



Riutunkarin myllyt

OULUNSALO-HAILUOTO MERITUULIPUISTO JA KIINTEÄ TIEYHTEYS: LUONTOSELVITYS

Metsähallitus Laatumaa
Oulun Seudun Sähkö
Lumituuli Oy
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	KASVILLISUUS	2
2.1	Aineisto ja menetelmät	2
2.2	Selvitysalueen yleiskuvaus	3
2.3	Isomatala-Maasyvänlahti	3
2.4	Säärenperä-Karinkannanmatala	8
2.5	Liminganlahti	10
2.6	Perämeren saaret	12
2.6.1	Ahinletto	12
2.6.2	Runninletto	12
2.6.3	Pöllönkari	13
2.6.4	Parmiinit ja Oulunsalon Kraaseli	14
2.6.5	Kraaseli, Haukipudas	14
2.7	Huikun ranta-alue	15
2.8	Riutun alue	16
3	LUONTODIREKTIIVIN LUONTOTYYPIT	17
4	UHANALAISET JA HUOMIOITAVAT KASVIT	19
5	LINNUSTO	26
5.1	Kiljuhanhi	26
5.1.1	Aineisto ja menetelmät	26
5.1.2	Tulokset ja johtopäätökset	29
5.1.3	Johtopäätökset	34
5.2	Etelänsuosirri	34
5.2.1	Lajin levinneisyysalue ja perusekologia	35
5.2.2	Etelänsuosirrin kannankehitys Suomessa	36
5.2.3	Aineisto ja menetelmät	37
5.2.4	Tulokset ja johtopäätökset	40
5.3	Ruokailulentoselvitys	42
5.3.1	Aineisto ja menetelmät	42
5.3.2	Tulokset ja johtopäätökset	43
5.3.2.1	Naurulokki	44
5.3.2.2	Harmaalokki	44
5.3.2.3	Kala- ja lapintiira	45
5.3.2.4	Muut lokki- ja tiiralajit	45
5.3.2.5	Merimetso	45
5.3.2.6	Vesilinnut	46
5.3.2.7	Natura-alueiden ja hankealueen välinen paikallisliikehdintä	46
5.3.2.8	Ruokailulentojen törmäysriskiarvio	46
5.3.2.9	Epävarmuustekijät	47

5.4	Läpimuuttavan linnuston törmäysriskiarvio	2 48
6	HANKKEEN LUONTOVAIKUTUKSET	51
6.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	51
6.1.1	Tuulivoimapuisto	52
6.1.2	Tieyhteys	54
6.2	Vaikutukset linnustoon	56
6.2.1	Tuulivoimapuisto	56
6.2.2	Tieyhteys	57
7	YHTEENVETO JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	58
7.1	Kasvillisuus ja luontotyyppit	58
7.2	Linnusto	58
8	LÄHTEET	60

Liitteet

- Liitteet 1.1–1.10 Selvitysalueiden Natura luontotyyppikuviointi ja uhanalaiset kasvilajit
kartoilla
- Liite 2 Yleiskartta alueen nimistöstä

Pöyry Finland Oy

Ella Kilpeläinen FM biologi
Aappo Luukkonen FM biologi
Juha Parviainen FM biologi

Tutkijantie 2 A
FI-90590 OULU
Finland
Kotipaikka Vantaa, Finland
Y-tunnus 0625905-6
Tel. +358 10 33 33280
Fax +358 10 33 28250
www.poyry.fi

1

JOHDANTO

Oulunsalon ja Hailuodon väliselle merialueelle on suunnitteilla tuulivoimapuisto sekä nykyiset saari- ja matalikko-osuudet hyödyntävä kiinteä penger- ja siltayhteys. Nykyisten hankesuunnitelmien mukaan alueelle sijoitettaisiin noin 50 tuulivoimalaa. Tuulivoimapuiston hankealue on pinta-alaltaan noin 60 km². Kiinteän tieyhteyden suunnittelua on jatkettu vaihtoehdon pohjalta, jossa kiinteän yhteyden muodostavat pengertie ja sillat. Linjaus on noin 7 km pitkä, josta Riutunkarin puoleisen sillan pituus on 730 metriä ja Huikun puoleisen sillan pituus on 765 m.

Hankkeisiin liittyen on laadittu YVA-lain mukaiset ympäristövaikutusten arvioinnit (Oulunsalo-Hailuoto tuulivoimapuisto: WSP Oy 2009, WSP Oy 2010a; Hailuodon liikenneyhteys: Tiehallinto 2009, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2010) ja Natura-arvioinnit (WSP Oy 2010b, Destia 2010).

Tuulivoimapuistosta laaditusta Natura-arvioinnista 3.12.2010 antamassaan lausunnossa (POPELY/53/07.04/2010) yhteysviranomaisen totesi, että arviointia tulee täydentää ja tarkentaa tietyiltä osilta.

- Natura-arvioinnissa ei ollut riittävän luotettavasti arvioitu luontodirektiivin luontotyypeille kohdistuvan heikennyksen merkittävyyttä, jonka hanke yhdessä tieyhteyshankkeen kanssa voi aikaansaada jääeroosion muuttumisen myötä.
- Hankkeen satamatoimintojen vaikutukset Liminganlahden Natura-alueeseen on tarkasteltava, kun toimintojen tarkempi sijoittuminen ja niiden rakennustapa on selvillä ja vaikutusarvioinnin täydentäminen tältä osin on tarpeen.
- Lintujen törmäysriskiarviot arvioituilla läpimuuttavien lajien populaatiokooilla on laadittava ennen kuin ratkaisua eri vaihtoehtojen (tai jonkin muun sijoittelun) välillä tehdään.
- Pesivien ja levähtävien lintujen ns. paikallisliikehdintä on myös otettava arvioinnissa huomioon.
- Vaikutuksia kiljuhanheen ei ole Säärenperän ja Karinkannanmatalan Natura-arvioinnissa käsitelty ja vaikutusarviointia tulee tältä osin täydentää.

Ympäristöministeriö katsoi tieyhteyshankkeen Natura-arvioinnista 31.1.2011 antamassaan lausunnossa (Dnro YM6/577/2010), että lähdeaineiston osalta erityisesti Natura-vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi laadittuja selvityksiä ei aineistoon sisältynyt riittävästi. Kyseessä olevat dokumentit ovat samoja, jotka on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteydessä. Keskeisimmäksi puutteeksi yhteysviranomaisen mainitsee epäselvyyden jääeroosion mahdollisen muuttumisen vaikutuksista rantavyöhykkeiden ekosysteemeihin.

Tämä täydentävä luontoselvitys on tehty näihin Natura-arvioinnin täydennystarpeisiin liittyen.

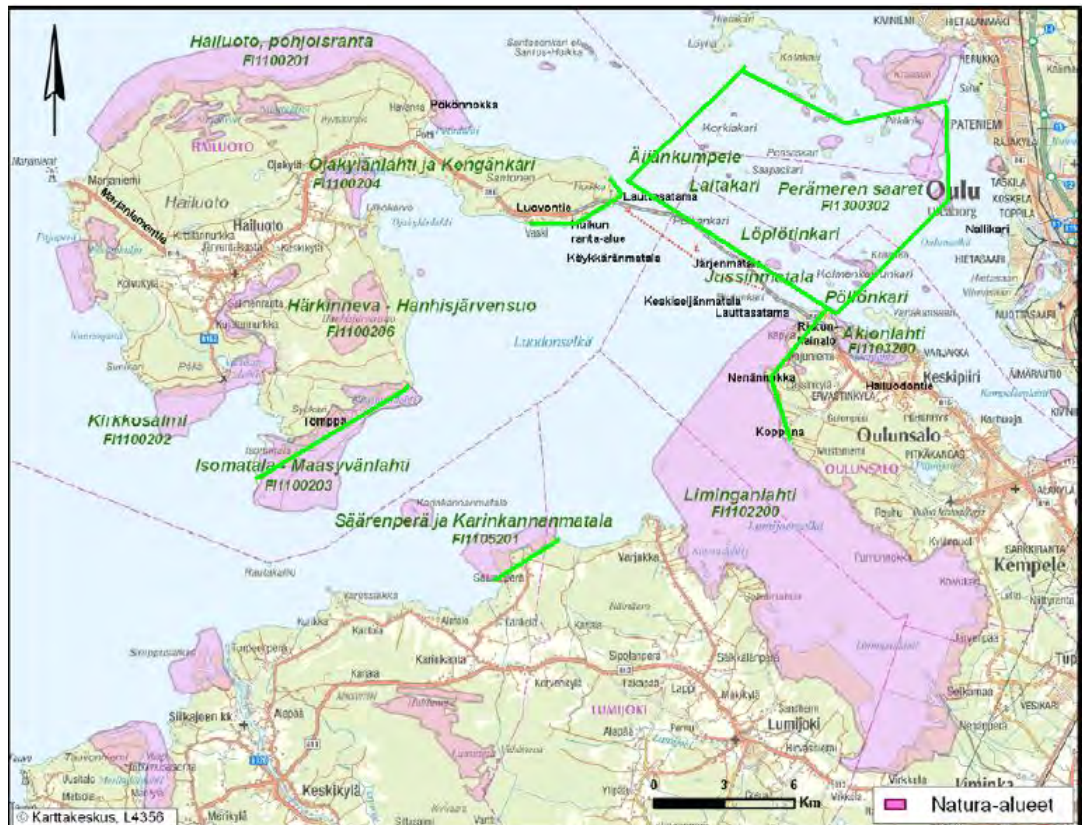
2 KASVILLISUUS

2.1 Aineisto ja menetelmät

Selvitystä varten on koottu yhteen alueelta olemassa oleva tieto: uhanalaisten lajien esiintymätiedot Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmästä (31.5.2011 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), Metsähallituksen tekemät luontotyyppi-inventointiaineistot Natura-alueilta (biotooppi- ja luontotiedot, 20.4.2011 Metsähallitus), YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 2009 tehdyt luontoselvitykset sekä alueen kartta- ja ilmakuvatiedot. Kesällä 2011 selvitysalueelle on tehty maastoselvitykset luontotyyppien ja uhanalaisten kasvilajien osalta. Maastoselvitykset on tehty alueilla, joilla jääeroosion on arvioitu lieventyvän tuulipuisto- ja kiinteä liikenneyhteys hankkeiden johdosta. Nämä alueet ovat:

- Isomatala-Maasyvänlahti Natura-alue,
- Säärenperä ja Karinkannanmatala Natura-alue,
- Liminganlahden Natura-alueella Riutunkainalo-Nenännokka-Koppa väli,
- Perämeren saarten Natura-alueen saarista Kraaseli (Oulunsalo ja Haukipudas eteläosan niitty), Parmiinit, Pöllönkari, Runnilletto ja Ahinletto,
- Huikun ranta-alue lauttasataman molemmilla puolilla sekä
- Riutunkarin satamatoimintojen alle jäävät alueet.

Maastoselvitysalueet on esitetty seuraavassa Kuva 1.



Kuva 1. Maastoselvitykset kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on tehty kartalla merkityillä vihreillä alueilla.

Maastoselvitysalueilla inventoitiin ja kuvioitiin luontodirektiivin luontotyyppit rannasta puustovyöhykkeelle (pienillä saarilla inventoitiin koko saari), tarkistettiin tiedossa olevien uhanalaisten kasvilajien esiintymäpaikat niiltä osin kun ne sijaitsivat selvitysalueilla sekä havainnoitiin uusia lajiesiintymiä.

Maastotyöt ja raportoinnin ovat suorittaneet kasvillisuuden osalta FM Ella Kilpeläinen (EK), FM Tiina Sauvola (TS) ja FM Antje Neumann (AN). Maastokäyntien ajankohdat ja tekijät näkyvät alla olevassa taulukossa.

Maastokohde	Maastopäivä ja tekijä
Säärenperä-Karinkannanmatala	23.6.2011 TS & EK 2.9.2011 EK
Isomatala-Maasyvänlahti	20.–21.6.2011 TS & EK 5.8.2011 EK 26.8.2011 EK 15.8.2011 AN 7.9.2011 AN
Perämerensaaret	28.–29.6.2011 EK
Liminganlahti	21.6.2011 EK 20.7.2011 EK 26.8.2011 EK
Huikun ranta-alue	22.7.2011 EK
Riutunkari	5.8.2011 EK

Vaikka selvitysalueet on käyty läpi mahdollisimman kattavasti, voi olla että kaikkia alueella esiintyviä uhanalaisia tai huomioitavia kasvilajeja ei ole havaittu.

2.2 Selvitysalueen yleiskuvaus

Selvitysalue kuuluu metsäkasvillisuusvyöhykejaossa Kes kiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan lohkokoon, joka on eteläisten ja pohjoisten kasvilajien vaihettumisvyöhyke. Alue sijaitsee Perämeren maankohoamisrannikolla, missä maa kohoaa noin 9 mm vuodessa. Maankohoamisen seurauksena kasvillisuus on vyöhykkeistä; rantojen merenrantaniityt vaihtuvat pensaikovyöhykkeen kautta reheviksi lehtimetsiksi. Selvitysalueella tavataan useita kasvi harvinaisuuksia, jotka esiintyvät vain maankohoamisrannikolla. Lajistoon kuuluu ruijanesikko-ryhmän lajeja sekä kotoperäisiä lajeja. Maankohoamisen lisäksi rantojen kasvillisuuteen vaikuttaa jääeroosio. Monia uhanalaisia kasvilajeja uhkaa rantojen umpeenkasvu, jota jään kuluttava vaikutus ehkäisee ja samalla luo kasveille uusia kasvupaikkoja.

2.3 Isomatala-Maasyvänlahti

Hailuodon Isomatala-Maasyvänlahden Natura-alueen ranta-alue on pääsääntöisesti matalakasvuista merenrantaniittyä ja sen edustan hiekkapohjaista matalikkoa, jossa särkät ja niiden väliset lietteiset painanteet vaihtelevat mosaiikkimaisesti vuodesta toiseen. Rannassa laiduntavat naudat ja alue on jaettu aidoilla useaan laitumeen (Kuva 2). Tömpän niitty on valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema.



Kuva 2. Naudat laitumella, edustalla sinikaislavyöhyke (vasen). Rannan matalikon luikkavyöhyke sekä särkkiä (oikea) Kuvat: Sauvola 22.6.2011.

Isomatala on Maasyvälahden lounaispuolella sijaitseva saari. Suurin osa Isomatalasta on avointa maisemaa, merenrantaniittyjä ja ruovikoita. Alueen luoteis- ja keskiosassa on lisäksi useita kiiltopajuvallaisia pensaikkoalueita. Luoteisosan pensaikkoalueet ovat sukkessiovaiheeltaan pisimmälle kehittyneitä ja niissä tavataan tuoreen lehdon kasvillisuutta. Isomatala kuuluu Syökarin rannan kanssa samaan laidunalueeseen. Naudat pääsevät Isomatalan ja Syökarin välisen kahlaamon kautta alueelta toiselle.

Isomatalan merenrantaniitty on luokiteltu seuraaviin yhdyskuntiin:

- *Meriluikka-rönsyrölli yhdyskunnat*; joita tavattiin lähinnä saaren pohjoisosan rantojen hydrolitoraalin (vesiranta) ja geolitoraalin (maaranta) rajavyöhykkeellä. Yhdyskunnan valtalajit ovat meriluikka (*Elocharis uniglumis*), rönsyrölli (*Agrostis stolonifera*). Lisäksi tavattiin sinikaislaa (*Schoenoplectus tabernaemontanii*).
- *Matalat merenrantaniitty*; joita esiintyy pääosin saaren kaakkois- ja lounaisrannan geolitoraalivyöhykkeellä. Lajistoon kuuluu rönsyrölli, rönsysorsimo (*Puccinellia phryganodes*), punanata (*Festuca rubra*), merihanhikki (*Potentilla anserina* ssp. *egedii*), merirannikki (*Glaux maritima*), lännensuolasänkiö (*Odontitis litoralis*) ja syysmaitiainen (*Leontodon autumnalis*). Merenrantaniitty on lyhytkasvuisin saaren kaakkoisrannalla (Kuva 3). Syynä voi olla se että saaren kaakkoisrantaan kohdistuva jääeroosio on voimakkaampi kuin muilla rantaosilla. Lisätekijöinä voivat olla linnut (hanhet) ja nautojen laiduntaminen.
- *Suolamaalaikut*; tavataan pääosin Isomatalan kaakkoisrannan matalan merenrantaniityn lomassa. Suolamaalaikut ovat yleensä 40–95 % kasvitonta maanpintaa. Kasvilajeista tavattiin suolasolmukkaa (*Spergularia salina*), rönsyrölliä, luotosorsimoa (*Puccinellia distans* ssp. *borealis*), rönsysorsimoa ja merisuolaketta (*Triglochin maritima*).



Kuva 3. Suolamaalaikku noin 150 m päässä vesirajasta (vasen). Matala merenrantaniitty sekä taustalla ruovikko ja pensaistot (oikea). Kuvat: Neumann 15.8.2011.

Ylemmällä geolitoraalivyöhykkeellä ja epilitoraalivyöhykkeellä (tyrskyranta) matalat merenrantaniityt vaihtuvat korkeiksi merenrantaniityiksi tai ruovikoiksi. Saaren pohjoisosassa matalaa merenrantaniittyä sekä suolamaalaikkuja esiintyy yhdellä kohdalla kauempana meren rannasta kuin muualla. Tämä epilitoraalivyöhykkeen matala merenrantaniitty näyttää olevan nautojen suosima paikka. Nautojen laidunnus vaikuttaa olevan keskeinen tekijä, joka estää aluetta ruovikoitumisesta. Vielä kauemmaksi merenrannasta tämä merenrantaniitty on ruovikoitunut. Paikoin se on korkeakasvuinen ja kasvillisuudeltaan samankaltainen kuin kohdassa korkeakasvuiset merenrantaniityt kuvailtu kasvillisuusyhdyksunta. Paikoin naudat ovat laiduntaneet niityn melko lyhyeksi.

- *Korkeakasvuiset merenrantaniityt*; esiintyvät Isomatalan koillisosan epilitoraalivyöhykkeellä. Suurin osa tästä kasvillisuustyypistä on ruovikoitunut, mutta on lajistoltaan vielä melko monipuolinen (Kuva 4). Korkeakasvuisen merenrantaniityn lajistoa on mm. järviruoko (*Phragmites australis*), terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*), vilukko (*Parnassia palustris*), luhtasuoputki (*Peucedanum palustre*), luhtavuohennokka (*Scutellaria galericulata*), punanata, lännensuolasänkiö ja luhtakastikka (*Calamagrostis stricta*).
- *Mesiangervovaltaiset rantaniityt*; valtalajit ovat järviruoko ja mesiangervo (*Filipendula ulmaria*). Lisäksi alueella tavattiin edellä kuvaillun korkeakasvuisten merenrantaniityjen kasvillisuutta.
- *Luhtakastikka yhdyskunnat*; ovat Isomatalalla ruovikoituneita. Järviruo'on ohella tyyppin nimen mukaisena valtalajina on luhtakastikka.



Kuva 4. Ruovikoitunutta korkeakasvuista merenrantaniittyä saaren pohjoisosassa (vasen). Laidunalueen raja (aita) saaren luoteisrannalla. Nautalaidunnuksen vaikutus näkyy tässä selvästi (oikea). Kuvat: Neumann 15.8. ja 7.9.2011.

Yleisin kasvillisuustyyppi Isomatalan keskiosassa on järviruokoyhdyskunnat. Ne ovat melko niukkalajisia. Valtalajin järviruo'on ohella tavattiin tässä tyypissä lähinnä punanataa sekä pääosin Isomatalan pohjoisrannalla sinikaisla.

Isomatalan keskiosassa esiintyvät pensaikot ovat kiiltopajuvaltaisia (*Salix phylicifolia*). Seassa tavattiin paikoin hieskoivua (*Betula pubescens*) sekä lähinnä saaren pohjoisosassa lisäksi tyrniä (*Hippophae rhamnoides*).

Isomatalan luoteisosassa on kohouma, joka on tuoretta lehtoa. Lajistossa havaittiin hieskoivua, kiiltopajua, pihlajaa (*Sorbus aucuparia*), kultapiiskua (*Solidago virgaurea*), punanataa, metsätähteä (*Trientalis europaea*) ja lillukka (*Rubus saxatilis*). Kohouma on nautojen levähtämispaikka ja sen kenttäkasvillisuus syöty sekä tallattu melko lyhyeksi.

Isomatalan lounaisosan sekä Väliteonkaaren alueella on kasvittomia kivikkoisia alueita, matalia merenrantaniittyjä sekä merestä kohonneita alueita. Kohonneet alueet ovat yleensä esillä saarina kun merenpinta on korkealla. Niiden ympärillä on reheviä rantavallialueita, jossa tavataan mm. poimuhierakka (*Rumex crispus*), pohjanrantakukka (*Lythrum salicaria*), merivirmajuuri (*Valeriana sambucina* ssp. *salina*) ja meriasteri (*Aster tripolium*). Korkeampien kohoumien keskiosille on kehittynyt kiiltopajupensaikkaa. Matalien kohoumien keskiosassa kasvaa yleensä vain merirannikkia.



Kuva 5. Isomatalan lounaispäädyn matalat merenrantaniityt ovat korkean veden aikana lähes kokonaan meriveden peitossa. Kuvat: Neumann 15.8. ja 7.9.2011.

Maasyvänlahden puolella ranta-alue on pääosin matalakasvuista merenrantaniittyä, jolla kasviyhdyskunnat vaihtelevat mosaiikkimaisesti (Kuva 5). Vesirajan tuntumassa esiintyy meriluikka-rönsyrölli yhdyskuntia sekä sinikaislaa. Maarannan niityllä esiintyy luhtakastikka-, suolavihvilä-, merisara-, ja punanatananiittyjä. Merenrantaniityn lajistoon kuuluvat mm. luhtakastikka, merisara (*Carex mackenziei*), suolavihvilä (*Juncus gerardii*), punanata, jokapaikansara (*Carex nigra ssp. nigra*), vihnesara (*Carex paleacea*), vesisara (*Carex aquatilis*), merihanhikki, hentosuolake (*Triglochin palustris*), merisuolake ja hiirenvirna (*Vicia cracca*).



Kuva 6. Tömpän matalakasvuista merenrantaniittyä (vasen). Lampunpuodinperän suolamaalaikku on tallattu. Kuvat: Sauvola 22.6.2011

Ranta-alueella on myös puhtaita järviruokokasvustoja etenkin Päärinperän ja Riisinnokan alueella. Järviruovikon seassa esiintyy myös matalakasvuista niittyalaikkuja, joilla esiintyy mm. käärmeenkieli (*Ophioglossum vulgatum*), luhtakuusio (*Pedicularis palustris*).

Lampunpuodinperän alueella on ollut suolamaalaikkuja, mutta alueella laiduntavat naudat ovat tallanneet nämä laikut (Kuva 6).

Rantaniityn yläosassa on pajukkovyöhyke, jossa kiiltopajujen alla ja seassa kasvaa korkeakasvuisen ja mesiangervovaltaisen rantaniityn lajistoa (Kuva 7).



Kuva 7. Ruovikkoa Riisinnokalla (vasen). Kiiltopajupensaikkoja Munakuljunnokalla (oikea). Kuvat: Sauvola 22.6.2011

2.4 Säärenperä-Karinkannanmatala

Siikajoella selvitysalueeseen kuului Säärenperän ja Karinkannanmatalan Natura-alue. Karinkannanmatalalla ei käyty. Alue on lähes kasviton vastikään merestä noussut matalikko.

Säärenperän ranta-alue on alavaa ja rantaniityt levittäytyvät laajalle. Rannan kasvillisuus on pääsääntöisesti matalaa ja vyöhykkeistä (Kuva 8). Venevalkamasta länteen olevalla niittyalueella on nautalaidun. Myös Natura-alueen itäosaa on aiemmin laidunnettu. Alueella sijaitseva Heikkilän niitty on maakunnallisesti arvokas perinnemaisema sekä Tuomirannan ja Harjun niityt ovat paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia.

Rantaniitty on pääosin avointa luhtakastikka-rönsyrölli-suolavihvilä niittyä. Muuta lajistoa matalakasvuisella niityllä ovat mm. merisara, merihanhikki, merisuolake, meripeltovalvatti (*Sonchus arvensis* var. *maritimus*), meriratamo (*Plantago maritima*), rantanätkelmä (*Lathyrus palustris*) ja vihnesara. Rantaniityn edustalla vesirajassa on meriluikka-rönsyrölli vyöhyke, myös sinikaisla, järviruoko ja vesisara muodostavat kasvustoja.



Kuva 8. Säärenperän rannan järviruovikkoa ja nautoja laitumella (vasen). Rannan matalikkoa (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 2.9. ja 23.6.2011.

Ranta-alueella on myös korkeakasvuista niittyjä, jotka ovat osin luhtaisia. Näillä esiintyy mm. mesiangervo, lehtovirmajuuri (*Valeriana sambicifolia*), ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*), luhtavilla (*Eriophorum angustifolium*) hiirenvirna ja suoputki. Korkeakasvuista niittyä esiintyy rantaniityn yläosissa pajukkovyöhykkeen edessä ja lomassa.

Säärenperän alueella esiintyy myös järviruovikkoja. Tiheimmät ruovikot ovat rantaniityn yläosissa olevat laidunalueiden ulkopuolelle jääneet alueet sekä ojien/kanavien vierustoille muodostuneet kasvustot (Kuva 9). Järviruokoa kasvaa myös matalana rantaniityllä.



Kuva 9. Luhtakastikkavaltaista niittyä Harjun ranta-alueella (vasen). Ruovikkoa laidunalueen ulkopuolella. Kuvat: Sauvola 23.6.2011.

Alueen länsiosassa Tuomirannan alueella on hieskoivua kasvava hakamaa (Kuva 10). Lajistossa on matalakasvuisen rantaniityn lajien lisäksi yleisimpiä heinäniittyjen lajeja kuten: nurmirölli (*Agrostis capillaris*), nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*), valkoapila (*Trifolium repens*) ja niittyleinikki (*Ranunculus arcis*).

Rantaniityn yläosassa on pensaikkovyöhyke. Pääsääntöisesti pensaston muodosta kiiltopaju, mutta seassa on harmaaleppää (*Alnus incana*) ja tyrniä (Kuva 10).



Kuva 10. Koivupuustoinen hakamaa Tuomirannan alueella (vasen). Suuri tyrnikasvusto pensaikkovyöhykkeellä (oikea). Kuvat: Sauvola 23.6.2011.

2.5 Liminganlahti

Selvitysalueeseen kuului Liminganlahden Natura-alueella Oulunsalon kunnan ranta-alue Riutunkainalosta Koppanaan. Alueella sijaitsee Nenänokan niitty, joka on valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema.

Rantavyöhyke Riutunkainalosta-Nenännokalle on pahoin ruovikoitunut ja pensoittunut. Ranta on laidunalueena, jonka ruovikko niitetään loppukesällä (Kuva 11). Vesirajan kasvillisuus vaihtelee ollen meriluikka-sinikaislakasvustoja tai järviruokoa. Maarannassa järviruo'on määrä ja korkeus vaihtelee. Pääsääntöisesti ruoko on korkeaa ja tiheää, jolloin seassa ei esiinny juurikaan muita lajeja. Paikoin järviruo'on seassa kasvaa mm. luhtakastikka, vilukko ja mesiangervo. Laidunalueen yläosassa on pensasvyöhyke, jonka alla kasvaa korkeakasvuista niittyä (Kuva 13). Lajisto on mesiangervovaltaista, muina lajeina ovat mm. lehtovirmajuuri, rantamyrkkykeiso (*Cicuta virosa* var. *virosa*), hiirenvirna ja meripeltovalvatti.



Kuva 11. Järviruoko on vallannut suuret alat laidunalueella (vasen) ja sitä niitetään loppukesällä (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 20.7. ja 26.8.2011.

Nenännokan alue on matalakasvuista rantaniittyä, jota on jo pitkään hoidettu niittämällä (Kuva 12). Tällä niitty ei ole laitumena. Vesirajassa on meriluikka-sinikaislakasvustoja. Rantaniityn lajisto on luhtakastikkavaltaista. Lajistossa on edellä mainittujen matalakasvuisten rantaniittyjen lajien lisäksi isolaukku (*Rhinanthus serotinus*), perämerensilmäruoho (*Euphrasia bottnica*), suolasara (*Carex halophila*) ja ketohanhikki (*Potentilla anserina*).



Kuva 12. Nenännokan matalakasvuista merenrantaniittyä (vasen). Nenännokan kivikkoista rantaa (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 20.7.2011.

Nenännokan kaakkois- ja lounaisosassa on lajistoltaan samanlaista korkeakasvuista niittyä kuin laidunalueella (Kuva 13). Niittyalue loppuu harmaaleppä-kiiltopaju vyöhykkeeseen.

Nenännokan niemen ranta on kivikkoista (Kuva 12). Kivien seassa kasvaa mm. rantavehnä (*Leymus arenarius*), järviruoko, rönsyrölli, hiirenvirna ja meripeltovalvatti. Kivikkorannan jatkeena niemen keskellä on nummea, jonka lajistossa on variksenmarja (*Empetrum nigrum*), isolaukku, punanata, hiirenvirna, pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*), siankärsämö (*Achillea millefolium*) ja kataja (*Juniperus communis*).



Kuva 13. Korkeakasvuista lehtovirmajuurivaltaista rantaniittyä Nenännokalla (oikea) ja mesiangervovaltaista laidunalueella. Kuvat: Kilpeläinen 20.7.2011.

Ranta Nenännokalta Koppanaan on lähes koko matkalta hiekkarantaa (Kuva 14). Hiekan peittää monin paikoin suola-arho (*Honckenya peploides*). Merinätkelmä (*Lathyrus japonicus*), pohjanlahdenlauha (*Deschampsia bottnica*), rantavehnä ja pietaryrtti muodostavat kasvustoja hiekkarannan yläosiin, jonne on muodostunut harmaa dyyni. Sen jatkeena on mäntypuustoinen metsäinen dyyni (Kuva 14), jonka aluskasvillisuus muodostuu variksenmarjasta ja sianpuolukasta (*Arctostaphyllum uva-ursi*).



Kuva 14. Nenännokan ja Koppanan välissä on pitkä hiekkaranta (vasen), jonka jatkeena on metsäinen dyyni (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 20.7.2011.

2.6 Perämeren saaret

2.6.1 Ahinletto

Ahinletto on pieni noin 0,5 ha kokoinen saari, joka on keskiosaltaan puustoinen. Rantaniitty on pääosin järviruokovaltaista, jonka alla kasvaa mm. jokapaikansara, suolavihvilä ja luhtakastikka. Matalampaa niittylajistoa kasvaa paikoin pensaikkovyöhykkeen edessä.



Kuva 15. Ahinletto veneestä kuvattuna (vasen). Ahinleton etelärantaa (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 28.6.2011.

2.6.2 Runninletto

Runninletto on reilun 2 hehtaarin kokoinen keskiosaltaan puustoinen saari. Saaren itäosassa on kapea hiekkainen ranta, pohjoisosan ranta on kivinen ja etelä- sekä länsiosassa on rantaniittyä. Niitty on tälläkin saarella järviruokovaltaista.



