

Vastaanottaja
Keski-Pohjanmaan liitto

Asiakirjantyyppi
Natura-arviointi, julkinen versio

Päivämäärä
30/1/2026, tarkistettu 30/4/2026

KESKI-POHJANMAAN 6. VAIHEMAA- KUNTAKAAVAN NATURA-ARVIOINTI – JULKINEN VERSIO



KESKI-POHJANMAAN 6. VAIHENAAKUNTAKAAVAN NATURA-ARVIOINTI – JULKINEN VERSIO

Projekti

Vastaanottaja **Keski-Pohjanmaan liitto**

Asiakirjatyyppi **Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen
Natura-arviointi – julkinen versio**

Versio

Päivämäärä **30.1.2026, tarkistettu 30.4.2026**

Laatija **Petri Hertteli, Heikki Tuohimaa, Maria Niemi, Sanni Litjo, Janne Kilpimaa ja
Panu Kuokkanen**

Tarkastaja **Petri Hertteli, Jutta Piispanen**

Hyväksyjä **Keski-Pohjanmaan liitto**

Kansikuva **Näkymää Vionnevalilla ©Ramboll**

Ramboll

Vaasantie 6 A, 3. krs
67100 KOKKOLA

P +358 20 755 611

F +358 20 755 6201

<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	3
2.	HANKKEEN KUVAUS	4
2.1	Keski-Pohjanmaan kuudes vaihemaakuntakaava	4
2.2	Aineistot, menetelmät ja asiantuntijat	7
3.	NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET	9
3.1	Arviointivelvollisuuden määräytyminen	10
3.1.1	Asianmukainen arviointi	12
3.2	Vaikutuksen merkittävyyden arviointi	13
3.2.1	Muutosten suuruus	13
3.2.2	Vaikutuskohteen herkkyys	16
3.3	Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen	17
3.4	Lieventävät toimenpiteet	18
4.	VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN	19
4.1	Vaikutusalue	19
4.2	Luontodirektiivin luontotyypit	22
4.3	Luontodirektiivin lajit	22
4.4	Lintulajit	23
4.5	Vaikutusten ajoittuminen	26
5.	TARKASTELTAVAT NATURA-ALUEET	27
5.1	Arvioitavat Natura 2000 -alueet Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tv-alueiden ympäristössä	27
5.2	Muut Natura-alueet	30
6.	VAIKUTUKSET SUOJELUPERUSTEISIIN	31
6.1	Yleistä	31
6.2	Vaikutukset Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin, kasveihin ja hyönteisiin	31
6.3	Vaikutukset metsäpeuraan	32
6.4	Vaikutukset Natura-alueiden linnustoon	34
6.5	Vaikutukset Natura- ja suojelualueverkoston välisiin yhteyksiin	41
7.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	43
7.1	Yhteisvaikutusten arviointivelvoite ja arvioitavien hankkeiden rajaaminen	43
7.2	Yhteisvaikutukset metsäpeuraan	43
7.3	Yhteisvaikutukset muihin nisäkkäisiin	45
7.4	Yhteisvaikutukset linnustoon	45
7.5	Yhteisvaikutusten merkittävyys suhteessa koko Natura 2000 -verkostoon	48
7.6	Epävarmuustekijät	48
8.	LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET	50
8.1	Suunnitellut toimenpiteet vaikutusten lieventämiseksi	50
8.1.1	Suojelun perusteena olevat luontotyypit	50
8.1.2	Metsäpeura	50
8.1.3	Linnusto	51
9.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	52
9.1	Vaikutukset Natura-alueiden koskemattomuuteen	57
10.	KIRJALLISUUS	58

LIITTEET

LIITE 1. Natura-alueiden kohdekortit (erillinen salassa pidettävä versio)

LIITE 2. Maakotkalle suositeltavat vaikutusten lievennystoimenpiteet - SALASSA PIDETTÄVÄ

LIITE 3. Metsäpeuralle suositeltavat vaikutusten lievennystoimenpiteet - SALASSA PIDETTÄVÄ

1. JOHDANTO

Tämä Natura-arvio toimii Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan tausta-aineistona. Työssä esitetään Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaavan luonnosversiossa osoitettujen tuulivoima-alueiden Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Maakuntakaavaa hyväksyttäessä on noudatettava luonnonsuojelulain (9/2023) luvun 5 säännöksiä, joissa säädetään Natura-alueista, mm. Natura-alueiden suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentämiskiellosta ja suunnitelmien arviointivelvollisuudesta. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa säädetään vaiheittaisesta menettelystä sellaisten suunnitelmien tai hankkeiden arvioimiseksi, jotka ovat omiaan vaikuttamaan Natura 2000 -alueisiin merkittävästi.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys Keski-Pohjanmaan osalta on toteutettu maakunnallisessa tuulivoimaselvityksessä (FCG 2021).

Tässä työssä on arvioitu, kohdistuuko 6. vaihemaakuntakaavasta Keski-Pohjanmaan maakunnan alueen Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia. Tarkastelun kohteena ovat kaikki Keski-Pohjanmaan Natura-alueet sekä maakuntarajalta 1 (SAC) tai 10 kilometrin vyöhykkeellä (SPA) sijaitsevat Natura-alueet. Natura-arvioinnin kohdekohtaiset tulokset on esitetty liitteenä olevissa kohde-
taulukkoissa.

Tarkastelussa huomioidaan yhteisvaikutukset ja esitetään lieventämistoimet, jotka on esitetty erikseen maakuntakaavatasolla ja hanketasolla toteutettaviksi. Lisäksi selvityksessä tarkastellaan Natura- ja suojelualueverkoston välisten yhteyksien toteutumista.

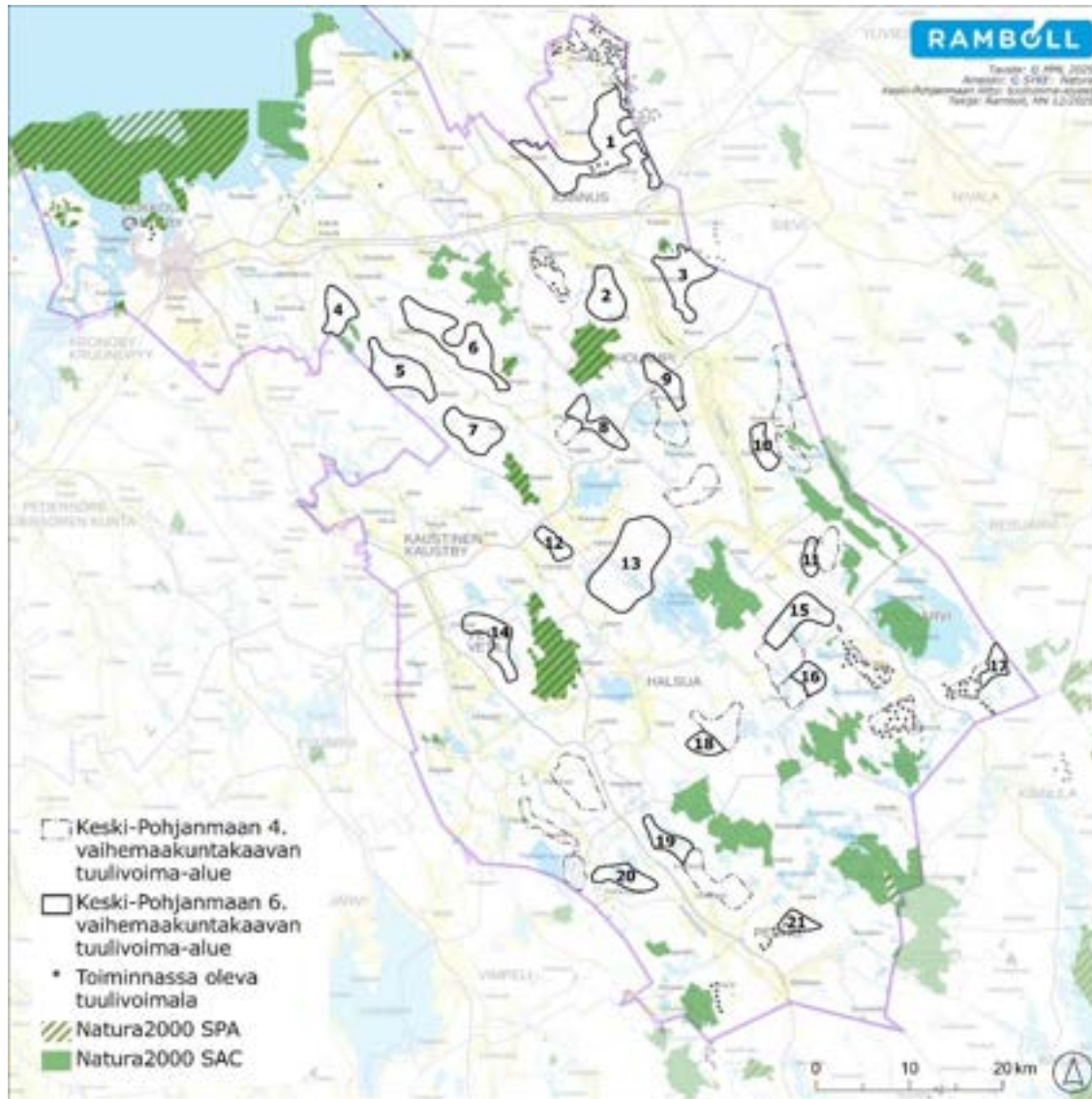
Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan Natura-arvioinnissa vaikutusten arviointi kohdentuu tuulivoimatuotannon alueisiin maa-alueella. Natura-arviointi on toteutettu paikkatietopohjaisena tarkasteluna olemassa olevaa, uusinta tietoa hyödyntäen. Maakuntakaavaan liittyvän tiedon päivitys prosessin aikana on viivästyttänyt projektin aikataulua. Arvioinnin ovat suorittaneet Ramboll Finland Oy:n asiantuntijat.

Salassa pidettävät arviointiaineistot esitetään erillisessä viranomaisversiossa.

2. HANKKEEN KUVAUS

2.1 Keski-Pohjanmaan kuudes vaihemaakuntakaava

Maakuntakaavan tuulivoima-alueet (tv-alueet) sijoittuvat sisämaahan eri puolille maakuntaa. Rannikkoalueella tv-alueiden merkintöjä ei ole. Alla olevassa kartassa (Kuva 1) maakuntakaavan rajaukset on esitetty suhteessa vireillä oleviin tuulivoimahankkeisiin, hyväksytyihin tuulivoimakaavoihin ja jo toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Toisessa kartassa hahmottuu tv-alueiden lisäksi Keski-Pohjanmaan maakunnan ja sen läheisyyteen sijoittuvien Natura 2000-alueiden rajaukset (Kuva 2).



Kuva 2. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoima-alueet ja Natura-alueet.

2.2 Aineistot, menetelmät ja asiantuntijat

Luonnonsuojelulain 35:1 §:n mukaan hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava ne vaikutukset, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Natura-arviointiin kuuluu myös arvioida eri lajeihin ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten heijastumista alueen eheyteen ja ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan.

Natura-arvioinnissa esitetään:

1. Hankkeen tai suunnitelman kuvaus
2. Natura-alueen ja siihen kohdistuvien vaikutusten kuvaus
3. Vaikutusten merkittävyyden arviointi
4. Lieventävien toimenpiteiden ja vaihtoehtojen sekä yhteisvaikutusten tarkastelu sekä
5. Johtopäätökset ja arvio vaikutuksista

Keski-Pohjanmaan Natura-alueiden vaikutusten arviointi on tehty luontodirektiivin lajeille ja luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille, joiden perusteella alue on sisällytetty osaksi Euroopan unionin Natura-2000 verkostoa. Selvitys on tehty paikkatieto- ja kirjallisuusselvityksenä olemassa olevien aineistotietojen perusteella. Lisäksi on tarkasteltu yhteisvaikutuksia ja vaikutuksia alueen koskemattomuuteen. Natura-arviot tarkentuvat hankekohtaisessa suunnittelussa, jolloin hankkeista on käytettävissä esimerkiksi tarkat voimaloiden sijainnit sekä sähkönsiirtoyhteyksien reitit ja jolloin esimerkiksi lieventävät toimenpiteet voidaan esittää konkreettisemmin kuin tässä maakunnallisessa Natura-arvioinnissa.

Arvioinnin kannalta keskeisimmät lähdeaineistot on esitetty alla. Kattavampi lähdeviiteluettelo on raportin lopussa.

Arvioinnissa käytettyjä keskeisimpiä aineistoja ovat olleet:

- Natura-alueen tietolomake ja tietolomakkeen tiivistelmä
- Natura-alueiden NATA-arviot
- Tikkanen, H., Ekblad C. ja Tuohimaa, H. 2022b. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla.
- Tikkanen, H. 2025: Tuulivoiman vaikutukset maakotkaan Keski-Pohjanmaalla. Raportti 26.9.2025, vain viranomaiskäyttöön.
- Maakotkan elinympäristömalli. Metsähallitus.
- Lajitietokeskuksen rekisteritiedot keskeisille petolintulajeille
- Lintujen päämuuttoreitit Suomessa (BirdLife Suomi) <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- FCG 2021: Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi.

3. NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET

Natura 2000 -verkostossa suojelun kohteina ovat Euroopan Unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (2009/147/EU, alun perin 79/409/ETY) tarkoittamat luontotyytit, lajit ja niiden elinympäristöt, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että hankkeiden ja suunnitelmien Natura-alueelle kohdistuvat vaikutukset arvioidaan valmistelun ja päätöksenteon yhteydessä suoritettavassa Natura-arvioinnissa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, *ei merkittävästi heikennetä*. Heikennyskielto koskee sekä Natura-alueen sisä- että ulkopuolelle sijoitettavia toimintoja.

Luontodirektiivin tavoitteena on luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston ja niiden elinympäristöjen suojelu. Eri toimenpiteillä pyritään varmistamaan Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja lajien suotuisa suojelutaso. Keskeisiä toimenpiteitä ovat Natura 2000 -alueiden perustaminen, lajien tiukan suojelun järjestelmä ja hyödyntämisen säätely. Luontodirektiivin liitteissä lueteltuja, yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja on Suomessa seuraavasti (SYKE 2024):

- **Liite I**, 68 luontotyyppiä, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet, Special Areas of Conservation)
- **Liite II**, 103 lajia, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet, Special Areas of Conservation)
- **Liite IV**, 80 lajia, tiukan suojelun järjestelmä (Luonnonsuojelulaki 9/2023 78 §)

Luontodirektiivin liitteisiin on valittu yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppisiä ja lajeja, jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan, joilla on pienet kannat tai levinneisyysalueet, jotka ovat hyviä esimerkkejä kyseisen luonnonmaantieteellisen alueen ominaispiirteistä tai jotka ovat kotoperäisiä lajeja. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja lajeista on määriteltä ensisijaisesti suojeltaviksi, ja ne on osoitettu direktiivin liitteissä I ja II tähdellä (*). Niiden suojelusta yhteisö on erityisvastuussa.

Lintudirektiivi koskee kaikkien luonnonvaraisena elävien lintulajien suojelua EU:ssa. Sen tavoitteena on lajien ja niiden elinympäristöjen suojelu, lajien hoitaminen ja säätely sekä antaa säännökset lajien hyödyntämisestä. Suojelu kattaa linnut, niiden munat, pesät sekä elinympäristöt. Suomessa on 254 direktiivin tarkoittamaa luonnonvaraisesti esiintyvää lintulajia (tilanne v. 2018, SYKE 2024). Lintudirektiivin liitteissä lueteltuja lintulajeja tavataan Suomessa seuraavasti (SYKE 2024):

- **Liite I:** yhteisön tärkeinä pitämät lajit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (SPA-alueet Natura 2000 -verkostossa). Vastaava velvoite koskee säännöllisesti esiintyviä muuttolintuja erityisesti kosteikkojen osalta. Liitteen I lajeja ja vastaavia muuttolintuja on Suomessa yhteensä 119 lajia.
- **Liite II:** metsästettävät lajit, joiden metsästysaika on rajattu elinkierron kannalta herkimpien vaiheiden ulkopuolelle (esimerkiksi kevätmuutto, pesimiskausi). Yhteensä 39 II-liitteen lajia tavataan Suomessa.
- **Liite III:** Lajit, joiden kauppaaminen ei ole kiellettyä, jos kaupattavat yksilöt on hankittu laillisella tavalla ja lajit, joiden kauppaamiskiellosta voidaan myöntää poikkeuksia. Liitteessä on mainittu yhteensä 26 lajia, joista Suomessa esiintyy 22.

3.1 Arviointivelvollisuuden määräytyminen

Alueet on valittu Natura-verkostoon joko EU:n luontodirektiivin (Special Areas of Conservation, SAC) ja/tai lintudirektiivin (Special Protection Areas, SPA) perusteella. Natura-luontoarvot, joita SAC- ja SPA-perustein Natura verkostoon valitulta alueelta on tarkasteltava, ovat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit
- luontodirektiivin liitteen II lajit
- lintudirektiivin liitteen I lajit sekä
- lintudirektiivin 4.2 artiklan tarkoittamat muuttolinnut

Luonnonsuojelulain (9/2023) 39 §:n mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos Natura-arviointi ja siihen liittyvä lausuntomenettely osoittavat hankkeen tai suunnitelman merkittävällä tavalla heikentävän niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Lain 35 §:ssä on hankkeiden ja suunnitelmien Natura-vaikutusten arvioinnista todettu:

”Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arviointava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin.” (Luonnonsuojelulaki 9/2023 35 §).

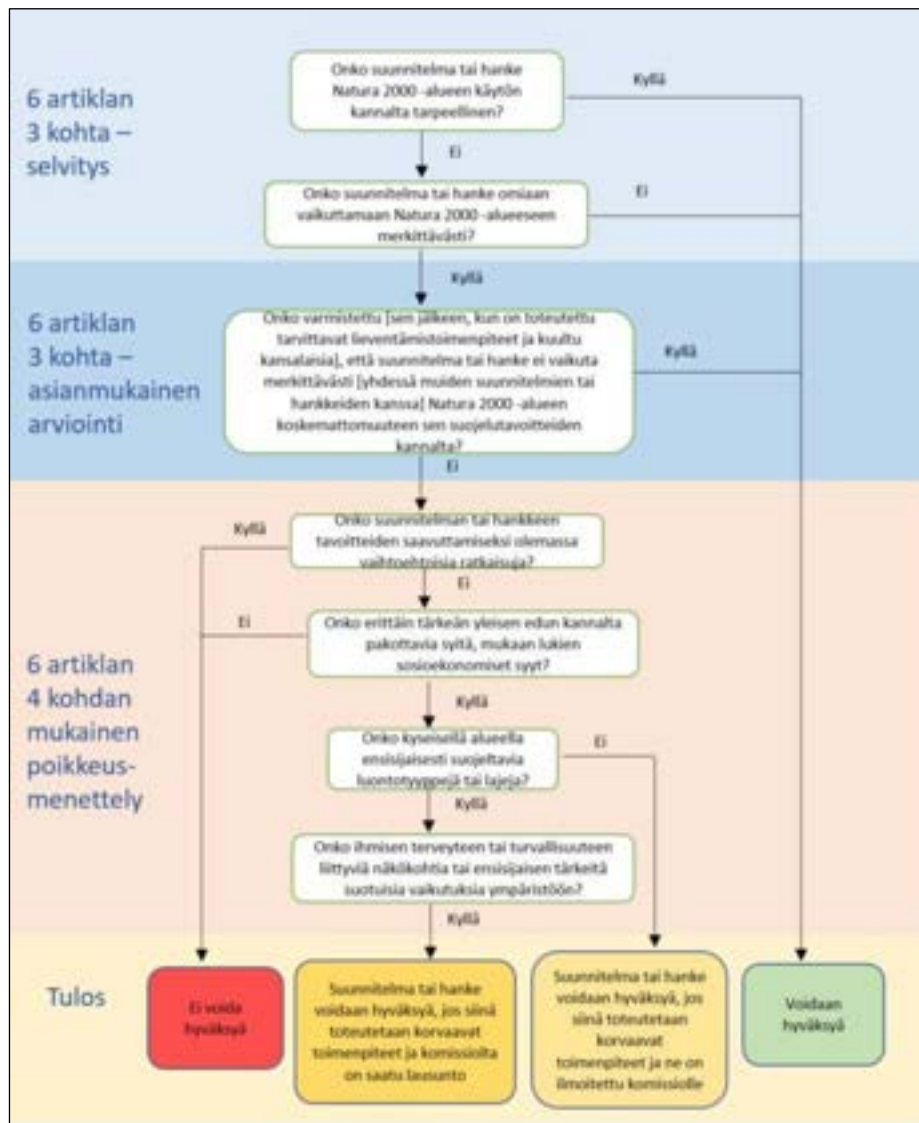
Luontodirektiivin 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa säädetään seuraavasti (Euroopan komissio 2021):

”3 Kaikki suunnitelmat tai hankkeet, jotka eivät liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellisia, mutta ovat omiaan vaikuttamaan tähän alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa, on arvioitava asianmukaisesti sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Alueelle aiheutuvien vaikutusten arvioinnista tehtyjen johtopäätösten perusteella ja jollei 4 kohdan säännöksistä muuta johdu, toimivaltaiset kansalliset viranomaiset antavat hyväksyntänsä tälle suunnitelmalle tai hankkeelle vasta varmistuttuaan siitä, että suunnitelma tai hanke ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen, ja kuultuaan tarvittaessa kansalaisia.”

