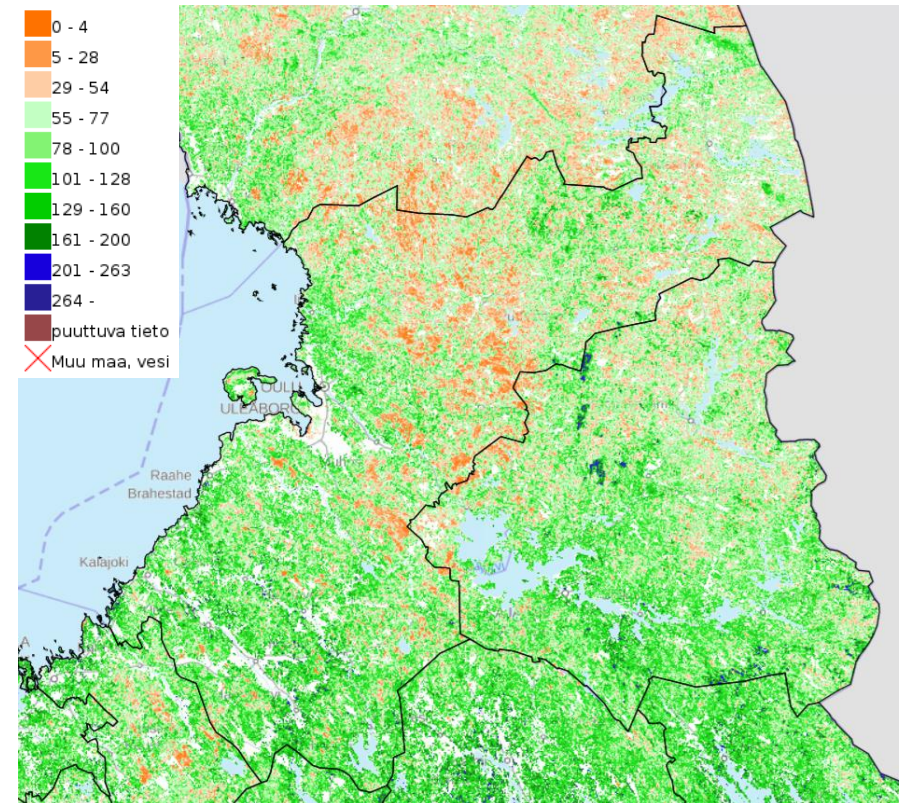


Kuva 17. Maakunnan metsien ikärakenne. Vanhimmat metsät sijoittuvat Taivalkosken ja Kuusamon alueille (lähde: paikkatietoikkuna).

Pohjois-Pohjanmaalla metsien hakkuumahdollisuudet ja puuston kasvu ovat lisääntyneet huomattavan paljon viime vuosikymmeninä. Puumäärä on lisääntynyt erityisesti ojiteuilla soilla sekä vajaatuottonsa vuoksi uudistetuilla aloilla. Vuosittain maakunnan metsät kasvavat noin 11 milj. m³. Vuonna 2020 maakunnassa hakattiin metsää yhteensä noin 5,5 milj. m³ ja energiapuuta korjattiin noin 0,4 milj. m³. Puuta jalostavan teollisuuden käyttöön puuta meni 3,8 milj. m³. Maakunnan puun myynnistä saadut bruttokantorahatut olivat vuonna 2020 67,8 milj. €.

Energiapuuta korjattiin maakunnassa vuonna 2020 yhteensä 431 000 m³. Luku sisältää karsitut rangat, kokopuut sekä latvusmassan. Korjatun energiapuun määrä on ollut

tasaisessa nousussa siitä lähtien kun ne ovat olleet mukana LUKEn tilastoissa. Lisäksi Oulussa on yksi puupohjaista raaka-ainetta käyttävä biojalostamo.



Kuva 18. Puuston kokonaistilavuus Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella. Runsaspuustoisimmat alueet sijoittuvat Koillismaan suojelualueille sekä maakunnan eteläosaan.

5.2.3 Kalatalous ja vesiviljely

Perämeren alueella kaupallinen kalastus on merkittävä elinkeino ja tuotantopalvelu. Kalansaaliin määrä vuonna 2020 oli noin 2,4 milj. kg, mikä oli viimeisten 10 vuoden aikana pienin vuosikohtainen saalis. Troolaus on merkittävin kalastustapa ja sen jälkeen verkko- ja rysäkalastus. Kokonaissaaliista silakan osuus on noin puolet ja sen jälkeen merkittävimmät saalislajit ovat siika, kuore, lahna ja muikku.

Tuotannon näkökulmasta koko maakunnan merialue on edellä mainittujen lajien lisääntymisympäristöä. Kuoreen parhaat poikastuotantoalueet ovat (VELMU tietojen mukaan) keskittyneet Hailuodon ympäristöön ja sen pohjoispuolelle. Silakan hyvin soveltuvaa poikastuotantoaluetta on koko rannikko. Muiden merikutuisten lajien poikastuotantoalueet keskittyvät mantereiden ja saarien välittömään läheisyyteen ja jokisuistojen edustoille.

Vapaa-ajankalastajien tärkein saalislaji Perämerellä on ahven ja sen jälkeen hauki, siika ja särki. Yhteensä vapaa-ajankalastajat saivat saalista Perämeren alueelta vuonna 2018 0,8 milj. kg.

Myös sisävesikalastus on tärkeä ekosysteemipalvelu, joka tuottaa ruokaa, taloudellista toimintaa sekä virkistys- ja terveysarvoja. Merkittävin sisävesi alueella on Oulujärvi, jonka kokonaispinta-ala on 928 km² ja keskisyvyys 7,6 metriä. Vuonna 2015 tehdyn, tiedustelutietoon perustuneen kalataloustarkkailun mukaan 1 830 kotitarvekalastajatalouden saalismäärä vuonna 2015 oli 132 tonnia, josta haukea oli 37 %, ahventa 28 % ja kuhaa 15 %. Ammattimaista kalastusta harjoitti Oulujärvellä vuonna 2015 yhteensä 58 taloutta, joista troolikalastajia oli 9 taloutta. Talvinuottausta harjoitti vain yksi talous ja isorysäkalastusta 22 taloutta. Verkko- ym. kalastusta harjoitti 49 taloutta. Ammattikalastajien kokonaissaalis oli 223 tonnia, josta kuhaa oli vajaa kolmannes (29 %), muikkua neljännes (24 %), haukea 13 % ja ahventa 6 %.

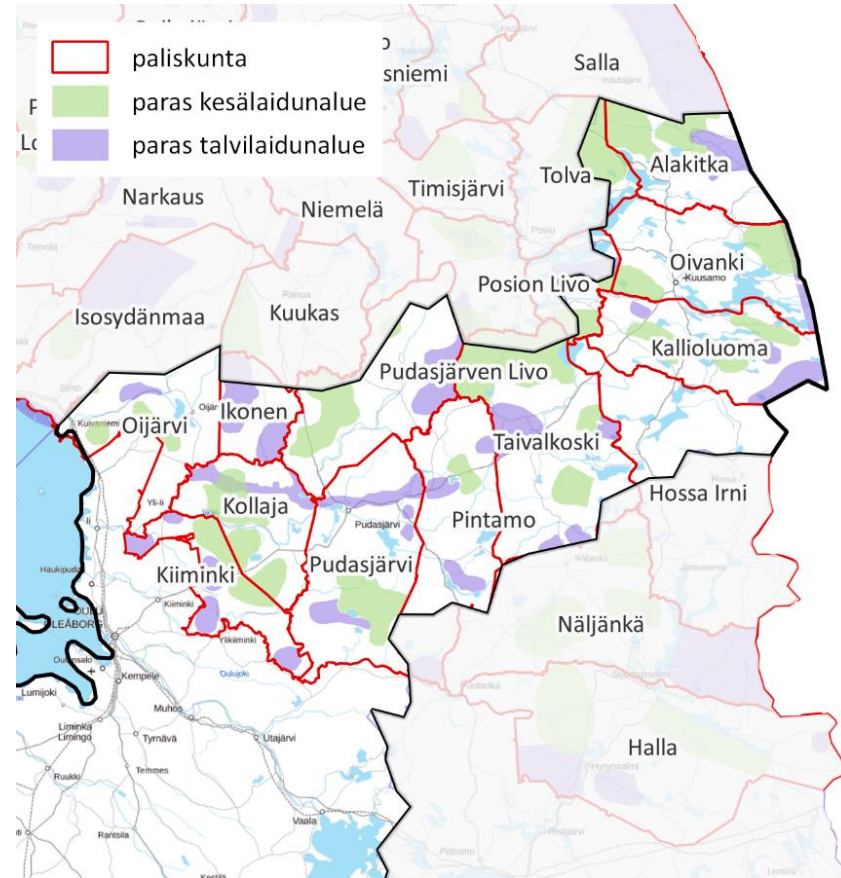
Suurimmat joet, joissa harjoitetaan vapaa-ajankalastusta, ovat Iijoki, Kiiminkijoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Kalajoki, Livojoki, Siuruanjoki, Oulujoki ja Oulankajoki. Vaellusesteiden vuoksi mikään näistä joista ei ole merilohen lisääntymiselle sopiva, mutta joissa esiintyy paikallisia lisääntyviä taimenkantoja. Lisäksi Hossan alue on merkittävä virkistyskalastuskohde. Edellä mainituista joista Oulujoen ja Iijoen sivujoet ovat myös merkittäviä jokihelmisimpukkajokia.

Vuonna 2020 käynnistyi Iijoen vaelluskalahanke, jossa rakennetaan smolttien alasvaellusväylä ja kiinniottolaite Iijoen Haapakoskelle, seurataan ja ylisiirretään merilohia ja taimenia sekä istutetaan pienpoikasia. Lisäksi edistetään Raasakan kalatien rakentamisen käynnistämistä. Onnistuessaan nämä ylisiirrot mahdollistaisivat lohikalojen luonnonkierron käynnistymisen.

Suomen rannikkoalueelle laaditun vesiviljelyn sijainninhjaussuunnitelman (2014) mukaan kalankasvatus avomerellä vaatii kasvatusmenetelmien kehittämistä. Selvityksessä on myös todettu, että Perämerelle suunnitellut tuulivoimapuistot saattavat toteutessaan tarjota kalankasvatuslaitoksille suojaa ja olla tulevaisuudessa soveliaita alueita tuotannon lisäämiselle. Kiinnostavimmat tuotannon kasvualueet sijoittuvat nykyisten tuotantoalueiden välittömään läheisyyteen.

5.2.4 Porotalous

Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuvat kokonaan tai osittain Kiimingin, Kollajan, Oijärven, Iksen, Pudasjärven Livo, Pudasjärven, Pintamon, Taivalkosken, Hossa-Irnin, Kallioluoman, Oivangin, Alakitkan, Tolvan ja Akanlahden paliskunnat. Paliskuntien suurin sallittu eloporomäärä on 25 300.



Kuva 19. Pohjois-Pohjanmaan sijoittuminen poronhoitoalueelle ja alueelle sijoittuvat paliskunnat sekä niiden parhaimmat kesä- ja talvilaidunalueet (Lähde: TOKAT-aineisto/ Poro-GIS).

Maankäyttöhankkeet aiheuttavat monia erityyppisiä vaikutuksia poronhoidolle. Tuulivoimahankeissa alueelle rakennettava infrastruktuuri aiheuttava laidunten menetyksiä ja niiden muutoksia. Lisäksi alueella tapahtuvat häiriöt kuten rakentaminen ja liikennöinti vaikuttavat porojen laidunkäyttöön. Poronhoitotoimia vaikeuttavat myös kuljetusreittien muutokset ja rakenteiden käytön estyminen. Lisäksi uudet tieyhteydet voivat aiheuttaa liikennevahinkoja ja ohjata porot pois laitumilta. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat porojen terveyteen ja hyvinvointiin ja siten myös poroelinkeinoon kannattavuuteen.

5.2.5 Metsästäys

Metsästäys on merkittävä tuotantopalvelu Pohjois-Pohjanmaalla, sillä vuosittain riistanhoitomaksun maksavia on maakunnan alueella noin 43 000 henkilöä. Tästä määrästä kaksi kolmasosaa eli noin 29 000 henkilöä metsästi vuonna 2020. Pienriistan metsästyspäiviä oli vuonna 2020 16/hlö ja hirvieläinten metsästyspäiviä 7/hlö. Pienriistan merkittävimpiä saaliseläimiä ovat metsäjänis ja rusakko. Hirvieläimistä merkittävin on hirvi ja sen jälkeen metsäkauris sekä maakunnan etelä- että pohjoisosassa. Metsästettävistä linnuista selvästi merkittävimmät ovat tavi ja heinätavi sekä sinisorsa. Metsäkanalinnuista teertä metsätetään selvästi eniten ja eteläisessä osassa maakuntaa sepelkyyhkyn osuus metsästettävistä linnuista on merkittävä. Maaseudun elinvoimaisuuden säilymistä kannalta maakunnassa on myös merkittävä potentiaali kaupallisen metsästyksen palvelujen kehittämiseksi.

Lihantuotannon kannalta merkittävimmät saaliseläimet ovat hirvieläimet, tämän jälkeen jänis ja rusakko ja näiden jälkeen vesi- ja kanalinnut. Kaudella 2019–2020 Oulun riistakeskuksen alueella saatiin saaliiksi 6 087 hirveä, mutta lihakilolle ei markkinoilla ole käypää arvoa, sillä jalostukseen päätyy vain noin 10 % kokonaislihasaaliista. Taulukossa 3 on esitetty kaikista sorkkaeläimistä saadun saaliin/lihan määrä Oulun riistanhoitopiirin alueella sekä niistä saadun virkistysarvon arvo metsästyskaudella 2019–2020. Villisikoja ei ole mainittu taulukossa, sillä niitä saatiin saaliiksi vain 2 kpl.

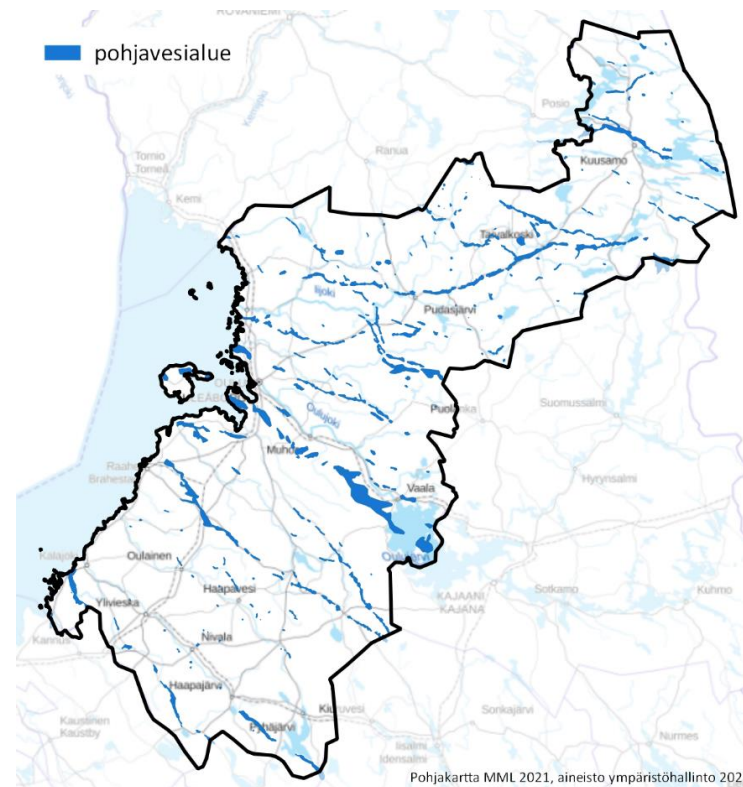
Taulukko 3. Sorkkaeläimistä saatu taloudellinen hyöty Oulun riistanhoitopiirin alueella metsästyskaudelle 2019–2020.

Eläin	Saalis, kpl	Liha, kg	Liha, milj. €	Virkistysarvo, €	Kokonaisarvo, €
Hirvi	6 087	787 272	7,1	10,8	17,9
Metsäkauris	654	8 9430	0,09	0,2	0,3

5.2.6 Puhdas vesi

Puhdas vesi kuuluu muiden tuotantopalveluiden tapaan materiaalityöntöön ja pohjavesialueilla sen muodostumisessa metsillä ja harjuilla on suuri merkitys. Veteen liittyvät prosessit kuuluvat lisäksi ylläpito- ja säätelypalveluihin hydrologisen kierron ja tulvasuojelun kautta.

Pohjois-Pohjanmaalla on useita pitkiä harjujaksoja, jotka ovat vedenhankintakäytössä. Tärkeimmät niistä ovat Kalajoen-Sievin-Haapajärven harjujakso, Vihannin harjujakso, Hailuodon-Kempeleen-Rokuan harjujakso, Ylikiimingin harjujakso, Onkamonselän-Arkalan-Viinivaaran harjujakso, Yli-Iin-Pudasjärven-Taivalkosken-Hossan harjujakso sekä Kuusamon kirkonkylän harjujakso.



Kuva 20. Pohjois-Pohjanmaan vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet.

Vedenhankintaa varten tärkeitä I-luokan pohjavesialueita maakunnassa on 216 kpl, ja niissä muodostuu pohjavettä arviolta yhteensä noin 430 000 m³ päivässä. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa 167 vesilain mukaista vedenottolupaa, joiden mukaan pohjavettä saadaan ottaa yhteensä noin 146 000 m³ päivässä. Pohjavesivaroja on maakunnassa siis runsaasti, mutta niiden hyödyntämistä vaikeuttaa hyvälaatuisten ja antoisien pohjavesi-sijoittumien sijoittuminen etäälle väestökeskittymistä, jotka pääsääntöisesti sijoittuvat rannikolle.

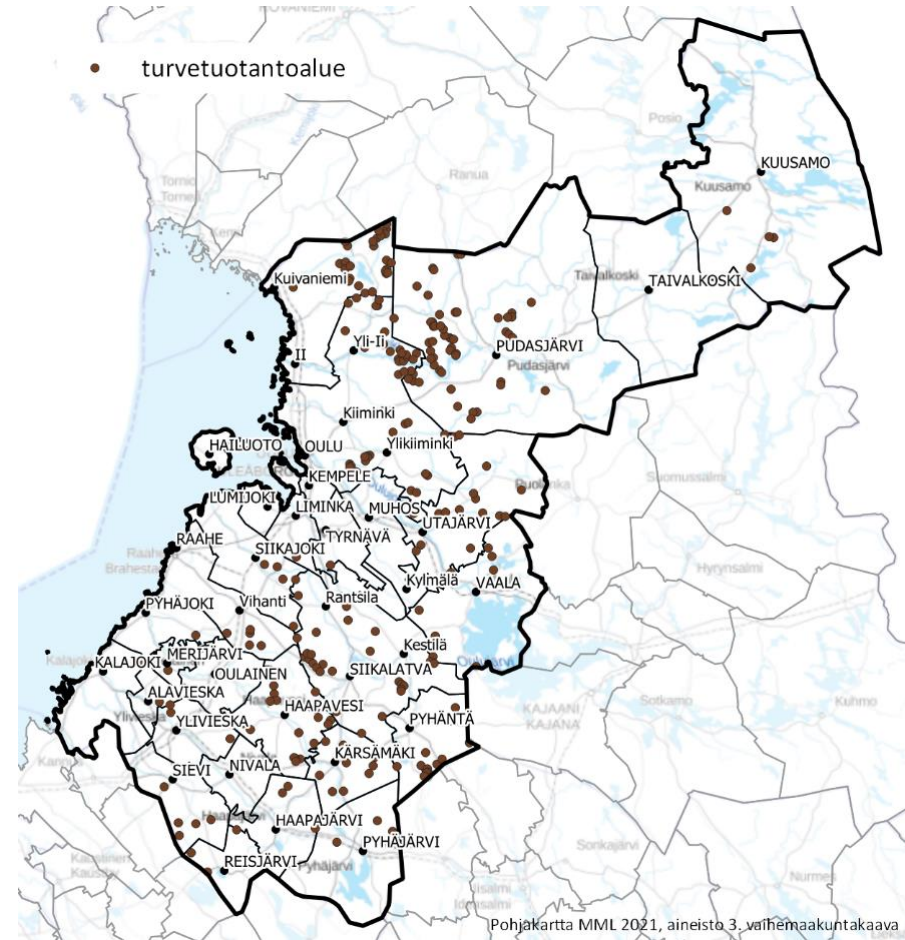
Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on 412 000 asukasta ja väestöstä yli puolet asuu Oulun seudulla, missä hyvälaatuisten pohjaveden hankintamahdollisuudet ovat rajalliset. Harvaan asutuilla Pudasjärven ja Koillismaan seuduilla, sekä muuallakin maakunnan reuna-alueilla, pohjavesivarat ovat runsaat ja hyvälaatuiset. Oulun kantakaupungissa käytetään talousveden valmistamiseen Oulujoen pintavettä, muualla maakunnassa vesihuoltolaitokset käyttävät vain pohjavettä. Raakavettä otetaan talousvedeksi Pohjois-Pohjanmaalla 31,8 miljoonaa kuutiota vuodessa, eli noin 87 000 m³ päivässä. Tästä pohjavettä on noin 58 000 m³. Vesihuoltolaitoksia on Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä 112 kpl. Oulun veden hinta kuutiolle puhdasta vettä on 1,57 € ja maakunnan puhtaan veden arvo siten 49,9 milj. €.