Kuva 16. Runninletto veneestä kuvattuna (vasen). Saaren pohjoista kivikkorantaa (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 28.6.2011.

Saarella on merimerkki sekä leiriytymisrakennelma ja nuotiopaikka.

2.6.3 Pöllönkari

Pöllönkari on reilun 2 hehtaarin kokoinen metsäinen saari, jonka keskellä on järviruokovaltainen niitty. Metsäisellä keskiosalla kasvaa mäntyä, koivua, harmaaleppää, pihlajaa ja katajaa, kenttäkerros on niittymäinen ja kivinen. Saaren länsi- ja etelärannat ovat pääosin kivikkoista matalakasvuista rantaniittyä. Pohjoinen ranta on korkeakasvuista rantaniittyä ja paikoin järviruoko on vallannut niityn.



Kuva 17. Pöllönkari veneestä kuvattuna (vasen). Saaren eteläpuolen kapea rantaniitty (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 28.6.2011.

Saaren etelärannalla on ruijanesikon vanha esiintymäpaikka. Niitty on lajille sopivaa matalakasvuista rantaniittyä, mutta ruijanesikkoa ei löydetty.

Saarella on kaksi nuotiopaikkaa.

2.6.4 **Parmiinit ja Oulunsalon Kraaseli**

Parmiinit koostuu kahdesta osasta; noin 0,3 hehtaarin kokoisesta puuttomasta luodosta ja noin 1 hehtaarin kokoista saaresta, joka on kasvanut kiinni Kraaselin saareen. Kraaseli on noin 20 hehtaarin kokoinen.

Saarten pohjoisranta sekä Kraaselin eteläranta on kapea, matalakasvuinen rantaniitty. Niitty on kivikkoinen ja järviruokoa esiintyy muun lajiston seassa. Kraaselin läntisen osan ja Parmiinin eteläranta on leveä ja paikoin pahoin ruovikoitunut. Matalampaa rantaniittyä esiintyy pajukkovyöhykkeen edessä.



Kuva 18. Kivikkoista rantaa Parmiinin länsikärjessä (vasen). Kraaselin lounaisosan ruovikoitunutta rantaniittyä (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 28.6.2011.

Kraaselin saarella on vanha ruijanesikon esiintymäpaikka, paikka on ruovikoitunut eikä lajia löydetty niityltä.

Saaren itäosassa on laavu.

2.6.5 **Kraaseli, Haukipudas**

Kellon Kraaseli on noin 5 km² kokoinen saari, jonka rantaniittyjä laiduntavat naudat ja lampaat. Saarelta inventoitiin vain etelä- ja länsiosan rantaniityt Ulkonokalle saakka.

Hermanninmatala, saaren eteläosassa, on pääosin luhtakastikkaniittyä, jossa järviruokoa kasvaa seassa sekä paikoin omina kasvustoinaan. Saaren länsiosan rantaniitty on laidunalueella vaihtelevaa luhtakastikkavaltaista tai ruovikkoista. Niityllä on myös pajukkoa. Ulkonokalla on laajempi matalakasvuinen rantaniitty.



Kuva 19. Kraaselin eteläkärjen (Hermanninmatala) rantaniittyä (vasen). Saaressa laiduntaa nautojen lisäksi lampaista (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 29.6.2011.

Saarelta on kolme tiedossa olevaa ruijanesikon esiintymää. Mitään näistä ei löydetty, vaikka vain yksi esiintymäpaikka oli ruovikoitunut.

2.7 Huikun ranta-alue

Hailuodossa inventoitiin Huikun ranta-alue Santosenmatalan edustalla noin 1 km maantiestä pohjoiseen sekä niemen eteläranta Vasken autiotuvalle saakka. Ranta-alue on hiekkarannan, ruovikon ja niittyjen mosaiikkia (Kuva 20). Hiekkarantojen kasvillisuudessa esiintyy mm. pietaryrtti, rantavehänä, suola-arho ja merikohokki. Niittyjen valtalaji on luhtakastikka, muuta lajistoa ovat mm. rönsyrölli, hiirenvirna, punanata, suolavihvilä, isolaukku, lehtovirmajuuri ja jokapaikansara.



Kuva 20. Vasken alueella on useita hiekkarantoja (vasen). Aaltojen keräämiä hiekkamuodostumia rannalla (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 22.7.2011.

Ranta-alueella on paljon mökkejä ja niiden rantoja yleensä niitetään (Kuva 21). Rantaan on kaivettu myös venevalkamia sekä oja on vedetty monin paikoin rantaan asti. Rannan jatkeena on Vasken ja Siikosen välissä metsäinen dyynialue. Muualla ranta vaihtuu lehtomaiseen metsään. Paikoin rannan ja metsän välissä on pajukkovyöhyke.



Kuva 21. Huikun rannoilla on paljon mökkejä, jotka niittävät rannan (vasen). Mökittömillä rannoilla ruovikko kasvaa paikoin tiheästi (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 22.7.2011.

Varsinainen ranta-alue on kapea, muutamia kymmeniä metrejä. Rannan edusta on pääosin hiekkapohjaista matalikkoa, jossa särkät ja niiden väliset lietteiset painanteet vaihtelevat mosaiikkimaisesti vuodesta toiseen. Maastokäynnillä vesi oli matalalla ja matalikko oli paljaana pitkältä matkalta (Kuva 22). Matalikolla on runsaasti upossarpion esiintymiä niin niemen etelärannalla kuin Santosenmatalan edustallakin.



Kuva 22. Maastokäynnin aikaan vesi oli matalalla ja säikät olivat näkyvillä. Säikkiä Hailuodon tien eteläpuolella (vasen) ja pohjoispuolella (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 22.7.2011.

2.8

Riutun alue

Selvitysalue käsittää Riutunkarin lauttasatamaan johtavan pengertien ranta-alueen Riutun laidunalueeseen saakka. Alueen kasvillisuus on kulttuurivaikutteista ja varsinkin läjitysalueen ympäristö on roskaantunutta. Vanhaa läjitysaluetta kiertää pensaikko (kiitopaju, hieskoivu, harmaaleppä). Läjitysalueen vesiallas on reunoiltaan ruovikoitunut. Läjitysalueen ulommainen ranta-alue on suurelta osin kivikkoista. Järviruokoa kasvaa rannassa laikkuina, sen kasvusto on pääosin matalaa. Muuna lajistona ovat mm. luhtakastikka, merisara, rönsyrölli ja ketohanhikki. Pengertien vierellä on pieni hiekkaranta, jossa kasvavat mm. rantavehnä ja suola-arho.

Läjitysalueen edustalta, läheltä laidunalueetta löydettiin upossarpion esiintymiä. Upossarpioita ei havaittu muualla tällä alueella.



Kuva 23. Riutunkainalon vesiallas (vasen). Hiekkarantaa lauttarantaan johtavan tien vierellä (oikea). Kuvat: Kilpeläinen 5.8.2011.

3

LUONTODIREKTIIVIN LUONTOTYYPIT

Selvitysalue inventoitiin luontodirektiivin luontotyyppien mukaisesti. Seuraavassa on kerrottu lyhyesti näistä luontotyypeistä. Luontotyyppikuviointi selvitysalueella on esitetty liitteiden 1 kartoilla.

Merenrantaniitty (1630) luontotyyppiin kuuluvat niityt ovat matalakasvuisia ja niissä voi esiintyä suolalaikkuja. Läheisen vesialueen suolaisuus on alhainen, eikä vuoroveden vaihtelua juurikaan esiinny, mutta maankohoamisen vaikutusta esiintyy. Kasvillisuuden vyöhykkeisyys on luonteenomaista. Useita alueita on perinteisesti niitetty tai laidunnettu, mikä on pitänyt rantaniittyt avoimena, kasvilajistoltaan monipuolisena ja pesiville kahlaajalinnuille sopivana. Luonnostaan matalakasvuisina pysyviä rantaniittyjä ovat lähinnä jään säännöllisen kuluttavan vaikutuksen kohteena olevat rantaniityt.

Merenrantaniitylle tyypillistä kasvilajistoa ovat mm. suolavihvilä, rönssyrölli, jouhiluikka, luhtakastikka, pikkurantasappi ja merisuolake. Kahlaajista mm. harvinainen etelänsuosirri, punajalkaviklo, suokukko ja kuovi pesivät merenrantaniityllä, ja muuttoaikoina vesirajan lietteiköt ovat tärkeä ruokailuympäristö muullekin lajistolle. Merenrantaniittyjä esiintyy koko Suomen rannikolla ja saaristossa, mutta yli puolet kokonaispinta-alasta sijaitsee Perämeren rannikolla, missä rantaniittyvyöhykkeet ovat leveimmillään ja mistä löytyy vielä laajoja laidunnettuja rantaniittyjä. Laajat matalakasvuiset merenrantaniityt ovat nykyään harvinaisia. Laidunnuksen ja niiton loputtua niityt kasvavat umpeen järviruo'on ja pajupensaikon runsastuessa. Muita uhkia ovat Itämeren rehevöityminen, rantojen ojitukset sekä ilmaston lämpenemisestä johtuva merivedenpinnan kohoaminen. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

Kivikkorannat (1220) ovat Itämeren rannikon ja saariston kivikkoisia, soraikkoisia ja somerikkoisia rantoja, jotka ovat keskivedenkorkeuden yläpuolella. Ne ovat puuttomia, ja kasvillisuus vaihtelee sen mukaan, kuinka alttiina tulelle ja aalloille ranta on. Kivien välissä on usein niittymäistä kasvillisuutta, jonka lajistoon kuuluvat mm. meriasteri,

meriputki, merikohokki ja merisuolake. Kivien peittävyys on kuitenkin suurempi kuin kasvillisuuden. Kivikkorantoja on runsaasti koko rannikollamme ja saaristossa ja niiden tilanne on edelleen hyvä. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

Itämeren hiekkarannat (1640) ovat aaltojen muovaamia ja sijaitsevat Itämeren rannoilla ja saarissa vesirajan yläpuolella. Niillä kasvaa monivuotisia kasveja kuten rantavehna, suola-arho, merinätkelmä ja merisinappi. Kasvipeite on tyypillisesti harvaa ja kasvittomia hiekkapintoja on etenkin lähellä vesirajaa. Suomessa hiekkarantoja on melko vähän, mutta niiden levinneisyysalue kattaa koko rannikon ja saariston. Esiintymiä on runsaimmin Perämerellä sekä Salpausselkien ja harjujaksojen jatkeena olevilla hiekkasaarilla Saaristomerellä ja Itäisellä Suomenlahdella. Hiekkarantojen levinneisyysalue ei ole supistunut, mutta niiden pinta-ala on huomattavasti vähentynyt viime vuosikymmeninä. Syynä ovat mm. rehevöitymisestä ja rantalaidunnuksen loppumisesta johtuva rantojen umpeenkasvu, sekä paikoin myös rakentaminen. Uusia tulevaisuuden uhkia on ilmaston lämpenemisestä johtuva merenpinnan nousu sekä hiekkarannoilla nopeasti leviävä vieraslaji kurturuus, joka tukahduttaa nopeasti alkuperäistä kasvillisuutta. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

Rannikon laguunit (1150) ovat matalia suolaisenveden hallitsemia rannikkoalueita, jotka ovat kuroutuneet merestä kokonaan tai osittain. Suolapitoisuus voi vaihdella. Suomen rannikolla tyyppiin luetaan fladat ja kluuvit, jotka ovat pieniä, matalia ja selvästi rajautuneita vesialtaita, joilla on vielä yhteys mereen tai ovat juuri kuroutuneet irti merestä. Fladojen ja kluuvien suulla on erotettavissa kynnys tai kannas, joka rajoittaa veden vaihtumisissa niissä. Fladojen ja kluuvien tunnuspiirteitä ovat hyvin kehittynyt ruovikkovyöhyke ja rehevä uposlehtinen kasvillisuus. Fladoja ja kluuveja esiintyy kaikkialla Suomen saaristoissa rannikkovyöhykkeillä. Luonnontilaisten fladojen osuus on vähentynyt selvästi. Rantarakentamisen lisäksi luonnontilaa ovat heikentäneet ruoppaus, veneily ja veden laadun huonontuminen. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

Vedenalaiset hiekkasärkät (1110) ovat yleensä rantavyöhykkeen läheisyydessä sijaitsevia, merenpohjasta kohoavia, pysyvästi veden alla olevia hiekkasärkkiä, joilla veden syvyys on harvoin yli 20 m. Vedenalaiset hiekkasärkät esiintyvät lähinnä jäätikön sulamisvesivirtojen muodostamilla kerrostumilla. Ne ovat dynaamisia ja voivat liikkua virtausten mukana. Vedenalaiset hiekkasärkät voivat olla kasvittomia tai niillä voi esiintyä pehmeillä pohjilla eläviä uposkasveja ja leviä kuten meriajokasta, vitoja, hapsikkaita ja näkinpartaisleviä. Luontotyyppiä esiintyy hiekkapohjaisilla alueilla koko rannikolla. Luontotyyppin tila on heikentynyt mm. merihiekan oton ja rehevöitymisen vuoksi. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

Ulkosaariston luodot ja saaret (1620) ovat meri- tai ulkosaaristovyöhykkeessä esiintyviä luotojen tai pienten saarien ryhmiä tai yksittäisiä saaria, jotka ovat usein puuttomia ja kallioisia. Luotojen ja saarten luontotyyppiin kuuluvat myös luotoja ja saaria ympäröivät vedenalaiset pohjat ja näiden kasvillisuus. Luodot ja saaret ovat tärkeitä merilintujen ja hylkeiden pesimis- ja/tai levähdyspaikkoja. Ulkosaariston luodot ja saaret on Suomessa yleinen luontotyyppi. Maankohoaminen aiheuttaa luontotyyppillä usean kasvillisuustyyppin sukkessiokehityksen. Myös tilapäisiä tai pysyviä kalliolammikoita esiintyy yleisesti ja niissä elää usein hyvin monimuotoinen vesieläin- ja kasvilajisto. Luontotyyppiin kohdistuvat uhkatekijät ovat Itämeren rehevöityminen,

vesiliikenne ja öljyvahinkojen kasvava todennäköisyys tulevaisuudessa. (Airaksinen & Karttunen 2001, Valtion ympäristöhallinto 2011).

4

UHANALAISET JA HUOMIOITAVAT KASVIT

Luonnonsuojelulain 46 §:n mukaan uhanalaisiksi on määrätty lajit, joiden luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut (valtakunnallinen uhanalaisuus). Lajien uhanalaisuus on arvioitu Maailman luonnonsuojeluliiton (IUCN) kriteeristöllä ja uusien arvio on julkistettu 1.12.2010 (Rassi ym. 2010). Uhanalaisia ovat vaarantuneet (VU), erittäin uhanalaiset (EN) ja äärimmäisen uhanalaiset (CR) lajit. Esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa. Luonnonsuojelulaissa uhanalaiselle lajeille ei ole esitetty suojeluvaateita.

Lisäksi on laadittu listaukset valtakunnallisesti silmälläpidettävistä ja alueellisesti uhanalaisista lajeista. Alueellisesti uhanalaiset lajit ovat sillä metsäkasvillisuusvyöhykkeellä uhanalaisia, johon alue kuuluu. Selvitysalue kuuluu alueelle 3a Keskipohjanmaa, Pohjanmaa. Silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa, mutta näillä ei ole lainsäädännöllistä perustaa.

Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Lupa voidaan myöntää vain, jos kyseessä on yleisen edun kannalta tärkeä hanke eikä muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja lajin kanta säilyy suotuisana.

Luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteissä II ja IV on lueteltu EU:n tärkeinä pitämiä kasvi- ja eläinlajeja. Liitteen II lajien suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita eli Natura 2000-alueita. Liitteen IV lajit edellyttävät tiukkaa suojelua. Lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen pesinnän aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellosta voi hakea poikkeusta.

Suomen kansainväliset vastuulajit ovat lajeja, joiden säilymisessä Suomella voidaan katsoa olevan merkittävä kansainvälinen vastuu. Suomessa on vähintään 15–20 % lajin Euroopan kannasta. Vastuu merkitsee lähinnä, että lajin seurantaa ja tutkimusta on tehostettava ja että elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa..

Uhanalaisten putkilokasvien esiintymätiedot tarkistettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedostoista (31.5.2011). Selvitysalueella ja sen välittömässä läheisyydessä esiintyvät uhanalaiset ja huomioitavat lajit ja niiden suojelustatus on esitetty Taulukko 1 ja esiintymäpaikat liitteiden 1 kartoilla.

Taulukko 1. Suunnittelualueen uhanalaiset putkilokasvit, esiintymispaikat on esitetty liitteiden 1 kartoilla. valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus (Rassi ym. 2010: CR= äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä); alueel.= alueellisesti uhanalainen vyöhykkeellä 3a; rauh. = rauhoitettu; dir. = luontodirektiivin liitteen IV b laji; vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

tieteellinen nimi	suomeksi	valtak.	alueel.	rauh.	dir.	erit.	vastuu
<i>Alisma wahlenbergii</i>	upossarpio	EN		X	X	X	X
<i>Arctophila fulva</i> var. <i>pendulina</i>	pohjansorsimo	EN		X	X	X	
<i>Catabrosa aquatica</i>	vesihilpi	NT					
<i>Circaea alpina</i>	velholehti	LC	X				
<i>Crassula aquatica</i>	paunikko	VU					X
<i>Hippuris tetraphylla</i>	nelilehtivesikuusi	EN		X	X		X
<i>Potamogeton friesii</i>	otalehtivita	NT					
<i>Primula nutans</i> subsp. <i>finmarchica</i>	ruijanesikko	VU		X	X		X
<i>Puccinella phryganodes</i>	rönsysorsimo	CR		X	X	X	
<i>Ranunculus reptabundus</i>	sammakonleinikki	NT					X
<i>Salicornia europaea</i>	suolayrtti	EN				X	
<i>Salix triandra</i>	jokipaju	NT	X				

Upossarpio *Alisma wahlenbergii* on vaatimattoman näköinen uposkasvi. Sen varsi kasvaa noin 10–30 cm korkeaksi, varren tyveltä lähtee kymmenkunta nauhamaista lehteä ja lehtien muodostaman ruusukkeen keskelle kasvaa vähähaarainen kukinto, joka kukkii pienin valkoisin kukin heinä-elokuussa. Upossarpio kasvaa matalissa merenlahdissa, merenrantaniityn painanteissa, sinikaisla vyöhykkeen tai rantaluikka/hapsiluikka kasvuston allikoissa. Kasvupohja on yleensä lietteen sekaista hiekkaa tai hiesua. Yleisimmin upossarpiota tavataan merenrannan tuntumassa sijaitsevilla rantalammikoissa, joissa murtovesi vaihtuu säännöllisesti. Upossarpiota ei esiinny kovin syvissä vesissä, kivikkoisilla paikoilla eikä avoimilla rannoilla. Upossarpio on Itämeren alueelle kotoperäinen laji jonka pääesiintymisalue on Perämeren itäranta Kalajoelta Kemiin. Perämeren maankohoamisrannoilla kasvupaikat muuttuvat ajan myötä lajille sopimattomiksi, mutta uusia syntyy jatkuvasti tilalle.

Upossarpio on taantunut ja se esiintymisalue on supistunut. Rantaniittyjen laidunnuksen loppumisen ja vesien rehevöitymisen myötä lisääntyvä ruovikoituminen uhkaavat lajin kasvupaikkoja. Myös merenpohjan liettyminen näyttää uhkaavan lajia. Ilmastomuutoksen seurauksena talvien leudontuminen, mahdollinen jääeroosion lieventyminen ja merivedenpinnan nousu voivat muuttaa rantoja siten ettei upossarpion esiintymiselle välttämättömiä kasvupaikkoja ole saatavilla.

Suomella on erityisvastuu lajista, koska jopa 80 % Euroopan kannasta sijaitsee Suomessa. Aluerauhoitukset eivät tule takaamaan lajin populaatioiden hyvinvointia. Rantojen umpeenkasvuun ja veden laatuun tulee kiinnittää huomiota, jotta upossarpion elinympäristöt eivät pääse heikentymään. Rantojen laiduntaminen auttaa ehkäisemään umpeenkasvua.

Upossarpiota havaittiin kesän 2011 maastoinventoinneissa kaikilta muilta selvitysalueilta kuin Perämeren saarten Natura-alueelta.

Isomatala-Maasyvänlahden Natura-alueella upossarpiolla on useita esiintymiä. Hailuodon mantereen puoleisella rannalla on Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan upossarpiota on havaittu noin 30 000 yksilöä viideltä eri havaintopaikalta. Suurin esiintymä on Vähämetsänkylän edustalla. Kesän 2011 inventoinneissa lajia havaittiin samoilta paikoilta sekä lisäksi muutamalta uudelta paikalta. Tarkkoja

yksilömääriä oli vaikea laskea, koska monin paikoin kasvustot olivat levän peitossa. Arviolta määrät ovat samaa luokkaa kuin aiemmin on havaittu. Isomatalan koillisrannan edustalla upossarpiota havaittiin Kärjenperän alueella lahden matalassa vedessä. Lahden pohjoisreunalla havaittiin neljä yksilöitä upossarpiota ja eteläreunalla viitakasvipeitteen lomassa havaittiin lukuisia fertiilejä sekä infertiilejä upossarpioyksilöitä. Tämän esiintymän tarkkaa yksilömäärää oli vaikea laskea, karkea arvio on 100–300 yksilöä.

Säärenperän ja Karinkannanmatalan Natura-alueella upossarpiolla on laaja esiintymä. Lajia esiintyy noin 1,5 km matkalla Säärenperän niemen pohjoisrannalla. Yksilöiden lukumääräksi on vuonna 2005 laskettu noin 160 000. Kesän 2011 inventoinneissa esiintymiä ei laskettu yksilöittäin, mutta lajimäärät olivat tuhansia.

Liminganlahden Natura-alueelta Nenännokan ja Riutunkainalon väliltä upossarpiota on havaittu seitsemältä paikalta vuosina 2008, 2009 ja 2011. Upossarpion esiintymien koko vaihtelee yhdestä yksilöstä useisiin kymmeneen yksilöihin.

Perämeren saarten Natura-alueen selvitysalueelta upossarpiolla on esiintymät Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan Kellon Kraaselissa, Oulunsalon Kraaselissa sekä Ahinleton eteläpuolella. Kellon Kraaselistä lajia on löydetty kahdelta paikalta vuonna 2010 ja yhdeltä paikalta vuonna 2008. Oulunsalon Kraaselin esiintymätiedot ovat vuodelta 2003 ja Aihinleton eteläpuolelta vuodelta 2010. Kesän 2011 maastoinventoinneissa lajia ei havaittu.

Huikun ranta-alueella upossarpiota esiintyy tasaisesti lähes koko selvitysalueen matkalta. Lajia on aikaisemmin havaittu tältä alueelta noin 650 yksilöä. Kesän 2011 inventoinneissa yksilömääräksi arvioitiin karkeasti 800–1200 yksilöä. Tarkkoja yksilömääriä oli vaikea laskea, koska monin paikoin kasvustot olivat levän peitossa.

Riutun alueella upossarpiolla on havaittu kaksi esiintymää vanhan läjitysaltaan edustalla sekä kaksi esiintymää Riutun pohjoispuolisella ranta-alueella. Upossarpion esiintymien koko vaihtelee yhdestä yksilöstä useisiin kymmeneen yksilöihin.

Nelilehtivesikuusi *Hippuris tetraphylla* on onttovirtainen kuusimaisen näköinen vesikasvi, jonka lyhyet ja tylpät lehdet ovat 4-6 lehden kiehkuroina pitkin vartta. Se kasvaa niukkasuolaisessa murtovedessä pehmeäpohjaisissa ruovikon ja saraikon aukkopaidoissa tai laidunnettujen rantaniittyjen lampareissa. Maankohoamisen vuoksi lajin kasvupaikat eivät ole pitkäikäisiä ja sen täytyy siirtyä uusiin lampareisiin.

Nelilehtivesikuusta on kasvanut harvakseltaan melkein koko Suomen rannikolla, mutta nykyesiintymistä valtaosa on Perämeren pohjukassa. Itämeren rehevöityminen ja rantalaidunnuksen loppuminen ovat aiheuttaneet voimakasta ruovikoitumista, mikä on luultavasti syynä lajin voimakkaaseen taantumiseen. Nelilehtivesikuusi risteytyy helposti lamparevesikuusen kanssa. Risteymä on vahvempi kilpailussa ja se onkin syrjäyttänyt nelilehtivesikuusen monin paikoin.

Nelilehtivesikuusta havaittiin kesän 2011 maastoinventoinneissa Isomatala-Maasyvänlahden ja Liminganlahden Natura-alueilta.

Isomatala-Maasyvänlahden Natura-alueella nelilehtivesikuusta esiintyy tasaisesti koko rannan matkalla. Hailuodon mantereen puoleisella ranta-alueella on lajia havaittu Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan noin 400 000 versoa. Kesän 2011

inventoinneissa lajia esiintyi samoilla paikoilla kuin aikaisempina vuosina, yksilömäärät olivat arviolta kolmasosan pienempiä. Isomatalan alueella lajia on aikaisemmin havaittu kymmeniä tuhansia yksilöitä. Kesän 2011 maastokäynneillä koillusrannalla havaittiin noin 3500 hyväkuntoisia versoa ja saaren pohjois-luoteisrannalla noin 3000 hyväkuntoisia versoa. Nelilehtikuusta kasvaa edellä mainittujen esiintymispaikkojen ohella paikka paikoin koko Isomatalan ranta-alueella lähinnä matalassa rantavedessä tai merenrantaniityn lampareissa. Kokonaisyksilömäärä on arviolta sama kuin aiemmin.

Liminganlahden Natura-alueella nelilehtivesikuusta on havaittu vain yhdestä paikasta Riutunkainalosta vuonna 2009. Lajia havaittiin 10 yksilöä samalta paikalta myös vuonna 2011.



Kuva 24. Upossarpio Huikun alueella (vasen) ja nelilehtivesikuusi Lampunpuodinperän edustalla (oikea). Kuvat: Kilpeläinen ja Neumann.

Ruijanesikko *Primula nutans* subsp. *finmarchica* on hento, 6-20 cm korkea, monivuotinen lehtiruusukkeellinen kasvi. Alkukesästä kukkivan ruijanesikon kukat ovat vaaleanpunaisia tai vaaleansinipunaisia. Siemeniä syntyy paljon ja niistä kehittyvät sirkkataimet leviävät vesivirtausten mukana (Ulvinen 1997). Sopivia kasvupaikkoja ei kuitenkaan ole runsaasti tarjolla. Ruijanesikko kasvaa alavilla matalakasvuisilla, ajoittain veden peittämällä hiesupohjaisilla merenrantaniityillä. Ruijanesikko on huono kilpailija, joten se pärjää parhaiten alueilla, joissa uutta maata nousee jatkuvasti merestä.

Suomessa ruijanesikkoa tavataan Perämeren rannikolla Ruotsin rajalta lähelle Kokkolaa. Suurimmat esiintymät ovat Kalajoella, Raahessa, Haukiputaalla, Iissä ja Simon-Tornion alueella. Ruijanesikon esiintymisalue on pirstaloitunut. Nykyisistä esiintymistä kaksi kolmasosaa sijaitsee saarilla ja yksi kolmasosa mannerrannoilla. Noin neljäsosa ruijanesikon tunnetuista esiintymistä on hävinnyt 1900-luvulla ja taantumiskehitys on jatkunut myös viime vuosikymmeninä. Rantalaidunnuksen loppuminen johti rantojen pensoittumiseen ja ruovikoitumiseen, jota myös Itämeren rehevöityminen on osaltaan kiihdyttänyt. Saarilla ja pohjoisempana Perämerellä umpeenkasvu on ollut vähäisempää. Ruijanesikon säilyminen on suurelta osin jatkuvasta hoidosta riippuvaista, etenkin mannerrannoilla. Ruijanesikon esiintymistä noin puolet on suojeltu ja lisäksi esiintymiä on luonnonsuojelulain suojeluiksi luontotyypeiksi rajatuilla merenrantaniityillä. Rantojen umpeenkasvun lisäksi ruijanesikkoa uhkaa lisääntyvä rantarakentaminen.

Ruijaesikkoa havaittiin kesän 2011 maastoinventoinneissa Isomatala-Maasyvänlahden, Säärenperä ja Karinkannanmatalan Natura-alueilta.

Isomatala-Maasyvänlahden Natura-alueen Tömpän niityllä on kasvanut kymmenientuhansien yksilöiden ruijanesikkopopulaatio. Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan Tömpän niityllä on havaittu vuonna 2001 noin 1770 yksilöä ruijanesikkoa. Kesän 2011 maastoinventoinneissa ruijanesikkoa havaittiin pieni esiintymä, noin 20 yksilöä, noin 800 metrin päässä aikaisemmasta havaintopaikasta. Vuoden 2001 havaintopaikalta tai muualtakaan Natura-alueelta lajia ei tällä kertaa havaittu.

Säärenperän ja Karinkannanmatalan Natura-alueella ruijanesikolla on kolme esiintymää Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan. Esiintymistä kaksi on laidunniityllä ja esiintymien koko on vuonna 2006 ollut 1450 ja 3500 yksilöä. Esiintymät havaittiin myös kesän 2011 inventoinneissa. Alueen kolmas esiintymä on laidunalueen ulkopuolelta vuodelta 2006, jolloin on havaittu yksi ruusuke. Tätä esiintymää ei löydetty vuonna 2011, alue oli pensoittunut. Ruijanesikkoa ei löydetty myöskään muualta Natura-alueelta.

Liminganlahden Natura-alueelta on Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan havaittu ruijanesikkoa Riutunkainalon niityltä kahdelta paikalta vuosina 2000 ja 2009. Lajin esiintymät ovat olleet pieniä (21 ja 4 yksilöä). Kesän 2011 maastoinventoinneissa lajia ei löydetty näiltä paikoilta eikä muualtakaan selvitysalueelta. Aikaisempien havaintojen alueella on nautalaidun sekä ruovikkoa. Esiintymät ovat mahdollisesti hävinneet tai niitä ei pienuuden vuoksi havaittu kesällä 2011.

Perämeren saarten Natura-alueen selvitysalueella on ruijanesikolla Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan esiintymät Kellon Kraaselissa, Oulunsalon Kraaselissa sekä Pöllönkarilla. Kellon Kraaselin niityltä lajia on löydetty kolmelta paikalta vuonna 2002, esiintymien koko on vaihdellut 7 ja 100 yksilön välillä. Oulunsalon Kraaselistä lajia on löydetty vuonna 2001 pieneltä alalta. Pöllönkarin esiintymähavainto on vuodelta 1956. Kesän 2011 maastoinventoinneissa lajia ei löydetty miltään näiltä paikoilta eikä muualtakaan selvitysalueelta. Sopivia kasvupaikkoja lajille oli Kellon Kraaselissa sekä Pöllönkarilla. Kellon Kraaselin rantaniittyä laiduntavat naudat ja lampaat, jotka pitävät niityn ainakin osittain matalakasvuisena. Oulunsalon Kraaselin rannat olivat pahoin ruovikoituneet, mikä on luultavasti hävittänyt lajin siltä paikalta.