LSL (9/2023) 34 § mukaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Euroopan komission (2019) mukaan Direktiivin 6 artiklan 3 kohdassa määritellään vaiheittainen menettely (Kuva 3) suunnitelmien ja hankkeiden tarkastelua varten.

- a) Tämän menettelyn ensimmäinen osa käsittää ennakoarviointivaiheen (“selvitysvaiheen”), jossa on tarkoitus selvittää ensinnäkin, liittyykö suunnitelma tai hanke suoranaisesti alueen käyttöön taikka onko se alueen käytön kannalta tarpeellinen, ja toiseksi, onko suunnitelma tai hanke omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi; menettelyn tähän osaan sovelletaan 6 artiklan 3 kohdan ensimmäistä virkettä.
- b) Menettelyn toinen osa, johon sovelletaan 6 artiklan 3 kohdan toista virkettä, liittyy toimivaltaisten kansallisten viranomaisten tekemään asianmukaiseen arviointiin ja niiden antamaan päätökseen.



Kuva 3. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – 6 artiklan 3 ja 4 kohdan mukaisen menettelyn kolme vaihetta (Euroopan komissio, 2021)

Menettelyn kolmas osa (johon sovelletaan 6 artiklan 4 kohtaa) tulee kysymykseen, mikäli arvioinnin kielteisestä tuloksesta huolimatta hankkeen tai suunnitelman hylkäämistä ei ehdoteta, vaan halutaan edelleen harkita sen hyväksymistä. Tässä tapauksessa 6 artiklan 4 kohta antaa tietyissä olosuhteissa mahdollisuuden poiketa 6 artiklan 3 kohdasta.

Em. perusteella Natura-vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset

- a. kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- b. ovat luonteeltaan heikentäviä,
- c. laadultaan merkittäviä, sekä
- d. ennalta arvioiden todennäköisiä

Tässä Natura-arvioinnissa huomioidut Natura-alueet ovat sisällytetty Suomen Natura 2000 verkostoon luonto- ja/tai lintudirektiivin mukaisina kohteina. Arvioitaviksi tulevat siten hankkeen vaikutukset alueiden luontodirektiivin liitteen I mukaisiin luontotyyppeihin, luontodirektiivin liitteen II lajeihin, lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin sekä lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuihin muuttolintulajeihin (SPA-alueet).

Alueiden suojelun perusteina olevat luontotyypit ja lajit luetellaan luvussa 6.

3.1.1 Asianmukainen arviointi

Jos todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida Natura-arvioinnin tarveharkinnan yhteydessä sulkea pois, menettelyn toisessa vaiheessa arvioidaan suunnitelman tai hankkeen (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) vaikutusta alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura 2000 -alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet (Euroopan komissio 2021).

Asianmukaisen arvioinnin tarkoituksena on arvioida, miten suunnitelma tai hanke vaikuttaa alueen suojelutavoitteisiin joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa. Johtopäätösten perusteella toimivaltaisten viranomaisten pitäisi voida selvittää, vaikuttaako suunnitelma tai hanke haitallisesti kyseisen alueen koskemattomuuteen. Asianmukainen arviointi kohdistuu näin ollen nimenomaisesti niihin lajeihin ja/tai luontotyyppeihin, joita varten Natura 2000 -alue on osoitettu (Euroopan komissio 2021).

Arviointikynnyksen ylittyttyä Natura-arvioinnin tulee olla riittävän yksityiskohtainen, jotta siitä käy aukottomasti ilmi, miten ja millä tieteellisillä perusteilla lopullinen päätös vaikutusten merkittävydestä on tehty. Erityisesti vaikutukset suojelun perusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin on kuvattava yksityiskohtaisesti. Muut kuin suojeluperusteena olevat lajit voi olla syytä ottaa huomioon esimerkiksi silloin, kun nämä lajit ovat suojeluperusteena olevien luontotyyppien tyypillisiä lajeja tai ne ovat osa suojeluperusteena olevalle lajille tärkeää ravintoketjua. Vaikutuksia muuhun kuin suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin on arvioitava, jos luontotyypin edustavuus vaikuttaa suojeluperusteen olevan lajin elinmahdollisuuksiin

Natura-alueella. Vaikutusten arviointi voi olla tarpeen ulottaa Natura-alueen ulkopuolelle, mikäli vaikutukset alueen ulkopuolisiin yksilöihin, lajeihin tai luontotyyppeihin voivat edelleen vaikuttaa kielteisesti Natura-alueen suojelutavoitteisiin (Mäkelä ja Salo 2024).

3.2 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

”Merkittävyyden” käsite on tulkittava objektiivisesti. Vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja ympäristöolosuhteisiin, ja erityisesti on otettava huomioon alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet (Euroopan komissio 2019). Merkittävyys vaihtelee usean eri tekijän mukaan, joita ovat muun muassa vaikutuksen suuruus, tyyppi, laajuus, kesto, voimakkuus, ajoitus, todennäköisyys, kumulatiiviset vaikutukset ja kyseisten luontotyyppien ja lajien haavoittuvuus (Mäkelä ja Salo 2024).

Vaikutusten merkittävyyttä ei ole yksityiskohtaisesti määritelty luonto- tai lintudirektiiveissä. Yleisesti luontotyyppin voidaan arvioida heikentyvän, jos sen pinta-ala supistuu tai ekosysteemin rakenne ja sen toimivuus heikentyvät muutosten seurauksena. Vastaavasti lajitasolla vaikutukset voidaan arvioida heikentäviksi, jos lajin elinympäristö supistuu eikä laji tästä tai jostain muusta syystä johtuen ole enää elinkykyinen tarkastellulla alueella. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa tässä yhteydessä erityisesti muutoksen laaja-alaisuus. Kokonaisuudessaan vaikutukset on kuitenkin aina suhteutettava alueen kokoon sekä kohteen luontoarvojen merkittävyyteen alueellisella ja valtakunnan tasolla. Joissakin tapauksissa pienikin muutos voi olla luonteeltaan merkittävä, jos se kohdistuu alueellisella tai valtakunnan tasolla poikkeuksellisen arvokkaalle alueelle tai vaikutuksen kohteena olevan luontotyyppin tai lajin arvioidaan olevan ominaispiirteiltään tavanomaista herkempi jo pienille elinympäristömuutoksille.

Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan kaksiportaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys. Merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden -osatekijöitä.

3.2.1 Muutosten suuruus

Muutoksen suuruuden määrittämistä ja arviointia voidaan lähestyä sitä osatekijöiden kautta. Mäkelän ja Salon (2024) mukaan muutoksen suuruuden muodostaa kolme osatekijää:

1. vaikutuksen alueellinen laajuus (Taulukko 1)
2. vaikutuksen kesto (Taulukko 2)
3. vaikutuksen voimakkuus ja suunta (Taulukko 3)

Taulukko 1. Vaikutuksen alueellisen laajuuden arvioiminen Mäkelän ja Salon (2024) sekä Ikäheimon (2015) mukaan.

Vaikutuksen alueellinen laajuus	
Erittäin suuri	Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on > 100 km. Vaikutus ulottuu yli 100 km päähän Vaikutus ulottuu yli 25 km päähän Vaikutus ulottuu yli 10 km päähän.
Suuri	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10– 100 km. Vaikutus ulottuu 10–100 km päähän Vaikutus ulottuu 10–25 km päähän Vaikutus ulottuu 1–10 km päähän.
Kohtalainen	Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km. Vaikutus ulottuu 1–10 km päähän Vaikutus ulottuu 3–10 km päähän Vaikutus ulottuu 0,1–1 km päähän.
Vähäinen	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km. Vaikutus ulottuu alle 3 km päähän Vaikutus ulottuu alle 0,1 km päähän.

Taulukko 2. Vaikutuksen ajallisen keston arvioiminen Mäkelän ja Salon (2024) mukaan.

Vaikutuksen ajallisen keston arvioiminen.	
Erittäin suuri	Erittäin pitkäaikainen Vaikutus kestää > 25 vuotta Vaikutus kestää > 3 vuotta Erittäin hitaasti palautuva tai palautumaton muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.
Suuri	Pitkäaikainen Vaikutus kestää 10–25 vuotta Vaikutus kestää 1–3 vuotta Hitaasti palautuva Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Kohtalainen	Keskipitkä Vaikutus kestää 3–10 vuotta Vaikutus kestää 6–12 kk Palautuva

	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin. Vaihtoehtoisesti pitempikin muutos voi kuulua tähän luokkaan, mikäli se ei ole jatkuvaa ja sen ajoitus/jaksotus on tehty mahdollisimman häiriötä aiheuttamattomaksi.
Vähäinen	Lyhytaikainen Vaikutus kestää < 3 vuotta Vaikutus kestää < 6 kk Nopeasti palautuva Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana. Vaihtoehtoisesti pitempikin muutos voi kuulua tähän luokkaan, mikäli se ei ole jatkuvaa ja sen ajoitus/jaksotus on tehty mahdollisimman häiriötä aiheuttamattomaksi.

Taulukko 3. Vaikutuksen voimakkuus ja suunta Mäkelän ja Salon (2024) mukaan.

Vaikutuksen voimakkuus ja suunta	
Erittäin suuri	Vaikutukset kohdistuvat hyvin laajalti huomionarvoisten luonnonarvojen alueelle. Lajisto ja/ tai lajien runsaussuhteet muuttuvat hyvin selvästi. Huomionarvoisten lajien elinympäristö tuhoutuu tai heikkenee/ pirstoutuu erittäin selvästi. Luontotyypit muuttuvat ja/ tai niiden esiintymien laatu heikkenee hyvin voimakkaasti.
Suuri	Vaikutukset kohdistuvat laajalti huomionarvoisten luonnonarvojen alueelle. Lajisto ja/ tai lajien runsaussuhteet muuttuvat selvästi. Suurehko osa huomionarvoisten lajien elinympäristöstä tuhoutuu tai heikkenee/ pirstoutuu selvästi. Luontotyypit muuttuvat ja/tai niiden esiintymien laatu heikkenee voimakkaasti.
Kohtalainen	Vaikutukset kohdistuvat ainakin osittain huomionarvoisten luonnonarvojen alueelle. Lajien runsaussuhteet muuttuvat jonkin verran. Huomionarvoisten lajien elinympäristö tuhoutuu osittain tai heikkenee/ pirstoutuu osittain. Luontotyyppien esiintymien laatu heikkenee jonkin verran.
Vähäinen	Vaikutukset kohdistuvat alueille, joilla on potentiaalisesti huomionarvoisia luonnonarvoja. Lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Huomionarvoisten lajien elinympäristö pirstoutuu vain vähän. Luontotyyppien esiintymien laatu heikkenee vain vähän.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta huomionarvoisiin luonnonarvoihin, luontotyyppeihin tai lajistoon.

3.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden osatekijöitä ovat kohteen arvo sekä alttius muutoksille (Mäkelä ja Salo 2024 LUOPAS-opas, Taulukko 4). Arvoluokka osoittaa kohteen huomionarvoisuutta, ja siihen vaikuttavat arvottamisen kriteerien mukaisesti myös luonnonsuojelun tavoitteet eli onko kohde esimerkiksi lainsäädännöllä turvattu tai miten uhanalaiseksi se on arvioitu. Mitä korkeammalle arvottamisessa kohde on arvotettu, sitä suurempi on sen herkkyys. Herkkyys on myös sitä suurempi, mitä huonommin kohde sietää muutoksia; esimerkiksi heikon leviämiskyvyn omaavat lajit ovat herkempiä muutoksille. Kohteen arvo ja kohteen alttius muutoksille voidaan luokitella suuruusluokkiin neliportaisella asteikolla: vähäinen – kohtalainen – suuri – erittäin suuri.

Lintujen ollessa vaikutuskohteena, arvo liittyy usein lajin uhanalaisuuteen sekä runsauteen hankealueella. Lisäksi vaikuttaa se, onko laji Naturen suojeluperusteena. Alttius muutokselle tuulivoimahankkeissa tarkoittaa lintujen osalta myös alttiutta/haavoittuvuutta tuulivoimavaikutuksille. Lintujen haavoittuvuus tuulivoimalle vaihtelee lajin mukaan. Tutkimusaineistoa, joka perustuu havaittuihin törmäyskuolemiin tai muihin suoriin havaintoihin lajin haavoittuvuudesta, ei ole useimpien lajien kohdalla saatavissa, joten arviointi on tehtävä muulla tavalla. Eri lajien tuulivoimahaavoittuvuuden arvioinnin pohjana on käytetty Balotari-Chiebao et al. (2021) tutkimusta. Haavoittuvuuteen vaikuttavia muuttujia tutkimuksessa olivat mm. altistuminen tuulivoimavaikutuksille (nykyisten tuulivoimaloiden sijoittuminen suhteessa lajin pesimäalueisiin), lajin elinkierto- ja elinpiirit (ikä ensimmäisen pesinnän aikana, lisääntymistehokkuus jne.), vaativuus elinympäristön suhteen sekä lajin uhanalaisuus. Niistä lajeista, joista on enemmän tutkimuksia tuulivoiman vaikutuksista, on haavoittuvuuden arvioinnissa käytetty kaikkia saatavilla olevia tutkimuksia tuulivoimavaikutuksista. Koska Natura-arvioinnissa käsitellään vain suojeluperusteena olevia lajeja tai muita tärkeitä lajeja, joiden arvo Natura-alueella on aina vähintään suuri, kohdetaulukoissa oleva vaihtelu herkkyydessä johtuu pääosin lajien eroista haavoittuvuudessa/alttiudessa tuulivoiman vaikutuksille.

Taulukko 4. Esimerkki ”kohteen alttius muutokselle” -luokittelukriteereistä (Mäkelä ja Salo, 2024)

Alttius muutokselle	
Erittäin suuri	Alue on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. Alueen luontotyytit ja/tai lajit ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on voimakkaasti pirstoutunut ja siksi hyvin herkkä muutoksille.
Suuri	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista. Alueen luontotyytit ja/tai lajit ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on pirstoutunut ja siksi herkkä muutoksille.
Kohtalainen	Alue on osaksi luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista. Alueen luontotyytit ja/tai lajit ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on jo osittain pirstoutunut ja siksi jokseenkin herkkä muutoksille.
Vähäinen	Alueella ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alueen luontotyytit ja/tai lajit eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Alue on yhtenäinen, eivätkä yksittäiset muutokset aiheuta merkittävää pirstoutumista.

3.3 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, keskeisiin luonnonpiirteisiin sekä ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan. Jos ehdotettu suunnitelma tai hanke ei vaaranna alueen suojelutavoitteiden toteutumista (erikseen ja yhdessä muiden suunnitelmien ja hankkeiden kanssa), alueen koskemattomuuteen ei katsota kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia. (Euroopan komissio, 2021).

Alueen koskemattomuus liittyy sen perustavanlaatuisiin ominaispiirteisiin ja ekologisiin toimintoihin. Koskemattomuuteen kohdistuvista haitallisista vaikutuksista tehtävän päätöksen tulee keskittyä ja rajoittua niihin luontotyyppeihin ja lajeihin, joita varten alue on osoitettu, ja alueen suojelutavoitteisiin. (Euroopan komissio, 2019).

Jotta alueen koskemattomuuteen kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin arvioida järjestelmällisesti ja objektiivisesti, on tärkeää vahvistaa kynnysarvot ja tavoitteet kullekin sellaiselle ominaisuudelle, jolla määritetään alueella suojeltujen luontotyyppien ja lajien suojelutavoitteet. (Euroopan komissio, 2021).

Esimerkki tarkistuslistasta, jonka avulla voidaan määrittää, onko Natura 2000 -alueen koskemattomuus vaarantunut (Euroopan komissio, 2021):

- Onko mahdollista, että suunnitelma tai hanke:
 - haittaa tai viivästyttää alueen suojelutavoitteiden saavuttamista?
 - vähentää alueella esiintyvien suojeltujen luontotyyppien tai suojeltujen lajien elinympäristöjen pinta-alaa tai laatua?
 - pienentää alueella merkittävässä määrin esiintyvien suojeltujen lajien populaatioiden kokoa?
 - aiheuttaa häiriöitä, jotka voisivat vaikuttaa populaation kokoon tai tiheyteen tai lajien väliseen tasapainoon?
 - aiheuttaa alueella merkittävässä määrin esiintyvien suojeltujen lajien siirtymisen muualle ja siten pienentää kyseisten lajien levinneisyysaluetta alueella?
 - johtaa liitteessä I lueteltujen luontotyyppien tai lajien elinympäristöjen pirstoutumiseen?
 - johtaa sellaisten keskeisten piirteiden, luonnollisten prosessien tai luonnonvarojen häviämiseen tai vähenemiseen, jotka ovat olennaisia alueella olevien asiaankuuluvien luontotyyppien ja lajien säilyttämisen tai ennalleen saattamisen kannalta (esimerkiksi puupeite, altistuminen vuorovesille, vuotuiset tulvat, saaliseläimet ja ravintovarannot)?
 - häiritsee tekijöitä, jotka auttavat säilyttämään alueen suotuisat olosuhteet tai joita tarvitaan niiden palauttamiseksi suotuisaan tilaan alueella?
 - häiritsee niiden lajien tasapainoa, levinneisyyttä ja tiheyttä, jotka ovat alueen suotuisten olosuhteiden indikaattoreita?

Alueen ekologisen koskemattomuuden menetys tai heikennys sekä alue- ja edustavuusmenetykset arvioidaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon välittömät ja välilliset vaikutukset. Ajallisessa arvioinnissa heikennys voi olla määräaikainen ja sen vuoksi ei-merkittävä.

3.4 Lieventävät toimenpiteet

Jos asianmukaisen arvioinnin aikana on havaittu Natura-alueen koskemattomuuteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia tai niitä ei voida sulkea pois, kyseistä suunnitelmaa tai hanketta ei voida hyväksyä. Havaitun vaikutuksen suuruuden mukaan saattaa kuitenkin olla mahdollista ottaa käyttöön tiettyjä lieventäviä toimenpiteitä, joilla nämä vaikutukset voidaan estää tai niitä voidaan vähentää niin paljon, että ne eivät enää vaikuta haitallisesti alueen koskemattomuuteen. (Euroopan komissio, 2019).

Lieventävät toimenpiteet ovat toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on minimoida tai jopa poistaa kielteiset vaikutukset, joita suunnitelman tai hankkeen toteuttamisesta todennäköisesti aiheutuu, niin, että alueen koskemattomuuteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Näitä toimenpiteitä tarkastellaan 6 artiklan 3 kohdan yhteydessä, ja ne ovat kiinteä osa suunnitelman tai hankkeen eritelmiä tai edellytys suunnitelman tai hankkeen hyväksymiselle. (Euroopan komissio, 2019).

Lieventävien toimenpiteiden on oltava suorassa yhteydessä asianmukaisessa arvioinnissa havaittuihin todennäköisiin vaikutuksiin, ja ne voidaan määritellä vasta sen jälkeen, kun nämä vaikutukset on perusteellisesti arvioitu ja kuvattu asianmukaisessa arvioinnissa. Vaikutukset, jotka jäävät jäljelle lieventävien toimenpiteiden jälkeen, tulee erottaa selvästi vaikutuksista, jotka syntyvät ilman niitä. Lieventäviä toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on estää vaikutukset tai vähentää niitä taikka ehkäistä jo alkuaan niiden syntyminen, ei pidä sekoittaa korvaaviin toimenpiteisiin, joiden tarkoituksena on korvata mahdolliset hankkeen aiheuttamat vahingot. Korvaavia toimenpiteitä voidaan harkita 6 artiklan 4 kohdan nojalla ainoastaan siinä tapauksessa, että suunnitelma tai hanke on hyväksytty erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä eikä vaihtoehtoja ole (Euroopan komissio 2019).

Lieventäviä toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi (Euroopan komissio, 2021):

- Ovatko lieventävät toimenpiteet toteutettavissa arvioitavana olevassa suunnitelmassa tai hankkeessa?
- Kohdennetaanko lieventävät toimenpiteet selkeästi asianmukaisessa arvioinnissa yksilöityihin vaikutuksiin? Pystytäänkö lieventävillä toimenpiteillä vähentämään näitä vaikutuksia niin, ettei niitä enää pidetä merkittävänä?
- Onko käytettävissä riittävästi keinoja ja resursseja lieventävien toimenpiteiden toteuttamiseksi?
- Onko ehdotettujen lieventävien toimenpiteiden aiemmasta onnistuneesta toteuttamisesta olemassa tietoja?
- Onko tietoja rajoittavista tekijöistä ja ehdotettujen toimenpiteiden onnistumis- tai epäonnistumisasteista?
- Onko laadittu kattava suunnitelma siitä, miten lieventävät toimenpiteet toteutetaan ja miten niitä ylläpidetään (mukaan lukien tarvittaessa seuranta ja arviointi)?

Jos vaikutukset on arvioitu ei merkittäviksi, ei lieventäviä toimenpiteitäkään ole esitetty.

