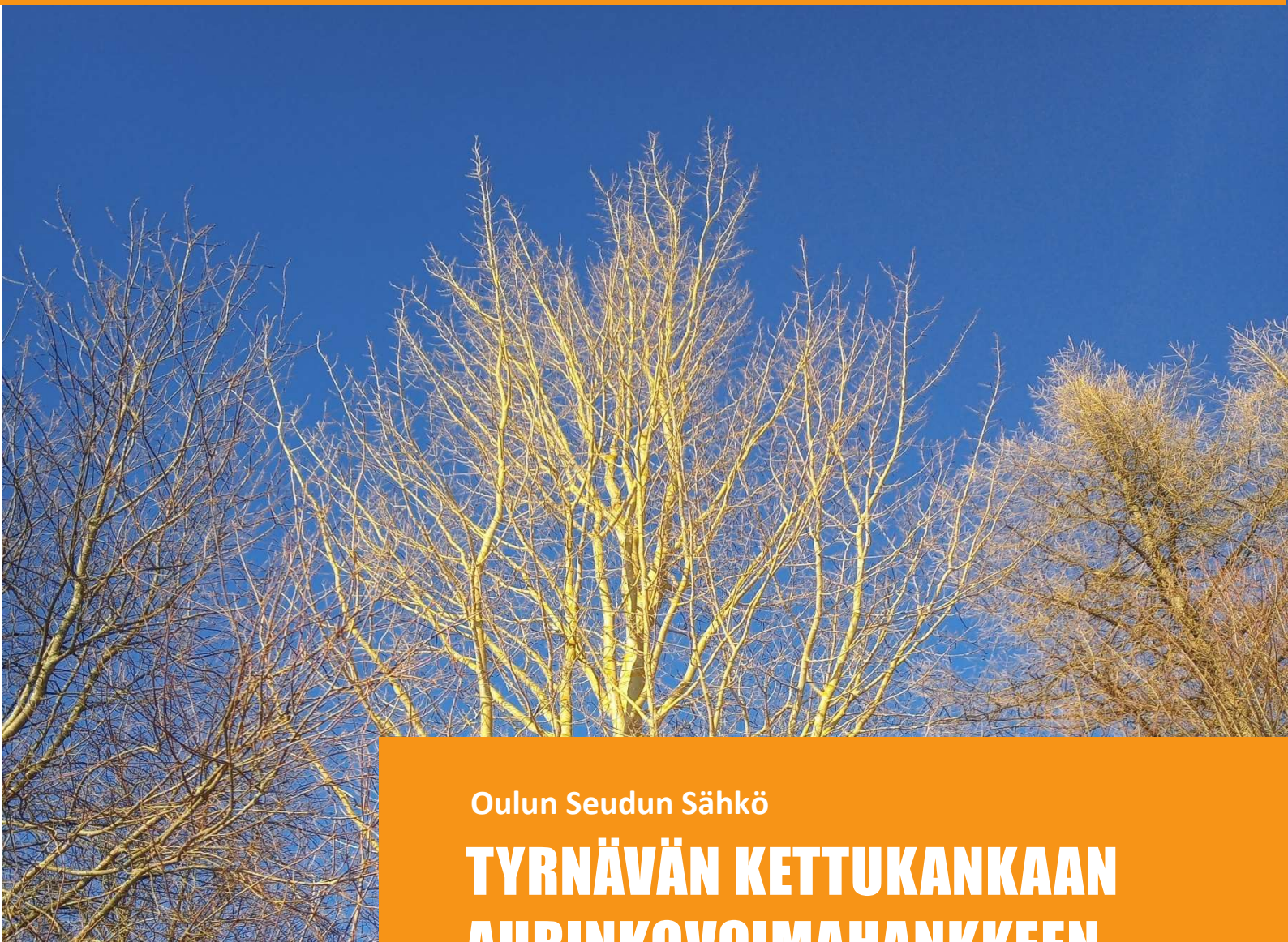




Oulun Seudun Sähkö

TYRNÄVÄN KETTUKANKAAN AURINKOVOIMAHANKKEEN LINNUSTOVAIKUTUKSET

21.2.2024

Oulun Seudun Sähkö

Jukka Kaarre

Envineer Oy

Joonatan Lohi

Tuomas Väyrynen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 12318

SISÄLLYSLUETTELO

1	Tausta.....	4
2	Luonnon nykytila.....	4
2.1	Olemassa olevat tiedot.....	4
2.2	Ilmakuvatarkastelu	7
3	Linnustovaikutusten arviointi	8
4	Yhteenveto.....	12
	Lähteet	13

1 TAUSTA

Oulun Seudun Sähkö (OSS) suunnittelee Tyrnävän Kettukankaalle aurinkovoimalaa 31,4 hehtaarin alueelle. Hankealue sijaitsee kulttuurihistoriallisesti arvokkaalla maisema-alueella ja merkittävän lintujen kerääntymisalueen läheisyydessä. Tässä raportissa selvitetään alueen luonnon perustila sekä arvioidaan hankkeen vaikutuksia alueen lajistoon, ennen kaikkea alueella levähtävään linnustoon. Raportti perustuu olemassa olevaan aineistoon eikä työtä varten ole tehty maastokartoituksia.

Hankealue sijaitsee Tyrnävän kunnassa, noin 1,5 kilometriä Tyrnävän keskustasta lounaaseen. Alue on kokonaisuudessaan peltoa ja rajautuu lännessä ojitettuun talousmetsään. Hankealue on pidemmältä sivultaan noin 1 kilometrin pituinen.

