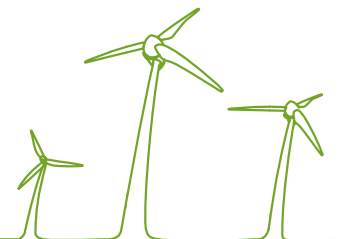




TM VOIMA OY

YLIVIESKAN PAJUKOSKEN TUULIVOIMAPUISTO

Luontoselvitys



SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	HANKEALUE JA HANKKEEN KUVAUS	3
3	YMPÄRISTÖN YLEISKUVAUS	5
3.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia	5
3.2	Pinta- ja pohjavedet	5
3.2.1	Pintavedet	5
3.2.2	Pohjavesialueet.....	5
3.3	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet.....	5
4	LUONTOSELVITYS	7
4.1	Aineisto ja menetelmät	7
4.1.1	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset	7
4.1.2	Linnusto ja muu eläimistö.....	7
4.2	Kasvillisuus ja luontotyypit	10
4.2.1	Kasvillisuusalue.....	10
4.2.2	Hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit	10
4.2.3	Rakentamisalueiden luontoarvot	13
	Linnusto ja muu eläimistö	14
4.2.4	Linnusto.....	14
4.2.5	Lepakot	17
4.2.6	Muu eläimistö	19
4.3	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto	20
4.3.1	Arvokkaat luontokohteet	20
4.3.2	Uhanalainen ja arvokas lajisto	26
4.4	Hankkeen vaikutukset alueen luontoarvoille	30
4.4.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin	30
4.4.2	Vaikutukset linnustoon ja muuhun eläimistöön	30
4.4.3	Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin.....	35
	LÄHTEET	36

LIITTEET:

Liite 1. Arvokkaat luontokohteet

Liite 2. Linnustollisesti arvokkaat alueet (salassapidettävä liite)

Paikkatietoaineistot:

Pohjakartat © Maanmittauslaitos 4/2013

Suojelualuerajaukset © OIVA Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille 4/2013

Kuvat © FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Minna Tuomala.
Kansikuva juolukkapaju (*Salix myrtilloides*).

1 JOHDANTO

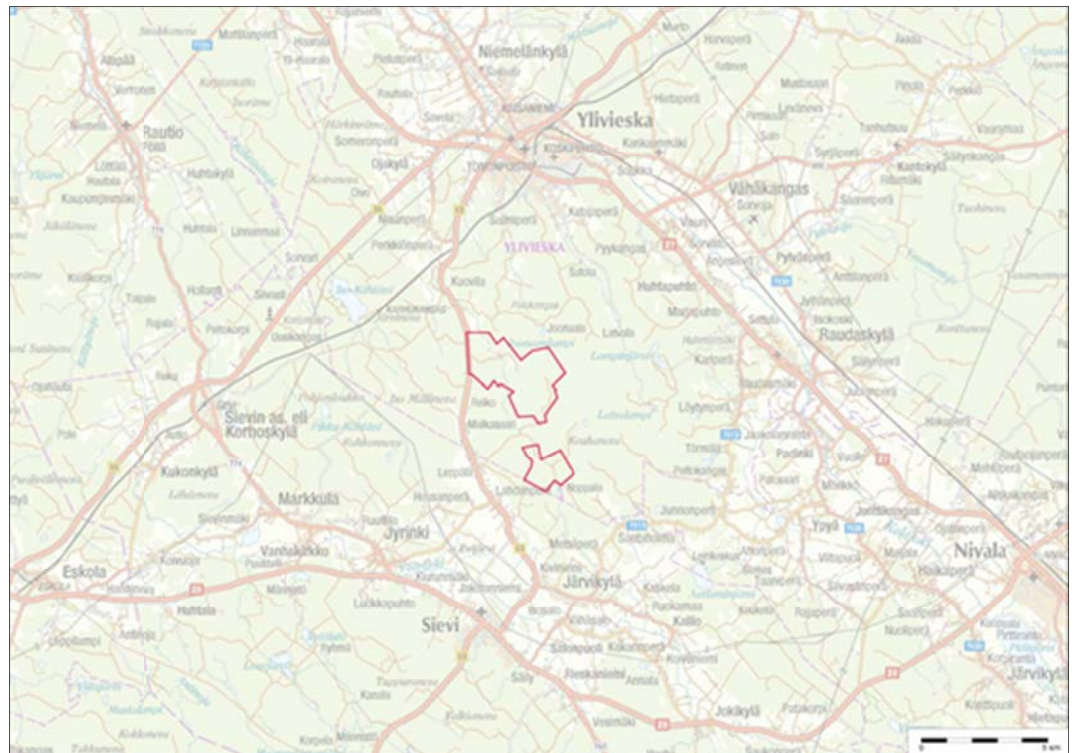
TM Voima Oy suunnittelee Ylivieskan Pajukosken alueelle enintään yhdeksästä tuulivoimalasta muodostuvaa tuulivoimapuistoa.

Tämän luontoselvityksen tavoitteena on tuoda esille suunnitellun tuulivoimapuistoalueen ja sen lähiympäristön luonnonolosuhteiden nykytila ja arvioida suunnitellun tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia alueen luontoarvoihin. Tässä selvityksessä on esitetty lyhyesti myös hankkeen kuvaus sekä hankealueen ympäristön yleispiirteet.

Tämän luontoselvityksen ovat laatineet FM biologit Ville Suorsa ja Minna Tuomala FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n Oulun aluetoimistosta.

2 HANKEALUE JA HANKKEEN KUVAUS

Pajukosken tuulivoimapuistoalue sijaitsee noin 7 kilometriä Ylivieskan keskustan eteläpuolella ja 6,5 kilometriä Sievin keskustan pohjoispuolella. Alue sijoittuu Ylivieska-Sievi välisen seututien itäpuolelle ja rajautuu etelässä Sievin kunnan rajaan. Hankealue koostuu kahdesta osasta ja alueiden pinta-ala on yhteensä noin 9,6 km² ja maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa.

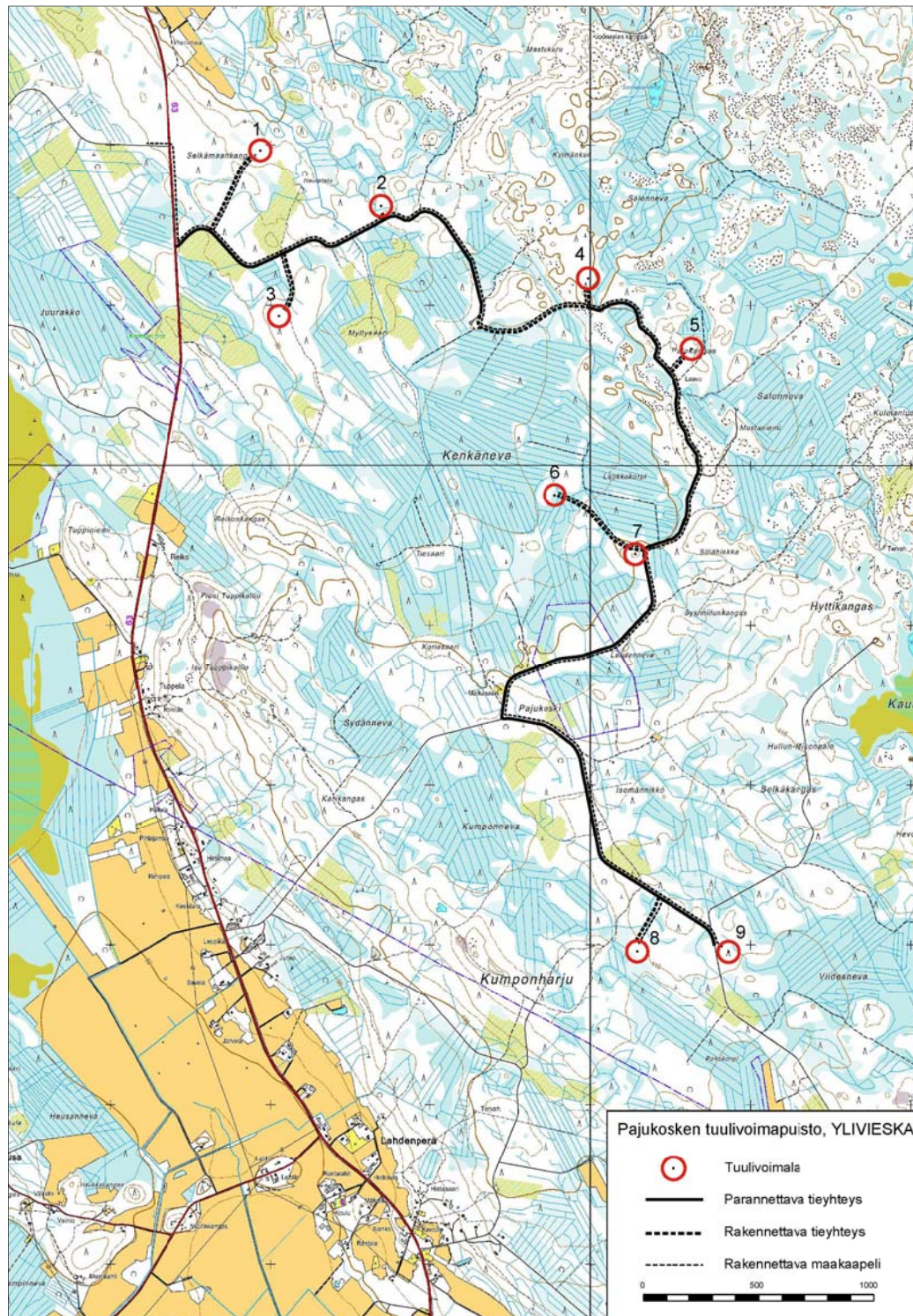


Kuva 1. Hankealueen sijainti

Pajukosken tuulivoimapuiston suunnittelualue on metsätalouskäytössä ja alueella on metsäautotieverkostoa. Suunnittelualue sijaitsee noin 90–110 metriä merenpinnan yläpuolella. Suunnittelualueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita eikä alueella ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymispaikkoja tai tunnettuja muinaismuisto- tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita.

Tuulivoimapuistohanke kattaa tuulivoimalaitokset perustuksineen, niitä yhdistävät maakaapelit sekä tiestön. Pajukosken tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavaksi yhtenäisellä tornirakenteella, joka tulee olemaan teräslieriö-, teräsl Levy- tai hybridi-torni. Todennäköisen voimalatyyppin tornikorkeus on 137,5 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä. Näin todennäköinen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus olisi 200

metriä. Osayleiskaavassa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudeksi on määritetty 210 metriä. Tuulivoimaloiden sähköntuotanto liitetään sähköverkkoon maakaapelilla, ilmajohtoja ei rakenneta. Tuulivoimapuiston liittämisestä on alustavasti sovittu, että liittäminen tehdään Herrfors Nät Oy:n omistamaan 110 kV voimajohtoon suunnitelluun länsipuolella. Tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko toteutetaan 20–35 kV maakaapeliverkkona.



Kuva 2. Hankkeen alustava voimalasijoittelu, huoltotiestä ja sähkönsiirto.

3 YMPÄRISTÖN YLEISKUVAUS

3.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Ylivieskan alue on pääpiirteissään alavaa, etenkin jokilaakson alueella, mihin viljely-lakeudet sijoittuvat. Kunnan eteläosiin sijoittuu moreeniselännteistä maastoa ja hankealueen pohjoisosan alueet Palokankaalla sijoittuvat hieman yli 110 m mpy korkeudelle.

Ylivieskan alue sijoittuu laajalle Svekofenniselle liuskevyöhykkeelle, jonka kallioperä koostuu pääsääntöisesti happamista kivilajeista. Ylivieskan eteläosan kallioperä koostuu pääosin syväkiviin kuuluvista kvartsi- ja granodioriiteistä. Pajukosken hankealueella kallioperä on irtaimien maalajien peitossa ja maaperä on hienoainemoreenia, jonka muodostamat matalat moreeniselännteet ja niiden väliset, nykyisin ojitettuja turvemaita käsittävät suoaltaat ovat luode—kaakko suuntautuneita. Hankealue on paikoin hyvin lohkarista moreenimaastoa ja lohkariekkoo esiintyy myös turvemaa-alueilla. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Palokankaan kumpumoreenityyppistä aluetta.

3.2 Pinta- ja pohjavedet

3.2.1 Pintavedet

Pajukosken hankealue sijaitsee Oulujoen—Iijoen vesienhoitoalueella (VHA 3), missä se sijoittuu Kalajoen päävesistöalueelle (53). Hankealueen pohjoisemman alueen länsiosa ja eteläisemmän alueen pohjoisosan sijoittuvat Kalajoen alaosaan (53.02) vesistöalueella Kopakkaojan valuma-alueelle (53.027) ja hankealueen pohjoisemman alueen itäosa Katajaojan valuma-alueelle (53.026). Hankealueen eteläisemmän osan eteläosa sijoittuu Vääräjoen valuma-alueelle (53.09) Sievin alueelle (53.093).

Hankealueelle tai sen lähialueelle ei sijoitu luonnontilaisia pienvesiä. Turvemaat on pääosin tehokkaasti ojitettuja ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa. Pieni ja suo-ojitusten keskellä sijaitseva Joonaalanlampi sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle hankealueen koillispuolella. Kauhanevan suoalueen pohjoisosaan sijoittuu pieni Kauhialampi, joka sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella.