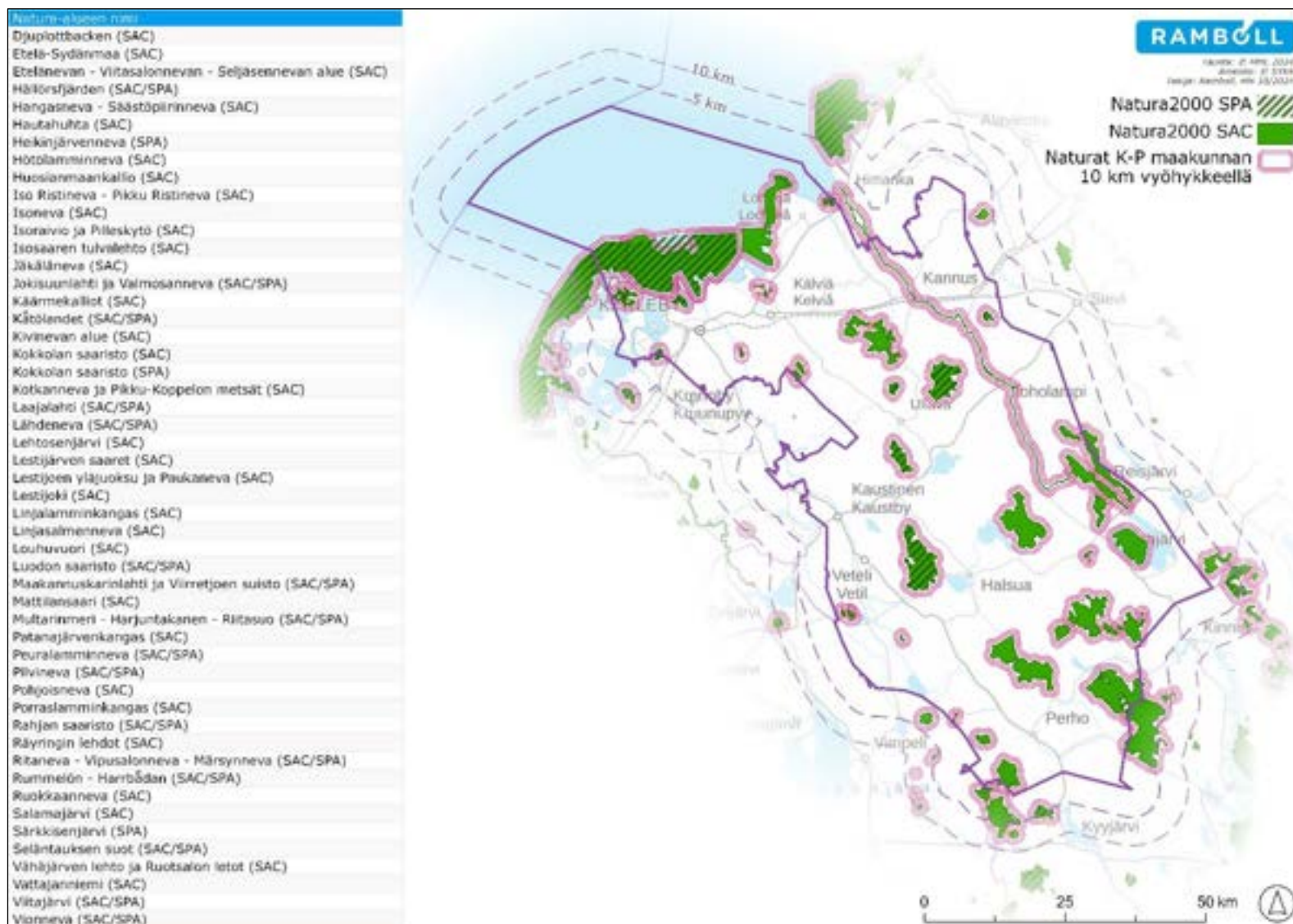
4. VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan Natura-arvioinnissa vaikutusten arviointi kohdentuu tuulivoimatuotannon alueisiin maa-alueella. Suorilla vaikutuksilla tarkoitetaan suoria elinympäristöihin kohdistuvia toimenpiteitä, jotka aiheuttavat näiden elinympäristöjen tai kasvupaikkojen menetyksen. Epäsuoria ovat vaikutukset, jotka aiheutuvat esim. vesistöön pääsevien haitta-aineiden muodossa tai pölyämisen seurauksena. Yhteisvaikutuksia aiheutuu usean eri hankkeen aiheuttamista vaikutuksista, jotka yksin tarkasteltuina saattavat olla myös vähäisiä tai merkityksettömiä. Yhteisvaikutukset arvioidaan arviointihetken parhaan tiedon ja ohjeistuksen perusteella.

4.1 Vaikutusalue

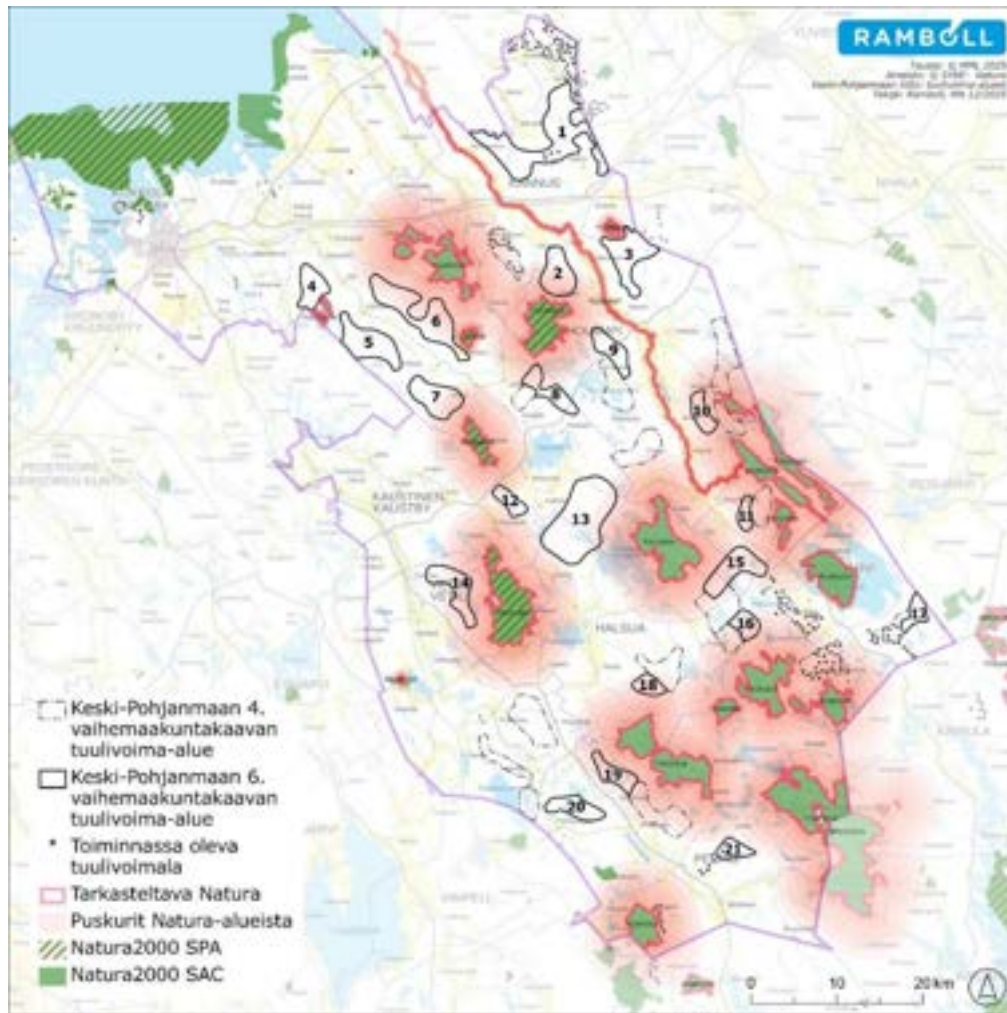
Tuulivoimaloiden ja voimajohdon vaikutusalueen laajuus vaihtelee huomattavasti tarkasteltavan vaikutuskohteen mukaan.

Tämä Natura-arvio koskee kaikkia Keski-Pohjanmaan maa-alueella/sisämaassa sijaitsevia Natura-alueita 1-10 km (**SAC 1 km ja SPA 10 km**) vyöhykkeellä sekä maakuntarajalta 1-10 km (SAC 1 km ja SPA 10 km) vyöhykkeellä sijaitsevia Natura-alueita (Kuva 4, Kuva 5). SAC-alueita on 25 kpl ja SPA-alueita 19 kpl, joista osa on paikkatiedossa päällekkäisiä. Vaikutusten arvioinnissa on erityisesti keskitytty niihin Natura-alueisiin, joiden ko. vyöhykkeillä sijaitsee Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavaan merkittyjä tuulivoima-alueita. Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi-raportin (FCG 2021) Naturatarveharkinnan suositukset on otettu huomioon arvioitavien Natura-alueiden määrittämisessä. Merialueelle saariston tai rannikon Natura-alueille ei pitkän etäisyyden vuoksi arvioida syntyvän vaikutuksia.



Kuva 4. Natura-alueiden sijainnit Keski-Pohjanmaalla ja 10 kilometrin vyöhykkeellä maakuntarajasta.

Tuulivoiman vaikutuksia on arvioitu Natura-alueilta niiden luontotyyppien ja lajiston perusteella muodostetuilla etäisyysvyöhykkeillä, jotka on esitetty alla olevalla kartalla (kuva 5).



Kuva 5. Natura-alueiden etäisyysvyöhykkeet (1–5 km) ja maakuntakaavan tuulivoima-alueet.

Natura-alueille maakuntakaavan TV-alueista syntyvät vaikutukset, niiden lievennystoimenpiteet ja vaikutusten merkittävyys on esitetty liitteenä olevissa kohdekorteissa.

4.2 Luontodirektiivin luontotyypit

Suorat vaikutukset luontotyyppihin kohdistuvat elinympäristöjen menettämisen kautta. Tässä maakuntakaavassa tv-merkinnät (tuulivoimalat, huoltotiet ja muut tuulipuiston rakenteet) sijoittuvat varsinaisten Natura-alueiden ulkopuolelle, jolloin suoria elinympäristömenetyksiä ei synny.

Luontotyyppihin kohdistuvia vaikutuksia Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevista voimaloista voi aiheutua lähinnä valuma-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Mikäli voimalarakenteet tai tiet sijaitsevat suojellun järven tai muun kosteikon valuma-alueella, voi hankkeella olla vesitasapainoon kohdistuvien muutosten kautta vaikutuksia ympäröivien luontotyyppien kasvillisuuteen ja muuhun lajistoon. Vaikutusalueen laajuus jäänee yleensä enimmilläänkin muutamiin satoihin metreihin. Rakentamistoimenpiteiden aikana ojastoja pitkin voi hankealueelta Natura-alueelle kulkeutua lisäksi kiintoainekuormitusta, mikäli virtaus hankealueelta on kohti Natura-aluetta ja etäisyys on lyhyehkö. Tällä voi olla lyhytaikaista vaikutusta vesiluontotyyppien lajistoon rakentamisaikana. Vaikutusalueen laajuus jäänee yleensä enimmilläänkin alle kilometriin.

Tuulivoimaloiden perustusten, nostokenttien ja teiden rakentamisen aikana kiintoaineita voi levitä ympäristöön myös ilmanteitse pölyämisen kautta. Pölyäminen on voimakkain kuivalla ja tuulisella säällä. Suurin pölystä peräisin oleva kiintoainekuormitus rajoittuu yleensä muutaman metrin päähän pölylähteestä. Hienojakoisempi aines kulkeutuu tuulella huomattavasti kauemmaksi, mutta laimentuu nopeasti.

4.3 Luontodirektiivin lajit

Luontodirektiivin joihinkin eläinlajeihin tuulivoimaloilla ja niihin liittyvillä rakenteilla voi olla häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Häiriövaikutukset ovat mahdollisia etenkin ihmisarolle ”erämaalajeille”. Tällaisia direktiivin liitteen II ja IV lajeja ovat mm. ilves, susi, ahma ja karhu sekä metsäpeura ja saukko. Näiden lajien reviireille sijoittuvat voimala-alueet voivat lisääntyvän ihmistoiminnan myötä heikentää elinpiirin laatua. Melu ja välke voivat toimia myös karkottavana tekijänä. Näiden lajien reviirit ovat niin laajoja, että yksittäiset Natura-alueet yksinään harvoin riittävät elinpiiriksi ja ne käyttävät myös ympäröiviä alueita.

Myös muihin luontodirektiivin nisäkäslajeihin, kuten liito-oravaan voi kohdistua vaikutuksia Natura-alueen ulkopuolisista toiminnoista. Suorien vaikutusten ulottuvuus näillä lajeilla jäänee yleensä enimmilläänkin muutamiin satoihin metreihin. Kasveilla, hyönteisillä ja matelijoilla vaikutusalueen laajuus jäänee vielä pienemmäksi.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusarviossa arvioitu silmälläpidettäväksi (NT, Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura kuuluu luontodirektiivin II-liitteen lajeihin, ja sen elinympäristöille on osoitettu Keski-Pohjanmaalla useita Natura-alueita.

Metsäpeuraa tavataan Suomessa Kainuussa ja Suomenselällä. Lisäksi tuoreen palautusistutuksen myötä metsäpeuraa tavataan myös Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueella. Metsäpeura on habitaattispesialisti, joka suosii erämaisia alueita, kuten vanhoja metsiä ja koskemattomia soita. Metsäpeura esiintyy Keski-Pohjanmaan Natura-alueilla ympäri vuoden. Tuulivoimarakentamisesta voi aiheutua suoria ja epäsuoria vaikutuksia metsäpeuralle elinympäristöjen vähenemisen kautta. Ensisijaisten elinympäristöjen vähyyys ja vielä kuluvan vuosikymmenen kasvava kanta ajaa lajia myös tavanomaisempaan luonnonympäristöön. Epäsuorat eli peurojen välttämiskäyttäytymisestä johtuvat elinympäristömenetykset voivat olla huomattavasti laajempia kuin suorasta rakentamisesta johtuvat elinympäristömenetykset.

Tarkkoja ohjeistuksia metsäpeurojen ja tuulivoima-alueiden välisistä suojaetäisyyksistä ei vielä ole. Siksi tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja ja rakentamista suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon mahdolliset suorat ja epäsuorat vaikutukset, kuten metsäpeuralle soveltuvien elinalueiden säilyminen. Erityisen tärkeää tämä on maakuntakaavatasolla, jolloin kaikkien alueen voimaloiden sijoittumista ja yhteisvaikutuksia on mahdollista tarkastella samanaikaisesti (Jumppanen 2023). Metsäpeuran osalta erityisen tärkeää on huomioida lajin vasomisuusalueet, vaellusreitit sekä talvilaidunalueet.

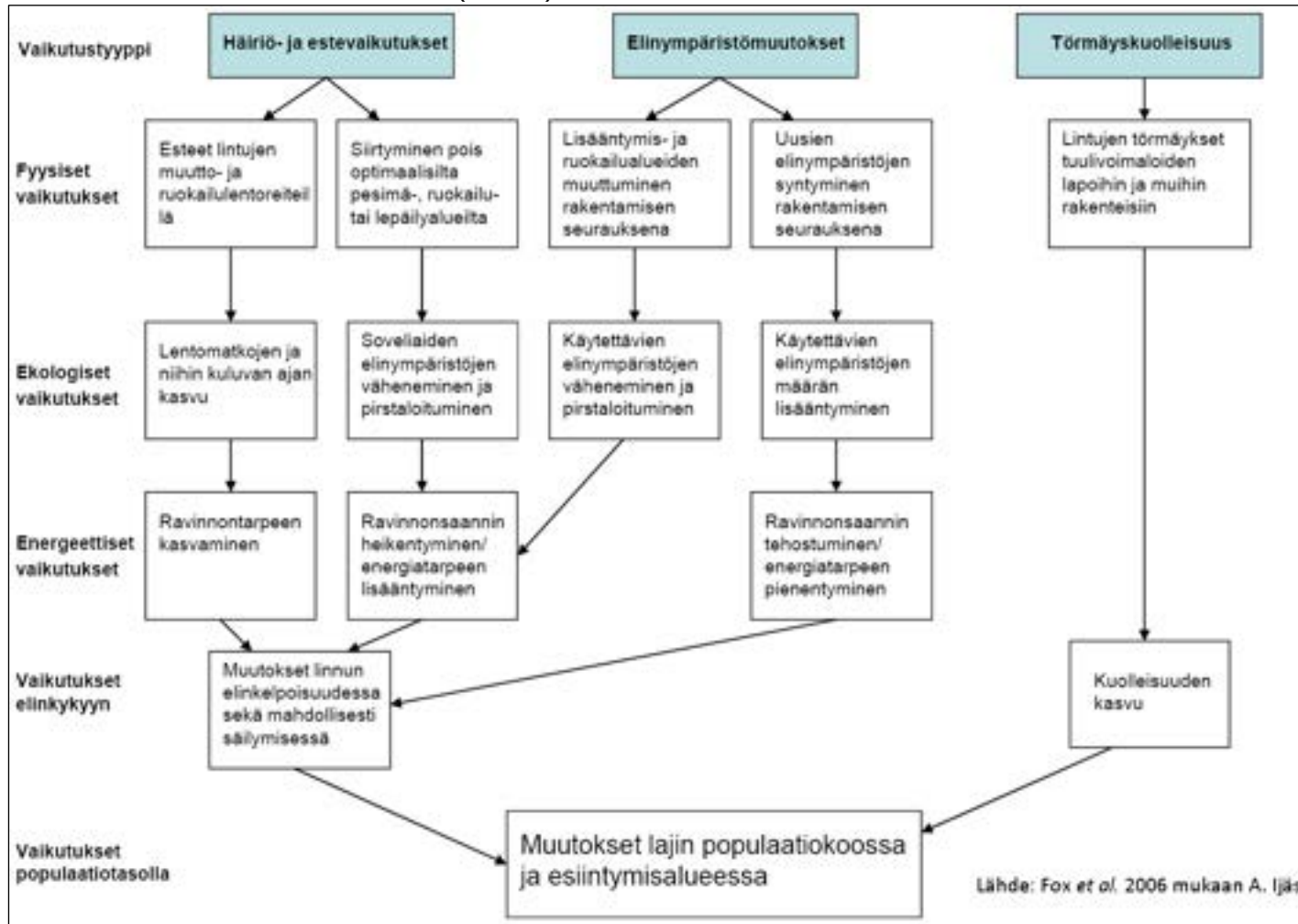
Tässä Natura-arviossa on varovaisuusperiaatteen mukaisesti pääsääntöisesti arvioitu, että tv-alueesta saattaa aiheutua metsäpeuralle häiriövaikutuksia 3-5 kilometrin etäisyydelle saakka (Tolvanen et al 2023, Vaasan hallinto-oikeuden päätös 2.12.2025, nro 1513/2025, dnrot 1667/2024 ja 1669/2024 Ahvenlammen tuulivoimapuiston osayleiskaavasta). Porolla ja metsäkaribulla tehdyissä tutkimuksissa häiriövaikutusten vaihteluväli on laajempi, osittain riippuen tutkimusasetelmasta ja elinympäristöstä.

Lieventävissä toimenpiteissä on kuitenkin huomioitu melun, näkyvyyden ja peitteisyyden vaikutusta häiriön voimakkuuteen, jolloin joidenkin TV-alueerajausten kohdalla on arvioitu merkittävän vaikutuksen jäävän merkityksettömäksi jo 3 kilometrin etäisyydellä.

4.4 Lintulajit

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Rakennusaikainen häiriö on lyhytaikaista verrattuna toiminnan aikaiseen häiriöön. Toiminta-aikana voimat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimalat vaikuttavat lähialueen linnustoon pääasiassa törmäysten, rakentamisen aiheuttaman elinympäristön muuttumisen ja sitä kautta sopivan elinympäristön häviämisen tai syntyminen sekä este- ja häirintävaikutuksen kautta (Drewitt & Langston 2006, Meller 2017). Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 6).



Lähde: Fox et al. 2006 mukaan A. Ijäs

Kuva 6. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja vaikutusmekanismeista.

Lintuihin kohdistuva vaikutusalue ei ole selkeästi määriteltävissä. Osa Natura-alueella esiintyvistä linnuista liikkuu laajasti myös ympäröivillä alueella mm. ravinnon haussa. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee lajeille ominaisten käyttäytymispiirteiden ja paikallisten olosuhteiden mukaan. Tutkimusten valossa useimmilla lintulajeilla tuulivoimaloista on aiheutunut vaikutuksia korkeintaan muutaman sadan metrin säteelle. Tietyillä lajeilla, mm. petolinnuilla, vaikutukset voivat ulottua kilometreihin, mikäli tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset vähentävät esimerkiksi saalistusalueita tai lintu menehtyisi törmättyään tuulivoimalaan. Myös Natura-alueella levähtäviin muuttolintuihin tuulivoimalat voivat vaikuttaa usean kilometrin etäisyydeltä sijoituessaan Natura-alueelle saapuvien tai sieltä lähtevien lintujen muuttoreille tai mahdollisten muiden kulkureittien, kuten esimerkiksi ruokailu- ja yöpymisalueiden väliin.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009). Tyypillisesti suuri koko, kaarteleminen lennossa, pitkät ravinnonhakumatkat, suuret reviirit, pitkäikäisyys ja matala poikastuotto tekevät petolinnuista herkkiä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille. Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta.