2 LUONNON NYKYTILA

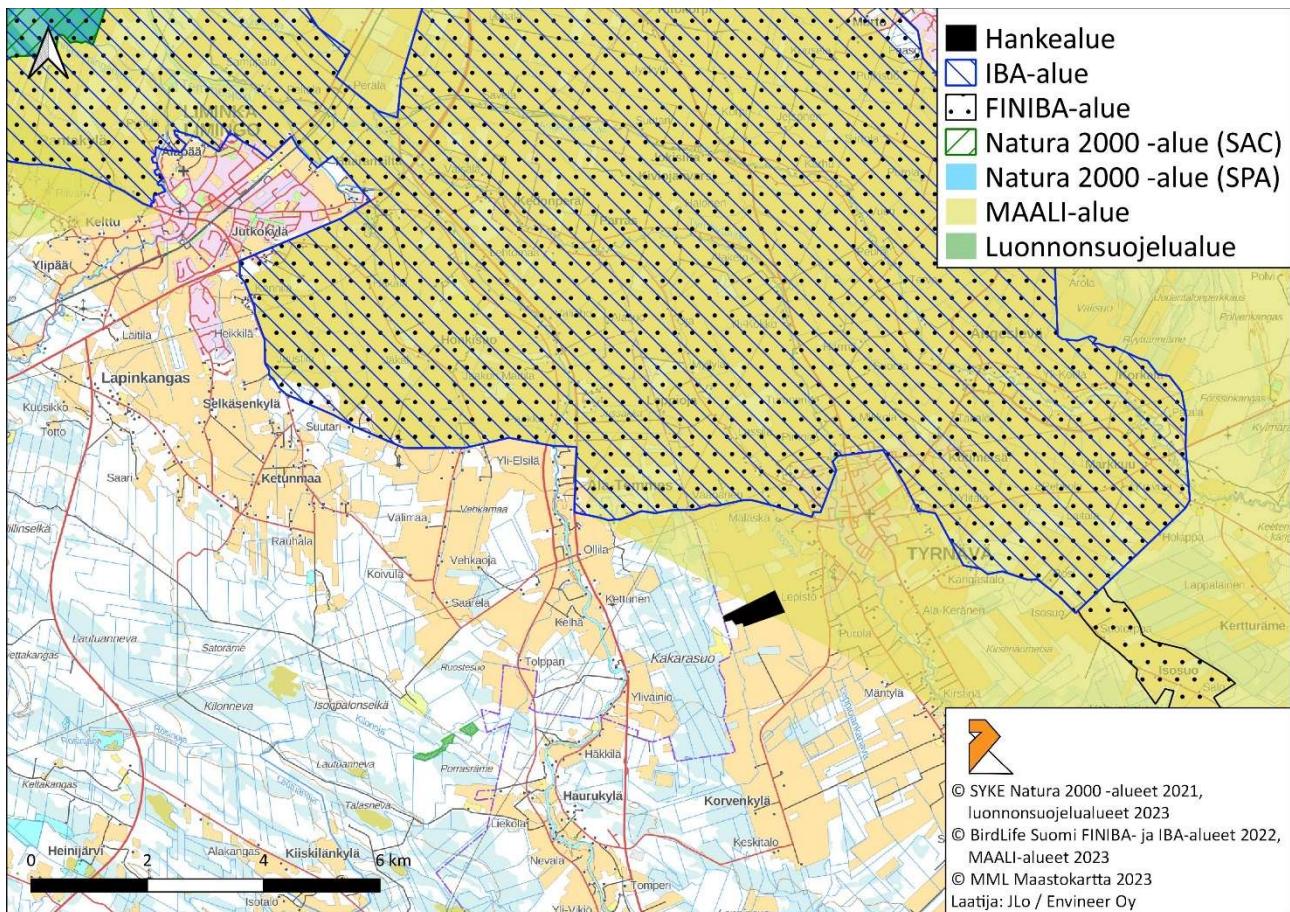
2.1 Olemassa olevat tiedot

Hankkeen nykytilan kuvauksen ja luontovaikutusten arviointia varten käytettiin seuraavia paikkatietoaineistoja:

- Laji.fi-aineistopyyntö 19.1.2024 Virva-viranomaisrajauksella noin 6 x 6 kilometrin alueelta hankealueen ympäriltä (Suomen lajitietokeskus, 2024)
 - Vuosina 1992–2023 suojelullisesti huomionarvoisista lajeista tehdyt havainnot
- Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alueet (SAC) ja lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (SPA) (SYKE, 2021)
- Luonnonsuojelualueet (SYKE, 2023)
- Suomen IBA-alueet (kansainvälisesti tärkeät lintualueet) (BirdLife Suomi, 2022)
- FINIBA-alueet (Suomen tärkeä lintualueet) (BirdLife Suomi, 2022)
- MAALI-alueet (Maakunnallisesti tärkeät lintualueet) (BirdLife Suomi, 2023)

Lisäksi alueella esiintyvän linnuston kuvaamisessa ja yksilömäärien arvioinnissa on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen (PPLY) havaintokatsauksia vuosilta 2018, 2019 ja 2020, sisältäen yhteenvedon muun muassa Tiira-havaintojärjestelmän havainnoista (Tapio ym., 2021; 2022; 2023).

Hankealue sijaitsee Oulun seudun kerääntymisalueen tuntumassa: 1,4 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen on IBA- ja FINIBA-alue, ja hankealue on osittain MAALI-alueella. Lähin Natura-alue on Liminganlahdella noin 15 kilometrin päässä. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat 4–5 kilometrin päässä lounaassa (Pänttälän metsä, Pikku-Pänttälä) (**Kuva 1**).



Kuva 1. Hankealueen sijainti suhteessa suojellisesti merkittäviin alueisiin.

