

Vöyrinkangas Wind Farm Oy

Asiakirjatyyppi
YVA-selostus

Päivämäärä
27.4.2018

KAUHAJOEN SUOLAKANKAAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



TUULIVOIMAHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Päivämäärä **27.4.2018**
Laatija **Annukka Rajala**
Tarkastaja **Juha-Matti Märijärvi**

Viite **1510037196**

Kannen kuva: Kuvasovite (VE 1+) Nummikankaantieltä. © FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	5
1. JOHDANTO	11
2. HANKKEESTA VASTAAVA	13
3. HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS	13
3.1 Suolakankaan tuulipuistohankkeen tarkoitus	13
3.2 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve	14
3.3 Suunnittelutilanne	15
3.4 Toteutusaikataulu	18
3.5 Hankkeen vaihtoehdot	19
3.6 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset	20
3.7 Sähkönsiirto	20
3.8 Tuulivoimapuiston rakenteiden ja rakentamisen kuvaus	20
3.9 Hankkeen liittyminen lähiseudun muihin hankkeisiin	27
3.10 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin	28
4. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	30
4.1 Kaavoitus	30
4.2 Rakennusluvut	31
4.3 Sähkönsiirtoon tarvittavat luvat	31
4.4 Muut rakentamista koskevat luvat	31
4.5 Ympäristölupa	31
4.6 Ilmoitus eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista	32
4.7 Lentoestelupa	32
4.8 Liittymissopimus sähköverkkoon	32
4.9 Sopimukset maanomistajien kanssa	32
4.10 Natura-arviointi	32
4.11 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa	33
5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	33
5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet	33
5.2 Arvioinnin tarpeellisuus	33
5.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu	34
5.4 YVA-menettelyn osapuolet	36
5.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen	36
5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi	36
6. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT	42
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	42
6.2 Vaikutusalueen rajaus	44
6.3 Arviointimenetelmät	45
6.4 Arvioinnin eteneminen	45
7. VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN	46
7.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen	46
7.2 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen	50
8. VAIKUTUKSET MAISEMAAN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	54
8.1 Vaikutuksen alkuperä	54
8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	55
8.3 Nykytila	56
8.4 Maisemavaikutusten arviointi ja vaikutusten vertailu	62
9. VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN	74
9.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan	74

9.2	Vaikutukset pohjavesiin	78
9.3	Vaikutukset linnustoon	80
10.	VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN	90
10.1	Vaikutukset Natura-alueisiin	90
11.	VAIKUTUKSET IHMISIIN	94
11.1	Meluvaikutukset	94
11.2	Välkevaikutukset	105
11.3	Elinolot ja viihtyvyys	109
12.	SÄHKÖNSIIRTOON LIITTYVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	116
13.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA	116
13.1	Maisema	117
13.2	Linnusto	117
14.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	119
14.1	Vaihtoehtojen vertailu	119
14.2	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus	121
15.	JATKOTUTKIMUSTEN JA SEURANNAN TARVE	122
15.1	Melu	122
15.2	Välke	122
15.3	Elinolot ja viihtyisyys	122
15.4	Linnusto	122
16.	LÄHTEET	124

LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
Liite 2	Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus liitteineen 2017 <ul style="list-style-type: none"> - Muinaisjäännösinventointi 2014 ja sen täydennys 2015 - Luontoarvojen perusselvitys 2014-2015 - Luontoarvojen perusselvitys 2014 - Linnuston syysmuuton selvitys 2015 - Lintujen kevätmuuton selvitys 2015 - Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi - Näkemäalueanalyysi ja valokuvasoitteet - Meluselvitys - Varjostusmallinnukset - Jäävaaraselvitys <p>Kaava-aineisto ELY-keskuksen YVA-hankesivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/suolakangasYVA</p>
Liite 3	YVA-vaiheen näkymäalueanalyysit, yhteenveto maisemavaikutusten arviointiin 2017
Liite 4	YVA-vaiheen näkymäalueanalyysit ja valokuvasoitteet 2017
Liite 5	Suolakankaan Natura-arvioinnin päivitys 2018. Salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön
Liite 6	Lintujen kevätmuuton seuranta maakuntakaavan tuulivoima-alueilla 2013
Liite 7	Meluselvitys, yhteenveto 2018
Liite 8	Välkemallinnukset 2017

TIIVISTELMÄ

Johdanto

Hankkeesta vastaavana on Megatuuli Oy, joka suunnittelee 9 tuulivoimalan rakentamista Kauhajoen Suolakankaan alueelle. Projektityhtiönä Suolakankaan hankkeessa toimii Vöyrinkangas Wind Farm Oy, joka omistaa hankkeeseen liittyvät oikeudet. Megatuuli Oy on suomalainen tuulivoimapuistojen kehittäjä, jonka toiminta-ajatuksena on tuulivoimatuotantoon soveltuvien maa-alueiden kartoittaminen, tuulivoimapuistojen kehittäminen, rahoitus, rakentaminen ja sähköntuottaminen.

Suolakankaan tuulivoimahankkeelle on laadittu tuulivoimaosayleiskaava, joka on hyväksytty Kauhajoen kaupunginvaltuustossa 27.3.2017. Kaava on tullut voimaan 17.5.2017. Myös tuulivoimaloiden rakennusluvut ovat lainvoimaiset. Tuulivoimaosayleiskaava mahdollistaa enintään 9 kokonaiskorkeudeltaan 230 metrisen tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Osayleiskaavassa ei rajoiteta alueelle sijoitettavien voimaloiden yksikkötehoa eikä hankkeen kokonaistehoa. Osayleiskaavan valmistelun yhteydessä hankkeesta tehtiin YVA-tarveharkinta, jossa todettiin, ettei tarvetta YVA-menettelylle ole.

Suolakankaan tuulivoimahankkeen suunnittelu on aloitettu 2012, jonka jälkeen tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut nopeaa. Nykyiset voimalamallit ovat tehokkaampia ja usein hiljaisempia kuin vanhat voimalaitosmallit. Hankevastaava suunnittelee alueelle nyt kaavan mukaisten, mutta uudenaikaisempien ja suurempitehoisempien tuulivoimaloiden rakentamista kuin mitä Suolakankaan hyväksytyssä ja lainvoimaisessa tuulivoimaosayleiskaavassa on aikanaan tarkasteltu. Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) käynnistetään hankkeelle, koska suunnitellun tuulivoimapuiston kokonaisteho ylittää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen rajan (30 MW).

Hankevastaavan tavoitteena on toteuttaa hanke voimassa olevalla kaavalla, eikä tähän YVA-menettelyyn liity kaavoitusta. YVA-menettelyn tavoitteena on varautua myös tulevaisuuteen ja tutkia YVA:ssa mahdollisuutta rakentaa Suolakankaan alueelle voimaloita, joiden mitat (roottorin halkaisija ja kokonaiskorkeus) poikkeavat osayleiskaavoituksen yhteydessä tutkitusta. Tarjouskilpailuun perustuva tukimalli tuulivoimalle on valmisteilla, mikä laittaa tuottavimmat hankkeet jatkossa etusijalle. Tämän jälkeen tuulivoimahankkeita toteutettaneen Suomessa markkinaehtoisesti, mutta edelleen parhaimmat ja kannattavimmat hankkeet toteutetaan ensin. Voimaloiden tehon lisäys toisi hankkeelle lisää kannattavuutta ja sähköntuotantoa, mikä edesauttaisi nykyisten maankäyttösuunnitelmien toteutumista Suolakankaan tuulivoimahankkeessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusten arvioinnin tuloksia sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä. Selvitetyt vaikutukset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Arvioinnissa on otettu huomioon työn aikana saadut lausunnot ja muu palaute.

Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

Hankealue sijoittuu noin 7 kilometriä Kauhajoen keskustaajamasta itään, Keevelinkankaan, Nummikankaantien, Heikinkankaan ja Sahankylän väliselle alueelle. Alueen länsipuolella sijaitsevasta Koskenkylän kyläkeskittymästä hankealueelle on noin 5 kilometriä ja kantatieltä 44 noin 3,5 kilometriä. Alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Sahankylän kyläkeskittymään on hankealueen reunalta noin 2,7 kilometriä. Hankealue on noin 860 hehtaarin laajuinen ja suurin osa siitä on metsäistä selännealuetta. Alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealueen itäosassa on maa-ainesten ottoalue, muutoin alue on maa- ja metsätalouskäytössä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmesta eri hankevaihtoehdoista (VE 0+, VE 1 ja VE 1+) aiheutuvien muutosten suuruutta suhteessa Suolakankaan osayleiskaavassa tutkittuun vaihtoehtoon (VE0). Voimaloiden määrä ja voimalasijainnit vastaavat kaikissa vaihtoehtoissa Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavassa esitettyä, vaihtoehdoissa vain voimaloiden mitat, tehot ja äänitehotasot poikkeavat tuulivoimaosayleiskaavassa tutkitusta. Lisäksi tarkastellaan sähkönsiirron ympäristövaikutuksia.

Vaihtoehtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltu tuulivoimapuisto toteutetaan 17.5.2017 voimaan tulleen Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan mukaisesti. Suolakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 voimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 230 metriä, napakorkeus on 155 metriä ja roottorin halkaisija 150 metriä. Tuulivoimalan yksikköteho on 3,3 MW ja melumallinnuksessa tutkittu äänitehotaso 106 dB. Tuulivoimaloilla on lainvoimaiset rakennusluvut.

Tämä vaihtoehto toimii ympäristövaikutusten arvioinnin vertailuvaihtoehtona. Vaihtoehdon vaikutukset on pääosin arvioitu osayleiskaavaselostuksessa, josta arvioinnit on tuotu YVA-selostukseen ja täydennetty/muokattu niitä tarpeellisin osin.

Vaihtoehtoehdossa VE0+ hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 230 metriä (sama kuin vaihtoehdossa 0), napakorkeus 145 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 104,9-108,2 dB.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 241 metriä, napakorkeus 156 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 104,9-108,2 dB.

Vaihtoehdossa VE1+ hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 251 metriä, napakorkeus 166 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 106,1-108,2 dB.

Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet, kolme sähkötekniistä tilaa sekä liitännät alueen sähköverkkoon. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkönsiirto kantaverkkoon tapahtuu Caruna Oy:n nykyisellä Aronkylän sähköasemalla, joka sijaitsee noin 8,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettävän maakaapelilla Teollisuus-Aron sähköasemalle. Maakaapelit kaivetaan maahan vähintään 0,7 metrin syvyyteen ja ne sijoitetaan nykyisten metsäautoteiden ja maanteiden varsille.

Taulukko 1. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

VAIHTOEHTO	KOKONAIS-KORKEUS (m)	NAPA-KORKEUS (m)	ROOTTORIN HALKAISIJA (m)	VOIMALAN TEHO (MW)	TEHO YHT. (MW)	VOIMALAN ÄÄNITEHOTASO (dBA)
VE 0	230	155	150	3,3	29,7	106,0
VE 0+	230	145	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2
VE 1	241	156	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2
VE 1+	251	166	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2

Yhteenveto hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ keskeisimmistä ympäristövaikutuksista verrattuna osayleiskaavassa tutkittuun vaihtoehtoon VE0

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa nollavaihtoehtoon, eli siihen mitä Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä on arvioitu. Alla olevassa taulukossa on tuotu esille keskeisimmät vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikolla värikoodin:

Suuri -	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri +
---------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	---------

Taulukko 2. Yhteenveto vaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden merkittävyyksistä.

Ympäristövaikutukset	Nollavaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE0 +	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE1+
Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	Hankevaihtoehto on voimassa olevan tuulivoimaosayleiskaavan mukainen. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on arvioitu vähäisiksi.	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen eivät merkittävästi eroa eri hankevaihtoehtoilla. Vaihtoehto VE0+ on voimassa olevan kaavan mukainen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE1+ voimaloiden kokonaiskorkeus on vähäisesti kaavassa määrättyä korkeampi, mutta vaikutukset eivät merkittävästi eroa kaavan mukaisesta vaihtoehdosta.		
Maankäyttö ja aineellinen omaisuus	Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.	Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen eivät merkittävästi eroa eri hankevaihtoehtoilla.		
Maisema ja kulttuuriympäristö	Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittävälle loma-asutuksen alueille kohdistuu kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia.	Merkittäviä maisemavaikutuksia ei aiheudu millään hankevaihtoehdolla. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittävälle loma-asutuksen alueille kohdistuu kaikilla vaihtoehtoilla kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia. Vaihtoehto VE0+, jossa napakorkeus ja ylin lentoestevalo jäävät muita vaihtoehtoja alhaisemmaksi on vaikutuksiltaan lievin, myös suhteessa osayleiskaavan mukaiseen vaihtoehtoon VE0. Vaihtoehdossa VE1 napakorkeus on sama kuin kaavavaihtoehdossa, eikä vähäisestä siiven piteuden kasvusta aiheudu merkityksellisiä eroja kaavan mukaiseen vaihtoehtoon verrattuna. Vaihtoehdolla VE1+, jossa sekä napakorkeus että kokonaiskorkeus ovat suurimmat, on puolestaan todettuja vaikutuksia ja niiden laajuutta vähäisesti lisäävä vaikutus.		
Maa- ja kallioperä sekä maa	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan on arvioitu jäävän vähäisiksi ja paikallisiksi.	Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja maa- ja kallioperään sekä maahan kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna 0-vaihtoehtoon.		
Pohjavedet	Heikinkankaan pohjavesialueen suojeleminen on huomioitu osoittamalla tuulivoimapuiston rakenteet pohjavesialueen ulkopuolelle. Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveeseen.	Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja pohjaveden kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna 0-vaihtoehtoon.		
Linnusto	Vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon on arvioitu vähäisiksi.	Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ roottorin siipi on 10 metriä pidempi ja vaihtoehdossa VE1+ voimalan tornikorkeus 11 metriä pidempi kuin 0-vaihtoehdossa.		