Rönsysorsimo *Puccinellia phryganoides* on monivuotinen matalakasvuinen rönsyilevä heinä. Kasvi lisääntyy kasvullisesti ja kukkii hyvin harvoin. Rönsysorsimon päälevinneisyysalue on arktisten merten rannoilla. Halofyyttinä se kasvaa yleensä merenrannan alimmalla kasvillisuusvyöhykkeellä. Perämeren rannikolla lajilla on erillinen esiintymisalue. Lajin kasvupaikat ovat täällä lähinnä murtovesirantojen suolamaalaikuilla.

Rönsysorsimo on heikko kilpailija ja häviää nopeasti voimakkaampien lajien tieltä (Siira 2011). Rönsysorsimon kasvupaikkojen yleinen uhkatekijä Perämerellä on ranta-alueiden ruovikoituminen, syynä pidetään rantalaidunnuksen loppumista ja Itämeren rehevöitymistä. 1960 luvulla oli tiedossa 16 rönsysorsimon esiintymispaikkaa. Laji on taantunut voimakkaasti ja nykyään on tiedossa vain viisi esiintymispaikkaa (Ilmonen ym. 2001). Hailuodon Isomatalan rönsysorsimon esiintymä on todennäköisesti näistä

viidestä jäljellä olevista laajin ja elinvoimaisin. Valtaosa lajin esiintymistä on suojeltu, mutta ne vaativat hoitotoimia säilyäkseen.

Rönsysorsimoa on havaittu kesän 2011 maastoinventoinneissa Isomatalan-Maasyvänlahden Natura-alueelta.

Ympäristöhallinnon Eliölajit tietojärjestelmän mukaan rönsysorsimolla on esiintymiä Isomatalan-Maasyvänlahden Natura-alueella Isomatalalla ja Lampunpuodinperällä. Lajin pääesiintymisalue Isomatalalla on kesän 2011 maastokäyntien havaintojen mukaan saaren kaakkoisrannan matalat rönsyröllivaltaiset merenrantaniityt ja suolamaalaukut. Esiintymisalue on melko sama kuin vuodelta 2006 peräisin olevissa tiedoissa. Suurin osa rönsysorsimon esiintymisistä on noin 100 m etäisyydellä yleisestä vesirajasta, lisäksi esiintymiä on noin 50 m ja 150 m etäisyydellä yleisestä vesirajasta. Kasvustojen koot vaihtelevat 10 cm² ja 2 m² välillä. Yleisimmät ovat noin 10–30 cm² kokoisia kasvustoja. Lampunpuodinperän laitumen esiintymää ei löydetty kesän 2011 maastokäynneillä. Alue on saviseksi tallattua ja kasvillisuus syötyä. Rönsysorsimoa on havaittu viimeksi tällä alueella vuonna 2001.

Liminganlahden Natura-alueella rönsysorsimoa esiintyy Ympäristöhallinnon Eliölajit tietokannan mukaan Lamukarin saarella siirtoistutettuna, josta se on viimeksi havaittu vuonna 2001.



Kuva 25. Ruijaesikko Tömpän niityllä (vasen) ja rönsysorsimo Isomatalalla (oikea). Kuvat: Sauvola ja Neumann.

Pohjansorsimo *Arctophila fulva* var. *pendulina* on kookas heinäkasvi, joka kasvaa suojaisissa lahdenperukoissa ja tulvaisilla jokirannoilla. Heikkona kilpailijana se vaatii avoimia rantoja, joita ylläpitävät maan kohoaminen, jäiden liikkuminen, kevättulvat ja laidunnus. Pohjansorsimon muunnos *pendulina* on Perämeren alueella kotoperäinen. Suomessa sillä on kaksi esiintymisaluetta, toinen Tornionjoen varrella ja toinen Liminganlahdella.

Pohjansorsimo on vähentynyt merkittävästi Liminganlahdella viime vuosikymmeninä. Lajin suurimpana uhkana on rantojen umpeenkasvu vesien rehevöitymisen sekä laidunnuksen ja niiton vähentymisen seurauksena. Myös eroosio, liettyminen ja huono siemenellinen lisääntyminen uhkaavat sitä. Suurin osa esiintymistä on suojelualueilla,

mutta säilyäkseen laji vaatii suojelun lisäksi aktiivisia hoitotoimia luontaisen tulvadynamiikan puuttuessa.

Pohjansorsimolla on Ympäristöhallinnon Eliölajit tietojärjestelmän mukaan esiintymiä Liminganlahden Natura-alueella Temmesjokisuulla Liminganlahden pohjukassa. Lajia ei havaittu kesän 2011 maastoinventoinneissa.

Seuraavssa taulukossa (Taulukko 2) on kerrottu selvitysalueella esiintyvien huomioitavien lajien kasvupaikoista, esiintymisestä Suomessa ja selvitysalueella sekä tieto mihin lajin esiintymän havainto perustuu. Kaikkia taulukon lajeja ei ole havaittu tehdyillä maastokäynneillä.

Taulukko 2. Selvitysalueella esiintyvien huomioitavien putkilokasvien kasvupaikkavaatimukset sekä esiintyminen Suomessa ja selvitysalueella (Hämet-Ahti ym. 1998).

laji	kasvupaikkavaatimukset	esiintyminen Suomessa	esiintyminen selvitysalueella ja esiintymätiedon lähde
<i>Catabrosa aquatica</i> vesihilpi	Vedessä ja kostealla maalla, rannoilla, kosteikoissa myös ojissa ja kaivannoissa.	Harvinainen Pohjois-Suomen länsiosassa, Etelä-Suomessa esiintyy vain lounaisosassa.	Hailuoto: Torvela ja Ulkokarvo Liminka: Temmesjokisuu Oulunsalo: Akionlahti, Sarkkiranta, Purnunnokka Siikajoki: Koskelanoja (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Circaea alpina</i> velholehti	Kosteissa, varjoisissa lehdoissa, lehtokorvissa, puronvarsilla, lähteisissä paikoissa.	Yleinen Etelä- ja Keski-Suomessa. Harvinainen Pohjois-Suomessa.	Oulunsalo: Peuhu ja Purnu (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Crassula aquatica</i> paunikko	Veden rajassa, savisilla ja liejuisilla rannoilla, usein laidunrannoilla.	Harvinainen Etelä-Suomesta Tornion seudulle. Ei esiinny Lapissa.	Hailuoto: Härkäsäikkä ja Munakuljunlahti Lumijoki: Lamunkari (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Potamogeton friesii</i> otalehtivita	Murtovesilahdissa, äskettäin kurotuneissa rantalammissa.	Harvinaisena eteläisimmässä Suomessa sekä Pohjois-Pohjanamaan rannikolla ja Länsi-Lapissa.	Hailuoto: Kaaranselkä ja Vesannitty Oulunsalo: Akionlahti, Kotkamonperä, Pajulahti, Purnunnokka-Peuhu, Sanskerinlahti (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Ranunculus reptabundus</i> sammakonleinikki	Ojissa, allikoissa ja jokien rannoilla.	Harvinaisena Oulu-Kalajoki-Kajaani alueella. Satunnainen uustulokas Kuusamon ja Muonion seuduilla.	Hailuoto: Tömpä (hav. 2011) ja Vaski Liminka: Kivisäärennokka ja Routunkari Lumijoki: Heraoja, Karinpäänoja, Yli-Lauri Oulunsalo: Kotakari, Purnunnokka, Sarkkiranta. Siikajoki: Karinkanta, Säärenperä. (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Salicornia europaea</i> suolayrtti	Hiekkaisilla ja hiesuisilla alavilla merenrannoilla vähäkasvisissa laikuissa.	Harvinaisena Lounais-Suomen sekä Kalajoki-Oulu rannikoilla.	Hailuoto: Tömpä (Eliölajit tietojärjestelmä)
<i>Salix triandra</i> jokipaju	Jokien tulvarannoilla.	Harvinaisena Oulun ja Tornion seuduilla sekä harvinaisena uustulokkaana Tampereen seudulla.	Liminka: Hyrynrinta ja Temmesjokisuu (Eliölajit tietojärjestelmä)

5 LINNUSTO

Linnuston osalta luontoselvityksen keskeisinä kohteina olivat

- Kiljuhanheen kohdistuvien törmäysvaikutusten arviointi
- Pesivien ja levähtävien lintujen ns. paikallisliikehdintä hankealueella ja sen läheisyydessä
- Lintujen törmäysriskiarviot läpimuuttavien lajien arvioituilla populaatiokooilla

5.1 Kiljuhanhi

Oulunsalon–Hailuodon tuulivoimapuiston hankealueen kautta muuttaa vuosittain kiljuhanhia, *Anser erythropus*. Tuulivoimapuiston mahdollisia törmäysvaikutuksia ei ole aiemmin arvioitu kiljuhanhen populaation kasvun kannalta. Kiljuhanhi on uusimmassa uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu edelleen äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) lajiksi, eikä lajin pesintää ole varmistettu Suomesta vuoden 1995 jälkeen. Kiljuhanhi kuuluu myös EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Bernin sopimuksessa kiljuhanhi on määritelty liitteen II lajiksi, eli kiljuhanhi kuuluu niihin lajeihin, joiden suojelutaso Euroopassa on epäsuotuisa ja suojelu hyötyisi merkittävästi kansainvälisestä yhteistyöstä. Bonnin sopimuksessa kiljuhanhi luetaan liitteen I lajeihin, ja AEWA – alasopimuksen liitteeseen 2. Sopimuksiin luetaan muuttavat (vesilintu)lajit, jotka ovat vaarassa kuolla sukupuuttoon. Fennoskandian pesivä populaatio on vain noin 20 paria ja yksilömäärä on 60–80 (Aarvak ym. 2009). Vuosien 1993–2008 tarkastelujaksolla populaation vuosittainen pieneneminen on noin 4 % ja populaatiokoko on pienentynyt 15 viime vuoden aikana noin 50 % (Aarvak ym. 2009). Vuosien 2004–2008 aikana populaatiokoon pieneneminen näyttäisi kuitenkin pysähtyneen (Aarvak ym. 2009).

Kiljuhanhen talvehtimisalueet sijaitsevat Kreikan ja Turkin kosteikkoalueilla (Ympäristöministeriö 2009). Kevätmuuttoreitti kulkee Unkarin, Baltian ja Suomen kautta Norjan pesimisalueille (Ympäristöministeriö 2009). Suomessa lajin ainoa tunnettu levähdysalue sijaitsee Hailuodon ja Siikajoen rantaniityillä. Kiljuhanhen kevätmuuttoa on Suomessa tutkittu vuodesta 1985 alkaen WWF Suomen kiljuhanhityöryhmän toimesta. Kiljuhanhen liikkeistä ja muuttoreiteistä on kerätty varsin kattavaa aineistoa kevätseurannan puitteissa, mutta systemaattista lentoreittiaineistoa ei aikaisemmin ole kerätty. Kevään 2011 seuranta kohdennettiin lentoreittien ja -korkeuksien selvitykseen levähdysalueen pohjoispuolelle suunnitellun tuulipuistohankkeen täydentäviä ympäristöselvityksiä varten.

5.1.1 Aineisto ja menetelmät

Kiljuhanhen muuttoseurannan tarkoituksena oli kerätä tietoa kiljuhanhen muuttoreitistä levähdysalueelta pohjoiseen, sekä havainnoida mahdollisia lepäilyjakson aikaisia liikkeitä Oulunsalo - Hailuoto -alueella. Tässä muuttoreittiselvityksessä kerättiin maastotöiden lisäksi havaintoja WWF Suomen arkistoista vuosilta 1985–2010. Maasto- ja arkistohavaintojen pohjalta laadittiin tuulivoimapuiston törmäysvaikutusarvio Fennoskandian kiljuhanhipopulaatiolle.

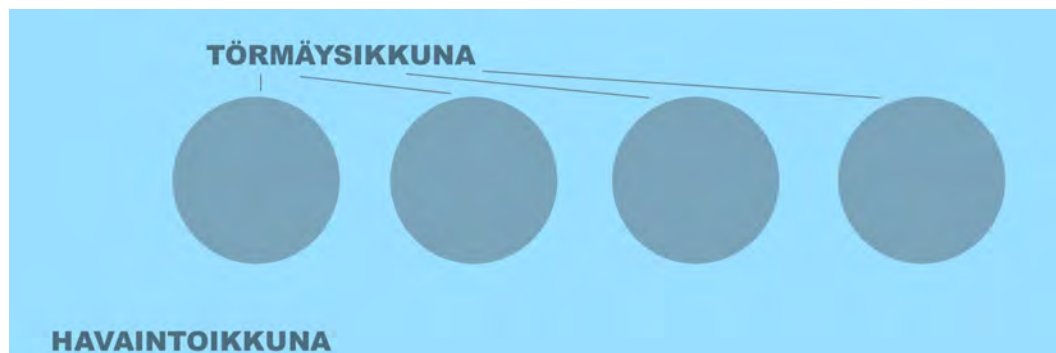
Maastotyöt toteutettiin yhteistyössä WWF Suomen kiljuhanhityöryhmän kanssa. Seuranta alkoi 29.4. ja loppui 22.5.2011. Laskentapäiviä kertyi 12, joista viitenä (5) päivänä maastotöissä oli kaksi henkilöä. Lisäksi vapaaehtoistarkkailusta kertyi noin 20 laskentapäivää.

Havainnointi painottui Siikajoelle, jossa kiljuhanhia seurattiin lähes ympärivuorokautisesti. Hailuodossa kiljuhanhien pääasiassa käyttämää rantaniittyä havainnointiin aamu- ja iltakäynneillä, sekä suoritettiin ns. stajasta oletetulla lentoreitillä saaren itärannalla. Liminganlahden levähdysalueita kierrettiin noin kolmen–neljän päivän välein.

Arkistohavaintoja kiljuhanhasta on vuosilta 1985–2010 yhteensä noin 500 päiväältä. Arkistosta poimittiin kaikki muuttohavaintoihin viittaavat havainnot (yhteensä 16).

Törmäysriskin mallintamisessa yksilömääränä käytettiin Unkarin levähdysalueella havaittua maksimimäärää (n. 60 yksilöä). Unkarin levähdysalueen linnuista osa lentää pohjoisen pesimisalueille tekemättä välipysähdyksiä Oulun seudun levähdysalueella, ja niiden oletetaan lentävän samaa reittiä kuin Oulun seudun levähdysalueelle pysähtyvät kiljuhanhet.

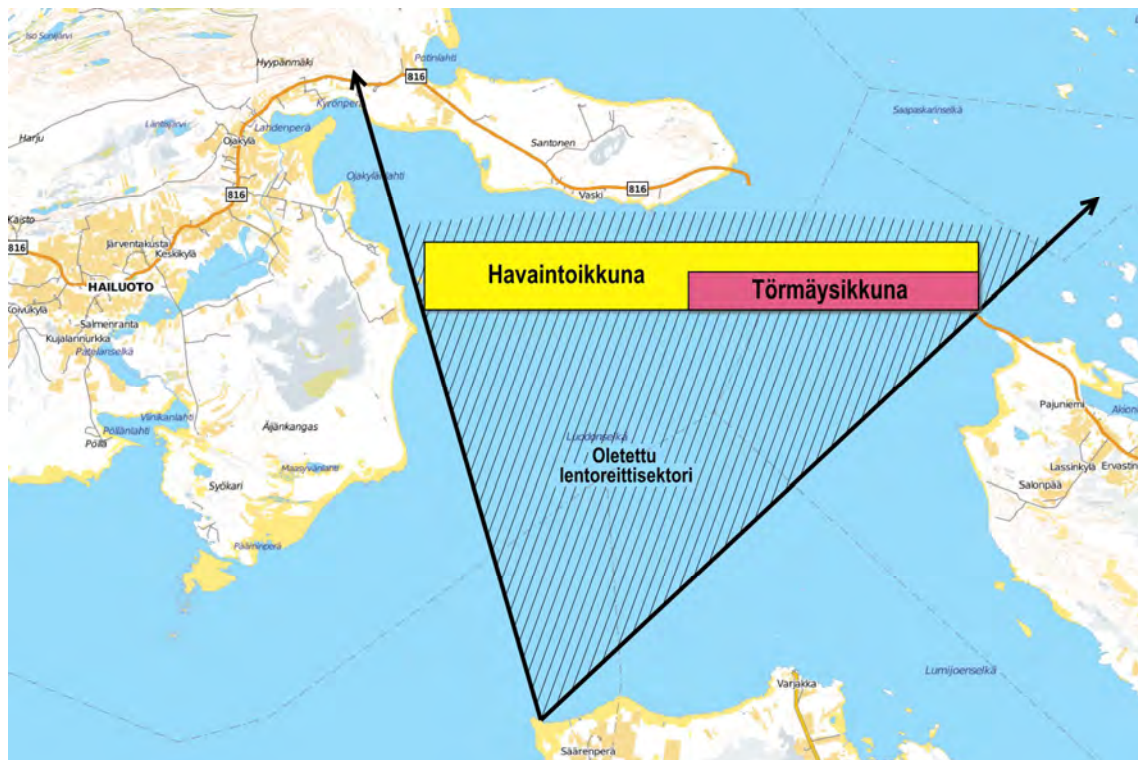
Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band et. al (2007) metodien avulla. Todennäköisyys koostuu kahdesta todennäköisyydestä: 1) todennäköisyys, jolla lintu lentää roottorin läpi, 2) todennäköisyys, jolla lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu ns. törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkuna on kohtisuoraan lentosuuntaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. Havaintoikkuna on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue). Tässä tutkimuksessa havaintoikkunan rajat määritettiin tuulivoimalan rajojen ja lintujen realististen lentokorkeuksien ja -reittien perusteella. Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on törmäysikkunaan verrattuna (Kuva 26). Toinen todennäköisyys laskettiin excel -pohjaisen laskurin avulla (<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/assessing-bird-collision-risks/>).



Kuva 26. Törmäysikkuna muodostuu roottorien yhteenlasketusta pinta-alasta. Törmäysikkunan suhde havaintoikkunaan muodostaa todennäköisyyden, jolla lentävä lintu joutuu ns. riski-ikkunaan.

- Koska yhden vuoden aineisto saattaa antaa virheellisen kuvan tarkoista lentoreiteistä, varovaisuusperiaatteen mukaisesti tarkasteltiin myös ns. worst case scenario, jossa kaikkien lintujen oletettiin lentävän suunnitellun tuulivoimapuiston läpi törmäyskorkeudella (Malli 3).
- Mallissa 1, joka perustui kevään 2011 aineistoon ja arkistohavaintoihin, havaintoikkunaksi määritettiin 400 m korkea alue Ojakylänlahden (Hailuoto) perukasta (65°3.1'N: 24°50.8'E) Oulunsalon Riuttuun (65°0.5'N: 25°11.7'E). Kuva 27
- Mallin 2 havaintoikkunaksi määritettiin Hailuodon Huikun ja Oulunsalon Riutun välinen 400m korkea alue. Kuva 28
- Törmäysikkuna laskettiin rivissä olevien tuulivoimaloiden yhteenlaskettuna roottoripinta-alana ($VE1 = 75 \times 7850 \text{ m}^2 = 0,5888 \text{ k m}^2$ ja $VE2 = 66 \times 7850 \text{ m}^2 = 0,518 \text{ k m}^2$).
- Populaation kasvukertoimen muutokset laskettiin matriisipopulaatiomallilla (PopTools 3.2., Microsoft Excel).

Laskennassa käytettiin varovaisuusperiaatteen nojalla pienimpänä hankevaihtoehtona VE 2:a, jossa voimaloiden lukumäärä olisi 66 kpl. Esimerkiksi tuulipuistohankkeen Natura-arvioinnissa (Pöyry Finland Oy 2011) arvioitavan hankevaihtoehdon VE 3 tapauksessa voimaloiden lukumäärä on noin 50 voimalaa. Tällöin vaikutukset jäivät vähäisemmiksi kuin laskennassa mukana olleella vaihtoehdolla VE 2.



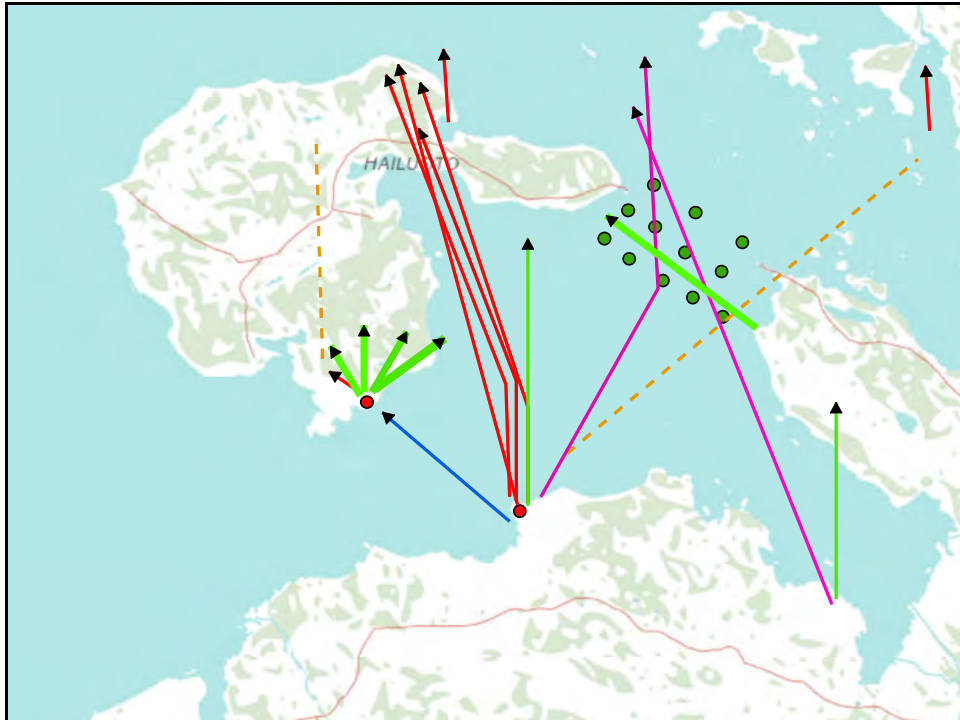
Kuva 27. Törmäysmallinnuksessa malli 1:ssä käytetyt lentosektorit ja törmäysikkuna.



Kuva 28. Törmäysmallinnuksessa malli 2:ssä käytetyt lentosektorit ja törmäysikkuna.

5.1.2 Tulokset ja johtopäätökset

Kevään 2011 kokonaisyksilömäärä oli noin 31, joista 30:en linnun lähtöreitti kyettiin selvittämään. Lisäksi aineistoa kertyi ulkopuolisista lähteistä työryhmän kontaktien kautta. Levähdysjakson aikaisia siirtymälentoja havaittiin kevään 2011 tarkkailussa kerran, kun yksi parvi siirtyi meren yli Siikajoen Säärestä Hailuodon Tömppään. Arkistohavaintoja vastaavista siirtymisistä on aikaisemmilta vuosilta joitakin. Sen sijaan hankealueen läpi kaakkois-luode -suuntaan lentäneestä parvesta on tehty ainoastaan yksi havainto (Kuva 29).



Kuva 29. Punaiset nuolet: kevät 2011, vihreät nuolet: arkistohavainto, oranssi katkoviiva: oletettu reitti, violetit nuolet: mahdolliset reitit

Jos kevään 2011 tarkkailussa havaittu kiljuhanhien yksilömäärä ja lentoreitti toistuisi vuosittain, ei lentoreitti kulkisi törmäysikkunan läpi eikä törmäyksiä tapahtuisi. Varovaisuusperiaatetta noudattamalla, olettaen kaikkien kevätmuuttoreitillä havaittujen (sisältää Unkari–Norja välillä havaitut yksilöt) lintujen lentävän satunnaisesti kevään 2011 havaitun läntisimmän pisteen ja Oulunsalon Riutun välistä (Kuva 27) satunnaisella korkeudella (0–400 m), populaation pieneneminen olisi 20 vuodessa VE1: 11,7 % ja VE2: 10 % mikäli väistöliikettä ei huomioitaisi (Kuva 31) ja väistöliike huomioitaessa (90 % linnuista väistää) VE1: 1,7 % ja VE2: 1,0 % (Kuva 30). Malli 1.

Jos lintujen lentoreitti siirtyisi itään (Kuva 28) esimerkiksi länsituulen tai lähtöpaikan muuttumisen vuoksi ja lentokorkeus olisi satunnainen välillä 0–400 m, populaation pieneneminen 20 vuoden tarkastelujaksolla ilman väistöliikkeen huomioimista olisi VE1: 20,5 % ja VE2: 17,9 % (Kuva 33). Väistöliike (90 % linnuista väistää) huomioden populaation laskennallinen pieneneminen olisi VE1: 2,25 % ja VE2: 1,9 % 20 vuodessa (Kuva 32). Malli 2.

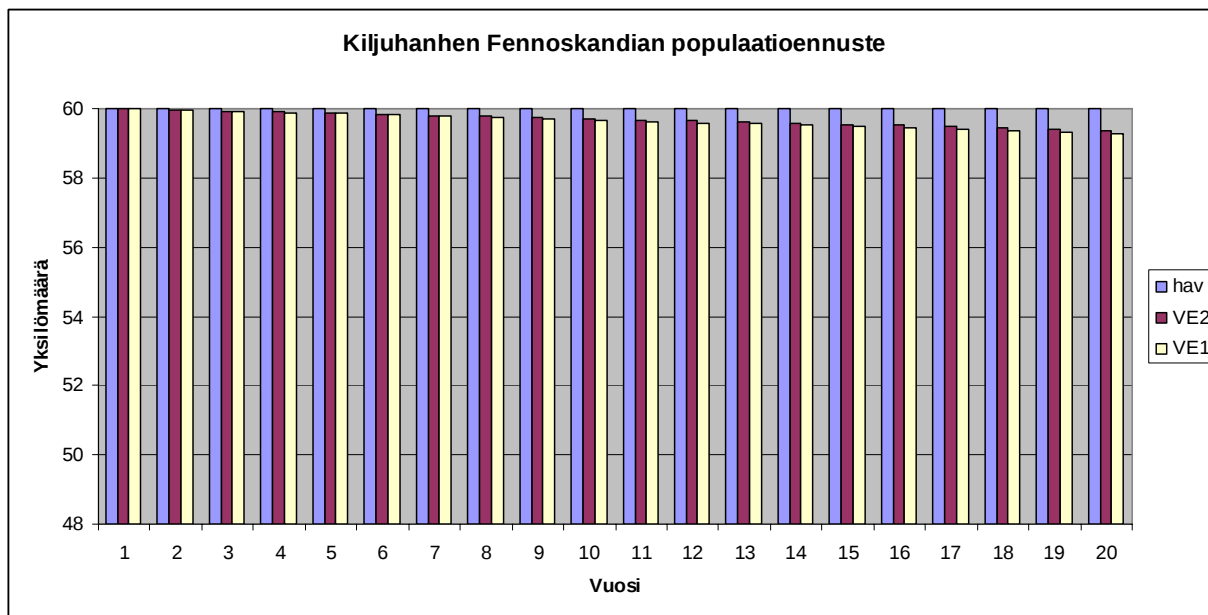
Jos lintujen lentoreitti ja -korkeus sattumalta vallitsevan poikkeuksellisen epäedullisen kelin (sumu, luoteistuulituuli) tms. vuoksi kulkisi suoraan läpi hankealueen törmäyskorkeudella, eikä väistöliikettä tapahtuisi, vaikutukset olisivat selvästi suuremmat (Kuva 34). Tässä tarkastelussa VE1 ja VE2 tuottavat saman lopputuloksen. Malli 3.

On kuitenkin käytännössä erittäin epätodennäköistä, että lajin muuton kannalta tällaiset erittäin epäedulliset sääolosuhteet toistuisivat jokaisena muuttokautena esimerkiksi seuraavien 10 vuoden aikana. Koska lajin muutto Oulunsalon-Hailuodon alueen yli ajoittuu kuitenkin vain noin 2-3 viikon aikavälille, on mahdollista, että joinain vuosina muuttoajankohtana voivat vallita epäedulliset sääolosuhteet.

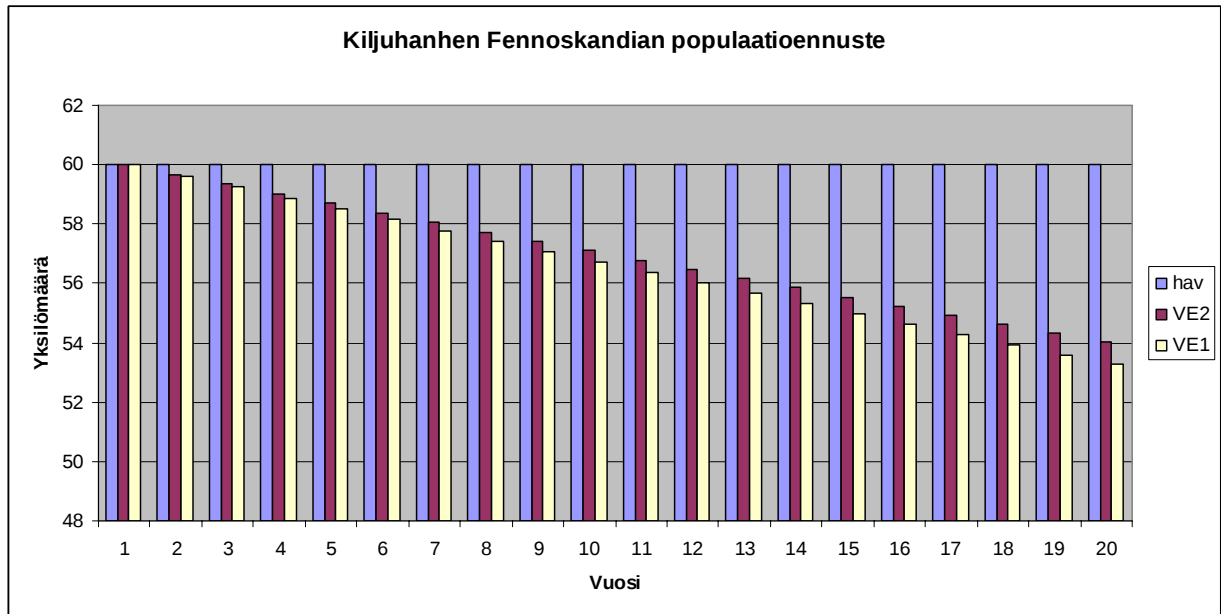
Kiljuhanhipopulaation kasvukertoimen vuosittainen muutos edellä kuvatuissa mallitilanteissa on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 3).

Taulukko 3. Mallin mukaiset ennusteet suhteutettuna vuosien 2004–2008 kasvukertoimeen. Malli 1 kuvaa tilannetta, jossa kevään 2011 yksilömäärä ja lentoreitit toteutuisivat siten, että lentoreitit suuntautuisivat satunnaisesti havaitun (kevät 2011) läntisimmän ja havaitun (arkisto) itäisimmän karttapisteen välistä satunnaisella lentokorkeudella väliltä 0–400 m. Malli 2 kuvaa tilannetta, jossa lentoreitit siirtyisivät itään päin kevään 2011 havaituista lentoreiteistä. Malli 3 on ns. worst case scenario, jossa kaikki yksilöt joutuisivat törmäysikkunaan eikä väistöliikkeitä tapahtuisi. Kasvukerroin (λ) $>1 \rightarrow$ populaatio kasvaa, $\lambda = 1 \rightarrow$ populaation koko säilyy samana, $\lambda < 1 \rightarrow$ populaatio pienenee.

