

Kauhajoen kaupunki
Mustaisnevan tuulivoimaosayleiskaava

**Katsaus tuulivoiman linnustovaikutuksiin ja
Mustaisnevan tuulipuiston linnustovaikutusten arviointi**

4.12.2013

Katsaus tuulivoiman linnustovaikutuksiin ja Mustaisnevan tuulipuiston linnustovaikutusten arviointi

Sisältö

A.	Lintuihin kohdistuvat vaikutukset	3
1.	Suorat vaikutukset: törmäysriski	3
1.1.	Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski linnuille	3
1.2.	Muuttolintuihin kohdistuva törmäysriski ja estevaikutus	4
1.3.	Sään vaikutus muuttolintujen törmäysriskiin	5
1.4.	Petolinnut ja törmäysriskin muu lajikohtainen vaihtelu	5
1.5.	Törmäysriskiä lisäävät voimaloiden ominaisuudet	6
1.6.	Sähkönsiirtojärjestelmien aiheuttamat riskit	7
1.7.	Voimalageometrian vaikutus törmäysriskiin	7
1.8.	Sijituspaikan vaikutus	7
1.9.	Törmäysriskin numeerinen arvioiminen	7
2.	Suorat vaikutukset: häirintä- ja estevaikutus	8
2.1.	Vaikutukset pesimälinnustoon	8
2.2.	Vaikutukset ruokailu- ja lepäilyalueisiin	9
3.	Epäsuorat vaikutukset: elinympäristön muutokset ja menetykset	9
4.	Suosituksat linnuston huomioimisesta tuulivoimahankkeissa	10
4.1.	Suosituksat ympäristöministeriön raportissa	10
4.2.	WWF:n näkökulma	10
4.3.	BirdLife Finland:n näkökulma	11
4.4.	Huomioitavat direktiivit	12
B.	Mustaisnevan tuulivoimapuiston linnustovaikutusten arviointi	14
1.	Alueen ja sen ympäristön linnustoarvojen kuvaus	14
2.	Lintujen laskennallinen törmäysriski Mustaisnevilla	16
3.	Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen laatiman muuttolintutarkkailun tulokset	17
4.	Mustaisnevan luontoselvitys	21
5.	Linnuston huomioiminen tuulivoimakaavoituksessa; Mustaisnevan tuulivoima-alueen linnustovaikutukset	23

Johdanto

Kauhajoen alueen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten selvittämiseksi on tehty luontoselvityksiä kaava-alueilla. Lisäksi Etelä-Pohjanmaan liitto on teettänyt Suupohjan lintutieteellisellä yhdistyksellä lintujen kevätmuuton seurantaan keväällä 2013. Em. tutkimusten raportit eivät sisällä linnustovaikutusten arviointia laajemman tutkimustiedon ja suositusten valossa. Oheinen kooste tutkimuksista, raporteista ja suosituksista pyrkii tuomaan kaavan vaikutusten arvioinnin pohjaksi tämän hetkisen yleistiedon tuulivoiman linnustovaikutuksista. Koosteessa on käytetty keskeisimpinä lähteinä ympäristöministeriön julkaisua ”Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset” (Koistinen Jarmo 2004), BirdLife Finlandin tiedotusta mm. Internet-sivuilla sekä Pöyry Oyj:n työryhmän Bonn, Ilmarinen, Parviainen laatimaa yleiskatsausta tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista, ” Tuulivoima ja linnusto – kokemukset ja käytännöt Suomesta ja lähialueilta”. Käytettyjen lähteiden lähdeluetteloissa ja lisätietolinkeissä on lueteltu kymmeniä tutkimustuloksia, muita julkaisuja ja lisätiedon tarjontaa.

Koosteen yleinen osa on laadittu referoimalla em. lähteitä, eikä se sisällä laatijan omaa tulkintaa. Referoiduissa raporteissa on tarkasteltu mm. Suomen lähialueella tuulivoimahankkeisiin liittyen tehtyjä mittavia, useita vuosia kestäneitä linnustovaikutusten tutkimushankkeita.

Katsauksen ja vaikutusten arvioinnin on laatinut kaavoittaja, maisema-arkkitehti, Master of Urban Planning, Marketta Nummijärvi.

Viittaukset lähteisiin on merkitty perinteisistä viittausmenetelmistä poiketen seuraavilla alkukirjain-tunnuksilla:

YM: Ympäristöministeriö 2004 /Jarmo Koistinen, Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3834441D-7A86-46A6-8E30-7142AE42B64A%7D/77516>

BLa: BirdLife Finland <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml>

BLb: BirdLife Finland Suomi ry/Timo Metsänen
http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/3.10.2012_BirdLife_Suomi_ry.pdf

P: Pöyry (http://energia.fi/sites/default/files/et_tuulivoima_linnusto_final.pdf)
 Bonn, Ilmarinen, Parviainen (2011): Tuulivoima ja linnusto – kokemukset ja käytännöt Suomesta ja lähialueilta
 Sisältö: Energiategollisuus ry:n Pöyryllä teettämässä raportissa on selvitetty kirjallisuuteen perustuen Suomessa ja lähialueilla tehtyjen tutkimusten ja seurantojen tuloksia, johtopäätöksiä ja suosituksia. Raportissa käsitellään tuulivoimahankkeiden keskeisiä linnustovaikutuksia, linnuston huomioimista tuulivoimahankkeissa, seurantoihin liittyvää lainsäädäntöä sekä linnustovaikutusten vähentämis- ja ehkäisykeinoja. Raportti pohjautuu Suomessa, Ruotsissa, Tanskassa, Norjassa ja Saksassa tehtyihin seurantoihin ja tutkimuksiin.

A. Lintuihin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisen toiminta aiheuttaa vuosittain jo pelkästään Suomessa miljoonia lintukuolemia. Lintuja kuolee liikenteen johdosta vuosittain muutama miljoonaa yksilöä, sähköjohtoihin ja rakennusten lasihin satoja tuhansia yksilöitä. Lintuja metsästetään vuosittain Suomessa noin miljoona yksilöä. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloihin törmää kuolettavasti keskimäärin joitakin, enintään kymmeniä lintuja voimalaa kohti. Tuulivoimaloihin törmää kaikenlaisia lintuja (BLa, BLb, P).

Törmäyskohde	Lintukuolemia vuodessa Suomessa
Sähköverkko	200 000
Puhelin- ja radiomastot	100 000
Rakennukset yöllä	10 000
Rakennukset (ikkunat) päivällä	500 000
Majakat ja valonheittimet	10 000
Suomen nykyiset 60 tuulivoimalaa	100
Tieliikenne	4 300 000

Suomen pesimälinnusto käsittää loppukesällä noin 200 miljoonaa yksilöä. Oheisessa taulukossa on arvio törmäyksissä kuolevista linnuista keskimäärin vuoden aikana. Arviot perustuvat eri tutkimuksissa saatuihin tyypillisiin lukumääriin, joita on sovellettu Suomen olosuhteisiin. Taulukon lähde: YM

Tuulivoimalat ja niiden sähkönsiirtojärjestelmät vaikuttavat ympäristöön sekä rakentamisen että tuotannon aikana. Vaikutukset lintuihin ovat joko suoria eli törmäykset, kuolleisuus, estevaikutus ja karkottava häiriövaikutus tai epäsuoria vaikutuksia pesimis- ja elinympäristöihin (YM s.5, P). Ainoastaan törmäysten aiheuttamasta kuolleisuusriskistä on riittävästi julkaistua tietoa, joista riskin suuruus voidaan arvioida suuruusluokalleen. Epäsuorien vaikutusten määrällinen arviointi on huomattavasti vaikeampaa, koska perusteellisia, tieteellisesti ennakkotarkastettuja julkaisuja, jotka perustuvat kyllin pitkäaikaisiin ja monipuolisiin seurantoihin, on vähän (YM).

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät itse tuulivoimaloiden lisäksi sähkönsiirtoreitit sekä mahdolliset uudet tieyhteydet. Tuulivoimapuiston vaikutukset riippuvat lintulajistosta, lintujen tiheydestä, lintupopulaatioiden koosta ja dynamiikasta, maaston muodoista, sääolosuhteista sekä voimalan koosta, rakenteesta, lukumäärästä, pyörimisnopeudesta, käyttöajasta ja –ajoituksesta (P).

Lintujen törmäyksiä tapahtuu vähän, kun voimalat on sijoitettu oikein. Voimalat voivat kuitenkin siirtää muuttoreittejä ja pelottaa lintuja pois ruokailu- ja levähdysalueilta (BLb). Viimeaikaisten tutkimusten perusteella häirintä- ja estevaikutukset sekä niiden aiheuttamat elinympäristön menetykset ovat merkittävämpiä kuin törmäyskuolemat. Lyhyen matkan päässä toisistaan sijaitsevat tuulivoimapuistot muodostavat yhdessä mittavamman esteen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto (P).

1. Suorat vaikutukset: törmäysriski

1.1. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski linnuille

Lukuisten tutkimusten mukaan lintujen törmäysriski tuulivoimaloihin on pieni, koska linnut näkevät ja kuulevat ne kaukaa (YM s.29; BLb, BLa, P). Väistäminen tapahtuu jo 100-500 metrin etäisyydeltä, myös yöllä (YM s.29; BLb, P), ja linnut muuttavat lentoreittiään jo kaukaa. Lajiryhmien välillä on kuitenkin eroja. Myös sää ja vuorokaudenaika vaikuttavat, esimerkiksi sumuisessa säässä ja yöllä törmäysriski kasvaa (BLb, BLa, P). Suurimmat lintujen törmäysriskit kohdistuvat muuttolintujen reitien pullonkaulapaikoille ja petolintujen kaartelupaikoille. Lisäksi törmäysriski on olemassa, jos tuulivoimaloita sijaitsee pesimä-, yöpymis- ja ruokailualueiden välisillä lentoreiteillä (BLa, BLb, P). Törmäysriski syntyy myös tuulipuistojen voimajohtoreiteillä, joiden kohdalla vaikutus riippuu niin ikään sijainnista (muun muassa vesistöjen ylityskohdat, muuttoreitit) ja maastonmuodoista (P). Tutkimuksissa todettujen törmäysmäärien perusteella arvioidaan, että mielivaltaisella paikalla Suomessa törmäysmäärän suuruusluokka on 1 lintu vuodessa voimalaa kohden (YM s. 20, P).

Törmäysriskejä on tutkittu monilla alueilla Euroopassa ja Yhdysvalloissa, eniten Altamont Passin tuulipuistossa Kaliforniassa, jossa on 190 km²:n alueella peräti 7000 voimalaa. Kuolleina löydettyjen lintujen kokonaismäärät tuulipuistoissa olivat tutkimuksissa kymmeniä tai korkeintaan pari sataa, mutta törmäysmäärä voimalaa kohden oli pieni (YM s. 17-18).

Voimaloiden havaitsemista helpottaa se, että niissä ei ole ohuita, vaikeasti erottuvia törmäyskohtia kuten sähköjohtoja, ja esimerkiksi valkoinen väri voi erottua taustasta vähäisessäkin valossa. Voimalan ääni kuuluu potkurin pyöriessä niin kauas, että lintu voi väistää sen avulla. Näkö-, tutka- ja lämpökamerahavaintojen avulla on osoitettu lintujen väistämiskyky hyväksi sekä yöllä että päivällä (YM s. 20).

Monet muuttavat linnut lentävän sellaisella korkeudella, että niillä on laskennallinen riski törmätä tuulivoimalarakenteeseen. Merilintujen on kuitenkin havaittu väistävän voimalarakennetta myös yöaikaan, joskin vasta saavuttuaan noin 500–600 metrin etäisyydelle voimalasta, kun päiväsaikaan vastaava väistämisetäisyys on 1–3 km (P).

Törmäysvaikutus riippuu tuulivoimaloiden määrästä, tiheydestä, sijoittelusta, valaistuksesta ja maastonmuodoista sekä lintujen lajisto- ja ikärakenteesta (P). Ympäristöministeriön mukaan seuraavat seikat vaikuttavat törmäysriskiin (YM s. 32):

- Tekijät, joilla ei ole merkittävää vaikutusta törmäysten määrään: voimalan koko, teho ja väri sekä voimalan sijainti maa- tai vesialueella (Pöyryn raportin mukaan värillä ja korkeudella voi olla vaikutusta).
- Törmäyksiä kasvattaa huomattavasti tuulipuiston sähköverkon rakentaminen ilmajohdoiksi tai voimaloiden valaisu yöllä kirkkain valonheittimin (YM, P, BL).
- Lintulajit törmäyvät suunnilleen siinä suhteessa kuin niitä oleskelee voimalan lähellä. Kuitenkin pikkulintuja ja yöllä muuttavia lajeja kuolee suhteellisesti vähemmän ja isoja lintuja (petolintuja) enemmän kuin rakennuksiin ja mastoihin.
- Vaikka tuulivoimaloiden törmäysriski on pieni (suuruusluokkaa 1/1000), suositellaan suurien muuttolintujen lepäilijäkeskittymien (esimerkiksi Liminganlahti) ja rannikon suurien muuttovirtojen (erityisesti Porkkala, Hanko, Pellinki) välttämistä uusien tuulipuistojen sijoituspaikkoina.
- Törmäysriski Pohjois-Suomessa on pienempi kuin etelässä, koska pesivän ja muuttavan linnuston määrä pienenee pohjoista kohti.
- Pienin törmäysriski on Selkä- ja Perämeren avomerialueella.

Tekijä, josta ei ole tutkimuksia, on tuulipuistojen lentoestevalaistuksen vaikutus: kuinka paljon, minkä tehoista, millä tavalla ja mihin suuntaan valoja tulisi olla. Myöskään voimaloiden ryhmittelytiheyden ja -geometrian vaikutuksia ei tunneta (YM s.32).

Seuraavissa kappaleissa käsitellään törmäysriskeihin vaikuttavia seikkoja tarkemmin.