5.2.7 Turve

Aiemmin Pohjois-Pohjanmaan energian- lämmöntuotanto perustui turpeen polttoon, mistä kuitenkin turpeen ilmastovaikutusten vuoksi ollaan luopumassa. Turvetta kuitenkin tarvitaan myös tulevaisuudessa esim. maataloudessa kuivikkeena sekä kasvualustoissa. Turpeennosto on painottunut erityisesti Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntiin, minne sijoittuu yhteensä puolet koko Suomen turpeennostoalueiden pinta-alasta.

Pohjois-Pohjanmaalla turvetoimialan bruttoarvo oli vuonna 2020 86 miljoonaa euroa, ja jalostusarvo 31 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä (htv) 240. Koko turvetoimialan bruttoarvosta Pohjois-Pohjanmaan osuus oli 17 %, jalostusarvosta 25 % ja henkilöstöstä 17 %. Noin 90 % maakunnan turpeennostoalueiden pinta-alasta ja korjuumääristä on polttoturvetta, loput kasvu- ja ympäristöturpeita.

Maakunnan turvetuotantoon soveltuvien soiden tuotantopinta-ala oli vuonna 2013 25 955 ha. Turvetuotantoalueet soveltuvat tuotannon päättymisen jälkeen mm. vesiviljelyyn, peltoviljelyyn, rakkasammaltuotantoon ja kuitupitoisten biomassojen tuotantoon sekä metsätalouteen. Lisäksi ne soveltuvat tuulivoimarakentamiseen.



Kuva 21. Turvetuotantoon varattujen alueiden sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaalla.

5.2.8 Marjat ja sienet

Marjoja ja sieniä poimitaan Pohjois-Pohjanmaalla sekä omaan käyttöön että myyntiin. Määrällisesti eniten kerättäviä marjoja ovat puolukka ja mustikka sekä hilla, joita poimitaan käyttömarjoiksi ja myyntiin. Vähemmän kaupallista merkitystä on variksenmarjalla, pihlajanmarjalla, karpalolla, mesimarjalla, tyrnillä, vadelmalla ja juolukalla. Kaupallisen puolukanpoiminnan parhaita alueita koko maan tasolla ovat Pohjois-Pohjanmaa ja Lappi.

Pohjois-Pohjanmaalta löytyy useita luonnontuotteiden välitystoimintaa harjoittavia yrityksiä. Pohjois-Pohjanmaalla luonnontuotteiden keruu, kauppa ja jalostus on laajaa koko valtakunnan mittakaavassa, mutta kokonaisuutena se on kuitenkin pieni toimiala. Metsäisessä maakunnassa marjastetaan ja sienestetään lähietäisyydellä, mutta erityisesti hilla poimitaan myös pitempien matkojen päästä.

Vientimahdollisuksiensa ansiosta herkkutatti on ylivoimaisesti kaupallisesti merkittävin suomalainen sieni. Suurimmat sienten myyntimäärät tulevat Itä-Suomesta, mutta myyntiä tapahtuu jonkin verran myös Pohjois-Pohjanmaalla. Toinen myyntiin poimittava laji on korvasieni. Metsäsienistä kotitarvekäyttöön poimitaan eniten rouskuja.

Mustikka on koko maassa yleinen havumetsien kasvi. Pohjois-Suomessa se kasvaa Etelä-Suomea karummilla kangasmailla. Puolukkaa kasvaa kuivahkoissa kangasmetsissä. Puolukka kukkii mustikkaa myöhemmin, joten sen sato on mustikkaa varmempi. Paras hilla-sato saadaan yleensä Kainuussa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa. Sato vaihtelee vuosittain ja alueittain suuresti. Männyherkkutattia voi löytää mäntymetsistä jäkäläkankailta hyvinä satovuosina runsaastikin. Korvasieni on satoisin avohakkuuaukeilla hiekkapohjaisilla mailla.

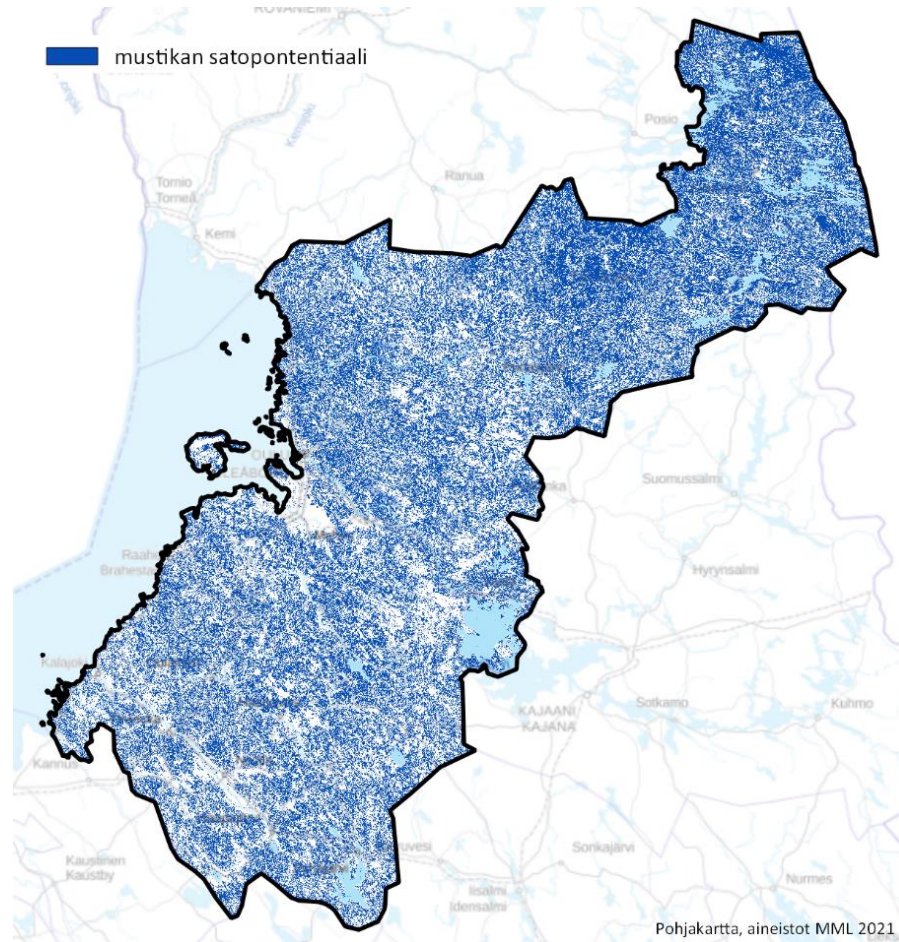
Kaupallisesti tärkeimmät luonnonmarjat ovat mustikka, puolukka ja hilla. Mustikan ja puolukan kasvulle parhaita kasvupaikkatyyppejä ovat lehtomaiset, tuoreet, kuivahkot ja kuivat kankaat. Pohjois-Pohjanmaalla soiden tuottaman mustikka- ja puolukkasadon osuus alueellisesta kokonaissadosta on suurempi kuin keskimäärin valtakunnallisesti. Alueella esiintyy paljon metsämaan korpia ja rämeitä, jotka tuottavat hyvin mustikka- ja puolukkasatoja.

Pohjois-Pohjanmaa on yhdessä Etelä-Pohjanmaan kanssa maan parasta puolukka-alueita (yli 19 kg/ha) ja puolukan sato on Pohjois-Pohjanmaalla kaksinkertainen verrattuna mustikkasatoon. Turtiainen ym. (2005) ovat arvioineet mustikan kokonaissadoksi Pohjois-Pohjanmaalla keskimääräisenä satovuonna 15,8 milj. kg ja puolukan 28,2 milj. kg. Keski-sadot hehtaaria kohden ovat mustikalle 11,1 kg ja puolukalle 19,9 kg. Vuonna 2020 puhdistetun mustikan kilohinta oli 3,49 € ja puolukan 1,15 €. Vastaavat roskaiset hinnat olivat mustikalle 2,02 €/kg ja puolukalle 1,05 €/kg. Näistä johdetuilla keskihinnoina mustikka 2,76 €/kg ja puolukka 1,10 €/kg koko Pohjois-Pohjanmaan keskimääräisen mustikkasadon arvo on noin 43,6 milj. € ja puolukan noin 31 milj. €. Kokonaissadosta otetaan kuitenkin talteen vain pieni osa ja Turtiainen (2020) onkin arvioinut, että talteenotto-prosentti mustikalle on 9 % ja puolukalle 10 %. Tällöin toteutunut taloudellinen hyöty marjan myynnistä jalostuskäyttöä varten on keskimääräisenä vuonna mustikalle 3,9 milj. € ja puolukalle 3,1 milj. €.

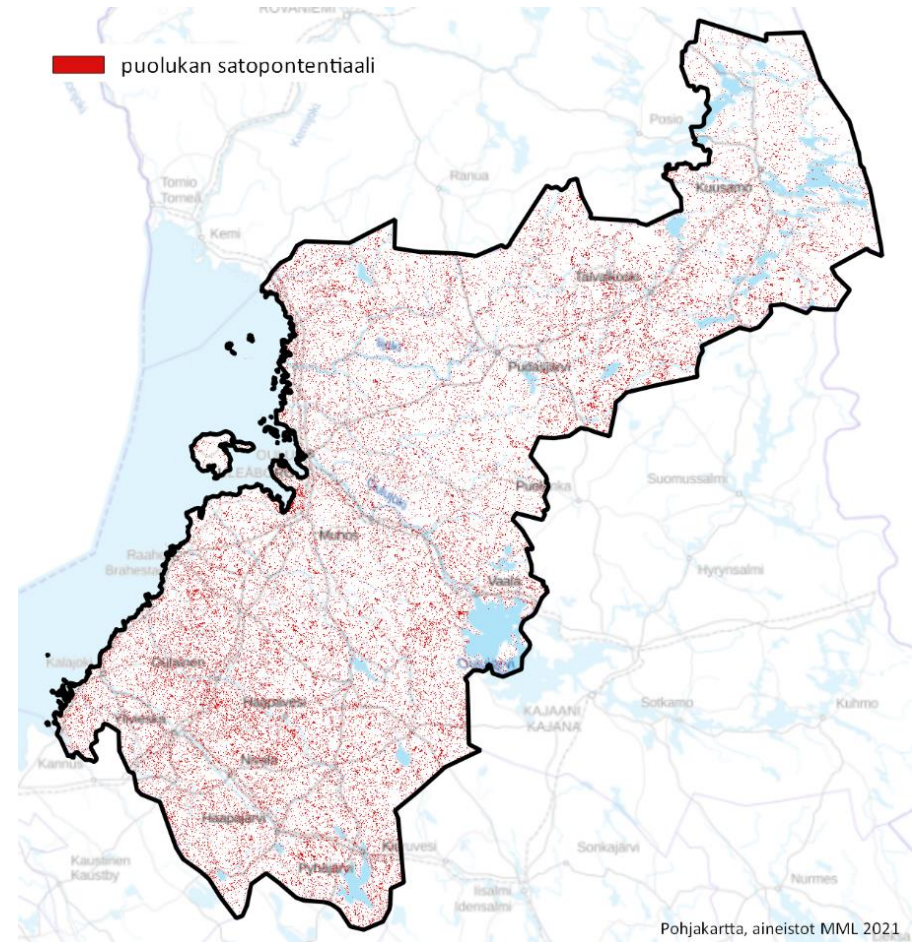
Vuonna 2020 myyntiin poimitusta lakan sadosta 65 % tuli Oulun ja Kainuun seuduilta ja alueelta myyntiin toimitettu määrä oli noin 61 tn ja sen taloudellinen arvo kilohinnalla 10,10 €/kg 0,6 milj. €. Luonnonmarjojen ja sienten poimintatuloja tuli Kainuun ja Oulun seuduille vuonna 2020 yhteensä noin 4,4 milj. €. Kaupallista sienepoimintaa ei Pohjois-Pohjanmaalla tilastojen valossa juurikaan ole samassa mittakaavassa kuin esimerkiksi Itä-Suomessa.

Marjanpoiminnan suhteen parhaat alueet eroavat toisistaan marjalajeittain. Puolukalle parhaita kasvupaikkoja ovat kuivahkot kankaat ja näistä uudistusalat ja nuoret männiköt, tosin puolukka voi antaa hyviä satoja myös hakkuukypsissä väljään asentoon harvenne-tuissa männiköissä. Mustikalle parhaita kasvupaikkoja ovat hakkuukypsät tuoreen ja kuivahkon kankaan metsät, joissa valon määrä on suuri. Lakka antaa Pohjois-Pohjanmaalla suurimmat sadot laajoilla avosoilla.

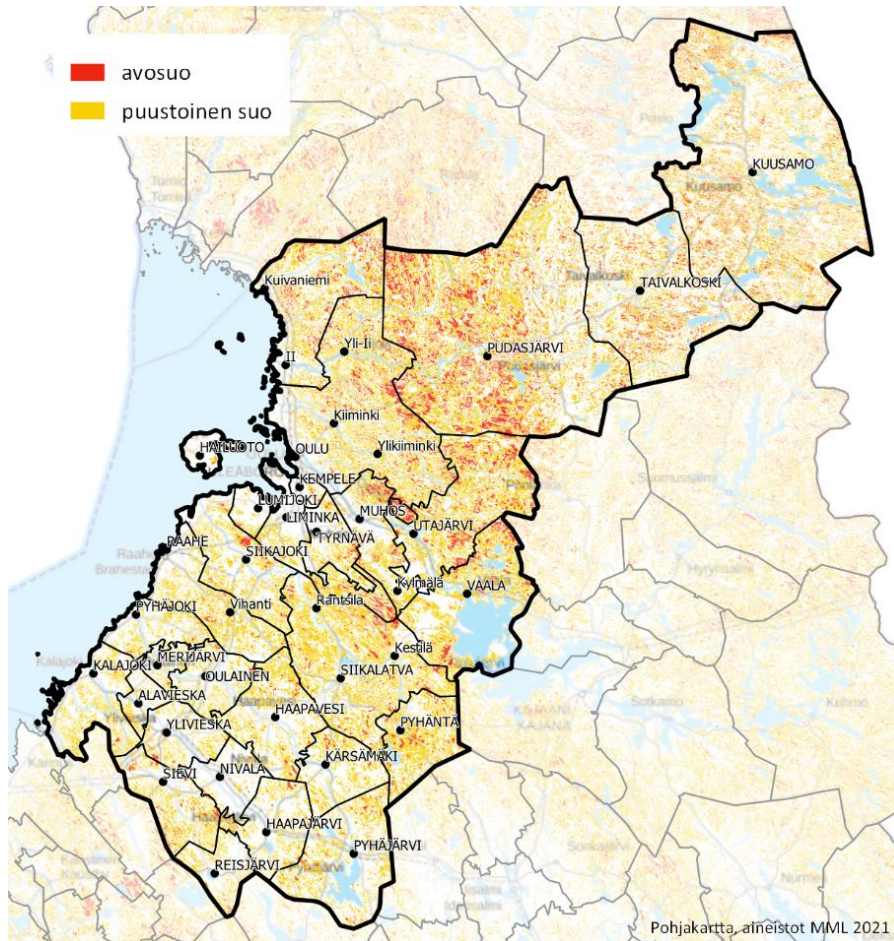
Kuvissa 22, 23 ja 24 on esitetty puolukan, mustikan ja lakan tuotantopotentiaali valtakunnan metsien inventoinnin (VMI, 2019) puusto- ja kasvupaikkatietoihin (ikä, kasvu-paikka, pohjapinta-ala) sekä Turtiaisen (2015) väitöskirjan tietoihin perustuvana analyysinä. Lakan paras tuotantopotentiaali on Pohjois-Pohjanmaalla avosoilla, mutta se tuottaa satoa myös ojitamattomilla puustoisilla soilla. Lakan osalta kuvassa 24 erottuvat selvästi maakunnan keskiosan laajat avosuot sekä Koillismaan lukuisat pienialaiset, mutta luonnontilaiset suot. Maakunnan eteläosan ojitamattomat suot ovat varsin pieniä kooltaan ja laajat avosuot puuttuvat. Mustikan satopotentiaali on analyysin perusteella huomattavasti suurempi kuin puolukan. Pohjois-Pohjanmaan metsät kuuluvat kuitenkin valtaosin nuoriin ja varttuneisiin, harvennuksin käsiteltyihin kasvatusmetsiin, mikä korostaa mustikan peittävyyttä. Mustikka myös tuottaa satoa huomattavasti pitempään samalla kasvupaikalla kuin puolukka, jonka kasvupaikat ovat jatkuvasti muuttuvia ja pääasiassa metsien nuoriin suksessiovaiheisiin kuuluvia.



Kuva 22. Mustikan satopotentiaali.



Kuva 23. Puolukan satopotentiaali.



Kuva 24. Lakan satopotentiaali.

5.3 Sääteley- ja ylläpitopalvelut

Sääteleypalvelut ovat luonnon omia prosesseja, jotka hyödyttävät ihmisiä monin tavoin, mutta ovat yleensä näkymättömiä ja siten vaikeasti arvotettavia. Sääteley- ja ylläpitopalveluihin kuuluvat: vedenpidätys eli tulvasuojelu, veden suodatus eli pohjaveden muodostuminen, hiilen kierto, typen sidonta, eroosion torjunta, maaperän laatu, ravinteiden

pidätys, haitallisten aineiden käsittely, poikashabitaatit, pölytys, ilmanlaatu ja meluntorjunta. Näistä pohjaveden arvo muodostuu pohjavesialueilta vuosittain saatavasta pohjavesimäärästä ja vesikuutiotulona ja on siten Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä 33,2 milj. euroa. Alla on käsitelty tarkemmin pölytystä ja hiilen kiertoa, jolle on jo määritelty tutkimuskirjallisuudessa määriä ja/tai arvoja.

5.3.1 Hiilen kierto ja sidonta

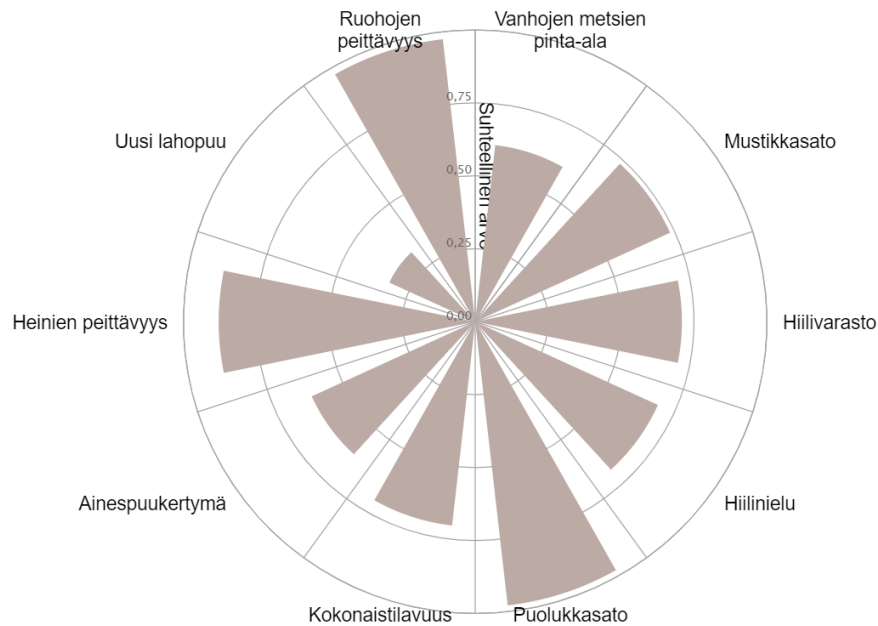
Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmät hiilivarastot ovat soissa ja metsissä. Metsissä hakuiden aiheuttamat biomassamuutokset vaikuttavat sidotun hiilen määrään, mutta turpeeseen sitoutunut hiili vapautuu vain, mikäli suota ojitetaan tai otetaan muuhun käyttöön. Maakunnan puuvaranto oli valtakunnan metsien inventoinnin VMI12 mukaan yhteensä 262 milj. m³. Lisäksi hiiltä on sitoutuneena puiden latvuksiin, oksiin, neulasiin ja juuriin sekä maaperään ja pintakasvillisuuteen. Jos maakunnan metsiä hakataan kuten viime vuosina on tehty, metsät sitovat hiiltä -4,9 Mt CO₂-ekv/vuodessa, sillä osa kasvusta jää joka vuosi hakkaamatta. Jos hakkuita tehdään suurimman ylläpidettävissä olevan hakkuumahdollisuuden mukaisesti, hiilen sidonta alenee -2,0 Mt CO₂-ekv/v tasolle.

