

The logo for FCG, consisting of the letters 'FCG' in a bold, dark teal font, followed by a small orange circle.

Rakennettu
ympäristö

Karvianjoen kosket (FI0200130) Natura-arviointi

MARJAKEITÄAN TUULIVOIMAOSAYLEISKAAVA

NEOEN RENEWABLES FINLAND OY

Ritva Kemppainen, Jari Kärkkäinen

23.2.2026

P42377

Sisällys

Karvianjoen kosket (FI0200130) Natura-arviointi.....	5
1 Johdanto	5
2 YVA-menettelyn yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	7
3 Arviointiryhmä	8
4 Natura-arviointimenettely	9
5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa	11
5.1 Aineisto ja menetelmät	11
5.2 Tiedot, joita arvioinnin kohteena olevista lajeista on kerätty	12
5.3 Arvioinnin kohdistaminen	12
5.4 Arvioinnin kriteerit	13
5.4.1 Alueen herkkyys	13
5.4.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys	13
5.4.3 Vaikutusten merkittävyys	13
5.4.4 Vaikutuksen kesto	14
5.4.5 Vaikutukset koskemattomuuteen.....	14
5.5 Yhteisvaikutukset	15
5.6 Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi	16
5.7 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät	16
6 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue	17
6.1 Välittömät vaikutukset	17
6.2 Välilliset vaikutukset.....	17
6.3 Hankealueen pintavesistöön vaikuttavat toimenpiteet	18
7 Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaava	19
7.1 Yleistä	19
7.2 Hankealueen luonne	19
7.3 Kaavan sisältö	22
8 Lieventämistoimenpiteet.....	22
8.1 Kaavamääräykset	24
8.2 Tieverkoston rakentamisessa tehtävät lieventämistoimet.....	24

8.3	Vesiensuojelurakenteet	26
8.4	Raudan poisto.....	29
8.5	Vesien suojelutoiminen vesistövaikutus- ja kuormitusarviot	29
8.5.1	Ravinnekuormitus	29
8.5.2	Rauta	30
8.6	Lieventämistoimenpiteiden vaikuttavuuden arvioiminen	31
9	Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat	31
10	Karvianjoen koskien Natura-alue (FI0200130, SAC)	33
10.1	Natura-alueen kuvaus	33
10.2	Suojelun toteutuskeinot.....	34
10.3	Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	34
10.4	Luontodirektiivin liitteen II ja liitteen IV a lajit.....	42
10.4.1	Salattu laji.....	43
10.4.2	Saukko (Lutra lutra).....	45
10.4.3	Liito-orava (Pteromys volans)	45
10.5	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit.....	45
10.6	Alueeseen kohdistuvat uhat, kuormitukset ja toimet	46
11	Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi.....	47
11.1	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin	47
11.1.1	Yleistä	47
11.1.2	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210).....	49
11.1.3	Pikkujoet ja purot (3260)	51
11.1.4	Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)	55
11.1.5	Boreaaliset lehdot (9050).....	56
11.1.6	Puustoiset suot (91D0).....	57
11.2	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin	58
11.2.1	Vaikutukset liito-oravaan	58
11.2.2	Vaikutukset saukkoon	62
11.2.3	Vaikutukset salassa pidettävää lajiin	63
11.3	Vaikutukset muihin tärkeisiin eläin- ja kasvilajeihin	64

11.4	Yhteisvaikutukset	65
11.5	Vaikutusten seuranta ja valvonta	70
11.6	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	73
12	Yhteenvedo ja johtopäätös.....	73
13	Lähteet	75
	Liite 1: Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210).....	81
	Liite 2: Pikkujoet ja purot (3260)	83
	Liite 3: Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)	85
	Liite 4: Boreaaliset lehdot (9050)	88
	Liite 5: Puustoiset suot (91D0).....	90
	Liite 6: Liito-orava ja saukko	91
	Liite 7: Salassa pidettävä laji	93
	Liite 8: Marjakeitaan tuulivoimapuisto, pintavesivaikutukset Karvianjoki.	94

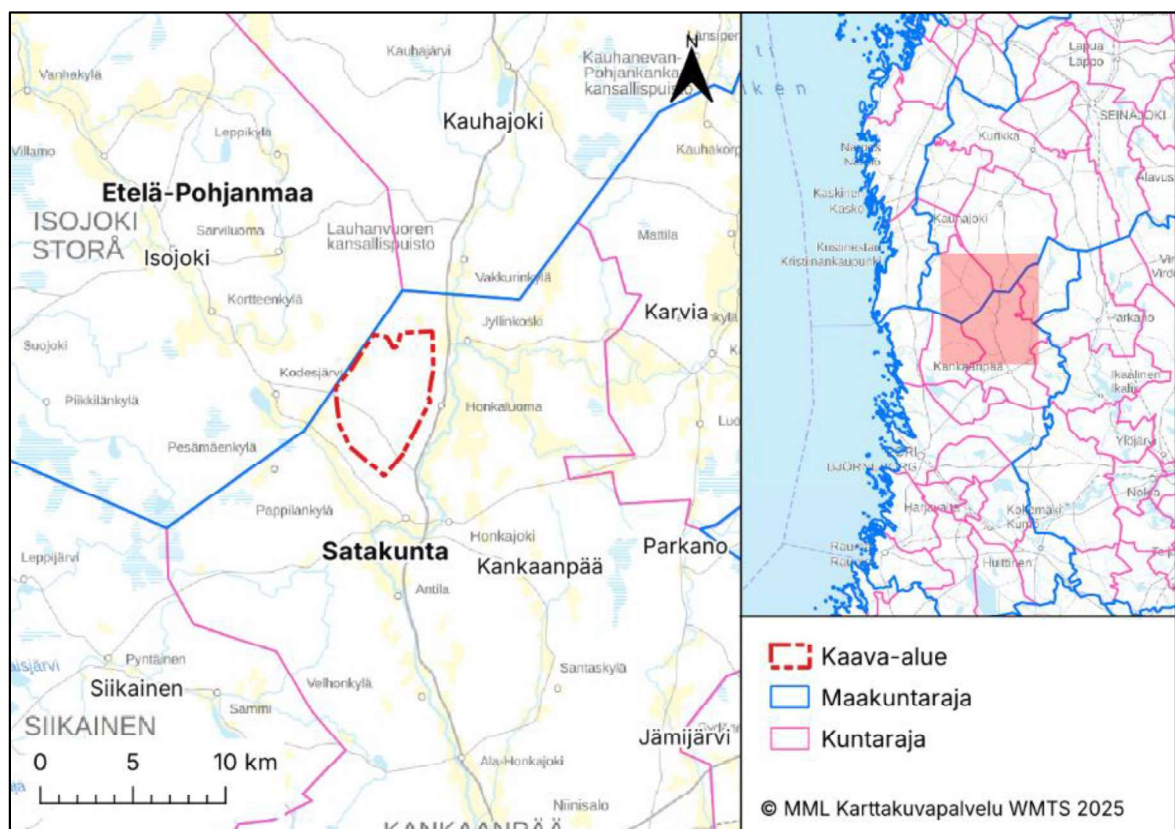
Liitteet

Liite 1: Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210).....	81
Liite 2: Pikkujoet ja purot (3260)	83
Liite 3: Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)	85
Liite 4: Boreaaliset lehdot (9050)	88
Liite 5: Puustoiset suot (91D0)	90
Liite 6: Liito-orava ja saukko	91
Liite 7: POISTETTU	93
Liite 8: Marjakeitaan tuulivoimapuisto, pintavesivaikutukset Karvianjoki.....	94

Karvianjoen kosket (FI0200130) Natura-arviointi

1 Johdanto

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Marjakeidas-nimistä tuulivoimala-aluetta Kankaanpään kaupungin pohjoisosaan, entisen Honkajoen kunnan alueelle (Kuva 1). Hankealue sijoittuu Kankaanpään keskustaajaman luoteis-pohjoispuolelle, noin 20 km:n etäisyydelle. Isojoen keskustaajama sijaitsee noin 9,5 km:n etäisyydellä hankealueen luoteispuolella ja Karvian keskustaajama 17 km:n etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Tuulivoimala-alue sijoittuu yksityisten maanomistajien maille.



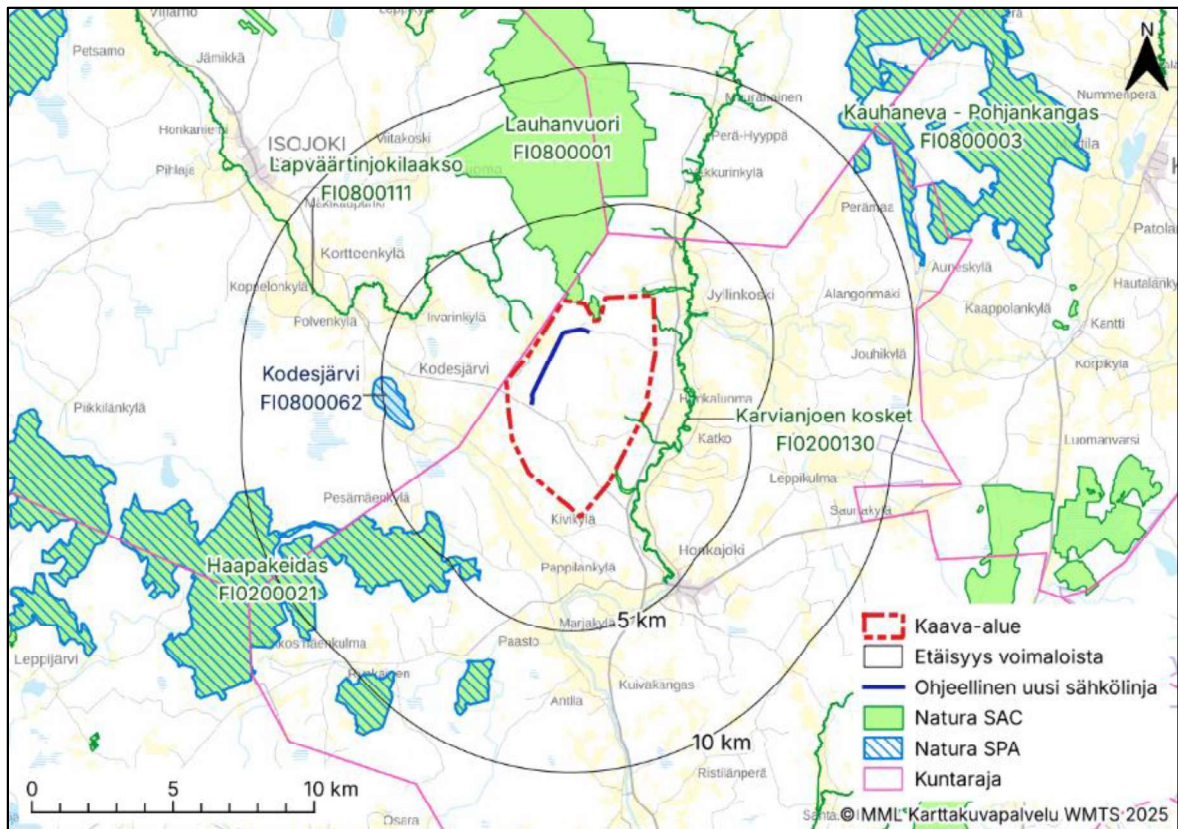
Kuva 1. Kaava-alueen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutusten menettely on päättynyt 2023. Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavoitus on edennyt ehdotusvaiheeseen ja Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava-ehdotus oli nähtävillä 27.10.2025–28. 11.2025. Kaava mahdollistaa 24 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueelle.

Marjakeitaan hankealueen itäpuolella ja osittain hankealueella sijaitsee Karvianjoen koskien Natura-alue (FI0200130, Kuva 2). Alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC = Special Areas of Conservation).

Tässä asianmukaisessa Natura-arvioinnissa arvioidaan Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaavan vaikutuksia Karvianjoen koskien Natura-alueen suojelutarvoille, ekologiselle rakenteelle ja koskemattomuudelle. Arviointi perustuu kaavaehdotukseen, joka on päivätty 19.9.2025.

Natura-arviointi on Natura-arvioinnin menettelyn toinen vaihe, jossa arvioidaan vaikutuksia Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura -alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella. Arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina perustuen alueelta olemassa oleviin luontoselvitysaineistoihin, alueen Natura-tietolomakkeeseen sekä tuulivoimahankkeen yhteydessä hankittuihin aineistoihin ja selvityksiin.



Kuva 2. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden.

Tämä raportti on salassa pidettävästä asiakirjasta tehty julkinen versio, josta on häivytetty kaikki sensitiivinen lajitieto. Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat, jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista (ml. suuret petolinnut) ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen niistä vaarantaisi kysymyksessä olevan eläin- tai kasvilajin suojelun (24 §:n 1 momentin 14 kohta). Alkuperäinen, salassa pidettävä asiakirja on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

2 YVA-menettelyn yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) oli 2021–2023. Varsinais-Suomen ELY-keskus on yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässään (VARELY/2956/2021, 8.12.2023) lausunut seuraavaa:

”Karvianjoen kosket (FIO200130, SAC) Natura-alueesta kolme puroa sijoittuu osittain hankealueelle sen itälaidalla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähin voimalapaikka sijoittuu 600 metrin päähän Natura-alueen rajasta Juurakkoluomassa ja Honkarinteessä, kun taas Luomanperällä hankealueen kaakkoislaidalla lähin voimalanpaikka vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 sijoittuu 900 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Selostuksessa arvioidaan, että Marjakeitaan hankkeesta voi aiheutua korkeintaan hyvin vähäinen vaikutus Karvianjoen koskien pikkujoet ja purot-luontotyyppiin. Vaikutuksia muodostuu korkeintaan pintavalunnan kautta, sillä alueella maastonmuotojen vuoksi pintavesien valunta kohdistuu suoraan kohti Natura-aluetta, jolloin rakentamistoimenpiteiden aikana veden mukana voi kulkeutua kiintoainesta.

Kiintoainekuorman arvioidaan hajaantuvan laajalle alueelle, mikä vähentää Natura-alueeseen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi mahdollisesti muodostuvakiintoainekuorma on väliaikaista, sillä sitä arvioidaan muodostuvan vain rakentamisen aikana. Selostuksessa on tuotu esiin, että kiintoaineksen liikkeelle lähtöä voidaan myös ehkäistä rakentamisaikaisilla toimilla.

Varsinais-Suomen ELY-keskus on aiemmin todennut, että Karvianjoen koskien lähivaluma-alueiden yhteisvaikutusten osalta merkittävän haitan kynnyks on ylittynyt.”

Jatkotoimenpiteiden osalta on lausuttu seuraavaa:

”Karvianjoen koskien Natura-alueelle tulee tehdä luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen arviointi, jossa lieventävät toimenpiteet tulee arvioida.”

Lisäksi:

1. Pintavesien vesistövaikutus- ja kuormitusarviota tulee tarkentaa eri suuntiin virtaavien vesien purkureiteillä, erityisesti Karvianjoen koskien Natura-alueen suuntaan ja Isojoen suuntaan valuvien pintavesien osalta;
2. tarkemman rakentamissuunnittelun yhteydessä pintavesiin kohdistuvien haittojen lieventämistoimenpiteisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota (töiden ajoitus, suojavyöhykkeet, vesiensuojelumenetelmät ravinne- ja kiintoainevaluntojen pidättämiseksi);
3. erityisesti Karvianjoen koskien valuma-alueella tulee huomioida kiintoainekuormitusta ennaltaehkäisevät toimet.

Kaava-suunnittelussa ja arvioinnissa on huomioitu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Natura-arviointi sisältää ajantasaiset hanketiedot sekä arvioinnissa on huomioitu laji- ja suojelualuekohtaiset tieteelliset tiedot. Tutkimuksiin ja muihin lähteisiin perustuen on pyritty hälventämään tieteellistä epävarmuutta merkittävien vaikutusten aiheutumatta jäämisestä. Myös yhteisvaikutusten osalta huomioitavat hankkeet ja suunnitelmat on valittu tarkemmin virallisiin päätöksiin ja ohjeistuksiin perustuen. Arvioinnissa on huomioitu lieventävät toimenpiteet.

3 Arviointiryhmä

Natura-arvioinnin laatijat ja laatijoiden pätevyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1). Alueen luontoselvitysten osalta asiantuntijat sekä heidän pätevyytensä on esitetty hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tuotetuissa asiakirjoissa.

Taulukko 1. Arvioinnin laatijoiden pätevyys.

Nimi	Tehtävänimike	Esittelyteksti	Kokemus
Ritva Kempainen	Luontoasiantuntija	<p>Kempaisella on n. 15 vuoden työkokemus luontoarvojen huomioimisesta erilaisten hankkeiden yhteydessä. Kempainen on toiminut 15 vuotta Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa, perinnemaisemiin ja ranta-alueisiin liittyvien inventointi- ja suunnitteluhankkeiden suunnittelijana sekä useita vuosia luonnonsuojelun viranomaistehtävissä. FCG:llä hän on toiminut kaavojen luontoselvityshankkeiden toteuttajana ja projektipäällikkönä, laatinut luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmia sekä toiminut luontoasiantuntijana erilaisissa kaava- ja tuuli-/aurinkovoimahankkeissa.</p> <p>Kempainen on tehnyt myös perinnebiotooppi-inventointeja ja niihin liittyvää hoitosuunnittelua, maatalousalueiden luonnon monimuotoisuuden yleissuunnittelua ja ranta-alueiden monikäyttösuunnittelua. Kokonaisuudessaan Kempaisella on n. 20 vuoden työkokemus luonnonympäristön alalta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> FCG 2024-2025 Aluepäällikkö, Suomen luonnonsuojeluliitto 2023 Tarkastaja/ylitarkastaja, Varsinais-Suomen ELY-keskus, luonnonsuojeluyksikkö 2014-2020 Suojelubiologi, Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut 2014 Suunnittelija, VAR-ELY / Lounais-Suomen ympäristökeskus 2005-2014
Jari Kärkkäinen	Projektipäällikkö, luontoasiantuntija	<p>Kärkkäinen on n. 35 vuoden työkokemus luontoarvojen huomioimisesta erilaisten hankkeiden yhteydessä. Kärkkäisellä on laaja kokemus monialaisista luonto- ja maisemaselvityksistä, niiden koordinoinnista sekä vaikutusarvioinneista, Natura-arvioinneista sekä lajien suojelun poikkeuslupahakemuksista. Hän on osallistunut useisiin laajoihin vesihuolto-, kaivos-, tie- ja tuulivoimahankkeisiin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> FCG 1990- Biologi, luontokartoittaja, projektipäällikkö ja johtava asiantuntija
Mikko Saviranta	Projektipäällikkö, tiimipäällikkö	<p>Saviranta työskentelee projektipäällikkönä ja tiimipäällikkönä Ympäristöselvitykset -yksikössä. Hänen erityisosaamistaan ovat laaja käytännön kokemus erilaisista kaava- ja YVA-hankkeista sekä lainsäädännön tuntemus etenkin tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa. Lisäksi Mikolla on monipuolista osaamista luontoselvityksistä (direktiivilajit ja kasvillisuus) sekä paikkatietoanalyseistä. Koulutukseltaan Mikko on maantieteen FM (filosofian maisteri), joka tekee töiden ohella väitöskirjatutkimusta Oulun yliopistolle. Mikolla on n. 6 vuoden työkokemus ympäristöalalta.</p> <p>FCG:n palveluksessa Saviranta on osallistunut noin 15:sta eri tuulivoima-, aurinkovoima- ja vetyhankkeen YVA-menettelyihin sekä laatinut useita Natura-arvioiteja kyseisissä menettelyissä. Aikaisemmalla työurallaan Saviranta on merkittäväällä osuudella ollut osana 12:sta erityyppisen hankkeen (tuuli- ja aurinkovoima, maa-aineksenotto, kaivosteollisuus) YVA-menettelyitä ja laatinut niissä niin luonnonympäristön selvitykset, vaikutusarvioinnit kuin Natura-arvioinnit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> FCG 2024- Ylitarkastaja, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, luonnonsuojeluyksikkö 2023 Asiantuntija, Envineer Oy 2020–2023 Paikkatietokouluttaja, Oulun kaupunki 2018 Luontokartoittaja, Metsähallitus, SEAmBOTH -hanke 2017
Hannu Veronen	Projektipäällikkö	<p>Verosen erikoisalaa ovat vesistöjen kunnostus, tie-, katu- ja aluetekniikka, jätehuolto, ympäristösuunnittelu ja työmaavalvonnat. Hannulla on 39 vuoden kokemus ympäristöalalta ja hän on osallistunut lukuisiin toimeksiantoihin mm. geo- ja mittatekniikka, pohjatutkimukset, tie-, liikenne-, katu- ja aluetekniikka, verkosto ja yleissuunnittelu ja ympäristösuunnittelu ja -selvitykset.</p> <p>FCG:n palveluksessa Verosen referenssilista sisältää yli 200 hankkeen toimeksiantoja yllä olevista kokonaisuuksista. Tämän Natura-arvioinnin osalta Verosen työpanos koostuu erillisen pintaselvitysraportin laadinnasta ja siihen liittyvistä osa-alueista, kuten suunnittelusta ja lieventämistoimenpiteistä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> FCG 1986- TVL, Oulun piiri ennen vuotta 1986.

4 Natura-arviointimenettely

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021).

Natura -menettelyssä on kolme päävaihetta, jotka on säädetty luontodirektiivin 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa (Euroopan komissio 2021, Kuva 3):

Ensimmäinen vaihe: Selvitys

Menettelyn ensimmäinen osa koostuu ennakoarviointivaiheesta ("selvitys"), jossa selvitetään, liittyykö suunnitelma tai hanke suoranaisesti Natura-alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys on ennakoarviointivaihe, joka yleensä voi perustua jo olemassa oleviin tietoihin.

Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi

Jos todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, menettelyn seuraavassa vaiheessa arvioidaan suunnitelman tai hankkeen (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) vaikutusta alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

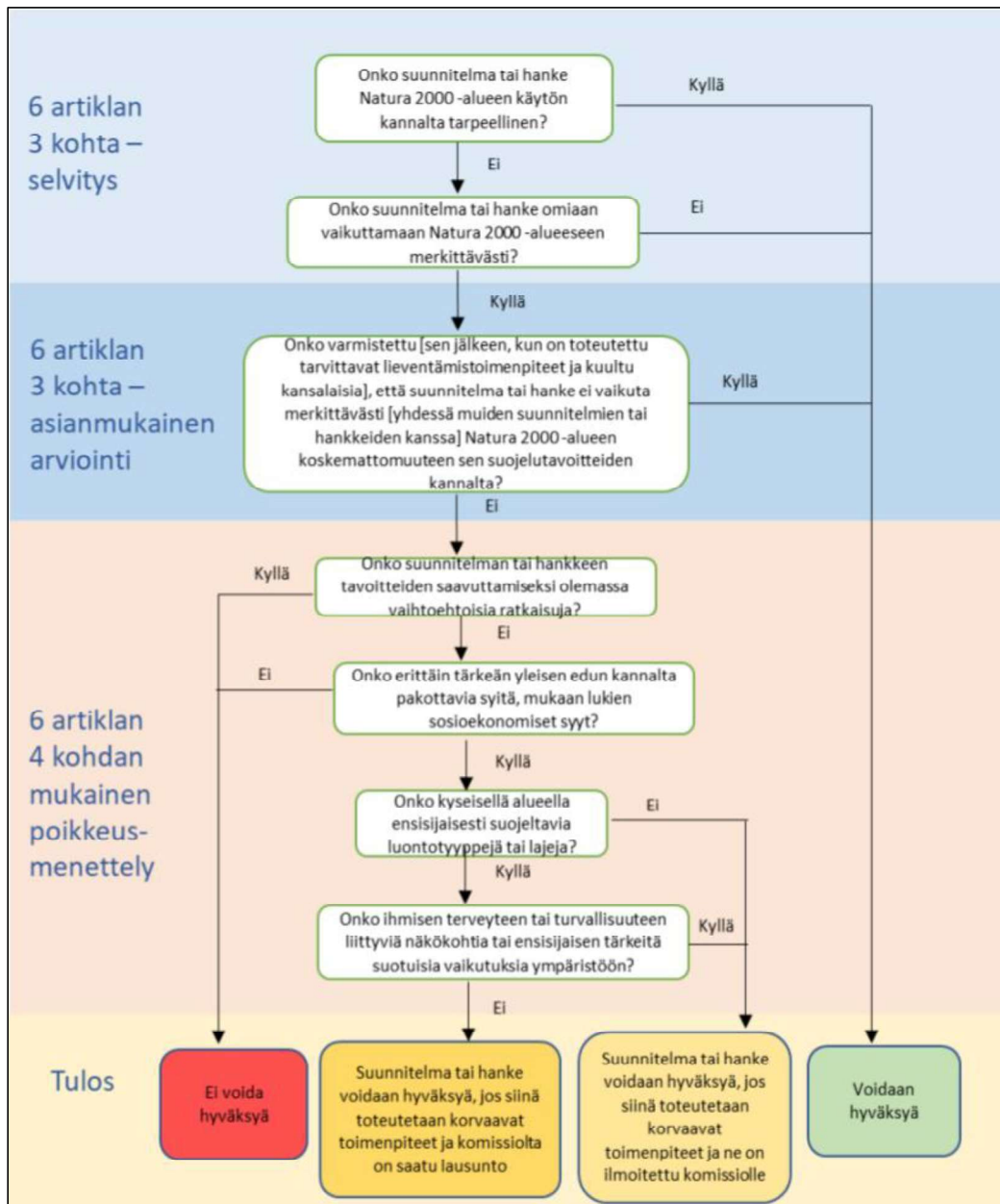
Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023, § 35 ja § 39) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

1. Kerätään tietoja hankkeesta ja asianomaisesta Natura 2000 -alueesta.
2. Arvioidaan suunnitelman tai hankkeen vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.
3. Varmistetaan, voiko suunnitelmalla tai hankkeella olla haitallisia vaikutuksia alueen koskemattomuuteen.
4. Tarkastellaan lieventäviä toimenpiteitä ja seurantaa.

Kolmas vaihe: Poikkeaminen 6 artiklan 3 kohdasta tietyin edellytyksin

Menettelyn kolmanteen vaiheeseen mennään ainoastaan silloin, jos suunnitelman tai hankkeen toteuttaja katsoo arvioinnin kielteisestä tuloksesta huolimatta, että suunnitelma tai hanke olisi edelleen toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä. Tämä on mahdollista vain, jos vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole, erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavat syyt ovat asianmukaisesti perusteltuja ja jos toteutetaan asianmukaisia korvaavia toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että Natura 2000-verkoston yleinen kokonaisuus säilyy yhtenäisenä.



Kuva 3. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arvioinnin kolme vaihetta (Euroopan komissio 2021).

5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

5.1 Aineisto ja menetelmät

Tämä Natura-arviointiselvitys tehtiin Natura-tietolomakkeen, valtion suojelualueiden biotooppikuvien (Metsähallitus 2023) ja lajihavaintojen (Suomen Lajitietokeskus 2023, Marjakeitaan hankkeen luontoselvitykset, FCG 2023a) sekä lajikohtaisissa arvioinneissa mainitun lähdekirjallisuuden pohjalta. Keskeistä aineistossa on myös selvitys Marjakeitaan tuulivoimapuiston pintavesivaikutuksista Karvianjokeen (Liite 8) ja Marjakeitaan ja Salontaustan alueelle suunniteltujen laskeutusaltaiden 1–4 ja kosteikon toimivuuden tarkastelu.

Työssä on huomioitu Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021 (Komissio 2021). Suojeluperusteisten luontotyyppien ja lajien arvioinnissa on hyödynnetty Suomen valtion tuottamaa aineistoa sekä kirjallisuutta, jonka Suomi raportoi Euroopan Unionille koskien Natura-alueverkostoa sekä niiden suojeluperusteita. Kyseinen aineisto käsittää tietolomakkeessa mainittujen suojeluperusteisten lajien ja luontotyyppien uhkatekijöiden määrittelyn, suotuisan kannankehityksen arvioinnin sekä muita alueen arviointiin liittyviä tekijöitä, joiden pohjalta suojeluperusteinen tarkastelu on Natura-tietolomakkeeseen laadittu.

Voimassa olevan lainsäädännön ja Natura-arviointeja koskevien ohjeistusten lisäksi arviointi pohjautuu alla esitettyyn tiedon hierarkiaan:

1. Tieteellisen tason tutkimukset
 - a. Vertaisarvioidut tieteelliset julkaisut ml. koostartikkelit
2. Sarjajulkaisut, aihepiiriä käsittelevä luonnontieteellinen kirjallisuus, sovellettavissa ovat selvitysraportit, muut tietolähteet
 - a. Natura-alueiden tila-arviointi (NATA)
 - b. Hoito- ja käyttösuunnitelmat
3. Arvioinnin laatijan ja tietopyynnön kohteena olevan asiantuntijan asiantuntemus suojeluperusteissa mainittujen lajien ja luontotyyppien alueellisesta levinneisyydestä ja edustavuudesta sekä Natura-luontotyypeille ominaisen lajiston levinneisyydestä, ekologiasta ja käyttäytymisestä (Taulukko 1).

Yllä esitetty hierarkia tarkoittaa sitä, että arvioinnin ensisijaisena tiedonlähteenä ovat vertaisarvioidut tieteelliset tutkimukset sekä niistä sovellettavat johtopäätökset arvioinnin kohteena olevaan Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteisiin. Mikäli kyseisen suojeluperusteisen lajin tai luontotyypin arvioinnin tueksi ei ole löydettävissä vertaisarvioitua tieteellistä julkaisua, siirrytään hierarkiassa alaspäin.

Tässä arvioinnissa on hyödynnetty KHO:n ja EU:n tuomioistuimen päätöksiä niiltä osin, kun ne ovat käytettävissä Natura-arvioinnissa ja sovellettavissa kyseiseen Natura-arviointiin.

5.2 Tiedot, joita arvioinnin kohteena olevista lajeista on kerätty

Arviointia varten suojeluperusteina esitetyistä lajeista on Euroopan komission tiedonannon (2021) mukaisesti kerätty seuraavat tiedot:

- Eliömaantieteellinen alue (maan tasolla)
 - lajin tai luontotyyppin suojelun taso eliömaantieteellisellä alueella (kansallinen taso),
 - alueen asema ja merkitys lajin tai luontotyyppin suojelun kannalta.
- Natura 2000 -alue
 - alueen lajien ja luontotyyppien suojelun tila,
 - alueella olevalle lajille tai luontotyyppille asetettu suojelutavoite,
 - lajin tai luontotyyppin levinneisyysalue ja alueen käyttö,
 - alueen populaatio ja kehityssuuntaukset; prosenttiosuus maan/alueen kokonaispopulaatiosta,
 - alueen luontotyyppin koko ja kehityssuuntaukset; prosenttiosuus maan/alueen laajuudesta
 - alueella oleviin lajeihin tai luontotyyppihin kohdistuvat nykyiset paineet ja uhkat,
 - lajin tai luontotyyppin alttius mahdollisille vaikutuksille (esimerkiksi häiriöherkkyys).

5.3 Arvioinnin kohdistaminen

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyyppihin tai lajeihin. Luonnonarvot ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai (*ei koske tätä Natura-arviointia*)
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja (*ei koske tätä Natura-arviointia*).

SAC-alueilla arviointi kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyyppihin ja lajistoon. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyyppihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne Natura-tietolomakkeella olisikin mainittu. Vastaavasti SAC-alueilla ei arvioida vaikutuksia lintudirektiivin mukaiseen lajistoon. Vallitsevan käytännön mukaan myös SAC-alueilla on kuitenkin tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon. Tarkastelu on kuitenkin jossain määrin suppeampi, eikä Natura-arvioinnissa edellytetä tarkasteltujen vaikutusten huomioimista osana alueen kokonaisarviointia.

Alueen koskemattomuuden turvaaminen voi edellyttää, että Natura-arvioinnissa tarkastellaan myös muita kuin suojelun perusteena mainittuja luontotyyppejä tai lajeja. Natura-alueen koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa kokonaisuutta, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja/tai lajeja. Joskus suorien Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi suunnitellulla toiminnalla voi olla myös välillisiä, monimutkaisempien vaikutusketjujen kautta suojeluperusteisiin ulottuvia vaikutuksia, koska alueen suojelun perusteena olevat lajit ja luontotyytit ovat vuorovaikutuksessa muiden lajien ja luontotyyppien sekä fyysisen ympäristön kanssa. Täten voi olla tarpeen kohdentaa Natura-arviointi myös muihin kyseisen alueen tietolomakkeissa mainittuihin

luontotyyppeihin ja lajeihin, mikäli niihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä ja ulottuvat edelleen Natura-alueen suojeluperusteisiin (Mäkelä & Salo 2023).

Natura-arviointivelvollisuuden ulkopuolelle Suomessa jäävät susi, karhu ja ilves, joille Suomella on jäsenyysneuvotteluissa sovittu poikkeukset luontodirektiivin velvoitteista.

5.4 Arvioinnin kriteerit

5.4.1 Alueen herkkyys

Natura-alueverkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen sekä suojeluperusteina esitettyjen luontotyyppien ja lajien herkkyys vaikutuksille. Vaikutuskohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä, kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Suojeluperusteisten lajien kohdalla herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa myös populaation koko ja jälkeläisten tuotto, joissa on merkittävää lajikohtaista vaihtelua.

5.4.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys

Natura-alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakaumasta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko alueverkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

5.4.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa vaikutuksen suuruus, tyyppi, laajuus, kesto, voimakkuus, ajoitus, todennäköisyys sekä vaikutuksen kohteena olevien luontotyyppien ja lajien haavoittuvuus. Euroopan komission (2021) ohjeistuksen mukaisesti vaikutusten merkittävyyttä arvioidaessa tarkastellaan myös vaikutusten kohteena olevan luontotyypin menetyksen tai heikentymisen (vrt. luontotyypin edustavuus ja luonnontilaisuus) suhteellista pinta-alaa tai vaikutusten kohteena olevien paikallisten ja muuttavien lajien populaatioiden kokoa suhteessa paikallisiin, alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin populaatioihin (prosenttiosuus populaatiosta, johon vaikutuksia kohdistuu).

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty, milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa

suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Mikäli ilmenee, että vaikutus on epävarma, suunnitelma myös heikentää merkittävästi Natura-arvoja (varovaisuusperiaate).

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Arvioinnissa kielteisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan perusteella **kaksiportaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys** (Mäkelä ja Salo 2023, s. 265).

5.4.4 Vaikutuksen kesto

Vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen. Vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti (Mäkelä & Salo 2023):

- erittäin pitkäaikainen: vaikutus kestää yli kymmenen vuotta
- pitkäaikainen: vaikutus kestää yhdestä kymmeneen vuotta
- keskipitkä: vaikutus kestää useita kuukausia
- lyhytaikainen: vaikutus kestää viikkoja–kuukausia

5.4.5 Vaikutukset koskemattomuuteen

Yksittäisiin luontotyypeihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus). Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

Komission ohjeiden mukaan negatiivinen vaikutus alueen eheyteen on lopullinen kriteeri, jonka perusteella todetaan, ovatko vaikutukset merkittäviä. Luontodirektiivin 6 artiklan 3. kohta määrää, että viranomaiset saavat hyväksyä hankkeen tai suunnitelman vasta varmistuttuaan siitä, että se *”ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen”*. Komission tulkintaohjeessa todetaan, että koskemattomuus tarkoittaa *”ehjänä olemista”*. Tällöin on kyse siitä, että voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät *”mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan”*.

Tämä korostaa, että hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena. Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

Eheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.:

- elinpiirit
- ruokailu- ja pesimäalueet
- ravinne- ja hydrologiset suhteet
- ekologiset prosessit
- populaatiot

Natura-arviointiin liittyy luontodirektiivissä mainittu Natura-alueen koskemattomuuden käsite. Sillä tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa kokonaisuutta, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppisiä ja/tai lajeja. Nämä lajit ja luontotyypit ovat vuorovaikutuksessa kaikkien muiden lajien ja luontotyyppien sekä fyysisen ympäristön kanssa. Kun Natura-arviointi on suoritettu asianmukaisesti niin, että se sisältää asianmukaisen sekä yhteisvaikutusten että välillisten vaikutusten tarkastelun, ja arvioinnin lopputuloksena merkittävä heikentyminen voidaan sulkea pois jokaisen suojeluperusteen osalta, voidaan samalla todeta, että alue pysyy luontodirektiivin tarkoittamassa mielessä koskemattomana (Mäkelä ja Salo 2023).

