



Luolakankaan Tuulipuisto Oy

Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahanke:
tuulivoimapuisto ja 110 kV:n voimajohto

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljittää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101017675.

Kannen kuva: © Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2021, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄ OLO

Hankkeesta vastaava:

Luolakankaan Tuulipuisto Oy, Pohjan Voima Oy
Tomi Mäkipelto
tomi.makipelto@pohjanvoima.fi
puh. 050 370 4092
www.pohjanvoima.fi, www.luolakangas.fi

Yhteysviranomainen:

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Luonnonsuojeluasiantuntija Jouko Saastamoinen
jouko.saastamoinen@ely-keskus.fi
puh. 0295 023 889
www.ely-keskus.fi/kainuu

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy
YVA-projektipäällikkö Sisko Kotzschmar
sisko.kotzschmar@afry.com
puh. 044 7595 050
www.afry.com

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Kainuun ELY-keskus: Kalliokatu 4, 87100 Kajaani
Kajaani Info: Pohjolankatu 13, 87100 Kajaani
Kajaanin pääkirjasto: Seminaarinkatu 15, 87100 Kajaani
Otanmäen kirjasto: Uunimiehentie 6, 88200 Otanmäki

Arviointiohjelma sähköisesti:

www.ymparisto.fi/kajaaninluolakangastuulivoimaYVA

SISÄLLYS

Yhteystiedot ja nähtävillä olo	2
Tiivistelmä.....	7
YVA-työryhmä	9
Termit ja lyhenteet.....	10
1 JOHDANTO	12
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT.....	13
2.1 Hankevastaava ja hankkeen aikataulu.....	13
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet	14
2.2.1 Hankkeen tausta	14
2.2.2 Energian tuotanto ja kulutus Suomessa.....	14
2.2.3 Ilmastotavoitteet EU:ssa ja Suomessa.....	16
2.2.4 Maakunnalliset tavoitteet.....	16
2.2.5 Hankevastaavan tavoitteet	17
2.3 Arvioitavat vaihtoehdot	17
2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	19
3 TEKNINEN KUVAUS.....	21
3.1 Tuulivoimala	21
3.2 Sähkönsiirto	23
3.3 Tuulivoimapuiston tieverkosto.....	25
3.4 Hankkeen suunnittelun periaatteet	26
3.5 Tuulivoimapuiston elinkaari	27
3.5.1 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen	27
3.5.2 Tuulivoimalan rakennuspaikka ja perustukset	27
3.5.3 Sähköasema ja maakaapelit.....	28
3.5.4 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto	28
3.5.5 Tuulivoimaloiden huolto.....	29
3.5.6 Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen	29
3.6 Voimajohdon elinkaari.....	29
3.6.1 Rakentaminen	29
3.6.2 Käyttö ja kunnossapito.....	30
3.6.3 Käytöstä poisto	30
4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET.....	31
4.1 Ympäristövaikutusten arviointi	31

4.2	Kaavoitus	31
4.3	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	32
4.4	Rakennuslupa	32
4.5	Lentoestelausunto tai -lupa.....	32
4.6	Tutkimuslupa	32
4.7	Hankelupa	32
4.8	Lunastuslupa	33
4.9	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	33
4.10	Lausuntopyynnöt.....	35
5	YVA-MENETTELY	36
5.1	Menettelyn tarve ja osapuolet	36
5.2	Menettelyn tavoite ja sisältö	37
5.2.1	Ennakkoneuvottelu	38
5.2.2	YVA-ohjelma	39
5.2.3	YVA-selostus	40
5.2.4	Perusteltu päätelmä	40
5.3	YVA-menettely ja kaavoitus	41
5.4	Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus	41
5.4.1	YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo	43
5.4.2	Yleisötilaisuudet	43
5.4.3	Seurantaryhmätyöskentely	43
5.4.4	Asukaskysely	44
5.4.5	Muu viestintä	45
5.5	Arviointityön kuvaus	45
5.5.1	Arvioitavat vaikutukset.....	45
5.5.2	Tarkastelualueiden rajausta.....	46
5.5.3	Hankkeessa tehtävät selvitykset.....	48
5.5.4	Vaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi	48
5.5.5	Epävarmuustekijät.....	49
5.6	Menettelyn aikataulu.....	50
6	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	50
6.1	Nykytila	50
6.1.1	Asutus, alueen muut toiminnot ja elinkeinot.....	50
6.1.2	Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat.....	53
6.2	Vaikutusten arviointi	66
7	IHMISET	67

7.1	Nykytila	67
7.2	Vaikutusten arviointi	67
8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	69
8.1	Nykytila	69
8.1.1	Maisema	69
8.1.2	Kulttuuriympäristö	71
8.1.3	Muinaisjäännökset	74
8.2	Vaikutusten arviointi	75
8.2.1	Maisema ja kulttuuriympäristö	75
8.2.2	Muinaisjäännökset	75
9	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONTOARVOILTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET	76
9.1	Nykytila	76
9.1.1	Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyytit	76
9.1.2	Linnusto	77
9.1.3	Muu suojelullisesti arvokas eläimistö	77
9.1.4	Suojelualueet ja muut luontoarvoltaan merkittävät kohteet	78
9.2	Vaikutusten arviointi	80
9.2.1	Kasvillisuus- ja luontotyytit	80
9.2.2	Linnusto	81
9.2.3	Muu eläimistö ja direktiivilajit	82
9.2.4	Suojelualueet	83
10	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJA- JA PINTAVEDET	83
10.1	Nykytila	83
10.1.1	Maaperä	83
10.1.2	Kallioperä	86
10.1.3	Pohja- ja pintavedet	87
10.2	Vaikutusten arviointi	90
11	ILMASTO JA ILMANLAATU	91
11.1	Nykytila	91
11.2	Vaikutusten arviointi	91
12	LIIKENNE	92
12.1	Nykytila	92
12.2	Vaikutusten arviointi	96
13	MELU JA VÄLKE	97
13.1	Nykytila	97

13.2	Vaikutusten arviointi	97
13.2.1	Melu	97
13.2.2	Välke	98
14	TALOUS JA ELINKEINOT	98
14.1	Nykytila	98
14.2	Vaikutusten arviointi	99
15	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	100
15.1	Nykytila	100
15.2	Vaikutusten arviointi	100
16	TURVALLISUUS SEKÄ TUTKA- JA VIESTINTÄYHTEYDET	100
16.1	Vaikutusten arviointi	100
17	HANKKEEN PÄÄTTYMINEN.....	101
18	YHTEISVAIKUTUKSET	101
19	NOLLAVAIHTOEHDON TARKASTELU	102
20	HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA ..	102
21	LÄHDELUETTELO	103

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Kajaanin kaupungin lounaisosaan. Hanke sisältää tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron.

Tuulivoimapuiston hankealue on noin 20 km² ja se sijaitsee yli 30 km Kajaanin keskustasta lounaaseen, noin 5 km Otanmäen taajaman lounaispuolella.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkistellaan yhtä tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jossa Luolakankaan alueelle rakennettaisiin yhdeksän tuulivoimalaa. Tarkastelussa on myös ns. nollavaihtoehto eli että tuulivoimapuistoa ei rakenneta.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m ja yksikköteho noin 6–10 MW. Voimaloiden välinen etäisyys on noin 800–2 100 metriä. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

Luolakankaan hankkeessa on kaksi sähkönsiirron vaihtoehtoa: (1) liittymä hankealueen läpi menevään olemassa olevaan voimajohtoon ja (2) uuden 110 kV:n voimajohdon rakentaminen olemassa olevien johtojen rinnalle tuulivoimapuiston hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle. Tämä mahdollinen uusi voimajohto kuuluu Luolakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,6–2 kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hanke edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan, jonka laatiminen on käynnistynyt. Kaavoitus etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVAssa tuotettua tietoa.

YVA-menettely

YVA-menettelyn tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, mitkä hankkeen toteuttamisen merkittävät ympäristövaikutukset

olisivat. Tieto tukee hankkeen suunnittelua ja päätöksentekoa.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on **suunnitelma** siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan. Ohjelmassa esitellään lisäksi muun muassa

- Luolakankaan hanke ja sen YVAssa tarkisteltavat vaihtoehdot,
- alustava aikataulu YVA-menettelylle ja hankkeen jatkolle,
- suunnitelma, miten osallistumista edistetään YVAn aikana,
- tietoa tuulivoimarakentamisesta sekä
- hankealueen nykytila.

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-selostus eli arviointiselostus, jossa esimerkiksi **esitetään hankkeen ympäristövaikutukset**, arvioidaan niiden merkittävyyttä, vertaillaan vaihtoehtoja ja esitellään haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja.

YVA-menettelyn lopuksi yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun, ja laatii sitten perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Luolakankaan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

Osallistuminen YVA-menettelyyn

YVA-menettely on avoin prosessi, johon esimerkiksi asukkaat, yhdistykset ja muut toimijat voivat osallistua.

Osallistuminen on mahdollista, kun aluksi YVA-ohjelma ja myöhemmin YVA-selostus **asetetaan nähtäville** mielipiteiden esittämistä varten. Sen lisäksi molempien nähtävillä olojen aikana järjestetään kaikille avoin **tiedotus- ja keskustelutilaisuus**. Hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä myös puhelimitse ja sähköpostitse.

YVA-menettelyä tukemaan on koottu **seurantaryhmä**. Sen tavoitteena on

edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa erityisesti paikallisten toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten kesken. Seurantaryhmän jäsenet seuraavat YVA-menettelyn kulkua ja esittävät siitä mielipiteitään.

Alustava aikataulu

Luolakankaan hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle eli Kainuun ELY-keskukselle helmikuussa 2022.

Ympäristövaikutusten arviointityö tehdään vuoden 2022 aikana. YVA-selostus jätetään alustavan aikataulun mukaan yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2023, ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa alkukesällä 2023. Tavoitteena on, että tuulivoimapuiston osayleiskaava valmistuu 2023 loppuvuodesta siten, että se olisi lainvoimainen alkuvuonna 2024. Alustavan aikataulun mukaan hankkeen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuoden 2024 loppupuolella ja tuotanto vuonna 2025 tai 2026.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutusarvioinnin painopiste on **merkittäviksi arvioiduissa ja koetuissa** vaikutuksissa. Alustavasti arvioidaan, että Luolakankaan hankkeessa ne kohdistuvat maisemaan, kulttuuriympäristöön ja luontoon (erityisesti lintuihin), ja liittyvät yhteisvaikutuksiin toisten tuulivoima-

hankkeiden kanssa. Positiivisia vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan erityisesti ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä työllisyyteen ja aluetalouteen.

Muita mahdollisesti merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana laadittavista selvityksistä, saaduista lausunnoista ja mielipiteistä sekä seurantaryhmän palautteesta.

Vaikutusten arviointityöstä vastaavat eri alojen asiantuntijat. Työssään he hyödyntävät olemassa olevaa aineistoa sekä tehtäviä selvityksiä.

YVA-TYÖRYHMÄ

Tämän YVA-ohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on lueteltu seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS, VUOTTA
KM	Kasvatustiede	Sisko Kotzschmar	Projektipäällikkö	10
FM	Maaperägeologia	Heidi Rahikkala	Projektikoordinaattori	Yli 10
FM	Suunnittelumaantiede, kaavan laatijan pätevyys (FISE, YKS-611)	Ismo Vendelin	Kaavoituksesta vastaava, maankäyttö	15
FT	Biologia (eläintiede)	Petri Lampila	Linnusto ja muu eläimistö, suojelualueet	18
FM	Biologia (kasvitiede)	Ella Kilpeläinen	Kasvillisuus ja suojelualueet	18
Albus Luontopalvelut Oy			Linnustoselvitysten maastotyöt	7
DI	Energiatekniikka	Carlo di Napoli	Melu	15
M. Sc.	Wind engineering	Guillaume Pauvert	Välke	5
FM	Maaperägeologia	Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	20
MARK	Maisema-arkkitehti	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympäristö	20
MMM	Limnologia	Marika Paakkinen	Pintavedet	Yli 10
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay			Muinaismuistososelvitys	Yli 10
FM	Maantiede	Ari Nikula	Ihmiset, liikenne, turvallisuus	Yli 10
Insi-nööri (AMK)	Energia- ja ympäristötekniikka	Julia Wasberg	Ilmasto ja ilmanlaatu	1
Insi-nööri (AMK)	Sähkötekniikka	Eemeli Hurmerinta	Paikkatietoaineisto, kartat	13

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

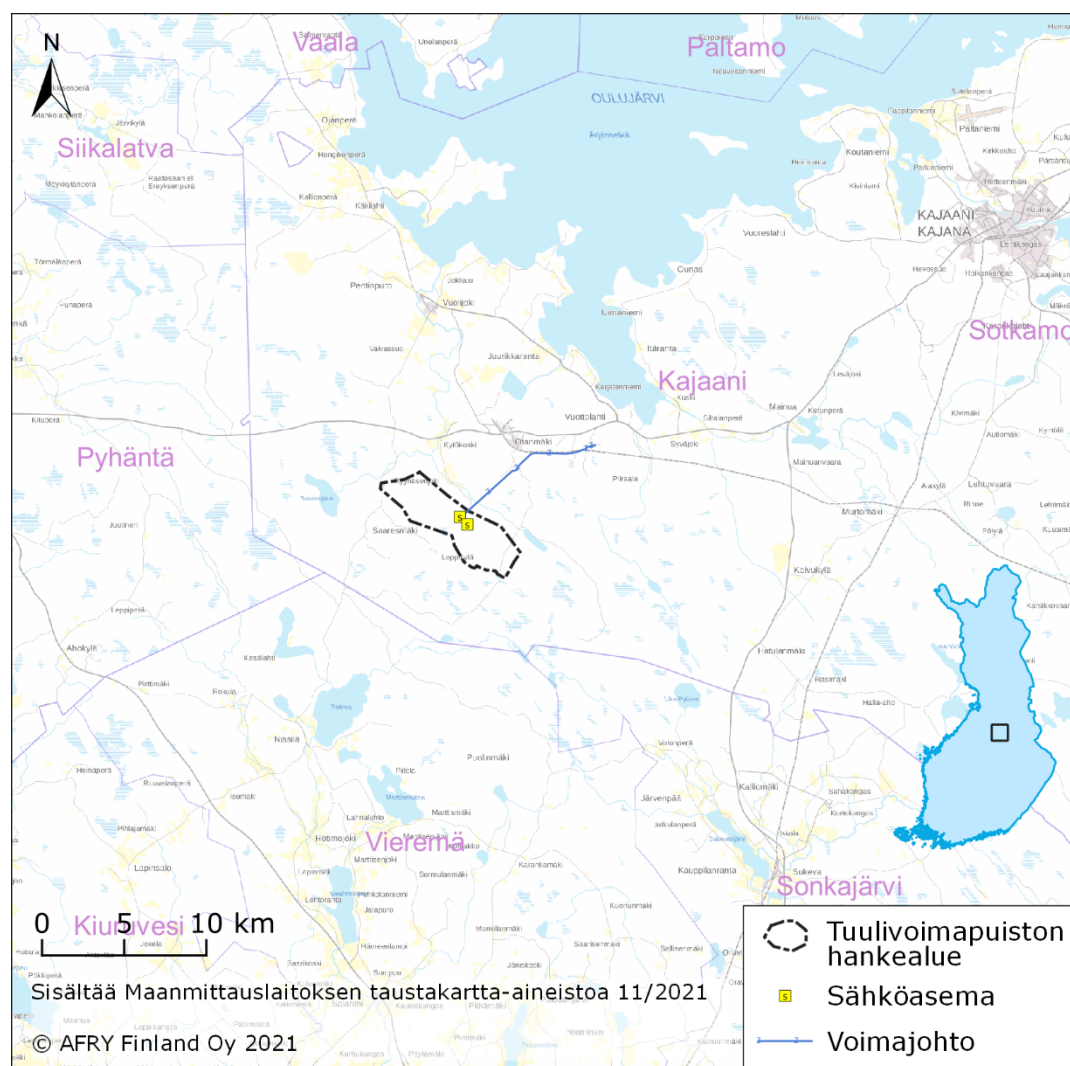
TERMI	SELITE
CO₂	Hiilidioksidi. Merkittävin ihmisen tuottama kasvihuonekaasu, joka kiihdyttää ilmastomuutosta.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuk- sia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Kainuun ELY-keskus toimii tämän hankkeen yhteysviranomaisena.
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area)
Hankevas- taava	Luolakankaan tuulivoimahankkeen kehittäjä eli Luolakankaan Tuulipuisto Oy, jonka Pohjolan Voima Oy omistaa.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
L_{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa, joka on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitاسoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L _{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo, vaan siinä keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon äänitasoasteikon logaritmisuudesta johtuen.
LsL	Luonnonsuojelulaki (1096/1996).
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella.
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999). Sääntelee esimerkiksi kaavoitusta ja rakennuslupia. Tarkempia säädöksiä on annettu maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (MRA) (895/1999).
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö 1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh.
Nimellisteho	Tuulivoimalan enimmillään tuottama teho (MW). Nimellistehon saavuttaminen vaatii hyvät tuuliolosuhteet ja heikkotuulisena aikana tuotanto jää alle nimellistehon.

Roottori	Tuulivoimalan osa, joka koostuu tornin päähän sijoitetusta navasta ja kolmesta siihen kiinnitetystä lavasta.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area).
SVE1, SVE2	Luolakankaan hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot 1 ja 2.
Tuulivoima-hankkeen alue	Alue, jolle tuulivoimapuistoa ja SVE2:n mukaista voimajohtoa suunnitellaan.
Tuulivoimapuiston hankkealue	Alue, jolle tuulivoimalat sijoitetaan ja jolle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.
Vanahäviö	Tuulivoimala hidastaa tuulta. Hidastunut tuuli heikentää takana olevan voimalan tuotantoa eli aiheutuu vanahäviötä. Vanahäviötä voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat riittävän kauas toisistaan.
VE1	Luolakankaan tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehto.
Yhteysviranomainen	Viranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Kainuun ELY-keskus (elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus).
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa (tämä dokumentti) esitetään muun muassa hankkeeseen nykytila sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia YVAssa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioinnin tulokset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja. Siinä esitetään myös esimerkiksi keinoja vaikutusten lieventämiseen ja miten vaikutuksia voi seurata.

1 JOHDANTO¹

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Kajaanin kaupungin lounaisosaan, noin viisi kilometriä Otanmäen taajamasta lounaaseen (Kuva 1-1). Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijaitsevat noin 1,6 kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista.

Luolakankaan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa (lyhennettynä VE1). Siinä tuulivoimapuiston hankealueelle rakennetaan yhdeksän tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

¹ **Luolakankaan tuulivoimahanke** tai pelkkä **Luolakankaan hanke** -sanapari tarkoittaa tässä YVA-ohjelmassa Luolakankaan **tuulivoimapuistohankkeen** ja siihen liittyvän mahdollisen **sähkönsiirtohankeen** (voimajohto, SVE2) kokonaisuutta. Toisissa yhteyksissä puhutaan tuulivoimapuistosta ja voimajohtodista erikseen.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimapuiston alueella maakaapeleilla. Tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema ja tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon joko liittymällä olemassa olevaan, hankealueen halkaisevaan voimajohtoon (sähkönsiirron vaihtoehto 1 eli lyhennettynä SVE1) tai rakentamalla uusi 110 kV -voimajohto Vuolijoen sähköasemalle (sähkönsiirron vaihtoehto 2 eli SVE2). SVE2:n mukainen uusi voimajohto kuuluu osaksi Luolakankaan hankkeen YVA-menettelyä.

Luolakankaan tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi tuulivoimaosayleiskaavaa. Se laaditaan rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Kaavoituksessa hyödynnetään YVAa varten tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointoja.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

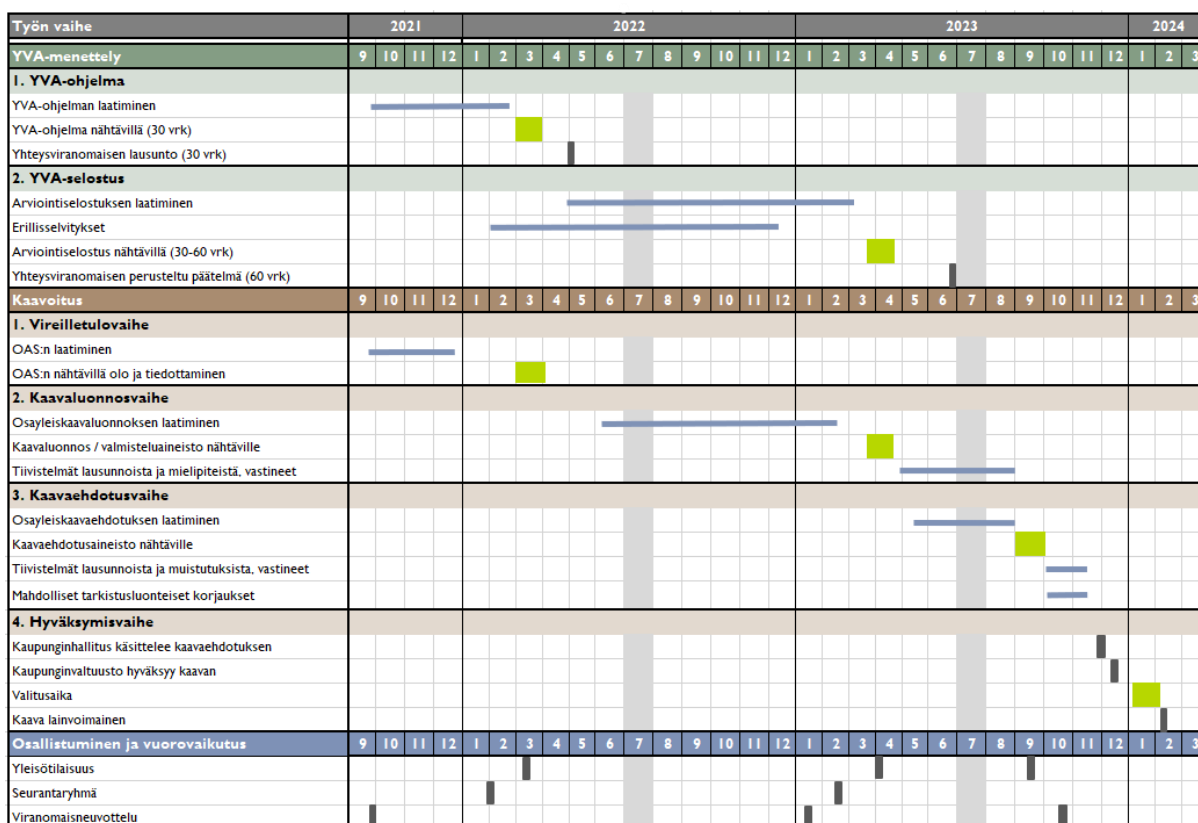
2.1 Hankevastaava ja hankkeen aikataulu

Luolakankaan hankkeesta vastaa Luolakankaan Tuulipuisto Oy, joka on Pohjan Voima Oy:n omistama projektiyhtiö. Yritysten tavoitteena on rakentaa kotimaista, kohtuuhintaista ja uusiutuvaa energiantuotantoa. Toiminnan painopiste on uusien tuulivoima- ja teollisen mittakaavan aurinkosähköhankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Luolakankaan hanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Kainuun ELY-keskukselle helmikuussa 2022. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville palautteen antamista varten. Nähtävillä olon päätyttyä ELY-keskus antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta, koostaen siihen yhteenvedon tulleeesta palautteesta eli lausunnoista ja mielipiteistä.

Ympäristövaikutusten arviointityö tehdään vuoden 2022 aikana. YVA-selostuksen, jossa vaikutusarvioinnin tulokset esitetään, on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2023. Kainuun ELY-keskus asettaa YVA-selostuksen nähtäville arviolta keväällä 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistunee alkukesällä 2023.

Tavoitteena on, että tuulivoimapuiston osayleiskaava valmistuu 2023 loppuvuodesta siten, että se olisi lainvoimainen alkuvuonna 2024. Alustavan aikataulun mukaan hankkeen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan loppuvuonna 2024 ja tuotanto vuonna 2025–2026.



Kuva 2-1. Luolakankaan hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.2.1 Hankkeen tausta

Pohjan Voima on selvittänyt tuulivoimalle soveltuvia alueita Suomesta, Kaiuusta ja Kajaanista. Esiselvitysten perusteella Luolakankaan alue on todettu teknistaloudellisesti soveltuvaksi tuulivoima-alueeksi. Toteutuessaan hanke kasvattaisi Suomen energiaomavaraisuutta ja toisi työtä, verotuloja ja maanvuokratuloja alueelle.

2.2.2 Energian tuotanto ja kulutus Suomessa

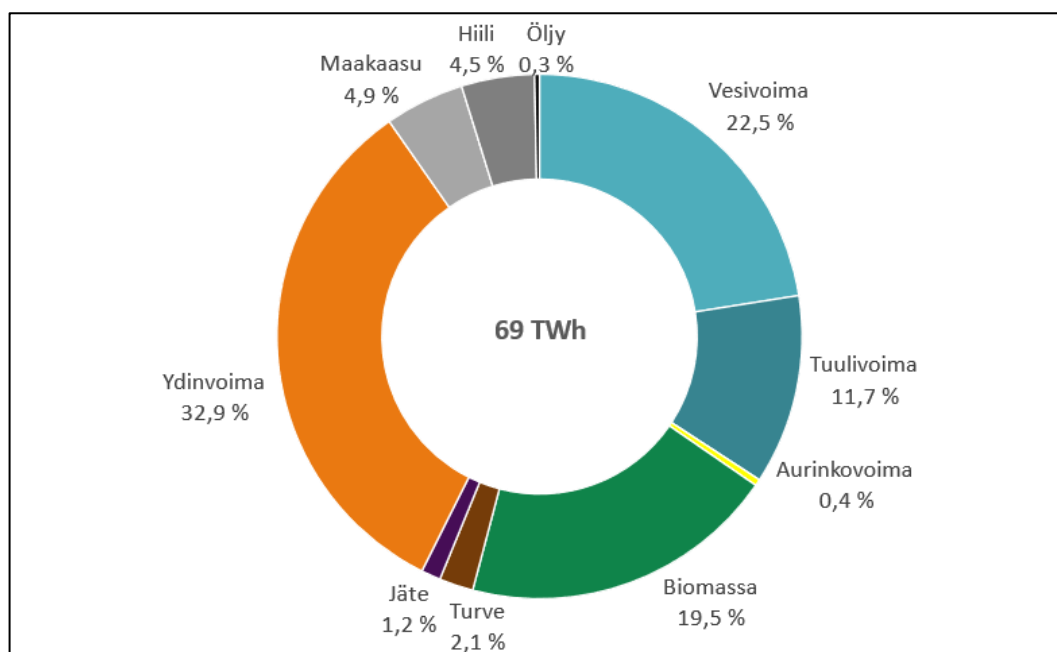
Suomessa eletään **energiamurrosta** pois fossiilisista polttoaineista. Muutoksen vauhti on ollut voimakasta, sillä pelkästään vuosien 2019–2020 välillä hiilen kulutus väheni 23 % ja tuulisähkön kulutus kasvoi 32 % (*Tilastokeskus 2021a*).

Vuonna 2020 Suomessa energian kulutuksesta uusiutuvaa energiaa oli lähes 45 % ja tavoite on nostaa osuutta yli 50 prosentin vielä 2020-luvulla (*Tilastokeskus 2021a, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a*).

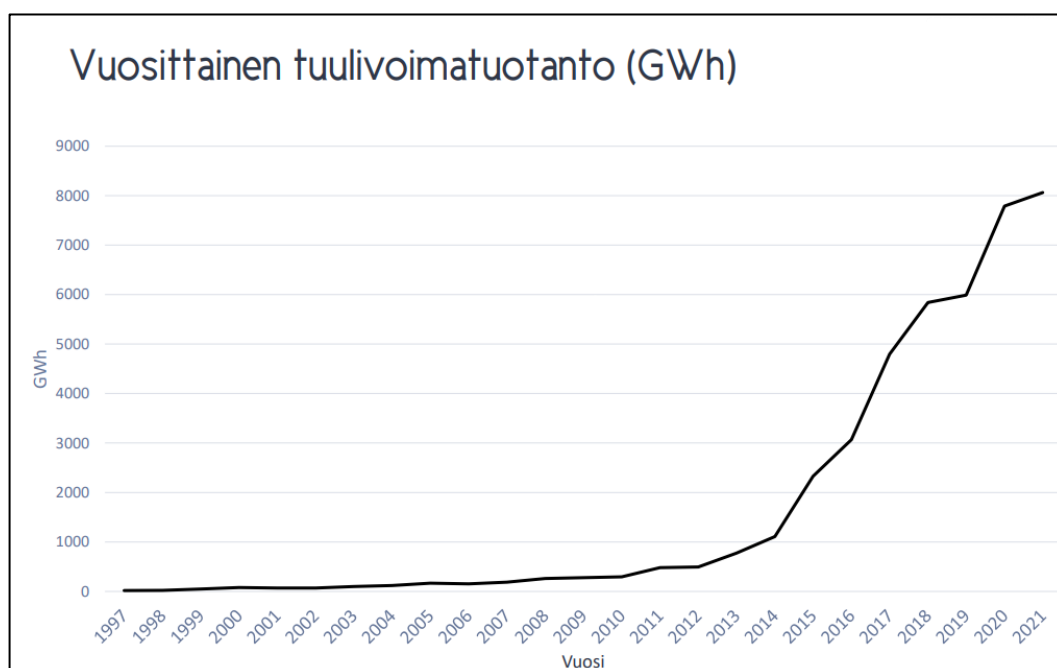
Suomalaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt ovat laskeneet vuodesta 2010 peräti 69 %. Uusiutuvaa energiaa Suomessa tuotetusta sähköstä (69 TWh) oli vuonna 2021 yli puolet (54 %). Tuulisähköä kokonaistuotannosta oli lähes 12 % eli 8 TWh (Kuva 2-2) (*Energiateollisuus 2022*).

Tuulivoimatuotannon kasvu viimeisen alle kymmenen vuoden aikana on ollut voimakasta (Kuva 2-3). Tuulivoimaloita oli vuonna 2021 yhteensä 962 ja niiden kapasiteetti oli yli 3 200 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a)

Suomi ei ole omavarainen sähkön suhteen, vaan viidennes sähköstä tuodaan ulkomailta. Esimerkiksi vuonna 2021 sähköä tuotiin muista Pohjoismaista ja Venäjältä yhteensä 17 TWh. Sähköstä 44 % kulutettiin teollisuudessa, 28 % käytettiin asumiseen ja maatalouteen, ja 25 % palveluihin ja rakentamiseen. (Energiateollisuus 2022)



Kuva 2-2. Sähköntuotanto Suomessa vuonna 2021 (Energiateollisuus 2022).



Kuva 2-3. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a).

2.2.3 Ilmastotavoitteet EU:ssa ja Suomessa

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 ja EU:n tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä (*Euroopan komissio 2021*). Uusiutuvalle energialle EU tavoittelee 32 prosentin osuutta kulutetusta energiasta vuoteen 2030 mennessä (*Euroopan unioni 2018*).

Suomen tavoitteena on olla **hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä** ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Suomen sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä, ja tuulivoiman osuuden kasvattaminen on yksi keino tavoitteeseen pääsemiseksi. (*Valtioneuvosto 2019*)

Kansallisessa ilmastolaissa (609/2015) Suomi tavoittelee 80 prosentin vähennystä kasvihuonekaasupäästöille 2050 mennessä, kun päästöt verrataan vuoden 1990 tasoon. Ilmastolakia ollaan parhaillaan uudistamassa, että hiilineutraalius vuoteen 2035 toteutuu (*Ympäristöministeriö 2021*).

2.2.4 Maakunnalliset tavoitteet

Kainuun ilmastostrategia on vuodelta 2011 ja sen tavoitevuosi oli 2020. Tavoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 25 % vuoden 2009 tasosta, olla energiaomavarainen maakunta liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta sekä olla valtakunnallisesti merkittävä hiilinielu. Tavoitteiden saavuttamiseksi luotiin ilmasto-ohjelma, joka sisälsi ilmastotavoitteita ja -toimenpiteitä eri osaluille. Näihin kuului lisätä tuulivoimatuotantoa 75 GWh:iin (*Kainuun maakunta-kuntayhtymä 2011*). Tavoitteita kohti on päästy: kasvihuonekaasupäästöt laskevat 10 % (2009-2018), energiaomavaraisuus nousi 59 prosenttiin (2018) ja hiilinielut kasvoivat 8 % (2009-2016) (*Kainuun liitto 2020a*).

Kainuun **maakuntasuunnitelma** ulottuu vuoteen 2035 saakka. Siinä vähähiilisyys ja ilmastovastuullisuus nähdään osana maakunnan vahvuuksia, jotka ohjaavat kehittämistä. Kainuu pyrkii älykkääksi edelläkävijäksi muun muassa ilmastomuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa sekä energiaosaamisessa. Tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuus energiakulutuksesta 80 prosenttiin. (*Kainuun liitto 2017*)

Maakuntasuunnitelman tavoitteisiin pyritään **maakuntaohjelman** strategisin valinnoin ja keinoin. Maakuntaohjelmassa 2018–2021 esitettiin, että Kainuun ilmastostrategia ja ympäristöohjelma päivitetään (*Kainuun liitto 2017*). Maakunnan ympäristö- ja ilmastotavoitteita onkin päivitetty **Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040** -hankkeessa. Hanke tuotti mm. tavoiteltavia tulevaisuusskenaarioita, joissa Kainuu on vuonna 2040 omavarainen uusiutuvan sähkön tuottaja laaja-alaisen ja kasvavan tuulivoimateollisuuden ansiosta. (*Kainuun liitto 2020b*)

Kainuussa on voimassa 2015 hyväksytty, 2017 vahvistettu ja 2019 lainvoiman saanut tuulivoimamaakuntakaava. Kesällä 2019 Kainuun liitto käynnisti tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen ja sen kaavaluonnos oli nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022. Siinä maakuntaan tavoitellaan noin 330 uutta tuulivoimalaa seudullisesti merkittävissä tuulivoimapuistoissa vuoteen 2035 mennessä (*Kainuun liitto 2021*).