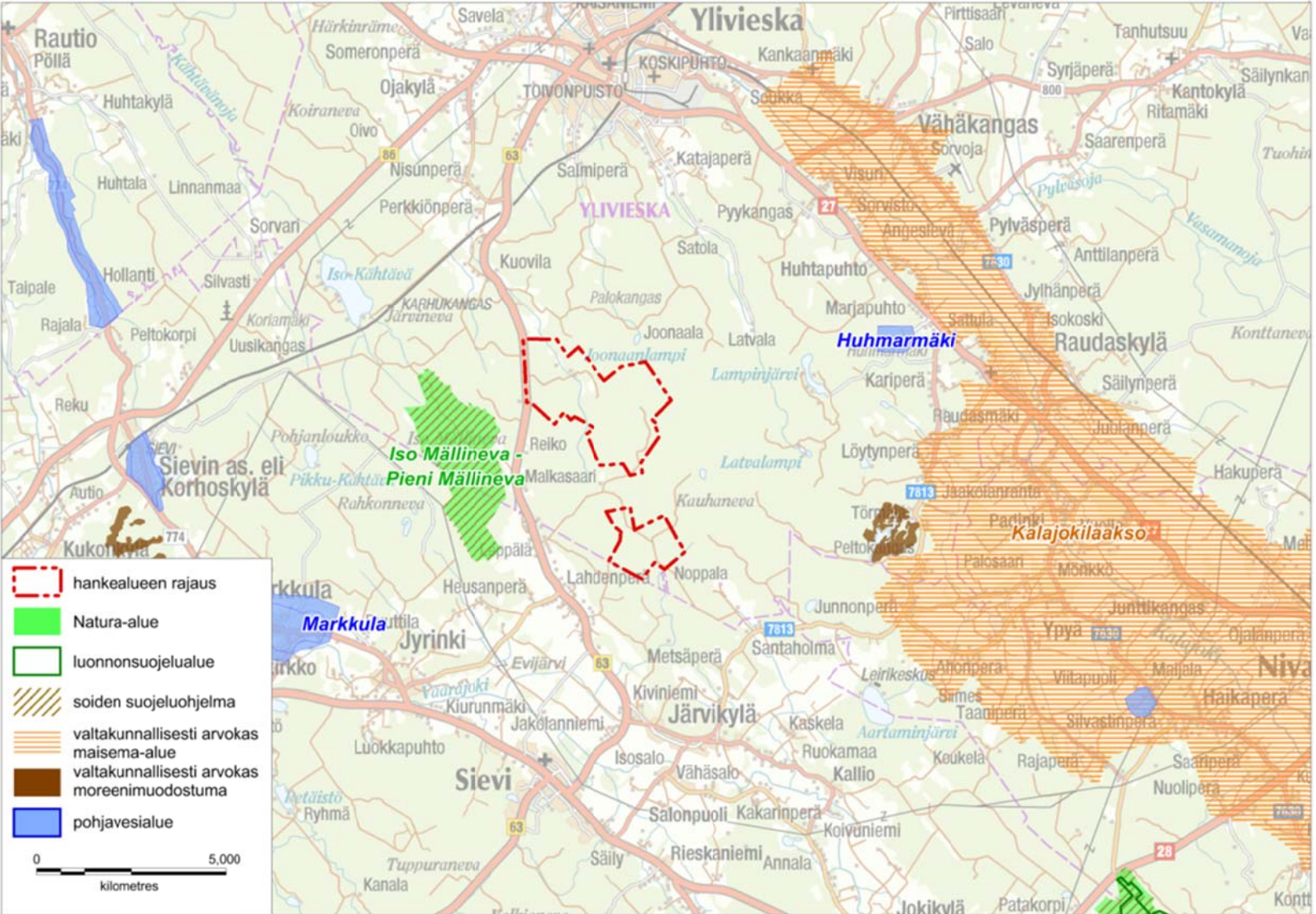
3.2.2 Pohjavesialueet

Hankealuetta lähin Huhmarmäen pohjavesialue (1197701) on vedenhankintaa varten tärkeä eli luokan I pohjavesialue. Huhmarmäen pohjavesialue sijaitsee noin 6 km hankealueen koillispuolella (kuva 3). Markkulan pohjavesialue (1174603) on luokan I pohjavesialue, joka sijaitsee noin 7,5 km hankealueen luonaispuolella.

3.3 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien alueita. Hankealueen lähin Natura-alue on Iso Mällineva – Pieni Mällinevan Natura-alue (FI1000009) joka sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolella ja Sievintien länsipuolella (kuva 3). Iso Mällinevan – Pieni Mällinevan Natura-alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena (*SCI = Sites of Community Interest*). Natura-alue on pinta-alaltaan vajaan 700 hehtaarin laajuinen suoalue, jossa esiintyy rämeisiä keidasuotyyppisiä sekä avoimempaa nevaa ja paikoin ravinteisempia osia. Laajalla suoalueella on myös linnustollista arvoa. Iso Mällineva—Pieni Mällinevan suoalue (SSO110355) kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan.

Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (MAO110116) sijoittuu Ylivieskan ja Nivalan alueella lähimmillään noin 7 km etäisyydelle hankealueen itäpuolella. Miestenmäen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y11-071) sijoittuu lähimmillään noin 5 km etäisyydelle hankealueen itäpuolella.



Kuva 3. Hankealueen ympäristöön sijoittuvat luokitellut pohjavesialueet, Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet (Oiva Ympäristö- ja paikkatietokanta).

Kuva 4. Iso-Mällinevan Natura-alueen avointa rahkarämettä



4 LUONTOSELVITYS

4.1 Aineisto ja menetelmät

Hankealueen luonnonolojen selvittämisen tavoitteena on turvata luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä alueella mahdollisesti esiintyvä arvokas lajisto.

Luontoselvityksessä on kuvailtu alueen luonnon yleispiirteet ja paikannettu hankealueen luonnon kannalta arvokkaat kohteet, jotka ovat joko lainsäädännöllä määritellyjä tai muutoin alueellisesti edustavia kohteita, arvokkaita luontotyyppisiä tai uhanalaisen, EU:n luonto- ja/tai lintudirektiiveissä mainitun tai muutoin merkittävän kasvilajiston kasvupaikkoja tai eläinlajiston elinympäristöjä. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön mahdollisesti sijoittuvat arvokkaat luontokohteet ja arvokkaan lajiston esiintymät on esitetty kartoilla, kuvailtu pääpiirteissään sekä arvotettu valtakunnallisesti ja alueellisesti.

Luontoselvityksen maastoinventoinneissa on tavanomaisen talousmetsän osalta inventoitu erityisesti hankkeen myötä muuttuvan maankäytön alueet kuten voimaloiden rakennuspaikat ja huoltoteiden alueet. Lisäksi inventoinneissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelun yhteydessä tunnistettuja varapaikkoja, mikäli voimaloita jouduttaisiin siirtämään luontoarvojen tai muiden syiden vuoksi jatko-suunnittelun yhteydessä. Muut talousmetsäalueet on inventoitu yleispiirteisemmin.

4.1.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset

Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppisiä on inventoitu kahden maastotyöpäivän ajan kesäkuussa 2013. Inventoinneissa tarkasteltiin suunnitelman mukaisten voimalapaikkojen ja tielinjausten lisäksi koko hankealueelta metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä, luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Raunio ym. 2008) mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä sekä mahdollisia arvokkaan lajiston kasvupaikkoja.

Luontoinventoinnin taustatietoina on käytetty maastokarttoja, ilmakuvia ja ympäristöhallinnon avoimien tietokantojen aineistoja. Maastotöiden tueksi selvitettiin hankealueelta ja sen lähistöltä tiedossa oleva uhanalaisten lajien paikkatietoaineisto ympäristöhallinnon uhanalaisrekisteristä (tiedonanto, Hertta *Eliölajit* -tietokanta, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2/2013). Lisäksi tiedusteltiin alueelle mahdollisesti sijoittuvat metsätalouden ympäristötukikohteet (tiedonanto, Pohjois-Pohjanmaan Metsäkeskus, 2/2013). Ympäristötukikohteita hankealueelle ei sijoitu.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on laatinut FM biologi Minna Tuomala FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

4.1.2 Linnusto ja muu eläimistö

Linnustonselvitys

Pajukosken suunnitellun tuulivoimapuiston pesimälinnustoa selvitettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (karttoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin suunniteltujen voimalapaikkojen alueella toteutettujen pistelaskentojen avulla sekä kiertelemällä karttoituslaskentana kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ennalta valittuja kohteita, joissa suojelullisesti arvokkaita lajeja arvioitiin esiintyvän. Jokaisella voimalapaikalla toteutetut pistelaskennat toistettiin kolmeen kertaan, minkä lisäksi hankealue pyrittiin kiertämään mahdollisimman kattavasti läpi karttoituslaskennan ohessa. Pesimälinnuston pistelaskennat toteutettiin 21.5.–18.6.2013 välisenä aikana. Lisäksi hankealueella toteutettiin yleispiirteinen metson soidinpaikkojen inventointi 8.4.2013, jonka aikana pyrittiin löytämään alueelle mahdollisesti sijoittuvat merkittävät metson soidinalueet, jotka tulisi huomioida alueen maankäytössä. Pesimälinnustonselvitysten lisäksi täydentävää tietoa linnustosta saatiin myös muiden hankealueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Taulukko 1. Todennetut metson soidipaikat arvoettiin seuraavalla luokituksella (M. Tuomala / FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy).

I: Todettu, toimiva soidipaikka, joka sisältää maastossa selkeästi erottuvan soidinkeskuksen. Alue voidaan tulkita havaintojen perusteella yli viiden kukon soitimeksi. Soidinaikaisia havaintoja useista yksilöistä sekä ympäristössä runsaasti hakomispuita, jätöksiä, siivenvetojälkiä ja/tai höyheniä. Alueella viitteitä tai näköhavaintoja koppeloista.

II: Todettu, toimiva soidipaikka, joka sisältää selkeästi hahmotettavan soidinkeskuksen. Soidinaikaisia havaintoja 1-4 kukosta sekä selkeitä merkkejä ympäristössä; runsaasti hakomispuita, jätöksiä, siivenvetojälkiä ja/tai höyheniä. Mahdollisesti myös viitteitä tai näköhavaintoja koppeloista.

III: Ympäristön perusteella mahdollinen soidipaikka. Alue on ilmoitettu aiempien havaintojen perusteella soidinpaikaksi, tarkistuksessa ei havaintoja lajista ja selkeää soidinkeskusta ei hahmoteta. Ympäristössä hakomispuita ja jätöksiä. Lähialueella havaittu yksittäisiä lintuja päiväreviireillä.

IV: Ympäristön perusteella tuhoutunut soidipaikka. Aiemmin tiedossa ollut soidinkeskus, joka nykyisin metsätalouden vahvasti muuttama. Lähimaastosta ei hahmotettavissa selkeää uutta soidinpaikkaa. Ei havaintoja metsoista tai yksittäisiä havaintoja kauempana päiväreviireillä.

Linnustoselvitysten aikana keskityttiin erityisesti selvittämään suojellisesti arvokkaiden lajien kuten Suomen Punaisen kirjan uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien (Rassi ym. 2010), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien (79/409/ETY), Suomen luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksella (14.2.1997/160) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädettyjen lajien esiintyminen alueella, mutta myös kaikkien muiden lajien esiintyminen kirjattiin ylös.

Linnustoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin erityistä huomiota myös mahdollisiin petolintujen pesäpaikkoihin, metson soidinalueisiin sekä muihin linnustollisesti arvokkaisiin kohteisiin. Laskennat suoritettiin hyvissä havainnointiolosuhteissa ja ne ajoitettiin pääasiassa aikaiseen aamuun, noin 4–6 tuntia auringon nousun jälkeiseen aikaan. Laskentojen aikana havaitut linnut kirjattiin ylös vihkoon ja maastokartoille, ja tulokset tulkittiin toimistotyönä ko. laskentamenetelmästä annettujen ohjeiden (mm. Koskimies & Väisänen 1988) mukaisesti. Kaikille havaituille lintulajeille tulkittiin pesimävarmuusindeksi lintuatlaskartoituksessa käytetyn ohjeistuksen mukaisesti (ks. Valkama ym. 2011). Havaintojen tulkinta tehtiin ns. minimiperiaatteella, jolloin yksikin sopivassa elinympäristössä tehty pesintään viittaava havainto riitti siihen, että laji tulkittiin alueella pesiväksi.

Pajukosken suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ei suoritettu muuttolinnustonseurantaa vuoden 2013 ympäristöselvitysten yhteydessä. Alue sijoittuu kauas tunnettujen muuttoreittien ulkopuolelle, jolloin hankealueen kautta kulkeva lintujen muuttovirta arvioitiin lähtökohtaisesti vähäiseksi ja hajanaiseksi. Hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa koskevat osat tässä luontoselvityksessä perustuvat muualta lähialueelta mahdollisesti olemassa olevaan tietoon, yleistietoon lintujen muuttoa ohjaavista tekijöistä ja arvioijan omaan kokemukseen lintujen muuttokäyttäytymisestä eri alueilla.

Tässä selvityksessä käytettiin seuraavia aineistoja ja tietolähteitä maastoselvitysten pohjatiedoiksi sekä selvitysten täydentämiseksi:

- Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistot (*lintujen elinympäristöt*)
- Ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietokanta asiantuntijoille (*ympäristön suojelualueet*)
- BirdLife Suomen ja SYKE:n paikkatietoaineistot (*ympäristön IBA- ja FINIBA- kohteet*)
- Metsähallituksen petolinturekisteri (*ympäristön erityisesti suojeltavien petolintujen pesäpaikat, aineistopyyntö*)
- Luonnontieteellisen keskuksen Sääksirekisteri (*ympäristön sääksen pesäpaikat, aineistopyyntö*)
- Luonnontieteellisen keskuksen Rengastustoimisto (*ympäristön suojellisesti arvokkaiden lajien pesäpaikka- ja rengastustiedot, aineistopyyntö*)
- Valtakunnallinen lintuatlastietokanta (*pesimälajiston yleispiirteet*)
- Keski-Pohjanmaan lintupaikkaopas (*lähialueen lintupaikkojen yleistietoja*)

Pesimälinnustoselvitykset sekä tulosten raportoinnin suorittivat FM biologi Ville Suorsa sekä linnustoasiantuntija Kalle Hiekkänen FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

Muu eläimistö ja suojelullisesti arvokkaat lajit

Tiedot alueen eläimistöstä perustuvat pääosin yleistietoon erityisesti nisäkkäidemme levinneisyydestä ja elinympäristövaatimuksista. Hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyvää eläimistöä ja eri lajien elinympäristöinä potentiaalisia alueita huomioitiin myös hankkeen yhteydessä suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Hankealueella toteutettiin yleispiirteinen liito-oravainventointi metson soidinpaikkainventoinnin yhteydessä alkukevästä, minkä lisäksi lajin elinympäristöjä huomioitiin myös muiden luontoselvitysten yhteydessä. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella todetut lajin potentiaaliset elinympäristöt inventoitiin papanakartoitusmenetelmää soveltaen, minkä lisäksi arvioitiin alueen soveltuvuutta lajin elinympäristönä.

Lepakkoselvitys

Ylivieskan alueen lepakoista ei ole julkaistu aiempia kartoitustuloksia, eikä Pajukosken hankealueen lepakkotilanteesta ollut saatavilla muutakaan ajantasaista tietoa.

Pajukosken tuulivoimapuiston hankealueella toteutettiin kesän 2013 aikana yleispiirteinen lepakoiden ruokailualueiden kartoitus. Kartoitus tehtiin ns. aktiivikartoitusmenetelmää hyödyntäen, missä hankealueen lepakoille potentiaaliset kohteet kierrettiin kattavasti läpi detektorilla (Echo Meter EM3+) kuunnellen. Lepakkoselvitykset kohdennettiin erityisesti sellaisille alueille, joiden maankäyttö tulee muuttumaan hankkeen toteutuessa sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella arvioiduille lepakoille potentiaalisille alueille. Lepakkoselvitykset suoritettiin suurimmaksi osaksi kävelen hankealueella, ja autokartoitusmenetelmää hyödyntäen alueen ulkopuolella. Hankealueen ulkopuolella suoritettu autokartoitus antoi arvokasta tietoa lepakoiden esiintymisestä ja runsaudesta alueellisesti, koska tiedot lepakoiden esiintymisestä Kalajokilaakson alueella ovat edelleen hyvin vähäisiä.

Hankealueen lepakkoselvitykset toteutettiin 13.6. ja 22.7.2013, jolloin hankealue kierrettiin kattavasti läpi kahden yön aikana. Kartoitusöinä säätila ja olosuhteet olivat ajankohtaan nähden suotuisia ja lepakoiden kartoitukseen otollisia. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdysalueiden (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä ruokailualueiden esiintymiseen on kiinnitetty huomiota myös muiden hankealueilla suoritettujen luontoselvitysten ohessa.