5.5 Yhteisvaikutukset

Suunnitelman tai hankkeen mahdollisten merkittävien vaikutusten todennäköisyyttä tulee arvioida sekä erikseen että yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, jotka voivat aiheuttaa kumulatiivisia vaikutuksia yhdessä kyseisen suunnitelman tai hankkeen kanssa. Kumulatiivisten vaikutusten arviointi ei rajoitu vain samantyyppisten ja samaa toimialaa koskevien suunnitelmien tai hankkeiden arviointiin, vaan arvioinnissa on otettava huomioon kaikenlaiset suunnitelmat tai hankkeet, jotka voivat yhdessä tarkasteltavan suunnitelman tai hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia.

Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevien menetelmäohjeistusten (Komission tiedonanto 2021) ja Natura-arviointiohjeistuksen (Mäkelä & Salo 2023) mukaan ”yhteisvaikutusta koskevaa säännöstä sovelletaan muihin suunnitelmiin tai hankkeisiin, jotka on jo toteutettu tai hyväksytty mutta vielä kesken tai joita on ehdotettu (eli joista on tehty hyväksymis- tai lupahakemus).” Tämä on soveltavin osin otettu huomioon KHO:n ratkaisussa: KHO: 2023:106. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhteisvaikutusten arvioinnissa voidaan ottaa huomioon vain hankkeet, joiden toteuttamisesta on olemassa viranomaispäätöksiä tai esimerkiksi kaavaehdotus. Esimerkiksi YVA ei ole sellainen päätös, koska YVA-vaiheen jälkeen hanke tai suunnitelma voi muuttua vielä merkittävästi. Vasta suunnitteilla oleva toiminta voidaan ottaa huomioon vain silloin, kun toiminta on siinä määrin selkiintynyt, että sen vaikutuksista voidaan tehdä päätelmiä ja toiminnan toteutuminen on hyvin todennäköistä.

Niidenkin hankkeiden ja suunnitelmien osalta, jotka täyttävät edellä mainitut kriteerit, suunnittelussa ja lupamenettelyssä myöhemmät hankkeet ottavat huomioon aiempien hankkeiden kumulatiiviset vaikutukset.

Komission ohjeistuksen mukaan yhteisvaikutusta koskeva selvitys edellyttää sellaisten muiden suunnitelmien ja hankkeiden yksilöimistä, joilla voi olla mahdollisia vaikutuksia samoihin Natura 2000 -alueisiin.

5.6 Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Lieventävät toimenpiteet ovat toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on minimoida tai jopa poistaa kielteiset vaikutukset, joita suunnitelman tai hankkeen toteuttamisesta todennäköisesti aiheutuu, niin, että alueen koskemattomuuteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Lieventämistoimenpiteiden vaikuttavuuden arvioimiseksi käytetään tässä arvioinnissa seuraavaa kriteeristöä:

- Huono – vähäinen vaikutusten vähentäminen, ei suurta merkitystä kokonaisuuden kannalta
- Rajoitettu – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta jonkin verran.
- Kohtalainen – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta, mutta alkuperäinen vaikutus säilyy silti kohtalaisesti vaikuttavalla tasolla.
- Huomattava – vaikutusten lähes täydellinen lieventäminen.
- Täydellinen – vaikutus saadaan kokonaan estettyä.

5.7 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja maaluontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset kasvillisuuteen ja maaluontotyyppeihin lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on aina enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnusto- ja eläimistövaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita huomattavasti pienempiä voimaloita, ja siten niiden tulosten ekstrapoloinnissa on oltava varovainen.

Vesistövaikutusten arvioinnin osalta epävarmuutta on pyritty kaventamaan laatimalla valuma-alueittaiset ravinnekuormitusarviot (kiintoaine) tuulivoimahankkeen välillisistä vaikutuksista Karvianjokeen. Arvioraportin (Liite 8) selvityksissä nykytilanteen ravinnekuormitusta arvioitiin SYKE:n Vesistömalliohjelman avulla. Hankealueen toimenpiteiden kiintoainekuormituksen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen julkaisua Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta 10/2010.

Marjakeidas tuulivoimala-alueelta aiheutuvia vesipäästöjä ja niistä Natura-alueille aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä Vemalalla. Laskennallisiin arvioihin liittyy aina mallissa käytettyjen lähtökohtien aiheuttamia epävarmuustekijöitä. Laskennallinen menettely yliarvioi hankkeen todellisia vesistövaikutuksia.

6 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

6.1 Välittömät vaikutukset

Marjakeidas tuulivoimalakaava-alue sijoittuu osin Karvianjoen koskien Natura-alueelle Leppäluoman ja Honkaluoman osalla. Pääosin Karvianjoen koskien Natura-alue on kaava-alueen välittömässä läheisyydessä. Hankkeesta ei kohdistu Natura-alueeseen välittömiä vaikutuksia, koska Leppäluoman ja Honkaluoman osalla tai sen välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu tuulivoimaloita tai muita rakenteita.

6.2 Välilliset vaikutukset

Tuulivoimala-alueen mahdolliset välillisiä vaikutukset Natura-alueelle ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle.

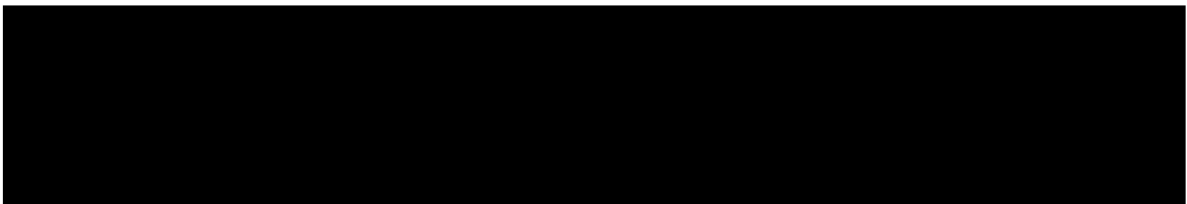
Karvianjoen koskien Natura-alueeseen kohdistuvia välillisiä vaikutuksia ovat rakennusvaiheessa muodostuvat vesistövaikutukset. Kropsun ym. (2025) mukaan merkittävimmin valuma-alueen hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä ovat ojitusten ja tiestön aiheuttamat hydrologisen kytkeytyneisyyden muutokset ja valuntareittien muutokset. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanrakennustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu hankealueen itäpuolella virtaavien metsäojien ja turvetuotannon ojitusten kautta edelleen Paholuomaan ja Karvianjokeen sekä hankealueen länsiosassa sijaitsevien metsäojien kautta edelleen Isojokeen. Hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella pintavedet laskevat metsäojien ja turvetuotannon ojien kautta edelleen Karvianjokeen.

Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden ja turvetuotannon tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätalouden ojastoihin.

Karvianjoen koskien Natura-alueen keskeinen suojeluperuste on [REDACTED], joka on herkkä vesistömuutoksille.





Rautakuormituksen syntymekanismit tuulivoima-alueella ovat mm.

- turpeen kuivuminen tienrakennuksen vuoksi, tästä seuraa pohjaveden pinnan lasku, jolloin turve hapettuu, ja orgaaninen rauta (Fe^{2+}) muuttuu liukoiseksi, joka kulkeutuu rakenteiden kuivatuksen ja ojien kautta purkupuroihin.
- Kaapeliojien ja sivuojien kaivaminen avaa hapettomien kerrosten rautavarastoja ja johtaa hapettuneisiin valumiin.
- Rumpujen ja uomasiirtojen aiheuttamat virtauksen muutokset, jolloin rautasakka kerääntyy erityisesti hitaasti virtaaviin puroihin ja lampiin.

Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella kullekin tuulivoimalalle valitaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen. Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainitun perusteella pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutukset pohjavesivaroihin arvioitiin YVA-selostuksessa (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023b) merkittävydeltään vähäisiksi.

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

6.3 Hankealueen pintavesistöön vaikuttavat toimenpiteet

Tuulivoima-alueiden pintarakenteet lisäävät hieman alueen pintavirtaamaa. Puustoa raivataan enintään noin 2 ha/voimalayksikkö ja raivausta tehdään enintään 24 voimalan kohdalla, yhteensä 48 hehtaaria. Näistä voimaloista yhteensä kolme sijoittuu turvetuotantoalueelle, yksi peltoaukealle ja yksi vähäpuustoiselle kalliolle, jolloin tässä esitetty voimalarakentamisesta aiheutuva puuston pinta-

alamenetys on todellisuudessa arvioitua vähäisempi. Lähimmät voimalat suhteessa Natura-alueeseen sijoittuvat hankealueen itäosiin, joita ovat WTG23, WTG14, WTG08 ja WTG01. Etäisyydet ovat seuraavat: WTG23 n. 0,8 km, WTG14 n. 1 km, WTG08 n. 0,5 km ja WTG01 n. 1,1 km, Lisäksi uusien ja parannettavien teiden kohdalla raivauksia tehdään n. 16,8 hehtaarin alueella. Yhteensä pintarakenne muuttuu siten noin 63,6 hehtaarin alalla, mikä on noin 1,4 % hankealueen pinta-alasta. Muutokset koskevat Karvianjoen valuma-aluetta.

Hankkeessa voimajohtamalla toteutettava sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan tuulivoima-alueen sisällä, sijoittuen n. 3,3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Voimajohtoreitistä n. 0,5 km sijoittuu Karvianjoen valuma-alueelle. Voimajohtoreitiltä raivataan puusto noin 36 metriä leveältä alueelta, yhteensä n. 11 ha alueelta, josta noin 2 ha sijoittuu Karvianjoen valuma-alueelle.

7 Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaava

7.1 Yleistä

Marjakeitaan tuulivoimaosayleiskaava käynnistyi 2020. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Kankaanpään kaupunginvaltuusto. Kaavahankkeen yhteydessä toteutettiin ympäristövaikutusten arviointimenettely, joka on päättynyt 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä annettiin 8.12.2023. Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavoitus on edennyt ehdotusvaiheeseen. Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 27.10.2025 -28.11.2025. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen hankealueen pinta-ala noin 2 826 hehtaaria.

7.2 Hankealueen luonne

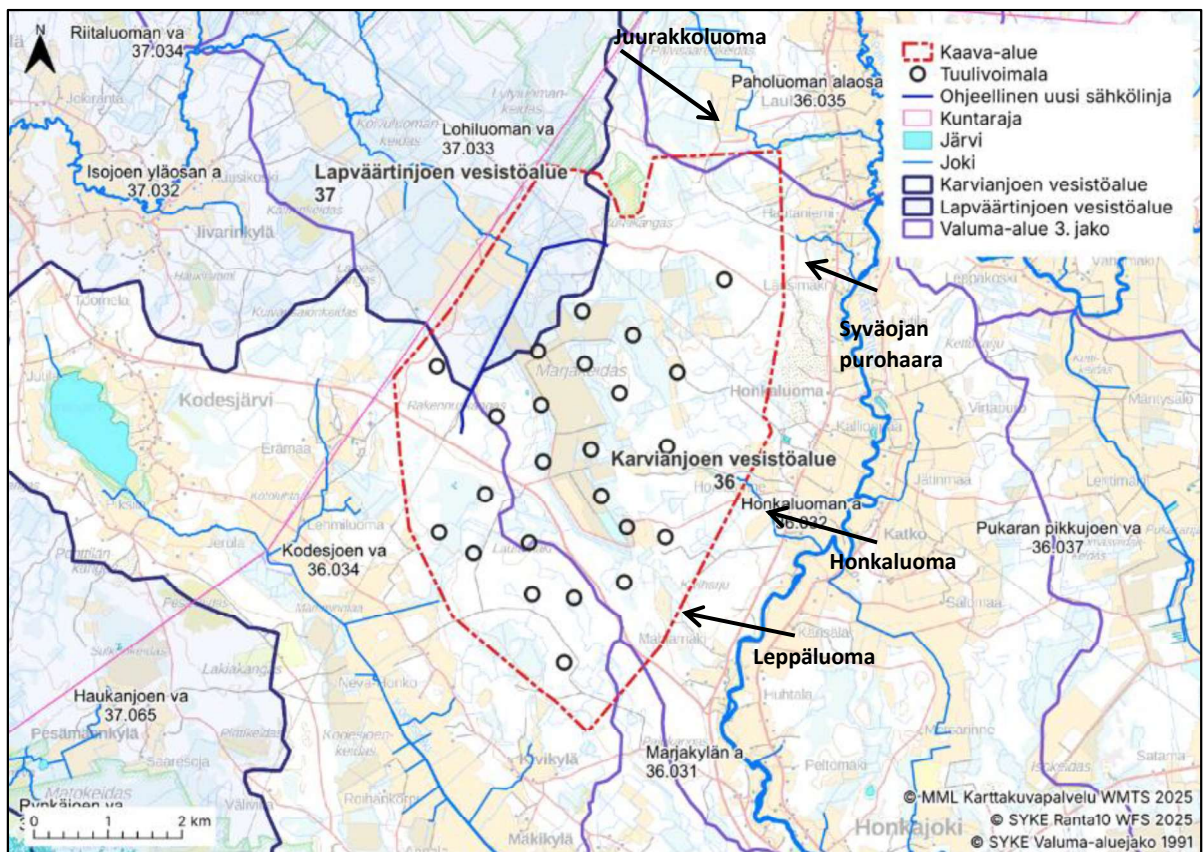
Pintavesien osalta Marjakeitaan hankealue sijoittuu pääosin Karvianjoen vesistöalueelle (36) ja siellä tarkemmin Honkaluoman alueelle (36.032), Kodesjoen valuma-alueelle (36.034) sekä pieneltä osin Marjakylän alueelle (36.031). Hankealueen luoteisosa sijoittuu Lapväärtinjoen (37) vesistöalueeseen kuuluvan Lohiluoman valuma-alueelle (37.033). Hankealueen luoteisosassa sijaitsee Näätäluoma, joka laskee hankealueen länsipuolella Isojokeen.

Hankealueen pohjoiskulmassa alueelta poispäin virtaa Juurakkoluoma laskien hankealueen itäpuolella Paholuomaan, jotka ovat osa Karvianjoen koskien Natura kokonaisuutta (FI0200130). Samaan kokonaisuuteen kuuluu myös hankealueen kaakkoiskulmassa virtaava Leppäluoma-puro. Hankealueella sijaitsevat turvemaat ovat ojitettuja ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa. Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 4 ja 4. jakovaiheen alueille kuvassa 14.

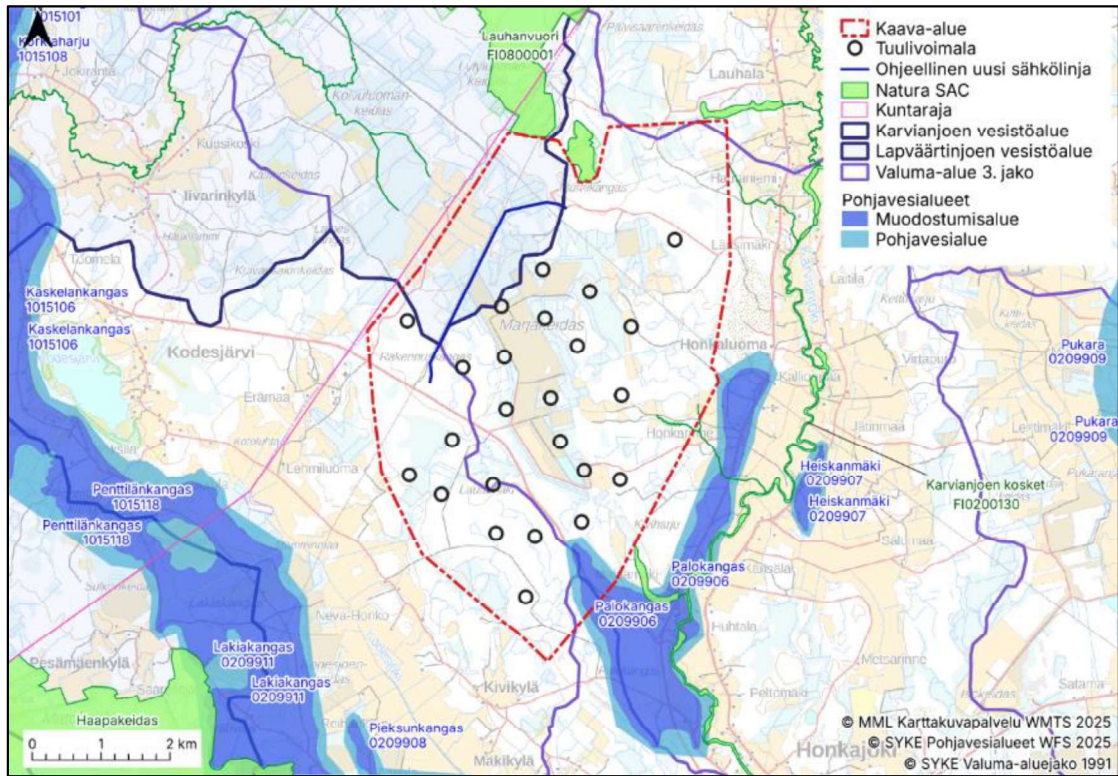
Marjakeitaan hankealueen kaakkoisosan sijoittuu Palokankaan pohjavesialueen (0209906) länsihaara. Palokankaan pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita luokiteltuja pohjavesialueita.

Palokankaan pohjavesialueen sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 5. Palokankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,78 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 3,89 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2 500 m³/d. Pohjavesialue on pitkittäisharju, joka keskiosastaan jakautuu kahteen haaraan, koillis-lounas- ja luode-kaakko-suuntaiseen. Varsinainen primäärimuodostuma kulkee Karvianjoen jokilaakson reunalla. Pohjaveden virtaussuunta on kohti ottamoa etelään ja Palokankaan alueella kohti itää. Lähin voimala, uusi rakennettava tie ja maakaapeli sijaitsevat noin 220 metrin etäisyydellä Palokankaan pohjavesialueen rajasta.

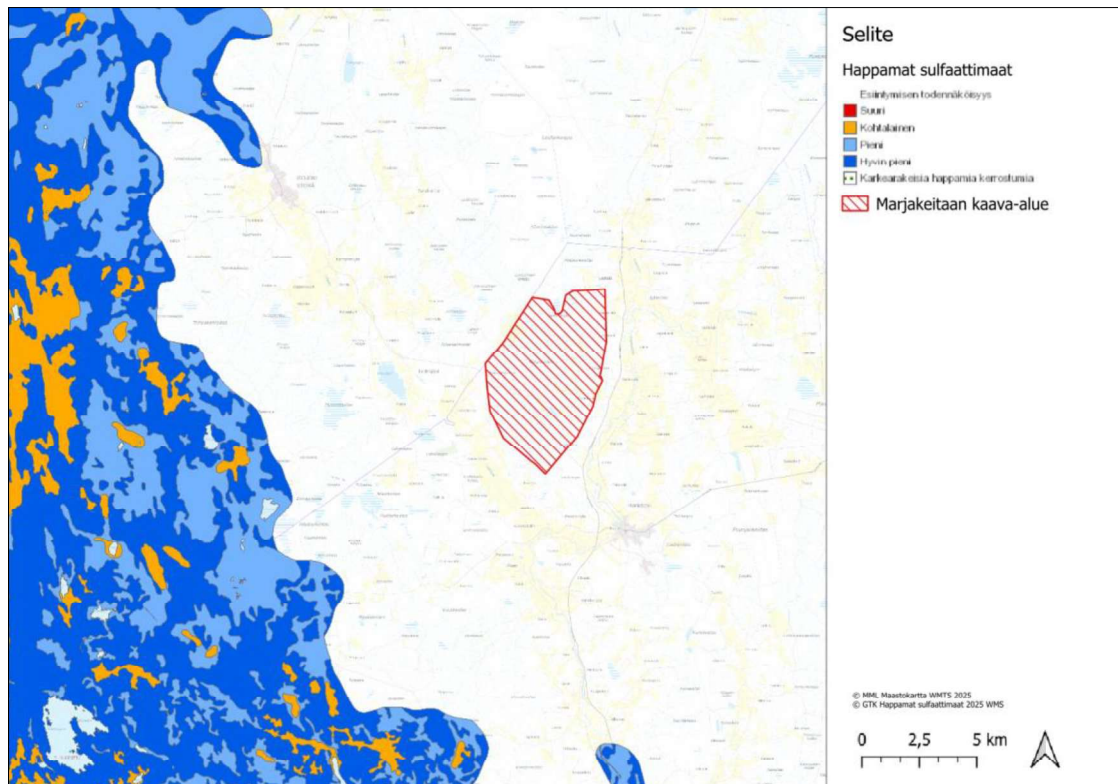
Kaava-alue ei sijoitu happamille sulfaattimaille (Kuva 6).



Kuva 4. Kaava-alueen sijainti valuma-alueilla.



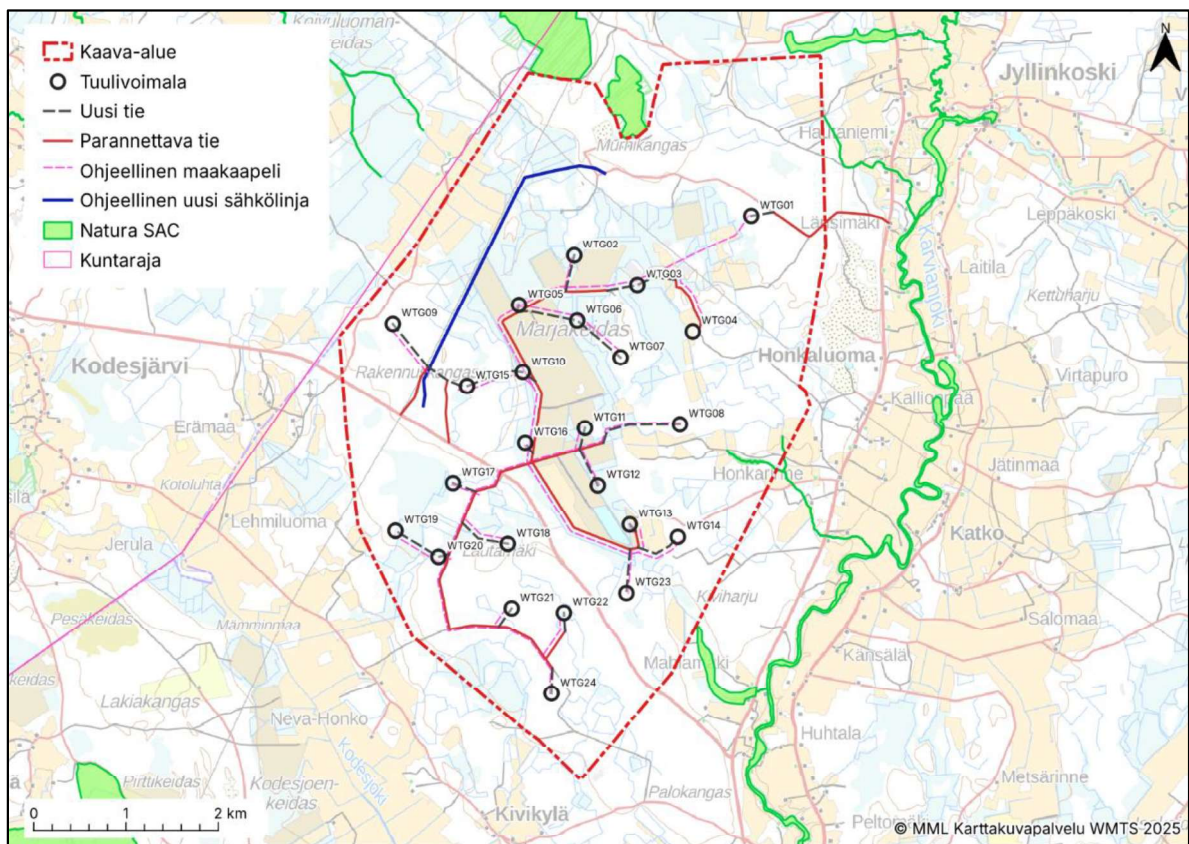
Kuva 5. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesi- ja Natura-alueet (SAC).



Kuva 6. Kaava-alue ei sijoitu happamille sulfaattimaille.

7.3 Kaavan sisältö

Hankealueelle suunnitellaan 24 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 5–10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 120–240 MW. Hankealueen keskiosaan sijoittuu vanha turvetuotantoalue, muutoin hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Hankealueelle sijoittuvat Fingridin 400 kV ja 110 kV voimajohdot. Marjakeitaan tuulivoimahankkeessa rakennetaan 400 kV:n liittymisjohto Fingridin 400 kV voimajohdon rinnalle, joka sijoittuu Marjakeitaan tuulivoimahankkeen aluerajan sisälle pohjois-eteläsuuntaisesti. Hanke liitetään kantaverkkoon uuden Fingridin Honkajoen sähköaseman kautta, joka sijaitsee hankealueella.



Kuva 7. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen rakenteet suhteessa Natura-alueisiin.

8 Lieventämistoimenpiteet

Varsinais-Suomen ELY-keskus on YVA-selostuksen perustellussa päätelmässä todennut, että Karvianjoen koskien lähivaluma-alueiden yhteisvaikutusten osalta merkittävän haitan kynnyks on ylittynyt. Tästä syystä hanke- ja kaavasunnittelussa on lähdetty poistamaan ja lieventämään Karvianjoen koskien Natura-alueeseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Tähän liittyy myös vaikutusten seuranta, joka on esitetty luvussa 11.5 Vaikutusten seuranta ja valvonta.

EU:n komission ohjeissa todetaan, että jokainen lieventävä toimenpide on kuvattava yksityiskohtaisesti ja on esitettävä tieteelliseen näyttöön perustuva selostus siitä, miten toimenpiteellä poistetaan havaitut haitalliset vaikutukset tai vähennetään niitä (Komission tiedonanto 2021). Lopullisten tietojen tulee olla käytettävissä luvan antamishetkellä. Lieventävissä toimenpiteissä on esitettävä:

- Vaikutukset, joihin lieventävillä toimenpiteillä pyritään puuttumaan.
- Ehdotettujen lieventävien toimenpiteiden toteuttamisen odotetut tulokset.
- Ehdotettujen toimenpiteiden tekninen ja tieteellinen toteutettavuus ja odotettu tehokkuus.
- Toteuttamisesta vastaava taho.
- Toimenpiteiden sijainti ja ajoitus suhteessa suunnitelmaan tai hankkeeseen.
- Toimenpiteiden täytäntöönpanon valvontamenetelmät.
- Toimenpiteiden rahoitus.
- Seurantaohjelma toimenpiteiden vaikuttavuuden todentamiseksi ja tarvittaessa niiden mukauttamiseksi.

Lieventämistoimenpiteissä on huomioitu Kropsun ym. (2025) esittämät suunnitteluperiaatteet haittojen lieventämiseen, joita ovat:

- Rakentamisessa minimoidaan sellaisen paineen lisääminen, joka jo nykytilassa heikentää vaikutusalueen pintavesien tilaa.
- Hankesuunnittelussa minimoidaan vaikutukset rantavyöhykkeisiin ja jätetään vesistöjen varsille riittävät suojavyöhykkeet.
- Happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeista aiheutuvia ympäristöhaittoja ehkäistään mm. ottamalla huomioon riskialueet sijainninsuunnittelussa ja kaivusvyödydessä.
- Rakentamisalueen kuivatusvedet johdetaan kohteeseen soveltuvien ja vaikuttavien vesiensuojeluratkaisujen kautta kohti vesistöjä.
- Rakentamista ei sijoiteta tulva-alueelle. Rakentamisella ja maankuivatuksella ei kasvateta tulvariskiä tai lisätä kriittisten alivirtaamien yleisyyttä verrattuna rakentamista edeltäneeseen tilaan.
- Merkittäviä muutoksia veden virtaussuuntiin vältetään suunnittelulla.
- Suurimmat virtaushuiput on hallittu siten, etteivät ne aiheuta eroosiota.
- Pohjaveden muodostumista ei rajoiteta vesitiiviillä rakenteilla.
- Mikäli lisätään vettä läpäisemättömiä pintoja, lisätään veden imeytykseen tai viivytykseen tarkoitettuja rakenteita.
- Hankkeessa tehtävillä vesienhallinta- ja -suojelutoimilla voidaan tavoitella myös vaikutusten kohteena olevan vesistön tilan ylläpitämistä nykyisellä tasolla tai jopa sen parantamista.

Edellä mainitut suunnitteluperiaatteet ja niiden toteutuskeinot soveltuvin osin on esitetty yksityiskohtaisemmin erillisessä Marjakeitaan tuulivoimahankkeen pintavesien selvitysraportissa (FCG 2025).

Lieventämistoimien suunnittelussa on huomioitu myös seuraava ohjeistus:

- Esteet Pois II -hanke. Loppuraportti (Karppinen 2020).
- Hulevesiopus (Suomen Kuntaliitto 2012).
- Metsänhoidon suositukset, Metsätien perusparantaminen (Tapio 2024).

- Rummun asentaminen vesistönohjeisto (Karppinen, ym. 2020).
- Rumpuesteet pois -hankkeen materiaalit (Metsäkeskus 2022).
- Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen: Keskisuomalainen pilottitutkimus (Eloranta & Eloranta 2016).
- Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus (Järvenpää & Savolainen 2016).
- TAIMEN - eli Esteet Pois! -hanke. Loppuraportti (Moilanen & Luhta 2018).
- Vesistöjen huomioiminen ylitysrakenteissa: Esteet pois! -hanke (Kirkkomäki 2018).
- Ympäristöarvojen huomioiminen ojitushankkeissa luonnonmukaisten menetelmien avulla (Valkama & Nuotio 2024).
- Ohjeita vesiensuojelurakenteiden toteutukseen suometsissä ja veden pidättämiseen metsäalueilla (Finér ym. 2020).
- Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta (Finér ym. 2010).

8.1 Kaavamääräykset

Kaavan yleismääräyksissä hulevesistä ja huoltoteistä todetaan, että

1. Hulevesiä ei saa johtaa rakennusaikana eikä tuulivoimaloiden toiminta-aikana vesistöihin, vaan ne on ensisijaisesti käsiteltävä sillä alueella, mistä aiheutuu kaavan toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia hulevesiin mm. maanmuokkauksen ja -rakentamisen seurauksena. Toimijan tulee laatia hulevesisuunnitelma hulevesien hallinnasta, käsittelystä ja johtamisesta rakentamislupavaiheessa. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tulee myös laatia suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä.
2. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee toteuttaa niin, että tilapäinen haitta alueen pintavesille on mahdollisimman vähäinen. Rakentaminen ei saa aiheuttaa pysyvää haittaa alueen pintavesille.
3. Kaava-alueella sijaitsevien huoltoteiden ylitysrakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on varmistettava, että ne eivät muodosta esteitä vesieliöstön liikkumiselle.
4. Alueen rakentamisessa ja toteuttamisessa on huomioitava, ettei alueen vesistöihin johdu vesistöjen tilaa heikentäviä kiintoainekuormia.

8.2 Tieverkoston rakentamisessa tehtävät lieventämistoimet

Tieverkoston rakentamistoimiin sisältyy uusien tieyhteyksien rakentamista, kuivatusta tien kantavuuden parantamiseksi sekä teiden lieventämistä pysyvällä maatyöllä ja päällysteellä. Nykyisten metsäteiden kunnostamisesta ja uusien teiden rakentamisesta tehdään ojitussilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle, koska töihin sisältyy ojituksia, joilla voi olla vaikutuksia vesistöihin. Ojitussilmoitus tehdään 60 vuorokautta ennen suunnitellun toimenpiteen aloittamista.

Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia vähennetään hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa sitä kunnostamalla. Kunnostettavaa tiestöä on n. 12,8 km. Uusia teitä rakennetaan n. 9,6 kilometriä. Uudet huoltotieyhteydet eivät sijoitu pintavesien pääpurkureiteille eivätkä luonnontilaisten purouomien kohdille, eivätkä ne siten olennaisesti vaikuta pintavesien kulkeutumiseen alueella.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä huolehditaan pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille. Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä purouomien siirtoja.

Taulukko 2. Tienverkostoon kohdistuvien toimenpiteiden toteutusaikataulu ja toteuttaja.

Toimi	Laajuus	Milloin toimenpiteet toteutetaan	Toteuttaja	Seuranta	Natura-alueen suojeluperuste, kuvaus vaikutuksesta
Teiden kunnostus	n. 12,8 km	Rakentamisvaiheessa, ennen tuulivoimaloiden pystytystä	Neoen Renewables Finland Oy	Neoen Renewables Finland Oy	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja joki-uomaan
Uusien teiden rakentaminen	n. 9,6 km	Rakentamisvaiheessa, ennen tuulivoimaloiden pystytystä	Neoen Renewables Finland Oy	Neoen Renewables Finland Oy	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja joki-uomaan
Tierumpurakenteen suunnittelu ja asennus	Uusien/parannettavien teiden verkosto hankealueella	Tieverkoston rakentamisaikana Aliveden aikaan	Neoen Renewables Finland Oy	Eliöstön kulkumahdollisuuksien säilyttäminen Rakennustoimenpiteiden aiheuttaman hienoaines- ja ravinnekuorman minimointi	

Kiintoaineiden liikkeelle lähtöä ehkäistään rakentamisaikaisilla toimilla, kuten pintavesivaluntojen pääojaverkoston pääsyn ehkäiseminen sijainniltaan kriittisillä rakennuskohteilla sekä huomioimalla tieverkoston rakentamisen yhteydessä uomien ylityskohtien rumpurakenteiden asianmukainen suunnittelu ja toteutusajankohta.

Tieverkoston rakentamisen osalta uomien ylityskohtien rumpurakenteen suunnittelussa huomioidaan mm.:

- asennus tehdään aliveden aikana.
- kaltevuus alle 0.5 %.
- vesisyvyys rakenteen sisällä >20 cm (kalojen kulkumahdollisuus).
- rakenteen halkaisija >700 mm.

Alueelle rakennettavien vedenpidätysrakenteiden osalta on myös huomioitava:

- rakentaminen tehdään aliveden aikana.
- rakentamisaikaisen hienoaineksen pääsyn vesistöön estetään silttiverholla.
- rakentaminen aloitetaan heti työn alkuvaiheessa.

Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimet on koottu taulukkoon 7.

Taulukko 7. Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteiden toteutusajan kohta ja toteutusalue.

Toimenpide	Toteuttaja	Toteutusajankohta	Toteutusalue	Natura-alueen suojeluperuste kuvaus vaikutuksesta
Voimaloiden sijoitusuunnittelu	Neoen Renewables Finland Oy	Ennen rakentamisen aloitusta	Rakentamisalueilla	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja [REDACTED]. Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokiuomaan.
Voimaloiden rakennusajan kohta	Neoen Renewables Finland Oy	Aliveden aikaan	Rakentamisalueilla	Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokiuomaan. Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokiuomaan.
Pintavesivalumien ojiin pääsyn esto (silttiverhot)	Neoen Renewables Finland Oy	Rakentamisaikana	Rakentamisalueilla	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja [REDACTED]. Hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokiuomaan.