Kainuussa kulutetusta energiasta tuotetaan noin 55 % uusiutuvalla energialla ja maakunnan energiaomavaraisuus on 59 % (*Itä-Suomen maakuntien liitot 2018*).

Sähkönkulutus Kajaanissa oli vuonna 2020 noin 771 GWh. Siitä noin 63 % kului teollisuudessa, palveluiden ja rakentamisen osuus oli noin 19 % ja loput noin 18 % kulutettiin asumiseen ja maatalouteen. (*Energiateollisuus 2021*)

2.2.5 Hankevastaavan tavoitteet

Luolakankaan hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla uusiutuvaa energiaa. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (9 kpl) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 200 GWh, joka vastaa noin 10 000 sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutusta.

Hankkeen toteutumisella olisi positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimapuisto työllistää alueellisesti esim. rakennus- ja suunnittelualaa ja lisää yri-
tystoimintaa, jonka myötä kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulot kasvavat. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

Luolakankaan hanke kasvattaa uusiutuvan energian tuotantoa Suomessa ja edesauttaa osaltaan pääsemistä kansainvälisiin, kansallisiin ja paikallisiin ilmastotavoitteisiin.

2.3 Arvioitavat vaihtoehdot

Taulukossa 2-1 on esitetty YVAssa tarkasteltava tuulivoimapuiston hankevaihtoehto eli lyhennettynä VE1 sekä 0-vaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta. Taulukossa kuvataan myös sähkönsiirtohankkeen vaihtoehdot, lyhennettynä SVE1 ja SVE2.

Hankevaihtoehdot on muodostettu siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin taloudellisesti kannattavia ja toteuttamiskelpoisia.

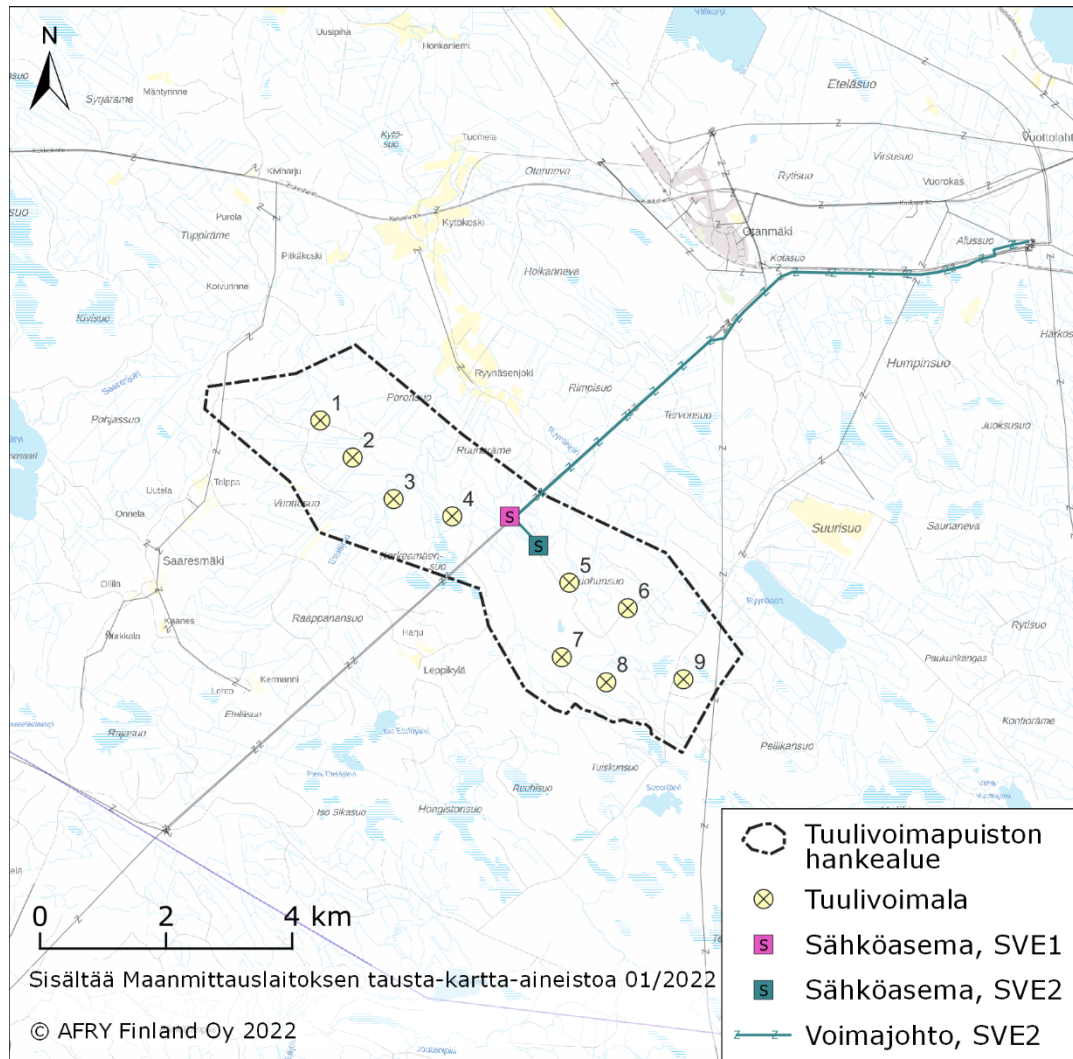
Tuulivoimapuiston hankealue on rajattu ja VE1:n voimaloiden alustavat sijaintipaikat valittu alueen tiedossa olevat maankäyttömuodot ja luontoarvot huomioiden. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron sijoittuminen tarkentuvat jatko-suunnittelussa, jossa huomioidaan laaditut selvitykset, vaikutusarviointi ja saatu palaute.

Tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema ja tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta sähköasemalle maakaapeleilla. Sähköasemalta sähkö syötetään sähköverkkoon liittymällä olemassa olevaan, tuulivoimapuiston halkaisevaan voimajohtoon (SVE1). Toisena vaihtoehtona (SVE2) on rakentaa sähköasema tuulivoimapuiston alueelle ja uusi 110 kV -voimajohto olemassa olevan Elenian 110 kV -voimajohdon rinnalle, sen itäpuolelle, ja liittyä verkkoon Vuolijoen sähköasemalta.

Tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu ja sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 2-4).

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta: tuulivoimapuistoa ei rakenneta.
VE1	Rakennetaan yhdeksän tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.
Sähkönsiirron vaihtoehdot	
SVE1	- Tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. - Tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema. - Tuulivoimapuisto liitetään olemassa olevaan voimalinjaan, joka halkaisee tuulivoimapuiston hankealueen.
SVE2	- Tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. - Tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema. - Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella 110 kV -voimajohdolla, joka rakennetaan olemassa olevien 110 kV -voimalinjojen rinnalle, niiden itäpuolelle. Liittymispisteenä on Fingridin Vuolijoen sähköasema. Uuden voimalinjan pituus on noin yhdeksän kilometriä.



Kuva 2-4. Tuulivoimapuiston alustavat voimalapaikat (VE1) ja sähkönsiirron vaihtoehdot (SVE1 ja SVE2).

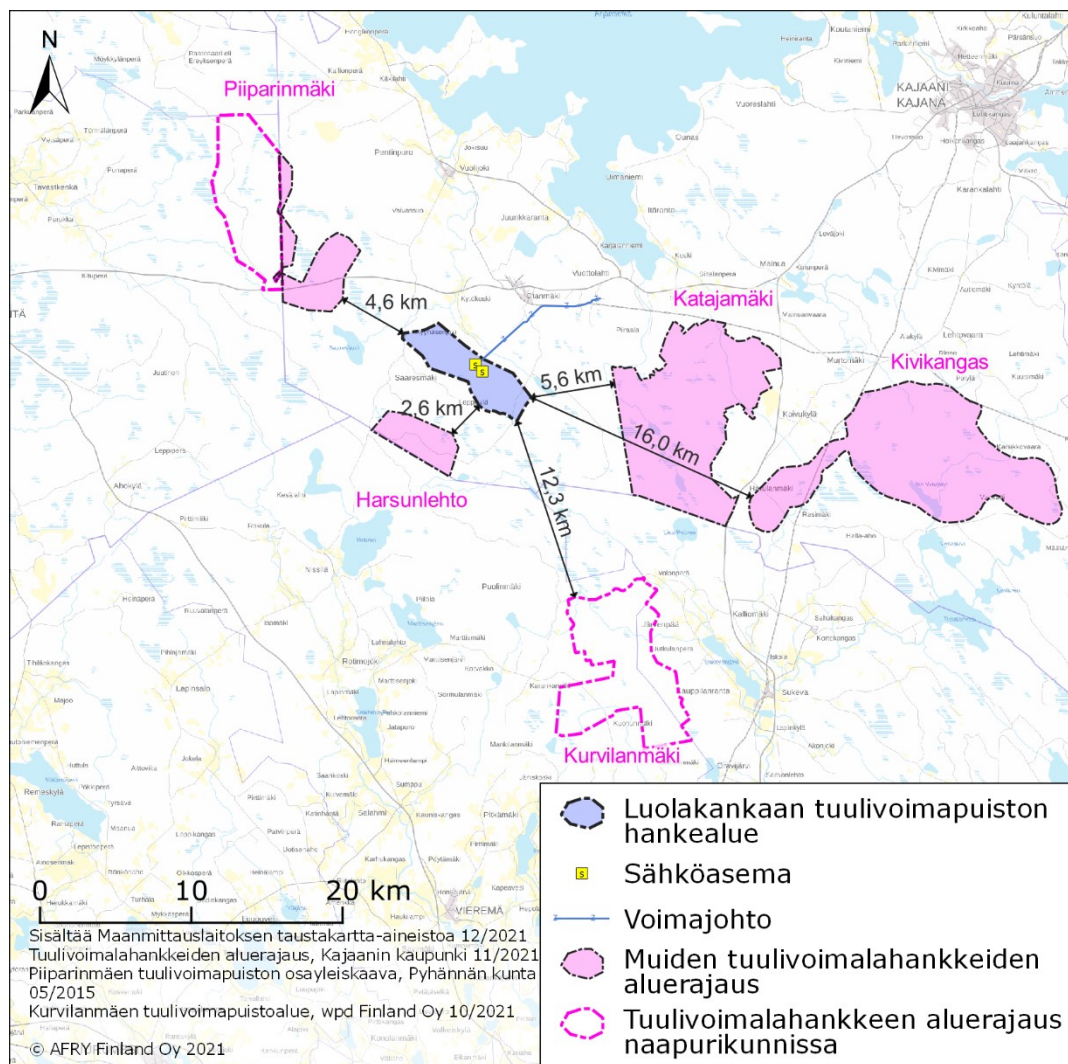
2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Luolakankaan tuulivoimapuistohankkeen lähialueella on muita tuulivoimahankkeita (Kuva 2-5):

- **Harsunlehdon tuulivoimahanke**, noin 2,6 kilometriä Luolakankaalta etelään: Metsähallitus suunnittelee Harsunlehdolle enintään kahdeksaa tuulivoimalaa. Hankkeen kaavoitus on käynnistetty. (*Metsähallitus 2021*)
- **Piiparinmäen tuulivoimapuisto**, noin 4,6 kilometriä Luolakankaalta luoteeseen, on toiminnassa oleva 41 tuulivoimalan tuulivoimapuisto Kaajan kaupungin ja Pyhännän kunnan alueella (*Metsähallitus 2021*).
- **Katajamäen tuulivoimahanke** noin 5,6 kilometriä Luolakankaasta itään on Fortum Power and Heat Oy:n suunnittelema enintään 55 voimalan tuulivoimapuisto. Katajamäen YVA-menettely ja kaavoitus ovat käynnissä. (*Ympäristöhallinto 2021a*)
- **Kurvilanmäen tuulivoimahanke** hieman yli 12 kilometriä kaakkoon. wpd Finland Oy suunnittelee Vieremän ja Sonkajärven kuntiin yhteensä

noin 54 tuulivoimalan hanketta. Kaavoitus on käynnistetty molemmissa kunnissa. (wpd Finland Oy 2021)

- **Kivikankaan tuulivoimahanke** noin 16 kilometriä itään: ABO Wind Oy ja Metsähallitus suunnittelevat enintään 68 voimalan tuulivoimapuistoa ja sen sähkönsiirtoon 400 kV:n voimajohtoa. Hankkeen YVA-menettely ja kaavoitus ovat käynnissä. (Ympäristöhallinto 2021b)



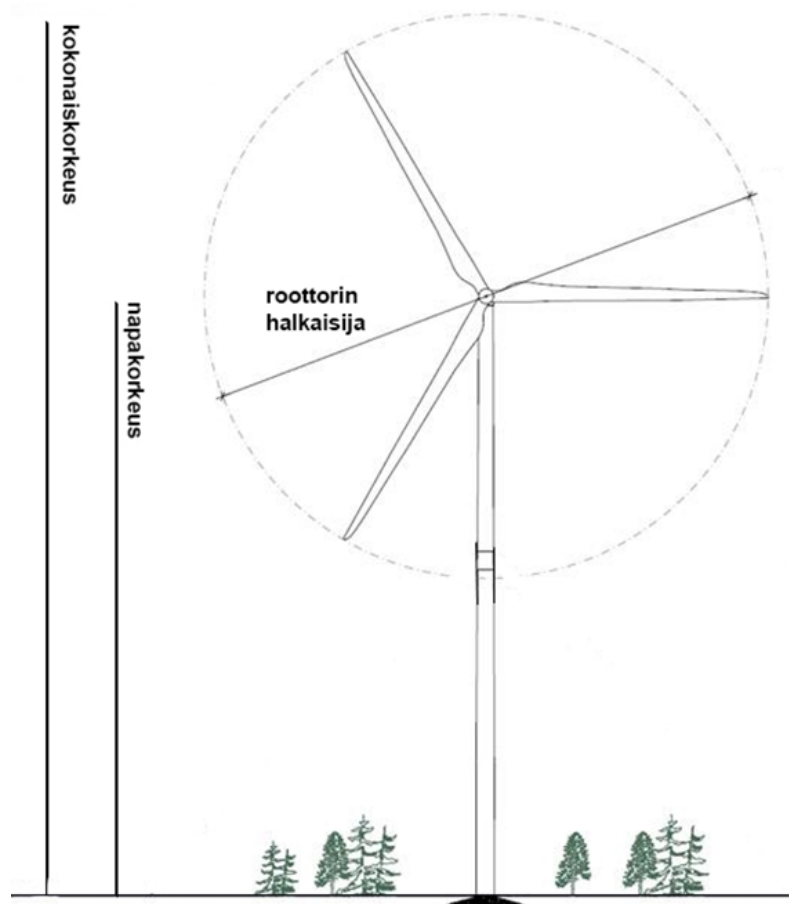
Kuva 2-5. Muut tuulivoimahankkeet Luolakankaan lähialueella.

YVA-selostuksessa kuvataan muiden tuulivoimahankkeiden suunnittelutilanne ja arvioidaan hankkeiden yhteisvaikutuksia. Esiin tuodaan myös sellaiset lähialueen muiden toimialojen hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Luolakankaan hankkeen kanssa. Niitä voisivat olla esim. voimajohtohankkeet, kuten Fingridin Järvininja (Vaala-Joroinen), joka on 400+110 kV -voimajohtohanke noin 5,6 km Luolakankaan hankealueesta itään.

3 TEKNINEN KUVAUS

3.1 Tuulivoimala

Tuulivoimalan osat ovat perustukset, torni, konehuone ja roottori (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Tuulivoimalan perustukset ovat halkaisijaltaan esimerkiksi noin 30 metriä ja ne on valmistettu teräsbetonista.

Tuulivoimalan torni valmistetaan joko kokonaan teräksestä tai betonista, tai se on niiden yhdistelmä eli niin sanottu hybriditorni, jolloin alaosa on betonia ja yläosa terästä (*Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a*). Luolakankaan hankkeessa käytettävä tornityyppi päätetään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa.

Konehuoneessa eli nasellissa sijaitsevat mm. generaattori, säätö- ja ohjausjärjestelmät sekä yleisesti muuntaja ja vaihteisto (*Hietala 2020*). Konehuone on noin 30–40 metriä pitkä ja se painaa noin 100 tonnia. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja sitä ympäröivä kuori lasikuidusta. (*Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a, 2021b*)

Roottori koostuu navasta ja siihen kiinnitettävistä lavoista. Lapojen asentoa eli lapakulmaa muuttamalla voidaan optimoida tuulesta saatu energia ja toisaalta

tarvittaessa pysäyttää voimala. (Hietala 2020) Lavat ovat enintään 100-metrisiä ja niillä on painoa noin 30-40 tonnia. Ne valmistetaan yleisimmin komposiittimateriaaleista, joissa käytetään lasikuitua ja joskus myös hiilikuitua tai puuta yhdessä epoksin tai polyesterin kanssa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a, 2021b)

Päätös Luolakankaan hankkeessa käytettävästä voimalamallista tehdään myöhemmässä vaiheessa. Syynä on tuulivoimateknologian nopea kehitys: tällä hetkellä markkinoilla olevia tuulivoimalamalleja teknistaloudellisesti parempia malleja on tulossa, kun Luolakankaan hanke on rakentamisvaiheessa. Toiseksi, YVA-menettelyssä ja myöhemmässä suunnittelussa tuotetaan tietoa, jota tarvitaan voimalavalinnan tekemiseen, esimerkiksi ympäristön rakentamiselle asetamat reunaehdot ja paikalliset tuuliolosuhteet.

Koska YVA-menettelyn aikana ei ole tiedossa lopullista voimalamallia, vaikutusarvioinnissa käytetään ns. **virtuaalivoimalaa**. Sen mitat on määritelty niin suureksi, että tuulivoimapuiston toteuttamisen aikaan ei oletettavasti ole suurempaa voimalaa saatavilla. Virtuaalivoimalalla pystytään siis selvittämään **suurimmat mahdolliset hankkeen aiheuttamat vaikutukset**.

Luolakankaan hankkeessa virtuaalivoimalan mitat ovat:

- kokonaiskorkeus 300 m,
- napakorkeus (kohta, jossa roottori kiinnitetään torniin) 200 m ja
- roottorin halkaisija 200 m eli lavan pituus 100 m.

Luolakankaan tuulivoimaloiden yksikköteho eli ns. nimellisteho, joka tarkoittaa voimalan enimmillään tuottamaa tehoa, riippuu sekin tuulivoimateknologian kehityksestä ja on arviolta 6–10 MW.

Nimellisteholtaan suuremmissa voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, siivet, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia. Tuulivoimalan teho ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen tuulivoimalan kokoon, sen tuottamaan ääneen tai muihin ympäristövaikutuksiin. Esim. suurempitehoinen voimala voi olla äänipäästöltään pienempää hiljaisempikin.

Tuulivoimapuiston tuottama energiamäärä riippuu voimaloiden määrästä ja nimellistehosta, tuuliolosuhteista, sähkönsiirron hävikistä ja voimaloiden toisilleen aiheuttamista vanahäviöistä eli siitä, että tuulenpuolella sijaitsevan voimalan takana sijaitseva voimala saa vähemmän tuulta.

Kemikaalit

Tuulivoimalassa on yhteensä noin 2–3 tonnia öljyä ja jäähdytysnesteitä. Mahdollisen mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa kemikaalit valuvat voimalan keruualtaisiin.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa on SF₆-kaasua (rikkiheksafluoridia), joka on voimakas kasvihuonekaasu. Sitä käytetään kaikessa sähköntuotannossa eristeenä ja yleisesti myös muun muassa kylmä- ja ilmastointilaitteissa. Yhdessä tuulivoimalassa SF₆-kaasua on muutama kilo. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b)

Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalot lentoturvallisuuden varmistamiseksi. Luolakankaan hankkeessa vaadittavat lentoestevalot on kuvattu taulukossa 3-1.

Puistomaisissa tuulivoimahankkeissa keskellä sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi, jolloin lentoestevalojen vaikutukset pienenevät (*Traficom 2020*). Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutka-avusteisena.

Taulukko 3-1. Tuulivoimalan lentoestevalot, kun lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa (Traficom 2020).

Päivällä	B-tyypin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Yöllä	- B-tyypin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen B-tyypin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päällä - Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

3.2 Sähkön siirto

Sähkön siirto Luolakankaan tuulivoimapuistossa toteutetaan **keskijännitemaakaapeleilla**. Kaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti teiden varsille kaapeliojiin ja tuotettu sähkö kuljetetaan niitä pitkin hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle.

Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon ensisijaisesti rakentamalla tuulivoimapuistoon **sähköasema**, josta sähkö syötetään olemassa olevaan voimajohtoon (SVE1). Toisena vaihtoehtona (SVE2) on sähköaseman rakentaminen tuulivoimapuistoon ja **uuden 110 kV -voimajohtoon rakentaminen** Vuolijoen sähköasemalle, olemassa olevien voimajohtojen viereen, niiden itäpuolelle.

Sähköasema on aidattu rakennelma sähkön siirron solmukohdassa, tässä tapauksessa tuulivoimapuiston ja voimajohtoon välissä. Sähköasemalla tuulisähkön jännitetaso nostetaan keskijännitetasolta (esimerkiksi 20 kV) suurjännitteiseksi eli Luolakankaan hankkeessa 110 kV:n tasolle, ja syötetään sähköverkkoon.

Sähköasemarakennuksessa sijaitsee kojeisto sekä ohjaus-, suojaus- ja valvontalaitteita. Rakennuksen ulkopuolella ovat esimerkiksi muuntajat, eristimet ja katkaisija.

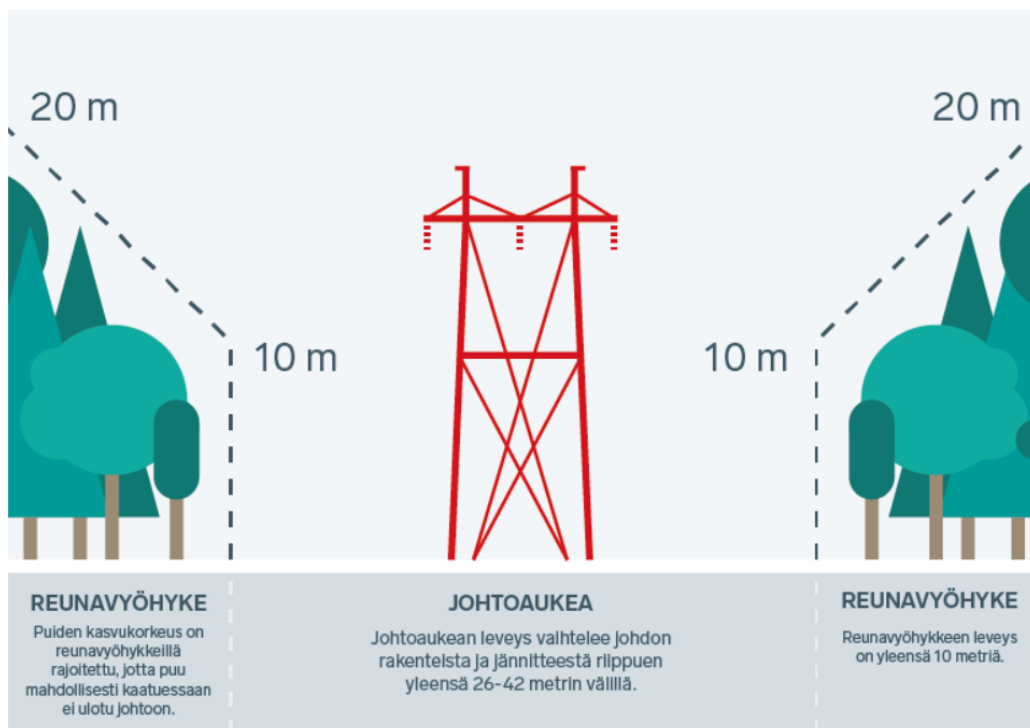


Kuva 3-2. Tuulivoimapuiston sähköasema (© ELTEL Networks Oy).

Voimajohdon rakenteet on esitetty alla (Kuva 3-3). Voimajohdon alapuolella ja sen vieressä on niin sanottu **johtoalue**, jonka muodostavat johtoaukea ja sen molemmilla puolin reunavyöhykkeet (Kuva 3-4). Voimajohdon rakentaja on luvannut johtoalueelle pysyvän käyttöoikeuden voimajohdon rakentamiseen, käyttöön ja ylläpitoon. Maa-alue säilyy kuitenkin maanomistajan omistuksessa. Lunastusluvassa johtoalueelle on määritelty rakennusrajoitusalue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja voimajohdon omistajan lupa tarvitaan myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen.

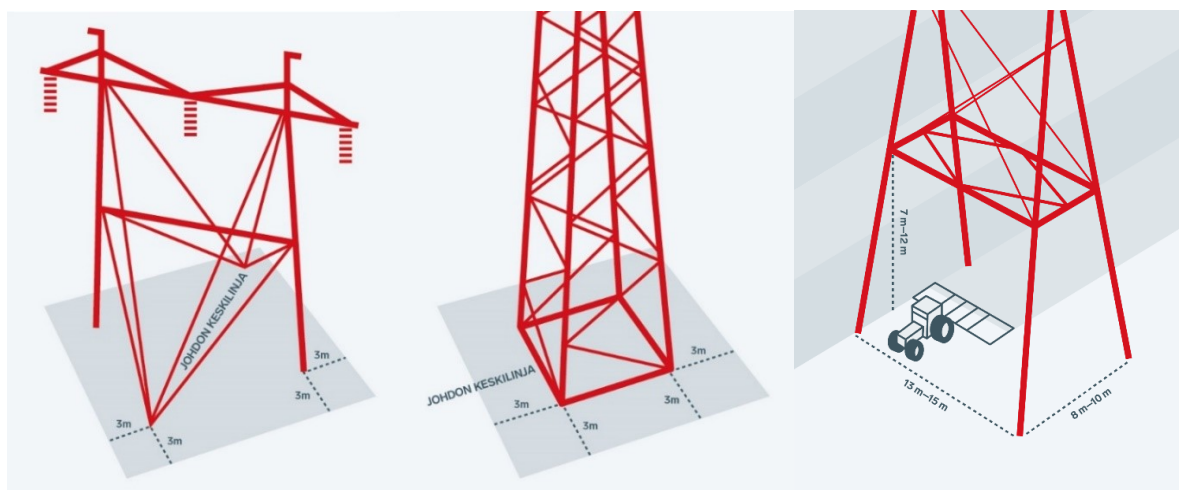


Kuva 3-3. Voimajohdon osat (Fingrid 2021).



Kuva 3-4. Periaatekuva johtoalueesta eli johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä (Fingrid 2021).

Voimajohtopylvään ympärillä on suoja-alue, niin kutsuttu pylväsala, joka ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 3-5). Pylväsalalla ei saa liikkua työkaluilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 3-5. Periaatekuvia pylväsalasta. Vasemmalla harustettu kaksijalkainen portaaliypyläs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsalalla voi liikkua työkaluilla. (Fingrid 2021)

3.3 Tuulivoimapuiston tieverkosto

Tuulivoimapuiston jokaiselle voimalalle on oltava erittäin hyvälaatuinen tie, jonka ajorata on vähintään noin 5–6 metriä leveä. Tiestöä tarvitaan hankkeen

rakennus- ja purkuaikana raskaisiin kuljetuksiin, tuulivoimapuiston toiminta-ai-
 kana huoltoliikenteelle ja mahdollisesti myös varaosakuljetuksiin.

Olemassa olevaa tiestöä hyödynnetään mahdollisimman paljon ja kunnostetaan
 tarvittaessa. Liittymien ja kaarteiden kohdalla teitä levennetään hyvin pitkien
 lapakuljetusten takia. Hankkeesta vastaava solmii sopimukset tarvittavien tei-
 den käytöstä tiekuntien ja maanomistajien kanssa.



Kuva 3-6. Esimerkki tuulivoimapuiston huoltotiestä (© AFRY Finland Oy).

3.4 Hankkeen suunnittelun periaatteet

Luolakankaan tuulivoimapuiston suunnittelussa ja erityisesti tuulivoimaloiden si-
 joittelussa on huomioitu muun muassa seuraavat seikat:

- tärkeimmät rajoitteet ympäristössä eli muun muassa tuulivoimapuiston lähiympäristön nykyinen asutus, tiet ja luontokohteet,
- alueen tuulisuus,
- voimaloiden väliset vähimmäisetäisyydet vanahäviön minimoimiseksi,
- maaperän rakennettavuus ja
- olemassa olevan tiestön hyödyntäminen.

Sähkönsiirron suunnittelun lähtökohtana on ollut olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen, toisin sanoen olemassa olevat voimajohdot ja sähköasemat.

Tuulivoimaloiden, maakaapeleiden, tiestön, sähköaseman ja mahdollisen uuden voimajohdon lopulliset sijainnit tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa, jossa huomioidaan YVA-menettelyssä kerätty tieto, vaikutusarvioinnit ja palaute.

3.5 Tuulivoimapuiston elinkaari

Seuraavissa luvuissa kuvataan tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeisen ajan keskeiset vaiheet.

3.5.1 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen

Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan, niin että se vastaa voimaloiden laitevalmistajan vaatimuksia. Tavanomaisesti tien kantavuutta parannetaan ja esimerkiksi liittymiä laajennetaan pitkiä kuljetuksia varten. Kunnostuksessa samoin kuin tienrakennuksessa käytetään mahdollisuuksien mukaan kiviainesta hankealueelta tai sen lähistöltä.

Tiestön suunnittelussa huomioidaan vaikutukset vesistöön ja suunnitellaan esimerkiksi veden johtaminen, ojien kaivaminen ja rumpujen asentamisen tarve. Suunnittelussa huomioidaan myös esimerkiksi olemassa olevat liittymät metsätiloille siten, että niitä voi jatkossakin käyttää. Tarvittaessa tienrakennuksen yhteydessä valmistellaan alue hankkeen työmaaparakkialuetta varten.

Uuden tiestön rakentaminen aloitetaan poistamalla puustoa voimalapaikoille johtavilta reiteiltä. Sitten rakennetaan tien runko, joka eristetään routivasta pohjamaasta. Seuraavaksi kaivetaan ojat rungon molemmin puolin ja rakennetaan tien pintakerrokset.

Lopuksi rakennuspaikka maisemoidaan eli esimerkiksi isot kivet ja kannot upotetaan rakennuspaikalle tai viedään sieltä pois. Tarvittaessa asennetaan vielä varusteita, kuten liikennemerkkejä tai suojakaiteita.

(Kiiskinen jne. 2014)

Tuulivoimapuiston maakaapelit asennetaan lähtökohtaisesti teiden yhteyteen.

3.5.2 Tuulivoimalan rakennuspaikka ja perustukset

Tuulivoimalan rakennuspaikalle valetaan tuulivoimalan perustukset ja rakennetaan ns. asennuskenttä, jotka ovat yhteensä noin 1-2 hehtaaria.

Asennuskenttä koostuu kokoonpano- ja pystytysalueesta. Pystytysalue (noin 40 m x 60 m) rakennetaan voimalan perustusten viereen nostureita varten. Alue vahvistetaan erittäin kantavaksi ja sen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa.

Kokoonpanoaluetta käytetään tuulivoimalan osien varastointiin, kunnes voimala pystytetään. Alueella kootaan myös pystytyskalusto. Kokoonpanoalue pinnoitetaan osittain luonnonsoralla tai kivimurskalla. Osaksi se on aluetta, josta on haku puut rakentamisen ajaksi ja rakentamisen jälkeen alue voi palata entiseen käyttöön.

Hankkeen suunnittelun edetessä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehdään **maaperätutkimuksia**. Niiden tulosten perusteella valitaan kunkin voimalan

perustustapa. Perustustavan valintaan vaikuttaa myös voimalan tornityyppi. Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia maaperätutkimuksia, joiden perusteella tehdään perustusten lopullinen mitoitus ja yksityiskohtainen suunnittelu. Seuraavassa on esitelty lyhyesti tyypilliset perustustekniikat.

Maanvarainen perustus: valetaan raudoitettu betonilaatta. Laatan koko ja valusyvyys riippuvat voimalamallista ja perustusolosuhteista; laatan halkaisija voi olla esim. noin 30 metriä ja paksuus noin 3 metriä. Perustus peitellään valmistuksen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta.

Kallioon ankkuroitua perustusta käytetään, jos tuulivoimala sijoittuu ehjälle kallioalueelle ja kallion pinta on näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioon louhitaan varaus perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan reikiin ja yhdistetään tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen. Tarvittava kallioankkureiden määrä ja pituus riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormituksesta. Kallioankkurointia käytettäessä perustuksen koko on yleensä muita perustamista-
poja pienempi.

Perustusta paalujen varassa käytetään, jos maaperä ei ole riittävän kantavaa ja kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut mursketäyttö, jonka päältä paalutus tehdään. Paalutyypeillä on erilaisia asennusmenetelmiä, mutta ne vaativat yleensä järeää asennuskalustoa. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettävät maa-ainekset pyritään hankki-
maan mahdollisimman läheltä, parhaassa tapauksessa tuulivoimapuiston alu-
eelta. Ottopaikat varmistuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

3.5.3 Sähköasema ja maakaapelit

Luolakankaan tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema ja sähköasemalle huoltotie. Sähköasemarakennusta varten valetaan perustukset ja rakennus koo-
taan elementeistä. Sähköasema liittyy voimajohtoon rakennuksen ulkopuolisten
rakenteiden kautta.