Lukuisat pohjoisen Suomen biotaloushankkeet lisäävät toteutuessaan puun käyttöä, mikä vähentäisi puustoon sitoutuneen hiilen määrää. Metsien käytöllä on hiilensidonnan ohella vaikutusta myös ekosysteemien tarjoamiin tuotantopalveluihin ja kulttuuripalveluihin, sillä metsien hakkuut vaikuttavat muiden kasvien kasvuolosuhteisiin ja vaikuttavat virkistyskokemukseen. Kuvassa 25 on esitetty, mitä ekosysteemipalveluiden eri muuttujille tapahtuu vuosien 2015–2024 välillä, mikäli hakkuita jatketaan maakunnassa nykyisellä tasolla 10 vuoden ajan. Hakkuut lisäävät avohakattujen alueiden pinta-alaa, mikä hyödyttää puolukkaa sekä heiniä ja ruohoja. Lahopuuta ei nykyisellä eikä lisääntyvällä puunkäytöllä pääse syntymään ja hakkuut vaikuttavat heikentävästi mustikan satoisuuteen. Hiilen sidonta lisääntyy jonkin verran lisäämällä hakkuita, mutta hiilivaraston lisäys saavutetaan metsissä vain pidättäytymällä avohakkuista pitkällä aikavälillä.

Pohjois-Pohjanmaalla turpeen energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2018 yhteensä 820 kt CO₂e. Turpeen energiakäytön vähenemisestä johtuen turpeen kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan laskevan noin 700 ktCO₂e vuoteen 2025 mennessä. Turpeen korvautumisen seurauksena puubiomassan käyttö energiantuotannossa voi kasvaa noin 0,7-0,9 Mm³/v vuoteen 2035 mennessä, minkä kuitenkin arvioidaan olevan mahdollista lisääntyvästä kasvusta ja vuosittain hakkaamatta jäävästä kasvusta johtuen.

Maataloudella on ilmastonmuutoksen hillinnässä jo nyt olennainen rooli hiilen sitojana. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021-2030 mukaan maataloudella on huomatta

kyky kehittyä hiilensitojana ja keskeiset tavat, joilla tähän päästään, ovat: Uusien kasvien viljely uusiin ruokavaliioihin, uudet proteiinin lähteet, maatalouden resurssitehokkuuden edistäminen, maaperän hiilinielun vahvistaminen ja hiiliviljely, biojakeiden ja sivuvirtojen kestävä hyödyntäminen sekä turvemaiden viljelytoimien kehittäminen ympäristöystävällisimmäksi.



Kuva 25. Metsämittarin mukainen skenaario tilanteessa, jossa vuosina 2015–2024 Pohjois-Pohjanmaan metsiä hakataan nykyisellä tavalla korkotasolla 3 %. Luvut ovat suhteellisia ja vaihtelevat välillä 0–1.

5.3.2 Pölytys

Pölytys on elintärkeä monille Suomessa taloudellisesti merkittävälle kasveille, kuten rap-sille, rypsilille ja tomaatille sekä hedelmille ja marjoille. Tärkeimmät hyönteispölytteiset luonnonmarjat ovat mustikka, puolukka, vadelma, lakka ja karpalo. Pölyttäviin eläimiin kuuluvat hyönteisistä mm. pistiäiset, perhoset, kaksisiipiset, ripsiäiset sekä kovakuoriaiset. Tarhatut mehiläiset ovat mesipistiäisistä tehokkaimpia ja tärkeimpiä pölyttäjiä viljellylle kasveille lukumääränsä ja helppohoitoisuutensa vuoksi.

Pohjois-Pohjanmaan pölyttäjiä merkittävimpiä elinympäristöjä ovat maatalousalueiden ohelle metsät ja suot. Maatalousalueilla luonnonvaraisia pölyttäjiä uhkaavat soveliaiden lisääntymisympäristöjen, kuten niittyjen, piennaralueiden ja joutomaiden, väheneminen sekä kasvinsuojeluaineiden käyttö. Metsien pölyttäjä ovat kärsineet ensisijaisesti metsätalouden suorista vaikutuksista, jotka ovat johtaneet elinympäristöjen laadun heikentymiseen. Pohjois-Pohjanmaalla tärkeimpiä hyönteispölytteisiä hyötykasveja ovat rypsi sekä hedelmät ja marjat.

5.4 Kulttuuripalvelut

Kulttuuriset ekosysteemipalvelut ovat luonnosta saatavia aineettomia hyötyjä, joilla on vaikutusta ihmisten hyvinvointiin. Kulttuurisia ekosysteemi-arvoja voivat olla esimerkiksi liikunta ja retkeily, moottorikelkkailu, veneily, metsästys ja kalastus, luonnontuotteiden keruu, luontoarvot, rauhallinen ja hiljainen ympäristö, kaunis maisema, kulttuurihistoria sekä taloudellinen hyöty. Luontoon liittyvä virkistyskokemus kuuluu kulttuuriin palveluihin.

Virkistys- ja matkailualueita Pohjois-Pohjanmaalla ovat mm. Kuusamon Ruka ja Pudasjärven Syöte, joissa yhdistyvät sekä ulkoilu ja liikunta, kuten hiihto ja laskettelu, että maisemalliset arvot. Maakunnan koillisosissa Oulankajoki ja Juuma ovat merkityksellisiä matkailun ja retkeilyn ja Kuusamon joet ja järvet kalastuksen vuoksi. Kuusamon eteläosissa Kymäläluoma jatkuen Hossaan Kainuun puolelle on suosittua retkeilyaluetta ja Hossan alue on kansallispuistoa. Maakunnan länsiosassa laaja asumaton ja hiljainen Litokaira Lapin maakunnan puolelle jatkuen on luonnonrauha-alue, samoin kuin Olvassuo Pudasjärven eteläosassa.

Rannikon kulttuurisia palveluita ovat esimerkiksi erityisen maisemansa vuoksi merkittävä Hailuoto virkistys- ja matkailualueena, Oulun Nallikari sekä Raahen saaristo. Oulujoen laakso ja lakeuden maisema Limingasta Tyrnävälle ovat avointa viljelymaisemaa. Kalastuksella on rannikolla ja Perämereen laskevissa joissa sekä virkistysellistä että taloudellista arvoa. Maakunnan itäosassa Rokuan harjualue ja Oulujärven Manamansalo ovat huomattavia virkistyskohteita. Kulttuuriin arvoihin liittyy myös historiasta muistuttava Oulujoen Tervareitistö.

Maakunnan eteläosassa merkittävä matkailu- ja virkistysalue on Kalajoen Hiekkasärkät, jossa yhdistyvät esimerkiksi liikunta, virkistys ja maisemalliset tekijät. Pyhäjokilaakson ja Kalajokilaakson viljelyalueet muodostavat metsäisessä maakunnassa erottuvan lakeusmaiseman.

5.5 Ekosysteemipalvelukarttojen koostaminen

Ekosysteemipalvelukartoille on koottu kulttuuri-, säätely- ja tuotantopalvelut työpajatyöskentelyn, maakuntakaavan aineistojen ja avoimeen dataan perustuen. Pohjakartalla esitetään maakunnan vesistöt ja pohjavesialueet. Vesistöillä on merkitystä sekä säätelyettä tuotantopalveluina. Pohjavesialueet kuuluvat säätelypalveluihin. Maakuntakaavan aineistoista on esitetty luonnon monikäyttöalueet, matkailu- ja virkistysalueet sekä matkailu ja virkistyskohteet. Luonnon monikäyttöalue -merkinnällä maakuntakaavassa on osoitettu virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Monikäyttöaluemerkinnällä korostetaan maakunnan arvokkaimpia luontotyyppejä: suoluontoa, maankohoamisrannikkoa ja Koillismaan vanhoja metsiä.

Luonnon monikäyttöalueina maakuntakaavassa on Kuusamossa esitetty kunnan pohjoisosa, Kuusamon järvet ja kunnan eteläosassa vanhan metsän alueet sekä Kylmäluoman ja Hossan välinen yhteys. Pudasjärven ja Taivalkosken pohjoisosassa luonnon monikäyttöalueella on mm. Syöte. Maakunnan pohjoisosassa Litokaira lin ja Pudasjärven kuntien alueella kuuluu luonnon monikäyttöalueisiin. Maakunnan keskiosien suuret suot ja rannikon kohteet, kuten lijoen suisto, Liminganlahti ja Raahen saaristo kuuluvat luonnon monikäyttökohteisiin, samoin kuin Oulujärven ja Rokuan alue. Maakunnan eteläosassa niitä ovat Pyhäjärven ympäristö, Haapaveden järviolue sekä Kalajoen ja Pyhäjoen edustan rannikko.

Työpajatyöskentelyn perusteella paikannettiin ekosysteemipalvelut kartoille. Kulttuuripalveluina esiin nousivat virkistyskäyttöön, matkailuun ja erätalouteen liittyvät kohteet. Säätelypalveluina kartoilla esitetään pohjavesialueiden lisäksi vesistöjä ja suuria soita. Tuotantopalveluista erotettiin kalastukselle ja porotaloudelle merkittäviä alueita. Muita tuotantopalveluita ovat mm. marjastus, sienestys ja metsästys. Ekosysteemipalvelut on esitetty kartoilla symbolein ja täydentävin tekstein.

5.6 Yhteenveto Pohjois-Pohjanmaan ekosysteemipalveluista

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eri osat poikkeavat luonnonolosuhteiltaan ja siten myös ekosysteemipalveluiltaan huomattavasti toisistaan. Kuvassa 26 sekä alla olevissa kuvauksissa on esitetty maakunnan jakaantuminen eri painopistealueisiin ekosysteemipalveluiden suhteen. Kartassa on esitetty myös vuoden 2015 virkistysverkostoselvityksessä ja 3. vaihemaakuntakaavassa esitetyt luonnon monikäyttöalueet, jotka ovat

virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

1) Luonto- ja erämatkailualue, poronhoito ja metsätalous

Maakunnan merkittävimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat maakunnan itä- ja koillisosassa kuten myös matkailun kannalta tärkeimmät alueet Syöte ja Ruka-Kuusamo. Oulangan alueen luontoarvot ovat poikkeuksellisen monipuoliset ja muusta maakunnasta poiketen Kuusamon alueella on myös runsaasti vanhoja metsiä sekä vesistöjä, jotka ovat vapaa-ajankalastuksen kannalta merkittäviä. Alue on myös metsä- ja porotalousaluetta sekä vahvaa eränkäyntialuetta.

2) Suuret suot

Pohjois-Pohjanmaalle tyypillinen ja ainutlaatuinen luonnon ominaispiirre ovat laajat avosuot, jotka alkavat Oulujärven eteläpuolelta Suomenselän alueelta ja jatkuvat laajentuen Lapin maakunnan rajalle Litokaira saakka. Laajoilla ja paksuturpeisilla aapasoilla on merkittävä rooli hiilensidonnassa, tulvasuojelussa sekä marjastus- ja virkistysyhtöjen tuottamisessa. Lisäksi ne ovat porojen ja riistan merkittäviä laidunalueita sekä eränkäyntialueita.

3) Rannikko- ja merialue

Maakunnan pitkä rannikko sekä merialue muodostavat oman monipuolisen ekosysteemipalvelukokonaisuutensa, joka tarjoaa etenkin tuotanto- ja kulttuuripalveluita. Merenkäyntiin ja kalastukseen liittyvät rakenteet ja palvelut ovat alueella vahvoja ja rannikon kunnat ovat Koillismaan ohella merkityksellistä matkailualueita. Alueella on kaksi luontomatkailua palvelevaa opastuskeskusta, meriluontokeskus Kalajoella sekä Liminganlahden luontokeskus, sekä runsaasti muuta retkeilyyn ja matkailuun liittyvää palveluvarustusta. Vaikka rannikon edustan saaristovyöhyke on varsin kapea, muodostavat saaret ja rannikko yhdessä ainutlaatuisen maankohoamisrannikon, jolle ominaisia ovat perimäärisukessioluontotyyppit ja näille luontotyypeille ominaiset lajit. Lisäksi mereen laskevat joet tarjoavat virkistyspalveluja, tuotantopalveluja sekä omaleimaisia luonnonympäristöjä. Hailuoto, joka toistaiseksi on säilynyt harvaan asuttuna ja luonnontilaisena, on kulttuurisesti arvokasta ja omaleimaista ympäristöä.

4) Oulujokivarso

Oulun kaupunki on rakentunut Oulujoen suistoon. Oulujoki saa alkunsa Oulujärvestä ja Oulujoen varressa on useita muitakin kuntakeskuksia, joista tärkeimmät ovat Muhos, Utajärvi sekä Vaalan pohjoisosat. Oulujoen suisto on Oulujoen merkittävin

virkestysaluekokonaisuus. Oulujoki on myös valtakunnallisesti merkittävää maisema-alueita sekä maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Oulun kaupunki saa juomavetensä Oulujoesta ja joki on merkittävä virkistyslähte sen varren asukkaille, ja sillä on myös huomattava merkitys tulvasuojelussa.

5) Peltoviljelyalue

Maakunnan laajimmat pellot sijaitsevat Oulujoen eteläpuolella ja alueella on vahvan peltoviljelyn ohella myös karjataloutta sekä pienviljelytoimintaa. Pellot sijaitsevat jokilaaksoissa, joiden väliset alueet ovat metsäisten ja riistaisten tuotanto- sekä kulttuuripalveluiden aluetta. Alueella on useita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja monipuolinen kulttuuriympäristö, mutta ei luonnonsuojelualueita samassa mittakaavassa kuin maakunnan pohjoisosassa.

6) Oulujärvi ja Rokua

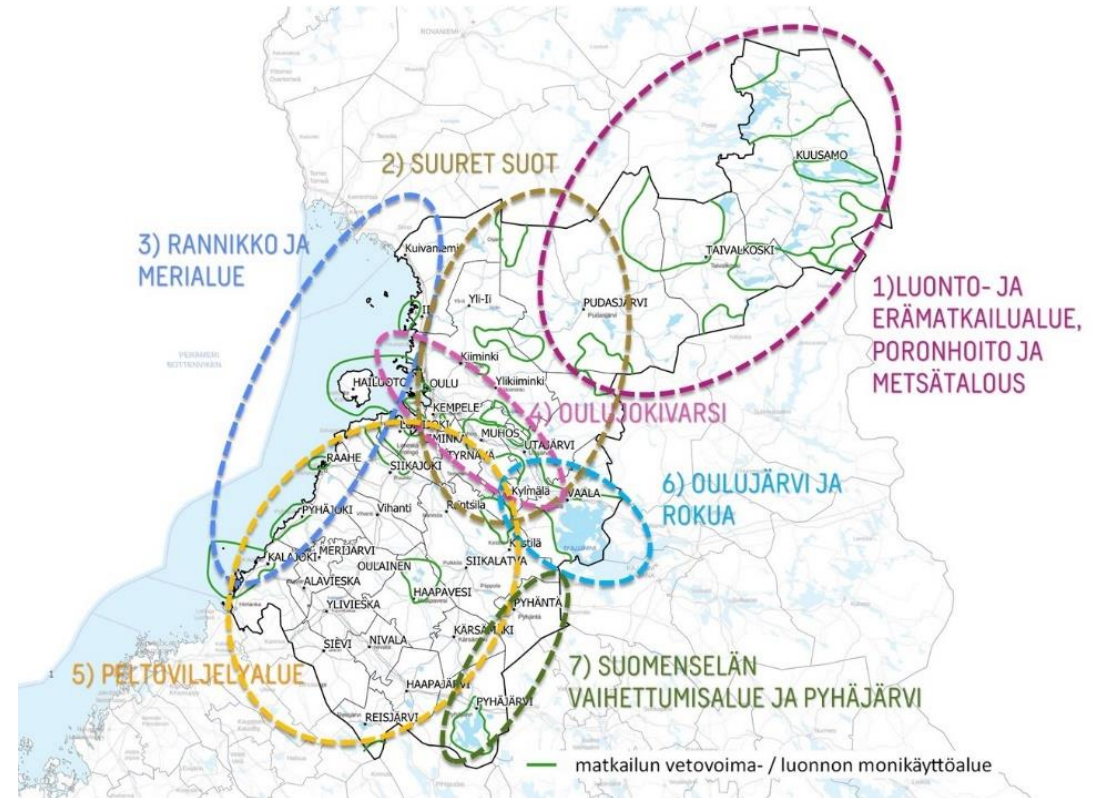
Oulujärvi on maakunnan suurin järvi ja maan viidenneksi suurin. Oulujärvi on osa Rokua Geoparkia, joka on Suomen ensimmäinen ja toistaiseksi ainoa UNESCO:n kohde. Oulujärven merkitys kalastukselle on huomattava ja Metsähallituksen ylläpitämällä Oulujärven retkeilyalueella on rakennettuja reittejä, vuokramökkejä, leirintäaluetta ym. palveluvarustusta. Oulujärven retkeilyalue toteuttaa myös valtakunnallista rantojen suojeleuohjelmaa Niskanselän suurimmilla saarilla ja Manamansalossa. Oulujärven luonnonmaiseman piirre ovat vyöryvät korkeat törmät, jotka näkyvät järvellä kauas. Vyöryvät törmät ovat erityisen yleisiä Manamansalossa sekä Ärjänsaareissa Kainuun puolella. Oulujärven ympäristöstä on löydetty myös runsaasti merkkejä varhaisesta asutuksesta.

Rokuan kansallispuisto on myös osa Rokua Geoparkia. Oulujärven ohella verkostoon kuuluu myös Oulujokilaakso. Rokuan muodostuma on osa harjujaksoa, joka ulottuu Sotkasta Oulujärven kautta Oulunsaloon ja Hailuotoon. Alueen luonnolle ominaisia ovat karut männiköt ja jäkäläkankaat. Alueella on Oulujärven tavoin huomattava merkitys sekä luonnonsuojelun että virkistytymisen kannalta.

7) Suomenselän vaihtumisaalue ja Pyhäjärvi

Suomenselkä on ekologinen suuralue Sisä-Suomen järvialueen ja Pohjanmaan jokien välillä. Luonteeltaan erämainen alue on pinnanmuodoltaan tasaista ja havumetsien ohella alueella on laajoja soita keidas- ja aapasuoalueiden vaihtumisyvyhykkeellä. Suomenselän alueen karuus näkyy lajistollisesti mm. eteläisten putkilokasvien lajimäärän niukkuutena verrattuna samalla leveysasteella oleviin ympäröiviin alueisiin. Vallitsevimpiä suotyyppisiä ovat vähäravinteiset nevat ja rämeet, reheviä suotyyppisiä on vain vähän. Metsätalous on Suomenselän alueella tärkeä elinkeino.

Maakunnan eteläreunalle sijoittuva Pyhäjärvi on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan maakuntajärvi ja suurin kokonaan maakunnan alueelle sijoittuva järvi. Pyhäjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojen suojeleuohjelmaan. Virkistyskalastus on Pyhäjärvellä merkittävää.



Kuva 26. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ekosysteemipalveluiden yhteenveto.

6. Viherrakenne ja ekologiset yhteydet

6.1 Ekologisten yhteyksien käsitteistä

Kaikkien eliölajien populaatiodynamiikassa on neljä perusosaa: syntyvyys, kuolleisuus ja siirtyminen elinympäristölaikkujen välillä, jakautuen laikulta lähtemiseen (emigraatio) ja toisen laikun löytämiseen (immigraatio). Kytkeytyvyyden käsite koskee lähinnä migraatioprosessia ja se on suurimmillaan, kun luonnontilaista elinympäristöä on suuri yhtenäinen alue: tällöin lajin yksilöt voivat pysyä koko elämänsä ajan lajille suotuisassa elinympäristössä. Kytkeytyvyys jaetaan kahteen osaan, rakenteelliseen ja funktionaaliseen. Rakenteellisella kytkeytyvyydellä tarkoitetaan, että elinympäristö jatkuu yhtenäisenä ilman että sen leikkaa merkittävästi heikentynyt katkos. Rakenteellinen kytkeytyvyys voi olla tärkeää erityisesti maata pitkin liikkuville eläimille. Funktionaalisella kytkeytyvyydellä puolestaan tarkoitetaan kytkeytyvyyttä kohdelajin leviämiskyvyn näkökulmasta. Funktionaalinen kytkeytyvyys voi olla mahdollista myös rakenteellisesti epäyhtenäisessä ympäristössä: jos etäisyydet eivät ole lajille liian pitkiä, pystyvät esimerkiksi linnut ja hyönteiset lentämään elinympäristölaikusta toiseen. Ekologisten käytävien avulla pyritään ylläpitämään rakenteellista kytkeytyvyyttä.

Liikkumisen ja ruokailun ohella myös yksilönvaihto ja geenivirta muiden populaatioiden kanssa ovat eliölajeille tärkeitä, jotta kannat voivat säilyä elinkelpoisina pitkällä aikavälillä. Elinympäristöjen määrällä tarkoitetaan, paljonko luontoa on, laatu taas tarkoittaa tarjolla olevien elinympäristöjen monimuotoisuutta ja edustavuutta.