		<p>Arvioinnissa käytetty 0,5-1,0 hehtaarin nostoalue mahdollistaa myös hieman korkeampien voimaloiden kasaamisen ja pystytyksen, jolloin asialla ei ole merkitystä pesimälinnuston elinympäristön muutokseen.</p> <p>Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1 ja VE1+ isompi roottori tarkoittaa tuulipuiston läpi lentäville linnuille suurempaa törmäysriskipinta-alaa verrattuna 0-vaihtoehtoon. Myös voimalan kokonaiskorkeus on hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE1+ suurempi kuin hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+. Isomman roottorikoon aiheuttama teoreettinen törmäysriskin kasvu on kuitenkin vähäistä ja erot vaihtoehtojen välillä hyvin pieniä. Toisaalta kokonaiskorkeudeltaan suurempien voimaloiden on todettu tutkimuksissa aiheuttavan vähemmän törmäyskuolemia linnuille kuin matalampien voimaloiden.</p>
Natura-alueet	<p>Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai niiden runsaus-suhteisiin tai luontotyyppeihin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p>	<p>Kaikissa hankevaihtoehdoissa Iso Koihnannevan Natura-alueen nykytila säilyy entisellään eikä haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena oleville luontotyypeille muodostu. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE1+ suuremmat voimalakoot eivät merkittävästi vaikuta törmäysmallinnusten (uhanalainen laji) tuloksiin. Törmäysennusteet kasvavat hieman, mutta eivät vaikuta johtopäätöksiin, joiden mukaan hankkeen vaikutukset eivät ole merkittäviä ko. lajiin, sen reviiriin ja sen elinoloihin. Sama koskee myös muita suojelun perusteena olevia lintulajeja ja niiden elinympäristömuutoksia, estevaikutuksia ja törmäysriskejä.</p> <p>Natura-alueiden eheyteen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutukset Natura-alueeseen on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.</p>
Melu	<p>Melumallinuksissa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ei todettu aiheuttavan ohjearvojen tai toimenpiderajan ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p>	<p>Kaikissa hankevaihtoehdoissa ja tutkituissa voimalamalleissa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ei mallinuksissa todettu aiheuttavan ohjearvojen tai toimenpiderajan ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p>
Välke	<p>Ilman puuston suoja-vaikutuksen huomioimista yhdellä lomarakennuksella välkkeen määrä ylittää vähäisesti 8 tunnin vuotuisen altistusmäärän.</p>	<p>Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa välkevaikutusten määrässä. Mallinnusten mukaan ilman suojapuuston suojavaikutusta hankevaihtoehdoilla VE0+, VE1 ja VE1+ loma-asutusta tai vakituista asutusta ei sijoitu alueille, joilla välkkeen määrä ylittäisi 8 tuntia vuodessa.</p>
Virkistyskäyttö ja harrastusmahdollisuudet	<p>Hanke ei aiheuta rajoituksia alueen virkistyskäytölle ja virkistyskäyttö voi jatkua entiseen tapaan. Alueella voidaan ulkoilla, marjastaa ja metsästä.</p> <p>Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia virkistykseen.</p>	<p>Hankevaihtoehdoissa rakenteiden (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta verrattuna 0-vaihtoehtoon.</p>
Maa- ja metsätalous ja maa-ainesten otto	<p>Hanke ei estä alueen nykyistä elinkeinotoimintaa, metsätaloutta ja maa-ainestenottoa.</p> <p>Metsätalouteen kohdistuvat kokonaisvaikutukset on arvioitu jäävän vähäisiksi. Alueen metsäteiden kunnostaminen ja uusien rakentaminen lisää metsäkiinteistöjen ja siellä</p>	<p>Hankevaihtoehdoissa rakenteiden (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja metsätalouteen tai maa-ainesten ottoon verrattuna 0-vaihtoehtoon.</p>

	olevan puuston arvoa. Kuljetukset helpottuvat.	
Työpaikat ja kunnallistalous	<p>Suolakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan työllistävän 371 htv valmistuksessa, 36 htv rakentamisessa ja 39 htv muussa vaiheessa. 0-vaihtoehdossa arvioidaan syntyvän noin 12 uutta työpaikkaa.</p> <p>Kauhajoen kaupungille odotettavissa oleva kiinteistöverotuotto olisi ensimmäisenä vuonna noin 46 500 € / voimala ja kaikista voimaloista yhteensä noin 418 500 €.</p> <p>Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia (0,93%, 13950 € /voimala), hankkeen kiinteistöverotuotto kasvaa 3,3-kertaiseksi.</p>	<p>Työpaikkojen osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat yli 30 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Mikäli hankkeessa toteutetaan 0-vaihtoehtoa suurempitehoiset voimalat (4,5 MW), tuulivoimapuiston rakentaminen työllistäisi 506 htv valmistuksessa, 49 htv rakentamisessa ja 53 htv muussa vaiheessa. Lisäksi hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1 ja VE1+ syntyisi 16 uutta työpaikkaa 0-vaihtoehdon 12 sijaan.</p> <p>Kunnallistalouden osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat arviolta noin 10 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta ja koosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Tällöin Kauhajoen kaupungille odotettavissa oleva kiinteistöverotuotto olisi ensimmäisenä vuonna noin 51 150 € / voimala ja kaikista voimaloista yhteensä noin 460 350 €.</p> <p>Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia (0,93%, 13950 € /voimala), hankkeen kiinteistöverotuotto kasvaa 3,7-kertaiseksi.</p>
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	Kaavoituksen yhteydessä ei ole todettu merkittäviä yhteisvaikutuksia.	Yhteisvaikutukset maisemaan ja linnustoon arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdot eivät lisää merkittävästi vaikutuksia suhteessa 0-vaihtoehtoon.

OSA I

HANKE JA YVA-MENETTELY

1. JOHDANTO

Tuulivoimayhtiö Vöyrinkangas Wind Farm Oy suunnittelee enintään 9 tuulivoimalan suuruisen maatuulivoimapuiston rakentamista Kauhajoelle, Suolakankaan ja Pirttikankaan alueille. Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Tuulivoiman rakentaminen edellyttää YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW.

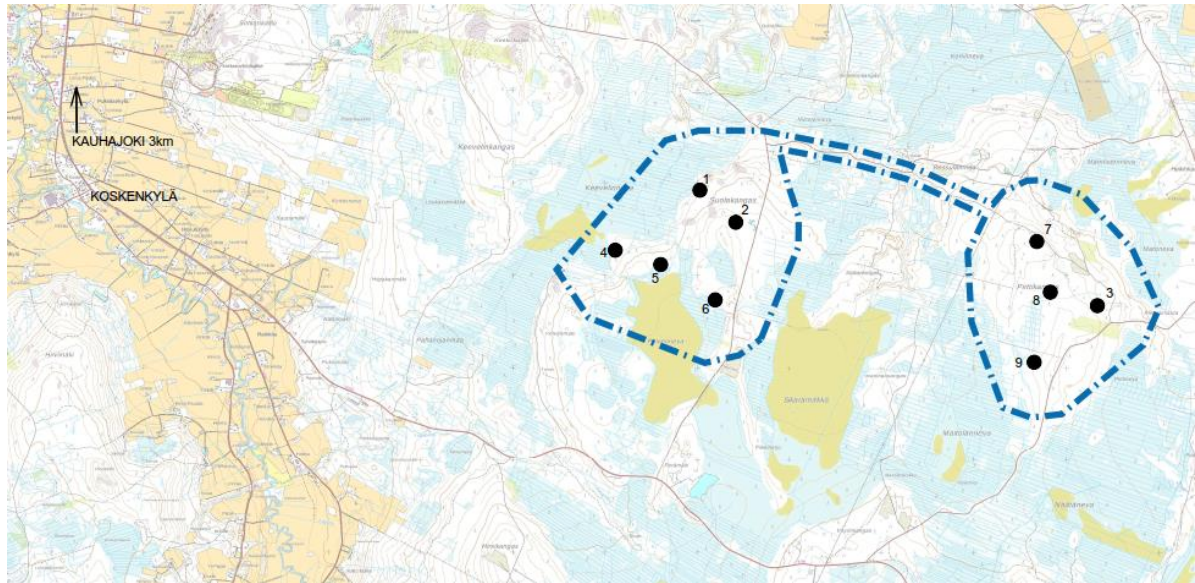
Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain ("YVA-laki" 252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Sen tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Suolakankaan tuulivoimapuiston YVA-menettely käynnistyi, kun hankevastaava Megatuuli Oy luovutti 29.11.2017 yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle suunnitelman ympäristövaikutusten arvioimiseksi eli YVA-ohjelman. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy Megatuuli Oy:n toimeksiannosta. Hankkeen eri osapuolien yhteystiedot on esitetty seuraavassa.

Valtioneuvoston selonteon eduskunnalle 20.3.2013 ja Kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaan Suomeen tulisi rakentaa seuraavan kymmenen vuoden jaksolla noin 9 TWh energiatuotannon verran tuulivoimakapasiteettia. Nykyisellä tuulivoimatekniikalla toteutettuna tämä tarkoittaa käytännössä, että Suomeen tulee rakentaa noin 700 tuulivoimalaitosta lisää. Rakentamistavoite on mahdollista saavuttaa rakentamalla sekä merituulivoimapuistoja että myös maalle sijoitettavia tuulivoimapuistoja. Tällä hetkellä Suomessa on asennettu tuulivoimaa noin 1000 MW:n verran.

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita.



Kuva 1. Alueen sijainti.

Hankkeesta vastaava:

Megatuuli Oy

Teknobulevardi 3-5, 01530 VANTAA

Toimitusjohtaja Lauri Lammivaara

puh: 044 033 0498

lauri.lammivaara@megatuuli.fi



Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue

PL 262, 65101 VAASA



Ylitarkastaja Elina Venetjoki

puh: 0295 016 403

elina.venetjoki@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Ramboll Finland Oy

Ruukintie 54, 60100 Seinäjoki



Ryhmäpäällikkö Juha-Matti Märijärvi

puh: 040 825 6260

juha-matti.marjarvi@ramboll.fi

Suolakankaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

Projektipäällikkö:	Arkkite. yo Juha-Matti Märijärvi
Maankäyttö ja kaavoitus, yhdyskuntarakentamiseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointi:	Arkkite. yo Juha-Matti Märijärvi
Luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi:	Ympäristösuunnittelija AMK, luontokartoittaja EAT Petri Hertteli
Linnustovaikutusten arviointi:	Fil. yo Heikki Tuohimaa
Maisemavaikutusten arviointi:	Maisema-arkkitehti Kaisa Rantee
Melu- ja välkevaikutusten arviointi:	Ins. (AMK) Janne Ristolainen, Ins. (AMK) Arttu Ruhanen
Vaikutukset maantie- ja lentoliikenteeseen:	DI Marko Rautiainen
Tekninen asiantuntija:	DI, tuulivoima-asiantuntija Veli-Pekka Alkula
Melu- ja välkemallinnus:	FCG Suunnittelu ja Tekniikka OY, Ins. Hans Vadbäck
Kuvasovitteet:	FCG Suunnittelu ja Tekniikka OY, Ins. Hans Vadbäck
Näkemäanalyysi:	FCG Suunnittelu ja Tekniikka OY, Ins. Hans Vadbäck
Kartat, paikkatieto, selostuksen koonti:	Ins. (AMK) Annukka Rajala

Hankkeen melumallinnukset on laatinut Etha Wind Oy. Välkemallinnusten, näkymäalueanalyysin ja havainnekuvioiden teknisestä toteutuksesta on vastannut FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. Luontoselvityksistä on vastannut Suomen Luontotieto Oy, Natura-arvioinnin on laatinut Ramboll Finland Oy. Hankealueen arkeologisista inventoinneista on vastannut Mikroliitti Oy.