Elinympäristömuutoksia aiheuttavat voimalakentät, uudet tiet ja muut oheisrakenteet. Raivattavat alueet voivat vähentää linnulle tärkeän elinympäristön pinta-alaa. Tällainen elinympäristön menetys ja pirstoutuminen voi vaikuttaa kielteisesti Natura-alueella pesiviin, levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin, mikäli niiden reviirit tai ruokailu- ja lepäilyalueet ulottuvat sekä Natura-alueelle että tv-alueelle. Tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Häirintävaikutusten (mm. voimaloiden aiheuttama melu/välke ja lisääntyvä ihmistoiminta) takia osa linnuista saattaa karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä ollutta aluetta, jolloin pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai heikentyä (esim. Meller 2017).

Natura-alueilla useimpien lajien esiintymisestä ei ollut saatavilla tarkkaa tietoa esimerkiksi pesimä- ja ruokailualueista. Tämän vuoksi arviointi perustui monien lajien ja Natura-alueiden osalta ensisijaisesti Natura-alueen TV-alueen väliseen etäisyyteen. Etäisyyttä verrattiin kirjallisuudessa esitettyihin tietoihin tuulivoimaloiden vaikutusetäisyyksistä kyseiselle lajille tai sitä edustavalle lajiryhmälle.

Rakennettavat voimalat voivat sijoittua Natura-alueella esiintyvien lintujen muuttoreiteille, ruokailu- tai levähdysalueille tai niiden välisille alueille. Tässä työssä muuttoreittien tunnistamiseen käytettiin BirdLife Suomen Lintujen päämuuttoreitit Suomessa-aineistoa. Arvioinnin kohteena on suoje-luperusteena olevien lajien lisäksi kaikki Natura-lomakkeella olevat tärkeäksi luokitellut lintulajit. Monet lintulajit ovat herkkiä tuulivoimavaikutuksille ja niihin voi kohdistua vaikutuksia myös Natura-alueen ulkopuolella. NATA-lomakkeilta ei ole nostettu lintulajeja arviointiin, poikkeuksena kuitenkin maakotka. Maakotka on huippupetona Natura-alueiden eheyden ja koskemattomuuden kannalta avainlajeja, jolla on merkittävä ekologinen vaikutus alueen eliöyhteisölle (EPOELY, 2023).

4.5 Vaikutusten ajoittuminen

Maakuntakaavan tv-alueille sijoittuva tuulivoimahanke voidaan jakaa rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheisiin. Rakentamis- ja sulkemisajan vaikutukset muistuttavat toimenpiteiltään toisiaan, ja ovat myös kestoiltaan keskimäärin samanpituisia; rakentamis- ja sulkemistoimenpiteet kestävät keskimäärin noin kaksi vuotta. Toimintavaihe sen sijaan on huomattavasti pitempi, arviolta vähintään 25–30 vuotta. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset myös poikkeavat toisistaan melko paljon. Rakentamisen aikana, kun hankealueelta poistetaan puustoa ja alueella tehdään maanrakennustöitä, aiheutuvat käytännössä vaikutukset kasvillisuudelle eläimistövaikutusten lisäksi. Toiminta-aikana vaikutukset kohdistuvat linnustoon ja muuhun eläimistöön. Myös kasvillisuuden kuivuminen jatkuu toiminta-aikana uusien ojien lähiympäristössä.

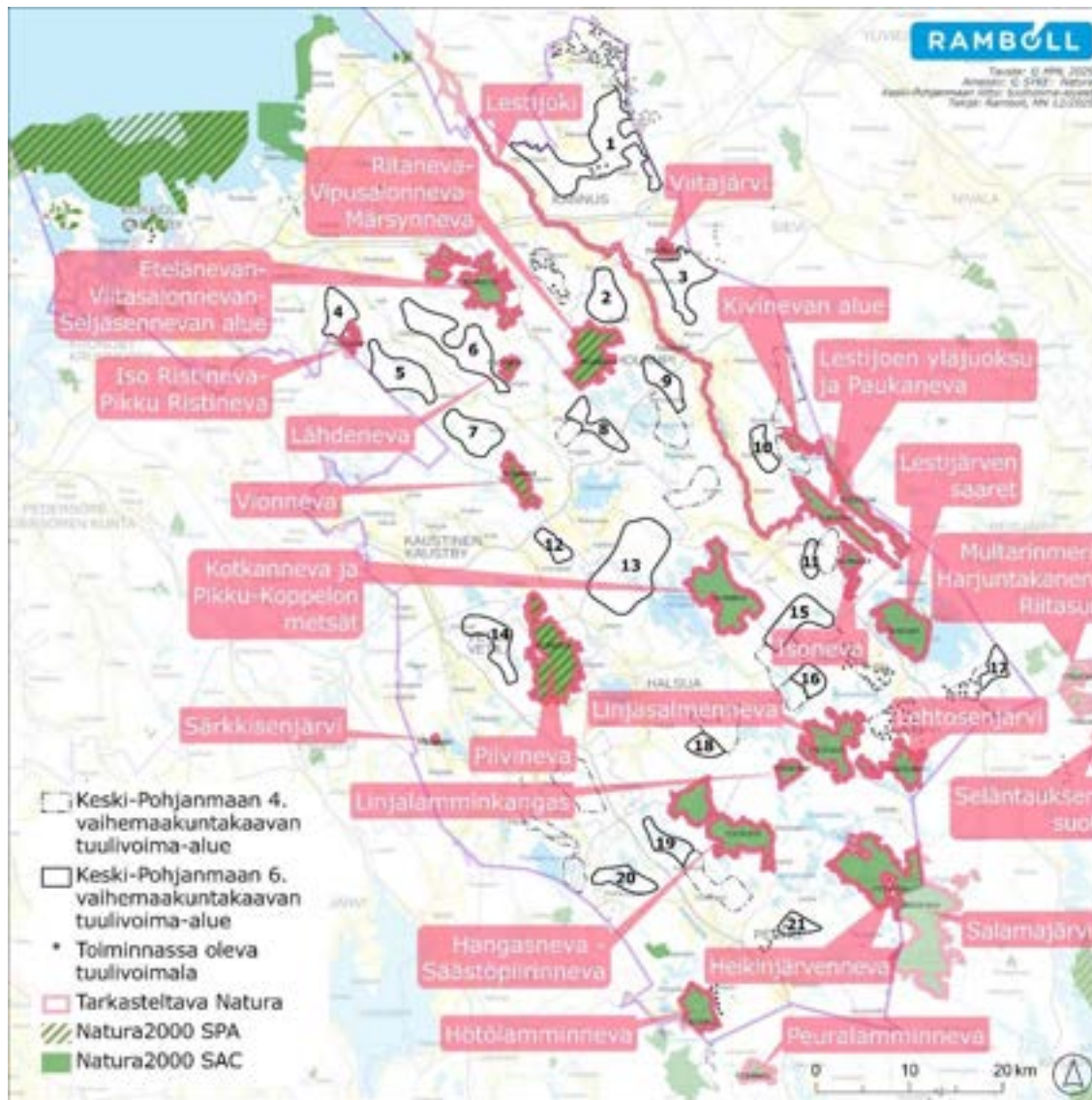
5. TARKASTELTAVAT NATURA-ALUEET

5.1 Arvioitavat Natura 2000 -alueet Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tv-alueiden ympäristössä

Keski-Pohjanmaan alueella on yhteensä 38 Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta (Kuva 8). Lisäksi maakunnan rajojen ulkopuolella on Natura-alueita, jotka on huomioitu 10 kilometrin säteellä maakunnan rajasta. Arviointiin valittiin 25 Natura-aluetta, joista 19 on SAC-alueita ja 11 on SPA-alueita (Kuva 7). Tässä raportissa on kuvattu Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan Natura-arviointi, joka koskee seuraavia Natura 2000 -alueita:

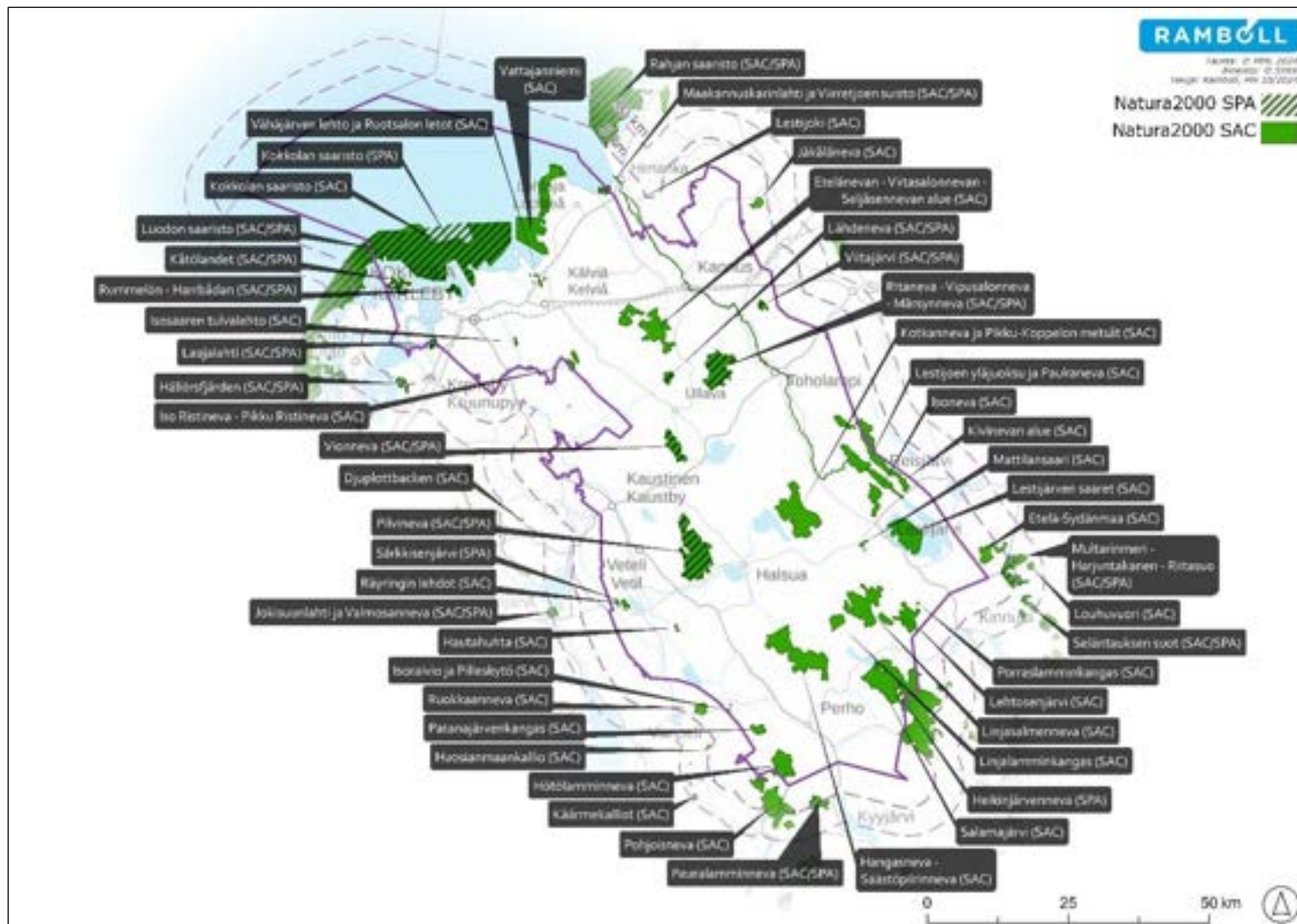
Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan alue	FI1000026	Linjalamminkangas	FI1001002
Hangasneva - Säästöpiirinneva	FI1001010	Linjasalmenneva	FI1001012
Heikinjärvenneva	FI1001014	Lähdeneva	FI1000036
Hötölamminneva	FI1001011	Multarinmeri – Harjuntakanen – Riitasuo	FI0900065
Iso Ristineva - Pikku Ristineva	FI1000029	Peuralamminneva	FI0900031
Isonneva	FI1001009	Pilvineva	FI1001001
Kivinevan alue	FI1001004	Ritaneva - Vipusalonneva – Märsynneva	FI1000014
Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät	FI1000034	Salamajärvi	FI1001013
Lehtosenjärvi	FI1001008	Seläntauksen suot	FI0900057
Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva	FI1001005	Särkkisenjärvi	FI1000059
Lestijoki	FI1000057	Viitajärvi	FI1000025
Lestijärven saaret	FI1001007	Vionneva	FI1000019

Natura-alueiden kuvaukset on esitetty liitteenä olevissa kohdekorteissa.



Kuva 7. Tarkasteltavat Keski-Pohjanmaan ja sen lähialueen Natura 2000 -alueet.

Kartta kaikista Keski-Pohjanmaan ja sen lähialueen Natura 2000 -alueista on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 8).



Kuva 8. Keski-Pohjanmaan ja lähialueen Natura 2000 -alueet.

5.2 Muut Natura-alueet

Muita Keski-Pohjanmaan maakunnan alueelle tai maakuntarajan lähialueelle sijoittuvia Natura 2000 -alueita ovat:

• Etelä-Sydänmaa	FI1000011	SAC
• Hautahuhta	FI1000047	SAC
• Hällörsfjärden	FI0800052	SPA
• Isoraivio ja Pilleskytö	FI1000031	SAC
• Isosaaren tulvalehto	FI1000001	SAC
• Kokkolan saaristo	FI1000033	SAC/SPA
• Kätölandet	FI1000013	SAC
• Laajalahti	FI1000004	SAC
• Luodon saaristo	FI0800132	SAC/SPA
• Maakannuskarinlahti ja Viirretjoen suisto	FI1000010	SAC/SPA
• Mattilansaari	FI1001006	SAC
• Patanajärvenkangas	FI1001003	SAC
• Pohjoisneva	FI0800012	SAC
• Porraslamminkangas	FI0800155	SAC
• Rahjan saaristo	FI1000005	SPA
• Rummelön – Harrbådan	FI1000003	SAC/SPA
• Räytingin lehdot	FI1000015	SAC
• Vattajanniemi	FI1000017	SAC
• Vähäjärven lehto ja Ruotsalon letot	FI1000028	SAC

Muihin Natura-alueisiin ei ole odotettavissa vaikutuksia maakuntakaavan tv-merkinnöistä pitkien etäisyyksien vuoksi, eikä näitä alueita arvioida tarkemmin tässä raportissa.

6. VAIKUTUKSET SUOJELUPERUSTEISIIN

6.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tulokset on esitetty kohdekohtaisesti liitteissä, ns. kohdekorteissa.

Kohdekorteissa on esitetty

- Natura-alueen ja tv-alueiden sijaintikartta
- Natura-alueen yleiskuvaus
- Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ja lajit
- Taulukko vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä
- Lieventävät toimenpiteet

Kohdekohtaiset taulukot sisältävät seuraavat sarakkeet

- Suojeluperusteena olevat lajit ja luontotyypit (taulukossa vahvennettuna) /muut tärkeät lajit
- Vaikuttava tuulivoima-alue
- Vaikutus suojeluperusteena olevaan/tärkeään lajiin tai luontotyyppiin
- Vaikutuksen suuruus suojeluperusteena olevaan/tärkeään lajiin tai luontotyyppiin
- Alttius tuulivoimavaikutuksille (laji/luontotyyppi)
- Vaikutusten merkittävyys -ilman lievennystoimia
- Yhteisvaikutukset
- Hankekohtaiset lievennystoimenpiteet
- Maakuntakaavan mukaiset lievennystoimenpiteet
- Vaikutusten merkittävyys lievennystoimenpiteiden jälkeen

6.2 Vaikutukset Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin, kasveihin ja hyönteisiin

Natura-alueiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille tehtiin valuma-alueiden tarkastelu, joka on esitetty kohdekorteissa. Tarkastelun perusteella tv-alueiden pintavesivalumista voi olla merkittäviä vaikutuksia yhdelle tarkastelluista Natura-alueista, joka on **Viitajärvi**. Vaikutuksen (pintavesien valunta, ravinne- ja kiintoainepäästö) suuruus on **kohtalainen**.

Keski-Pohjanmaan Natura-alueilla on Luontodirektiivin liitteen II lajeista suojeluperusteina kolme kasvilajia, isonuijasammal, hitupihtisammal ja korpipohtosammal Salamajärven alueella. Muut tärkeät kasvilajit arvioidaan osana luontotyyppien arviointia. Kasvilajeille ei kohdistu maakuntakaavan tv-alueista suoria heikentäviä vaikutuksia. Mahdolliset epäsuorat vaikutukset on huomioitu luontotyyppien tarkastelun yhteydessä.

Hyönteisiä on suojeluperusteena vain mäntyhuppukuoriainen Salamajärven alueella. Mäntyhuppukuoriainen on rauhoitettu luontodirektiivin laji, joka hyötyy hallituista metsän kulotuksista, kunhan tulen vaurioittamaa puustoa jää riittävästi jäljelle. Kanta runsastuu vähitellen palopaikoilla, jossa elää useita sukupolvia peräkkäin. Mäntyhuppukuoriaista on tavattu puista vielä noin 10 vuotta palon jälkeen. Mäntyhuppukuoriainen on taantunut 1900-luvun aikana voimakkaasti metsäpalojen vähenemisen myötä. Nykyisellä esiintymisalueellaan kanta näyttää olevan melko elinvoimainen, ja lajia on löydetty useimmilta paremmin tutkituilta kuloaloilta (Mäntyhuppukuoriaisen lajikortti, ymparisto.fi).

Isonuijasammal on erittäin uhanalainen ja erityisesti suojeltava laji, joka kasvaa keski- ja runsasravinteisilla letoilla ja nevoilla. Lajin kaikki esiintymät ja niiden lähiympäristö tulee jättää ojitusten ja turpeenoton ulkopuolelle. Laji on tarpeen huomioida maankäytössä laajemmallakin alueella,

jotta vaikutukset kasvupaikan vedenpinnan tasoon ja vedenlaatuun ovat mahdollisimman vähäisiä. Parhaiten lajin säilyminen turvataan perustamalla eheän hydrologisen kokonaisuuden muodostava suojelualue (Isonuijasammalen lajikortti, ymparisto.fi).

Hitupihtisammal kasvaa yleensä muiden sammalten seassa tai pieninä laikkuina lahoilla järeillä maapuilla kosteissa vanhoissa kangasmetsissä tai korvissa. Se vaatii lahoppuujatkumoa ja mieluiten järeää lahoavaa havumaapuuta, mutta kasvaa joskus myös kuorettomilla haapamaapuilla. Lajin uhanalaisuuden syynä ovat metsien hakkuut, vesirakentaminen, ojitukset ja rakentaminen. Lajia uhkaavat luonnontilaisten vanhojen metsien väheneminen ja lahoppuujatkumon katkeaminen. Hitupihtisammalen lisääntymiskyky on hyvin heikko, joten luonnontilaisten metsien pirstoutumisen seurauksena välimatkojen pidentyminen sopivien kasvupaikkojen välillä estää lajin leviämisen uusille paikoille (Hitupihtisammalen lajikortti, ymparisto.fi).

Korpihohtosammal kasvaa luhtaisissa puronvarsikorvissa ja järvenrantojen lehtomaisissa tai korpimaisissa tervalepikoissa lahoppuulla, kannoilla ja kostealla humuksisella tai turpeisella maalla. Lajia voi esiintyä myös metsäluhdissa ja kosteissa lehdossa. Joskus lajin tapaa kallioiden tyviönkaloista tai metsäisistä louhikoista. Korpihohtosammal suosii suojaisia, varjoisia elinympäristöjä. Korpihohtosammal on taantunut lahoppuiden vähenemisen, metsien hakkuiden ja purojen perkausten sekä ojitusten vuoksi. Lajin elinympäristöt ovat taantuneet myös kaupunki- ja rantarakentamisen takia. Laji ei kestä suoraa paahdetta ja vaatii kasvupaikaltaan kosteutta ja varjoisuutta (Korpihohtosammalen lajikortti, ymparisto.fi).

Tarkasteltujen Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin kasveihin ja hyönteisiin ei muodostu heikentäviä vaikutuksia maakuntakaavan tv-alueista.



Kuva 9. Paukanevan Natura-alueen laajaa avosuota dronilla kuvattuna 9.9.2024.

6.3 Vaikutukset metsäpeuraan

Perhoon 1980-luvulla siirtoistutettu ja vuoteen 2024 mennessä noin 2000 yksilön populaatioksi laajentunut metsäpeurakanta esiintyy yleisimmin Keski-Pohjanmaan suo- ja metsäseuduilla. Natura-alueiden suuret suoalueet ovat lajin tärkeimpiä vasomisympäristöjä, joille yksilöt hajaantuvat

kesäksi vasomaan ja laiduntamaan. Natura-alueiden väliset viheryhteydet ovat tärkeitä metsäpeuran vaellusreittejä (ks. liite 3).

Talvella metsäpeuran pääasiallinen ravinnonlähde on jäkälä. Metsäpeurat kerääntyvät ravintoa etsiessään laumoiksi, jotka vaeltavat ruokailualueiden välillä. Laumojen koko vaihtelee muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin, ja ruokailupaikat sijoittuvat erityisesti karuille jäkäläisille kangasmaille sekä ylängöille. Metsäpeurat viettävät syksyisen kiima-ajan vastaavilla alueilla, ja vaeltavat talvehtimisalueille kiima-ajan jälkeen. Etäisyys talvi- ja kesälaidunten välillä vaihtelee kymmenistä satoihin kilometreihin. Kesällä metsäpeuralle keskeisimpiä ympäristöjä ovat avosuot, niiden laitteet ja avosoita sekä pienvesiä ympäröivät rämeet ja korvet, joilla peurat myös hoitavat vasaan ja ruokailevat. Kesäaikainen ravinto koostuu mm. luhtien ja rimprien kasvilajistosta. (Kunttu & Tolvanen 2023.)