6.2 Pohjois-Pohjanmaan erityispiirteet ekologisen verkoston näkökulmasta

Pohjois-Pohjanmaan maakunta on pinta-alaltaan Suomen toiseksi suurin Lapin jälkeen. Kokonaispinta-alasta (45 852 km²) 80 % on maa-alueita, sisävesiä on 15 % ja merialuetta 5 %. Pohjois-Pohjanmaa onkin lähes 5 kertaa niin suuri kuin Uudenmaan maakunta. Alueen eteläosa on lakeuksien peltoviljelyaluetta, joka muuttuu laajojen suoalueiden kautta Koillismaan metsäiseksi ylänköalueeksi. Maakunnan erityislaatuisuutta kuvastaa myös se, että länsireuna sijoittuu merenrannikolle ja itäreuna Venäjän vastaiselle rajalle.

Maakunnalle tyypillinen erityispiirre ovat myös jokilaaksot, joita sijoittuu tasaisesti koko länsirannikolle, ja jotka muodostavat pienikokoisille eläinlajeille vaellusesteen. Vesistöt lähiympäristöineen ovat kuitenkin monien lajien tärkeitä elin- ja lisääntymisalueita ja ne sekä niiden varret muodostavat ekologisia kulku-/leviämisreittejä eläimille ja kasveille. Maakunnan asutus on keskittynyt suurelta osin rannikkoseudulle ja matkailun vahvinta aluetta on Koillismaa.

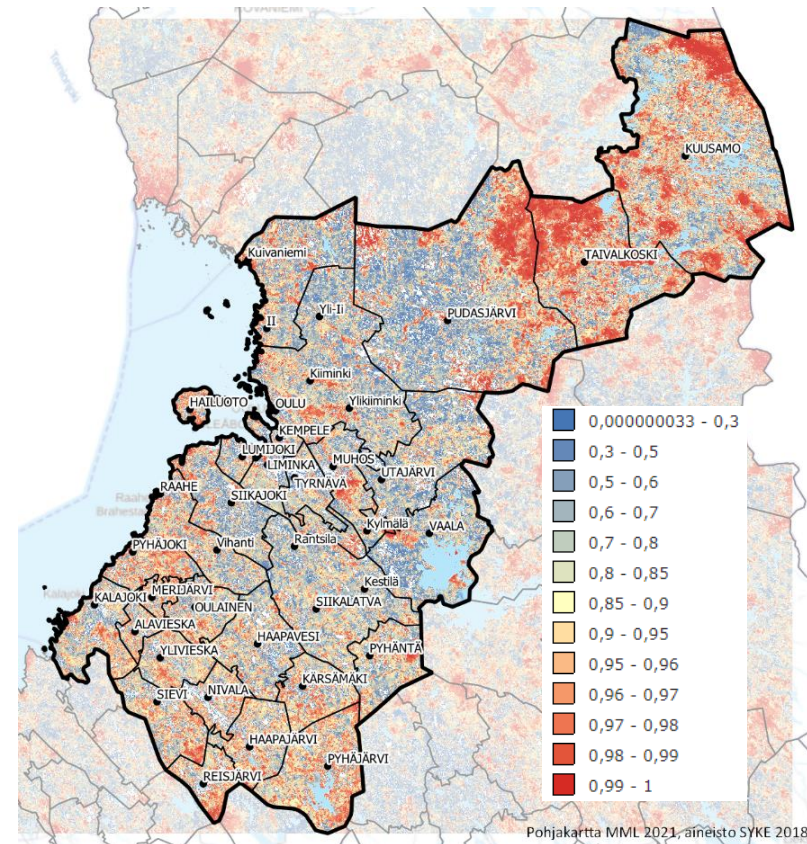
Koko maakunnan alueella on vahvat riistakannat, joiden säilyminen edellyttää riistalajiston ravinnonsaannin ja liikkumisen turvaaminen lisääntyvästä tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Suurpedoista karhulla, ilveksellä ja sudella on maakunnan alueella vahvat kannat poronhoitoalueen ulkopuolella ja ahmalla myös poronhoitoalueella. Maakunnan pohjoisosassa porojen kulkuyhteyksien säilyminen laidunten välillä on tärkeää. Maakunnan eteläosassa tulee turvata jokilaaksojen välisten metsäisten alueiden kulkuyhteydet sekä koko maakunnan alueella kulkuyhteydet naapurimaakuntiin.

Ekologisen verkoston rakenteen ja funktionaalisuuden puolesta Pohjois-Pohjanmaan tilanne on pääsääntöisesti hyvä, sillä alueella on jäljellä runsaasti laajoja ja yhtenäisiä metsäalueita, joita pitkin eläimet voivat siirtyä elinalueiden välillä. Tämän vuoksi myös verkoston funktionaalista toimivuutta voidaan pitää hyvänä. Rannikolle rakennetut valtatie luovat monin paikoin vaellusesteen, mutta alueella on suhteellisen vähän aitoja ja muita rakenteita, jotka estäisivät eläinten liikkumista teiden yli. Rannikon suuntainen ekologinen yhteys on kuitenkin kapea koko matkaltaan ja aluetta käytetään myös virkistäytymiseen. Myös yhteydet Oulun seudulle muualta maakunnasta ovat hyvät, ja Oulun kaupungin ulkopuolella on useita laajoja ja yhtenäisiä metsäalueita, joita eläimet voivat käyttää liikkumiseen. Etelässä eläinten liikkumista rajoittavat osittain joet, mutta jokilaaksojen välissä on säilynyt laajoja metsäalueita, jotka turvaavat eläinten liikkumisen.

6.3 Zonation

Zonation on maankäytön suunnitteluun tarkoitettu ohjelma, joka käyttää syöttöaineistona rasterimuotoisia paikkatietoaineistoja, jotka kuvaavat suojelutoimenpiteiden kohteena olevia monimuotoisuuspiirteitä (esimerkiksi lajien, lajiyhteisöjen tai luontotyyppien levinneisyysalueita sekä ekosysteemipalveluiden esiintymistä). Kaikkien syötteinä toimivien piirteiden yhdessä muodostamaa tarkastelualuetta kutsutaan analyysimaiseksi, jonka lopputulos on prioriteettikartta, jossa jokaisen pikselin arvo kuvaa sen suhteellista suojeluprioriteettia (1 = korkein prioriteetti, 0 = matalin prioriteetti). Vuonna 2018 valmistui vapaasti käytettävissä oleva paikkatietoaineisto, joka kuvaa Suomen metsäalueiden monimuotoisuutta (Metsien Zonation). Aineisto sisältää kuusi eri monimuotoisuuselementtiä, joita voi tarkastella joko erikseen tai yhdessä. Nämä ovat: paikallinen laatu, lahoppuupotentiaali, paikallisen laadun (hakkuut ja ojitukset) arvonalennus, metsikötason kytkeytyvyys samankaltaisuuteen perustuen, punaisen listan metsälajihavainnot, kytkeytyvyys metsälain tärkeisiin elinympäristöihin ja kytkeytyvyys pysyville suojelualueille.

Kuvassa 27 on esitetty alueellinen Pohjois-Pohjanmaan Metsien Zonation -analyysi kaikkien kuuden monimuotoisuusmuuttujan suhteen. Kuvassa erottuvat selvästi Koillismaan suojelualueet ja niiden lähiympäristöt, mutta koska menetelmä mittaa metsäisiä luonnonsuojeluarvoja, Pudasjärven laajat suoalueet näyttäytyvät kuvassa lähiympäristöään heikkolaatuisempina. Myös maakunnan eteläisimmän osan metsät erottuvat monimuotoisuudeltaan Oulun seudun metsistä.

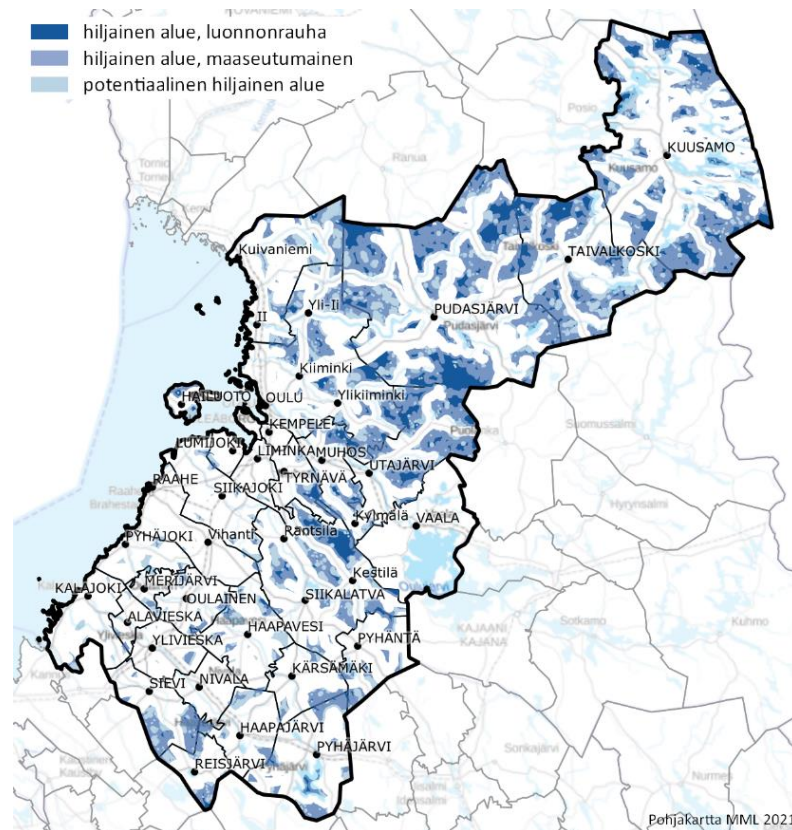


Kuva 27. Metsien Zonation analyysi (AMA06 eli kaikki monimuotoisuuselementit, SYKE 2018). Arvot vaihtelevat 0-1 välillä ja suuri arvo kuvaa korkeaa monimuotoisuutta, joka näkyy kuvassa punaisella värillä.

6.4 Hiljaiset alueet

Pohjois-Pohjanmaan hiljaisien alueiden analyysi on tehty virkistysverkostaselvityksen (2015) yhteydessä. Selvityksessä muodostettiin paikkatietoaineisto- ja bufferitarkastelun pohjalta kolme erilaista hiljaisuusluokkaa: 1) potentiaaliset hiljaiset alueet 2) maaseutumaiset hiljaiset alueet ja 3) luonnonsuojelualueet. Potentiaalisia hiljaisia alueita on maakunnan alueella varsin runsaasti ja niitä on koko maakunnan alueella rannikkoseutua

lukuun ottamatta. Maaseutumaisten hiljaisien alueiden osalta painopiste siirtyy kauemmas rannikosta ja tiheimmin asutuilta alueilta. Luonnonrauha-alueet keskittyvät selkeästi isoimmille yhtenäisille suo- ja metsäalueille. Maaseutumaisia hiljaisia alueita ja luonnonrauha-alueita sijoittuu myös maakuntakeskus Oulun tuntumaan. Luonnon virkistyskäytön kannalta merkittävimpiä Pohjois-Pohjanmaan hiljaisia ja yhtenäisiä luonnonalueita ovat Oulangan kansallispuisto, Syötteen kansallispuisto sekä Olvassuon, Litokairan ja Venenevan soidensuojelualueet. Kuvassa 28 on esitetty maakunnan hiljaiset alueet ja luonnonrauha-alueet sekä tässä selvityksessä tehtyyn paikkatietoanalyysin perustuvat luonnon ydinalueet.



Kuva 28. Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet ja luonnonrauha-alueet virkistysverkkoelävityksen mukaan. Virkistysverkkoelävitys on tehty ennen Vaalan kunnan liittymistä Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, minkä vuoksi se puuttuu kuvasta.

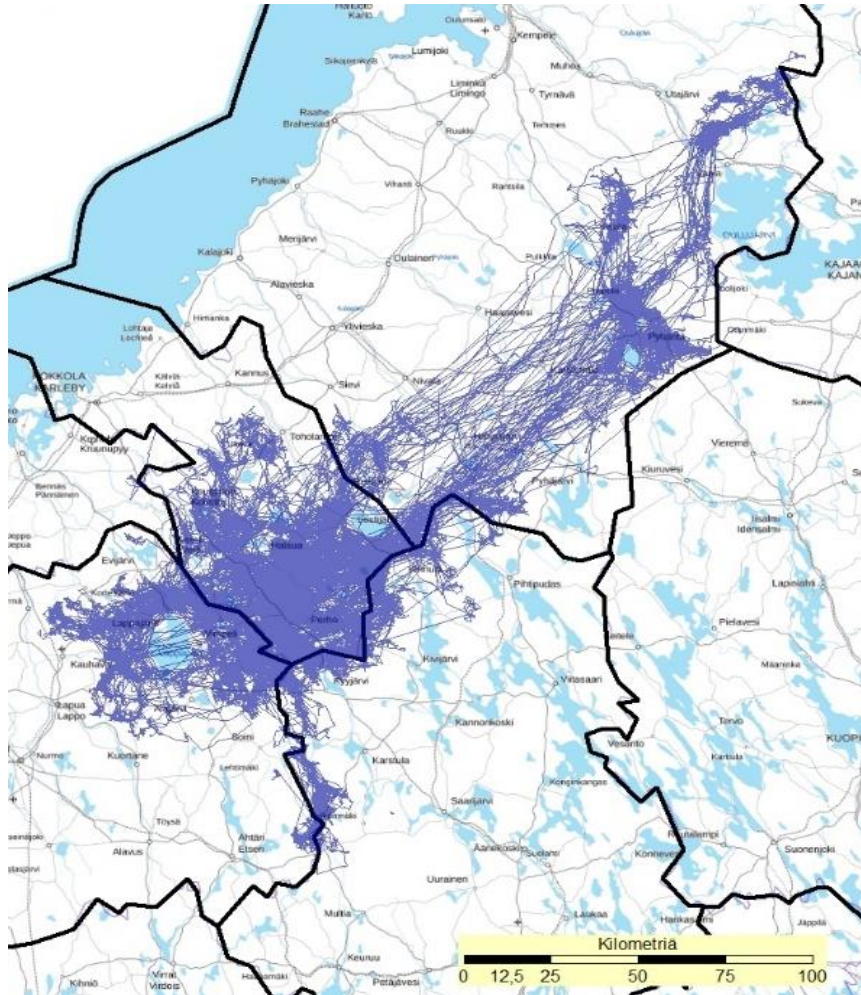
6.5 Metsäpeura

Metsäpeuralla on kaksi erillistä osapopulaatioksi luettavaa esiintymisaluetta Kainuussa ja Suomenselällä, joista Pohjois-Pohjanmaalle sijoittuva Suomenselän populaatio on istutuskantaa. Molemmissa osapopulaatioissa on erilliset kesä- ja talvehtimisalueet, joiden välillä metsäpeurat kulkevat. Osapopulaatiot eivät tällä hetkellä ole yhteydessä toisiinsa.

Suomenselän osakanta on saanut alkunsa vuonna 1979 Kuhmosta Salamajärven kansallispuistoon tehdystä palautusistutuksesta, jonka myötä kanta lähti kasvuun kohti nykyistä tasoaan, joka on noin 2 000 yksilöä. Suomenselän metsäpeurat elävät erityisesti Perhon, Halsuan, Lestijärven ja Toholammin seuduilla. Talvisin laumat kerääntyvät Lappajärven itä- ja pohjoispuolelle. Metsäpeurat ovat alkaneet levittäytyä pohjoisemmaksi lähestyen poronhoitoaluetta Pohjois-Pohjanmaalla. Myös muualla Suomenselän alueella kanta levittäytyy uusille alueille. Kainuun kannan koko on tällä hetkellä 800 yksilöä ja sitä ovat verottaneet etenkin suurpedot, tosin viimeisimmän metsäpeurakannan laskentatulojen perusteella näyttää siltä, että kannan laskua ei enää tapahdu.

Metsäpeurojen liikkumista Kainuussa ohjaavat poronhoitoalueen etelärajalle pystytetty peura-aita sekä poronhoitoalueella sekä poronhoitoalueella Suomen itärajaa seuraileva poroesteaita. Paliskuntain yhdistyksen ylläpitämän poroesteaidan tarkoituksena on estää porojen pääsy Venäjälle. Samalla se estää metsäpeurojen pääsyn Venäjän puolelta Suomen poronhoitoalueelle. Peura-aidan pituus Kainuussa on 90 km ja sen ylläpidosta vastaa Metsähallitus.

Metsähallitus selvittää peura-aidan rakentamisen edellytyksiä ja vaikutuksia Ylikkiimingin, Utajärven ja Puolangan alueilla. Esiselvitys on osa maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa Metsäpeuran perimän turvaaminen 2020–2022 hanketta. Toteutuessaan aita estäisi metsäpeuran ja poron risteämisen keskenään, mutta se vaikuttaisi myös muiden lajien edellytyksiin liikkua etelästä pohjoiseen.

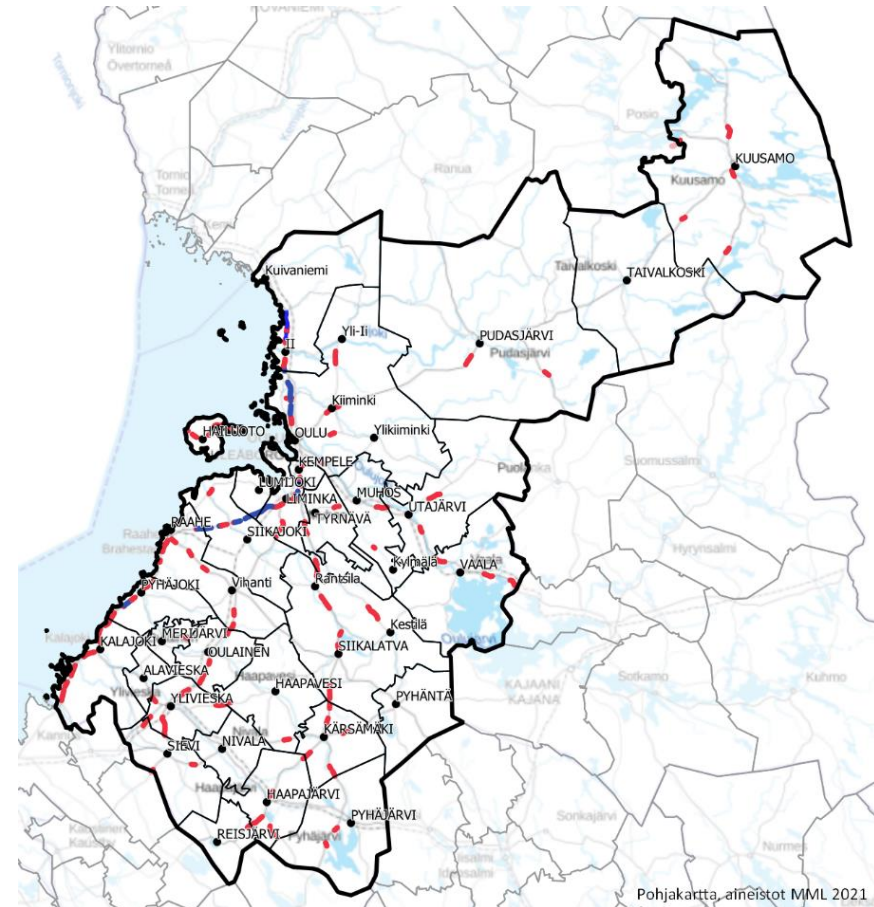


Kuva 29. Metsäpeuran liikkeit Suomenselän kannan alueella sekä lajin levittäytyminen kohti pohjoista (Lähde: Luonnonvarakeskus, julkaisematon pantapeura-aineisto).

6.6 Hirvet

Hirvillä on erilliset kesä- ja talvilaitumet, joille hirvet vaeltavat vuodenaikojen vaihtuessa. Hirvet liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä vakiintuneita reittejä käyttäen.

Väyläviraston hallinnassa olevilla teillä nämä ylityspaikat on merkitty hirvivaroituserkein. Kuvassa 30 on esitetty Väyläviraston avoimesta paikkatiedosta ladatut hirvivaara-alueet Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella. Tietoja on käytetty yhtenä tausta-aineistona ekologisten yhteyksien määrittelyssä.



Kuva 30. Hirvien vakiintuneet tienylityspaikat Väyläviraston paikkatietoaineistossa (punainen) ja riista-aitojen sijainti (sininen).

6.7 Viherrakenne ja yhteystarpeet Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa

Pohjois-Pohjanmaan viherrakenne ja hiljaiset alueet on kuvattu vuonna 2015 valmistuneessa virkistysverkostoselvityksessä, joka on laadittu 3. vaihemaakuntakaavan taustaselvitykseksi. Voimassa olevassa 2. vaihemaakuntakaavassa viheryhteystarveverkosto käsittää jokilaaksojen suuntaiset yhteydet, Oulun ja Raahan seutujen yhteydet ja etelä-pohjoissuuntaisen rannikon yhteyden. 3. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa viheryhteystarveverkostoa on täydennetty Vaalan kunnan osalta siten, että Oulujokilaakson viheryhteystarvetta on jatkettu Vaalaan keskustaajamaan Oulujoen niskalle (Vaalan-kurkku). Maakuntakaavassa osoitetut yhteydet on otettu huomioon tämän selvityksen ekologisia yhteyksiä määrittäessä.