Lepakkoselvitysten yhteydessä mahdollisesti todetut lepakoiden käyttämät alueet arvioitiin seuraavien, nykyään yleisesti käytössä olevien, periaatteiden mukaisesti. Luokitusperusteena on käytetty alueella esiintyvää lajistoa ja lepakoiden määrä (Siivonen 2004). Luokitusperusteet ovat:

Luokka I:	Lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka. Alueen hävittäminen tai heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 49 §).
Luokka II:	Lepakoiden tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti. Maankäytössä on huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS 1999).
Luokka III:	Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä on mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

Lepakot käyttävät eri aikoina vuodesta eri alueita ruokailuun, mistä johtuen lepakkoselvitykset tulisi toistaa useamman kerran kesän aikana. Nyt toteutettu lepakkoselvitys muodostuu kahdesta keskikesälle ajoittuvasta kartoituskäynnistä, joiden arvioidaan antavan hyvän yleiskuvan lepakoiden esiintymisestä alueellisesti sekä lepakoille mahdollisesti arvokkaista kohteista. Syksymmällä lepakot jakaantuvat tasaisemmin ja laajemmalle alueelle lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ympäristöön. Toteutettujen selvitysten perusteella alueen lepakotiheys on niin alhainen, että kartoituskertojen lisääminen ei todennäköisesti olisi muuttanut tuloksia merkittävästi.

Lepakkoselvitykset on suorittanut FM biologi Ville Suorsa FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

4.2 Kasvillisuus ja luontotyypit

4.2.1 Kasvillisuusalue

Hankealue sijoittuu kasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa keskiboreaaliseen Pohjanmaan–Kainuun alueen länsiosaan, missä kohtaavat pohjoisen ja eteläisen Suomen kasvillisuustyyppit ja lajisto. Soiden osalta Kalajokilaakson alue kuuluu vaihettumisvyöhykkeeseen, missä suot kuuluvat Pohjanmaan aapasoiden alaryhmään Suomen selän aapasuot ja osaksi Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaisiin (Vasander 1998).

4.2.2 Hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit

Metsät

Suunnittelualueen metsät ovat kivisten moreeniselänteiden alueella ja ylemmillä osilla kasvupaikkatyybiltään *variksenmarja-kanervatyyppin* (ECT) kuivia kankaita sekä alempana hiekkaisilla selänteillä *variksenmarja-puolukkatyyppin* (EVT) kuivahkoja kankaita. Palokankaan alueella runsas kivisyys vaikuttaa mäntymetsien kasvuun ja metsät ovat vanhempia, kuin puuston ympärystmä antaa olettaa.

Suurelta osin karujen ja kivikkoisten moreenimaiden joukkoon sijoittuu yllättäen rehevän lehtomaisia kasvupaikkatyyppejä, joista suurin osa on turvemaapohjaisia korpimuuttumia. Muutamilla alueilla nuorista taimikoista ja korpimuuttumista on havaittavissa ojitettujen ja puustoltaan käsiteltyjen alueiden olleen alun perin lehtokorpea ja lehtoa. Tällaisia alueita sijoittuu muun muassa Palokankaan lounaispuolelle, Selkämaankankaan kaakkoispuolelle ja aluerajan tuntumaan Siliähiekan–Sysimiilunkankaan tuntumaan.

Tuoreita *puolukka-mustikkatyyppin* (VMT) kivennäismaakankaita sijoittuu turvemaajänteiden yläpuolisille osille, vähemmän kivisille kankaille. Luokkakorven eteläpuoliselle kivennäismaalle sijoittuu pääosin puustoltaan vahvasti käsiteltyä lehtomaista *met-säkürjenpolvi-käenkaali-mustikkatyyppin* (GOMT) lehtomaista kangasta. Puustoltaan nuorten tuoreiden kankaiden sekä turvemaiden vaihettumisalueella rämevarvut, kuten juolukka ja suopursu, sekä pallosara leimaavat kasvillisuuden yleisilmettä.

Kuva 5. Kuivaa mäntykangasta alueen itäosissa.





Kuva 6. Hankealueen nuoria lehtipuuvaltaisia taimikoita Myllysaaren tuntumassa.

Kenkänevan pohjoispuolelle sijoittuu alun perin rehevien ja viljavien kasvupaikkatyyppien taimikkoa ja päätehakkuita. Hankealueen halki virtaava nimetön oja on aikoinaan oikaistu suurempi puro, jonka nykyiset ominaispiirteet kivikkoisine "koskineen" ovat kuitenkin alueen talousmetsien monimuotoisuutta lisääviä. Ojan varrelle on sijoittunut laajemmin lehtoja, mikä näkyy Kenkänevan länsi- ja pohjoisosan kasvillisuuden rehevyytenä. Purouoman varrelle sijoittuu Myllysaaren hakkuiden keskellä rajattava lehtokohde ja Hautatalon eteläpuolella purouoman laiteille sijoittuvaa lehtoa on rajattu laajemmin.

Hankealueen erillisessä eteläosassa Kumponharjun itäpuolella metsät ovat nuoria kasvatusmetsiä tai päätehakkuaaloja, jotka ovat kuivahkoa sekapuustoista kangasta. Tällä alueella ei ole havaittavissa kasvupaikkatyyppien rehevyyttä tai muutoin edustavampaa metsäluontoa.

Kuva 7. Hankealueen eteläosan sekapuustoisia nuoria kasvatusmetsiä.



Suot

Hankealueelle ei sijoitu luonnontilaisia soita. Alueella on sijainnut runsaasti rämeitä, joista osa on ollut ravinteisuustasoltaan lettoisia. Myös korvet ovat olleet osin reheviä ja varsin lehtoisia, mikä on yllättävää Ylivieskan seudun yleisesti karujen metsä- ja suotyypin alueella.

Runsaat ojitukset ja puuston käsittely ovat merkittävästi muuttaneet aiemmin edustavien korpi- ja rämetyyppien luonnontilaa. Alueen korpisuudesta kertoo korpipaatsaman runsaus alueella. Korpipaatsama on esiintymiseltään runsas Etelä-Suomessa ja Kainuussa, mutta Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella sen esiintyminen on hyvin laikuttaista ja niukkaa. Korpipaatsama on hankealueen vahvasti käsitellyissä korpimuuttumissa ja rämelaitteilla poikkeuksellisen runsaslukuinen. Samoin lajistossa kalvas- ja tuppisaran esiintyminen kertovat alueella sijainneen enemmänkin lehtokorpiä.

Kenkäneva alueen keskiosassa on alueen ainoat luonnontilaisen kaltaiset lettorämeät, jotka tosin ovat olosuhteiltaan ympäröivien ojikkojen kuivattamia. Muutamin paikoin alueen inventoinneissa havaittiin muitakin lettorämemuuttumia, kuten Palokankaan laavun länsipuolella. Näitä kohteita ei rajattu luontokohteiksi, sillä ne ovat luonnontilansa ja ominaispiirteensä menettäneitä.

Hankealueella on tehty myös jonkin verran entisten suometsäpohjien kunnostusojituksia, etenkin Kenkänevan pohjoisosassa.

Kuva 8. Kunnostusojituksia Kenkänevan alueella.





Kuva 9. Hautatalon ehtinen pihapiiri ja peltopohjat sijoittuvat viljavalle alueelle.

Kulttuuriympäristöt

Varsinaisesti asuttuja kulttuuriympäristöjä hankealueelle ei sijoitu. Alueen luoteisosassa on Hautatalo niminen autiotila, jonka pellot on raivattu aikoinaan lehtoon. Peltopohjat ja pihapiiri ovat umpeutumassa ja alueella on vielä huonokuntoinen hirsi-rakennus. Kulttuuriperäisenä lajistona umpeen kasvaneessa pihapiirissä esiintyy vielä juhannusruusua, mustaherukkaa, ruusuhohoa sekä lehtosinilatvaa.

Myllysaaren itäpuolella on sekapuustoista heinittynyttä entistä peltopohjaa tai metsälaidunta, joka kasvaa nykyisin harvakseltaan kuusta ja koivua.

4.2.3 Rakentamisalueiden luontoarvot

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiestö

Tuulivoimaloiden suunnitellut rakennuspaikat ja niille johtava huoltotiestö ja maa-kaapelointi sijoittuvat hakealueella hyvin tavanomaisen talousmetsän alueelle. Voimalat nro 1, 2 ja 3 sijoittuvat alueen pohjoisosassa kuivahkojen kangasmaiden alueelle, jotka ovat ojitettuja ja sekapuustoisia nuorten kehitysluokkien kasvatusmetsiä. Voimalat 4 ja 5 sijoittuvat erilliselle eteläosalle, jossa rakennuspaikat ovat nuoria taimikoita. Voimalat 7 ja 8 sijoittuvat kivikkoiselle kuivalle kankaalle, joka on puustoltaan nuorehkoa ja mäntyvaltaista. Voimala 6 sijoittuu nuorta mäntyä kasvavalle turvekankaalle ja voimala 9 sekapuustoiselle lehtomaiselle kankaalle.

Varavoimalapaikat sijoittuvat joko turvekangasojikoille tai kivennäismaalla kuivahkon kankaan mäntyvaltaiseen talousmetsään. Varavoimalapaikoista yksi sijoittuu luonto-kohteeksi rajatun lettorämeen länsipuolelle, alueelle, missä on vastikään suoritettu kunnostusojituksia. Huoltotiestö noudattelee pääosin olemassa olevia tielinjauksia ja uudet tieosuudet sijoittuvat suurelta osin päätehakkuun tai nuoren taimikon alueelle.

Linnusto ja muu eläimistö

4.2.4 Linnusto

Pesimälinnusto

Valtakunnallisessa Lintuatlashankkeessa selvitettiin koko Suomen pesimälinnuston levinneisyyttä 10 x 10 km suuruisilla atlasruuduilla vuosina 2006–2010. Pajukosken selvitysalue jakaantuu Ylivieskan Perkkionperän (710:337, *selvitysaste erinomainen*), Ylivieskan Huhtapuhdon (710:338, *selvitysaste erinomainen*), Sievin Järvikylän (709:338, *selvitysaste erinomainen*) ja Sievin keskustan (709:337, *selvitysaste erinomainen*) atlasruutujen alueelle. Perkkionperän, Huhtapuhdon ja Järvikylän sekä Sievin keskustan atlasruuduissa havaittiin atlaksen aikana yhteensä 138 lintulajia, joista 123 lajia tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Alueen pesivän maalinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998).

Pajukosken hankealueen elinympäristöt koostuvat pääosin karuista havupuuvaltaisista kangasmaista, jotka ovat tavanomaista hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden sekä nuorehkojen kasvatusmetsien kirjavoimaa talousmetsäaluetta. Alueen metsiä on käsitelty voimakkaasti, minkä seurauksen alueella ei ole lainkaan laajempia vanhan tai varttuneen metsän alueita. Hankealueen turvemaat on ojitettu, eikä hankealueella ole luonnontilaisia suoalueita tai pienvesiä. Hankealueella ei ole linnustollista monimuotoisuutta kasvattavia elinympäristöjä, mutta alueen ympäristöön sijoittuvilla Iso ja Pieni Mällinevan sekä Kauhanevan suoalueilla ja Sievin Järvinevan peltoalueella esiintyy myös vaateliaampaa lajistoa.

Kesän 2013 pesimälinnustoselvitysten yhteydessä Pajukosken hankealueella havaittiin yhteensä 61 lintulajia (taulukko 2), joista 35 lajia arvioitiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Pistelaskentojen perusteella alueen selkeästi yleisimmät lajit olivat metsien yleislajeiksi ja havumetsälajeiksi luokiteltavat pajulintu, peippo ja metsäkivrinen. Muita yleisiä lajeja olivat mm. laulurastas, talitiainen, leppälintu, harmaasiippo, vihervarpunen ja käki. Hankealueen muu pesimälajisto on voimakkaasti käsitellyille talousmetsäalueille tyypillisen niukkaa, käsittäen enimmäkseen alueellisesti tavanomaisia havupuuvaltaisten metsätalousalueiden peruslajeja (taulukko 2).

Luonnontieteellisen keskusmuseon alaisen Sääksirekisterin ja Rengastustoimiston tiedonannon (Juha Honkala, kirjall. ilm.) mukaan hankealueen läheisyydessä ei sijaitse kalasäskien tiedossa olevia pesäpaikkoja. Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan (Tuomo Ollila, kirjall. ilm.) hankealueen ympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien petolintujen pesäpaikkoja. Edellä mainittujen tietolähteiden osalta on huomattava, että erityisesti Sääksirekisterin ja Rengastustoimiston tiedot petolintujen pesäpaikoista ovat todennäköisesti vajavaisia ja niiden kattavuus riippuu voimakkaasti paikallisten petolinturengastajien aktiivisuudesta.

Petolinnuista hankealueella havaittiin saalista kantanut sinisuohaukkakoiras, Kumponharjun itäpuolella ja kertaalleen naaraslintu Selkämaankankaalla. Alueen keskiosissa havaittiin heinäkuun puolivälissä mehiläishaukkapari, mutta niiden pesintää hankealueella ei varmistettu. Lisäksi alueen pohjois- ja keskiosassa havaittiin saalis-televa tuulihaukka. Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien aikaan hankealueen luoteisosassa havaittiin huuhkaja. Hankealueen merkittävin pesimälaji on kuitenkin Suomen pesimälajistoon vasta levittäytyvä arosuohaukka, jonka pesä löydettiin hankealueelta (liite 2) pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Arosuohaukan pesä sijaitsi ojitetun rämeen laiteella, noin 300 metrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista. Arosuohaukan pesintöjä tunnetaan Suomesta kautta aikain vasta noin kymmenen, ja kyseinen pesintä oli Keski-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen toimialueen ensimmäinen varmistettu pesintä. Pesästä rengastettiin kolme poikasta heinäkuun alussa.

Taulukko 2. Pajukosken hankealueen pesimälinnustoinventoinneissa havaitut lajit. Varmasti tai todennäköisesti pesivät lajit on lihavoitu.

Laji	Laji
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)
Pyy (<i>Tetrastes bonasia</i>)	Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)
Riekko (<i>Lagopus lagopus</i>)	Hernekerttu (<i>Sylvia curruca</i>)
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	Lehtokerttu (<i>Sylvia borin</i>)
Metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	Mustapääkerttu (<i>Sylvia atricapilla</i>)
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	Sirittäjä (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)
Sinisuoahaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	Tiltalti (<i>Phylloscopus collybita</i>)
Arosuoahaukka (<i>Circus macrourus</i>)	Pajulintu (<i>Phylloscopus trochilus</i>)
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	Hippiäinen (<i>Regulus regulus</i>)
Kurki (<i>Grus grus</i>)	Harmaasieppo (<i>Muscicapa striata</i>)
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	Pikkusieppo (<i>Ficedula parva</i>)
Lehtokurppa (<i>Scolopax rusticola</i>)	Kirjosieppo (<i>Ficedula hypoleuca</i>)
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	Hömötiainen (<i>Parus montanus</i>)
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	Töyhtötiainen (<i>Parus cristatus</i>)
Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>)	Sinitiaainen (<i>Parus caeruleus</i>)
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	Talitiaainen (<i>Parus major</i>)
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	Puukiiپیjä (<i>Certhia familiaris</i>)
Huuhkaja (<i>Bubo bubo</i>)	Pikkulepinkäinen (<i>Lanius collurio</i>)
Tervapääsky (<i>Apus apus</i>)	Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)
Käenpiika (<i>Jynx torquilla</i>)	Varis (<i>Corvus corone</i>)
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	Korppi (<i>Corvus corax</i>)
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)
Metsäkivinen (<i>Anthus trivialis</i>)	Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)
Västääräkki (<i>Motacilla alba</i>)	Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)
Tilhi (<i>Bombycilla garrulus</i>)	Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	Urpainen (<i>Carduelis flammea</i>)
Punarinta (<i>Erithacus rubecula</i>)	Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)
Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Punavarpunen (<i>Carpodacus erythrinus</i>)
Pensastasku (<i>Saxicola rubetra</i>)	Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	

Metsäkanalinnuista hankealueella tulkittiin pesiväksi pyy, teeri ja metso, mutta myös riekon lumijalkiä havaittiin metson soidinpaikkainventoinnin yhteydessä. Hankealueelle sijoittuu yksi tiedossa oleva metson soidinpaikka (liite 2), joka löydettiin kevään inventoinnin yhteydessä. Palokankaan luoteispuolella havaittiin kaksi soivaa metso-kukkoa ja soidinkeskus, joka sijoittuu lumijalkien perusteella kivisen kangasmaan ja ojitetun korven laiteille, noin 400 metrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Alueella saattaa jälkien perusteella olla pienehkö, noin 2-4 kukon soidinpaikka (luokka II).