1.2. Muuttolintuihin kohdistuva törmäysriski ja estevaikutus

Tuulivoimapuiston rakentaminen lintujen lentoreittien pullonkaula-alueille eli muuton-aikaisille keskittymäalueille sekä päivittäisdynamiikan muodostamille pullonkaula-alueille saattaa aiheuttaa häirintä- ja estevaikutuksia sekä lisätä törmäysriskiä (P). Useat lajit välttävät tuulivoimaloiden lähiympäristöä myös levähtämispaikkana muuttoaikoina. Maa-alueilla varoetäisyys on noin 500 metriä. (BLb).

Ympäristöministeriön selvityksessä maastonmuotojen aiheuttamia lintujen muuton kasautumia kutsutaan ohjauslinjoiksi. Suomessa voidaan arvioida karkeasti, että havaintopaikan ohittaa vuorokaudessa keskimäärin 100 lintua näköetäisyydeltä. Kovimmissa muutoissa syksyllä voimakkaimman ohjauslinjan kohdalla (Porkkala) voi havaita noin 0,7 miljoonaa lintua ja arktisissa muutoissa keväällä 0,5-1 miljoonaa lintua vuorokaudessa (YM s.24).

Muuttovirtojen suurimmat keskittymät sijaitsevat Etelä-Suomessa. Sekä pesimälinnuston että ylikuuttavan linnuston määrä pienenee pohjoiseen mentäessä. Maalinnut kasautuvat voimakkaasti rannikon ohjauslinjoille vain syksyisin, kohtalaisessa tai heikossa vastatuudessa. Tällaisia paikkoja ovat Porkkalanniemen kärki, Hankoniemi, Pellinki sekä Korppoon Gyltö. Maalinnut nousevat yleensä korkeammalle heti meren ylityksen alkaessa. Myötätuudessa ja poutasäässä lintuvirta nousee jo rannikolla 500-1000 m korkeuteen. Toinen merkittävän tiheä lintuvirta on arktinen muutto keväällä pitkin Suomenlahtea mm. Virolahdella. Törmäystodennäköisyyden pienuuden ja lintujen hyvän väistökyvyn takia ei ympäristöministeriön selvityksen mukaan ole mielekästä kieltää tuulipuistojen sijoittamista edes Suomenlahdelle arktisen muuton takia. Tätä tukee myös näkö- ja tutkahavaintoi-

hin perustuva selvitys Kalmarsundista, joka on arktisen muuton vilkas ohjauslinja: linnut kiertävät 7 voimalan ryhmän sekä yöllä että päivällä (YM s.25).

Pohjanlahdella arktinen ja muukin muutto on lintujen muuttoväylien ja rannikon suunnan takia selvästi vähäisempää kuin Suomenlahdella. Heikohko arktinen muutto seuraa tyypillisesti murtoviivaa, joka kulkee uloimpien metsäisten saarien ja niemiä editse. Merenkurkun poikki kulkee joidenkin lajien muuttoväylä (esimerkiksi kurki ja piekana). Kohtalainen maalintujen ohjauslinja muodostuu mantereen rantaviivalle, syksyllä varsinkin välille Kristiinankaupunki-Uusikaupunki ja keväällä Oulun seudulle. Uhanalaisten lajien paikallispopulaatioita lukuun ottamatta sijoituspaikan valinnalla ei niinkään suojella Suomen lintukantoja, kuin vältetään potentiaalisia, joskin todennäköisesti hyvin harvinaisia, monien lintujen samanaikaisia törmäyksiä poikkeuksellisissa olosuhteissa. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi paniikkitilanteen ja sään aiheuttama parven törmäys. Niillä voisi olla ympäristönsuojelullista merkitystä paljon mittavampi negatiivinen media-arvo (YM s.25).

Tuulivoimapuiston estevaikutus voi johtaa muuttomatkan pidentymiseen. Ruotsin Etelä-Öresundissa meritulipuiston havaittiin pienentävän puiston läpi muuttavien lintujen määrää keskimäärin 10 % (P). Tutkimuksissa on yksittäisten puistojen kohdalla havaittu lintujen muuttomatkan kasvaneen 0,2-0,7%, millä on vain vähäinen vaikutus muuttomatkan aikaiseen energiatalouteen. Myös Suomen Ajoksessa toteutetuissa seurantatutkimuksissa tuulivoimaloiden havaittiin vaikuttavan lintujen käyttäytymiseen vain vähän (P). Vaikka häiriö- ja estevaikutuksia on havaittu useiden tuulipuistohankkeiden seurannoissa, vaikutukset ovat jääneet paikallisiksi, eivätkä ne ole heijastuneet populaatiotasolle (P).

1.3. Sään vaikutus muuttolintujen törmäysriskiin

Sään vaikutusta törmäysriskiin on tutkittu rakennusten, voimaloiden, mastojen ja valonheitinten lähistöllä. Sää vaikuttaa päivittäiseen törmäysriskiin merkittävästi, sillä se säätelee muuton korkeutta ja voimakkuutta (YM s.23).

Muuton törmäysriskiä lisäävät säätekijät (YM):

- Laajalla alueella vallitsee voimakas muutto hyvässä säässä: heikko tai kohtalainen myötätuuli, hyvä näkyvyys (ei sumua eikä sadetta) ja mieluiten selkeä sää, tai on vain keski- ja yläpilviä.
- Muuttovirta kohtaa jyrkkäreunaisen huonon muuttosään alueen, esimerkiksi säärintaman, jossa on huono näkyvyys sumun tai sateen takia, pilvien alaraja on alhaalla (30-200 m) ja tuuli on vastainen.

Huonon sään tekijät lisäävät erityisesti yöllä muuttavien pienten varpuslintujen törmäysriskiä merkittävästi, koska ne alentavat lintujen lentokorkeutta tai mahdollisuutta nähdä esteet ja horisontti. Pilvet, sade ja huono näkyvyys myös vähentävät linnun navigointikeinojen lukumäärää. Usein tällaisessa säässä linnut keskeyttävät muuton nopeasti, ja lintuja havaitaan maastossa lepäilemässä suurin määrin epätyypillisissä paikoissa kuten puistoissa ja ulkosaarissa. Suurimman uhkan linnuille aiheuttavat huonossa säässä mastot, valaistut rakennukset ja majakat (YM s.23), sillä mastoissa ja rakennuksissa törmäykset aiheuttaa pääosin valorsäefekti, kun taas tuulivoimaloissa valaistus on himmeä (lentoestevalot). Lisävalaisemattoman tuulivoimalan tai -puiston alta ei ole löydetty edes kymmentä lintua kovan yömuuton jäljiltä. Törmäystodennäköisyys riskisäätilanteissa on korkeintaan noin 100-kertainen keskimääräiseen verrattuna. Täten esimerkiksi 60 voimalaa pyydystäisi riskisäätilanteiden yömuutoista vuodessa noin 80 lintua: $5 \text{ (yötä)} \cdot 100 \text{ (kohonnut riskikerroin)} \cdot 1/365 \text{ lintua/voimala (keskimääräinen riski vuorokaudessa)} \cdot 60 \text{ voimalaa} \sim 80 \text{ (YM s.23)}$.

Kun arvioidaan Suomen sään riskejä populaatioille, on törmäysriski arvioitava koko sen jakson pituudelle vuodesta, kun populaatio on täällä. Siksi huonon sään suoranaiset vaikutukset tasoittuvat vuositasolla eri paikkojen välillä, koska Suomen ilmasto on melko samankaltainen maan eri osissa. Törmäysriskiä merkittävästi lisäävää paikallisilmastoa ei maassamme ole, joten tuulipuistoja voi sään puolesta pystyttää minne tahansa Suomeen (YM).

1.4. Petolinnut ja törmäysriskin muu lajikohtainen vaihtelu

Seurantatutkimusten mukaan suuret petolinnut kuten kotkat ovat suurin riskiryhmä tuulivoimaloiden törmäyskuolemista (YM, P, BF). Kotkien lentotapa on kaarteleva, eivätkä ne ilmeisesti havaitse lapojen liikettä läheltä. Oletetaan myös, että ne eivät koe voimalaitoksia uhkana, eivätkä siten varo lapoja kuten muut linnut. Kotkat ovat lajina haavoittuvainen myös siksi, että ne ovat pitkäikäisiä, tuottavat vähän poikasia, populaatiokoot ovat pieniä ja populaatioiden vahvuus perustuu siihen, et-

tä aikuisten kuolleisuus on pientä. Mm. Espanjassa ja Norjassa tuulivoimalat ovat aiheuttaneet merkittävää haittaa kotkapopulaatioille (BLa ja b).

Petolinnut korostuvat seurantatutkimusten törmäystaulukoissa, mutta niillä ei YM raportin mukaan ole sen suurempi suhteellinen törmäysriski kuin muilla lajeilla. Sen sijaan eri lajien välillä on eroja. Myös voimakkaiden nousuvirtausten alueilla on havaittu muita alueita runsaammin petolintukuolemia (YM19).

YM raportin mukaan voimaloita ei kannata sijoittaa valtavia määriä alueelle, jossa on uhanalaisen (peto)lintulajin esiintymiskeskittymä (YM s.19). Suomessa ei ole erityisen suuria petolintujen muuton ohjauslinjoja, sillä yksilömäärät ovat noin sata kertaa pienempiä kuin Etelä-Euroopan parhailla paikoilla. Riskin minimoimiseksi on kuitenkin syytä välttää alueita, joissa muutto on keskittynyt kaapeiksi virroiksi (YM s. 20)

Pohjoisen sijainnin vuoksi Suomessa ei ole ohjauslinjoja, jossa eurooppalaisittain suuria määriä isoja petolintuja muuttaisi matalalla. Tärkeimmät tällaiset alueet ovat Porkkalan- ja Hankoniemi sekä Merenkurkku (YM s. 25).

Muutkin isot leveäsiipiset lintulajit, kuten isot petolinnut, jotka liitelevät ja käyttävät ilmavirtauksia hyödykseen lentämisessä aktiivisen lentämisen sijaan, ovat suurimmassa riskissä törmätä voimalarakenteeseen (P).

Erään tutkimuksen mukaan törmäysriskin on korkea myös lajeilla, joiden ruumiin paino on suuri suhteessa siipien pinta-alaan, mistä johtuen niiden kyky muuttaa lentosuuntaa äkillisesti on heikompi kuin suhteessa suuremman siipien pinta-alan omaavilla linnuilla. Tällaisia lintuja ovat kurki, riistalinnut, vesilinnut sekä tietyt haukkalajit. Törmäysriskin on arvioitu olevan korkeampi myös lajeilla, joiden lentonopeus on suuri (riistalinnut, kyyhkyt, tervapääsky, jotkut haukkalajit) ja lajeilla, joilla on ilmassa tapahtuva soidin (muun muassa monet petolinnut), jotka lentävät lajille tyypillisesti huonoissa valo-olosuhteissa sekä joiden eteenpäin suuntautunut binokulaarinen näkökenttä on kapea. Lajista riippumatta suurten lintuparvienvaniikkilanteissa törmäysriski tuulivoimaloihin kasvaa, vaikka kyseinen lintulaji ei normaalioloissa olisi erityisen törmäysaltis.

Voimajohtoon törmäämisen riski on suurimmillaan isokokoisilla lajeilla, kuten kotkilla, korppikotkilla ja haikaroilla johtuen samoista syistä, mistä voimalarakenteeseen törmääminenkin. Lisäksi edellä mainittujen lajien riskiä joutua voimajohdon virtapiiriin lisää niiden siipien pitkä kärkiväli sekä pienikokoisia lintuja heikompi kyky tehdä nopeita väistöliikkeitä (P).

Pienikin törmäysriskin lisäys voi olla joissain tapauksissa merkittävää suurille pitkäikäisille lajeille, joiden populaatiokoko on pieni, lisääntymistuotto pieni ja sukukypsyyssikä on korkea (esimerkiksi petolinnuista merikotka, maakotka ja sääksi sekä lisäksi kiljuhanhi). Tällaisten lintujen populaatiossa muutamankin yksilön kuolema voimistaa kumulatiivisia vaikutuksia eri tavalla kuin esimerkiksi runsaslukuisilla pikkulinnuilla (P). Erään Ruotsalaistutkimuksen mukaan alueilla, joilla on maakotkapopulaatio, voidaan tuulivoimapuistolla olettaa olevan haitallisia vaikutuksia maakotkiin (P).

1.5. Törmäysriskiä lisäävät voimaloiden ominaisuudet

Törmäysriskiä näyttää suurentavan jotkut voimaloiden rakenteelliset seikat. Esimerkiksi ristikkorakenteen törmäysriski on kaksi kertaa suurempi kuin putkivoimaloissa (YM s.21). Lapojen värityksen suhteen tutkimustiedot eivät ole aivan yksiselitteisiä, mutta joidenkin tutkimusten mukaan yhden lavan maalaaminen erivärisiksi, esimerkiksi mustaksi, voi auttaa lintuja havaitsemaan pyörivät lavat paremmin. Myös oheislaitteet lisäävät törmäysriskiä. Tuulipuiston yhden korkean säämaston kuolleisuus on samaa suuruusluokkaa kuin kymmenien voimaloiden törmäysvaikutus, joten voimaloiden oheistornien, kuten tuulimittareiden ja sähköpylväiden määrä kannattaa minimoida (YM s.21).

Rakennusten ja mastojen linnustovaikutusten seurannoissa on kiistatta osoitettu, että kirkkaat mastojen tms. ja rakennusten valot ovat pääasiallinen riskitekijä lintujen yömuutolle (YM, BL, P). Tutkimuksissa on havaittu, että jatkuva kirkas valo on haitallisempi kuin vilkkuva valo. Vilkkuvan valon aikana linnut ehtivät mahdollisesti nähdä ympäröivän horisontin ja lentää pois valopiiristä. Pelkillä lentoestevaloilla varustettujen rakennelmien ei ole kuitenkaan havaittu aiheuttavan suuria lintukuolemia; siihen vaaditaan poikkeuksetta kirkas lisävalo (YM s. 22, P).

Tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa, että jonkin muunvärinen kuin valkoinen valo tai polaroitu valo olisi vähemmän haitallinen linnuille. Punaisen valon on esitetty olevan erityisen haitallinen, koska se saattaa häiritä lintujen magneettista navigointia. Tuulivoimaloihin tarvitaan punaiset lentoestevalot, mutta niiden intensiteetti on niin pieni, etteivät ne yksinään todennäköisesti aiheuta törmäysten määrän huomattavaa kasvua (YM s.22, P)

BirdLife Finlandin mukaan tuulivoimalat tulisi suunnitella siten, ettei niissä ei ole rakenteita, jotka houkuttelisivat lintuja istumaan potkurien läheisyydessä (vaijerit, johdot tms.) (BLa).

1.6. Sähkönsiirtojärjestelmien aiheuttamat riskit

Sähkölinjat aiheuttavat linnuille törmäysriskiä. Tuulivoimalan yhteydessä olevat sähkölinjat voivat olla linnuille suurempi törmäysriski kuin itse voimala (BLa). Lintujen törmäysriskit tuulipuistoissa pienenevät, jos sähkönsiirto voimaloista jakeluverkkoon toteutetaan maakaapeilla (YM, P, BLa). Törmäysriski minimoidaan siten, että tuulipuistoon ei tule lukuisia ilmajohtojen haaralinjoja vaan maakaapelit loppuvat kohtaan, josta koko puiston sähkönsiirtoa hoitava yksi voimalinja ilmajohtona alkaa. Myös tuulipuistojen sähköverkon muuntoasemat kannattaa suunnitella teknisesti siten eristetyiksi, että muuntajissa tähyttävät petolinnut eivät aiheuta oikosulkua (YM s.22)

Itse tuulivoimalarakenteiden lisäksi voimajohdot voivat aiheuttaa törmäysriskin. Lintu saattaa kuolla itse törmäyksen aiheuttamaan mekaaniseen vaurioon ja/tai sähköiskuun. Sähköiskun saamisen riski on suurempi korkeajännitejohdoissa, joissa kuolettavan sähköiskun aiheuttava virtapiiri ulottuu laajemmalle (yli 2 metrin päähän) kuin matalajännitejohdoissa (P).

Voimajohdoista aiheutuvia kuolemia voidaan vähentää merkkamalla johdot niiden näkyvyyttä lisäävillä rakenteilla, esimerkiksi punaisilla huomiopalloilla/-nauhoilla. Myös johtojen sijoittaminen rinnakkain vähentää väistävien lintujen törmäystodennäköisyyttä verrattuna pysty- tai kolmioaseteluun. Sähköiskun saamisen riskiä voidaan vähentää käyttämällä voimajohtoja, joissa kuolettava virtapiiri ulottuu alle 2 metrin vyöhykkeelle. Lisäksi riskiä voidaan vähentää estämällä lintujen pääsy voimajohdon lähelle sekä voimajohdon sähkökentän kunnollinen eristäminen alueilla, jotka ovat lintujen tärkeitä lentoreittejä (P).

1.7. Voimalageometrian vaikutus törmäysriskiin

Voimalatiheydestä pinta-alayksikköä kohden ja voimaloiden geometrisesta sijoittelusta tuulipuistossa törmäysriskin minimoimiseksi ei ole yleispätevää mallia. Kun lintujen väistökyky keskimäärin on hyvä ja ne väistävät voimalaa 100-500 m:n etäisyydeltä, tiheä voimalaryhmä (välimatkat muutama sata metriä) vähentää lintujen pyrkimistä voimalaryhmän sisään, ja pienentää riskiä verrattuna saman voimalamäärän hajasijoitukseen. On viitteitä siitä, että jonomainen ryhmä, hyvin harva ryhmä (voimaloiden tai voimalaryhmien välimatka vähintään 1-2 km) tai hyvin tiheä ryhmä pienentävät törmäysriskiä. Voimakkailla muuton ohjauslinjoilla kuten rannikoilla on luonnollisesti järkevää rakentaa jono vallitsevan muuton suuntaiseksi (YM s. 21, P, BLa).

1.8. Sijoituspaikan vaikutus

Selvitykset tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksista osoittavat, että maaympäristöissäkin törmäysriski on keskimäärin pieni eikä aiheuta merkittävää uhkaa laajan alueen populaatioille. Suomen olosuhteissa ei ole odotettavissa, että tuulivoimaloita olisi jossakin tiettyssä ympäristössä niin paljon, että ne muodostaisivat populaation riskin kyseisen ympäristötyypin linnustolle. Siksi mitään ympäristötyyppiä ei kannata kategorisesti rajoittaa tuulipuiston potentiaalisena sijaintipaikkana (YM s.24). Sijoittamisen huolellisella suunnittelulla on kuitenkin merkitystä, sillä epäedullisiin paikkoihin sijoitettujen voimalaitokset aiheuttavat merkittävän osan törmäyskuolemista (BLa).

1.9. Törmäysriskin numeerinen arvioiminen

Törmäysriski voidaan arvioida laskennallisesti (P, YM). Eri tekijöiden vaikutus lintujen törmäysriskiin saadaan arviointimallilla, jota sovelletaan uusien tuulipuistojen suunnitteluvaiheessa: keskimääräinen törmäysmäärä (1 lintu vuodessa/voimala) kerrotaan voimaloiden lukumäärällä sekä voimaloiden rakenteen ja sijainnin määräämillä vaikutuskertoimilla (YM s. 29,P).

Selvästi merkittävin törmäysriskiä lisäävä tekijä on tuulivoimalan valaisu pysyvin valonheittimin. Valaisu kannattaa rajoittaa lentoestevaloihin, ja myös rakennusaikana se kannattaa minimoida. Ympäristöministeriön raportti listaa törmäysriskejä lisääville tekijöille seuraavanlaisia kertoimia:

- Ristikkorakenteinen voimala (2) lisää törmäyksiä verrattuna putkimaiseen torniin (1).
- Lintujen laskeutumiselle sopivat tasanteet, tangot ja ulokkeet lisäävät törmäyksiä samoin kuin voimalan läheisyydessä olevat pylväät, mastot ja vaijerit (1,5). Rakenteiden tulisi olla mahdollisimman "sileitä" tai teräviä lintujen laskeutumisen vaikeuttamiseksi (1).
- Erillinen valaistu, 50 m korkea tuulenmittausmasto, jossa on vaijerit (20). Tuulimittarit kannattaa sijoittaa matalalle tai itse voimalatorniin. Korkeita säämastoja kannattaa välttää.

- Tuulivoimalan valaisu pysyvin valonheittimin (**1000**). Valaisu kannattaa rajoittaa lentoestevaloihin, ja myös rakennusaikana se kannattaa minimoida.
- Tuulipuiston sähköverkon pituus ilmajohtoina lisää törmäysmäärää keskimäärin vaikutustekijällä **km**, joka on ilmajohtojen kokonaispituus kilometreinä. Sähköverkon vaikutus on tekijä, joka lisätään (ei kerrota) voimaloiden törmäysriskiin. Runsaslintuisilla kosteikkoalueilla ja muuttovirtojen kasautumiskohdissa sähköverkon vaikutustekijä on suuruusluokkaa **10*km**. Maa- ja merikaapelien käyttö on suositeltavaa.
- Avomuuntajat ovat hyvin haitallisia petolinnuille. Niitä tulee välttää sähköverkossa.

Törmäyksiin vaikuttavat sijaintitekijät ovat (vaikutuskerroin lihavoitu):

- Tuulipuiston sijoittaminen Suomen eri osiin vaikuttaa törmäysmääriin, koska pesimä- ja muuttolinnuston määrä pienenee pohjoiseen (Etelä-Suomi **2**, Keski-Suomi **1**, Oulun lääni **0,5**, Lappi **0,2**).
- Sijoituspaikkoina tulee välttää Suomenlahden rannikon suurimpia muuton kasautumispaikkoja, joissa päivittäinen törmäysmäärän kerroin voi olla 10 000 (muutaman kerran kymmenessä vuodessa) ja vuositasolla keskimäärin **10**. Tällaisia paikkoja ovat Porkkalanniemen kärkiosa, Hankoniemen eteläranta ja kärki, Pellingin lounaisosa sekä mahdollisesti Korppoon Gyltö. Kunkin suunnitellun tuulipuiston paikan muuttovirran suuruuden voi kokenut muuttoa seurannut ornitologi päätellä kartasta. Objektiiivisesti se voidaan tehdä vertaamalla suurimpia päivässä havaittuja maalintujen muuttajamääriä esimerkiksi Porkkalan suurimpiin määriin (0,7 miljoonaa/vrk aiheuttaa päiväkerroimen 10000). Pohjanlahden rannikolla, välillä Uusikaupunki-Oulu, vaikutuskertoimen suuruuden keskimääräisarvio on **2**. Sekä Suomen- että Pohjanlahdella rannikon ohjausvaikutus ulottuu vain noin 1 km mantereelta tai mannermaista suurista metsäsaarista merelle päin.
- Perä- ja Selkämeren merialueella (ei Merenkurkussa), vähintään noin 1 km uloimpia saaria yhdistävästä murtoviivasta, matalalla muuttavien lintujen määrä on selvästi pienempi kuin rannikolla, mikä pienentää törmäystodennäköisyyttä (**0,1**).
- Sijoituspaikkoina tulee välttää poikkeuksellisen suuria paikallisia lintumääriä (yli 5000 yksilöä) kerääviä yöpymisalueita, kosteikkoja ja peltoalueita (vaikutuksen suuruudesta ja todennäköisyydestä ei ole arvioita, mutta satunnaiset joukkotörmäykset ovat mahdollisia paniikkitilanteissa). Etäisyydeksi riittää 1 km.
- Sijoituspaikkoina tulee välttää pienten ja uhanalaisten erillispopulaatioiden tai erittäin uhanalaisten yksittäisparienkin reviirejä. Vaikka törmäystodennäköisyys voimalaan on pieni, reviiirillä sijaitsevan voimalan lähellä vietetty aika kasvaa merkittävästi. Useimmilla lajeilla etäisyydeksi riittää suuruusluokka 1 km.

Suunnitteilla olevan tuulivoimalaryhmän törmäysriski (vakavia törmäyksiä vuodessa) arvioidaan seuraavasti:

1. Lähtökohdaksi otetaan keskimääräinen törmäysmäärä (N).
2. Se kerrotaan rakenteen ja sijainnin aiheuttamilla vaikutuskertoimilla (v).
3. Näin saatu luku kerrotaan voimaloiden lukumäärällä ja lopuksi siihen lisätään tuulipuiston sähköverkon vaikutus.

2. Suorat vaikutukset: häirintä- ja estevaikutus

Tuulivoimalapuiston rakentamisen aiheuttamat häiriöt sekä valmiin puiston huolto ja tieverkosto vaikuttavat luontoon ja linnustoon samoin kuin muukin rakentaminen. Voimalat voivat häiritä pesintää, pidentää ruokailumatkoja, vähentää ravintoresurssia ja sopivaa elinympäristöä (BLa, BLb). Niin Pöyryn raportti kuin BirdLife Finlandin tiedotus tuovat esiin, että eri lintulajit sietävät tuulivoimaloista koituvaa häiriötä ja estevaikutusta eri tavoin ja jopa yksilöiden välillä on havaittu selviä eroja.

2.1. Vaikutukset pesimälinnustoon

Ympäristöministeriön ja Pöyryn raporteissa sekä BirdLife Finlandin tiedotuksessa todetaan, että tuulivoimalat eivät vaikuta merkittävästi pesimälinnustoon (YM s.28, P, BLb, BLa). Pitkän aikavälin seurannoissa on huomattu joidenkin lajien pesimätiheyksien pienentyneen, koska tyhjenevät reviiirit eivät ole täyttyneet yhtä hyvin voimaloiden rakentamisen jälkeen. Vaikutukset ovat kuitenkin jääneet vähäisiksi (BLb). Pöyryn raportin mukaan pesimäaikainen ruoanhakumatkan pidentyminen

tuulivoimalapuiston kiertämisen vuoksi voi heikentää pesimätulosta ja lisätä kuolleisuutta. Muutokset lentoreiteissä riippuvat tuulipuiston koosta sekä sijainnista suhteesta muuttoreitteihin (P).

Jos voimaloiden kattama häiriöalue on laaja ja lintujen tarvitsema elinympäristö toisaalta rajallinen, jonkunlaisia linnustovaikutuksia kuitenkin ilmenee vääjäämättä. Häiriövaikutus voi ulottua useamman sadan metrin päähän voimaloista, ja häiriintyminen on lajikohtaista (YM s.28) Suomessa suuria talvehtijoiden keskittymiä ei ole, vaan mahdollinen vaikutus kohdistuu paikallispopulaatioiden pesimiseen, ruokailuun tai yöpymiseen.

2.2. Vaikutukset ruokailu- ja lepäilyalueisiin

Pöyryn raportin ja BirdLife Finlandin mukaan maa-alueilla tuulivoimaloiden on osoitettu muuttavan lintujen kuten hanhien ruokailualueiden käyttöä keskimäärin muutamien satojen metrien säteellä. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti ruokaileviin, muuttaviin ja talvehtiviin lintuihin, ei niinkään pesimälinnustoon (P). Häirintävaikutusta on havaittu kohdistuvan mm. sulkiviin ja kosteikkolintuihin, jotka ovat alkaneet karttaa tuulivoimaloita ruokailussa ja yöpymispaikkojen valinnassa. Häiriövaikutukselle alttiita lajeja ovat muun muassa Suomessa runsaat sinisorsa, tukka- ja punasotka, telkkä, kapustarinta, kuovi, nokikana, töyhtöhyppä ja harmaalokki (P, BLa).