Metsäpeuran vasomisaika on toukokuun lopulla ja vasanhoitoaika kesä-elokuussa. Kesällä metsäpeurat liikkuvat pääsääntöisesti yksin tai pienissä ryhmissä. Ne ovat paikkauskollisia vasonta-alueilleen, ja palaavat vuosittain samalle alueelle vasomaan. Kesälaitumien ja vasontapaikkojen tärkein ominaisuus on ravinnon saatavuuden ja suojaisuuden yhdistelmä, joten paras kesäelinympäristö metsäpeuravaatimille on suon ja metsän muodostama mosaiikki. Vaatimet suosivat tavallisesti soihin ja vesistöihin yhteydessä olevia kuusikkoja vasomisessa, ja voivat hyödyntää soidenlaidemetsiä kangassaarekkeiden lisäksi (Kunttu & Tolvanen 2023). Vaatimet välttelevät vasontaan sora- ja metsäteitä ja suosivat laajoja suon ja metsän mosaiikin muodostamia, häiriöttömiä alueita (Puoskari 2017). Elinpiiri on kesäaikaan pienialainen, keskimäärin jopa vain muutamia neliökilometrejä (Kunttu & Tolvanen 2023).

Nykytiedon perusteella porot välttelevät tuulivoimaloita jopa 3–14 kilometrin etäisyydellä (Skarin & Alman 2017, Skarin ym. 2013, 2015, 2018, Eftestøl ym. 2016, 2023, Tolvanen ym. 2023). Joidenkin tutkimusten perusteella välttämiskaikta on lievempi, tai sitä ei ole lainkaan (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2004, Flydal ym. 2004, Flydal 2002). Tutkimustuloksiin ovat kuitenkin vaikuttaneet esimerkiksi maastonmuodot (Skarin ym. 2018), alueen kasvillisuus, hyönteisten välttely, eläinten rajoitettu mahdollisuus siirtyä alueelta toiselle esimerkiksi maaston ominaisuuksien (Colman ym. 2013) tai aitauksien (Flydal ym. 2004, Flydal 2002) vuoksi, sekä porojen kesyyntymisaste. Tuulivoimaa ja nimenomaan metsäpeuroja koskevaa tutkimustietoa ei kuitenkaan vielä ole saatavilla, vaan tarkempaa tietoa saadaan Luonnonvarakeskuksen parhaillaan käynnissä olevassa WINDLIFE-hankkeessa vuosina 2023–2027.

Välttely johtuu todennäköisesti voimaloiden äänen ja näköhavaintojen tuottamasta häiriöstä, mutta myös lisääntynyt ihmisaktiiviteetti alueella voi aiheuttaa välttelyä (Skarin ym. 2018, Perra ym. 2022, Tolvanen ym. 2023).

Poroilla tehtyjen tutkimusten perusteella peurat viestivät äännähdyksillä, jotka vaihtelevat taajuudeltaan noin 15–4400 Hz välillä (Frey ym. 2007). Ääntely keskittyy 15–150 Hz ja 500–2000 Hz väleille. Vasat voivat päästää jopa 4400 Hz määkäisyjä ja lisäksi peurat kommunikoivat ranneluun naksautuksin, joiden keskimääräinen taajuus on 6378 Hz (Perra ym. 2022). Aikuisten välisessä viestinnässä sekä emän äännähdyksissä vasalleen erityisesti matalat taajuudet ovat tärkeitä, mutta vasojen äännähdyksissä korostuvat korkeammat, 500–3000 Hz taajuudet. Peurojen kuulokynnyksenä voidaan pitää noin 0–40 desibeliä (peSPL) taajuudesta riippuen (-10–30 dB NHL normalisointuna ihmisen kuulotasolle; Flydal ym. 2001, Perra ym. 2022) ja siten tuulivoimaloiden matalilla 0–200 Hz taajuuksilla tuottama ääni voi muodostaa jopa kilometrien laajuisen äänivyöhykkeen, jolla on vaikutusta emän ja aikuisten metsäpeurojen äännähdyksen havaitsemiseen riippuen kuitenkin kulloinkin vallitsevasta sääolosuhteesta, alueen maastonmuodoista sekä muista luonnollisista esteistä, jotka vaimentavat voimaloiden ääntä. Lisäksi hankealueelle rakennettavat tiet ja muut lineaariset rakenteet, kuten voimajohtolinjat ja maiseman pirstoutuminen voivat vaikuttaa metsäpeurojen tilankäyttöön (Puoskari 2017, Pinarid ym. 2012).



Kuva 10. Metsäpeuran on suojeluperusteena Pilvinevan Natura-alueella. Dronokuva 13.9.2024.

Mikäli metsäpeura välttää tuulivoimaa porosta laadittujen tutkimusten mukaisesti 3–5 km ja edelleen Luonnonvarakeskuksen arvioiman 5 km etäisyydelle, maakuntakaavan tv-alueiden vaikutus muodostuisi merkittäväksi usealla (11) Natura-alueella. Varovaisuusperiaatteen vuoksi metsäpeuran maksimihäiriöalueena on arvioissa käytetty noin 5 kilometrin etäisyyttä tuulivoima-alueista.

On mahdollista, että metsäpeurat tottuvat rakennelmiin rakentamistoimien jälkeen, niin että vasominen ja laiduntaminen ovat mahdollista jälleen suurimmalla osalla tarkasteltuja Natura-alueita.

Useat Natura-alueet ovat tärkeitä metsäpeuran vasomisalueita. Lisäksi lajin tärkeät vaellusreitit kulkevat lähellä Natura-alueita tai niiden läpi. Natura-alueista seitsemän on lajin vasomisalueita. Monet näistä sijoittuvat myös lajin vaellusreiteille. Natura -alueista seitsemän sijoittuu lajin vaellusreiteille. **Merkittäviä vaikutuksia metsäpeuraan on 11 eri Natura-alueella** (kts. kohdekortit).

6.4 Vaikutukset Natura-alueiden linnustoon

Maakuntakaavan uudet tuulivoima-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Natura-alueiden ulkopuolelle, minkä vuoksi hankkeiden toteuttamisella ei ole suoraa vaikutusta lintujen pesimäalueisiin ja niiden luonnon nykytilaan. Voimaloista voi aiheutua häiriö-, törmäys- ja estevaikutuksia erityisesti Natura-alueiden ulkopuolella ruokaileville linnuille (mm. petolinnut, kurki ja lokkilinnut). Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää ihmistoimintaa. Rakentamistoimien ja ihmistoiminnan aiheuttaman häiriötekijöiden lisääntyminen rajoittuisi lähinnä hankealueille. Etäisyydet sekä metsäiset alueet vaimentavat osaltaan häiriötekijöiden kulkeutumista Natura-alueille saakka.

Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden linnuille aiheuttaman vaikutuksen alueellinen laajuus **on kohdallinen**: vaikutus ulottuu 1–10 km päähän. Merkittävä vaikutus arvioidaan jäävän useimmilla lajeilla alle yhden kilometrin etäisyydelle. Toisaalta populaatiotasolla petolinnuille, metsäpeuralle ja muuttolinnuille vaikutus voi olla laajempikin.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen ajallinen kesto on kaikille arvioitaville lajeille sama. Rakennettujen tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen **ajallinen kesto on erittäin suuri**: vaikutus kestää yli 25 vuotta.

Vaikutuksen voimakkuus ja suunta sekä lajin alttius/herkkyys/haavoittuvuus muutokselle riippuu lajista. Arvio vaikutuksista ja sen merkittävydestä on esitetty kohdekohtaisissa taulukoissa.

Kaikki Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintulajit sekä muut tärkeät lintulajit on käsitelty kohdekohtaisissa vaikutusarviointi-taulukoissa. Salassa pidettävät lajit on käsitelty erillisessä viranomaisversiossa. Eniten lieventämistarvetta aiheuttavia vaikutuksia oli maakotkaan. Muihin lintuihin arvioidaan olevan merkittäviä vaikutuksia Lähdenevalla, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevalla ja Viitajärvellä.

Muuttoaikana levähtävät lintulajit eivät olleet suojeluperusteena yhdelläkään kohteella, joten vaikutusta muuttolinnustoon on käsitelty vain yhteisvaikutukset osiossa.



Kuva 11. Kotkanevan linnustollisesti arvokasta repalejärven aluetta dronilla kuvattuna 13.9.2024.

Laulujoutsen

Laulujoutsen on pesimäalueilla tiettyinä ajankohtina verraten liikkuva ja yksilöt siirtyilevät vesistöjen, soiden ja peltojen välillä. Lentoliikehtimistä on lähinnä pesimäkauden alkuvaiheessa huhti-toukokuussa ja jälleen loppuvaiheessa syyskuussa. Sen sijaan lentoliike on vähäistä haudonta- ja sulkimisaikaan ja poikasten ollessa lentokyvyttömiä.

Ruokailevien ja talvehtivien joutsenten on havaittu siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheltä (tai ainakin suosivan kaukaisempia alueita) 500 metrin etäisyydelle asti (Percival 2003; Fijn ym. 2012, Meller 2017). Yksi vaikutusmuoto voisi olla, mikäli tuulivoimalat vaikeuttaisivat joutsenten siirtymälentoja pesimäalueen ja niiden ympäristön välillä.

Nykykäsityksen mukaan laulujoutsenen törmäysriski tuulivoimaloihin on alhainen (mm. Rydell ym. 2017), eikä sitä ole tavattu suurista lukumääristä huolimatta törmäysuhrina Perämeren rannikko-seudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa (Suorsa 2019). Sen sijaan sähkölinjoihin joutsenia menehtyy yleisesti, niin että törmäminen voimalinjaan on yleisimpiä aikuisten joutsenten kuolinsyitä. Suhteutettuna seudun joutsenkantaan, satunnaisen yksittäisen yksilön menehtyminen voimalinjaan tai tuulivoimalaan ei olisi riski Natura-alueen joutsenkannalle. Mahdollisesti tyhjentyneet pesäpaikka todennäköisesti korvautuisi uusilla yksilöillä.

Merkittäviä vaikutuksia **laulujoutseneen** oli Keski-Pohjanmaan Natura-alueista **Lähdenevalla** ja **Viitajärvellä**. Molemmissa vaikutuksen suuruus (häiriö- ja estevaikutus, törmäysriski) arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Muut vesilinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella vesilintujen todettiin välttelevän tuulivoimaloita kuudessa tutkimuksessa kaikkiaan 7 tutkimuksesta (86 %). Vesilinnuilla havaittiin välttelyä 100 metristä – 1300 metriin ja välttely koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Mediaanivaikutus osui luokkaan 100–500 m. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet, lokit ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista. Ruokailevien ja talvehtivien hanhilajien on havaittu siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheltä (tai ainakin suosivan kaukaisempia alueita) 500 metrin etäisyydelle asti (Percival 2003; Fijn ym. 2012, Meller 2017). Metsähanhea pidetään tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021) ja se on muutoinkin arka laji suhtautumisessaan ihmiseen ja pakenee helposti. Ruotsin Vindvall- tutkimuksessa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykkeitä alueille, joissa levähtää runsaasti sorsia, hanhia ja joutsenia kosteikoilla ja rannikkoalueilla. Ruotsin BirdLife puolestaan suosittelee tuulivoimarakentamisen välttämistä kosteikoilla ja rantaniityillä, jotka ovat tärkeitä linnuille. (Rydell ym. 2017).

Merkittäviä vaikutuksia sorsalinnuista olevan Keski-Pohjanmaan Natura-alueista Lähdenevalla ja Viitajärvellä. **Lähdenevalla** oli **suuria** vaikutuksia **metsähanheen** (este- ja häiriövaikutus, elinympäristön heikkeneminen Natura-alueen ulkopuolella). **Viitajärvellä** oli **suuria** vaikutuksia, **metsähanheen, punasotkaan ja tukkasotkaan** (häiriö- ja estevaikutus, törmäysriski).

Muista vesilinnuista merkittäviä vaikutuksia arvioitiin olevan **Viitajärvellä** kuikkaan ja mustakurkku-uikkuun. Vaikutuksen suuruus (häiriö- ja estevaikutus, törmäysriski) **kuikkaan** arvioitiin **kohtalaiseksi**. Vaikutuksen suuruus (häiriö- ja estevaikutus, törmäysriski) **mustakurkku-uikkuun** arvioitiin **vähäiseksi**.

Kahlaajat

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella kahlaajien todettiin välttelevän tuulivoimaloita 8 tutkimuksessa kaikkiaan 19 tutkimuksesta (42 %). Tutkimukset olivat Yhdysvalloissa ja Iso-Britanniasta. Välttelyn mediaanietäisyys oli 100–500 metriä, jolle etäisyydellä saakka on havaittu alempia yksilötiheyksiä. Kahlaajille tuulivoiman häiriövaikutuksen on todettu yltäneen herkimmillä lajeilla noin 600 metriin asti ja kuovilla 800 metrin päähän turbii-nista (etäisyys, jolla pesimäkannan tiheys on alentunut) (Pearce-Higgins ym. 2009). Kahlaajat lii-kehtivät jonkin verran soveliaiden ruokailu-, levähdys- ja pesimäpaikkojen välillä. Myös soidinlen-not voivat ulottua kauas. Valtaosassa tutkimuksista kahlaajien törmäykset tuulivoimaloihin ovat olleet harvinaisia (mm. Rydell 2017).

Merkittäviä vaikutuksia kahlaajiin arvioitiin olevan Keski-Pohjanmaan Natura-alueista Lähdenevalla ja Viitajärvellä. **Lähdenevalla** vaikutuksen suuruus (este- ja häiriövaikutus) **kapustarintaan, jän-käsirriäiseen, suokukkoon, liroon** ja **vesipääskyyn** arvioitiin **kohtalaiseksi**. **Viitajärvellä** vai-kutus **liroon** ja **vesipääskyyn** arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Kanalinnut

Teeri ja metso sekä jossain määrin pyy ja riekko on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Metsäkanalinnut ovat pääasiassa paikkalintuja, mutta elinpiirit teerellä, metsolla ja riekolla verraten laajoja, usein satoja hehtaareja, ja tärkeät elinympäristöt osin muuttuvat vuoden kierron eri vaiheissa. Tästä syystä on mahdollista yksilöiden liikkuminen sekä tv-alueilla että Natura-alueilla. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuk-sessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan tee-ret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Ruot-sissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettilmien avulla. Tutkimuksen mukaan voi-maloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korke-ampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Teerellä Skot-lannissa soidinpaikat voimaloiden läheisyydessä siirtyivät etäämmälle, mutta kokonaisuus ei muuttunut. Ruotsissa kahdessa seurantatutkimuksessa soidinalueet säilyivät tai lievän taantuman jälkeen palautuivat (Rydell ym. 2017 ja artikkelin lähdeviitteet).

Häiriövaikutuksen lisäksi kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin (Meller 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina kaksi teertä ja 14 metsoa (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Toki törmäysuhriksi joutunut kookas ja tyypillisesti matalalla lentävä metso ei sinkoudu kauas ja siitä jää yleensä jäänteitä mahdollisten haaskansyöjien jäljiltä, minkä vuoksi törmänneet metsot myös löydetään muita lajeja suuremmalla todennäköisyydellä. Kirjallisuuskatsauksessa (Meller 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vai-kuttaa kanalintujen kannankokoihin. Kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja osaltaan myös mm. metsätalouden ja metsästyksen vaikutuksesta.

Merkittäviä vaikutuksia (elinympäristön laadun heikkeneminen ja törmäysriski Natura-alueen ulko-puolella) arvioitiin muodostuvan kanalintuihin **Viitajärvellä**. Vaikutuksen suuruus **metsoon, tee-reen** ja **pyyhyn** arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Maakotka

Maakotka on arvioitu tuulivoiman vaikutuksille erittäin herkäksi lajiksi (Balotari-Chiebao ym. 2021). Maakotkan yleinen häiriöherkkyys ihmistoiminnan vaikutuksille (Ponnikas 2014), laajat reviirit (Tikkanen ym. 2018, Tikkanen ym. 2024) ja oleilu tyypillisesti reviirillä vuoden ympäri ovat lajin ominaisuuksia, jotka lisäävät riskiä kielteisten vaikutusten syntymiselle reviirille rakennettavasta tuulivoimapuistosta. Edelleen maakotkan alhainen vuosittainen poikastuotto ja aikuisten luontainen pitkäikäisyys tekevät sen erityisen haavoittuvaksi lajiksi aikuiskuolleisuuden kasvulle (Metsähallitus 2022). Keskeisimpiä tuulivoimarakentamisen mahdollisia vaikutusmuotoja ovat törmäykset voimaloihin ja häiriö- ja estevaikutuksista aiheutuva saalistusalueen menetys.

Maakotkalle on laadittu erillinen arvio tuulivoimaloiden vaikutuksista (Tikkanen 2025). Kyseinen selvitys pohjautui aikaisempaan kolmen maakuntaliiton selvitykseen (Tikkanen ym. 2022b), jota päivitettiin tuoreilla tiedoilla hankesuunnitelmista, reviireistä ja voimaloiden lähtöarvoista. Tuoreen arvioinnin (Tikkanen 2025) mukaan jopa **14 reviirin** kohdistuisi suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen toteutuessa **merkittäviä kielteisiä vaikutuksia** sekä edelleen maakunnan kokonaispopulaatioon. Selvitys keskittyi vain törmäyskuolleisuuden arviointiin. Häiriö- ja estevaikutukset ovat vaikeammin mitattavissa, mutta voidaan arvioida myös olevan joidenkin reviirien kohdalla merkittävän kielteisiä kaiken tuulivoiman toteutuessa.

Maakotka osalta esitettiin erillinen liite Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämistoimenpiteiksi. Lisäksi arvioidaan, että maakotkan riittävä huomioiminen törmäyskuolleisuuden osalta lieventäisi myös este- ja häiriövaikutukset alle merkittävän kielteisen tason.

Sääksi

Keski-Pohjanmaalla on noin 20 tunnettua sääksireviiriä (Tikkanen ym. 2022b). Sääkseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kolmen maakuntaliiton selvityksessä (Tikkanen ym. 2022b). Siinä käytettyjen mallinnusmenetelmien ja kriteerirajojen mukaan merkittävät vaikutukset ovat mahdollisia useilla sääksireviireillä, mikäli lajin käyttämiä tärkeitä alueita ei oteta suunnittelussa huomioon. Kolmen maakunnan koko pesimäkantaan merkittävät vaikutukset arvioitiin kuitenkin epätodennäköisiksi.

Tuulivoimaloiden mahdollisia vaikutusmuotoja sääksen kohdalla ovat erityisesti pesimäaikaisiin lentoihin liittyvät törmäysriskit sekä este- ja häiriövaikutukset. Sääksen soidinlennot, pesän puolustaminen, poikasten harjoittelulennot ja muut reviirilennot keskittyvät lähelle pesää. Sen sijaan saalistuslennot vesistöihin voivat ulottua hyvinkin kauas. Etupäässä koiras vastaa saalistamisesta. Onnistuneina pesimävuosina sääksikoiras lentää useita kertoja päivässä pesän ja saalistusveden väliä koko pesimäajan huhti-toukokuun vaihteesta elokuun lopulle.

Balotari-Chiebao (2020) lajiluettelossa sääksi ei noussut esille erityisen alttiina lajina tuulivoiman vaikutuksille. Toisaalta Saksassa sääksen muihin lintulajeihin ja pesimäkantaan nähden lajin riski törmätä tuulivoimalaan on arvioitu korkeaksi (Sprötge ym. 2018), joskin pienemmäksi kuin merikotkalla. Saksassa on mainittu olevan 51 tunnettua kuoleman tapausta tuulivoimaloihin (Langgemach & Dürr 2025). Suuri enemmistö noin 90 % kuolleista on ollut aikuisia. Samassa koosteessa mainitaan 17 tunnettua kuolemaan johtanutta törmäystä muualta Euroopasta. Myös Suomesta tunnetaan ainakin yksi sääksen törmäys tuulivoimalaan (Ville Yli-Teevahainen, suull.). Saksassa tuulivoiman aiheuttama riski arvioidaan keskisuureksi sääksipopulaatiolle, samalle tasolle kuin vesivoimarakentamisen, niitä suuremmaksi riskiksi arvioidaan maatalouden vaikutukset. Sääksen kohdalla tuulivoimaloiden toiminnanaikaisista välttelystä ei ole selviä havaintoja (Langgemach & Dürr 2025).

Ruotsissa Sveriges Ornitologiska Förening-BirdLife on ehdottanut tuulivoimaloille kilometrin suojavaoähykettä pesästä. Viiden kilometrin sisälle sijoittuvien saalistusvesien ja pesän väliin tulee sijoittaa käytäviä ilman tuulivoimaloita, joiden leveys on 1 km (Rydell ym. 2017). Suomessa on suositeltu kahden kilometrin suojavaoähykettä pesiin (Sääksisäätiö). Maakunnallisessa selvityksessä suositeltiin kahden kilometrin suojavaoähykettä tuottaviin pesiin (Tikkanen ym. 2022b).

Kaikilla niillä Natura-alueilla, joilla sääksi on mainittu tietolomakkeilla, rekisterin pesimäpaikoista oli vähintään kahden kilometrin etäisyys TV-alueiden rajaan. Näin ollen arvioidaan, että merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden **sääksiin** ei muodostu. Pitkien saalistusmatkojen vuoksi laji on kuitenkin huomioitava hankekohtaisissa tarkemmissa selvityksissä.