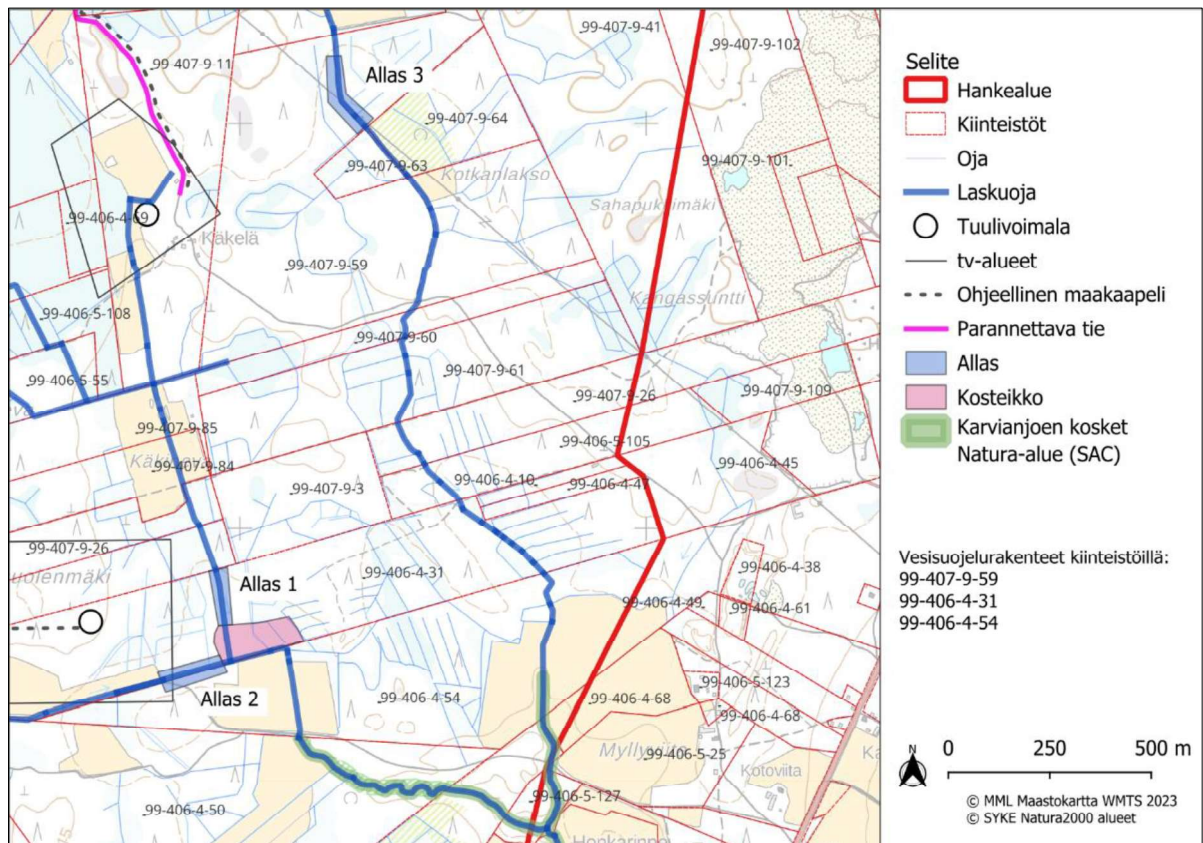
8.3 Vesiensuojelurakenteet

Purkautuvien Marjakeitaan ja Salontaustan valuma-alueilla kuormitusta estetään ja vähennetään vesiensuojelurakentein, joiden määrä ja mitoitus on arvioitu Marjakeitaan tuulivoimapuiston pinta-vesivaikutuksia Karvianjokeen koskevassa selvityksessä (Liite 8) seuraavasti:

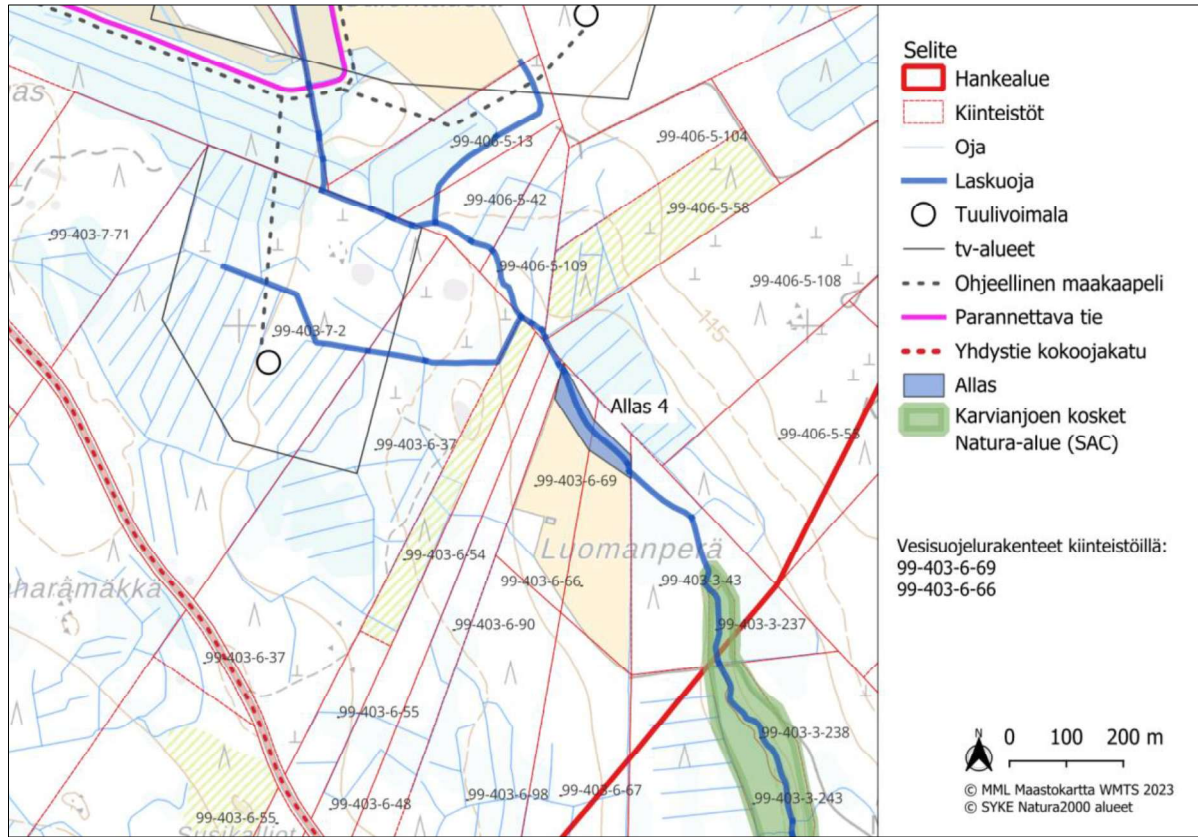
- **Allas 1:** Altaan mitat: pituus 160 m, leveys 4 m, syvyys 1 m. Valuma-alue VA = 2.73 km². Altaan laskennallinen tilavuus V = 640 m³ ja pinta-ala A_s = 640 m².
- **Allas 2:** Altaan mitat: pituus 240 m, leveys 4 m, syvyys 1 m. Valuma-alue VA = 4.71 km². Altaan laskennallinen tilavuus V = 1040 m³ ja pinta-ala A_s = 1040 m².
- **Allas 3:** Altaan mitat: pituus 120 m, leveys 4 m, syvyys 1 m. Valuma-alue VA = 2.08 km². Altaan laskennallinen tilavuus V = 480 m³ ja pinta-ala A_s = 480 m².

- **Allas 4:** Altaan mitat: pituus 120 m, leveys 4 m, syvyys 1 m. Valuma-alue VA = 2.05 km². Altaan laskennallinen tilavuus V = 480 m³ ja pinta-ala A_s = 640 m
- **Kosteikko:** Altaiden 1 ja 3 alapuolelle suunnitellaan noin 4 ha:n kosteikko, joka sijoittuu purkureitille Marjakankaan ja Marjasaaren väliselle alueelle. Kosteikon pinta-ala on A = 4 ha (40 000 m²) ja oletettu keskimääräinen vesisyvyys noin 0,7 m. Kosteikon tilavuus on tällöin V ≈ 28 000 m³. Altaiden 1 ja 3 yhteenlaskettu valuma-alue on noin 4,81 km² (481 ha), jolloin kosteikon pinta-alan suhde valuma-alueeseen on noin 0,8 %. Tämä vastaa yleisesti suositeltua tasoa maatalous- ja turvetuotantoalueiden kuormitusta vähentäville kosteikoille (1 % luokkaa).

Niiden kiinteistöjen omistajat, joille maille vesiensuojelurakenteet rakennetaan, ovat antaneet luvan rakentamiselle. Kosteikon ja altaiden rakentaminen ei vaadi vesilupaa, koska patoamisesta ei aiheudu haittaa alapuoliselle vesistölle. Se voidaan toteuttaa lausuntomenettelyllä.



Kuva 8. Marjakeitaan valuma-alueen vesienhallintarakenteet.



Kuva 9. Salontaustan valuma-alueen vesienhallintarakenteet.

Taulukko 3. Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteiden toteutusajan kohta ja toteutusalue.

Toimenpide	Toteuttaja	Toteutus- ajankohta	Toteutusalue	Luontotyyppi/laji, mihin lievennys kohdistuu
Laskeutus- altaat 1–3	Neoen Renewables Finland Oy	Aliveden aikaan heti rakennustyöt aloitettaessa	Marjakeitaan valuma-alue	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja [REDACTED] Rakennustoimenpiteiden aiheuttaman hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokuomaan; suojeluperustelajin elinolosuhteiden ylläpito/parantaminen.
Laskeutus- allas 4	Neoen Renewables Finland Oy	Aliveden aikaan heti rakennustyöt aloitettaessa	Salontaustan valuma-alue	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja [REDACTED] Rakennustoimenpiteiden aiheuttaman hienoaines- (ja ravinne) kuorman minimointi puro- ja jokuomaan; suojeluperustelajin elinolosuhteiden ylläpito/parantaminen.
Kosteikko	Neoen Renewables Finland Oy	Aliveden aikaan heti rakennustyöt aloitettaessa	Marjakeitaan valuma-alue	Purot ja pikkujoet (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) ja [REDACTED] Rakennustoimenpiteiden aiheuttaman hienoaines- (ja ravinne) kuorman lisäyksen estäminen/minimointi, suojeluperustelajin elinolosuhteiden ylläpito/parantaminen.

8.4 Raudan poisto

Marjakeitaan alueelle suunnitellun kosteikon sekä laskeutusaltaiden tarkoituksena on vähentää valumavesien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä niihin sitoutuneen raudan kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin. Raudan poistuminen perustuu pääosin kiintoainekseen sitoutuneen raudan laskeutumiseen sekä liukoisen raudan hapettumiseen ja saostumiseen hapellisissa olosuhteissa.

8.5 Vesien suojelutoiminen vesistövaikutus- ja kuormitusarviot

8.5.1 Ravinnekuormitus

Kirjallisuuden ja kokemusten perusteella laskeutusaltaat poistavat erityisesti kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia tehokkaasti. Tässä tarkastelussa voidaan karkeasti olettaa, että Salontaustan allas pidättää noin 20 % kokonaisfosforikuormasta ja noin 15 % kokonaistyyppikuormasta. Marjakeitaan altaat 1 ja 3 yhdessä poistavat vuositasolla noin 40–50 % kokonaisfosforikuormasta ja noin 10–20 % kokonaistyyppikuormasta ennen pääsyä alapuoliseen uomaan.

Suunniteltu 4 ha:n kosteikko, jonka pinta-alan suhde valuma-alueeseen on noin 0,8 %, voi tyypillisesti pidättää vuositasolla noin 20–30 % kosteikkoon tulevasta kokonaisfosforista ja noin 20–30 % kokonaistypestä, kun hydrauliset olosuhteet ovat suotuisat. Tässä tapauksessa kosteikon hydraulinen toiminta on hyvin edullinen: viipymääjat ovat keskivirtaamalla useita vuorokausia ja pintakuormitus jää selvästi alle 0,1 m/h myös suurilla virtaamilla.

Yhdistämällä laskeutusaltaiden ja kosteikon vaikutukset voidaan karkean arvion perusteella olettaa, että kokonaisfosforikuormituksen pieneminen Altainen 1 ja 3 yläpuoliselta valuma-alueelta on luokkaa 60–80 % ja kokonaistyyppikuormituksen pieneminen noin 30–50 %. Tarkempi arvio edellyttäisi pitoisuus- ja virtaamamittauksia sekä tietoa kiintoaineen ja liuenneiden ravinnefraktioiden suhteesta, mutta edellä esitetty arvio on käyttökelpoinen suunnittelutason tarkastelussa.

Marjakeitaan laskeutusaltaat 1–3 ovat hydraulisesti toimivia erityisesti normaalivirtaamatilanteissa, ja niiden alapuolelle suunniteltu 4 ha:n kosteikko parantaa järjestelmän ravinteiden pidätyskykyä merkittävästi. Kosteikon suuri pinta-ala suhteessa valuma-alueeseen sekä pitkät viipymääjat tukevat sekä kiintoaineeseen sitoutuneen että liuenneen fosforin ja typen pidättymistä ennen vesien purkautumista alapuoliseen vesistöön.

Suunnittelualueelta tulevan Karvianjokeen kohdistuvan pintavalunnan kuormituksen, joka kohdistuu Kodesjoen, Marjakeitaan ja Salontaustan valuma-alueisiin ennen-jälkeen-vertailu. Tiedot perustuvat SYKE Vemala -malliin sekä Marjakeitaan ja Salontaustan vesiensuojelurakenteiden laskennallisiin pidätysprosentteihin. Kodesjoen valuma-alueen kohdalla ei maaston kaltevuuden vuoksi ole tuulivoima-alueella hyviä paikkoja vesiensuojelurakenteille, vaan niiden rakentaminen pitäisi kohdistaa esim. Hautaperkiön alueelle.

Taulukko 4. Lähtötilanne (SYKE Vemala) ennen toimenpiteitä.

Osa-alue	TP (kg/a)	TN (kg/a)	SS (tn/a)
Kodesjoki	117.95	2.48	44.16
Salontausta	192.2	8.8	178.2
Marjakeidas	169.30	4.12	63.57
Yhteensä	509.73	15.4	172.07

Taulukko 5. Rakentamisen ja vesiensuojelurakenteiden jälkeinen kuormitus

Osa-alue	TP (kg/a)	TN (kg/a)	SS (tn/a)
Kodesjoki (ei rakenteita)	119.60	2.58	45.2
Salontausta (allas)	82.99	7.48	11.2
Marjakeidas (altaat + kosteikko)	36.86	2.68	14.38
Yhteensä	239.45	12.74	70.78

8.5.2 Rauta

Yleistä

Turvetuotanto- ja suoalueilta tulevissa valumavesissä rauta esiintyy tyypillisesti sekä liukoisena että kiintoainekseen sitoutuneena. Kosteikossa virtausnopeus hidastuu ja veden viipymä pitenee, mikä edistää kiintoaineen laskeutumista ja raudan pidättymistä pohjasedimenttiin. Lisäksi matalat ja kasvillisuutta sisältävät alueet (kosteikko) parantavat veden hapettumista ja tukevat raudan saostumista.

Kirjallisuusarvojen ja vastaavien kohteiden perusteella kosteikkojen ja laskeutusaltaiden raudan poistoteho on tyypillisesti noin 30–50 %, kun tarkastellaan kokonaisrautaa. Poistoteho vaihtelee virtaamien, veden viipymän, veden laadun sekä vuodenaikaisen kuormituksen mukaan. Suunnittelussa on käytetty varovaista arviota, joka edustaa keskimääräisiä olosuhteita.

Raudan poistuman arviointi perustuu valumaveden kokonaisrautakuormitukseen ja oletettuun poistoprosenttiin. Todellinen poistuma voi poiketa laskennallisesta arvosta erityisesti suurilla virtaamilla ja tulvatilanteissa, jolloin viipymä kosteikossa lyhenee. Tämän vuoksi kosteikon toimivuutta seurataan vesinäyttein kosteikon ylä- ja alapuolelta toiminnan alkuvaiheessa.

Raudan poistuma-arvio Marjakeitaan altainen 1 ja 3 sekä niiden alapuolinen kosteikko

Tarkastelussa käytetty kokonaisrautapitoisuus 1,756 mg/l edustaa Marjakeitaan alueen pitkäaikaisesta keskiarvoa (2007–2019). Pitoisuus on Suomen oloissa tyypillinen soistuneille ja turvevaltaisille

valuma-alueille eikä sitä voida pitää poikkeuksellisen korkeana. Rautapitoisuus vastaa useissa suomalaisissa seuranta-aineistoissa havaittuja taustatasoja vastaavilla alueilla.

Marjakeitaan rakenteisiin tuleva kokonaisrautakuorma olisi edellä mainitulla kokonaisrautapitoisuudella keskimäärin noin 3,1 t/a. Kun altaiden poistotehoksi oletetaan 30 % ja kosteikon poistotehoksi 40 %, rakenteiden yhteispoistuma on noin 1,8 t/a (≈ 58 %) ja lopullinen lähtevä kuorma noin 1,3 t/a.

Rakentamisaikainen kokonaisrautakuorman lisäys koko tuulivoima-alueella on n. 0,65 tn/a, josta Marjakeitaan altaisiin kohdistuva lisäkuormitus olisi n. 0,28 tn/a. Marjakeitaan vesiensuojelurakenteiden kokonaisrautakuorman poistuma on huomattavasti suurempi kuin sinne tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttama lisäkuormitus (1.8 tn/a versus 0.65 tn/a).

8.6 Lieventämistoimenpiteiden vaikuttavuuden arvioiminen

Alueelta lähtevien kuormitusarvojen perusteella kokonaisfosforikuormitus on nykytilassa noin 510 kg/a, kokonaistypikuormitus noin 15 kg/a ja kiintoainekuormitus noin 172 tn/a. Marjakeitaan laskeutusaltaiden ja 4 ha:n kosteikon sekä Salontaustan laskeutusaltaan toteuttamisen jälkeen kokonaisfosforikuormitus ko. valuma-alueilta pienenee arviolta noin 270 kg/a (≈ 53 %), kokonaistypikuormitus noin 2,7 kg/a (≈ 18 %) ja kiintoainekuormitus noin 102 tn/a (≈ 59 %). Kuormituksen väheneminen kohdistuu erityisesti Marjakeitaan ja Salontaustan osa-alueille. Marjakeitaan lieventämistoimenpiteiden jälkeen Kodesjoen valuma-alueen osuus kuormituksesta korostuu. Kodesjoen alueelta syntyviin kuormituksiin voidaan vaikuttaa samankaltaisilla vesienhallintatoimenpiteillä kuin tässä arvioinnissa Marjakeitaan alueelle osoitetut toimenpiteet.

Kosteikon arvioidaan vähentävän Marjakeitaan alueelta alapuolisiin vesistöihin kohdistuvaa rautakuormitusta merkittävästi ja tukevan samalla kiintoaine- ja muun ainekuormituksen hallintaa. Myös altaat pidättävät rautaa enemmän kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttaa lisäkuormitusta.

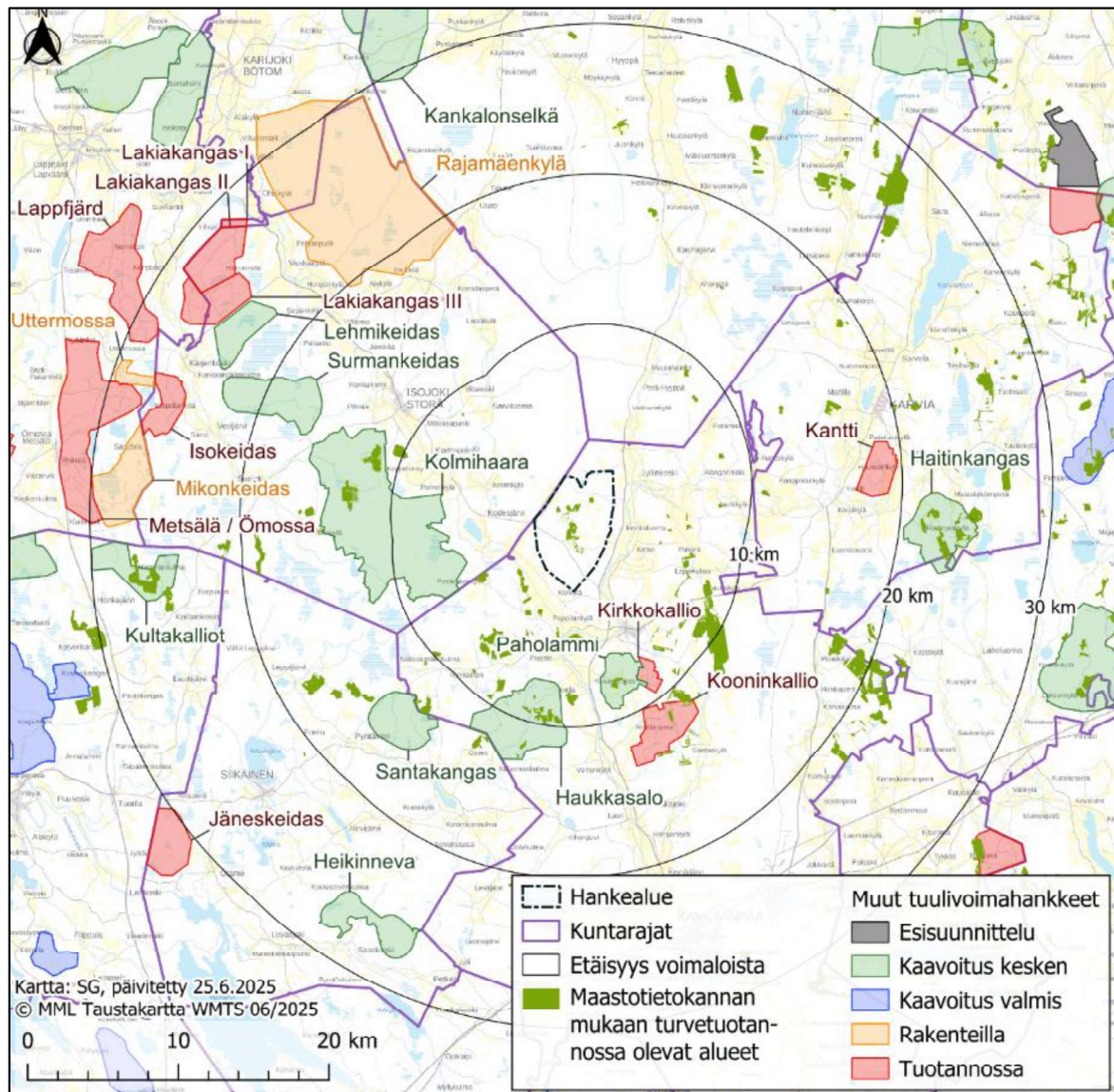
Kokonaisuutena voidaan todeta, että suunnitellut ja aiemmin luvussa 8 esitellyt vesiensuojelurakenteet lieventävät hankkeen vesistövaikutuksia täydellisesti eli ilman lieventämistoimenpiteitä ilmenevät mahdolliset merkittävät vaikutukset saadaan lieventämistoimenpiteillä kokonaan estettyä.

9 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

Marjakeitaan läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimahankkeita (Taulukko 6, Kuva 10), jotka huomioidaan Marjakeitaan soveltuvilta osin tuulivoimahankkeen Natura-vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi hankealueesta 1,3 km kaakkoon, 3,9 km etelään ja 3,6 km lounaaseen sijoittuu kolme aurinkovoimalahanketta, Pahkakeidas, Marjakylä ja Lammasviidankeidas. Sekä hankealueelle, että sen lähialueelle (10 km etäisyysvyöhykkeelle) sijoittuu runsaasti turvetuotantoalueita. Yhteisvaikutusten huomioimisesta Natura-arvioinnissa on selostettu tarkemmin kappaleessa 4.4.

Taulukko 6. Muut tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Marjakeitaan VE1 tuulivoimaloista.

Hanke	Voimalat (kpl)	Tila	Etäisyys VE 1 tuulivoimaloista (km)	Suunta
Tuulivoimapuistot ja -hankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Kolmihaara	57	YVA/kaavoitus käynnissä	5,1	länsi
Paholammi	6	Kaavaehdotus	5,7	etelä
Kirkkokallio	9	Tuotannossa	7,0	etelä
Haukkasalo	12-16	YVA/kaavoitus käynnissä	7,1	etelä
Kooninkallio	9	Tuotannossa	10	etelä
Santakangas	7	YVA/kaavoitus käynnissä	13	lounas
Surmankeidas	22	YVA/kaavoitus käynnissä	16	länsi
Kantti	8	Tuotannossa	17	itä
Haltinkangas	16	YVA/Kaavoitus käynnissä	20	itä
Rajamäenkylä	55	Rakenteilla	19	luode
Lehmikeidas	15	YVA/Kaavoitus käynnissä	22	luode
Kultakalliot	8	YVA/Kaavoitus käynnissä	24	länsi
Lappfjärd	31	Tuotannossa	28	luode
Isokeidas	5	Tuotannossa	25	länsi-luode
Mikonkeidas	25	Rakenteilla	26	länsi
Heikinneva	7	YVA/Kaavoitus käynnissä	25	lounas
Lakiakangas III	20	Tuotannossa	24	luode
Lakiakangas II	12	Tuotannossa	26	luode
Lakiakangas I	2	Tuotannossa	28	luode
Uttermossa	4	Luvitettu	27	länsi
Metsälä	34	Tuotannossa	28	länsi



Kuva 10. Tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ja turvetuotannossa olevat alueet 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

10 Karvianjoen koskien Natura-alue (FI0200130, SAC)

10.1 Natura-alueen kuvaus

Natura-alue on pinta-alaltaan 80,07 ha ja pituudeltaan 40,09 km. Karvianjoki saa alkunsa Karvianjärvestä virraten läpi Karvian, Honkajoen ja Kankaanpään laskien Kynäsjärveen (mistä se jatkaa Kynäs-jokena kohti Inhottujärveä).

Koko Karvianjoen vesistön valuma-alue on pinta-alaltaan 3 438 km², ja järvisyys on viisi prosenttia valuma-alueesta. Vuosina 1997–2006 Karvianjoen keskivirtaama on ollut Vatajankoskella 10,7 m³

(Salmi & Karén 2014). Karvianjoen vesistöalueella on vuosisatojen aikana tehty merkittäviä rakenteellisia ja virtausoloihin vaikuttavia muutoksia, joten vesistöä ei kokonaisuudessaan voi pitää luonnontilaisena. Valuma-alueella aiemmin tehdyt laajat metsä- ja suoalueiden ojitukset ja laaja-alainen turvetuotanto ovat lisänneet kiintoaineksen määrää vesistöissä. Karvianjoen koskien Natura-alueella joen ja purojen uomista on löydettävissä liettyneitä ja hiekottuneita alueita.

Karvianjoen koskien Natura 2000 -alueen tärkeimmät luonnonsuojelulliset arvot perustuvat alueella tavattaviin elinympäristö- ja luontotyyppihin ja niistä riippuvaisiin lajeihin. Suojeltavat luontotyypit ovat pääosin vesiluontoon ja siihen liittyviä elinympäristöjä, kuten rantojen lehtoja ja puustoisia soita. Alueella esiintyy näille elinympäristöille ominaisia ja myös uhanalaisia lajeja. Jokiosuus on tärkeää kalojen lisääntymisalueita. Joessa olevat uppopuut muodostavat kalojen poikasvaiheille hyvän kehitysympäristön.

Karvianjoen koskien Natura-alueen tietolomakkeessa (Ympäristöministeriö 2018) aluetta on kuvailtu seuraavasti:

”Karvianjoki on maalaismaisemassa virtaava joki, joka Kynäsjoen yläpuoliselta osaltaan on hyvin säilyttänyt luonnontilansa Vatajan ja Jyllin voimalaitosten vaikutusalueita lukuun ottamatta. Honkajoen alueella on joessa luonnontilaisia koskia, komeita rantapuustoja, rantalehtoja ja kolvemuodostumia. Kokonaisuuteen kuuluu myös luonnontilaisia puroja, kuten Juurakkoluoma ja Leppäluoma.

Alue on biologisesti, geologisesti ja virkistys- sekä opetuskäytön kannalta hieno kohde. Eräissä koskista on luonnonvarainen purotaimenkanta. Alueen edustavuuteen vaikuttavat mm. vesistöarakentaminen, metsätalous, maatalous ja muu rakentaminen.

Suojelutavoitteen määrittely:

Kaikki tietolomakkeen suojeltavat luontotyypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys sekä alueen käyttöä ohjaamalla. Luontotyyppien, lajin elinympäristön tai populaation määrää lisätään ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.”

10.2 Suojelun toteutuskeinot

Leppäluoma ja Rakennuskoski suojellaan luonnonsuojelulailla. Karvianjoki toteutetaan vesilailla. Juurakkoluoman alue toteutetaan vesilailla ja metsälailla.

10.3 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Karvianjoen koskien Natura-alueella esiintyy viisi Natura-luontotyyppiä (Taulukko 4). Vuosina 2011–2012 Karvianjoen koskilla tehdyn luontoselvityksen mukaan Natura-tietolomakkeessa esitetyt laskennalliset luontotyyppien pinta-alat hieman eroavat selvityksessä todetuista.

Eroavaisuudet johtuvat osittain itse jokisysteemin dynaamisuudesta ja tarkemmasta maastotyöstä. Fennoskandian luonnontilaisia jokireittejä on alueella 55,4 hehtaaria, pikkujokia ja puroja 4 hehtaaria, puustoisia soita 5,1 hehtaaria ja lehtoja 4,7 hehtaaria. Viivamaisia luontotyypppejä, jotka kuuluvat luontotyyppiin pikkujoet ja purot, on noin 40 km (Kuva 11, Salmi & Karén 2014).

Taulukko 4. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut luontodirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset luontotyypit, niiden peittävyys, edustavuus sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen mukaan. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle. Priorisoidut luontotyypit merkitty tähdellä (*). Lisäksi on esitetty Suomen viimeisimmän direktiiviraportoinnin mukaiset pinta-alat Natura-alueilla ja Suomessa (jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025).

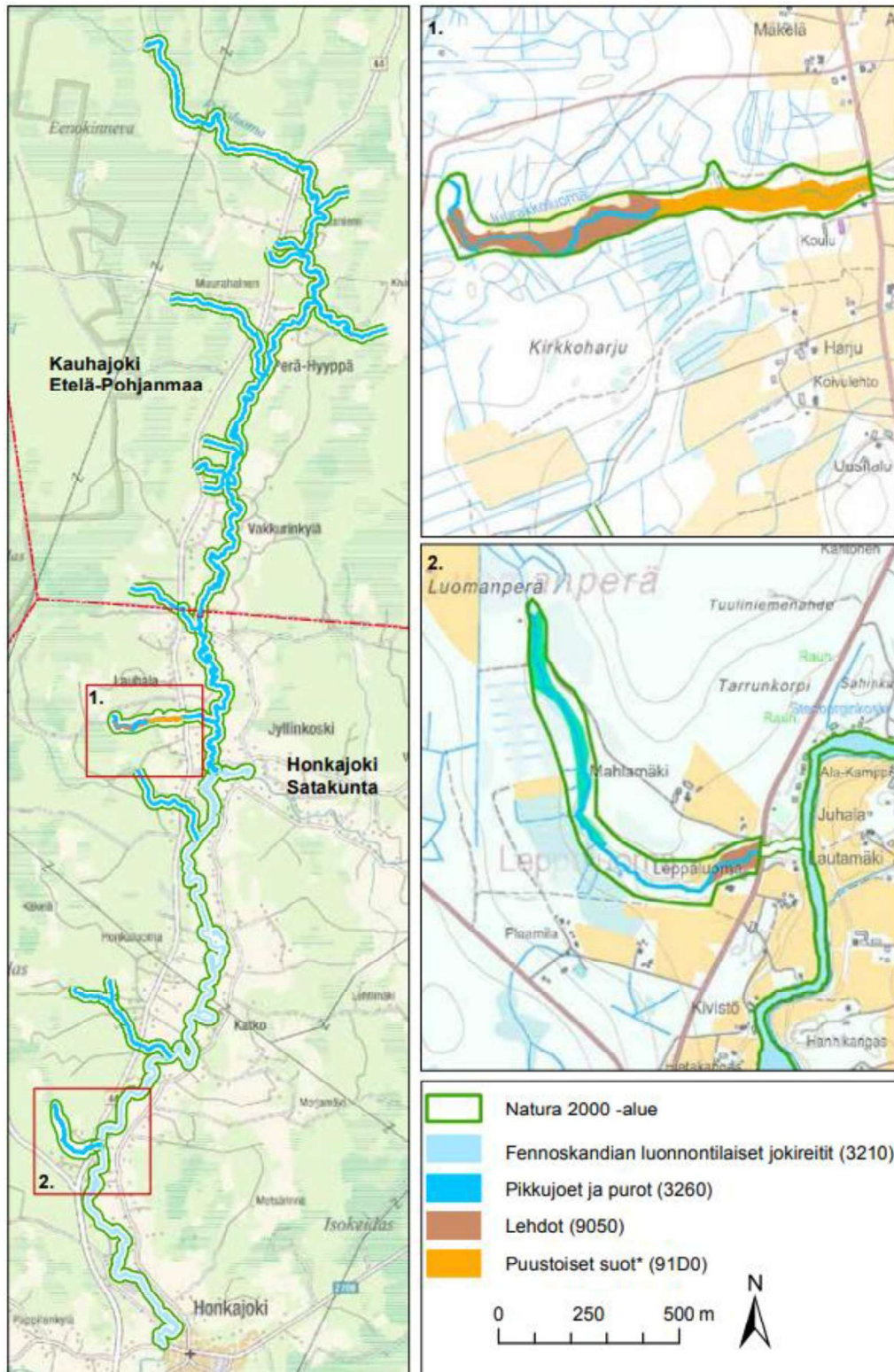
Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Pinta-ala Natura-alueilla (boreaalinen vyöhyke), km ²	Pinta-ala Suomessa (boreaalinen vyöhyke), km ²	Edustavuus	Yleisarviointi
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	3210	68,2	646	800	Erinomainen	Erittäin tärkeä
Pikkujoet ja purot	3260	4	18	145	Hyvä	Hyvin tärkeä
Lähteet ja lähdesuot	7160	0,001	3.3–6.3	20	Hyvä	Hyvin tärkeä
Lehdot	9050	4,7	100–140	1500–3600	Hyvä	Hyvin tärkeä
Puustoiset suot*	91D0	5,1	2200–2300	19 000	Merkittävä	Merkittävä

Suurin osa eli noin 85 % Natura-alueen pinta-alasta on määritetty **Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit** -luontotyypeiksi (68,2 ha) alueen kokonaispinta-alan ollessa 80,07 ha. Suojeltavien luontotyyppien sijainti lähinnä Marjakeitaan hankealuetta on esitetty kuvissa 10–12.

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin kuuluvan Karvianjoen valumaoloissa ja ravinnepitoisuuksissa on huomattavia vuosien välisiä vaihteluita. Karvianjoen kokonaisainevirtaama on fosforikuormituksen osalta noin 54 tonnia vuodessa ja typpikuormituksen osalta 1171 tonnia vuodessa (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010). Maatalous on merkittävin kuormittaja valuma-alueella. Kokonaiskuormituksesta peltoviljelyn ja kotieläintuotannon osuus on fosforikuormituksesta noin 50 prosenttia ja typpikuormituksesta kolmannes (Hertta, VEPS). Myös luonnonhuuhtouman osuus on merkittävä.

Karvianjoen vesistöjen latvavesissä turvetuotanto ja metsätalouden ojitustoimenpiteet aiheuttavat veden samentumista ja rehevöitymistä sekä pohjien liettymistä koko vesistössä.

Karvianjoen koskien Natura-alueen yläpuolinen valuma-alueen pinta-ala on 642 km², jonka järvisyys on 3,9 %. Valuma-alueen kuormitus on pääosin peräisin maataloudesta. Maatalouden osuus fosforikuormituksesta on noin 54 % ja typpikuormituksesta 36 %. Merkittäviä pistekuormittajia ovat turvetuotanto ja Karvian jätevedenpuhdistamo. Turvetuotannon osuus kuormituksesta on 5–9 ja jätevesikuormituksen 5–14 prosenttia. Vedenlaadun selvä heikkeneminen alkoi turvetuotannon ja metsien laajamittaisen ojitamisen myötä.



Kuva 11. Karviajoen koskien Natura-alueella esiintyvien luontotyyppien sijainti (Salmi & Karén 2014). Kartassa ei ole esitetty Paholuoman latvaosan varsilla sijaitsevaa luontotyyppiä Lähteet ja lähdesuot (7160).