Jotkut lintulajit kiertävät tuulivoimalapuistot useiden satojen metrien päästä ja toiset huomattavasti lähempää. Pöyryn raportin mukaan esimerkiksi lyhytnokkahanhien välttämättömyys on 200 metriä, haahkojen 100 metriä ja valkuposkihanhien vain 25 metriä. Tuulivoimaloiden on osoitettu muuttavan lintujen ruokailualueiden käyttöä jopa 800 metrin säteellä. Mm. lyhytnokkahanhien on toisaalta myös havaittu sopeutuneen tuulivoimaloihin muutamassa vuodessa ja alkaneen ruokailla aiempaa selvästi lähempänä voimaloita (P).

Voimakkaimmin häirintävaikutukset vaikuttavat kohdistuvan ihmistä vältteleviin lajeihin (Suomessa muun muassa metso) sekä lajeihin, jotka etsivät ravintonsa myös oman pesimäalueensa ulkopuolelta, mm. useat päiväpetolinnut, ja heikommin varpuslintuihin (P).

3. Epäsuorat vaikutukset: elinympäristön muutokset ja menetykset

Pöyryn raportti tuo esiin, että tuulivoimalapuiston rakentaminen voi väliaikaisesti tai pysyvästi muuttaa tai tuhota lintujen elinympäristöjä samoin kuin muukin ihmisen toiminta kuten ojitukset, rakentaminen ja metsähakkuut. Rakentamisen aikainen ruokailualueen huononeminen ja ihmisten liikkuminen alueella voi olla joidenkin lajien näkökulmasta merkittävää. Käytettävien elinympäristöjen väheneminen ja pirstoutuminen voivat johtaa ravinnonsaannin heikentymiseen ja/tai energiantarpeen lisääntymiseen, mikä voi puolestaan heikentää linnun elinkelpoisuutta. Toisaalta tuulivoimarakentamisen myötä voi syntyä uusia elinympäristöjä, mikä voi parantaa lintujen ravinnonsaantimahdollisuuksia, parantaa elinkelpoisuutta ja edelleen kasvattaa populaatiokokoa (P).

Tuulivoimarakentaminen voi myös vaikuttaa elinympäristöihin epäsuorasti häirinnän kautta; tuulipuiston aiheuttama häiriö voi johtaa lintujen siirtymiseen alueelta ja näin elinympäristön menetykseen. Tuulipuistojen mahdollinen häiriö linnuille riippuu tarkastelumittakaavasta ja vaikutuksen merkittävyys siitä, onko korvaavaa elinympäristöä tarjolla lähistöllä. Sopeutumista uusiin olosuhteisiin voi tapahtua, jolloin häiriövaikutus pienenee (P).

Pitkälle erikoistuneet lintulajit eli lajit, joiden ekologinen lokero on kapea, ovat suuremmissa riskeissä menettää elinympäristöään verrattuna lajeihin, jotka sopeutuvat nopeasti monenlaisiin elinympäristöihin (P).

Epäsuoran vaikutuksen arvioiminen

Tuulipuistojen epäsuora vaikutus pesimälinnustolle voidaan arvioida samalla tavalla kuin muunkin rakentamisen vaikutus: kuinka paljon rakentaminen ja pystytys tuhoaa pesimis-, ruokailu-, yöpymis- tai levähdysalueita ja erityisesti, mikä on tästä aiheutuva määrällinen populaatoriski. Herkimpiä alueita ovat uhanalaisten ja vaarantuneiden saaristolintujen yhdyskunnat pienillä luodoilla (esimerkiksi räyskä) (YM).

Epäsuorien vaikutusten ehkäiseminen

Tuulipuiston rakentamisen ja huoltotoimenpiteiden ajoittamisella alueen lajiston lisääntymis- ja pesimisajan ulkopuolelle voidaan vähentää tai ehkäistä haitallisia vaikutuksia (P).

4. Suositukset linnuston huomioimisesta tuulivoimahankkeissa

Tuulivoimarakentamisen linnustovaikutusten ehkäisyyn liittyviä ohjeita ja suosituksia ovat tähän mennessä antaneet ympäristöministeriön ohella luonnonsuojelujärjestöt ja lintutieteelliset yhdistykset. Suosituksia on annettu toistaiseksi verraten vähän ja raporteissa on usein tuotu esiin lisätutkimusten tarve. Nykyisen tietämyksen perusteella yksiselitteisten ja yleispätevien toimintamallien tai suositusten antaminen linnustovaikutusten vähentämiseksi tuulivoimarakentamisessa on erittäin haastavaa (P).

Julkaisuissa ja tiedotuksessa esille tuotujen suositusten mukaan tuulivoimapuistoja ei tule rakentaa alueille, joiden tiedetään olevan lintujen tärkeitä ruokailu-, elin- ja kerääntymisalueita, muuttoreittien pullonkauloja tai lintujen liikkeitä ohjaavia johtolinjoja kuten solia, laaksoja, harjuja ja välitöntä rantaviivaa. Erityisesti olisi vältettävä petolintujen tärkeitä elinalueita. Tuulivoimapuistot tulisi sen sijaan rakentaa alueille, joilla on jo entuudestaan ihmisvaikutusta ja infrastruktuuria tai voimakkaasti muutetuille talousmetsäalueille (BLb).

Voimaloiden rakenteellisilla valinnoilla (ristikko/putkirakenne, voimalan valaistus, voimalan perustukset) voidaan joidenkin tutkimusten mukaan vähentää linnustovaikutuksia (P, BL). Yhdessä raporteista ehdotettiin keinona törmäysten vähentämiseksi voimaloissa käytettävän jaksottaista valonlähdettä yhtämittaisen sijaan (P). Toisaalla kuitenkin todettiin, etteivät lentoestevalot ole niin kirkkaita, että niistä koituisi vaaraa linnuille (YM).

Tuulivoimaloiden rakenteet voivat joissain tapauksissa houkuttaa lintuja oleskelemaan niiden läheisyydessä. Tästä aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää välttämällä tuulivoimaloissa rakenteita, kuten vajerit tai johdot, jotka houkuttelisivat lintuja istumaan potkurien läheisyydessä (P).

Vaikutuksia pesimälinnustoon voidaan ehkäistä ajoittamalla rakentamistoimenpiteet pesimisajan ulkopuolelle (P).

4.1. Suositukset ympäristöministeriön raportissa

Törmäyskuolemia voidaan vähentää joillakin toimenpiteillä. Vaikka tuulivoimaloiden populaatoriski on suhteellisen pieni verrattuna muiden rakennelmien vaikutuksiin, voidaan ympäristöministeriön raportin mukaan paikallista törmäys- ja populaatoriskiä pienentää välttämällä seuraavia, huonoimpia sijoituskohteita (alle kilometrin säteellä lintualueesta) (YM):

- Pienten, uhanalaisten populaatioiden ainoita pesimismispaikkoja (esimerkiksi rantakurvi, kultasirkku, etelänkiisa, tunturi- ja muuttohaukka, kiljuhanhi, räyskä)
- Kosteikkoalueita, joilla havaitaan poikkeuksellisen suuria vesi- ja kahlaajalintumääriä, esimerkiksi Liminganlahti, Kokemäenjoen suisto
- Peltoaukeita ja niittyjä, missä on poikkeuksellisen suuria lintukeskittymiä, varsinkin jos paikka on uhanalaisen lajin säännöllinen lepäilyalue, esimerkiksi Lumijoen-Limingan alueen hanhipellot (kiljuhanhen lepäilyalueet) ja Vaasan Söderfjärden (kurkien lepäilyalue)
- Voimakkaita muuttovirtojen keskittymiä

4.2. WWF:n näkökulma

Pöyryn raportissa on tuotu esiin WWF:n kanta,¹ jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi rakentaa luonnonsuojeluun varatuille alueille, kuten (P):

- Lakisääteiset luonnonsuojelualueet
- Natura 2000 -alueet
- Erämaa-alueet
- Valtakunnalliseen luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvat alueet
- Kansainvälisten suojelusopimusten alueet
- UNESCO:n maailmanperintökohteet, joiden perusteena on luonto
- Kaavojen suojelualuevaraukset.

¹ http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/tuulivoimakannanotto_helmikuu_2011.pdf

WWF:n mukaan tuulivoimaloita ei tulisi myöskään rakentaa alueille, joilla on uhanalaisen lajin tai luontotyypin esiintymä tai muita erityisiä suojeluarvoja. Tällaisia ovat:

- Luonnonsuojelulain (47§ ja 49§) mukaisesti rajatut uhanalaisten lajien esiintymät
- Luonnonsuojelulain (29§), metsälain (10§) ja vesilain (15§ ja 17§) mukaisesti rajatut tärkeät elinympäristöt
- Kansainvälisesti, kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet
- Tiedossa olevien suurikokoisten uhanalaisten päiväpetolintujen (merikotka, maakotka, kiljukotka) pesien lähiympäristöt 2 km säteellä
- Merikotkan pesien lähistöllä (10 km säteellä) olevat saalistusalueet, kuten lintujärvet, matalat merenlahdet, lintuluodot ja allikkoiset suot sekä lentoreitit näiden ja pesien välillä sekä merikotkan potentiaaliset säännölliset kaartelualueet, joissa on voimakkaita nousevia ilmavirtauksia. Lisäksi vältettävä voimalinjojen rakentamista alle 500 metrin säteelle merikotkan säännöllisistä lentoreiteistä ja korkealle nousevia linjoja, jotka katkaisevat kotkien lentoreittejä.
- Merikotkien ja muiden törmäyksille alttiiden lintujen kevät- ja syysmuuttoreittien käytävät ja kapeikot, joissa törmäysriski muodostuu huomattavaksi.
- Alueet, joilla vallitsevissa tuuliolosuhteissa on sellaisia nousevia ilmavirtauksia, joita merikotkat ja muut kaartelevat linnut käyttävät säännöllisesti hyväkseen. Tällaisia ovat laajat avokallioalueet, puuttomat, auringon paahtamat alueet ja etelän-lännen puoleiset jyrkät rinteet.
- Valtakunnallisesti arvokkaat perinneympäristöt ja maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kallio- moreeni-/tuuli- ja rantakerrostuma-alueet
- Ojittamattomat suot

4.3. BirdLife Finland:n näkökulma²

BirdLife Finland ja Pöyryn raportti listaavat vältettäväksi alueiksi edellä mainittujen lisäksi kotkien tai muiden suurten petolintujen kaartelualueet, lentoreittien keskittymäalueet tai vesistöjen rantavyöhykkeet. Sijoitustapa tulisi olla mieluummin vallitsevan muuttolinjan suuntaisesti, ja tärkeän muuttoreitin vastaisesti sijoitettuja tuulivoimalamuodostelmia tulisi välttää. Sellaisille kohteille, joille kerääntyy ruokailemaan paljon lintuja, tarvitaan n. kilometrin voimalaton puskurivyöhyke levähdysalueen ja tuulipuiston väliin. Myös näiden raporttien mukaan uhanalaisten lajien pesimäreiviirit ja niiden läheisyys pitäisi jättää rauhaan (BLb, P).

Alueet, joihin BirdLife Suomen mukaan ei voi rakentaa tuulivoimaa:

- kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA)
- kansallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät kosteikko-, vesi-, lokki- ja kahlaajalintujen vakituiset pesimä- levähdys- ja ruokailualueet (esimerkiksi hanhet ja kurjet kerääntyvät suuriksi parviksi tietyille peltoalueille ruokailemaan, mutta yöpyvät järvillä tai merenlahdilla)
- luonnonsuojelualueet mukaan lukien Natura 2000 ja erämaa-alueet
- erittäin tai äärimmäisen uhanalaisten lintulajien pesimä- ja levähdyspaikat (<http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-lista.shtml>)
- suurikokoisten uhanalaisten petolintujen pesien lähiympäristöt
- ulkomeren alle 10 metrin syvyiset alueet, joilta ei ole riittäviä tietoja siitä, onko kyse joko pesimä-, muutto- tai talvehtimisaikana maakunnallisesti tärkeästä lintujen kerääntymisalueesta
- suurikokoisten lintujen muuton pullonkaula-alueet, joissa maanmuodot ohjaavat lintujen muuton tiivistymään kapealle alueelle. Esimerkiksi niemet, saariryhmät ja vesistöt toimivat usein muuton ohjaajina.
- suurikokoisten lintujen ruokailu-, lepäily ja yöpymispaikkojen väliset vakiintuneet lentoreitit (Esimerkiksi hanhet ja kurjet ruokailevat ja lepäilevät usein eri paikoissa, joiden väli voi olla jopa kymmeniä kilometrejä)
- suurikokoisten lintujen vakituiset kaarteluapaikat, erityisesti avokallioalueet

² <http://www.birdlife.fi/suojelu/ilmasto/birdlife-tuulivoimakanta.pdf>

- luonnontilaiset suot, metsät ja tunturit

BirdLife Finlandin mukaan häiriövaikutusten vähentämiseksi em. ei-alueiden ympärille tarvitaan suojavyöhykkeitä, joille ei rakenneta tuulivoimaa. Lintuja koskevien suojavyöhykkeiden tulee olla:

- avomerellä vähintään 2 kilometriä
- sisämaassa ja rannikolla 500-1000 metriä alueen linnuston luonteesta riippuen
- vähintään 500 metriä äärimmäisen uhanalaisten tai erittäin uhanalaisten lajien pesimäpaikoista
- vähintään 2 kilometriä suurikokoisten uhanalaisten petolintujen pesimäpaikoista

BirdLife Suomen mukaan tuulivoimaloita voidaan linnuston suojelun näkökulmasta rakentaa esimerkiksi käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille. Lisäksi suositellaan, että (P, BLa):

- Tuulivoimapuisto tai sen voimalinjat eivät katkaise viherkäytäviä luonnonsuojelun kannalta merkittävien alueiden välillä.
- Tuulivoimalaa, sen huoltoreittejä ja voimalinjoja ei rakenneta tärkeiden elinympäristöjen, kuten purojen, rinnelehtojen ja lähteiden, päälle ja niihin jätetään sopiva suojaetäisyys.
- Tärkeimpien muuttolintureittien varrella tuulivoimapuistot sijoitetaan muuttoreittien suuntaisesti.
- Tuulivoimaloiden rakentamisajankohta on säädettävä paikallisen lajiston mukaan, yleensä lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.
- Jos tuulivoimaloiden väliin jätetään riittävän leveitä käytäviä, saattaa se vähentää törmäysriskiä (P, BLa). Mikäli voimaloita suunnitellaan tietylle alueelle paljon, ne voisivat sijaita esimerkiksi kahdessa tai useammassa tiiviissä ryhmässä, joiden väliin jätetään muutamien kilometrin laajuinen lentokäytävä, sillä lähekkäin sijaitsevien voimaloiden välistä monet lajit tai lintuyksilöt eivät uskalla useimmiten lentää (BLa).