Hankealue sijaitsee kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreiteilla ja melko lähellä myös metsähanhen päämuuttoreittejä, jotka sijoittuvat hankealueesta länteen (Lehtiniemi & Toivanen, 2023). Hankealuetta ympäröivä laaja peltoalue on tärkeä levähdys- ja ruokailualue muun muassa kurjille, hanhille ja joutsenille. Tärkeimmät levähdysalueet sijaitsevat kuitenkin pohjoisempaan hankealueesta. Lintujen lentoliikenne on alueella vilkasta kerääntymisaikoina keväisin ja syksyisin, jolloin kurjet ja hanhet lentävät päivittäin yöpymisalueiden ja pelloilla sijaitsevien ruokailualueiden välillä. Metsähanhet yöpyvät pääosin Liminganlahdella ja lentävät hämärän aikaan ruokailualueilleen (Hölttä, 2013). Vuosittain Liminganlahden ympäristöön kerääntyy yli 10 000 metsähanhea. Vuosina 2018–2020 Tyrnävän ja Limingan peltoalueilla on havaittu keväisin ja syksyisin enimmillään useita tuhansia metsähanhia yhdellä kertaa, myös aivan hankealueen lähiympäristössä (Tapio ym., 2021; 2022; 2023).

Myös lyhytnokkahanhia levähtää vuosittain tuhansia peltoalueella etenkin keväisin. Ne käyttäytyvät hyvin pitkälti samoin kuin metsähanhet. Lyhytnokkahanhista on viime vuosina havaittu isoja kerääntymiä Tyrnävän kirkonkylän kaakkoispuolisilla pelloilla (T. Väyrynen, omat havainnot).

Laulujoutsenen merkittävin kerääntymisalue on vuosien 2018–2020 havaintojen perusteella Liminganlahdella, mutta myös Tyrnävän pelloilla on havaittu parhaimmillaan noin tuhat yksilöä (Tapio ym., 2021; 2022; 2023).

Kurkien suurimmat kerääntymät ovat syksyisin, ja yöpymisalueinaan ne käyttävät ruokailualueen lähiympäristön soita (Hölttä, 2013) sekä Liminganlahtea (esim. Tapio ym., 2022).

Kerääntymisaikoina Tyrnävän pelloilla on vuosina 2018–2020 havaittu parhaimmillaan muutamasta sadasta muutamaan tuhanteen kurkea, suurimman määrän ollessa yli 4000 yksilöä vuonna 2019 peltojen kurkilaskennassa (Tapio ym., 2021; 2022; 2023). Hankealueen ympäristössä levähtävien kurkien yöpymisalueista ei ole tarkempaa tietoa, mutta todennäköisesti niitä yöpyy sekä Liminganlahdella että koillis-, kaakkois- ja lounaispuolen soilla.

Laji.fi-aineisto sisältää yhteensä 325 lajihavaintoa, joista 314 on linnuista, 8 kasveista ja 3 hyönteisistä. Suurin osa (200) lintuhavainnoista koskee rengastettuja lintuja. **Hankealueelta tai 500 metrin säteeltä hankealueesta ei ole havaintoja laji.fi-aineistossa.**

Aineiston kasvihavainnot sisältävät ahokissankäpälän (NT, 1 havainto vuonna 2015 Ala-Temmeksellä), ahonoidanlukon (NT, havaintoja 2004 ja 2015 suppealta alueelta Tyrnävän keskustasta), metsälitukan (EN, havainto 2012 ja 2021 Tyrnävänjoen varrelta) sekä tulvasammalen (NT, havainto 2011 Tyrnävänjoen varrelta). Hyönteisistä laji.fi-aineistoon on kirjattu kirjojokikorento (LC, luontodirektiivin IV liite, havainto 2020 Tyrnävänjoen varrelta), metsäpapurikko (NT, havainto 2021 Tyrnävän keskustassa) sekä yökköskoisa (NT, havainto 2023 Tyrnävän keskustassa).

Isokokoisista levähtävistä linnuista kurjesta on 6 havaintoa 1–6 yksilöstä pelloilta eri puolilta hankealuetta 2015–2022 ja lisäksi 1 havainto 300 yksilöstä keväällä 1996 Tyrnävällä (ilman tarkempia tietoja, ehkä muuttajia tai laajemman alueen paikallisten summa). Metsähanhesta on 3 yksittäishavaintoa Tyrnävän keskustassa sekä 2 havaintoa yhteensä 1800 yksilöstä keväällä 1996 Tyrnävällä (muuttavia tai paikallisia). Myös laulujoutsenesta on tarkemmin määrittämätön 150 yksilön havainto keväältä 2019, ja lisäksi laulujoutsenia on havaittu muutaman yksittäisen lisäksi 28 ja 84 yksilöä Temmesjoen varren pelloilta syksyllä 2020 ja 2022.

Laji.fi-aineistossa on havaintoja monista uhanalaisista lintulajeista sekä petolintulajeista hankealueen lähiympäristössä (lajien uhanalaisuus: Hyvärinen ym., 2019):

- Äärimmäisen uhanalaiset (CR):
 - heinäkurppa: 1 havainto keväällä 2006, Tyrnävä
 - peltosirkku: 3 rengastettua aikuista kesä 2019 - kevät 2020, noin 1,5 kilometriä hankealueesta etelään
- Erittäin uhanalaiset (EN):
 - arosuohaukka: 1 keväällä 2022, Ala-Temmes
 - huuhkaja: pesintähavainto 2008 noin 1 km päässä hankealueesta, 2 rengastettua poikasta sekä 1992 että 2008, lisäksi 3 havaintoa 2022–2023, Vaaranmaa-Kakarasuo
 - hömötiainen: 9 rengastettua (maaliskuu 2000 ja syksy 2019–2022) sekä 2 muuta havaintoa 2007 ja 2022
 - piekana: 2 havaintoa yhteensä 13 muuttavasta 1996, 2 yksittäishavaintoa 2019
 - räystäspääsky: 1 havainto 6 yksilöstä 2007, Tyrnävän keskusta
 - tervapääsky: 3 havaintoa 1–10 yksilöstä 2019–2023, Tyrnävän keskusta
 - turkinkyyhky: 7 havaintoa 1–3 yksilöstä 2019–2023, Tyrnävän keskusta
 - törmäpääsky: 1 havainto 12 yksilöstä 2007, Tyrnävän keskusta
 - varpunen: 2 havaintoa 1–2 yksilöstä 2007–2013, Ala-Temmes ja Tyrnävän keskusta
 - viherpeippo: 3 havaintoa 1–2 yksilöstä 2007–2019, Tyrnävän keskusta ja lähiympäristö