Muut petolinnut

Päiväpetolintuja pidetään yhtenä alttiimmista linturyhmistä tuulivoiman kielteisille vaikutuksille (esim. Estelles-Domingo & Lopez-Lopez 2024). Vaikutuksia voi olla mm. pesimä- ja saalistusalueiden vähentyminen, reviirien siirtyminen ja muihin lintulajeihin verrattuna suurempi riski törmätä tuulivoimaloihin. Petolintujen reviirit ovat myös laajoja ja saalistukset ulottuvat tyypillisesti useiden kilometrien päähän pesistä.

Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Meller 2017 ja viitteet siinä). Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskosteeseen (Tolvanen ym. 2023 ja viitteet siinä) perusteella petolintuja on esiintynyt vähemmän tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja ne ovat muuttaneet lentokäyttäytymistään, minkä on arveltu lisäävän niiden energiantarvetta. Tutkimuksissa päiväpetolintujen välttelyn mediaani on ollut 100–500 m (Tolvanen ym. 2023). Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Merikotkalla havaittiin Suomessa pesimämenestyksen heikkenemistä voimaloista neljän kilometrin säteelle saakka (Balotari-Chiebao ym. 2016). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Muista päiväpetolintulajeista merkittävä vaikutusarvio arvioitiin muodostuvan **Viitajärvellä sini-suohaukkaan**. Vaikutuksen (häiriö- ja estevaikutus, törmäysriski) suuruus arvioitiin **suureksi**.

Kurki

Kurkea pidetään tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tuulivoimaloiden rakentamisesta on havaittu tapahtuneen muutoksia kurkien esiintymisessä tuulivoimaloiden lähellä, mm. pesimäpaikkojen siirtymistä etäämmälle (Langgemach & Dürr 2025 ja viitteet siinä). Mahdollisista tuulivoimarakentamisen vaikutusmuodoista ihmisen liike on mainittu suurempana tekijänä kuin itse voimalat (Langgemach & Dürr 2025 ja viitteet siinä). Kurjen sukulaislajin (trumpetikurjen) on toisaalta havaittu reagoivan ruokailu- ja levähdysalueilla tuulivoimaloihin jopa 5 km etäisyydelle saakka (Tolvanen ym. 2023). Kurjet liikehtivät runsaasti soveliaiden ruokailu-, levähdys- ja pesimäpaikkojen välillä etenkin pesimäkauden alkuvaiheessa huhti-toukokuussa ja jälleen loppuvaiheessa elo-syyskuussa. Ruokailualueita ovat pellot ja erilaiset kosteikot. Pesimättömien yksilöiden parvet liikehtivät läpi kesän melko runsaasti. Kurjet lentävät paikallisissa siirtymälänoilla tyypillisesti matalammalla ja suoraviivaisemmin kuin muuttolennossa, mutta nämäkin linnut nousevat ajoittain ilmapirtauksiin kaartelevaan.

Nykykäsityksen mukaan kurjen törmäysriski tuulivoimaloihin on alhainen (mm. Rydell ym. 2017), ja se on vain kerran havaittu suurista lukumääristä huolimatta törmänneenä Perämeren rannikkoseudun tuulipuistojen linnustoseurannoissa 2014–2018 (Suorsa 2019). Saksasta on mainittu 33 tunnettua törmäystä (Langgemach & Dürr 2025).

Merkittäviä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan **kurkeen Lähdenevalla** ja **Viitajärvellä**. Molemmissa vaikutuksen suuruus (este- ja häiriövaikutus, törmäysriski päämuuttoreitillä ja pesimäpaikalla) arvioitiin **suureksi**.

Pöllöt

Tuulivoiman vaikutukset pöllöihin tunnetaan varsin huonosti (mm. Rydell 2012, Meller 2017, Balotari-Chiebao ym. 2021). Keski-Pohjanmaan Natura-alueilla esiintyvistä lajeista huuhkaja, varpuspöllö ja viirupöllö ja jossain määrin lapinpöllö, suopöllö ja helmipöllö on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Yksi vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2025). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Toisaalta pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan katsoa vähentävän, että monet lajit vaihtelevat luonnostaan pesimäpaikkaansa ravintotilanteen mukaan, siellä missä on tarjolla sopiva elinpiiri ja riittävästi ravintoa.

Pesimäaikana pöllöt eivät yleensä liiku yhtä laajalla ja kaukana pesästä kuin päiväpetolinnut, mutta pöllötkin voivat hakea saalista usean kilometrin päässä. Törmäysriski nykyaikaisiin korkeisiin tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Suopöllö lentää toisinaan mm. häiriötilanteissa soidinlentojen ja saalistuslentojen yhteydessä korkeammalla kuin muut pöllölajit. Kirjallisuustietojen perusteella suopöllön törmäysriski tuulivoimalaan ei ilmeisesti ole kovin suuri. Saksalainen kooste tuntee muutaman törmäysuhrin (Langgemach & Dürr 2023).

Kirjallisuuskosteessa Tolvanen ym. (2023) pöllöihin tuulivoimaloiden häiriövaikutuksia oli havaittu kahdessa tutkimuksessa (tutkimuksessa huuhkaja, Husby & Pearson 2022, López-Peinado ym. 2020.) keskimäärin 5 km etäisyydelle. Norjassa tehdyssä tutkimuksessa ne huuhkajareviirit, jotka olivat 4–5 km etäisyydellä tuulivoimalasta tai voimalinjasta, autioituivat voimaloiden rakentamisen seurauksena todennäköisemmin kuin kauempana olleet (Husby & Pearson 2022). Toisaalta 1–3 km päässä häiriölähteestä (tuulivoimala tai voimalinja) olleet reviirit eivät autioituneet todennäköisemmin kuin kauempana olleet. Yllättäen reviirien, jotka olivat alle 3 km päässä häiriölähteestä, pesimätulos oli parempi kuin kauempana olleiden reviirien. Tätä selitettiin pienellä otoskoolla. Espanjassa tutkittiin sukulaislajin lehtopöllön habitaatinvalintaa neliökilometrin ruuduissa (López-Peinado ym. 2020). Kyseisessä tutkimuksessa tuulivoima oli yksi monesta tarkastellusta ominaisuudesta, eikä tuulivoimaa ollut kuin noin 7/106 ruudussa. Lehtopöllöjä esiintyi tilastollisesti merkitsevästi epätodennäköisemmin ruuduissa, joissa oli tuulivoimaa ja havaittu lehtopöllötiheys tuulivoimaruu-
duilla jäi alle viidesosaan verrattuna koko tutkimusalueelle. Yhdistelmämallissa, jossa tarkasteltiin montaa muuttujaa, tuulivoima ei kuitenkaan noussut merkitseväksi selittäjäksi, koska tuulivoimaloita sisältäviä ruutuja oli niin vähän. Tutkimuksen laatijat esittivät arvioina, että lehtopöllöt välttelivät tuulivoimaloita melun takia ja koska alueet kuivuivat, sen seurauksena lehtopöllöjen saalistamat pikkujyrsijät vähenivät. Tutkimusalue ja -asettelu oli niin erilainen, että tulosten yleistettävyyttä lapinpöllöön ja Suomen metsätuulipuistoihin on kyseenalainen.

Merkittäviä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan **suopöllöön Lähdenevalla** ja **Viitajärvellä**. Molemmissa kohteissa vaikutuksen suuruus arvioitiin **suureksi**.

Tikat

Vaikutuksen suuruus (elinympäristön laadun heikkeneminen Natura-alueen ulkopuolella) **pohjan-tikkaan Lähdenevalla** arvioitiin **vähäiseksi**. **Viitajärvellä** vaikutuksen suuruus (elinympäristön laadun heikkeneminen Natura-alueen ulkopuolella) **palokärkeen** arvioitiin **vähäiseksi**.

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä tuulivoimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja/tai pesivien yksilöiden määrät laskivat.

Lähdenevalla vaikutuksen suuruus **keltavästäräkkiin** arviotiin **vähäiseksi**. **Viitajärvellä** vaikutuksen suuruus (elinympäristön laadun heikkeneminen Natura-alueen ulkopuolella) **keltavästäräkkiin** ja **pikkulepinkäiseen** arviotiin **vähäiseksi**.

6.5 Vaikutukset Natura- ja suojelualueverkoston välisiin yhteyksiin

Keski-Pohjanmaan ekologinen verkosto rajoittuu pohjoisessa Pohjois-Pohjanmaan ekologiseen verkostoon, joka on kuvattu tarkemmin raportissa Pihlaja & Pihlaja 2024: Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja suojelualueverkoston Natura 2000- ja suojelualueverkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen.

Raportin mukaan tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voi estää tai vaikeuttaa eläinten liikkumista suojelu- ja Natura-alueiden välillä. Samoihin lajeihin ja/tai yksilöihin voi kohdistua estevaikutuksia monissa vuoden- ja elinkierron vaiheissa. Vaikutukset voivat kohdistua:

1. Vuodenaikojen välillä tapahtuvaan liikkumiseen talvehtimis- ja pesimäalueiden tai talvi- ja kesälaidunalueiden välillä.
2. Muutonaikaisten ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä (linnut ja lepakot).
3. Pesäpaikkojen ja ruokailu- tai saalistusalueiden välillä.
4. Nuorten yksilöiden siirtyessä synnyinseudulta uusille elinalueille.
5. Laajemmin ja pidemmällä aikavälillä lajien mahdollisuuteen siirtyä uusille elinalueille, jos/kun vanhat elinympäristöt muuttuvat epäsuotuisiksi esimerkiksi ilmaston, saalistuspaineen tai kilpailutilanteen muuttuessa.

Kulkuyhteyksien heikentyminen tai katkeaminen voi seurata tuulivoiman ja sähkönsiirron rakenteiden tai toiminnan aiheuttamasta karkottavasta vaikutuksesta, jolloin eläimet joutuvat kiertämään esteet. Väistäminen aiheuttaa myös energiataloudellisia kustannuksia. Toisaalta esteet kulkureiteillä voivat aiheuttaa lisääntyneitä kuolleisuutta törmäysten seurauksena.

Natura-alueiden kytkeytymistä on metsäpeuran osalta lisäksi tarkasteltu sekä Keski-Pohjanmaan että naapurimaakuntien maakuntakaavojen taustaselvitysten ja kaavamerkintöjen myötä huomioitujen ekologisten verkostojen kautta (Kuva 12). Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan keskeiset ekologiset vyöhykkeet, kuten luonnonydinalueet ja ekologiset yhteydet on käsitelty Keski-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä. TV-alueiden sijoittumista metsäpeuran tilankäyttöön ja vaeltamiseen on peilattu tarkemmin myös pelkästään metsäpeuraan liittyvien teemojen kautta (Liite 3), sillä maakuntakaavoissa huomioituihin ekologisten verkostojen tarkasteluun sisältyy myös muita teemoja, kuin metsäpeura.

Natura-alueiden väliset ekologiset yhteydet ja luonnon ydinalueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 12) suhteessa maakuntakaavojen tuulivoima-alueisiin ja ekologiin verkostoihin. Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen Tuulivoima-alueet sijoittuvat pääasiassa luonnon ydinalueiden ulkopuolelle. Muutamit tuulivoima-alueet sijoittuvat luonnon ydinalueiden reunaosiin, ja osa tuulivoima-alueista sijoittuu ydinalueiden välisille ekologisten yhteyksien alueille.

KUVA SALATTU, ESITETÄÄN VIRANOMAISVERSIOSSA.

Kuva 12. Natura-alueet, maakuntakaavojen viherverkostot ja metsäpeuran vaeltamisen kannalta keskeiset vyöhykkeet.

Tätä Natura-arviointia varten on luotu Pantapeura-aineistosta Keski-Pohjanmaalle metsäpeuran vaellusalueet (kuva 12.), jotka kytkevät Etelä-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan, Pohjanmaan maakuntakaavojen ekologisen verkoston ja etenkin metsäpeuraverkoston yhteen. Tiheämmän ja harvemman vaellusvyöhykkeen raja ei ole aineiston otantaluonteeseen perustuen ole merkitsevä, vaan suuntaa antava.

Lappajärven pohjoispuolelta tiedetään vaeltavan jopa 2/3 metsäpeurapopulaatiosta (Luonnonvarakeskus, 2024). Luonnonvarakeskuksen aineiston (Luonnonvarakeskus 2020) pohjalta tehtyjen analyysien pohjalta (mm. Keski-Pohjanmaan viherrakenneselvitys) tai Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen perusteella ei muodostu ekologista yhteyttä Vetelin ja Lappajärven välille suoraan Lappajärven pohjoisosaan. Etenkin pantapeura-aineiston otantaluonteisuuden vuoksi on kuitenkin syytä olettaa, että metsäpeurat vaeltavat Lappajärveltä myös pohjoista kohti Keski-Pohjanmaan Natura-alueille, kuten vaellusrajusta käy ilmi.

7. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

7.1 Yhteisvaikutusten arviointivelvoite ja arvioitavien hankkeiden rajaaminen

Luontodirektiivin (92/43/ETY) 6 artiklan 3. kohdan mukaan *”Kaikki suunnitelmat tai hankkeet, jotka eivät liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellisia, mutta saattavat vaikuttaa tähän alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa, on arvioitava asianmukaisesti sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin.”*

Komission 21.11.2018 päivätyn tiedonannon ”Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset” mukaan yhteisvaikutusta koskevan säännöksen soveltaminen on tarpeen rajoittaa valmiisiin projektisuunnitelmiin tai -hankkeisiin. Hankkeita, joiden suunnittelu ei ole vielä valmis, ei tule sisällyttää yhteisvaikutusarviointiin. Korkein hallinto-oikeus on käyttänyt em. tulkintaohjetta ratkaisunsa perusteena vuosikirjapäätöksessä KHO 2004:26 (Vuosaaaren kaavat).

Yhteisvaikutusten tarkastelussa otetaan huomioon vireillä olevat tuulivoimahankkeet ja kaavoitetut tv-alueet. Maakuntakaavan tuulivoima-alueilla voi teoriassa olla joidenkin lajien maakunnan kantoihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka voisivat heijastua myös yksittäisille Natura-alueille. Maakuntakaavan tuulivoima-alueita lukuun ottamatta vaikutusalueen muita merkittäviä yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita, joista voi aiheutua erityisiä kumuloituvia vaikutuksia, ei ole arvioitu kuin karkealla tasolla. Tuulivoiman lisäksi muut laajimmat hankkeet ovat kaivosalueet, sähkönsiirtolinjat, aurinkovoimahankkeet, maa-ainesottoalueet ja teollisuuslaitokset. Näistä voi muodostua kielteisiä yhteisvaikutuksia, jotka on huomioitava tarkemmin hankekohtaisissa arvioinneissa.

7.2 Yhteisvaikutukset metsäpeuraan

Metsäpeuraan kohdistuvia suoria ja epäsuoria yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän kaikkien lähi-alueen suurimpien hankkeiden kanssa. Vaikutukset voivat nousta merkittäviksi, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat. Levinneisyysalueella tapahtuva elinympäristöjen, etenkin metsä- ja rakenteen muutos, liikenneonnettomuudet, metsästys ja laajamittaiset maankäyttöhankkeet voivat yhdessä olla uhka metsäpeurakannan positiiviselle kehitykselle. Lajin levinneisyysalueelle sijoittuvat useat tuulivoimahankkeet yhdessä mm. edellä esitettyjen tekijöiden kanssa tulee todennäköisesti heikentämään lajin elinympäristöverkostoa populaation levinneisyysalueella ja mahdollisesti hidastamaan kannankehitystä. Metsäpeurakannan kasvu ja populaation leviäminen suojelualueiden ulkopuolisille alueille osaltaan lieventää syntyviä vaikutuksia. Keski-Pohjanmaalle on suunnitteilla tai pidemmällä toteutuksessa useita tuulivoimahankkeita, jotka voivat toteutuessaan rajoittaa metsäpeuran mahdollisuutta siirtyä uusille alueille, vaikka muut kannan kehitykseen liittyvät tekijät olisivatkin suotuisia. Nyt esitetyillä lievennystoimilla voitaisiin myös em. tilanteessa estää merkittävien vaikutusten syntyminen tuulivoimahankkeiden osalta.

Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti tuulivoimahankkeita ja niihin liittyviä sähkönsiirtolinjoja. Hankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja liikkumisen rajoitteiden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja, kuten metsäpeuraan. Lajiston populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Lisäksi kaikkien maakuntakaavan tuulivoima-alueiden toteutuminen on epätodennäköistä. Jos osa hankkeista jää toteutumatta, se pienentää Natura-alueilla esiintyviin lajeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Koska tuulivoimaloiden vaikutusta metsäpeuraan ei tunneta, ei ole tiedossa, kuinka laajasti metsäpeura välttelee tuulivoimaloita. Näin ollen ei pystytä tarkasti arvioimaan, missä määrin

tuulivoimarakentaminen johtaa metsäpeuran kannalta käytettävissä olevien elinympäristöjen vähentymiseen. Hankkeiden yhteisvaikutusta metsäpeuroihin arvioidaan kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaisesti siitä lähtökohdasta, että metsäpeurat peurat välttelevät tuulivoimaloita varsinaista rakentamispaikkaa laajemmin.

Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston perusteella Keski-Pohjanmaan alueelle sijoittuu keskeinen vaellusreitti Etelä-, Keski-, ja Pohjois-Pohjanmaan välisessä vaelluksessa. Ekologisten yhteyksien säilyminen talvi- ja kesälaidunten välillä on Suomenselän metsäpeurapopulaation elinkyvyn kannalta erittäin tärkeää. Tuulivoima-alueilla voi olla merkittävää vaikutusta metsäpeurapopulaatioon, jos ne muodostavat kulkureittejä muuttavan esteen lajin vaellusreiteille tai jos eri hankkeiden yhteisvaikutuksen seurauksena Natura-alueiden soveltuvuus metsäpeurojen kesälaitumiksi heikkenee (Jumppanen 2023). Tutkimustietoa leviämisevaikutuksesta ei kuitenkaan Suomesta ole vielä olemassa. Luonnonvarakeskuksen WINDLIFE-tutkimus tuo lähivuosina lisää tietoa

Pantapeura-aineiston perusteella Suomenselän metsäpeurapopulaatio liikkuu reilun 4 600 km² alueella. Puolet pantadatan havainnoista sijoittuu noin 850 km² alueelle, jota voidaan pitää lajin ydinalueina. Suomenselän populaation alueelle sijoittuu 2735 km² Luken ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan erittäin hyvin sopivaa (0,66–1) elinympäristöä. Kartassa ei kuitenkaan huomioida ihmishäiriön tai saalistuksen vaikutusta vaadinten tilankäyttöön (Paasivaara 2024). Mm. tuulivoimahankkeet kaventavat käytettävissä olevan soveltuvan elinympäristön määrää. Metsäpeurakannan kehittymistä koskevat viimeaikaiset tiedot antavat kuitenkin viitteitä, että laji pystyisi tulevaisuudessa selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana. Lajin luontainen levinneisyysalue ei vaikuta olevan pienenevässä enakoitavissa tulevassa tulevassa, vaan laji pikemminkin laajentaa esiintymisalueitaan. Kuitenkin yleisesti levinneisyysalueella tapahtuva elinympäristöjen, etenkin metsärakenteen muutos, liikenneonnettomuudet, metsästys, Kainuun populaation heikentyminen, pienen populaation perimän haasteet ja laajamittaiset maankäyttöhankkeet voivat yhdessä olla uhka metsäpeurakannan positiiviselle kehittämiselle.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaa laaditaan metsäpeuran levinneisyyden ydinalueille, joten se voi yhdessä mm. edellä esitettyjen tekijöiden kanssa muodostaa uhan lajin pitkäaikaiselle kannankehitykselle. Lajin levinneisyysalueelle sijoittuvat useat tuulivoimahankkeet yhdessä mm. edellä esitettyjen tekijöiden kanssa tulee todennäköisesti jossain määrin heikentämään lajin elinympäristöverkostoa populaation levinneisyysalueella ja mahdollisesti hidastamaan kannankehitystä. Kannankehityksen hidastamista lieventää se, ettei metsäpeuran elinympäristöt ole täysin sidoksissa Natura-alueisiin, joilla se on suojeluperusteena, vaan populaatio levittäytyy myös suojelun ulkopuolisille alueille.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan liittojen tuulivoimaselvityksen yhteisvaikutusten arvioinnin mukaan (FCG, 2021) erityisesti Vetelissä, Halsualla ja Lestijärvellä tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset luonnontilaiseen metsämaisemaan voivat olla merkittävät, mikäli kaikki suunnitellut alueet toteutuvat. Metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun-, vasomis- ja talvilaidunalueille arvioitiin muodostuvan suoria yhteisvaikutuksia selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden toteuttamisesta erityisesti Keski-Pohjanmaan alueella. Edelleen vasatuoton kannalta arvioitiin olevan olennaista riittävän rauhallisten, turvallisten ja sopivaa ravintoa tarjoavien alueiden riittävyys. Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää jossain määrin maisemarakenteen muutosta ja vähentää hieman metsäpeurojen elinympäristöjä suoran ja epäsuoran vaikutuksen kautta.