Sähköasema aidataan turvallisuussyistä. Aidattu alue on kooltaan esimerkiksi
noin 25 metriä x 30 metriä ja sen sijainti riippuu siitä, kummalla vaihtoehdolla
(SVA1 vai SVA2) hankkeen sähkönsiirto toteutetaan.

Tuotettu sähkö kuljetetaan tuulivoimaloilta sähköasemalle keskijännitetason
maakaapeleilla. Kaapelit asennetaan kaapeliojiin, jotka on kaivettu ensisijaisesti
huoltoteiden yhteyteen.

3.5.4 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto

Tuulivoimapuiston maanrakennustöiden jälkeen voimalaosat kuljetetaan pai-
kalle odottamaan pystytystä. Esimerkiksi erittäin pitkät lavat tuodaan erikois-
kuljetuksena.

Pystytystyössä käytetään hyvin suuria nostureita. Ensimmäisenä pystytetään torni lohko kerrallaan, tämän jälkeen sen päälle nostetaan konehuone ja viimeiseksi konehuoneen etuosaan roottori eli napa ja siihen kiinnitetyt lavat.

Yhden voimalan asentamiseen kuluu tyypillisesti 2–3 päivää. Nosturin siirtäminen pystytyspaikalta toiselle kestää noin yhden työpäivän verran. Erittäin kova tuuli, sumu tai muuten vaikeat sääolosuhteet keskeyttävät pystytystyöt, mutta ilman keskeytyksiä yhden tuulivoimalan asennukseen, testaukseen ja käyttöön-ottoon kuluu yhteensä noin 1,5–2 viikkoa.

3.5.5 Tuulivoimaloiden huolto

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma. Huoltokäyntejä tehdään sen mukaisesti jokaiselle tuulivoimalalle noin **kerran kuukaudessa**. Lisäksi tehdään tarpeen mukaan ylimääräisiä huoltokäyntejä, keskimäärin muutaman kerran vuodessa.

3.5.6 Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen

Tällä hetkellä tuotannossa olevien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta. Tulevaisuudessa rakennettavien tuulivoimaloiden ennakoidaan olevan toiminnassa pitempään, noin 35–40 vuotta. Voimaloiden koneistoja ja osia uusimalla niiden käyttöikää voidaan jatkaa mahdollisesti vuosikymmeniä pidempäänkin, jos erityisesti tornien ja perustusten kunto sen sallivat.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto, voimaloiden purkaminen, voimalaosien kuljetus pois alueelta sekä materiaalien kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden perustukset voidaan maisemoida tai tarvittaessa poistaa kokonaan tai osittain. Perustusten jättäminen paikoilleen ja maisemointi aiheuttavat vähemmän ympäristövaikutuksia kuin niiden poistaminen ja perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös muussa rakentamisessa.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä myös sähköasema puretaan. Sähkön-siirrossa käytetyt maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa.

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

3.6 Voimajohdon elinkaari

3.6.1 Rakentaminen

Voimajohdon johtoalueelta poistetaan puusto, jonka jälkeen pylväspaikoille kaivetaan pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantaan maaperään saakka. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää poraamista tai louhimista.

Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–400 metriä. Pylväiden maadoituksessa käytetään kupariköyttä, joka

vähentää ukkoshäiriöitä ja pienentää vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmälle.

Pystytysvaiheessa sinkitystä teräksestä valmistetut pylväävät kuljetetaan osina pylväspaikoille ja kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväävät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimet tuodaan asennuspaikalle 3–5 kilometrin keloissa. Asennus tapahtuu yleensä niin sanottuna kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisenä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkeksi melua. Asennustyön ajaksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan esimerkiksi johtimia kannattavin telinein turvallisuuden varmistamiseksi ja ettei työstä olisi isoa haittaa alueella liikkumiselle.

Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin kiinnitetään tarvittaessa huomiopalloja eli lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita.

Kulku tapahtuu pääsääntöisesti voimajohdolle johtavia olemassa olevia teitä pitkin ja tarvittaessa johtoaukealle tehdään tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Mikäli voimajohtohankkeen alueella on suunnitteluvaiheessa tunnistettu ympäristökohteita, niiden säilyminen varmistetaan rakentamisaikaisella ohjeistuksella. Rakennusvaiheen lopuksi rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

3.6.2 Käyttö ja kunnossapito

Voimajohtorakennetta ja johtoaluetta tarkastetaan ja kunnossapidetään säännöllisesti, jotta ne pysyvät sähköturvallisuusmääräysten mukaisessa kunnossa. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden välein. Raivaus tehdään valikoivasti eli johtoaukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan esim. katajia ja matalakasvuista puustoa.

Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein, niin etteivät sähköturvallisuus ja voimajohdon käyttövarmuus vaarannu: puiden latvoja katkaistaan tai yli pitkät puut kaadetaan. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

3.6.3 Käytöstä poisto

Voimalinjan muut käyttömahdollisuudet selvitetään tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä, sillä voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta.

Kun voimajohto poistetaan käytöstä, sen rakenteet puretaan ja mahdollisimman suuri osa toimitetaan kierrätettäväksi. Voimajohdon osista valtaosa (teräspylväävät, johtimet, harukset jne.) ovat kierrätettäviä, jolloin materiaalit sulatetaan ja hyödynnetään metalliteollisuudessa. Osat, joita ei voida kierrättää

materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan.

Voimajohtopylväiden perustuksia ei normaalisti kaiveta ylös, vaan ne katkaistaan noin 0,5 metrin syvyydelle maanpinnan alapuolelle. Mikäli perustukset kaivetaan ylös, ne on mahdollista murskata ja käyttää maantäyttöä vaativissa kohteissa.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Kun Luolakankaan YVA-menettely on päättynyt, hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavassa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

4.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve, vaiheet ja esimerkiksi suhde kaavoitukseen on kuvattu luvussa 5.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

4.2 Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista tuulivoimapuiston alueelle.

Hankevastaava on toimittanut Kajaanin kaupungille Luolakankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen, jonka kaupunginhallitus on hyväksynyt 7.9.2021. Kaavoitus on tullut vireille kaupunginhallituksen päätöksellä 21.12.2021 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) nähtäville 12.1.2022 alkaen, kaavan laatimisen ajaksi.

Kaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (134/2011) 77 a §:n mukaisena siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Alustavasti hankealue on myös kaava-alueen raja. Osayleiskaavan laadinta etenee YVA-menettelyn rinnalla ja YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

Kaavoituksen etenemistä voi seurata Kajaanin kaupungin internetsivulta².

Nykyisellään Luolakankaan hankkeen alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja (katso luku 6.1.2).

² <https://www.kajaani.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat-2/luolakankaan-tuulivoimapuisto-osayleiskaava/>

4.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Hankevastaava on solminut maanvuokrasopimukset alueista, joille Luolakankaan hankkeessa suunnitellaan tuulivoimaloita. Alueet omistaa metsätalouteen sijoittava rahasto, yksityiset maanomistajat ja Metsähallitus.

Hankevastaava käyttää projektissa sopimusmallia, jossa myös voimaloiden lähialueiden maanomistajilla on mahdollisuus niin sanottuun vaikutusalueen korvaukseen.

4.4 Rakennuslupa

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa jokaiselle tuulivoimalalle. Luvat haetaan Kajaanin kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupia myöntäessään tarkistaa, että suunnitelmat ovat vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukaiset.

Rakentamista ei saa aloittaa ennen rakennusluvan myöntämistä ja luvan myöntäminen edellyttää puolestaan, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt.

4.5 Lentoestelausunto tai -lupa

Tuulivoimalat ja muut korkeat rakennelmat eli niin sanotut lentoesteet voivat hankaloittaa lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta.

Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksessä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Lisäksi ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen.

Fintraffic Lennonvarmistus Oy arvioi kuitenkin ensin lentoestelausunnossaan, vaaditaanko estettä varten lentoestelupa. Lausunnossaan Fintraffic voi todeta, ettei pystytettävällä esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen, jolloin lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi.

Mikäli lentoestelausunnossa edellytetään lentoestelupaa, se haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

4.6 Tutkimuslupa

Voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten haetaan Maanmittauslaitokselta tutkimuslupa, josta on säädetty niin sanotun lunastuslain 84 pykälässä eli laissa kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Tutkimuksissa kartoitetaan nykyiset johdot, tiet, rakennukset ja maaston profiili. Lupa antaa myös oikeuden merkitä pylväspaikat ja tutkia niiden maaperää.

4.7 Hankelupa

Voimajohdon eli vähintään 110 kV -sähköjohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista hankelupaa Energiavirastolta.

Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupa ei kuitenkaan anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä luvassa määrätä voimajohdon reittiä. Lupahakemukseen liitetään YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. (*Energiavirasto 2021*)

Hankelupa on voimassa viisi vuotta, jonka kuluessa sähköjohdon on valmistuttava tai pitää hakea uusi hankelupa (*Energiavirasto 2021*).

4.8 Lunastuslupa

Lunastuslupaa haetaan voimajohdon johtoalueelle ja lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Lupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää lunastuslain perusteella valtioneuvosto.

Lunastamalla verkkoyhtiö saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella se saa rakentaa voimajohdon sekä käyttää ja kunnossapitää sitä.

4.9 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on EU:n kattava ekologinen verkosto. Jos hanke yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen suunnittelijan arvioitava nämä vaikutukset (LsL 65 §).

Luolakankaan hankealue sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Talaskankaan Natura-alueen välittömään läheisyyteen, joten tässä hankkeessa tehdään Natura-arviointi.

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetuksille pitää hakea erikoiskuljetuslupa, jos ne ylittävät tieliikennelain (729/2018) normaaliliikenteelle sallimat mitta- tai massarajat. Tällaisia ovat tuulivoimahankkeissa esimerkiksi voimaloiden lapakuljetukset.

Lupaa haetaan ELY-keskuksen sähköisen asiointipalvelun kautta tai hakemus lähetetään postitse Pirkanmaan ELY-keskukselle.

Ympäristö- ja vesilupa

Mikäli tuulivoimaloista voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista räsitystä, tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Tällaisia räsitystä aiheuttavia vaikutuksia voivat olla melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa haetaan Kajaanin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselta.

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se aiheuttaa muutoksia vesistöihin, esimerkiksi vaarantaa puron uoman luonnontilan

säilymisen tai muuttaa luonnontilaisen lähteen tilaa. Vesilupaa haetaan Pohjois-Suomen Aluehallintovirastolta.

Liittymälupa maantiehen

Uuden yksityistieliittymän rakentaminen yleiselle tielle edellyttää liittymälupaa, samoin olemassa olevan liittymän muuttaminen, esimerkiksi laajentaminen. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005).

Lupahakemus lähetetään ELY-keskuksen sähköisen asiointipalveluun tai kirjeitse Pirkanmaan ELY-keskukselle, joka tekee lupapäätökset.

Liittymäluvan tarve Luolakankaan hankkeessa selviää jatkosuunnittelussa, kun hankkeen kuljetusreitit tarkentuvat.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti **rauhoitettuihin, erityisesti suojeltaviin tai luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin**, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulailla (LsL) on rauhoitettu kasvilajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi (LsL 42 §). Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty.

Erityisesti suojeltavat lajit ovat uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämishuht on ilmeinen ja jotka on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen (160/1997) liitteessä 4. Niiden säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 47 §). Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus on tehnyt päätöksen alueen rajoista.

ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan eliölajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 49 §). Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jonka Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 5. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain **tiukasti määritellyillä perusteilla**, jotka on lueteltu luontodirektiivin 16 (1) artiklassa. Poikkeus ei esimerkiksi saa haitata lajin suotuisan suojelun tason säilyttämistä.

Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarve selviää alueelle laadittujen luontoselvitysten sekä ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta.

Lupa kaapelin sijoittamisesta tiealueelle

Kaapelin, putken tai sähköjohdon asentaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää lupaa. Lupa on tilanteesta riippuen **sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa**. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §).

Lupaa haetaan ELY-keskuksen sähköisestä asiointipalvelusta ja Pirkanmaan ELY-keskus tekee lupapäätökset.

Nykysuunnitelman mukaan Luolakankaan hankkeen verkkoliityntä toteutetaan ilmajohtamalla, eikä hankkeessa tulla asentamaan kaapelia yleisen tien tiealueelle.

Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännökseen

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja ja kaikenlaisen kajoaminen (kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen jne.) kiinteään muinaisjäännökseen on kielletty.

Jos kiinteä muinaisjäännos tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa, Museovirasto voi kuitenkin myöntää muinaismuistolain 11 §:n mukaisen kajoamisluvan toimenpiteeseen, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen.

Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista **hankelupaa**, jonka myöntää Energiavirasto (katso kappale 4.7). Lisäksi vaaditaan **liittymissopimus** verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa.

Hankevastaava käy keskustelua liittymisvaihtoehdoista Luolakankaan hankkeen edetessä.

Maa-ainesten otto

Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii maa-ainelain (555/1981) mukaisen luvan, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten otto-toimintaa.

Tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

Maa-ainesten otto- ja kaivopaikat varmistuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Hankevastaavan tavoitteena on hankkia maa-ainekset mahdollisimman läheltä tuulivoimapuistoa ja mikäli mahdollista, jopa sen alueelta.

4.10 Lausuntopyynnöt

Puolustusvoimien hyväksyntä

Hankevastaava on saanut 12.8.2021 ja 29.11.2021 puolustusvoimien pääesikunnan operatiiviselta osastolta hyväksyvän lausunnon Luolakankaan tuulivoimapuistolle. Lausunnoissa todetaan, että Luolakankaalle suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin.

Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin

YVA-menettelyn yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä hankkeen vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin.

Vaikutukset säätutkiiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos ne sijaitsevat lähellä tutkia. Luolakankaan hankealuetta lähin säätutka on yli 80 kilometrin päässä Utajärvellä. Ilmatieteen laitokselta pyydetään YVA-menettelyn kuulemisen yhteydessä lausunto.

5 YVA-MENETTELY

5.1 Menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä eli YVA-menettelystä on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017).

YVA-lakia sovelletaan suuriin ympäristönkäyttöhankkeisiin. Tuulivoimahankkeiden osalta laki määrää, että menettely on toteutettava, jos hankkeessa on vähintään kymmenen tuulivoimalaa tai jos voimaloiden kokonaisteho on vähintään 45 MW. Luolakankaan hankkeessa tuulivoimaloiden kokonaisteho ylittää 45 MW, joten YVA-menettely tulee toteuttaa.

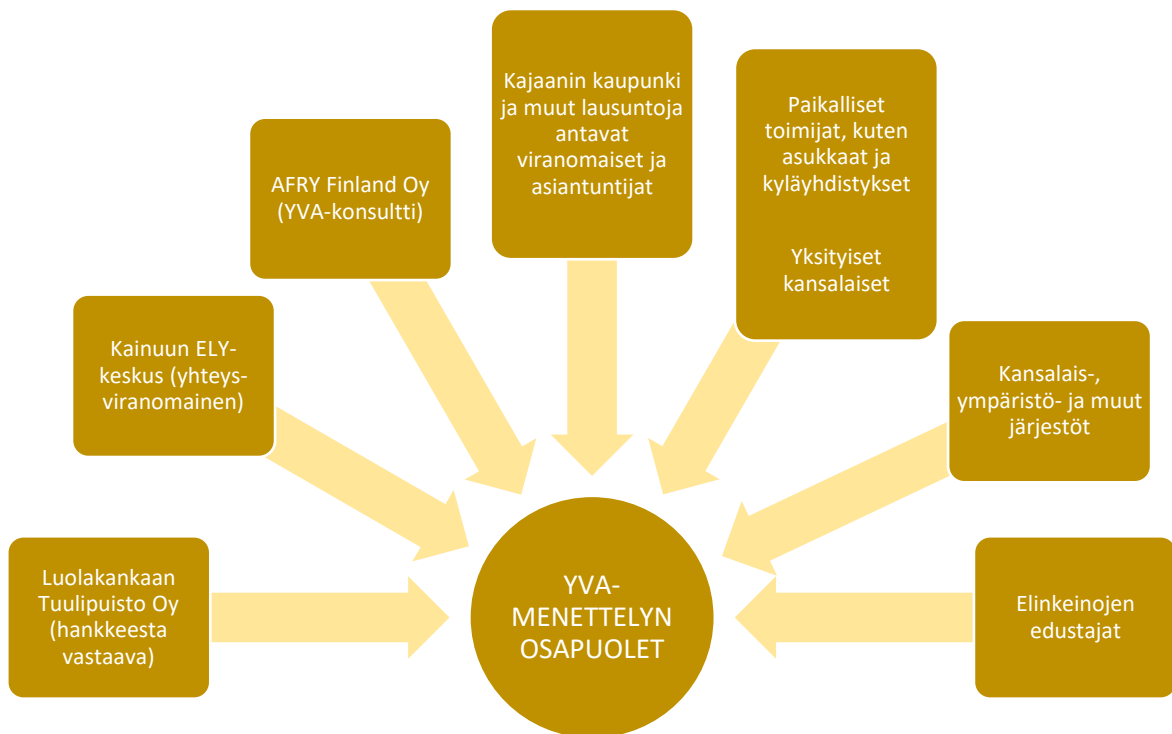
YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka Luolakankaan hankkeessa on **Luolakankaan Tuulipuisto Oy**, ja **yhteysviranomaisen eli** tässä tapauksessa **Kainuun ELY-keskus**.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea

Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu seuraavassa (Kuva 5-1). Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (*Pölönen ja Perho 2018*).

Yhtenä osapuolena on tämän YVA-ohjelman konsulttityönä laatinut AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa 1-1.



Kuva 5-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

5.2 Menettelyn tavoite ja sisältö

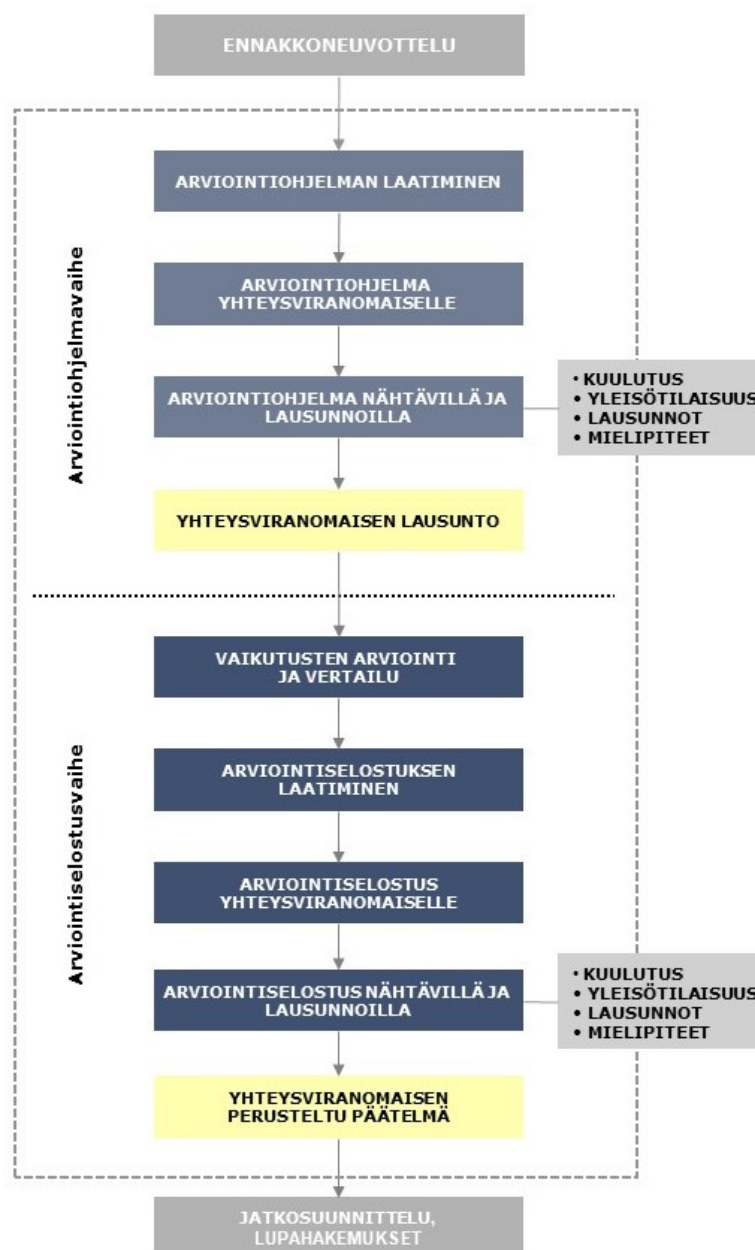
YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen huomioimista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Toisena tavoitteena on lisätä osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Pohjimmiltaan menettelyn tavoitteena on edistää kestävä kehitystä. (Pölönen ja Perho 2018)

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-menettelyssä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun sen vaihtoehdot ovat vielä avoinna.

YVA-menettelyssä **ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin**. Onkin säädetty, että viranomainen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty seuraavassa kaaviossa (Kuva 5-2) ja ne kuvataan seuraavissa kappaleissa. Menettelyä on mahdollista seurata ympäristöhallinnon internetsivustolla³.

³ www.ymparisto.fi/kajaaninluolakangastuulivoimaYVA



Kuva 5-2. YVA-menettelyn vaiheet.

5.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu, johon osallistuu hankkeesta vastaava ja keskeiset viranomaiset.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää eri menettelyjen (YVA, suunnittelu, luvat) kokonaisuuden hallintaa ja siten sujuvoittaa menettelyjä. Lisäksi pyritään lisäämään hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantamaan selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä.

Luolakankaan hankkeen ennakkoneuvottelu pidettiin 28.9.2021. Neuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia. Neuvotteluun osallistui 18 henkilöä.

5.2.2 YVA-ohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on ennen muuta **suunnitelma** YVA-menettelyn järjestämisestä ja laadittavista selvityksistä. Suunnitelmassa siis kuvataan mitä vaikutuksia selvitetään ja miten.

Tässä Luolakankaan hankkeen YVA-ohjelmassa esitetään seuraavat tiedot:

- Kuvaus tuulivoimahankkeesta, joka koostuu tuulivoimapuistosta ja voimajohdosta: hankkeen sijainti, tavoitteet, suunnitteluvaihe, koko, maankäyttötarve ja hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.
- Hankevastaavan esittely sekä arvio hankkeen aikataulusta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdot: yksi tuulivoimalapuiston ja kaksi sähkönsiirron vaihtoehtoa.
- Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.
- Vaikutusalueen ympäristön nykytila ja kehitys.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.
- Suunnitellut selvitykset, aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävät menetelmät ja niihin liittyvät oletukset.
- Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja sen osallistumisen (vuorovaikutus ja tiedotus) järjestämisestä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle eli Luolakankaan hankkeen kohdalla Kainuun ELY-keskukselle.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. YVA-ohjelma on nähtävillä 30 päivää (erityisestä syystä enintään 60 päivää), jolloin siitä voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja eri viranomaisilta.

Yhteysviranomainen kokoaa YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot, ja antaa niiden perusteella **oman lausuntonsa** hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä. Lausunnossaan yhteysviranomainen ottaa kantaa YVA-ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen.

Osallistuminen on tärkeä osa YVA-ohjelmavaihetta. Edellä kuvattu YVA-ohjelman nähtävillä olo mahdollistaa osallistumisen. Muita mahdollisuuksia ovat osallistuminen yleisötilaisuuteen ja seurantaryhmään (katso kappaleet 5.4.2 ja 5.4.3).

5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa.

YVA-selostuksessa esitetään muun muassa kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen **todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista**, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Arviointityötä on kuvattu luvussa 5.5.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta YVA-selostuksesta samalla tavoin kuin YVA-ohjelmasta, asettaa sen nähtäville 30–60 päiväksi ja pyytää viranomaisilta lausuntoja. Nähtävillä olon aikana asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle.

Osallistumista edistetään YVA-selostuksen nähtävillä olon lisäksi järjestämällä yleisötilaisuus ja seurantaryhmän tapaaminen (katso kappaleet 5.4.2 ja 5.4.3).

5.2.4 Perusteltu päätelmä

YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen laatimaan perusteltuun päätelmään. Ennen perustellun päätelmän antamista yhteysviranomainen arvioi kuitenkin YVA-selostuksen riittävyyden: jos selostuksessa on puutteita, yhteysviranomainen ei voi laatia päätelmää ennen kuin selostusta on täydennetty riittävästi.

Perustellun päätelmän ytimessä ovat yhteysviranomaisen itsenäiset **johtopäätökset hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista**. Johtopäätöksissään yhteysviranomainen huomioi YVAssa tuotetun tiedon, YVA-menettelyn aikana annetut lausunnot ja mielipiteet sekä oman tietonsa.

Lisäksi yhteysviranomainen esittää näkemyksensä YVA-selostuksen laadusta, esim. sen laatijoiden asiantuntemuksesta ja vaikutusarvioinnin epävarmuuskijöistä.

Perustellussa päätelmässä on yhteenveto YVA-menettelyn tuloksista ja eri osapuolten (viranomaiset ja muut osapuolet) esittämistä näkemyksistä. Luolakankaan hankkeessa esimerkiksi Talaskankaan Natura-arvioinnista annetut lausunnot ovat osa perusteltua päätelmää.

Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän hankevastaavalle kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen nähtävillä olon päättymisestä ja toimittaa sen tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä muille asianomaisille viranomaisille. Päätelmä julkaistaan hankkeen YVAN internetsivuilla.

Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on liitettävä hanketta koskevaan lupahakemukseen (esimerkiksi rakennuslupahakemukseen, katso luku 4). Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla, kun lupapäätös tehdään.

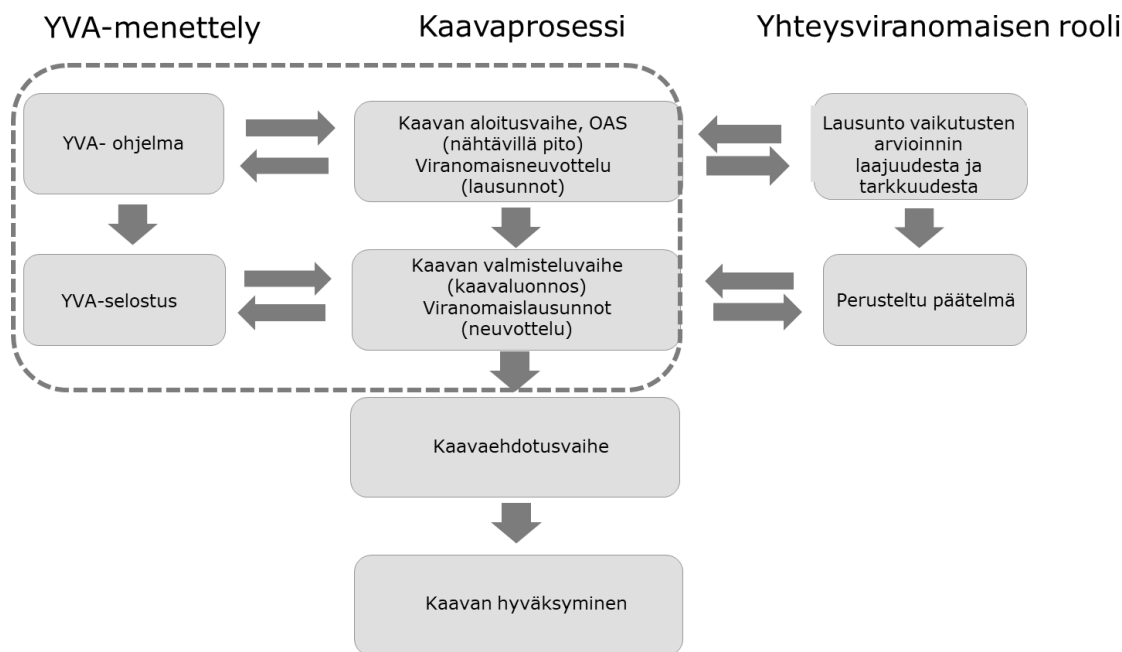
Tarvittaessa yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja

muutoksia, yhteysviranomaisen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, jona aikana yhteysviranomaisen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

5.3 YVA-menettely ja kaavoitus

Luolakankaan hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimista. YVA- ja kaavamenettelyt pyritään toteuttamaan **aikataulullisesti rinnakkain** (katso Kuva 5-3) eli järjestetään yhteinen yleisötilaisuus YVA-ohjelma- ja OAS-vaiheessa sekä YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa.

Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVAssa tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja. Kaavaehdotus voidaan asettaa nähtäville vasta, kun yhteysviranomaisen on antanut YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä.



Kuva 5-3. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen aikataulullisesti.

YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen keskeiset vaiheet ja viitteellinen aikataulu on esitetty edellä (Kuva 2-1): YVA-selostus valmistunee alkuvuodesta 2023 ja se on nähtävillä yhtä aikaa kaavaluonnoksen kanssa keväällä 2023. Sen jälkeen kaavaehdotus tulee nähtäville arviolta syksyllä 2023 ja kaava menee kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi loppuvuodesta 2023.

5.4 Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä keskeisenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Menettelyn

aikana seurataankin eri osapuolten näkemyksiä siitä, onko tiedonsaanti riittävää ja tiedontarpeisiin pyritään vastaamaan.

YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta menettelyn eri osapuolten välillä (katso Kuva 5-1). Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen ja lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (*Pölonen ja Perho 2018*).

Seuraavaan taulukkoon on koottu tavat, joilla Luolakankaan YVAssa edistetään osallistumista. Taulukossa esitetty ajankohta on suuntaa-antava.

Taulukko 5-1. Osallistumisen edistäminen Luolakankaan YVA-menettelyssä.

Tapa	Ajankohta
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-ohjelmaluonnosta. Seurantaryhmän jäseniltä kerättiin hanketta koskevaa tietoa.	3.2.2022
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtäville.	Kevät 2022
Painettu YVA-ohjelma on luettavana Otanmäen kirjastossa, Kajaani Infossa, Kainuun ELY-keskuksessa ja Kajaanin pääkirjastossa.	Kevät 2022
Tiedottaminen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	Kevät 2022
Asukaskysely, joka lähetetään 500:lle tuulivoimapuiston lähi-alueen asukkaille.	Vuoden 2022 aikana
Seurantaryhmä kokoontuu kommentoimaan YVA-selostusta.	Alkuvuosi 2023
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtäville.	Kevät 2023
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	Kevät 2023
Painettu YVA-selostus on luettavana Otanmäen kirjastossa, Kajaani Infossa, Kainuun ELY-keskuksessa ja Kajaanin pääkirjastossa.	Kevät 2023
ELY-keskus tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä internet-sivuillaan ⁴ .	Koko YVA-menettelyn ajan
Hankevastaava tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan www.luolakangas.fi .	Koko hankkeen ajan

Seuraavassa esitellään osallistumista tarkemmin.

⁴ www.ymparisto.fi/kajaaninluolakangastuulivoimaYVA

5.4.1 YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta internetsivuiltaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä painettu YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa.

Nähtävillä oloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn osallistuminen ja se, miten osallistumisen kautta saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä. YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa YVA-selostus on nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

5.4.2 Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Yleisötilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) ja niistä tiedotetaan YVAn internet-sivuilla.

Tilaisuudet järjestetään koronatilanteen salliessa niin sanotusti hybridinä eli osallistuminen on mahdollista **Otanmäessä kasvokkain ja samaan aikaan virtuaalialustan kautta**. Mikäli koronarajoitukset estävät kasvokkain tapahtuvat tilaisuudet, toteutus on virtuaalisesti Teams-yhteydellä.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitellään hanketta, YVA-ohjelmaa sekä osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS). Tilaisuudessa yleisö voi esittää näkemyksiään YVA-menettelystä, hankkeesta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestettävässä yleisötilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja kaavaluonnosta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä sekä kaavaluonnoksesta.

5.4.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu seurantaryhmä. Sen tarkoituksena on mm. kerätä tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta. Näin voidaan varmistua, että YVA-menettelyssä käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmältä kerätään myös mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta sekä vaikutusarvioinnin selvityksistä. Seurantaryhmän on kutsunut kokoon AFRY Finland Oy.

Ryhmään on kutsuttu erityisesti paikallisia toimijoita, kuten kyläyhdistyksiä, metsästysseuroja ja luonnonsuojeluyhdistyksiä sekä viranomaistahoja:

Otanmäen kyläyhdistys

Kajaanin riistanhoitoyhdistys

Riistakeskus, Kainuu

Otanmäen metsästäjät ry

Kytökosken metsästysseura ry
(lisätty 4.2.2022)

Saaresmäen metsästys- ja kalastusseura ry (lisätty
3.2.2022)

Vuolijoen metsästysseura
Lautakankaan metsätien tie-
kunta
Ryynäsen metsätien tiekunta
Metsäkeskus
Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry
Suomen luonnonsuojeluliiton
Kainuun piiri ry
Suomen luonnonsuojeluliiton
Kajaanin yhdistys ry
Kainuun Lintutieteellinen Yh-
distys ry (KLY)
Metsähallitus, Pohjanmaan-
Kainuun Luontopalvelut
Kainuun Yrittäjät ry
Kajaanin Yrittäjät ry
Kainuun ELY-keskus
Kainuun liitto
Kajaanin kaupunki
Kainuun sote

Pohjois-Pohjanmaan ELY-
keskus, liikenne
Pohjois-Suomen aluehallintovi-
rasto (AVI)
Kainuun Museo
Museovirasto
Puolustusvoimien pääesikunta
Puolustusvoimien logistiikkalai-
tos, 3. logistiikkarykmentti
Kainuun pelastuslaitos
Fingrid Oyj
Elenia Verkko Oyj
Kajave Oy
Digita Oy
Väylävirasto
Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Liikenne- ja viestintävirasto
Traficom
Luonnonvarakeskus LUKE

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 3.2.2022. Virtuaalisena järjestettyyn tapaamiseen osallistui 22 henkilöä ja siinä nousi esiin erityisesti eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeys mm. metsäpeuran, suurpetojen ja linnuston kannalta. Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa nähtiin huomionarvoiseksi varsinkin virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ja meluvaikutusten huolellista selvittämistä painotettiin. Tapaamiseen osallistuneita tiedotettiin kokouksen jälkeen, miten esiin nostetut asiat huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja YVAssa.