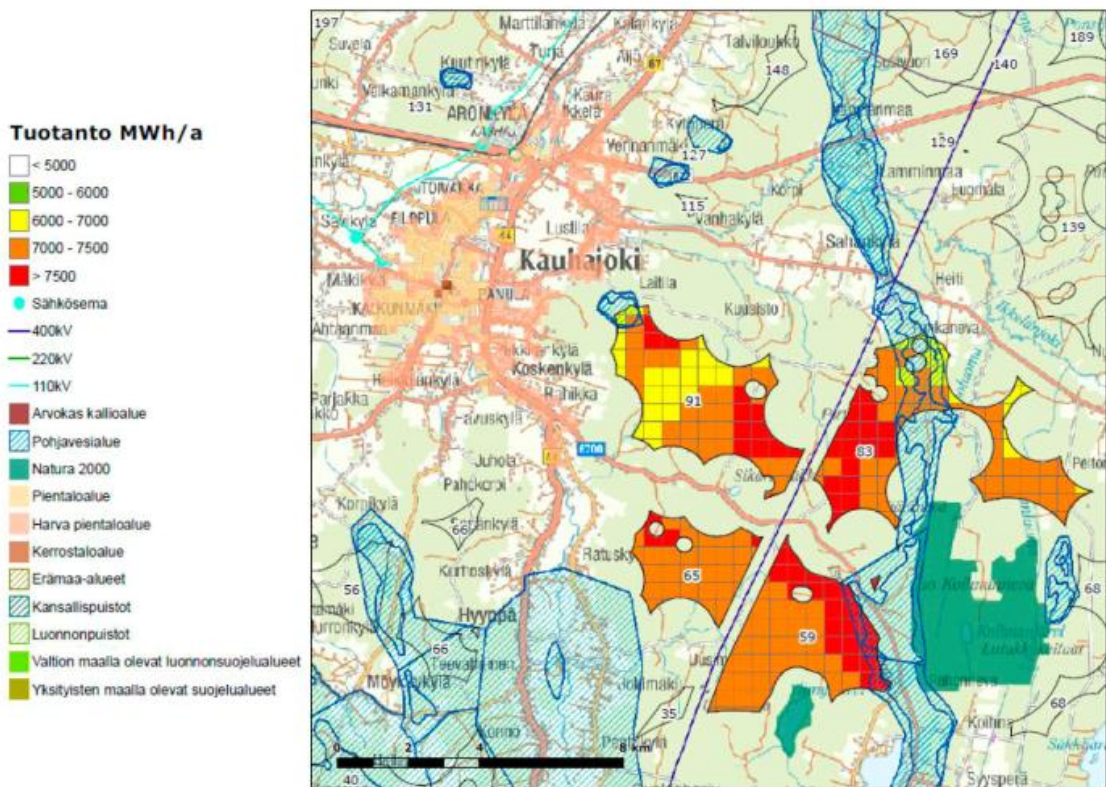
2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava on Megatuuli Oy, joka on toiminut alusta saakka Suolakankaan hankkeen kehittäjänä. Projektityhtiönä Suolakankaan hankkeessa toimii Vöyrinkangas Wind Farm Oy, joka omistaa hankkeeseen liittyvät oikeudet. Megatuuli Oy on suomalainen tuulivoimapuistojen kehittäjä, jonka toiminta-ajatuksena on tuulivoimatuotantoon soveltuvien maa-alueiden kartoittaminen, tuulivoimapuistojen kehittäminen, rahoitus, rakentaminen ja sähköntuottaminen. Yrityksellä on yli 20 aktiivista tuulivoimahanketta, jotka vastaavat yhteensä 150 voimalaa ja yli 500 MW. Megatuulen kehittämä ensimmäinen tuulivoimapuisto valmistui Jokioisiin vuonna 2016.

3. HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

3.1 Suolakankaan tuulipuistohankkeen tarkoitus

Suolakankaan tuulipuiston tarkoituksena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulipuiston yhteenlaskettu teho on noin 32,4-40,5 MW ja arvioitu vuosituotanto 115-145 GWh valitusta hankevaihtoehdosta riippuen. Alueen tuulisuusarviot perustuvat Tuuliatlakseen, Etelä-Pohjanmaan maakuntaliiton teettämään Etelä-Pohjanmaan tuulivoimaselvitykseen (Etelä-Pohjanmaan liitto ja FCG Oy 2012), hanketoimijan Sodar-mittauksiin sekä tuulimittausmastoon asennettujen laitteiden avulla suoritettuihin mittauksiin. Mittausmasto, jonka avulla mitataan alueen tuulisuutta kaksi vuotta, on pystytetty Suolakankaalle elokuussa 2016. Tähän mennessä kerättyjen tietojen mukaan alue on riittävän tuulinen tuulivoimatuotantoa varten. Etelä-Pohjanmaan liiton teettämän tuulivoimaselvityksen arviointien mukaan Suolakankaalla on mahdollista saavuttaa yli 7500 MWh:n vuosituotanto. Tuulivoimaloiden teknisen kehityksen myötä tuotantopotentiaali on kasvanut merkittävästi Etelä-Pohjanmaan liiton selvityksen aikaisesta tilanteesta.



Kuva 2. Kartta Etelä-Pohjanmaan liiton teettämästä tuulivoimaselvityksestä (Etelä-Pohjanmaan liitto ja FCG 2012), jonka mukaan Suolakankaalla on mahdollista saavuttaa yli 7500 MWh:n vuosituotanto (alueet 91 ja 83). Tuotantopotentiaali on kasvanut merkittävästi tämän jälkeen selvityksen aikaisesta tilanteesta.

Esimerkiksi koko Kauhajoen kaupungin sähkönkulutus vuonna 2016 oli yhteensä 137 GWh. Tästä asumisen ja maatalouden käyttämä osuus oli 76 GWh, teollisuuden 23 GWh ja palveluiden ja rakentamisen osuus 38 GWh (*Energiateollisuus 2017*). Suolakankaan tuulipuiston arvioitu vuosituotantomäärä on vähintään 84 % Kauhajoen kaupungin sähkönkulutuksesta. Tarkasteltaessa yksittäistä 3 MW:n tuulivoimalaa, voidaan todeta sen tuottaman sähkön riittävän kattamaan 3000–4000 kerrostalokaksion tai 300–450 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuisen kulutuksen (*Motiva 2010*). Voimaloiden nopean kehityksen johdosta Suolakankaan tuulivoimapuisto voisi teoriassa kattaa koko Kauhajoen kaupungin vuotuisen sähkönkulutuksen.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö tuottaa hyvin vähän kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimalan rakentamisen ja kunnossapidon aiheuttamaksi hiilidioksidipäästökseen on arvioitu 10 g/kWh. Hiililauhdetoiminnan sähköntuotannon hiilidioksidipäästö on puolestaan luokkaa 800–900 g/kWh (Suomen Tuulivoimayhdistys ry.) Näin ollen tuulipuistojen toteuttamisella voidaan osaltaan hillitä ilmastonmuutosta, mikäli tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energialähteitä. Tuulivoimalla on merkittävä rooli luotaessa energiaomavaraista maakuntaa.

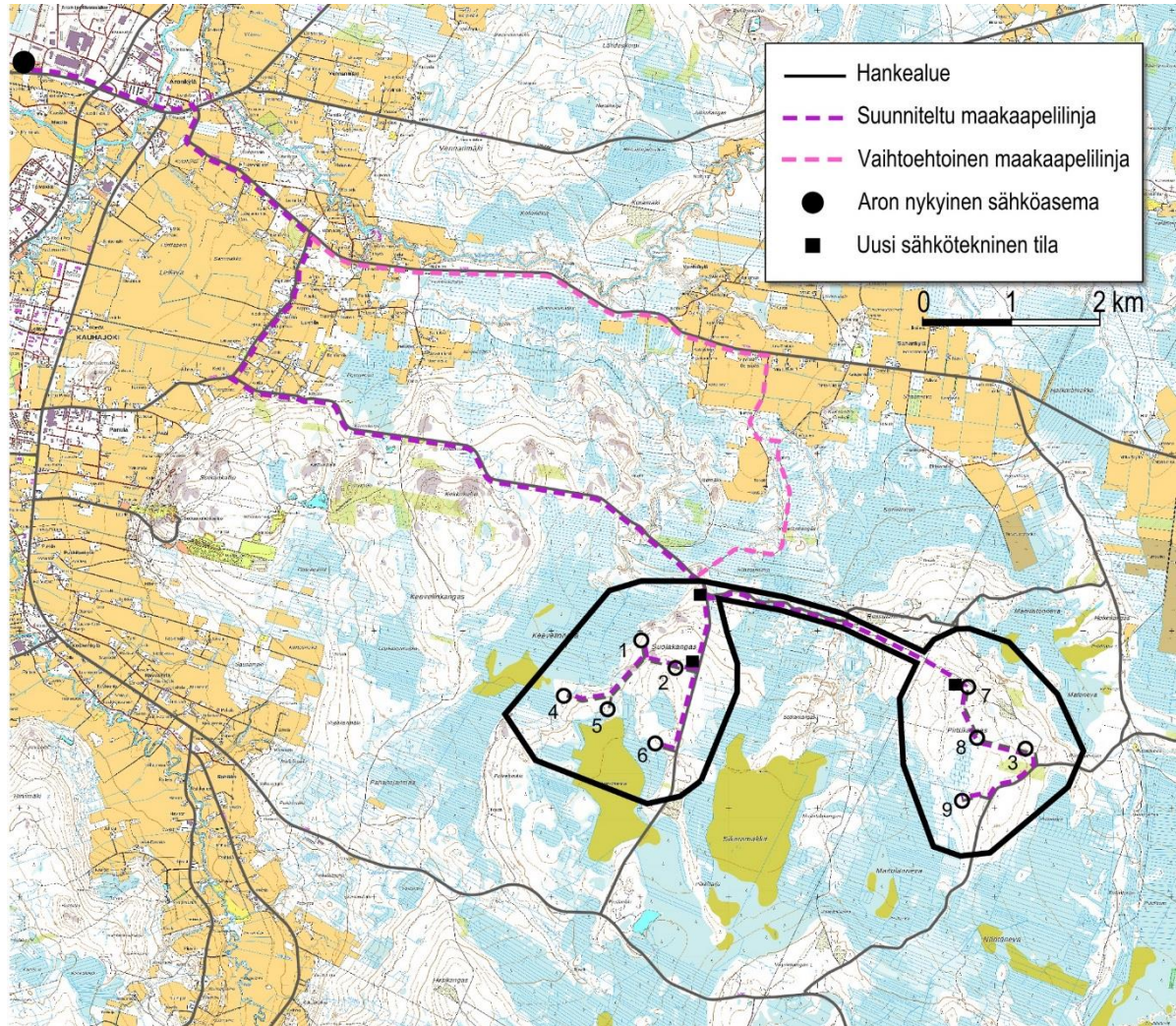
3.2 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Suolakankaan hankealue sijoittuu noin 7 kilometriä Kauhajoen keskustaa itään, Kevelin-kankaan, Nummikankaantien, Heikinkankaan ja Sahankylän väliselle alueelle.

Hankealue on noin 860 hehtaarin laajuinen ja suurin osa siitä on metsäistä selännealuetta. Alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Tuulipuistoon on suunniteltu rakennettavan 9 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Näiden osalta hankkeessa tullaan hyödyntämään nykyisiä teitä mahdollisimman paljon.

Tuulipuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Lisäksi hankealueelle rakennetaan kolme sähköteknistä tilaa. Sähkönsiirtoyhteys tuulivoimapuistosta on tarkoitus toteuttaa maakaapelilla ja liittää se nykyiseen Teollisuus-Aron sähköasemaan, joka sijaitsee noin 8,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen (Kuva 3). Maakaapelille tarkastellaan kahta vaihtoehtoista linjausta, jotka kulkevat pääsääntöisesti nykyisten metsäautoteiden ja maanteiden varsilla.



Kuva 3. Tuulivoimapuiston voimaloiden ja huoltoteiden sijoittelu sekä suunniteltu sähkönsiirto.

3.3 Suunnittelutilanne

Hankkeen alustavaa suunnittelua on tehty Megatuuli Oy:ssä vuodesta 2012 alkaen. Alueella on voimassa 9 tuulivoimalan rakentamisen mahdollistava osayleiskaava ja lainvoimaiset rakennusluvut. Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty kappaleessa 4.

3.3.1 Maakuntakaavat

Hankealueella on voimassa ympäristöministeriön 23.5.2005 vahvistama Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava (Kuva 4). Maakuntakaavassa hankealueen pohjoisreunalle on osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti sekä ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti. Hankealueen länsireuna sijoittuu matkailun vetovoima-alueelle (mv). Lisäksi alue sijaitsee turvetuotannon vyöhykkeellä (tt-2).

Hankealueen koilliskulma on maakuntakaavassa osoitettu erityissuojelua vaativan vesistön alueeksi (Ikkelänjoki). Pohjavesialue ulottuu hankealueelle sen itäreunassa.