4.4. Huomioitavat direktiivit

Tuulivoimapuistojen suunnittelussa tulee luonnollisesti huomioida lintujen suojelua koskeva lainsäädäntö, kuten (P):

1) direktiivit (vaikutus luonnonsuojelulain 1096/1996 kautta):

- Lintudirektiivin artikla 1, Suomen pesimälintulajit ja säännölliset läpimuuttajat
- Luontodirektiivi liite I, Suomessa 69 luontotyyppiä

2) lajit ja luontotyypit:

- Itämeren uhanalaiset lajit ja luontotyypit (*HELCOM 2007*)
- Kansallisesti uhanalaiset luontotyypit ja lajit (*Raunio ym. 2008, Rassi ym. 2010*)
- METSO-luontotyypit (*Hakalisto & Syrjänen 2008*)

3) suojelualueet tai niihin rinnastettavat alueet:

- Lintudirektiivin perusteella suojellut Natura 2000 -alueet (SPA).
- Linnustollisesti huomionarvoiset alueet, kuten kansallisesti (FINIBA) tai kansainvälisesti (IBA) arvokkaat lintualueet (*BirdLife Suomi 2009, Leivo ym. 2001*).

Euroopan unioni ohjeista tuulivoimarakentamista siten, että Natura 2000 -alueisiin kohdistuvia luontohaittoja vähennetään.



Kuva x: Kaaviokuva merkittävän lintujen muuttoreitin varrelta Virolahdelta. Kaaviokuva osoittaa, kuinka voimaloita tulisi sijoittaa merkittävän muuttoväylän myötäisesti.

YHTEENVETO

Tuulivoiman merkittävimmät lintuihin kohdistuvat vaikutukset ovat elinympäristön menetys, häirintä sekä törmäyskuolemat, jotka voivat kaikki laajimmillaan johtaa populaatiotason muutoksiin. Elinympäristön menetystä ja häirintää pidetään keskeisimpinä vaikutuksina, joskin törmäyskuolemat voivat paikallisesti olla merkittäviä. Yksittäisen linnun kannalta estevaikutus on suurempi, jos se kohdistuu lintujen päivittäisiin lentoreitteihin (esimerkiksi lentäminen ruokailu- ja lepoalueiden välillä), kuin jos se kohdistuu vuosittaiseen muuttoreittiin (P).

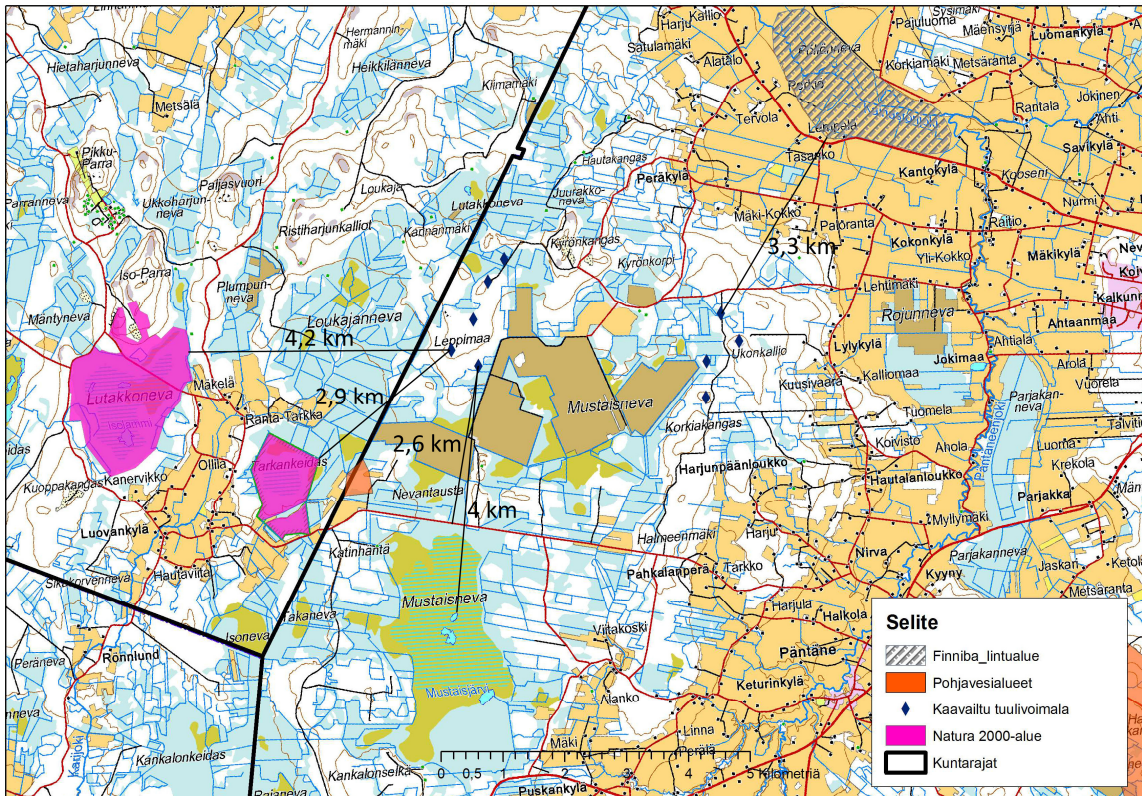
Tuulivoiman vaikutukset riippuvat ennen kaikkea sijaintipaikan luonteesta ja lintulajistosta. Maa-alueella sijaitsevan tuulivoimapuiston aiheuttaman häirinnän ja elinympäristön menetyksen on havaittu kohdistuvan etenkin vesi- ja kosteikkolintuihin (Suomessa sinisorsa, tukka- ja punasotka, telkkä, kapustarinta, kuovi, nokikana, töyhtöhyppä, metso ja harmaalokki), muuttovieraisiin sekä talvehtiviin lintuihin. Törmäysriskiä pidetään suurimpana kuikkalinnuille, joutsenille, hanhille, haikaroille ja erityisesti petolinnuille (BL, P).

B. Mustaisnevan tuulivoimapuiston linnustovaikutusten arviointi

1. Alueen ja sen ympäristön linnustoarvojen kuvaus

Mustaisnevan linnustovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Mustaisnevalla laadittujen luonto- ja linnustoraporttien tietoja edellä esitetyn tietokoosteen valossa.

Arvioinnissa on lähtökohtana 9 voimalan kokonaisuus, josta kartta ohessa.



Lähimmästä kaavailusta voimalan paikasta on etäisyyttä luonnontilaisen Mustaisnevan reunaan n. 2,6 km ja sen linnustolle merkityksellisemmille vesialueille n. 4 km. Alueella laaditussa luontoselvityksessä ei ole löydetty alueelta erityisiä luontoarvoja. Kaavailut voimalaitokset sijoittuvat turvetuotantoalueita reunustaville moreenikohoumille.

Lähin Natura 2000 -alue on Lutakkonevan Natura 2000 -alue, joka sijaitsee n. 2,9 km päässä lähimmästä voimalaitoksen paikasta. Natura-tarveselvitys on tehty maakuntaliiton tuulivoimakaavoitushankkeen yhteydessä.

Lutakkonevan Natura-alue ja sen lajisto

Lutakkonevan Natura-alue (FI0800014) sijaitsee Mustaisnevan tuulivoimapuiston alueen länsipuolella rajautuen lähimmillään noin 800 metrin päähän maakuntakaavassa osoitetusta ohjeellisesta tuulivoimapuiston rajasta. Alue on sisällytetty Natura 2000 -alueverkostoon luontodirektiivin perusteella (SCI-alue).

Lutakkoneva on rannikko-Suomen konsentrinen kermikeidas, jonka keskiosissa on runsaasti suuria allikoita ja kuljuja. Suon keskustan morfologia on erikoinen: se on 1-2 m laiteita ylempänä ja siellä on yli metrin korkeusvaihteluja. Kermien rakenne on melko säännöllinen ja hyvin kehittynyt. Suurialaisimmat alueella esiintyvät suotyypit ovat rahkaräme ja lyhytkortinen neva. Suon koillisosassa on hyvin laajoja lyhytkorsi- ja silmäkenevoista koostuvia kuljuja. Lisäksi alueelta löytyy isovarpurämettä ja tupasvillarämettä.

Natura-alueen perusteena olevat luontoarvot:

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

*Keidassuot 90 %

*Boreaaliset luonnonmetsät 6 %

* = priorisoitu luontotyyppi

Luontodirektiivin liitteen II lajit:

Pteromys volans *liito-orava

* = priorisoitu laji

Muut luontoarvot:

Lintudirektiivin liitteen I linnut:

Dryocopus martius palokärki

Gavia arctica kuikka

Grus grus kurki

Pluvialis apricaria kapustarinta

Tringa glareola liro

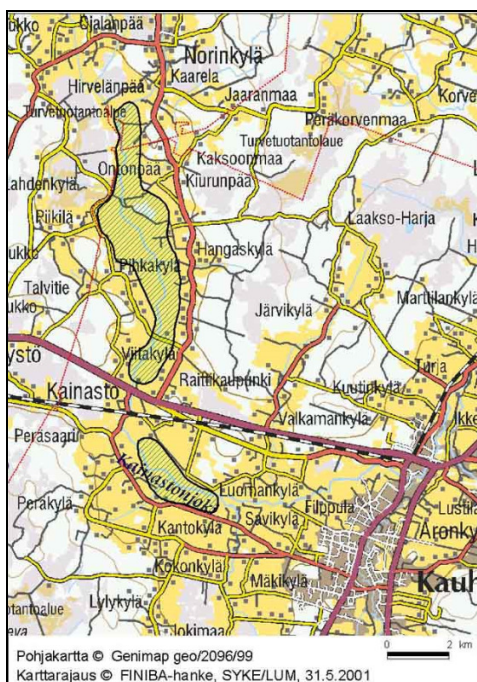
Natura-arvioinnin tarveharkinta

Etelä-Pohjanmaan liiton Lutakkonevalle laatiman Natura-tarveharkinnan mukaan tuulipuisto ei todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi Lutakkonevan Natura-alue on sisällytetty Natura 2000 - alueverkostoon luontodirektiivin perusteella.

Tuulivoimapuistoalue ja siihen liittyvä rakentaminen eivät sijoitu Lutakkonevan Natura-alueelle. Puistoalueen rakentamisella tai käytöllä ei ole välittömiä tai välillisiä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ja kasvilajistoon, joten niiden levinneisyys ja edustavuus alueella eivät muutu vaihekaavan toteutuessa. Natura-alueella esiintyvän liito-oravan ei ole todettu olevan erityisen herkkä rakentamisen aiheuttamalle melulle, minkä vuoksi tuulivoimarakentamisen kaavan osoittamalla Mustaisnevan alueella ei katsota aiheuttavan liito-oravalle merkittävää häiriövaikutusta. Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun vaikutuksista liito-oravaan ei toistaiseksi ole tutkimustietoa.

Kainastonnevan FINIBA-alue

Linnustollisesti tärkeitä alueita on luokiteltu mm. kansainvälisesti ja kansallisesti arvokkaisiin alueisiin ns. IBA-luokituksessa. Kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA), ei sijoitu Kauhajolle eikä Mustaisnevan läheisyyteen muihinkaan kuntiin. Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita sijoittuu Kauhajolle kaksi, joista Kainastonnevan lintualue sijoittuu n. 3,3 km päähän lähimmästä kaavailusta voimalasta.



Alueen numero: 720075

(<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-72-alueet.shtml#720075>)

Alueen nimi: **Kainastonneva**

- Kunta: **Kauhajoki**
- Pinta-ala (ha): 1309
- Suojelutilanne: ei suojeltu (0%)
- Yleiskuvaus: Laaja, Kauhajoen kirkonkylän länsipuolella sijaitseva viljelylakeus, jonka halkaisee ajoittain tulviva joki.
- Pituuskoordinaatti: 69420
- Leveyskoordinaatti: 32450
- Rajaustarkkuus: 2
- Laskentavuosi: 1995-2000
- Havainnointiteho: puutteellinen-tydyttävä
- Kriteerilaji: Metsähanhi, kevät (min-max): 200-700

Kartta Kainastonnevan FINIBA-alueesta

2. Lintujen laskennallinen törmäysriski Mustaisnevalle

Ympäristöministeriön julkaisussa ”Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset” (Koistinen 2004) on esitetty laskentamallin lintujen törmäysriskin arvioimiseksi.

