

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa, mutta käytöstä poisto kestää merkittävästi lyhyemmän ajan.

Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Tuulivoimalan komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata tai räjäyttää, ja raudoitukset erotellaan. Betoni ja rauditus kierrätetään. Tarvittaessa ja soveltuvin osin tuulivoimalan osat puretaan pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten. Esimerkiksi roottorin lavat paloitettaisiin pienemmiksi kappaleiksi, jolloin niiden pois kuljettaminen ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetusta kuin paikalle kuljettaminen. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä toinen vaihtoehto, perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkeminen, on työlästä ja hidasta. Perustuksista tai tornin betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään.

Tuulivoimalan osat ovat pääsääntöisesti kierrätettävissä. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia, joille Suomessa on jo toimivat jatkomarkkinat. Roottorin lavat valmistetaan tyypillisesti komposiiteista ja lasikuitumuovista, joita on perinteisesti ollut haastava kierrättää. Lapajäte voidaan murskata ja sitä voidaan hyödyntää teollisuuden raaka-aineena esimerkiksi sementin valmistuksessa (Tuulivoimalehti 2020). Komposiittien rakennosana käytettävät muovit korvaavat fossiilisia polttoaineita. Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä. Tuulivoimaloiden kierrätysaste on mahdollista nostaa yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 (Uusiouutiset 2022).

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

### Maakaapelit

Maakaapeleiden laskennallinen käyttöikä on noin 30–45 vuotta. (Lakervi, Partanen 2009)

Maakaapeleiden käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos maakaapeleille on muuta käyttöä. Käyttämätön voimajohto voidaan purkaa ja kierrättää. Maakaapeleita ei normaalisti kaiveta ylös käytön päätyttyä. Maakaapelit ovat pääosin kierrätettävissä, mikäli ne ovat tarpeen poistaa.

## 8 Toteutus

### 8.1 Toteutuksen ajoitus

Hankkeen osayleiskaavan laadintaa on tehty samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että kaavaehdotus jätetään Iitin kunnan käsiteltäväksi loppuvuoden 2025 aikana. Alustavan aikataulun mukaan kaava-alueen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan 2026–2027.

### 8.2 Toteutusta ohjaavat suunnitelmat

Anhavan tuulivoimahanketta koskeviin lupahakemuksiin on YVA-lain (252/2017) 25 §:n mukaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. YVA-lain 26 §:n mukaan hanketta koskeviin lupapäätöksiin on sisällytettävä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja päätöksistä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

### 8.3 Toteutuksen seuranta ja luvitus

Tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu seuraavissa kappaleissa. YVA-selostus sekä siitä annettava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tullaan liittämään lupahakemuksiin.

#### Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamislain mukaisen rakentamisluvan (751/2023). Lupaa haetaan Iitin kunnan rakennusvalvonnasta. Lupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty ja hankkeen YVA-menettely on päättynyt. Rakentamislupa voidaan myöntää myös ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

Rakennusluvan saaminen edellyttää myös, että Ilmailuviranomaiselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi sekä Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Lisäksi tuulivoimalaan haettavaa rakennuslupaa tai toimenpidelupaa koskee soveltuvin osin maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) 64 §:n kohdat 1 ja 2, jotka määräävät liittämään hakemukseen selvityksen hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin, sekä selvityksen hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista. Asetuksen muuttuessa lupa laaditaan uuden asetuksen mukaisesti.

Uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025. Siihen liittyviä asetuksia valmistellaan vuoden 2024 aikana. Lupamenettelyihin ja muun muassa termistöön on tulossa joitakin muutoksia, mutta lähtökohteisesti vaatimukset pysyvät nykyisen kaltaisina.

#### Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehtoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (LunL 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman

käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

#### Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydetty Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hanke-lupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

#### Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimalakuljetukset hankkeen rakennusaikana vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

#### Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä korkeita. Hankkeen suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimaloiden lopullisesta hyväksyttävyydestä.