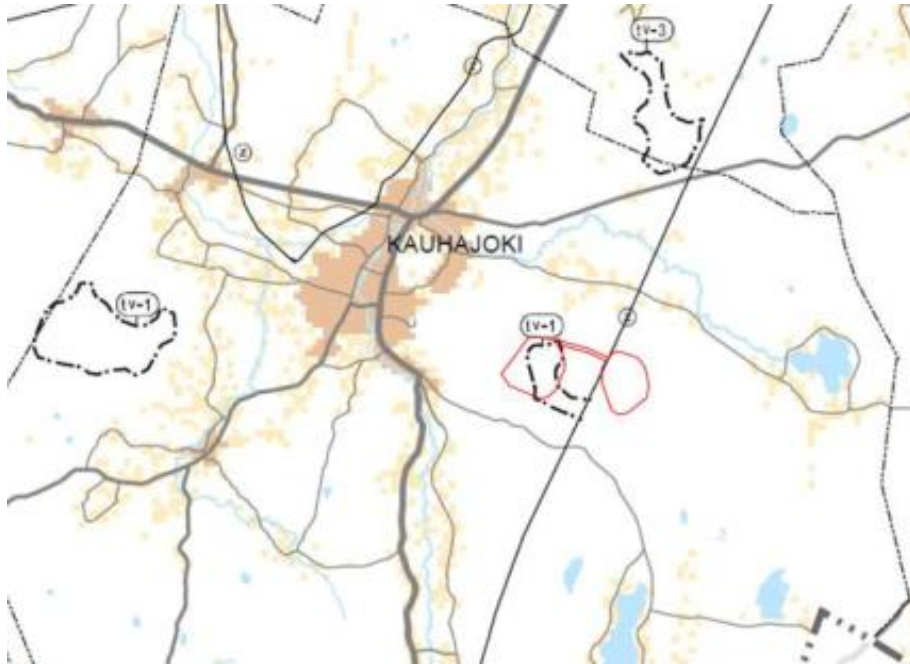
Hankealueen lounaispuolelle on maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeää aluetta (valtakunnallisesti arvokas Hyypänjokilaakson maisema-alue), maaseudun kehittämisen kohdealueetta (mk-2) sekä valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde ja virkistys-/ matkailukohde (Hämes-Havunen). Hankealueen länsipuolella on maakuntakaavassa Sotkan moottoriurheiluradan (mu) ja virkistysalueen (vl-2) merkinnät. Hankealueen pohjoispuolella on maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (maakunnallisesti arvokas Sahankylän kulttuurimaisema).



Kuva 4. Ote Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavasta, johon hankealue on merkitty punaisella viivarajauksella. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.

Etelä-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava - Tuulivoima

Etelä-Pohjanmaan I vaihemaakuntakaava on tullut voimaan 22.11.2016. Vaihemaakuntakaavassa Suolakankaan alueelle on osoitettu tuulivoima-alue (Vöyrinkangas). Vaihemaakuntakaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen Vöyrinkankaan tuulivoima-alueesta poistettiin 400kV sähkölinjan itäpuolelle sijoittuva osa, jolle sijoittuu Suolakankaan kaavaehdotuksessa neljä voimalaa käsittävä kokonaisuus (Kuva 5).



Kuva 5. Ote Etelä-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavasta, johon hankealue on merkitty punaisella viivaraajauksella. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.

Etelä-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava – Kauppa, liikenne ja keskustatoiminnot

Etelä-Pohjanmaan II vaihemaakuntakaava on tullut voimaan 11.8.2016. Vaihemaakuntakaavassa ei ole osoitettu hankealuetta koskevia merkintöjä.

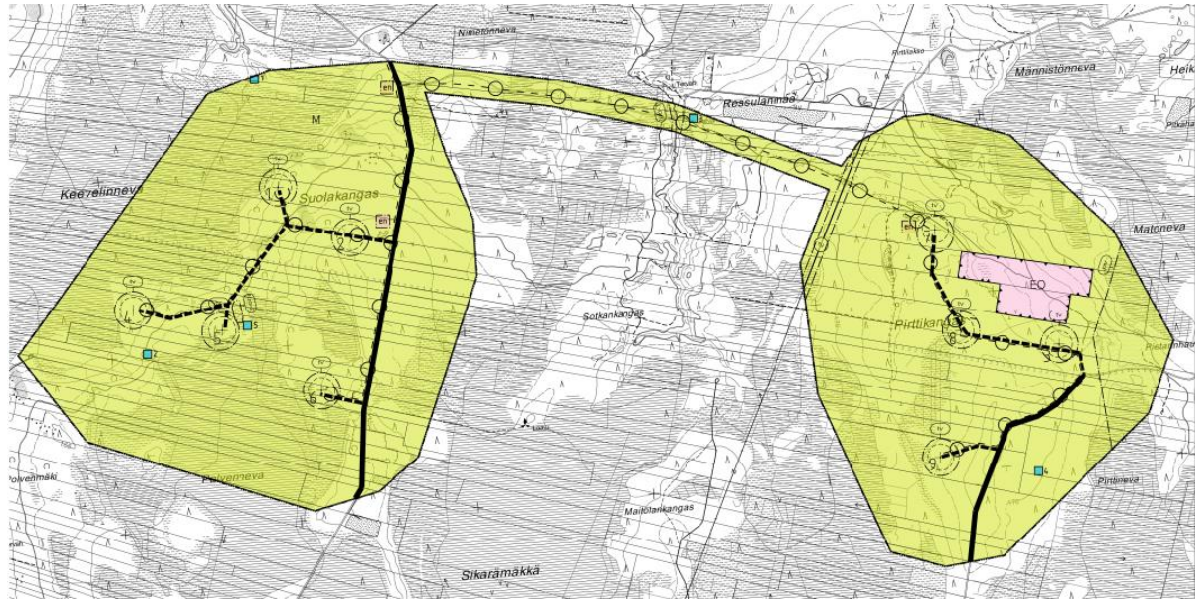
Etelä-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava – Turvetuotanto, suoluonnon suojelu, bioenergialaitokset ja energiapuun terminaalit

Etelä-Pohjanmaan III vaihemaakuntakaava on tullut vireille helmikuussa 2013. Vaihemaakuntakaavan ehdotus on viranomaisten lausuttavana 27.2.-30.4.2018. Ehdotusvaiheen lausuntoaineistossa hankealueen itäosaan on osoitettu turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Vaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealueen pohjoispuolelle osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä Sahankylän kulttuurimaisema oli kumottu. Luonnosvaiheessa mukana ollut kulttuuriympäristön teema on päätetty kuitenkin jättää vaihemaakuntakaavasta pois, koska valtioneuvoston päätöstä valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ei tulla antamaan maakuntakaavaprosessin aikana.

3.3.2 Yleiskaavat

Hankealueella on voimassa Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaava, joka on hyväksytty Kauhajoen kaupunginvaltuustossa 27.3.2017 (Kuva 6). Kaava on tullut voimaan 17.5.2017. Tuulivoimaosayleiskaava mahdollistaa enintään 9 kokonaiskorkeudeltaan 230 metrisen tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Tuulivoimaosayleiskaavan perusteella on jo myönnetty rakennusluvut hankevaihtoehdon VE 0 mukaisten voimaloiden toteuttamiseksi.

Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita voimassa olevia yleiskaavoja.



KAUHAJOEN KAUPUNKI SUOLAKANKAAN TUULIVOIMAOSAYLEISKAAVA Kaavakartta 14.2.2017

KAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

	Ohjeellinen uusi tai merkittävästi parannettava tieyhteys. Maakaapeli tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen maa-ainestentoaluiden ulkopuolelle.
	Ohjeellinen maakaapeliyhteys. Maakaapeli tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen maa-ainestentoaluiden ulkopuolelle.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue, luonnontilainen puroympäristö Alueella ei saa suorittaa toimenpiteitä, jotka heikentävät Metsälain 10 §:n tarkoittaman elinympäristön arvoja.
	Kanahaukan pesimäympäristö. Alue, jota kanahaukka on käyttänyt pesimäympäristönä. Alueella ei saa rakentaa tai suorittaa sellaisia hakkuja, jotka muuttavat alueen ominaispiirteitä, mikäli kanahaukan pesintää on havaittu viimeisten kuluneiden viiden vuoden aikana.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Pohjaveden laatua tai antoisuutta ei saa heikentää.
	Maa-ainestentoalue.
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen sekä muuntamoiden tai vastavien pienten sähköteknisten rakennusten rakentaminen. Rakentamisen sijoittamisessa on huomioitava ao. käyttötarkoitukselle asetetut melutason ohjearvot. Alueelle saa erikseen varatuille tuulivoimaloiden alueelle (tv) rakentaa tuulivoimaloita. Maa-ainestentoaluiden laajentuminen M-alueelle ratkaistaan tapauskohtaisesti maa-ainestentoalun säätövelvällään mukaisessa lupaharkinnassa.

	Muinaismuistolain (295/1963) rauhoitettu kiinteämuinaisjäänös. Muinaisjäänöistä koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista menettellään, kuten muinaismuistolain 10 §:n mukaisesti. Kohdetta koskevista suunnitelmista on pyydettyä museoviranomaisen lausunto. Rakentamiskohteen lähellä sijaitsevat muinaismuistot tulee aidata rakentamisen ajaksi.
	Nykyinen tieyhteys. Maakaapeli tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.
	Ohjeellinen moottorikelkkailureitti. Moottorikelkkareittien toteutuksessa tulee kiinnittää huomiota kelkkailijoiden ja muiden alueiden käyttäjien turvallisuuteen.
	400kV:n suurjännitelinja. 31 m etäisyydellä johtolinjan keskiviivasta sallitaan vain suurjännitelinjan toimintoihin liittyvä rakentaminen.
	Tuulivoimaloiden alue. Alue, jolle on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus ei saa ylittää 230 metriä.
	Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti ja alue, jolle tuulivoimalan roottorin siivet ulottuvat.
	Ohjeellinen sähköteknisen rakennuksen rakennusala.

Yleiskaava-alueen raja.

KAAVAMÄÄRÄYKSET:

Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana ja sitä voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voidaan sijoittaa yhteensä enintään 9 tuulivoimalaa. Alueen toteutuksessa tulee huomioida valtioneuvoston asetus (1107/2015) melutason ohjearvoista. Ennen rakennusluvan myöntämistä on jokaisen voimalan osalta varmistettava, etteivät asetetut melurajat ylitä asuinalueilla. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää tasoa +410 m mpy. Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämistä on haettava ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukainen lentoestelupa. Puolustusvoimilta on pyydettyä lausunto ennen tuulivoimaloiden rakentamispäätösten tekemistä. Maankäyttö- ja rakennuslain 16.3 §:n nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Suunnittelutarveharkintavelvoite ei koske tuulivoimarakentamista. Tuulivoimaloiden kokonais- ja pystytysalueet on huoltoalueita lukuun ottamatta maise- moitava rakentamisen jälkeen.

Kuva 6. Ote lainvoimaisesta Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavasta ja sen merkinnöistä. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017.

3.3.3 Asemakaavat

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

3.4 Toteutusaikataulu

Hankkeen alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi v. 2017-2018
- Tekninen suunnittelu v. 2017-2018
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys v. 2019
- Koko alueen toteutus v. 2020

3.5 Hankkeen vaihtoehdot

Voimaloiden määrä ja voimalasijainnit vastaavat kaikissa vaihtoehdoissa Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavassa esitettyä, vaihtoehdoissa vain voimaloiden mitat, tehot ja äänitehotasot ovat erilaisia. Hankkeen vaihtoehtojen vertailu on esitetty koostettuna taulukkoon 3 (Taulukko 3).

Vaihtoehto 0 (VE0)

Vaihtoehdossa 0 (VE0) Kauhajoen Suolakankaan alueelle suunniteltu tuulivoimapuisto toteutetaan 17.5.2017 voimaan tulleen Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan mukaisesti. Suolakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 voimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 230 metriä, napakorkeus on 155 metriä ja roottorin halkaisija 150 metriä. Tuulivoimalan yksikköteho on 3,3 MW ja melumallinnuksessa tutkittu äänitehotaso 106 dB. Tuulivoimaloilla on lainvoimaiset rakennusluvut.

Tämä vaihtoehto toimii ympäristövaikutusten arvioinnin vertailuvaihtoehtona.

Vaihtoehto 0+ (VE 0+)

Suolakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 230 metriä (sama kuin vaihtoehdossa 0), napakorkeus 145 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 104,9-108,2 dB.

Vaihtoehto 1 (VE 1)

Suolakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 241 metriä, napakorkeus 156 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 104,9-108,2 dB.

Vaihtoehto 1+ (VE1+)

Suolakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 251 metriä, napakorkeus 166 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden teho on noin 3,6-4,5 MW ja melumallinnuksessa tutkittava äänitehotaso 104,9-108,2 dB.

Taulukko 3. Tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

VAIHTOEHTO	KOKONAIS-KORKEUS (m)	NAPA-KORKEUS (m)	ROOTTORIN HALKAISIJA (m)	VOIMALAN TEHO (MW)	TEHO YHT. (MW)	VOIMALAN ÄÄNITEHOTASO (dBA)
VE 0	230	155	150	3,3	29,7	106,0
VE 0+	230	145	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2
VE 1	241	156	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2
VE 1+	251	166	170	3,6 - 4,5	32,4 - 40,5	104,9-108,2

3.5.1 Hankevaihtoehtojen muodostamisperusteet

VE0

Kaavassa tutkittu hankevaihtoehto toimii vertailuvaihtoehtona.

VE0+

Hankevastaavan tarkoituksena on kaavan mukaisten, mutta uudenaikaisempien ja suurempitehoisempien tuulivoimaloiden toteuttaminen. Nykyiset voimalamallit ovat tehokkaampia ja usein hiljaisempia kuin vanhat voimalaitosmallit. Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) käynnistetään hankkeelle, koska suunnitellun tuulivoimapuiston kokonaisteho ylittää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen rajan (30 MW).

VE1 ja VE1+

Vaihtoehdot on otettu mukaan YVA-menettelyyn, koska tavoitteena on varautua myös tulevaisuuteen ja tutkia YVA:ssa mahdollisuutta rakentaa Suolakankaan alueelle voimaloita, joiden mitat (roottorin halkaisija ja kokonaiskorkeus) poikkeavat osayleiskaavoituksen yhteydessä tutkitusta. Tuulivoimaloiden teknisessä kehityksessä suuntaus on ollut yhä suurempiin ja tehokkaampiin voimalayksiköihin haitallisia vaikutuksia kasvattamatta.