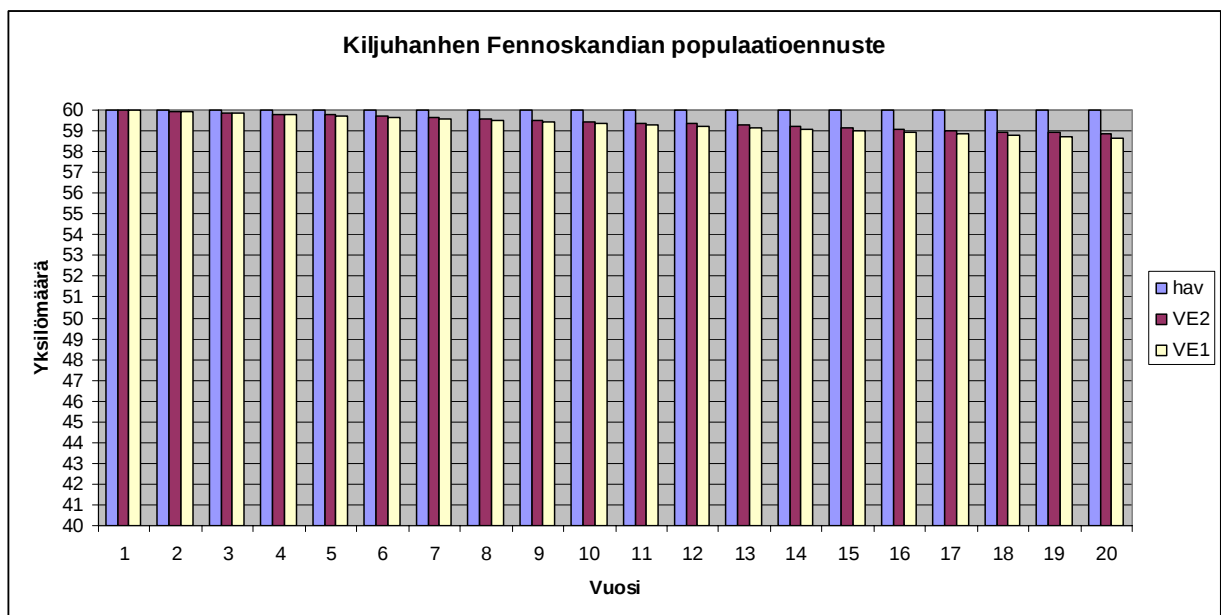
Populaation kasvukerroin (λ)						
Havaittu		Mallin mukainen ennuste				
		VE1		VE2		
		Ei väistöä	väistö	Ei väistöä	Väistö	
v.1993–2001	0,971	Malli 1		0,994	0,9994	0,995
						0,9995
v.2004–2008	1,0	Malli 2		0,988	0,9988	0,9897
		Malli 3		0,592	-	0,592
						-



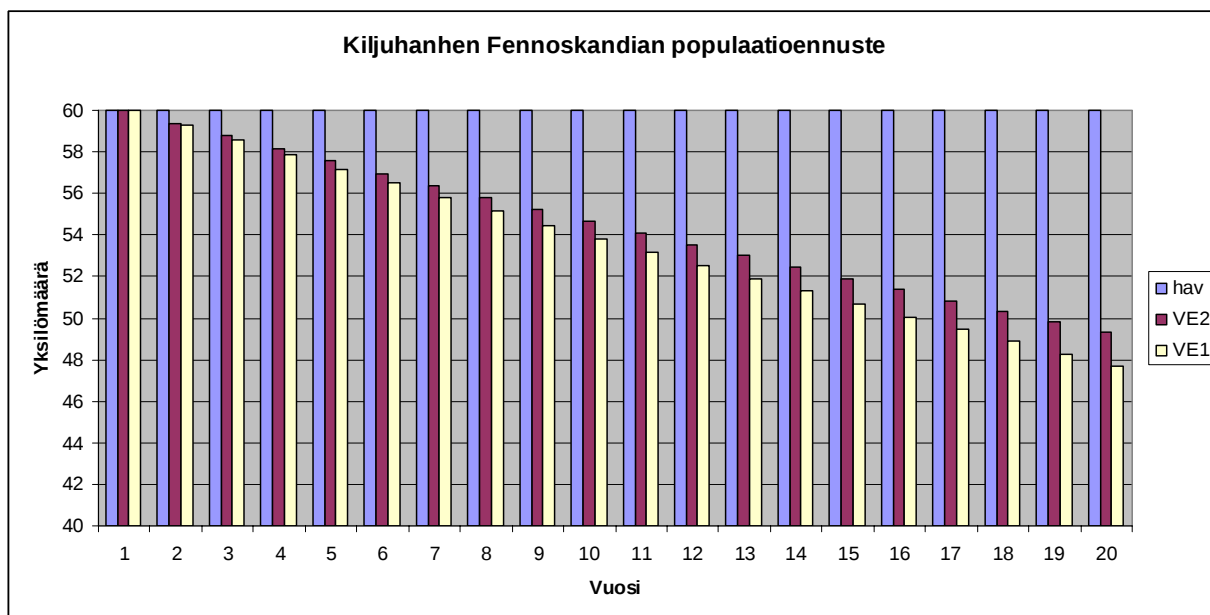
Kuva 30. Mallin 1 mukainen kiljuhanhen populaatiokoon ennuste, väistöliike huomioitu. Hav kasvukerroin (λ)=1, VE1: $\lambda=1 \times 0.9994$. VE2: $\lambda=1 \times 0.9995$.



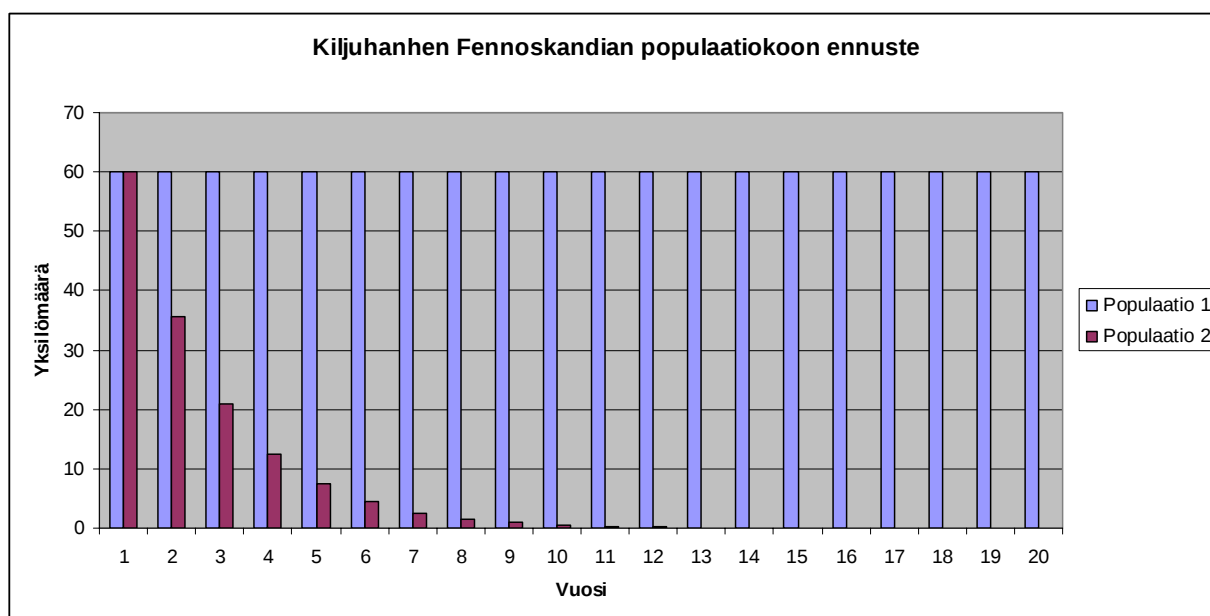
Kuva 31. Mallin 1 mukainen kiljuhanhen populaatiokoon ennuste, väistöliikettä ei huomioitu. Havaintoihin perustuva kasvukerroin (λ)=1, VE1 λ =1×0.994. VE2 λ =1×0.995.



Kuva 32. Mallin 2 mukainen kiljuhanhen populaatiokoon ennuste, väistöliike huomioitu. Hav. kasvukerroin (λ)=1, VE1: λ =1×0.9988. VE2: λ =1×0.99897.



Kuva 33. Mallin 2 mukainen kiljuhanhen populaatiokoon ennuste, väistöliikettä ei huomioitu. Hav. kasvukerroin (λ)=1, VE1: $\lambda=1 \times 0.988$. VE2: $\lambda=1 \times 0.9897$.



Kuva 34. Mallin 3 mukainen kiljuhanhen populaatiokoon ennuste, ns. worst case scenario. VE1&2: $\lambda=1 \times 0.592$. Populaatio 1 = tilanne ilman tuulivoimaa.

Linnuston törmäysriskien arvioinnissa käytettyihin laskennallisiin estimaatteihin sisältyy aina tiettyä epävarmuutta, koska kyseessä ovat teoreettiset laskemat eivätkä todelliset havaintoihin perustuvat luvut. Laskennassa on kuitenkin pyritty siihen, että tulosten perusteella mahdollisista törmäysvaikutuksista voidaan tehdä varovaisuusperiaatteen nojalla luotettavia johtopäätöksiä hankkeen vaikutuksista hankealueella lentävään linnustoon.

5.1.3 Johtopäätökset

Keväällä 2011 kiljuhanhet käyttivät melko kaavamaisesti samoja reittejä, mutta havaintohetkillä vallitsi navakka itätuuli joka saattoi vaikuttaa reittien suuntautumiseen pohjoisluoteeseen ohi hankealueen. Yhden kevään empiirinen aineisto ei mahdollista tarkkoja ja pitkälle vietyjä johtopäätöksiä, eikä olemassa olevan tiedon perusteella voida tehdä pitkän aikavälin arviota kiljuhanhen muuttoreitin muotoutumisesta Oulunsalo-Hailuoto –tuulivoimapuiston vaikutuksesta. Usean vuoden aineiston kerääminen erityyppisissä populaation koon ja muutonaikaisten sääolosuhteiden tilanteissa voisi osaltaan tarkentaa kuvaa siitä, kuinka lentoreitit todellisuudessa muotoutuvat esimerkiksi vallitsevien tuuliolosuhteiden mukaan. Törmäysmallinnuksessa on kuitenkin mahdollista ottaa huomioon jollakin tarkkuudella tiettyjä yksinkertaistettuja muuttujia ja tarkastella raja-arvoja, joissa törmäävien lintujen määrät todennäköisesti liikkuvat. Yhden selkeän vastauksen antaminen ei ole mahdollista (populaatioennusteen iso vaihteluväli, 0,05–40,8 % pieneneminen vuodessa), koska mallinnukseen sisältyy lukuisia epävarmuustekijöitä. Väistöliikkeen huomioiminen selittää enimmäkseen mallien 1 ja 2 väliset erot. Lintujen on todettu avomeripuistoissa välttelevän puistoaluetta muuttoreittiä valitessaan (Blew ym. 2008). Toisaalta muualla tehtyjen seurantojen tuloksien soveltuvuudesta ei ole varmuutta ja lajikohtainen tieto puuttuu monen lajin osalta (esim. Blew ym. 2008). Nämä epävarmuustekijät huomioon ottaen Oulunsalo-Hailuoto –tuulivoimapuiston kiljuhanheen kohdistuvia vaikutuksia ei voida pois sulkea.

5.2 Etelänsuosirri

Etelänsuosirri on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) uusimmassa uhanalaisarvioinnissa (Rassi ym. 2010). Etelänsuosirrin uhanalaisuuden syitä ovat avoimien alueiden sulkeutuminen (N), rakentaminen (R) ja häirintä (H). Populaatiokoko on merkittävin kriteeri IUCN-luokituksen taustalla. Alle 50 aikuisen yksilön populaatio luokitellaan äärimmäisen uhanalaiseksi ja vielä 1000 aikuisen yksilön populaatiokin vaarantuneeksi.

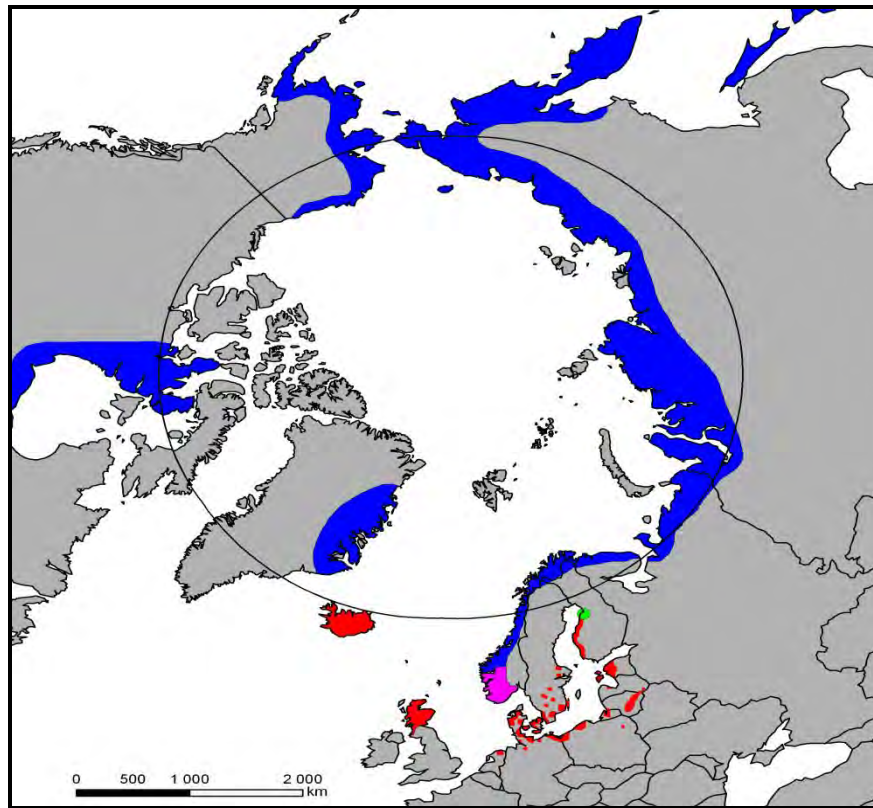
Elinympäristöjen tuhoutuminen on eräs suurimpia yksittäisiä tekijöitä uhanalaisuuksien ja sukupuuttojen taustalla (mm. Baillie ym. 2004, Hanski 2007). Lajin elinympäristökseen kelpuuttama biotooppi saattaa esiintyä laikuittaisena maisemassa, jolloin metapopulaatiodynaamiset tekijät, kuten dispersaali ja lisääntymisajan ulkopuolisten alueiden käyttö, ovat ratkaisevassa osassa lajin uhanalaisuuden kannalta (Hanski 2007). Eri lajeilla on erilainen kyky ”kytkeä” laikkuja toisiinsa, linnuilla se on muita lajeja parempi niiden hyvän liikkumiskyvyn ansiosta. Laikkujen stabiilius voi olla hyvinkin vaihtelevaa, jotkut elinympäristölaikut saattavat muuttua voimakkaasti ajan kuluessa. Hyvänä esimerkkinä on maankohoamisrantojen sukkession negatiivinen vaikutus pesimälinnustoon (Soikkeli & Salo 1979). Toisaalta samaan aikaan sopivaa habitaattia saattaa syntyä toisaalle, ja populaation yksilöiden liikkumiskyky uuteen laikkuun ratkaisee populaation kohtalon (esim. Hanski 2007). Metapopulaatioiden selviytyminen on myös oleellisesti riippuvainen laikkujen laadusta, pelkkä määrä tai pinta-ala ei yksin sanele populaation kasvua (esim. Hanski 2007). Lajille sopiva biotooppi, jossa laji ei kuitenkaan tarkasteluhetkellä esiinny, voi olla tärkeässä asemassa populaation kasvaessa ja levittäytyessä uusille alueille.

Jääeroosio eli tuulen ja meriveden liikuttama jäämassa muovaa luontaisesti Perämeren matalia rantaniittyjä ja estää osaltaan niiden umpeenkasvua. Oulunsalo-Hailuoto – välin

kiinteän tieyhteyden on arvioitu jossain määrin vähentävän jääeroosiota. Tämä voi puolestaan edesauttaa rantaniittyjen umpeenkasvua.

5.2.1 Lajin levinneisyysalue ja perusekologia

Suosirri kuuluu kurmitsojen (*Charadriidae*) heimoon kahlaajien (*Charadrii*) alalahkossa (lahko rantalinnut *Charadriiformes*). Kaikkiaan kahlaajia tunnetaan noin 210 lajia, joista arktisen ja lauhkean vyöhykkeen lajit ovat muuttolintuja. Suosirri on runsaslukuisin arktisista kahlaajalajeista. Sen levinneisyysalue on sirkumpolaarinen arktisella vyöhykkeellä ja se pesii myös subarktisella vyöhykkeellä (alalaji *schinzii*, Kuva 35).



Kuva 35. Suosirrin *Calidris alpina* levinneisyys. Etelänsuosirri *C. a. schinzii* levinneisyys punaisella, risteymäalue *alpina*×*schinzii* violetilla ja tutkimusalue vihreällä. Thorup ym. (2009) ja Wennerberg (2001) mukaan.

Suosirristä on erotettu kaikkiaan yhdeksän alalajia. Alalajin pääpopulaatio, noin 810 000 paria, pesii Islannissa. Suomeen etelänsuosirri levisi arviolta 1900 –luvun alkupuolella. Soikkeli (1964) esittää levittäytymisen pohjoisemmille pesimisalueille selittyvän etelänsuosirrin eteläisimpien pesimisalueiden elinympäristömuutoksilla ja samaan aikaan aikaistuneilla keväillä. Pesimäalueiden väheneminen ydinalueilla olisi johtanut tilanteeseen, jossa kaikille yksilöille ei olisi löytynyt pesimistä, ja nämä yksilöt olisivat levittäytyneet uusille alueille. Levittäytyminen nimenomaan pohjoiseen olisi mahdollistunut kevään aikaistumisen seurauksena. Talvehtimisaluetta ei tarkasti tunneta, mutta rengaslöytöjen perusteella talvehtiminen tapahtuu Välimeren alueelta aina Ranskan Atlantin puoleiselle rannikolle asti (Thorup ym. 2009).

Etelänsuosirrin pesimisbiotooppia ovat matalakasvuiset rantaniityt. Empiirisen havaintoaineiston perusteella (Luukkonen, henkilökohtaiset havainnot) lajinpesät sijaitsevat jopa ns. liittoveden (0-veden korkeus) alapuolella ja yleensäkin alle 70 cm merenpinnan korkeudesta mitattuna.

Etelänsuosirri on aikaisimpia Perämeren rannoilla pesintänsä aloittavia kahlaajia. Koiraat saapuvat niityille ensimmäisinä noin huhtikuun viimeisellä viikolla ja aloittavat kuuluvan ja näkyvän soitimen: koiras lentää laajassa kaaressa korkealla taivaalla ”suristen” kiivaasti. Yleensä lentoesitys päättyy laskeutumiseen pesäpaikan lähistölle. Pesäpaikan lähistöllä, tai jopa pesätuppaan välittömässä läheisyydessä, koiras nousee ympäröivää maastoa korkeammalle kummulle tai ruohotuppaalle ja jatkaa kiivasta surinaa kaulahöyhenet pörhistyneinä. Muninta tapahtuu noin neljän – viiden päivän sisällä toukokuun ensimmäisten viikkojen aikana. Muninnan ollessa kesken emot eivät haudo.

Etelänsuosirrit, kuten useimmat kahlaajat, munivat normaalisti neljä munaa, mutta muninnan aloituksen viivästyminen saattaa pienentää munalukumäärää (Jönsson 1991, Luukkonen oma aineisto). Ensimmäisen muninnan keskimääräinen aloituspäivämäärä Perämeren populaatioissa on 14. toukokuuta (Luukkonen, henkilökohtaiset havainnot). Ensimmäisen yrityksen epäonnistuessa pari yleensä uusii pesinnän. Uusittujen pesien kohdalla munalukumäärä jää yleensä alhaisemmaksi (Jönsson 1991, Luukkonen henkilökohtaiset havainnot) jolloin poikastuotto on merkittävästi alentunut (Oulun yliopiston kahlaajaryhmä). Haudonta kestää noin 21 vuorokautta.

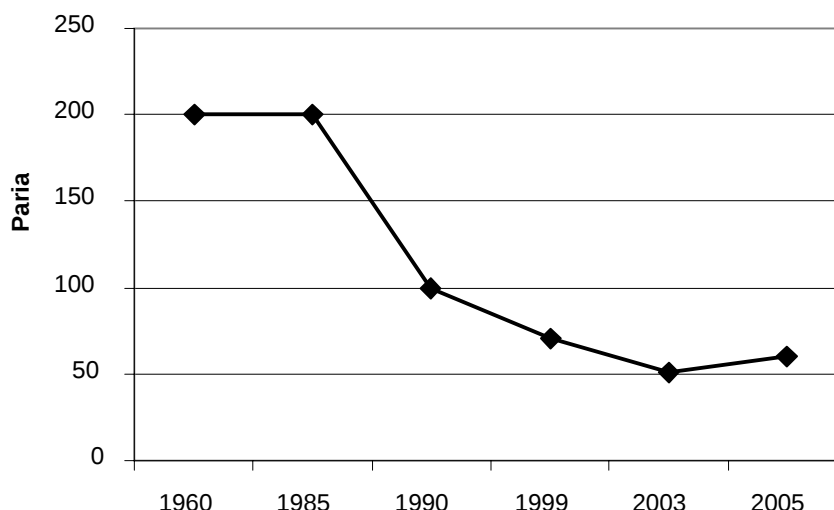
Poikaset kuoriutuvat kussakin pesässä samaan aikaan. Kuoriutumisprosentti (laskettuna munituista munista) vaihtelee vuosittain (n. 30 % – lähes 100 %, Jönsson 1991, Luukkonen). Poikaset kehittyvät lentokykyisiksi noin kolmen viikon ikäisinä, jona aikana ne ovat erityisen alttiita predaatiolle. Ensimmäisen vuorokauden aikana poikaset pysyttelevät pesäkuopassaan, mutta jo toisena päivän ne jättävät pesän. Yleensä molemmat emot pysyttelevät tiiviisti poikasten lähettyvillä varoitellen ahkerasti. Emojen varoittelu saa poikaset painautumaan tiiviisti liikkumattomina maata vasten, jolloin ne sulautuvat todella tehokkaasti ympäröivän maaston väreihin. Poikasajan loppupuolella tai jo muutama päivä kuoriutumisen jälkeen naaraat jättävät poikasten hoidon koiraan vastuulle.

Etelänsuosirrin pienestä koosta (ruumiin paino noin 40–55 g, (Cramp & Simmons 1983, Luukkonen) huolimatta, laji on suhteellisen pitkäikäinen, noin 10–15 vuotta (Jönsson 1991, Luukkonen). Aikuissäilyvyys on kohtuullisen hyvä (noin 75 – 80 %, Jönsson 1991, Luukkonen) verrattuna esimerkiksi Perämeren alueella pesivään, äärimmäisen uhanalaiseen lapinsirriin *Calidris temminckii* (noin 70 %) (Koivula ym. 2008). Etelänsuosirri on pesäpaikkauskollinen ja jotkut yksilöt pesivät jopa samassa pesäkuopassa peräkkäisinä vuosina (Soikkeli 1970b, Thorup 1999, Luukkonen).

5.2.2 Etelänsuosirrin kannankehitys Suomessa

Ensimmäiset etelänsuosirrin pesinnät Suomessa, kaksi pesää jotka päätyivät munakoelmiin, todettiin 1886 ja 1890 Varsinais-Suomen Taivassalossa (Soikkeli 1964). 1940-luvulta vuoteen 1963 pesintöjä todettiin jo 13 paikalta ja parimäärä kasvoi 1940-luvun 20–30 parista n. 200 pariin 1960-luvun alkuun tultaessa (Soikkeli 1964) ja jopa suuremmaksikin (Perttula 1990). Suomen etelänsuosirripopulaatio on pienentynyt voimakkaasti 1960- ja 1970-luvuilta ja samalla sen levinneisyys on supistunut

(Väisänen ym. 1998, Below 2000). Vuonna 1985 populaatiokooksi arvioitiin edelleen noin 200 paria (Rassi ym. 1991), mutta vuoden 1987 laskentojen jälkeen arvio putosi noin 100 pariin (Perttula 1990, Rassi ym. 1991, Väisänen ym. 1998). Tämän hetkinen arvio on noin 70–100 paria (Kuva 36), joista lähes puolet pesii Oulun seudun rannikkoalueella. Samankaltainen laskeva suuntaus on havaittu myös muissa Itämeren maissa (Väisänen ym. 1998, Taulukko 4). Pieni populaatiokoko altistaa Perämeren etelänsuosirrit sukusiittoisuudelle, mikä saattaa toimia populaatiokoko rajoittavana tekijänä.



Kuva 36. Etelänsuosirrin parimääräarviot Suomessa vuosina 1960–2005 (koonnut Sami Timonen).

Taulukko 4. Etelänsuosirrin parimääräarviot, Pohjoismaat ja Viro.

Maa	Parimääräarvio	Viite
Tanska	340–360	Thorup, O. 2006
Ruotsi	110	Wennerberg ym. 2008
Viro	300–500	Thorup, O. 2006
Suomi	100	Luukkonen, julkaisematon aineisto

5.2.3 Aineisto ja menetelmät

Hailuodon ja Oulunsalon välille kaavailtavan kiinteän tieyhteyshankkeen vaikutus etelänsuosirrin Perämeren populaatioon arvioitiin kevään ja kesän 2011 aikana tehtyjen maastoinventointien ja aikaisemman tutkimustiedon perusteella. Oulun yliopiston tutkimusryhmä on kerännyt etelänsuosirrin populaatiodataa vuodesta 2003 asti. Tutkimus on keskittynyt lajin pääpesimisalueille Hailuodon Tömpässä, Lumijoen Pitkällänokalla ja Siikajoen Tavvossa sekä Sääressä.

Kevään 2011 maastoinventoinneissa käytiin lisäksi läpi hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijainneet lajin potentiaaliset perimäalueet (Kuva 37, Kuva 38, Kuva 39).

Maastoinventoinnit suoritettiin lajin ekologisia piirteitä (koiraiden soidin, haudonta-aikainen varoittelu, poikuevaroittelu) hyväksi käyttäen. Inventointi tehtiin 10.5.–28.6. välisenä aikana. Lajin pesimäbiologia huomioon ottaen laskentakierrosten optimaalinen ajankohta olisi toukokuussa. Tuolloin koiraat ovat aktiivisimmillaan ja niiden näkyvä soidin helpottaa kartoitusta. Haudontavaiheessa pesintään viittaavia havaintoja voi tehdä ruokailuvuorossa olevista emoista, jotka löytyvät useimmiten rantaviivasta ruokailemasta. Toisaalta niittyjen inventointi jalkaisin on hyväksi havaittu keino etsiä pesältä pakenevia emoja. Niittyjen riittävän tiheä seulonta vaatii kuitenkin runsaasti aikaa, koska osa emoista saattaa paeta pesältään vasta ihan viime hetkessä.

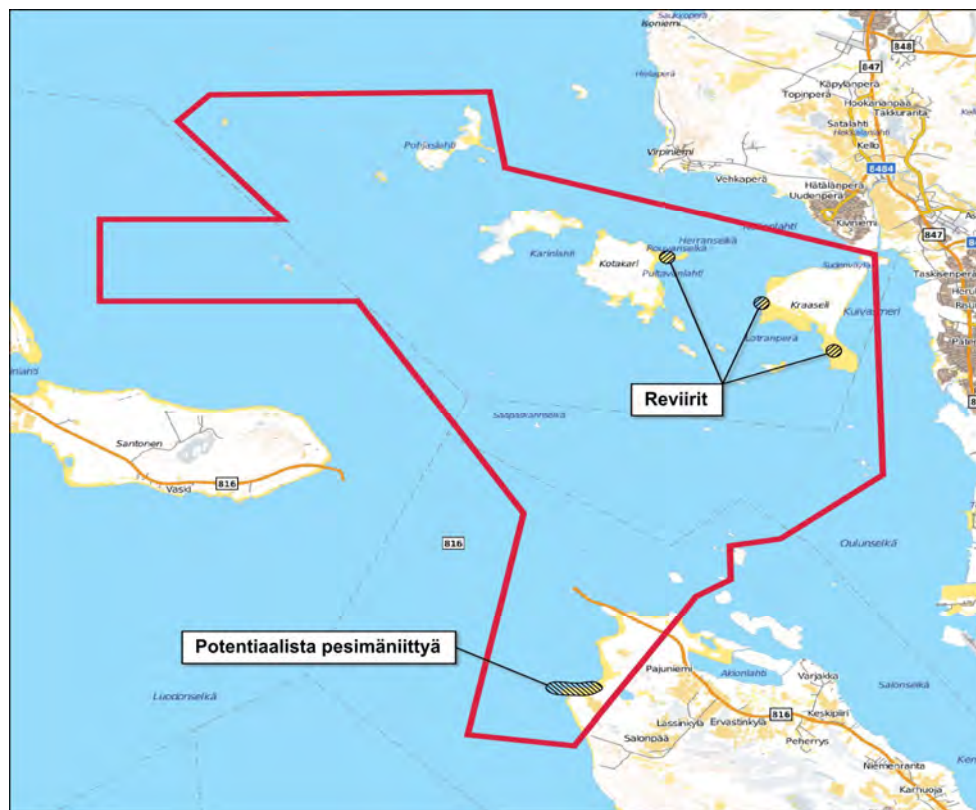
Potentiaaliset varsinaisen pääpesimäalueen ulkopuoliset niityt käytiin läpi kertaalleen siten, että rantaviiva kuljettiin läpi ja niittyä ”haravoitiin” jalkaisin rauhalliseen tahtiin. Kesäkuun aikana tyypillinen sääilmiö on ns. isovesi eli matalapaineen ja etelätuulen nostama meriveden pinta. Vesi saattaa nousta jopa metrin normaalista korkeudesta. Kevään 2011 aikana isovesi pyyhki rantaniittyjä jopa viiteen otteeseen kesäkuun aikana, ja osa pesistä tuhoutui pääpesimisalueella (Oulun yliopiston tutkimusryhmä, suull. tieto). Ensimmäinen tämän selvityksen inventointikierros tehtiin isoveden jo pyyhkäistystä rantaniittyjä, joten on todennäköistä, että osa mahdollisista pesistä jäi löytymättä sen vuoksi. Usein linnut kuitenkin aloittavat uusintapesinnän muutamien päivien sisään edellisen tuhoutumisesta.



Kuva 37. Etelänsuosirrin inventointialueet, reviirit ja potentiaaliset pesimäniityt Hailuodon kaakkoisosissa 2011.



Kuva 38. Etelänsuosirrin inventointialueet ja potentiaaliset pesimäniityt Hailuodon koillisosissa 2011.