Seuraava kokoontuminen on YVA-selostuksen luonnosvaiheessa, joka alustavan aikataulun mukaan on talvella 2023.

Ryhmään on mahdollista tulla mukaan ottamalla yhteyttä YVA-konsultin (AFRY Finland Oy) projektipäällikköön, jonka yhteystiedot on esitetty tämän YVA-ohjelman alussa.

5.4.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä toteutetaan postitse asukaskysely. Sen tarkoituksena on selvittää Luolakankaan tuulivoimapuiston lähiseudun asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen.

Kysely on osa sosiaalisten vaikutusten arviointia, jolla hankitaan tietoa eri asukasryhmien yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen.

Kyselyn yhteydessä asukkaille jaetaan tietoa hankkeesta.

5.4.5 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon internetsivuilla⁵. Sivustolle tallennetaan YVA-menettelyn materiaalia, kuten YVA-ohjelma, -selostus ja yhteisviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta sekä perusteltu päätelmä.

Hankevastaava on järjestänyt tiedotus- ja keskustelutilaisuuden hankkeesta 1.7.2021. Tallenne tilaisuudesta ja muuta tietoa hankkeesta löytyy hankevas- taavan ylläpitämältä internetsivustolta osoitteesta www.luolakangas.fi.

5.5 Arviointityön kuvaus

5.5.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan Luolakankaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Tarkaste- lussa on **tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron** (maakaapelointi, sähkö- asema, SVE2:n mukainen uusi voimajohto) **ympäristövaikutukset rakenta- misen, käytön ja käytöstä poiston aikana**. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan.

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eli- öihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kau- punkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Painopiste on merkittäviksi arvioiduissa ja sidosryhmien tärkeiksi kokemissa vai- kutuksissa. Alustavasti arvioidaan, että Luolakankaan hankkeessa ne kohdistu- vat maisemaan, kulttuuriympäristöön ja luontoon (erityisesti lintuihin), ja liitty- vät yhteisvaikutuksiin toisten tuulivoimahankkeiden kanssa. Positiivisia vaiku- tuksia arvioidaan kohdistuvan erityisesti ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä työllii- syyteen ja aluetalouteen.

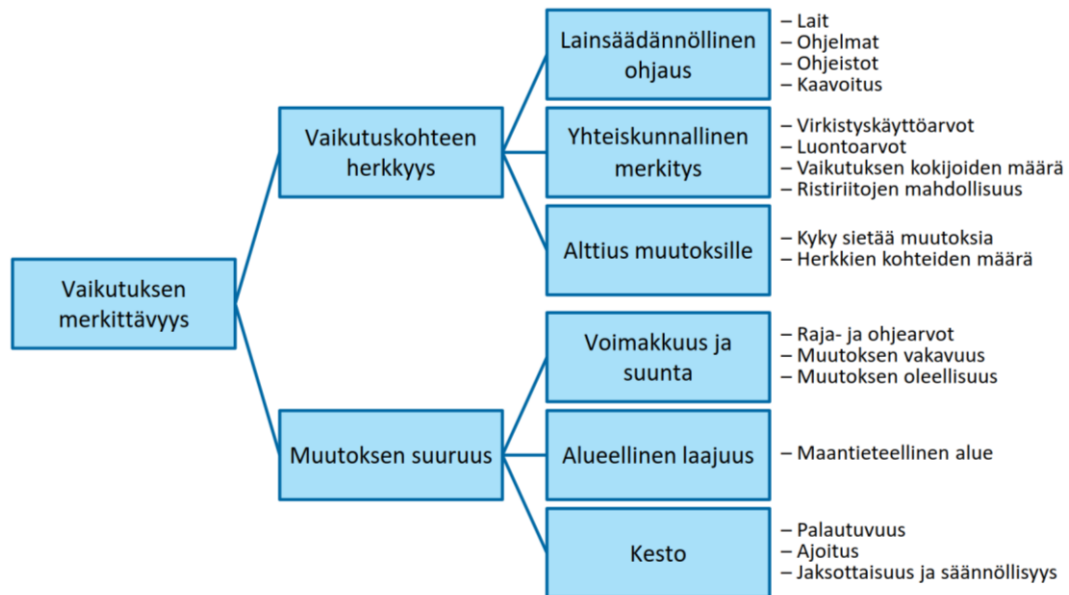
Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan **vertaamalla ympäristön sie- tokykyä kullekin ympäristörasitukselle**. Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen ympäristökuormitus.

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan **kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus** (Marttunen ym. 2015). Seuraavassa (Kuva 5-4) on esi- tetty, mistä merkittävyys muodostuu ja esimerkkejä osatekijöistä: vaikutuskoh- teen herkkyys koostuu kohteen erilaisista ominaispiirteistä, joita ovat vaikutuk- seen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen mer- kitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus voi puolestaan olla

⁵ www.ymparisto.fi/kajaaninluolakangastuulivoimaYVA

kielteinen tai myönteinen ja sen osatekijöitä ovat muutoksen voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja kesto.

Vaikutuksia arvioivat kokeneet asiantuntijat, jotka ovat perehtyneet arviointityöhön. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen.



Kuva 5-4. Vaikutusten merkittävyyden tekijät (Marttunen ym. 2015).

5.5.2 Tarkastelualueiden raja

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin ympäristövaikutukselle eli vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolta vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu siis tarkasteltavasta vaikutustyyppistä.

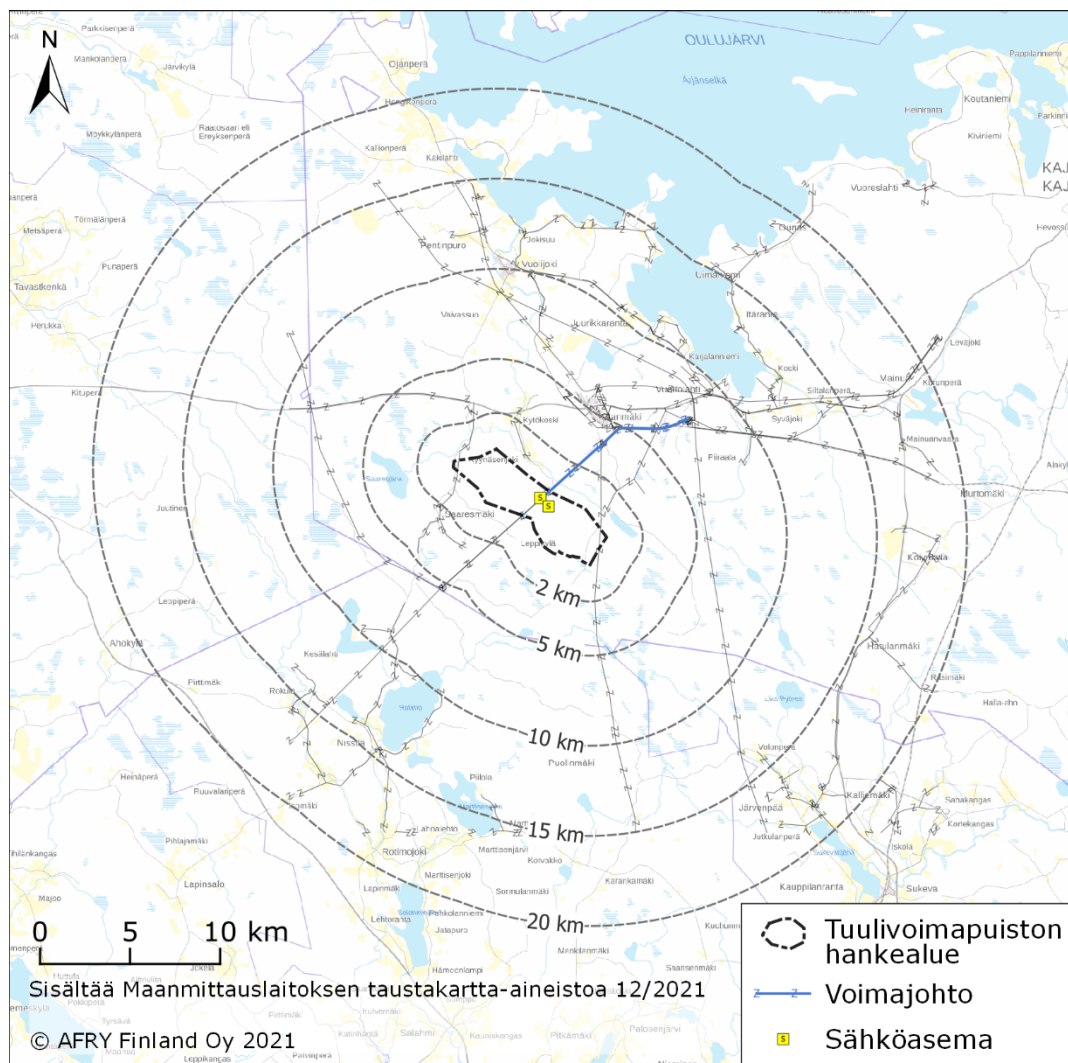
Tarkastelualueet on määritelty niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia oleteta ilmenevän niiden ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään sen tarkastelualue uudestaan YVA-selostukseen.

Eri vaikutustyyppien tarkastelualueet (katso Kuva 5-5):

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on tuulivoimapuiston hankealue ja sen välitön lähiympäristö. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Voimajohtolinjan vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan noin 50 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen tarkastellaan osana laajempaa kokonaisuutta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 12 kilometriä tuulivoimapuiston hankealueesta ja voimajohdon lähiympäristö. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin. Vaikka voimalat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta.



Kuva 5-5. Vaikutusarvioinnin tarkastelualueet.

Vaikutuksia **muinaismuistoihin** tarkastellaan alueilla, joille kohdistuu rakentamista.

Vaikutukset **kasvillisuuteen ja eläimistöön** arvioidaan tuulivoimapuiston hankealueella, voimajohton alueella sekä niiden lähiympäristössä. Muuttolinnustoa tarkastellaan tuulivoimapuiston hankealueen lisäksi sen läheisyydessä. Vaikutuksia arvioidaan niihin suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä ja joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Liikennevaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja mahdollisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuiston alueelle ja voimajohtoreitille suuntautuvat tiet.

Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin vaikutuksia mallinnusten mukaan aiheutuu eli alustavasti arvioiden noin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Pienitaajuisen melun vaikutuksia arvioidaan lähimpien loma- ja asuinrakennusten luona.

Välkevaikutusten tarkastelualue määräytyy sen mukaan, missä tuulivoimapuiston hankealuetta lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat. Tarkastelluilla voimalamitoilla vaikutuksia syntyy noin kolmen kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tuulivoimapuiston hankealueella ja voimajohtoreitillä, keskittyen alueisiin, joille kohdistuu rakentamista.

Vaikutuksia **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioidaan alueella, jolle hankkeen vaikutukset ulottuvat. Tarkastelualueen koko riippuu vaikutustyyppistä: maisemavaikutuksia arvioidaan yli kymmenen kilometrin päähän kun taas äänen ja välkkeen vaikutuksia 2–3 kilometrin etäisyydelle.

Vaikutuksia **elinkeinoihin** arvioidaan hankealueella sekä alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Lisäksi huomioidaan lähiseudulla sijaitsevat muut merkittävät kohteet, joille hankkeella voi olla elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia (esim. matkailukeskukset). **Talouteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääasiassa kuntatasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset ja lisääntyvät verotulot.

5.5.3 Hankkeessa tehtävät selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään tuulivoimapuiston hankealueesta seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- näkemäalueanalyysi, joka kuvaa mihin saakka tuulivoimapuisto näkyisi
- valokuvasovitteita, joissa tuulivoimapuisto on mallinnettu maisemaan
- maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (myös voimajohtoreitille)
- muinaismuistoseelvitys (myös voimajohtoreitille)
- melumallinnus kuvaamaan tuulivoimaloiden äänen leviämistä
- välkemallinnus
- asukaskysely, jolla selvitetään lähiasukkaiden suhtautumista
- luontoselvitykset sisältäen
 - Natura-arvioinnin Talaskankaalle ja Natura-tarvearvioinnin Ota-nevalle
 - kasvillisuus- ja luontotyytit,
 - linnuston: pöllöt, kanalintujen soidinpaikat, pesimälinnusto, päiväpetolinnut, kevät- ja syysmuutto,
 - liito-oravan,
 - lepakon,
 - lumijälkilaskennan,
 - susiselvityksen ja
 - selvitykset voimajohtoreitille (kasvillisuus- ja luontotyytit, liito-orava).

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa kunkin vaikutustyyppin yhteydessä, ja niiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

5.5.4 Vaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen **laajuus ja ajallinen kesto sekä vaikutuskohteen herkkyys**. Niiden perusteella yksittäisen vaikutustyyppin merkittävyys voidaan sijoittaa asteikolle, jollainen on esitetty alla (Taulukko 5-2). Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen toteutettavuus suunniteltuun ympäristöön.

Taulukko 5-2. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri - - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

5.5.5 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin tietoihin ympäristöstä ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oleksia ja yleistä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ja osa suunnitelmista ovat YVA-menettelyn aikana alustavia. Täydellisen tiedon puute voi aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Epävarmuustekijät tunnistetaan arviointityön aikana mahdollisimman kattavasti ja niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle arvioidaan. Nämä asiat kuvataan YVA-selostuksessa.

5.6 Menettelyn aikataulu

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun YVA-ohjelma eli tämä dokumentti, on toimitettu yhteysviranomaiselle ja päättyy, kun yhteysviranomainen on antanut perustellun päätelmän. Seuraavassa alustava aikataulu menettelylle:

Työn vaihe	2021				2022												2023						
YVA-menettely	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1. YVA-ohjelma																							
YVA-ohjelman laatiminen																							
YVA-ohjelma nähtävillä (30 vrk)																							
Yhteysviranomaisen lausunto (30 vrk)																							
2. YVA-selostus																							
Arviointiselostuksen laatiminen																							
Erillisselvitykset																							
Arviointiselostus nähtävillä (30-60 vrk)																							
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä (60 vrk)																							
Osallistuminen ja vuorovaikutus	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Yleisötilaisuus																							
Seurantaryhmä																							
Viranomaisneuvottelu																							

Kuva 5-6. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

6 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

6.1 Nykytila

6.1.1 Asutus, alueen muut toiminnot ja elinkeinot

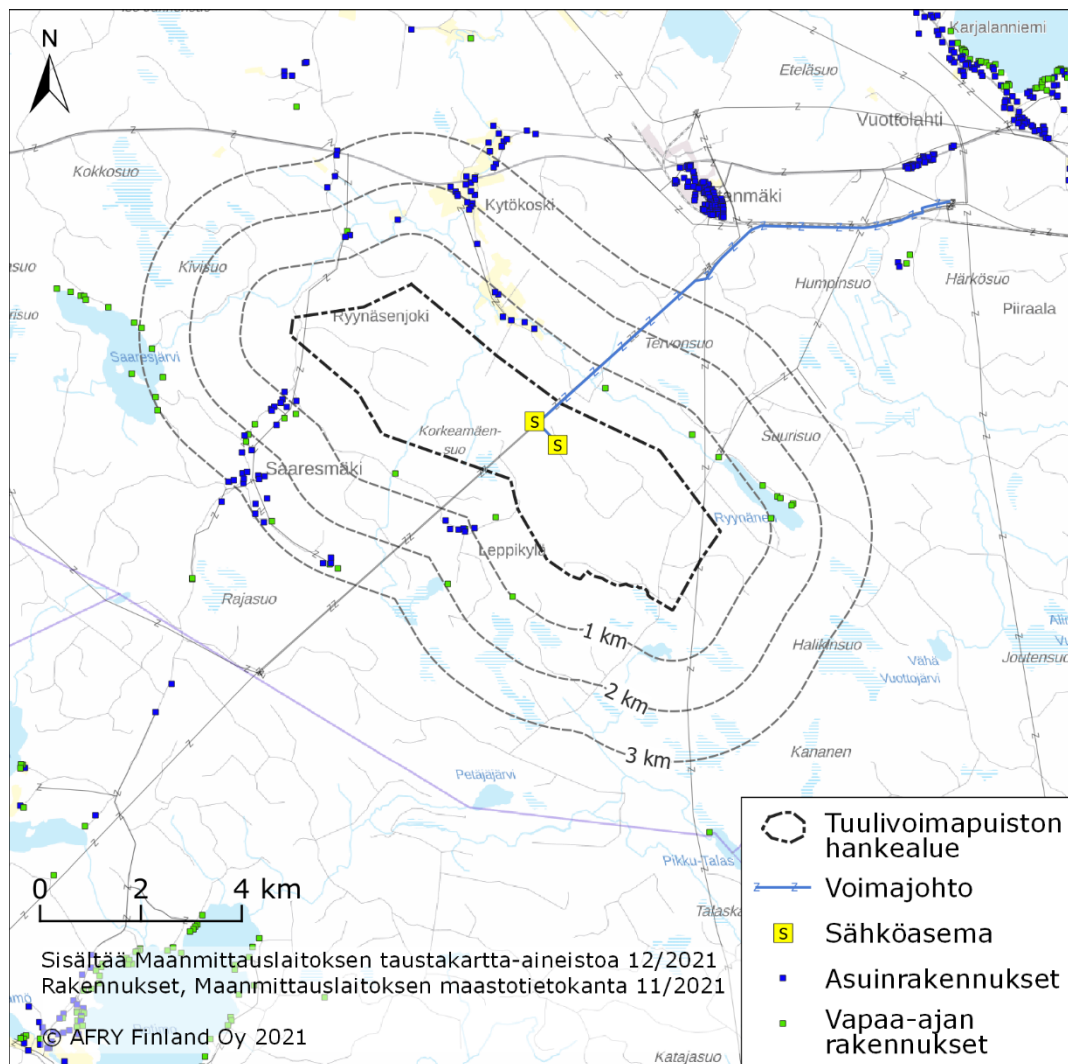
Luolakankaan hankekokonaisuus sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle metsä- ja suoalueelle. Tuulivoimahankkeen alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä tiedossa olevia muinaismuistokohteita. Tuulivoimapuiston alueella, sen välittömässä läheisyydessä tai voimajohtolinjan välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Voimajohtolinjan pohjoispuolella rautatien ja valtatie 28 (Kokkola-Kajaani) välissä on voimassa Malmisepelin kalliokiviaineksen ottolupa ja samassa yhteydessä Malmisepelin jo päättynyt kalliokiviaineksen ottolupa. Tuulivoimapuiston koillispuolella Ryyän läheisyyteen sijoittuu kaksi soran ja hiekan ottoaluetta, joiden luvat ovat päättyneet. Voimajohtolinjan pohjoisosien läheisyydessä sijaitsee lisäksi vuonna 1985 sulkeutuneen Otanmäen kaivoksen alueita, joita koskien Otanmäki Mine Oy on jättänyt malminetsintäluvahanakemuksen tavoitteenaan käynnistää vanhan kaivosalueen toiminta uudelleen. (SYKE 2021a)

Luolakankaan hankkeen lähiympäristö on harvaan asuttua seutua lukuun ottamatta voimajohtolinjasta lähimmillään noin 500 metrin päähän sijoittuvaa Otanmäen taajamaa. Tuulivoimapuiston läntinen osa sijoittuu harvaan asutun maa-seutu-asutuksen välisille alueille ja itäinen osa erämaisille alueille. Lähin taajama on noin viisi kilometriä tuulivoimapuiston hankealueesta koilliseen sijoittuva Otanmäki. Alueesta etelään sijoittuu Leppikylä lähimmillään runsaan kilometrin ja lounaaseen Saaresmäen kylä noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin kahden

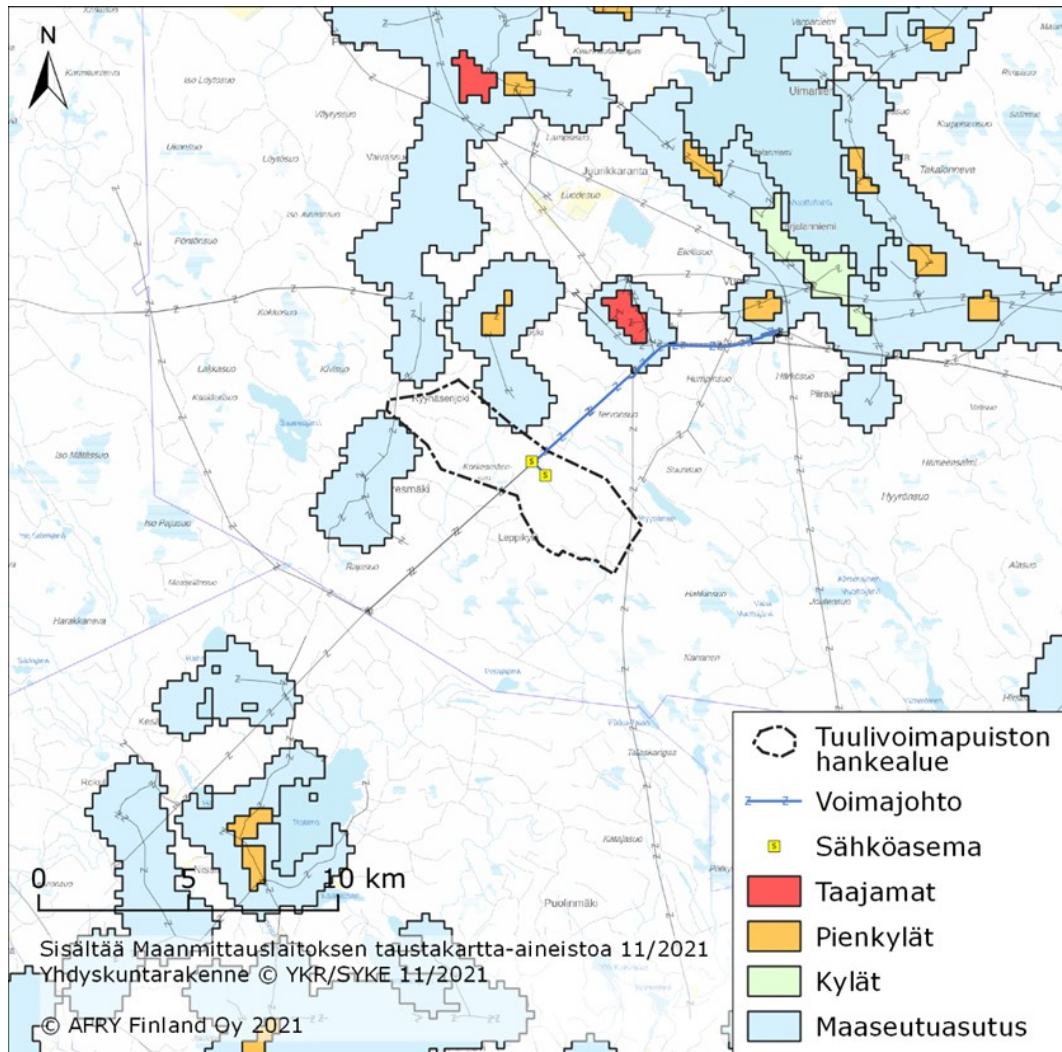
kilometrin ja lähimmät lomarakennukset noin 1,6 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.

Asutus hankealueen lähistöllä on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 6-1).

Suunniteltu voimajohto sijoittuu osin yhdyskuntarakenteen aluejaon (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseutuasutus) maaseutuasutuksen alueelle ja pääosin luokittelemattomalle alueelle (Kuva 6-2).



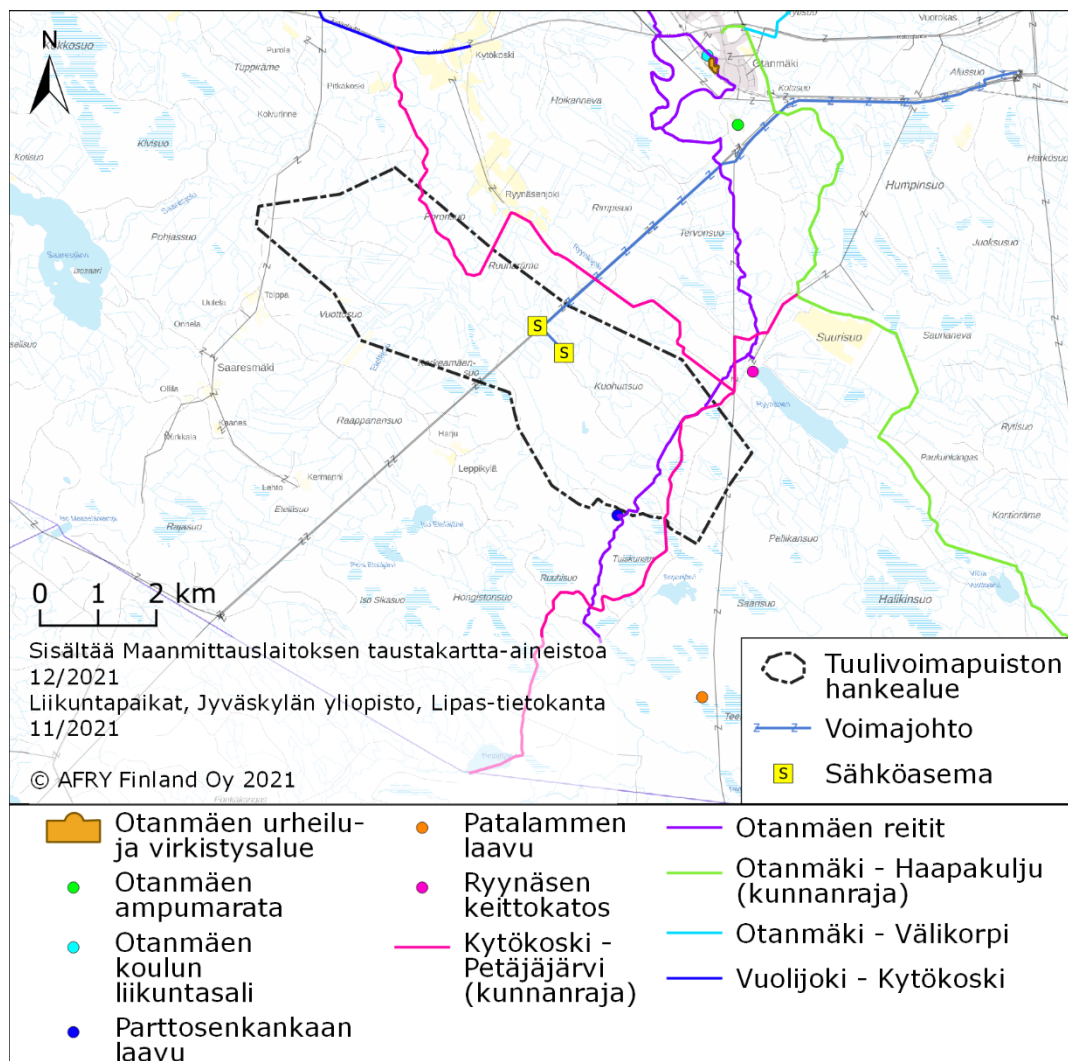
Kuva 6-1. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.



Kuva 6-2. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (SYKE 2021b).

Virkistyskäyttö

Luolakankaan tuulivoimahankkeen alueella harjoitetaan luontoympäristöön tyyppillistä virkistystoimintaa sekä metsätaloutta. Voimajohtolinjan sekä tuulivoimapuiston itäisen osan halki kulkee Otanmäen reitit -niminen ulkoilureitti sekä Kytökoski–Petäjäjärvi moottorikelkkailureitti (Kuva 6-3). Voimajohtoreitin keski-osien läheisyydessä sijaitsee Otanmäen ampumarata ja reitin halki kulkee lisäksi Otanmäki–Haapakulju moottorikelkkailureitti. Tuulivoimapuiston hankealueen välittömässä läheisyydessä retkeilyreitit varrella etelässä sijaitsee Partosenkankaan laavu ja idässä Ryynäsen rannalla katettu tulentekopaikka Ryynäsen keittokatos. Moottorikelkkailun ja retkeilyn ohella alueella marjastetaan, sienestetään ja metsästetään.



Kuva 6-3. Liikuntapaikat ja -reitit tuulivoimahankkeen lähialueella (Lipas 2021).

Asukasmäärä ja elinkeinot

Kajaanin asukasmäärä vuonna 2020 oli 36 567. Vuonna 2019 kaupungissa asui työllistä työvoimaa 14 794 henkilöä ja työpaikkoja oli 15 351, eli kaupungin työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli lähes 104 %. Työpaikoista palveluissa oli noin 82 %, jalostuksessa 15 % ja alkutuotannossa noin 2 %. Työttömien osuus työvoimasta oli 11 %. (Tilastokeskus 2021b)

6.1.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat

6.1.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Niiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon

ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaa-voituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

6.1.2.2 Maakuntakaavat

Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa viisi maakuntakaavaa:

- Kainuun maakuntakaava 2020
- Kainuun 1. vaihemaakuntakaava
- Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava koskee puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita. Kaupan vaihemaakuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden alaraja ja enimmäismitoitus.

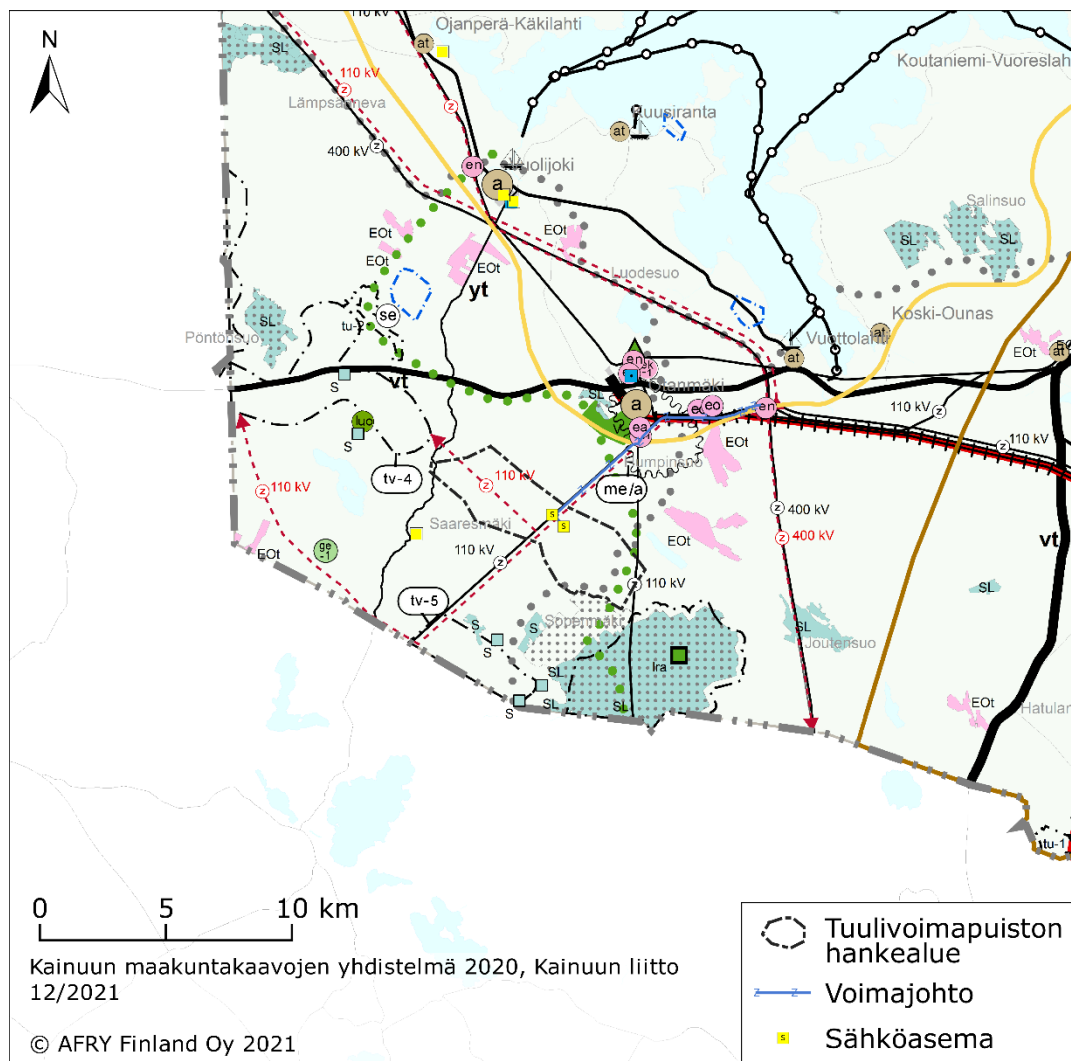
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Kaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Luolakankaan tuulivoimahankkeen koko on alle kymmenen voimalaa, eikä hanke näin ollen ole merkitykseltään seudullisen kokoluokan hanke. Seudullisesti merkittävän rajan alittavia tuulivoimaloiden alueita on mahdollista tutkia kuntakaavoituksella maakuntakaavan muut merkinnät ja määräykset huomioiden. Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja

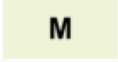
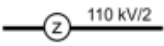
asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestyksiksi. Suunnitteluprosessin aikana maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan tarkastelemalla hankkeen suhdetta voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimarakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin sekä muihin maakuntakaavamerkintöihin ja -määräyksiin, joita hankealue koskee. Lisäksi tarkastellaan hankkeen suhdetta vireillä olevaan tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen siten, että maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan suunnitteluprosessissa.