Hankealueen ympäristöön sijoittuvista suoalueista etenkin Iso Mällinevalla pesii arvokasta suolintulajistoa, kuten useampia kahlaajalajeja, laulujoutsen, kurkia sekä naurolukkolonia ja keltavästääräkkejä. Pieni Mällineva on linnustoltaan huomattavasti vaatimattomampi. Pieni Mällineva sijoittuu noin 1,7 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista ja Iso Mällineva noin 2,3 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Kauhanevalla ja Kauhalemmellä pesii kohtalaisesti arvokasta suolintulajistoa, kuten useampia kahlaajalajeja, keltavästääräkkejä sekä laulujoutsen. Kauhaneva sijoittuu noin 1,7 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista.



Kuva 10. Harmaasieppo lukeutuu alueen peruspesimälajistoon

Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnoille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja, joita linnut seuraavat muutollaan. Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella ei ole merkittäviä lintujen muuttota ohjaavia johtolinjoja tai tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuttoreittejä. Ylivieskan kohdalla Kalajoen rannikkoalueella kulkee kansainvälisesti merkittävä lintujen muuttoreitti, jota pitkin muuttaa vuosittain satoja tuhansia lintuja niiden pohjoisille pesimäalueilleen. Pajukosken tuulivoimapuistohanke sijoittuu kuitenkin yli 30 km tämän merkittävän muuttoreitin itäpuolelle, missä ei olemassa olevan tiedon perusteella kulje merkittäviä lintujen muuttoreittejä. Syksyn kurkimuutto saattaa tuulen suunnasta riippuen kulkea myös Pajukosken tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä. Ylivieskan kaltaisilla sisämaa-alueilla, missä ei ole selkeitä muuttota ohjaavia johtolinjoja, lintujen muutto on todennäköisesti hajanaista ja vähäistä, ja saattaa joiltain osin tapahtua hyvinkin korkealla. Hankealueella ei kuitenkaan ole tehty erillistä muuttolintuselvitystä, joten lintujen muuton tarkemmasta luonteesta alueella ei ole tietoa.

Tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttaa lähes kaikkien alueen kautta muuttavien lajien lentokorkeuksiin ja muuttoreitteihin, ja tuulen suunta määrääkin suurimmaksi osaksi sen mistä lintujen muuttovirta kulloinkin kulkee suhteessa selvitysalueeseen. Kovalla vastatuulella tai muuten huonoissa muutto-olosuhteissa merkittävästi suurempi osa linnuista laskee muuttokorkeuttaan törmäyskorkeudelle tai sen alapuolelle. Riittävän huonon sään aikana monet linnut keskeyttävät muuttonsa kokonaan.

Maa-alueiden yllä valtaosa lintujen muutosta kulkee yleensä korkealla. Esimerkiksi hyvällä ja myötätulisella säällä muuttavat petolinnut ja kurjet lentävät yleensä useamman sadan metrin korkeudessa eli tavallisesti tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Myös merkittävä osa kahlaajista ja esim. varpuslinnuista muuttaa maa-alueiden yllä usein hyvin korkealla. Sen sijaan suurin osa hanhista ja joutsenista lentää osin myös törmäyskorkeudella noin 50–100 m korkeudessa. Lepäilyalueiden läheisyydessä lintujen lentokorkeudet ovat keskimäärin alhaisempia kuin muualla niiden muuttomatkan varrella.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita. Selvitysalueen etelä- ja lounaispuolelle sijoittuva Sievin Evijärven peltoalue saattaa kuitenkin kerätä jonkun verran muuttomatallaan levähtäviä ja ruokailevia lintuja, joista osa voi muuttota jatkaessaan lentää suunnitellun tuulivoimapuiston kautta. Evijärven alueella saattaa keväällä lepäillä enimmillään muutama sata joutsenta ja kurkea, sekä vähäisemmässä määrin metsähanhia. Myös syyspuolella pelloille saattaa kerääntyä enimmillään muutama sata lepäilevää ja ruokailevaa joutsenta ja kurkea. Peltoalueella lepäilevät ja ruokailevat kurjet yöpyvät todennäköisesti peltojen luoteispuolelle sijoittuvilla Mällinevan suoalueilla.

4.2.5 Lepakot

Yleistä lepakoista

Lepakoiden suojelu

Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL 38 §) nojalla rauhoitettuja. Kaikki maamme lepakot kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain (LSL 49 §) perusteella kielletty. Ripsisiippa on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (*EN*) ja pikkulepakko on luokiteltu vaarantuneeksi (*VU*) (Rassi ym. 2010). Lisäksi ripsisiippa on luonnonsuojelulain 47 § mukaisesti säädetty luonnonsuojeluasetuksella erityistä suojelua vaativaksi lajiksi.

Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Lepakoiden elintavat ja esiintyminen

Suomessa on tavattu kaikkiaan 13 lepakkolajia. Kaikki maassamme tavatut lajit ovat hyönteissyöjiä, ja useat lajit ovat harvinaisia tai esiintymiseltään epäsäännöllisiä. Suomessa havaituista lepakoista pohjanlepakko on selkeästi yleisin ja laajimmalle levinnyt laji. Myös viiksisiippaa/isoviiksisiippaa voidaan arvioida esiintyvän säännöllisesti Kalajokilaakson alueella. Vesisiipan esiintyminen Kalajokilaakson korkeudella on mahdollista etenkin sopivien elinympäristöjen läheisyydessä. Maassamme esiintyvien lepakoiden elintapojen ja levinneisyyden tuntemus on kuitenkin edelleen puutteellista.

Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen läheisyydessä, sopivan suojaisilla pienipiirteisillä metsäalueilla, mutta myös pihapiireissä ja puistoissa, missä on riittävästi puustoa. Lajin on todettu viihtyvän erilaisten elinympäristöjen reuna-alueilla, kuten peltojen, kalliokkojen ja hakkuiden reuna-alueella sekä teiden yllä, ja välttelevän suurempien ja tiheiden metsien sisäosia. Myös suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko yleensä välttää. Pohjanlepakko saalistaa lentäviä hyönteisiä noin 5–15 metrin korkeudessa ja pääasiassa erilaisten aukkojen kuten tien, pellon, hakkuun, kallion tai vesistön laiteilla ja pihapiireissä. Sen päiväpiilopaikat sijaitsevat esim. vanhoissa rakennuksissa, puiden koloissa sekä muissa erilaisissa onkaloissa. Pohjanlepakot voivat lentää pitkiäkin matkoja ruokailemaan. Isoviiksisiippa ja viiksisiippa ruokailevat yleensä peitteisemmässä ympäristössä, ja matalammalla, tyypillisesti havupuuvaltaisissa metsissä. Vesisiippa ruokailee erilaisten vesistöjen äärellä kuten lamikoiden, jokien koskipaikkojen ja kanavien yllä.

Lepakoilla naaraat muodostavat lisääntymisyhdyskuntia, missä ne synnyttävät poikansa (*luonnonsuojelulain turvaama lisääntymis- ja levähdyspaikka*). Koiraat päivehtivät kesällä yksin tai korkeintaan pienissä ryhmissä. Soveltuvien ruokailupaikkojen esiintyminen ja säilyminen lisääntymisyhdyskuntien läheisyydessä on tärkeää lajien suojelun kannalta. Lepakot ruokailevat erilaisissa ympäristöissä pesimäkauden eri vaiheissa, ja loppukesällä ne levittäytyvät ruokailemaan laajemmalle alueelle ja kaudekseen pesimäyhdyskunnista. Suomessa talvehtivat lepakot viettävät talvensa horroksessa (esim. kellareissa ja luolissa), mutta osa lepakokannasta muuttaa talvehtimaan etelämmäksi.

Vaikutusmekanismit

Elinympäristöjen muutosten lisäksi tuulivoimapuistot aiheuttavat lepakoille riskin törmätä tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Törmäysvaikutuksista ei ole vielä olemassa kotimaista tutkimustietoa, mutta vaikutuksia lepakoihin on arvioitu ulkomailla tehtyjen tutkimusten perusteella. Maa- ja metsätalousalueilla törmäyskuolleisuusluvut ovat hyvin samankaltaisia koko Pohjois-Euroopassa, joten on perusteltua soveltaa mm. Saksassa tehtyjen tutkimusten tuloksia myös suomalaisiin vaikutusten arviointeihin (Rydell ym. 2012).

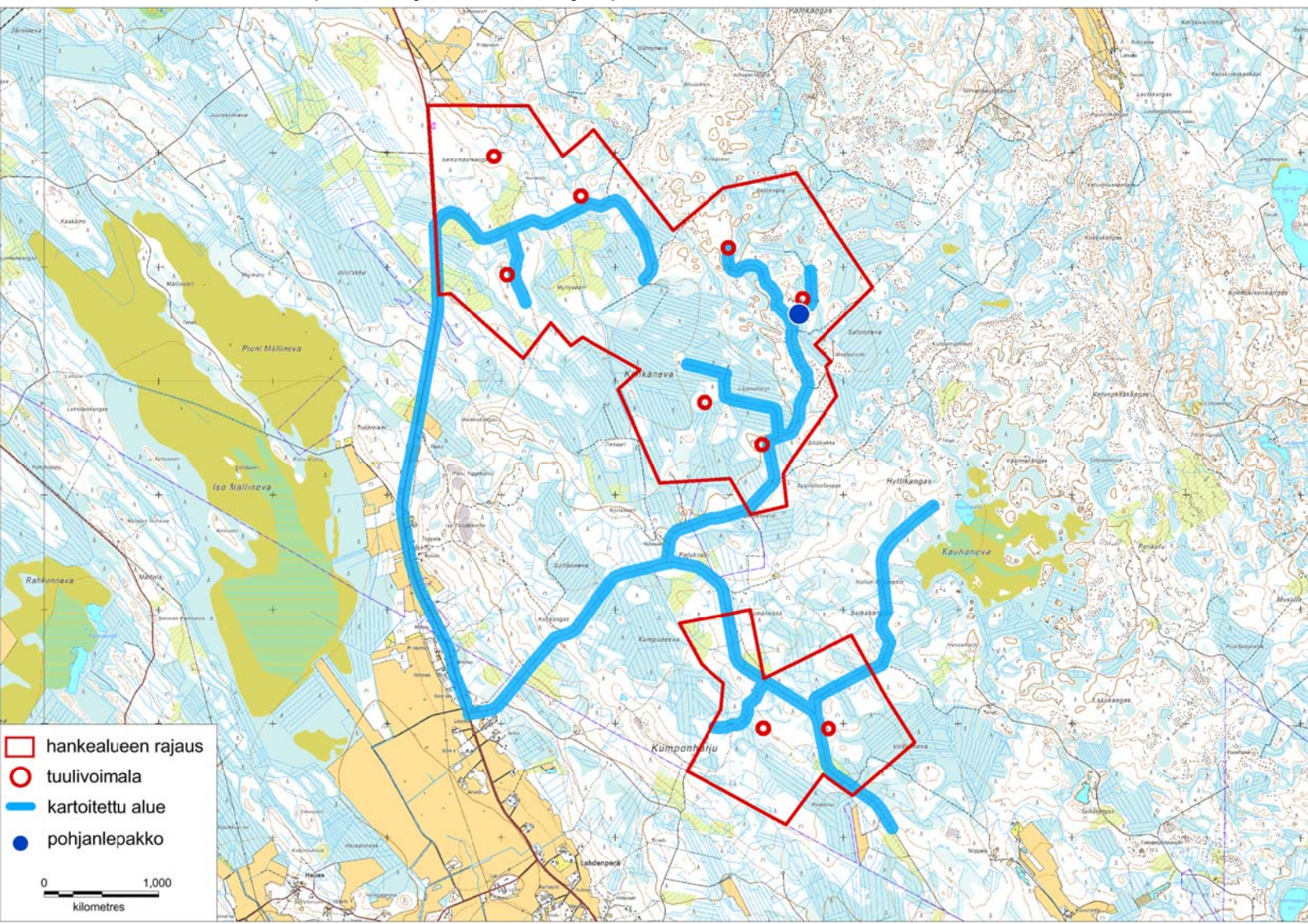
Lepakoiden riski törmätä tuulivoimaloihin on suurimmillaan muuttavilla lepakoilla, joiden on havaittu muuttavan niin korkealla, että niillä on ylipäänsä mahdollisuus törmätä tuulivoimalan lapoihin tai menehtyä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamaan ilmanpainemuutokseen (ns. *barotrauma*). Myös alueella lisääntyvien yksilöiden tiedetään joissain tapauksissa saalistavan tuulivoimaloiden lapojen pyörimiskorkeudella (Rydell ym. 2012), mutta yleensä ne saalistavat ja liikkuvat huomattavasti tätä matalammalla (< 30 metriä).

Lepakoiden muuttoreitit keskittyvät yleensä hyvin voimakkaasti rannikoiden läheisyyteen, ja muutto on hyvin vähäistä jo 500 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Suomessa lepakoiden muutto on todennäköisesti voimakkainta eteläisellä ja läntisellä rannikkoalueella, koska pohjoisessa harvan lepakokannan alueella muuttavia lepakoita on todennäköisesti huomattavasti vähemmän. Kalajoen rannikkoalueella aiemmissa selvityksissä havaittu lepakkomuutto on ollut hyvin vähäistä, eikä lepakoita arvioida muuttavan merkittäviä määriä Kalajokilaakson sisämaa-alueella.

Hankealueen lepakoiden nykytila

Hankealueen kattavien lepakkoselvitysten aikana tehtiin vain yksi havainto pohjanlepakosta (kuva 11). Kesäkuun alun kartoituskerroksella ei havaittu ainoatakaan lepakkoa, ja heinäkuun lopun kartoituskerroksella havaittiin vain yksi ohi lentänyt pohjanlepakko hankealueen itäreunalla. Hankealueen ulkopuolella tehdyn yleispiirteisen autokartoituksen aikana ei havaittu lepakoita.

Kuva 11. Lepakkoselvitysten aikana tehdyt lepakkohavainnot sekä kartoitettu alue.



Lepakoita ei havaittu tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla, jotka sijoittuvat etupäässä lepakoille huonosti soveltuviin elinympäristöihin (nuoret ja tiheät metsäkuviot, taimikot ja hakkuu-aukeat). Puustoltaan nuoret metsäkuviot ovat useimmiten lepakoille liian tiheitä saalistusympäristöjä, eikä niissä useinkaan ole lepakoille soveltuvia päiväpiilopaikkoja kuten esimerkiksi kolopuita. Hankealueelta tai tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta ei löydetty lepakoiden merkittäviä ruokailupaikkoja, päiväpiilopaikkoja tai talvehtimispaikoiksi soveltuvia kohteita. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on muutamia metsätalusrakennuksia sekä mm. puukasoja ja pari lomarakennusta, joissa saattaa päivehtiä lähinnä yksittäisiä pohjanlepakoita. Kyseisten kohteiden välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan havaittu lepakoita.