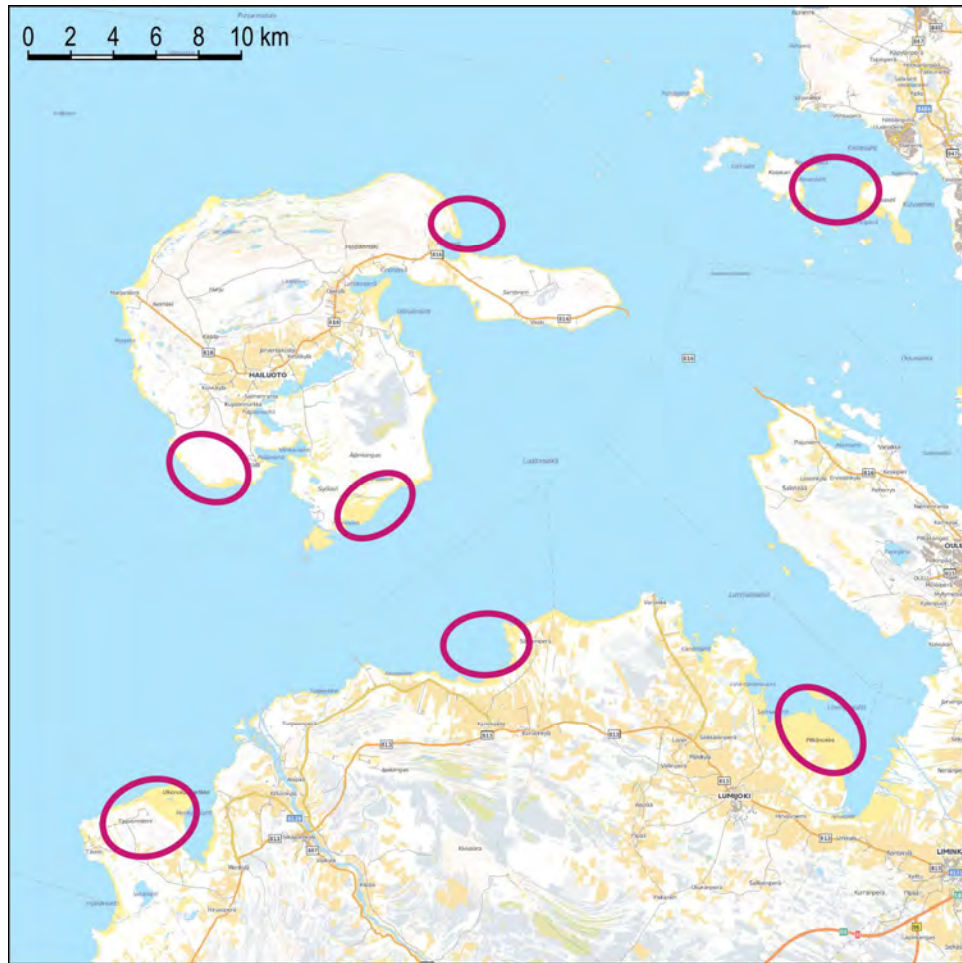
Kuva 39. Etelänsuosirrin inventointialueet, reviirit ja potentiaaliset pesimäniityt Hailuodon, Haukiputaan, Oulunsalon ja Oulun edustan saaristossa.

5.2.4 Tulokset ja johtopäätökset

Potentiaalista pesimisbiotooppia (matalakasvuista merenrantaniittyä) löytyi runsaasti Hailuodon itärannalta Tömpän niityltä pohjoiseen (Kuva 37) ja Santosen etelärannasta Pohjoisperän niityltä (Kuva 38). Lisäksi Oulunsalon Nenännokan niitty on etelänsuosirille sopivaa pesimisbiotooppia. Saaristosta niittyjä ei löytynyt isoimpia saaria lukuun ottamatta. Kraaselin etelä- ja länsirannoilla on laajahkot niityt, joissa etelänsuosirrin tiedetään pesineen aikaisempinakin vuosina. Kevään 2011 kartoituksissa Kraaselistä (Kuva 39) löytyi yksi reviiri, ja paikalla on havaittu merkkejä jopa kolmesta reviiristä (Oulun yliopiston tutkimusryhmä, suull.tieto). Kotakarin koillisosan niitty, Rouvanselkä, on etelänsuosirille sopivaa pesimäbiotooppia, ja siellä havaittiinkin yksi soiva koira.

Etelänsuosirrin Oulun seudun parimääräarvio vuodelle 2011 on noin 40–50. Vuonna 2011 Hailuodon Tömpässä pesi 10 paria, Itänenällä 2 paria, Pökönnokalla 3 paria, Lumijoen Pitkällänokalla noin 25 paria ja Siikajoen Sääressä 3 paria. (Oulun yliopiston kahlaajaryhmä).

Potentiaaliset rantaniityt (Kuva 40), joita kevään ja kesän 2011 inventoinneissa löydettiin, mutta joissa ei havaittu etelänsuosirrejä, muodostavat lajille sopivia asutuslaikkuja populaatiokoon kasvaessa. Tällä hetkellä etelänsuosirripopulaatio on kasvuvaiheessa suojelutoimien ansiosta. Metapopulaatiodynamiikan ja suojelutavoitteiden kannalta tällaisten potentiaalisten levittäytymisalueiden olemassaolon turvaaminen on tärkeää.



Kuva 40. Etelänsuosirrin pesimäniityt vuonna 2011.

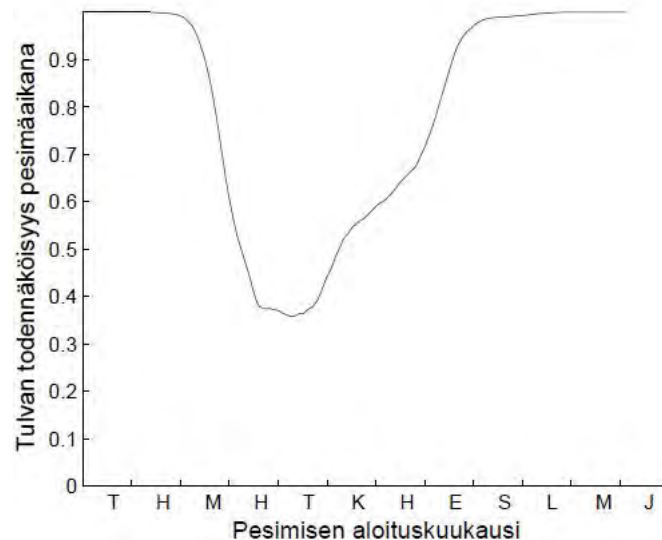
Isomatala–Maasyvänlahden Natura-alueella jääeroosio mahdollisesti lievenee tiehankkeen seurauksena. Edellä mainitulla Natura-alueella pesii 10 paria etelänsuosirrejä eli noin 10–15 % Suomen populaatiosta. Niittyjen vähittäinenkin umpeenkasvu voi johtaa pitkällä aikavälillä parimäärän vähenemiseen elinympäristöjen heikkenemisen seurauksena.

Etelänsuosirrin pesien sijoittuminen jopa ns. liittoveden (0-veden korkeus) alapuolella lisää vedenpinnan korkeusvaihtelujen merkitystä lajin pesimismenestykseen vaikuttavana tekijänä. Yleensä lajin pesät sijaitsevat alle 70 cm merenpinnan 0-tasosta mitattuna. Isomatala–Maasyvänlahden Natura-alueella sijaitseva Tömpän niitty on hyvin matala merenpinnan tasosta mitattuna. Jo 40 cm vedenpinnan nousu tuhoaa maassa pesivien rantalintujen pesät. Isoveden maksimikorkeuden kasvu lisäisi pesien tuhoutumisen todennäköisyyttä. Tiehankkeen ei kuitenkaan ole hankkeen yhteydessä laadittujen mallinnusten mukaan juurikaan arvioitu vaikuttavan merivedenkorkeudessa tapahtuviin vaihteluihin nykyiseen verrattuna.

Säärenperän ja Karinkannanmatalan Natura-alueella pesii 3-5 paria etelänsuosirrejä. Myös tällä alueella jääeroosion vaikutuksen on arvioitu vähenevän. Vedenpinnan nousu muodostaa todellisen uhkatekijän pesinnöille myös näillä alueilla.

Kuva 41 esittää tulvan todennäköisyyttä viimeisen 20 vuoden ajalta. Toukokuussa etelänsuosirrin pesien isoveden aiheuttaman tuhoutumisen todennäköisyys on ollut

luontaisesti n. 35 %. Jos isoveden maksimi kasvaisi, myös pesien tuhoutumistodennäköisyys kasvaa. Laadittujen mallinnusten mukaan suunniteltujen hankkeiden ei juurikaan ole arvioitu vaikuttavan merivedenkorkeudessa tapahtuviin vaihteluihin nykyiseen verrattuna.



Kuva 41. Tulvan todennäköisyys pesimiskauden aikana (0 = ei tulvaa, 1 = tulvan todennäköisyys 100%). Tulva tarkoittaa veden korkeutta +40cm, jolloin iso osa pesistä tuhoutuu. Lähde: Ilmatieteen laitos. Malli: Dosentti Sami Aikio, Oulun yliopisto.

5.3 Ruokailulentoselvitys

5.3.1 Aineisto ja menetelmät

Seurannan tarkoituksena oli selvittää Luodonselän alueella pesivien ja aluetta ravinnonhankintaan käyttävien lintujen liikkeitä.

Ruokailulentoselvityksen maastotyöt tehtiin 30.6.–19.7.2011 välisenä aikana. Havainnointia oli 13 päivänä kaikkiaan noin 60h. Havainnointi toteutettiin kahden havainnoijan suorittamana yhtäaikaishavainnointina.

Havainnointia suoritettiin neljästä pisteestä (ks. liite 2): Lumijoen Varjakasta (kahtena aamuna yht. 3,5 h), Oulunsalon Riutusta (yht. n. 35 h) sekä Hailuodon Huikusta (yht. n. 20 h) ja Härkäsäikästä (yhtenä iltana 1,5 h vesilintujen iltalennon aikaan). Havainnoinnin painopiste oli siis Riutussa ja Huikussa.

Seurannassa käytettiin kahta menetelmää: Riutussa ja Huikussa paikallisliikehdintää havainnoitiin samanaikaisesti suoritetuilla ”pyyhkäisyillä”, joiden tarkoituksena oli selvittää hankealueella liikkuvien lintujen laji- ja yksilömäärät. Hankealue selattiin molemmista havainnointipisteistä samanaikaisesti laidasta laitaan kaukoputkilla ja kiikareilla sekä merkittiin ylös selaamisen aikana havaitut lajit ja yksilömäärät. ”Pyyhkäisyjä” tehtiin keskimäärin kolme tunnissa.

Tuloksien perusteella voidaan arvioida hankealueella liikkuvien lintujen keskimääräiset laji- ja yksilömäärät tunneittain. Toinen menetelmä oli seurata alueella liikkuvia lintuja edellä mainituista havaintopisteistä eri vuorokaudenaikoina merkiten ylös laji, yksilömäärä, lentosuunta, lentokorkeus, ohituspuoli ja ohitusetäisyys. Havainnointi jaksotettiin 15 minuutin jaksoihin. Tulosten perusteella voidaan arvioida tuulivoimaloiden muodostamassa törmäysikkunassa lentävien lintujen määrä ja lajisto.

5.3.2 Tulokset ja johtopäätökset

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 44 lajia, jotka käyttävät Luodonselän aluetta ravinnonhankinnassaan. Runsaimpia lajeja olivat nauru- ja harmaalokki (*Larus ridibundus*, *L. argentinus*) sekä kalatiira (*Sterna hirundo*).

Sekä Huikussa että Riutussa havaittiin laajahkot naurulokkien ja kalatiirujen pesimäkoloniat, joiden yksilöt käyttivät hankealuetta ruokailu- ja saalistusalueenaan. Esimerkiksi alueen länsirajalla sijaitseva matalikko on tärkeä tiirujen ja lokkien saalistusalue. Enimmillään tarkkailun aikana matalikolla havaittiin samanaikaisesti yli 150 tiiraa ja 80 loppia. Vaikka alueella liikkuu runsaasti saalistelevia tiiruja ja naurulokkeja niiden lentokorkeus on pääasiassa matala jääden selvästi alle törmäyskorkeuden. Törmäysriskin arvioidaankin jäävän kyseisten lentotaidoltaan hyvien lajien osalta vähäiseksi.

Alueen itäosassa sijaitsevalla Jussinmatalalla (liite 2) pesii harmaalokkeja. Lisäksi sisämaassa Ruskon jätekeskuksen alueella ruokailevia harmaalokkeja liikkuu Luodonselän alueen läpi matkallaan alueen yöpymiskareille. Tästä johtuen selvästi suurimmat harmaalokkimäärät havaittiin selvitysalueen pohjois- ja itäosissa. Harmaalokkien lentokorkeus on keskimäärin muita alueella liikkuvia paikallislintuja suurempi. Lisäksi laji on varsin kookas ja hidas lentäjä, joten riski törmätä voimalarakenteisiin on muita alueella liikkuvia lajeja suurempi.

Alueen pohjoispuolella sijaitsevan Äijänkumpeleen merimetsoyhdyskunnasta osa linnuista käy saalistamassa Luodonselän alueella. Tarkkailujakson aikana alueella havaittiin 72 yksilöä. Merimetsot lensivät pääasiassa hyvin lähellä vedenpintaa, joten törmäysriski niiden osalta on pieni.

Vesilinnuista runsaimmat alueella paikallisina tavatut lajit olivat telkkä ja tukkakoskelo. Niitäkin havaittiin kuitenkin muuttoaikoihin verrattuna hyvin vähäisiä määriä.

Muilta osin alueella keskikesän aikaan tavattava paikallislajisto on varsin niukkaa.

Runsaslukuisimpien paikallislajien osalta havaitut yksilömäärät sekä lentokorkeuden jakautuminen suhteessa oletettuun törmäyskorkeuteen on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5). Yleisimpien lajien keskimääräiset yksilömäärät selvitysalueella tunneittain on esitetty taulukossa 6 (Taulukko 6).

Taulukko 5. Lintujen lentokorkeudet kaikissa havaintopaikoissa, runsaimmat lajit

	Kaikki linnut	Harmaalokki	Naurulokki	Kala- ja lapintiira	Telkkä
Yksilömäärä	2985	1193	674	378	119
0-kork yks / %	2206/73,9	727/60,9	643/95,4	365/96,6	77/64,7
1-kork yks / %	759/25,4	451/37,8	31/4,6	13/3,4	42/35,3
2-kork yks / %	20/0,7	15/1,3	0	0	0

0-korkeus = 0-50m, eli alle törmäyskorkeus

1-korkeus = 50-200m, eli törmäyskorkeus

2-korkeus = yli 200m, eli yli törmäyskorkeus

Taulukko 6. Runsaimpien lajien keskimääräiset yksilömäärät alueella tunneittain Riutunkarista ja Huikusta havainnoituna

Kellonaika	Harmaalokki	Naurulokki	Kala- ja lapintiira
Klo 7-8	39	104	46
Klo 8-9	33	38	30
Klo 9-10	46	33	33
Klo 10-11	35	42	73
Klo 11-12	33	43	73
Klo 12-13	31	36	49
Klo 13-14	18	33	51
Klo 14-15	16	59	33
Klo 15-16	13	50	24
Klo 16-17	12	84	28
Klo 17-18	18	72	21
Klo 18-19	17	40	16
Klo 19-20	11	39	19
Klo 20-21	11	60	24
Kaikki tunnit	24	52	37

Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin alueen runsaimpien paikallislintujen liikehdintää.

5.3.2.1 Naurulokki

Naurulokki on runsaslukuisin alueella pesivä lintulaji. Sekä Riutunkarilla että Huikussa on lajini suurehko pesimäkoloniat ja kolonian linnut käyttävät Luodonselän aluetta ruokailu- ja saalistusalueenaan. Yhteensä kolonioissa pesii noin 200 paria. Keskimäärin naurulokkeja liikkuu alueella 52 yks/tunti. Kolonioista saalistamaan lähtevät linnut liikkuvat käytännössä kaikkiin suuntiin, mutta erityisesti lauttaväylällä ja sen läheisyydessä lintuja liikkuu lähes jatkuvasti. Myös Riutunkarin kalasatamassa naurulokkeja liikkui paljon, erityisesti troolin tullessa satamaan. Naurulokeista vain 4,6 % lensi törmäyskorkeudella ja 95,4 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella.

5.3.2.2 Harmaalokki

Yksilömäärällä mitattuna harmaalokki oli runsaslukuisin alueella havaittu lintulaji. Valtaosa alueella liikkuvista harmaalokeista on mantereella sijaitsevaa Oulun Ruskon jätekeskusalueella ruokailupaikkanaan käyttäviä lintuja. Harmaalokit lentävät Ruskoon pitkienkin matkojen päästä, jolloin osa linnuista lentää hankealueen läpi. Harmaalokkeja

myös yöpyy alueen kareilla. Näin ollen harmaalokkien liikkuminen alueella painottuu sen pohjois- ja itäosiin. Vilkkainta liikehdintä on aamutunteina. Lisäksi alueen itäosassa sijaitsevalla Jussinmatalalla pesii noin kolmenkymmenen parin harmaalokkikolonia. Harmaalokeista 38 % lensi törmäyskorkeudella.

5.3.2.3 Kala- ja lapintiira

Tässä kala- ja lapintiira käsitellään samassa kokonaisuudessa, koska lajien esiintymisalueet ovat päällekkäisiä ja myös lajien törmäystodennäköisyyteen liittyvät tekijät (lentokorkeus, lentokyky) ovat yhtäläisiä.

Vain pieni osa hankealueen tiiroista (124 yks.) määritettiin lajilleen. Niistä 69 % oli kalatiiroja ja 31 % lapintiiroja. Sekä Riutunkarin että Huikun naurulokkikolonioissa pesii myös kalatiiroja. Lapintiiroja pesii esimerkiksi Riutunkarin hietikoilla. Kyseiset linnut käyttävät Luodonselän aluetta ruokailu- ja saalistusalueenaan ja kolonioista saalistamaan lähtevät tiirat liikkuvat käytännössä kaikkiin suuntiin. Erityisesti lauttaväylällä ja sen läheisyydessä tiiroja lentää lähes jatkuvasti. Lisäksi Hailuodon ja mantereen välisen salmen matalikoilla liikkui suuria tiira- ja lokkiparvia ilmeisesti maivaparvien perässä. Ajoittain parvet liikkuivat myös suunnitellun tuulipuistohankealueen sisällä: esimerkiksi hankealueen länsiosassa sijaitsevalla matalikolla saalistelevia tiiroja oli samanaikaisesti enimmillään yli 150 yksilöä. Keskimäärin alueella liikkuu 37 tiiraa / tunti. Tiirroista vain 3,4 % lensi törmäyskorkeudella ja 96,6 % sen alapuolella.

5.3.2.4 Muut lokki- ja tiiralajit

Kalalokkeja (*L. canus*) liikkuu alueella keskimäärin yksi yksilö tunnissa. Eniten kalalokkeja havaittiin Lumijoen Varjakassa, 16 yksilöä, eli 4,6 yks / tarkkailutunti. Pikkulokkeja (*L. minutus*) havaittiin koko tarkkailujakson aikana 30 yksilöä, merilokkeja (*L. marinus*) 14 ja selkälokkeja (*L. fuscus*) vain yksi yksilö.

Perämeren ainoat tunnetut räyskäkoloniat (*Sterna caspia*) ovat Haukiputaan ja Iin rajalla sijaitsevalla Astekarin saarella sekä Hailuodon Isomatalan Ulkoriisillä. Muutamia ilmeisesti Astekarilta saapuneita lintuja havaittiin saalistelevan hankealueella. Kaikkiaan tarkkailujakson aikana havaittiin vain 7 räyskää, kaikki Hailuodon puolella Huikussa ja Härkäsäikässä. Yhden yksilön havaittiin lähtevän kala nokassaan Huikusta kohti Astekaria. Pikkutiiraja havaittiin 2 yksilöä Riutunkarissa. Havaintojen perusteella hankealue ei kuulu räyskän tai pikkutiiran keskeisiin ravinnonhankinta-alueisiin.

5.3.2.5 Merimetso

Alueen pohjoispuolella sijaitsevan Äijänkumpeleen merimetsoyhdyksunnasta (*Phalacrocorax carbo*) osa linnuista käy saalistelemassa Luodonselän alueella. Tarkkailujakson aikana havaittiin 72 yksilöä. Niistä yhtä neljän yksilön parvea lukuun ottamatta kaikki havaitut linnut lensivät selvästi törmäyskorkeuden alapuolella. Huikun ja Riutunkarin aineiston perusteella selvitysalueella merimetsoja liikkuu keskimäärin 0,6 yks / tunti.

5.3.2.6 Vesilinnut

Runsain alueella havaittu vesilintulaji oli telkkä (*Bucephala clangula*), joita havaittiin kaikkiaan 168 yksilöä. Huikun ja Riutunkarin aineiston perusteella alueella liikkuu keskimäärin 0,9 yks / tunti. Suhteellisesti eniten telkkiä havaittiin Härkäsäikässä, 42 yks, eli 28 yks / tarkkailutunti. Härkäsäikässä tosin havainnoitiin vain yhtenä iltana vesilintujen iltalennon aikaan. Havaituista telkistä vain kolme yksilöä suuntasi kohti hankealuetta muiden lentäessä Hailuodon rannikon läheisyydessä. Telkistä 35 % lensi törmäyskorkeudella, muut sen alapuolella. Haapanoita (*Anas penelope*) havaittiin 106 yksilöä, kaikki yhdessä lepäilyparvessa Härkäsäikässä. Tukkakoskeloita (*Mergus serrator*) havaittiin yht. 82 yks, Huikun ja Riutunkarin aineiston perusteella 0,4 yks / tunti. Tukkasotkia (*Aythya fuligula*) havaittiin yht. 76 yks, Huikun ja Riutunkarin aineiston perusteella 0,4 yks / tunti. Muita vesilintulajeja havaittiin vain vähäisiä määriä.

5.3.2.7 Natura-alueiden ja hankealueen välinen paikallisliikehdintä

Hankealueen lounaispuolella sijaitsevat Suomen tärkeimmät lintuvedet, Liminganlahti (sen suuosa), Hailuodon kaakkoisosan Isomatalla-Härkäsäikkä sekä Siikajoen-Lumijoen rajan Säärenperä. Ruokailulentoselvityksen yhteydessä kiinnitettiin erityishuomiota näiden alueiden ja hankealueen väliseen lintujen liikehdintään Lumijoen Varjakasta ja Hailuodon Härkäsäikästä. Molemmille paikoille määriteltiin ilmansuunnat (kulma), jonka sisällä suoraviivaisesti lentävä lintu on joko menossa hankealueelle tai tulossa sieltä. Varjakassa tämä suunta oli luode-koillinen ja Härkäsäikässä pohjoinen-luode.

Varjakassa 29,4 % (100 / 340 yks.) linnuista suuntasi kohti hankealuetta tai oli tulossa siitä suunnasta. Kuitenkaan Riutun havaintojen perusteella Liminganlahden-Säärenperän suunnasta ei lintuja juuri hankealueelle saakka tule, eli kyse on enemmänkin Luodonselän pohjoisosan lähialueen paikallisesta liikehdinnästä.

Härkäsäikässä 5,9 % (16 / 272 yks.) linnuista suuntasi kohti hankealuetta tai oli tulossa siitä suunnasta. Tämä tukee Huikun havaintoja, joiden perusteella Härkäsäikän suunnasta ei lintuja hankealueelle saakka juuri lennä ja kyse on enemmän paikallisesta liikehdinnästä. Sen sijaan Hailuodon ja mantereen välisillä matalikoilla saalistevat, ilmeisesti maivaparvia seuraavat ja niiden mukaan paikkaa vaihtavat suuret tiira- ja lokkiparvet tulevat ilmeisesti hankealueen lounaispuolen yhdyskunnista. Kolonioita on Hailuodon itärannalla useita, esimerkiksi Tömpässä, Härkäsäikässä ja Kaarannokalla.

5.3.2.8 Ruokailulentojen törmäysriskiarvio

Tuulivoimapuiston kohdalla merkittävin vaikutus linnustoon arvioidaan olevan suorilla törmäyksillä. Selvityksen tulosten perusteella laskettiin paikallisliikehdinnän näkökulmasta törmäysmallinnukset ruokailulentoselvitysten aikana havaituille Perämeren saarten Natura-alueen lajistoon kuuluville direktiivilajeille joita ovat räyskä, kala- ja lapintiira (käsitelty yhdessä), pikkutiira, naurulokki, pikkulokki, jouhisorsa ja liro.

Lintujen törmäysriskin laskemiseksi käytettiin tuoretta laskentamenetelmää (ns. tilamallia). Sen teoreettinen mallinnus on suoritettu Lucas ym:n (2007) teoksessa *Birds and windfarms* luvussa 15 esitetyn teorian mukaan (Band et al. 2007).

Arviointi tapahtuu kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan maastohavaintojen ja todennäköisyyslaskelmien perusteella tietty todennäköisyys, jolla tutkittava lintulaji kohtaa pyörivän tuulivoimalan. Mallinnuksessa otetaan huomioon tutkittavan ilmatilan tilavuus, tutkittavan ilmatilan sisällä olevien tuulivoimaloiden roottoreiden yhteenlaskettu tilavuus, tutkittavassa ilmatilassa linnun lentoon käyttämä aika, linnun nopeus ja aika, jonka lintu käyttää ”lävistäessään” roottoritilavuuden. Kaavan parametrit muodostetaan maastohavaintojen ja lajin ekologisen tiedon avulla. Eri lintulajien vaihteleva ajallinen esiintyminen vaikuttaa oleellisesti törmäysriskiin, samoin tilan käyttöön liittyvät erot esim. saalistuksessa muuttavat todennäköisyyttä. Törmäysten teoreettinen määrä laskettiin edellä kuvatulla kaavalla käyttäen lintumääränä ruokailulentoselvitysten yhteydessä havaittuja yksilömääriä. Kaava ei ota huomioon lintujen väistöliikkeitä, ts. lintujen lentoreittien oletetaan pysyvän vakiona kohtisuoraan roottoreita vasten.

Toisessa vaiheessa lasketaan tuulivoimalan pyörivien lapojen läpi lentävän linnun todennäköisyys osua lapoihin. Törmäyksen todennäköisyyteen vaikuttavat linnun nopeus, linnun koko, lentotapa, roottorin pyörimisnopeus, roottorin lavan pituus ja leveys, lapakulma ja lapojen lukumäärä.

Linnustoaineistona olivat lepäilijälaskennoissa lennossa havaitut linnut keskimäärin havainnointituntia kohti. Törmäysmallinnukset tehtiin kahdella tavalla, joista toisessa lintujen (95 %) oletettiin väistävän voimaloita ja toisessa lentävän väistämättä niitä. Alueella pesivät ja siellä säännöllisesti liikkuvat linnut tottuvat jossain määrin voimaloihin ja oppivat mahdollisesti välttämään niitä, jolloin törmäysriski on pienempi kuin alueen läpi muuttavilla linnuilla. Tästä syystä ruokailulentojen törmäyslaskelmissa väistöprosenttina on käytetty 95 %:a ja muuttolinnuston vastaavissa laskelmissa 90 %:a.

Väistöliike huomioon ottaen törmäysten lukumäärää jää hankealueen runsaslukuisimpienkin paikallislajien osalta varsin vähäiseksi (Taulukko 7). Laskennassa on käytetty 66 voimalaa, kun todellinen arvioitava voimalamäärä on 50 voimalaa, jolloin törmäysvaikutukset ovat esitettyjä pienempiä.

Taulukko 7. Runsaslukuisimpien paikallislajien törmäysriski (törmäyksiä/kuukausi). Laskennassa käytetty voimalamäärä 66 voimalaa.

Laji	Törmäyksiä / kk	
	ilman väistöliikettä	95 % linnuista väistää
Kala- ja lapintiira	63	3
Naurulokki	59	3
Räyskä	1,2	0,06
Pikkutiira	0,2	0,01
Liro	0,01	0,0006
Jouhisorsa	0,01	0,0005
Pikkulokki	0,007	0,0004

5.3.2.9 Epävarmuustekijät

Ruokailulentoaineisto ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Törmäyslaskelmat perustuivat uusimpiin tieteellisiin malleihin, mutta niihinkin sisältyy hyvin suuri (20-kertainen) väistöoletuksiin pohjaava vaihteluväli. Lintujen väistöliike huomioiden laskentamallien mukaiset törmäysten määrät ja niiden vaikutukset ovat todennäköisesti

korkeampia kuin mitä todellisuudessa toteutuisi. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa-antavina tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista ja niiden perusteella voidaan arvioida, mihin lajeihin törmäysten vaikutus kohdistuu voimakkaimmin.

5.4 Läpimuuttavan linnuston törmäysriskiarvio

Oulunsalon ja Hailuodon välinen merialue muodostaa eräänlaisen pullonkaulan eteenkin lintujen kevätmuuttoon liittyen. Perämeren rannikkolinjaa seuraileva muutto jakaantuu osittain Hailuodon itä- ja länsipuolitse kulkeviksi johtolinjoiksi. Lähtöpopulaatiot, joilla törmäysmallinnukset on laadittu, on tehty asiantuntija-arvion ja olemassa olevan aineiston perusteella sekä kevään 2011 aikana kerätyn maastohavainnoinnin aineistoa apuna käyttäen (Tuohimaa 2009, Eskelin ym. 2009, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen vuosikirja Aureola). Menettelytavasta sovittiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa käydyssä työneuvottelussa 21.3.2011.

Lähtöpopulaatiot on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti suurimman mahdollisen arvion mukaan. Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band et. al (2007) metodien avulla. Todennäköisyys koostuu kahdesta todennäköisyydestä: 1) todennäköisyys, jolla lintu lentää roottorin läpi, 2) todennäköisyys, jolla lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu ns. törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkuna on kohtisuoraan lentosuuntaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. Havaintoikkuna on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylittäään voisivat lentää (eli tutkittava alue). Tässä tutkimuksessa havaintoikkunan rajat määritettiin tuulivoimalan rajojen ja lintujen arvioitujen lentokorkeuksien perusteella. Lentokorkeudet arvioitiin edelleen varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että linnut lentäisivät enimmäkseen törmäyskorkeudella. Mallit on laskettu kahdella eri lentokorkeusarviolla, 0-200 m ja 0-500 m. Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on törmäysikkunaan verrattuna. Toinen todennäköisyys laskettiin excel -pohjaisen laskurin avulla (<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/assessing-bird-collision-risks/>).

Törmäys- ja lukumääräarviot perusteluineen on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8, Taulukko 9). Joidenkin lajien osalta läpi muuttava kanta on muodostettu pelkkänä asiantuntija-arviona, ilman kirjallisuudesta saatavaa tietoa (päiväpetolinnut, osa kahlaajista). Törmäyslaskennassa on huomioitu tilanne, jossa lähtökohtaisesti 90 % linnuista väistää tuulivoimalarakenteet sekä tilanne ilman väistöä. Ilman väistöä –tilanne kuvaa erittäin epäedullisissa olosuhteissa vallitsevaa yleensä väliaikaista törmäysriskiä, joka kuitenkin voi ajoittain vallita muuttokauden aikana.