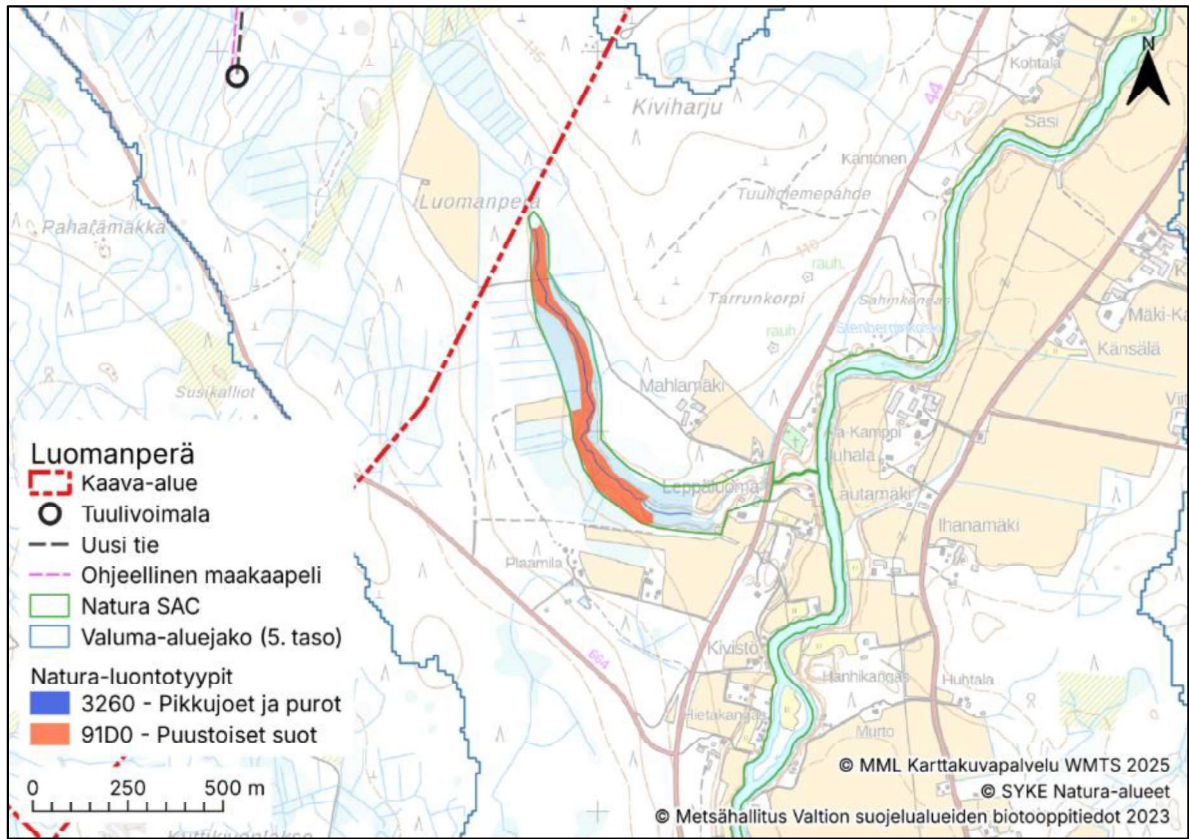
Karvianjoen yläosa kuuluu pintavesityypiltään Vatajankoskelle asti keskisuuriin turvemaiden jokiin. Karvianjoen yläosan vesi on ravinne- ja humuspitoista. Keskimääräinen fosforipitoisuus vesienhoidon luokittelujaksolla 2000–2007 oli 59,5 µg/l, mikä vastasi ekologisessa luokittelussa vedenlaatu-luokkaa välttävä. Vastaavalla ajalla typpipitoisuus oli 1020 µg/l, mikä vastasi luokkaa tyydyttävä. Vuosina (2008–2011) fosforipitoisuudet kasvoivat hieman aikaisempaan vertailujaksoon verrattuna, typpipitoisuudet olivat puolestaan hieman alempia. Vesieliöstön (kalojen ja pohjaeläinten) kannalta Karvianjoen yläosan happipitoisuudet olivat olleet seurantojen mukaan riittäviä (> 7,0 mg/l happea (Salmi & Karén 2014). Kokonaisluokittelun mukaan Karvianjoen yläosan ekologinen luokka (biologiset muuttujat huomioiden) on tyydyttävä (SYKE 2022). Karvianjoen koskien Natura-alueella sijaitsevat Palokankaan (0209906) ja Heiskanmäen (0209907) pohjavesialueet. Pohjankankaan pohjavesialue on Karvianjoen koskien vesiluontotyyppien säilymisen kannalta tärkeää. Pohjavesialueelta purkautuu pohjavettä jokeen ja se parantaa joen vedenlaatua (Salmi & Karén 2014).

Puustoisista soista pääosa sijoittuu Natura-alueella Juurakkoluomassa Natura-alueen laajentuman itäosaan (hoito- ja käyttösuunnitelma, Juurakkoluoman eteläpuolella yksityismaiden suojelualueella YSA249125, Jussinperän luonnonsuojelualue, sekä YSA264077 Juurakkoluoman luonnonsuojelualue) ja Leppäluoman varteen (valtion muulla luonnonsuojelualueella n. 3,1 ha).

Pikkujoet ja purot -luontotyyppistä pääosa sijoittuu hoito- ja käyttösuunnitelman selvitysten mukaan Jyllin-koskesta pohjoiseen Karvianjoen latva-alueille, sekä etelämpänä jokivarressa läntisiin sivupuroihin (Kuva 11).

Hankealueen keskiosassa Natura-alueen vesistö ulottuu noin 800 metrin pituudelta hankealueelle (Kuva 12), jossa sen läntisimmän luoman haara Honkarinteen alueella sijoittuu yksityismaiden suojelualueelle (YSA248504, Ilkan luonnonsuojelualue) sekä valtion muulle luonnonsuojelualueelle (MMO357714). Pohjoisempaan Syväojan haara sijoittuu lähelle hankealueen rajaa (Kuva 15). Nämä uomat kuuluvat hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan luontotyyppiin Pikkujoet ja purot (Kuva 11).

Leppäluoma, luonnontilainen puro, virtaa hankealueen kaakkoiskulmassa Luomanperän alueella (kuva 11). (Pikkujoet ja purot luontotyyppin lisäksi Leppäluoman varrella valtion muulla suojelualueella esiintyy Puustoiset suot -luontotyyppiä 1,62 ha, sekä lehtoa). Leppäluomassa (puronvarren) lehdot sijoittuvat Natura-alueen laajentuman itäosaan (valtion muun luonnonsuojelualueen itäpuolelle). Hoito- ja käyttösuunnitelmassa Leppäluoman ja Luomanperän aluetta on käsitelty yhtenä kokonaisuutena (Leppäluoma) (Salmi & Karén 2014).

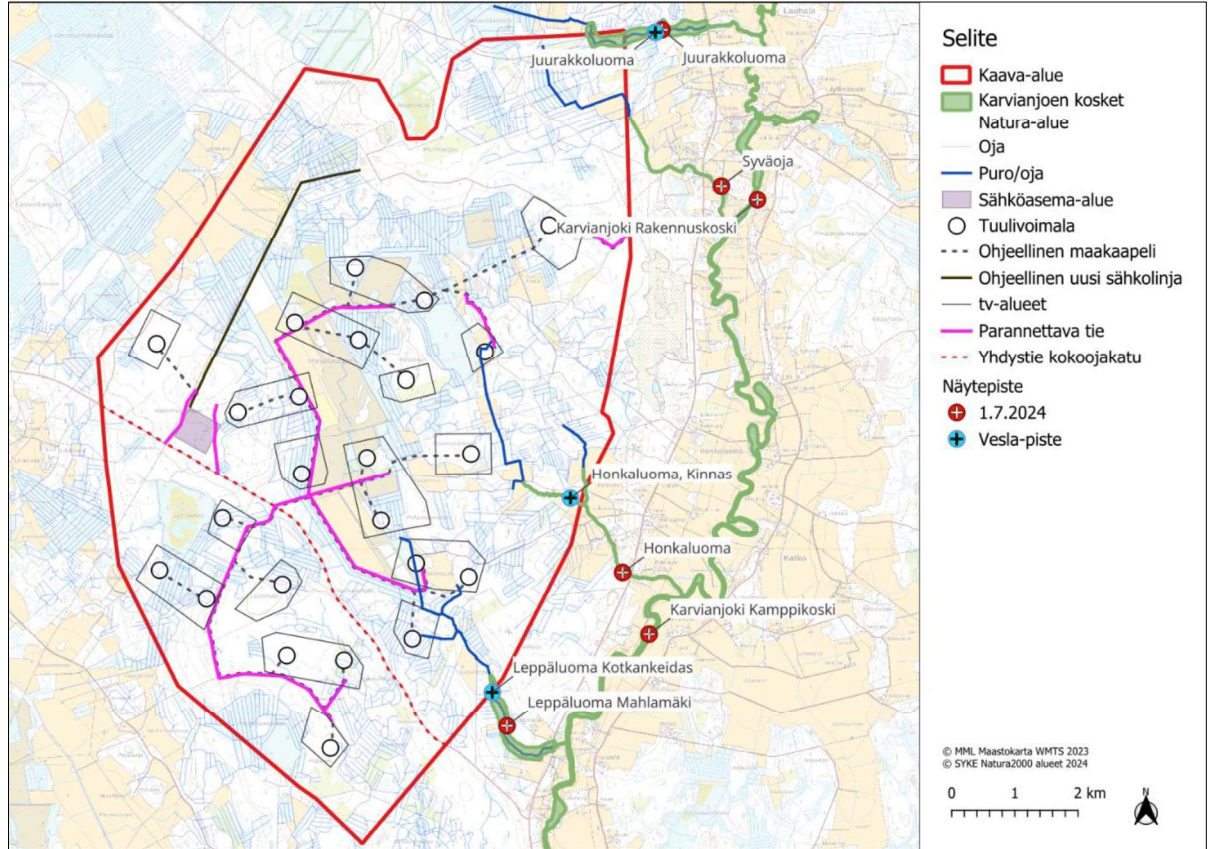


Kuva 13. Lähikuva Natura-luontotyypeistä Luomanperän alueella (Metsähallitus 2023).

Hankealueen pohjoisreunan läheisyydessä virtava Juurakkoluoma on luonnontilainen puro (Kuva 15). Valtion suojelluksi varatuilla alueilla (METSÖ-Juurakkopakka 5,29 ha) esiintyy Metsähallituksen biotooppikuvioaineiston mukaan Natura-luontotyypeistä pikkujoet ja purot tyyppiä 0,19 ha (edustavuudeltaan lännessä merkittävä, idempänä hyvä), lehtoja n. 1 ha (lännessä kuusivaltaisia ja edustavuudeltaan merkittäviä, idässä sekapuustoisia ja edustavuudeltaan hyviä), sekä puustoisia soita 0,06 ha (kuusivaltainen, edustavuudeltaan hyvä pienialainen korpi). Puustoisia soita on myös valtion suojelutarkoituksiin varatulla alueella hankealueella, Natura-alueen länsipuolella ja Juurakkoluoman pohjoispuolella (rämemuuttumia).

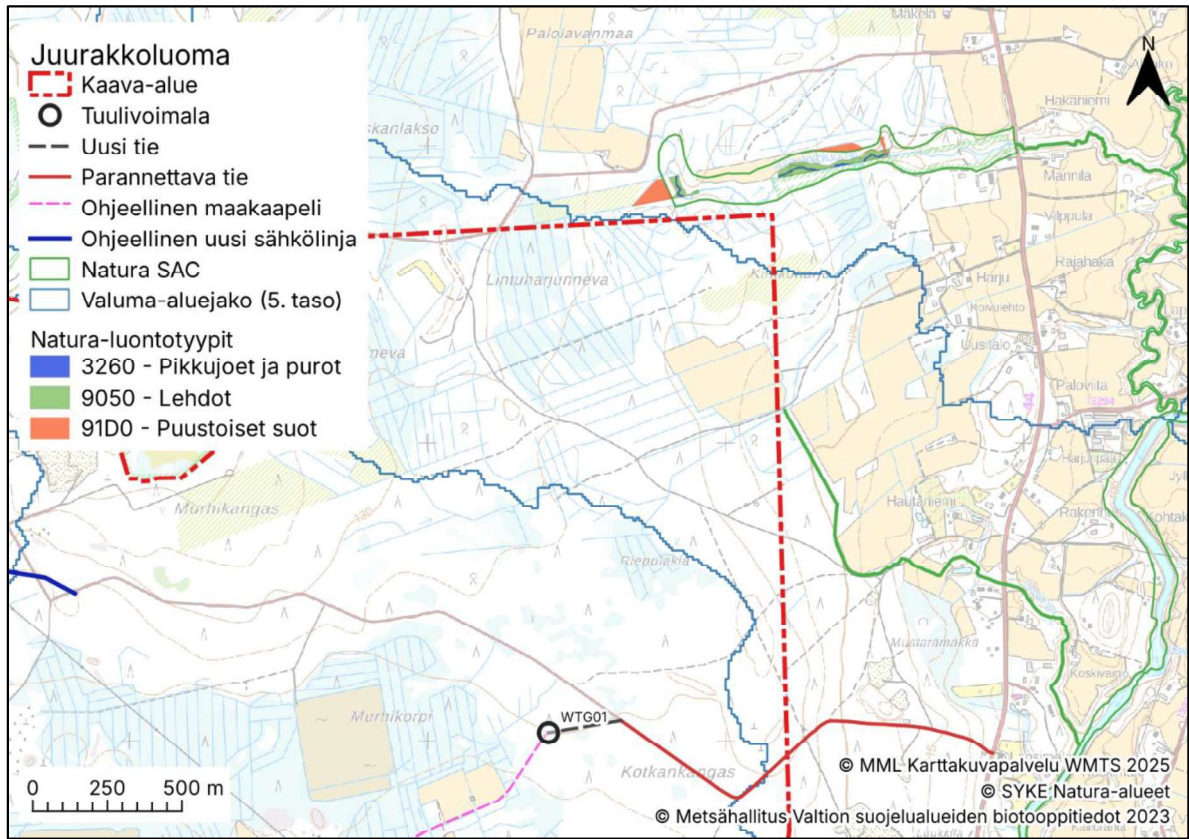
Juurakkoluomalta on vesilaatutietoja. Purossa sijaitsee Vesla-piste, jonka nimi on Juurakkoluoma (id 85268). Pisteellä on tiedot yhdestä, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen heinäkuussa 2018 tekemästä näytteenotosta (Hertta 2025). Lisäksi havaintopisteestä alle 10 metrin etäisyydeltä on heinäkuussa 2024 otettu vesinäyte LIFE Revives -hankkeeseen (KVVY Tutkimus Oy 2024) (Kuva 14). Lisäksi Kaava-alueen läheltä Leppäluomalta Kotkankeitaan ja Mahlamäen kohdalta sekä Karvianjoen Rakkenskeltä ja Kampikoskelta on otettu vesinäytteet heinäkuussa 2024. Leppäluoman havaintopisteestä noin 400 metriä ylävirran suuntaan sijaitsee Vesla-piste Leppäluoma Kotkankeidas (id 61417), jolla on näytteenottoa vuosilta 1995–2021 (Hertta 2025). Honkaluoman havaintopisteestä noin kilometrin päässä yläjuoksulla sijaitsee Vesla-piste Honkaluoma, Kinnas (id 85262), jolla on tiedot yhdestä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen heinäkuussa 2018 tekemästä näytteenotosta (Hertta

2025). Taulukossa 8 on esitetty heinäkuussa 2024 otettujen vesinäytteiden tulokset (KVVY Tutkimus Oy 2024).



Kuva 14. Vesla-vesinäytepisteet ja LIFE Revives -hankkeen vesinäytepisteet (Hertta 2025, KVY Tutkimus Oy 2024).

Juurakkoluoman valtion suojeluksi varatuilla alueilla (METSU-Juurakkopakka 5,29 ha) esiintyy lehtoja n. 1 ha (lännessä kuusivaltaisia ja edustavuudeltaan merkittäviä, idässä sekapuustoisia ja edustavuudeltaan hyviä). Hoito- ja käyttösuunnitelman (Salmi & Karén 2014) selvityksen mukaan lehtoja esiintyy laajemminkin Juurakkoluoman länsiosassa (Kuva 15). Juurakkoluomassa lähimmät (puronvarren) lehtokohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle alueelle sen koillisnurkassa.



Kuva 15. Lähikuva Natura-luontotyypeistä Juurakkoluoman alueella, sekä lähimpien rakenteiden sijainti suhteessa Juurakkoluomaan ja Syvänojan purohaaraan.

Taulukko 7. Heinäkuussa 2024 otettujen vesinäytteiden tulokset (KVVY Tutkimus Oy 2024). Näytepisteet sijaitsevat Natura-alueella. * = arvo ylittää raakun veden laatuvaatimukset (Törrönen 2016).

	Karvian- joki Ra- kennus- koski	Leppä- luoma Mah- lamäki	Karvianjoki Kamppi- koski	Honka- luoma	Honka- luoma, Kin- nas	Syväoja	Juurakko- luoma
Lämpötila °C	17,4	13,3	18,1	13,6	13,6	12,7	12,1
Happi mg/l	7,9*	8,4*	7,1*	5,7*	5,7*	9,2	9,1
Happi-kyllä- sytys %	82	81	75	55	55	87	85
Sameus FNU	5,6*	21*	7,1*	12*	12*	2,3*	9,3*
TSS Kiintoaine 1,2µm (GF/C) mg/l	6,1	9,3	8,5	14*	14*	4,2	12*
Sähkönjohta- vuus mS/m	5,2	5,1	5,2	7,8	7,8	4,6	3,0
pH	7,1	6,8	6,9	6,6	6,6	6,6	6,7
Alkaliniteetti mmol/l	0,27	0,23	0,27	0,48	0,23	0,12	0,15
Väri-luku mg/l Pt	160*	220*	160*	170*	170*	55	180*
Kokonaistyyppi µg/l	820	860	780	2400	2400	1600	570
Kokonaisfos- fori µg/l	75*	68*	72*	500*	500*	30	46*
Rauta µg/l	2 000*	5 100*	2 000*	2 500*	2 500*	490	2 300*

10.4 Luontodirektiivin liitteen II ja liitteen IV a lajit

Luontodirektiivin liitteen IV a lajeista Natura-alueen suojeluperusteena ovat liito-orava ja saukko sekä ja liitteen II lajeista [REDACTED] (Taulukko 5). [REDACTED] on uhanalainen (EN), (LSA 2023/1066, liite 6) erityisesti suojeltava laji (LSA 2023/1066, liite 6), koko maassa rauhoitettu (LSA 2023/1066, liite 1), EU:n luontodirektiivin (II & V-liitteen laji), sekä kiireellisesti suojeltava laji (SYKE 2020).

Taulukko 5. Natura-tietolomakkeen mukaisesti Natura-alueen suojeluperusteena luontodirektiivin (92/34/ETY) liitteessä II mainitut lajit (Natura-tietolomakkeen taulukko 3.2). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle. Lisäksi on esitetty Suomen viimeisimmän direktiiviraportoinnin mukaiset populaatiokoot Natura-alueilla ja Suomessa (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025). Suluissa oleva populaatioko kuvasta 1x1 km karttatasolle tehtyä arviota direktiiviraportoinnista. Mikäli raportoinnissa on esitetty asiantuntija-arvioon perustuva populaatiokoko, on tämä esitetty myös taulukossa.

Suojeluperusteena oleva laji	Koodi	Natura-alueen populaation koko	Arvio lajin populaatiosta Suomen Natura-alueilla (boreaalinen vyöhyke)	Arvio lajin populaatiosta Suomessa (boreaalinen vyöhyke)	Yleisarviointi
		-			On merkitystä
Liito-orava (<i>Pteromys volans</i>)	1910	-	10 000–50 000	100 000–500 000	Erittäin tärkeä
Saukko (<i>Lutra lutra</i>)	1355	-	140–740 (390–7480)	7480–149 600	Erittäin tärkeä

10.4.1

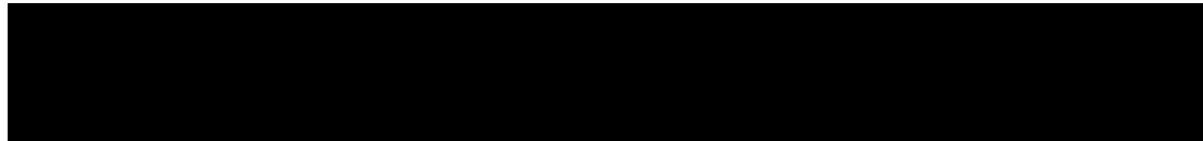
populaatiokoosta Karvianjoen kosket Natura-alueella ei ole tietoja Natura-tietolomakkeen perusteella. Suomen populaatio on arviolta yksilöä/esiintymää. Suomen Natura-alueilla esiintyvä populaatiokoko on arviolta yksilöä/esiintymää. Arviolta alle 10 % lajin populaatioista esiintyy Etelä-Suomessa, mutta ilman tarkempia arvioita Karvianjoen Natura-alueen populaatiosta, ei alueen suhteellisesta merkityksestä Suomen tai Suomen Natura-alueiden populaatiokokoon voida tehdä. on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Suomen EU-raportissa lajiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Syyt kannan heikkoon tilaan Karvianjoen vesistössä ovat samat kuin muissakin Etelä-Suomen joissa: heikko vedenlaatu sekä voimalaitospadot. Karvianjoen vesistö sijaitsee erittäin maatalousvaltaisella alueella, mikä lienee pääsyy jokien rehevöitymiseen (Oulasvirta 2020).

elinympäristön tilaan vaikuttaa merkittävästi joki- tai purouoman kunnon lisäksi valuma-alueella tapahtuva toiminta ja siitä aiheutuva vesistökuormitus. Jotta haluttu tavoite elinympäristön tilan parantamisesta saavutetaan, on valuma-alueella tarpeen toteuttaa kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä (Ympäristöministeriö 2021). Lajin elinympäristön säilyminen turvaaminen Karvianjoen koskien alueella edellyttää luonnontilaisuuden vaalimista ja virtavesiluontotyyppien säilyttämistä. Vesistökuormituksen vähentäminen, virtavesi- ja uomakunnostukset ja sitä kautta kalojen tilanteen paraneminen vaikuttavat suorasti ja epäsuorasti lajin menestymiseen alueella.

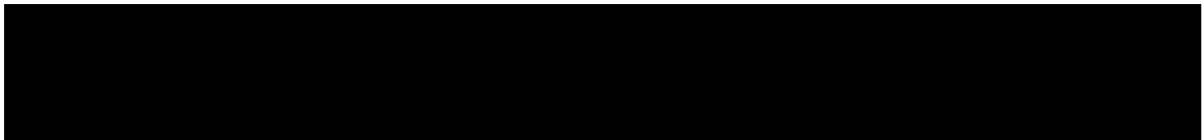


Elinkierron herkkien alkuvaiheitten takia lajin lisääntyminen onnistuu käytännössä vain luonnontilaisissa tai lähes luonnontilaisissa joissa, missä on riittävän tiheä [REDACTED] kanta. Lajin lisääntymiskierto vaarantuu erityisesti kohonneen ravinne- ja kiintoainepitoisuuden aiheuttaman liettymisen seurauksena, kun happipitoisuus laskee pohjasedimentin huokosvedessä. [REDACTED]



[REDACTED] vedenlaadun eri parametrien sietoarvoja on saatavilla vaihtelevasti ja usein vain suuntaa antavasti. [REDACTED] toukka- ja nuoruusvaiheet ovat selvästi herkempiä ympäristöolojen suhteen kuin aikuiset. Myös eri maantieteellisillä alueilla toleranssirajat ovat erilaisia. Taulukossa 2 on esitetty Törrösen (2016) eri tutkimuksista keräämiä viitteellisiä sietoarvoja vedenlaadun eri parametreille.

Taulukko 8. [REDACTED] veden laatuvaatimukset (Törrönen 2016).



Kirjallisuudessa esitettyjä elinympäristön raja-arvoja lisääntyvissä [REDACTED] populaatioissa ovat: sameus 6,2 (min); epäorgaaninen alumiini < 0,03 mg/l (max); kokonaisfosfori < 25 astetta (max); hienojakoinen (< 1mm) pohja-aines < 25 % (max); Redox-potentiaali sedimentissä >300 mV (lämpötilakorjattu); rihmalevien peittävyys max 5 %; isäntäkalojen määrä >5/100m2 (minimi

kesällä). Laboratoriokokeiden tulosten mukaan [REDACTED] ovat erityisesti ennen [REDACTED] kiinnittymistään herkkiä lyhytaikaisillekin altistuksille.

Luonnollisia vihollisia [REDACTED] on melko vähän ja niiden merkitys [REDACTED] populaatioita uhkaavana tekijänä on marginaalinen. Vieraslajeista potentiaalisen välillisen uhan [REDACTED] muodostaa myös puronieriä (*Salvelinus fontinalis*), joka on levinnyt tehokkaasti monissa vesistöis-sämme. Puronieriän on arveltu kilpailevan [REDACTED] kanssa ja kilpaillessaan se saattaa muodostaa välillisesti uhan myös [REDACTED]. Puronieriä ei meidän oloissamme toimi [REDACTED].

10.4.2 Saukko (*Lutra lutra*)

Saukkoa tavataan koko maassa. Se elää vesistöjen rantavyöhykkeellä ja virtavesissä. Varsinkin talvisin virtapaikat ovat tärkeitä, koska ne pysyvät sulina. Saukon laajaan saalistusalueeseen kuuluu tavallisesti 30–40 km pitkiä vesireittejä. Se voi vaeltaa joskus pitkiäkin matkoja vesistöstä toiseen. Nykyisiä saucon uhkatekijöitä ovat tieliikenne, kalanpyydykset ja vesirakentaminen. Se on kärsinyt myös ympäristömyrkyistä (etenkin merialueilla) ja saasteista.

Saukon pesä on rantatörmien onkaloissa, rantakivikoissa tai puunjuuriston muodostamissa onkaloissa, usein jokien rannoilla. Myös mäyrän ja ketun hylkäämät luolastot kelpaavat. Rantatörmissä sijaitsevien pesien kulkuaukot voivat olla vedenpinnan alapuolella. Jotkin pesät on tarkoitettu tilapäissuojiksi. Saukot voivat yöpyä myös maanpinnalla kasvillisuuden suojassa. Kiima-aika on yleensä helmi–maaliskuussa tai kesä–heinäkuussa, kantoaika noin 65 päivää. Saukolla on yksi pesue vuodessa. Saukot ovat enimmäkseen yö- ja hämäräeläimiä ja voivat liikkua 3–10 km yössä etsiessään ruokaa. Ne eivät nuku talviunta.

10.4.3 Liito-orava (*Pteromys volans*)

Liito-oravaa esiintyy etelärannikolta Kuusamon keskiosiin idässä ja Raahen seudulle lännessä. Laji elää mieluiten varttuneessa sekametsässä, jossa on koivuja, leppiä ja erityisesti haapoja sekä kuusia. Liito-oravan biologiaan liittyy oleellisesti liikkuminen pesä- ja ruokailupaikkojen välillä sekä liikkuminen asuinmetsiköstä toiseen. On tärkeää, että metsiköstä on puiden muodostama kulkuyhteys muihin metsäalueisiin. Metsien hakkuut pirstovat elinalueita ja kulkuyhteyksiä, pirstovat ja muuttavat metsien rakennetta ja hävittävät vanhoja kolopuita. Maankäytön ja hakkuiden suunnittelussa ja toteutuksessa reviirille on jätettävä riittävästi lajille soveltuvaa puustoa, kolopuita sekä kulkuyhteydet muihin metsäalueisiin.

10.5 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura -tietolomakkeen taulukossa 3.3. muina tärkeinä eläinlajeina mainitaan koskikara (*Cinclus cinclus*; uhanalainen laji – VU - LSA 2023/1066 liite 6, EU:n lintudirektiivin muuttolinnut) ja taimen (*Salmo trutta*; uhanalainen laji - EN). Lajit eivät ole alueen suojelun peruste.

Alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa muista jokireitillä esiintyvistä lajeista mainitaan myös silmäläpidettävät (NT) euroopanmajava (*Castor fiber*, EU:n luontodirektiivin liite II, IV & V) ja harjus (CR/VU) (*Thymallus thymallus*, EU:n luontodirektiivin V-liite) (Salmi & Karén 2014).

Koskikara

Koskikaran pesä on virtaavan veden äärellä, kalliohalkeamassa, silta-arkussa tai pöntössä. Pesä on suuri, umpinainen, missä aukko toisella sivulla. Rakennettu vesisammalista, vuorattu kuivilla lehdillä ja korsilla. Munii touko–kesäkuussa 3–6 munaa. Naaras hautoo, haudonta-aika 14–18 vrk. Pesäpoikasaika on 18–25 vrk, pesästä lähtiessään poikaset uivat ja lentävät jo hyvin. Ravinto on selkärangattomat eläimet ja pienet kalat, joita se etsii virtapaikoista sukeltamalla.

Taimen

Taimen on lohikaloihin kuuluva vaelluskala, joka lohien tapaan viihtyy viileissä ja happipitoisissa vesissä. Se on vahva uimari, joka palaa kudulle aina omaan kutujokeensa. Taimenta esiintyy sisävesissä koko maassa ja kaikilla merialueilla. Läheskään kaikissa vesissä taimenta ei kuitenkaan ole, sillä se on vaativa veden laadun suhteen. Taimen vaatii puhdasta, runsashappista ja viileää vettä, jota löytyy vain suurista järvistä ja joista, sekä Lapin puroista ja etelämpänäkin lähdeperäisistä puroista. Meritaimenen luonnonkantoja kutee enää muutamassa joessa. Istutuksilla on kuitenkin saatu taimenkanta monen rakennetunkin joen suistoon ja sen edustalle mereen. Päinvastoin kuin pitkiä syönnöretkiä tekevä lohi, meritaimen on varsin paikallinen kala, eikä vaella kauksikaan syntymä- tai istutusjoestaan. Elinympäristön ja vaelluskäyttäytymisen perusteella taimenesta tunnetaan kolme erilaista muotoa: meri-, järvi- ja purotaimen.

Purotaimen (*Salmo trutta m. fario*) on puhtaiden virtavesien laji. Taimenet kutevat virtavesien pohja-soraikkoon kaivamiinsa kutukuoppiin syys-marraskuussa. Taimenenpoikaset elävät kotipurossa ainakin ensimmäiset kaksi vuotta, ja jos joessa tai purossa ei ole kulkuesteitä, osa taimenista vaeltaa noin 2–5 vuoden ikäisenä läheiseen järveen tai mereen, mutta osa voi jäädä asumaan pysyvästi kotijokeen tai -puroon.

Euroopanmajava

Euroopanmajava elää erilaisissa vesiympäristöissä, puroissa, joissa, lammissa ja järvissä ja suoalueilla. Elinympäristöjä ovat etenkin tuoreet lehti- ja sekametsät vesistöjen varsilla. Pesä on puista tehty kekomainen kumpu tai pienehkö penkkapesä (penkkaan kaivettu onkalo). Esiintyy ainoastaan Satakunnassa, Hämeessä ja Pohjanmaalla. Lajin päälevinneisyysalue Suomessa on Satakunta, missä sen kanta on varsin runsas. Uhka-tekijänä lajille on lajien välinen kilpailu kanadanmajavan kanssa samankaltaisen elinympäristönkäytön vuoksi.

Harjus

Taimenen tavoin harjus on tarkka veden laadusta. Taantumisen syyksi epäilty jokien säännöstelyä, patoamista, vedenlaatua heikentäviä maankäyttötapoja, vesien likaantumista ja kalastusta. Kutupohjien liettyminen ja vesien rehevöityminen ovat uhkatekijöitä.

10.6 Alueeseen kohdistuvat uhat, kuormitukset ja toimet

Natura-tietolomakkeella (kohta 4.3. Uhat, kuormitukset ja toimet, joilla on vaikutuksia alueeseen) mainitaan että, muita tärkeitä vaikutuksia, joilla on vähäisiä vaikutuksia alueeseen ovat seuraavat: turpeenotto (C01.03, alueen ulkopuolella), veneily ja muu vesiturheilu (ml. vesiskootterit) (G01.01

alueen sisäpuolella), kanavat ja vesiuomien muuttaminen (J02.03), muu pintavesien pistekuormitus (H01.03, alueen ulkopuolella).

11 Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi

11.1 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin

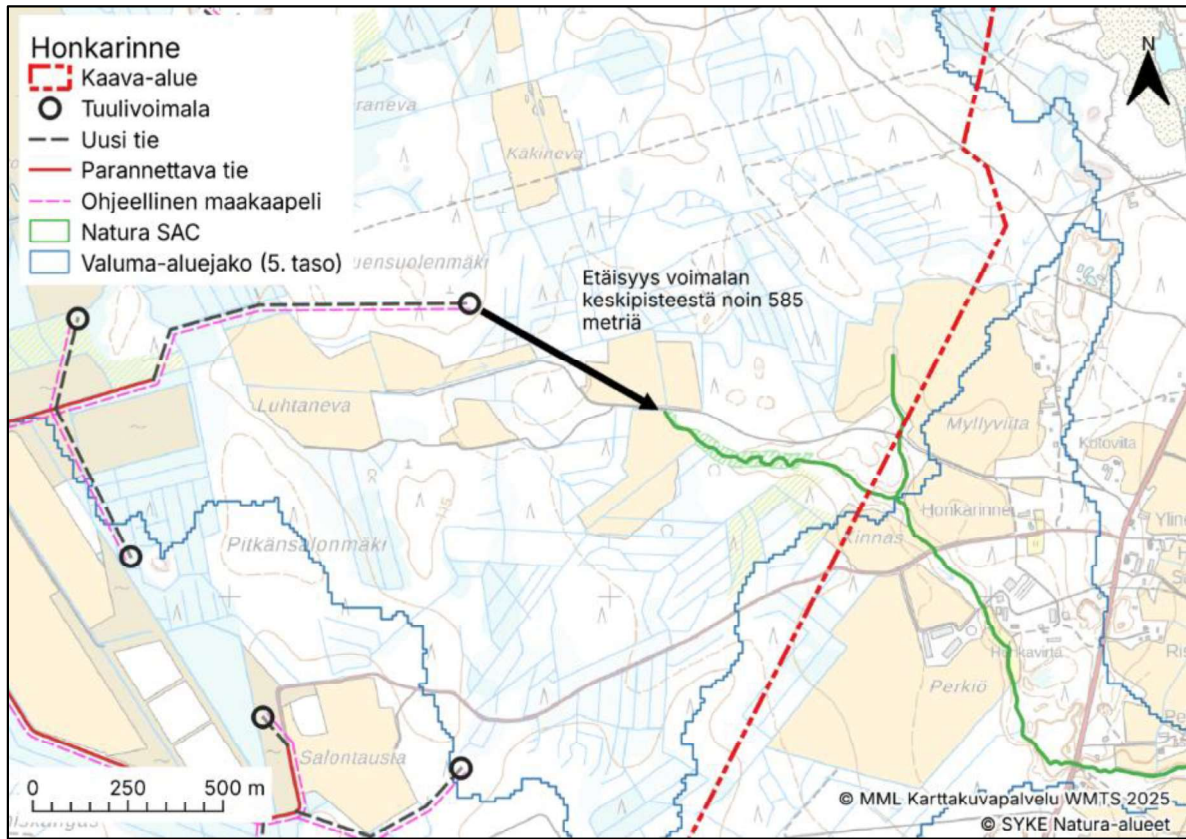
11.1.1 Yleistä

Pohjoisesta etelään liikuttaessa on tarpeellista tarkastella neljän eri Natura-alueen sivuhaaran sijoitumista suhteessa hankealueeseen sekä lähimpiin hanketoimintoihin. Hankealueen pohjoispuolella, n. 34 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Juurakkoluoman sivuhaara, joka on osa Karvianjoen Natura-aluetta. Lähimmät rakenteet (voimala, tie) sijaitsevat lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä kyseisestä kohteesta. Syväojan sivuhaara sijoittuu n. 22 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta, hankealueesta koilliseen. Lähin voimala on 1,1 kilometrin etäisyydellä ja tie noin 500 metrin etäisyydellä (Kuva 15). Karvianjoen Natura-alueesta Honkarinteen sivuhaara sijoittuu hankealueen itäreunaan noin 800 metrin matkalta. Honkarinteen sivuhaaran osalta lähimmät rakenteet ovat tuulivoimala ja tie Hauensuolenmäellä noin 585 m metrin päässä (Kuva 16). Leppäluoman/Luomanperän sivuhaarasta on etäisyyttä hankealueen itäreunaan noin 22 metriä. Leppäluoman alueella etäisyys lähimmistä voimaloista ja rakennettavista teistä on yli 850 metrin etäisyydellä Natura-alueesta (Kuva 13).

Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ei kohdistu suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymisestä aiheutuvaa vaikutusta, koska voimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakenteet sijoittuvat riittävän etäälle Natura-alueesta.

Hankkeessa hyödynnetään suurelta osin alueen nykyistä tieverkostoa sitä kunnostamalla. Kunnostettavaa tiestöä on n. 12,8 km. Uusia teitä rakennetaan n. 9,6 kilometriä. Uudet huoltotieyhteydet eivät sijoitu pintavesien pääpurkureiteille eivätkä luonnontilaisten purouomien kohdille, eivätkä ne siten olennaisesti vaikuta pintavesien kulkeutumiseen alueella. Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä purouomien siirtoja.

Välittömiä vaikutuksia ei kohdistu suojeluperusteena mainituille luontotyypeille tai lajeille, jolloin vaikutusten arviointi on kohdennettu välillisten vaikutusten tarkasteluun. Arvioinnin painopiste on maatuulivoiman aiheuttamissa vesistövaikutuksissa ja siinä, miten hankkeen vesistövaikutukset kohdentuvat pintavesistä riippuvaisiin suojeluperusteisiin lajeihin ja luontotyypeihin. Arvioinnissa on huomioitu alueen vesistöistä saatavat taustatiedot (mm. valuma-alueet ja luontaiset päävirtausreitit, vaikutuspiirissä olevat vesimuodostumat ja pienvedet, maaperäolosuhteet, tulva-alueet ja tulvaherkkyys, pohjavesialueet ja mahdolliset vesistökuunnostukset) sekä vesistöjen herkkyys (mm. vesistöjen laajuus, nykyiset kuormitustekijät ja nykyinen maankäyttö) (Kropsu ym. 2015).