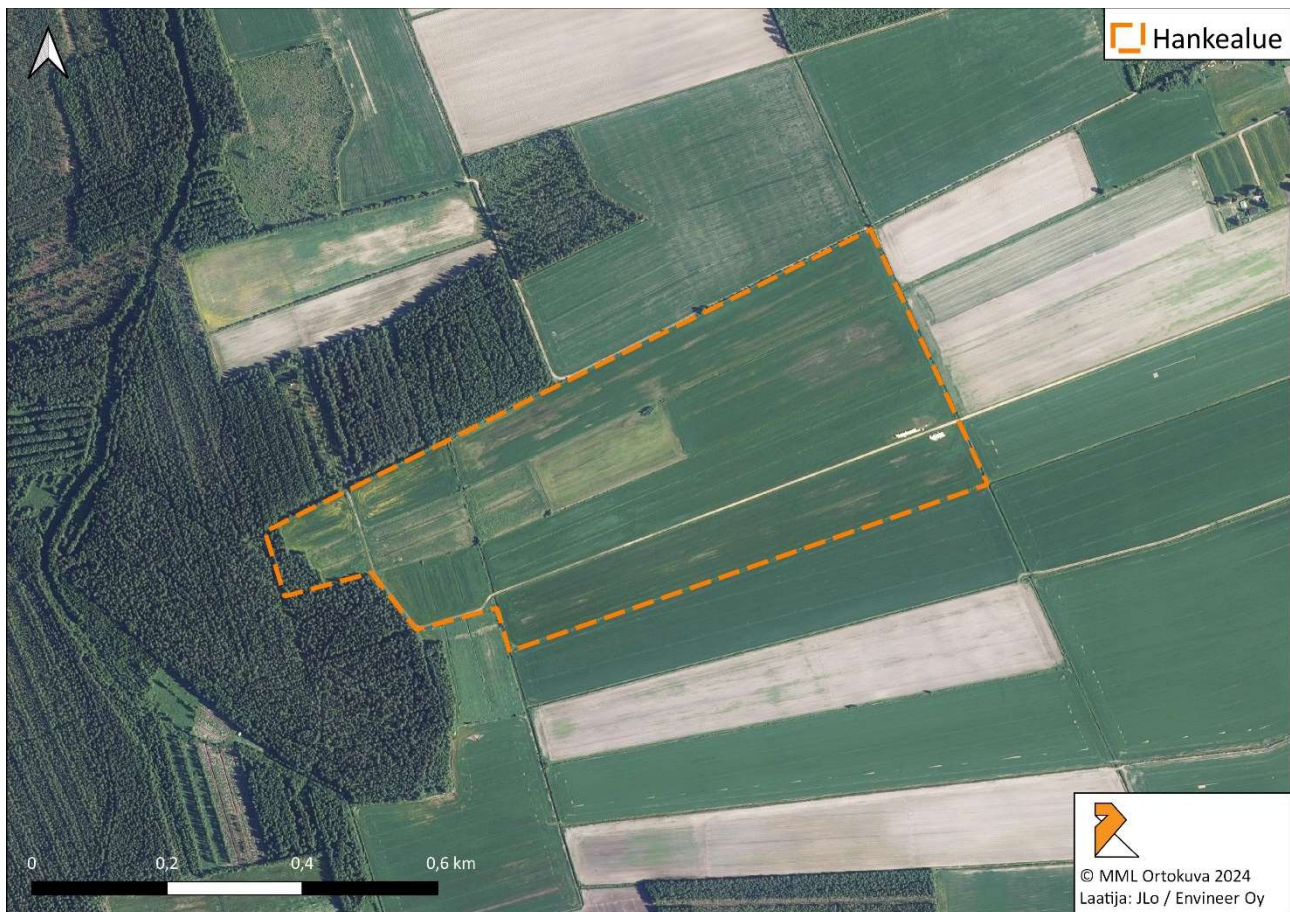
- Vaarantuneet (VU):
 - metsähanhi
 - haarapääsky: 55 rengastettua 1994–2000, Tyrnävänjoen varsi, lisäksi 2 havaintoa 2007–2019, Tyrnävän keskusta
 - pajusirkku: 33 rengastettua syksyllä 2018–2023 sekä 1 muu havainto kesällä 2022, Mäläskänsuora
 - pensastasku: 1 yksittäishavainto 2008, Tyrnävänjoen varsi
 - pulmunen: 1 keväällä 1996, Tyrnävä; 6 yksilöä helmikuussa 2019, pellolla noin 1 km hankealueesta etelään
 - sinisuhaukka: 2 havaintoa yhteensä 8 yksilöstä keväällä 1996, Tyrnävä
- Muut petolinnut:
 - ampuhaukka (LC): 3 yksittäishavaintoa keväällä 1999 ja kevättalvella 2019, Tyrnävä
 - hiiripöllö (LC): 1 kevättalvella 2022, Ala-Temmes
 - ruskosuhaukka (LC): 2 havaintoa yhteensä 8 yksilöstä keväällä 1996, Tyrnävä
 - suopöllö (LC): 11 havaintoa 1996–2022, Ala-Temmes ja Tyrnävän keskustan lähiympäristö
 - tuulihaukka (LC): 5 havaintoa 1996–2010, Tyrnävä
 - helmipöllö (NT): 19 rengastettua (pääosin poikasia) 1992–2018, 1 pesintähavainto 2018 sekä 1 muu havainto 2023, Vaaranmaa-Kakarasuo
 - kanahaukka (NT): 1 maaliskuussa 1998, Tyrnävä

Muita laji.fi-aineiston suojelullisesti huomionarvoisia lajeja ovat (suluissa havaintomäärä) kapustarinta (2), sinirinta (4 rengastettua), harakka (9), järripeippo (27 rengastettua), kiuru (3), kuovi (10 + 7 rengastettua), lapinsirkku (2), pohjansirkku (34 rengastettua), punavarpunen (1), ruokokerttunen (1 + 4 rengastettua) ja västäräkki (3).