Taulukko 8. Oulunsalo-Hailuoto –tuulivoimapuiston kautta keväällä muuttavien suojeluallisesti merkittävien ja runsaimpien lintulajien arvioidut yksilömäärät sekä suojelustatus. EVA=erityisvastaalaji, D=EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, NT=silmälläpidettävät, VU=vaarantuneet ja EN=erittäin uhanalaiset. Ikkuna 1 lentokorkeus määritetty satunnaisesti välille 0–200m. Ikkuna 2 lentokorkeus määritetty satunnaisesti välille 0–500m. Pienempi luku viittaa tilanteeseen, jossa 90 % linnuista väistää voimaa.

Laji		status	lkm	ikkuna 1		ikkuna 2	
				ei väist.	väistö	ei väist.	väistö
<i>Anas acuta</i>	jouhisorsa	VU	4000 ^{7,10}	103,4	10,3	40,8	4,1
<i>Anas clypeata</i>	lapasorsa		1500 ¹⁰	38,8	3,9	15,3	1,5
<i>Anas penelope</i>	haapana		13 000 ¹⁰	335,9	33,6	132,6	13,3
<i>Anas querquedula</i>	heinätavi		500 ¹⁰	12,9	1,3	5,1	0,5
<i>Anas strepera</i>	harmaasorsa		150 ¹⁰	3,9	0,4	1,5	0,2
<i>Anser anser</i>	merihanhi		2000 ¹⁰	75,2	7,5	29,7	3,0
<i>Anser brachyrhynchus</i>	lyhytnokkahanhi		1000 ⁵	36,1	3,6	14,3	1,4
<i>Anser fabalis</i>	metsähanhi	EVA, NT	500 ⁴	18,4	1,8	7,3	0,7
<i>Aquila chrysaetos</i>	maakotka		100	4,6	0,5	1,8	0,2
<i>Ardea cinerea</i>	harmaahaikara		100	4,9	0,5	2,0	0,2
<i>Arenaria interpres</i>	karikukko		300 ¹⁰	6,7	0,7	2,7	0,3
<i>Aythya ferina</i>	punasotka		50 ¹⁴	1,3	0,1	0,5	0,1
<i>Aythya fuligula</i>	tukkasotka	EVA, VU	30 000 ⁸	786,6	78,7	310,5	31,1
<i>Aythya marila</i>	lapasotka	EN	300 ^{2,10,11}	7,9	0,8	3,1	0,3
<i>Buteo buteo</i>	hiirihaukka		100	3,6	0,4	1,4	0,1
<i>Calidris alba</i>	pulmussirri		150	3,3	0,3	1,3	0,1
<i>Calidris canutus</i>	isosirri		1000	22,4	2,2	8,9	0,9
<i>Calidris ferruginea</i>	kuovisirri		150	22,4	2,2	8,9	0,9
<i>Calidris maritima</i>	merisirri		20 ¹⁰	0,4	0,0	0,2	0,0
<i>Calidris minuta</i>	pikkusirri		150	3,2	0,3	1,3	0,1
<i>Calidris temminckii</i>	lapinsirri		500 ¹⁰	10,6	1,1	4,2	0,4
<i>Circus cyaneus</i>	sinisuhaukka		100	3,5	0,3	1,4	0,1
<i>Clangula hyemalis</i>	alli		7000 ¹¹	180,9	18,1	71,4	7,1
<i>Cygnus cygnus</i>	laulujoutsen	D	1500 ⁴	79,8	8,0	31,5	3,2
<i>Falco peregrinus</i>	muuttohaukka		20	0,5	0,0	0,2	0,0
<i>Gavia arctica</i>	kuikka	D	7500 ⁶	199,5	20,0	78,8	7,9
<i>Gavia stellata</i>	kaakkuri	D	7500 ⁶	199,5	20,0	78,8	7,9
<i>Grus grus</i>	kurki	D	500 ⁴	27,7	2,8	11,0	1,1
<i>Haliaeetus albicilla</i>	merikotka		100	4,6	0,5	1,8	0,2
<i>Hydrocoleus minutus</i>	pikkulokki		2000 ¹⁰	50,9	5,1	20,1	2,0
<i>Larus fuscus</i>	selkälokki	VU	300 ^{10,12}	10,1	1,0	4,0	0,4
<i>Larus ridibundus</i>	naurulokki	NT	10 000 ^{10,12}	292,6	29,3	115,5	11,6
<i>Limicola falcinellus</i>	jänkäsiirriäinen		3000 ¹⁰	67,3	6,7	26,6	2,7
<i>Limosa lapponica</i>	punakuiri		500 ¹⁰	13,3	1,3	5,3	0,5
<i>Lymnocyptes minimus</i>	jänkäkurppa		500 ¹⁰	10,8	1,1	4,3	0,4
<i>Melanitta fusca</i>	pilkkasiipi	EVA, NT	15 000 ⁶	393,3	39,3	155,3	15,5
<i>Melanitta nigra</i>	mustalintu		15 000 ⁶	387,6	38,8	153,0	15,3
<i>Mergus albellus</i>	uivelo	EVA	1000 ¹⁰	27,0	2,7	10,7	1,1
<i>Mergus merganser</i>	isokoskelo	EVA	8000 ¹⁰	258,4	25,8	102,0	10,2
<i>Mergus serrator</i>	tukkakoskelo	EVA, NT	8000	246,2	24,6	97,2	9,7
<i>Pernis apivorus</i>	mehiläishaukka		100	3,6	0,4	1,4	0,1

<i>Phalacrocorax carbo</i>	merimetso		7000 ¹³	266,0	26,6	105,0	10,5
<i>Phalaropus lobatus</i>	vesipääsky		700 ¹⁰	15,2	1,5	6,0	0,6
<i>Philomachus pugnax</i>	suokukko		30 000 ¹⁰	798,0	79,8	315,0	31,5
<i>Pluvialis squatarola</i>	tundrakurmitsa		1000	26,6	2,7	10,5	1,1
<i>Podiceps auritus</i>	mustakurkku-uikku	VU	200 ^{9,10}	5,2	0,5	2,0	0,2
<i>Podiceps grisegena</i>	härkälintu		5000 ¹⁰	140,6	14,1	55,5	5,6
<i>Sterna caspia</i>	räyskä	D,VU	300 ¹⁰	10,8	1,1	4,3	0,4
<i>Sterna hirundo</i>	kalatiira	D	1000 ¹⁰	30,8	3,1	12,2	1,2
<i>Sterna paradisaea</i>	lapintiira	D	2000 ¹⁰	62,3	6,2	24,6	2,5
<i>Sternula albifrons</i>	pikkutiira	D, EN	60 ³	1,7	0,2	0,7	0,1
<i>Tadorna tadorna</i>	ristisorsa	VU	300 ^{1,10}	9,9	1,0	3,9	0,4
<i>Tringa erythropus</i>	mustaviklo		5000 ¹⁰	131,1	13,1	51,8	5,2
<i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo		1500 ¹⁰	39,3	3,9	15,5	1,6

¹Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 300 paria, n. 50 % muuttaa hankealueen kautta, ²Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 500 paria, n. 20 % hankealueen kautta, ³Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 60 paria, n. 50 % hankealueen kautta, ⁴pääosa muutosta mantereella, ⁵arvio perustuu omiin aineistoihin, ⁶omat aineistot, kevään 2011 havainnot, Aureola vsk 26–31, ⁷Pohjois-Suomen pesimäkanta 8000–15000 paria, n. 30 % alueen kautta, ⁸Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 50 000 paria, alueen kautta n. 30 %, ⁹Pohjois-Suomen pesimäkanta n.1500 paria, n. 10 % alueen kautta, ¹⁰Leivo ym. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julk. nro 4., ¹¹Aureola 2001(26), ¹²Aureola 2004 (29), ¹³Eskelin ym. 2009: Suurhiekkan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekkan YVA -selostusta varten, ¹⁴Aureola vsk 30. ¹⁻³ ja ⁷⁻⁹ Suomen lintuatlas 2006–2010.

Taulukko 9. Oulunsalo–Hailuoto –tuulivoimapuiston kautta syksyllä muuttavien suojelullisesti merkittävien ja runsaimpien lintulajien arvioidut yksilömäärät sekä suojelustatus. EVA=erityisvastaalaji, D=EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, NT=silmälläpidettävät, VU=vaarantuneet ja EN=erittäin uhanalaiset. Ikkuna 1 lentokorkeus määritetty satunnaisesti välille 0–200m. Ikkuna 2 lentokorkeus määritetty satunnaisesti välille 0–500m. Pienempi luku viittaa tilanteeseen, jossa 90 % linnuista väistää voimalan.

Laji		status	lkm	ikkuna 1		ikkuna 2	
				ei väist.	väistö	ei väist.	väistö
<i>Anas acuta</i>	jouhisorsa	VU	10 000 ¹⁰	258,4	25,8	102,0	10,2
<i>Anas clypeata</i>	lapasorsa		1500 ¹⁰	38,8	3,9	15,3	1,5
<i>Anas penelope</i>	haapana		12 000 ¹⁰	310,1	31,0	122,4	12,2
<i>Anas querquedula</i>	heinätavi		1000 ¹⁰	25,8	2,6	10,2	1,0
<i>Anas strepera</i>	harmaasorsa		150 ¹⁰	3,9	0,4	1,5	0,2
<i>Anser anser</i>	merihanhi		5000 ^{10,14}	188,1	18,8	74,3	7,4
<i>Anser brachyrhynchus</i>	lyhytnokkahanhi		100	3,6	0,4	1,4	0,1
<i>Anser fabalis</i>	metsähanhi	EVA, NT	500	18,4	1,8	7,3	0,7
<i>Aquila chrysaetos</i>	maakotka		100	4,6	0,5	1,8	0,2
<i>Ardea cinerea</i>	harmaahaikara		200 ¹⁵	9,9	1,0	3,9	0,4
<i>Arenaria interpres</i>	karikukko		300 ¹⁰	6,7	0,7	2,7	0,3
<i>Aythya ferina</i>	punasotka		50	1,3	0,1	0,5	0,1
<i>Aythya fuligula</i>	tukkasotka	EVA, VU	10 000 ¹⁰	262,2	26,2	103,5	10,4
<i>Aythya marila</i>	lapasotka	EN	500 ¹⁰	13,1	1,3	5,2	0,5
<i>Buteo buteo</i>	hiirihaukka		100	3,6	0,4	1,4	0,1
<i>Calidris alba</i>	pulmussirri		500 ¹²	11,0	1,1	4,4	0,4
<i>Calidris canutus</i>	isosirri		1100 ¹²	24,7	2,5	9,7	1,0
<i>Calidris ferruginea</i>	kuovisirri		1100	24,7	2,5	9,7	1,0
<i>Calidris maritima</i>	merisirri		100	2,2	0,2	0,9	0,1
<i>Calidris minuta</i>	pikkusirri		3000 ¹⁰	63,8	6,4	25,2	2,5
<i>Calidris temminckii</i>	lapinsirri		400 ¹⁴	8,5	0,9	3,4	0,3

<i>Circus cyaneus</i>	sinisuohaukka		100 ¹⁴	3,5	0,3	1,4	0,1
<i>Clangula hyemalis</i>	alli		250 ¹⁴	6,5	0,6	2,6	0,3
<i>Cygnus cygnus</i>	laulujoutsen	D	15 000 ¹⁴	798,0	79,8	315,0	31,5
<i>Falco peregrinus</i>	muuttohaukka		25 ¹⁴	0,6	0,1	0,2	0,0
<i>Gavia arctica</i>	kuikka	D	1000	26,6	2,7	10,5	1,1
<i>Gavia stellata</i>	kaakkuri	D	1000	26,6	2,7	10,5	1,1
<i>Grus grus</i>	kurki	D	3000 ¹³	166,4	16,6	65,7	6,6
<i>Haliaeetus albicilla</i>	merikotka		100 ¹⁴	4,6	0,5	1,8	0,2
<i>Hydrocoleus minutus</i>	pikkulokki		2000 ¹⁰	50,9	5,1	20,1	2,0
<i>Larus fuscus</i>	selkälokki	VU	300 ¹⁰	10,1	1,0	4,0	0,4
<i>Larus ridibundus</i>	naurulokki	NT	30 000 ¹⁴	877,8	87,8	346,5	34,7
<i>Limicola falcinellus</i>	jänkäsiirriäinen		300 ¹⁰	6,7	0,7	2,7	0,3
<i>Limosa lapponica</i>	punakuiri		500 ¹⁰	13,3	1,3	5,3	0,5
<i>Lymnocyrtus minimus</i>	jänkäkurppa		500 ¹⁰	10,8	1,1	4,3	0,4
<i>Melanitta fusca</i>	pilkkaasiipi	EVA, NT	2000 ¹⁴	52,4	5,2	20,7	2,1
<i>Melanitta nigra</i>	mustalintu		1000 ¹⁴	25,8	2,6	10,2	1,0
<i>Mergus albellus</i>	uivelo	EVA	700 ¹⁰	18,9	1,9	7,5	0,7
<i>Mergus merganser</i>	isokoskelo	EVA	3000 ¹⁴	96,9	9,7	38,3	3,8
<i>Mergus serrator</i>	tukkakoskelo	EVA, NT	5000 ¹⁴	153,9	15,4	60,8	6,1
<i>Pernis apivorus</i>	mehiläishaukka		200	7,2	0,7	2,9	0,3
<i>Phalacrocorax carbo</i>	merimetso		2000 ¹⁴	76,0	7,6	30,0	3,0
<i>Phalaropus lobatus</i>	vesipääsky		200 ¹⁴	4,3	0,4	1,7	0,2
<i>Philomachus pugnax</i>	suokukko		10 000 ¹⁰	266,0	26,6	105,0	10,5
<i>Pluvialis squatarola</i>	tundrakurmitsa		1000	26,6	2,7	10,5	1,1
<i>Podiceps auritus</i>	mustakurkku-uikku	VU	250 ¹⁰	6,5	0,6	2,6	0,3
<i>Podiceps grisegena</i>	härkälintu		1000	28,1	2,8	11,1	1,1
<i>Sterna caspia</i>	räyskä	D, VU	300 ¹⁰	10,8	1,1	4,3	0,4
<i>Sterna hirundo</i>	kalatiira	D	1000 ¹⁰	30,8	3,1	12,2	1,2
<i>Sterna paradisaea</i>	lapintiira	D	2000 ¹⁰	62,3	6,2	24,6	2,5
<i>Sternula albifrons</i>	pikkutiira	D, EN	100	2,8	0,3	1,1	0,1
<i>Tadorna tadorna</i>	ristisorsa	VU	300 ^{1,10}	9,9	1,0	3,9	0,4
<i>Tringa erythropus</i>	mustaviklo		2000 ¹⁰	52,4	5,2	20,7	2,1
<i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo		3000 ¹⁰	78,7	7,9	31,1	3,1

¹Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 300 paria, n. 50 % muuttaa hankealueen kautta, ² Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 500 paria, n. 20 % hankealueen kautta, ³ Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 60 paria, n. 50 % hankealueen kautta, ⁴ pääosa muutosta mantereella, ⁵ arvio perustuu omiin aineistoihin, ⁶omat aineistot, kevään 2011 havainnot, Aureola vsk 26–31, ⁷ Pohjois-Suomen pesimäkanta 8000–15000 paria, n. 30 % alueen kautta, ⁸ Pohjois-Suomen pesimäkanta n. 50 000 paria, alueen kautta n. 30 %, ⁹ Pohjois-Suomen pesimäkanta n.1500 paria, n. 10 % alueen kautta, ¹⁰ Leivo ym. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julk. nro 4., ¹¹Aureola 2001(26), ¹²Aureola 2004 (29), ¹³Eskelin ym. 2009: Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA -selostusta varten, ¹⁴ Tuohimaa 2009, ¹⁵ Aureola vsk 25. ¹⁻³ ja ⁷⁻⁹ Suomen lintuAtlas 2006–2010.

Linnustoon kohdistuvia törmäysvaikutuksia on analysoitu tarkemmin tuulipuistohankkeen hankkeen luontovaikutusarvioinnin yhteydessä kohdassa 6.

6 HANKKEEN LUONTOVAIKUTUKSET

6.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

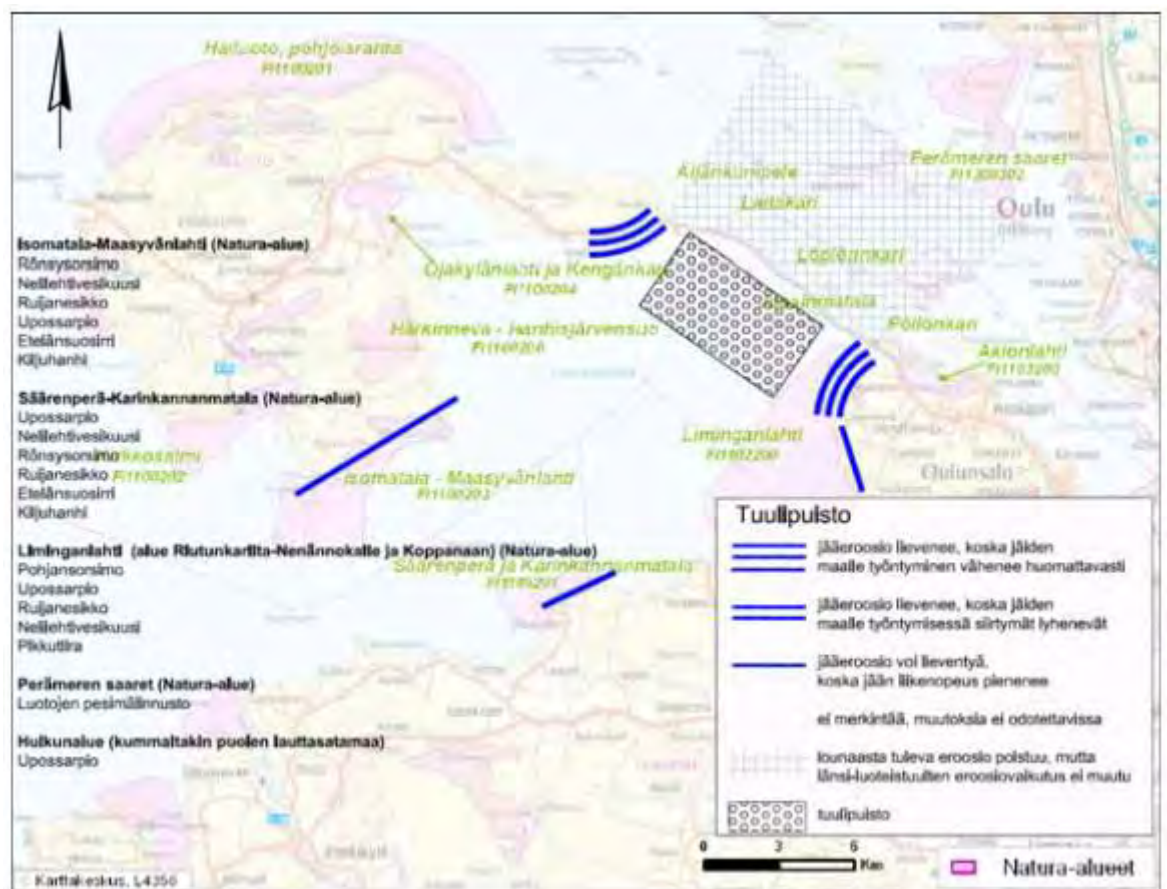
Selvityksessä on keskitytty käsittelemään hankkeen vaikutuksia jääeroosioon ja sen vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Maankohoamisen ohella yksi

suurimmista Perämeren rantoja muokkaavista ympäristötekijöistä on veden ja erityisesti jään aiheuttama eroosio. Maankohoamisrannikon ainutlaatuiselle kasvillisuudelle sekä myös avointa tilaa vaativalle eläimistölle on tärkeää, että alueelle muodostuu eroosivoimien vaikutuksesta jatkuvasti uutta kasvutilaa sekä elinympäristöä. Suurin osa Perämeren kotoperäisistä kasvilajeista ja täällä tavattavista ruijanesikko –ryhmän lajeista esiintyy tällaisilla rantavoimien luomilla vapailla kasvupaikoilla.

6.1.1 Tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston vaikutukset jääeroosioon

Kuvassa (Kuva 42) on esitetty jääeroosioselvityksen (POP-ELY 2011) mukaiset tuulivoimapuiston vaikutukset jääeroosioon eri alueilla.



Kuva 42. Yhteenveto jääeroosion muutoksista tuulivoimapuiston toteutuessa (POP-ELY 2011).

Jääeroosioselvityksen mukaan (POP-ELY 2011) Isomatala-Maasyväenlahti, Säärenperä ja Karinkannanmatala sekä Liminganlahden (Nenännokka-Koppa väli) Natura-alueilla jääeroosio voi lieventyä tuulipuistohankkeen vaikutuksesta, koska jäiden liikenopeus pienenee ja näin ollen siirrokset voivat hieman pienentyä. Liminganlahden Natura-alueella välillä Riuttu-Nenännokka sekä Huikun ranta-alueella jääeroosio lievenee, koska jäiden maalle työntyminen vähenee huomattavasti. Perämeren saarten Natura-alueella lounaasta tuleva jääeroosio jää lähes kokonaan pois, mutta lännen – luoteen suunnasta tuleva jääeroosio säilyy. Avoimeksi kysymykseksi jää kuinka kriittinen on lounaasta tuleva eroosio.

Jääeroosioselvityksessä on keskitytty tutkimaan ainoastaan jäiden horisontaalista liikettä. Voimakasta maalle työntyvää jääeroosiota tapahtuu harvemmin kuin kerran vuodessa. Professori Määttäsen lausunnon mukaan (POP-ELY 2011, liite 1) tuulivoimapuiston vaikutus jään liikkumiseen on verraten vähäinen. Myös tutkimuksen kohteena oleva jääeroosion lieventyminen aiheuttaa kokonaiseroosiolle (aaltojen ja jään yhteisvaikutukselle) todennäköisimmin vain lieviä muutoksia. Tärkein rantoja muokkaava jääeroosion muoto on jäiden pystyliike, jota tapahtuu vuosittain ja johon vaikuttaa veden korkeuden muutokset. Eroosiota tapahtuu kun veden nousun jälkeen jää siirtää pohja-ainesta ja siihen tarttunutta kasvillisuutta mukanaan. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia virtausolosuhteisiin tai veden korkeuden muutoksiin, jotka vaikuttavat jäiden pystyliikkeeseen. Laskentatulosten mukaan pengertien ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutus vedenkorkeuksiin on vain muutaman senttimetrin luokkaa.

Jos tuulivoimaloiden välinen etäisyys on liian lyhyt, voi tuulivoimapuisto sitoa yli 10 cm paksun jään. Tällöin jää ei pääse tuulivoimapuiston alueella liikkumaan ja tämä heikentää horisontaalista jääeroosiota. Noin 400 m päässä toisistaan olevat tuulivoimalat eivät yksin riitä pysäyttämään alle 30 cm paksun jään liikettä. Tuulen pyyhkäisyala lounaasta on niin suuri, että veden nousun irrottaessa jääkentän rannoista jää lähtee liikkeelle. Yhdessä kiinteän liikenneyhteyden kanssa tuulivoimalaperustukset edesauttavat kiintojään stabiloitumista hieman ohuemmalla jäällä. Pelkän tuulivoimapuiston vaikutukset jään liikkumiseen jäävät verrattain vähäiseksi. (Määttäsen lausunto, POP-ELY 2011).

Vaikutukset kasvilajistoon ja luontotyypeihin

Selvitysalueella esiintyvien luontodirektiivin liitteen II kasvilajien elinympäristöt tarvitsevat eroosiovoimia sekä hoitotoimenpiteitä (laidunnus, niitto) pysyäksään avoimina ja matalakasvuisina. Myös rantojen luontotyypit hyötyvät eroosiovoimista, jotka ehkäisevät rantojen umpeenkasvua.

Ruijanesikko: Lajin havaitut kasvupaikat sijaitsivat laidunnetuilla rantaniityillä. Jääeroosion ei yksin katsota pitävän alueen ruijanesikon esiintymäpaikkoja matalakasvuisina. Mikäli laidunnus ja niitto loppuu, niityt kasvavat nopeasti umpeen ja laji häviää siltä paikalta. Näin on ilmeisesti päässyt käymään Riutun alueen niityillä, jotka ovat pahoin ruovikoituneet. Ruijanesikon suojelutaso on arvioitu epäsuotuisaksi-riittämättömäksi ja lajin säilyminen on suurelta osin jatkuvasta hoidosta riippuvaista (Suomen raportti EU:lle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001-2006). Hankkeen ei arvioida vaikuttavan heikentävästi ruijanesikon kasvupaikkoihin.

Upossarpio: Lajia on havaittu laajasti selvitysalueella Säärenperässä sekä Hailuodossa Huikussa ja Isomatala-Maasyvänlahden alueella sekä vähäisemmässä määrin Oulunsalon puolella Riuttu-Nenännokan alueella. Upossarpion suojelutaso on arvioitu epäsuotuisaksi-riittämättömäksi. Lajin luonteeseen kuuluu, että maankohoamisen myötä vanhoja kasvupaikkoja häviää ja uusia syntyy. Vesien rehevöitymisestä ja laidunnuksen vähenemisestä aiheutuva rantojen umpeenkasvu vähentää lajille sopivia kasvupaikkoja. (Suomen raportti EU:lle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001-2006). Upossarpion kasvupaikkoihin vaikuttaa jään pystysuuntainen liike, joka siirtää mukanaan pohjan materiaa ja näin luo uusia kasvupaikkoja lajille. Hankkeen ei ole arvioitu vaikuttavan vedenkorkeuden muutoksiin, eikä sitä kautta jokavuotiseen

pohjaeroosioon. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan heikentävästi upossarpion kasvupaikkoihin.

Nelilehtivesikuusi: Lajia on havaittu runsaasti Isomatala-Maasyvänlahden alueella sekä vähäisemmin muilla selvitysalueilla. Rantavyöhykkeen ruovikoituminen laidunnuksen loputtua sekä vesien rehevöitymisen seurauksena on hävittänyt nelilehtivesikuusen kasvupaikkoja. Lisäksi nelilehtivesikuusi risteytyy herkästi lampare- ja rannikkovesikuusen kanssa ja on mahdollista, että laji tulee häviämään risteytymisen seurauksena. Nelilehtivesikuusen suojelutaso on arvioitu epäsuotuisaksi-huonoksi. (Suomen raportti EU:lle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006). Nelilehtivesikuusi hyötyy meren pohjaa repivästä jääeroosiosta, joka tuo sille uusia kasvupaikkoja. Hankkeen ei ole arvioitu vaikuttavan jään pystysuunnassa tapahtuvaan liikkeeseen eikä näin ollen nelilehtivesikuuseen.

Rönsysorsimo: Maankohoaminen siirtää lajin kasvupaikkoja kauemmas rannasta, ja mikäli merenpuoleinen kasvillisuus runsastuu estää se rönsysorsimon luontaisen leviämisen merta kohti. Rantaviivan pysyminen kasvittomana edellyttää eroosiota. Hankkeen vaikutuksesta jääeroosion on arvioitu lieventyvän Isomatala-Maasyvänlahden Natura-alueella, josta on ainoa havainto lajista. Vähäisetkin vaikutukset jotka heikentävät rönsysorsimon elinmahdollisuuksia, ovat lajin populaation niukkuuden vuoksi merkittäviä. Lajin populaatiodynamiikkaa ei tunneta. Rönsysorsimon suojelutaso on arvioitu epäsuotuisaksi-huonoksi ja lähes koko populaatio sijaitsee vain yhdellä havaintopaikalla, jossa suuresti taantunut (Suomen raportti EU:lle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006). Varovaisuusperiaatteen mukaan hankkeesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

Hankkeen aiheuttaman jääeroosion lieventymisen ei arvioida vaikuttavan heikentävästi alueen kasvilajeihin tai luontotyypppeihin.

6.1.2

Tieyhteys

Tieyhteys Hankkeen vaikutukset jääeroosioon

Kuvassa (Kuva 43) on esitetty jääeroosioselvityksen mukaiset kiinteän liikenneyhteyden vaikutukset jääeroosioon eri alueilla.



Kuva 43. Yhteenveto jääeroosion muutoksista kiinteän liikenneyhteyden toteutuessa (POP-ELY 2011).

Jääeroosioselvityksen mukaan (POP-ELY 2011) Isomatala-Maasyvälnlahti sekä Säärenperä ja Karinkannanmatala Natura-alueilla jääeroosio voi lieventyä kiinteän liikenneyhteyshankkeen vaikutuksesta, koska jään liikenoisuus pienenee. Liminganlahden Natura-alueella välillä Riuttu-Nenännokka sekä Huikun ranta-alueella jääeroosio lievenee, koska jäiden maalle työntymisessä siirtymät lyhenevät. Perämeren saarten Natura-alueelle lounaasta tuleva jääeroosio jää lähes kokonaan pois, mutta lännen – luoteen suunnasta tuleva jääeroosio säilyy. Avoimeksi kysymykseksi jää kuinka kriittinen on lounaasta tuleva eroosio.

Jääeroosioselvityksessä on keskitytty tutkimaan ainoastaan jäiden horisontaalista liikettä. Voimakasta maalle työntyvää jääeroosiota tapahtuu harvemmin kuin kerran vuodessa. Tärkein rantoja muokkaava jääeroosion muoto on jäiden pystyliike, jota tapahtuu vuosittain ja johon vaikuttaa veden korkeuden muutokset. Eroosiota tapahtuu kun vedennousun jälkeen jää siirtää pohja-ainesta mukanaan. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin tai veden korkeuden muutoksiin. Laskentatulosten mukaan pengertien ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutus vedenkorkeuksiin on vain muutaman senttimetrin luokkaa. Pengertie muodostaa alueen jälle kiinteän pohjoisreunan. Sen läpi ei jää pääse. Virtaus salmen läpi tulee laskelmien mukaan hiukan pienemään, mikä ei ole jääeroosion kannalta merkittävä seikka. Penkereen aiheuttama patoamisvaikutus saattaa nostaa veden pintaa korkeammalle etelä-lounaisen myrskyn aikaan, mikä helpottaa jään liikkeelle lähtöä. Yhdessä pengertie ja tuulivoimalaperustukset edesauttavat kiintojään stabiloitumista hieman

ohuemmalla jäällä, kuin yksinomaan pengertien vaikutuksesta. (Määttäsen lausunto, POP-ELY 2011).

Hankkeen vaikutukset

Selvitysalueella esiintyvien luontodirektiivin liitteen II kasvilajien elinympäristöt tarvitsevat eroosiovoimia tai hoitotoimenpiteitä (laidunnus, niitto) pysyäkseen avoimina ja matalakasvuisina. Myös rantojen luontotyytit hyötyvät eroosiovoimista, jotka ehkäisevät rantojen umpeenkasvua. Hankkeen aiheuttaman jääeroosion lieventymisen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia Riuttu-Nenännokka alueelle sekä Perämeren saarten Natura-alueen rantaniittyihin sekä mahdollisesti myös ulkosaariston saaret ja luodot luontotyytillä. Muille luontotyyteille ei arvioida kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia hankkeesta. Ruijanesikolle arvioidaan aiheutuvan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia mikäli rantaniitty umpeutuvat ja kasvupaikat tätä kautta häviävät. Hankkeen vaikutukset rönsysorsimolle lajin pienen populaatiokoon vuoksi arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti vähäisesti heikentäviksi. Upposarpiolle tai nelilehtivesikuuselle ei arvioida kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.