Kuva 16. Lähikuva Honkarinteeseen alueen sivuhaarasta suhteessa lähimpään voimalaan ja tiestöön.

Hankkeen pintavesivaikutuksien arvioidaan ilmenevän ainoastaan rakentamisaikana voimaloiden ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, kohdistuen hankealueen itäpuolella sekä kaakkois- ja eteläpuolella virtaavien metsäojien ja turvetuotannon ojitusten kautta Karvianjokeen (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023b). Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset Karvianjoen koskien Natura-alueen ja hankealueen väliin sijoittuvan Palokankaan pohjavesialueen pohjaveden virtauksiin tai laatuun arvioitiin epätodennäköisiksi.

Voimalarakentamisesta arvioidaan voivan kohdistua hankealuetta lähimpiin Natura-alueen luontotyyppisiin välillisiin, väliaikaisiin ja lyhytaikaisiin vaikutuksiin voimalarakentamisen ja tienrakentamisen aikana pintavesivalunnan (ojaverkoston lisääntyvän kiintoaine/ravinnekuormituksen) kautta. Hankealuetta lähimpiin luontotyyppisiin lukeutuvat puustoiset suot, pikkujotet ja purot sekä lehdot. Sivupurot ja Karvianjoen yläosat laajenevat Jyllinkosken alapuolella luontotyyppiä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (Kuva 11, Salmi & Karén 2014). Hankealueen valuma-alueet ja pintavesien valuntasuunnat on esitetty kuvassa 14.

Ilman lieventämistoimenpiteitä (kts. luku 8) välillisten, väliaikaisten ja lyhytaikaisten vaikutusten arvioidaan mahdollisesti olevan ainakin joiltain osin merkittäviä. Pysyvämpiä, mutta epätodennäköisiä vaikutuksia voi muodostua hydrologisten muutosten aiheuttaman pintavesivalunnan muutosten (ja kiintoaine/ravinnekuormituksen) kautta. Lieventämistoimenpiteillä mahdolliset merkittävät

vaikutukset saadaan kuitenkin poistettua, eikä merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppiin tai lajistoon synny.

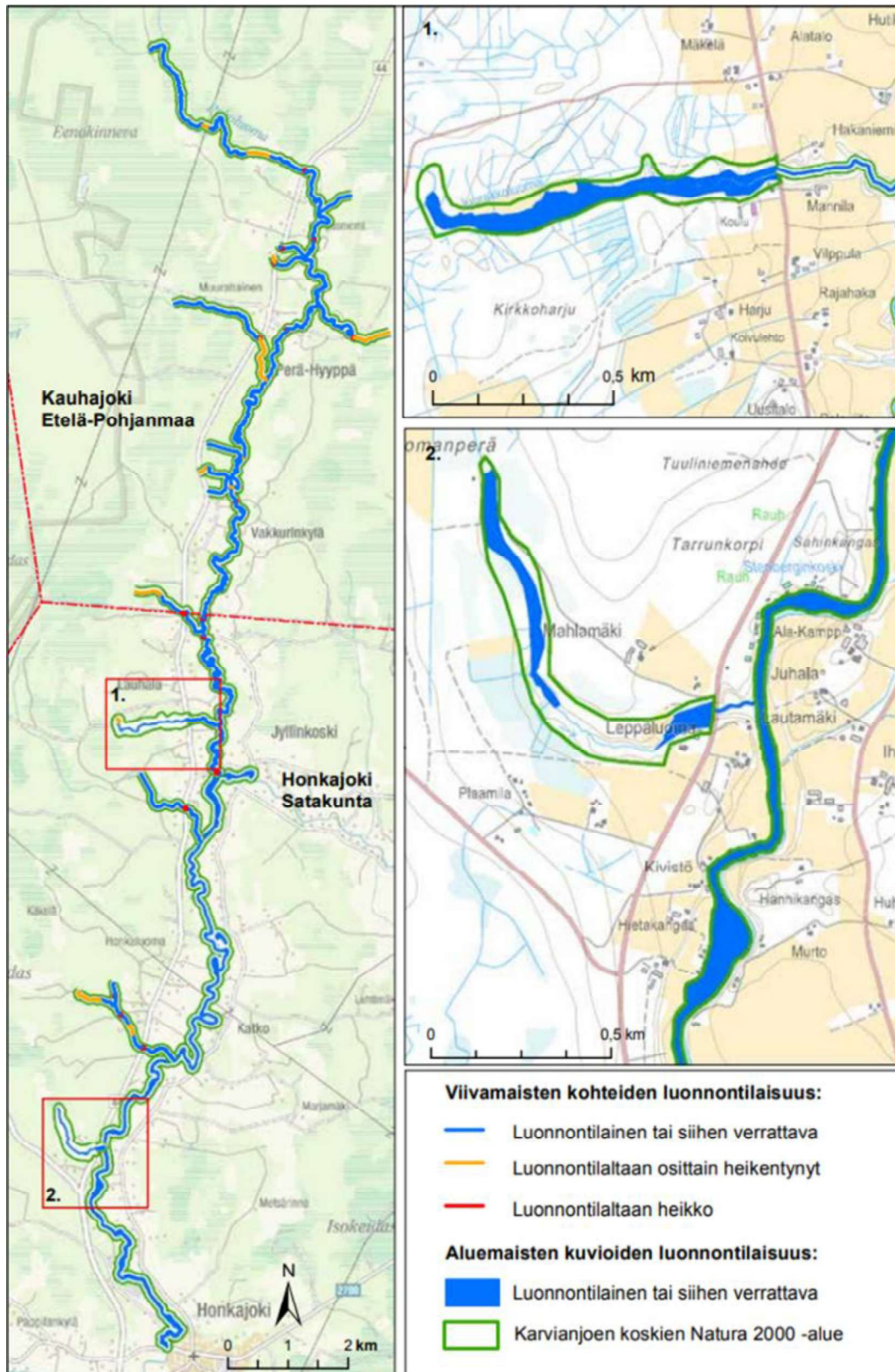
Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta seudun pohjavesioloihin, sillä tuulivoimaloiden kokoamisalueet toimivat edelleen pohjaveden muodostumisalueena. Tuulivoimaloiden perustukset ovat pientalaisia, eikä niillä ole merkitystä pohjaveden muodostumiselle.

Liitteissä 1–5 on luontotyyppien kuvakset ja niihin kohdistuvat uhkatekijät.

11.1.2 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)

Tähän luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset jokireitit tai niiden osat. Karvianjokea ei voida - aiemmin tehtyjen rakenteellisten ja virtausoloihin vaikuttavien muutoksien vuoksi - pitää kokonaisuudessaan luonnontilaisena. Lisäksi sen valumaoloissa ja ravinnepitoisuuksissa on huomattavia vuosien välisiä vaihteluita. Karvianjoen koskien Natura-alueen yläpuolinen valuma-alueen (pinta-ala on 642 km²) kuormitus on pääosin peräisin maataloudesta. Veden kuluttava voima irrottaa luonnostaan valuma-alueen maaperästä hienoa kiviainesta ja humusta, jota kertyy joen suvantopaikkoihin. Tämän lisäksi alueella aikaisemmin tehdyt laajat metsä- ja suoalueiden ojitukset ja laaja-alainen turvetuotanto ovat lisänneet kiintoaineksen määrää vesistöissä. Karvianjoen yläosa kuuluu Vatajankoskelle asti keskisuuriin turvemaiden jokiin, sen veden ollessa ravinne- ja humuspitoista. Vesiliöstitön (kalojen ja pohjaeläinten) kannalta Karvianjoen yläosan happipitoisuudet olivat olleet seurantojen mukaan riittäviä (>7,0 mg/l happea) (Salmi & Karén 2014).

SYKE:n paikkatietoaineistojen mukaan Karvianjoen **ekologinen tila** hankealueen itäpuolisella jokiosuudella on **tyydyttävä** (SYKE WFS-rajapinta 2022). Hankealueella syntyy nykytilassaan fosforikuormitusta Karvianjokeen noin 440 kg vuodessa (Liite 8). Heikoimmassa kunnossa ovat Karvianjoen yläjuoksun alkulähteet Karvianjärvi, Kirkkojärvi, Suomijärvi, sekä Suomijoki, jotka ovat rehevöityneet välttävään tilaan (2022).



Kuva 17. Karviajoen koskien Natura-alueen Natura-luontotyyppien luonnontilaisuus (Kalpa 2012).

Karvianjoen koskien Natura-alueella sijaitsevat Palokankaan ja Heiskanmäen pohjavesialueet. Lisäksi Natura-alueen ulkopuolella sijaitseva Pohjankankaan pohjavesialue on Karvianjoen koskien vesi-luontotyyppien säilymisen kannalta tärkeää, pohjavesialueelta purkautuvan veden parantaessa joen vedenlaatua (Salmi & Karén 2014).

Luontotyyppi Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit-luontotyypit sijoittuvat Karvianjoen koskien Natura-alueella Honkajoen Jyllinkoskelta etelään, sitä pohjoisemmat osat Natura-aluetta kuuluvat Pikkujoet ja purot luontotyyppiin (kuva 8). Etäisyys luontotyyppiin hankealueen rakentamisalueilta (voimalat ja uudet tiet) on lähimmillään noin 1,5–2 km (lukuun ottamatta Marjanevantien olemassa olevan parannettavan tien rakentamistoimia – johon etäisyys on lähimmillään 210 m - tienhaarasta Länsimäen tilan kautta Karvianjokeen). Hankkeesta ei siten kohdistu suoria vaikutuksia Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin, vaan mahdolliset vaikutukset muodostuvat **välillisesti pintavesivaikutuksina** (ravinne- ja/tai kiintoainekuormituksena) ojien ja Pikkujoet ja purot -luontotyyppien välityksellä, pääosin Jyllinkosken eteläpuolella lännestä Syväojan, Honkarinteen alueen ja Leppäluoman purojen ja pikkujokien luontotyyppien kautta.

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat luontotyyppiin kuormitustason kautta lähinnä sen ravinteisuustasoa nostaen (luonnontilaisena niukkaravinteinen), sekä ravinne- ja kiintoainekuormitukselle herkkien lajien (kuten salassa pidettävän lajin [REDACTED] – luku 6.2.3 - tai sen isäntälajien esiintymismahdollisuuksien) kautta. Vaikutukset luontotyyppiin arvioidaan pääosin väliaikaisiksi (rakentamisaikana), lyhytaikaisiksi ja etäisyyden vuoksi epätodennäköisiksi.

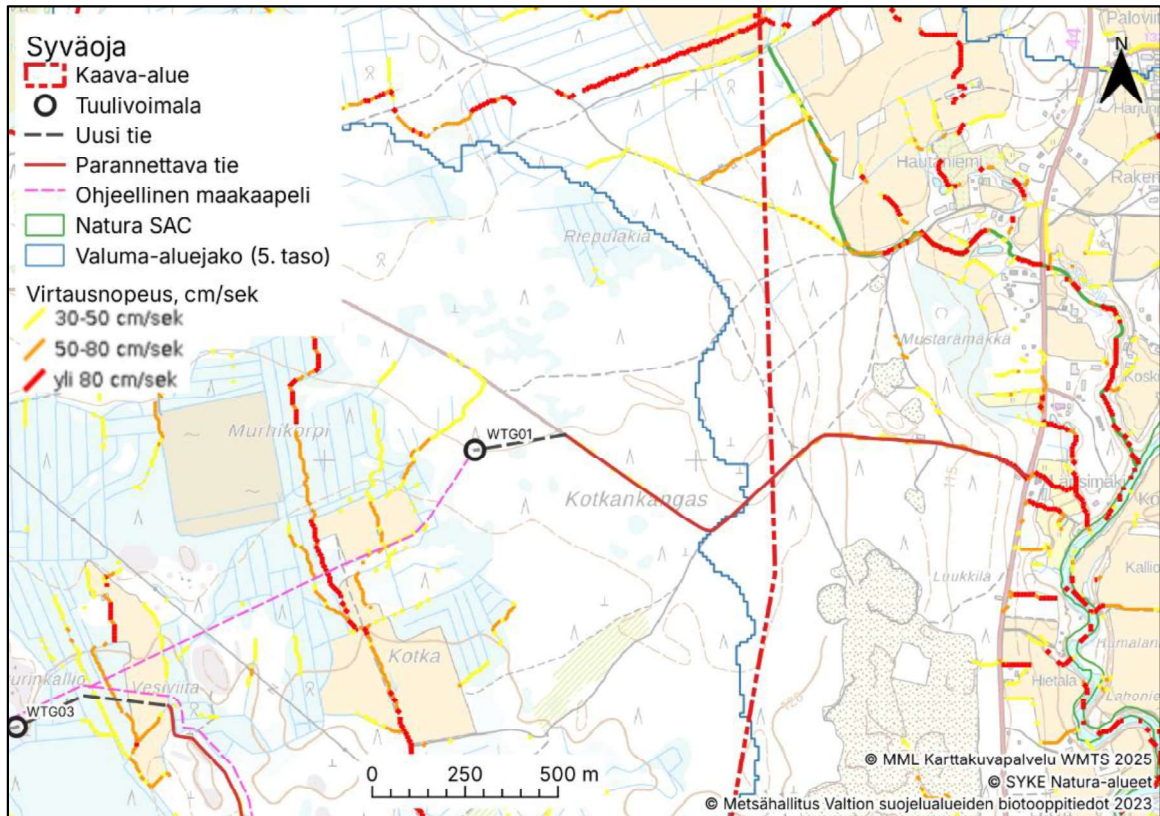
11.1.3 Pikkujoet ja purot (3260)

Luontotyyppin pinta-ala Natura-alueella on 4 ha. Suomen boreaalisella vyöhykkeellä esiintyvä pinta-ala on EU-raportoinnin perusteella 145 km² ja Natura-alueilla 18 km². Luontotyyppin suhteellinen pinta-ala Karvianjoen kosket Natura-alueella on siten vähäinen.

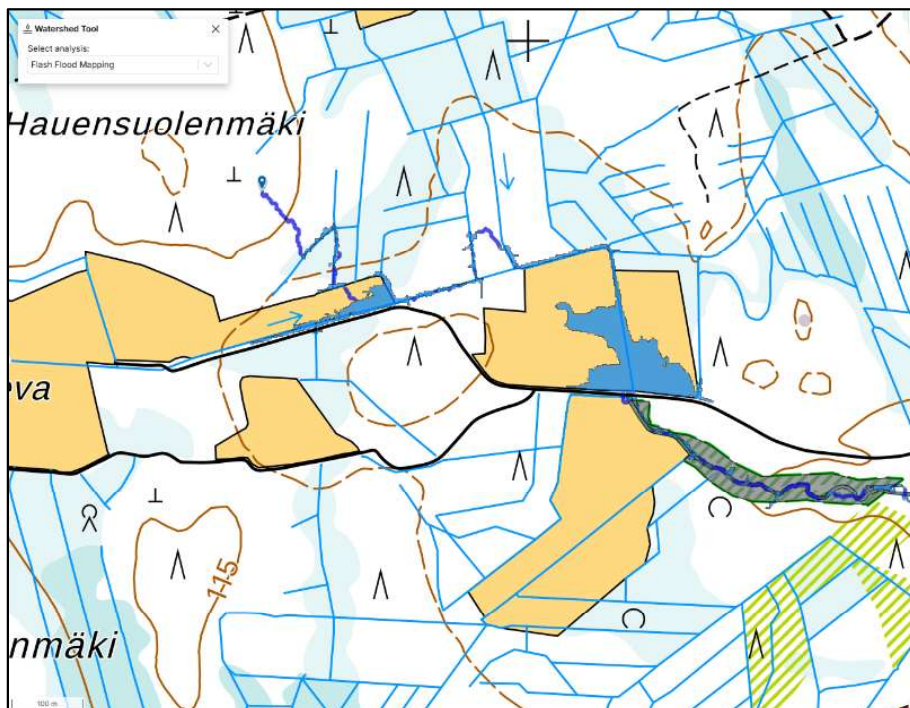
Luontotyyppiä edustavia virtavesiä sijoittuu eri puolille Natura-alueen länsireunaa. Lähin suunniteltu voimala sijoittuu noin 1,7 kilometrin etäisyydelle Juurakkoluoman Natura-alueen rajasta, joten etäisyyden vuoksi ei suoria tai välillisiä vaikutuksia luontotyyppiin hankkeesta muodostu **Juurakkoluoman alueella**.

Lähin suunniteltu voimala sijoittuu noin 585 m etäisyydelle Honkarinteen purohaaran rajasta (kuva 19). Honkarinteen purouoman voimaloita lähin läntisin kärki on arvioitu luonnontilaltaan jo 2012 osin heikentyneeksi (Kuva 17). Syväojan puroa lähimmät rakenteet sijaitsevat lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydellä (voimala) tai 0,5 km (tie) (Kuva 18). Leppäluoman alueella etäisyys lähimmistä voimaloista ja rakennettavista teistä on yli 850 metriä Natura-alueesta (Kuva 22).

Syväojan alueella Scalgo Live -pinta- ja hulevesien suunnittelutyökalun mukaan pintavedet virtaavat lähimmältä voimalapaikalta ja pääosalla parannettavan tien alueella etelään eli eivät kohti Natura-aluetta (ks. myös kuva 17). Itäisimmän 500 m osalta tien eteläpuolella ja noin 200 metrin matkalla tien pohjoispuolella pintavesien virtaamat voivat päätyä mm. ojien kautta suoraan Karvianjokeen mutta eivät Syväojaan. Näin ollen Syväojan alueella ei suoria tai välillisiä vaikutuksia luontotyyppiin hankkeesta muodostu.

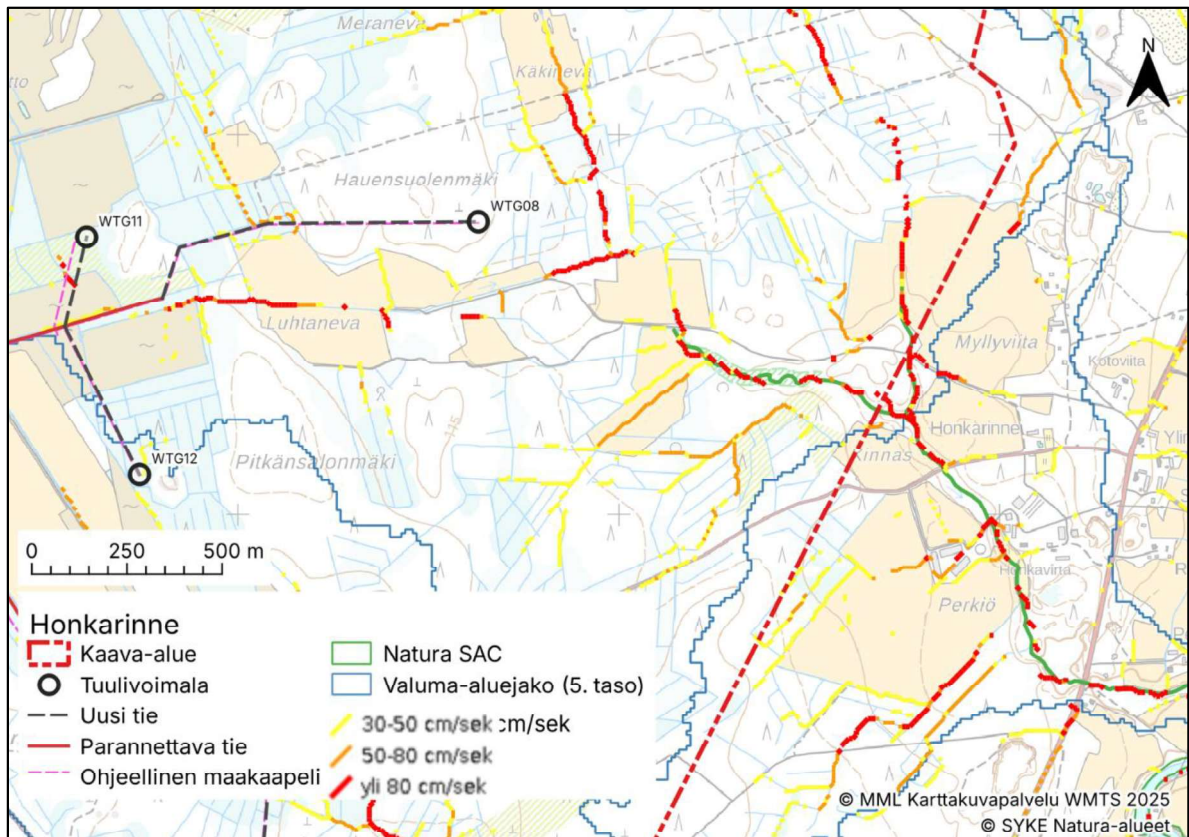


Kuva 18. Ojien virtausnopeudet Syväojan alueella ja sen lounaispuolella.

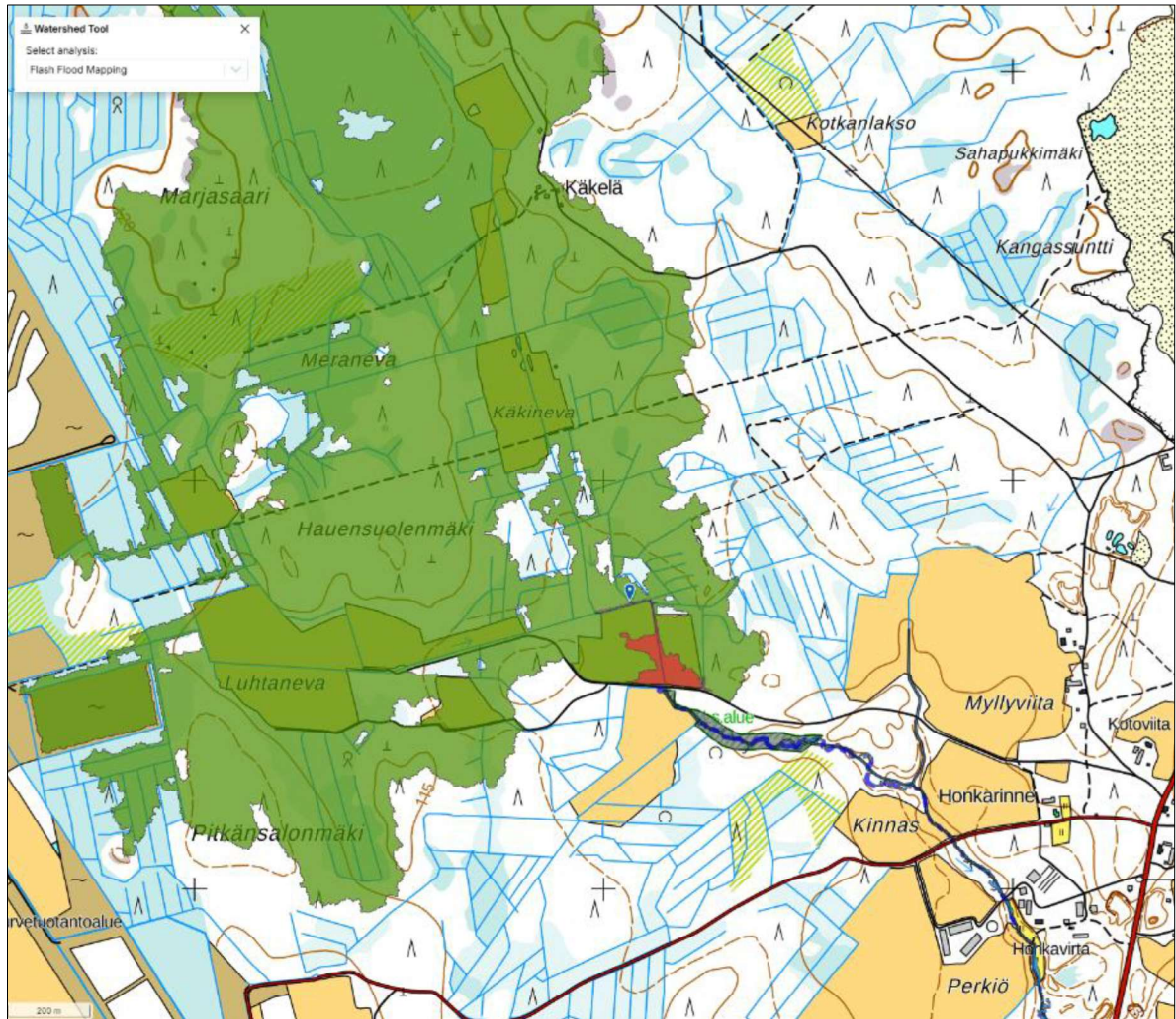


Kuva 19. Pintavesien ohjautuminen Scalgo-suunnittelytyökalan mukaan (sininen) Hauensuolenmäen voimalapaikalta nro 8 Honkaluoman puroluontotyypille Natura-alueella.

Honkarinteen alueella Scalgo Live -pinta- ja hulevesien suunnittelutyökalun mukaan pintavedet virtaavat Hauensuolenmäen voimalapaikalta ja uuden tien ja maakaapelin rakentamisalueelta (eteläpuolisen pellon tien vierellä) voimakasvirtaamaisten ojien kautta (Kuva 19) kohti Natura- ja luonnonsuojelualuetta, jolloin epäsuoria pintavesivaikutuksia voi suuren valuman aikaan aiheutua puroluontotyyppiin. Voimakasvirtaamaiset ojat sijaitsevat kuitenkin lähimmillään noin 200 m etäisyydellä voimalasta ja noin 50 m etäisyydellä tiestä ja maakaapelista (Kuva 20). Välilliset vaikutukset ovat väliaikaisia ja lyhytaikaisia (rakentamisajankohtana) ja yli 500 m etäisyyden vuoksi todennäköisesti vähäisiä – hetkellisesti kohtalaisia.



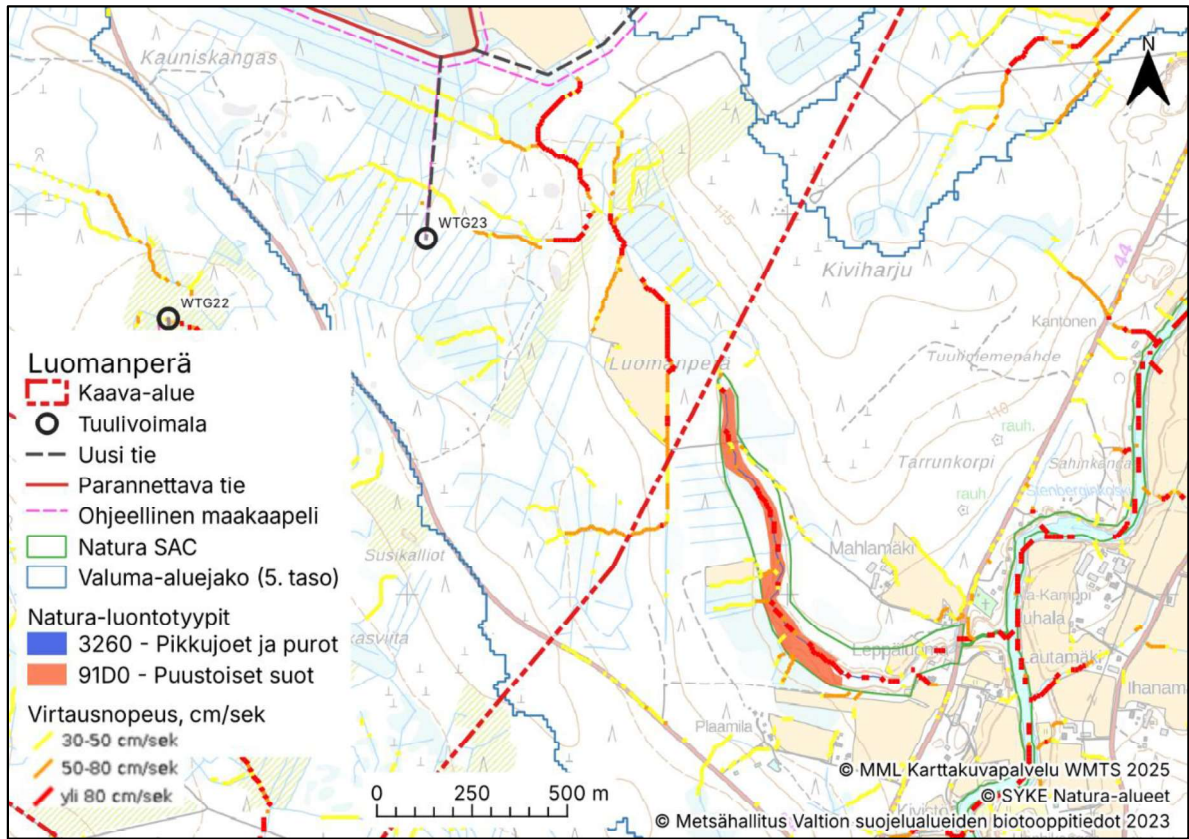
Kuva 20. Ojien virtausnopeudet Honkarinteen alueella ja länsi-luoteispuolella.



Kuva 21. Pintavesien ohjautuminen Scalgo-suunnittelyökalun mukaan (sininen) ja vesiensuojelurakenteelle soveltuva paikka Honkarinte alueella (altaat 1 ja 2 sekä kosteikko sijoittuvat ko. alueelle, merkistä länteen).

Luomanperän alueella etäisyys rakentamisalueilta Natura-alueelle on pidempi, yli 800 m. Rakentaminen ei vaikuta oleellisesti puron valuma-alueen hydrologisiin olosuhteisiin. Scalgo Live -pinta- ja hulevesien suunnittelyökalun mukaan pintavedet virtaavat lähimmiltä voimaloiden rakentamispaikolta ojien kautta kohti Natura-alueita (kaakkoon), jolloin epäsuoria pintavesivaikutuksia voi aiheutua puroluontotyyppiin. Nämä ovat kuitenkin väliaikaisia ja lyhytaikaisia (rakentamisajankohdasta) ja etäisyyden takia todennäköisesti vähäisiä.

Pintavesivirtausmallin mukaan myös voimakas virtaama ohjautuisi Natura-alueen ohi länsipuolista oja pitkin (kuva 21). Rakentamistoimenpiteet eivät em. huomioiden aiheuta merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin tilaan Luomanperän alueella.



Kuva 22. Ojien virtausnopeudet Luomanperän alueella.

Marjakeitaan ja Salontaustan valuma-alueille heti voimala-alueen rakennustyöt aloitettaessa rakennettavat laskeutusaltaat ja kosteikko vähentävät kiintoaine- ja ravinnevalumia rakentamisalueilta (voimalat, tiet) lähiojiin ja niiden kautta hankealueen itäpuolisiin Natura-alueen purouomiin (ja lopulta Karvianjokeen), kun kiintoainetta saadaan laskeutumaan altaisiin. Lisäksi altaat vähentävät jo ojien kautta nykyisin kulkeutuvaa ravinne- ja rautakuormitusta ko. ojaverkoston kautta purouomiin. Tämä edesauttaa alueen suojeluperusteena olevien puoluontotyyppien tilan säilymistä ja parane- mista. Salontaustan valuma-alueelle rakennettava altaalla voidaan jopa väliillistä (nykytilanteen) kuormitusta Karvianjokeen ja Luomanperän puroon vähentää. Nykyisin hankealueelta tuleva kuormi- tus alapuoliseen uomastoon vähenee.

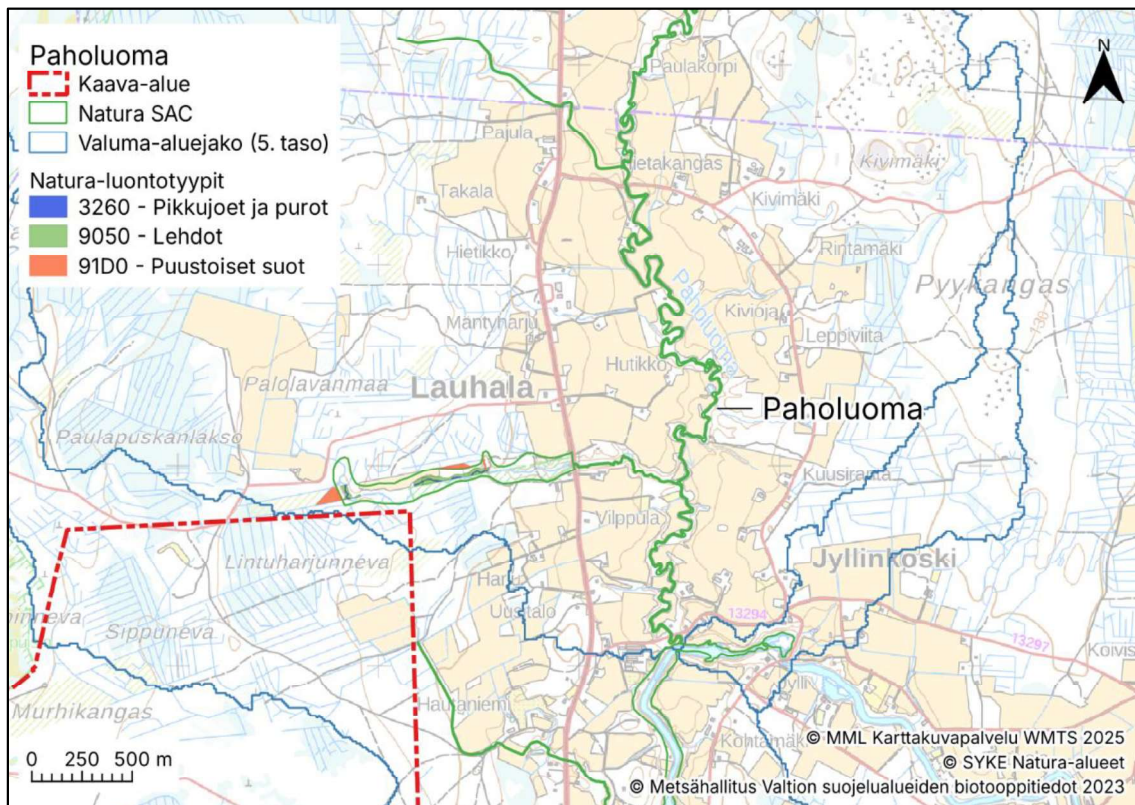
Kun huomioidaan hankkeesta aiheutuvat vaikutukset, ei Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutu- misella arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn luontotyyppin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.1.4 Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)

Vuosina 2011–2012 Karvianjoen koskilla tehdyn luontoselvityksen mukaan uusimmat tiedot luonto- tyypeistä eroavat hieman Natura-tietolomakkeen luontotyyppitiedoista. Lähteet ja lähdesuot -

luontotyyppi on kiinteästi yhteydessä luontotyyppiin pikkujoet ja purot. Luontotyyppiä tavataan Paholuoman latvaosan varsilla, mutta ei varsinaisella Natura-alueella, sillä näillä alueilla Karvianjoen Natura-alueeseen kuuluu ainoastaan luoma. Paholuoma sijoittuu yli 1,3 km etäisyydelle hankealueesta ja yli kahden kilometrin etäisyydelle uusista rakentumisalueista. Mikäli ko. luontotyyppiä kuitenkin esiintyisi Natura-alueella, niihin kohdistuvien välillisten vaikutusten voidaan olettaa sijoittuvan samoille alueille ja olevan yhtenevät luvun 7.1.3 pikkujoet ja purot luontotyyppiin kohdistuvien vaikutusten kanssa.

Kun huomioidaan hankkeesta aiheutuvat vaikutukset, ei Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn luontotyypin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.



Kuva 23. Paholuoman sijainti suhteessa hankealueeseen. Paholuoma sijoittuu yli 1,3 km etäisyydelle hankealueesta ja yli kahden kilometrin etäisyydelle uusista rakentamisalueista.

11.1.5 Borealiset lehdot (9050)

Luontotyypin pinta-ala Natura-alueella on 4,7 ha. Suomen borealisella vyöhykkeellä esiintyvä pinta-ala on EU-raportoinnin perusteella 1 500–3 600 km² ja Natura-alueilla 100–140 km². Luontotyypin suhteellinen pinta-ala Karvianjoen kosket Natura-alueella on sitten vähäinen. Kyseiselle luontotyyppiä ei ole määritetty uhanalaisuusarviointia, vaan luontotyyppi linkittyy muihin luontotyyppihin, joiden uhanalaisuus vaihtelee maantieteellisen sijainnin perusteella. Täten arvioinnissa

huomioidaan luontotyyppin suojelutason tila ja kehityssuunta sen herkkyyttä arvioitaessa. Suomen EU-raportissa luontotyyppiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Koko Natura-alueelle sijoittuu lehtoja vajaa 5 hehtaaria. Honkarinteen alueella Natura-alueelle sijoittuu vain purouoma. Lehtoja löytyy sekä Juurakkoluomasta (hoito- ja käyttösuunnitelman, kuva 7, mukaan lähes koko puronvarren länsiosassa) että Leppäluomasta (n. 0,5 ha).