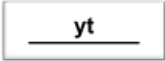
Ote Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta on esitetty seuraavassa (Kuva 6-4).



Kuva 6-4. Ote Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Kainuun liitto 2020c).

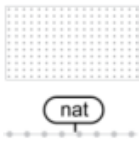
Maakuntakaavoissa Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle tai suunnitellun voimajohdon alueelle on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset:

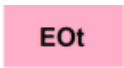
Kaavamerkintä	Selite
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasialliseen käyttötarkoitukseen sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätaloustaloustalouden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	ENERGIAHUOLLON ALUE Merkinnällä en osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat sekä muuntamoja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Vesivoimalaitosalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohtoyhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on

	voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.
	YHDYSTIE Merkinnällä osoitetaan seudullisesti tai matkailun kannalta erityisen merkittävät yhdystiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	PARANNETTAVA YHDYSRATA/SIVURATA JA LIIKENNEPAIKKA Merkinnällä osoitetaan Kontiomäki-Suomussalmi ja Murto-mäki-Otanmäki rataosuudet sekä niiden nykyiset liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	AMPUMARADAN OHJEELLINEN MELUALUE Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä ja siviilikäytössä olevien ampumaratojen ohjeelliset melualueet. Suunnittelumääräys: Alueelle ei tule suunnitella sijoitettavaksi uusia asuntoja tai muita melulle herkkiä toimintoja. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston antamien ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjearvojen vaatimukset.
	MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE Matkailun vetovoimamerkinnällä mv on osoitettu maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.
	ULKOILUREITTI Merkinnällä osoitetaan vähintään ylikunnalliset ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset ulkoilureitit. Reitit voidaan perustaa sopimuksilla tai ulkoilulain mukaisesti.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.

Lisäksi hankkeen lähialueelle on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset:

Kaavamerkintä	Selite
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään viittä (5) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 3 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki-Kokkosuo, tv-5 Murtomäki, tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-14 Tuomaanmäki ja tv-15 Ruoholamminlehto suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-1 Iso Tuomi-vaara, tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv-4 Piiparinmäki-Kokkosuo, tv-5 Murtomäki, tv-7 Maaselänkangas, tv-8 Teerivaara, tv-9 Varsavaara ja tv-11 Kintasmäki- Iso koirakangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 49 § 1 mom. mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

	LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Määräys on tarpeen alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	SUOJELUALUE TAI -KOHDE Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maankäyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitettut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys (MRL 30.2 §): Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura-alueilla ja niiden suojeluarvoja koskeissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä.

	Suunnittelumääräys: Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnon-suojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE Kohdemerkinnällä osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinnöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaisten kasvien tai hyönteisten elinoloja.
	TURVETUOTANTOALUE Merkinnällä EOt osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotannossa olevat suoalueet, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä tuotantopinta-alan poistumat ja poistumien uusi maankäyttömuoto.
	AMPUMARATA Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä ja siviilikäytössä olevia ampumaratoja, joihin kohdistuu vähintään seudullisesti tai maakunnallisesti tärkeitä kehittämistarpeita sekä maankäytöllisten edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Suunnittelumääräys: Ampumaradan suunnittelussa on otettava huomioon ampumaratatoiminnan ympäristövaikutukset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Ampumaratojen Huhtikangas, Kalevala, Multiharju, Multikangas, Ristilampi, Ruho ja Vuokatti jatkosuunnittelussa tulee huolehtia siitä, ettei ampumaradan toiminnalla aiheuteta pohjavesien pilaantumisvaaraa.

	MAA-AINESTEN OTTOALUE Merkinnällä eo osoitetaan vähintään seudullisesti merkittävät kalliokiviainesten ottoalueet.
	KAIVANNAISTEOLLISUUDEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Kehittämisperiaatemerkinnällä ek-1 osoitetaan aiemmin toiminnassa olleen Otanmäen rauta-titaanivanadiini kaivoksen mahdollisen toiminnan uudelleen käynnistämisen sisältämä kokonaisuus Kajaanin Vuolijoen alueella. Suunnittelumääräys: Aluetta kehitetään kaivostoiminnan tarpeisiin. Ennen alueen käytön ratkaisemista on selvitettävä, millaisia edellytyksiä on alueen käyttämiseksi kaivostoimintaan. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset läheiseen Otanmäen taajamaan sekä alueen käytöstä aiheutuvan liikenteen järjestäminen siten, ettei siitä aiheudu häiriöitä asuinalueille. Alueen kaivostoimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset tuotannon aikana ja sen päätyttyä.
	MOREENIMUODOSTUMA Merkinnällä ge-1 osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon moreenimuodostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.
	VIRKISTYSALUE Merkinnällä V osoitetaan vähintään seudullisia virkistysalueita ja seudullisesti merkittäviä virkistysalueita ja virkistyskäytön kehittämisalueita taajama-alueiden ulkopuolella. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen sekä luonnon ja ympäristöarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Rakentamismääräys:

	Alueelle saa rakentaa yleistä virkistyskäyttöä varten tarkoitettuja rakennuksia.
	VALTATIE/KANTATIE Merkinnällä osoitetaan valtatiet / kantatiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	TAAJAMAN ALAKESKUS Kohdemerkinnällä a osoitetaan taajamien tärkeitä alakeskuksia, jotka ovat muodostuneet taajamien kaltaisiksi asumisen, palveluiden, teollisuuden ym. työpaikka-alueiksi. Suunnittelumääräys: Taajaman alakeskuksen suunnittelussa on pyrittävä turvaamaan alakeskuksen asema sovittamalla yhteen asumisen, pienyritystoiminnan tai muun elinkeinotoiminnan tarpeet. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota alueen viihtyisyyteen, uudisrakentamisen sopeuttamiseen rakennettuun ympäristöön, kevyen liikenteen toimintamahdollisuuksiin ja liikenneturvallisuuteen. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan asutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIHISTORIAALLINEN KOHDE TAI ALUE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet sekä ominaispiirteet ja turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIHISTORIAALLINEN KOHDE TAI ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä Museoviraston esityksen (Dnro 29/004/2003) mukaisia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ja alueita, jotka eivät sisälly vuodelta 1993

	olevan julkaisun "Rakennettu kulttuuriympäristö" -kohteiden luetteloon. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	LUONTOMATKAILUN KEHITTÄMISKOHDE Merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämiskohdealueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon virkistyskäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä mahdollisesti maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Suunnittelumääräys: Alueita kehitetään luonnon virkistyskäyttö- ja luontomatkailualueina. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja.
	VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE Virkistys- ja matkailukohteina esitetään vähintään seudullista merkitystä omaavia matkailukohteita, joiden toimintaan liittyy olennaisena osana kohdealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö sekä alueen matkailullinen kehittäminen.
	MATKAILUN KANNALTA MERKITTÄVÄ LUONNONRAUHA-ALUE Kainuun maakuntakaavassa 2030 osoitetaan uudella osaluemerkinnällä Ira luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alueet. Suunnittelumääräys: Pysyviä toimintoja alueelle suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota alueen säilymiseen hiljaisena siten, että luonnon äänistä nauttiminen on mahdollista.

	PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.
---	---

Maakuntakaavojen yleismääräyksistä Luolakankaan hanketta koskee erityisesti:

Tuulivoimaloiden rakentaminen (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnon-suojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Kainuussa valmisteilla olevat maakuntakaavat

Kainuun maakuntavaltuusto on päättänyt 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kaavaluonnos oli nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022. Alustavan aikataulun mukaisesti kaavaehdotus asetetaan nähtäville syksyllä 2022 ja vaihemaakuntakaava menee hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2022 lopussa.

Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Kaavan vaikutusalueella Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa seuraavan maakuntakaavat:

- Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava

- kokonaismaakuntakaavan kolmivaiheisen uudistamistyön aloittanut 1. vaihemaakuntakaava sekä
- 2. vaihemaakuntakaava.

Lisäksi seudullisen mittaluokan tuulivoima-alueita koskeva Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on kuulutettu tulemaan voimaan ilman lainvoimaa.

Kaavan vaikutusalueella Pohjois-Savossa on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- Pohjois-Savon maakuntakaava
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe.

Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa valmisteilla olevat maakuntakaavat

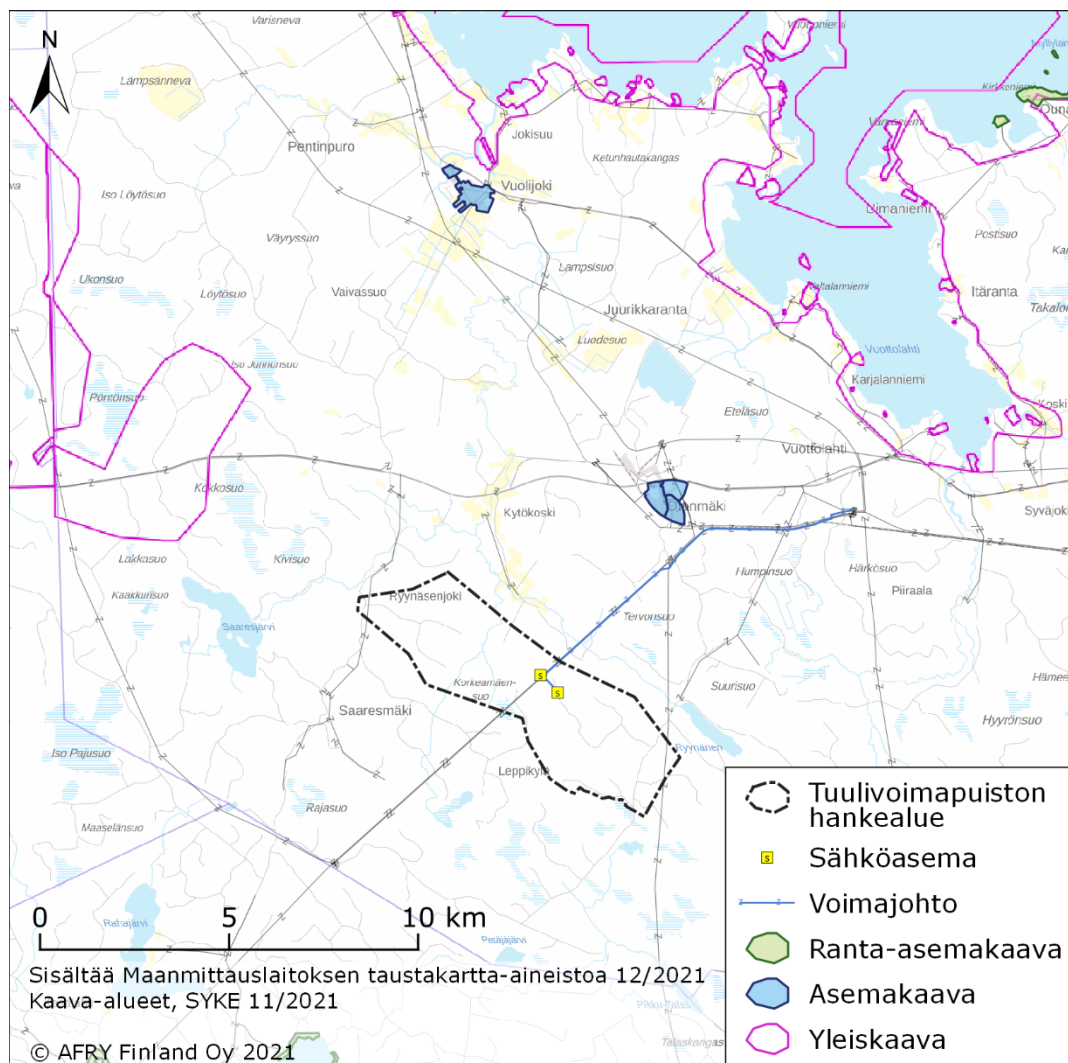
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamistyö on käynnistynyt syksyllä 2021. Maakuntaan laaditaan **energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava**, jonka yhtenä teemana käsitellään tuulivoimaa. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 22.10.–3.12.2021, kaavaluonnoksen tavoiteaika-taulu on kevät 2022 ja kaavaehdotusvaiheen talvi 2022–kevät 2023. Hyväksymiskäsittelyn tavoiteaika on alustavasti touko–kesäkuu 2023. Aikataulu täsmen-tyy kaavatyön aikana.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 laaditaan kahdessa osassa: 1. vaihe on tullut voimaan 1.2.2019 ja 2. vaihe vireille 26.8.2019. Tarkistamisen yleisenä tavoitteena on saada aikaan voimassa olevista maakuntakaavoista yksi kokonaisuus, nostaa seudullisen maankäytön rajaa ja yleispiirteistää maakuntakaavaa. Tavoitteena on painottaa ja valita niitä maakuntakaavallisia keinoja, joilla tuetaan Pohjois-Savon maakuntastrategian toteutumista. Maakuntakaavan 2040 toisen vaiheen luonnosvaihtoehdot ovat tulleet nähtäville 11.1.–14.3.2022 väliseksi ajaksi.

6.1.2.3 Yleiskaavat ja asemakaavat

Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat asema- ja yleiskaavat ovat Otanmäen asemakaavat noin 5 km koilliseen hankealueesta ja Piiparinmäen tuulivoimaosayleiskaava noin 5 km hankealueen luoteispuolella (Kuva 6-5).



Kuva 6-5. Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat (Kajaanin kaupunki 2021).

Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Luolakankaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole vireillä olevia asema- tai yleiskaavaprosesseja, lukuun ottamatta tuulivoimapuiston hankealueesta noin kolmen kilometrin päähän lounaaseen sijoittuvaa Kajaanin Harsunlehdon tuulivoimaosayleiskaavaa ja noin kuuden kilometrin etäisyydelle itään alueesta sijoittuvaa Katajamäen tuulivoimaosayleiskaavaa.

6.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön selvitetään tutkimalla hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioinnissa tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskunta-

rakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, muun muassa melusta. Osana arviointia tarkastellaan hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

YVA-selostukseen tarkistetaan kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä päivitetään tarvittaessa nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään huomioita vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laaditaan havainnollistavaa kartta-aineistoa.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona, jonka tekee kokenut maankäytön suunnittelija.

7 IHMISET

7.1 Nykytila

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin taajama on Otanmäki noin viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankealueesta ja lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä voimajohtosta. Lähialueen asutus on esitetty edellä (Kuva 6-1). Asutusta ja hankkeen lähiseudun virkistyskäyttöä on käsitelty luvussa 6.1.1.

7.2 Vaikutusten arviointi

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoitaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (*Sosiaali- ja terveysministeriö 1999*).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on **vahvistaa** eri osapuolten välistä **tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua**. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Luolakankaan hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita tuulivoimapuiston osalta muun muassa melu-, välke- ja maisemavaikutuksista, sekä viestintäyhteyksiin ja maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista.

Voimajohtohankkeiden ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat yleisesti muun muassa asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset voimajohtoreitin läheisyydessä, koronamelu, sähkö- ja magneettikentät sekä maiseman muutokset. Lisäksi syntyy vaikutuksia maa- ja metsätalouteen käyttöoikeuden lunastuksesta.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään myös tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamat **vaikutukset** alueen **virkestyskäyttöön**, kuten metsästyksen, marjastukseen ja retkeilyyn. Vaikutuksia Talaskankaan virkestyskäyttöön selvitetään myös. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset sekä toiminnan jälkeiset vaikutukset.

Tuulivoimapuiston **terveysvaikutusten** arvioinnissa otetaan huomioon erityisesti tuulivoimaloiden ääni ja varjon vilkunta. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista, muun muassa Valtioneuvoston (*Maijala ym. 2020*) ja Työ- ja elinkeinoministeriön (*2017b*) teettämiä selvityksiä tuulivoimaloiden äänen terveysvaikutuksista.

Voimajohdon melua sekä sähkö- ja magneettikenttien voimakkuutta arvioidaan olemassa olevan tiedon pohjalta ja niitä verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja.

Arvioinnin tueksi toteutetaan postitse **asukaskysely** 500:lle lähiseudun vakitukselle ja vapaa-ajan asukkaalle. Kysely lähetetään kaikkiin talouksiin neljän kilometrin säteellä tuulivoimahankealueesta ja lisäksi satunnaisotannalla laajemmalle alueelle (sisältäen muun muassa Oulujärven Vuottolahden sekä Rotimajärven ranta-alueet) siten, että kyselyiden yhteismäärä 500 kappaletta saavutetaan. Kyselyssä huomioidaan myös hankkeen sähkönsiirto. Kysely kartoittaa eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liittyviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitetään tuulivoimahankealueen ja voimajohtoreitin nykyistä käyttöä ja arvioita hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Kysely palvelee myös tiedottamista, sillä kyselyn ohessa jaetaan tietoa hankkeesta.

Eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esiintyvään, hankkeen kannalta relevanttiin, tuulivoimaa koskevaan tietoon ja keskusteluun. YVA-selostuksessa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyys sekä osallisten hankkeeseen mahdollisesti liittyviä huolenaiheita.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemusperäisen eli subjektiivisen tiedon analyysi ja asiantuntija-arvio. Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusosoiden vaikutusten laajuuden perusteella.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

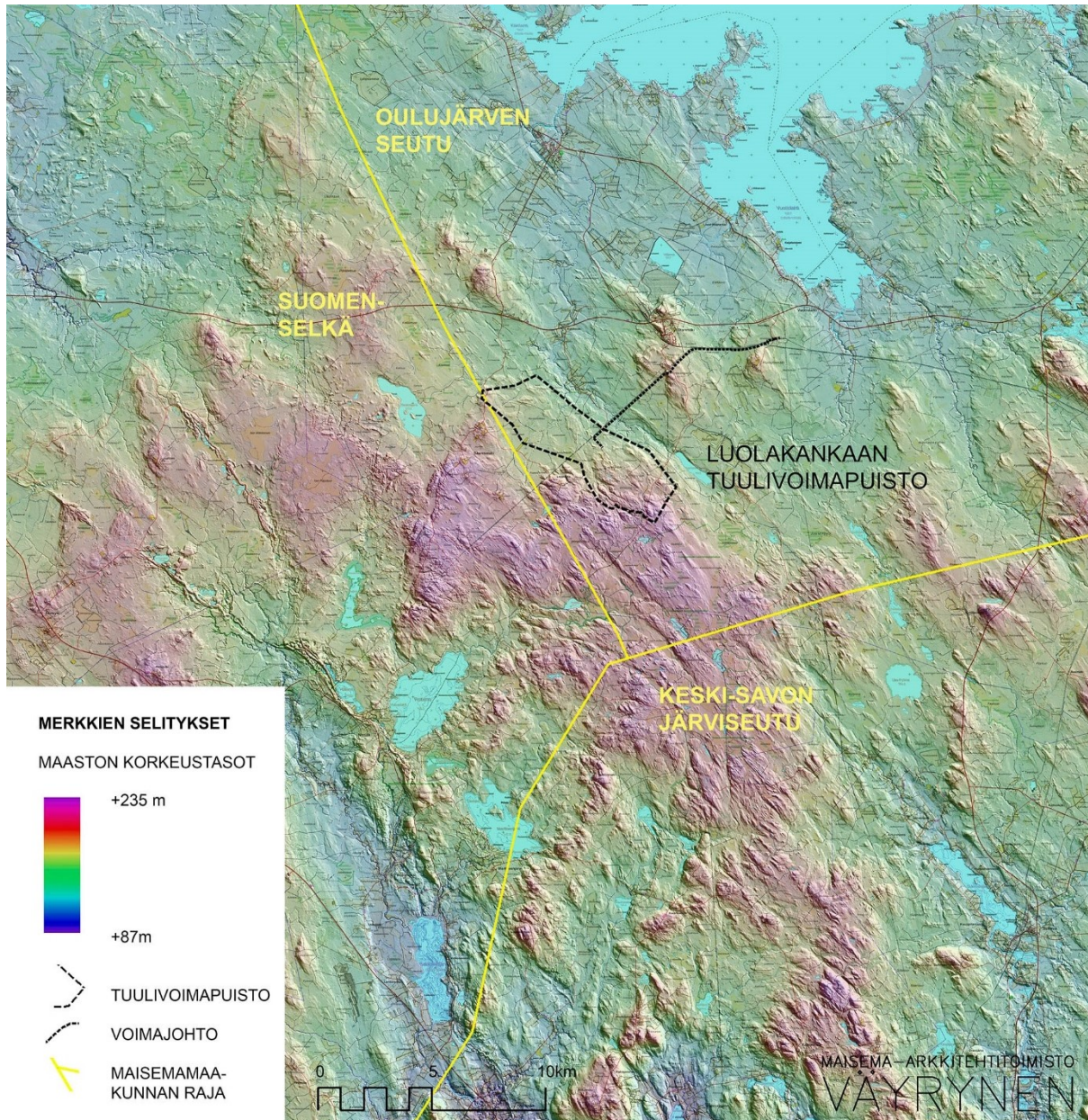
Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

8.1 Nykytila

8.1.1 Maisema

Luolakankaan hankealue kuuluu maisemamaakuntajakoossa kahteen alueeseen: Oulujärven seutuun ja Suomenselkään (Ympäristöministeriö 1992a). Alueiden raja on tuulivoimapuiston hankealueen länsireunassa (Kuva 8-1).



Kuva 8-1. Luolakankaan hankealue, maisemamaakuntajako ja maaston korkeustasot. (Ympäristöministeriö 1992a).

Oulujärven seudun länsireunassa, Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa, soiden määrä on huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajojen selkävesien ja saaristojen mahtava Oulujärvi. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihtumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Alue on maassamme ainutlaatuinen usean maisemaelementin solmukohta, jota hallitsee upealle suurjärvelle avautuvat maisemat. Länsiosissa vallitsevat karuhkot puolukkatyyppin kankaat vaihtuvat itään päin mentäessä hieman viljavammiksi puolukka- ja mustikkatyyppien sekametsiksi. (Ympäristöministeriö 1992a)

Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä kuitenkin alle 20 metrin. Maa on yleensä karun moreenin peitossa. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Suoyhdistymät edustavat yleensä Pohjanmaan aapasointa. Paikoissa, joihin ei ole kehittynyt soita, on metsämaata, joka on lähinnä karua puolukkatyyppin mäntykangasta. Pohjoisosissa tosin puustosta huomattava osa on lehtipuuta. (Ympäristöministeriö 1992a)

Hankealue on yleisilmeeltään metsäinen. Metsät ovat hoidettu talousmetsinä, joiden ikärakenne on muodostunut hoitokuvioiden mukaisesti. Tuulivoimapuiston alueella on suoritettu pienialaisia päätehakkuita alla olevan kuvan (Kuva 8-2) mukaisesti. Alueen talousmetsät ovat sekametsiä, joissa valtalajina on mänty. Kosteikot on pääosin ojitettuja ja otettu metsätalouskäyttöön. Tuulivoimapuiston keskiosassa on pieni avoin Korkeamäensuo.



Kuva 8-2. Alueen nykytilanne ilmakuvassa.

Hankealueen sijainti ja maaston korkeustasot on kuvattu edellä (Kuva 8-1). Tuulivoimapuisto sijoittuu päävedenjakajana toimivan laajan selänne-

muodostelman pohjoispuolelle, selänteeseen ja Ryynäsjoen jokilaakson väliselle vyöhykkeelle. Tuulivoimapuiston alueella maanpinnan korkeus vaihtelee pohjoisreunan +147 metrin ja kaakkoiskulman +226 metrin välillä. Alueen kaakkoispuoli on pienimuotoista kumpareikkoa, joka voimalinjan pohjoispuolella muuttuu tasaisemmaksi ja soistuneemmaksi. Jääkauden aikana muodostuneet maastonmuodot ovat pääosin selvitysalueella kaakkois-luode-suuntaiset.

Voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen viereen koilliseen, ylittäen jokilaakson ja Pirttikankaan mäen Otanmäen eteläpuolella. Voimajohdon lähiympäristö on ilmakuvan (Kuva 8-2) mukaisesti saman tyyppistä kuin tuulivoimapuiston alue.

8.1.2 Kulttuuriympäristö

Hankkeen lähialueilla on valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä, suojeltua rakennusperintöä, maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja muita merkittäviä kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita (Kuva 8-3).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventoinnin tulos otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoitamaksi inventoinniksi ja se korvaa aiemman inventoinnin, josta valtioneuvosto oli päättänyt vuonna 1995. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. (*Ympäristöhallinto 2021c*)

Otanmäen kaivosyhdyskunta on hanketta lähin valtakunnallisesti arvokas rakennusperintökohde. Se sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuiston hankealueesta. Kaivosalue rakentuu selkeän kaavallisen suunnitelman varaan arkkitehtonisesti edustavaksi kokonaisuudeksi. Yhdyskunnan näkyvin osa on 1952 valmistunut kaivoksen betoninen nostotorni, joka toimii taajaman keskuskadun päätteenä. Välittömästi kaivosalueeseen liittyy myös kompakti kaivosyhdyskunta. (*Museovirasto 2021a*)

Taulukko 8-1. Valtakunnallisesti arvokas rakennusperintö ja sen etäisyys tuulivoimapuiston hankealueelta (Museovirasto 2021a).

Rakennusperintökohde	Etäisyys (km)
Otanmäen kaivosyhdyskunta	4,6
Sukevan vankila	21
Männikön museosilta	24
Savon järvimalmiruukit	27

Lähin rakennusperintörekisteriin merkitty suojeltu kohde on Vuolijoen kirkko noin kymmenen kilometrin päässä (*Museovirasto 2021b, Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018*).

Kainuun maakuntakaavoihin merkittyä arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä on lähimpänä Saaresmäen tie, joka kulkee hankealueen luoteiskulmassa. Seuraavaksi lähimpänä ovat Vuolijoen vanha terveystalo ja Salmijärven tukkikämpä, noin kymmenen ja 11 kilometrin etäisyydellä. (*Kainuun liitto 2020c*)

Paikallisesti arvokasta kulttuuriperintöä löytyy hankealueen lähettäviltä Saaresmäestä, noin 0,9 kilometrin päästä, ja Leppikylästä, joka sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä (*Tervonen 2003*).

Taulukko 8-2. Maakuntakaavassa osoitettu arvokas maisema tai kulttuuriympäristö ja sen etäisyys tuulivoimapuiston hanke-alueelta (Kainuun liitto 2020c).

Maisema/kulttuuriympäristökohde	Etäisyys (km)
Saaresmäen tie	0
Vuolijoen vanha terveystalo	10
Salmijärven tukkikämpä	11
Nissilän kylä	13
Inkulan silta ja Harhalan kulttuurimaisema	14

Taulukko 8-3. Paikallisesti arvokas kulttuuriperintö ja sen etäisyys tuulivoimapuiston hankealueelta (Tervonen 2003).

Kulttuuriperintökohde	Etäisyys (km)
Saaresmäki	0,9
Leppikylä	1
Kytökoski	2



MERKKIEN SELITYKSET



VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ
RAKENNETTU KULTTUURI-
YMPÄRISTÖ



SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ



MAAKUNNALLISESTI ARVOKASTA
MAISEMAALUETTA TAI KULTTUURI-
PERINTÖÄ



PAIKALLISESTI ARVOKASTA
KULTTUURIPERINTÖÄ



TUULIVOIMAPUISTO

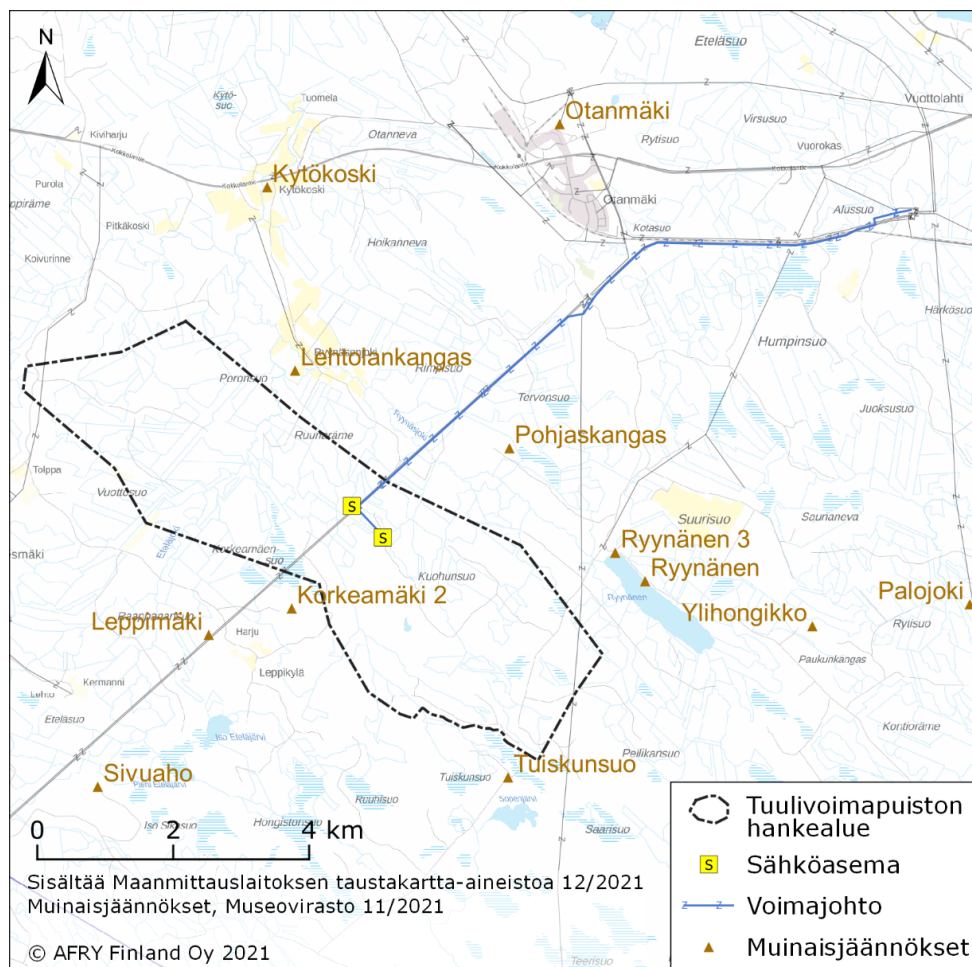
Kuva 8-3. Lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet.

8.1.3 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset ovat tähän päivään säilynyttä arkeologista kulttuuriperintöä, jonka ihmisen toiminta esihistoriallisella tai historiallisella ajalla on tuottanut. Tervahaudat ja muinaisten asumusten jäännökset ovat esimerkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Muinaisjäännöksiä suojellaan muinaismuistolilla (295/1963), joka kieltää niihin kajoamisen, kuten peittämisen ja poistamisen.

Luolakankaan hankkeen alueella ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä. Lähimmät muinaisjäännösrekisteriin kirjatut kohteet (*Museovirasto 2021c*) on merkitty seuraavan kuvan (Kuva 8-4) kartalle ja ne ovat

- Tuiskunsuon tervahauta (mj-tunnus 1000029970) Talaskankaan Natura-alueella, n. 440 metriä tuulivoimapuiston hankealueelta etelään,
- Lehtolankankaan raudansulatuspaikka (mj-tunnus 940010015, syihauta, kuonakasa ja "hytinpiippu") n. 470 metriä tuulivoimapuiston hankealueelta pohjoiseen, Ryynäsenjoen lounaispuolella,
- Korkeamäen tervahauta n. 480 metriä tuulivoimapuiston hankealueelta etelään (Korkeamäki 2, mj-tunnus 1000029920), jonka länsipuolella on asuintilan jäännös Korkeamäki 1 (MH-tunnus 180985, ei muinaisjäännösrekisterissä) sekä
- Pohjaskankaan tervahauta (mj-tunnus 1000029957) lähinnä voimajohdotolinjasta, yli 850 metriä olemassa olevan voimajohdon itäpuolella, noin 1,2 km tuulivoimapuiston hankealueen pohjoispuolella.



Kuva 8-4. Lähimmät tunnetut muinaisjäännökset (*Museovirasto 2021c*).

8.2 Vaikutusten arviointi

8.2.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoimahankkeessa suoria maisemavaikutuksia aiheuttaa tuulivoimaloista sekä voimajohto- ym. rakenteista. Luolakankaan hankkeen suunnittelu on vasta alustavassa vaiheessa eikä tarkkoja tietoja uusista rakenteista ole vielä saatavilla.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueisiin. Korkeat nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimaloiden rakenteet tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa takia. Näkymiä avautuu avoimilta ranta-alueilta, kuten hankealuetta kohti suuntautuvilta vesi-, tie-, kallio-, pelto- ja suoalueilta. Näkymiä katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämäntyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä tietokonemallinnuksiin, joita varten tehdään maastokäynti hankealueelle.

Maisemavaikutuksia havainnollistetaan **valokuvasovitteiden ja näkymäalueanalyysin** avulla. Valokuvasovitteissa tuulivoimapuisto mallinnetaan maisemaan, jotta saadaan kuva siitä, miltä rakennettu tuulivoimapuisto näyttäisi. Näkymäalueanalyysi puolestaan kuvaa kartalla sitä, mihin tuulivoimapuisto näkyisi ja minkä verran erityisesti puusto katkaisisi näkymiä. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 12 kilometriä tuulivoimapuiston hankealueesta. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin.

Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman "kauneudesta" ei tehdä, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa kuvataan sanallisesti ja havainnollistetaan tietokonemallinnuksilla. Tietokonemallinnuksissa käytetään mittatarkkaa tuulivoimalan 3D-mallia sekä Maanmittauslaitoksen karttamateriaalia.

8.2.2 Muinaisjäännökset

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle ja voimajohtoreitille tehdään **arkeologinen inventointi** maastokaudella 2022.

YVA-selostuksessa esitetään inventoinnin tulokset eli erityisesti, onko inventoinnissa löydetty ennestään tuntemattomia muinaisjäännöksiä. Samoin esitetään tulosten perusteella tehty vaikutusten arviointi, jossa arvioidaan olisiko suunnitellulla rakentamisella vaikutuksia muinaisjäännöksiin.

9 KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONTOARVOILTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET

9.1 Nykytila

9.1.1 Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyytit

Luolakankaan hankealue sijoittuu Kainuun eliömaakuntaan, keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3 a), tosin hyvin lähelle keskiboreaalisen, Pohjois-Karjala-Kainuun vyöhykkeen rajaa. Suokasvillisuutensa puolesta alue sijoittuu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeelle (3a) (*Maanmittauslaitos 2021*).

Hankealueella on varsin niukasti luontaisia vesistöjä. Tuulivoimapuiston hankealueen kaakkoispäässä sijaitseva 1,15 hehtaarin kokoinen Luolalampi on ainoa varsinainen seisovan veden allas. Ilmakuvan perusteella Luolalammen ympäristössä on myös muita pienempiä lampia tai allikoita. Nimetön pieni, vain ilmakuvalla näkyvä kosteikko sijaitsee Luolalammen noin 800 metrin päässä luoteeseen. Alueen merkittävin vesistö on tuulivoimapuiston hankealueen luoteispään läpi lounaasta koilliseen virtaava Eteläjoki. Lisäksi alueella on muutamia luontaisia tai sen kaltaisia puroja, osa niistä Eteläjoen latvavesiä.

Metsät tuulivoimapuiston hankealueella vaihtelevat tyypiltään karukkokankaista (CIT), kuiviin (ECT), kuivahkoihin (EVT), tuoreisiin (VMT) ja lehtomaisiin (OMT) kankaisiin. Vallitsevimpia ovat kuivat, kuivahkot ja tuoreet mäntykankaat. Alueen metsät ovat lähes kauttaaltaan talouskäytössä. Metsät ovat ikärakenteeltaan pääosin nuoria ja keski-ikäisiä kasvatusmetsiä. Varttunutta ja vanhaa puustoa on niukasti, eniten Eteläjokeen laskevan Vilkonpuron varressa sekä Luolalammen eteläpuolella. Nämä alueet erottuvat Zonation-aineiston (*Mikkonen ym. 2018*) perusteella jossain määrin ympäristöä todennäköisempinä monimuotoisuuskohteina. Kokonaisuutena alue ei kuitenkaan monimuotoisuus-potentiaalina perusteella erotu muusta ympäröivästä talousmetsävaltaisesta maisemasta.

Tuulivoimapuiston hankealueen suot ja muut kosteikot on hyvin suurelta osin ojitettu. Ojittamatonta avointa suota on alueen keskiosan etelärajoilla sijaitsevalla Korkeamäen suon alueella sekä kaakkoisosassa Kylmänsuon-Hirvisuon alueella. Nämäkin suoalueet on reunoiltaan ojitettu, joten ne ovat todennäköisesti kasvillisuudeltaan jossain määrin muuttuneita.

Sähkön siirron vaihtoehto 2 (SVE2) sijoittuu olemassa olevan voimajohtojen rinnalle. Voimajohto sijaitsee talousmetsävaltaisessa maisemassa ja yli puolet linjasta on ojitettua suota. Zonation-tarkastelun perusteella linjan varrella ei ole merkittäviä metsäluonnon monimuotoisuuskohteita. Voimajohto ylittää

Ryynäsjoen ja sivuaa kahta pientä ojittamatonta suoaluetta (Humpinsuo ja Kotasuo), joskin nämäkin suot ovat reunoiltaan ojitettuja.

Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse Metsäkeskuksen rajaamia metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (*Suomen metsäkeskus 2021*). Voimajohdon (SVE2) läheisyydessä on yksi metsälain 10 § mukainen kohde.

Suomen Lajitietokeskuksen (2021) mukaan tuulivoimapuiston alueella on havaittu suovalkkua, joka on koko maassa rauhoitettu soilla esiintyvä putkilokasvi.

9.1.2 Linnusto

Hankealueen linnustosta on hankittu tiedot Suomen Lajitietokeskuksen (2021) ylläpitämästä laji.fi-tietokannasta. Alueelta on linnustotietoa varsin niukasti, esimerkiksi kyseisestä aineistoista ei löydy yhtään petolinnun reviiriä tai pesäpaikkaa hankealueelta. Lähin tunnettu suojelullisesti arvokkaan petolinnun reviiri sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä hankealueesta.

Voimajohtoreitin (SVE2) varresta on joitakin petolintutietoja läheltä olemassa olevaa sähkölinjaa, mutta ne ovat kauttaaltaan hyvin vanhoja, 1970-luvulta. Alueella on tavattu uhanalaisista lajeista pyy ja hömötäinen, lintudirektiivin liitteen I lajeista pyyn ohella liro. Kaikki viittaa siihen, että alueen linnusto tunnetaan hyvin heikosti ennen inventointeja.

Myös muusta tavanomaisesta lajistosta on varsin niukasti tietoja. Elinympäristöjen perusteella alueen linnusto koostunee etupäässä tavanomaisista metsätalousvaltaisten alueiden lajeista, mutta suojelullisesti arvokasta lajistoa voi löytyä esimerkiksi pieniltä vanhan metsän palasilta tai suoalueilta. Useita arvokkaita suo- ja metsälajeja tavataan Natura-tietolomakkeen mukaan esimerkiksi tuulivoimapuiston hankealueeseen rajautuvalta Talaskankaan SPA-alueelta, joten niitä voidaan odottaa esiintyvän myös jossain määrin hankealueen puolella.

9.1.3 Muu suojelullisesti arvokas eläimistö

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Tuulivoimapuiston hankealue kuuluu viimeisimmän tiedon mukaan Vuolijoen su-sireviirin alueeseen (*Heikkinen ym. 2021*). Myös kaikista muista suurpedoista (karhu, ilves, ahma) on havaintoja vähintään lähialueilta (*LUKE 2021a*), joten niiden esiintyminen hankealueella on mahdollista.

Lähin tiedossa liito-oravan reviiri on noin neljän kilometrin päässä tuulivoimapuiston hankealueelta. Sähkönsiirtoreitin varrella on yksi tuore liito-oravahavainto vajaan 200 metrin päässä sähkölinjasta. (*Suomen Lajitietokeskus 2021*)

Lajitietokeskuksen tiedoissa ei ole muita luontodirektiivin liitteen IV(a) eläin- tai kasvilajien esiintymiä.

Elinympäristöjen sekä yleislevinneisyyden perusteella alueella mahdollisesti esiintyviä muita luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja ovat seuraavat:

- koivuhiiri
- saukko
- pohjanlepakko
- viiksisiippa
- isoviiksisiippa

- vesisiippa
- viitasammakko
- kirjojokikorento
- lummelampikorento
- sirolampikorento
- jättisukeltaja.

On kuitenkin syytä huomata, että seisovissa vesissä esiintyvien lajien esiintymisen (viitasammakko, lampikorennot, jättisukeltaja) todennäköisyys on varsin alhainen, sillä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella alueen vähät vesistöt eivät todennäköisesti vaikuta lajeille sopivilta. Nisäkkäistä koivuhiiren inventointiin ei tällä hetkellä tunneta mielekkäitä metodeja.

Muut lajit

Metsäpeura saattaa esiintyä Luolakankaan hankealueella, vaikka se ei ole alalajin vakituista esiintymisaluetta. Hankealue sijoittuu Suomenselän istutusalkuperää olevan ja Kainuun luonnonvaraisen populaation välimaastoon (*LUKE 2021b*).

Alueelta ei ole tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lajin esiintymiä, eikä muita uhanalaisia lajeja kuin aiemmin mainitut linnut.

9.1.4 Suojelualueet ja muut luontoarvoltaan merkittävät kohteet

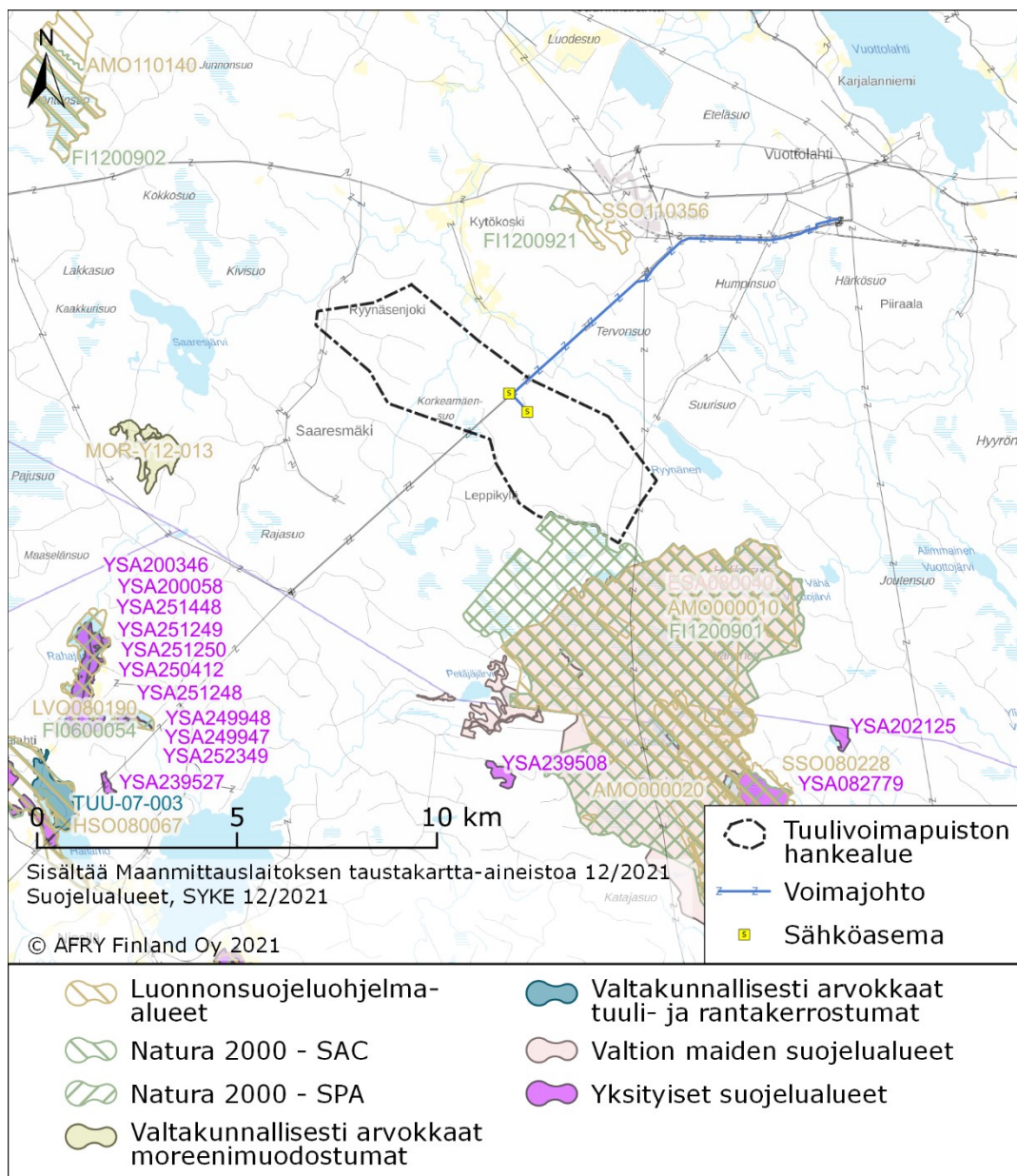
Tuulivoimapuiston hankealue rajautuu eteläosastaan Talaskankaan Natura-alueeseen (FI1200901, SAC- ja SPA alue).

Muut noin kymmenen kilometrin säteellä sijaitsevat Natura-alueet (Kuva 9-1):

- **Otanneva** (FI1200921 SAC-alue), tuulivoimapuiston hankealueesta noin 3,6 kilometrin päässä koillisessa ja voimajohdosta (SVE2) noin 1,3 kilometriä länteen.
- **Pöntönsuo** (FI1200902, SAC-alue), hankealueesta noin 7,3 kilometrin päässä luoteessa.
- **Rahajärvi** – Kontteroinen (FI0600054, SPA-alue), hankealueesta noin 8,8 kilometrin päässä lounaassa.
- **Itämäki** – Eteläjoki (FI1104401, SCI-alue), hankealueesta noin 10,4 kilometrin päässä länsiluoteessa.

Yksityismaiden luonnonsuojelualueista seuraavat sijaitsevat noin kymmenen kilometrin säteellä tuulivoimapuiston hankealueesta:

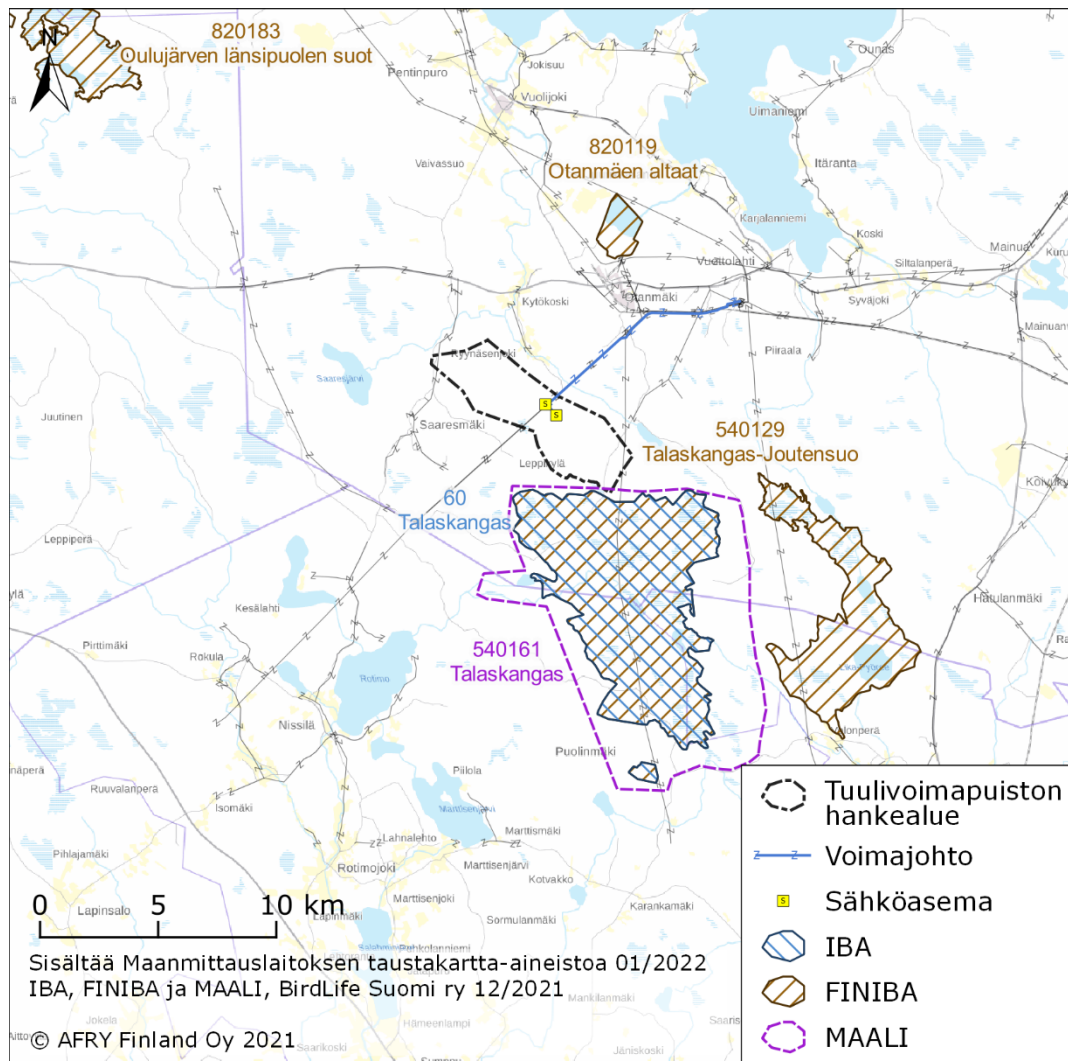
- **Kontiokangas** (YSA202125) noin 7,0 kilometrin päässä kaakossa
- **Hiirilampi** (YSA239508) noin 6,2 kilometrin päässä etelässä
- **Joutsensuo** (YSA082779) noin 6,2 kilometrin päässä kaakossa
- **Rahajärvi-Kontteroinen** (YSA200346) noin 9,3 km päässä lounaassa



Kuva 9-1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura- ja muut suojelualueet.

Hankealueen lähistöllä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut lintualueet on kuvattu seuraavassa kartassa (Kuva 9-2). Talaskangas kuuluu Suomen kansainvälisesti arvokkaisiin lintualueisiin (IBA). Luolakankaan hankealueen lähellä ei sijaitse Talaskankaan lisäksi muita kansainvälisesti arvokkaita lintualueita. Kansallisesti arvokkaista alueista (FINIBA) (*Leivo ym. 2002*) Otanmäen altaat sijaitsee tuulivoimapuiston hankealueelta 6,1 kilometriä koilliseen. Lisäksi Talaskangas – Joutensuo kuuluu FINIBA-alueisiin laajempaan kokonaisuutena kuin IBA-alue.

Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ei ole määritelty Kainuun alueella, eikä Pohjois-Savon MAALI-alueita sijaitse Luolakankaan hankealueen lähistöllä Talaskangasta lukuun ottamatta (*Lintuyhdistys Kuikka 2018*).



Kuva 9-2. Arvokkaat lintualueet.

9.2 Vaikutusten arviointi

9.2.1 Kasvillisuus- ja luontotyytit

Tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen alueille tehdään kesä-elo-kuussa 2022 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys olemassa olevien lähtötietojen, kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä maastokartoitusten perusteella.

Maastonselvitykset tehdään hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden sekä muiden rakenteiden ja linjausten alueille. Lisäksi maastonselvityksessä keskitytään lähtötietojen avulla valituille, luontoarvojen kannalta potentiaalisesti tärkeille alueille. Luonnon yleispiirteiden lisäksi maastossa kartoitetaan ja rajataan seuraavat luontokohteet:

- luonnonsuojelulain (29 §) suojellut luontotyytit,
- vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyytit ja purot,
- metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt,

- uhanalaiset luontotyypit (*Kontula ja Raunio 2018*)
- uhanalaisten lajien esiintymispaikat ja
- muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet.

Kaikista voimalapaikoista laaditaan kasvillisuuskuvaukset. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksen yhteydessä arvioidaan alueen soveltuvuutta suojelullisesti huomioitaville lajeille.

Selvitystulokset raportoidaan YVA-selostuksen yhteydessä. Selvityksen ja vaikutusarvioinnin laatii kokenut biologi.

9.2.2 Linnusto

Pesimälinnustaselvitys

Hankealueen pesimälinnustoa selvitetään touko-kesäkuussa 2022. Pesimälinnustonselvityksessä keskitytään voimaloiden mahdollisella vaikutusalueella pesiviin suojelullisesti huomionarvoisiin lajeihin tai muutoin tuulivoimarakentamiselle herkkiin lajeihin sekä linnustollisesti arvokkaimpien kohteiden tunnistamiseen.

Kartoitukset tehdään kahtena erillisenä laskentakierroksena pesimiskauden eri vaiheissa touko-kesäkuussa. Alueen pesimälinnustoa kartoitetaan kartoituslaskentamenetelmää soveltaen siten, että laskennat kohdennetaan linnustollisesti arvokkaille kohteille ja suojelullisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin.

Selvityksiä täydennetään Suomen Lajitietokeskuksen lintujen rengastusaineistolla ja muulla mahdollisella olemassa olevalla aineistolla.

Pöllöselvitys

Hankealueen pöllöreviirejä selvitetään sekä maastokartoituksella että mahdollisen olemassa olevan aineiston perusteella. Maastokartoitus suoritetaan yleisesti käytetyllä pistelaskentamenetelmällä pöllöjen soidinaikaan keväällä. Kartoitus tehdään tyynellä ja lauhalla kelillä, jolloin pöllöt ovat parhaiten kuultavissa. Hankealue kuljetaan läpi ja noin 500 metrin välein pysähdellään kuuntelemaan soidinäänteleviä pöllöjä 10 minuutin ajaksi. Maastokartoitus tehdään kiertämällä hankealue kahdella erillisellä kerralla (kahtena yönä) maaliskuu-huhtikuussa 2022.

Kanalintujen soidinpaikkaselvitys

Tuulivoimapuiston hankealueelle tehdään kanalintujen soidinpaikkaselvitys kartta- ja ilmakuvatarkastelun, maastokartoitusten ja muun olemassa olevan tiedon perusteella. Potentiaaliset soidinalueet kartoitetaan kiertelemällä ne aamuyöllä huhti-toukokuussa 2022 joko hiihtäen tai kävellen. Metson soidinpaikkojen osalta selvitys toteutetaan Keski-Suomen Metsoparlamentin (2014) ohjeiden mukaan. Riekkoreviirit pyritään paikallistamaan soittamalla riekon äänitrapia, johon riekkoiraat reagoivat aktiivisesti. Selvitykseen sisältyy soittokierros alueen metsästyseuroihin, koska heillä on yleensä hyvä tietämys perinteisistä soidinpaikoista.

Päiväpetolintuselvitys

Olemassa olevan tiedon mukaan kalasääsken ja maakotkan reviirit ja varsinkin saalistuslennot voivat ulottua hankealueelle.

Selvityksessä tarkkaillaan hankealueella tai sen lähistöllä tiedossa olevien petolintujen liikkumista hankealueella. Selvitys tehdään pesäpoikas aikaan kesä-elo-kuussa, jolloin emot saalistavat aktiivisesti reviirillään. Selvitys täydentää muutontarkkailujen ja pesimälinnustoselvitysten aikana saatuja tietoja hankealueen petolinnuista ja niiden riskialttiudesta tuulivoimaloihin nähden. Lisäksi petolintujen pesäpaikkatiedot tarkistetaan Lajitietokeskuksen aineistosta.

Lintujen muutonseuranta

Muutonseuranta toteutetaan yleisesti käytettyjen menetelmien mukaisesti huhti-toukokuussa ja elo-lokakuussa 2022 siten, että havainnointikerrat muodostavat edustavan otoksen todellisesta yksilömäärästä. Havainnointipäiviä on varattu kahdeksan sekä kevät- että syysmuutolle.

Muuttavien yksilöiden kokonaismäärä arvioidaan otoksissa havaittujen yksilöiden lukumäärän, otoksiin käytetyn ajan ja kunkin lajiryhmän muuton ajallisen jakaantumisen avulla. Lintujen muutolle on tyypillistä, että eri lajiryhmät muuttavat eri ajankohtina ja erityyppisissä sääolosuhteissa. Siksi muutonseuranta hajautetaan pitkälle aikavälille ja eri sääolosuhteisiin.

Lisäksi harkinnan mukaan hankitaan olemassa olevaa, lintuharrastajien keräämää ja julkaisemaa tietoa alueen lintumuutosta usean vuoden ajalta. Näin alueen kevät- ja syysmuutosta saadaan kattava kuva. Törmäysmallinnus tehdään mikäli se katsotaan tulosten pohjalta tarpeelliseksi.

Kaikkien linnustoselvitysten tulokset raportoidaan yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-selostuksessa. Selvityksestä ja vaikutusten arvioinneista vastaa kokenut biologi. Maastokartoitukset suorittavat kokeneet linnustoasiantuntijat.

9.2.3 Muu eläimistö ja direktiivilajit

Liito-oravaselvitys

Hankealueen liito-oravatilannetta selvitetään (huhti-)toukokuussa 2022 tehtävällä maastokartoituksella. Tarkastettavaksi kohteiksi valitaan mahdolliset tiedossa olevat lajin havaintopaikat sekä kartta- ja ilmakuvatietojen perusteella lajille potentiaaliset elinympäristöt hankealueelta. Selvitys tehdään papanahavaintomenetelmää käyttäen (*Nieminen & Ahola 2017*).

Liito-oravaselvitys tehdään erikseen myös suunnitellun voimajohdon alueelle.

Lepakkoselvitys

Lepakkoselvitys toteutetaan Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen (*SLTY 2012*) kartoitusohjeita noudattaen kesällä 2022. Yöaikaan tapahtuvia kartoituskäyntejä kohdennetaan potentiaalisille lepakoiden ruokailualueille ja voimaloiden sijoituspaikoille. Havainnointi tehdään lepakkodektoirin avulla. Lepakoille huonosti soveltuvat kohteet, kuten laajat avohakkuut, suot tai tiheät nuoren metsän alueet jätetään kartoituksen ulkopuolelle.

Yöaikaan tapahtuvia kartoituskäyntejä kohdennetaan samoille alueille kaksi, joista ensimmäinen sijoittuu kesäkuulle ja toinen heinä-elokuulle. Ensimmäinen

kartoituskäynti pyritään ajoittamaan siten, että poikaset eivät vielä ole lentokykisiä. Tällöin mahdolliset lisääntymisyhdyskunnat ovat helpoiten havaittavissa.

Susi, muut suurpedot, hirvieläimet ja saukko

Alueen nisäkäslajistoa selvitetään lumijälkilaskennan avulla. Lumijälkilaskennassa kartoitetaan suurpetojen, saukon, hirvieläinten ja muiden eläinten jättämiä lumijälkiä hiihtämällä hankealueen tieverkostoa ja kartoittamalla niiden varrella olevat lumijäljet. Myös mahdolliset näköhavainnot kirjataan ylös. Maastotyöt tehdään hiihtäen helmi-maaliskuussa muutama päivä lumisateen jälkeen, jolloin tuoreet jäljet ovat nähtävissä. Olemassa olevaa tietoa hankealueen suurpedoista ja hirvieläimistä kerätään lisäksi Luonnonvarakeskuksen aineistoista sekä haastatteleamalla paikallisia riistatoimijoita puhelimitse.

Hankealue sijaitsee Vuolijoen lauman susireviirillä ja erityistä huomiota kiinnitetään suden esiintymiseen hankealueella. Suden esiintymistä selvitetään YVA-selostuksessa lisäksi Luonnonvarakeskuksen tietojen pohjalta kirjoituspöytätyönä.

Kaikkien selvitysten tulokset raportoidaan yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-selostuksessa. Selvityksistä ja vaikutusten arvioinneista vastaa kokenut biologi.

9.2.4 Suojelualueet

Tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Talaskankaan välittömään läheisyyteen. Vaikutuksista Talaskankaan Natura-alueeseen tullaan tekemään Natura-arvio.

Otanevan Natura-alueelle tehdään Natura-tarvearviointi.

Vaikutuksia muille läheisille suojelualueille ja Natura-alueille tarkastellaan YVA-selostuksessa. Arvioinnit tehdään kokeneiden biologien asiantuntijatyönä.

10 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJA- JA PINTAVEDET

10.1 Nykytila

10.1.1 Maaperä

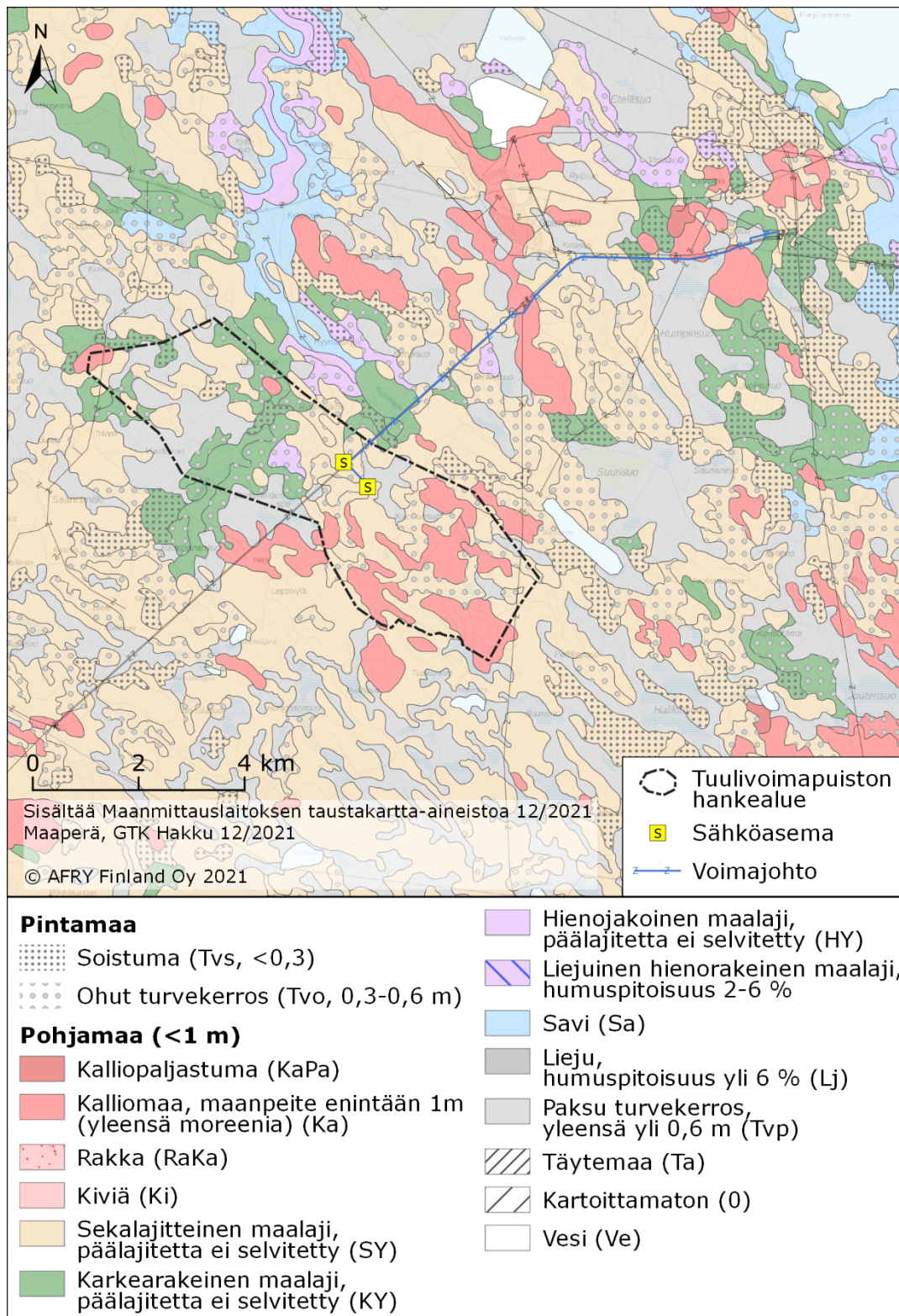
Hankealueen maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamooreenia. Lajittuneita maa-aineksia (hiekkatai sora, maaperäkartassa karkearakeinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty) tavataan hankealueen luoteispuoliskolla, keskiosalla myös silttiä. Turvekerrostumat ovat myös tällä alueella yleisiä. Kalliopaljastumat tai kalliomaa-alueet (maapeite alle yhden metrin) ovat laajahkoja hankealueen kaakkoisosalla. Alavimmat alueet ovat soistuneet ja niillä tavataan pääosin ohuita turvekerroksia. Turvekerrostumia tavataan etenkin hankealueen luoteispuoliskolla. Turvetutkimusten (*Häikiö ja Porkka 1987*) mukaan Vuottosuon pohjamaa on hiekkaa, hietaa ja moreenia. Suonpinta on 162–175 mpy ja viettää koilliseen 6 m/km. Alueen maaperän yleispiirteet on esitetty oheisessa maaperäkartassa (Kuva 10-1).

Hankealue on mannerjäätikön perääntymisen jälkeen ollut kaakkoisosiltaan (Leppikylä-Ryynänen tasalta kaakkoon) supra-akvaattista eli vedenkoskematonta aluetta, muilta osin se on ollut muinaisen Itämeren (Ancylusjärvi) peitossa. Maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Hankealueella sijoittuu yksi Kainuun POSKI 2009–2010 -projektissa mukana ollut kohde, 43. Luolakangas, Kajaani. Kohdekuvauksen mukaan Luolakangas on kumpuileva, paikoin pinnaltaan lohkarainen moreenikerrostuma hyvin loivassa vastasivurinteessä. Osa kummuista voi olla kalliota ja aines pääosin vähäkivistä hiekkamoreenia. Em. tutkimusraporttiin on koottu Kainuun liiton alueelta mahdollisesti murskauskelpoisia moreenikohteita ja muita maaperämuodostumia, joiden sisältämää moreeniainesta voitaisiin käyttää lähinnä sorateiden kunnossapitoon ja perusparantamiseen. Kohteet ovat mahdollisia mutta eivät varmoja maa-ainesreservettä. Niiden todellisen käyttökelpoisuuden selvittäminen vaatii jatkotutkimuksia ja muiden käyttöönottoon vaikuttavien tekijöiden huomioimista. Nämä hankealueelle sijoittuvat kohteet liittyvät pääosin kumpumoreeneihin ja osa näistä sijoittuu alustavien voimalapaikkojen lähialueille. (Rönty 2010)

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja, moreenimuodostumia eikä ranta- tai tuulikerrostumia.