Puolustusvoimien myönteinen lausunto on saatu hankkeelle.

#### Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa ELY-keskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (LjMTL 2005/503) 47 §: n mukainen poikkeamislupa Hämeen ELY-keskukselta.

#### Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkemmat suunnitelmat verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä.

## **8.4 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat**

#### Ympäristölupa

Tuulivoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (NaapL 26/1920) mukaista kohtuutonta rasisitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasisitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu sekä laponen pyörimisestä aiheutuva varjon syntyminen (vilkkuminen).

Ympäristönsuojelulain mukaisen (YSL 527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella oletetaan, että Anhavan hankkeen tuulivoimaloille ei tarvita ympäristölupaa.

Lisäksi, mikäli alueella tullaan louhimaan ja murskaamaan kalliokiviaineksia, tulee toiminnalle olla ympäristölupa tai tulee tehdä YSL: n 118 §:n mukainen kertaluontoisen toiminnan ilmoitusmenettely (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).

#### Vesilain mukaisen luvan tarve

Maa-alueelle sijoittuva tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (VL 587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (esimerkkinä mm. puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantuminen tai luonnontilaisen lähteen tilan muuttuminen). Vesilupaa haetaan tarvittaessa Itä-Suomen aluehallintovirastolta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa koottujen tietojen perusteella Anhavan hankkeessa ei tarvita vesilupaa.

#### Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Joissain tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä tapauksissa (kuten lupa erityisesti suojeltavien lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen) on tarpeen hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin.

YVA-menettelyn aikana ei ole tullut esiin tarvetta hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain säädöksistä. Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

#### Muinaisjäänökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäänökset ovat muinaismuistolain (MML 295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §: n nojalla kiinteään muinaisjäänökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäänös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää, jos hankkeen vaikutuksen muinaisjäänökseen on selvitetty. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

#### Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (IlmailuL 864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Ilmailulain 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

Lentoesteen asettajan tulee selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla. Lentoestelupaa varten tulee hakijan ensin pyytää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan Fintraffic Lennonvarmistus Oy: n lentoestelausunto.

Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon.

#### Liittymälupa maantiehen

Maantielain (LjMML 2005/503) 37 §: n mukaan liittymälupa tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

### Kuljetuksiin tarvittavat luvat

Tuulivoimalan osien kuljettamiseen hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupa Hämeen ELY-keskukselta. Mikäli suurikokoisten osien kuljetusten vuoksi täytyy tehdä yleisiä teitä koskevia muita toimenpiteitä (esim. liikennemerkkien siirto tai liittymän avartaminen) asiasta sovitaan sen alueen ELY-keskuksen liikennevastuualueen kanssa, jossa toimenpiteitä tehdään. Kaava-alueen läheisyydessä tämä on Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen L-vastuualue.

Mikäli hankkeen kuljetukset lisäävät merkittävästi jonkin hankkeen tasoristeyksen käyttöä, voi olla tarpeen hakea käytön muutokseen Väyläviraston lupaa. Näiden lupien tarve selviää rakentamissuunnitteluvaiheessa.

### Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-ainelain (MAL 555/1981) mukainen lupa. Maa-ainelain mukaista lupaa haetaan kunnalta. Ottotoimintaan liittyvät toiminnot, esimerkiksi kalliokiviaineksen murskaus, voi edellyttää myös ympäristölupaa. Maa-ainelaki (MAL 555/1981) velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesointymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4).

Jos vuosittainen kiven, soran ja hiekan otto on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa tai louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tulee kyseeseen myös YVA-menettely YVA-lain (YVAL 252/2017) hankeluettelon liitteen 1 mukaisesti.

### Maa-ainesten läjittäminen

Mikäli kaava-alueella tehdään massanvaihtoa ja maa-aineksia on tarve läjittää maa-ainesten ottoalueelle, tulee läjittämiselle hakea lupa ympäristönsuojeluviranomaiselta. Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle.