Pajukosken tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä toteutetun lepakkoselvityksen perusteella hankealueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita tai tärkeitä ruokailualueita. Havaittujen lepakoiden vähäisen määrän ja havaintojen alueellisen jakaantumisen sekä elinympäristöjen ominaispiirteiden (mm. metsätyyppi, puuston ikä, kolopuuston esiintyminen, vanhat rakennukset) perusteella hankealueelta ei tunnistettu lepakoille tärkeitä alueita.

4.2.6 Muu eläimistö

Hankealueella tavattava nisäkäslajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Alueen yleisimmät nisäkkäät ovat hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit. Hirvieläimistä alueella tavataan myös metsäkaurista.

Suojelullisesti arvokasta lajistoa myös eläimistön osalta on käsitelty kappaleissa 4.3.2.

4.3 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

4.3.1 Arvokkaat luontokohteet

Arvokkaiksi luontokohteiksi luetaan kohteet joiden olemassaolo merkittävästi lisää tarkasteltavan alueen luontoarvoja. Merkittävimmät tällaiset ympäristötyypit on lueteltu luonnonsuojelulaissa (LSL 29 §), ja niiden olemassaolo on lailla turvattu sen jälkeen kun alueellinen ELY-keskus on tehnyt niistä rajauspäätöksen ja saattanut sen maanomistajan tiedoksi. Metsälaki (Metsäl 10 §) määrittelee metsätaloustoimissa huomioitavia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka ilmentävät luonnon monimuotoisuutta ja ne on hyvä huomioida myös muussa maankäytön suunnittelussa. Uudistetussa vesilaissa on luonnontilaisten pienvesien muuttamiskielto (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §).

Hankealueen luontoselvityksissä on pyritty huomioimaan edellisten lisäksi myös em. lakien mainitsemattomat muut metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt (Meriluoto & Soininen 1998), joita ovat esimerkiksi vanhat havu- ja sekapuumetsiköt, vanhat lehtimetsiköt, paisterinteet, supat, ruohoiset suot, metsäniityt ja hakamaat.

Suomen ensimmäinen luontotyyppien uhanalaisuusarviointi valmistui vuonna 2008 (Raunio ym. 2008). Arvioinnissa luontotyyppien uhanalaisuutta on tarkasteltu yleisesti koko maassa sekä erikseen Pohjois-Suomessa ja Etelä-Suomessa. Pajukosken hankealue sijaitsee Keskipohjoisella kasvillisuusvyöhykkeellä, joka luetaan luontotyyppien uhanalaisuuden aluejaossa Etelä-Suomeen. Uhanalaisia luontotyyppisiä ei ole lakisääteisesti turvattu, mutta ne ovat yleensä hyvä indikaattori arvokkaista luontokohteista. Usein uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi on huomioitu arvokkaaksi myös muutoin, esimerkiksi luonnonsuojelulaissa tai metsälaissa.

Luontotyyppisiä suojellaan tai huomioidaan muutoin maankäytössä luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja lajien elinympäristöjen säilyttämiseksi. Arvokkaalla luontotyyppillä esiintyy usein myös arvokasta eliölajistoa.

Arvokkaiden luontotyyppien lisäksi maankäytön suunnittelussa huomioitavia kohteita ovat uhanalaisten, ja varsinkin erityisesti suojeltavien eliöeläinten (LSL 46 § ja 47 §) esiintymät, sekä EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tarkoittaminen eläinlajien lisääntymis- ja levähdysalueet (LSL 49 §).

Kansallisten lakien mukaiset kohteet hankealueella

Pajukosken hankealueella ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä eikä vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisia luonnontilaisia pienvesiä.

Metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä hankealueella ovat lehdot, lehtokorvet, ruoho- ja heinäkorvet, lehtorämeet sekä kitu- ja joutomaan ympäristöinä niukkavuustoiset rakkakivikot.

Muut arvokkaat ympäristöt hankealueella

Muuna arvokkaana ympäristönä hankealueella on rajattu lehtomainen ojanvarsi, jonka tuntumaan sijoittuu pienialaisesti lehtoa sekä kuvion itäpuoleinen korpi, jossa on huomionarvoisen lajiston esiintymiä.

Luontokohteiden kuvaukset

Kokonaisuutena hankealue on varsin voimakkaasti käsitelty, alueen metsät ovat metsätaloustaloudessa ja miltei kaikki alueen rämeistä ja korvista on ojitettu. Hankealueen arvokkaiksi poimitut luontokohteet ovat ympäristöstään erottuvia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita. Hankealueen arvokkaat luontokohteet on nimetty niiden sijainnin mukaan karttanimillä sekä numeroitu, jotta niiden paikantaminen kartalla on helpompaa. Luontokohteet on esitetty liitekartassa 1.



Kuva 12. Palokankaan lounaispuoleisella lehtokuviolla (luontokohde 1) esiintyy useita järeitä kaarnarunkoisia tervaleppiä.

Palokangas SW, lehto ja ruoholehtokorpi (luontokohde 1)

Palokankaan lounaispuolelle, rakkakivikoiden ja etelään viettävien kangasmaiden alapuolelle sijoittuu pieni lehto- ja ruoholehtokorpikuvio, jota rajaavat ojikut ja harvennushakatut tuoreet kangasmaat. Kuvio on pienalainen ja sen vesitalous on säilynyt ympäröivistä ojituksista huolimatta kohtalaisena. Kuvion luoteispuolella nousee kuivahko ja kivikkoinen mäntykangas, jolta lehtokorpi saa valumavesiä. Kuviolla on sulamisvesivaikutuksen vuoksi luhtaisia ja korpisia osia, joissa esiintyy mm. rentukaa ja korpikastikkaa.

Lehto-osuus kohteella on tyypiteltävissä metsäkurjenpolvi—käenkaali—lillukkatyypin (GORT) tuoreeksi lehdoksi. Lehdossa esiintyy järeitä runkopuita muodostavia tervaleppiä, jotka luhtaisilla osilla ovat korkeilla mäntäillä. Vanhoja kaarnarunkoisia tervaleppiä kohteella on noin 30 kappaletta, mikä on merkittävä esiintymä, sillä laji on Pohjois-Pohjanmaalla hyvin harvalukuinen ja sijoittuu yleensä pohjavesivaikutteisiin korpiin. Muuta merkittävämpää ja kohteen rehevyyttä osoittavaa putkilokasvilajistoa edustavat näsiä, lehtokorte, korpisara, kielo, sudenmarja, korpipaatsama, ojakellukka, huopaohdake, nuokkuhelmikkä, tuppisara ja metsäkurjenpolvi. Maalahopuuta ja lehtipuupökölöitä esiintyy jonkin verran.

Luontokohde on rajattu koillispuoleltaan ojitettuun lehtokorpeen, jossa lehtojen lajistoa sekä tervalepän taimia esiintyy ojien varsilla melko runsaasti. Alun perin lehtokorven ja tuoreen lehdon alue on ollut laajempi, ja sen märemmät osat ovat todennäköisesti olleet saniaislehtokorpea. Ojien varsilla esiintyy paikoin varsin runsaasti hiirenporrasta ja metsäalvejuurta. Myös sudenmarja ja korpiorvokki ovat runsaita ojikon alueella. Tämä korpimuuttuma ei sisälly rajattuun luontokohteeseen.

Tervaleppäesiintymä rajatulla luontokohteella ja sen pohjoispuolisella korpimuuttuman alueella on erityisen runsas Pohjois-Pohjanmaan mittakaavassa. Alueellisesti uhanalainen (RT) laji luontokohteella on korpisara (*Carex loliacea*).

Luontokohde on Metsälain 10 §:n mukainen erityisen arvokas metsien ja soiden elinympäristö; *rehevät lehtolaikut*, *rehevät korvet*. Uhanalaisiin luontotyypeihin kohteella luetaan *tuoreet keskiravinteiset lehdot* (VU), *ruoholehtokorvet* (EN).



Kuva 13. Palokankaan länsipuolelle sijoittuvat hankealueen edustavimmat rakka-alueet eli pi-runpellot (luontokohde 2).

Palokangas W, rakka-alueet (luontokohde 2)

Palokankaan moreeniselänteen länsiosaan sijoittuvat hankealueen edustavimmat pi-runpellot eli jääkauden muovaamat muinaisrannat. Näistä laajimmat kivikot on rajattu luontokohteiksi. Hankealueelle sijoittuu runsaasti louhikoita ja pienempiä muinaisranta-kivikoita, jotka ovat kuitenkin osin metsävarpujen peitossa ja ne rajautuvat vastikään käsiteltyyn talousmetsään. Luontokohteeksi rajatuilla kivikoilla kasvaa muutamia iäkkäitä ja kitukasvuisia mäntyjä ja kohteilla on myös keloja ja muuta lahoppua. Rakka-alueiden luontoarvot liittyvät jäkälälajistoon, mikä on ympäröivää talousmetsää monilajisempaa.

Rakka-alueita voidaan säästää myös niiden geologisten arvojen vuoksi. Hankealuetta lähin geologisesti arvokas (luokiteltu) kohde eli valtakunnallisesti arvokas moreeni-muodostuma, sijoittuu alueen itäpuolelle, noin 7 km etäisyydelle.

Luontokohde on Metsälain 10 §:n mukainen erityisen arvokas kallio- ja hiekkamaiden elinympäristö; *kalliot, kivikot ja louhikot*. Luontotyyppinä *muinaisranta-kivikot* ovat silmälläpidettäviä (NT), mutta eivät varsinaisesti uhanalaisia.

Kenkäneva N, lettoräme (luontokohde 3)

Yhdistelmätyypin karunpuoleinen ja rahkainen lettoräme, jonka ominaispiirteitä ympäröivät ojitukset ovat muuttaneet. Luontokohde on jaettu kahteen osaan, jolloin rämeiden välinen kuivempi, alun perin korpinen osa on rajattu ulkopuolelle. Räme on kuivahtanut, mikä näkyy lettosammalten niukkuutena sekä siniheinän runsautena. Siniheinä indigoi suon ravinteisuutta ja koska se välttää suoranaista märkyyttä, ovat lajin kasvustot laiteiltaan ojitetulla lettorämeellä huomattavan runsaita, sillä siniheinä usein hyötyy hetkellisestä suon kuivumisesta. Kohteen lounaispuolella on tehty tuoreita kunnostusojituksia, joten letto kuivunee entisestään, ja leton lajisto ennen pitkää taantuu.

Hankealueella havaittiin muitakin lettorämemuuttumia, mutta tämä kohde on niistä edustavin, joten se rajattiin luontokohteeksi. Paatsama on etenkin laiteilla erittäin runsas. Keskiravinteisten lettojen lajistossa edustavat villapääluikka, juolukkapaju (ks. kansikuva), siniheinä, kataja, heterahkasammal, lettoväkäsammal (niukasti), mähkä (niukasti) sekä vaaleasara, joka on alueellisesti uhanalainen (RT) laji.



Kuva 14. Kenkänevan pohjoisosan lettorämettä (luontokohde 3). Etualalla vaaleasaraa, jonka kasvustot ovat kärsineet leton kuivahtamista.

Myllysaari N, lehto (luontokohde 4)

Myllyllysaaren alueella ojanvarrelle, hakkuiden ympäröimänä, sijoittuu pienialainen lehtokuvio. Lehto on tuoretta keskiravinteista *kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyypin* (GOMaT) lehtoa. Hyvin pienialainen lehtokohde rajautuu laiteiltaan päätehakkuualoihin. Kohteen länsipuolella hakkuu ulottuu aivan ojanvarteen, mikä on vaikuttanut lehdon pienilmasto- ja valo-olosuhteisiin. Lehto arvotettiin kuitenkin säästämisen arvoiseksi luontokohteeksi muuttuneista olosuhteista huolimatta. Lehdon puusto on lehtipuuvaltaista koivun ja harmaalepän ollessa pääpuulajeja. Puustossa on myös muutama iäkkäämpi raita ja halava ja joukossa muutama kuusi. Pensaskerroksessa esiintyvät merkittävimpinä näsiä, pohjanpunaherukka, metsärusu ja korpipaatsama.

Kenttäkerroksessa mainittavimpina lehtokorte, sudenmarja, tuppisara, kalvassara, pohjannokkonen, metsäkurjenpolvi, kielo, käenkaali, metsäorvokki, nuokkuhelmikkä, lehtonurmikka, metsäalvejuuri, huopaohdake, ojakellukka ja mesiangervo. Lehtokuvion pohjoisosaan sijoittuu pieni luhtainen tulvavesipainanne, jossa luhtien lajistoa edustavat terttualpi, kurjenjalka ja raate. Kohteen valoisuuden vuoksi kastikat ovat runsaita kuvion laiteilla.

Luontokohde on Metsälain 10 §:n mukainen erityisen arvokas metsien ja soiden elinympäristö; *rehevät lehtolaikut*. Uhanalaisiin luontotyyppeihin kohteella luetaan *tuoreet keskiravinteiset lehdot* (VU).

Hautatalo S, lehto, ruoho- ja heinäkorpi (luontokohde 5)

Hankealuetta halkovan ojanvarsi on lehtomaisen rehevää ja Hautatalon eteläpuolella ojanvarrelta rajattiin muuta ojanvartta edustavampi lehtokuvio. Nykyisin ojana toimivaa puroa on aikoinaan perattu, ja se voidaan nykyisin tulkita ojaksi, vaikka siinä on varsin mutkaisia luontaisia uomanosia. Luontokohteen alueella, ojan itäpuolella, on perkausten aikainen valli, jonka takana tulvavedet ovat aikaan saaneet pienialaisesti ruohokorpien ja aitokorpien mosaiikkia sekä pieniä tulvavesiuomia.



Kuva 15. Myllysaaren lehto on pienialainen luontokohde, joka on olosuhteiltaan ympäröivän metsänkäsittelyn vuoksi valoisa ja osin heinittynyt (luontokohde 4).

Ojanvarren lehtokohde on samaa lehtotyyppiä, kuin luontokohde 4. Puusto on lehtipuuvallista; koivua, harmaaleppää ja tuomea, joiden joukossa on useita järeitä haapoja sekä muutama iäkäs raita. Uomassa on paikoin runsaasti lahoppuuta. Uoman rantojen kasvillisuus on lehtojen lajistoa, joista erityisen runsaana esiintyy näsiä. Muita pensaita ovat pohjanpunaherukka, mustaherukka, metsäruusu sekä paatsama. Kenttäkerroksen lajistossa esiintyvät mm. sudenmarja, oravanmarja, metsäorvokki, viitaorvokki, nuokkuhalmikkä, lehtokorte, metsäkurjenpolvi, mesiangervo, huopaohdake ja karhunputki. Suuren puuston vuoksi kohteella on edullinen pienilmasto ja sen lintulajistossa havaittiin merkittävänä, vanhoja luonnontilaisia ja reheviä metsiä suosiva pikkusieppo.

Luontokohde on Metsälain 10 §:n mukainen erityisen arvokas metsien ja soiden elinympäristö; *rehevät lehtolaikut*. Uhanalaisiin luontotyyppisiin kohteella luetaan *tuoreet keskiravinteiset lehdot* (VU).