Alueelta ei ole tutkimustietoa happamista sulfaattimaista (GTK 2021a). Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue sijaitsee noin tasolla +155...+225 mpy eli Litorinameri ei ole ulottunut kohdealueelle. Hankealueen kallioperä ei sisällä mustaliusketta. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hankealueella hyvin pieni.



Kuva 10-1. Hankealueen maaperä.

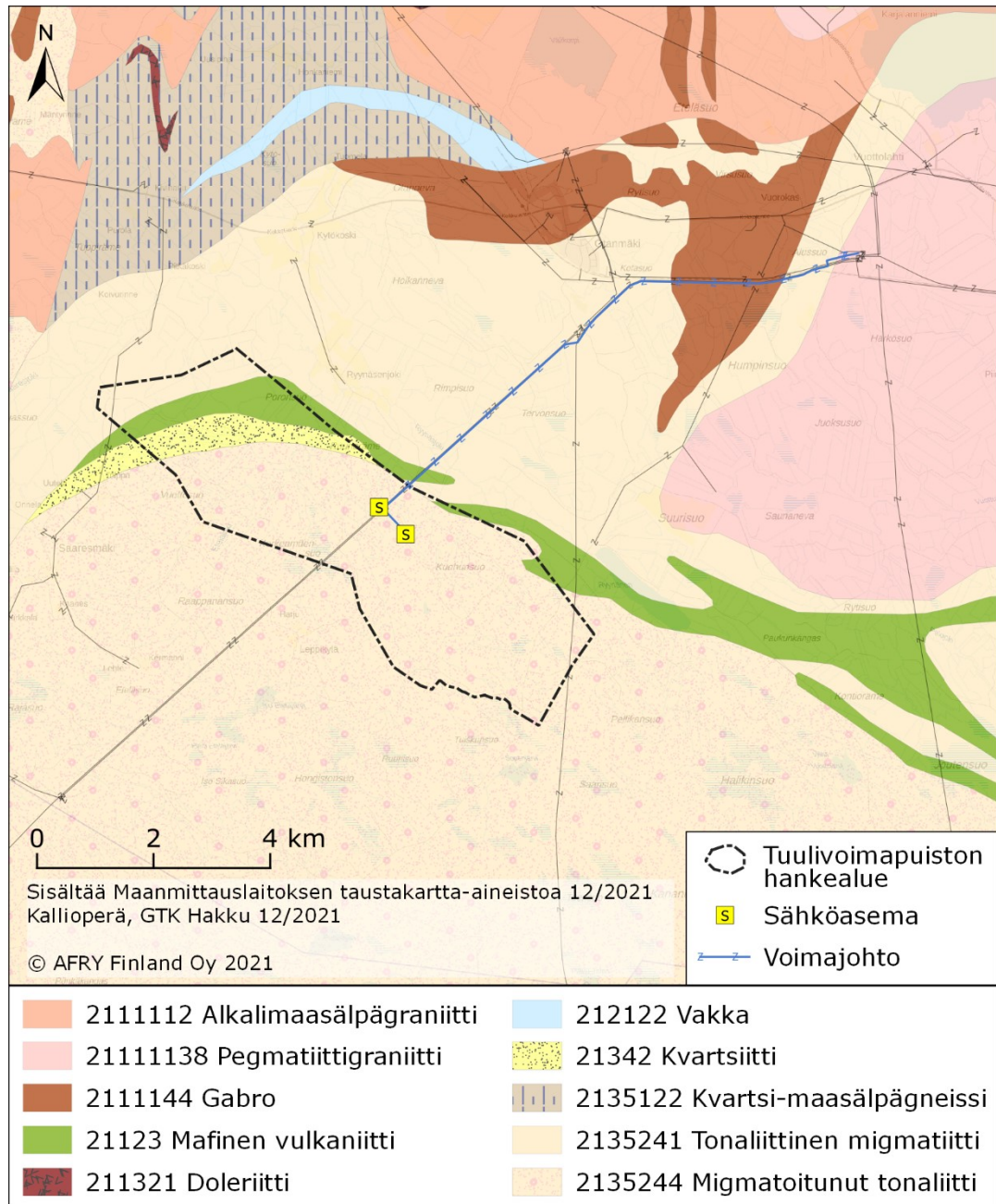
10.1.2 Kallioperä

Hankealueen kuulu iältään pääosin arkeeisen kallioperän alueeseen (*Paavola 2003*). Yleispiirteisen kallioperäkartan mukaan hankealueen kallioperä on pääosin migmatiittista tonaliittia ja luoteisosalla tonaliittista migmatiittia. Näiden välissä on luoteisosalla myös kvartsiittia ja mafista vulkaniittia. (*GTK 2021b*) Kallioperä esitetään kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 10-2).

Migmatiitti on seoskivi, jossa vanhempaan kiveen (yleensä gneissiin) on magmana tai liuoksina tunkeutunut tai vanhemmasta kivilajista metamorfoosin yhteydessä sulanut ja erottunut nuorempaa kiveä (yleensä graniittia). Tonaliitti on syväkivi, granitoidi, jossa on vain vähän kalimaasälpää. Granitoidi on graniitin kaltainen magmakivi, alkali-maasälpägraniitin, graniitin, granodioriitin ja tonaliitin yhteisnimitys. (*Lehtinen ym. 1998*)

Kvartsiitti sisältää nimensä mukaisesti pääosin kvartsia (SiO_2). Mafinen vulkaniitti on tummia mineraaleja (magnesiumia ja rautaa sisältävät mineraalit kuten oliiviini, pyrokseenit ja amfibolit) runsaasti sisältävä pintakivilaji. Pintakivet eli vulkaaniset kivet ovat muodostuneet tulivuorista maanpinnalle tai merenpohjalle purkautuneesta kivilulasta. (*SKGK 2021*)

Hankealueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (esimerkiksi mustaliusketta). Olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella ei ole kalkkikiveä tai dolomiittia eivätkä kivilajit sisällä kalsium- ja magnesiumrikkaita silikaattimineraaleja (esimerkiksi karsikivet). Myöskään fosfaattimineraaleja (apatiitti) ei alueen kallioperässä esiinny tavanomaista enempää. Siten olemassa olevan tiedon perustella alueen maa- ja kallioperä ei ole ravinteisuudeltaan tavanomaisesta poikkeava.

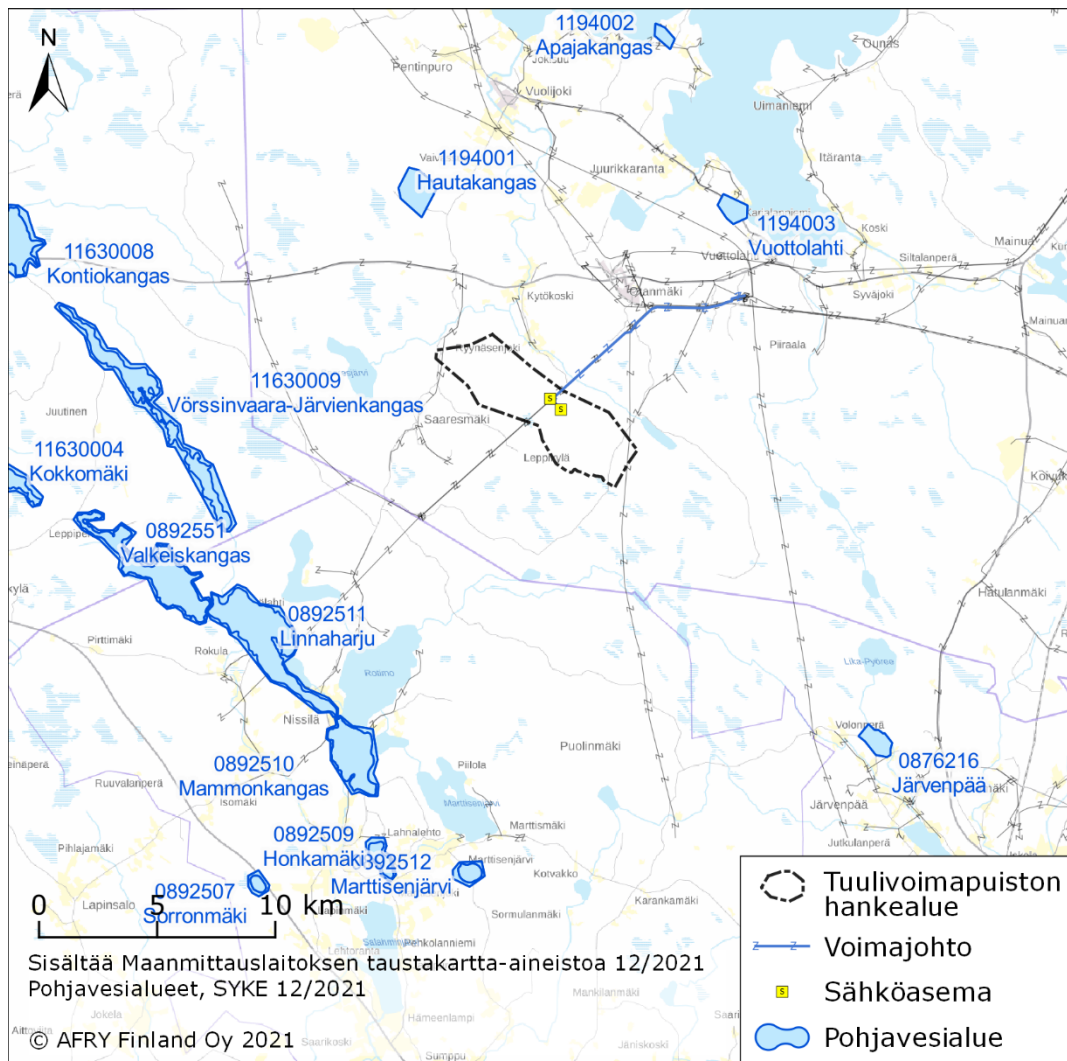


Kuva 10-2. Hankealueen kallioperä.

10.1.3 Pohja- ja pintavedet

Hankealueella ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijoittuu hankealueen luoteispuolelle, noin 5,6 km etäisyydelle (Hautakangas 1194001, 1 lk). Muut pohjavesialueet sijaitsevat huomattavasti kauempana (Kuva 10-3).

Hankealueella ei peruskarttatarkastelun perusteella ole lähteitä eikä sinne sijoitu asutusta eikä olemassa olevan tiedon perusteella talousvesikaivoja.



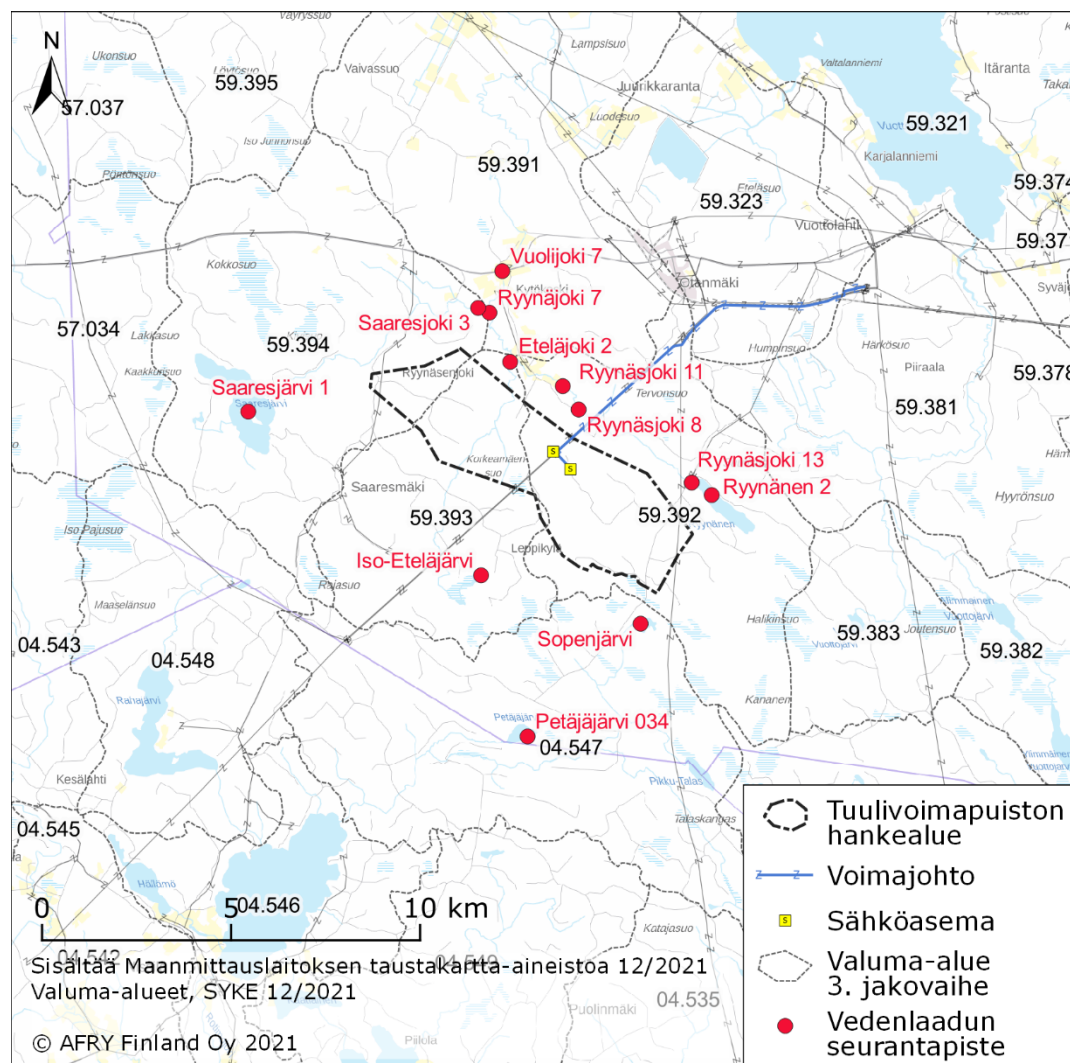
Kuva 10-3. Hankealuetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet.

Tuulivoimapuiston hankealue kuuluu Oulujoen vesistöalueeseen (59) ja sijaitsee tarkemmin Rynnäsenjoen (59.392), Eteläjoen (59.393) ja Saaresjoen (59.394) valuma-alueilla. Alueella ei ole pienikokoisen Luolalammen lisäksi muita järviä tai lampia. Merkittävin vesistö on hankealueen läpi lounaasta koilliseen virtaava Eteläjoki. Lisäksi alueella on useita pienempiä puroja kuten Vilkonpuro, Tiikonpuro ja Kivipuro. Vedet virtaavat alueelta kohti koillista ja pohjoista. Koillispuolella virtaa Rynnäsestä alkunsa saava Rynnäsjoen sekä pohjoispuolella Saaresjärvestä alkunsa saava Saaresjoen. Sekä Eteläjoen, Rynnäsenjoen että Saaresjoen vedet laskevat Vuolijokeen, joka laskee Oulujärven Ärjänselkään.

Tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia. Koillispuolella virtaava Rynnäsjoen on tyypitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi ja se on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukauden alustavassa luokittelussa hyvään ekologiseen tilaan. Pohjoispuolelta virtaava Saaresjoen on tyypitelty pieneksi turvemaiden joeksi ja se on luokiteltu niin ikään hyvään ekologiseen tilaan. (SYKE 2021c)

Tuulivoimapuiston hankealueelta ei ole käytettävissä vedenlaatutietoa. Eteläjoen, Rynnäsenjoen, Saaresjoen ja Vuolijoen vedenlaadusta on sen sijaan jonkin

verran tutkimustuloksia käytettävissä (Kuva 10-4, Taulukko 10-1). Tulosten perusteella jokivesissä todettiin runsaasti humusta ja rautaa ja vedet olivat väriltään tummia. Vesien sähkönjohtavuus oli pieni ja pH selvästi happaman puolella.



Kuva 10-4. Luolakankaan hankealueen vesistöt, valuma-alueet ja lähimmät vedenlaadun seurantapistet (SYKE 2021d).

Taulukko 10-1. Eteläjoen, Ryynäsjoen, Saaresjoen ja Vuolijoen vedenlaatu vuosina 1990–2010 (SYKE 2021d).

	Happi	pH	Alkalini- teetti	S-joht.	Väri- luku	COD _{Mn}	Kiinto- aine	Kok.P	Kok.N	Fe
	mg/l		mmol/l	mS/m	mg Pt/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Eteläjoki (1996-1999, n=2)										
ka	10,5	6,1	0,12	3,4	170	28,7	5,3	23	730	1900
min	8,4	5,9	0,07	3,2	160	26,5	5,3	16	720	1400
max	12,6	6,5	0,17	3,5	180	30,8	5,3	30	740	2400
Ryynäsjoki (1999, n=1)										
ka	7,0	6,5	0,16	3,1	160	20,5	6,8	28	520	3200
min	7,0	6,5	0,16	3,1	160	20,5	6,8	28	520	3200
max	7,0	6,5	0,16	3,1	160	20,5	6,8	28	520	3200
Saaresjoki (1996-2010, n=6)										
ka	10,4	6,1	0,09	3,9	193	26	5,3	31	473	2650
min	7,6	5,6	-0,041	2,4	140	19,6	5,3	22	380	1600
max	13,1	6,6	0,17	9,5	250	31	5,3	40	560	4400
Vuolijoki (1990-2006, n=5)										
ka	11,9	6	0,09	3,1	170	24	6,3	31	630	1860
min	10,8	5,3	0,031	2,6	140	17,4	2	18	430	1300
max	13	6,6	0,17	3,7	240	30	16,5	63	860	3100

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijaitsee kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston hankealueella. Vaihtoehto SVE2 kulkee tuulivoimapuiston hankealueelta noin yhdeksän kilometrin matkan kohti koillista. Se sijaitsee Ryynäsenjoen (59.392), Vimpelinjoen (59.323) ja Vuottojoen alaosan (59.381) valuma-alueilla. Linja kulkee jo olemassa olevan linjan rinnalla alueella, jossa ei sijaitse järviä tai lampia. Linjan reitti kulkee Ryynäsjoen ylitse.

10.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää tuulivoimaloiden kohdilla paikallisesti. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan hankealue on pääosin moreenia, mutta lajittuneet maa-ainekset ovat myös yleisiä hankealueen luoteispuoliskolla. Voimaloiden rakennuspaikkojen maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnittelu-vaiheessa.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintavesiin arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella. Nykytilanteen tiedot päivitetään YVA-selostukseen. Vaikutuksia arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen ja sähkönsiirtoreittien sekä sähköaseman olosuhteisiin.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan uusien teiden rakentamisesta ja olemassa olevien teiden kunnostamisesta syntyvät vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset.

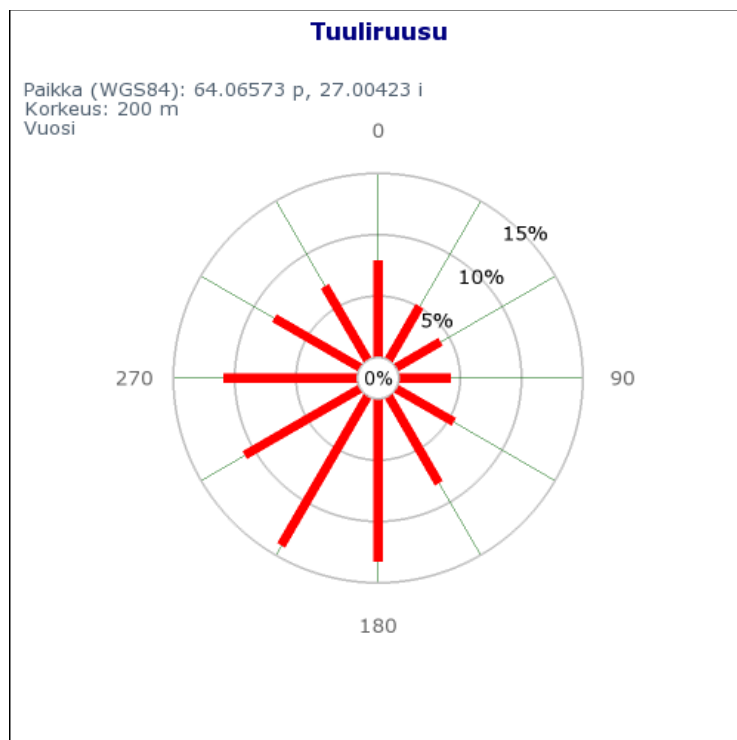
Arvioinnin suorittavat maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin erikoistuneet asiantuntijat.

11 ILMASTO JA ILMANLAATU

11.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee keskiboreaalaisella ilmastovyöhykkeellä. Vuoden 2021 keskilämpötila oli 2,6 °C ja vuotuinen sademäärä noin 594 mm (*Ilmatieteen laitos 2022*).

Vallitseva tuulensuunta tuulivoimapuiston hankealueella on lounaasta (Kuva 11-1) ja keskimääräinen tuulennopeus 200 metrin korkeudella noin 7,8 m/s (*Tuuliatlas 2021*).



Kuva 11-1. Tuulensuunta tuulivoimapuiston hankealueella, 200 metrin korkeudella (*Tuuliatlas 2021*).

11.2 Vaikutusten arviointi

Ilmastomuutoksen hillintä on pääosassa, kun arvioidaan Luolakankaan hankkeen vaikutuksia ilmastoon. Lisäksi tarkastellaan hankkeen merkitystä alueellisille ilmastotavoitteille sekä sitä, miten hankkeen on sopeuduttava ilmastomuutokseen.

Tuulivoimahankkeilla on positiivisia vaikutuksia ilmastoon, koska sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta suoria kasvihuonekaasupäästöjä tai muita päästöjä, toisin kuin sähkön tuotanto fossiilisilla polttoaineilla. Tuulivoimalla vältettävää päästöä verrattuna korvaaviin sähköntuotantomuotoihin kutsutaan tuulivoiman hiilikädenjäljeksi. Vaikutusarvioinnissa lasketaan Luolakankaan hankkeen **hiilikädenjälki**.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan puolestaan laskemalla hankkeen **hiilijalanjälki** eli sen elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt. Laskenta

toteutetaan sekä tuulivoimapuistolle että voimajohdolle. Laskennassa on neljä osakokonaisuutta:

1. Osien ja materiaalien valmistaminen, joka sisältää rakennusvaiheen pääasialliset materiaaliveirrat ja rakentamisen aikana syntyvien jätteiden käsittelyn ja kierrätyksen.
2. Työmaaliikenne ja -toiminnot rakennusaikana eli energiankulutus rakennustyömaalla ja kuljetusten polttoaineenkulutus.
3. Huolto tuulivoimapuiston toiminta-aikana, erityisesti huoltoon liittyvät merkittävimmät materiaaliveirrat, liikenne ja energiankulutus.
4. Käytöstä poisto: energian- ja polttoaineenkulutus sekä merkittävimmät materiaaliveirrat jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen.

Hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskelmien perusteella arvioidaan hankkeen merkitys ilmastomuutoksen hillinnässä. Lisäksi tarkastellaan toimenpiteitä, joilla hankkeen suoria tai epäsuoria päästöjä voidaan lieventää. Tulokset suhteutetaan alueellisiin päästöihin ja ilmastotavoitteisiin.

YVA-menettelyssä selvitetään, miten hanke voi **sopeutua ilmastomuutokseen**. Sopeutumisella tarkoitetaan suunnitelmia ja toimenpiteitä, joilla varaudutaan ilmastomuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin, kuten tulviin, myrskyihin ja eroosioon. Luolakankaan YVA-selostuksessa pohditaan, mitä sään ääri-ilmiöitä hankealueella voi ilmetä, mitä vaikutuksia niillä voi olla hankkeelle ja miten ne voidaan huomioida. (*Hildén jne. 2021*)

Hankkeen rakennusvaiheessa voimaloiden, uuden tiestön ja sähkönsiirron vaatimilta alueilta raivataan puustoa, jolloin menetetään metsän **hiilinielua**. Jatkossa menetetään hiilinielun lisäys verrattuna siihen, että puusto olisi jäänyt kasvamaan. Vaikutusten arvioinnissa lasketaan näistä aiheutuva menetetty hiilinielu yhteensä.

Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkastellaan erityisesti hankkeen rakentamisen ja käytöstä poiston ajalta, koska liikenne ja maanrakennus aiheuttavat hiukkaspäästöjä hankealueella ja sen lähistöllä.

YVA-selostuksessa kuvataan vaikutusten arvioinnin lähtöoletukset, laskentamenetelmät ja epävarmuudet.

Arvioinnin suorittaa ilmastovaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

12 LIIKENNE

12.1 Nykytila

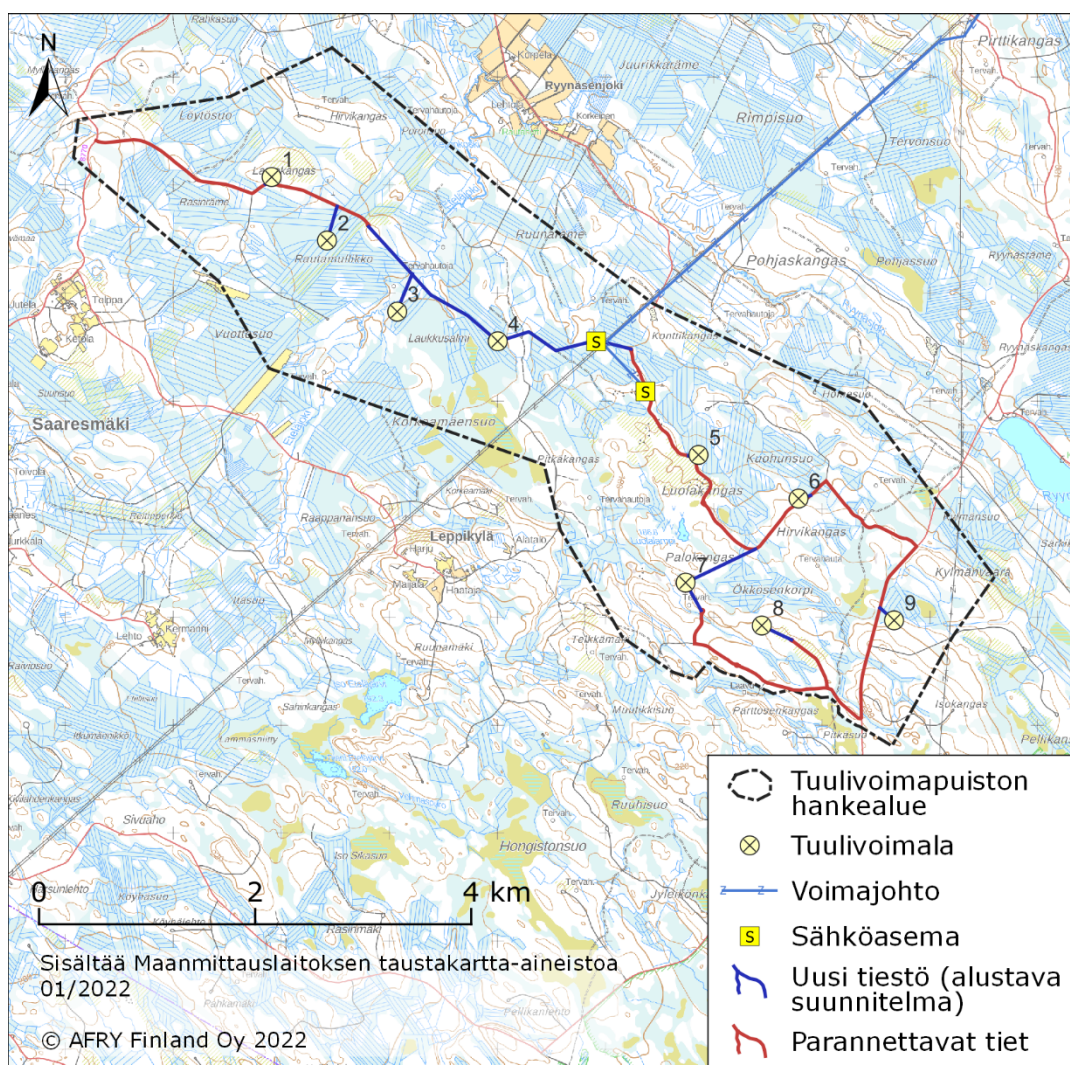
Tuulivoimapuiston hankealue

Hankealueen länsiosaan sijoittuu yhdystie 8770 (Keisarintie), jonka keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2020 oli tällä kohtaa 98 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja siitä 10 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä (Kuva 12-2) (*Väylävirasto 2021*). Noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella sijaitsee valtatie 28 (Kokkolantie). Muutoin hankealueen lähialueella sijaitsevat tiet ovat yksityisteitä. Hankealueen itäosassa sijaitsee Ryynäsentie ja lisäksi hankealueelle sijoittuu metsäautoteitä. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat Ryynäsenjoentie ja Jokikankaantie, eteläpuolella Leppikyläntie.

Hankealueen lähistöllä ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia viimeisen viiden vuoden aikana (2016–2020) (*Tilastokeskus 2021c*). Lähimmät

onnettomuudet ovat tapahtuneet valtatiellä 28 Kytökosken ympäristössä. Tiedot perustuvat poliisiasiaihin tietojärjestelmään tallennettuihin tieliikenneonnettomuustietoihin. Tilaston peittävyys kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta on sataprosenttinen, mutta muiden onnettomuustyyppien tietoon tulossa on eroja.

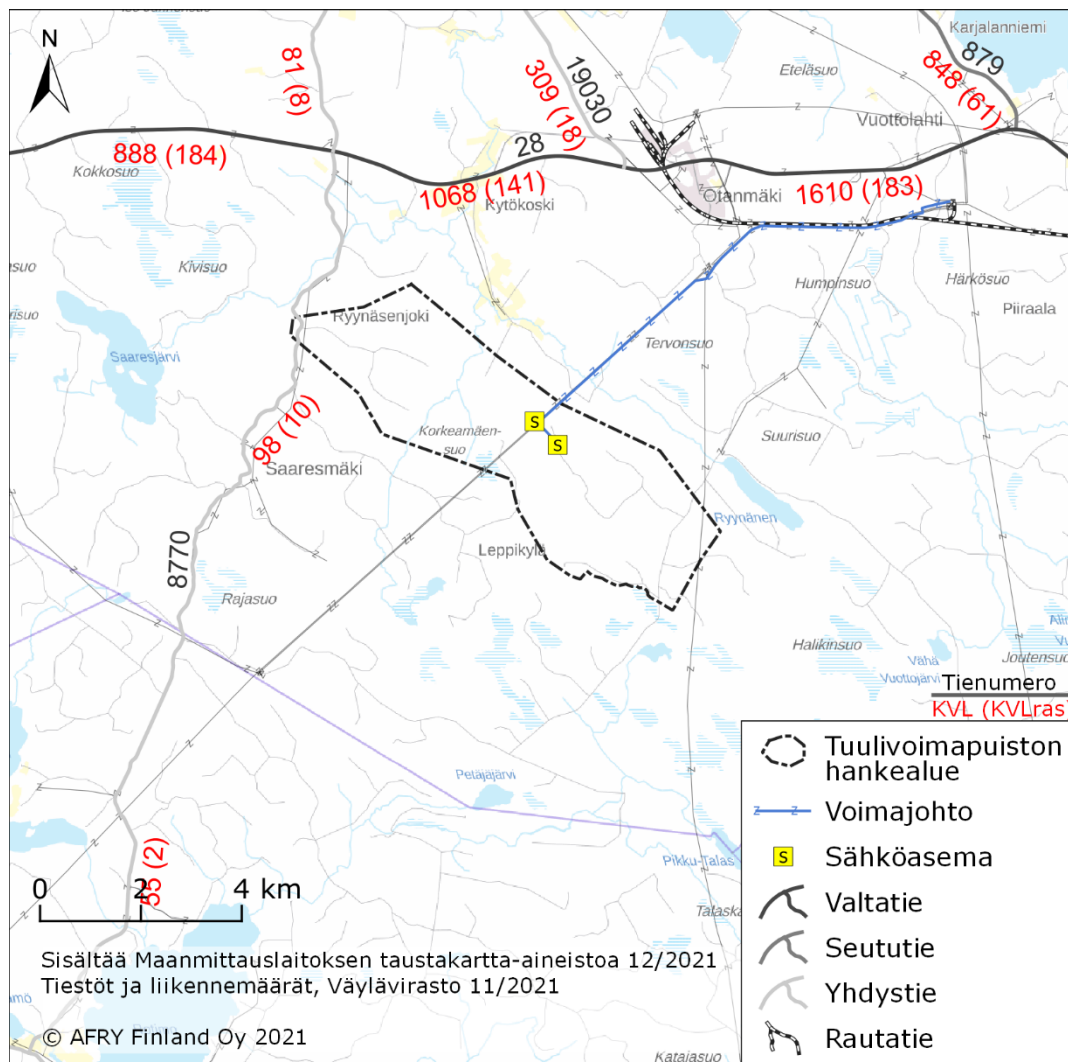
Liikennöinti hankealueelle tapahtuu valtatieltä 28 (Kokkolantie) joko länsipuolelta Keisarintien tai itäpuolelta Rynnäsentien kautta. Hankealueen sisällä käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia metsäteitä, kuten Lautakan-kaan metsätietä. Alustava suunnitelma hankealueen tiestöstä ja voimaloille rakennettavista uusista teistä on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 12-1). Siinä hankealueelle rakennetaan uutta tietä noin 5,5 kilometriä ja olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan tarpeen mukaan noin 12 kilometrin matkalla. Hankevas- taava sopii tienkäytöstä erikseen tiekuntien ja yksityisten maanomistajien kanssa.



Kuva 12-1. Tuulivoimapuiston hankealueen olemassa oleva tiestö ja rakennettavat tiet alustavan suunnitelman mukaan.