### Vaikutukset tv- ja radiolähetyksiin

Kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä vaikutuksista tv- ja radiolähetyksiin.

### Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

### Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 35 § edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000-suojeluverkostoon on arvioitava. Mikäli hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000-verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Hankkeelle ei saa myöntää lupaa, mikäli siitä aiheutuu tai voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille.

## **8.5 Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi**

Hanketoimijan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2017/252, 31§). Seurannasta saatavan tiedon perusteella voidaan havainnoida, vastaako tehty ympäristövaikutusten arviointi toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi seurannasta saadaan tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida, aiheutuuko

toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin.

Toiminnoille, jotka tarvitsevat ympäristölupaa, asetetaan luvassa tarkkailumääräyksiä. Tuulivoimalat eivät lähtökohtaisesti tarvitse ympäristölupaa, eikä niillä ole muitakaan lainsäädännön asettamia tarkkailuvaatimuksia. Seurannasta on kuitenkin hyötyä toiminnan suunnittelussa ja myös tulevien hankkeiden suunnittelun tueksi. Seuranta voidaan suorittaa myös tarvittaessa, eli mikäli haitallisia vaikutuksia havaitaan tai epäillään esiintyvän, niitä voidaan selvittää seurannan avulla ja tarvittaessa suorittaa korjaavia toimenpiteitä.

### **Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta**

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia seurataan tarpeen mukaan asukaskyselyn tai asukastilaisuuden avulla, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi, kun tuulivoimapuisto on rakennettu ja toiminnassa. Tällöin saadaan selville toiminnassa olevan tuulivoimapuiston vaikutuksista asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön.

### **Meluvaikutukset**

Hankkeen voimalat on suunniteltu sijoitettavaksi niin, että melutaso ei ylitä lainsäädännön asettamaa raja-arvoa. Mikäli asukkaat kaava-alueen ympäristössä kuitenkin havaitsisivat häiritsevää melua, voidaan melutasoa tarkastella toiminnan aikana mittauksin. Mittaukset (mittauspisteet, ajoitus ym.) on suunniteltava tarpeen mukaan mahdollisten häiriöhavaintojen perusteella. Mittaukset tulee suorittaa ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti.

### **Linnusto- ja luontovaikutukset**

Linnustonselvityksiä ja muita luontoselvityksiä voidaan tarpeen mukaan toistaa, mikäli seurannalle arvioidaan olevan tarvetta.

## **8.6 Ympäristöriskeihin ja poikkeustilanteisiin varautuminen**

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Häiriötilanteessa nämä voivat päätyä maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai aineita ajoneuvolla kuljettaessa. Kaava-alueen pohjavesialueet on huomioitu kaavoituksessa ja voimalat osoitettu riittävän etäälle, jotta pilaantumista ei pääse tapahtumaan esimerkiksi onnettomuuden sattuessa (ELY-Keskus 2021). Anhavan osayleiskaava-alue sijaitsee osin luokitellulla pohjavesialueella. Voimalat on sijoitettu ainoastaan pohjavesialueen reunaan, mutta sähkönsiirtoreitit kulkevat pohjavesialueen poikki. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähäisiä määriä mikromuovia, joka voi päätyä ilmaitse tai sadeveden mukana maaperään ja vesistöihin. Muuten pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheen maansiirtotöihin. Raskas liikenne lisääntyy merkittävästi alueen teillä tänä aikana. Uusien voimajohtojen rakentamisvaihe on mahdollinen ympäristöriski, mikäli kuljetuksessa tapahtuu onnettomuus, esimerkiksi polttoaineisiin, ja kemikaalien varastointiin tai käsittelyyn liittyen. Myös purkuvaihe lisää liikennettä alueella hetkellisesti.

### **Paloturvallisuus**

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus on huomioitava rakennuslupavaiheessa, normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia tulipalojen aiheuttajia, ja riskiä tälle lisää voimaloiden korkeus sekä sijainti korkeilla maastokohdilla (CFPA Europe 2022). Ulkoisten syiden lisäksi tulipalo voi syttyä mekaanisen toimintahäiriön seurauksena. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä (ELY-Keskus 2021).

Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on myös riski, että palot leviävät maastopaloiksi (CFPA Europe 2022). Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittelee yli 1MW:n voimaloille 600 metrin etäisyyttä

asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin tai varastoihin. Tuulivoimalat on osoitettu etäisyys-suositusta kauemmas asutuksesta.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi turbiinipalo on hankala sammuttaa. Tuulivoimalat varustetaan auto-maattisin palonilmaisulaittein. Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen kulkukelpoisuus kaava-alueelle, lisäksi voimaloille on päästävä paikan päälle huollon ja korjausten takia (ELY-Keskus 2021). Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES).

### Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos voi lisätä riskiä sään ääri-ilmiöiden kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten, sademäärien lisääntymisen tai kuivuusjaksojen yleistymisenä. Mahdollisesti muuttuvilla tuuliolosuhteilla on vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja tehokkuuteen ja jo alueiden käytössä tulee luoda edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle. Myös energian siirtoon käytettävä infrastruktuuri, kuten voimajohdot ja sähköasemat, ovat alttiita sään ääri-ilmiöille. Kuivuus ja hellekaudet voivat lisätä paloriskiä yleisesti, ja metsäpalot lisäävät erityisesti riskiä voimajohdoille (Ympäristöministeriö 2021).

Päijät-Hämeen alueella ei ole erityisiä tulvariskialueita, mutta mantereisen ilmaston vaikutus näkyy ja alue on otollista seutua huippulämpötiloille kesällä. Kesäajan keskilämpötilat ovat korkeimpia koko Suomessa, helteisen mannerilman virratessa Venäjältä kaakkoistuulilla. Ilmastonmuutokset myötä lämpötilat Päijät-Hämeessä todennäköisesti nousevat ja talvet lyhenevät. Myös sademäärien ennustetaan lisääntyvän ja lumipeitteen sekä roudan vähenevän.

## 9 Yhteystiedot

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoa Iitin kunnan internetsivuilta [www.iitti.fi](http://www.iitti.fi)