6.2 Vaikutukset linnustoon

6.2.1 Tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston linnustovaikutukset liittyvät voimalarakenteiden aiheuttamaan törmäysriskiin. Keskeisin yksittäinen laji on kiljuhanhi, jonka äärimmäisen uhanalainen Fennoskandian populaatio on herkkä jo yhdenkin yksilön lisäkuolleisuudelle. Oulunsalo-Hailuoto –tuulivoimapuiston kiljuhanheen kohdistuvia vaikutuksia ei voida pois sulkea ja erittäin epäedullisten muutto-olosuhteiden vallitessa törmäysriski on huomattava. Voimakkaimmillaan törmäysvaikutuksilla voi olla populaatiotasollakin havaittavia negatiivisia vaikutuksia. Vähintäänkin vaikutukset ovat varovaisuusperiaatetta soveltaen kohtalaisia.

Uhanalaisuusluokittelussa erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitelluista lajeista suokukko voi kärsiä törmäyskuolleisuudesta (väistötilanne huomioituna 42 törmäystä/vuosi) (Taulukko 8, Taulukko 9). Uhanalaisuusluokittelussa vaarantuneiksi (VU) luokitelluista lajeista tukkasotka (41 törmäystä/vuosi) ja jouhisorsa (14 törmäystä/vuosi) ovat törmäysvaikutustensa osalta huomionarvoisia lajeja. Muita törmäysriskitarkastelun perusteella esiin nousseita lajeja ovat haapana (26 törm./vuosi), merihanhi (10 törm./v), all (7 törm./v), laulujoutsen (35 törm./v) sekä kuikka ja kaakkuri (9 törm./v). Myös kurki (8 törm./v), naurulokki (46 törm./v), pilkkasiipi (18 törm./v), mustalintu (16 törm./v), isokoskelo (14 törm./v), tukkakoskelo (16 törm./v) ja merimetso (14 törm./v) ovat lajeja, joiden kohdalla törmäysvaikutusten voidaan arvioida olevan mainittavia.

Petomuutto kulkee keväällä Oulunsalon-Hailuodon alueella tyyppillisesti pääosin Siikajoelta Hailuotoon ja sieltä edelleen kohti pohjoista tai itä-koillista. Muuttoreitit ja muuttokorkeudet ovat merikotkalla, maakotkalla ja kalasääksellä niin yhteneväiset, että lajeja on käsitelty vaikutusten osalta samassa yhteydessä.

Osa Hailuodosta muuttoaan jatkavista pedoista suuntaa muuttonsa kohti mannerta pääosan jatkaessa matkaansa suoraviivaisemmin kohti pohjoista-koillista (Luukkonen,

henkilökohtaiset havainnot). Hailuodosta idän ja itä-koillisen suuntaan kohti mantereita suuntaavat pedot lentävät hankealueen kautta. Hailuodosta mantereelle kohdistuva petomuutto kulkee Huikun ja Riutunnokan väliseltä alueelta, jolloin muuttaviin petolajeihin kohdistuu kohonnut törmäysriski niiden lentäessä suunnitellun tuulipuistoalueen yli. Petojen lentokorkeus Huikun-Riutun välillä on pääasiassa törmäysriskikorkeudella (alle 150 m).

Syksyllä alueen petomuutto on selvästi hajanaisempaa ja tapahtuu suurimmaksi osaksi meren yllä. Syysmuuton osalta arvioidaan, että törmäysriski kohoa hankkeen seurauksena merikotkan, maakotkan ja kalasääksen osalta vain vähän.

Luodonselän lähialueella mahdollisesti pesivät suurikokoiset petolinnut eivät ruokailulentoselvityksen havaintojen mukaan käytä hankealuetta ravinnonhankinta-alueinaan. Lajien saalistuslennot kohdistuvat Hailuodon eteläosiin sekä saaren lahdelmiin.

Hankealueella tavataan kesäkuukausina säännöllisesti pesimättömiä merikotkia. Pesimättömät merikotkayksilöt voivat jossain määrin lentää myös tuulipuistoalueella, mutta tällöin kyse on yksittäisistä linnuista. Ruokailulentotarkkailussa havaittiin yksi nuori merikotka, joka oli tyypillinen ei-pesimätön yksilö. Pääasiassa pesimättömien merikotkien lennot suuntautuvat havaintojen ja aiempien olemassa olevien tietojen perusteella Liminganlahdelle sekä Hailuodon eteläosiin Siikajoen alueelle eikä hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen.

Petolintulajeihin kohdistuvat kohonneet törmäysriskit liittyvät ensisijaisesti kevätmuuton yhteydessä hankealueen yli lentäviin lintuihin. Paikallisille yksilöille hankkeen aiheuttamien törmäysvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Myöskään syysmuuton aikana ei muuton luonteesta johtuen arvioida lajeihin kohdistuvan kuin vähäisiä kohonneita törmäysriskejä.

Hankealueella ruokailevista linnuista ainoastaan kala- ja lapintiiran osalta tuulivoimapuistolla voi olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia törmäysriskin johdosta.

6.2.2 Tieyhteys

Tieyhteyshankkeen linnustovaikutukset liittyvät ensisijaisesti jääeroosion mahdolliseen heikkenemiseen hankkeen seurauksena. Tämä voi heikentää etelänsuosirrin pesimäbiotooppien laatua umpeenkasvun lisääntyessä. Etelänsuosirrin pesimisalueilla Hailuodon Tömpässä, Siikajoen Sääressä tai Liminganlahden Pitkällänokalla voi tiehankkeella olla vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia etelänsuosirrin populaatiolle. Jääeroosion todellinen merkitys etelänsuosirrin pesimisbiotoopin säilymisen kannalta ei kuitenkaan ole täysin yksiselitteistä. Esimerkiksi säännöllisen laidunnuksen jatkumisen merkitys biotooppien säilymisen kannalta ovat vähintään yhtä merkittäviä. Laidunnuksen jatkamisella ja mahdollisesti lisäämisellä voidaan jopa parantaa rantaniittyjen soveltuvuutta lajille. Samoin monet muut maassa pesivät kahlaajalajit (punajalkaviklo, mustapyrstökuiri, lapinsirri, suokukko) kärsisivät umpeenkasvun kiihtymisestä ja vastaavasti hyötyisivät laidunnuksen jatkamisesta ja lisäämisestä.

7 YHTEENVETO JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

7.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Hankkeiden vaikutukset kasvilajistoon ja luontotyyppeihin kohdistuvat rantojen umpeenkasvun mahdolliseen lisääntymiseen. Jään maalle työntymisen on arvioitu vähenevän joissain paikoin hankkeiden vaikutuksesta. Kokonaiseroosiolle –aaltojen ja jään yhteisvaikutus- hankkeista arvioidaan aiheutuvan vain lieviä vaikutuksia. Esim. vuosittaiseen jään pohjaan jäätymiseen ja sen aiheuttamaan eroosioon hankkeet eivät vaikuta.

Mahdollisesta jääeroosion heikkenemisestä aiheutuvaa rantojen umpeenkasvua voidaan ehkäistä ja biotooppeja ennallistaa mm. laidunnuksella ja niitoilla, joista on saatu alueella jo hyviä kokemuksia. Jäiden työntönnön aiheuttamaa rantojen pinnan muokkausta voidaan toteuttaa määrävälein mekaanisin menetelmin, jolloin voidaan turvata biotooppien säilyminen. Luonnon prosessit eivät nykyisellään ole monin paikoin kyllin voimakkaita ylläpitämään avoimia ja matalakasvuisia biotooppeja. Edellä mainittuja toimia säännöllisesti toistamalla voidaan merkittävästi estää rantojen ruovikoitumista ja umpeenkasvua ja siten edistää arvokkaiden biotooppien säilymistä. Nämä toimet on syytä aloittaa jo ennen hankkeen rakennustöitä, jotta umpeenkasvua ei pääse tapahtumaan laajassa mittakaavassa. Työt tulee suunnitella ja toteuttaa tiiviissä yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa.

7.2 Linnusto

Tuulivoimapuiston arvioitu törmäysvaikutus linnustoon perustuu kiljuhanhea lukuun ottamatta teoreettiseen tarkasteluun. Yksilömäärät ja törmäysmallit on kuitenkin pyritty laatimaan siten, että niiden perusteella olisi mahdollista arvioida riittävän luotettavasti tuulivoimapuiston linnustovaikutuksia. Kiljuhanhen lisäksi muita uhanalaisiksi luokiteltuja törmäysriskin suhteen herkimpiä lajeja tämän arvioinnin perusteella ovat tukkasotka, jouhisorsa ja suokukko. Petolintujen törmäysriskiarvio saattaa olla todellista alhaisempi, koska laskennassa ei ole mallinnettu muuttoreittiä Hailuodon Huikusta hankealueen läpi Oulunsalon Riuttuun.

Törmäysriskin minimoimisen kannalta tehokkain ja merkittävästi vaikutuksia lieventäväksi toimenpiteeksi arvioitu toimenpide on tuulivoimaloiden pysäyttäminen törmäysvaikutusten suhteen herkimpien lajien muuton huippujen ajaksi. Esimerkiksi kiljuhanhen osalta kyetään ennakoimaan melko tarkat ajanjaksot, jolloin kiljuhanhet ohittavat hankealueen. Voimalat voidaan tällöin pysäyttää lyhyessäkin ajassa kiljuhanhien saapuessa lepäilyalueelleen ja huomioida tämä voimaloiden toiminnan säätelyssä myös esim. lapakulmien säädön avulla.

Muiden lajien osalta ajanjakso ei ole yhtä tarkasti määritettävissä. Syysmuutto on tyypillisesti hajanaisempaa ja jakaantuneena pidemmälle ajanjaksolle elo–marraskuun välille.

Kevään 2011 havaintojen mukaan kiljuhanhien nykyinen muuttoreitti kulkee Oulunsalon- Hailuodon –välisen salmen keskiosan yli kohti pohjoista. Tällöin voimaloiden sijoittelu Oulunsalon puoleiselle rannikolle voi vähentää törmäysriskiä. Sen sijaan erityisen ”lintuväylän” toteuttaminen tuulivoimaloiden sijoittelussa ei arvion mukaan vähennä törmäysriskiä. Koska lajin käyttämä muuttoreitti riippuu vallitsevista

tuulensuunnista ja reitti voi myös muuttua vuosittain lajin käyttämien ruokailualueiden mukaan, lentoreitin luotettava ennakointi on vaikeaa. Toteutettavan voimalamäärän pienentäminen vähentää linnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä, mutta ei välttämättä poista sitä kokonaan (kts. Hüpö ym. (2006)).

Tiehankkeen linnustovaikutukset johtuvat yksinomaan jääeroosion mahdollisesta vähenemisestä. Jääeroosion mahdollinen väheneminen ja siitä seuraava biotooppien vähittäinen umpeenkasvu heikentävät rantalintujen, erityisesti etelänsuosirrin pesimäympäristöjä. Umpeenkasvun hallitsemisen ehkäisemisessä säännöllinen laidunnus on kuitenkin vähintään yhtä merkittävässä roolissa jääeroosioon verrattuna. Niinpä laidunnuksen jatkamisella ja lisäämisellä voidaan jossain määrin jopa parantaa rantalintujen elinympäristöjä. Vaikutuksia voidaan vähentää myös niiton avulla.

LÄHTEET

Aarvak, T., Leinonen, A., Øien, I.J. & Tolvanen, P. 2009: Population size estimation of the Fennoscandian Lesser White-fronted Goose based on individual recognition and colour ringing. Teoksessa: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (toim.) Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route. Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009.–WWF Finland Report 27 & NOF Rapportserie Report No 1-2009:71–75

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

Ambrose, R. F., & Anderson, T. W. 1990. Influence of an artificial reef on the surrounding infaunal community. Marine Biology [MAR. BIOL.] vol. 107, no. 1.

Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S.N. (Toim.) 2004: 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2005. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds) Birds and Wind Power. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, in press.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72–81.

Below, A. 2000: Suojelalueverkoston merkitys erälle nisäkäs- ja lintulajeille. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A No 121.

Bevanger, K. 2011. Wind energy and wildlife impacts –lessons learned from Smøla. CWW2011, May 3. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway. Viitattu 16.6.2011. [<http://www.cww2011.nina.no/LinkClick.aspx?fileticket=sBLUWVqpzCI%3D&tabid=3989>]

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskoft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

BirdLife International, SEO 1995: Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. Contract Environmental Agency of the regional government for Andalusia, Spanish Ornithological Society (SEO), Madrid, Spain.

BirdLife Suomi 2010. Suomen uhanalaiset lintulajit 2010. Viitattu 14.7.2011. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-lista.shtml>]

BirdLife Suomi 2011a. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. Viitattu 15.6.2011. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml>].

Bird Life Suomi 2011b. Viitattu 10.5.2011. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/ilmasto/tuuliyva-ohje.pdf>].

BirdLife Suomi 2009. FINIBA- ja IBA -lennustoaletiedot. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-aluelista.shtml>] sekä [<http://www.birdlife.fi/finiba/index.html>]

Blew, J., Hoffmann, M., Nehls, G., & Hennig, V. 2008. Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Part I: Birds. Final Report 2008. 145 s.

Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. 2006. The effects of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis* 148: 198–202.

Coppack, T., Kulemeyer, C., Schulz, A., Steuri, T. & Liechti, F. 2011. AUTOMATED IN SITU MONITORING OF MIGRATORY BIRDS AT GERMANY'S FIRST OFFSHORE WIND FARM. In: May, R. & Bevinger, K. (eds.) 2011. Proceedings Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway. NINA Report 693. 144 s. Viitattu 16.6.2011. [<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2011/693.pdf>]

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (toim.) 1983: The Birds of the Western Palearctic, Vol. III. Oxford University Press, Oxford.

Delprat, B. & Alcuri, G. 2011. ID STAT: Innovative Technology for Assessing Wildlife Collisions with Wind Turbines. In: May, R. & Bevinger, K. (eds.) 2011. Proceedings Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway. NINA Report 693. 144 s. Viitattu 16.6.2011. [<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2011/693.pdf>]

Destia 2010: Hailuodon liikenneyhteys Hailuoto, Oulunsalo. Natura-arviointi.

Dirkensen, S., Spaans, A. & Van den Winden 2007. Collision risk for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: a case study. In: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. 201-218.

Dong energy, Vattenfall, Danish energy authority & Danish forest and nature agency 2006. Danish Off shore Wind–Key Environmental Issues. ISBN 87-7844-625-2. 144 s.

Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Science* 1134: 233-266.

Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. - *Ibis* 148: 29-42.

DTBird 2011. Bird Detection and Dissuasion. Viitattu 27.6.2011. [<http://dtbird.com/>].

Euroopan unioni 2010. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. European Commission, October 2010. 116 s.

Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. 2009. Vindparkers påverkan på fågelfaunan i fjällområden – FJAFA. Fågelundersökningar vid Storruns vindkraftanläggning, Jämtland.

Farfán, M.A., Vargas, J.M. & Duarte, J. 2009. What is the impact of wind farms on birds. A case study in southern Spain. Biodiversity Conversation 18: 3743–3758.

FINO, FINO2, FINO3. Viitattu 16.5.2011. [<http://www.fino-offshore.com/>].

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA rapport 248. 78 s.

Fox, A.D., Christensen, T.K., Desholm, M., Kahlert, J. & Petersen, I.B. 2006. Avoidance responses and displacement. Danish Offshore Wind – Key Environmental issues. ss. 94–111.

Guillemette, M., Larsen, J.K. & Clausager, I. 1998. Impact assessment of an off-shore wind park on sea ducks. NERI Technical Report Nr 227.

Hakalisto, S. ja Syrjänen, K. 2008: METSO -ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. – Suomen Ympäristö 26/2008.

Hanski I. ym. 2003: Ekologia, 2. p. – 580 s., WSOY.

Hanski, I. 2007: Kutistuva maailma – Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset. Gaudeamus, Helsinki.

HELCOM 2007: HELCOM lists of threatened and/or declining species and biotopes/habitats in the Baltic Sea area. - BSEP 113. [<http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/bsep113.pdf>].

HiWUS – Entwicklung eines Hindernisbefeuerungskonzeptes zur Minimierung der Lichtemissionen an On- und Offshore-Windenergieparks und-anlagen. Institute of Applied Ecology. Viitattu 17.5.2011. [<http://www.ifaoe.de/referenzen/ornithologie/projekt-4/>].

Hodos, W. 2002. Minimization of motion smear: Reducing avian collisions with turbines. Unpublished subcontractor report to the National Renewable Energy Laboratory. NREL/SR 500-33249.

Hunt, G. 2002: Golden Eagles in a perilous landscape: Predicting the effect of mitigation for wind turbine blade-strike mortality. Consultant Report to the California Energy Commission. Santa Cruz, CA, USA.

Hüppop, O., Exo, K.-M. & Garthe, S. 2002. Empfehlungen für projektbezogene Untersuchungen möglicher bau- und betriebsbedingter Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf Vögel. – Berichte zum Vogelschutz 39: 77–94.

Hüppop, O, J. Dierschke, K-M Exo, E. Fredrich, and R. Gill. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. Ibis 148(s1):90-109.

Hötter, H. 2008. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions – A brief introduction to the project and the workshop. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. 77 s.

Ijäs, A. 2010. Tuulivoiman linnustovaikutukset. Ympäristö 2010 -messut. Seminaariluento. Ramboll Oy.

Jenkins, A. 2010. Uyekraal wind energy facility. Avian impact assessment – scoping phase. Avisense Consulting cc. 25 s. + liitteet.

Jenkins, A.R., Smallie, J.J & Diamond, M. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. Bird Conservation International.

Jönsson, P.E. 1991. Reproduction and Survival in a Declining Population of the Southern Dunlin *Calidris alpina schinzii*. Wader Study Group Bulletin 61, Supplement: 56-68.

Kikuchi, R. 2008. Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. Journal for Nature Conservation 16: 44–55.

Kindlund, G., Larsen, J.-K. & Grusell, E 2009. Vindbruk i anslutning till Biotestsjön, Forsmark. Vattenfall Power Consultant Ab. Vattenfall Vindkraft Ab raport 113 s.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. 42 s.

Koivula, K., Pakanen, V.-M., Rönkä, A & Belda, E.-J. 2008: Steep past and future population decline in an arctic wader: Dynamics and viability of Baltic Temminck's stints *Calidris Temminckii*. Journal of Avian Biology, 39: 329–340

Korpinen, S., Pohjanheino, V., Auvinen, K. & Mäkinen, A. 2007. WWF Suomen kanta tuulivoimasta Suomessa. 23 s.

Knust, R., Dalhoff, P., Gabriel, J., Heuers, J., Hüppop, O., Wendeln, H. 2003. Investigations to avoid and reduce possible impacts of wind energy parks on the marine environment in the offshore areas of North and Baltic Sea –OffshoreWEP-. Final report R & D plan 200 97 106. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. 454 s.+ liitteet.

Krone, O., Grünkorn, T., Gippert, M. & Dürr, T. 2008. White-tailed Sea Eagles and wind power plants in Germany – preliminary results. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. S. 44–48.

Kuvlevsky, W.P. Jrn, Brennan, L.A., Morrison, M.L, Boydston, K.K, Ballard, B.M. & Bryant, F.C. 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. Journal of Wildlife Management 71: 2487-2498.

Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. Landscape Ecology 15:755-764.

Lehman, R.N., Kennedy, P.L. & Savidge, J.A. 2007. The state of the art in raptor electrocution research: a global review. *Biological Conservation* 136: 159-174.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 17.8.2001. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. [www-dokumentti]. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml>

Looft, V. & Neumann, T. 1981. Seeadler – *Haliaeetus albicilla*. In: LOOFT V, BUSCHE G (eds). *Vogelwelt Schleswig-Holsteins Bd 2*, Wachholtz, Neumünster, Germany.

Madders, M., D. P. Whitfield 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.

Madsen, J. & Boertmann 2008: Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology*, 23, 1007-1011.

Mammen, U., Mammen, K., Kratzsch, L., Resetaritz, A. & Siano, R. 2008. Interactions of Red Kites and wind farms: results of radio telemetry and field observations. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. 5 s.

McGrady, M. & Whitfield, P. 2011. Vindkraft vid forsmark en rapport om en ornitologisk undersökning och analysis 2009-2010. Vattenfall Vindkraft AB rapport. 12 s. + liitteet.

McIsaac, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. Pp. 29-87. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC.

Metsähallitus 2011. Merikotka. Viitattu 14.7.2011. [http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Lajitjaluontotyypit/Uhanalaisetelaimet/Merikotka/Sivut/Merikotka.aspx]

Nilsson, L. & Green, M. 2009. Fågelförekomsten vid Lillgrund, i relation till vindkraft – Årsrapport första året efter parkens etablering. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. 47 s.

Nilsson, L. 2001. Möjlig påverkan på fågelfaunan av en vindkraftpark på Lillgrund, Öresund – En miljökonsekvensbeskrivning. Rapport 12.6.2001. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. 32 s.

Oehme, G. 1975. Zur Ernährungsbiologie des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*), unter besonderer Berücksichtigung der Populationen in den drei Nordbezirken der Deutschen Demokratischen Republik. Ph. D. Thesis, Universität Greifswald, Germany.

Percival, S. 1998. Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. In Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference p. 345-350.

Perttula, H. 1990: Etelänsuosisrin pesimäalueet ja niiden kunnostus Suomessa. - *Lintumies* 25: 11-15

Petersen, I.B. & Fox, A.D. 2007. Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. Report request Commissioned by Vattenfall A/S 2007. National Environmental Research Institute, University of Aarhus . Denmark. 40 s.

Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S.

Pettersson, J. 2009. Små- och sjöfåglars nattflyttning vid Utgrundens havsbaserade vindkraftverkspark – en studie med två lokalradar anläggningar i södra Kalmarsund. Rapport utkommer 2010.

Pettersson, J. 2005. Havsbaserade vindkraftverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund – En slutrapport baserad på studier 1999–2003. Ekologiska insitutionen, Lunds Universitet. 128 s.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2010: Hailuodon liikenneyhteys. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. – Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisuja.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: Jääeroosioselvityksen täydentäminen. http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaanely/Ajankohtaista/Julkaisut/esitteet_ja_erillisjulkaisut/Documents/Erillisjulkaisut/Jaaeroosioselvityksen_taydentaminen.pdf

PPLY (Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry) 2009. Suurhiekan merituulipuisto. Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVAselostusta varten. WPD Finland Oy. – Kirjoittajat: Toni Eskelin, Juha Markkola, Heikki Tuohimaa, Ville Suorsa, Aappo Luukkonen, Hanna-Riikka Ruhanen, Tapani Tapio, Tuomas Väyrynen. 6.3.2009.

Pöyry Finland Oy: Merialueen yleiskaava, Oulunsalo-Hailuoto merituulipuisto. Täydentävä Natura-arviointi.

Rasran, L., Tobias, D. & Hötter, H. 2008. Analysis of collision victims in Germany. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008. 5 s.

Rassi, P., Kaipiainen, H., Mannerkoski, I. & Ståhl, G. 1991: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. – Komiteamietintö 1991:30. 328 s. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. ja Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus 2010. – YM ja SYKE, Helsinki.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.

Richardson, W.J. 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, Flight behaviour and collision risk. In Proceedings of the National Avian-wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.

Saurola, P., Koivusaari, J., Lumme, T., Nuuja, I. & Stjernberg, T. 2010. Minne menet, merikotka? – satelliittimerikotkien ensimmäinen vuosi. Linnut 45 (3): 6–15.

SOF (Sveriges Ornitologiska Förening) 2009. Sveriges Ornitologiska Förenings policy om vindkraft. September 2009. 6 s.

Soikkeli, M. 1964: The distribution of the Southern Dunlin (*Calidris alpina schinzii*) in Finland. Ornis Fennica, 41: 13–21.

Soikkeli, M. 1970b: Dispersal of Dunlin *Calidris alpina* in relation to sites of birth and breeding. – Ornis Fennica 47: 1-9.

Soikkeli, M. & Salo, J. 1979: The bird fauna of abandoned shore pastures. Ornis Fennica, 56:124–132.

Statkraft 2011. Sea eagle research at Smøla wind farm. Viitattu 17.5.2011. [<http://www.statkraft.com/presscentre/news/sea-eagle-research-at-smola-wind-farm.aspx>].

Struwe-Juhl, B. 2000. Funkgestützte Synchronbeobachtung - eine geeignete Methode zur Bestimmung der Aktionsräume von Großvogelarten (Ciconiidae, Haliaeetus) in der Brutzeit. Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 101-110.

Tanskanen, A. 2010. Den häckande fågelfaunan i Båtskärsarkipelagen år 2010. 8 s. + liitteet.

Tellería, J. L. 2009. Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. Bird Study, 1944-6705, Volume 56, Issue 2, 2009, Pages 268 – 271.

Thelander, C., K. S. Smallwood, L. Ruge 2003. Bird risk behaviors and fatalities Raptor mortality at the Altamont Pass wind resource area - March 1998 to September 2000. Presentation; Ojai, CA, USA.

Thorup, O. 1999: Breeding dispersal and site-fidelity in Dunlin *Calidris alpina* at Tipperne, Denmark. Dansk Ornitologiska Foreningen Tidsskr. 93:255–265.

Thorup O., Timonen S., Blomqvist D., Flodin L.-Å., Jönsson P.E., Larsson M., Pakanen V.-M. & Soikkeli M. 2009: Migration and wintering of Baltic Dunlins *Calidris alpina schinzii* with known breeding origin. ARDEA, 97 (1): 43-50

Tiehallinto 2009: Hailuodon liikenneyhteys. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Van de Laar, F. J. T. 2007. Green light to birds – Investigation into the effect of bird-friendly lighting. NAM LOCATIE L15-FA-1. DECEMBER 2007. 24 s.

Valtion ympäristöhallinto 2011: Luontodirektiivin luontotyyppien esittelyt. Internet-sivut osoitteessa
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=364468&lan=fi&clan=fi>

Vehanen, T., Hario, M., Kunnasranta, M. & Auvinen, H. 2010. Merituulivoiman vaikutukset rannikon kaloihin, lintuihin ja nisäkkäisiin. Kirjallisuuskatsaus. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 17/2010. 36 s.

Vindval 2005–2012. Viitattu [13.5.2011].
[<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Verksamheter-med-miljopaverkan/Energi/Vindkraft/Vindval/>].

Vindval 2010. Nu vet vi det här! Vindkraftens miljöpåverkan – resultat från forskning 2005–2009 inom Vindval. Viitattu 13.5.2011.
[<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-8469-1.pdf>].

Väisänen R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. 567 s.

Wenneberg, L. 2001: Genetic Variation and Migration of Waders. Lund University. Lund.

Whitfield, D. P., M. Madders 2005: A review of the impacts of wind farms on Hen Harriers Circus cyaneus. Natural Research Information Note 1, Aberdeenshire, UK.

Wiltschko, W., U. Munro, H. Ford ja R. Wiltschko, 1993: Red light disrupts magnetic orientation of migratory birds. Nature 364, 525-526.

WSP Oy 2009: Oulunsalo-Hailuoto tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

WSP Oy 2010a: Oulunsalo-Hailuoto tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus.

WSP Oy 2010b: Oulunsalo-Hailuoto tuulipuiston Natura-arviointi PPO:n ympäristökeskuksen YVA-lausunnossa 8.7.2009 esittämässä laajuudessa.

WWF Suomi 2011 a. WWF Suomen kanta: Ekologisesti kestävä tuulivoima. Helmikuu 2011. 12 s. Viitattu 15.6.2011.
[http://www2.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/wwf_tuulivoimakannanotto_helmikuu_2011.pdf].

WWF Suomi 2011b. Merikotka. Viitattu 14.7.2011.
[<http://wwf.fi/maapallomme/uhanalaiset/kotimaiset/merikotka/>]

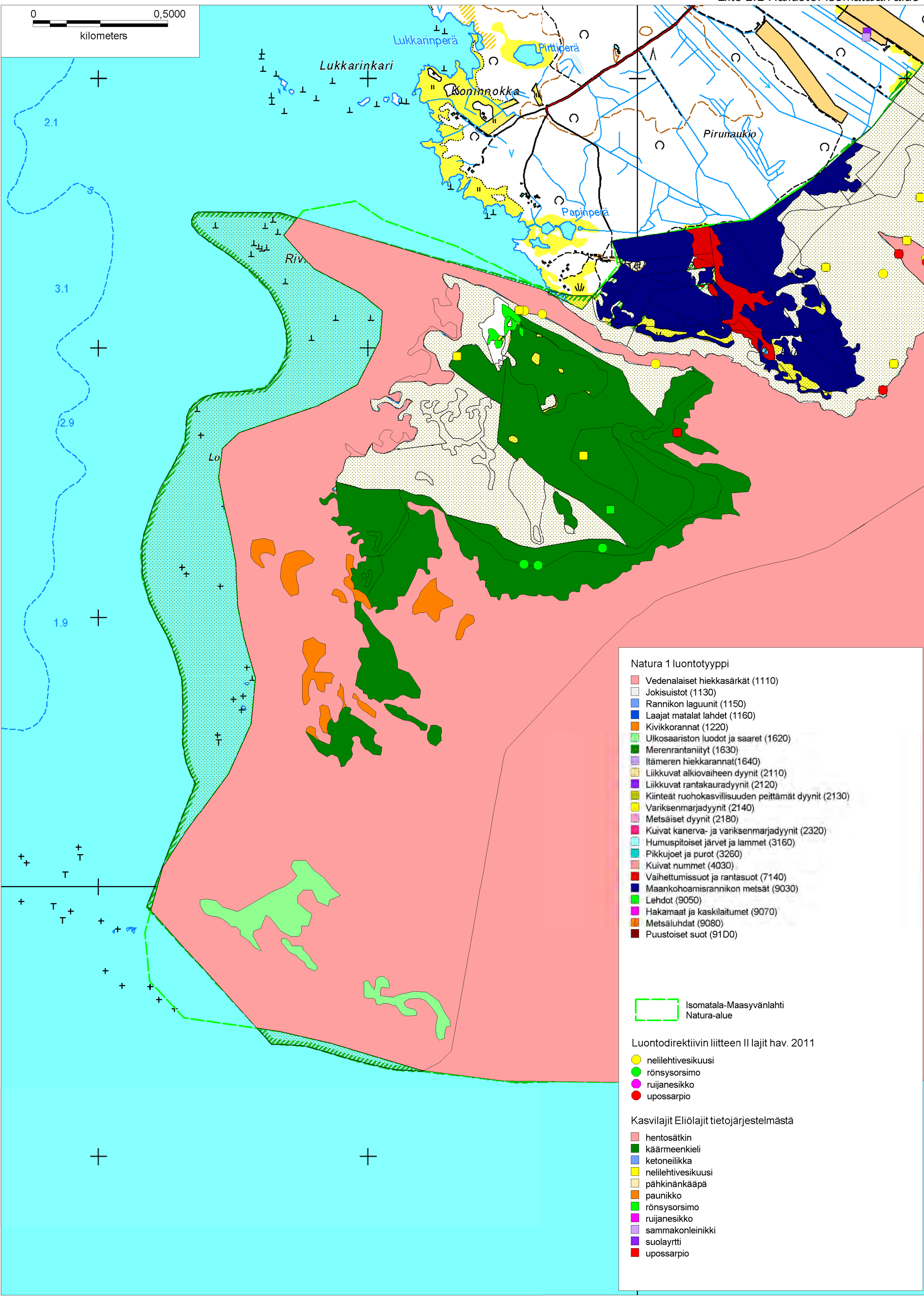
WWF Suomi 2010. Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa. WWF Suomi / päivitetty marraskuussa 2010. Viitattu 15.6.2011.
[http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/ohje_merikotka_ja_tuulivoima_wwf.pdf].