Riskiä lisäävä tekijä	Kerroin	Mustaisneva
Ristikkorakenteinen voimala putkimainen torni	2 1	1
Lintujen laskeutumiselle sopivat tasanteet, tangot ja ulokkeet lisäävät törmäyksiä samoin kuin voimalan läheisyydessä olevat pylvää, mastot ja vaijerit	1,5	Ei mastoja, säämittaus-torni on väli-aikainen
Rakenteiden tulisi olla mahdollisimman ”sileitä” tai teräviä lintujen laskeutumisen vaikeuttamiseksi	1	1
Erillinen valaistu, 50 m korkea tuulenmittausmasto, jossa on vaijerit Tuulimittarit kannattaa sijoittaa matalalle tai itse voimalatorniin. Korkeita säämastoja kannattaa välttää.	20	Säämaston sopimus tammikuulle 2014
Tuulivoimalan valaisu pysyvin valonheittimin. Valaisu kannattaa rajoittaa lentoestevaloihin, ja myös rakennusaikana se kannattaa minimoida.	1000	Ei valonheittimiä
Tuulipuiston sähköverkon pituus ilmajohtoina lisää törmäysmäärää keskimäärin vaikutustekijällä km , joka on ilmajohtojen kokonaispituus kilometreinä. Sähköverkon vaikutus on tekijä, joka lisätään (ei kerrota) voimaloiden törmäysriskiin. Runsaalintuisilla kosteikkoalueilla ja muuttovirtojen kasautumiskohdissa sähköverkon vaikutustekijä on suuruusluokkaa 10*km . Maa- ja merikaapelien käyttö on suositeltavaa.	km määrä kosteikot, muuttovirtojen kasautumiskohdat 10xkm	Ei ilmajohtoja
Avomuuntajat ovat hyvin haitallisia petolinnuille. Niitä tulee välttää sähköverkossa		Ei avomuuntajia
Tuulipuiston sijoittaminen Suomen eri osiin vaikuttaa törmäysmääriin, koska pesimä- ja muuttolinnuston määrä pienenee pohjoiseen.	Etelä-Suomi 2 Keski-Suomi 1 Oulun lääni 0,5 Lappi 0,2	1
Sijoituspaikkoina tulee välttää Suomenlahden rannikon suurimpia muuton kasautumispaikkoja, joissa päivittäinen törmäysmäärän kerroin voi olla 10 000 (muutaman kerran kymmenessä vuodessa) ja vuositasolla keskimäärin 10 . Tällaisia paikkoja ovat Porkkalanniemen kärkiosa, Hankoniemen eteläranta ja kärki, Pellingin lounaisosa sekä Korppoon Gyltö. Kunkin suunnitellun tuulipuiston paikan muuttovirran suuruuden voi kokenut muuttoa seurannut ornitologi päätellä kartasta. Objektiiivisesti se voidaan tehdä vertaamalla suurimpia päivässä havaittuja maalintujen muuttajamääriä esimerkiksi Porkkalan suurimpiin määriin (0,7 miljoonaa/vrk aiheuttaa päiväkerroimen 10000). Pohjanlahden rannikolla, välillä Uusikaupunki-Oulu, vaikutuskertoimen suuruuden keskimääräisarvio on 2 . Sekä Suomenettä Pohjanlahdella rannikon ohjausvaikutus ulottuu vain noin 1 km mantereelta tai mannermaisista suurista metsäsaarista merelle päin.	Porkkalanniemen kärkiosa, Hankoniemen eteläranta ja kärki, Pellingin lounaisosa sekä Korppoon Gyltö 10 Pohjanlahden rannikko välillä Uusikaupunki-Oulu 2	Ei ole ko. alueita
Perä- ja Selkämeren merialueella (ei Merenkurkussa), vähintään noin 1 km uloimpia saaria yhdistävästä murtoviivasta,	Perä- ja Selkäme-	Ei ole meri-

matalalla muuttavien lintujen määrä on selvästi pienempi kuin rannikolla, mikä pienentää törmäystodennäköisyyttä (0,1)	ren merialueet 0,1	aluetta
Sijituspaikkana tulee välttää poikkeuksellisen suuria paikallisia lintumääriä (yli 5000 yksilöä) kerääviä yöpymisalueita, kosteikkoja ja peltoalueita (vaikutuksen suuruudesta ja todennäköisyydestä ei ole arvioita, mutta satunnaiset joukkotörmäykset ovat mahdollisia paniikkilanteissa). Etäisyydeksi riittää 1 km.	Yli 5000 yksilön yöpymisalueet ym. 1km etäisyydellä ei-aluetta	Ei löydy
Sijituspaikkoina tulee välttää pienten ja uhanalaisten erillispopulaatioiden tai erittäin uhanalaisten yksittäisparienkin reviierejä. Vaikka törmäystodennäköisyys voimalaan on pieni, reviiirillä sijaitsevan voimalan lähellä vietetty aika kasvaa merkittävästi. Useimmilla lajeilla etäisyydeksi riittää suuruusluokka 1 km.	Pienten ja uhanalaisten erillispopulaatioiden tai erittäin uhanalaisten yksittäisparienkin reviiirit	Ei ao. populaatioita eikä erittäin uhanalaisia lajeja
Kertoimet yhteensä Mustaisnevalle		1

Tuulivoimalaryhmän törmäysriski (vakavia törmäyksiä vuodessa) arvioidaan seuraavasti:

1. Lähtökohdaksi otetaan keskimääräinen törmäysmäärä (1).
2. Se kerrotaan rakenteen ja sijainnin aiheuttamilla vaikutuskertoimilla (1).
3. Näin saatu luku kerrotaan voimaloiden lukumäärällä (9) ja lopuksi siihen lisätään tuulipuiston sähköverkon vaikutus (ei ilmajohtoja=0).

Törmäysriski on ympäristöministeriön mallin mukaan Mustaisnevan yhdeksän voimalan tuulipuistossa yhteensä 9 lintua vuodessa.

3. Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen laatiman muuttolintutarkkailun tulokset

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry on toteuttanut keväällä 2013 muuttolintuseurannan Mustaisnevan ympäristössä Etelä-Pohjanmaan liiton toimeksiantona. Seurannassa havaittiin mm. muuttavina lintuina hanhilajeja, joutsenia, kurkia, kotkia, piekanoita, haukkoja ja sääksiä, luettelo lajeista ja havaituista määristä alla.

Taulukko 1. Mustaisnevalle havaittujen suurten lintujen yksilömäärät ja niiden käyttämät lentokorkeudet. Korkeusluokissa ovat mukana kaikki havaitut lintuyksilöt. Lintu on laskettu jokaiseen käyttämäänsä korkeusluokkaan, joten korkeusluokkien summa voi olla havaittujen lintujen määrää suurempi.

	Yksilöitä yhteensä	Yksilöitä myllyalueella	<40	40-	>250
			m	250m	m
Metsähanhi	627	555	50	463	138
Hanhilaji	203	134	25	136	56
Kanadanhanhi	4	4	2	2	-
Merihanhi	3	3	-	3	-
Valkoposkihanhi	12	12	12	-	-
Laulujoutsen	288	286	174	137	-
Kurki	940	663	107	383	568
Merikotka	13	8	3	9	8

Piekana	23	22	5	22	4
Hiirihaukka	14	13	5	13	6
Kanahaukka	15	15	7	10	1
Sinisuohaukka	18	17	18	1	1
Sääksi	2	2	2	1	-
Tuulihaukka	22	23	20	4	-
Varpushaukka	15	15	9	9	2
Yhteensä	2199	1772	439	1193	784

Selvityksessä arvioitiin tuulivoimaloiden uhkan merkittävyyttä eri lajeille. Tulokset on kiteytetty seuraavaan taulukkoon:

	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä	Erittäin merkittävä
Metsähanhi				x
Laulujoutsen			x	
Kurki			x	
Merikotka		x		
Piekana		x		
Hiirihaukka	x			

Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen raportissa ei ole viitattu lintuja koskeviin laajempiin tutkimuksiin tai suosituksiin, joiden avulla arvio uhkan merkittävyydestä voisi perustua tietoihin lintujen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä. Arviot uhkan merkittävyydestä perustuvat yksinomaan siihen, onko lintuja nähty lentävän tuulivoimaloiden pyörivien osien korkeudella. Seuraava tarkastelu täydentää arviota tuomalla mukaan mm. ympäristöministeriön linnustovaikutusten arvioinnissa käytetyn laskentamallin.



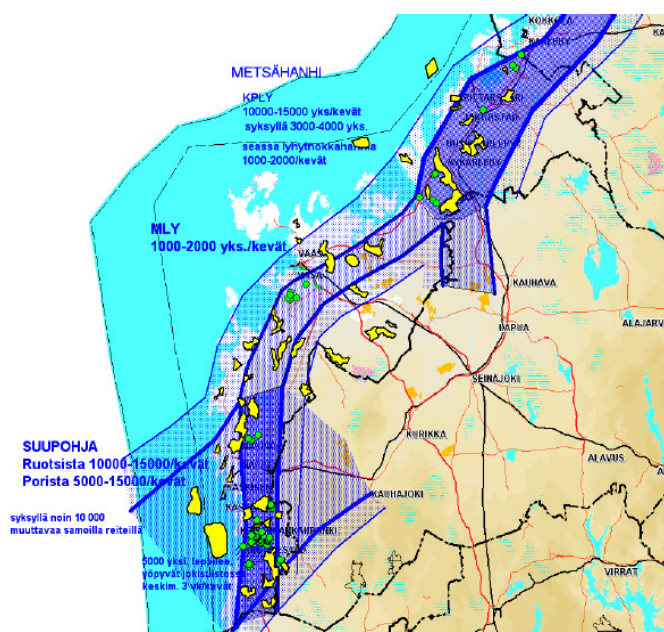
Suupohjan lintutieteellinen yhdistys on arvioinut Suupohjan tärkeimmiksi muuttoväyliksi alueen laaksot.

Muuttolintujen lajitarkastelu

Metsähanhi

Tarkkailussa nousi esiin metsähanhi, joka on määritelty Suomessa ns. silmälläpidettäväksi lajiksi eli kannan koko tai kehitys lähes täyttävät vaarantuneen lajin kriteerit. Taigametsähanhen talvikanta on n. 45 000 lintua maailmassa, ja se on vähenevä laji. Siitä huolimatta lajia metsästetään tuhansia yksilöitä vuodessa. Tuulivoimaloiden linnustovaikutusten tutkimuksissa on todettu, että hanhilajit väistävät tuulivoimaloita hyvin.

Taigametsähanhi pesii havumetsävyöhykkeellä Fennoskandiassa (Suomessa 1 700 – 2 500 paria) ja Venäjällä. Metsähanhien päämuutto kulkee Ruotsin eteläosien läpi ja edelleen Selkämeren yli. Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan kautta on arvioitu muuttavan keväisin 10 000 – 20 000 metsähanhea. Suupohjan yli muuttaa 4-5000 hanhea, eli n. 10% maailmankannasta. Suomessa hanhien ensimmäinen tärkeä ruokailualue sijoittuu Satakunnan ja eteläisen Pohjanmaan pelloille. Pääosa Ruotsista Selkämeren yli muuttavista linnuista jatkaa matkaa melko laajana rintamana Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan viljelysalueiden kautta pohjoiseen kohti maan merkittävintä hanhien kerääntymisaluetta Oulun Limingan seutua. Muuttovirta tiivistyy rannikon läheisyyteen mm. Selkämeren keskiosissa.



Metsähanhen muutto Suupohjan rannikolla (Nousiainen ja Tikkanen). Pohjanmaan merkitys metsähanhen muuttoväylänä on selvityksen mukaan kansainvälisesti merkittävä.

Selvityksen mukaan Mustaisnevan tuulivoima-alueen kriittisin laji on metsähanhi. Taigametsähanhen (*Anser fabalis fabalis*) maailmankanta on vähentynyt voimakkaasti ja laji on arvioitu Suomessa silmälläpidettäväksi. Valtaosa taigametsähanhen populaatiosta muuttaa Ruotsista Pohjanmaan kautta pohjoisille pesimäseuduilleen. Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla lajin tärkeimmät levähdysalueet sijaitsevat Kristiinankaupungissa Lapväärtinjokivarren sekä Kauhajoella Kainastonjokivarren pelloilla.

Kainastonjokivarressa on perinteisesti seurattu pelloilla lepäilevien ja ruokailevien lintujen määrää. Viime vuosien paras muuttopäivä on ollut 15.4.2010, jolloin Aninkujan lintutornilla nähtiin 1130 muuttavaa metsähanhea. Näistä hanhista 480 laskeutui pelloille ja 650 jatkoi matkaa pysähtymättä. Suurimmalla osalla hanhiparvista muuttosuunta oli koillinen, kun selvästi vähemmän käytetyksi pääsuunnaksi kirjattiin pohjoinen. Lähes vuosittain Kainastonjokivarren keväisten hanhipeltojen vilkkaimpina muuttopäivinä on havaittu 300-400 muuttavaa metsähanhea.

Metsähanhella on Karijokilaakson ja Kainastonjokivarren välillä vahva muuttoväylä. Jokilaaksojen välillä maaston piirteet ovat varsin tasaiset ja maisemaa hallitsevat laajat suoalueet. Selvien johtolinjojen puuttessa metsähanhien muutto ei seuraa yksittäistä linjaa, vaan se leviää hieman laajemmalle alueelle. Metsähanhien muuton sijoittumiseen vaikuttavat myös muuttopäivänä vallitsevat sääolosuhteet. Muutto sijoittuu suurelta osin tuulivoiman liikkuvien osien korkeudelle, joten törmäysriski on mahdollinen.

Selvityksessä arvioidaan, että suunnitellun tuulivoima-alueen uhka olisi metsähanhelle erittäin merkittävä. Tarkemman törmäysriskianalyysin tuloksena törmäysriski on keskimäärin yksi lintu voimalaa kohti vuodessa eli yhteensä keskimäärin 9 lintua vuodessa. Tämä törmäysriski kattaa kaikki lajit, ei vain hanhia. Tätä määrää ei voida pitää merkittävänä uhkana.