Yhteisvaikutusten kannalta on huomioitava, että maakuntaan sijoittuu arvioitavien TV-alueiden ulkopuolella jo rakennettuja ja kaavoitettuja tuulivoima-alueita. Myös muut maankäyttömuodot voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin lajeihin. Tällaisia hankkeita voivat olla etenkin kaivostoiminta, turvetuotanto ja maa-ainesten otto. Hankkeet voivat

esimerkiksi voimistaa häiriövaikutusta tuulivoimaloiden kanssa tai hankaloittaa korvaavien alueiden käyttöönottoa tuulivoiman häiriöalueen ulkopuolella.

7.3 Yhteisvaikutukset muihin nisäkkäisiin

Suteen, ahmaan, saukkoon ja karhuun voi kohdistua kumulatiivisia yhteisvaikutuksia tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeista, mutta niiden ei arvioida olevan merkittäviä.

7.4 Yhteisvaikutukset linnustoon

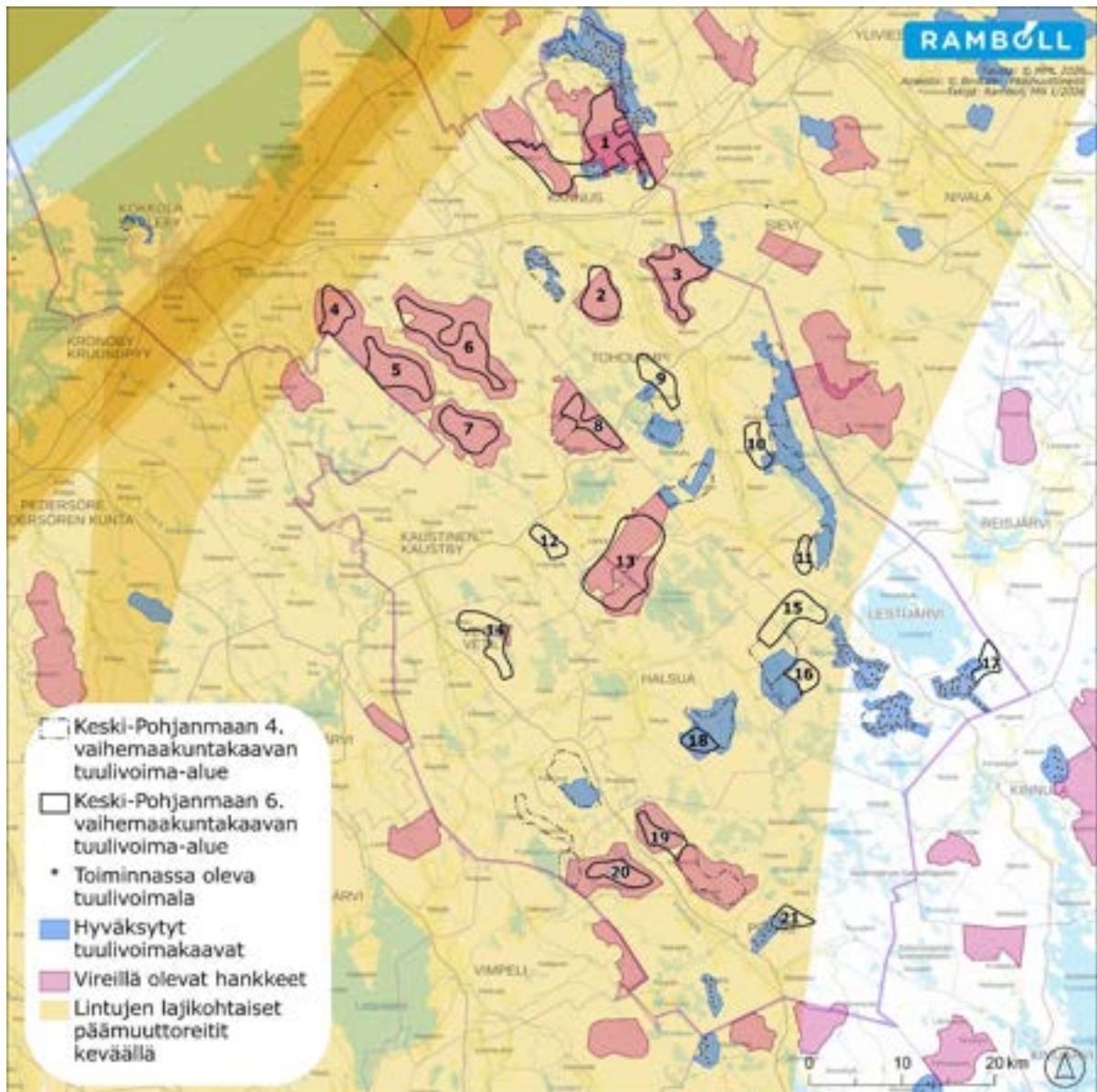
Linnuston osalta herkimpiä lajeja laajamittaiselle pirstoutumiselle ovat ihmistä välttelevät ja metsissä pesivät, vaateliaat lajit. Vaikka vaikutukset eivät suoraan kohdistuisi Natura-alueille, niin Natura-alueiden ulkopuolella tuulivoimahankkeet ja muut maankäyttöä muokkaavat hankkeet voivat heikentää kantojen elinvoimaisuutta, mikä ennen pitkää voi heijastua Natura-alueille. Pirstoutumisen aiheuttaman elinympäristöjen vähenemisen lisäksi hankkeiden ympäristöön ulottuvat häiriöalueet voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia esimerkiksi metsäkanalinnuille, pöllöille ja petolinnuille. Maakunnallisella tasolla, kaikkien suunniteltujen tuulivoimala-alueiden toteutuessa, yhteisvaikutukset metsien pirstoutumisesta ja tuulivoimaloiden häiriöstä voivat muodostua merkittäviksi.

Eryisesti petolintuihin kohdistuu häiriövaikutuksen lisäksi myös törmäysriski, joka kasvaa yhteisvaikutusten johdosta. Törmäysriski on suuri etenkin lajeilla, jotka hakevat ravintoa laajalta alueelta tai joiden reviirit ovat suuret ja reviirit voivat ulottua usealla hankealueelle. Myös rakennettavat voimajohdot lisäävät törmäysriskiä.

Kaikkien suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen (sisältäen TV-alueiden ulkopuolella sijaitsevat hyväksytyt ja kaavoitetut voimalapaikat) toteutuessa kumulatiiviset yhteisvaikutukset maakunnan maakotkapopulaatioon on arvioitu muodostuvan merkittäviksi (Tikkanen 2025), ja tämän vuoksi tarvitaan maakuntatasolla voimala-alueiden suunnittelua ja muita haittojen vähentämistoimia.

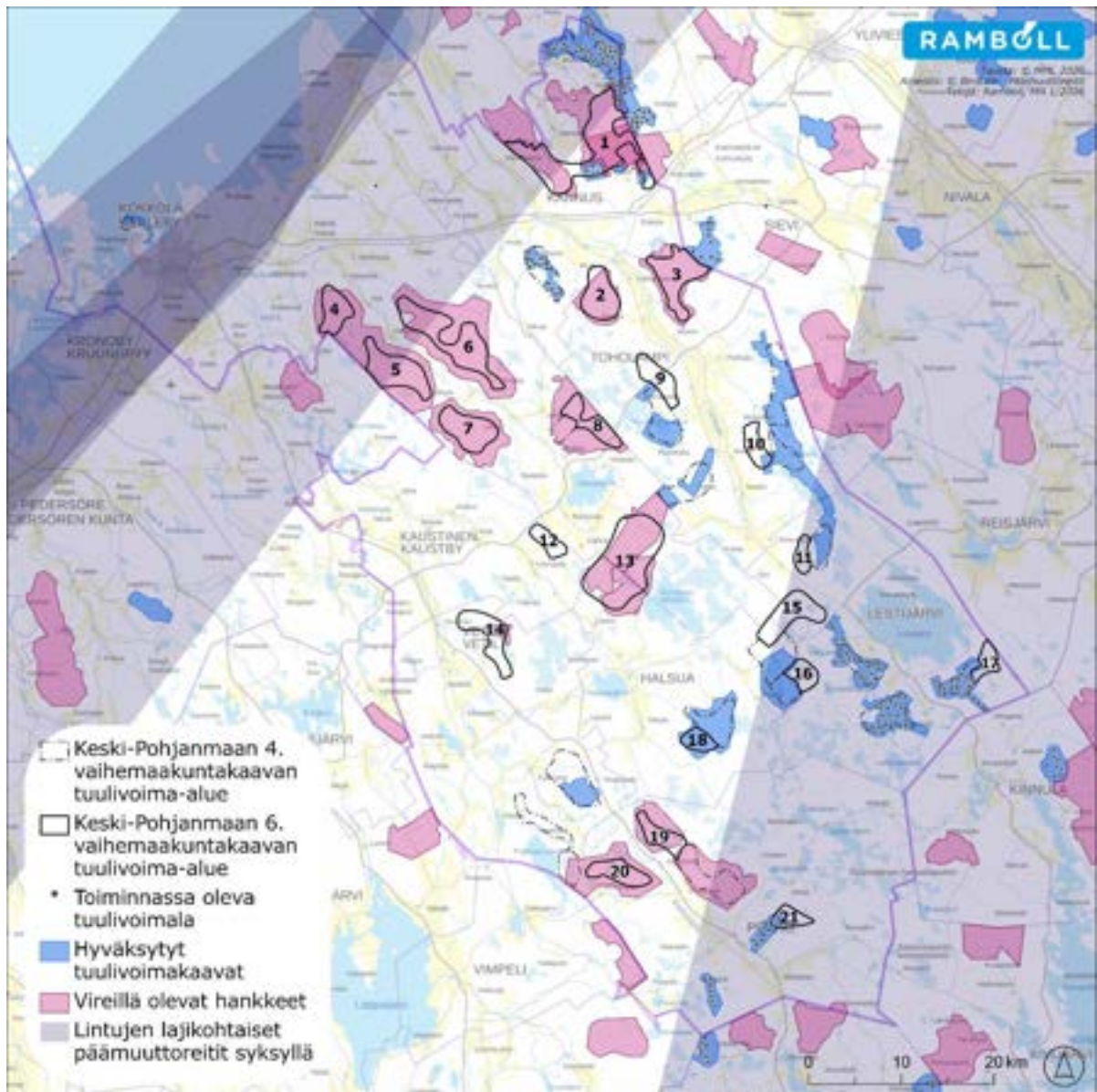
Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Monet suojeluperusteena olevat linnut ovat muuttolintuja. Muuttolinnustoon kohdistuu usean hankkeen toteutuessa kertautuva estevaikutus ja riskikorkeudella muuttaville linnuille törmäysriski.



Kuva 13. Lintujen lajikohtaiset päämuuttoreitit keväällä Keski-Pohjanmaalla ja yhteisvaikutuksia aiheuttavat tuulivoima-alueet.

Keski-Pohjanmaan rannikkoalue on yksi Suomen tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä, jossa keväisin lintujen muuttoreitit tiivistyvät merkittävästi (Kuva 13, BirdLife päämuuttoreitit). Lintujen lentoreitit alkavat kapenemaan ja keskittymään rannikolle Merenkurkun pohjoispuolella. Erityisesti Kokkolan ja Siikajoen välinen rannikko mainitaan usein kaikkein olennaisimpana muuton pullonkaula-alueena. Täällä muuttolinnut suosivat kapeaa rannikkovyöhykettä. Kevätmuutto korostaa tätä ilmiötä, mutta syksylläkin (Kuva 14) voidaan havaita samankaltaista käyttäytymistä tietyillä lajeilla, kuten joutsenilla ja hanhilla, jotka muuttavat pitkin Keski-Pohjanmaan rannikkoa. Metsähänhen päämuuttoreitti kulkee keväällä niin lähellä rannikkoa, että se vaikuttaa vain läntisimpiin tv-alueisiin. Syksyllä päämuutto reitti ulottuu hiukan idemmäksi. Kurjen päämuuttoreitti keväällä kattaa lähes koko Keski-Pohjanmaan. Syksyllä muutto kulkee idempänä vaikuttaen vain läntisimpiin tv-alueisiin. Muiden tuulivoima-alktiiden lajien päämuuttoreitit kulkevat kapealla vyöhykkeellä rannikolla.



Kuva 14. Lintujen lajikohtaiset päämuuttoreitit syksyllä Keski-Pohjanmaalla ja yhteisvaikutuksia aiheuttavat tuulivoimala-alueet.

Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke 2021: Muuttolinnusto voidaan huomioida parhaiten, kun koko rannikon päämuuttoreitti jätetään kokonaan tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle tulevaisuudessa. Rajauksen mukaiselle alueelle ei suositella lainkaan lisää tuulivoimarakentamista. Tämä suositus on sikäli linjassa myös ympäristöministeriön kannan kanssa, että julkaisussa Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016) esitetään, että ”päämuuttoreittien keskittymäalueille eli pullonkaula-alueille ei tule sijoittaa tuulivoimaloita”.

7.5 Yhteisvaikutusten merkittävyys suhteessa koko Natura 2000 -verkostoon

Tämän Natura-arvioinnin tarkastelun painopiste on erityisesti lintuihin ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Näissä on yhtymäkohtia, sillä esimerkiksi metsäpeuran vasanhoitojakson elinympäristömallinnuksen mukaan lähes kaikki metsäpeuran esiintymisalueelle sijoittuvat maakotkien ydinreviirit ovat hyvin tärkeitä myös metsäpeuran kannalta erityisesti Suomenselällä ja Keski-Pohjanmaalla. Näillä alueilla on erityisen tärkeä merkitys molempien lajien kantojen elinvoimaisuuden kannalta (julkaisematon selvitys, Ympäristöministeriö).

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan hankkeiden toteutuessa ei aiheudu suoria yhteisvaikutuksia Natura-alueisiin tai Natura-alueiden suojeluperusteena olevaan lajistoon, sillä Natura-alueisiin ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä eikä hankkeiden toteutuksesta aiheudu alueen luonnontilaan suoria heikennyksiä. Vaihemaakuntakaavan aiheuttamat vaikutukset Keski-Pohjanmaan Natura-alueisiin koostuvat epäsuorista vaikutuksista, jotka aiheutuvat suojeluperusteena olevien lajien mahdollisista elinympäristön muutoksista Natura-alueen ulkopuolella sekä häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksesta lintujen muutto- ja ravinnonhakulenkoilla.

Vaikutukset arvioitiin valtaosalle lajeista vähäisiksi ja osaan lajeista ei kohdistu lainkaan vaikutuksia. Niille lajeille, joille vaikutukset on arvioitu merkittäviksi, on esitetty lieventäviä toimenpiteitä. Tässä Natura-arviossa esitetyillä lievennystoimilla voidaan estää merkittävien yhteisvaikutusten syntyminen.

7.6 Epävarmuustekijät

Arviointeihin liittyy epävarmuuksia. Varovaisuusperiaatteita noudattaen arvioinnissa on pyritty siihen, että johtopäätöksissä vaikutuksia ei tulisi aliarviotua. Epävarmuustekijöitä liittyy niin maakunnan luonnon nykytietämykseen kuin vaikutusarviointiin. Eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimaa kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista tunnetaan puutteellisesti.

Metsäpeuroihin kohdistuvien vaikutusten arviointia hankaloittaa lajin tuulivoimaloihin suhtautumista koskevan tiedon vähyyys. Arvion johtopäätökset perustuvat lähinnä poroja ja tunturipeuroja käsitteleviin tutkimuksiin, jotka on tehty erilaisissa olosuhteissa verrattuna Pohjanmaan seutuun. Metsäpeuran osalta on WINDLIFE -tutkimushankkeen perusteella jatkossa saatavissa Suomen olosuhteisiin soveltuvampaa tutkimustietoa. Arvioinnissa on kuitenkin myös hyödynnetty saatavilla oleva tutkimustietoa toteutettujen tuulivoimapuistojen seurantatutkimusten osalta.

Linnuston kohdalla epävarmuustekijöitä liittyy niin alueen nykytietämykseen kuin vaikutusarviointiin. Linnuston esiintyminen ja sen lukumäärä vaihtelee jonkin verran vuosien välillä, joten Natura-lomakkeen tiedot eivät välttämättä kuvaa täysin tämänhetkistä tilannetta. Tätä puutetta toisaalta vähensi, että käytössä oli Natura-alueiden tuoreimmat NATA-arvioinnit. Epävarmuutta kuitenkin liittyi ennen kaikkea siihen, että useimpien alueiden ja lajien osalta niiden pesimäpaikat sekä ruokailu- ja levähdysalueet eivät olleet tarkasti tiedossa. Tällaisissa tilanteissa arvioinnissa jouduttiin käyttämään karkeaa tasoa. Keskeisimpänä perusteena oli Natura-alueen ja TV-alueen välinen etäisyys, jota verrattiin kirjallisuustietoihin tuulivoimaloiden vaikutusten etäisyyksistä kyseisellä lajilla tai sukulaislajilla. On kuitenkin huomioitava, että erityisesti niiden sensitiivisten lajien osalta, joita pidetään alttiina tuulivoiman vaikutuksille, oli käytössä tarkkoja rekisteritietoa pesimäpaikoista ja keskeisellä lajilla elinympäristömallinnukset.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin usein avoimailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista kuin Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns.

metsätuulipuistojen vaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei ole saatavilla. Joidenkin lintulajien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa pesii useita pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Näin ollen tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä epävarmuutta. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhailaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

Lähtökohtaisesti lievennystoimenpiteiden jälkeen arvioidaan, että tuulivoimahankkeiden toteuttaminen TV-alueilla ei aiheuttaisi merkittävään kielteisiä vaikutuksia Natura-alueille. Kuitenkin edellä kerrotun mukaisesti epävarmuuksien vähentämiseksi myös hankekohtaisesti on tärkeää laatia huolelliset laadukkaisiin maastotutkimuksiin perustuvat Natura-arvioinnit, jossa huomioidaan myös muut maankäyttöä muuttavat hankkeet.

8. LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET

Tässä Natura-arvioinnissa havaittiin Natura-alueiden koskemattomuuteen kohdistuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tunnistettujen vaikutusten lieventäminen on huomioitu vaikutusten arvioinnin jälkeen. Tunnistetut vaikutukset ja niihin liittyvät lieventävät toimenpiteet esitetään kohdekohtaisessa tarkastelussa, erikseen maakuntakaavatasolla ja hanketasolla.

Lieventävät toimenpiteet on mitoitettu varovaisuusperiaatte huomioiden siten, että kaavamerkinnästä tai tuulivoimahankkeesta ei aiheudu Natura-alueen suojeluperusteisiin merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

8.1 Suunnitellut toimenpiteet vaikutusten lieventämiseksi

Maakuntakaavatasolla tv-alue- ja aluerajausten muuttaminen kauemmas Natura-alueista on tärkein lievennyskeino, jolla vaikutusten merkittävyyttä voidaan vähentää. Hanketasolla on esitetty erilaisia lajin elinympäristövaatimusten mukaisia lieventäviä toimenpiteitä.

8.1.1 Suojelun perusteena olevat luontotyypit

Viitajärvelle on esitetty lieventäviä toimenpiteitä luontotyyppien huomioimiseksi. Muiden Natura-alueiden luontotyyppeihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, joten lieventäviä toimenpiteitäkään ei ole tarpeen esittää.

8.1.2 Metsäpeura

Tuulivoimapuiston metsäpeuroille aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden säilyttäminen. Natura-arviossa on esitetty keskeisimpien metsäpeura-alueiden ympärille 3–5 kilometrin vyöhyke, jossa merkittäviä vaikutuksia saattaa muodostua. Viiden kilometrin vyöhykkeen sisällä on arvioitu maastonmuotojen ja metsäpeitteisyyden lisäksi biotoopin merkittävyyttä lajin kannalta käytettävissä olevan aineiston perusteella. Lieventävänä toimenpiteenä esitetään, että Tv-alueet rajataan vähintään 3 km etäisyydelle niistä Natura-alueista, joiden suojeluperusteena on metsäpeura. Lisäksi osalla hankkeista tarvitaan yksityiskohtaisempi selvitys tv-alueen vaikutuksesta metsäpeuraan 5 km etäisyydellä Natura-alueesta. Myös keskeisimmät metsäpeuran vaellusreitit on huomioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Yhteisvaikutuksissa on huomioitu maakuntakaavan merkintöjen lisäksi naapurimaakuntien kanssa muodostuvat vaikutukset Suomenselän metsäpeurapopulaatioon.

Metsäpeuran kohdalla hankekohtaisissa lievennystoimenpiteissä tulisi huomiota kiinnittää erityisesti siihen, miten rakentamisvaiheen jälkeinen häiriö niiden elinympäristössä voitaisiin pitää mahdollisimman pienenä. Vaikutuksia on lisäksi mahdollista lieventää mm. sijoittamalla rakennustyöt kriittisimmillä paikoilla aktiivisen lisääntymiskauden sekä vaelluskauden ulkopuolelle. Myös käytettävien maa-ainesten ottopaikkojen sijainneilla voidaan vaikuttaa häiriöalueiden laajuuteen ja keston.

Keski-Pohjanmaan maakunnan alueella ja samalla metsäpeuran ydinalueella tärkeimmiksi vaikutustekijöiksi nousevat metsäpeuran elinolosuhteet Natura-alueilla ja niiden väliset ekologiset yhteydet kesä- ja talvilaidunten välillä. Arvioinnin perusteella keskeiset Natura-alueiden väliset ekologiset yhteydet eivät katkea, mutta niihin kohdistuu paikoin heikennystä toiminnassa olevien tuulivoimainostojen vaikutuksesta. Niiltä osin tv-alueita on rajattu ja hankkeille on edellytetty selvitysvollisuus ja joissain tapauksissa lievennystoimenpiteiden toteuttaminen.