3.6 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset

YVA-ohjelman nähtävillä olon jälkeen hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ tarkasteltavien voimaloiden tehomäärät ja äänitehotasot ovat tarkentuneet. Vaihtoehtotarkasteluun on otettu mukaan myös voimalatyyppi Vestas V150, jossa äänitehotaso on kaavassa tutkittua alempi 104,9 dBA. Lisäksi tuulivoimapuistosta Teollisuus-Aron sähköasemalle kulkevalle maakaapelille tarkastellaan vaihtoehtoista linjausta (ks. Kuva 3). Muutoin hankesuunnitelmassa ei ole tapahtunut muutoksia.

3.7 Sähkönsiirto

3.7.1 Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuiston sähkötekniisiin tiloihin (3 kpl) toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Sähkötekniisten tilojen alustavat sijainnit on esitetty kuvassa 3 (Kuva 3).

3.7.2 Valtakunnan sähköverkkoon liittyminen

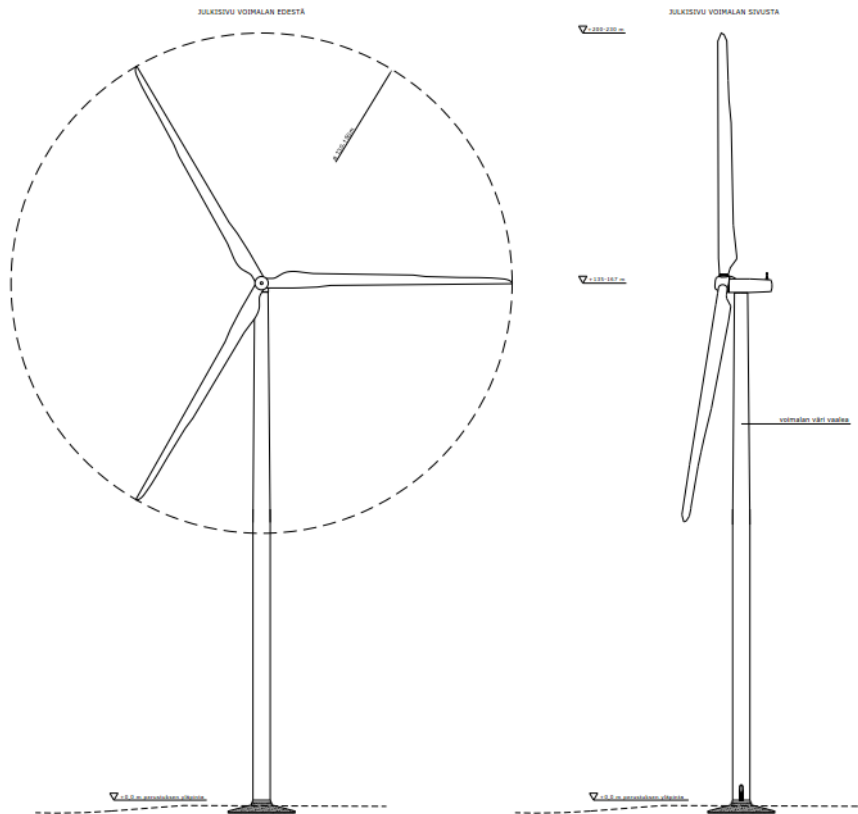
Suolakankaan tuulivoimapuisto on tarkoitus liittää tarvittavine teknisine muutoksineen hankealueen luoteispuolella olemassa olevaan Caruna Oy:n omistamaan 110 kV Teollisuus-Aron sähköasemaan. Tuulipuiston ja sähköaseman välinen osuus (noin 8,5 kilometriä) toteutetaan 20-36 kV:n maakaapelilla. Maakaapeli sijoitetaan nykyisten metsäautoteiden ja maanteiden varsille.

3.8 Tuulivoimapuiston rakenteiden ja rakentamisen kuvaus

Tuulipuisto koostuu 9 tuulivoimalasta perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista, tuulipuiston sähköasemista ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä.

3.8.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Oheisessa kuvassa (Kuva 7) on esitetty tekninen periaatepiirustus tuulivoimalasta. Tuulivoimaloiden torneissa käytetään erilaisia rakennevaihtoehtoja. Käytössä olevia tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkimalli sekä erilaisia yhdistelmiä näistä ratkaisuista. Tässä hankkeessa tuulivoimaloiden tornityypiksi on otettu tarkasteluun putkitorni. YVA:ssa tarkasteltavien tuulivoimaloiden napakorkeus on 145-166 metriä, roottorin halkaisija 150-170 metriä ja kokonaiskorkeus 230-251 metriä.

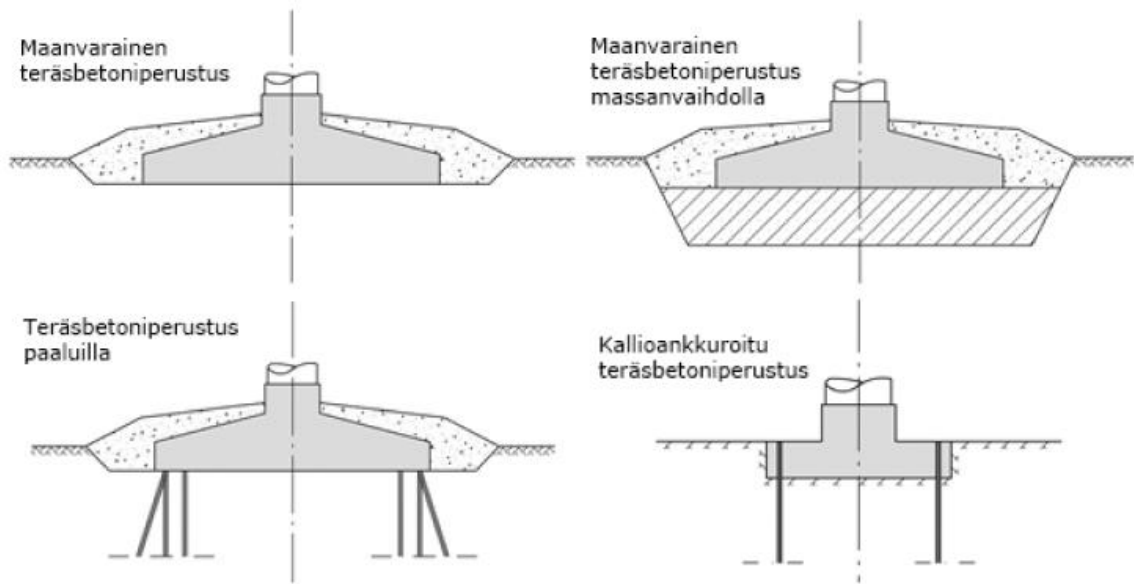


Kuva 7. Periaatepiirustus tuulivoimalasta (Ramboll 2017).

3.8.2 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalaitoksen paikan pohjaolosuhteista. Pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sille sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikka voi olla mm. maanvarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 8). Mikäli ehjä peruskallio on riittävän lähellä maanpintaa, voidaan käyttää kallioankkuroituja perustuksia, muussa tapauksessa käytetään maavaraista betonilaattaperustusta. Mikäli maaperä on pehmeää ja/tai märkää, on betonilaattaperustuksen alle upotettava junttapaaluja riittävän tukevuuden saavuttamiseksi.

Kun voimala rakennetaan maanvaraisen betoniperustuksen varaan, perustus on halkaisijaltaan enintään noin 25-30 metriä ja korkeudeltaan 1–3 metriä. Perustamissyvyys on 2–5 metriä. Tarvittava betonin määrä perustusta kohden on suuruusluokkaa 400–600 kuutiota. Tarvittava teräksen määrä on vastaavasti muutamia kymmeniä tonneja perustusta kohti. Paikoin voi olla mahdollista käyttää kallioankkuroituja perustuksia, jolloin betonin määrä ja perustuksen mitat jäävät jonkin verran pienemmiksi.



Kuva 8. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita.



Kuva 9. Maanvarainen teräsbetoniperustus raudoitettuna ennen betonivalua, Tervola (Ramboll Finland Oy 2013).

3.8.3 Tornirakenteet

Tornin tehtävänä on kannattaa tuulivoimalan konehuonetta ja saattaa roottori tuulisuuden kannalta edulliselle korkeudelle. Käytössä olevien suurien tuulivoimaloiden tornien perustyyppejä ovat putkitorni ja ristikkotorni. Lisäksi käytössä on myös ns. hybriditorneja, joissa osa putkitornista on betonia.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väri on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoiittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Käytännössä lentoestevaloista määrätään lentoesteluvassa, jonka Trafi myöntää tuulivoimaloille.

3.8.4 Tuulivoimaloiden sijoittelu

Yksittäisten voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet, jotka häiritsevät taaempina sijaitsevia voimaloita. Liian tiivis sijoittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille. Tämä lisää käyttö- ja ylläpitokustannuksia sekä alentaa tuulivoimapuiston käytettävyyttä pienentäen siten tuotantoa. Lisäksi tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä lyhenee.

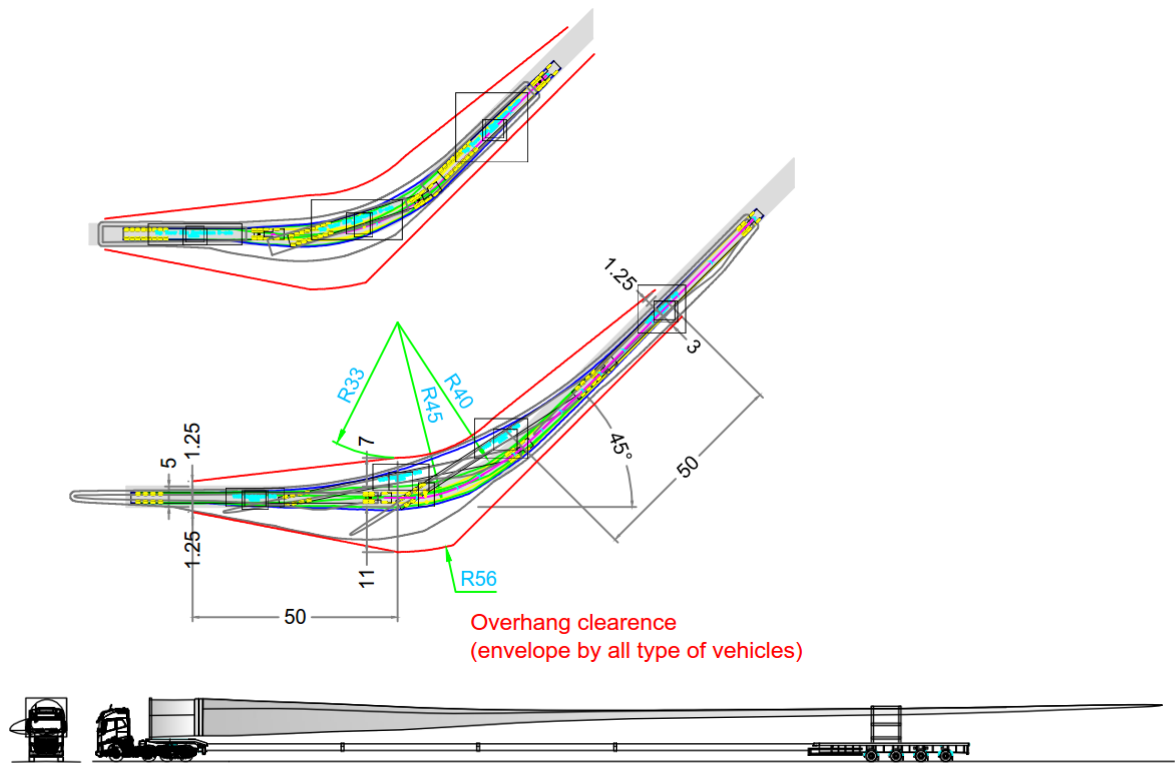
Yksittäisten voimaloiden välinen hyväksyttävä minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, kuten tuulen pääsivallisuudesta suunnasta, turbulenssivaikutuksesta eli miten voimaloiden aiheuttamat virtaukset vaikuttavat, voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Ehdottomia ja yleispäteviä kriteereitä voimaloiden välisille etäisyyksille ei ole. Muutaman tuulivoimalan ryhmissä voivat voimalat sijaita varsin lähekkäin, jopa 2–3 roottorinhalkaisijan etäisyydellä toisistaan – erityisesti jos voimalat ovat yhdessä rivissä kohtisuoraan vallitsevaa tuulensuuntaa vastaan. Pienehköissä tuulivoimapuistoissa (5–10 voimalaa) suositeltava minimietäisyys on viisi roottorinhalkaisijaa. Tällöinkin sijoittelu riippuu tuulivoimapuiston geometriasta ja tuulen suuntajakaumasta. Mitä suurempi tuulipuisto on, sitä suurempi tulisi voimaloiden välimatkan olla vallitsevan tuulen suunnassa.