6.8 Sini-viherrakenteen kuvaus

Viherrakenne on osa laajempaa kokonaisuutta ja sillä tarkoitetaan rakentamattomien kasvullisten alueiden muodostamaa verkostoa yhteyksineen. Sini-viherrakenteen elementtejä ovat metsät, suot, vesistöt, kosteikot, pellot, puistot, istutukset sekä esimerkiksi viherkatot. Nämä tarjoavat monenlaisia ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä. Viherrakenne on osa yhdyskuntarakennetta, johon kuuluvat sen lisäksi rakennettu ympäristö ja liikenneverkko, ja viherrakenne tukee luonnon monimuotoisuutta, ekologisia yhteyksiä sekä tuottaa ihmiselle välttämättömiä ekosysteemipalveluita. Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista sekä näiden välisistä yhteyksistä, jotka sitovat viherrakenteen eri osat yhteen. Maakunnan tasolla viherrakenne on luonnon ydinalueista ja niiden välisistä yhteyksistä muodostuva ekologinen verkosto. Sinirakenne muodostuu vesiluonnon kannalta merkittävistä alueista ja siniviherrakenne kuvaa sekä maata vesiluontoa kokonaisuutena.

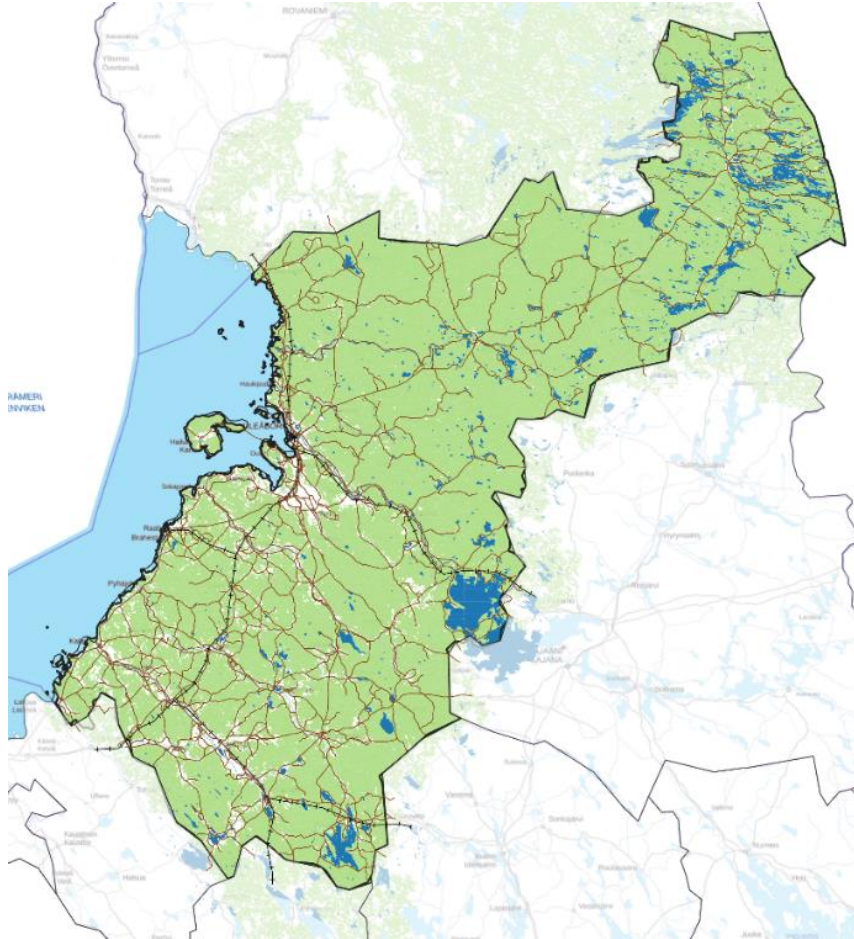
Myös kaupunkiseutujen ja rakennettujen alueiden kasvulliset alueet, eli rakentamattomat alueet ovat osa laajempaa viherrakennetta. Viheralueet, lähimetsät ja puistot ovat elinympäristöä luonnonvaraisille ja kulttuurivaikutuksesta hyötyville eliölajeille ja toimivat ekologisina käytävinä rakennetussa ympäristössä. Kaupunkien viherrakenteen ekosysteemipalveluissa korostuvat erilaiset säätely- ja kulttuuriset hyödyt. Asukkaiden näkökulmasta viheryhteydet luovat yhteyksiä virkistys- ja ulkoilualueille. Viherkäytäviksi kutsutaan ihmisten käyttämiä ulkoilu- ja virkistäytymisreittejä ja alueita, eli viherverkostoa. Ne voivat toimia ekologisina yhteyksinä, mutta toisaalta ihmisen aiheuttama häiriö voi olla esteenä viherkäytävän toimimiseen ekologisena yhteytenä.

Viherrakennetta voidaan tarkastella laajemmalla mittakaavatasolla aina paikallisten yhteyksien ja alueiden tarkasteluun. Maakuntatasolla ekologinen verkosto korostaa maakunnan omaleimaisuutta ja erityispiirteitä. Viherrakenteen, ekologisten ja viheryhteyksien paikkatietopohjainen analysointi antaa tietoa maankäytön suunnittelun pohjaksi.

Pohjois-Pohjanmaan luontoalueiden tarkastelu tehtiin maankäyttöä ja maanpeitettä kuvaavan CORINE Land Cover -aineiston avulla. Aineistossa on kuvattuna viisi maankäytön pääluokkaa: rakennetut alueet, maatalousalueet, metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat, kosteikot ja avoimet suot sekä vesialueet. Luontoalueiden kuvaus on koostettu CORINE Land Cover aineiston (CLC 2018, 25 ha) seuraavista maanpeiteluokista (taso 3):

- *avosuot*
- *harvapuustoiset suot*
- *havumetsät*
- *lehtimetsät*
- *merenrantakosteikot*
- *sekametsät*
- *sisämaan kosteikot*
- *taajamien viheralueet ja puistot*

Tulos on esitetty kuvassa 31. Kuvaa on lisätty rataverkko ja tiestö. Pohjois-Pohjanmaan maakunta on kokonaisuudessaan metsäinen. Asutus ja viljely on keskittynyt rannikolle ja jokivarsiin maakunnan länsiosiin. Rakennetuista alueista erottuu erityisesti Oulun kaupunkiseutu. Oulun eteläpuolella Limingan lakeuden viljelyalue on laaja. Maakunnan keski- ja eteläosassa jokilaaksojen viljelyalueet halkovat metsäalueita rannikolta sisämaahan päin. Muutoin maakunnan luontoalueet ovat yhtenäisiä. Koillismaa on muuhun maakuntaan verrattuna huomattavan järvistä seutua.



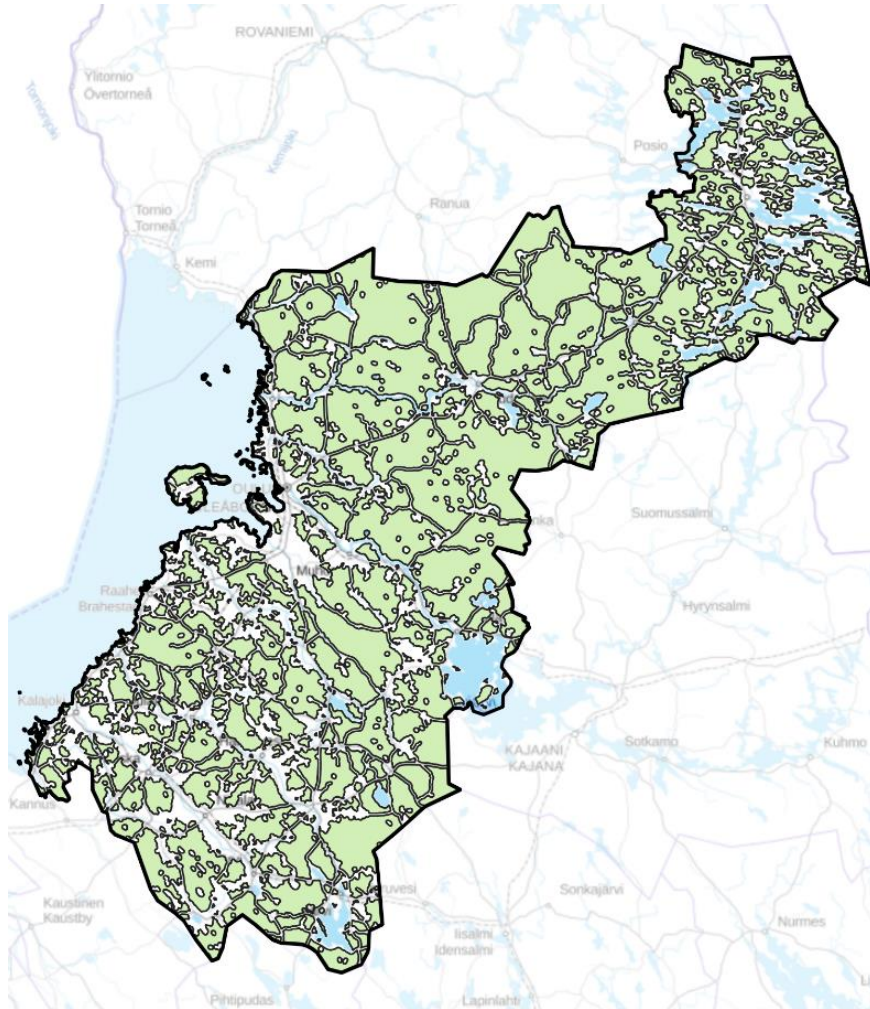
Kuva 31. CORINE Land Cover aineiston (CLC 2018, 25 ha) luontoalueita kuvaavat maanpeiteluokat /taso 3) yhdistettynä. Kuvassa rataverkko ja tiestö sekä vesistöt omilla merkinnöillään (maastotietokanta).

Viherrakenteen tarkastelussa edettiin edelleen laajojen yhtenäisten luontoalueiden tarkasteluun. Tässä vaiheessa CORINE Land Cover -ruutuaineistosta poistettiin kaikki ihmistoiminnan piirissä olevat ruudut, jonka jälkeen viherrakennetta kuvaavaa aineistoa leikattiin Väyläviraston ylläpitämällä tieaineistolla (+etäisyysvyöhyke 500 m). Tuloksena saatu aineisto kuvaa laajoja ja yhtenäisiä luontoalueita. Aineistosta poistettiin vielä alle

50 hehtaarin suuruiset alueet aineiston tulkitsemiskelpoisuuden lisäämiseksi. Tarkastelun perusteella rajattiin maakunnan viherrakennetta kuvaavat yhtenäiset luontoalueet. Analyysin tulos on esitetty kuvassa 32.

Tarkastelua yhtenäisistä luontoalueista käytettiin maakunnan ekologisten yhteyksien määrittelyssä. Tässä huomioitiin myös luonnonsuojelualueiden (Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteet) sijainti, metsäalueiden osalta metsäluonnon monimuotoisuutta kuvaava Metsien Zonation-analyysi (kpl 6.3) ja maakunnan hiljaiset alueet (kpl 6.4). Maakuntakaavan aineistoista on huomioitu erityisesti luonnon monikäyttöalueet, matkailu- ja virkistysalueet sekä matkailu ja virkistyskohteet.

Luonnon monikäyttöalueet ovat virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Maakunnan länsiosissa näitä ovat maanko-
hoamisrannikon kohteet, sisämaassa mm. suuret ja yhtenäiset suot, Oulujärvi-Oulujoki, Pyhäjärvi ympäristöineen, Haapaveden järvet ja Koillismaalla Syöte, Kuusamon vanhat metsät, järvet ja joet.



Kuva 32. Laajat ja yhtenäiset metsäalueet Pohjois-Pohjanmaalla.

6.9 Ekologisten yhteyksien määrittäminen

Pohjois-Pohjanmaan 2. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa on määritetty viheryhteyksistä rannikon suuntainen yhteys, Oulun kaupunkiseudun yhteydet sekä jokilaaksojen

siniyhteydet. Lisäksi on osoitettu yhteystarpeita maanteiden ylitse hirvieläinten vakiintuneilla kulkureiteillä. Tässä selvityksessä määritettiin yhteystarpeet koko maakunnan alueelle ja tavoitteena oli turvata maalla liikkuvien eläinten siirtyminen elinalueiden välillä. Ensisijaisia tärkeitä ovat luonnonsuojelualueiden väliset yhteydet, mutta etenkin maakunnan eteläosassa, missä suojelualueita on vähän, on tarpeen turvata yhtenäisten metsäalueiden väliset yhteydet. Suuret joet ovat monelle lajille liikkumisen esteitä ja näiden ylittäminen tapahtuu todennäköisimmin olemassa olevia siltoja pitkin, minkä vuoksi suuria jokia ylittäviä yhteyksiä ei Oulujoen latvavesiä lukuun ottamatta ole esitetty. Eläimet kuitenkin pystyvät liikkumaan talvisin myös jäitä pitkin.

Maakuntatason ekologiset yhteydet mahdollistavat tietyille lajeille välttämättömät vuotuiset vaellukset ja turvaavat eläinten levittäytymisen. Ekologisten yhteyksien leveys vaihtelee muutamasta sadasta metrillä kilometriin ja mitä leveämpi ja hyvälaatuisempi yhteys on, sitä paremmin se myös toimii. Leveys vaihtelee huomattavan paljon taajamien ja haja-asutusalueiden välillä ja kaupungeissa eläimille kelpaavat liikkumiseen hyvinkin pienialaiset metsäkaistaleet. Pohjois-Pohjanmaan lajisto on pääasiassa metsäisiin elinympäristöihin sopeutuneita lajeja, joten niiden liikkumista turvaavien yhteyksien tulee myös olla metsäisiä. Metsäistä verkostoa tukevat pellot, mutta niitä voidaan pitää liikkumisen kannalta toissijaisina metsiin verrattuna. Metsätalous voi tilapäisesti heikentää ekologisen yhteyden toimivuutta, mutta koska metsä yleensä kasvaa takaisin, on häiriö tilapäinen ja palautuva. Sen sijaan maankäyttö, joka muuttaa metsiä ja peltoja rakennetuiksi alueiksi, voi muuttaa ekologisia yhteyksiä huomattavasti suuntaan pysyvästi.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan naapurimaakuntia ovat Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Savo, Kainuu ja Lappi. Näissä maakunnissa ei ole tehty tai tehtyjen selvitysten ekologisia yhteyksiä ei ole viety maakuntakaavoihin. Voidaan kuitenkin olettaa, että luontaisimpia liittymäkohtia naapurimaakuntiin ovat luonnonsuojelualueet, joista monet ovat yhteisiä naapurimaakuntien kanssa. Naapurimaakunnissa on kuitenkin käynnistetty viherrakenteen selvityksiä, sillä teema on nostettu esille maankäyttö- ja rakennuslain uudistamisessa ja se kuuluu myös lain hyväksymisen jälkeen maakuntakaavan sisältövaatimukseen. Yhteyksiä Venäjälle ei ole tarkasteltu, sillä poronhoitoalue on erotettu valtakunnanrajasta aidalla.

Maakunnan eteläosassa maankäytön ja asutuksen osuus tuli aineistossa hyvin esille, mutta maakunnan pohjoisosassa on pääosin yhtenäistä ja vähän asutettua metsää ja suota, minkä vuoksi ekologisille yhteyksille on useita mahdollisia sijainteja. Yhteyksien määrittelyssä on otettu huomioon valtateiden hirviaidat ja maanteiden vakiintuneet hirvien tienylityspaikat.

Ekologisten yhteyksien kuvaukset:

1) Reisjärvi - Himanka

Yhteys sijoittuu maakunnan eteläosaan ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta Etelä-Sydänmaan Natura-alueen eteläosasta ja sijoittuu koko matkallaan Kalajoen eteläpuolelle. Yhteys yhdistää toisiinsa maakunnan eteläreunan harvalukuiset Natura-alueet Pitkänevan, Rimpineva-Linttinevan, Iso Mällineva – Pieni Mällinevan ja Siiponjoen, ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Ekologinen yhteys yhtyy rannikon suuntaiseen yhteyteen, joka on osoitettu 3. vaihemaakuntakaavassa.

2) Haapajärvi - Litokaira

Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Lapin maakunnan rajalle Litokairassa. Yhteys toimii metsäpeuran liikkumisyhteytenä lajin esiintymisalueen eteläosista Olvassuolle ja yhdistää toisiinsa maakunnan merkittävimpään Natura-alueisiin kuuluvat Veneneva – Pelson, Rokuan ja Litokairan toisiinsa. Yhteys myös sitoo toisiinsa Vaalan ja Litokairan väliin jäävät laajat ja yhtenäiset aapasuoalueet. Yhteys noudattaa eteläosassaan hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja.

3) Kärsämäki - Merijärvi

Yhteys saa alkunsa yhteydeltä 2 ja se yhdistää Kalajoen ja Pyhäjoen väliin jäävät yhtenäiset metsäalueet toisiinsa ja päättyy rannikon suuntaiselle viheryhteydelle, joka on osoitettu 3. vaihemaakuntakaavassa. Yhteyden varrelle jäävät myös alueen vähälukuiset ja pienialaiset luonnonsuojelualueet. Yhteys myös noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja.

4) Pyhäntä - Pyhäjoki

Yhteys alkaa Pohjois-Savon maakunnan rajalta ja sitoo toisiinsa Pyhäjoen pohjoispuoliset laajat ja yhtenäiset metsäalueet noudattaen samalla tunnettuja hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä. Itäpäässä yhteys alkaa Hällämönharju – Valkeiskangas Natura-alueelta ja yhdistää toisiinsa myös Kansanneva - Kurkineva – Muurainsuon ja Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alueet. Yhteys sijoittuu lännessä laajimmalle yhtenäiselle Oulun eteläpuoliselle metsäalueelle ja liittyy 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettuun rannikonsuuntaiseen yhteyteen.

5) Vihanta - Siikajoki

Yhteys alkaa yhteydeltä 4 ja yhdistää toisiinsa Raahan ja Pyhäjoen väliset, melko pirstoutuneet ja pienikokoiset metsäalueet. Ekologinen yhteys liittyy 3. vaihemaakuntakaavassa

osoitettuun rannikonsuuntaiseen yhteyteen ja ylittää valtatie 8 hirviaitojen ulkopuolella hirvieläinten vakiintunutta kulkureittiä hyödyntäen.

6) Oulujärvi - Lumijoki

Yhteys saa alkunsa Kainuun maakunnan rajalta ja yhdistää toisiinsa Liminganlahden eteläpuoliset laajat ja yhtenäiset metsäalueet sekä toisiinsa Natura-alueet Rumala - Kuvaja – Oudonrimmet, Veneneva – Pelson, Revonneva – Ruonnevan, Haaranevan, Huhtaneva – Luminevan sekä Hailuodon etelärannalle sijoittuvan Isomatala-Maasyvänlahden. Yhteys liittyy mantereella rannikonsuuntaiseen 3. vaihemaakuntakaavan yhteyteen.

7) Yhteys yhdistää toisiinsa Rokuan ja pohjois-eteläsuuntaisen yhteyden 8.

8) Pyhäjärvi - Syöte

Yhteys on koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti sijoittuva ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Syötteen kautta Lapin maakunnan rajalle. Eteläosassaan se sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle ja yhdistää toisiinsa maakunnan itäreunan laajat ja yhtenäiset metsäalueet, Kansannevan-Kurkinevan-Muurainsuon soidensuojelualueen sekä Natura-alueet Törmäsenrimpi – Kolkannevan, Rumala - Kuvaja – Oudonrimmet, Tolkansuon, Säippäsuo – Kivisuon, Olvassuon, Ohtosensuon ja Syötteen.

9) Vaala - Oulu

Yhteys alkaa lännessä Kainuun maakunnan rajalta ja yhtyy 3. vaihemaakuntakaavan Oulun kaupunkiseudun yhteyksiin. Yhteys sijoittuu Oulujoen pohjoispuolelle, joka alueena on säästynyt eteläpuolta paremmin ihmistoiminnalta, ja se yhdistää toisiinsa Oulujoen pohjoispuoliset Natura-alueet Sarvisuo – Jerusalemisuon, Säippäsuo – Kivisuo ja Räkäsuo noudattaen samalla hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä.

10) Olvassuo - li

Yhteys saa alkunsa Kainuun maakunnan rajalta ja päättyy 3. vaihemaakuntakaavan rannikon suuntaiseen yhteyteen. Ekologinen yhteys yhdistää toisiinsa Olvassuon, Kuusisuo – Hattusuon, Hirvisuon sekä Poikainlammit-Karhusuo Natura-alueet ja noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä. Yhteyden varteen jää myös laaja Kiiminkijoen vesistöalue, joka kuuluu Natura 2000 verkostoon.