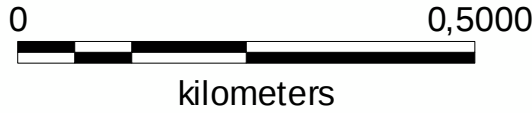
Ympäristöhallinto 2011: OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu osoitteessa:
<http://www2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Ympäristöministeriö 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Lokakuu 2002. Suomen ympäristö 584. 62 s.

Ympäristöministeriö 2009. Kiljuhanhen (Anser erythropus) suojeluohjelma.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=115684&lan=fi> (15.9.2011)

Ödeen, A. & Håstad, O. 2007. Havsbaserad vindenergi ur ett fågelperspektiv – kraftverkens synlighet för fågelögar. Naturvårdsverkets rapport 5764 från Vindval.





Natura 1 luontotyyppi

- Vedenalaiset hiekkasärkät (1110)
- Jokisuistot (1130)
- Rannikon laguunit (1150)
- Laajat matalat lahdet (1160)
- Kivikkorannat (1220)
- Ulkosaariston luodot ja saaret (1620)
- Merenrantaniityt (1630)
- Itämeren hiekkarannat(1640)
- Liikkuvat alkiovaiheen dyynit (2110)
- Liikkuvat rantakauradyynit (2120)
- Kiinteät ruohokasvillisuuden peittämät dyynit (2130)
- Variksenmarjadyynit (2140)
- Metsäiset dyynit (2180)
- Kuivat kanerva- ja variksenmarjadyynit (2320)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)
- Pikkujöet ja purot (3260)
- Kuivat nummet (4030)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)
- Maankohoamisrannikon metsät (9030)
- Lehdot (9050)
- Hakamaat ja kaskilaitumet (9070)
- Metsäluhdet (9080)
- Puustoiset suot (91D0)

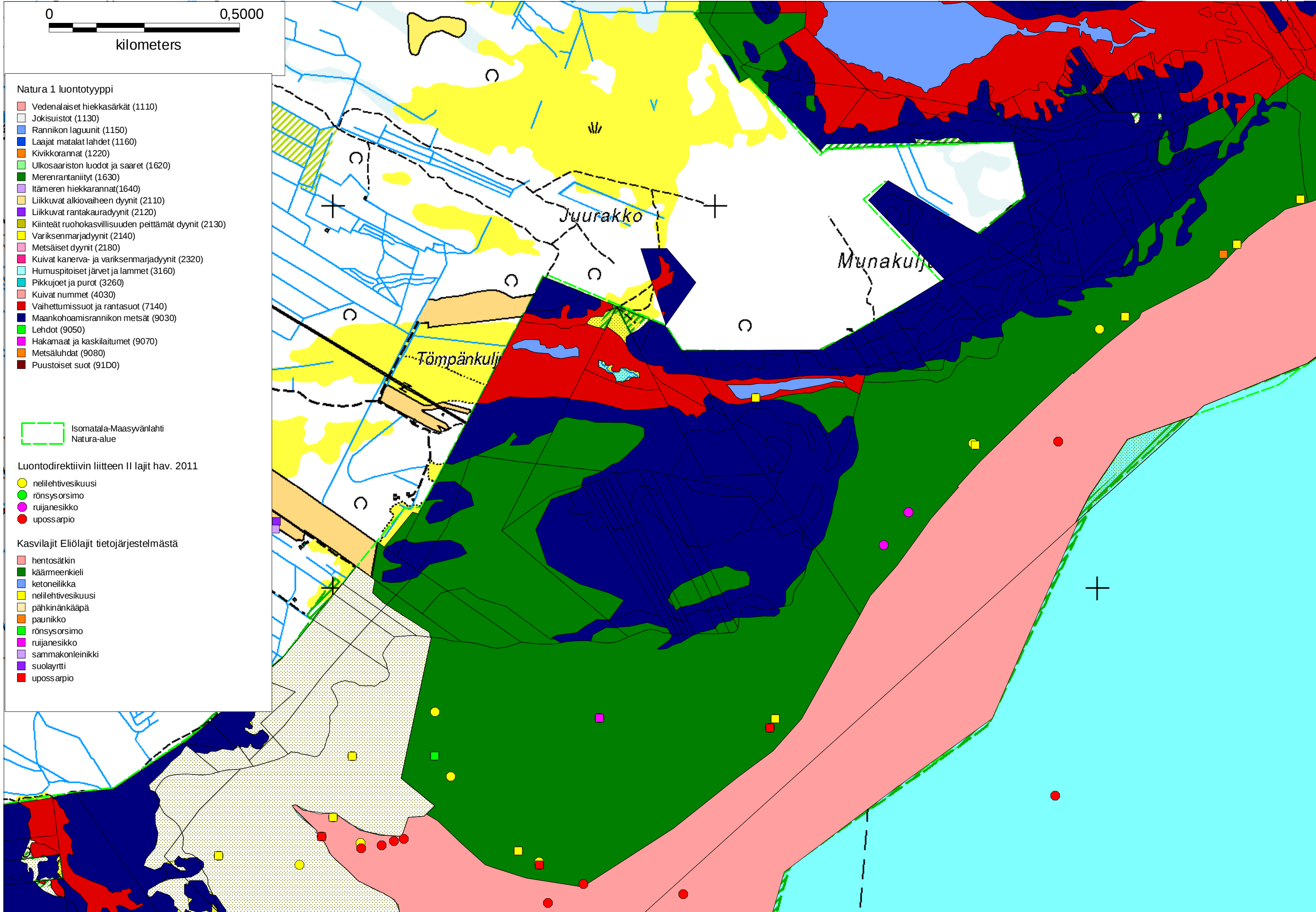
- Isomatala-Maasyvänlahti
- Natura-alue

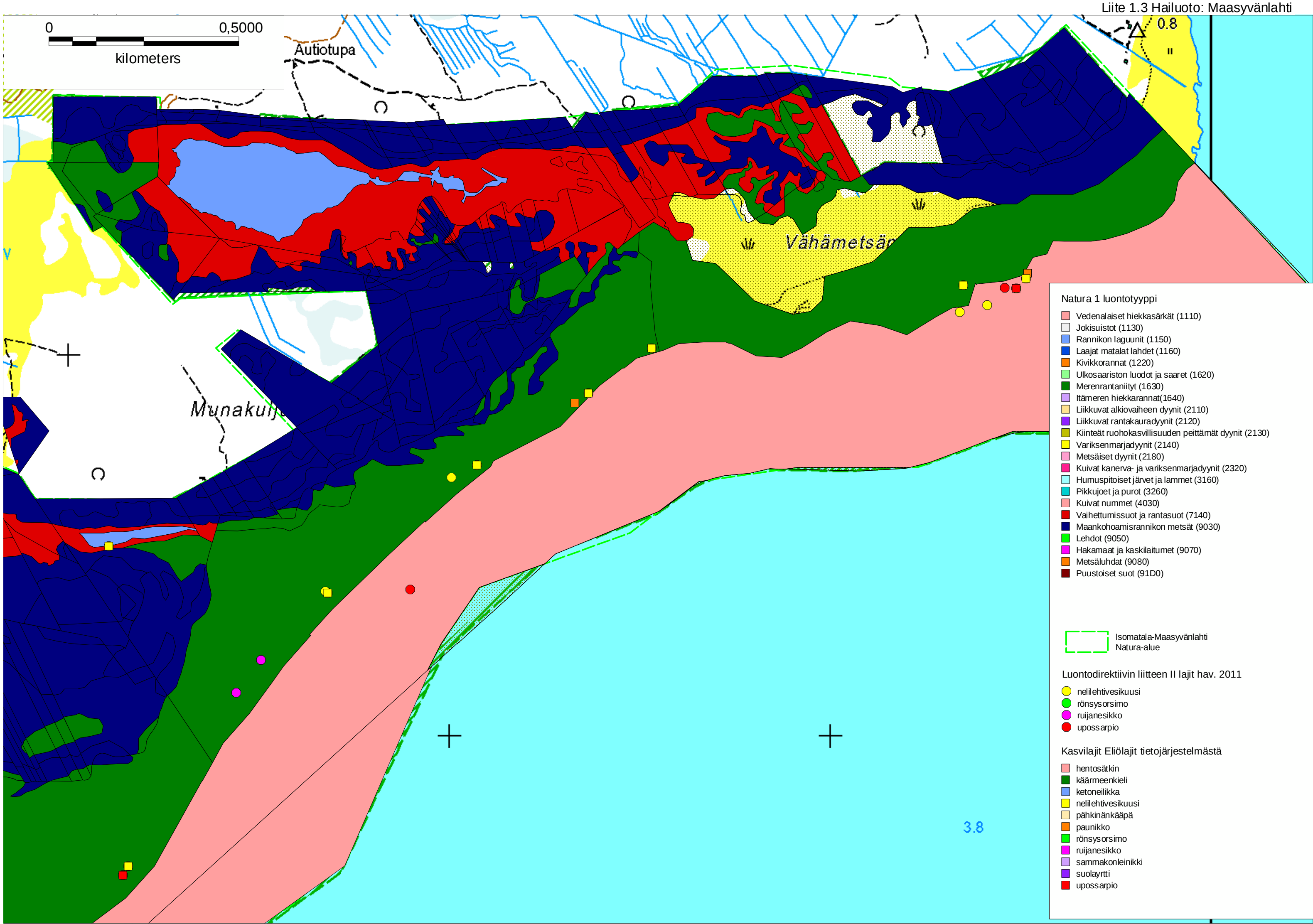
Luontodirektiivin liitteen II lajit hav. 2011

- nelilehtivesikuusi
- rönsysorsimo
- ruijanesikko
- upossarpio

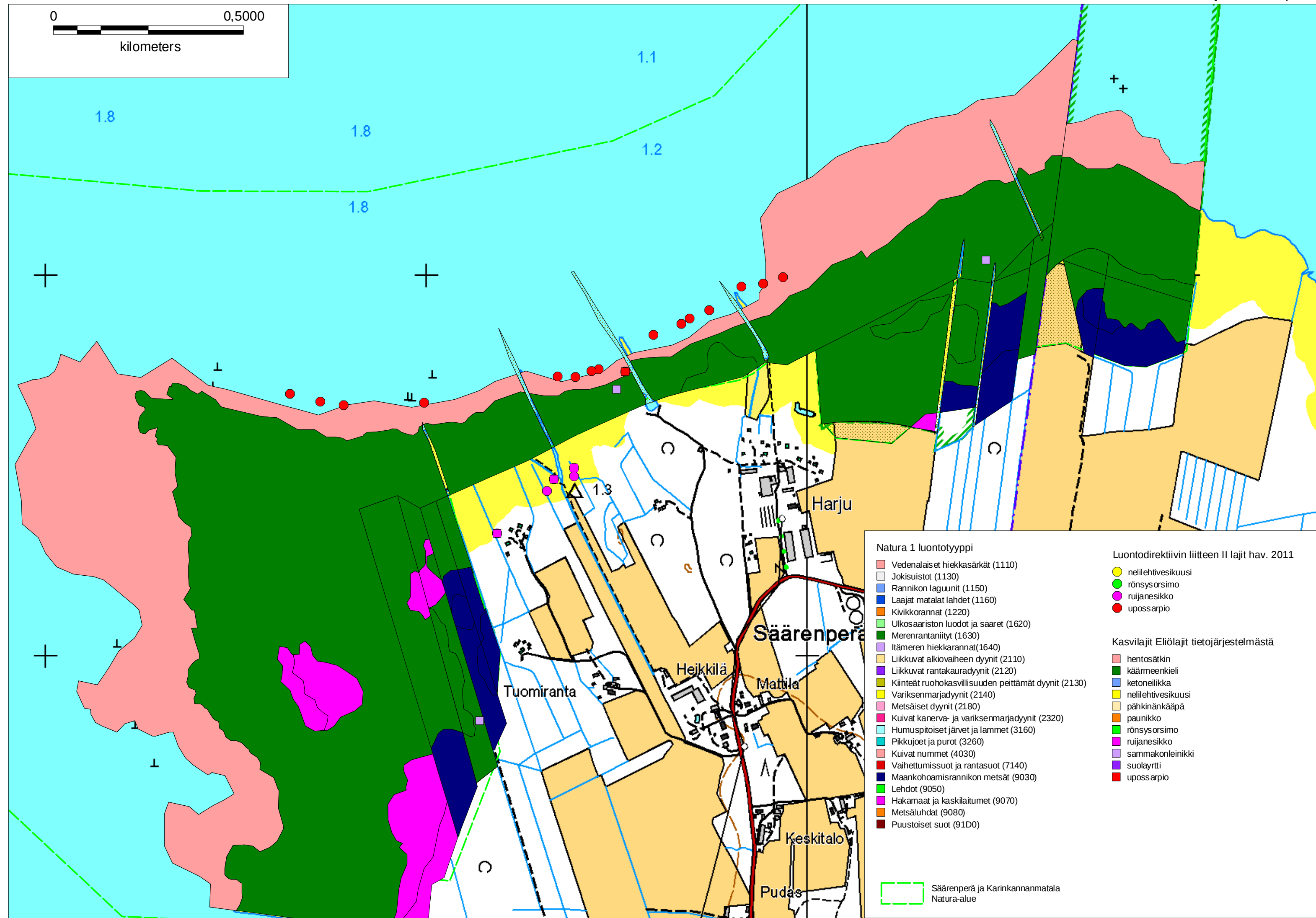
Kasvilajit Eliölajit tietojärjestelmästä

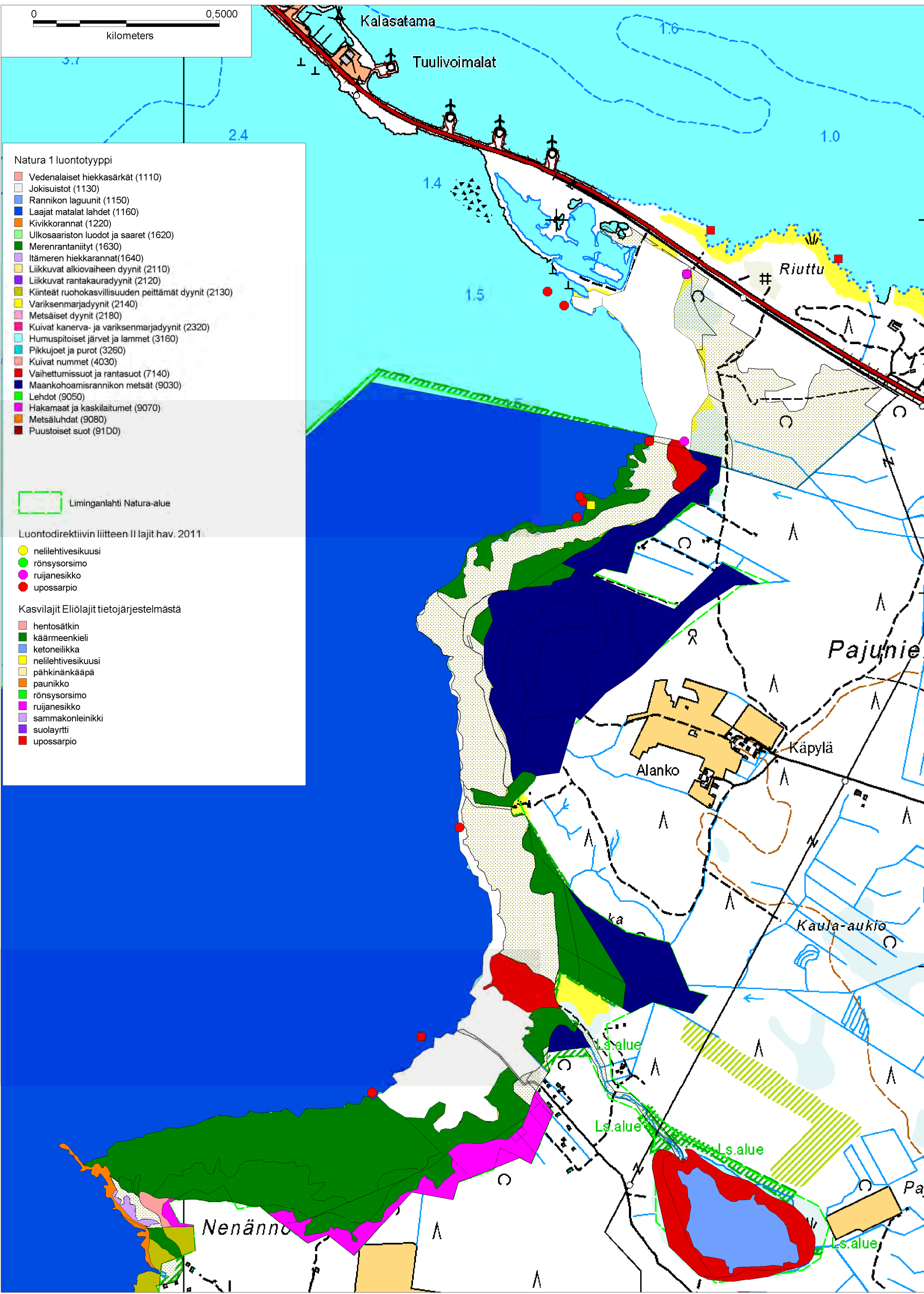
- hentosätkin
- käämeenkieli
- ketoneilikka
- nelilehtivesikuusi
- pähkinänkääpä
- paunikko
- rönsysorsimo
- ruijanesikko
- sammakonleinikki
- suolayrtti
- upossarpio

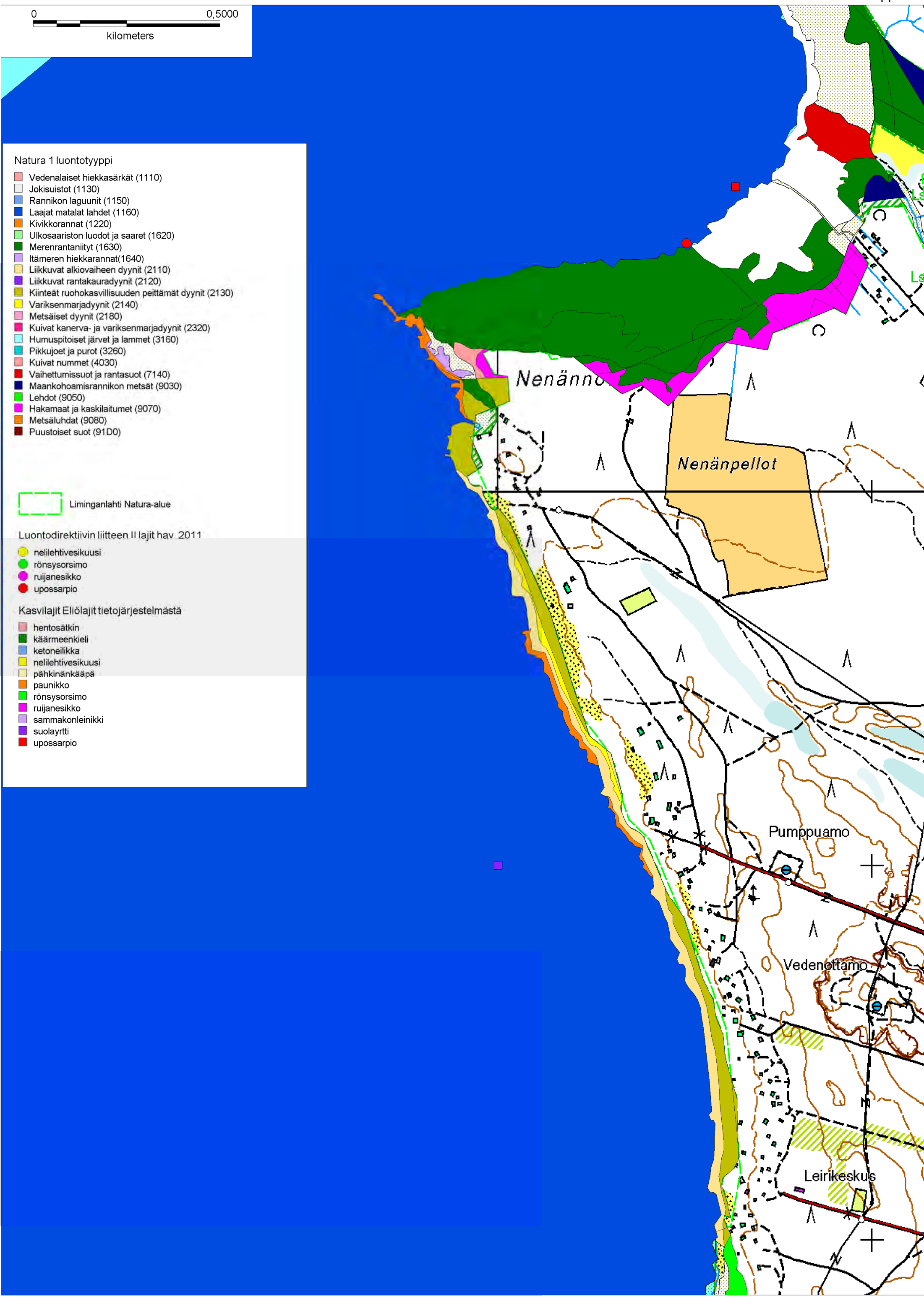


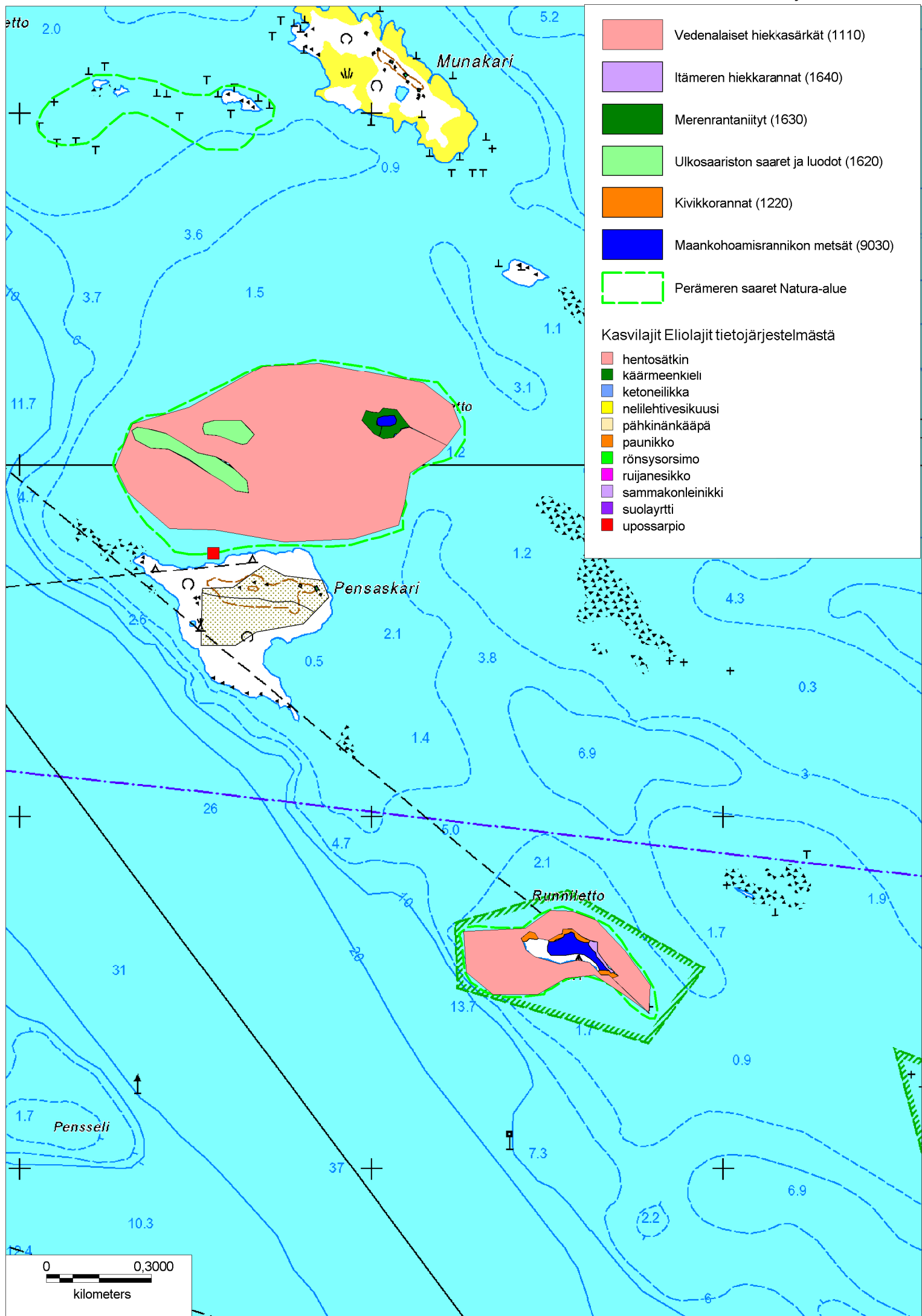


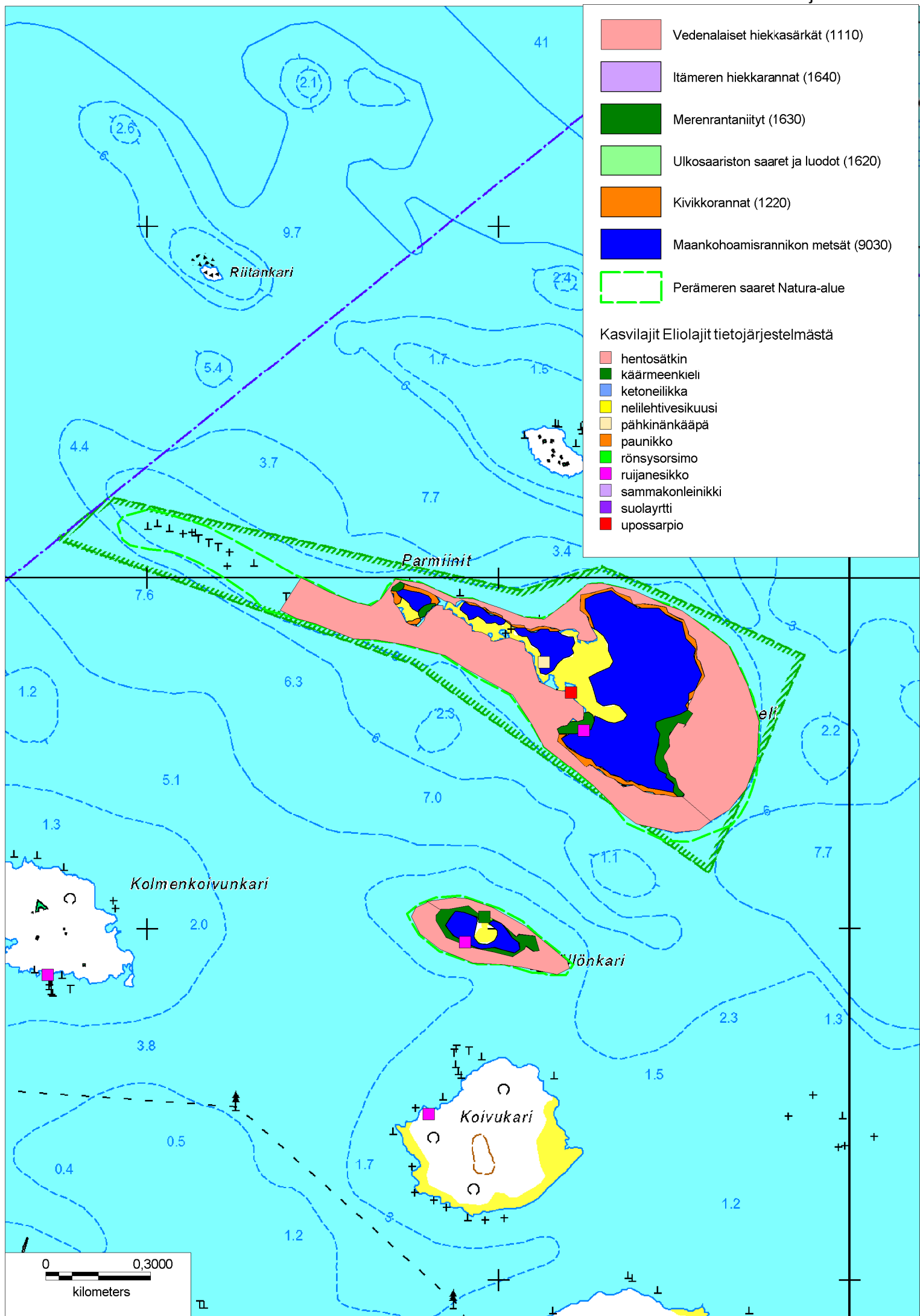
0 0,5000
kilometers











- hentosätkin
- käärmeenkieli
- ketoneilikka
- nelilehtivesikuusi
- pähkinänkääpä
- paunikko
- rönsysorsimo
- ruijanesikko
- sammakonleinikki
- suolayrtti
- upossarpio

A scale bar with a black and white checkered pattern. The left end is labeled '0' and the right end is labeled '0,6000'. Below the bar, the word 'kilometers' is written.

0 1,000
kilometers

Natura 1 luontotyyppi

- Vedenalaiset hiekkasärkät (1110)
- Jokisuistot (1130)
- Rannikon laguunit (1150)
- Laajat matalat lahdet (1160)
- Kivikkorannat (1220)
- Ulkosaariston luodot ja saaret (1620)
- Merenrantaniityt (1630)
- Itämeren hiekkarannat (1640)
- Liikkuvat alkiovaiheen dyynit (2110)
- Liikkuvat rantakauradyynit (2120)
- Kiinteät ruohokasvillisuuden peittämät dyynit (2130)
- Variksenmarjadyynit (2140)
- Metsäiset dyynit (2180)
- Kuivat kanerva- ja variksenmarjadyynit (2320)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)
- Pikkujöet ja purot (3260)
- Kuivat nummet (4030)
- Vaihtumissuot ja rantasuot (7140)
- Maankohoamisrannikon metsät (9030)
- Lehdot (9050)
- Hakamaat ja kaskilaitumet (9070)
- Metsäluhdet (9080)
- Puustoiset suot (91D0)

Luontodirektiivin liitteen II lajit hav. 2011

- nelilehtivesikuusi
- rönsysorsimo
- ruijanesikko
- upossarpio

Kasvilajit Eliölajit tietojärjestelmästä

- hentosätkin
- käärmeenkieli
- ketoneilikka
- nelilehtivesikuusi
- päihinänkääpää
- paunikko
- rönsysorsimo
- ruijanesikko
- sammakonleinikki
- suolayrtti
- upossarpio