3.8.5 Huoltotiet ja nostoalueet

Tuulivoimalaitosten rakentamista ja huoltoa palvelemaan tarvitaan tieverkosto. Näitä huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon, että paikallisten maanomistajien tarpeisiin.

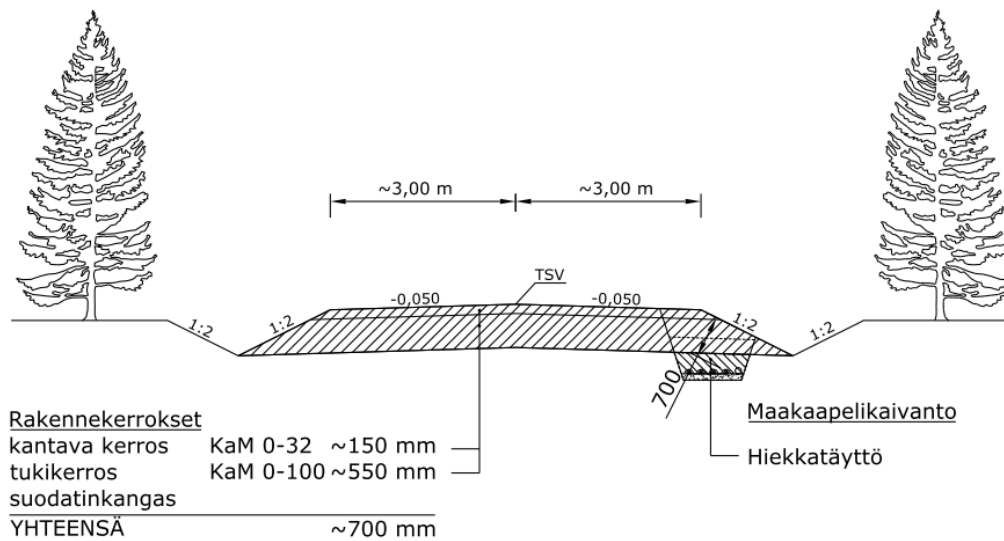
Metsämaastossa tielinjausten kohdalla raivataan ja kaadetaan puustoa noin 10-15 metrin leveydeltä työkonien ja tien reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi. Jyrkissä kaarteissa ja risteyksissä raivattavan avonaisen tielinjauksen leveys on helposti kaksinkertainen johtuen erikoispitkän kuljetuksen vaatimasta tilasta. Puuston raivauksen jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasataan tie-suunnitelmien mukaisesti. Kivikkoisissa ja kallioisissa kohdissa joudutaan pohjaa louhimaan riittävän tasauksen saavuttamiseksi ja vastaavasti pehmeiden, huonosti kantavien maalajien, kuten turpeen kohdalla joudutaan huonosti kantava maa-aines korvaamaan paikalle tuodulla kantavalla materiaalilla (massanvaihto). Huoltotiet ovat sorapintaisia.

Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset luovat erityisvaatimuksia rakennettavalle tiestölle. Käytännössä suunnittelussa on huomioitava niin korkeus-, leveys-, pituus- kuin kantavuusvaatimuksetkin. Tuulivoimaloiden osat tuodaan hankealueelle yleensä erikoiskuljetuksina. Tornit tuodaan osissa, joiden lukumäärä riippuu käytettävästä tornirakenteesta. Kuljetusten kannalta haastavin suunniteltujen tuulivoimaloiden komponentti on siipi (ks. periaatekuva kääntösäteestä, Kuva 10). Suurimmat liikuteltavat yksittäiset massat jäävät normaalisti alle 130 tonnin. Erikoiskuljetuskaluston suurista akselimääristä johtuen suurimmat akselipainot ovat kuitenkin betoniautoilla.



Kuva 10. Periaatekuva 75 metriä pitkän siipikuljetuksen vaatimasta kääntösäteestä (Lähde: Vestas 2017).

Tieverkoston suunnittelussa on hyödynnetty olemassa olevaa tiestöä. Tuulipuiston sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen sekä nykyisten metsäautoteiden ja maanteiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti noin 0,7-1,0 metrin syvyyteen.



Kuva 11. Huoltotien rakenteen periaatepiirros.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa 0,5-1 hehtaarin alueelta. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 50x50 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyn mahdollistamiseksi. Nostotöissä käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perustusrakenteen valmistuttua ja se on kooltaan noin 25x40 metriä. Varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokoamista varten. Koottaessa roottori maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 120 m pitkän suoran ja tasaisen noin 5 m leveän alueen, joka poikkeuksetta toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta.

Hankealueelle rakennettavien huoltoteiden ja voimaloiden sijoittuminen sekä sähkönsiirto ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa sama (Kuva 3). Alueelle rakennettavien uusien teiden ja parannettavien tieosuuksien kokonaispituudet on esitetty taulukossa 3 (Taulukko 4). Lisäksi joitain tieosuuksia on mahdollisesti parannettava ainakin paikoitellen myös hankealueen ulkopuolella.

Osa rakentamisvaiheessa syntyvistä ylijäämämaista pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa. Osa ylijäämämaista jouduttaneen läjittämään hankealueen ulkopuolelle maankaato paikalle, johon tulee hakea kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta ympäristölupa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 4. Tuulivoimapuiston kenttäalueiden ja tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat. Kenttäalueiden pinta-alat on laskettu 0,9 ha/voimala ja uusien tiealueiden ympäriltä raivataan ympäristöä 10-15 metrin leveydeltä.

Voimala (kpl)	Uusi tieyhteys (km)	Kunnostettava tieyhteys (km)	Tuulivoimaloiden kenttäalueiden pinta-ala (ha)	Tieyhteyksien pinta-ala (ha)	Muokattava pinta-ala yhteensä (ha)
9	3,8	6,0	8,1	14,7	23,7

3.8.6 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on monivaiheinen prosessi. Ennen kuin varsinaiseen rakentamiseen päästään, on taustalla jo yleensä vuosien työ, joka sisältää eriasteisten selvitysten ja lupavaiheiden läpikäynnin. Koko hankkeen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon. On huomattava, että vaiheet ovat osittain päällekkäisiä:

- Toteutettavuusselvitykset
- Lupaprosessit
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Tuulivoimalatoimittajan ja urakoitsijoiden kilpailutus
- Tuulivoimapuiston tiestön rakentaminen ja nykyisten tieyhteyksien parantaminen
- Voimalaitosalueen tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Sähköaseman ja voimajohtojen rakentaminen
- Tuulivoimaloiden pystytys
- Voimalaitosten käyttöönotto ja testaaminen.

Tuulivoimapuistojen rakentamistyöt aloitetaan ns. valmistelevilla töillä, joilla taataan mm. kuljetusten esteetön reitti rakennusalueelle ja varmistetaan tuulivoimalan ympäristön soveltuvuus rakentamiselle. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavien tornien, roottoreiden, nosturikaluston yms. materiaalien kuljettaminen työmaa-alueelle tapahtuu yleensä useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina, jotka vaativat tiestöltä kantavuutta ja loivia kaarresäteitä.

Yhtä aikaa tuulivoimapuiston muun infran rakentamisen kanssa tulee alueelle rakentaa sähköverkko, johon voimalat liitetään. Verkon suunnittelu ja rakentaminen tulee ajoittaa siten, että voimalat voidaan liittää sähköverkkoon niiden valmistuttua.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen on yksi keskeisimmistä rakentamisvaiheista. Perustusten betonivalu voidaan tehdä vuodenajasta riippumatta, joskin talvella on kiinnitettävä erityistä huomiota työn vaatimiin lämpötiloihin ja käytettävä tarvittaessa lämmittämiä. Betonivalun valmistuttua perustuksen tulee antaa kuivua ja saavuttaa asennusten vaatima lujuus, jonka jälkeen voidaan aloittaa varsinainen voimalan pystytys.

Tuulivoimaloiden pystytys toteutetaan nostureiden avulla (Kuva 12). Voimaloiden varsinainen pystytys tapahtuu varsin nopeassa tahdissa. Jos ei huomioida mahdollisia tornin betonirakenteita, voimala saavuttaa optimiolosuhteissa kokonaiskorkeutensa 2–3 vuorokauden kuluessa nostotyön aloittamisesta. Ennen sähköntuotannon aloittamista on tuulivoimalan pystytyksen jälkeen vuorossa vielä käyttöönotto, jonka kesto vaihtelee voimalatyypin mukaan ollen kuitenkin tyypillisesti noin viikko. Tuulivoimalan käyttöönotossa kytketään toimintaan ja testataan sen eri järjestelmät sekä niiden muodostama kokonaisuus niin toiminnallisuuden kuin turvallisuuden kannalta. Käyttöönotto päättyy esimerkiksi 10 päivää kestävään koeajoon, jolloin käyttöönottohenkilöstön läsnäolo on ainoastaan satunnaista.

Suunnittelu ja rakentamistyöt sekä rakentamisen volyymi oikein ajoitettuna ja mitoitettuna tuuli-voimapuiston rakentaminen on normaalisti mahdollista yhden kalenterivuoden aikana. Rakentaminen vaatii enemmän aikaa, mikäli rakennettavien voimaloiden määrä on huomattava tai niiden sijainti edellyttää poikkeuksellisia toimenpiteitä.



Kuva 12. Tuulivoimalan pystytys tela-alustaisella nosturilla (Liebherr).

3.8.7 Tuulivoimaloiden käyttö ja kunnossapito

Tuulivoimalat ovat täysin automatisoituja ja niiden käyttö perustuu tietoliikenneyhteyden yli tapahtuvaan etävalvontaan. Tuulivoimalan valmistaja määrittelee sille huolto-ohjelman, jonka mukaisia ennakoivaan kunnossapitoon liittyviä huoltoja tehdään kullekin tuulivoimalalle 2–5 vuodessa. Yksi huolto voi kestää useamman päivän. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 2–5 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla eli ne eivät aiheuta raskasta liikennettä.

3.8.8 Tuulipuiston käytöstä poisto

Tuulipuiston tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Tuulipuiston elinkaaren (n. 25 vuotta) lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

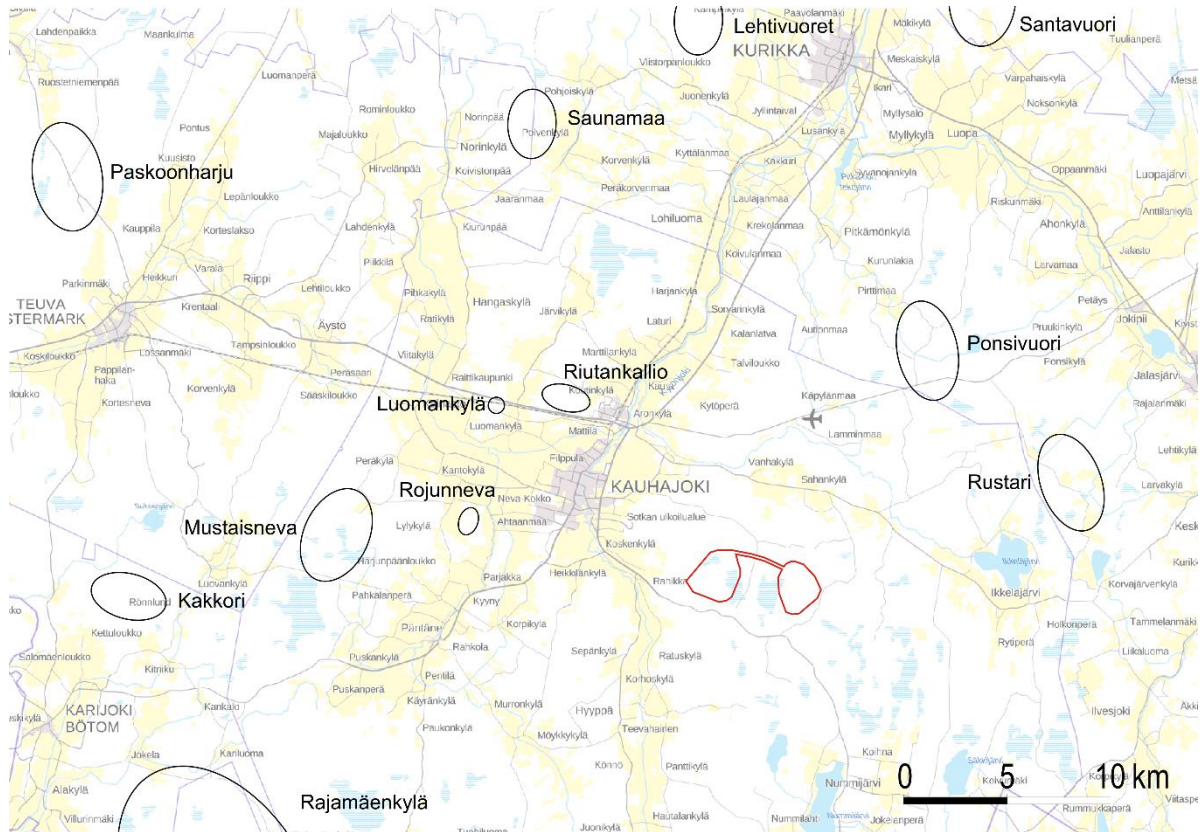
Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Hankevastaava Megatuuli Oy:n käytäntönä on ollut, että projektiyhtiö vastaa tuulivoimalan purkamisesta ja sen eteenpäin toimittamisesta esim. kierrätykseen. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikoilleen ja maisemoidaan maastoon sopivaksi.