Juurakkoluoman valtion suojelluksi varatuilla alueilla (METSU-Juurakkopakka 5,29 ha) esiintyy lehtoja n. 1 ha (lännessä kuusivaltaisia ja edustavuudeltaan merkittäviä, idässä sekapuustoisia ja edustavuudeltaan hyviä; kuva 12). Juurakkoluomassa lähimmät (puronvarren) lehtokohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle sen koillisnurkassa, niiden sijoittuessa vähintään noin 1,7 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta ja tienrakennusalueesta.

Leppäluomassa (puronvarren) lehdot sijoittuvat Natura-alueen laajentuman itäosaan (valtion muun luonnonsuojelualueen itäpuolelle). Leppäluomassa lehtojen etäisyys hankealueesta on noin 700 metriä ja etäisyys lähimmästä voimalasta ja rakennettavasta uudesta tiestä on noin 1,5 km (kuva 11). Näin ollen luontotyyppin esiintymät sijoittuvat niin kauas, ettei niille kohdistu edes välillisiä vaikutuksia.

Edellä mainittuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn luontotyyppin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.1.6 Puustoiset suot (91D0)

Luontotyyppin pinta-ala Natura-alueella on 5,1 ha. Suomen borealisella vyöhykkeellä esiintyvä pinta-ala on EU-raportoinnin perusteella 19 000 km² ja Natura-alueilla 2 200–2 300 km². Luontotyyppin suhteellinen pinta-ala Karvianjoen kosket Natura-alueella on siten vähäinen. Kyseiselle luontotyyppille ei ole määritetty uhanalaisuusarviointia, vaan luontotyyppi linkittyy muihin luontotyyppihin, joiden uhanalaisuus vaihtelee maantieteellisen sijainnin perusteella. Täten arvioinnissa huomioidaan luontotyyppin suojelutason tila ja kehityssuunta sen herkkyyttä arvioitaessa. Suomen EU-raportissa luontotyyppiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Puustoisia soita on Natura-alueella hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan noin 5,1 ha, pääosan niistä sijoittuessa Juurakkoluomassa Natura-alueen laajentuman itäosaan ja Leppäluoman varteen (valtion muulla luonnonsuojelualueella n. 3,1 ha, luoman pohjoisosassa ja pohjoispuolella sekapuustoisista, koivuvaltaista ja edustavuudeltaan merkittävää; luoman eteläpuolella kuusivaltaista sekapuustoa ja edustavuudeltaan hyvää – mesotrofista korpea).

Leppäluomassa luontotyyppin pohjoisimmat kuviot lähes rajautuvat hankealueeseen, ja ne sijaitsevat lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista ja rakennettavista uusista teistä (kuva 11).

Juurakkoluoman alueella lähimmät puustoiset suot -luontotyyppikuviot sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle hankealueesta, sekä noin 1,9 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista ja rakennettavista teistä.

Palokankaan pohjavesialue sijoittuu osin Juurakkoluoman alueelle, sen lounaispuolelle ja koillispuolelle. Mikäli Juurakkoluoman alueella on pohjavesivaikutteista puustoiset suot -luontotyyppiä, vaikutuksia ei niihin kohdistu etäisyyden takia. Vaikutukset luontotyyppiin kohdistuisivat lähinnä pienialaisesti välillisesti purot ja pikkujoen luontotyyppiin kautta – ja nämäkin vaikutukset arvioidaan riittävän etäisyyden perusteella vähäisiksi. Lisäksi rakentamista johtuvia pintavesivaikutuksia ei kohdistu Juurakkoluoman suuntaan. Näin ollen Natura-alueen puustoiset suot -luontotyyppiin ei aiheudu hankkeen seurauksena merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Edellä mainittuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn luontotyyppiin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.2 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin

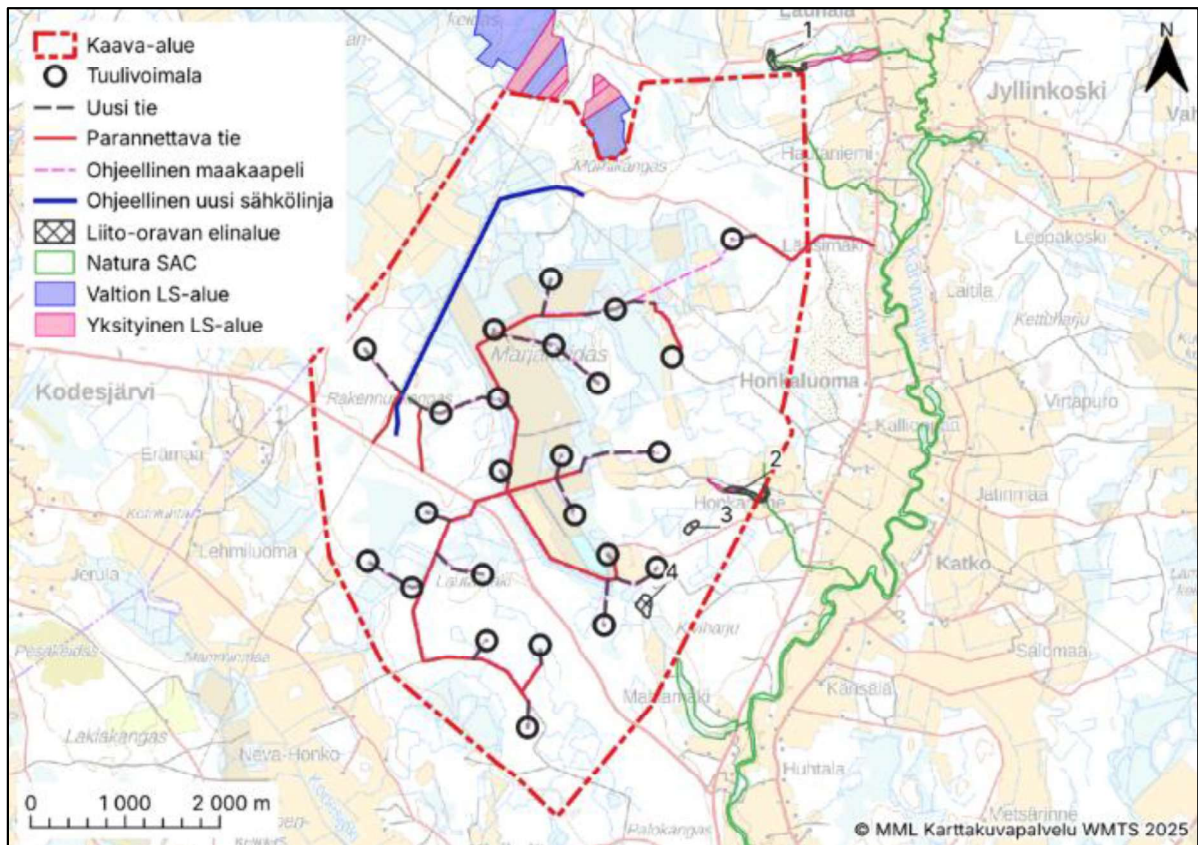
11.2.1 Vaikutukset liito-oravaan

Liito-oravan populaatiokoosta Karvianjoen kosket Natura-alueella ei ole tietoja Natura-tietolomakkeen perusteella. Suomen liito-oravapopulaatio on arviolta 100 000–500 000 yksilöä. Suomen Natura-alueilla esiintyvä populaatiokoko on arviolta 10 000–50 000 yksilöä. Ottaen huomioon Natura-alueen ominaispiirteet keskittyen virtavesistä riippuvaisiin luontotyyppiin ja lajeihin, ei alueen arvioida olevan merkittävä esiintymisalue Suomen tai Natura-alueiden populaatiokokojen kannalta. Liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Suomen EU-raportissa lajiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusituvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01). Liitteessä 6 on esitetty lajiin kohdistuvat uhkatekijät.

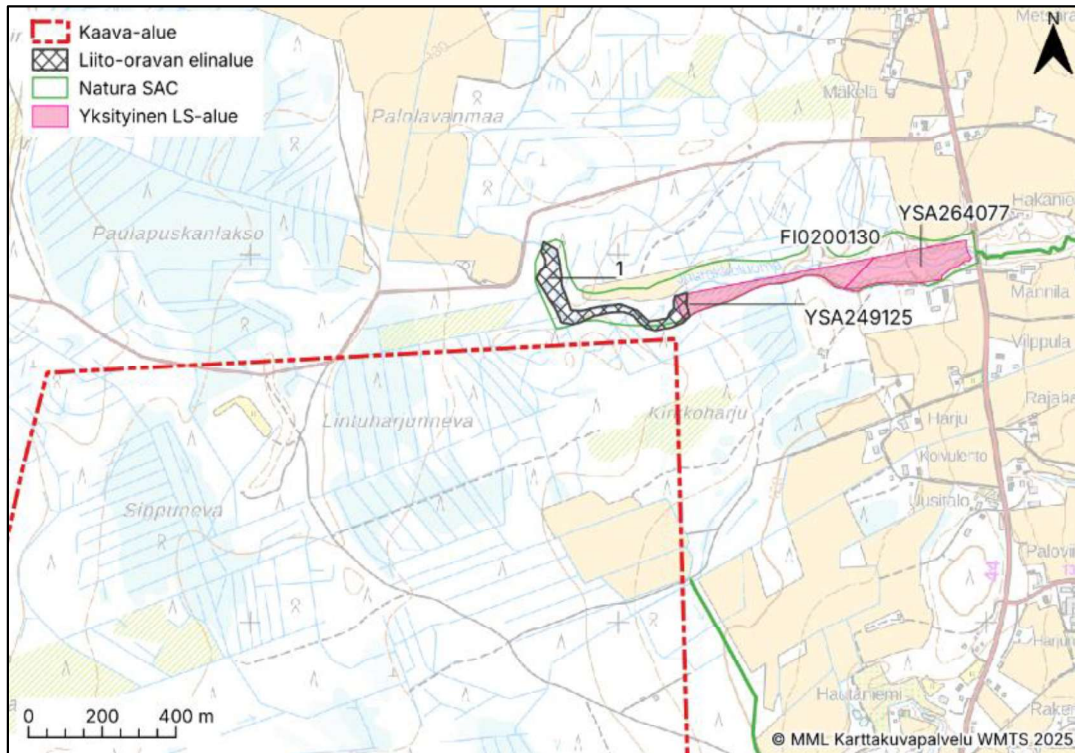
Maast selvityksissä tehtiin havaintoja liito-oravan esiintymisestä neljällä eri kaava-alueella (Kuva 24). Niistä kolme tulkittiin liito-oravan elinpiirin ydinalueiksi, jotka sisältävät liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (kohteet 1–3). Ydinalueet ympärysmetsineen muodostavat laajemman liito-oravan elinpiirin, jolla yksilö viettää koko elämänsä (FCG Rakennettu ympäristö Oy 2023a).

- **Juurakkoluoman liito-oravametsä (kohde 1, Kuva 25)** – hankealueen lähialueella, pohjoispuolella - sisältyy Karvianjoen kosket -Natura-alueeseen (ja pieni osa Jussinperän luonnonsojelualueelle YSA249125) ja sijoittuu Palolavanmaan pellon suunnasta virtaavan puron varteen, missä metsä on yläjuoksulla varttunutta kuusikkoa, ja alavirran suuntaan rehevyys lisääntyy muuttuen lehtomaiseksi kankaaksi. Kohteella on liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka.

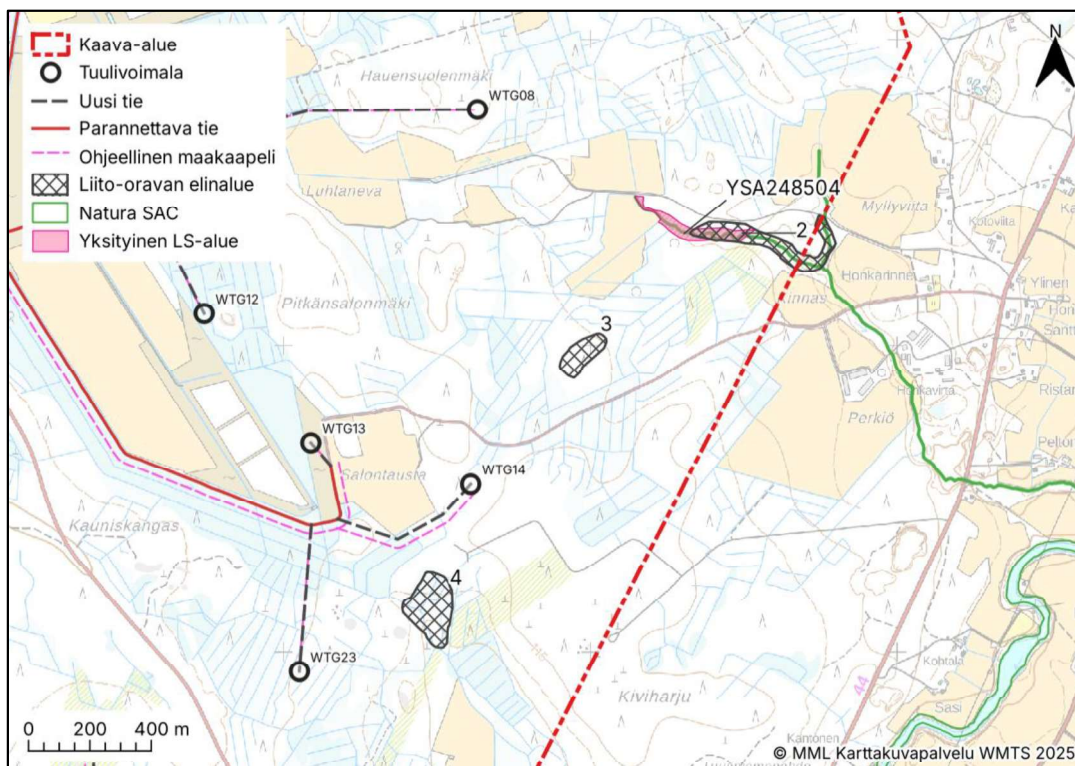
- **Honkarinteen puron liito-oravametsä (kohde 2, Kuva 26)** sijoittuu Ilkan luonnonsuojelualueelta (YSA248504) alavirtaan, missä kasvaa varttunutta mustikkatyyppin tuoreen kankaan mänty–kuusimetsää. Kohteella on liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka.
- **Salontaustan liito-oravametsä 1 (kohde 3, Kuva 26)** on varttunutta tuoretta mustikkatyyppin kuusikangasta, jossa kasvaa yksittäisiä järeitä kuusia ja haapoja. Kohteella on liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka.
- **Salontaustan liito-oravametsä 2 (kohde 4, Kuva 26)** on varttunutta tuoretta mustikkatyyppin kuusikangasta, jossa kasvaa yksittäisiä järeitä kuusia ja haapoja. Kohteelta löydettiin liito-oravan papanoita kahden järeän kuusen tyveltä. Metsäkuviolta ei havaittu selkeästi tulkittavissa olevaa pesäpuuta.



Kuva 24. Liito-oravan elinalueet Marjakeitaan hankealueella (1 = Juurakkoluoman, 2 = Honkarinteen puron ja 3 = Salontaustan liito-oravametsä 1, sekä 4 = Salontaustan liito-oravametsä 2).



Kuva 25. Juurakkoluoman liito-orava-alueen läheisyyteen ei sijoitu Hankkeen voimalapaikkoja tai teitä.



Kuva 26. Honkarinteen puron (nro 2), Salontaustan (nro 3) ja Luomanperän (nro 4) liito-orava-alueiden sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

Muut Natura-alueelta tiedossa olevat liito-oravahavainnot (Lajitietokeskus 2025) sijoittuvat Natura-alueen pohjoisosaan - Koivuniemi ja Luomanranta yksityiselle suojelualueen itäosaan (YSA238712) ja sen läheisyyteen Karvianjoen länsipuolelle, jossa on mm. varttunutta luonnontilaista tai sen kaltaista kuusivaltaista (sekapuustona haapaa ja koivua) lehtomaista kangasta ja lehtoa syvään uurtuneessa kurussa, metsälakikohde (havainnot vuosilta 2024 ja 2019). Nämä sijaitsevat lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hanke-alueen liito-oravan elinpiireistä Natura-alueelle sijoittuva Juurakkoluoman alue (nro 1) sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, parannettavasta tiestä ja maakaapelista. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan liito-oravan elinpiirille vaikutusta riittävän etäisyyden vuoksi.

Tuulivoima-alueesta ei aiheudu kulkuyhteyksien heikentymistä itään päin Natura-alueella. Välittömästi alueen 1 länsipuolella ei ole (pienialaista korpikuviota lukuun ottamatta) liito-oravalle puustorakenteeltaan soveltuvaa metsää, joka voisi suoraan arvioida liito-oravan ekologisen verkoston kannalta tärkeäksi yhdistäväksi alueeksi Lauhanvuoren Natura-alueen kanssa.

Honkarinteen puron (nro 2) Natura-alueelle sijoittuva ja läntisimmistä osistaan luonnonsuojelualueelle sijoittuva liito-oravan elinpiiri sijaitsee noin 750 m lähimmästä tuulivoimalasta, uudesta rakennettavasta huoltotiestä ja maakaapelista. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille (lounaaseen, jossa liito-oravan elinpiirien välillä ovat puustorakenteeltaan liito-oravalle soveltuvat metsät myös) säilyvät. Kohtalaisen suuren etäisyyden vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimala-alueiden rakenteiden rakentamisesta. Puronvartta pitkin kaakkoon puustoiset yhteydet ovat jo katkenneet, mutta pohjoiseen suuntautuvia puustoisia yhteyksiä eivät hankealueen rakennuskohteet uhkaa ja liikkuminen kohti Juurakkoluoman elinpiiriä on edelleen mahdollista.

Honkarinteen toinen liito-oravan elinpiiri (nro 3) sijaitsee Natura-alueen ulkopuolella, noin 450 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta ja rakennettavasta huoltotiestä (ja maakaapelista). Lisäksi olemassa oleva tie sijaitsee hieman yli 100 metrin etäisyydellä elinpiirin eteläpuolella. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Tuulivoimahankkeesta arvioidaan aiheutuvan liito-oravan elinpiirille enintään vähäistä vaikutusta. Häiriövaikutus ohjautuu osin elinpiirin länsipuolelle - ajoittuen suurelta osin tuulivoimalan ja huoltotien rakentamisajankohtiin, mutta tuulivoima-alueen käytön aikainen lisääntyvä huoltoliikenne voi aiheuttaa myös vähäistä häiriötä elinpiirille.

Salontaustan (nro 4) liito-oravan elinpiiriltä ei löydetty selvästi osoitettavissa olevaa lajin pesäpaikaksi sopivaa kolopuuta. Liito-oravan tiedetään käyttävän myös vanhoja oravanpesiä pesäpaikkanaan, mutta maastossa vanhojen risupesien havaitseminen on usein vaikeaa. Tämän vuoksi Salontaustan metsään suhtauduttiin ns. varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että alue on liito-oravan käyttämä lisääntymis- tai levähdysalue.

Salontaustan elinpiiri sijaitsee Natura-alueen ulkopuolella, lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimalasta ja noin 100 metrin etäisyydellä uuden tien ja maakaapelin rakentamisalueesta. Myös toinen tuulivoimala rakennettaisiin noin 400 metrin etäisyydelle lounaaseen liito-oravan elinpiiristä. Sen uuden huoltotien ja maakaapelin etäisyys elinpiiristä on noin 300 metriä. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville lähialueen elinpiireille säilyvät.

Tuulivoimahankkeesta arvioitava vaikutus keskittyy suurelta osin tuulivoima-alueen rakentamisen ajankohtaan (väliaikainen, lyhytaikainen häiriövaikutus). Lisääntyvä huoltoliikenne lisää osaltaan häiriövaikutusta (vähäinen, pitkäaikaisempi vaikutus) lajin elinpiirille.

Leppäluoman ja Luomanperän alueella on kuitenkin liito-oravalle puustorakenteeltaan soveltuvaa metsää (kohde 4:n alueelta kaakkoon ja etelään). Kulkuyhteydet säilyvät hankkeen toteutuessakin edelleen kaakkoon kohti Natura-aluetta muuttumattomana, sillä lähimmät muut voimalat ja rakennettavat uudet tiet sijoittuvat ko. alueista länteen n. 1,5 km etäisyydelle. Näin liito-oravalla on mahdollisuus siirtyä kaakkoon Natura-alueelle.

Hankkeessa rakennettava voimajohto, uudet tiet, teiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit ja voimalapaikat lisäävät hankealueen metsäisten elinympäristöjen pirstoutuneisuutta. Voimajohto sijoittuu lähimmillään n. 2,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä tunnistetusta liito-oravan käyttämästä elinpiiristä. Näin ollen voimajohdon rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Todennäköisyyttä arvioidessa, arvioidaan voimalarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset todennäköisemmäksi kuin muun infrastruktuurin. Tulee myös huomioida, että uudet voimalat, tiet ja voimalinja sijoittuvat osittain ihmistoiminnan jo ennestään pirstomaan ympäristöön mm. entisille turvetuotantoalueille, hakkuuaukeille ja pelloille, jolloin hankkeen aiheuttama lisäys metsäympäristön tämänhetkiseen pirstoutumisen asteeseen on jokseenkin vähäinen.

Ilmakuvatarkastelun perusteella liito-oravalle soveltuvat kulkuyhteydet säästyvät sekä hankealueen elinpiirien välillä, sekä Juurakkoluoman liito-orava-alueelta pohjoisen suuntaan.

Koska hanke ei vaikuta olennaisesti liito-oravan elinympäristöihin ja liikkumisreitteihin, hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Karvianjoen koskien Natura-alueen suojeluperusteena olevaan liito-oravaan.

Edellä mainittuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn lajin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.2.2 Vaikutukset saukoon

Saukon populaatiokoosta Karvianjoen kosket Natura-alueella ei ole tietoja Natura-tietolomakkeen perusteella. Suomen populaatiokoko on arviolta 7 480–149 600 yksilöä. Suomen Natura-alueilla esiintyvä populaatiokoko on asiantuntija-arvion perusteella 140–740 yksilöä. Liitteessä 6 on esitetty lajiin kohdistuvat uhkatekijät.

Lajitietokeskuksen (2023) tiedoissa hankealuetta lähin saukkohavainto Karvianjoen koskien Natura-alueelta on tehty Vakkurinkylässä virtaavassa Paholuomassa noin neljän kilometrin päässä hanke-alueesta. Natura-alueella voidaan siis todeta olevan merkitystä lajille, mutta sen suhteellinen populaatiokoko verrattuna Suomen populaatiokokoon tai Natura-alueilla esiintyvään populaatiokokoon on vähäinen. On myös hyvä huomioida, että saucon reviiri on laaja ja urossaukko voi hallita jopa 40

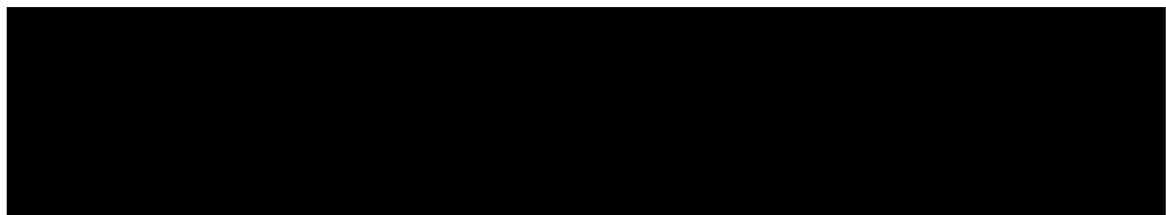
kilometrin pituudelta rantaa (Nieminen & Ahola 2017). Saukko on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019).

Hankkeen luontoselvityksessä (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023a) sauksia ei havaittu hankealueella, mutta hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevista virtavesistä arvioitiin sauksen elinympäristöksi soveltuviksi hankealueen koilliskulmaukseen sijoittuva Juurakkoluoma, kaakkoisosaan pieneltä osalta sijoittuva Leppäluoma, sekä itäosaan sijoittuva nimetön Karvianjoen laskeva uoma. Ne ovat kuitenkin melko pieniä eivätkä todennäköisesti pysy kunnolla sulana talvisin, joten merkittäviksi sauksen lisääntymispaikoiksi niistä ei ole. Sauksen mahdolliset elinympäristöt tai kulkuyhteydet hankealueella, hankealueelta Natura-alueelle tai Natura-alueella eivät muutu hankkeen rakentamisen myötä. Vähäistä ja väliaikaista häiriötä lajille saattaa aiheutua hankealueella tuulivoimala-alueen rakentamisesta.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei vaikuta olennaisesti sauksen elinympäristöihin ja liikkumisreitteihin Natura-alueen pien- tai virtavesistöissä. Virtavesikohteet huomioidaan hankealueella rakentamisvaiheessa ja huolehditaan ettei niihin johdu merkittävää kiintoaineskuormitusta. Voimaloiden tai teiden rakennuspaikkoja ei sijoitu Natura-alueen virtavesikohteiden välittömään läheisyyteen (etäisyys lähimmillään noin 550 metriä). Siten hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia alueen suojeluperusteena olevaan sauksioon. Lisäksi lieventämistoimenpiteet minimoivat/ennaltaehkäisevät hankkeen toimenpiteistä aiheutuvat mahdolliset kiintoaineskuormituslisäykset toimenpiteiden lähi-alueiden puolelle.

Edellä mainittuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn lajin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.2.3 Vaikutukset



Pitkän etäisyyden vuoksi ei tuulivoimala-alueesta aiheudu suoraa vaikutusta.

Lajin tilannetta uhkaa jo aiemmin Karvianjoen valuma-alueella toteutetut maankäyttöä muuttaneet ja sitä kautta kuormitusta lisänneet hankkeet, jonka vuoksi Karvianjoen kuormituskyky on ylittynyt, mikä uhkaa myös lajin säilymistä (ja etenkin lisääntymistä) Karvianjoessa. Siksi pienetkin muutokset esimerkiksi heikomman menestymisen kautta uhkaavat lajin säilymistä alueella. Näin ollen pienetkin kuormituslisäykset voivat aiheuttaa lajille merkittävää vaikutusta.

Välillisesti rakennusaikainen eikä toiminnan aikainen kiintoaine-, rauta- ja ravinnekuormitus ei lisäännä Karvianjoen tai sen sivu-uomissa vaan vähenee vesiensuojelurakenteiden takia. Näin vedenlaatu ei nykyisestä heikkene vain hieman parantuu Karvianjoen pääuomassa. [REDACTED] elinot eivät heikkene. Marjakeitaan tuulivoimalahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia [REDACTED].

Edellä mainittuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä suojeluperusteena esitetyn lajin esiintymiseen tai suojelutasoon Suomessa, eikä Natura-alueen merkitykseen, säilymiseen ja toiminnallisuuteen yksinään tai osana Natura-alueverkostoa.

11.3 Vaikutukset muihin tärkeisiin eläin- ja kasvilajeihin

Karvianjoen Natura-tietolomakkeessa muina tärkeinä eläinlajeina on mainittu koskikara (*Cinclus cinclus*, sekä taimen (*Salmo trutta*), ja alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa muista esiintyvistä lajeista mainitaan silmälläpidettävät (NT) euroopanmajava (*Castor fiber*) ja harjus (*Thymallus thymallus*).

Koskikaraa esiintyy Jyllinkoskessa ja sitä ylempänä Paholuoman varrella, yli 2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja lähimmästä rakentamisalueista. Etäisyyden vuoksi ei hankkeesta aiheudu lintulajille vaikutuksia.

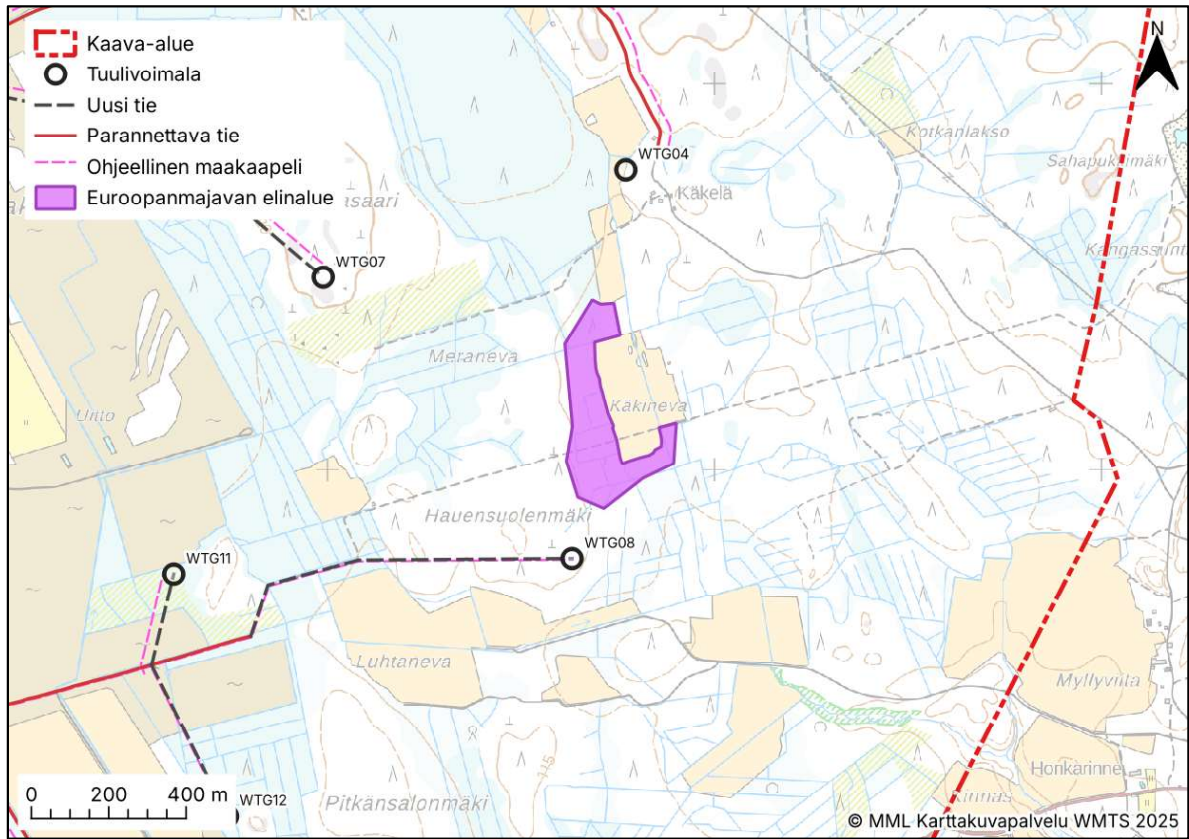
Hankealueelta tehtiin havainto **euroopanmajavan** tekemästä padosta Käkinevan peltoa reunustavassa ojassa. Padon myötä vesi oli tulvinut pellolle ja pellonreunusmetsään (useiden voimaloiden läheisyydessä, lähin etäisyys 150 m, kuva 27). Majava saattoi yrittää pesintää paikalla. Majava voi liikkua ja rakentaa patoja laajalti hankealueen ojaverkostossa. Tuulivoima-alueen rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä haittaa euroopanmajavalle hankealueella. Lajin liikkuminen havaintoalueelta Natura-alueen lähimmälle purohaaralle edellyttää nykyisinkin olemassa olevan tien ylitystä/alitusta.

Etäisyys euroopanmajavan havaintopaikasta Natura-alueen Honkarinteen puroalueelle on noin 550 metriä. Euroopanmajavasta on tehty havainto Paholuomassa noin neljän kilometrin päässä hankealueesta (Suomen Lajitietokeskus, havainnot vuosilta 2009–2024).

Suuren etäisyyden takia tuulivoimapuiston rakentaminen ei vaikuta olennaisesti euroopanmajavan elinympäristöihin, eikä muutenkaan liikkumisreitteihin Natura-alueen pien- tai virtavesistöissä. Lisäksi lajin kanta Satakunnassa on varsin runsas.

Taimenen ja harjuksen osalta veden laatuun vaikuttavat tekijät ovat tärkeitä lajien kärsiessä veden laadun muutoksista. Luontotyyppin purot ja pikkujoet läheisyydessä suoritettavien rakennustoimien läheisyydessä asianmukaiset suojaus- ja vesiensuojelutoimet ja kiintoaineiden pääsyn estäminen pintavalunnan kautta luontotyyppiin suojaavat myös näitä lajeja haittavaikutuksilta ja veden laadun muutoksilta.

Vesiensuojelurakenteet vähentävät toteutuessaan ko. hankkeen rakentamisaikana väliaikaista ja lyhytaikaista kiintoaines- ja ravinnekuormitusta, mutta myös alueen nykyistekin ojitus-/turvetuotantoalueilta peräisin olevaa kuormitusta.



Kuva 27. Euroopanmajavan hankealueella sijaitsevan elinalueen sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin, teihin ja Natura-alueelle (etäisyys lähimmillään n. 550 m – kuvan suojelualueeseen).

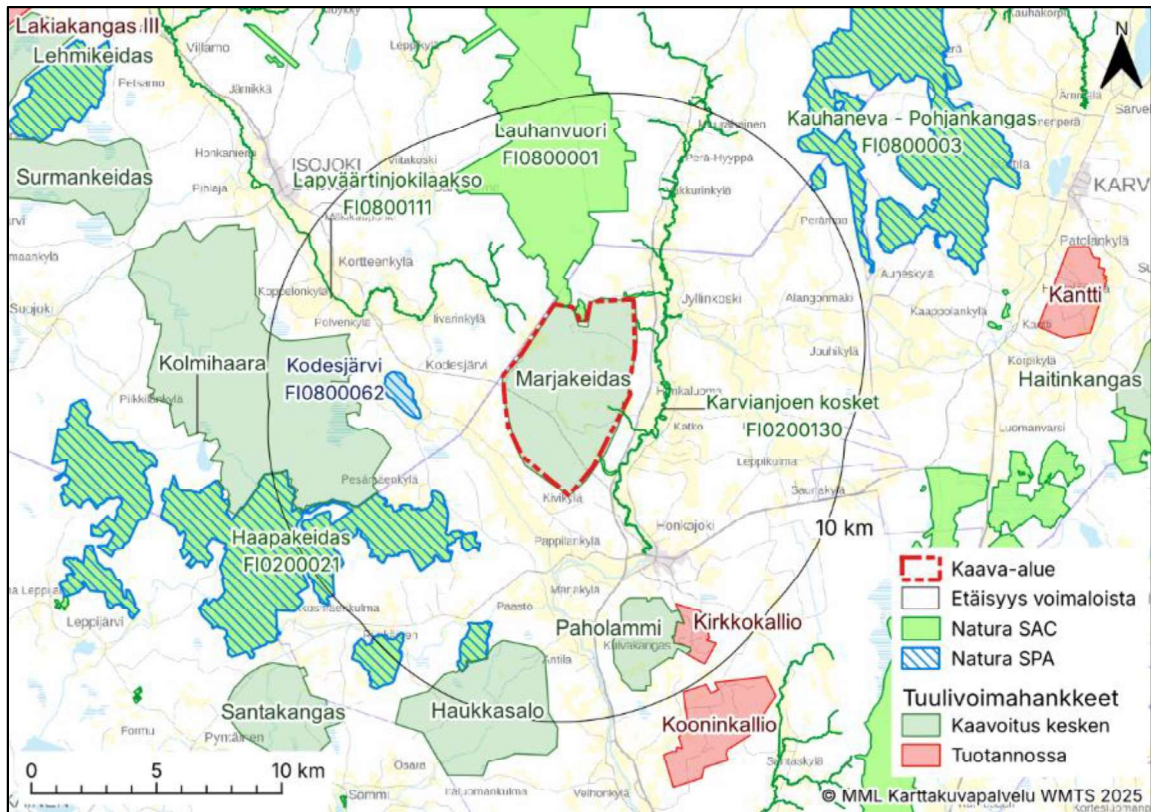
Lieventämistoimet huomioiden voidaan todeta, että Karvianjoen vesistöön päätyvä kiintoaine- ja ravinnekuormitus Marjakeitaan valuma-alueella ei lisääny vaan vähenee ja Salontaustan valuma-alueella vähenee, joten toimet parantavat näiden kalalajien menestymismahdollisuuksia hankealueen itäpuolisilla Karvianjoen sivu-uomilla –Marjakeitaan ja Salontaustan valuma-alueilla. Salontaustan vedenpidätysrakente vähentää kuormitusta sen alapuoliseen Leppäluoman purouomaan, sekä Marjakeitaan kolme vedenpidätysrakennetta Honkarinteen purouomaan.