11) Olhava - Oulanka

Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle itä-länsisuuntaisesti ja se yhdistää Litokairan, Syötteen, Salmitunturin ja Oulangan alueet toisiinsa. Yhteys alkaa Perämeren rannikolta

ja päättyy Lapin maakunnan rajalle Oulangan Natura-alueella. Yhteys turvaa myös eläinten liikkumiseen pohjois-eteläsuuntaisesti valtatie 5 länsipuolella Kuusamossa.

12) Taivalkoski etelä - yhteys 11

Yhteys alkaa Kainuun maakunnan rajalta Metsäkylän Natura-alueelta ja se sitoo toisiinsa pienempiä metsäisiä luonnonsuojelualueita Taivalkosken taajaman länsipuolella. Vaihtoehtoinen sijainti tälle yhteydelle on taajaman itäpuoli, jossa on laajat ja yhtenäiset metsäalueet, mutta ei samassa määrin luonnonsuojelualueita. Yhteys päättyy itä-länsisuuntaiselle yhteydelle 11 ja se turvaa eläinten liikkumisen Kainuusta Pohjois-Pohjanmaan maakunnan läpi.

13) Taivalkoski etelä - yhteys 11

Yhteys on pohjois-eteläsuuntainen ja se saa alkunsa Kainuun maakunnan rajalta liittyen yhteyteen 11. Yhteys liittyy toisiinsa Taivalkosken ja Kuusamon eteläosien laajat vanhojen metsien suojelualueet ja yhdistää nämä muihin luonnonsuojelualueisiin.

14) Kuusamo etelä - Oulanka

Yhteys alkaa Kainuun maakunnan rajalta ja päättyy Oulangan kautta Lapin maakunnan rajalle. Yhteys turvaa eläinten liikkumista valtatie 5 itäpuolella vesistöjen rikkomassa ympäristössä. Yhteys sijoittuu vesistöjen väliin jäävien yhtenäisten metsäalueiden ja luonnonsuojelualueiden muodostamalle väylälle ja se yhdistää toisiinsa Kuusamon vanhat metsät sekä Hossan ja Oulangan alueet.

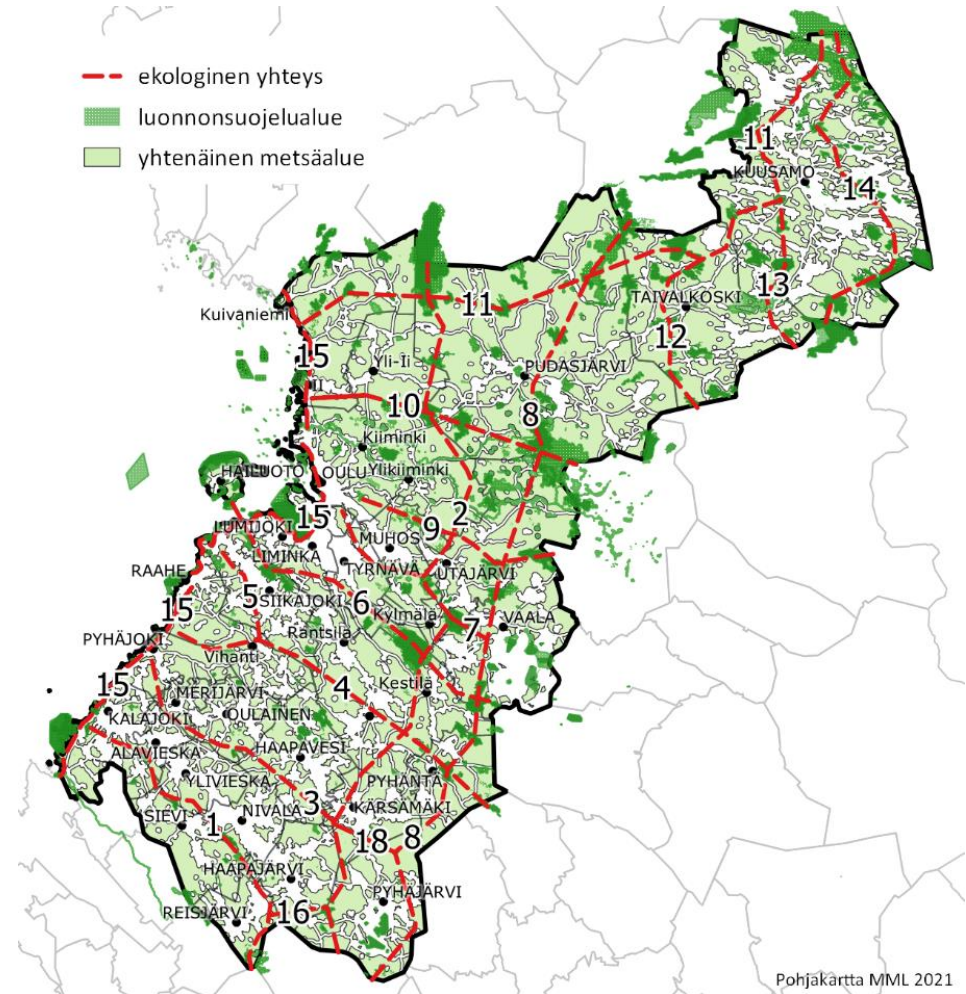
15) 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettu **rannikonsuuntainen viheryhteys**, joka kytkeytyy edellä esitettyihin yhteyksiin.

16) **Yhteydet 1 ja 2 toisiinsa yhdistävä** yhteys, joka turvaa metsäpeuran liikkumista Suomenselän alueen läpi.

17) Utajärvi – Kempele

Yhteys saa alkunsa yhteydeltä 2 ja sijoittuu Oulujoen eteläpuolelle. Yhteys liittyy Tyrnävän ja Muhoksen peltojen väliin jäävän metsäalueen kautta Oulun kaupunkiseudun ekologisiin yhteyksiin.

18) Yhteys yhdistää toisiinsa **yhteydet 3 ja 8**.



Kuva 33. Ekologiset yhteydet. Kartta on esitetty suuremmissa koissa liitteessä 3.

6.10 Ilmastonmuutoksen vaikutukset luontotyypeihin ja lajeihin

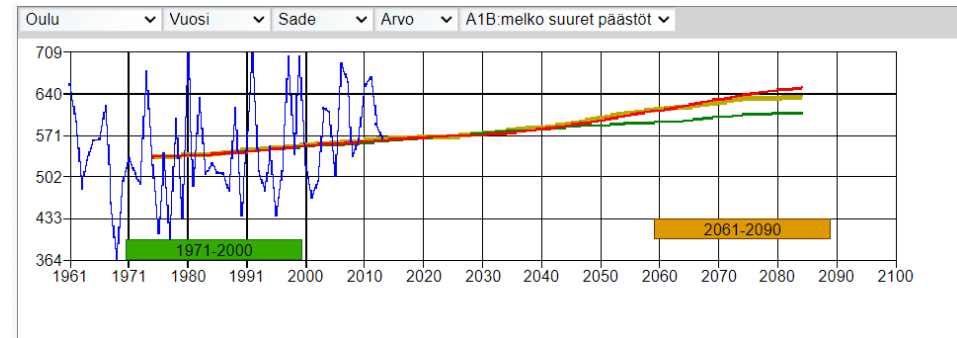
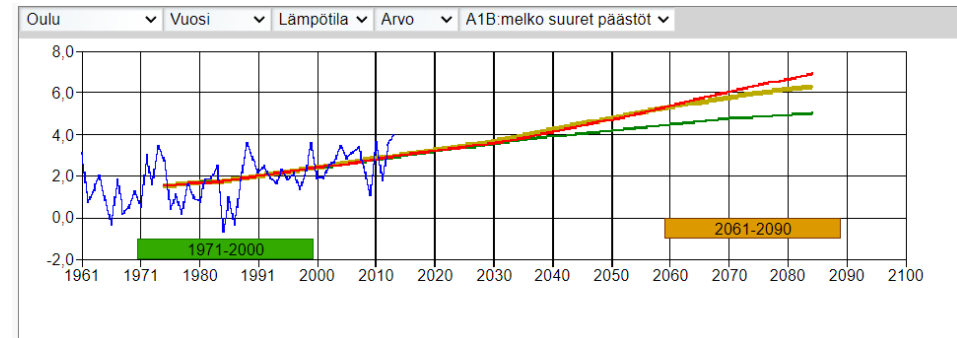
Eri kasvihuonekaasuskenaarioiden mukaan vuoden 2030 vaiheille saakka lämpötila nousee suunnilleen yhtä nopeasti. Tuolloin Suomen vuotuinen keskilämpötila olisi noussut jaksoon 1981–2010 verrattuna noin 1,5–2 asteella. Vuosisadan loppupuolella lämpenemisen vauhtiin vaikuttavat voimakkaasti kasvihuonekaasujen päästöt. Jos päästöjä saataisiin tehokkaasti rajoitettua (RCP2.6-skenaario), lämpeneminen on mahdollista rajata noin kahteen asteeseen (verrattuna jaksoon 1981–2010), eikä lämpeneminen jatkuisi enää vuosisadan loppupuolella. Jos päästöjä onnistutaan rajoittamaan kohtuullisesti, lämpötilan nousu ylittää 3–4 asteeseen (RCP4.5, RCP6.0). Jos päästöt sen sijaan jatkavat kasvuaan nopealla tahdilla (hyvin suurten päästöjen RCP8.5-skenaario), lämpötila kohoaa Suomessa jopa noin 6 astetta vuosisadan loppuun mennessä. Lämpötilojen nousu näkyy ilmastossa siten, että vuoden keskilämpötila nousee, talvet muuttuvat leudommiksi ja kesät helteisemmiksi, ja myös kevät ja syksyt lämpenevät.

Lämpötilat nousevat kaikkina vuodenaikoina, mutta eniten talvikaudella. Kireät pakkaset vähenevät ja koko maassa tulee olemaan talvisin enemmän ajanjaksoja, joina lämpötila sahaa nollan molemmin puolin. Tulevaisuuden kesinä kuumat päivät yleistyvät ja kuumat jaksot pitenevät. Hellepäivien määrän arvioidaan kolmin- tai nelinkertaistuvan ennen vuosisadan loppua. Suomessa ilmasto muuttuu enemmän ja nopeammin kuin muualla maailmassa ja tämä johtuu seuraavista syistä:

- Maa-alueet, joita pohjoisella pallonpuoliskolla on enemmän kuin eteläisellä, lämpenevät voimakkaammin kuin meret.
- Pohjoisella napa-alueella lumi- ja jääpeitteiden kutistuminen vähentää auringsäteilyn heijastumista avaruuteen.
- Pohjoisen napa-alueen meret pysyvät nykyistä kauemmin jäätöminä syksyllä ja alkutalvesta, jolloin merestä siirtyy lämpöä ja kosteutta ilmakehään.
- Lämmenneen ilmakehän vesihöyrypitoisuus kasvaa: ilmvirtausten napa-alueille tuoma lisäkosteus tiivistyy vesipisaroina ja jääkiteiksi, mistä vapautuu runsaasti lämpöä. Samalla pilvisuus lisääntyy, mikä hillitsee lämpösäteilyn karkaamista avaruuteen.

Kuvassa 34 on esitetty ilmakehämalleilla laskettuja lämpötilan ja sademäärän päästöskenaarioiden A1B (keskisuuret päästöt) 30-vuotisia vuosikeskiarvoja Oulussa vuoteen 2100

saakka. Sininen käyrä perustuu säähavaintoihin ja punainen ja vihreät ilmastomalleilla laskettuihin ennusteisiin.



Kuva 34. Lämpötilan ja sademäärän vuosikeskiarvojen skenaarion A1B mukainen kehitys vuoteen 2100 saakka (Lähde: Ilmasto-opas.fi).

Uusimmassa luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Raunio ym. 2018) merijää on otettu uutena luontotyyppinä arviointiin mukaan ja sen uhanalaisuusluokka on vaarantunut (VU). Ilmastonmuutoksen on arvioitu olevan uhka myös sekä merenpohjassa esiintyvälle kasvivyhteisöille että merenrantaluontotyypeille. Mikäli maankohoaminen hidastuu tai lakkaa, meren rantojen primäärisukessioluontotyypeille ei muodostu uutta kasvualaa vanhojen kasvustojen kasvaessa umpeen, minkä seurauksena kaikkien näiden maankohoamissidonnaisten luontotyyppien tulevaisuus on uhattuna. Ilmastonmuutos aiheuttaa vaikutuksia myös sisävesien luontotyypeille, sillä ilmastonmuutoksen myötä sääolosuhteet äärevöityvät aiheuttaen kuivuusjaksojen yleistymistä. Hydrologiset muutokset, kuten talvisateiden lisääntyminen, ylivirtaamien äärevöityminen ja roudattoman

kauden pidentyminen lisäävät vesistöihin kulkeutuvan orgaanisen aineksen, kiintoaineksen ja ravinteiden määriä.

Pohjois-Pohjanmaa on soiden maakunta ja ilmastonmuutos vaikuttaa myös soihin. Yleinen kehityssuunta soiden osalta on, että ilmaston lämpeneminen hyödyttää rahkasammalia, jotka runsastuessaan muuttavat keskiravinteisia/ravinteisia kasvupaikkoja karummiksi ja tekevät tilaa varvulle, pensaille ja puille. Tämän vuoksi esimerkiksi rahkarämeiden pinta-alan arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa ja kaikki rimpisiä suotyyppejä arvioidaan uhkaavan umpeenkasvu. Ilmastonmuutos myös muuttaa tulvadynamiikkaa ja siten heikentää tulvasta riippuvaisten tulvametsien ja tulvaniittyjen luonnontilaa. Soilla tapahtuvilla muutoksilla tulee olemaan myös vaikutuksia soiden eläimistöön, kuten lintu- ja perhoslajiston monimuotoisuuteen. Hiilitaseen kannalta muutokset ovat suotuisia, sillä kuivuessaan suot eivät enää vapauttaisi metaania ja turpeen kehittyminen on vähemmän vetisillä soilla nopeampaa. Runsasravinteiset ja puustoltaan runsastuotteiset suot kuitenkin muuttuvat hiilen lähteiksi kun suon pinta kuivuu ja hiilen kierto nopeutuu.

Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa myös metsiin ja lisääntyvästä lämmöstä hyötty sekä männyn että kuusen kustannuksella koivu. Kuuset ovat matalajuurisia ja ne altistuvat kuivuudelle ja myrskytuhoille. Kuusten kunnon heikentyessä ne altistuvat yhä herkemmin myös mm. juurikäävälle ja kirjanpainajille. Ilmaston lämpenemisestä hyöttyvät myös Suomessa kasvavat jalopuut, joiden levinneisyys siirtyy vähitellen kohti pohjoista. Häviäjiä ovat uhanalaiset ja huomionarvoiset metsälajit, joiden elintila kapenee puuston lajikoostumuksen ja muiden muutosten seurauksena.

Itämeren lämpeneminen todennäköisesti muuttaa lintupopulaatioita siten, että talvehtivia lintuja esiintyy nykyään pohjoisempana kuin aikaisemmin. Tällaisia lajeja ovat kyhmyjoutsen (*Cygnus olor*), telkkä (*Bucephala clangula*) ja isokoskelo (*Mergus merganser*). Kevään lämpötilojen nousu on jo aikaistanut useiden lintulajien kevätmuuttoa ja pesimistä. Joidenkin lintulajien kannat kuitenkin ovat jo taantuneet, sillä kaikki lajit eivät ole sopeuttaneet muuttoa suhteessa kevään aikaistumiseen.

6.11 Vaikutukset tuotantopalveluihin

Ilmastonmuutoksen myönteisiä vaikutuksia maatalouteen ja puutarhatalouteen ovat nykyisten päätuotantokasvien viljelyn laajeneminen pohjoisemmille alueille, kasvinviljelyn tuotantopotentiaalin kasvu satoisampien lajikkeiden myötä sekä mahdollisuus monipuolisemman kasvivalikoiman käyttöönottoon yhä laajemmilla alueilla. Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat pitenevät kasvukaudet, lämpimät syksyt ja leudot talvet sekä runsastuvat syys- ja talvisateet suosivat kuitenkin nykyisiä tauti- ja tuholaislajejamme ja

edistävät muualta tulevien kasvintuhoojien kotiutumista ja yleistymistä Suomessa. Myös ympäristöongelmien riski muuttuvissa olosuhteissa kasvaa. Ilmastonmuutoksen maataloudelle aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia ovat säävaihtelujen ja ääri-ilmiöiden lisääntyminen, kasvitautien, tuholaisten ja rikkakasvien aiheuttama paine, satovaihteluiden ja satokuilujen kasvaminen, talvehtimisen vaikeutuminen, kastelutarve, hallariskin muuttuminen, sadon laadun heikkeneminen, viljelysmaan rakenteen ja ominaisuuden heikkeneminen, eroosio sekä ravinteiden ja torunta-aineiden huuhtoutumisen lisääntyminen.

Puuston kasvun sekä siten myös puustoon sitoutuvan hiilen määrän arvioidaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen seurauksena. Tämä lisää hakkuumahdollisuuksia ja siten sekä ai-neispuun että energiapuun määrää. Lumituhoriski alenee, mutta tuulituhoriski ja metsäpaloriskit kasvavat, kuten myös sieni-, hyönteis- ja eläintuhoriskit sekä uusien tuholaisten aiheuttamat riskit. Suurimman riskin onkin arvioitu aiheutuvan lisääntyvän kansainvälisen kasvikaupan aiheuttaman vierastautien ja -tuholaisten leviämisen ja ilmastonmuutoksen yhteisvaikutuksesta. Ilmastonmuutos lisää tästä syystä metsien hoidon tarvetta, jotta metsät säilyisivät elinvoimaisina ja pystyisivät vastustamaan tuhoaiheuttajia, ja jo nyt metsien uudistamisen materiaalissa otetaan huomioon tulevaisuuden ilmasto. Suosimalla sekametsiä, soveltuvilla paikoilla peitteisen metsätalouden menetelmiä sekä hyvää korjuuhygieniää voidaan ehkäistä metsien terveydentilan heikkenemistä.

Itämeren rannikolle ominainen maankohoaminen vähenee, mutta arvioiden mukaan sitä edelleen tapahtuu Perämerellä myös seuraavien vuosikymmenten aikana. Pohjoisen Itämeren pintaveden suolapitoisuus on nykyisin 5–7 promillea, ja sen odotetaan sateiden lisääntyessä alenevan promillen tai kaksi. Olosuhteiden muutos heijastuu myös merten eliölajistoon; monet veden kemialliset ja fysikaaliset prosessit muuttuvat, minkä seurauksena lämpimien olosuhteiden eliölajit runsastuvat ja levittäytyvät pohjoiseen, kun taas viileää vettä suosivat lajit vähenevät. Lämpenemisen voimistumisen katsotaan olevan suurin yksittäinen uhka itämerennorpalle, sillä itämerennorpat (*Pusa hispida botnica*) synnyttävät poikasensa ahtojäille. Itämerennorpan levinneisyysalue voikin tulevaisuudessa rajoittua Perämerelle, mikä korostaa lajin huomioon ottamista kaikessa Perämeren aluetta muuttavassa suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Meressä lämpötilan nousu on ollut selkeintä syystalvella. Kalat reagoivat muutoksiin veden lämpötiloissa muuttamalla käyttäytymistä, ravinnonottoa, vaelluksia ja olinpaikkojaan. Jos muutokset ovat riittävän suuria, aiheutuu näistä muutoksia myös lisääntymisessä, kasvussa ja yhteisöissä. Kalakantamuutokset tapahtuvat yleensä lisääntymisessä tapahtuvien muutosten kautta, missä keskeisiä ovat kutuvaellukset, kudun ja kuoriutumisen ajoittuminen sekä mädin ja poikasten eloonjäänti. Ilmaston lämpenemisen jatkuminen vaikeuttaa useimpien kylmää tai viileää vettä vaativien lohikalajien

elinmahdollisuuksia istutuksista huolimatta. Lämpenevästä merivedestä hyötyviä lajeja ovat kuha, ahven, silakka ja särkikalat, jotka näyttävät jo pystyneen sopeutumaan muutuneisiin olosuhteisiin. Lämpeneminen suosii myös vieraslajeja, jotka jo levittäytyvät pitkän Suomenlahden rannikkoa.

Sisävesien kalalajeista häviäjiä ovat kylmien vesien lajit muikku, siika ja made. Taimenen on todettu jo nyt kärsivän korkeista kesälämpötiloista, ja kun puroissa ja joissa elävän taimenen nuoruusvaiheen lämmönsietoraja ylittyy, kasvu heikkenee ja kuolleisuus lisääntyy. Myös vähäisen virtaaman on jo havaittu estävän ja hankaloittavan vaelluskalojen pääsyä kutupaikoille. Sekä meressä että sisävesissä havaitut muutokset kalojen käyttäytymisessä ja sen seurauksena kalakantojen pienenemisessä vaikuttavat suoraan sekä ammatti- että vapaa-ajankalastukseen ja ammattimainen kalastus onkin viimeisten vuosikymmenten aikana vähentynyt huomattavan paljon sekä sisävesissä että merissä. Lämpenevät vedet aiheuttavat ongelmia myös kalanviljelyelinkeinoille, sillä valtaosa vesiviljelystä kohdistuu lohikaloihin.