### **Iitin kunta**

Tekninen johtaja Harri Hoffren

puh. 040 4854 037

harri.hoffren@iitti.fi

### **Hanketoimija**

Solarwind Finland Oy

Petri Honkanen

puh. 050 559 4160

petri.honkanen@solarwind.fi

### **Kaavaa laativa konsultti**

ONE Architects Oy

arkkitehti Tuomas Seppänen YKS FISE 431

puh. 0400 575 517

tuomas.seppanen@onearchitects.fi

### **YVA-konsultti**

WSP Finland Oy

Projektipäällikkö Anu Haanela

Projektikoordinaattori Senja Meronen



## 10 Lähteet

- Andrew Carr-Harris. ym. 2019.** Resource and Energy Economics. Sustainability and tourism: the effect of the United States' first offshore wind farm, on the vacation rental market. Viitattu 4.10.2024  
<https://phys.org/news/2019-05-offshore-farm-tourism-block-island.html>
- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D.B. 2007.** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. ss. 259–275.
- BirdLife International. 2022.** State of the World's Birds 2022 - Insights and solutions for the biodiversity crisis. [https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/09/SOWB2022\\_EN\\_compressed.pdf](https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/09/SOWB2022_EN_compressed.pdf). Viitattu 25.9.2024
- BirdLife International. 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. Bern Convention Bureau Meeting, Strasbourg, 17.9.2023. Viitattu 4.10.2024 osoitteesta <https://rm.coe.int/1680746245>
- CFPA Europe Guideline No 22:2022 F.** Wind turbines fire protection guideline.
- Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2020.** Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, Volume 244, 2020. ISSN 0006-3207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529>.
- Digita Oy 2024.** Antenni TV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Desholm, M. and Kahlert, J. 2005.** Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1(3) 296-298.
- Geologian tutkimuskeskus.** Happamat sulfaattimaat. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>, viitattu 6.8.2024
- Geologian tutkimuskeskus.** Maaperän taustapitoisuudet. <https://gtkdata.gtk.fi/tapir/>, viitattu 7.8.2024
- Geologian tutkimuskeskus.** Maankamara. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/index.html>, viitattu 8.8.2024
- Geologian tutkimuskeskus.** Pohjatutkimukset. <https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html>, viitattu 6.8.2024
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021.** Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978–952–7457–04–7.  
<https://doi.org/10.31885/9789527457047>
- Gregow, H., M. Rantanen, T. Laurila & A. Mäkelä. 2020.** Ilmatieteen laitos Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. <https://helda.helsinki.fi/ser-ver/api/core/bitstreams/57cd106d-d6d9-495c-973a-af4e6f3ce222/content>
- Guezuraga B., Zauner R. & Pölz W., 2012.** Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy. Vol 37 (1). s. 37–44. doi:10.1016/j.renene.2011.05.008
- Heikkinen, T., Salminen, I., & Vaso, A. 2023.** Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-oravan suojelun ja talouden yhteensovittamiseen. Lahti. 75 s. ISBN 978-952-283-080-7. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/opas-liito-orava-talousmetsassa.pdf>
- Hongisto V., Radun J., Rajala V., Maula H., Keränen J. ja Saarinen P. 2020.** Raportti. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti.
- Husby, M. & Pearson, M. 2022.** Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals. 2022; 12(9):1089.

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

**Iitin kunta 2024a,** Palveluhakemisto, viitattu 14.10.2024 <https://www.iitti.fi/tyo-ja-yrittaminen/palveluhakemisto/>

**Ikäheimo, E. 2015.** Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille 18.5.2015. [Luokitteluasteikkojenkuvauksetympristvaikutustenmerkittävyydenarviointiin\\_Ikheimo.pdf \(jyu.fi\)](#)

**Ilmatieteenlaitos 2009.** Suomen tuuliatlas (2009). <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

**Ilmatieteen laitos. 2022.** Ilmastonmuutos Suomessa. Päijät-Häme – vesistöt vaikuttavat ilmastoon. Päivitetty 5.9.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/paijat-hame-vesistot-vaikuttavat-ilmastoon>

**Ilmatieteen laitos. n.d.** Suomen ilmastovyöhykkeet. Viitattu 31.7.2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

**IPCC.** Summary for Policymakers. 2023. [https://ar5-syr.ipcc.ch/topic\\_summary.php](https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php)

**Jokinen, M. 2012.** Viitasammakko *Rana arvalis* Nilsson, 1842 - Esiselvitys. Suomen Ympäristökeskus. Jyväskylän yliopisto. LIPAS-tietokanta. <https://lipas.fi/etusivu> Viitattu 4.10.2024.

**Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2008.** Kymenlaakson kulttuuriympäristökartoitus 2008.

**Koistinen, J. 2004.** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.

**Koivusalo H. ja Laurén A, 2011).** Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/6814>

**Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002.** Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

**Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

**Koskimies, P. 2005.** Voimajohtolinjan uhka kosteikkolinnustolle – esimerkkinä Pernajanlahti. Linnut Vuosikirja 2005, Birdlife Suomi.

**Kouvola Innovation Oy,** Yrityshakemisto, viitattu 14.10.2024 <https://kinno.yrityshakemistot.fi/fi/companies>

**Kymenlaakson liitto 2020.** Kymenlaakson maakuntakaava 2040. Suunnitteluratkaisujen perustelut ja kohdellut.

**Kymenlaakson liitto 2014.** Kymenlaakson valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maaseudun maisema-alueiden päivitysinventointi 2013–2014.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2023.** Kertaraportti ”KymiRing Oy:n pohja- ja pintavesitarkkailu 4.7.2023”.

**LAG VSW Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (Saksan lintujensuojelukeskusten valtiollinen työryhmä). 2015.** 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.