Natura-alueen Natura-tietolomakkeella ei ole mainittu muita sellaisia lajeja (em. lohikaloja lukuun ottamatta), joihin kohdistuisi potentiaalisia vaikutuksia ja jotka heijastuisivat alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

11.4 Yhteisvaikutukset

Marjakeitaan hankealueen lähellä ei sijaitse sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Alle 30 kilometrin etäisyydelle Marjakeitaan kaavaehdotuksen voimaloista sijoittuu yhdeksän toiminnassa olevaa tuulivoimahanketta (kuva 6), joista lähimmät ovat Kirkkokallion (etäisyys 7 km) ja Kooninkallion (etäisyys 10 km) tuulivoimapaistot. Lisäksi alueella sijaitsee myös muita YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevia hankkeita, joista lähimpänä sijaitsevat Kolmihaaran (etäisyys 5,1 km), Paholammin (etäisyys 5,7 km) ja Haukkasalon (etäisyys 7,1 km)

tuulivoimahankkeet (Kuva 28). Vesistöihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu vesistö- ja valuma-aluekohtaisesti niiden purojen tai vesistöreittien osalta, johon useampi hanke voi vaikuttaa (Kropsu ym. 2025).

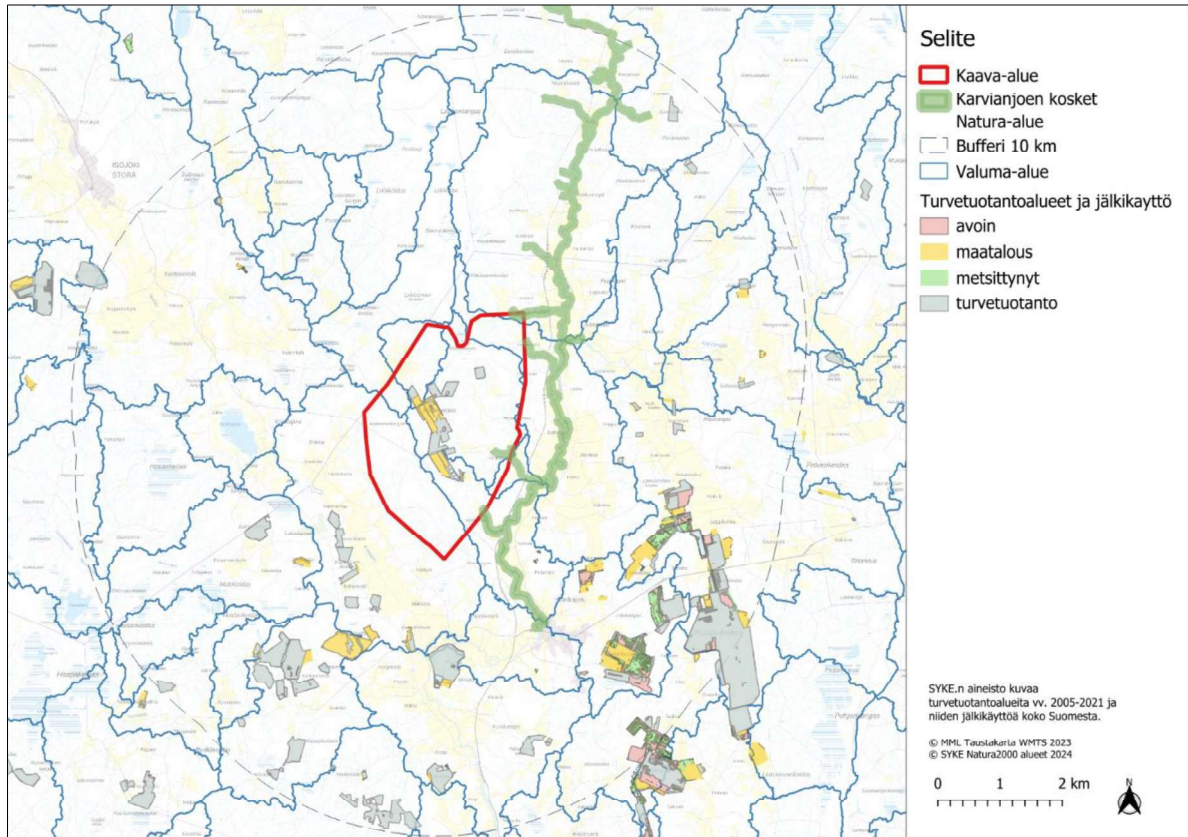


Kuva 28. Marjakeitaan ja lähimpien tuulivoimahankkeiden sijainti suhteessa Natura-alueisiin.

Suojelun perusteena ovat luontotyypit sijoittuvat niin etäälle muiden hankkeiden voimaloiden ja teiden rakentamispaikeista, ettei hankkeista kohdistu edes potentiaalisia muita vaikutuksia Natura-luontotyypeille, kuin välillisesti Karvianjoen kiintoaineis- tai ravinnekuormituksen kautta.

Mainitut lähimmät hankkeet (Paholammi, Kirkkokallio, Kooninkallio, Haukkasalo) sijoittuvat myös Karvianjoen koskien Natura-alueen ja Marjakeitaan hankealueen eteläpuolelle, eivätkä ne sijoitu Karvianjoen koskien Natura-alueen valuma-alueelle, joten toisiaan voimistavia vaikutuksia pintavesistöön ei niistä muodostu yhdessä Marjakeitaan pintavesivaikutusten kanssa Karvianjoen koskien Natura-alueelle (kuva 28). Sama koskee hankealueesta, kaakkoon, etelään ja lounaaseen sijoittuvaa kolmea aurinkovoimalahanketta (Pahkakeidas, ja Marjakylä, Lammasviidankeidas).

Sekä hankealueelle, että sen lähialueelle (10 km etäisyysvyöhykkeelle) sijoittuu runsaasti turvetuotantoalueita. Niistä kuitenkin samoille valuma-alueille Marjakeitaan tuulivoimahankkeen kanssa sijoittuvat lähinnä hankealueen keskellä sijaitsevat turvetuotantoalueet (Kuva 29). Muut samalle valuma-alueelle sijoittuvat turvetuotantohankkeet sijaitsevat 1,7–3,7 km etäisyydelle Natura-alueesta, joen itäpuolelle (SYKE turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö, tarkistettu 11.7.2025).



Kuva 29. Kaava-alueella ja sen lähellä sijaitsevat turvetuotantoalueet.

Etäisyysvyöhykkeen lounais- ja eteläosiin (myös Kodesjoen varrelle) sijoittuvien turvetuotantoalueiden valunnat ja kuormitukset eivät kohdistu Karvianjoen koskien Natura-alueen valuma-alueelle, vaan alemmas Karvianjokeen. Vain Pikkujoen varressa olevat turvetuotantoalueet sijoittuvat Karvianjoen valuma-alueelle, mutta etäisyyttä niistä on Karvianjoen koskien Natura-alueelle vähintään noin 4 kilometriä – (ja tästä vielä noin kaksi kilometriä Marjakeitaan tuulivoimahankkeen pohjoisimmalle voimalapaikalle ja rakennettavalle tielle, Rakennuskosken alapuolelle). Näin ollen niiden ja Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toisiaan voimistavat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi - vähäisiksi, etenkin kun Marjakeitaan kiintoaines- tai ravinnekuormitukset saadaan lieventämistoinnilla vähäisemmäksi kuin mitä kuormitus on nyt. Näin ollen hankkeista ei arvioida myöskään muodostuvan yhteisvaikutuksia kiintoaines- tai ravinnekuormituksesta [REDACTED].

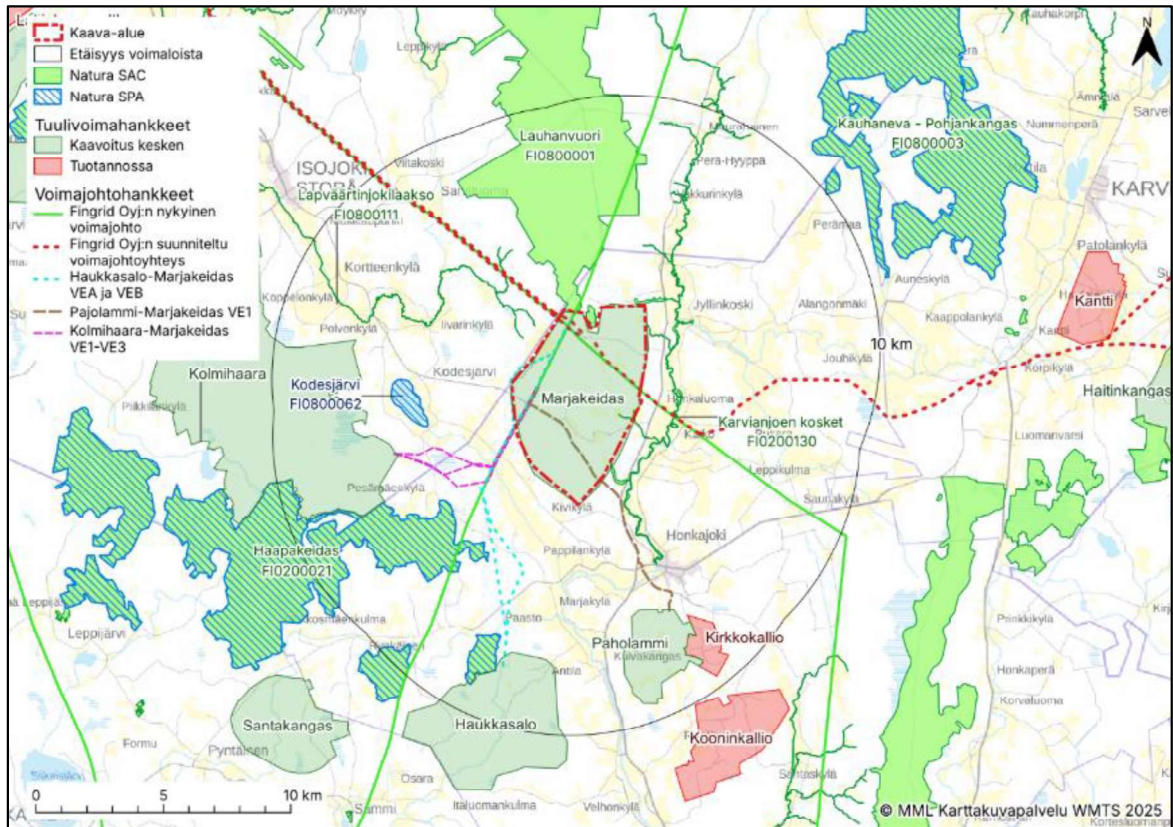
Riittävän etäisyyden takia muilla tuulivoimahankkeilla ei ole suoria yhteisvaikutuksia Marjakeitaan kaava-alueella, tai yhteisvaikutusalueella esiintyviin liito-oraviin. Hankealueiden metsät ovat pääosin talouskäytössä, joten ne ovat jo nykytilanteessa eri asteisten hakkuiden pirstomia. Kaikki hankkeet yhdessä lisäävät jossain määrin metsien rakenteellista muutosta, mutta liito-oraville tärkeät elinympäristöt tulee ottaa huomioon hankkeiden suunnittelussa eikä niille osoiteta tuulivoimapaisten rakenteita.

Tuulivoimahankkeet tai niiden sähkönsiirtoreitit eivät katkaise liito-oravan liikkumisreittejä, mutta leveät, useampien voimajohtojen rinnakkaiset johtoaukeat voivat paikallisesti heikentää

liikkumisyhteyksiä. Marjakeitaan hankkeessa toteutettava voimajohto sijoittuu Fingridin nykyisen 400 kV:n voimajohdon rinnalle, tuulivoima-alueella pohjois-eteläsuuntaisesti. Marjakeitaan voimajohdon ja Fingridin olemassa olevalla 400kV:n voimajohdolla arvioidaan olevan vähäisiä yhteisvaikutuksia, jotka koostuvat kahden rinnakkaisen johtoaukean aiheuttamasta kulkuyhteyksien heikkene- misestä. Ottaen huomioon, että molemmat voimajohdot sijoittuvat lähimmillään noin 2,3 kilomet- rin etäisyydelle soveltuvista liito-oravan elinpiireistä, ei voimajohtojen yhteisvaikutusten arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena esiintyvään liito-ora- vaan. Tulee myös huomioida, että kyseiset voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleviin metsiin ja muihin ihmistoiminnan muokkaamiin ympäristöihin (mm. peltoaukeat, turvetuo- tantoalueet, maa-ainestenotto), joten nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle rakennettava 400 kV:n voimajohto ei merkittävästi lisää esimerkiksi liito-oravan kulkuyhteyksien katkeamista lähi- alueella. Pintavesivaikutusten osalta ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia, jotka voivat merkit- tävästi heikentää Natura-alueen koskemattomuutta tai suojeluperusteena mainittuja lajeja tai luon- totyyppejä, sillä Marjakeitaan voimajohto aiheuttaa vain n. 2 ha alueelta puuston poistoa ja raken- tamistoimenpiteitä Karvianjoen valuma-alueella.

Fingrid suunnittelee myös uuden Kristiinankaupunki-Nokia 400 + 110 kV:n, itä-länsisuuntaisen, voi- majohdon rakentamista Marjakeitaan hankealueen halki. Mikäli voimajohdon rakentaminen Marja- keitaan hankealueella ja sen läheisyydessä ajoittuu samoille vuosille kuin Marjakeitaan tuulivoima- hankkeen rakentaminen, saattaa hankkeista aiheutua vähäisiä yhteisvaikutuksia (mm. melu ja li- sääntyvä liikenne). Kyseisen voimajohtohankkeen YVA – ohjelmassa on arvioitu, että voimajohdon rakentaminen sijoittuisi vuosille 2026–2028, eli osiin samoille vuosille kuin milloin Marjakeitaan tuu- livoimahanketta on arvioitu rakennettavan. Fingridin Kristiinankaupunki-Nokia voimajohdon ympä- ristövaikutusten arviointiohjelman yhteydessä on laadittu Natura-arvioinnin tarpeellisuuden har- kinta Karvianjoen kosket Natura-alueelle. Hankkeen yhteysviranomainen on todennut Karvianjoen kosket Natura-alueen osalta laaditut selvitykset riittäviksi, eikä varsinaista LSL 35 §:n tarkoittamaa Natura-arviointia ole vaadittu laadittavaksi (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023c). Näin ollen voi- daan todeta, että Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohanke yhdessä Marjakeitaan tuulivoima- hankkeen kanssa ei vaikuta alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitel- mien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta.

Lähiseudulla sijaitsevista tuulivoimahankkeista Kolmihaaran Paholammin ja Haukkasalon tuulivoi- mapuistoissa tuotettu sähkö on suunniteltu siirrettävän valtakunnanverkkoon Marjakeitaan kaava- alueelle suunnitellun Fingridin uuden Honkajoen sähköaseman kautta (Kuva 30). Voimajohtojen ai- heuttamien vaikutusten pienentämiseksi Neoenin Kolmihaaran ja Paholammin hankkeiden sähkönsiir- ron suunnittelun lähtökohtana on ollut liittää kyseiset tuulivoimahankkeet Marjakeitaan kaava- alueen sisäisen sähköaseman kautta Marjakeitaan 400 kV voimajohtoon. Kolmihaaran osalta liittyy- minen Marjakeitaan sisäiselle sähköasemalle tapahtuu 400 kV ilmajohdolla ja Paholammin osalta keskijännitemaakaapeleilla. Marjakeitaan eteläpuolella sijaitseva Haukkasalon tuulivoimahanke on esittänyt omassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessaan ulkoisen sähkönsiirron toteutta- mista Marjakeitaan sähköasemalle 400 kV:n voimajohdolla (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023d).



Kuva 30. Marjakeitaan ja lähimpien hankkeiden sähkösiirtoreittien sijoittuminen Natura-alueeseen nähden.

Paholammin maakaapelin etäisyys Natura-alueelle Karvianjokeen on Pohjanmaantien reunan kaapelilinjaukselta lähimmillään 120 m. Mikäli maakaapelin rakentaminen Pohjanmaantien reunalla ja sen läheisyydessä ajoittuu samoille vuosille kuin Marjakeitaan tuulivoimahankkeen rakentaminen, saattaa hankkeista aiheutua välillisiä ja lyhytaikaisia vähäisiä yhteisvaikutuksia mm. pintavesivalu-
mien aiheuttaman lisääntyneen kuormituksen muodossa Luomanperän eteläpuolisella Karvianjoen koskien Natura-alueen eteläosalla. Näitä voidaan vähentää ko. hankkeiden yhteydessä huomioiden rakentamistoimien yhteydessä jo aiemmin todetut kiintoaines- ja ravinnekuormitusta ennaltaehkäisevät toimet ja niiden oikea ajoitus – etenkin maakaapelin rakentamistoimissa linjauksen kulkiessa myös Palokankaan pohjavesialueella.

Kolmihaaran 400 kV:n voimajohdon rakentamisen ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia Karvianjoen koskien Natura-alueelle sen sijoituessa kauas lounaaseen Karvianjoen Natura-alueesta. Valtiosa Haukkasalon tuulivoimahankkeessa suunnitellusta voimajohdosta sijoittuu lounaaseen Karvianjoen Natura-alueesta, n. 3,3–5,5 km etäisyydelle. Haukkasalon ja Marjakeitaan voimajohtoreiteillä ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia Karvianjoen kosket Natura-alueeseen, ottaen huomioon, ettei Marjakeitaan hankkeessa toteuttava voimajohto aiheuta edes teoriassa merkittävän haitan kynnyksen ylittymistä Natura-alueen suojeluperusteisiin tai sen koskemattomuuteen. On myös hyvä huomioida, että Marjakeitaan voimajohdolle on annettu myönteinen lunastuslupapäätös, jolloin yhteisvaikutusten arviointivollisuutta voi olla tarpeen tarkastella myöhemmin erikseen

muissa hankkeissa, joista voidaan tehdä päätelmiä ja toiminnan toteutuminen on hyvin todennäköistä.

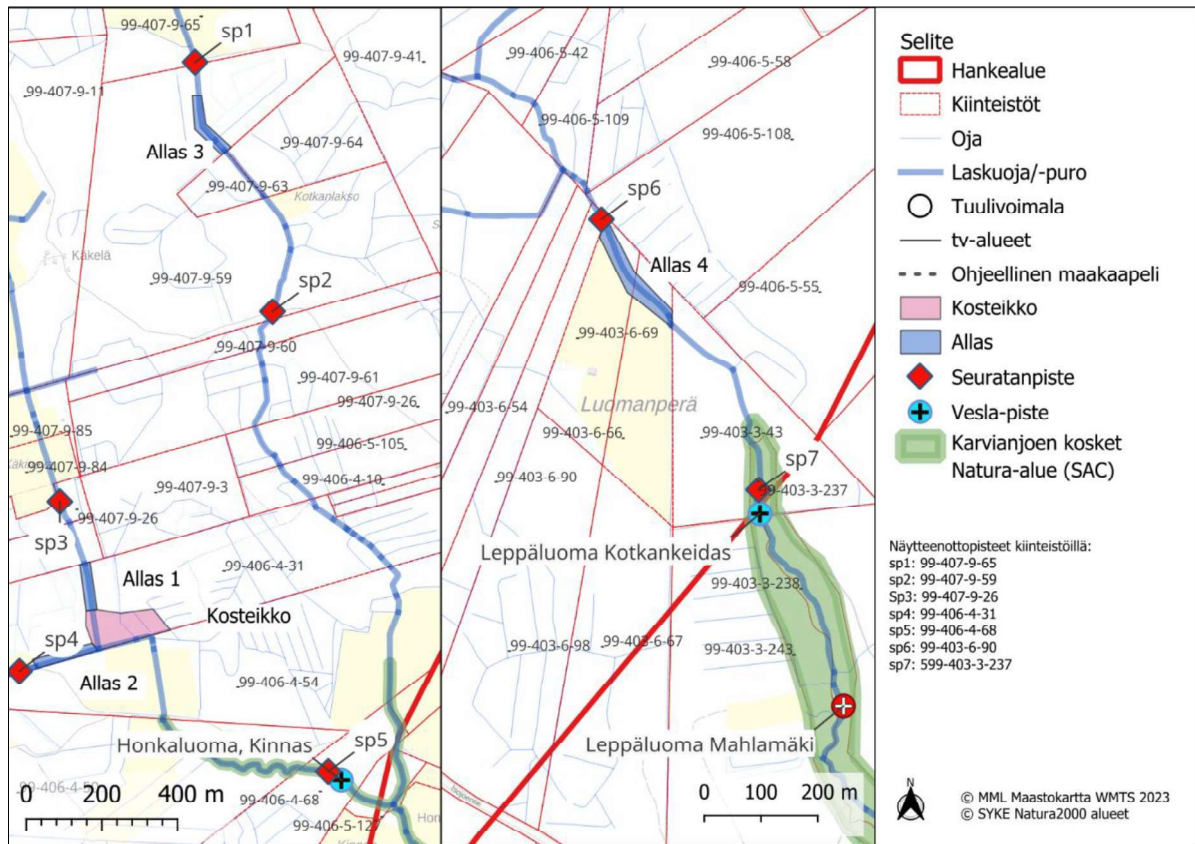
Karvianjoen suojeluperusteena oleva saukko liikkuu tyypillisesti hyvin laajoilla alueilla, ja sen elinympäristöille saattaa siten sijoittua useammankin tuulivoimapuiston rakenteita. Tuulivoimahankkeilla ei kuitenkaan arvioida olevan saukon elinympäristöjä heikentäviä vaikutuksia, sillä lajille tärkeät virtavesistöt huomioidaan yleisesti hankkeiden suunnittelussa ja rakentamisvaiheissa niin, ettei niihin kohdistu esimerkiksi kiintoainekuormitusta. Mikäli rakentamista tapahtuu usealla hankealueella samanaikaisesti, voi saukolle aiheutua väliaikaista häiriötä.

Kokonaisuutena arvioiden, Marjakeitaan tuulivoimahankkeen toteutumisella ei arvioida olevan yksin tai yhdessä muiden läheisten toimintojen, hankkeiden tai suunnitelmien hankkeiden kanssa pitkällä tai lyhyellä aikavälillä sellaisia vaikutuksia, että ne aiheuttaisivat merkittävää heikennystä Natura-alueen toiminnallisuuteen, merkitykseen ja säilymiseen Natura-tietolomakkeessa esitettyjen suojeluperusteisten luontotyyppien, lajien tai muun eläimistön osalta.

11.5 Vaikutusten seuranta ja valvonta

Seurannan tarkoituksena on seurata vesistöön kohdistuvaa kuormitusta ja siinä tapahtuvia muutoksia, jotta voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimalan rakentamisesta ja tuulivoimaloiden purkamisesta aiheudu haitallisia vaikutuksia Karvianjoen koskien Natura-alueen suojeluarvoille. Valvonnasta rakennusaikana ja tuulivoimaloiden purkamisen aikana, veden laadun seurannasta ja vesiensuojelurakenteiden kunnossapidosta vastaa Neoen Renewables Finland Oy.

Seuranta kohdistetaan pintavesiin. Vesinäytteenoton seurantapisteen sijoittuvat vesiensuojelun rakenteen ylä- ja alavirran puolelle, jolloin saadaan selville vesiensuojelun rakenteen toimivuus ja tehokkuus eri aikoina. Seurantakohteiden sijainti ilmenee kuvasta 30.



Kuva 31. Seurantapisteen sijainti.

Taulukosta 9 ilmenee mille kiinteistölle seurantakohte sijoittuu. Seurannan tulokset raportoidaan Kankaanpään rakennus- ja ympäristövalvontaan sekä Lupa- ja valvontavirastolle.

Taulukko 9. Pintavesien seurantakohteiden kiinteistötunnukset.

Kohdetunnus	Seurantakohte	Kiinteistötunnus
Sp1	Allas 3	99-407-9-65
Sp2	Allas 3	99-407-9-59
Sp3	Allas 1, Kosteikko	99-407-9-26
Sp4	Allas 2, Kosteikko	99-406-4-31
Sp5	Allas 1, Allas 2, Kosteikko	99-406-4-68
Sp6	Allas 4	99-403-6-90
Sp7	Allas 4	99-403-3-237

Vesinäytteenotto tapahtuu seuraavasti:

- Ennen rakentamistoimia (taustatilanne): Näytteiden ottaminen aloitetaan kaavan hyväksymisen jälkeen 1–2 vuotena, kolme kertaa maaliskuussa, kesä- ja elokuussa. Näytteiden ottaminen aloitetaan kaavan hyväksymisen jälkeen.

2. Rakentamisaikana: Vuosittain. Näytteet otetaan kolme kertaa vuodessa: maaliskuu-, kesä- ja elokuussa.
3. Rakentamisen jälkeen: Veden laadun tarkkailua vuosittain tehdään 2–3 vuotta. Näytteet otetaan kolme kertaa vuodessa: maaliskuu-, kesä- ja elokuussa.
4. Tuulivoimaloiden purkamisen aikana ja sen jälkeen: Purkamisaikana seuranta tehdään vuosittain ja tarkkailua ylläpidetään vielä kaksi vuotta purkamisen jälkeen. Näytteet otetaan kolme kertaa vuodessa: maaliskuu-, kesä- ja elokuussa. Tämän jälkeen seuranta lopetetaan.

Vesiensuojelurakenteita ei pureta toiminnan päätyttyä ja niiden ylläpitovastuu voidaan siirtää maanomistajalle.

Näytteistä tehdään jokaisella tarkkailukerralla seuraavat määritykset:

- Ammonium typpinä, suodattamaton
- Fosfaatti fosforina, suodattamaton
- Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 pm
- Hapen kyllästysaste
- Happi, liukoinen
- Kemiallinen hapen kulutus
- Kiintoaine, hieno
- Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 pm
- Kiintoaine, karkea
- Kokonaisfosfori, suodattamaton
- Kokonaisfosfori, suodatus polykarb. 0,4 pm
- Kokonaistyyppi, suodattamaton
- Lämpötila
- Nitriitti-nitraatti typpinä, suodattamaton
- Orgaaninen kokonaishiili
- pH
- Kokonaisrautapitoisuus (määritetään happohajoituksella)
- Sähkönjohtavuus

Näytteenoton yhteydessä havainnoidaan seuraavat:

- Vesiensuojelurakenteiden kunto
- Veden lämpötila
- Aistinvaraisesti veden sameus ja väri (tai niiden puuttuminen)
- Veden haju tai hajun puuttuminen
- Kokonaissyvyys
- Näkösyvyys (jos pohjaan saakka, näytteenottopöytäkirjaan merkitään näkösyvyudeksi ”pohjaan”)

- Virtaama tai sen puuttuminen tai vähintään virtausnopeus arvioidaan, mikäli jääpeite ei estä havainnointia
- Talvella jään ja lumen paksuus
- Ympäristöhavainnot: ilman lämpötila, tuulen voimakkuus ja suunta, pilvisuus

Kaikki määritykset tehdään SFS-standardien mukaisesti ja/tai akkreditoinnissa hyväksytyjen tai muutoin valvovan viranomaisen hyväksymien menetelmien mukaisesti. Näytteenoton tulokset tallennetaan SYKE:n ylläpitämään rekisteriin (Hertta-tietojärjestelmä). Näytteiden otossa noudatetaan ympäristöhallinnon pintavesien seurannan yleisohjeita. Ojapisteillä näytteenottosyvyys on 1 m tai puolet vesisyvyydestä, mikäli vesisyvyys on alle 2 metriä.

Vesiensuojelurakenteiden kunnossapitotoimet tehdään kolmen vuoden välein tai tarvittaessa. Vesiensuojelurakenteet tarkistetaan vesinäytteenoton yhteydessä.

11.6 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Marjakeitaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin ja sitä kautta Natura-alueen eheyteen. Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta.

12 Yhteenveto ja johtopäätös

Tässä Natura-arvioinnissa on arvioitu Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia Karvianjoen koskien Natura -alueeseen (SAC) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat, tiet ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vähintään 500 metrin etäisyydelle Karvianjoen koskien Natura-alueesta. Hankkeella ei ole merkittäviä suoria vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. Suuren valunnan aikana ja ilman lieventämistoimia, rakentamisesta johtuvat välilliset vaikutukset pintavesien kiintoainekuormituksen kautta ovat mahdollisia virtaussuuntien vuoksi purot- ja pikkujoet luontotyyppiin (sekä sen kautta Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit tyyppiin ja salassa pidettävään lajiin XXXXXXXXXX Lieventävien toimenpiteiden avulla edellä kuvatut mahdolliset merkittävät välilliset vaikutukset saadaan kuitenkin estettyä täydellisesti.

Varsinais-Suomen ELY-keskus on yhteysviranomaisen perustellun päätelmän yhteydessä lausunut, että koska Karvianjoen koskien lähivaluma-alueiden yhteisvaikutusten osalta merkittävän haitan kynnys on ylittynyt, etenkin Karvianjoen koskien valuma-alueella tulee huomioida kiintoainekuormitusta ennaltaehkäisevät toimet. Hankkeen toteuttaja Neoen Renewables Finland Oy on sitoutunut toteuttamaan tarvittavat vesiensuojelurakenteet, joilla kuormitukset minimoidaan, ja voidaan vähentää alueelta jo nykytilanteessa tulevaa kuormitusta Karvianjoen koskien Natura-alueelle.

Lisäksi rakennussuunnittelussa huomioidaan kuormituksen minimointi myös muilla, rakentamisaikana toteutettavilla haitallisten vaikutusten ehkäisymillä. Lisäksi on esitetty pintavesiseurantaa, jonka tarkoituksena on seurata vesistöön kohdistuvaa kuormitusta ja siinä tapahtuvia muutoksia, jotta voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimalan rakentamisesta ja tuulivoimaloiden purkamisesta aiheudu haitallisia vaikutuksia Karvianjoen koskien Natura-alueen suojeluarvoille.

Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän takia myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

13 Lähteet

- Airaksinen, O. & Karttunen K. 2001: Natura 2000-luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46, Suomen Ympäristökeskus 2001. 195 s.
- Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J., Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S. M., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni K., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus, J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela T., Vehanen T., Vuori K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 — päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.
- CLC2006 landcover (25m). ©SYKE (partly © Finnish Forest Research Institute, Finnish Ministry of Forestry and Agriculture, National Land Survey of Finland, Population Register Centre).
- Eloranta, A. & Eloranta A. 2016: Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen: Keskiuomalainen pilottitutkimus. Keski-Suomen ELY-keskus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-262-6>
- Esseen, P.-A. 2006: Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmentosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science* 17(2):185-194
- Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.
- Euroopan komissio 2018: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf] (20.11.2020)
- Euroopan komissio 2021: Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021.
- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023a: Marjakeitaan tuulipuiston luonto- ja linnustoselvitys.
- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023b: Marjakeitaan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023c: Kristiinankaupunki-Nokia 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2023d: Haukkasalon tuulivoimahanke ja sähkönsiirto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2026: Marjakeitaan tuulivoimapuisto, pintavesivaikutukset Karvianjoki.
- Finér, L., Härkönen, L., Jämsén, J., Joensuu, S., Leinonen, A., Andersson, E., Ågren, A., Čiuldienė, D., Lîbiete, Z., Lomander, A., Pierzgalski, E., Ring, E. & Sikström, U. 2020: Ohjeita vesiensuojelurakenteiden toteutukseen suometsissä ja veden pidättämiseen metsäalueilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 64/2020.
- Finnish Environment Institute 2013: Water management, Surface waters, 2. planning period. Database. 22.1.2019.
- Finnish Environment Institute 2018: Natura 2000 Database 5.12.2018.
- Finnish Environment Institute 2018: Threatened Species Database [23.11.2018]
- Finnish Environment Institute 2019: Threatened Species Database [25.2.2019]

Finnish Forest Research Institute: 11th (2013) and 12th (2014-2017) National Forest Inventory (NFI) 2013-2017

Finnish Forest Research Institute: 9th and 10th National Forest Inventory (NFI10) 1996-2003.

Suomen metsäkeskus 2002: FRESHABIT LIFE IP Naamiojen valuma-alue suunnitelma. <https://arcg.is/185Ky>

Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko, U.-M., Meriluoto, M. ja Mäkelä, A. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa [Biology and conservation of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in Finland]. – Suomen ympäristö 459. Ympäristöministeriö. 130 s.

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

Henttinen, H. (undated): Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiirin saukkokysely 2012–2013. – Suomen luonnonsuojeluliitto, Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiiri. 28 p.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmonen, J. 2008: *Crunoecia irrorata* (Curtis) (Trichoptera: Lepidostomatidae) and conservation of boreal springs: indications of clustering of red-listed species. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 18: 6-18.

Ilmonen, J. 2008: *Crunoecia irrorata* (Curtis) (Trichoptera: Lepidostomatidae) and conservation of boreal springs: indications of clustering of red-listed species. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 18:6-18.

Ilmonen, J., Mykrä, H., Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2012: Responses of spring macroinvertebrate and bryophyte communities to habitat modification: community composition, species richness, and red-listed species. Freshwater Science 31: 657-667.

Ilmonen, J., Paasivirta, L., Virtanen, R. & Muotka, T. 2009: Regional and local drivers of macroinvertebrate assemblages in boreal springs. Journal of Biogeography 36: 822-834.

Ilmonen, J., Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2013: Detecting restoration impacts in inter-connected habitats: Spring invertebrate communities in a restored wetland. Ecological Indicators 30:165-169.

Jokinen, M. 2012: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkarausten vaikuttavuus lajin suojelukeinona (In Finnish with English summary: Effectiveness of breeding and resting site delimitations as a conservation method for the Siberian flying squirrel). – Suomen ympäristö 33. Suomen ympäristökeskus. 92 pp.

Juutinen R. ja Kotiaho J.S. 2009: Lähteikkojen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaismuutokset. Suomen Ympäristö 19/2009. Suomen ympäristökeskus. (in Finnish)

Juutinen R., Haapaniemi U. & Kotiaho J.S. 2010: Lähteikkojen ennallistamistarve - kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 192. (in Finnish)

Juutinen, R. (toim.). 2010: Lähteikkojen ennallistamistarve - hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 193.(in Finnish)

Jyväsjärvi, J., Marttila, H., Rossi, P.M., Ala-Aho, P., Olofsson, B., Nisell, J., Backman, B., Ilmonen, J., Virtanen, R., Paasivirta, L., Britschgi, R., Klove, B. & Muotka, T. 2015: Climate-induced warming imposes a threat to north European spring ecosystems. Global Change Biology 21: 4561–4569.

Järvenpää & Savolainen 2016: Silta- ja rumpurakenteiden aukkomittoitus. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen opas 4/2016

Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle 2013-2018. <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/> luettu 4.7.2025.

Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018. Suot. In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161233>

Karppinen, A. 2020: Esteet Pois II -hanke. Loppuraportti. Metsähallitus, Eräpalvelut Pohjanmaa. https://www.eraluvat.fi/media/dokumentit/esteet-pois/esteet_pois_ii_loppuraportti.pdf

Karppinen, A., Olli A., Moilanen E., Strandström M., Jänkälä T., Nousiainen M. 2020: Rummun asentamisen vesistöönhojeisto. <https://www.eraluvat.fi/media/dokumentit/esteet-pois/rumpuohjeisto.pdf>

Kirkkomäki, S. 2018: Vesistöjen huomioiminen ylitysrakenteissa: Esteet pois! -hanke. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018112818804>

Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 (Summary: The assessment of threatened habitat types in Finland). Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki (Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki). Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Korkein hallinto-oikeus 2023: YVA-menettelyn soveltaminen yksittäistapauksessa. KHO 2023:106. Taltionumero 3339. Diaarinumero 2911/2022

Kropsu, E., (toim.), Rytkönen, A-M., Aronsuu, K., Rintala, J., Saari, M. & Schuss M. 2025: Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset – Esiselvitys vaikutuksista, niiden arviointitavoista ja haittojen lieventämisestä. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Raportteja 10/2025.

KVYV Tutkimus Oy 2024: Karvianjoen alueen vesinäytteet otot heinäkuussa 2024. Tutkimusraportti 2024. 7 s.

Lammi A., Kokko A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K.-M. 2018: Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. pp. 81-115. (In Finnish) URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>

Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 63–80.

Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Ilmonen, J., Saastamoinen, J. & Muotka, T. 2017: Anthropogenic habitat disturbance induces a major biodiversity change in habitat specialist bryophytes of boreal springs. *Biological Conservation* 215:169–178.

Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Rossi, P.M., Rados, D., Chuzhekova, T, Markkola, A., Ilmonen, J. & Muotka, T. 2016: Does habitat restoration enhance spring biodiversity and ecosystem functions? *Hydrobiologia*, DOI 10.1007/s10750-016-2760-4.