Hautatalo SE, aitokorpi, ruohokangaskorpi (luontokohde 6)

Lehtokuvioon sen itäpuolella rajautuu puustoltaan edustavampi metsäalue, jonka länsiosat voidaan luokitella aitokorveksi. Kohteen pääpuuna esiintyy iäkäämpi kuusi, pensaskerros on niukka, lajistossa mm. pihlaja, paatsama ja jokunen näsiä. Rajanveito ojanvarren lehtokuvioon on häilyvä ja lehto muuttuu mosaiikkimaisesti vuorottelevien mustikkakorven (aitokorvet) ja ruohokangaskorven kautta ylempänä tuoreeksi kankaaksi. Korpiselta osaltaan metsäkuviota on joskus ojitettu. Oja sijoittuu hiekkamaaperään ja ojanpohjalla on havaittavissa tihkupintaista vaikutusta, minkä perusteella alueella lienee ollut aiemmin pienialaisesti lähdekorpea.

Rajatun luontokohteen lajistossa runsain on mustikka ja kuvio vaihettuu häilyvästi puolukka-mustikkatyyppin tuoreeseen kankaaseen. Vanhasta ojituksesta huolimatta korven vesitalouden edustavuutta ilmentävät sukelto ja tähtiälvikki, jotka ovat lajistossa taantuneet korprien ojitusten vuoksi. Kuviolla on jonkin verran lahoppuustoa.

Luontokohde ei sisälly metsälain mukaisiin arvokkaisiin elinympäristöihin, mutta arvotetaan muutoin luonnon monimuotoisuuskohteeksi. Uhanalaisiin luontotyyppisiin kohteella luetaan *ruohokangaskorvet* (EN) sekä *mustikkakorvet* (VU).



Kuva 16. Hautatalon lehto sijoittuu kapeahkona kuviona ojanvarrelle. Näsiä esiintyy runsaana kuviolla (luontokohde 5).

Kuva 17. Ruohokangaskorpea (luontokohde 6).



4.3.2 Uhanalainen ja arvokas lajisto

Suojelullisesti arvokas kasvilajisto

Hankealueelta tai sen välittömästä lähiympäristösä ei ollut aikaisempaa tietoa uhanalaisista tai silmälläpidettävistä lajeista ympäristöhallinnon Hertta Eliölajit - tietokannan mukaan (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Näpänkangas 2/2013). Alueen kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinneissa ei havaittu uhanalaista (CR, EN, VU) tai silmälläpidettävää (NT) kasvilajistoa. Erityisesti suojeltavaa (LsL. 47 §) tai luontodirektiivin (liite II ja liite IV b) mukaista kasvilajistoa alueella ei myöskään havaittu.

Alueellisesti uhanalaiset ja muutoin huomionarvoiset kasvilajit

Keskiboreaallisella Pohjanmaan alueella (3a) alueellisesti uhanalaisita (RT) lajeista hankealueen inventoinneissa havaittiin korpisaraa, vaaleasaraa ja pohjannokkosta. Alueellisesti uhanalaisten osalta on käytetty uusinta luokitusta (Ryttäri ym. 2012).

Muutoin alueellisesti arvokasta, levinneisyytensä puolesta harvalukuista, poikkeuksellista rehevyyttä ilmentävää tai talousmetsien joukossa taantunutta lajistoa edustavat tervaleppä, sananjalka, kalvassara, tuppisara, mähkä, näsiä, lehtokorte, tähtitalvikki, korpipaatsama ja juolukkapaju.

Vaaleasara (Carex livida) RT

Vaaleasara on keski- ja runsasravinteisten lettojen ja nevojen laji, jonka luonteenomaiset siniharmaanvaaleat kasvustot erottuvat yleensä suon märimmästä kohdasta. Hankealueella lajia esiintyy niukkoina kasvustoina Kenkänevan koillisosan kuivahtaneilla lehtorämeillä. Esiintymät sisältyvät luontokohteeseen 3.

Korpisara (Carex loliacea) RT

Korpisaraa esiintyy ohutturpeisissa ja varjoisissa korvissa. Rehevien ja sopivan tyyppisten korpien määrän vähentyessä laji on harvinaistunut. Hankealueella lajia havaittiin Palokankaan länsiosan lehtokorpikuviolla ja havaintopaikat sisältyvät luontokohteeseen 1.

Pohjannokkonen (Urtica dioica ssp. sondenii) RT

Pohjannokkonen on nokkosen lähes polttinkarvaton alalaji, jota esiintyy Pohjois- ja Sisä-Suomen lehdossa. Tämä harvalukuinen lehtoja kasvupaikkanaan suosiva alalaji jää usein huomiotta inventoinneissa. Lajin havaintopaikka sisältyy luontokohteeseen 4.

Sananjalka (Pteridium aquilinum)

Lähimmät tiedossa olevat sananjalan esiintymät sijoittuvat melko etäälle Ylivieskan alueelta. Sananjalkaa havaittiin Palokankaan laavun lähellä olevan nuoren taimikon ja hiekkatien laiteessa. Alue on viljavan oloista moreeniselänteen laidetta. Sananjalan esiintyminen alueella oli yksi yllättävimpiä havaintoja kasvillisuusinventoinneissa.

Tervaleppä (Alnus glutinosa)

Tervaleppä levinneisyys keskittyy pääasiassa Kokkolan eteläpuolelle. Kalajokilaakson alueella lajia esiintymät ovat harvassa ja sen esiintyminen ilmentää usein lähteisyyttä eli pohjavesivaikutusta. Tervaleppää esiintyi hankealueella kohtalaisen runsaana esiintymänä Palokankaan lounaispuolisella lehtokuviolla sekä korpiojikossa. Järeimmät runkopuut sijoittuvat luontokohteelle 1.

Kalvassara (Carex pallescens)

Vaikka lajin pohjoisimmat esiintymät sijoittuvat Etelä-Lappiin, on sen esiintyminen satunnaista Keski-Pohjanmaan pohjoispuolella. Lajin runsas esiintyminen hankealueen arvokkailla luontokohteilla viittaa alueen viljavuuteen. Vaikka kalvassara ei ole alueellisesti uhanalainen, on sijainti muutoin levinneisyytensä puolesta merkittävä.

Tuppisara (Carex vaginata)

Tuppisaran esiintyminen Kalajokilaaksossa on hyvin harvalukuista. Laji ilmentää kasvupaikallaan viljavuutta ja hankealueella sen esiintymät sijoittuivat lehtokohteille tai niiden läheisyyteen, mm. hakkuille, jotka sijoittuivat rehevälle pohjalle. Tuppisaran esiintymiä sijoittuu mm. luontokohteiden 1,

Korpipaatsama (Rhamnus frangula)

Paatsaman runsas esiintyminen alueella ilmentää korpisuutta ja tiettyä viljavuutta ki-
vennäismaa-alueilla. Korpipaatsaman levinneisyys painottuu Etelä- ja Itä-Suomeen.
lajia tavataan myös Kalajokilaaksossa, mutta hankealueella se on erityisen runsas.

Näsiä (Daphne mezereum)

Korpipaatsaman tavoin myös näsiän runsas esiintyminen ilmentää alueen viljavuutta
ja lehtojen aiempaa runsautta. Näsiää esiintyi alueen halki kulkevan ojan laiteilla
siellä täällä, mutta runsaimmat esiintymät sijoittuvat rajatuille lehtokohteille (luonto-
kohteet 1, 4 ja 5)

Suokeltto (Crepis paludosa)

Kalajokilaaksos alueella harvalukuinen suokeltto suosii ojittamattomia korpia. Lajia
tavataan yleensä puronvarsikorvissa ja se ilmentää usein myös lähteisyyttä kasvu-
paikallaan. Suokelttoa sijoittuu luontokohteen 6 alueelle.

Metsäorvokki ja korpiorvokki (Viola riviniana, V. epipsila)

Korpipaatsaman ja näsiän tavoin metsäorvokkia esiintyy runsaasti hankealueen leh-
tokohteilla ja sen esiintyminen Kalajokilaaksoson karujen kasvupaikkojen alueella on
harvalukuista. Korpiorvokki on edellistä niukempi ja sitä esiintyi luontokohteilla 1 ja
5. Lisäksi luontokohteella 5 havaittiin korpi- ja suo-orvokin risteymänä viitaorvokkia
(*Viola x ruprechtiana*), joka tyypillisesti suosii puronvarsilehtoja.

Tähtitalvikki (Moneses uniflora)

Tähtitalvikki on korprien ja lähteikköjen laji, jonka esiintyminen on käynyt harvalukui-
semmaksi korprien ojitusten myötä. Hankealueella tähtitalvikkia esiintyy runsaina
laikkuina luontokohteen 6 ruohokangaskorvessa.

Juolukkapaju (Salix myrtilloides)

Juolukkapaju ei ole niitä tavanomaisimpia pieniä pajuja, vaan sen esiintymät sijoittu-
vat usein lettoisille suokohteille. Hankealueella juolukkapajun esiintymät sijoittuvat
luontokohteen 3 lettorämeille.

Mähkä (Selaginella selaginoides)

Juolukkapajun tavoin mähkä sijoittuu lettorämeille ja suon kuivahtamisen vuoksi sen
kasvustot vaikuttivat niukoilta.

Suojelullisesti arvokas linnusto

Kesän 2013 linnustaselvitysten aikana Pajukosken tuulivoimapuiston hankealueella
havaittiin 17 suojelullisesti arvokasta lintulajia (taulukko 3), joista suuri osa on kui-
tenkin alueellisesti melko tavanomaisia lajeja.

Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja ovat mehiläishaukka ja sinisuohaukka, jotka on
luokiteltu vaarantuneiksi (VU) viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa. Heinä-
kuussa alueen keskiosassa havaittiin kaarteleva mehiläishaukkapari. Sinisuohaukkoja
alueella havaittiin kaksi kertaa, joista toinen havainto koski saalista kantanutta koi-
raslintua. Kummankaan lajin pesintää hankealueella ei varmistettu, ja ne ovat to-
dennäköisesti pesineet jossain alueen ulkopuolella, mutta hankealue kuuluu osana
niiden reiviiriä. Valtakunnallisesti silmälläpidettäviä (NT) lajeja alueella havaittiin riek-
ko, teeri, metso, huuhkaja, käenpiika, sirittäjä ja punavarpunen. Alueellisesti uhan-
alaisista (RT) lajeista Pajukosken hankealueella havaittiin riekko, metso, pikkusieppo
ja järripeippo.

Pesimälinnustaselvitysten aikana havaituista lajeista kymmenen on luettu EU:n lintu-
direktiivin liitteen I lajistoon, ja neljä lajia on listattu Suomen kansainväliseksi vas-
tuulajiksi.

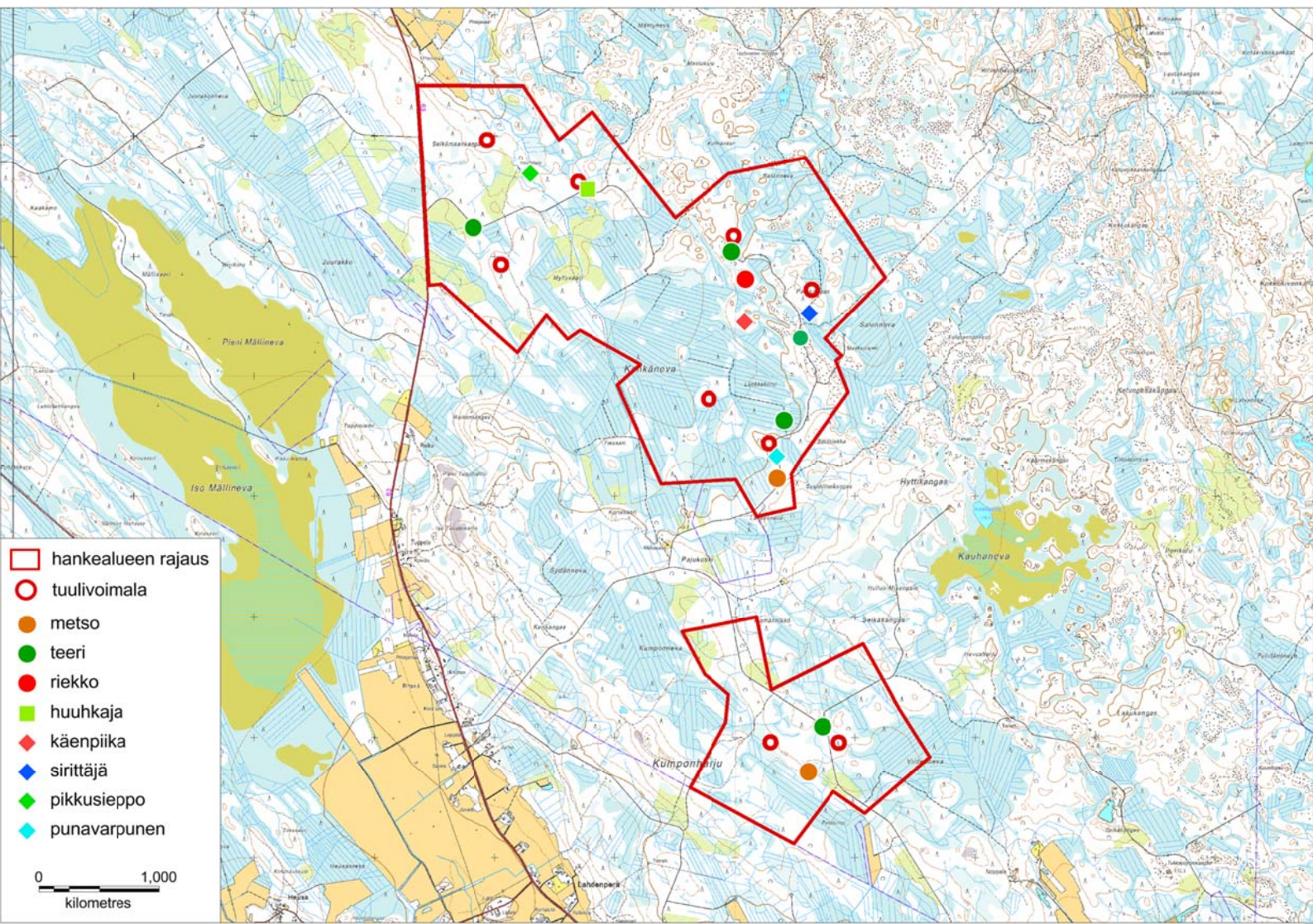
Hankealueen suojelullisesti arvokkain pesimälaji oli arosuohaukka, jonka pesä löydet-
tiin hankealueen keskiosasta (liite 2, salassapidettävä). Arosuohaukka pesii aika sup-
pealla alueella Itä-Euroopassa ja Keski-Aasiassa, ja se on luokiteltu maailmanlaajui-
sesti silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Euroopassa arosuohaukka on luokiteltu erittäin
uhanalaiseksi (EN), mutta Suomessa lajilla ei vielä ole virallista uhanalaisuusluokitus-

ta, koska laji on yleistynyt maassamme viimeisimmän uhanalaisuusarvioinnin jälkeen. Arosuohaukka pesii suohaukkojen tapaan maassa, joten sillä ei ole selkeää maankäytön suunnittelussa huomioitavaa ja turvattavaa pesäpaikkaa kuten esimerkiksi risupesissä pesivillä petolinnuilla. Vähäisten havaintojen perusteella laji saattaa kuitenkin pesiä vuosittain samalla reviirillä, mutta sen pesäpaikan sijainti vaihtelee jonkin verran.