Edellä kuvatut aineistot antavat yleiskuvan hankealuetta laajemman alueen linnustosta. Olemassa oleva aineisto on kuitenkin monelta osin puutteellista, eikä sitä voi kohdentaa yksittäisille peltolohkoille tai hankealueelle. Esimerkiksi yksikään laji.fi-aineiston havainnoista ei sijoittunut hankealueelle. Tarkempi hankealueella esiintyvän linnuston selvitys vaatisi erillisen maastokartoituksen.

2.2 Ilmakuvatarkastelu

Ilmakuvatarkastelun perusteella hankealue koostuu 11 erillisestä peltolohkosta. Niistä 6 on salaojitettu ja 5 näyttää avo-ojitetulta. Ojien reunoilla on hyvin vähän pensaikkoa lukuun ottamatta yhtä leveämpää, alueen länsiosassa olevaa ojaa. Hankealue sisältää myös pienen kaistaleen metsää alueen länsipäädyssä sekä muutama peltojen ympäröimää puuryhmää. Lähiympäristössä on taloja, metsäsaarekkeita ja salaojitettuja peltola. Alueen läpi kulkee myös kapea tie (**Kuva 2**).



Kuva 2. Ilmakuva hankealueesta ja sen lähiympäristöstä.

Peltolinnuston kannalta epäsuotuisimpia alueita ovat suuret salaojitettut peltoalueet. Mitä enemmän pelloilla on monimuotoisuutta esim. sarkaojien ja pensaikkojen muodossa, sitä monimuotoisempi alueen linnusto yleensä on. Hankealueen pellot vaikuttavat itäosasta melko yksipuoliselta mutta alueen länsiosasta selvästi ympäröiviä salaojitettuja pelloja monipuolisemmalta peltoelinympäristöltä. Edellä kuvatuista linnuista alueella voivat viihtyä tuulihaukka, sinisuohaukka, suopöllö, kuovi, kiuru, pensastasku sekä pelto- ja pajusirkku.

3 LINNUSTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

PPLY:n havaintokatsausten perusteella hankealueen lähiympäristön pellot ovat tärkeä levähdyspaikka metsähanhelle, kurjelle ja laulujoutsenelle, vaikkakaan havaintoja ei ole yksilöitävissä juuri hankealueen pelloille. Havaintojen vähäisyyden vuoksi on kuitenkin vaikea arvioida, kuinka tärkeä juuri hankealue on levähtävälle linnustolle. Kyseisten lintujen suosimat ruokailualueet vaihtelevat vuosittain riippuen siitä, mitä eri peltolohkoilla kulloinkin viljellään, mutta yleisesti arvioituna tärkeimmät levähdysalueet sijaitsevat pohjoisempaan hankealueesta yhtenäisemmällä peltoaukealla IBA-alueella. Kaikkiaan hankealueen linnustoa voidaan pitää monimuotoisena ja samankaltaisena ympäröivien peltoalueiden kanssa.

Koska hankealue on lähes kokonaisuudessaan peltoa, hankkeella ei toteutuessaan ole juurikaan vaikutusta metsälajistoon. Aurinkovoimala tulisi hieman kaventamaan muun muassa eräiden peltolintujen pesimäaluetta sekä kurjen, metsähanhen ja laulujoutsenen levähdys- ja

ruokailualueita. Toisaalta koko Tyrnävän peltoaukean kokoon nähden hankealue on pieni ja sijaitsee lisäksi peltoalueen laidalla, joten hankkeen suorat, elinympäristön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät linnuston osalta vähäisiksi ja kohdistuvat enintään yksittäisiin pareihin. On myös huomattava, että paneelientien rakentaminen alueelle ei suoraan estä lintujen pesimistä ja ruokailua alueella. Tämä koskee etenkin varpuslintuja, joille paneelientien antama suoja voi olla jopa hyödyksi. Havaintoaineistot alueelta eivät ole kohdennettavissa peltolohkokohtaisesti, joten hankealueen arvo pesimälinnustolle jää tältä osin todentamatta.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina nykyisen tieverkoston myötäisesti, joten suorat linnustovaikutukset rajoittuvat vain varsinaiselle hankealueelle. Paneelientien rakentamisvaiheen meluhäiriöt ja liikenteen aiheuttamat vaikutukset jäävät vähäisiksi, etenkin mikäli rakentaminen toteutetaan lintujen pesimä- ja kerääntymisaikojen ulkopuolella. Alueella harjoitetaan paljon maataloutta, mikä tuottaa hyvin pitkälti samantapaista häiriötä alueen ympäristöön kuin paneelientien rakentamisvaiheen työt.

Elinympäristömuutoksen ohella merkittävä linnustolle hankkeesta aiheutuva riski liittyy aurinkopaneelien heijastusvaikutukseen, jonka seurauksena yli lentävät linnut voivat erehtyä luulemaan aurinkopaneelientien vesistöksi. Ilmiöstä käytetään nimitystä *lake effect* (Chock ym., 2021). Vaikutus perustuu siihen, kun paneeleista heijastuva valo polarisoituu samalla tavoin kuin heijastuessaan veden pinnasta (Horváth ym., 2009). Sen lisäksi, että laskeutuminen paneelientielle saattaa vahingoittaa lintuja, laskeutuneiden lintujen voi olla vaikeaa nousta takaisin ylös. Tämä koskee erityisesti isokokoisia lintuja, joilla on pieni siipien pinta-ala suhteessa painoon, kuten kurkia, joutsenia ja hanhia (Bennun ym., 2021).

Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutuksista linnustoon on hyvin vähän tutkimuksia. Havaintoja aurinkopaneelientien houkuttelevuudesta linnoille tehtiin jo vuonna 1986 julkaistussa tutkimuksessa (McCrary ym., 1986), jossa Kaliforniassa sijaitsevilla aurinkovoimalakentillä havaittiin kuolleita lintuja, joista osa oli myös vesilintuja. *Lake effect* -ilmiöstä on viitteitä myöhemmissäkin Kaliforniassa tehdyissä tutkimuksissa (esim. Kagan ym., 2014; Kosciuch ym., 2020; 2021), joissa on havaittu kuolleita vesi- tai rantalintuja aurinkopaneelientillä kaukana niiden luonnollisilta elinympäristöiltään.

Muutamissa tutkimuksissa on tehty laskelmia aurinkovoimaloiden aiheuttamasta lintukuolleisuudesta. Esimerkiksi Kaliforniassa tehdyissä tutkimuksissa kuolleisuusarvio vaihtelee sijainnin mukaan välillä 0,08–10 yksilöä/MW/vuosi (Walston ym., 2016; Kosciuch ym., 2020), kun taas kahdessa Etelä-Afrikassa tehdyssä tutkimuksessa keskimääräinen arvio on noin 4,5 yksilöä/MW/vuosi (Visser, 2016; Visser ym., 2019). Laskelmat perustuvat aurinkopaneelientillä tehtyihin systemaattiseen kuolleiden lintujen jäänteiden laskentaan. Ongelmana on lintujen kuolinsyyn selvittämisen vaikeus: tutkimuksissa vain murto-osalle linnoista pystyttiin määrittämään kuolinsyy. Yleisimmäksi kuolinsyyksi Kosciuch ym. (2020) määrittivät aurinkopaneeliin törmäämisen, mutta sen yhteyttä paneelien heijastusvaikutukseen on vaikea arvioida (ks. Kosciuch ym., 2021). Muita kuolinsyitä ovat muun muassa predaatio (Kagan ym., 2014) sekä paneelientieltä lähteviin voimajohtoihin törmääminen (Bennun ym., 2021).

Heijastusvaikutuksen voimakkuuteen vaikuttaa paneelien koko ja muoto sekä niiden kallistuskulma ja sijoittelu suhteessa toisiinsa ja ylilentävien lintujen tulosuuntaan. Esimerkiksi paneelientien

epäyhtenäisyydellä (Kagan ym. 2014) ja paneelien kaarevalla muodolla (Bennun ym. 2021) voidaan vähentää voimala-alueesta syntyvää järvivaikutelmaa.

Kaikkiaan aurinkopaneelien heijastusvaikutus on nykytiedon valossa suhteellisen pieni riskitekijä linnuille, esimerkiksi aurinkovoimaa varten rakennettavat voimalinjat aiheuttavat Harrisonin ym. (2016) mukaan paneeleita suuremman riskin. *Lake effect* -ilmiön vaikuttavuudesta ei ole myöskään vahvoja empiirisiä todisteita. Esimerkiksi Kosciuch ym. (2021) eivät tehneet suoria havaintoja lintujen laskeutumisyrityksistä aurinkovoimala-alueelle tai niiden kiertelystä voimaloiden yllä. DeVaultin ym. (2014) tutkimuksessa käy sen sijaan ilmi, että aurinkovoimaloiden sijoittaminen lentokenttien kiitoratojen yhteyteen ei lisää alueen houkuttelevuutta linnuille. Toisaalta lintuja voi houkutella aurinkopaneelikentille myös muut tekijät, kuten polarisoituneen valon houkuttelemat hyönteiset tai paneelien antama näkösuoja (Harrison ym., 2016).

Heijastusvaikutuksista ei ole empiirisiä tutkimuksia Suomessa tai vastaavanlaisessa luonnonympäristössä, mutta yleisesti ottaen sen aiheuttama riski ylilentäville linnuille voidaan arvioida Suomessa pieneksi. Aiempien tutkimusten mukaan keskimääräinen aurinkovoimaloiden aiheuttama lintukuolleisuus on 2,5–10 yksilöä/MW/vuosi, mikä on tässä tapauksessa suuntaa antava ja hyvin teoreettinen arvio, johon liittyy paljon epävarmuutta. Suurempien lintuparviin laskeutumisesta aiheutuvia useiden yksilöiden samanaikaisia kuolemia aurinkopaneelikentillä ei ole tähän mennessä havaittu tutkimuksissa, joten hankkeen toteutuksesta aiheutuvat mahdolliset lintukuolemat koskevat todennäköisesti vain yksittäisiä lintuja.

Tämän hankkeen kannalta heijastusvaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea kurkiin, hanhiin ja joutseniin, joille hankealuetta ympäröivät pellot ovat tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita. Kyseisten lajien käyttäytymistä aurinkovoimaloiden yllä ei ole tutkittu, eikä aiemmissa tutkimuksissa ole saatu juurikaan tietoa niiden suhteesta aurinkovoimaloihin. Hankealueen sijainnin perusteella kurkien, metsähanhien ja laulujoutsenten ylilentojen määrä voidaan arvioida suureksi, mikä lisää heijastuksen aiheuttamaa riskiä. Riski on suurin muutto- ja kerääntymisaikoina, jolloin linnut saapuvat alueelle levähtämään ja ruokailemaan. Näillä lajeilla tapahtuu päivittäin aamu- ja iltapäiväaikaan siirtymälentoja ruokailualueiden ja yöpymispaikkojen välillä. Päiväaikaan ruokailualueilla tapahtuu myös ajoittaan runsaastikin siirtymälentoja lintujen vaihtaessa paikkaa eri peltojen tai peltoalueiden välillä. Myös ulkoiset häiriötekijät saavat lintuja vaihtamaan paikkaa.