**Lahden ammattikorkeakoulu 2010.** Iitin Kirkonkylän-Kausalan osayleiskaavan rakennuskulttuuriselvitys 2009–2010.

**Lahermo P; Tarvainen T; Hatakka T; Backman B; Juntunen R; Kortelainen N; Lakoma T; Nikkarinen M; Vesterbacka P; Väisänen U; Suomela P. 2002.** Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999.

**Lakervi E, Partanen J. 2009.** Sähkönjakelutekniikka. Helsinki: Otatieto.

**Lehikoinen, A., Pakanen, V-M., Kivinen, S., Kumpula, S., Lehto, V., Rytönen, S., Vatka, E., Virkkala, R., Orell, M. 2024.** Population collapse of a common forest passerine in northern Europe as a consequence of habitat loss and decreased adult survival, *Forest Ecology and Management*, Volume 572, 2024, 122283, ISSN 0378-1127. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122283>.

**Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi Finland.

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002.** Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

**Liikennevirasto 2012.** Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

**López-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M. & 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, (23 December 2020).

**Maaillan matkailujärjestö.** <https://www.unwto.org/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas> Viitattu 14.10.2024.

**Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.**

**Marques, A., Bernardino, J., Batalha, H. 2021.** Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds*. 2. 460-475. 10.3390/birds2040034.

**Masden, E. A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M. 2009.** Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 66, Issue 4, May 2009, Pages 746–753, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>

**Meller, K. 2017.** Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

**Montagnani C., Gentili R., Brundu G., Caronni S. & Citterio S. 2022.** Accidental Introduction and Spread of Top Invasive Alien Plants in the European Union through Human-Mediated Agricultural Pathways: What Should We Expect? *Agronomy* 12, 423, doi:10.3390/agronomy12020423.

**Museovirasto 2024.** Kulttuuriympäristön palveluikkuna -verkkosivusto. Viitattu 3.10.2024. [Kulttuuriympäristön palveluikkuna \(kyppe.fi\)](https://www.kulttuuriymparisto.fi/)

**Mäkelä S. & Salo P. 2023.** Luontonselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE. Ladattu 26.1.2024 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/items/f3126f33-d81b-454c-aa08-d8741f49b078>

**Naturvårdsverket 2012.** The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis.

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

**Nieminen, M. 2017: Liito-orava (*Pteromys volans* [Linnaeus, 1758]) –** Julkaisussa: Nieminen, M & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 48-55. Suomen ympäristö 1/2017.

**Nykänen H., Uosukainen S., Antila M., Siponen D. 2014:** TUULIVOIMALAN MELUVAIKUTUKSET: Häiritsevyyssmittaristo ja sen käyttö. TUTKIMUSRAPORTTI VTT-R-04392-14.

**Ojala, T. & Kiiski J. 2017.** Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi Natura-arviointi. Ramboll. Liite8\_Naturaarviointi.pdf (ymparisto.fi)

**OpenCO2net. 2024.** Suhteuta päästöjäsi helposti ymmärrettäviin arkisiin asioihin CO2-muuntimella. Viitattu 25.9.2024. <https://www.openco2.net/fi/co2-muunnin>

**Pettersson, J. 2005.** *The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden.* Report by Lund University. Report for Swedish Energy Agency.

**Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox, A. D., 2006.** Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023.** Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (10/2023). <https://www.doria.fi/handle/10024/186659>

**Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023 a.** Ohje energiavarastojen suunnitteluun.

**Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023 b.** Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen.

**Päijät-Hämeen liitto 2024 a.** Ilmastotiekartta. <https://paijat-hame.fi/ilmastotiekartta/>

**Päijät-Hämeen liitto 2024 b.** Päijät-Häme tuulivoimaselvitys. <https://paijat-hame.fi/alueidenkaytto-ja-liikenne/tuulivoimaselvitys/>

**Päijät-Hämeen liitto 2024 c.** Päijät-Hämeen maakuntakaava 2060, tietoa kaavaprosessista. <https://story-maps.arcgis.com/stories/237c1e48c6b84770ae324e3718e0b91a>

**Päijät-Hämeen liitto, 2006.** Päijät-Hämeen rakennettu kulttuuriympäristö. A159.

**Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. 2019.** *Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance.* Building and Environment. Volume 150, March 2019, s. 339–348.

**Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu R, Hongisto V. 2022.** *Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022>

**Rehling, F., Delius, A., Ellenbork, J., Farwig, N. & Peter, F. 2023.** Wind turbines in managed forests partially displace common birds. Journal of Environmental Management 328: 116968.

**Ruddock, M. ja Whitfield, D.P., 2007.** A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage.

**Schöll, E. & Nopp-Mayr, U. 2021.** Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation 256: 109037.

**Shannon, G., McKenna, M.F., Angeloni, L.M., Crooks, K.R., Fristrup, K.M., Brown, E., Warner, K.A., Nelson, M.D., White, C., Briggs, J., McFarland, S., Wittemyer, G. 2016.** A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife." Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society, November 2016, 91(4), 982–1005.

**Shannon, B. 2021.** Wind Energy and Tourism. Industry impacts and opportunities for 'wind farm tourism'. <https://engie.com.au/sites/default/files/2022-09/Wind%20energy%20and%20tourism%20-%20Industry%20impacts%20and%20opportunities%20for%20%E2%80%98wind%20farm%20tourism%E2%80%99%2016112021.pdf>

**Sito. 2014** KymiRing kuljettajakoulutus- ja moottoriurheilukeskuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. (SLTY ry) 2023.** Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

**Suomen uusiutuvat ry, 2022.** Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset>.

**Suomen uusiutuvat ry, 2019.** Tuulivoimalat – Paljon tuulivoimalat tuottavat sähköä ja mitä tarkoittaa huipun- käyttöaika? <https://suomenuusiutuvat.fi/ukk/tuulivoimalat-2>

**Sulkava, R. 2017. Saukko (*Lutra lutra* [Linnaeus, 1758]).** Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72–77. Suomen ympäristö 1/2017.

**Suomen ympäristökeskus. n.d.** Pukinkankaan reunamoreenimuodostuma tietolomake, MOR-Y05-017. <https://www.d3.ymparisto.fi/d3/mormi/pdf/MOR-Y05-017.pdf>

**Suomen ympäristökeskus. n.d.** Saunakankaan reunamoreenimuodostuma tietolomake, MOR-Y05-018. <https://www.d3.ymparisto.fi/d3/mormi/pdf/MOR-Y05-018.pdf>

**Suomen ympäristökeskus, 2011.** Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>.

**Suomen ympäristökeskus, 2020.** Tutkijat arvioivat ilmastonmuutoksen vaikutusten kuvaamiseen luotua menetelmää. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Tutkijat\\_arvioivat\\_ilmastonmuutoksen\\_vai\(59125\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiset/Tutkijat_arvioivat_ilmastonmuutoksen_vai(59125))

**Suomen ympäristökeskus, 2021a.** Kymenlaakso. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.

**Suomen Ympäristökeskus, 2021b.** Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta (PUROHELM). Suomen Ympäristökeskus (SYKE). <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b>

**Suomen ympäristökeskus, 2024a.** Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>. Viitattu 6.8.2024.

**Suomen ympäristökeskus, 2024b.** Pintavesien tila <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?short-link=8124&theme=pintavesientila> . Viitattu 24.9.2024

**Suomen ympäristökeskus. 2024c.** Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, 2022. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

**Suorsa, V. 2019.** Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.

**Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., 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).

**Tiaskorpi, S. 2014.** Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjaveialueiden suojelusuunnitelma, liitti. Raportteja 43. Kaakkois-Suomen Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu).