Pajukosken hankealueen pesimälinnustoinventoinneissa tavattujen suojellisesti arvokkaiden lajien havaintopaikat on esitetty kuvassa 19.

Pajukosken hankealueen kautta saattaa myös muuttaa joitain suojellisesti arvokkaita lintulajeja.

Kuva 18. Uhanalaisten ja silmälläpidettävien lintulajien havaintopaikat.



Taulukko 3. Pajukosken tuulivoimapuiston hankealueella havaitut suojelullisesti arvokkaat lintulajit. PV-indeksi = lajin pesimävarmuusindeksi (V = varma pesintä, T = todennäköinen pesintä, M = mahdollinen pesintä, h = havaittu), uhanalaisuus = Suomen lajien uhanalaisuusluokittelu (VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä (Rassi ym. 2010), RT = alueellisesti uhanalainen (BirdLife Suomi 2011)), Lsl. = Suomen luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksen (14.2.1997/160) nojalla uhanalainen (U) tai erityisesti suojeltava (E) laji, EVA = Suomen kansainvälinen vastuulaji, EU = EU:n lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteen I laji.

Laji	PV-indeksi	Uhanalaisuus	Lsl.	EVA	EU
Pyy (<i>Tetrastes bonasia</i>)	T				x
Riekko (<i>Lagopus lagopus</i>)	M	NT, RT			
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	V	NT		x	x
Metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	T	NT, RT		x	x
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	M	VU			x
Sinisuoahaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	T	VU			x
Arosuoahaukka (<i>Circus macrourus</i>)	V				
Huuhkaja (<i>Bubo bubo</i>)	h	NT		x	x
Kurki (<i>Grus grus</i>)	T				x
Käenpiika (<i>Jynx torquilla</i>)	T	NT	U		
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	T				x
Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	V			x	
Sirittäjä (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	M	NT			
Pikkusieppo (<i>Ficedula parva</i>)	T	RT			x
Pikkulepinkäinen (<i>Lanius collurio</i>)	M				x
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	M	RT			
Punavarpunen (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	M	NT			

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (Lsl 49 §).

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvat myös maassamme tavatut leppäkolajit, joita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.2.5.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista valtakunnallisesti vaarantuneen (VU) (Rassi ym. 2010) liito-oravan levinneisyysraja kulkee noin Oulu–Kuusamo -linjalla, joten lajin esiintyminen hankealueella on levinneisyyden puolesta mahdollista, joskin lajin esiintyminen Kalajokilaaksossa on melko satunnaista ja laikuittaista (Hanski ym. 2001). Hankkeen yhteydessä toteutetun liito-oravan elinympäristöjen yleispiirteisen kartoituksen perusteella hankealueella ei tehty merkkejä lajin esiintymisestä alueella. Pajukosken hankealueen metsät ovat pääosin melko karuja ja yksipuolisia havumetsiä sekä nuoren ikäluokan kasvatusmetsiä, ja alueella on hyvin vähän lajin ruokailupuiksi soveltuvaa lehtipuustoa (haapa ja leppä). Hankealueella ei ole varttuneita kuusi-sekametsiä, eikä lajin pesäpaikaksi soveltuvia kolopuita havaittu selvitysten aikana. Toteutettujen selvitysten perusteella lajin esiintyminen alueella arvioidaan epätodennäköiseksi.

Viitasammakko on luettu kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, mutta sitä ei ole luokiteltu Suomessa uhanalaisten lajien joukkoon. Viitasammakko on Keski-Suomessa ja entisen Oulun läänin alueella paikoin yleisempi kuin tavallinen sammakko. Viitasammakko asustaa yleensä rehevillä kosteikoilla ja suoalueilla, mutta se kelpuuttaa elinpiirikseen paikoin myös tavanomaiset metsäojat. Pajukosken hankealueella on hyvin niukasti viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä, mutta alueella ei ole lainkaan reheviä kosteikoita tai märempiä suoalueita, jolloin lajia saattaa esiintyä käytännössä vain alueen metsäojissa. Kokonaisuutena lajin esiintyminen alueella arvioidaan melko epätodennäköiseksi.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista alueella saattavat levinneisyytensä puolesta esiintyä aika-ajoin myös kaikkia suurpetojamme, joista todennäköisimmät ovat karhu ja ilves. Kaikkien suurpetojen elinpiiri on hyvin laaja, jolloin hankealue saattaa olla osa niiden elinpiiriä.

4.4 Hankkeen vaikutukset alueen luontoarvoille

4.4.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Hankkeessa suunnitelluille rakentamisalueille ei sijoitu kasvillisuuden kannalta merkittäviä alueita, eikä tielinjaston katsota muuttavan luontokohteiksi rajattujen alueiden vesitaloutta merkittävässä määrin.

Yksi selvityksessä tarkasteltu varavoimalapaikka sijoittuu luontokohteeksi rajatun lettorämeen (luontokohde 3) länsipuolelle, alueelle, missä on vastikään suoritettu kunnostusojituksia. Huoltotiestö noudattelee pääosin olemassa olevia tielinjauksia ja uudet tieosuudet sijoittuvat suurelta osin päätehakkuun tai nuoren taimikon alueelle.

Hankealueen inventoinneissa ei havaittu uhanalaisen tai erityisesti suojeltavan kasvilajiston esiintymiä. Alueellisesti uhanalaisen lajiston kasvupaikat sijoittuvat arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuille kuvioille ja niiden olosuhteet säilyvät kohteiden huomioimisella.

4.4.2 Vaikutukset linnustoon ja muuhun eläimistöön

Linnusto

Tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan karkeasti jakaa niiden rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja voimajohdotien rakentaminen pirstoo suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueilla pesivien lintujen elinympäristöjä. Elinympäristöjen muutosten vaikutukset riippuvat hankealueiden laajuudesta, tuulivoimapuistoalueilla esiintyvien elinympäristöjen määrästä ja laadusta sekä korvaavien elinympäristöjen esiintymisestä suunniteltujen tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu ja muu häiriö saattavat väliaikaisesti heikentää lintujen pesimämenestystä myös rakentamisalueita ympäröivillä alueilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat sekä lähiympäristössä pesiviin että hankealueen kautta muuttaviin lintuihin. Potentiaalisesti merkittävimpiä linnustovaikutuksia ovat tuulivoimaloihin ja sähkönsiirron voimajohtoihin tapahtuvat törmäykset sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat estevaikutukset lintujen muuttoreiteillä ja esim. ruokailu- ja yöpymisalueiden välissä.

Törmäys tuulivoimalan rakenteisiin johtaa yleensä linnun kuolemaan. Lintujen riskiin törmätä tuulivoimaloihin vaikuttavat mm. hankealueiden sijainti, alueella esiintyvä lajisto sekä lintujen lukumäärä. Kirjallisuuden perusteella törmäyksille erityisen herkiksi lintulajeiksi on tunnistettu mm. suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäyskuolleisuuden lopulliset vaikutukset eli törmäysten vaikutukset populaatiotasolla riippuvat lajien yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Vaikutukset ovat yleensä suurimpia pitkäikäisillä, hitaasti lisääntyvillä ja harvalukuisilla lajeilla kuten esimerkiksi kotkilla sekä uhanalaisilla lajeilla.

Sääolosuhteet vaikuttavat hyvin paljon muuttolintujen kykyyn väistää tuulivoimaloita. Hyvissä sääolosuhteissa linnut pystyvät näkemään laajan tuulivoimapuistoalueen jo kaukaa ja vaihtamaan lentosuuntansa hyvissä ajoin. Lisäksi hyvällä ja myötätuulisella säällä, jolloin muodostuu nousevia ilmavirtauksia eli ns. termiikkejä useat lajit, kuten esimerkiksi petolinnut ja kurki muuttavat yleensä törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Huonoissa sääolosuhteissa (esim. sumu tai sade) lintujen kyky havaita tuulivoimalat on rajoittuneempi, jolloin ne voivat ajautua todennäköisemmin voimaloiden läheisyyteen. Sateella ja vastatuulella linnut myös laskevat muuttokorkeuttaan, jolloin osa normaalisti korkealla muuttavista lajeista saattaa muuttaa törmäysriskikorkeudella tai sen alapuolella.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt ja melu, etenkin tuulivoimapuiston rakennusaikana, voivat karkottaa hankealueilla ja niiden lähialueilla esiintyviä lintuja. Vaihtelu eri lajien häiriöherkkyydessä on suurta, ja riippuu myös rakentamisalueiden paikallisista olosuhteista. Tutkimusten mukaan ruokailevat, muuttavat ja talvehtivat linnut voivat karttaa tuulivoima-alueita. Yleisesti maa-alueille sijoittuvi-

en tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty noin 500 metriä, jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa. Tavanomaiselle pesimälajistolle etäisyys, missä merkittäviä häiriövaikutuksia esiintyy, voi olla erittäin lyhyt (Helldin 2012, Koistinen 2004).

Tuulivoimapuistot voivat myös muodostaa esteen lintujen vakiintuneille muutto- ja lentoreiteille. Yleensä linnut väistävät tuulivoimaloiden muodostamat esteet kiertämällä ne tai nostamalla lentokorkeuttaan ja lentämällä tuulivoimaloiden yli. Estevaikutuksia voi ilmetä sekä lintujen muuttoreiteillä että niiden läheisyydessä sekä esimerkiksi lintujen ruokailu- ja lepäilyalueiden sekä yöpymisalueiden välillä. Estevaikutuksen suuruutta arvioitaessa on otettava huomioon myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on tutkittu viime vuosina runsaasti etenkin Yhdysvalloissa, Saksassa, Brittein saarilla ja Pohjoismaista Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa. Kotimaista tutkimustietoa ja kokemuksia tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ei ole vielä juurikaan saatavilla, joten ulkomaalaisten tutkimusten yleistettävyys Suomen olosuhteisiin ja eri tuulivoimapuistohankkeisiin on arvioitava aina hankkekohtaisesti. Linnuston kannalta tuulivoimaloiden merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkalujen liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Pesimälinnusto

Maalle sijoitettujen tuulivoimapuistojen kohdalla rakentamisen aikaisista linnustovaikutuksista merkittävimpiä ovat elinympäristöjen muutokset ja niiden laadun heikkeneminen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamat häiriöt. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat yleensä pienelle ja rajatulle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta esimerkiksi voimalayksiköiden perustamisesta ja teiden rakentamisesta aiheutuva melu kuuluu myös huomattavasti laajemmalle alueelle. Pajukosken tuulivoimapuisto sijoittuu voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevalle ja alueellisesti hyvin tavanomaiselle metsä- ja suovaltaiselle alueelle, missä elävä linnusto koostuu etupäässä yleisistä metsälintulajeista. Alueen yleisten ja runsaslukuisten lajien on mahdollista ainakin jossain määrin siirtyä hankealueen ulkopuolelle, jos niiden elinympäristö muuttuu liikaa tai lajikohtainen häiriönsietokynnys ylittyy. Yksilöiden siirtyminen uudelle alueelle muuttaa jossain määrin tuloalueen kilpailutilannetta, koska alueelle syntyy lisää kilpailua sopivista reviereistä. Tämä voi laskea lajien pesimämenestystä jonkin verran, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä sellaisten yleisten ja runsaslukuisten lajien kohdalla, joilla on lähialueella vielä runsaasti sopivaa pesimäympäristöä tarjolla. Rakentamisen aikaiset linnustovaikutukset jäävät pääosin lyhytaikaisiksi, mutta elinympäristön muutosten kohdalla vaikutukset ulottuvat koko tuulivoimapuiston toiminnan ajalle. Tuulivoimapuiston elinympäristöjä muuttava vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi jo ennestään voimakkaasti metsätaloustaloudella alueella.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa Brittein saarilla on havaittu, että tuulivoimapuiston rakentamisvaihe häiritsee alueen pesimälintuja enemmän kuin tuulivoimapuiston toimintavaihe (Pearce-Higgins ym. 2012). Pesimälinnuston on kuitenkin todettu rakentamisvaiheen jälkeen palautuvan ainakin osittain ennen rakentamisvaihetta vallinneeseen tilaan. Pesivien lintujen ei ole todettu merkittävässä määrin häiriintyvän niiden lähistölle rakennetuista tuulivoimaloista siten, että ne olisivat siirtyneet pesimään muualle, jos niiden elinolosuhteet säilyvät alueella muutoin kelvollisena (mm. Langston & Pullan 2003, Koistinen 2004, Douglas ym. 2011). Elinympäristön muutosten kohdalla tuulivoimarakentamisen vaikutukset ovat verrattavissa esimerkiksi metsätalouden tai muun rakentamisen aiheuttamiin linnustovaikutuksiin.

Pajukosken hankealueelta löydettiin yksi pienehkö (2–4 kukkoa) metson soidinpaikka, joka sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Soidinpaikka sijoittuu talousmetsään ja osin olemassa olevan tielinjan yhteyteen, jolloin tuulivoimaloiden rakentamisen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan soidinpaikan olosuhteisiin. Esimerkiksi Iin Olhavan tuulivoimapuiston alueella löydettiin toimiva metson soidinpaikka noin 500 metrin etäisyydeltä tuulivoimalan rakennustyömaasta. Lisäksi Pajukosken hankealueella havaittiin kaksi yksin soivaa metsokukkoa. Metson soidinpaikkojen inventoinneissa yhden tai kahden kukon soidinpaikkojen löytäminen laajemmilta talousmetsäalueilta on usein vaikeaa, minkä lisäksi nämä vaikeat ja pienet soitimet ovat usein tilapäisiä. Voimakkaasti metsätalouskäytössä olevilta alueilta selkeä suurempi soidinpaikka saattaa puuttua jopa kymmenen kilometrin säteeltä ja soitimet korvautuvat näillä vuosittain vaihtuvilla yhden–kahden kukon soitimilla, joiden säästämisen laajamittaisempi suunnittelu niiden tilapäisen luonteenkin vuoksi on perusteetonta.

Roottorien pyörimisestä aiheutuvan häiriön lisäksi tuulivoimaloiden huoltotöiden vaatima ihmistoiminta sekä avoimen huoltotieverkoston mahdollistama muu mahdollinen liikenne aiheuttaa häiriötä alueen linnustolle. Kirjallisuustietojen perusteella pelkän tuulivoimaloista aiheutuvan melun ei ole yleisesti katsottu aiheuttaneen merkittäviä linnustovaikutuksia, siten että lintuja olisi siirtynyt pesimään kauemmas melun kuuluvuusalueen ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kovimmillaan tuulissa olosuhteissa samaan aikaan, kuin myös tuulen aiheuttamat luonnon taustäännet ovat voimakkaimpia. Tuulivoimaloista aiheutuva melu ja huoltotoimenpiteistä aiheutuva satunnainen häiriö arvioidaan kuitenkin kokonaisuuden kannalta merkittävyydeltään vähäiseksi eikä niillä todennäköisesti ole vaikutusta alueen linnustoon.

Pajukosken tuulivoimapuiston rakentaminen ei käytettävissä olevien tietojen mukaan todennäköisesti tuhoa alueella mahdollisesti sijaitsevia petolintujen pesäpaikkoja, eikä siten suoranaisesti vaaranna hankealueen läheisyydessä mahdollisesti pesivien lajien esiintymistä alueella. Vallitseva ravintotilanne määrää petolintujen liikkumista voimakkaasti, mutta on myös mahdollista, että tuulivoimapuisto karkottaa lintuja jossain määrin, jolloin niiden reviirin käyttö muuttuu ja suuntautuu tuulivoimapuiston ulkopuolelle. Tämä luonnollisesti vähentää lintujen riskiä törmätä alueelle rakennettaviin tuulivoimaloihin.