3.9 Hankkeen liittyminen lähiseudun muihin hankkeisiin

Kauhajoen Suolankankaan alueen läheisyyteen sijoittuvista olemassa olevista ja suunnitelluista tuulivoimapuistohankkeista on esitetty oheisella kartalla (Kuva 13) (*STY:n tuulivoimatilastot, pöytäkirja 11/2017*). Suolankankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat hankkeet:

- Kauhajoen Mustaisnevalle on rakennettu yhdeksän voimalan tuulivoimalakokonaisuus noin 15 kilometrin etäisyydelle Suolankankaasta.
- Kauhajoen Aronkylään noin 11 kilometrin etäisyydelle Suolankankaasta on hyväksytty kolmen tuulivoimalan rakentamisen mahdollistava Riutankallion osayleiskaava.
- Kauhajoen Rojunnevan alueelle noin 12 kilometrin etäisyydelle Suolankankaasta on vireillä kahden tuulivoimalan suunnittelutarveharkinta.
- Kauhajoen Luomankylään noin 13 kilometrin etäisyydelle Suolankankaasta on rakennettu yksi Sysituuli Oy:n tuulivoimala.
- Teuvan Paskoonharjulle noin 35 kilometrin etäisyydelle on suunnitteilla korkeintaan 25 tuulivoimalan hanke ja Teuvan / Kurikan Saunamaalle noin 25 kilometrin etäisyydelle 8 tuulivoimalan hanke.
- Kurikan Rasakankaalle noin 30 kilometrin etäisyydelle, Lehtivuoren alueelle noin 25 kilometrin etäisyydelle ja Ponsivuorelle noin 9 kilometrin etäisyydelle on vireillä olevat tuulivoimahankkeet, kukin yhdeksän tuulivoimalan kokonaisuus. Lisäksi Kurikkaan on vireillä Viiatin tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi hankkeessa, joka sisältäisi kaksi em. hankkeista ja mahdollistaisi 99 tuulivoimalan rakentamisen.
- Isojoen-Karijoen alueella on vireillä Rajamäenkylän tuulivoimahanke noin 25 kilometrin etäisyydellä Suolankankaasta, joka mahdollistaisi enintään 107 tuulivoimalan rakentamisen sekä Kakkorin 9 tuulivoimalan tuulivoimahanke.
- Jalasjärvellä on vireillä Rustarin tuulivoimaosayleiskaavahanke (9 voimalaa) noin 12 kilometrin etäisyydellä Suolankankaasta.
- Ilmajoen Santavuorelle noin 28 kilometrin etäisyydelle Suolankankaasta on rakennettu 17 voimalan kokonaisuus.

Lähikunnissa on vireillä lukuisia tuulivoimalahankkeita (ks. ao. kartta), mutta etäisyyttä Suolankankaan hankealueeseen on kymmeniä kilometrejä. Vain Kauhajoen kaupungin alueelle sijoittuvat hankkeet sekä Jalasjärven Rustari ja Kurikan Ponsivuoren hanke sijoittuvat alle 20 kilometrin etäisyydelle Suolankankaan kaava-alueesta.



Kuva 13. Suolakankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulipuistohankkeet.

3.10 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen tavoitteisiin ja toteuttamiseen liittyviä ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia ovat muun muassa ilmasto- ja luonnonsuojelua koskevat kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja säädökset:

3.10.1 Ilmasto ja ilmastomuutoksen ehkäisy

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävä ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Kansallinen energia- ja ilmastostrategian päivitys julkaistiin 20.3.2013. Strategian päivittämisen keskeisenä tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttaminen sekä valmistella tietä kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita. Vuoden 2008 kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa esitetään ehdotukset keskeisiksi toimenpiteiksi, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena päivitettyssä strategiassa on jouduttaa tuulivoimaloiden rakentamista kehittämällä suunnittelua ja lupamenetelyä ja siten lupien saamista. Tuotantotavoitteeksi vuodelle 2025 asetetaan noin 9 TWh, aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on 6 TWh. Suomen hallitus hyväksyi 24.11.2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030. Sen mukaan vuosina 2018–2020 kilpailutetaan yhteensä kaksi terawattituntia uusiutuvaa sähköntuotantoa.

3.10.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura-verkostoksi 20.8.1998. Natura 2000 on Euroopan unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000-verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2012. Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen. Strategian viisi päämäärää:

- 1) Valtavirtaistetaan luonnon monimuotoisuuden suojelu ja kestävä käyttö hallinnossa ja yhteiskunnassa.
- 2) Vähennetään luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia välittömiä paineita ja edistetään sen kestävää käyttöä.
- 3) Luonnon monimuotoisuuden tilaa parannetaan turvaamalla ekosysteemit, lajit ja perinnöllinen monimuotoisuus.
- 4) Luonnon monimuotoisuudesta ja ekosysteemipalveluista saatavat hyödyt turvataan kaikille.
- 5) Parannetaan luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön toimeenpanoa osallistavalla suunnittelulla, tietojen hallinnalla ja toimintamahdollisuuksien ja kykyjen kehittämisellä

3.10.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt 14.12.2017 päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja vuonna 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden 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 kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Tavoitteissa esitetään tuulivoimaan liittyen mm. seuraavaa:

- Kohta 3: "Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja." "Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin."
- Kohta 4: "Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta, edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä."

- Kohta 5: "Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin."

Etelä-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma

Etelä-Pohjanmaalle on laadittu maakuntastrategia, joka sisältää yhtenäisessä prosessissa laaditun maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman ja se on hyväksytty 17.3.2014. Maakuntastrategian nimi on *Etelä-Pohjanmaan tulevaisuuden eväät. Maakuntasuunnitelma 2040. Maakuntaohjelma 2014-2017*. Strategiassa maakuntavaltuusto määrittelee tulevaisuuskuvan vuoteen 2040 saakka. Etelä-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 asettaa tavoitteeksi hiilineutraalin toimintatavan, uusiutuvan energian käytön edistämisen (tavoite 10, toimenpidekokonaisuus 4.10.1).

Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntaohjelman ja sen ympäristöselostuksen 4.12.2017. Maakuntaohjelman nimi on *Tuoreita eväitä Etelä-Pohjanmaalle. Eteläpohjanmaan maakuntaohjelma 2018-2021*. Ohjelma pohjautuu maakuntastrategian pitkän tähtäimen tavoiteasetantaan eli maakuntasuunnitelmaosioon, mutta se on laadittu erillisenä asiakirjana. Ohjelman mukaan maakunnassa tavoitellaan energiaomavaraisuutta ja joustavia energiantuotantotapoja. Yhtenä tavoitteena on uusiutuva energia sekä energiatehokkuus ja energiansäästömahdollisuudet.

Toimeenpanosuunnitelmassa (Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelman toimeenpanosuunnitelma 2018-2018, tarkistus) esitetään maakuntaohjelman vuosien 2017-2018 toteuttamisen painotukset sekä niitä toteuttavat hanke- ja toimenpide-esitykset. Toimenpidesuunnitelma on tarkistettu 29.9.1997.

Etelä-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys 2012

Etelä-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan pohjaksi on laadittu Etelä-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Selvityksen tavoitteena oli selvittää ja osoittaa Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet. Selvityksessä potentiaalisia tuulivoima-alueita todettiin yhteensä 27 kappaletta.

Selvitystä on täydennetty vuonna 2012 ja 2013.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hankealueen kaavoituksesta on kerrottu luvussa 3.3 Suunnittelutilanne.

4. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

4.1 Kaavoitus

Maankäyttö- ja rakennuslain 1.4.2011 voimaan tullut muutos (MRL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen suoraan osayleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakennusluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 39 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Suolakankaan tuulivoimahankkeelle on laadittu tuulivoimaosayleiskaava, joka on hyväksytty Kauhajoen kaupunginvaltuustossa 27.3.2017. Kaava on tullut voimaan 17.5.2017. Tuulivoimaosayleiskaava mahdollistaa enintään 9 kokonaiskorkeudeltaan 230 metrisen tuulivoimalan rakentamisen alueelle.

Suolakankaan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho ylittää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen rajan ja tästä syystä hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA).

4.2 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa Kauhajoen kaupungin rakennusvalvontaviranomaisilta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi, Puolustusvoimilta on saatu lausunto tutkavaikutusten varmistamiseksi ja kaava on lainvoimainen. Jos hankkeen kokonaisteho ylittää YVA-laissa määritellyn rajan 30 MW, on rakennusluvan myöntämisen edellytyksenä myös, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä. Rakennusluvut hakee hankevastaava.

Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan mukaisille voimaloille (vaihtoehto VE0) on myönnetty maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset rakennusluvut, ja ne ovat lainvoimaiset.

4.3 Sähkönsiirtoon tarvittavat luvat

Sähkönsiirto kantaverkkoon tapahtuu Caruna Oy:n nykyisellä Aronkylän sähköasemalla, jonne tuulipuisto on suunniteltu liitettävän 20-36 kV:n maakaapelilla. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuiston sähkötekniisiin tiloihin toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan pääasiassa huolto- tai muiden tieurien yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin sijoittaminen vaatii maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita.

Maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n mukaan kiinteistön omistaja ja haltija on velvollinen sallimaan yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevan johdon sijoittamisen omistamalleen tai hallitsemalleen alueelle, jollei sijoittamista muutoin voida järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin. Tarvitessa kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä johdon sijoittamisesta, mikäli johdon sijoittamista ei ole muutoin saatu sovittua maanomistajan ja alueen haltijan kanssa.

4.4 Muut rakentamista koskevat luvat

Hankkevastaava on tehnyt alueen maanomistajien kanssa tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavia maanvuokrasopimuksia.

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella. Uusien yksityisteiden liittymien rakentaminen maantielle tai nykyisten yksityistieliittymien parantaminen vaatii Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaisen liittymäluvan. Luvan myöntää ELY-keskus. Pitkät ja raskaat erikoiskuljetukset maantiellä vaativat ns. erikoiskuljetusluvan, jonka käsittelee Pirkanmaan ELY-keskus.

4.5 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruuksuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Laadittujen melu- ja välkemallinnusten perusteella tässä hankkeessa sellaisia vaikutuksia ei aiheudu millään hankevaihtoehdolla. Tuulivoimaloiden ympäristölupa-asiat käsittelee kunta.

Myös mahdolliselle rakentamisvaiheen maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupa, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrälle kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja yli 50 000 tonnin määrälle aluehallintovirasto.

4.6 Ilmoitus eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista

Jokien ja purojen alitukset poistuivat 1.1.2018 vesilaista aina luvanvaraisten vesitaloushankkeiden listalta. Aihetta säätelee nyt Valtioneuvoston asetus eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista (146/2018). Vesi-, viemäri- ja voimajohdon, tietoliikennekaapelin tai muun vaikutuksiltaan näihin rinnastuvan johdon asentamisesta jokien ja purojen alitse on jatkossa ilmoitettava alueelliselle ELY-keskukselle ja vesialueen omistajalle 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista. Lain muutoksen myötä hankkeesta vastaava saa vesilain nojalla oikeuden sijoittaa edellä mainitun johdon toisenkin vesialueelle. Ilmoituksen saatuaan ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa mahdollisten haitallisten vaikutusten perusteella tai antaa mahdollisia reuna-ehdoja hankkeen toteuttamiselle.

Suolakankaan tuulivoimahankkeessa ko. ilmoitusmenettelyä vaativa toimenpide voi tulla kyseeseen, jos sähkönsiirron maakaapelireitti tulee alittamaan Sotkan- ja Keevelinluoman. Erityisesti siinä tapauksessa, mikäli maakaapelia ei voitaisi sijoittaa suoraan tierakenteeseen uoman kohdalla, vaan se jouduttaisiin sijoittamaan tien vieressä olevan uoman pohjaan tai sen alle (esim. suunta-poraamalla).

4.7 Lentoestelupa

Ilmailulain (1194/2009) 165 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) myöntämä lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija. Hakemukseen tulee liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan eli Finavian lausunto asiasta.

Suolakankaalle suunnitelluille tuulivoimaloille on saatu lentoestelausunnot 10.7.2017. Lausunnot on haettu 250 metriä korkeille tuulivoimaloille. Lausuntojen mukaan suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia Finavian lentoasemien korkeusrajoituspintoihin. Liikenteen turvallisuusvirasto on vapauttanut lentoesteen asettajan velvoitteesta hakea lentoesteelle lupa niissä tilanteissa, joissa lentoesteellä ei ole vaikutusta lentoturvallisuuteen ilmailulain (864/2014) 158 §:n 4 momentin sekä ilmailumääräyksen AGA M3-14 perusteella.

Saatujen lentoestelausuntojen mukaan ilmailulain 158 §:n 2 momentissa tarkoitettua lentoestelupaa ei näin ollen tarvita ja lentoestelausunnot riittävät selvitykseksi esteen pystyttämiseksi.

4.8 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimaloiden kytkentä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää sähköverkon omistajan kanssa solmittavaa liittymissopimusta.

4.9 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Toimija on tehnyt maanvuokraussopimukset maanomistajien kanssa. Mahdollisista vuokra-alueiden muutoksista neuvotellaan tarpeen mukaan.