Voimajohtohankkeen alue

Voimajohto ylittää hankealueelta lähtien seuraavat yksitystiet: Ryynäsenjoentie, Ryynäsentie, Humpinsuontie ja Humpinmäentie. Voimajohdon ylityskohdissa tai niiden lähistöllä ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia viimeisen viiden vuoden aikana (2016–2020) (Tilastokeskus 2021c). Lähimmät onnettomuudet ovat tapahtuneet valtatiellä 28, noin kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin pohjoispuolella.



Kuva 12-2. Liikennemäärät hankealueen läheisillä yleisillä teillä vuonna 2020. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät. KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne. (Väylävirasto 2021) Kartalla on esitetty myös rataverkko.

Rautatieliikenne

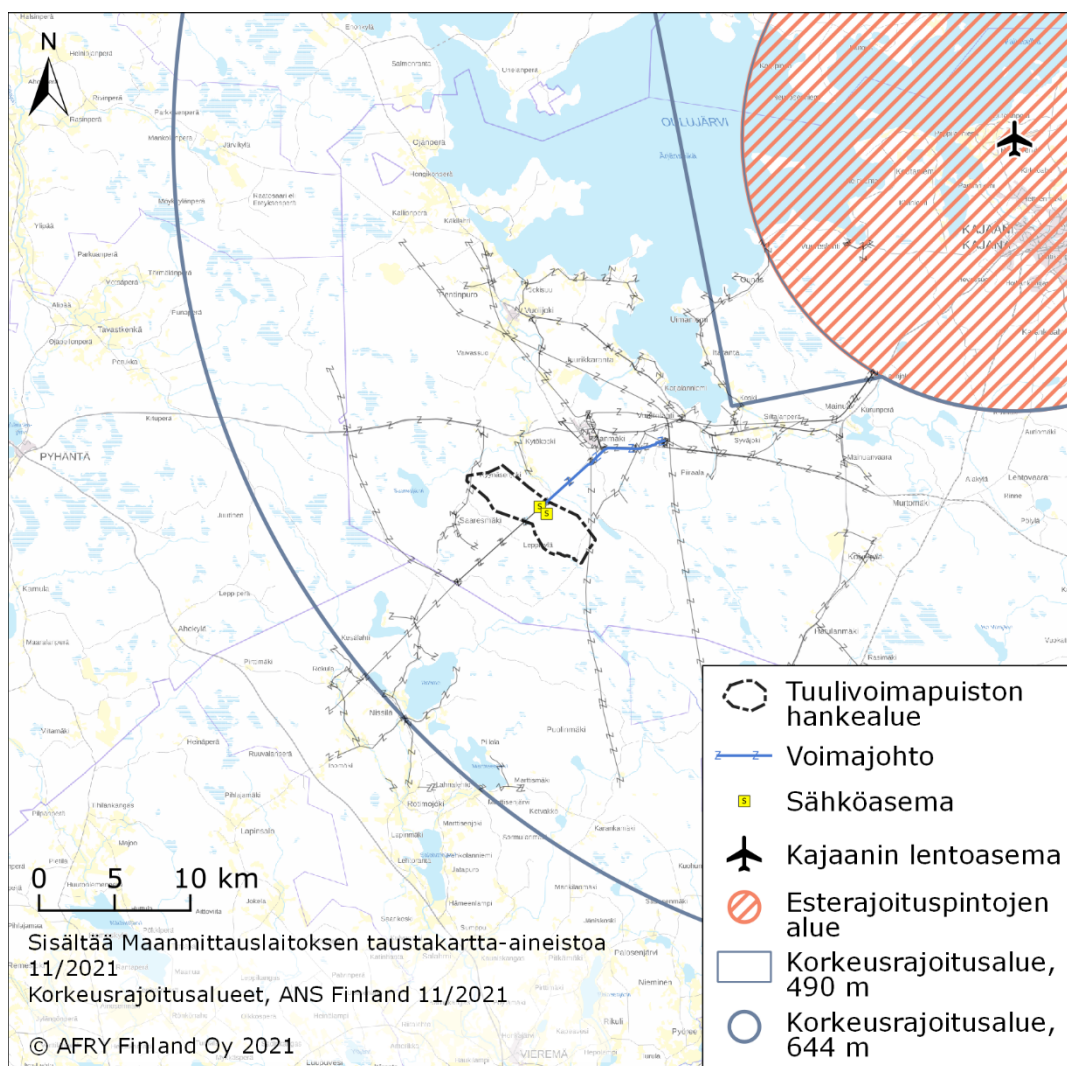
Tuulivoimahankealuetta lähin rautatie on Otanmäen rata, joka sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankealueen koillispuolella (Kuva 12-2). Voimajohto sijoittuu radan rinnalle noin kolmen kilometrin matkalla ja ylittää radan Vuolijoen sähköaseman lähistöllä.

Lentoliikenne

Tuulivoimahankealuetta lähin lentoasema sijaitsee Kajaanin Paltaniemellä, noin 37 kilometriä hankealueesta koilliseen. Voimajohto sijoittuu lentoasemasta lähimmillään noin 30 kilometrin etäisyydelle.

Lähimmät lentopaikat, eli valvomattomat pienlento kentät, sijaitsevat Kiuruvedellä (etäisyys tuulivoimahankealueesta noin 43 kilometriä ja voimajohdosta noin 45 kilometriä), Iisalmessa (tuulivoimahankealueesta noin 44 kilometriä ja voimajohdosta noin 47 kilometriä), Vaalassa (noin 47 kilometriä sekä tuulivoimahankealueesta että voimajohdosta).

Sekä tuulivoimahankealue että voimajohto sijoittuvat Kajaanin lentoaseman ilmatilan johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 metriä (*Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2021*) (Kuva 12-3).



Kuva 12-3. Hankealueen sijoittuminen Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle.

12.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimahankealue

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana erityisesti kiviaines-, betoni- ja tuulivoimalakomponenttikuljetuksista sekä koneiden kuljetuksista ja myös työmaan henkilöliikenteestä. Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Arviointiselostuksessa kuvataan rakentamisen aikaiset kuljetusreitit, sekä kunnostettavat että hankealueelle rakennettavat uudet tiet.

Vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimapuiston rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kvantitatiivisesti kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneturvallisuutta tarkastellaan tuulivoima-alueen lähitiestön osalta ottamalla huomioon liikennemäärien kasvu, tapahtuneet tieliikenneonnettomuudet ja mahdollisesti häiriintyvät kohteet. Myös liikenteestä aiheutuvia välillisiä vaikutuksia, kuten melua ja vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan.

Arvioinnissa huomioidaan tarvittaessa Liikenneviraston (2012) (nykyisin Väylävirasto) ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.

Voimajohtohankkeen alue

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu rakentamisen aikana muun muassa voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta, voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei yleensä edellytä erikoiskuljetuksia. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden edistymisen myötä. Teiden risteyskohdissa rakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Tiet voidaan suojata esimerkiksi johtimia kannattavin teelinein. Tarkemmin käytettävät kulkureitit selviävät jatkosuunnittelussa, kun pylväspaikat määritellään. Voimajohtojen käytön aikana johtoalueella tehdään huoltotarkistuksia ja kasvustonkäsittelyä. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä. Voimajohtojen käytöstä poistaminen aiheuttaa saman tyyppistä liikennöintiä kuin rakentaminen.

Liikennevaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttaman liikennöinnin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Arviointi tehdään sanallisesti ja tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa.

Liikennevaikutusten arvioinnin suorittaa useita vastaavanlaisia arviointeja tehnyt kokenut asiantuntija.

13 MELU JA VÄLKE

13.1 Nykytila

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealue on metsätalouskäytössä eikä siellä ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Lähinnä metsätyöt voivat aiheuttaa pienimuotoista melua.

Voimajohtoreitin läheisyydessä melua aiheutuu reitin pohjoisosassa ampumaradalta ja satunnaisesti junaliikenteestä. Lisäksi Humpinsuon turvetuotantoalueella saattaa syntyä ajoittain melua työkoneista ja kuljetuksista.

Luolakankaan hankkeen alueella ei nykyisellään ole välkevaikutuksia aiheuttavia tekijöitä.

13.2 Vaikutusten arviointi

13.2.1 Melu

Luolakankaan tuulivoimahankkeen meluvaikutuksia ulkona arvioidaan tekemällä **melumallinnukset** ns. ylärajatarkasteluna eli tuulivoimaloiden takuu-/tunnusarvolla $L_{WA}/L_{WA,d}$. Mallinuksissa noudatetaan kansallista ohjetta tuulivoimamelun mallintamiseksi (*Ympäristöministeriö 2014, 2016*).

Äänen leviämisen laskentatuloksia vertaillaan alueen nykyiseen taustamelutilanteeseen sekä lainsäädännössä määriteltyihin tuulivoimamelun ohjearvoihin (*Valtioneuvosto 2015*).

Lisäksi tehdään **pienitaajuisen melun erillismallinnus** lähimpiin loma- ja asuinrakennuksiin. Mallinnus koostuu kahdesta osasta: ensin arvioidaan pienitaajuisen melun taso taajuuksilla 20-200 Hz talon ulkopuolella ja sitten sen sisäpuolella. Laskennassa noudatetaan kansallista laskentaohjetta (*Ympäristöministeriö 2014*) sekä uusimpia kansallisen tutkimushankkeen tuottamia tuloksia rakennusten äänitasoeron tilastollisista arvoista DL (*Keränen ym. 2017 ja 2019*). Tuloksia vertaillaan asumisterveysasetuksessa (*Sosiaali- ja terveysministeriö 2015*) pienitaajuiselle sisämelulle määriteltyihin toimenpiderajoihin.

Työn tuloksena valmistellaan erillisraportti, jossa arvioidaan meluvaikutuksia ihmisiin hankkeen eri vaiheissa sekä äänen luonnetta suhteessa vallitsevaan äänimaisemaan. Selvityksessä tuodaan esiin myös tuulivoimapuistojen meluntorjuntamenetelmiä ja melun vaimennusmahdollisuuksia.

Arvioinnin suorittaa meluvaikutuksiin ja -mallinnukseen perehtynyt kokenut asiantuntija.

Voimajohtohankkeen meluvaikutuksia eri vaiheissa tarkastellaan saatavilla olevan tutkimustiedon perusteella. Tarkastelu keskittyy voimajohdon mahdollisiin vaikutuksiin asumisviihtyvyydelle sekä virkistyskäytölle. Tarkastelualueena on voimajohdon välitön lähiympäristö. Vaikutuksia verrataan yleisiin melutason ohjearvoihin (*Valtioneuvosto 1992*). Vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon.

13.2.2 Välke

Tuulivoimahankkeessa välkkeellä tarkoitetaan voimalan lapojen liikkeen aiheuttamaa valon ja varjon vaihtelua. Pilvisellä säällä välkettä ei aiheudu.

Välkkeen vaikutuksia arvioidaan **mallintamalla**. Mallinnuksessa huomioidaan hankealueen sijainti (auriongonpaistekulma, päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijainnit ja mittasuhteet (napakorkeus, roottorin läpimitta, lapaprofiili), voimaloiden aiheuttaman vilkunnan yhteisvaikutus ja maaston korkeuskäyrät.

Määritellyillä laskentaparametreilla sekä oletuksella, että voimalan roottorin oletetaan pyörivän jatkuvasti ja olevan kohtisuorassa auringonsäteitä vastaan, saadaan arvio aiheutuvasta välkkeen **teoreettisesta maksimimäärästä**. Laskentamenetelmä ei huomioi välkkeen määrään vaikuttavia tekijöitä, kuten pilvisyyttä ja tuulisuuden vaihtelua.

Jotta saataisiin parempi kuva odotettavissa olevasta vilkunnan todellisesta määrästä, mallinnetaan myös **realistinen arvio**. Se ottaa huomioon paikallisen tuulijakauman (mistä ja milloin tuulee) sekä paikalliset auringonpaistehavainnot (milloin on aurinkoista ja milloin pilvistä). Tuulijakauma ja auringonpaistehavainnot perustuvat pitkäaikaiseen seurantatietoon. Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto, millä alueella ja milloin välkettä esiintyisi koko vuoden aikana. Mallinnuksen tulokset esitetään karttakuvina.

Tuloksia havainnollistetaan määrittelemällä **tarkastelupisteitä** eli ns. reseptoripisteitä, jotka ovat lähellä tuulivoimaloita sijaitsevia asuin- ja lomarakennuksia. Niille lasketaan yksityiskohtaisemmat tulokset välkkeestä. Reseptoripisteiden oletetaan olevan "kasvihuonetyyppisiä", jolloin joka suunnasta tuleva välke otetaan huomioon. Reseptoripisteille esitetään välkkeen määrä taulukkomuodossa, sisältäen sekä teoreettiset että realistiset tulokset.

Mallinnuksessa ei huomioida kasvillisuutta eli sitä, ettei välkettä aiheudu, jos varjon ja reseptoripisteen (asuin- tai lomarakennus) välillä on puustoa.

Tuulivoimahankkeen välkemallinnus tehdään voimaloiden napakorkeudelle 200 metriä ja roottorin halkaisijalle 200 metriä. Arvioinnin suorittaa välkevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

Välkettä ei aiheudu voimajohdosta, joten sen osalta vaikutusarviointia ei tehdä.

14 TALOUS JA ELINKEINOT

14.1 Nykytila

Kajaanin asukasmäärä vuonna 2020 oli 36 567. Vuonna 2019 kaupungissa asui työllistä työvoimaa 14 794 henkilöä ja työpaikkoja oli 15 351, eli kaupungin työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli lähes 104 %. Työpaikoista palveluissa oli noin 82 %, jalostuksessa 15 % ja alkutuotannossa noin 2 %. Työttömien osuus työvoimasta oli 11 %. (*Tilastokeskus 2021b*)

Kajaanin, ja laajemmin maakunnan, suurimpia yksittäisiä työnantajia ovat mm. Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä (Kainuun sote), Kajaanin kaupunki, Terrafame, Škoda Transtech ja Kainuun prikaati.

Tuulivoimahankealueella harjoitetaan metsätaloutta sekä pienessä mittakavassa peltoviljelyä hankealueen lounaisosassa.

Voimajohtoreitin varrella harjoitetaan metsätaloutta. Reitin pohjoisosassa, lähimmillään noin 700 metriä reitistä etelään, sijaitsee Neova Oy:n turvetuotantoalueet Humpinsuo ja Suurisuo, joista Humpinsuolla harjoitetaan yhä turvetuotantoa. Suurisuon turvetuotanto on päättynyt. (*Torpström 2021*)

Voimajohtoreitti sijoittuu Kajaanin Otanmäen toimintansa vuonna 1985 päättäneen kaivoksen eteläpuolelle. Alueelle on suunniteltu kaivostoiminnan avaamista uudelleen, mutta siten että voimassa olevat malminetsintähakemukset eivät sijoitu johtoreitille, vaan Otanmäen radan pohjoispuolelle (*Tukes 2021*).

Luolakankaan hankkeen lähiseudun matkailutarjonta ja -tuotteet perustuvat ensisijaisesti luontoon: vesistöihin, metsiin, eläimistöön, erämaamaisuuteen ja rauhaan, mutta toisaalta myös erilaisiin aktiviteetteihin sekä alueen historiaan ja perinteisiin.

Oulujärvi ympäristöineen on yksi Kainuun merkittävimmistä matkailun veto-voima-alueista. Oulujärven retkeilyalueeseen kuuluu Oulujärven Manamansalon saarella ja Oulujärven Niskanselällä olevia maa- ja vesialueita. Järvellä ja sen lähiympäristössä harjoitetaan monipuolista matkailutoimintaa johon liittyy majoituspalveluiden lisäksi erilaisia aktiviteetteja esimerkiksi kalastuksen, veneilyn, melonnan, retkeilyreittien, ohjelmapalveluiden ja kulttuurikohteiden muodossa.

Hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Talaskankaan luonnonsuojelualue on lähes luonnontilaisena säilynyt metsä- ja suoalue, jossa harrastetaan monenlaista luonnossa virkistytymistä. Alueella ei ole varsinaista matkailuinfrastruktuuria kuten sisämajoitusta, mutta alue on tärkeä osa seudun luontoon tukeutuvaa matkailukokonaisuutta.

14.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisella on monipuolisia vaikutuksia talouteen ja elinkeinotoimintaan. Hankkeiden rakentamisesta ja suunnittelusta muodostuu välittömiä eli suoria ja välillisiä eli epäsuoria työllisyysvaikutuksia.

Toimintavaiheessa hankkeet työllistävät esimerkiksi käyttö- ja kunnossapidon työntekijöitä. Lisäksi aluetalouteen kohdistuu positiivisia talousvaikutuksia esimerkiksi maanvuokrista ja kiinteistöveroista. Toisaalta tuulivoima- ja voimajohdohankkeet saattavat aiheuttaa haittoja muille elinkeinoille, kuten metsätaloudelle tai luonnon virkistysarvoihin perustuvalle liiketoiminnalle.

Luolakankaan hankkeen elinkeinovaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään alueen elinkeinorakenteen nykytilaa ja arvioidaan talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia; esimerkiksi hankkeen välittömiä ja välillisiä **työllisyysvaikutuksia, paikallisten palveluiden ostoja sekä kuntien lisääntyviä verotuloja**. Arvioinnissa kuvataan hankkeen myötä alueella syntyviä työtehtäviä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös **vaikutukset alueen matkailuun**.

Arvioinnin aineistona hyödynnetään muun muassa tilastoja sekä aiemmin toteutuneista tuulivoimapuisto- ja voimajohtohankkeista saatuja tietoja talous- ja työllisyysvaikutuksista.

Arvioinnin suorittaa sosiaalisiiin ja aluetaloudellisiin vaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

15 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

15.1 Nykytila

Tuuli, joka on aineeton luonnonvara, mahdollistaa Luolakankaan hankkeen. Tuulien energiaa hyödynnetään myös Piiparinmäen tuulivoimapuistossa, joka sijaitsee hankealueelta noin 4,6 kilometrin päässä luoteessa.

Luolakankaan hankealuetta hyödynnetään etupäässä metsätalouteen. Alueella on myös marjastukseen, sienestystyöskentelyyn ja metsästyksen perustuvaa virkistyskäyttöä.

Hankealueella ei ole turvetuotantoa tai maa-aineksen ottoalueita, eikä sinne sijoitu voimassa olevia malminetsintä lupahakemuksia tai -varauksia.

15.2 Vaikutusten arviointi

YVA-selostukseen kuvataan, mitä vaikutuksia Luolakankaan hanke voi aiheuttaa luonnonvarojen käytöstä tai käytön estymisestä johtuen.

Tarkastelussa on esimerkiksi hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutus yleisellä tasolla ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat, jotka tarvitaan tuulivoimapuiston rakentamiseen.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa selvitetään vaikutuksia luonnonvaroihin pohjaavaan virkistyskäyttöön eli luonnontuotteiden keräilyyn ja metsästyksen. Elinkeinoihin kohdistuvissa vaikutuksissa kartoitetaan hankkeen vaikutuksia esimerkiksi maa-ainesten ottoon.

16 TURVALLISUUS SEKÄ TUTKA- JA VIESTINTÄYHTEYDET

16.1 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimahankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon käytöstä poisto eli rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin, jos alueella on muuta käyttöä. Myös tuulivoimapuiston liikenne voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lähinnä rakennusaikana. Voimajohdon osalta mahdolliset turvallisuusriskit ovat kauttaaltaan pieniä, ja ne liittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen, jolloin esimerkiksi työkohteiden polttoaineiden varastointiin voi liittyä poikkeustilanteissa riskejä.

Tuulivoimapuiston turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan talviaikaisen jään irtoamista, voimaloiden rikkoontumista ja paloturvallisuutta. Tarkastelussa huomioidaan riskien vaara-alueen laajuus ja alueen muu käyttö. Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan lisäksi lentoestekorkeudet alueella, puolustusvoimien toiminta, säätutkat sekä liikenne-turvallisuus. Lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

Arviointi sisältää myös voimajohtoon liittyvien mahdollisten turvallisuusriskien arvioinnin.

Arvioinneissa käytetään hyväksi sekä tietoja olemassa olevista tuulivoimapuistoista että kirjallisuudesta, ja sen suorittaa turvallisuusvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

Tuulivoimahankkeissa puolustusvoimat arvioi hankkeen vaikutukset sotilasilmailuun, puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn sekä muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle ja hankevastaava on saanut hyväksyvän lausunnon Luolakankaan hankkeelle.

YVA-menettelyn yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä hankkeen vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla, yli 80 kilometrin päässä tuulivoimapuiston hankealueesta. Myös Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto.

Hankkeesta tiedotetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen mukaisesti alueen radiolinkkien käyttäjiä: muun muassa alueen pelastuslaitoksia, matkapuhelinoperaattoreita ja sähköyhtiöitä.

17 HANKKEEN PÄÄTTYMINEN

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon linkkaaren päätyminen on kuvattu kappaleissa 3.5.6 ja 3.6.3: tuulivoimapuiston käytön päätyttyä tuulivoimalat puretaan, voimalaosat kuljetetaan pois alueelta, materiaalit kierrätetään, jätteet toimitetaan käsittelyyn ja hankealue ennallistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset voidaan maisemoida tai tarvittaessa poistaa kokonaan tai osittain. Myös sähköasema ja voimajohto puretaan käytön päätyttyä ja osat kierrätetään mahdollisuuksien mukaan.

YVA-menettelyssä arvioidaan, jääkö hankkeen päätyttyä hankealueelle ja sen ympäristöön pysyviä tai pitkäaikaisia merkkejä. Lisäksi arvioidaan tuulivoimarakentamiseen ja voimajohtohankkeeseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä.

Arvioinnin toteuttaa kiertotalouden asiantuntija.

18 YHTEISVAIKUTUKSET

Luolakankaan hankealueen lähiympäristön muut käynnissä ja suunnitteilla olevat toiminnot ja hankkeet on kuvattu kappaleissa 2.4 (Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin) ja 6 (Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö). Tiedot päivitetään YVA-selostukseen. Luolakankaan hankkeesta sekä muista toiminnoista ja hankkeista aiheutuvia yhteisvaikutuksia tarkastellaan vaikutusarvioinnissa.

Hankkeen lähivaikutusalueelle on suunnitteilla Harsunlehdon tuulivoimahanke ja lähiympäristössä on muitakin tuulivoimahankkeita (Taulukko 18-1), jonka vuoksi **tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarvioinnin merkitys korostuu.**

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan erityisesti **maisemavaikutukset** sekä Luolakankaan, Harsunlehdon, Piiparinmäen ja Katjamäen osalta **melu. Välkkeen** yhteisvaikutuksissa otetaan huomioon Harsunlehdon hanke. Lisäksi huomioidaan hankkeiden etäisyyksistä riippuen yhteisvaikutukset **linnustoon, muuhun eläimistöön ja maankäyttöön.**

Taulukko 18-1. Tuulivoimahankkeet Luolakankaan tuulivoimapuiston lähialueella.

Tuulivoimahanke	Etäisyys Luolakankaan tuulivoimapuiston hanke-alueesta
Harsunlehto	noin 2,6 km etelään (suunnitteilla)
Piiparinmäki	noin 4,6 km luoteeseen (toiminnassa)
Katajamäki	noin 5,6 km itään (suunnitteilla)
Kurvilanmäki	noin 12 km kaakkoon (suunnitteilla)
Kivikangas	noin 16 km itään (suunnitteilla)

Vaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä.

19 NOLLAVAIHTOEHDON TARKASTELU

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta.

Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta eivät myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi aluetalouteen, uusiutuvan energiatuotannon lisäämiseen sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.

YVA-selostuksessa esitetään hankkeen vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys, jos hanketta ei toteuteta.

20 HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

YVA-menettelyn ytimessä on pyrkimys ennakoida hankkeen vaikutuksia. Sen pohjalta yhtenä tavoitteena on selvittää, miten hankkeesta syntyviä haittoja voitaisiin estää ja lieventää.

Luolakankaan YVA-selostuksessa esitetään mahdollisuuksia ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia.

YVAa voidaan hyödyntää vielä hankkeen toteuduttua, jos hankkeen tosiasiallisista vaikutuksista tehdään seurantaa. Seurannassa voidaan kerätä tietoa siitä, ovatko YVA-selostuksessa esitetyt vaikutusarvioinnin tulokset osuneet oikeaan. (Pölonen ja Perho 2018) YVA-selostukseen laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.

21 LÄHDELUETTELO

- BirdLife Suomi ry 2021.** Tärkeitä lintualueet.
[<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>] Luettu 10.11.2021.
- Energiatietoisuus 2021.** Sähkönkulutus kunnittain 2007–2020.
[https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2020.html#material-view]
- Energiatietoisuus 2022.** Sähköntuotanto. [<https://energia.fi/energia-asta/energiantuotanto/sahkontuotanto>]
- Energiavirasto 2021.** Verkon rakentaminen. [<https://energiavirasto.fi/verkon-rakentaminen>]
- Euroopan komissio 2021.** Eurooppalainen ilmastolaki.
[https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_fi]
- Euroopan unioni 2018.** Direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi. [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>]
- Fingrid 2021.** Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.
[<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asekaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf/>]
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2021.** Lentoesteet.
[<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/lentoesteet>]
- GTK 2021a.** Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu.
[<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>]
- GTK 2021b.** Maankamara-karttapalvelu. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>]
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.
- Hietala, P. 2020:** Tuulivoimatekniikka. Perustietoa tuulivoimasta. Opinnäytetyö. Centria-ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2020. 58 s.
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335088/Hietala_Petri.pdf?sequence=2&isAllowed=y]
- Hildén, M., Mela H. ja Saastamoinen, U. 2021.** Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. Helsinki. 80 s.
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163178/YM_2021_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y]
- Häikiö, J. & Porkka, H. 1987.** Vuolijoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa I. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Turveraportti 207. GTK, Kuopio.
- Ilmatieteen laitos 2022.** Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961.
[<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>]
- Itä-Suomen maakuntien liitot 2018.** Itä-Suomen energiatilasto 2018.
[https://foresavo.fi/wp-content/uploads/2018/Ymparisto/Ita_Suomen_energiatilasto_2018.pdf]

Johansson, P. ja Kujansuu, R. 2005 (toim.). Pohjois-Suomen maaperä. Maaperäkarttojen 1:400 000 selitys. Geologian tutkimuskeskus.

Kainuun liitto 2017. Kainuu-ohjelma. Maakuntasuunnitelma 2035. Maakuntaohjelma 2018–2021.

[https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/05/Kainuu-ohjelma_netiti.pdf]

Kainuun liitto 2020a. Kainuun maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelman 2019-2020 seurantaraportti vuodelta 2020.

[https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/04/TOPSun-seurantaraportti_2020.pdf]

Kainuun liitto 2020b. Kainuu 2040 tulevaisuusskenaariot.

[<https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/08/Kainuu-2040-tulevaisuusskenaariot-Ilmastohanke.pdf>]

Kainuun liitto 2020c. Kainuun epävirallinen maakuntakaavojen yhdistelmä 26.2.2020.

[https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/11/Maakuntakaavayhdistelma_26_022020_900_dpi.pdf]

Kainuun liitto 2021. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.

Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. Maakuntakaavaselostus. Kaavaluonnos MH 14.12.2021.

[https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/12/Kainuun_tuulivoimamaakunta_kaava_2035_kaavaluonnos_Merkinnat_ja_maaraykset_kaavaselostus_FINAL.pdf]

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018. Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet.

[https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/kainuun_makunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet.pdf]

Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2011. Kainuun ilmastostrategia 2020.

[<https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/10/Kainuun-ilmastostrategia-2020-PDF-373-Mt.pdf>]

Kajaanin kaupunki 2021. Voimassa olevat kaavat.

[<https://www.kajaani.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/kaavoitus/voimassa-olevat-kaavat/>]

Keränen, J., Hakala J. & Hongisto, V. 2017. Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5 – 5000 Hz – infraäänitutkimus. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä, Turku 2017. Akustiikkapäivät 2017, materiaali.

Keränen, J., Hakala J. & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.

Keski-Suomen metsoparlamentti 2014. Metso, havumetsien lintu. Suomen riistakeskus.

Kiiskinen, P., Savonen, H., Tomperi, T. 2014. Metsätien rakentaminen.

Toimittaja: S. Karvinen. Metsäntutkimuslaitos.

[https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/504554/978-951-40-2517-4_metsatie_sec.pdf?sequence=1&isAllowed=y]

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Lehtinen, M., Nurmi P. ja Rämö T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu nro. 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Liikennevirasto 2012. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohje 8/2012. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf]

Lintuyhdistys Kuikka 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. [<https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kuikka-maali-raportti.pdf>]

Lipas 2021. Liikuntapaikat. Suomen julkiset liikuntapaikat ja virkistyskohteet avoimessa tietokannassa. [<https://www.lipas.fi/liikuntapaikat>]

LUKE 2021a. Suurpetojen havaintokartta. 9.11.2021. [<https://riistahavainnot.fi/suurpedot/havaintokartta>]

LUKE 2021b. Metsäpeura. 11.11.2021. [<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/metsapeura/>]

Maanmittauslaitos 2021. Paikkatietoikkuna. [<https://www.paikkatietoikkuna.fi/>]

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippa, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. 2020:34. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS_2020_34.pdf]

Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luode-mäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Varti M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsähallitus 2021. Maatuulivoimahankkeemme. [<https://www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/tuulivoimahankkeemme/>]

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. & Halme, P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018.

Museovirasto 2021a. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx]

Museovirasto 2021b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Rakennusperintö. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx]

Museovirasto 2021c. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Muinaisjäännösrekisterin arkeologiset kohteet. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx]

Nieminen, M. ja Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Ympäristöministeriö, Helsinki. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y]

Paavola, J. 2003. Vieremän kartta-alueen kallioperä. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 3342. Geologian tutkimuskeskus.

Pölönen, I., Perho J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Rönty, H. 2010. Kainuun POSKI 2009-2010. Moreenikohteet. Tutkimusraportti 92/2012, 22.10.2010. Geologian tutkimuskeskus.

SKGK 2021. Suomen Kansallinen Geologian Komitea. Geologia.fi. Magmakivien luokittelu. [<https://www.geologia.fi/2018/06/25/magma kivien-luokittelu/>]

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Suomen Lajitietokeskus 2021. Avoin laji.fi-tietokanta. 9.11.2021. [<https://laji.fi/>]

SLTY 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen metsäkeskus 2021. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. [<https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>]

Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a. Tuulivoimaloiden rakenne. [<https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimateknikka/tuulivoimaloiden-rakenne>]

Suomen Tuulivoimayhdistys 2021b. Tuulivoimalehti. 2-2021. 72 s. [<https://www.e-julkaisu.fi/sty/tuulivoima/2-2021/mobile.html#pid=1>]

Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a. Tuulivoima Suomessa 2021. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2021.pdf]

Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b. Miten SF6-kaasu liittyy tuulivoimaan? [<https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>]

SYKE 2021a. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>]

SYKE 2021b. Ympäristökarttapalvelu Karpalo: YKR-aineisto 2018. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat]

SYKE 2021c. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, 29.12.2021. [www.syke.fi/avointieto]

SYKE 2021d. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. 29.12.2021. [www.syke.fi/avointieto]

Tervonen, P. 2003. Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia. Kainuun ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 316. 157 s. [<https://www.doria.fi/handle/10024/134463>]

Tilastokeskus 2021a. Suomi ylitti vuoden 2020 tavoitteensa – uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta nousi 44,6 prosenttiin. 16.12.2021.

[https://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2020/ehk_2020_2021-12-16_tie_001_fi.html]

Tilastokeskus 2021b. Kuntien avainluvut.

[<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>]

Tilastokeskus 2021c. Tieliikenneonnettomuudet.

[https://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet_fi.html]

Torpström, H. 2021. Sähköpostitiedonanto 2.12.2021.

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. 7.9.2020. [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittymiseen_07SEP2020.pdf]

Tukes 2021. Kaivosrekisterin karttapalvelu. [<http://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>]

Tuuliatlas 2021. Suomen tuuliatlas. Ilmatieteen laitos.

[<http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>]

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllo-wed=y]

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017b. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia. 28/2017. [<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80067>]

Valtioneuvosto 1992. Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjeistamisesta.

Valtioneuvosto 2015. Valtioneuvoston asetus 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeistamisesta.

Valtioneuvosto 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 2019. Strategiset kokonaisuudet: hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. [<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>]

Valtioneuvosto 2020. Reilulla siirtymällä kohti hiilineutraalia Suomea – tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi 3.2.2020. [<https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf>]

Väylävirasto 2021. Liikennemääräkartat. [<https://vayla.fi/kartat/liikennemääräkartat>]

wpd Finland Oy 2021. Kurvilanmäen tuulipuisto. [<https://www.wpd.fi/projects/vierema-sonkajarvi-kurvilanmaki/>]

Ympäristöhallinto 2021a. Katajamäen tuulivoimapuisto, Kajaani.

[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Katajamaen_tuulivoimapuisto_Kajaani]

Ympäristöhallinto 2021b. Kivikankaan tuulipuisto ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 400 kV:n voimajohto, Kajaani. [<https://www.ymparisto.fi/fi-FI>]

FI/Asiointi luvat ja ymparistovaikutusten arviointi/Ymparistovaikutusten arviointi/YVAhankkeet/Kivikankaan tuulipuisto ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 400 kVn voimajohto Kajaani]

Ympäristöhallinto 2021c. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). [[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)]

Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>]

Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, osa II. Mietintö 66/1992. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29087>]

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Ympäristöministeriö 2016. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Muistio YM9/5511/2016, 14.9.2016. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Ympäristöministeriö 2021. Ilmastolain uudistus. [<https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>]

Internet-lähteet on tarkastettu 20.1.2022 ellei toisin ole mainittu.