**Tilastokeskus 2024a.** Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023>. Viitattu 4.10.2024.

**Tilastokeskus 2024b.** Sähköntuotannon päästökertoimet ja uusiutuvan sähkön tuotannon osuus, 2000–2023. [https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_ehk/statfin\\_ehk\\_pxt\\_14qt.px/](https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.px/)

**Tilastokeskus 2024c.** Väestönmuutokset ja väkiluku alueittain 1990–2023. [https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_muut/statfin\\_muutl\\_pxt\\_11ae.px/](https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__muut/statfin_muutl_pxt_11ae.px/)

**Tolvanen, P. 1997.** Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 84.

**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: 110382.

**TUKES.** Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> Viitattu 30.9.2024.

**TUKES 2019.** Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta <https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a>

**Turunen, A., Tiittanen, P., ja Lanki T. 2016.** *Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä osayleiskaava-alueella Suomessa.* Ympäristö ja Terveys 5/2016. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016\\_Turunen\\_ym\\_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Tuulivoimalehti 2020.** Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Heidi Paalatie, Suomen uusiutuvat ry, 22.12.2020

**Suomen uusiutuvat ry 2024 a.** Tuulivoimatuotanto on turvallista. <https://suomenuusiutuvat.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimatuotanto-on-turvallista-2>

**Suomen uusiutuvat ry 2024 b.** Jäätäminen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen>

**Suomen uusiutuvat ry 2024 c.** Vaikutukset turvallisuuteen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>

**Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006.** Suositus liikennetärintän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT working papers 50. Espoo. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf>

**UNECE. 2021.** *Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources.* United Nations, Geneva. 97s. [https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA\\_3\\_FI-NAL%20March%202022.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FI-NAL%20March%202022.pdf)

**Uusi uutiset 2022.** Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa, 6.9.2022. <https://uusiuutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>

**Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Kulju, I., 2021.** *Metsätilastollinen vuosikirja 2021.* Luonnonvarakeskus, Helsinki. 204 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1>

**Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020.** *Tuulivoiman infraääni ja terveys.* <https://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf/b5dc1005-24c9-67c3-087c-8846e1e48a18/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf?version=1.0&t=1587361982000>

**Van Kamp, I. & van den Berg, F., 2018.** Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound. *Acoustics Australia*, 46(1).

**Vestas, 2023.** *Material use in Vestas turbines.* [https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023\\_04\\_Material-Use-Brochure\\_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf](https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023_04_Material-Use-Brochure_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf)

**Vilà M. & Ibáñez I. 2011.** Plant invasions in the landscape. *Landsc. Ecol.* 26: 461–472.

**Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. & Yrjölä, R. 2014.** Liito-oravien radioseuranta Espoonlahden ja Mäntynkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittelun julkaisuja 4/2014. Tutkimusraportti 16.1.2014.

**VTT, 2023.** LIPASTO - Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2022. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>

**Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998.** Muuttuva pesimälinnusto. Otavan Kirjapaino. Keuruu. 567s.

**Yingzuo, L., Zhang, X., Wang, Y., Chen, H., & Li, J., 2022.** Impacts of 319 wind farms on surface temperature and vegetation. *Environmental research letters* 17, 024026

**Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016.** Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. *Forest Ecology and Management* 373: 138–148.

**Ympäristöhallinnon tietopalvelu Hertta.** <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, viitattu 4.10.2024.

**Ympäristöministeriö 1992.** Maisema-alue-työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992.

**Ympäristöministeriö 2006.** Tuulivoimalat ja maisema. SY 5/2006.

**Ympäristöministeriö 2013.** Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. SY 14/2013.

**Ympäristöministeriö 2016a.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. [OH\\_5\\_2016.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#)

**Ympäristöministeriö 2016b.** Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY 1/2016.

**Ympäristöministeriö 2016c.** Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY 6/2016.

**Ympäristöministeriö, 2019.** *Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä.* Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM\\_2019\\_22\\_Rakennuksen\\_vahahii-lisyyden\\_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahii-lisyyden_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Ympäristöministeriö 2021.** *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.* Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

**Ympäristöministeriö 2024.** Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.