Kurki

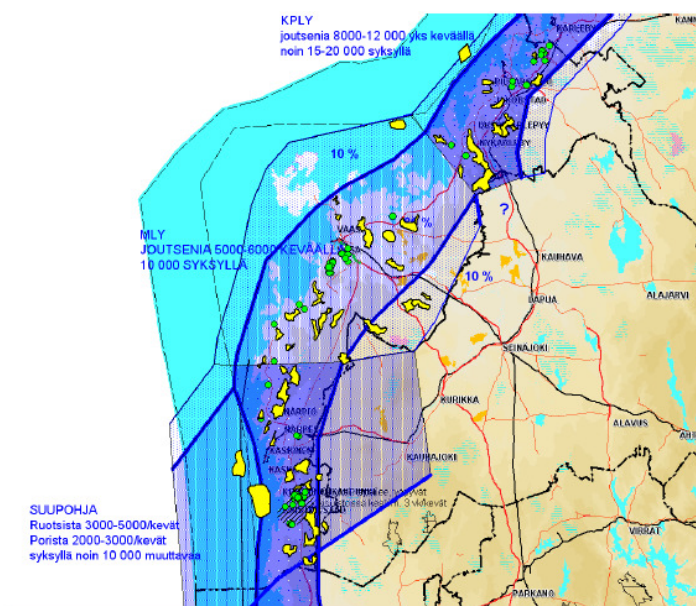
Kurki on menestynyt Suomessa hyvin, joten koko maan pesimäkannaksi on arvioitu 30-40 000 paria ja syksyisin muuttavien kurkien määräksi noin 100 000 lintua. Kurkien kevätmuutto on yleensä syksyistä muuttoa näkymättömämpi, joten kevään parhaina muuttopäivinä Kainastonjokivarren maisemissa on nähty säännöllisesti 300-400 yksilön muuttopäiviä. Etenkin isot muuttoparvet nousevat ajoittain varsin korkealle, joten suurempi riski kohdistuu paikalliseen pesimäkantaan ja vielä pesimättömiin luppokurkiin. Mustaisnevan alue ei ole kuitenkaan erityisen houkuttelevaa ruokailualueutta kurjille turvetuotantoalueiden ja alueen karuuden vuoksi.

Tarkemman törmäysriskianalyysin tulosten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama riski kurjille ei ole merkittävä.

Laulujoutsen

Laulujoutsen on valloittanut nopeasti eteläiset pesimäseudut. Samalla nuorien, vielä pesimättömien lintujen määrä on lisääntynyt nopeasti. Koko Suomen pesimäkannaksi arvioidaan 5000-7000 paria, joista muutama kymmenen paria pesii Suupohjan alueella. Mustaisnevalle liikkuu muuttavien lintujen lisäksi myös paikallisia lintuja. Laulujoutsenet lentävät huomattavan matalalla, mikä altistaa linnut törmäyksille. Joutsenien suosimilla levähdysalueilla lajin on havaittu olevan erityisen herkkä törmäämään sähkölinjoihin. Suuri ja raskas lintu pystyy väistämään liikkuvia tai heikosti näkyviä rakenteita selvästi kevyempiä lajeja huomommin. Huonosti sijoitettuihin sähkölinjoihin on Suupohjassakin havaittu törmäyksen yhden kevään aikana jopa kymmeniä joutsenia.

Myös laajemmissa tutkimuksissa mainitaan sähkölinjojen aiheuttavan törmäysriskin joutsenille. Linnut havaitsevat sähkölinjat huomommin kuin tuulivoimalat, joten niistä koituu suurempi törmäysriski. Mustaisnevan tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, minkä ansiosta sähkölinjoista ei koidu uhkaa linnuille. Törmäysriskianalyysin perusteella voimaloiden aiheuttama törmäysriski ei ole merkittävä. Laulujoutsenen muuttoväylänä rannikko on Suupohjaa merkittävämpi väylä.



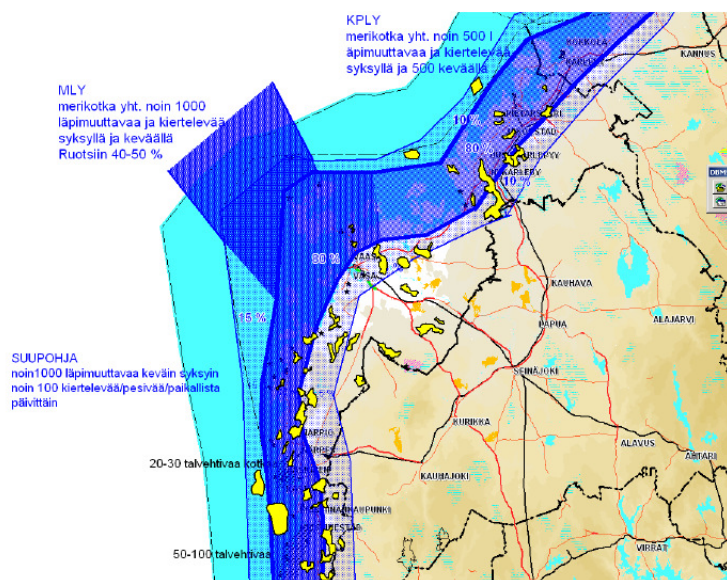
Kuva 2. Laulujoutsenen muutto Suupohjan rannikolla.

Merikotka

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimalat ovat suurempi uhka kotkalajeille kuin monille muille lajeille. Uhka on todettu olevan olemassa nimenomaan pesimäympäristöissä. Suupohjan lintutieteellisen yhdistyksen raportin mukaan Mustaisnevan alueella nähdään säännöllisesti muuttavia merikotkia, mutta niiden summa jää varsin vähäiseksi esimerkiksi rannikolla lukumääriin verrattuna. Lisäksi suurin osa merikotkista muuttaa nopeasti alueen yli, joten alueella pysähtyviä tai pidempään liikkuvia kotkia on vähän.

Mustaisnevalla nähtiin kevään seurannassa 13 merikotkaa, jotka muuttivat pääosin pohjoisiin ilmansuuntiin (NW-N-NE). Muutama merikotka oli paikalla myös pidemmän aikaa paikallisena ilman selvää muutusuuntaa. Kaikki merikotka liikkuvat yksin, mutta parhaina päivinä nähtiin kaksi yksilöä. Puolet kotkista ylitti tuulivoimalle suunnitellun alueen kun alle puolet havaittiin alueen länsipuolella. Mustaisnevan itäpuolella nähtiin vain pari kotkaa. Kotkat ottavat usein korkeutta nosteissa, joiden vauhdittamina ne voivat nousta huomattavan korkealle. Mustaisnevalla nähdystä kotkista vain muutama liikkui alle 40 metrin korkeudella. Kaksi kolmasosaa kotkista nähtiin kuitenkin tuulivoiman liikkuvien osien korkeudella.

Tarkemman törmäysriskianalyysin tuloksena törmäysriski on keskimäärin yksi lintu voimaa kohti vuodessa eli yhteensä keskimäärin 9 lintua vuodessa. Tämä törmäysriski kattaa kaikki alueella lentävät lintulajit. On epätodennäköistä, että alueen yli muuttaviin merikotkiin kohdistuisi kohonnut törmäysriski. Törmäysriskiä ei voida pitää merkittävänä.



Merikotkan muuttoväylät Pohjanmaan rannikolla. Pohjanmaan rannikon merkitys lajin muuttoväylänä on kansallisesti merkittävä.

Piekana

Piekanat muuttavat alueen kautta Merenkurkun yli pesimään Ruotsin ja Norjan tuntureille. Mustaisnevalla nähtävien piekanoiden määrä jää selvästi vähäisemmäksi kuin rannikon keskeisillä muuttolinjoilla. Ajoittain piekanat voivat pysähtyä muuton keskellä saalistamaan ja odottamaan parempaa muuttosäätä, mutta suurin osa havainnoista kertyy melko suoraviivaisesti muuttavista linnuista. Törmäysriskiä ei voida pitää merkittävänä.

Haukat

Hiirihaukoista Mustaisnevalla nähdään muuttavia sekä paikalliseen pesimäkantaan kuuluvia lintuja. Sinisuohaukka, varpushaukka, kanahaukka ja tuulihaukka näkyvät Mustaisnevalla etenkin paikallisen pesimäkannan liikkeessä alueella varsin matalilla lentokorkeuksilla. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys on arvioinut hiirihaukkaan kohdistuvan uhan vähäiseksi. Muihin haukkoihin kohdistuva törmäysuhka on pieni, sillä ne lentävät matalilla lentokorkeuksilla.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä on havaittu yksi kanahaukan pesä. Metsäkuvioiden pirstoutuminen ja liikenne voi heikentää pesintää ja aiheuttaa reviirien autoitumista. Lintujen on havaittu etsivän häiriintyesään myös korvaavia pesintäalueita lähialueilta, jolloin häiriökohteiden lähialueiden lintukannat ovat vahvistuneet.

4. Mustaisnevan luontoselvitys

Kauhajoen kaupunki laaditti Mustaisnevan alueella luontoselvityksen, joka toteutettiin vuosien 2012 ja 2013 aikana. Selvityksestä vastasi FM, biologi Jyrki Oja, Suomen luontotieto Oy. Luontoselvityksessä tutkittiin mm. alueella pesivä linnusto, erityisesti lintudirektiivin liitteen 1 lajit.

Lintudirektiivin lajit Mustaisnevalla

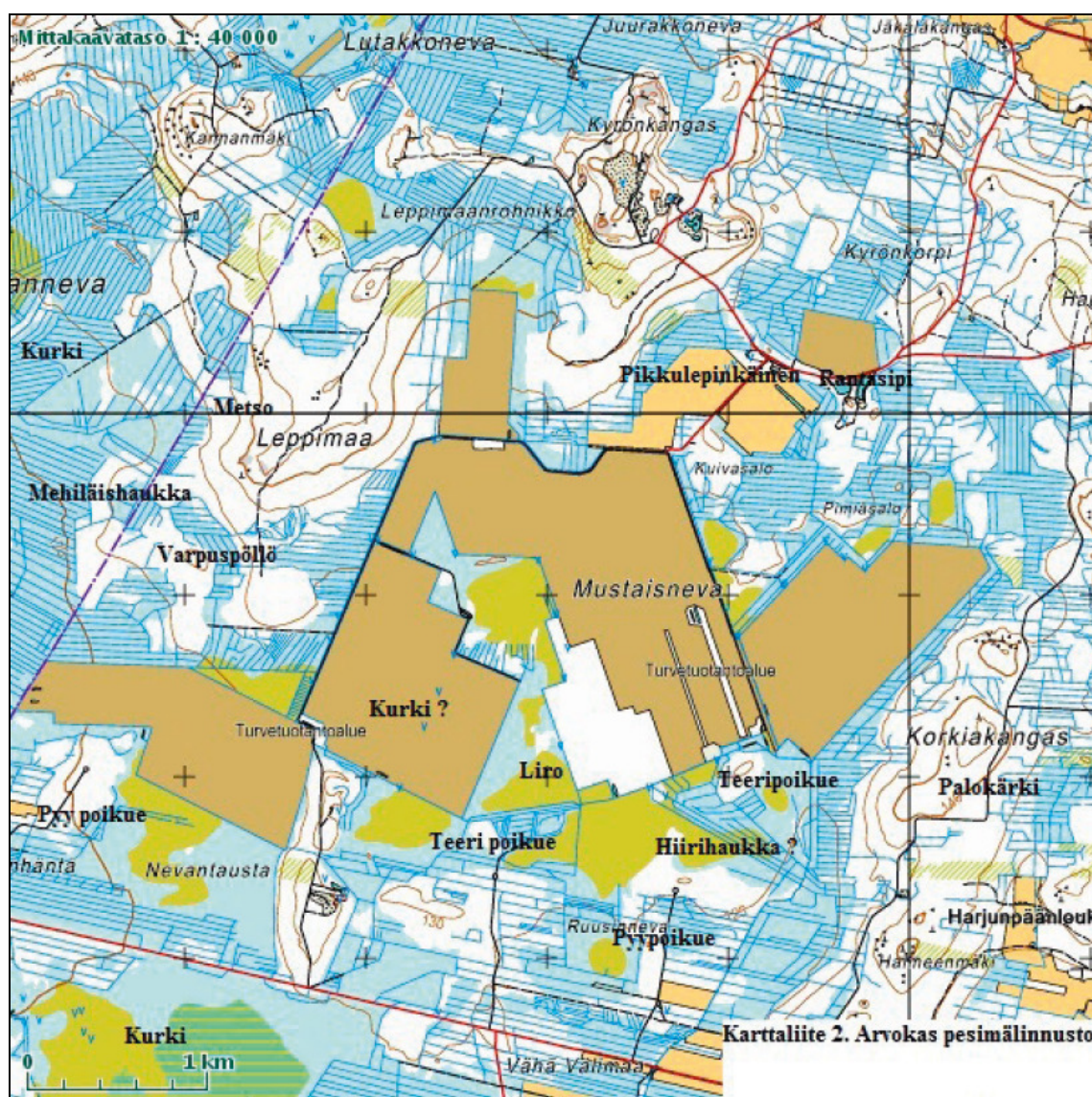
Mustaisnevalla pesii luontoselvityksen mukaan yhdeksän lintudirektiivin liitteen I lajia. Niitä ovat mehiläishaukka 1 pari, kurki 1 pari, metso 1 koiras, teeri 3-5 paria, pyy 4-5 paria, liro 1 pari, palokärki 1 pari, var-

puspöllö 1 pari ja pikkulepinkäinen 1 pari. Lintudirektiivin lajien pääasiallinen suojele tapahtuu varaamalla lajien tärkeät esiintymisalueet Natura 2000 –alueiksi, ja tämä on tehty Natura 2000 –verkostoa rakennettaessa. Lintudirektiivilajit eivät ole ns. tiukan suojelun alaisia. (http://www.yvary.fi/userfiles/file/yva-paivat-pdf/2005_sierla.pdf). Mustaisnevan lintumäärät eivät ole em. lajien osalta merkittäviä.