Liukko, U.-M. (toim.) 1999: Saukkokannan tila ja seuranta Suomessa. – Suomen ympäristö 353:1–128.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2019: Mammals. In: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). The Red List of Finnish Species. Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute. Helsinki. P. 571–576.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Metsähallitus 2012: Habitat inventory. MHGIS and YSAGIS -databases, biotope data 9/2012.

Metsähallitus 2018: Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTI.

Metsähallitus 2022: Vaellusesteinventointi ja rumpujen kunnostaminen [<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/Vaellusesteinventointi-ja-rumpujen-kunnostaminen-Rumpues-teet-pois.pdf>]

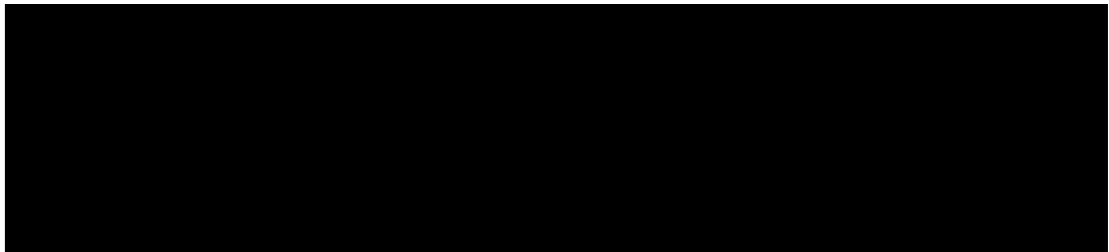
Metsähallitus 2023: Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [<https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/>] (21.10.2024).

Moilanen, E. & Luhta, P.-L. 2018: TAIMEN - eli Esteet Pois! -hanke. Loppuraportti. Metsähallitus, Eräpalvelut Pohjanmaa. https://www.eraluvat.fi/media/dokumentit/esteet-pois/esteetpois_loppuraportti.pdf

Mäkelä, K. & P. Salo 2023: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

National Land Survey of Finland 2017: Topographic Database 2017. Natural Resources Institute Finland. National Forest Inventory (NFI) 2013–2017.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.



Pilke, A. (ed.) 2012: Ohje pintavesien tyypin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 49 p. (In Finnish). <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BF9A5855D-032C-4F16-B340-E3B89D1F1ACD%7D/74875>.

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011: Metsähallituksen metsätalouden Ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski I. (eds.) 2010: The 2010 Red List of Finnish Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 p.

Reunanen, P., Mönkkönen, M., & Nikula, A. 2002: Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. – Annales Zoologici Fennici 39:7-20.

Salmi, P. & Karén, V. 2014: Karvianjoen koskien Natura 2000-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Varianis-Suomen ELY-keskuksen Raportteja 51/2014. 63 s.

Salmi, P. & Kipinä-Salokannel, S. (toim.) 2010: Satakunnan pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2010. Turku.

Santangeli, A., Wistbacka, R., Hanski, I.K. & Laaksonen, T. 2013: Ineffective enforced legislation for nature conservation: A case study with Siberian flying squirrel and forestry in a boreal landscape. - Biological Conservation 157:237-244.

Selonen, V., Hanski, I. K. & Stevens, P.C. 2001: Space use of the Siperian flying squirrel *Pteromys volans* in fragmented forest landscapes. – Ecography 24:588-600.

Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. 2016: Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59-71.

Sulkava, R. & Sulkava, P. 2009: Otter (*Lutra lutra*) population in northernmost Finland. – Estonian Journal of Ecology 58:225–231.

Sulkava, R. 2006: Ecology of the otter (*Lutra lutra*) in central Finland and methods for estimating the densities of populations. – PhD Dissertations 43, University of Joensuu.

Suomen lajitietokeskus 2023: Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Suomen metsäkeskus 2022: Vaellusesteinventointilomakkeen täyttöohje, Rumpuesteet pois -hanke. <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/rumpuesteet-pois>

Suomen ympäristökeskus 2013: Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi. 15.3.2013

Suomen ympäristökeskus 2023: Luontotyypiesittelyt. www.ymparisto.fi

Suomen ympäristökeskus 2024: Natura2000 alueet. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/natura2000-alueet> (Aineistohaku 21.10.2024)

Suomen ympäristökeskus 2024: Valuma-aluejako. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valuma-aluejako> (Aineistohaku 21.10.2024).

Suomen ympäristökeskus 2025: Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/turvetuotantoalueet-ja-niiden-jalkikaytto> (aineistohaku 11.7.2025)

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109/2003.

Tapio 2024: Metsänhoidon suositukset, Metsätien perusparantaminen. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/metsatien-perusparantaminen/toteutus>

Tapio 2024: Metsänhoidon suositukset, Ojien kunnostus. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus>

The Finnish Forest Centre 2013: The Finnish Forest Centre's forest information system; biodiversity data.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., Parvez, R. 2023: How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, Volume 288, 110382. ISSN 0006-3207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>.

Valkama & Nuotio 2024: Ympäristöarvojen huomioiminen ojitushankkeissa luonnonmukaisten menetelmien avulla. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 8/2024. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-258-1>

Virtanen, R., Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2009: Community concordance between bryophyte and insect assemblages in boreal springs: a broad-scale study in isolated habitats. *Freshwater Biology* 54: 1651-1662.

Väistö, E. 2018: Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Wikman, M. 1996: Saukko *Lutra lutra*. – In: Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (ed.), Riistan jäljille, pp. 65–67. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ja Edita, Helsinki.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021: Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Ympäristöministeriö 2018: Suomen Natura 2000 -alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>]

Ålands lagskapsregeringen 2019: ArcView database. Protected habitats and species. 2.2.2019.

Liite 1: Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)

Tähän luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset jokireitit tai niiden osat. Vesi on niukkaravinteista ja vedenpinnan korkeusvaihtelu on suurta. Jokireiteillä voi olla koskia, suvan-toja ja niihin voi liittyä pieniä järviä. Jokiveden kuluttavan ja kuljettavan vaikutuksen vuoksi veden ravinnepitoisuus on suurin jokisuulla, missä veden kuljettama aines alkaa kasaantua (Airaksinen & Karttunen 2001). Aroviita ym. (2012) ovat esittäneet pintavesien vaikutusarviointioppaassa jokien tilan luokitteluun liittyvän kriteeristön, joka koostuu biologisista laatutekijöistä (päällyslevät, vesi-kasvit, pohjaeläimet ja kalat), fysikaalis-kemiallisista laatutekijöistä (kokonaisfosfori ja -typpi, pH) ja hydrologis-morfologisista laatutekijöistä (patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamat noususteet, rakennettu putouskorkeus, rakennettu osuus rantaviivan tai uoman kokonaispituudesta, rakentami-sen vaikutus vedenalaisiin elinympäristöihin, lyhytaikaissäännöstelyn voimakkuus ja muutos kevään ylivirtaamasta tai kriittisten alivirtaamatilanteiden yleisyys). Suomen ympäristökeskus (2023) on arvioinut luontotyypin suojelutason tilan boreaalisella vyöhykkeellä luokkaan epäsuotuista riittämä-tön ja kehityssuunnan vakaaksi.

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suo-messa uhkatekijöitä (threat) luontotyyppille ovat:

- Pinta- ja pohjavesien pilaantuminen,
- Pinta- ja pohjavesien hajakuormitusta aiheuttava maataloustoiminta,
- Hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen met-sätaloutta varten (padot mukaan luettuina),
- Vesivoima (padot, patorakenteet, jokien juoksutukset), infrastruktuuri mukaan luettuna,
- Hydrologisen virtauksen muuttaminen
- Ilmastonmuutoksesta johtuva sademäärän lisääntyminen tai muuttuminen.

Edellä mainituista tekijöistä pinta- ja pohjavesien hajakuormitusta aiheuttava maataloustoiminta on arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”kes-kisuuri vaikutus (medium importance/impact)”.

Kyseisen raportoinnin perusteella Suomessa luontotyyppiin kohdistuviksi paineiksi (pressure) tode-taan seuraavat tekijät:

- pinta- ja pohjavesien pilaantuminen,
- pinta- ja pohjavesien hajakuormitusta aiheuttava maataloustoiminta,
- hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen met-sätaloutta varten (padot mukaan luettuina),
- vesivoima (padot, patorakenteet, jokien juoksutukset), infrastruktuuri mukaan luettuna,
- hydrologisen virtauksen muuttaminen
- ilmastonmuutoksesta johtuva sademäärän lisääntyminen tai muuttuminen.

Edellä mainituista tekijöistä pinta- ja pohjavesien hajakuormitusta aiheuttava maataloustoiminta on arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”kes-kisuuri vaikutus (medium importance/impact)”.

Luontotyyppin pinta-ala Natura-alueella on 68,2 ha. Suomen boreaalisella vyöhykkeellä esiintyvä pinta-ala on EU-raportoinnin perusteella 800 km² ja Natura-alueilla 648 km². Luontotyyppin suhteellinen pinta-ala Karvianjoen kosket Natura-alueella on siten vähäinen. Kyseiselle luontotyyppille ei ole määritetty uhanalaisuusarviointia, vaan luontotyyppi linkittyy muihin luontotyyppisiin, joiden uhanalaisuus vaihtelee maantieteellisen sijainnin perusteella. Täten arvioinnissa huomioidaan luontotyyppin suojelutason tila ja kehityssuunta sen herkkyyttä arvioitaessa. Suomen EU-raportissa luontotyyppiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Seuraava luontotyyppikohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Airaksinen, O., & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 –luontotyyppiopas (Abstract: Natura 2000 – habitats manual). Ympäristöopas 46, 2. korjattu painos (Environment Guide 46. 2nd revised edition). Suomen ympäristökeskus, Helsinki (Finnish Environment Institute, Helsinki). 193 pp.
- Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J., Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S. M., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni K., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus, J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela T., Vehanen T., Vuori K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 — päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 p. In Finnish. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41788/OH_7_2012.pdf
- Finnish Environment Institute 2013. Water management, Surface waters, 2. planning period. Database. 22.1.2019.
- Finnish Environment Institute 2018: Natura 2000 Database 5.12.2018
- Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 (Summary: The assessment of threatened habitat types in Finland). Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki (Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki). Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2 (The Finnish Environment 5/2018. Part 1 and 2). 388 + 925 pp. [Http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161233](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161233)
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 63–80. (In Finnish)
- Pilke, A. (ed.) 2012. Ohje pintavesien tyyppin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 49 p. (In Finnish). <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BF9A5855D-032C-4F16-B340-E3B89D1F1ACD%7D/74875>.
- Suomen ympäristökeskus 2013. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keino- tekoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi. 15.3.2013

Liite 2: Pikkujoet ja purot (3260)

Luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset virtaavat pikkujoet ja pienvedet, kuten purot ja lähteiset purot. Luontotyypin luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä tekijöitä ovat uoman rakenteellinen luonnontilaisuus (luontainen koski-suvantovuorottelu, ei ojituksia, ruoppauksia tai vesirakenteita), rantavyöhykkeen luonnontilaisuus, luontainen virtaama ja sen vaihtelut, hyvä veden ja pohjan laatu (ei esimerkiksi liettymistä), sekä luontotyypille luonteenomainen eliöstö, kuten vesisammalet, päivän- ja koskikorennot, vesiperhoset, sekä koskikara ja saukko. (Airaksinen & Karttunen, 2001).

Luontotyypille ei ole määritetty uhanalaisuusarviointia, vaan luontotyyppi linkittyy muihin luontotyyppihin, joiden uhanalaisuus vaihtelee maantieteellisen sijainnin perusteella. Täten arvioinnissa huomioidaan luontotyypin suojelutason tila ja kehityssuunta sen herkkyyttä arvioitaessa. Suomen EU-raportissa luontotyyppiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Luontotyypin luonnontila on heikentynyt erityisesti maan etelä- ja keskiosissa, jossa täysin luonnontilaisiksi katsottavia esiintymiä tavataan vain latvavesistöissä lähinnä suojelualueilla. Syitä ovat muun muassa metsätalouden ojitukset, ranta-alueiden hakkuut, vesirakentaminen (perkaukset uittoa ja maankuivatusta varten, ruoppaukset, padot), säännöstely, sekä maanviljelyn, metsätalouden, turpeenoton ja asutuksen ravinne-, kiintoaine- ja haitallisten aineiden kuormitus. Pienten jokien ja purojen patoaminen, sekä välillisesti alempien jokiosuuksien patoaminen ja ylikalastus, ovat hävittäneet ja heikentäneet vaelluskalakantoja. (Eloranta & Eloranta, 2016). Suomen ympäristökeskus (2023) on arvioinut luontotyypin suojelutason tilan boreaalaisella vyöhykkeellä luokkaan epäsuotuista huono ja kehityssuunnan vakaaksi.

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) luontotyypille ovat:

- Synteettisten (kivennäis)lannoitteiden käyttö maatalousmaalla,
- Pinta- ja pohjavesien (limnisten ja maa-alueiden) pilaantuminen sekalähteistä.
- Pinta- tai pohjavesien hajakuormitusta aiheuttava maataloustoiminta
- Hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina)
- Pinta- tai pohjavesien pilaantumista aiheuttava metsätaloustoiminta
- Hydrologisen virtauksen muuttaminen
- Mineraalien louhinta (esim. kallio, metallimalmit, sora, hiekka)
- Hydrologisen virtauksen muuttaminen tai vesistöjen fyysinen muuttaminen maataloutta varten (lukuun ottamatta patojen kehittämistä ja käyttöä).

Edellä mainituista tekijöistä pinta- ja pohjavesien (limnisten ja maa-alueiden) pilaantuminen sekalähteistä, hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina) ja hydrologisen virtauksen muuttaminen ovat arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”keskisuuri vaikutus (medium importance/impact)”. Luontotyyppiin kohdistuvat paineet (threat) ja luokitukset merkittävydessä ovat yhteneväiset uhkatekijöiden kanssa.

Seuraava luontotyyppiikohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Airaksinen, O., & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 –luontotyyppiopas (Abstract: Natura 2000 – habitats manual). Ympäristöopas 46, 2. korjattu painos (Environment Guide 46. 2nd revised edition). Suomen ympäristökeskus, Helsinki (Finnish Environment Institute, Helsinki). 193 pp.
- Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J., Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S. M., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni K., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Perus, J., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela T., Vehanen T., Vuori K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 — päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 p. In Finnish.
- Finnish Environment Institute 2013. Water management, Surface waters, 2. planning period. Database. 22.1.2019.
- Finnish Environment Institute 2018: Natura 2000 Database 5.12.2018
- Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 (Summary: The assessment of threatened habitat types in Finland). Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki (Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki). Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2 (The Finnish Environment 5/2018. Part 1 and 2). 388 + 925 pp.
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 63–80. (In Finnish)
- Pilke, A. (ed.) 2012. Ohje pintavesien tyyppin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 49 p. (In Finnish).
- Suomen ympäristökeskus 2013. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keino-
tekoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi. 15.3.2013

Liite 3: Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)

Lähteitä ja lähdesoita luonnehtii jatkuva pohjaveden ulosvirtaus (lähteisyys). Vesi on kylmää, läpi vuoden tasalämpöistä ja jatkuvan virtauksen vuoksi hapekasta ja mineraalirikasta. Lähteiköt tarjoavat ravinteisuutensa ja erityisen pienilmastonsa ansiosta elinympäristön vaateliaalle ja osin myös harvinaiselle putkilokasvi-, sammal- ja selkärangatonlajistolle. Luontotyyppiin sisältyvät avolähteet, tihkupinnat, lähdenorot ja -purot, mukaan lukien niitä ympäröivä vallitsevasti lähteisyyttä ilmentävä kasvillisuus. Lähteiköt ja lähdesuot ovat yleensä pienialaisia, mutta koko voi vaihdella. Pienialaisimpia ovat yksittäiset avolähteet ja tihkupinnat. Laaja-alaisimpia lähteikköjä esiintyy etenkin harjuilla. (Airaksinen & Karttunen 2001).

Luontotyypin luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat lähteen ja lähdesuon rakenteellinen koskemattomuus (ei vedenottorakenteita, ojituksia, ajouria, hakkuita), lähdevaikutteisen kasvilisuuden vallitsevuus, lähteikköä ympäröivän puuston luonnontilaisuus, vesitalouden häiriintymättömyys (pohjaveden korkeus, virtaama), luontainen veden laatu ja pienilmaston häiriöttömyys (kts. Ilmonen J., 2008, Ilmonen ym. 2009, Ilmonen ym. 2012, Jyväsjärvi ym. 2015, Lehosmaa ym. 2017).

Luontotyypin pinta-ala Natura-alueella on 0,001 ha. Suomen borealisella vyöhykkeellä esiintyvä pinta-ala on EU-raportoinnin perusteella 20 km² ja Natura-alueilla 3.3–6.3 km². Luontotyypin suhteellinen pinta-ala Karvianjoen kosket Natura-alueella on sitten vähäinen. Kyseiselle luontotyyppille ei ole määritetty uhanalaisuusarviointia, vaan luontotyyppi linkittyy muihin luontotyyppihin, joiden uhanalaisuus vaihtelee maantieteellisen sijainnin perusteella. Täten arvioinnissa huomioidaan luontotyypin suojelutason tila ja kehityssuunta sen herkkyyttä arvioitaessa. Suomen EU-raportissa luontotyyppiin kohdistuvaksi uhaksi tai painetekijäksi, ei ole mainittu uusiutuvan energian tuotantoa tai tuuli- ja aaltovoimarakentamista (D01).

Lähteiden ja lähdesoiden esiintymisverkosto on harventunut, esiintymispinta-ala pienentynyt ja jäljellä olevien esiintyminen luonnontila heikentynyt. Monet luontotyyppille luonteenomaiset lajit ovat uhanalaistuneet erityisesti maan etelä- ja keskiosissa, jossa luontotyypin tilan heikkeneminen on ollut erityisen voimakasta metsien ja soiden ojitusten, hakkuiden, maanmuokkausten, sekä pohjaveden oton vuoksi. Esiintymiä ovat tuhonneet ja niiden luonnontilaa heikentäneet myös mm. pellonraivaus, purojen perkaukset, maa-ainesten otto ja rakentaminen. Borealisella vyöhykkeellä luontotyypin suojelutaso on määritelty luokkaan epäsuotuisa huono ja kehityssuunta luokkaan vakaa. (Suomen ympäristökeskus 2023).

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) luontotyyppille ovat:

- Hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina)
- Vedenotto pohjavedestä, pintavedestä tai sekavedestä
- Hydrologisen virtauksen muuttaminen
- Vesistöjen fyysinen muuttaminen
- Muuntaminen muun tyyppiseksi metsiksi, mukaan lukien monokulttuurit.

Edellä mainituista tekijöistä hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina) ja hydrologisen virtauksen muuttaminen ovat arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”keskisuuri vaikutus (medium importance/impact)”.

Kyseisen raportoinnin perusteella Suomessa luontotyyppiin kohdistuviksi paineiksi (pressure) todetaan seuraavat tekijät:

- hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina)
- vedenotto pohjavedestä, pintavedestä tai sekavedestä
- ilmastonmuutoksesta johtuvat lämpötilan muutokset (esim. lämpötilan nousu ja ääri-ilmiöt)
- hydrologisen virtauksen muuttaminen
- vesistöjen fyysinen muuttaminen
- muuntaminen muun tyyppiseksi metsäksi, mukaan lukien monokulttuurit.

Edellä mainituista tekijöistä hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina) on arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”keskisuuri vaikutus (medium importance/impact)”.

Seuraava luontotyyppikohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000: Natura 2000 –luontotyyppiopas. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 193 p. (In Finnish)
- Lammi A., Kokko A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. pp. 81-115. (In Finnish) URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>
- Lammi A., Kokko A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. Teoksessa: Kontula T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. pp. 185-320. (In Finnish)
- Ilmonen, J. 2008. Crunoecia irrorata (Curtis) (Trichoptera: Lepidostomatidae) and conservation of boreal springs: indications of clustering of red-listed species. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 18: 6-18.
- Ilmonen, J., Mykrä, H., Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2012. Responses of spring macroinvertebrate and bryophyte communities to habitat modification: community composition, species richness, and red-listed species. Freshwater Science 31: 657-667.
- Ilmonen, J., Paasivirta, L., Virtanen, R. & Muotka, T. 2009. Regional and local drivers of macroinvertebrate assemblages in boreal springs. Journal of Biogeography 36: 822-834.
- Ilmonen, J., Virtanen, R., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2013. Detecting restoration impacts in inter-connected habitats: Spring invertebrate communities in a restored wetland. Ecological Indicators 30:165-169.
- Juutinen, R. (toim.). 2010. Lähteikköjen ennallistamistarve - hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 193. (in Finnish)
- Juutinen R. ja Kotiaho J.S. 2009. Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaismuutokset. Suomen Ympäristö 19/2009. Suomen ympäristökeskus. (in Finnish)
- Juutinen R., Haapaniemi U. & Kotiaho J.S. 2010. Lähteikköjen ennallistamistarve - kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 192. (in Finnish)

- Jyväsjärvi, J., Marttila, H., Rossi, P.M., Ala-Aho, P., Olofsson, B., Nisell, J., Backman, B., Ilmonen, J., Virtanen, R., Paasivirta, L., Britschgi, R., Klove, B. & Muotka, T. 2015. Climate-induced warming imposes a threat to north European spring ecosystems. *Global Change Biology* 21: 4561–4569.
- Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Ilmonen, J., Saastamoinen, J. & Muotka, T. 2017. Anthropogenic habitat disturbance induces a major biodiversity change in habitat specialist bryophytes of boreal springs. *Biological Conservation* 215:169–178.
- Lehosmaa, K., Jyväsjärvi, J., Virtanen, R., Rossi, P.M., Rados, D., Chuzhekova, T., Markkola, A., Ilmonen, J. & Muotka, T. 2016. Does habitat restoration enhance spring biodiversity and ecosystem functions? *Hydrobiologia*, DOI 10.1007/s10750-016-2760-4
- National Land Survey of Finland 2017: Topographic Database 2017.
- Virtanen, R., Ilmonen, J., Paasivirta, L. & Muotka, T. 2009. Community concordance between bryophyte and insect assemblages in boreal springs: a broad-scale study in isolated habitats. *Freshwater Biology* 54: 1651-1662.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski I. (eds.) 2010: The 2010 Red List of Finnish Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 p.
- Metsähallitus 2018: SAKTI. Protected area biotope information system, biotope data.

Liite 4: Boreaaliset lehdot (9050)

Lehdot on ravinteisilla multamailla esiintyvä metsäluontotyyppi, jotka ovat useimmiten sekapuustoisia, ja lehtipuiden osuus on merkittävä, vaikka kuusi onkin lehtojen yleisin puulaji. Lehtoihin luetaan kaikki lehdot ja lehtokorvet lukuun ottamatta raviini- ja rinnelehtoja, jalopuumetsiä, primäärisuknessiometsien lehtoja ja harjumetsiä. Luonnontilan kannalta keskeisiä piirteitä ovat monipuolinen ja vaatelias lehtolajisto, luonnontilainen puustorakenne sekä järeä, vanha puusto ja lahopuiden runsaus. Luontotyyppi on luokiteltu boreaalisella vyöhykkeellä suojelutasoltaan epäsuotuisaksi ja riittämättömäksi ja kehityssuunnaltaan vakaaksi (Suomen ympäristökeskus 2023).

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) luontotyypille ovat:

- Muuntaminen muun tyyppiseksi metsäksi, mukaan lukien monokulttuurit.
- Hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina)
- Haitalliset vieraslajit (EU:n vieraslajiluettelo)
- Muut haitalliset vieraslajit
- Luonnollinen sukessio, joka johtaa lajikoostumuksen muuttumiseen (muut kuin maa- tai metsätaloustyöntöjen suorat muutokset).

Edellä mainituista tekijöistä muuntaminen muun tyyppiseksi metsäksi, mukaan lukien monokulttuurit on arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Muut tekijät ovat luokassa ”keskisuuri vaikutus (medium importance/impact)”.

Kyseisen raportoinnin perusteella Suomessa luontotyyppiin kohdistuviksi paineiksi (pressure) todetaan samat tekijät kuin uhkissa. Luokittelu merkittävyydeltä on yhteneväinen uhkien kanssa.

Seuraava tieteellinen lajikohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Finnish Forest Research Institute: 11th (2013) and 12th (2014-2017) National Forest Inventory (NFI) 2013-2017
- Finnish Forest Research Institute: 9th and 10th National Forest Inventory (NFI10) 1996-2003
- Airaksinen, O., & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 –luontotyyppiopas (Abstract: Natura 2000 – habitats manual). Ympäristöopas 46, 2. korjattu painos (Environment Guide 46. 2nd revised edition). Suomen ympäristökeskus, Helsinki (Finnish Environment Institute, Helsinki). 193 pp.
- SAKTI. 2019. Protected area biotope information system, biotope data. Metsähallitus, Parks & Wildlife Finland.
- Finnish Environment Institute 2018: Natura 2000 Database 5.12.2018.
- Ålands langskapsregeringen 2019: ArcView database. Protected habitats and species. 2.2.2019
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski I. (eds.) 2010: The 2010 Red List of Finnish Species. Ministry of the Environment, Finnish Environment Institute. Helsinki. 685 pp.
- Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 (Summary: The assessment of threatened habitat types in Finland). Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki (Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki). Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2 (The Finnish Environment 5/2018. Part 1 and 2). 388 + 925 pp.

Seuraava luontotyyppikohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas (Abstract: Natura 2000 -habitats manual). Ympäristöopas 46. 2. korjattu painos (Environment Guide 46. 2nd revised edition). Suomen ympäristökeskus, Helsinki (Environment Institute, Helsinki). 194 pp. Muut haitalliset vieraslajit.
- CLC2006 landcover (25m). ©SYKE (partly © Finnish Forest Research Institute, Finnish Ministry of Forestry and Agriculture, National Land Survey of Finland, Population Register Centre).
- Finnish Environment Institute. Natura 2000 Database 5.12.2018.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018. Suot. In: Kontula, T. & Raunio, A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5 /2018. p. 117–170. (In Finnish)
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018. Suot. In: Kontula T., Raunio A. (eds.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5 /2018. p. 321–474. (In Finnish)
- Metsähallitus 2012. Habitat inventory. MHGIS and YSAGIS -databases, biotope data 9/2012.
- Natural Resources Institute Finland. National Forest Inventory (NFI) 2013–2017.
- The Finnish Forest Centre 2013. The Finnish Forest Centre's forest information system; biodiversity data.
- SAKTI. 2019. Protected area biotope information system, biotope data. Metsähallitus, Parks & Wildlife Finland.

Liite 5: Puustoiset suot (91D0)

Luontotyyppiin sisältyy puustoisia soita, kuusi- tai lehtipuuvaltaisia korpia, mäntyvaltaisia rämeitä sekä näiden ja nevojen yhdistelmiä (nevakorvet ja nevarämeet). Luontotyyppin esiintymät voivat sijaita erillisinä, esim. mineraalimaan suopainanteissa ja juoteissa sekä purojen varsilla, tai ne voivat olla osana laajempaa suoyhdistymää. Puustoiset suot ovat vallitsevasti mätäspintaisia, tai mätäspinta ja kostea välipinta ja/tai märkä rimpipinta vuorottelevat. Puuston latvuspeittävyys vaihtelee suuresti (Suomen ympäristökeskus 2023).

Luontotyyppin luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat ojittamattomuus, vesitalouden ja turpeenmuodostuksen häiriöttömyys, puustorakenteen luonnontilaisuus (puulajisuhteet, ikä- ja kokuokka-jakauma, lahoppuun määrä) sekä suokasvillisuuden vallitsevuus. Puustoltaan ja vesitaloudeltaan luonnontilaiset puustoiset suot ovat nykyään harvinaisia ja esiintyminen luonnontilaisuus on heikentynyt erityisesti maan etelä- ja keskiosissa. Luontotyyppin tilaa ovat heikentäneet erityisesti ojitus metsätalouden tarpeisiin sekä muut metsätaloustoimenpiteet. Hakkuiden ympäröimät pienialaiset puustoiset suot ovat muuttuneet pienilmastoltaan. Luontotyyppin määrään ja luonnontilaan ovat vaikuttaneet myös pellonraivaus, rakentaminen (mm. tieverkostot), purojen perkaukset ja paikoin myös pohjavedenotto. Boreaalisella vyöhykkeellä suojelutaso on luokiteltu luokkaan epäsuotuisa riittämätön. Luontotyyppin kehityssuunta on luokiteltu luokkaan heikkenevä. (Suomen ympäristökeskus 2023).

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) luontotyyppille ovat:

- Hydrologisten olosuhteiden muuttaminen tai vesistöjen ja ojituksen fyysinen muuttaminen metsätaloutta varten (padot mukaan luettuina)
- Muuntaminen muun tyyppiseksi metsäksi, mukaan lukien monokulttuurit.

Molemmat uhkatekijät ovat arvioitu luokkaan ”merkittävä vaikutus (High importance/impact)”. Kyseisen raportoinnin perusteella Suomessa luontotyyppiin kohdistuviksi paineiksi (pressure) todetaan samat tekijät kuin uhkissa. Luokittelu merkittävyydeltä on yhteneväinen uhkien kanssa.

Liite 6: Liito-orava ja saukko

EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) lajille ovat: Avohakkuut.

Uhkatekijä on arvioitu luokkaan ”keskisuuri vaikutus (Medium importance/impact)”. Kyseisen raportoinnin perusteella Suomessa lajiin kohdistuvaksi paineeksi (pressure) todetaan avohakkuut ja luokittelu on yhteneväinen uhkatekijän kanssa.

Suomen EU-raportissa ei ole tunnistettu saukkoon kohdistuvia uhka- tai painetekijöitä.

Seuraava liito-oravakohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko, U.-M., Meriluoto, M. ja Mäkelä, A. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa [Biology and conservation of the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in Finland]. – Suomen ympäristö 459. Ympäristöministeriö. 130 s.
- Hanski, I. K., Stevens, P.C., Ihalempiä, P. & Selonen, V. 2000: Home-range size, movements and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. – *Journal of Mammalogy* 81(3):798-809.
- Jokinen, M. 2012: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkarajausten vaikuttavuus lajin suojelukeinona (In Finnish with English summary: Effectiveness of breeding and resting site delimitations as a conservation method for the Siberian flying squirrel). – Suomen ympäristö 33. Suomen ympäristökeskus. 92 pp.
- Reunanen, P., Mönkkönen, M., & Nikula, A. 2002: Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. – *Annales Zoologici Fennici* 39:7-20.
- Santangeli, A., Wistbacka, R., Hanski, I.K. & Laaksonen, T. 2013: Ineffective enforced legislation for nature conservation: A case study with Siberian flying squirrel and forestry in a boreal landscape. - *Biological Conservation* 157:237-244.
- Selonen, V., Hanski, I. K. & Stevens, P.C. 2001: Space use of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* in fragmented forest landscapes. – *Ecography* 24:588-600.
- Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2019. Mammals. In: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. The Red List of Finnish Species. Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute. Helsinki. P. 571–576.
- Finnish Environment Institute 2018: Threatened Species Database [23.11.2018]

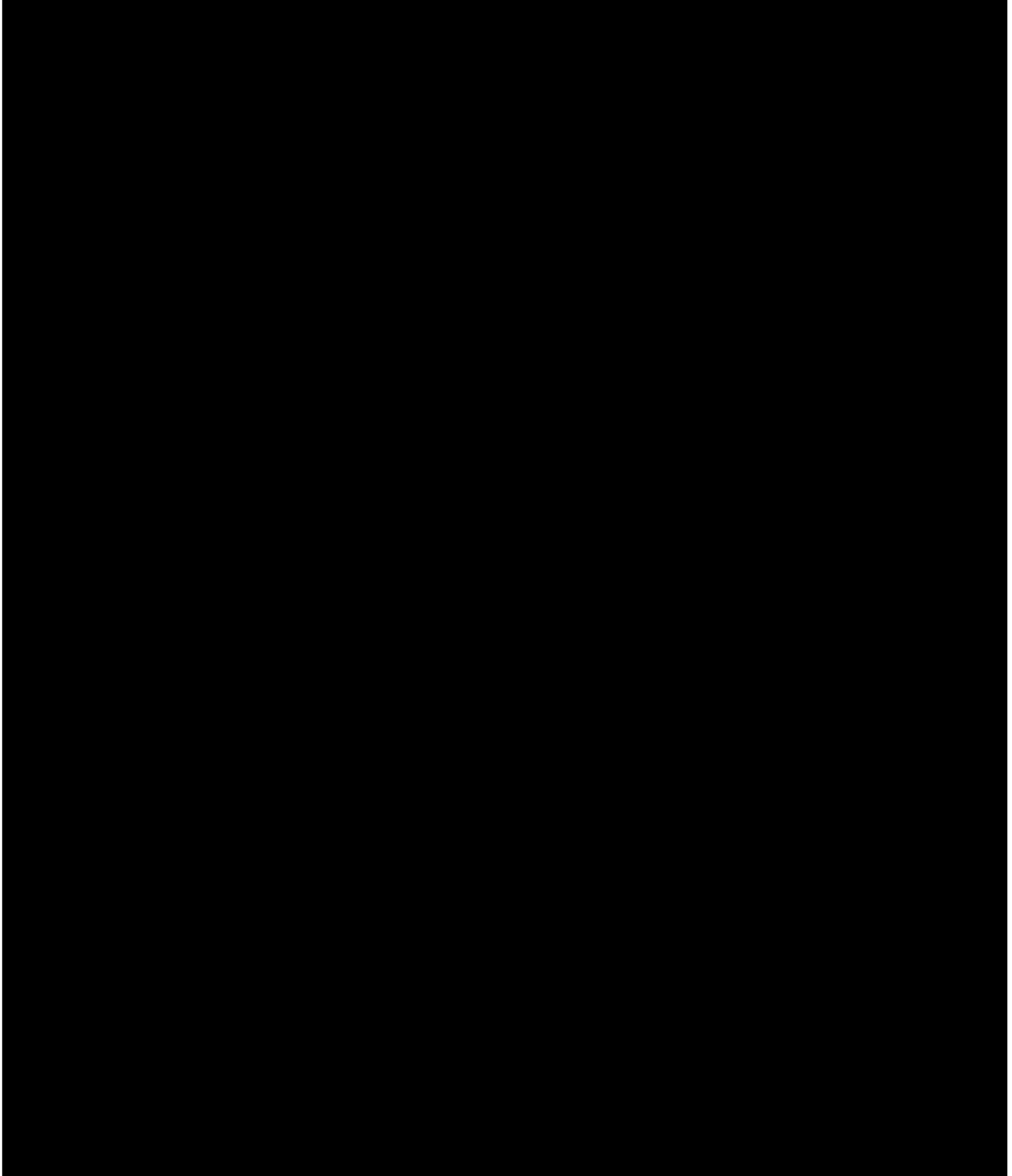
EU:lle tehdyn raportoinnin perusteella (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025), Suomessa uhkatekijöitä (threat) tai paineita (pressure) saukolle ei ole tunnistettu.

Seuraava saukkokohtainen tieteellinen kirjallisuus on mainittu perusteena **Suomen ilmoituksissa komissiolle** (Jäsenvaltioiden raportointi EU:lle, tarkistettu 4.7.2025):

- Liukko, U.-M. (toim.) 1999: Saukkokannan tila ja seuranta Suomessa. – Suomen ympäristö 353:1–128
- Sulkava, R. 2006: Ecology of the otter (*Lutra lutra*) in central Finland and methods for estimating the densities of populations. – PhD Dissertations 43, University of Joensuu.
- Sulkava, R. & Sulkava, P. 2009: Otter (*Lutra lutra*) population in northernmost Finland. – *Estonian Journal of Ecology* 58:225–231.
- Wikman, M. 1996: Saukko *Lutra lutra*. – In: Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (ed.), Riistan jäljille, pp. 65–67. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ja Edita, Helsinki.
- Helle, P., Ikonen, K., Rintala, J. & Tiainen, J. 2018: Lumijälkilaskennat riistakolmioilla 2017. – In: Helle, P. (ed.), Riistakannat 2017. Luonnonvara- ja biotaloustutkimus 15/2018:39–41.
- Unpublished snow tracking monitoring data of Natural Resources Institute Finland

- Unpublished data from Metsähallitus and observations from amateur naturalists collated by the Finnish Environmental Institute
- Finnish Environment Institute 2019: Threatened Species Database [25.2.2019]
- Unpublished data från Ålands landskapsstyrelsen
- Henttinen, H. (undated): Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiirin saukkokysely 2012–2013. – Suomen luonnonsuojeluliitto, Varsinais-Suomen luonnonsuojelupiiri. 28 p.

Liite 7: Salassa pidettävä laji



Liite 8: Marjakeitaan tuulivoimapuisto, pintavesivaikutukset Karvianjoki.