Pesivät linnut liikkuvat saalistaessaan yleensä matalalla metsien sisäosissa tai metsänrajan yläpuolella, jolloin ne lentävät pääasiassa törmäyskorkeuden alapuolella. Hankealueen läheisyydessä mahdollisesti pesivät päiväpetolinnut ja esim. kurki saattavat kuitenkin aika ajoin kohota hakkuiden tai muiden avointen alueiden yllä nousevissa ilmavirtauksissa kaarrellessaan myös törmäyskorkeudelle, jolloin niillä on riski osua tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Paikallisten lintujen oletetaan kuitenkin etupäässä tottuvan voimaloihin ja väistävän niitä. Mahdolliset pesimälajien törmäykset arvioidaan kuitenkin harvinaisiksi ja lähinnä yksittäisiksi tapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole vaikutusta lajien pesimäkantoihin alueellisesti.

Pajukosken hankealueella pesinyt arosuohaukka kuuluu päiväpetolinnuista törmäysherkimpään lajiin, koska se kaartelelee usein nousevissa ilmavirtauksissa ja soidintaa keväällä korkealla reviirillään. Suohaukoille on kuitenkin tyyppillistä, että ne saalistavat keskimäärin matalammalla kuin muut suuret tai keskiuuret petolinnut. Arosuohaukka on myös sirosipinen ja kohtalaisen ketterä petolintu, jolloin sen mahdollisuus väistää tuulivoimaloiden pyöriviä lapoja on todennäköisesti korkeampi kuin pitkä- ja leveäsiipisillä petolinnuilla keskimäärin. Kuitenkin Euroopassa erittäin uhanalaisen lajin ja maahamme vasta vakiintumassa olevan lajin törmäytyminen tuulivoimalaan voi vaikuttaa lajin pesimäkantaan alueella. Toisaalta arosuohaukka on vasta levittäytymässä Suomeen eikä sen levittäytymisen pysyvyydestä ja pesimäkannan vakiintumisesta ole varmuutta. Arosuohaukka pesii maassa ja sen pesäpaikka vaihtelee vuosittain, jolloin pesäpaikan suora huomioiminen maankäytössä on mahdotonta. Lajin reviiri saattaa pysyä vuosittain samalla alueella, mutta pesäpaikan sijainti voi vaihdella hyvinkin paljon. Lisäksi laji näyttää mieltyneen Suomessa ojitettuihin soihin ja erilaisiin rämeikköihin, jollaisia elinympäristöjä Suomessa ja Pajukosken hankealueen läheisyydessä riittää hyvin runsaasti. Pajukosken tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset arosuohaukkaan arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti enintään kohtalaisiksi. Arosuohaukan esiintymistä alueella on hyvä seurata jatkossa, ja jos reviiri ei vakiinnu alueelle, ei hankkeella ole vaikutusta lajiin.

Pajukosken tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset alueen pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, eikä niillä todennäköisesti ole merkitystä lajien säilymiseen laajemman maantieteellisen alueen pesimälajistossa. Poikkeuksena on alueella pesinyt arosuohaukka, jonka esiintymistä ja reviirin vakiintumista alueella on seurattava jatkossakin. Tuulivoimapuiston linnustovaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisvaiheessa, minkä jälkeen alueen pesimälinnusto todennäköisesti ainakin jossain määrin palautuu ja tottuu niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin.

Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Pajukosken hankealueella tai laajemmin Ylivieskan alueella ei sijaitse tiedossa olevia johtolinjoja tai lintujen merkittäviä muuttoreittejä. Alueen merkittävin lintujen muuttoreitti kulkee selvästi hankealueen länsipuolella Kalajoen rannikkoalueella. Kalajokilaaksoson alueella ja Sievin laajemmilla peltoalueilla havaitaan yleensä jonkun verran muutollaan lepäileviä lintuja, mutta lintujen lukumäärät eivät ole muuton kokonaiskuvan kannalta merkittäviä verrattuna päämuuttoreitin levähtämääriin.

Tuulivoimalat ovat hyvin maisemassa näkyviä elementtejä ja siten havaittavissa jo kaukaa myös muuttavien lintujen näkökulmasta. Useiden ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan linnut lähtevät kiertämään tuulivoimaloita jo hyvissä ajoin havaittuaan ne, jolloin linnut eivät yleensä edes päädy tuulivoimaloiden läheisyyteen. Iin ja Simon rakennettujen tuulivoimaloiden seurannassa alueella ei ole havaittu ainoatakaan muuttoaikana tuulivoimaloihin törmännyttä lintua. On hyvin todennäköistä, että myös Pajukoskelle suunnitellun tuulivoimapuiston kohdalla linnut lähtevät kiertämään voimaloita jo hyvissä ajoin, koska suunnitellut voimalat sijoittuvat hyvin näkyvälle paikalle Kalajokilaaksoson ja Sievin Evijärven peltoalueiden tuntumaan. Tuulivoimaloiden kiertäminen luonnollisesti vähentää lintujen riskiä törmätä niihin. Tuulivoimaloiden kiertäminen voi joissain tapauksissa aiheuttaa muutoksia lintujen muuttoreitteihin, mutta muuttoreiteissä mahdollisesti tapahtuvat muutokset johtuvat enemmän useampien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksista kuin yhden pienen tuulivoimapuiston vaikutuksesta. Lisäksi kaukana merkittävistä muuttoreiteistä sijaitsevan tuulivoimapuiston kohdalla tuulivoimaloiden aiheuttamat estevaikutukset ovat melko vähäisiä. Evijärven peltoaukealla lepäilevien lintujen kohdalla osa alueen linnuista saattaa muutollaan kulkea Pajukosken hankealueen kautta, mutta tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen niiden arvioidaan etupäässä kiertävän alueelle rakennetut tuulivoimalat. Pajukosken tuulivoimapuistohankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Evijärven pelloilla lepäileviin ja ruokaileviin kurkiin, jotka yöpyvät Mällinevan suoalueilla, koska ne eivät joudu yöpymislennoillaan lentämään tuulivoimaloiden läheisyydessä. Lepäilyalueiden läheisyydessä lintujen lentokorkeudet ovat yleisesti alhaisempia kuin muualla niiden muuttomatkan varrella, jolloin Pajukosken hankealueen kohdalla suurempi osa muuttavista linnuista saattaa lentää törmäyskorkeudella.

Tuulipuistoihin törmänneiden lintujen lukumäärä vaihtelee maailmalla hyvin paljon, riippuen mm. alueen paikallisista olosuhteista ja siellä esiintyvien lintujen lukumäärästä. Ruotsalaisen tutkimuksen mukaan Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa todettu tuulivoimaloihin törmäävien lintujen lukumäärä on ollut keskimäärin 2,3 lintua / voimala vuodessa (Rydell ym. 2011). Suomessa on arvioitu, että keskimääräisellä suomalaisella alueella tuulivoimalaan voidaan arvioida törmäävän yksi lintu / voimala vuodessa (Koistinen 2004). Edellä mainitulla tavalla arvioituna Pajukosken tuulivoimapuistoon voisi törmätä vuosittain noin 9–21 lintua. Alueen tuulivoimaloihin mahdollisesti törmäävien lintujen yksilömäärä on niin pieni, että se ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä populaatiovaikutuksia yhdenkään alueen kautta liikkuvan lajin kohdalla.

Pajukosken alueelle suunnitellulla tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan enintään vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin ja tilankäyttöön Sievin–Ylivieskan alueella.

Lepakot

Suunnitellulla Pajukosken tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueella esiintyviin lepakoihin. Hankealueen lepakkotiheys on tehtyjen selvitysten perusteella hyvin alhainen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei havaittu lepakoiden

lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita, eikä niille sijoitu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita.

Tuulivoimapuiston rakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan lepakoiden elinalueita, mutta suurin osa hankealueesta säilyy nykytilansa kaltaisena. Ulkomailla tehtyjen tutkimusten mukaan voimakkaan metsätalouden muovaamilla alueilla tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin verrattuna metsätalouden aiheuttamiin vaikutuksiin. Metsäisessä ympäristössä tuulivoimaloiden rakennuspaikoille raivattavat huoltotiet saattavat jopa lisätä lepakoiden saalistusalueiksi soveltuvien puoliavoimien alueiden ja reunavyöhykkeiden määrää, koska pohjanlepakoiden on havaittu tyypillisesti ruokailevan mm. autoteiden yllä ja hakkuiden reuna-alueilla. Tuulivoimapuistojen huoltotiestöllä voi siten olla myös lepakoita alueelle johdettava ns. "käytävävaikutus", koska uudet huoltotiet voivat toimia metsäisillä alueilla ruokailevien pohjanlepakoiden johtolinjoina. Simoon ja Tervolaan rakennettujen modernien tuulivoimapuistojen alueella on havaittu ruokailevia pohjanlepakoita, joiden käyttäytymiseen viereiset tuulivoimalat eivät näennäisesti ole vaikuttaneet.

Tuulivoimalat aiheuttavat lepakoilta riskin törmätä voimaloiden pyöriin lapoihin. Törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat mm. tuulivoimapuiston sijoituspaikan topografia ja kasvillisuus (Rydell ym. 2012). Tutkimusten mukaan eniten törmäyksiä tapahtuu rannikon läheisyyteen sijoituvilla, maastonmuodoiltaan korkeilla metsäalueilla. Törmäysriski vaihtelee myös lajeittain, ja noin 98 % törmäyksissä kuolleista lepakoista kuuluu kahdeksaan ns. "korkean riskin lajeihin", joihin mm. pohjanlepakko luetaan. Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on havaittu, että lintujen tapaan myös lepakoiden törmäyskuolleisuus vaihtelee suuresti, ollen 0–40 yksilöä / voimala / vuosi. Pajukosken hankealueella esiintyvien lepakoiden riski törmätä alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin arvioidaan hyvin pieneksi, koska lepakot saalistavat yleensä melko matalalla (< 30 metriä), minkä lisäksi alueen lepakkotiheys on alhainen. Pohjanlepakoilla on paikoin havaittu, että etenkin syksyisin ne saattavat muuttaa käyttäytymistään ja siirtyä saalistamaan hyönteisiä jopa 250–500 m korkeudelle. Tällöin lepakoiden riski törmätä tuulivoimaloihin kasvaa, mutta ilmiön yleisyyttä ja esiintymistä Suomen olosuhteissa on erittäin vaikea arvioida puutteellisen tiedon vuoksi. On mahdollista, että lepakoita saattaa aika ajoin törmätä alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin, mutta törmäykset arvioidaan kuitenkin hyvin harvinaisiksi ja lähinnä yksittäisiksi tapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole vaikutusta alueen lepakkopopulaatioihin.

Hankealueen lepakkotiheys on tehtyjen selvitysten perusteella hyvin alhainen, ja vastaa todennäköisesti samankaltaisten karujen metsäalueiden keskimääräisiä lepakkotiheyksiä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita mahdollisia päiväpiilopaikkoja, eikä niille sijoitu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita. Kokonaisuudessaan Pajukosken tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia lepakoiden elinympäristöihin ja säilyvyyteen hankealueella tai sen lähiympäristössä, eikä hanke vaaranna lepakoiden esiintymistä laajemmalla alueella Kalajokilaaksossa.

Muu eläimistö ja suojelullisesti arvokkaat lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista liito-oravan esiintymispotentiaali Pajukosken hankealueella arvioitiin alhaiseksi alueen metsien yleisestä rakenteesta johtuen. Tuulivoimahankkeella ei näin ollen arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia liito-oravalle, jotta lajin mahdollinen esiintyminen tai elinolot Pajukosken hankealueella tai laajemmalla alueella Kalajokilaaksossa vaarantuisivat.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista viitasammakon esiintymispotentiaali Pajukosken hankealueella arvioitiin alhaiseksi alueella sijaitsevien potentiaalisten elinympäristöjen vähäisestä määrästä johtuen. Pajukosken tuulivoimahankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsäojissa mahdollisesti esiintyviin viitasammakoihin, koska tavanomaisissa ojissa elävät yksilöt löytävät todennäköisesti samankaltaista elinympäristöä myös muualta lähialueelta. Lisäksi tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen ei todennäköisesti vaikuta merkittävästi tavanomaisen ojitetun metsäalueen vesitasapainoon.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää haitallista vaikutusta muidenkaan tavanomaisten eläinlajien tai suojelullisesti arvokkaiden eläinlajien esiintymiseen tai elinoloihin metsätalouden ennestään pirstomalla alueella. Hankkeen vaikutukset eläimis-

töön ovat suurimmillaan tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa, jonka jälkeen häiriö vähenee ja eläinten elinolosuhteet palautuvat lähelle nykytilaa. Suurin osa alueen eläimistöä tulee todennäköisesti tottumaan tuulivoimaloiden olemassa oloon. Tuulivoimahanke muuttaa vain hyvin vähäisessä määrin eri eläinlajien usein laajojakin elinalueita.

4.4.3 Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin

Hankealuetta lähin Natura-alue Iso Mällineva—Pieni Mällineva (F11000009), joka on myös soidensuojeluohjelman kohde, sijoittuu noin 1 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Natura-alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston luontodirektiivin mukaisena (SCI) kohteena. Kohtalaisen etäisyyden vuoksi hankkeella ei katsota olevan lainkaan vesitaloudellisia tai muita vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppien edustavuuteen. Hankealueen ja Natura-alueen välissä kulkee myös Ylivieskan ja Sievin välinen maantie.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu muita suojelualueita. Hankealueen itäpuolelle, lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle sijoittuva Kauhaneva on merkitty vireilläolevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan luonnoksessa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi merkinnällä *luo-1*. Hankkeen rakentamistoimilla ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia Kauhanevan suokohteen luontoarvoille.

LÄHTEET

- BirdLife Suomi 2011: Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit (alustava listaus). WWW-dokumentti: <http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml> (viitattu 20.8.2012).
- Douglas, D.J.T, Bellamy, P.E. & Pearce-Higgins, J.W. 2011: Changes in the abundance and distribution of upland breeding birds at an operational wind farm. *Bird Study* 58: 37–43.
- GTK 2012: Suomen kallioperäkartta. WWW-palvelu: <http://geomaps2.gtk.fi/geo/> (viitattu 12.9.2012).
- Hanski, I. K. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. 35 s. WWW-dokumentti: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=173034> (viitattu 8.10.2012).
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003: Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Meriluoto, M & Soininen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 192 s.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY)
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012: Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386–394.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Erillisjulkaisu. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristö 8/2008. Osat I ja II. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Ruuhijärvi, R. 1984: Suomen suoyhdistymät. Teoksessa: Suomen suot ja niiden käyttö. Espoo. Suoseura ry ja IPS:n Suomen kansallinen komitea.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval. Report 6511. 150 s.
- Ryttäri, T. & Kettunen, T. (toim.): Uhanalaiset kasvimme. - Suomen ympäristökeskus ja Kirjayhtymä Oy, Helsinki. 335 s.
- Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s.
- Siivonen, Y. 2004: Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2003. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2004. 44s.
- SLTY 2012: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. WWW-dokumentti: http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf (viitattu 19.11.2012).
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen Ympäristö-keskus. Luonto ja luonnonvarat. 196 s.

-
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 20.6.2013).
- Vasander, H. (toim.) 1998: Suomen suot. Suoseura ry.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.
- Ympäristöministeriö 2012: Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.