Häirintävaikutus

Tuulivoimaloiden häiritsevyyden kielteiset vaikutukset kohdistuvat tutkimusten mukaan erityisesti ruokailuviin, muuttaviin ja talvehtiviin lintuihin, ei niinkään pesimälinnustoon (P). Häirintävaikutusta on havaittu kohdistuvan mm. sulkiviin ja kosteikkolintuihin, jotka ovat alkaneet karttaa tuulivoimaloita ruokailussa ja yöpymispaikkojen valinnassa. Häiriövaikutukselle alttiita lajeja ovat muun muassa Suomessa runsaat sinisorsa, tukka- ja punasotka, telkkä, kapustarinta, kuovi, nokikana, työttöhyppä ja harmaalokki. Voimakkaammin häirintävaikutukset vaikuttavat kohdistuvan ihmistä vältteleviin lajeihin (mm. metso) sekä lajeihin, jotka etsivät ravintonsa myös oman pesimäalueensa ulkopuolelta, mm. useat päiväpetolinnut, ja heikommin varpuslintuihin. Edellä mainituista Mustaisnevalle on havaittu metso (1 koiras) sekä haukkalajeja. Havaitut määrät eivät kuitenkaan ole merkittäviä, eivätkä osoita alueella pesivän merkittävää populaatiota.

Erittäin uhanalaisille lajien pesintäpaikoille ympäristöministeriö suosittelee n. kilometrin suoja-alueita. Mustaisnevalle ei kuitenkaan ole erittäin uhanalaisten lintujen esiintymiä.



Karttaan on merkitty Mustaisnevan luontoselvityksessä havaittu arvokas pesimälinnusto. Kaavailtujen voimaloiden läheisyydessä pesii varpuspöllö, mehiläishaukka ja mahdollisesti metso. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys on havainnut Leppimaan lounaispuolella myös kanahaukan pesän.

5. Linnuston huomioiminen tuulivoimakaavoituksessa; Mustaisnevan tuulivoima-alueen linnustovaikutukset

Linnuston huomioimiselle tuulivoimakaavoituksessa on esitetty erilaisia suosituksia, joita kuvaillaan tarkemmin tämän raportin A-osassa. Suositukset on kerätty seuraavaan taulukkoon, jossa arvioidaan ko. suosituksen vaikutus Mustaisnevan tuulipuistosuunnitelmiin.

Linnustovaikutusten ehkäisemiseksi esitetty suositus tai normi	Kuinka koskee Mustaisnevaa	Kommentit
Direktiivit		
Lintudirektiivin artikla 1, Suomen pesimälintulajit ja säännölliset läpimuuttajat ³	Pieniä esiintymiä	Luontoselvityksessä havaittu: mehiläishaukka 1 pari, kurki 1 pari, metso 1 koiras ("alueen metsokanta heikko"), teeri 3-5 paria, pyy 4-5 paria, liro 1 pari, palokärki 1 pari, varpuspöllö 1 pari, pikkulepinkäinen 1 pari. Määrien perusteella Mustaisneva ei ole "direktiivilajien suojelemiseen lukumäärältään ja kooltaan sopivimpia alueita".
Luontodirektiivi liite I, Suomessa 69 luontotyyppiä	Ei löydy	
Kansallisesti uhanalaiset luontotyytit ja lajit (Rassi ym. 2010)	Pieniä esiintymiä	Hiirihaukka 1 pari, mehiläishaukka 1 pari, teeri (kohtal. runsas kanta), rantasipi 1 pari,
METSO-luontotyytit	Ei löydy	
Lintudirektiivin perusteella suojellut Natura 2000 -alueet	Ei löydy	Lähimmät Natura 2000 -alueet on suojeltu luontodirektiivin, ei lintudirektiivin perusteella. Natura-tarveharkinnassa todettu, ettei tuulipuisto huononna suojelutasoa
Linnustollisesti huomionarvoiset alueet, kuten kansallisesti (FINIBA) tai kansainvälisesti (IBA) arvokkaat lintualueet	Ei löydy	Lähin Kainastonnevan FINIBA-kohde 3,3 km, kriteerilaji metsähanhi, kevät min-max 200-700

³ Lintudirektiivissä kielletään määriteltyjen lintulajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen erityisesti pesinnän aikana sekä kaupallinen käyttö. Direktiivin yleistavoite on ylläpitää tietyt lintukannat sellaisella tasolla, joka vastaa ekologiaa, tieteellisiä ja sivistyksellisiä vaatimuksia. Direktiivilajien suojelemiseen lukumäärältään ja kooltaan sopivimmat alueet tulee nimetä erityissuojelualueiksi. Jäsenvaltioiden on toteutettava vastaavat toimenpiteet sellaisten säännöllisesti esiintyvien muuttavien lajien osalta, joita ei luetella liitteessä I., kun kyseessä ovat niiden muuttoreittien varrella sijaitsevat pesimä- ja sulkasato- ja talvehtimisalueet ja levähdyspaikat. Tämän vuoksi jäsenmaiden on kiinnitettävä erityistä huomiota kosteikkojen ja erityisesti kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen suojeluun. <http://www.birdlife.fi/suojelu/lainsaadanto/lintudirektiivi-osia.shtml>; http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Lajien_suojelu/EUn_lintu_ ja_luontodirektiivit/Lintudirektiiviin_liittyvat_EYtuomioistumen_ o_ikeustapaukset

Ympäristöministeriön julkaisussa esille tuodut suositukset		
Pienten, uhanalaisten populaatioiden ainoita pesimismipaikkoja (esimerkiksi rantakurvi, kultasirkku, etelänkiisla, tunturi- ja muuttohaukka, kiljuhanhi, räyskä)	Ei löydy	
Kosteikkoalueita, joilla havaitaan poikkeuksellisen suuria vesi- ja kahlaajalintumääriä, esimerkiksi Liminganlahti, Kokemäenjoen suisto	Ei löydy	
Peltoaukeita ja niittyjä, missä on poikkeuksellisen suuria lintukeskittymiä, varsinkin jos paikka on uhanalaisen lajin säännöllinen lepäilyalue, esimerkiksi Lumijoen-Limingan alueen hanhipellot (kiljuhanhen lepäilyalueet) ja Vaasan Söderfjärden (kurkien lepäilyalue)	Ei löydy	N. 3,3 km päässä Kainaston peltola-keus, joka on kohtuullisen tärkeä muuttavien lintujen levähdyspaikka, mutta suojaetäisyys on riittävä
Voimakkaita muuttovirtojen keskittymiä	Ei löydy	Mustaisnevan yllä kulkee muuttolinja, mutta ei niin merkittävä kuin julkaisussa tarkoitetaan
WWF:n suositukset		
Lakisäätteiset luonnonsuojelualueet	Ei löydy	
Natura 2000 -alueet	Ei löydy	Lähin 2,9 km
Erämaa-alueet	Ei löydy	
Valtakunnalliseen luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvat alueet	Ei löydy	
Kansainvälisten suojelusopimusten alue	Ei löydy	
UNESCO:n maailmanperintökohteet, joiden perusteena on luonto	Ei löydy	
Kaavojen suojelualuevaraukset	Ei löydy	
Luonnonsuojelulain (47§ ja 49§) mukaisesti rajatut uhanalaisten lajien esiintymät	Ei löydy	
Luonnonsuojelulain (29§), metsälain (10§) ja vesilain (15§ ja 17§) mukaisesti rajatut tärkeät elinympäristöt	Ei löydy	
Kansainvälisesti, kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet	Ei löydy	Kainaston maakunnallisesti tärkeä levähdysalue 3,3 km etäisyydellä
Tiedossa olevien suurikokoisten uhanalaisten päiväpetolintujen (merikotka, maakotka, kiljukotka) pesien lähiympäristöt 2 km säteellä	Ei löydy	
Merikotkan pesien lähistöllä (10 km säteellä) olevat saalistusalueet	Ei löydy	
Merikotkien ja muiden törmäyksille alttien lintujen kevät- ja syysmuuttoreittien käytävät ja kapeikot, joissa törmäysriski muodostuu huomattavaksi	Ei löydy	Merikotkien muuttoa havaittu, mutta ei ole reitin käytävä tai kapeikko, jossa törmäysriski muodostuu huomattavaksi

Alueet, joilla vallitsevissa tuuliolosuhteissa on sellaisia nousevia ilmavirtauksia, joita merikotkat ja muut kaartelevat linnut käyttävät säännöllisesti hyväkseen. Tällaisia ovat laajat avokallioalueet, puuttomat, auringon paahtamat alueet ja etelän-lännen puoleiset jyrkät rinteet	Ei löydy	
Valtakunnallisesti arvokkaat perinneympäristöt ja maisema-alueet	Ei löydy	Lähin alue Hyypänjokilaakso 7 km etäisyydellä, luonnonsuojelulain mukaiselle maisema-alueelle n. 10km, alueeseen ei kohdistu merkittäviä maisemavaikutuksia
Valtakunnallisesti arvokkaat kallio- moreeni- /tuuli- ja rantakerrostuma-alueet	Ei löydy	
Ojittamattomat suot	Ei löydy	
BirdLife Finlandin suositukset		
Tuulivoimapuisto tai sen voimalinjat eivät katkaise viherkäytäviä luonnonsuojelun kannalta merkittävien alueiden välillä	Ei katkaise	
Tuulivoimalaa, sen huoltoreittejä ja voimalinjoja ei rakenneta tärkeiden elinympäristöjen, kuten purojen, rinnelehtojen ja lähteiden, päälle ja niihin jätetään sopiva suojaetäisyys	Toteutuu	
Tärkeimpien muuttolintureittien varrella tuulivoimapuistot sijoitetaan muuttoreittien suuntaisesti	Ei ole tärkeimpiä muuttolintureittejä	Mustaisneva on merkittävä muuttoväylä, mutta ei niin merkittävä kuin julkaisuissa tarkoitetaan. Voimalaryhmät on sijoitettu muuttoreitin suuntaisesti, ja kahteen ryhmään siten, että väliin jää 3km leveä aukko.
Tuulivoimaloiden rakentamisajankohta on säädettävä paikallisen lajiston mukaan, yleensä lintujen pesimäkauden ulkopuolelle	Tiedoksi hanke-toimijalle	
Mikäli voimaloita suunnitellaan tietylle alueelle paljon, ne voisivat sijaita esimerkiksi kahdessa tai useammassa tiiviissä ryhmässä, joiden väliin jätetään muutaman kilometrin laajuinen lentokäytävä	Ei tule niin paljon voimaloita, että vaatisi alueen jakamisen	Voimat sijaitsevat kuitenkin kahdessa pienessä ryhmässä, joiden väliin jää laaja, voimalaton lentokäytävä.
BirdLife Finlandin suosittellamat ei-alueet		
kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA)	Ei löydy	
kansallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät kosteikko-, vesi-, lokki- ja kahlaajalintujen vakituiset pesimä- levähdys- ja ruokailu-alueet	Ei löydy	Lähin Kainastonneva 3,3 km
luonnonsuojelualueet mukaan lukien Natura 2000 ja erämaa-alueet	Ei löydy	Lähin Natura 2000 -alue n. 2,9 km päässä lähimmästä voimalan paikasta

erittäin ⁴ tai äärimmäisen ⁵ uhanalaisten lintulajien pesimä- ja levähdyspaikat	Ei löydy	
suurikokoisten uhanalaisten petolintujen pesien lähiympäristöt	Ei löydy	
ulkomeren alle 10 metrin syvyiset alueet	Ei löydy	
suurikokoisten lintujen muuton pullonkaula-alueet, joissa maanmuodot ohjaavat lintujen muuton tiivistymään kapealle alueelle. Esi-merkiksi niemet, saariryhmät ja vesistöt	Ei löydy	
suurikokoisten lintujen ruokailu-, lepäily ja yöpymispaikkojen väliset vakiintuneet lentoreitit	Ei löydy	Mustaisnevan eteläpuolisilla alueilla pesii yksittäisiä pareja suurikokoisia lintuja, kuten kurkia, mutta pohjoisen suunta ei ole houkutteleva ruokailusuunta.
suurikokoisten lintujen vakituiset kaartelupaikat, erityisesti avokallioalueet	Ei löydy	
luonnontilaiset suot, metsät ja tunturit	Ei löydy	Luonnontilainen suo n. 2,6 km päässä lähimmästä voimalasta.
BirdLife Finlandin suosittelemat suoja-alueet		
avomerellä vähintään 2 kilometriä	Ei avomerta	
sisämaassa ja rannikolla 500-1000 metriä alueen linnuston luonteesta riippuen	Toteutuu	Mustaisnevan luonnontilainen alue Mustaisnevantien eteläpuolella sijaitsee lähimmillään n. 2,6 km päässä voimalan paikasta. Sen linnustolle merkittävämmät vesialueet sijaitsevat n. 4 km päässä lähimmästä voimalan paikasta. Pohjoisosa on karua.
vähintään 500 metriä äärimmäisen uhanalaisten tai erittäin uhanalaisten lajien pesimäpaikoista	Ei löydy ao. lajeja	
vähintään 2 kilometriä suurikokoisten uhanalaisten petolintujen pesimäpaikoista	Ei löydy ao. lajeja	

Yhteenveto

Selvityksen perusteella Mustaisnevan tuulivoimapuisto ei aiheuta merkittävää uhkaa linnustolle, eikä siitä koidu merkittäviä linnustovaikutuksia alueen yli muuttaville, alueella pesiville linnuille, alueen laajemmassa lähiympäristössä levähtäville tai ruokaileville linnuille.

Ihmistoiminnasta voi aiheutua häiriötä herkästi häiriintyville lajeille, kuten metsolle ja kanahaukalle. Näiden kannat eivät ole alueella merkittäviä, ja korvaavia alueita on tarjolla elinympäristöiksi lähialueilla. Alueella tai sen lähiympäristössä ei ole sellaisia merkittäviä linnustoarvoja, jotka vaarantuisivat merkittävästi tuulivoimarakentamisen vuoksi.

⁴ Lapasotka, viiriäinen, niittysuohaukka, tunturihaukka, suokukko, mustapyrstökuiri, pikkutiira, mustatiira, etelänkiisla, valkoselkätikka, kirjokerttu, peltosirkku

⁵ Kiljuhanhi, haarahaukka, kiljukotka, etelänsuosirri, heinäkurppa, rantakurvi, tunturikyhky, tunturipöllö, kuningaskalastaja, tunturikiuru, kultasirkku