Porotaloudelle ilmastonmuutoksesta aiheutuva vaikutukset ovat moninaiset. Talvien lauhtuessa on todennäköistä, että maanpinta jäätyy ja porojen ravinnonsaanti vaikeutuu. Pitkät lämpimät syksyt taas saattavat aiheuttaa ravinnon homehtumisen. Lämpeneminen ylipäättään voi myös aiheuttaa muutoksia kasvillisuuden lajikoostumuksessa ja peittävyyksissä, mikä heijastuu suoraan poroille tarjolla olevaan ravinnon määrään ja laatuun. Kesien lämmitessä myös hyönteisten määrä lisääntyy aiheuttaen poroille yhdessä lämmön kanssa stressiä. Myös nykyisten ja uusien loisten odotetaan tulevaisuudessa lisääntyvän myös porotaloudessa. Kaikki nämä muutokset yhdessä vaikuttavat porojen kuntoon, vasatuottoon ja talvikuolleisuuteen sekä siten myös poromäärien muutoksiin, mikä taas vaikuttaa suoraan siihen, kuinka paljon poroja voidaan vuosittain teurastaa. On myös havaittu, että pitkät lämpimät syksyt voivat häiritä porojen kiimakäyttäytymistä samalla kun ne vaikeuttavat ja siirtävät myöhäisemmäksi porojen kokoamista ja erotte-lua. Erityisesti paliskunnissa, joissa joudutaan alkutalvella odottamaan lumen tuloa ja vesistöjen jääytymistä, voi syksyjen lämpeneminen ja talven tulon viivästyminen viivästyttää porojen kokoamisen ja teurastusten aloittamista

Marjastusmahdollisuudet saattavat vähentyä ilmastonmuutoksen myötä, sillä lauhkean vyöhykkeen lehtimetsien levittäytyessä pohjoisemmaksi mustikan ja puolukan peittävyys saattaa pienentyä. Myös pölytyksen onnistuminen on marjasadon kannalta ratkaisevaa ja tulevaisuudessa marjojen kukinnan ja pölyttäjien aktiivisuuden eriaikaisuuden on arvioitu lisääntyvän, mikä yhdessä kuivuusjaksojen kanssa saattaa vaikuttaa marjasatojen runsauteen. On myös todennäköistä, että myyräkinokokki-heisimato (*Echinococcus multilocularis*) saapuu myös Suomeen, mikä muuttaa marjojen hyödyntämistä ravinnoksi

ja edellyttää marjojen kuumentamista ennen hyödyntämistä. Sienisatojen odotetaan tulevaisuudessa runsastuvan ja poimintakausien pitenevän puuston kasvun voimistuessa.

Ilmastonmuutos vaikuttaa monin tavoin riistaeläinten elinolosuhteisiin. Metsäkanalinnuille tärkeä lumihankeen kieppiytyminen kovilla pakkasilla estyy, mikäli hanki kovettuu lämpötilan sahatessa nolla molemmin puolin. Talveksi väriään vaihtavat lajit taas joutuvat talvella helpommin petojen saaliiksi, mikäli maassa ei ole lunta. Linnunpoikasten eloonjääminen on epätodennäköisempää olosuhteissa, jossa kevät lämpenevät ja pesinnän aloitus aikaistuu, mutta alkukesä ei. Karhun ja ilveksen levinneisyyden odotetaan kasvavaan edelleen kohti pohjoista ja hirvien aiheuttaminen taimikkotuhojen kasvavan. Lisäksi on todennäköistä, että maahan saapuu uusia lajeja ja lajien väliset kilpailuolosuhteet muuttuvat.

6.12 Vaikutukset säätely- ja ylläpitopalveluihin

Monet säätelevät ekosysteemipalvelut ovat riippuvaisia ravintoverkkojen tapahtumista ja luonnon monimuotoisuudesta, ja siten luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen, jota ilmastonmuutos vahvistaa, vaikuttaa ihmisten hyvinvointiin ekosysteemipalveluiden kautta. Ihmisen elämä on täysin riippuvaista tietyistä luonnon kiertokoluista, kuten ravinteiden kierrosta ja yhteyttämisestä. On arvioitu, että näistä kierroista hiilidioksidin määrän lisääntyminen ilmassa ja kasvien aineenvaihdunnan nopeutuminen voivat nopeuttaa yhteyttämistä ja siten myös tuotantoa. Toisaalta veden saanti ja muut biottiset sekä abioottiset tekijät voivat rajoittaa sitä. Elinympäristöolosuhteiden muuttuessa myös lintujen ja hyönteisten tarjoama tuholaistorjunta maa- ja metsätaloudessa voi muuttua, kun ravintoverkon eri tasojen elinkierron rytmit muuttuvat eivätkä enää kohtaa. Tuotantopalvelut ovat vaarassa myös, mikä pölyttäjien monimuotoisuus tai määrä vähenee, tai kukinnan ja pölyttäjien välille muodostuu eriaikaisuutta. Lisääntyvät kuivuusjaksot voivat myös vaikuttaa maaperän mikro-organismien ja selkärangattomien lajikirjoon ja toimintaan.

6.13 Vaikutukset kulttuuripalveluihin

Kulttuuripalvelut ovat Suomessa vahvasti sidoksissa tuotantopalveluihin ja oikeuteen hyödyntää niitä vapaasti. Kalakantojen muutoksilla on jo vaikutusta virkistyskalastukseen ja tulevaisuudessa myös marjasatoihin ja niiden hyödyntämiseen. Luonnon monikäyttöä heikentävät muutokset liittyvät varpulajiston muutoksiin osana metsien laajempaa muutosta sekä vesistöissä niiden lämpenemiseen. Maiseman tai virkistymisen arvo voi vähetä myös elinympäristöjen äkillisten muutosten tai luonnon monimuotoisuuden

vähennemisen seurauksena. Äkillisiä muutoksia voivat aiheuttaa esimerkiksi poikkeukselliset sääilmiöt ja niiden aiheuttamat tuhot. Tosin merkitystä on myös sillä, säilyvätkö nykyiset maakunnan eteläosan maisemallisesti arvokkaat alueet viljelyssä vai eivät.

6.14 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekosysteemipalveluihin

Tuulivoimarakentamiseen käytettävät alueet, voimajohtokäytävät ja muut energiahuollon alueet sekä alueelle rakennettavat tiet eivät vaadi suuria pinta-aloja, mutta ne muuttavat laajoja alueita rakennetuiksi alueiksi. Voimalan nostoalue vaatii noin 1 hehtaarin suuruisen alan, sähköasema 0,5 hehtaaria. Uudet huoltotiet ovat yleensä 6 metriä leveitä ja teiden vaatima pinta-ala on riippuvainen myös siitä, kuinka paljon olemassa olevaa tieverkkoa voidaan hyödyntää. Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon tuulivoimapuiston koon perusteella joko 110 kV:n tai 400 kV:n voimajohdolla. Pienemmät, alle 40 MW tuulivoimapuistojen liittynöissä voidaan hyödyntää maakaapelointia. 110 kV ilmajohtoon vaatima johtoaukean leveys 26-30 metriä ja 400 kV ilmajohtoon 36-42 metriä. Lisäksi varsinaisen johtoalueen reunoilla puusto on pidettävä matalana 10 metriä johtoalueen molemmin puolin.

Vaikka tuulivoimarakentaminen levittäytyy laajalti hankealueelle, kattaa se vain pienen osan hankealueen kokonaispinta-alasta. Uusien suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden voimalapaikat sijaitsevat verrattain kaukana toisistaan, noin kilometrin etäisyydellä, eivätkä ne välttämättä muodosta laajoja elinympäristöjä pirstoavia kokonaisuuksia. Puuston poisto ja voimajohtolukeilla toistuva kasvillisuuden raivaaminen muuttavat kenttä- ja pohjakerroksen pienilmastoa. Kasvillisuus alueilla kuitenkin säilyy muuttuen kasvupaikkatyyppin mukaiseksi avoimemman ympäristön kasvillisuudeksi. Puuttomien alueiden ympärille muodostuu reunavaikutteista ympäristöä. Voimalapaikkojen ja huoltoteiden rakentaminen ja metsäautoteiden leventäminen lisäävät kuitenkin osaltaan reunavaikutusten suuruutta ja elinympäristöjen jakautumista pienempiin osiin.

Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa luonteeltaan kolmen eri tyyppin vaikutuksia riistan kannalta: häiriö- ja estevaikutuksia, rakentamisen aiheuttamia elinympäristömuutoksia sekä voimaloiden aiheuttamaa törmäyskuolleisuutta. Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia pyritään jo lieventämään tuulivoimapuistohankkeen suunnittelun edetessä huomioimalla voimaloiden sijoituksessa arvokkaat linnustokohteet.

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa alueella elävien eläinten elinympäristöä ja aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista. Todennäköisesti hirvieläinten oleskelu

tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä tulee väheneään tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan ensimmäisten vuosien aikana, mutta eläimet palaavat alueelle myöhemmin tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa. Elinympäristössä tapahtuvat muutokset lisäävät alueella erityisesti hirvieläimille soveltuvia ruokailualueita hakattujen alueiden alkaessa pusikoitumaan uudelleen pian rakentamistoimien päätyttyä. Tuulivoimaloiden ympärille muodostuvat heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyr-sijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyr-sijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät alueen eläimistöön kuuluvat pienpedot ja petolinnut. Uuden tietön ja sähkönsiirron uuden maastokäytävän tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat hirvieläinten liikkumista alueella tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa.

Talviaikaisesta lapoihin kertyvän jään irtoamisen muodostamasta riskistä voi aiheutua talviaikana rajoitteita virkistyskäytölle voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Rajoitteista ilmoitetaan esim. varoituskyltein. Muina vuodenaikoina tuulivoimapuiston aluetta voidaan käyttää normaalisti virkistystoimintaan (retkeily, ulkoilu, marjastus, sienestys jne.). Tuulivoimalla on huomattava vaikutus maisemaan, mikä voi vähentää erämaisyyden kokemusta.

Vaikka lintuja on pidetty ongelmallisimpana lajiryhmänä suhteessa tuulivoimaan, on avoimien alueiden lisääntymisellä vaikutusta myös muihin lajeihin. Esimerkiksi metsäkauriin ja jänisten on havaittu karttavan petojen vuoksi rakennettuja alueita, sillä ne eivät tuulivoimalaitosten käynnissä ollessa pysty kuulemaan saalistajaa. Susien taas on havaittu hyödyntävän liikkumisessaan sellaisia hiljaisia metsäteitä, joilla ihmisaktiivisuus on vähäistä, mutta susillekin tärkein ajanjakso on lisääntyminen, jolloin ne hakeutuvat revii-rien syrjäisimpiin osiin synnyttämään ja hoitamaan poikasiaan.

Tuulivoimalaitosten ja niitä palvelevan infrastruktuurin on Ruotsissa havaittu vaikuttavan poroihin. Porot pyrkivät välttämään tuulivoima-alueita sekä voimaloiden rakentamisen että niiden toiminnan aikana, ja ovat erityisen herkkiä häiriölle vasonnan aikana. Rakentamisen voi jäädä myös porojen ravinnonhankinnan kannalta tärkeimpiä laatumia. Uudet tiet taas ohjaavat poroja muille alueille, minkä seurauksena porojen kokoaminen vaikeutuu ja porot altistuvat liikenneonnettomuuksille. Toisaalta taas keskeisten laitumien ulkopuolelle sijoittuvalla hankkeella ei välttämättä ole vaikutuksia poronhoitoon lainkaan. Porojen ohella vasonta-alueiden rauhallisuus ja suojaisuus on tärkeää myös metsäpeuralle.

Tuulivoimapuiston elinkaaren kannalta suurin häiriötä aiheuttava ajanjakso on rakentaminen, joka voi suuressa hankkeessa kestää useita vuosia. Toiminnan aikana vaikutukset kohdistuvat lähinnä linnustoon sekä joihinkin metsänisäksälajeihin. Toiminnan päättymisestä ei Suomessa vielä ole kokemusta eikä siten myöskään siitä, ylläpidetäänkö

purkamisen jälkeen alueen metsätieverkoston vai ei, ja puretaanko mahdolliset ilmajohdot ja muu infrastruktuuri.

6.15 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Ekologisen yhteyden leveyden lisäksi myös kasvillisuuden peitteisyydellä ja maastonmuodoilla on merkitystä ekologisen yhteyden toimivuuden kannalta. Leveyden osalta voidaan kuitenkin todeta, että mitä leveämpi yhteys on, sitä todennäköisemmin se on myös toimiva. Mikäli metsiä on hoidettu riistan tarpeet huomioiden, myös kapeammat metsäkaistaleet sopivat siirtymiseen eri alueiden välillä. Mikäli yhteys on liian kapea eikä suojaavaa kasvillisuutta ole, reunavaikutteisten alueiden osuus kasvaa liian suureksi, eikä yhteys enää ole toimiva.

Pohjois-Pohjanmaa on maakuntana hyvin metsävaltainen, eikä maankäyttö kaupunkiseutujen ulkopuolella ole pirstonut metsiä merkittäväällä tavalla. Tämän vuoksi eläimillä on ollut hyvät mahdollisuudet siirtyä eri alueiden välillä. Tuulivoimaloiden ja niitä palvelevan infrastruktuurin rakentaminen ei muuta tilannetta, sillä niiden vaatimat pinta-alat ovat pienet. Tuulivoimalaitosten väliset etäisyydet ovat myös kasvaneet niin suuriksi, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä. Tilapäisiä katkoksia ja yhteyksien siirtymisiä voi kuitenkin tulla, mikäli tuulivoimalaitosten välissä tehdään laajoja päätehakkuita.

7. Johtopäätökset ja suositukset maankäytön suunnitteluun

Pohjois-Pohjanmaan maakunta on suuri ja luonnonolosuhteiltaan hyvin vaihteleva. Eteläosaa hallitsevat peltolakeudet, jotka Suomenselän kautta vaihtuvat Koillismaan yläkölueeseen. Pohjois-Pohjanmaa on myös soiden maakunta, ja Suomenselän vaihtumisaalueen kautta etelän keidassuot muuttuvat pohjoisen aapasoiiksi. Pyhäjärveä, Oulujärveä ja Kuusamon järvioluetta lukuun ottamatta alueen järvisuusaste on matala. Alueella on kuitenkin koko rannikon matkalla mereen laskevia suuria jokia. Merialue rannikkoineen ja maankohoamisen muovaamine primäärisukessioyhdyskuntineen on ainutlaatuinen. Maakunnan erikoispiirteitä ovat myös sijoittuminen poronhoitoalueelle sekä vahva metsäpeurakanta.

Pohjois-Pohjanmaan eliölajisto on metsien ja soiden lajistoa, joka tarvitsee liikkumiseen metsäistä ympäristöä. Ekologinen yhteys ei ole sidoksissa luonnon monimuotoisuusarvoihin vaan tärkeämpää on, että yhteydet ovat joko riittävän leveitä tai puustoltaan ja muilta rakennepiirteiltään sellaisia, että ne kelpaavat siirtymiseen eri alueiden välillä. Porojen, metsäpeurojen ja susien kannalta on myös tärkeää, että maakunnan alueella säilyy hiljaisia ja erämaisia alueita, joissa lisääntyminen ja jälkeläisten hoitaminen onnistuu ilman merkittäviä häiriötekijöitä. Tuulivoimarakentamisen kannalta rakentamistöiden ajoittamisella on suuri merkitys siihen, kuinka eri lajit reagoivat häiriöön. Hakkuiden ja maanrakennustöiden ajoittaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle on merkittävin yksittäinen tekijä, jolla eläinlajien elinkelpoisuutta voidaan tukea.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ekologiselle yhteydelle voivat olla merkittävät, mikäli rakentaminen sijoittuu ekologisen yhteyden kapeikon eli pullonkaulan alueelle. Tällaisia ovat Pohjois-Pohjanmaalla etenkin laajojen peltoalueiden, rannikkoalueen sekä Kuusamon vesistöjen väliin jäävät kapeat metsäkaistaleet. Tuulivoimarakentamisen lisääntyessä ekologiset yhteydet tulisi ottaa huomioon hankkeiden

vaikutustenarvioinnissa ja kaavoituksessa siten, että hankealueen yhteyksien toimivuuden lisäksi varmistetaan, etteivät hankkeet yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden tai maankäyttömuotojen kanssa luo tilanteita, joissa eläinten liikkuminen alueiden välillä pysyvästi estyy. Vaikka ekologiset yhteydet on esitetty tässä selvityksessä viivoina kartoilla, tulee niitä kuitenkin tulkita niiden suurpiirteisestä sijainnista johtuen seuraavasti:

- Maakuntakaavataso ekologiset yhteydet eivät ole paikkaan sidottuja, vaan ne osoittavat siirtymistarpeen kahden pisteen välillä.
- Yhteydet yhdistävät maakunnan merkittävimmät luonnonsuojelualueet toisiinsa verkostoksi. Lisäksi ne sitovat suojelualueiden väliin jäävät yhtenäiset metsä- ja suoalueet toisiinsa ja turvaavat eläinten liikkumisen maakuntarajojen yli.
- Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kannalta tärkeintä on säilyttää nykyiset toimivat yhteydet sekä vahvistaa heikkoja yhteyksiä maakuntakaavoitusta yksityiskohtaisemman maankäytön suunnittelun keinoin etenkin rannikolla ja kaupunkiseuduilla.
- Päätehakkuihin jälkeen ekologiset yhteydet liikkuvat luontaisesti eri paikkaan sen mukaan, mitkä lajit välttelevät näitä avoimiksi jääneitä alueita. Kun alue metsittyy jälleen ja tarjoaa suojaa, eläimet palaavat käyttämään näitä alueita.
- Tuulivoimarakentaminen muuttaa metsää pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi, minkä vuoksi hankkeiden suunnittelun yhteydessä tulee turvata sellaiset riittävän leveät ekologiset yhteydet, jotka hankkeen toteuttamisen jälkeen palvelevat kaikkia näitä yhteyksiä tarvitsevia lajeja. Kun yhteydet ovat riittävän leveät,

myös metsätaloustoimet ovat mahdollisia ilman, että eläinten liikkuminen häiriintyy.

- Mikäli riittävän leveitä yhteyksiä ei pystytä turvaamaan, voivat kapeatkin yhteydet olla toimivia, mikäli ne tarjoavat riittävän paljon suojaa, eivät ole liian reuna-vaikutteisia, eikä niiden puusto lähitulevaisuudessa ylitä päätehakkuukypsyyttä.
- Peitteinen metsätalous ei suurimmassa osassa Pohjanmaata ole mäntyvaltaisuudesta johtuen mahdollista, mutta kuusivaltaisilla alueilla peitteisen metsätalouden menetelmin voidaan hyödyntää etenkin kapeiden ekologisten yhteyksien ylläpitämisessä.

Biotalous on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vahvuus ja maakunnan tärkeimmät ekosysteemipalvelut liittyvätkin pelloilla ja metsistä saatavien biomassojen hyödyntämiseen. Maakunta on myös vahvaa eränkävintialuetta ja luonnontuotteiden keräämisellä on tärkeä merkitys alueen asukkaille. Rannikolla, Oulujärvellä ja Koillismaalla on myös onnistuneesti hyödynnetty ekosysteemipalveluihin pohjautuvaa matkailua. Alueen laajat avosuot ja jokilaaksot tarjoavat luonnontuotteiden ohella myös tulvasuojelua sekä sitovat metsien ohella merkittävät määrät hiiltä. Vaikka metsien käyttö on uusien biotuotehankkeiden vuoksi lisääntymässä, ei tällä arvioida olevan vaikutusta metsistä saataviin ekosysteemipalveluihin, sillä metsien kasvun arvioidaan lisääntyvän ilmastomuutoksen seurauksena, ja jo tällä hetkellä vuosittaisesta kasvusta jää hakkaamatta osa.

Ilmastomuutos muuttaa ja on jo muuttanut maakunnan luontoa. Talvet ovat lyhentyneet ja yhä useammin on talvia, jolloin lämpötila sahaa nollan molemmin puolin, ja lumi sulaa jäätyen maan pintaan. Muutokset talviolosuhteissa tulevat vaikuttamaan etenkin porojen ja peurojen ravinnonsaantiin. Ilmastomuutoksella on myös ollut jo vaikutusta maakunnan jokien taimenkantoihin, ja vaikutusten oletetaan ulottuvan tulevaisuudessa myös kalanviljelytoimintaan. Kasvukauden piteneminen luo uusien lajien viljelymahdollisuuksia ja kasvattaa maanviljelystä saatavia satoja, mutta samalla myös riskit vieraslajien ja muiden tuholaisten sekä pitkäkestoisten kuivuuskausien johdosta kasvavat. Metsätaloudessa tulevaisuuden ilmastoriskit ovat samantapaisia, mutta metsien puulajikoostumuksen muuttuminen muuttaa myös kenttäkerroksen kasvillisuutta, millä voi olla vaikutusta pohjoisten marjalajiemme levinneisyyksin ja satoiin. Sekä soiden että metsien hiilensidontapotentiaalin on tulevaisuudessa arvioitu kasvavan, soilla lähinnä vetisten soiden rahkoittumisen sekä turpeen nopeamman muodostumisen kautta.