Metsäpeuraa koskevan tutkimustiedon lisääntyessä tuulivoimaloiden vaikutuksen merkittävyyttä erityisesti Natura-alueita ympäröivällä 5 kilometrin vyöhykkeellä on mahdollista arvioida tarkemmin.

8.1.3 Linnusto

Natura-alueiden suojeluperusteena oleville lintulajeille on esitetty lieventävät toimenpiteet lajikohtaisesti kohdekohtaisissa taulukoissa. Maakuntakaavatasolla tärkein tapa lieventää vaikutuksia on huomioida maakuntakaavan tv-alueiden rajauksissa eri lajeille määritellyt vyöhykkeet, joiden sisäpuolella maakuntakaavan vaikutukset saattavat olla merkittäviä.

Lieventävinä toimenpiteinä on esitetty myös hankekohtaisesti huomioitavia asioita.

Maakotkan kohdalla on tarvetta lieventää vaikutuksia useilla TV-alueilla. Lievennystoimenpiteitä aiheuttavat myös muut suojeluperusteena olevat lajit. Lievennystoimet on esitetty viranomaisliitteessä.

Muihin lintuihin arvioitiin olevan merkittäviä vaikutuksia seuraavissa kolmessa kohteessa: Lähdeneva, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva ja Viitajärvi.

Lähdenevalla ja Viitajärvellä esitetään rajausmuutoksia niin, että TV-alue suositellaan rajattavaksi 1–1,5 km etäisyydelle Natura-alueesta. Syynä ovat useat tuulivoimalle alttiit suojeluperusteena olevat lajit (ks. kohdekortti). Hankekohtaisiksi lievennystoimenpiteiksi esitetään mm. esteettömien lentoreittien varmistaminen.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä on huomioitu vertaamalla muuttolintujen päämuuttoreittejä maakuntakaavan aluemarkintöjen sijaintiin.

9. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä selvityksessä arvioitiin luonnonsuojelulain edellyttämällä tavalla Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutuksia Natura 2000-suojelualueisiin. Arvioinnissa huomioitiin myös yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tarkastelussa huomioitiin luontotyyppeihin ja lajeihin liittyvät vaikutukset. Vaikutusmekanismit, vaikutuksen merkittävyys, yhteisvaikutukset ja lieventävät toimenpiteet on kuvattu erillisissä kohdekohtaisissa taulukoissa ja kohdekorteissa. Salassa pidettävät arviointiaineistot on esitetty erillisissä viranomais-versioissa.

Taulukko 5. Tulosten yhteenveto.

Natura-alue	Alue-tyyppi	Vaikutuksen suuruus	Merkittävät vaikutukset kohdistuvat	Yhteisvaikutukset	Lievennystoimenpiteet (hanketohtaiset)	Lievennystoimenpiteet (maakuntakaava)	Vaikutuksen merkittävyys (lievennystoimenpiteet huomioiden)
Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue	SAC	Suuri	Sensitiivinen laji	Suuri	Varmistettava esteettömät lento-reitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus).	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
		Kohtalainen ainakin tois- taiseksi, LUKE:n GPS -seurannan mukaan alueella melko alhainen tiheys kesällä	Metsäpeura	Vähäinen, lajin tärkeimmät vaellusreitit kulkevat alueen ulkopuolella	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
Hangasneva-Säästöpiirinneva	SAC	Suuri	Sensitiivinen laji	Suuri estevaikutus	Varmistettava esteettömät lento-reitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus).	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
		Suuri, Natura-alue lajin tärkeä vasomisalue ja sijoittuu lajin vaellusreiteille	Metsäpeura	Suuri, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista	Ei merkittävä

						vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	
Hötölamminneva	SAC	Ei vaikutusta etäisyyden takia	Metsäpeura	Vähäinen, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä
Isoneva	SAC	Suuri, Natura-alue on lajin vasomisa-alue ja sijoittuu lajin vaellusreiteille.	Metsäpeura	Suuri, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
Kivineva	SAC	Suuri	Sensitiivinen laji	Suuri	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus).	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
		Suuri, Natura-alue on lajin vasomisa-alue ja sijoittuu lajin vaellusreiteille.	Metsäpeura	Suuri, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät	SAC	Suuri	Sensitiivinen laji	Suuri	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus)	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
		Suuri, Natura-alue on lajin vasomisa-alue	Metsäpeura	Suuri, vaellusreitit isäntymisa-alueille turvattu	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä

Lehtosenjärvi	SAC	Ei vaikutusta riittävän etäisyyden takia	Metsäpeura	Vähäinen, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä
Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva	SAC	Suuri, Natura-alue on lajin vasomisa-alue ja sijoittuu lajin vaellusreiteille	Metsäpeura	Suuri, vaellusreitit lisääntymisalueelle turvattu		TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
Linjalamminkangas	SAC	Ei vaikutusta riittävän etäisyyden takia	Metsäpeura	Vähäinen, Natura-alue sijoittuu lajin päävaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Sensitiivinen laji	Kohtalainen			Ei merkittävä
Linjasalmenneva	SAC	Suuri, Natura-alue on lajin vasomisa-alue	Metsäpeura	Suuri, Natura-alue sijoittuu lajin päävaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
		Kohtalainen	Sensitiivinen laji	Suuri	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus)	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
Lähdeneva	SAC/SPA	Suuri	Kurki, metsähanhi, suopöllö	Ei	Huomioitava mahdolliset saalistelu/ruokailu alueet tv-alueella ja varmistettava esteettömät lentoreitit	Tv-alue rajataan 1–1,5 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
		Kohtalainen	Laulujoutsen, kapustarinta, jänkäsirriäinen, suokukko, liro, vesipääsky	Ei		Tv-alue rajataan vähintään 1 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
		Vähäinen	Pohjantikka, keltävästäräkki	Ei			Ei merkittävä
Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo	SPA	Ei vaikutusta	Metsäpeura	Vähäinen, Natura-alue sijoittuu lajin päävaellusreiteille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä

Pilvineva	SAC/SPA	Suuri, Natura-alue on lajin va-somisalue	Metsäpeura	Suuri, Natura-alue sijoittuu lajin vaellusreitille	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa	TV-alue rajataan vähintään 3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Maakuntakaavassa kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankekohtainen selvitys tv-alueen vaikutuksista vähintään 5 km etäisyydellä Natura-alueesta.	Ei merkittävä
		Suuri	Sensitiivinen laji	Kohtalainen	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus)	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
Ritaneva-Vi-pusalonneva-Mär-synneva	SAC/SPA	Suuri	Sensitiivinen laji	Suuri	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus)	TV-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä
		Kohtalainen	Sensitiivinen laji	Kohtalainen	Selvitettävä pesimäpaikka, jonka ympärille 2 km suojavyöhyke, selvitettävä lentoreitit kalastuslennoilla ja varmistettava niiden esteettömyys		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Metso, teeri	Kohtalainen, useiden ympäröivien TV-alueiden takia	Soidinkeskkukset ja vanhat metsäkuviot otettava huomioon voimalasijoittelussa, törmäyksenestotoimenpiteet kuten voimaloiden rungon maalaus tummiksi		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Kurki, Mehiläishaukka, sinisuohaukka, suopöllö	Kohtalainen, useiden ympäröivien TV-alueiden takia	Huomioitava mahdolliset saalistelualueet tv-alueella ja varmistettava esteettömät lentoreitit		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Pyy, mustakurkku-uikku	Kohtalainen, useiden ympäröivien TV-alueiden takia	Elinympäristövaatimukset huomioitava Natura-alueiden ulkopuolella		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Helmipöllö, Palokärki	Kohtalainen, useiden ympäröivien TV-alueiden takia	Vanhat metsäkuviot otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä
		Ei vaikutusta	Keltävästäräkki, pikkusieppo, pohjansirkku	Vähäinen			Ei merkittävä
Salamajärvi	SAC	Ei vaikutusta	Metsäpeura	Vähäinen, Natura-alue	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä

				sijoittuu lajin päävaellusreitille			
Seläntauksen suot	SPA	Ei vaikutusta	Metsäpeura	Vähäinen, häiriö- ja estevaikutus vaellusreiteillä	Lajin elinympäristövaatimukset ja vaellusreitit otettava huomioon voimalasijoittelussa		Ei merkittävä
Viitajärvi	SAC/SPA	Suuri	Punasotka, tukkasotka, metsänhanhi, kurki	Ei	Varmistettava esteettömät lentoreitit	Tv-alue rajataan 1–1,5 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
		Suuri	Sinisuohtaukka, suopöllö	Ei	Huomioitava mahdolliset saalistelualueet tv-alueella ja varmistettava esteettömät lentoreitit	Tv-alue rajataan vähintään 1 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
		Kohtalainen	Laulujoutsen, kuikka, kalatiira	Ei	Varmistettava esteettömät lentoreitit		Ei merkittävä
		Kohtalainen	Metso, teeri	Ei	Soidinkeskkukset ja vanhat metsäkuviot otettava huomioon voimalasijoittelussa, törmäyksenestoimenpiteet kuten voimaloiden rungon maalaus tummaksi		Ei merkittävä
		Kohtalainen	Pyy	Ei	Elinympäristövaatimukset huomioitava Natura-alueiden ulkopuolella		Ei merkittävä
		Kohtalainen	Liro, vesipääsky	Ei		Tv-alue rajataan vähintään 1 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
		Vähäinen	Palokärki	Ei	Elinympäristövaatimukset huomioitava Natura-alueiden ulkopuolella		Ei merkittävä
		Vähäinen	Mustakurkku-uikku, kel-tavästäräkki, pikkulepinkäinen	Ei			Ei merkittävä
		Kohtalainen	Luontotyypit	Ei	Ravinne päästöt estetään hankekohtaisesti	Tv-alue rajataan vähintään 1 km etäisyydelle Natura-alueesta	Ei merkittävä
Vionneva	SAC/SPA	Suuri	Sensitiivinen laji	Kohtalainen	Varmistettava esteettömät lentoreitit ja estettävä törmäykset (törmäysmallinnus)	Tv-alue rajataan ydinreviirin ulkopuolelle (liite) Maakuntakaavan kaavamääräyksellä ohjataan alempiasteista kaavoitusta huomioimaan hankkeiden vaikutukset koko reviirin alueella.	Ei merkittävä

9.1 Vaikutukset Natura-alueiden koskemattomuuteen

Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden toteuttamisella ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena mainittuihin luontotyyppeihin, kuin mahdollisesti yhdellä alueella (Viitajärvi). Tuulivoiman vaikutukset eivät siten muilla alueilla kohdistu Natura-alueiden ekologiseen rakenteeseen tai toimintaan tavalla, joka vaarantaisi luontotyyppien säilymisen elinvoimaisina.

Natura-alueiden suojeluperusteisiin kuuluvista lajeista tuulivoimahanke vaikuttaa useiden lintulajien ja metsäpeuran olosuhteisiin siten, että heikentäviä vaikutuksia ei voida poissulkea. Tuulivoima-alueiden toteuttaminen saattaa vähentää näiden Natura-alueella esiintyvien lajien elinympäristön laatua aiheuttamalla häiriötä, joka voi vaikuttaa lajien populaatioiden kokoon, tiheyteen tai lajien väliseen tasapainoon. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö voi johtaa lajien siirtymiseen muualle ja siten pienentää kyseisten lajien levinneisyysaluetta arvioinnissa osoitetuilla Keski-Pohjanmaan Natura-alueilla.

Ilman lieventäviä toimenpiteitä useiden Keski-Pohjanmaan Natura-alueiden koskemattomuus on vaarantunut.

Arvioinnissa esitettyjen lieventävien toimenpiteiden huomioimisen jälkeen Keski-Pohjanmaan Natura-alueiden suojeluperusteena olevien lintulajien ja metsäpeuran kannat pystyvät todennäköisesti kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan myös tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Natura-alueiden ekologisen rakenteen ja toiminnan arvioidaan säilyvän elinkelpoisena, kun etäisyys lähimpiin voimaloihin on riittävän suuri niin, ettei este- ja häiriövaikutus linnuille ja metsäpeuralle ole enää merkittävää.

Lieventävien toimenpiteiden huomioimisen jälkeen maakuntakaavan tv-alueiden toteuttaminen ei aiheuta sellaista haittaa, häiriötä, alueen keskeisten piirteiden häviämistä tai luonnollisten prosessien vähenemistä, jotka vähentäisivät merkittävässä määrin esiintyvien lajien populaatioiden kokoa, tiheyttä, levinneisyyttä ja lajien välistä tasapainoa. Siten Natura-alueen ja -verkoston koskemattomuuteen ei muodostu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

10. KIRJALLISUUS

Balotari-Chiebao, F., Valkama J., Byholm P. 2021: Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - *Ornis Fennica* 98: 00–00. 2021

Barn Owl Trust. Wind turbines and Barn Owls - The Barn Owl Trust

Bigler, Otto, Lauri Erävuori, Markku Huttunen, Juha Kiiski, Tommi Lievonen, Aappo Luukkonen, Lauri Nevalainen, Heli Nukki, Petra Tallberg, Elina Voutilainen 2024: Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Sitowise. 77 s.

Colman, Jonathan E., Sindre Eftestøl, Diress Tsegaye, Kjetil Flydal, Atle Mysterud 2013: Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research* June 2013, Volume 59, Issue 3, pp 359-370.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A., 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus tarandus* movements? *Wildl. Biol.* 18:439-445. DOI:10.2981/11-116

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A. 2009: Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation* 142, 2954–2961.

Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U (2020). *Journal of Ornithology*.161:1-15. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>

Dámico M. ym. (2019). Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. *Diversity and Distributions* 25:975-982).

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

Eccleston, D. & Harness, R. (2018). Raptor Electrocutions and Power Line Collisions. 10.1007/978-3-319-73745-4_12).

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E., 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. *Polar Biol.* 39:689–699. DOI

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Colman, J. (2023). Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. *Rangeland Ecology and Management*, 87(1), 55-68

EPOELY, 2023: Luonnonsuojelulain 35 §:n 2 mom. mukainen lausunto Natura-arvioinnista, Napalankallioiden, Hietaharjunkankaan ja Palopättäränmäen tuulivoimapuisto, Seinäjoki ja Kuortane. Lausunto EPOELY/3327/2023. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Ympäristö ja luonnonvarat -vastualue.

Euroopan komissio, 2019. Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019XC0125\(07\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019XC0125(07))

Euroopan komissio, 2021. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021XC1028\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021XC1028(02))

Everaert, J. & Stienen, E.W.M. 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conservation in Europe* 7, 3345–3359.

FCG 2021: Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. 269 s. https://keski-pohjanmaa.fi/dl/937/e4f831/Liite_2_Keski_Pohjanmaan%20potentiaalisten_tuulivoima_alueiden_vaikutusten_arviointi.pdf

FCG 2021: Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Liite 4 - Yhteisvaikutusten arviointi. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. 53 s.

Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijssen, W., Prinsen, H.A.M. & Dirksen, S. (2012) Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl*, 62, 97–116.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S., Reimers, E. (2001). Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). *J. Comp. Physiol. - A Sensory, Neural, Behav. Physiol.* 187, 265–269. doi:10.1007/s003590100198

Frey, R., Gebler, A., Fritsch, G., Nygrén, K., & Weissengruber, G. E. (2007). Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of anatomy*, 210(2), 131–159. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.x>

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D., & Scrase, I. (2013). Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. RSPB/BirdLife in the UK. Technical document T-PVS/Inf, 15.

Heggøy, O., Aarvak, T., Ranke, P.S., R., S. & Øien, I.J. 2021: Home range and excursive post-breeding movements of eurasian eagle-owls revealed by GPS satellite transmitters. — *Journal of Raptor Research* 55: 619–629.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2023: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Ikäheimo, Erkki 2015: Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. IMPERIA -hankkeen tuottamia raporteja ja selvityksiä. Jyväskylän yliopisto.

Jumppanen, E. 2023: Metsäpeuraselvitys 2023 Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuisto. Sweco Finland Oy.

Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke 2021: Linnuston päämuutto- reitin päivitysselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. Sweco Finland Oy.

Koskimies, P. 2022. Arviointi Toholammin Raikonevalle suunnitellun voimajohdon vaikutuksista maakotkan mahdollisen reviirin elinkelpoisuuteen sekä johdosta koituvien haittojen lieventäminen. Lausunto Fingrid Oyj:lle 7.12.2022.

Koskimies P. 2017. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. – Linnut-vuosikirja 2016: 108–111.

Koskimies, P. 2024. Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023:156-163.

Kunttu, P. & Tolvanen, P. (2023). Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s.

Langgemach & Dürr (2023). Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 09. August 2023, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. <<https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf> (14.6.2024)>

Langgemach, T., Dürr, T. (2025). Dokumentation über die Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel [PDF]. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Available at: <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf>

LAG VSW 2014: Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15-42.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit suomessa – Päivitys 2023. Birdlife Finland 2023.

Lesmerises, R., Ouellet, J. P., Dussault, C. & St-Laurent, M. H., 2013. The influence of landscape matrix on isolated patch use by wide-ranging animals: conservation lessons for woodland caribou. Ecology and Evolution 3: 2880–2891.10.1007/s00300-015-1825-6

López-Peinado A, Lis Á, Perona A, López-López P (2020): Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402-413.

Luonnonvarakeskus, 2022. Lentolaskenta. Luonnonvarakeskus. 2023. WINDLIFE - Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla. 2023–2027. <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>

Luonnonvarakeskus, 2024a. Luonnonvaratieto. Suurpedot. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

Valtonen, Mia; Heikkinen, Samuli; Johansson, Helena; Härkälä, Antti; Helle, Inari; Mäntyniemi, Samu; Kojola, Ilpo (2024): Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvarakeskus 54/2024. 41 s.

Luonnonvarakeskus, 2024b. Metsäpeurakannan seuranta. <https://www.luke.fi/fi/seurannat/metsapeurakannan-seuranta/suomenselan-metsapeurakanta-vakaa>

Luonnonvarakeskus, 2024c. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Laddattu 10.6.2024. <https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185>

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu, TEM raportteja, 27/2017. 68 s.

Mäkelä, K. ja Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374s.

Nilsen, E. 2022: Svenska kraftnät och fågellivet i Sverige: En studie som behandlar problem, lösningar och möjligheter. Uppsala University, Biology Education Centre.

Paasivaara, A., 2023. Luonnonvarakeskus. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus). <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2023/02/Metsapeuraselvitys-II-vaiheen-selvitysja-vaikutusten-arviointi-30.1.23>

Percival, S.M. (2003) Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S. (2022). Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Pihlaja, M. ja Pihlaja, T. 2024: Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava, Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen. Maakuntahallitus 10.6.2024. Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024.

Pinard, V., Dussault, C., Ouellet, J.-P., Fortin, D. & Courtois, R. 2012. Calving rate, calf survival, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape. The Journal of Wildlife Management 76(1):189-199.

Ponnikas, S. (2014). Establishing conservation management for avian threatened species. – Väitöskirja, Oulun yliopisto. Universitatis Ouluensis A 621. 70s.

Puoskari, V. 2017. Metsäpeuran (Rangifer tarandus fennicus) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro Gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201703021304>.

Ramboll Finland Oy. (2024) - Luonnon. Mutkalammin tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seurannat -vuosiraportti 2023 toiminnanaika - 1. vuosi rakentamisen jälkeen.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017.

Saurola, P, Valkama, J. ja Velmala, W. (2013). Suomen rengastusatlas. Osa I. — Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö, ISBN 978-952-10-8572-7.

Skarin A, Nellemann C, Sandstrom P, Ronnegard L, Lundqvist H 2013: Renar och Vindkraft – Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Mala sameby. Swedish Environmental Agency. Stockholm. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6564-5.pdf>

Skarin, A. & Åhman, B., 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37:1041–1054. DOI 10.1007/s00300-014-1499-5

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Per Sandström, P. & Lundqvist, H., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol. 30:1527–1540. DOI 10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A. & Alam, M., 2016. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. 7:3870–3882. DOI: 10.1002/ece3.2941

Skarin, A., Sandström, P. ja Alarm, M. (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919.

Sprötge, M., E. Sellmann & M. Reichenbach (2018). Windkraft Vögel Artenschutz. Ein Beitrag zu den rechtlichen und fachlichen Anforderungen in der Genehmigungspraxis. Books on demand, Nordstedt, 229 s.

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018: 148–155.

SYKE, 2024. Suomen Ympäristökeskus. Ympäristö.fi -sivusto.

Taubmann J, Kämmerle J, Andrén H, Braunisch V, Storch I, Fiedler W, Suchant R, Coppes J (2021): Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife Biology*, 2021(1), (25 January 2021) <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>.

Tikkanen, H., Ekblad C. ja Tuohimaa, H. 2022b. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla.

Tikkanen, H. 2025: Tuulivoiman vaikutukset maakotkaan Keski-Pohjanmaalla. Raportti 26.9.2025, vain viranomaiskäyttöön.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., Rana, P. 2023: How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation* 288 (2023) 110382.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestol, S., Flydal, K., Rothe, G. & Rapp, K. 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 195. P. 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023>

Vistnes, I., & Nellemann, C., 2008. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology*. 31(4). 399–407. doi:10.1007/s00300-007-0377-9.