Kurkien määrä alueella on aiempien havaintojen perusteella suurin syksyllä (Tapio ym., 2021; 2022; 2023), jolloin aamuiset lennot yöpymisalueilta ruokailualueille aiheuttavat suurimman riskin. Kurkien aamulennot hankealuetta ympäröiville pelloille voivat suuntautua käytännössä kaikista suunnista. Mahdollisesti merkittäviä yöpymispaikkoja alueella ruokaileville kurjille ovat Liminganlahti luoteessa, Revon- ja Ruonneva länsilounaassa, Lintusuo itäkaakossa sekä Muhoksen koillis- ja länsipuolen suot koillisessa (ks. Hölttä, 2013; Tapio ym., 2022). Mahdollisesti myös hankealueesta etelään löytyvillä soilla. Koska hankealue sijaitsee Tyrnävän peltoalueen eteläosassa, mahdolliselle heijastusvaikutukselle altistuu pääosin etelästä saapuvat kurjet, ottaen lisäksi huomioon, että paneelit ovat kallistuneina etelään päin. Koska aurinko nousee idästä, suurin riski kohdistuu lounaasta Revon- ja Ruonnevalta aamuisin saapuviin kurkiin. Tarkempia tietoja alueella ruokailevien kurkien yöpymisalueista ja lentoreiteistä ei kuitenkaan ole käytettävissä, joten hankealueen yli lentävien kurkien määrää on vaikea arvioida. On kuitenkin oletettavaa, että kurkien

lentoreitit sekä yöpymis- ja ruokailualueet vaihtelevat selvästi vuosittain riippuen muun muassa siitä, mitä peltoalueen eri osissa on kulloinkin viljelty.

Kurkien sijaan alueella levähtävät metsähanhet yöpyvät kerääntymisaikoina pääasiassa Liminganlahdella (Tapio ym., 2023). Hankkeen toteutus ei sijaintinsa puolesta aiheuta yhtä merkittävää riskiä metsähanhelle kuin kurjelle, sillä hanhien ruokailulennot suuntautuvat hankealueen pohjoispuolelta. Toisaalta on mahdollista, etteivät metsähanhet havaitse etelään kallistunutta paneelikenttää lainkaan pohjoispuolelta yläviistosta, mikä voi sekin aiheuttaa törmäysriskin.

Laulujoutsenten suurimmat muutonaikaiset kerääntymät havaitaan metsähanhen tavoin Liminganlahdelta, mutta niitä levähtää myös Tyrnävän pelloilla (Tapio ym., 2021; 2022; 2023). Joutsenten suhteen törmäysriski voi olla erilainen kuin kurjella ja metsähanhella, sillä niiden käyttäytyminen on hieman erilaista. Niillä ei esimerkiksi ole aivan niin säännöllisiä yöpymälentoja, vaan ne saattavat yöpyä myös pelloilla (T. Väyrynen, omat havainnot) ja ne myös levähtävät alueella keväällä hieman aikaisemmin ja syksyllä hieman myöhempään kuin muut lajit. Näiden seikkojen vaikutuksesta törmäysriskiin ei kuitenkaan ole tietoa.

Toisaalta on mahdollista, että heijastuksen aiheuttama järvivaikutelma jopa vähentää hankealueen houkuttelevuutta nimenomaan ruokailemaan saapuville kurjille, hanhille ja joutsenille, jotka ruokailevat kerääntymisaikoina pääosin pelloilla. Mutta on myös huomioitava, että hanhet ja etenkin joutsenet suosivat pelloille muodostuvia tulvavesiä kerääntymiseen, ja aurinkopaneelialue voi antaa ylhäältä käsin vaikutelman sellaisesta. Riskiä arvioitaessa on huomioitava lisäksi laskeutumaan aikovien lintujen kyky havaita erehdyksensä ajoissa ja välttää törmäys, mikä voi merkittävästikin laskea todennäköisyyttä kuolemaan johtavalle törmäykselle. Riski isojen lintujen törmäyksille on suurin ensimmäisenä vuotena aurinkovoimalan valmistumisesta, jonka jälkeen ne todennäköisesti oppivat nopeasti välttämään aluetta.

Hankealueen sijainti Oulun seudun kerääntymisalueella voi kasvattaa riskiä muuttavien lintujen törmäyksille. *Lake effect* -ilmiö voi syntyä esimerkiksi kevätkuuton aikaan aamuisin muuttolintujen saapuessa lounaasta tai lännestä kerääntymisalueelle. Samoin heijastukselle voi altistua syysmuuton aikaan hankealueen eteläpuolelta kerääntymisalueelle saapuvat linnut. Hankealue sijaitsee kurkien päämuuttoreiteillä, mikä kasvattaa kyseisen lajin törmäysriskiä jossain määrin. Myös metsähanhen kevään päämuuttoreitti kulkee melko lähellä, mutta kohdistuu enemmän Liminganlahden suuntaan (Lehtiniemi & Toivanen, 2023). Muiden lajien muutto keskittyy lännemmäksi rannikon tuntumaan, jolloin vaikutus ei ole merkittävä. Alueen paikallisten ja levähtävien lintujen lentoaktiivisuus kuitenkin nostaa heijastusvaikutuksen aiheuttamaa riskiä yleisellä tasolla.

4 YHTEENVETO

Hankealue sijaitsee kansainvälisesti tärkeän lintualueen (IBA), Oulun seudun kerääntymisalueen lähituntumassa sekä osin maakunnallisesti tärkeällä lintualueella (MAALI). Aluetta ympäröivillä pelloilla levähtää muuttoaikoina runsaasti lintuja, erityisesti kurkia, metsähanhia ja laulujoutsenia mutta myös muita lajeja. Lisäksi hankealueen ylittävää lintujen lentoliikennettä lisää metsähanhien ja kurkien yöpymis- ja ruokailulennot kerääntymisaikoina, päiväaikaiset siirtymälennot ruokailualueella sekä sijainti kurjen päämuuttoreiteillä.