Tuulivoimarakentaminen ei juurikaan muuta mahdollisuuksia käyttää metsiä virkistykseen, eikä tuulivoimarakentamisella sen vaatimista pienistä pinta-aloista johtuen ole

merkittäviä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimalaitokset kuitenkin muuttavat maisemaa ja vaikuttavat siten myös virkistyskokemukseen. Vaikka Pohjois-Pohjanmaalla on runsaasti metsiä ja soita, ei maakunnan rannikolla enää ole jäljellä luonnonrauha-alueita, ja hiljaisetkin alueet ovat pääosin pienialaisia ja pirstaleisia. Maakunnan merkittävimmät luonnonrauha-alueet sijaitsevat Olvassuolla, Litokairassa, Syötteellä, Oulangalla sekä Kuusamon vanhoissa metsissä, lisäksi pienialaisempia hiljaisia alueita ja luonnonrauha-alueita on maakunnan itä- ja pohjoisosissa rannikkoaluetta lukuun ottamatta. Kun tuulivoimarakentamista ohjataan maakuntakaavoituksella, olisi ensiarvoisen tärkeää, että maakunnan eteläosassa pystyttäisiin säilyttämään myös hiljaisia alueita. Maakunnan pohjoisosassa tulisi varmistaa, että kansallispuistoissa, luonnonpuistossa ja muilla luonnonsuojelualueilla säilyisi niille ominainen erämaisuus, ja että tuulivoimalaitosten maisemavaikutukset olisivat mahdollisimman vähäiset.

Lähteet

CICES Toward a common classification of ecosystem services Maa<https://cices.eu/>

ELY-keskus 2021: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet, luettu 9.12.2021.

Forman, R. T. T. 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology* vol. 10 no. 3 pp 133-142.

Heliölä, J., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2021. Pölyttäjien tila Suomessa. Kansallista pölyttäjästrategiaa tukeva taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2021.

Hirvelä, H. 2020. Pohjois-Pohjanmaan metsävarat ja hakkuumahdollisuudet. Luonnonvarakeskus. Metsävarojen inventointi ja metsäsuunnittelu. <https://core.ac.uk/download/pdf/322850119.pdf>, luettu 20.11.2021.

Ilmasto-opas, <https://ilmasto-opas.fi/>, luettu 30.11.2021 ja 10.12.2021.

Jäppinen, J-P & Heliölä, J. (toim.) 2015. Towards A Sustainable and Genuinely Green Economy. The value and social significance of ecosystem services in Finland (TEEB for Finland) – Synthesis and roadmap. Suomen ympäristö 1en/2015.

Kankainen, M., Saarni, K. & Pusenius, J. 2014. Hirvenliha metsästä kulutukseen. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 25 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppejen uhanalaisuus 2018. Luontotyyppejen punainen kirja – Osa 2: luontotyyppejen kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Laine, A. (toim.) 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 76/2015.

Merialuesuunnittelu 2019. Pohjoisen Selkämeren, Merenkurkun ja Perämeren suunnittelualaueen ominaispiirteet. Merialuesuunnittelu. Euroopan meri- ja kalatalousrahasto.

Metsämittari.fi 2021, luettu 10.11.2021.

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. ja Halme, P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation -analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/234359/SYKEra_9_2018.pdf?sequence=1

Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Heikkinen, J., Henttonen, H. & Pitkänen, J. 2007. Suomen metsävarat metsäkeskuksittain 2004–2006 ja metsävarojen kehitys 1996–2006. *Metsätieteen aikakauskirja* 2B/2007: 149–213.

LUKE 2021. Tilastot. <https://www.luke.fi/avoin-tieto/tilastopalvelu/>

Maa- ja metsätalousministeriö & ympäristöministeriö 2014. Kansallinen vesiviljelyn sijainninhajausuunnitelma. 46 s.

Matala, J., Nikula, A., Pellikka, J., Aikio, S., Forsman, J., Henttonen, H., Holmala, K., Huitu, O., Jauni, M., Kojola, I., Melin, M., Paasivaara, A. & Pusenius, J. 2021. Hirvieläinten vaikutuksia yhteiskuntaan, elinkeinoihin ja ekosysteemiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 142 s

Merialuesuunnittelu 2019. Pohjoisen Selkämeren, Merenkurkun ja Perämeren suunnittelualaueen ominaispiirteet.

Metsäkeskus 2020. Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025. 36 s.

Museovirasto. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Osoitteessa: http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_kohde_list.aspx?MAAKUNTA_ID=17

Oulasvirta, P. 2020. Jokihelmisimpukan nykytila ja lajin suojelemiseksi tarvittavat toimet Suomessa. Alleco raportti N:o 3/2020. 93 s.

Paasivaara, A., Gavrillov, M., Juntunen, A., Kokko, S., Korhonen, L., Ovaskainen, R. & Timonen, P. 2017. Suomen metsäpeurakanta 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 15/2018: 18-23.

Peltonen-Sainio, P., Sorvali, J., Müller, M., Huitu, O., Neuvonen, S., Nummelin, T., Rumukainen, A., Hynynen, J., Sievänen, R., Helle, P., Rask, M., Vehanen, T. ja Kumpula, J. 2017. Sopeutumisen tila 2017. Ilmastokestävyyden tarkastelut maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2017.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2020. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030 Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf>, luettu 3.12.2021.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys. 81 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Yhteenveto Pohjois-Pohjanmaan turvevaroista ja niiden tuotantokelpoisuudesta. 18 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi. Osoitteessa: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4083.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018. Metsä- ja puubiotalouden uudet arvoketjut – mahdollisuudet Pohjois-Pohjanmaan alueella. 20 s.

Puikkonen, L. 2021. Metsäpeura. Henkilökohtainen tiedonanto 24.9.2021.

Pöyry 2015. Oulujärven kalataloustarkkailu v. 2015. 40 s.

Ramboll 2020. Maatalouden biojakeiden ja sivuvirtojen kestävä hyödyntäminen ja toimenpiteiden vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla – skenaariotarkastelu. Pohjois-Pohjanmaan liitto. 17 s.

Riistakeskus 2021. https://riista.fi/wp-content/uploads/2021/02/hirvisaalistiedote-2021-taulukko_pdf.pdf, luettu 8.11.2021.

Ruokavirasto 2021. Marsi 2020. Luonnonmarjojen ja -sienten kauppaantulomäärät vuonna 2020. Kantar TNS Agri Oy. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/marsi-2020-raportti.pdf>, luettu 8.11.2021.

Saarela S-R & Söderman, T. 2008. Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33. 44 s.

Suomen riistakeskus 2021. Metsäpeurakanta. <https://riista.fi/riistatalous/riistakanat/hoitosuunnitelmat/metsapeurakanta>, luettu 24.11.2021.

Suomen riistakeskus 2014. Tuulivoima ja riistatalous. Taustatietoa tuulivoiman rakentamista koskevia lausuntoja ja kannanottoja varten. <https://www.slideshare.net/TapiolanTakamailla/tuulivoima-ja-riistatalous>, luettu 15.11.2021.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Maa- ja metsätalousyritysten taloustilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-304X. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 10.11.2021]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/mmtal/meta.html>

Turtiainen, M. 2021. Mustikka- ja puolukkasatojen vuotuisen vaihtelun ja talteenoton tarkastelua valtakunnallisesti ja Itä-Suomen alueella. Asuminen ja ympäristö 50:1 (2021) ss. 4–27.

Turtiainen, M. 2015. Modelling bilberry and cowberry yields in Finland: different approaches to develop models for forest planning calculations. Metsätieteiden osasto, Luonnontieteiden ja Metsätieteiden tiedekunta, Itä-Suomen yliopisto. Väitöskirjasarja 185.

Turtiainen, M., Salo, K. & Saastamoinen, O. 2007. Mustikan ja puolukan marjasatojen valtakunnalliset ja alueelliset kokonaisestimaatit Suomen suometsissä. Suo 58(3–4): 87–98.

Turtiainen, M., Salo, K. & Saastamoinen, O. 2005. Satomalleilla lasketut Suomen kangasmetsien alueelliset ja valtakunnalliset mustikka- ja puolukkasadot. Joensuun yliopisto Metsätieteellinen tiedekunta Tiedonantoja 167.

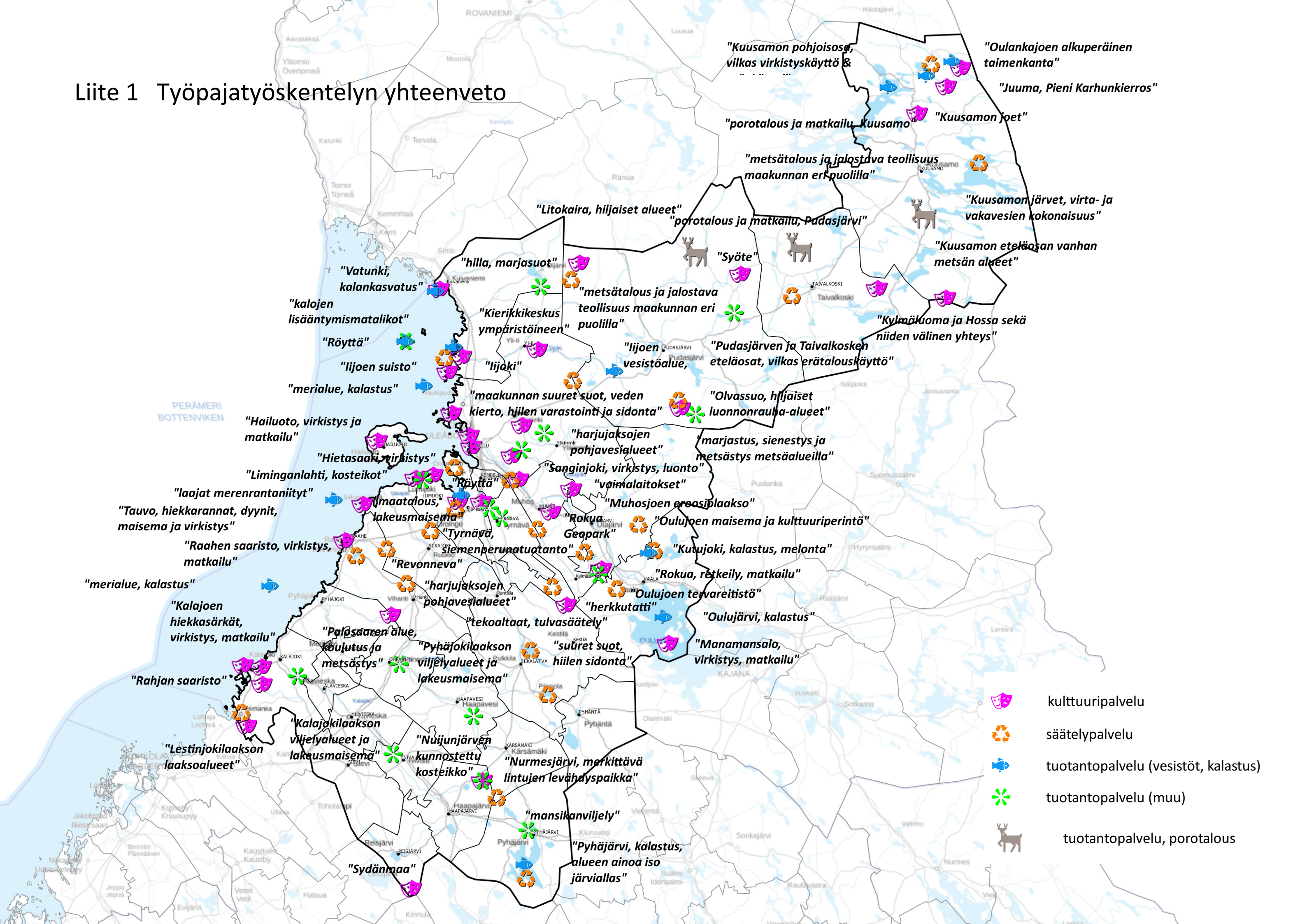
Uudenmaan liitto 2015. Uudenmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut. Ekouuma-hankkeen loppuraportti. https://www.uudenmaanliitto.fi/files/15490/Uudenmaan_viherrakenne_ja_ekosysteemipalvelut_EkoUuma-hankkeen_loppuraportti_C76-2015.pdf






Uusitalo, A. 2006. Ekologisesti arvokkaiden alueiden huomioiminen maakuntakaavoituksessa. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/933-ekologiset_vyohykkeet.pdf, luettu 10.12.2021.

Valonen, M., Huovari, J., Sajeava, M. & Alimov, N. 2021. Turvetoimialan aluetalousvaikutukset. PTT työpapereita 204.

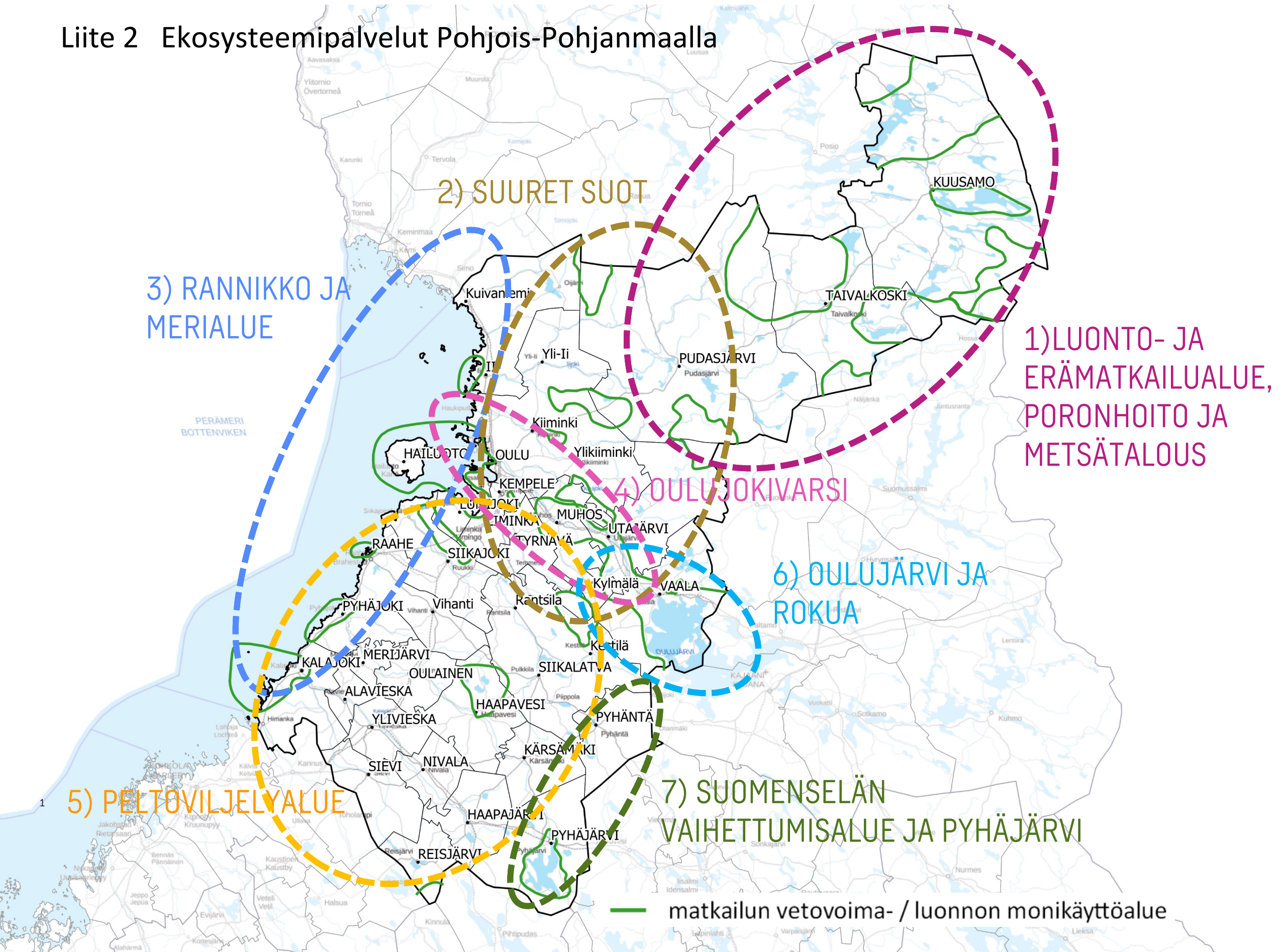
Wikström, M. 2020. Sorkkaeläinsaalis ja sen arvo 2019-2020. Suomen riistakeskus. Kestävän riistatalouden arvon tulouttaminen Suomessa -hanke. 69 s.

Liite 1 Työpajatyöskentelyn yhteenveto

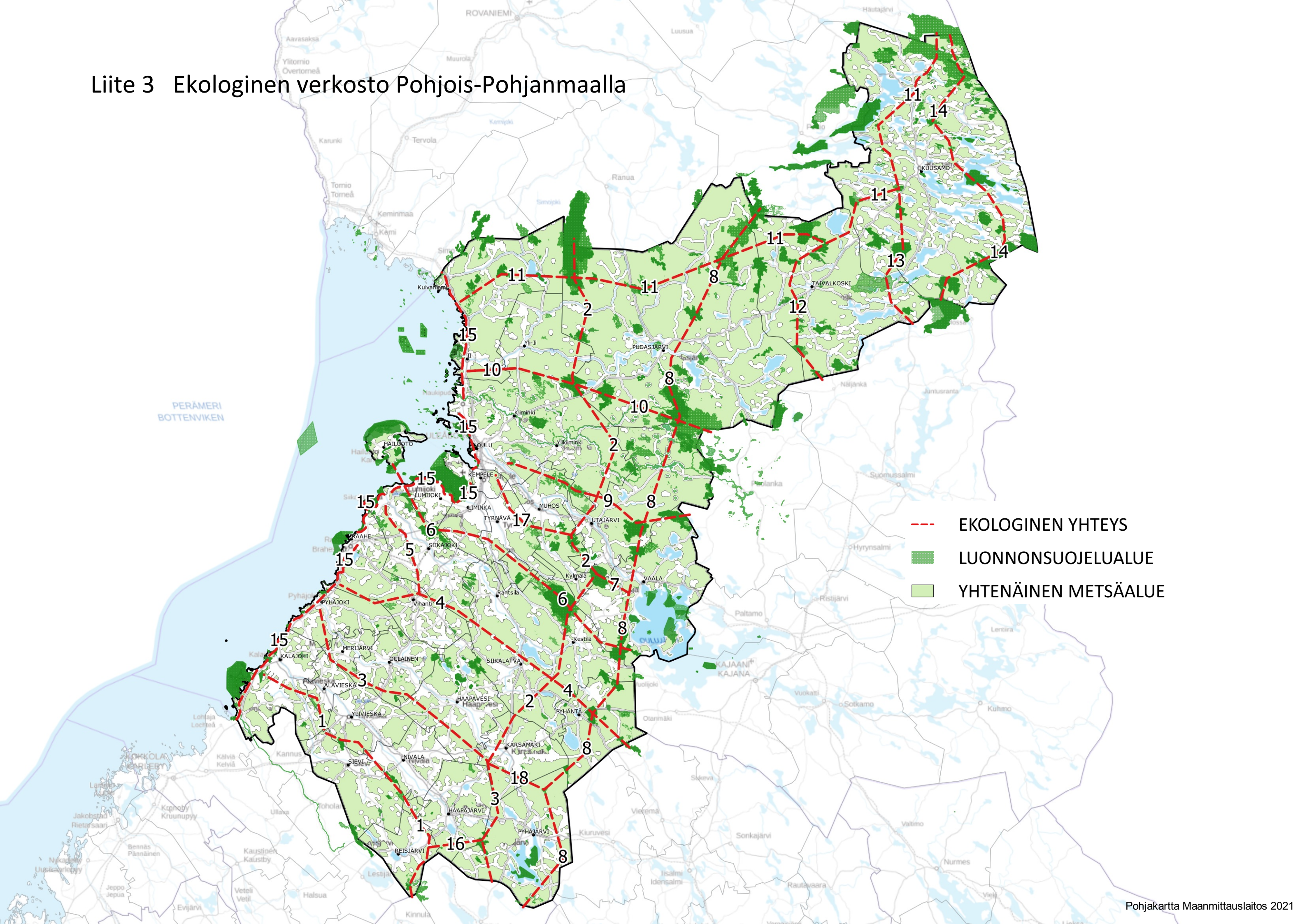


-  kulttuuripalvelu
-  säätelypalvelu
-  tuotantopalvelu (vesistöt, kalastus)
-  tuotantopalvelu (muu)
-  tuotantopalvelu, porotalous

Liite 2 Ekosysteemipalvelut Pohjois-Pohjanmaalla



Liite 3 Ekologinen verkosto Pohjois-Pohjanmaalla





Liite 1 Työpajatyöskentelyn yhteenveto

Liite 2 Ekosysteempalvelut Pohjois-Pohjanmaalla

Liite 3 Ekologinen verkosto Pohjois-Pohjanmaalla