Hanke ei tule merkittävästi vähentämään tai heikentämään kurkien, hanhien, joutsenten ja muiden levähtävien lintujen tai pesimälintujen elinympäristöjä. Hankealueella pesivää linnustoa ei tunneta, mutta alueen pienuuden vuoksi elinympäristömuutokset kohdistuvat vain yksittäisiin tai muutamiin lintupareihin. Lintujen, etenkin varpuslintujen, pesiminen paneelialueella on myös todennäköistä hankkeen toteutumisen jälkeen.

Sen sijaan aurinkopaneelien heijastus aiheuttaa kohtalaisen riskin alueella levähtävälle linnustolle, erityisesti kurjelle ja hanhille. Paneelit voivat antaa vaikutelman tulvalammikoista pelloilta ja siten houkutella lintuja laskeutumaan sille. Paneelien heijastuksen aiheuttamat törmäyskuolemat koskisivat todennäköisesti vain yksittäisiä lintuja. Arvio vaikutuksen merkittävydestä sisältää kuitenkin paljon epävarmuutta, sillä tämä niin sanottu *lake effect* on ilmiönä huonosti tunnettu ja sen vaikutus linnustoon on hyvin kontekstiriippuvaista (Kosciuch ym. 2021).

LÄHTEET

- Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N. & Carbone, G. (2021). *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers*. International Union for Conservation of Nature, The Biodiversity Consultancy. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.en>
- Birdlife Suomi. (2022). IBA-alueet, FINIBA-alueet. Viitattu 19.5.2022. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>
- Birdlife Suomi. (2023). MAALI-alueet. Viitattu 8.11.2023. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>
- Chock, R., Clucas, B., Peterson, E., Blackwell, B., Blumstein, D., Church, K., ... & Toni, P. (2021). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice* 3(2), e319. <https://doi.org/10.1111/csp2.319>
- DeVault, T., Seamans, T., Schmidt, J., Belant, J., Blackwell, B., Mooers, N., Tyson, L. & Van Pelt, L. (2014). Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: Implications for aviation safety. *Landscape and Urban Planning* 122, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.017>
- Harrison, C., Lloyd, H. & Field, C. (2016). *Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology*. Natural England. Viitattu 14.11.2023. <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6384664523046912>
- Horváth, G., Kriska, G., Malik, P. & Robertson, B. (2009). Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(6), 317–325. <https://doi.org/10.1890/080129>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). (2019). *Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Hölttä, H. (2023). *Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta*. BidLife Suomi. Viitattu 4.12.2023. <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf>
- Kagan, R. A., Viner, T. C., Trail, P. W. & Espinoza, E. O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in southern California: A preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory. Viitattu 5.12.2023. <https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/04/avian-mortality.pdf>
- Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M. & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.. *PLOS ONE* 15(4), e0232034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>
- Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C. & Erickson, W. (2021). Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. *Diversity* 13(11): 524. <https://doi.org/10.3390/d13110524>

- Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. (2023). *Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023*. BirdLife Suomi. Viitattu 22.1.2024. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>
- Maanmittauslaitos (MML). (2024). Ortokuva. Viitattu 19.1.2024. <https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu>
- Maanmittauslaitos (MML). (2023). Maastokarttarasteri 1:100 000. Viitattu 19.1.2024. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>
- McCrary, M., McKernan, R., Schreiber, R., Wagner, W. & Sciarrotta, T. (1986). Avian Mortality at a Solar Energy Power Plant. *Journal of Field Ornithology* 57(2), 135–141. <https://www.istor.org/stable/4513113>
- Suomen lajitietokeskus. (2024). Aineistopyyntö 1.19.2024. <https://laji.fi/>
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2021). Natura 2000 -alueet. Viitattu 30.11.2021. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/natura2000-alueet>
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2023). Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet. Viitattu 5.5.2023. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/luonnonsuojelu-ja-eramaa-alueet>
- Tapio, T., Ojanen, M., Herva, T., Hohtola, E., Markkola, J., Mikkonen, E., Niskanen, J., Rahko, P., Riihimaa, P., Ruuska, P., Rönkä, A., Timonen, S., Tornberg, R., Tynjälä, M. & Väyrynen, T. (2021). Pohjois-Pohjanmaan linnut 2018. *Aureola* 41, 5–76. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. https://www.pply.fi/Aureola/sahkoinen/Aureola_vsk41.pdf
- Tapio, T., Ojanen, M., Herva, T., Hohtola, E., Markkola, J., Mikkonen, E., Rahko, P., Riihimaa, P., Rönkä, A., Timonen, S., Tornberg, R., Tynjälä, M. & Valkeeniemi, O. (2022). Pohjois-Pohjanmaan linnut 2019. *Aureola* 42, 5–87. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. https://www.pply.fi/Aureola/sahkoinen/Aureola_vsk42.pdf
- Tapio, T., Ojanen, M., Eskelin, T., Herva, T., Hohtola, E., Kinnunen, P., Markkola, J., Mikkonen, E., Niemi, A., Rahko, P., Ruuska, P., Rönkä, A., Timonen, S., Tornberg, R. & Tynjälä, M. (2023). Pohjois-Pohjanmaan linnut 2020. *Aureola* 43, 5–91. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. https://www.pply.fi/Aureola/sahkoinen/Aureola_vsk43.pdf
- Visser, E. (2016). *The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa*. University of Cape Town, Faculty of Science, Percy FitzPatrick Institute of African Ornithology. <http://hdl.handle.net/11427/20843>
- Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A. & Ryan, P. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy* 133, 1285–1294. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106>
- Walston, L., Rollins, K., LaGory, K., Smith, K. & Meyers, S. (2016). A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. *Renewable Energy* 92, 405–414. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041>



envineer.fi