4.10 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 65 § edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000 -suojelualueverkostoon on arvioitava. Mikäli suunnitelma toteutuessaan todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset ns. Natura-arvioinnissa.

Suolakankaan tuulivoimahankkeen ympäristössä, noin 2,5 kilometriä kaakkoon suunnitelluista voimaloista sijaitsee Natura 2000 -suojelualueverkostoon kuuluva kohde. Hankkeesta on laadittu Natura-arviointi Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä. ELY-keskus on antanut arviosta lausuntonsa 23.9.2016, jonka mukaan Suolakankaan tuulivoima-alueista ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen niille luontotyypeille ja lajeille, jotka on mainittu luonto- ja lintudirektiivissä.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut lausunnon Suolakankaan tuulipuiston YVA-ohjelmasta 25.1.2018. Lausunnossa yhteysviranomaisen on pitänyt tärkeänä aikaisemman Natura-arvioinnin päivittämistä vastaamaan arviointiohjelmassa esitettyjä vaihtoehtoja. Aikaisempi Natura-arviointi on päivitetty vastaamaan YVA:ssa tarkasteltuja vaihtoehtoja. Natura-arviointi on toimitettu ELY-keskukseen 16.4.2018 ja se on myös liitetty tämän arviointiselostuksen liitteeksi (salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön). Natura-arvioinnin keskeiset tulokset on esitetty myös tässä selostuksessa.

4.11 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Kiinteiden muinaismuistojen rauhoitusta valvoo muinaistieteellinen toimikunta ja muinaisjäännösten rajauksista ja mahdollisista määräyksistä päättää ELY-keskus.

5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain ("YVA-laki" 252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Sen tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankevaihtoehtojen VE0+, VE1, VE1+ toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

5.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2012 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho ylittää 30 MW.

Megatuuli Oy on suunnitellut toteuttavansa alueelle tuulivoimaloita, joiden kokonaisteho ylittää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen rajan ja tästä syystä hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi. Samalla YVA-menettelyssä tutkitaan kokonaiskorkeudeltaan korkeampien ja roottorin halkaisijaltaan suurempien tuulivoimaloiden rakentamista kuin mitä Suolakankaan hyväksytyssä ja lainvoimaisessa tuulivoimaosayleiskaavassa tarkasteltiin.

5.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Arviointiohjelman ja -selostuksen sisältövaatimukset on lueteltu yksityiskohtaisesti Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNA 277/2017).

Arviointiohjelman laatiminen: YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma, joka on suunnitelma siitä, kuinka ympäristövaikutusten arviointi tullaan toteuttamaan (työohjelma). Arviointiohjelmassa esitetään mm.

- tiedot hankkeesta ja sen tarkoituksesta, sijainnista ja maankäyttötarpeesta sekä hankkeesta vastaavasta,
- hankkeen vaihtoehdot,
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista,
- kuvaus hankealueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä,
- ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista sekä ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta,
- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä arvioinnissa käytettävistä menetelmistä,
- tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä,
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä,
- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.

Arviointiselostuksen laatiminen: YVA-selostuksessa esitetään arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointi tehdään arviointiohjelman ja siitä yhteysviranomaisen antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa esitetään mm.

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja tärkeimmistä ominaisuuksista
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantajärjestelyistä
- miten tiedottaminen ja osallistuminen on järjestetty YVA-menettelyn aikana
- miten yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antama lausunto on otettu huomioon arvioinnissa

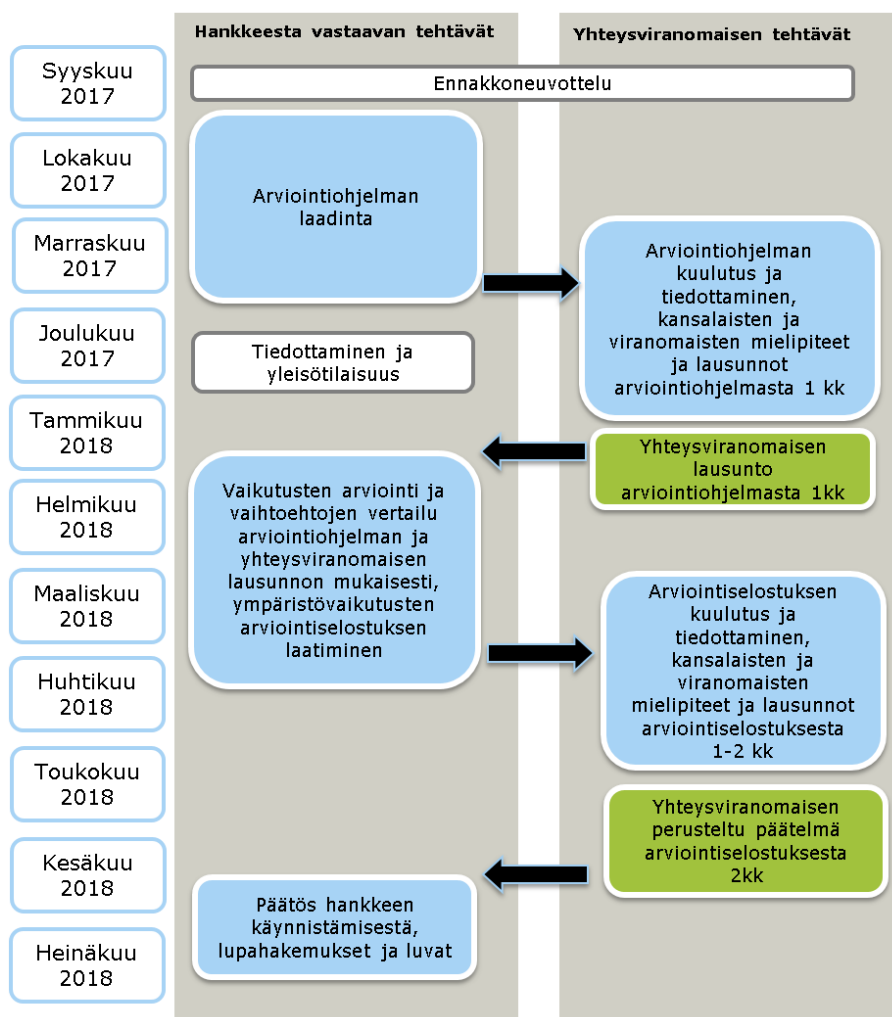
Ympäristövaikutusten arviointimenettely käynnistyy, kun yhteysviranomainen (ELY-keskus) asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville, jotta osalliset voivat antaa siitä mielipiteitään. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa. Suolakankaan tuulivoimahankkeessa em. menettely toteutui seuraavasti:

- YVA-ohjelma jätettiin ELY-keskukselle 29.11.2017
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus asetti YVA-ohjelman nähtäville 7.12.2017 – 5.1.2018 väliseksi ajaksi

- Hankkeen arviointiohjelmasta pidettiin yleisötilaisuus 12.12.2017
- Yhteysviranomaisen (ELY-keskus) antoi ohjelmasta lausuntonsa 25.1.2018

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa YVA-selostusta koskevan perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle. Jos yhteysviranomaisen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, on hankkeesta vastaavalla mahdollisuus sitä täydentää. Perusteltu päätelmä toimitetaan hankkeesta vastaavan lisäksi tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaisetaan yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Hankkeesta vastaava liittää arviointiselostuksen ja sitä koskevan lausunnon hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaiset puolestaan esittävät lupapäätöksissä, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on otettu huomioon lupapäätöksessä.



Kuva 14. YVA-menettelyn eteneminen sekä arvioitu aikataulu.

5.4 YVA-menettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset. Kauhajoen Suolakankaan tuulivoimahankkeessa hankkeesta vastaavana on Megatuuli Oy. YVA:n laadinnassa hankevastaava käyttää konsulttia, Ramboll Finland Oy:tä.

Yhteysviranomainen

Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA -laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville laittaminen, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden vastaanottaminen sekä lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja perustellun päätelmän antaminen arviointiselostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

5.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Kansalaiset voivat:

- esittää kannanotonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan
- esittää kannanotonsa arviointiselostuksen sisällöstä kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Mielipiteitä ja kannanottoja voi esittää nähtävilläoloaikoina yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

5.5.1 Yleisötilaisuudet ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 12.12.2017. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmää. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuudessa näkemyksiään ja kysymyksiä. Yleisötilaisuuden tavoitteena on saada kartoitettua konkreettisia vaikutuksia, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät haluavat arvioinnissa otettavaksi huomioon.

Arviointiohjelma ja -selostus, kuulutukset sekä yhteysviranomaisen lausunto ja perusteltu päätelmä tulevat nähtäville yhteysviranomaisen nettisivuille www.ymparisto.fi/suolakangasYVA.

5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus antoi lausunnon (Dnro EPOELY/3108/2017) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 25.1.2018. Lausunnossa kerrotaan, mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviointia tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta tulleet lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta. Yhteysviranomaisen lausunto on liitteenä 1.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Yhteysviranomaisen esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa sekä mahdollinen viittaus asianomaiseen kohtaan YVA-selostuksessa on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5).

Taulukko 5. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
Vaihtoehtotarkastelun vaihtoehtojen muodostamispe- rusteita ei kerrota. Vaihtoehtojen vaikutukset on arvi- ointiselostuksessa syytä tuoda esille niiltä osin kuin vaihtoehtojen välillä on eroja, esimerkiksi maiseman, kasvillisuuden, melun ja linnuston suhteen. Jatkosuun- nittelusta on voitava poistaa ne voimat, jotka vaiku- tustarkastelun perusteella eivät ole toivottavia.	Arviointiselostuksessa tuodaan esille eri hankevaihtoehtojen muodostumis- perusteet. Eri vaihtoehtojen ympäris- tövaikutukset kuvataan ja vertaillaan selostuksessa niiltä osin kuin vaihto- ehtojen välillä on eroja. Hankkeen to- teuttamiskelpoisuuteen otetaan kan- taa selostuksessa.
Yhteisvaikutukset muiden lähiseudun hankkeiden kanssa tulee selvittää selostusvaiheessa.	Yhteisvaikutukset muiden lähiseudun hankkeiden kanssa on selvitetty se- lostuksen kappaleessa 13.
Ympäristöluvan tarvetta on tarkasteltava arviointi- selostuksessa vaikutusarvion valmistuttua. Muita tar- vittavia lupia on Energiamarkkinavirastolta haettava sähkömarkkinalain mukainen rakennuslupa sekä mah- dollisesti edellytettävä Valtioneuvostolta haettava lu- nastuslupa voimajohdon rakentamiseen. Myös tiettyi- hin tiealuetta koskeviin toimenpiteisiin tai rakenteisiin vaaditaan lupa. ELY-keskus myöntää liittymäluvan uu- sien yksityistieliittyvien rakentaminen tai nykyisten liittyvien parantamiseen. Toteuttamisvaiheessa voi- daan tarvita erikoiskuljetuslupia sekä lupia tieltä käsin tehtävää työtä varten. ELY-keskuksen kanssa tehtävän sopimus edellytetään putkien, kaapeleiden tai muiden vastaavien rakenteiden sijoittaminen tiealueelle. Ylijäämämaan läjittämisestä muodostuva maankaato- paikka voi vaatia ympäristöluvan, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrille kunnan ympäristönsuojeluvir- anomaisen ja yli 50 000 tonnin määrillä lupaviran- omainen on aluehallintovirasto.	Hankkeen edellyttämät luvat ja pää- tökset on päivitetty selostukseen kap- paleeseen 4. Suolakankaan tuulivoi- mahankkeessa ei ole tarpeen Energia- markkinaviraston hankelupa, joka on tarkoitettu vähintään 110 kV:n voima- johdoille.
Arviointiohjelmassa esitetyt asiat ja lausunnossa esite- tyt näkökohdat ja täydennykset sekä käytetyt menetel- mät on kuvattava arviointiselostuksessa.	Käytetyt menetelmät on kuvattu jo- kaisen arvioidun vaikutuksen koh- dalla.
Arviointiselostuksessa tulee kertoa tarkemmin käyte- tystä menettelystä ja mahdolliset epävarmuustekijät pi- tää tunnistaa ja arvioida niiden merkitys vaikutusarvi- oiden luotettavuudelle.	Selostuksessa on täsmennetty vaihto- ehtojen vertailumenetelmää. Vertailu- taulukosta on pyritty tekemään mah- dollisimman helppolukuinen ja ha- vainnollistava. Epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arviointityöhön on ku- vattu selostuksessa jokaisen arvioi- dun vaikutuksen kohdalla.
Vaikutusten arviointiin tarvitaan kuvaus, millaisia maankäytön rajoituksia hanke aiheuttaa hankealueella ja vaikutusalueella. Pitää arvioida myös, voiko hank- keella olla negatiivisia vaikutuksia joihinkin	Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu kappaleessa 7.2 ja elinkei- noiniin kappaleessa 11.3. Poikkeamis- menettelyn ja yleiskaavan päivityksen

<p>elinkeinoihin. Yleiskaavan päivitys on tarpeen, jos toteutetaan muu kuin nollavaihtoehto. Poikkeamislupamenettely ei ole riittävä Pohjanmaan ELY:n alueella.</p>	<p>tarvetta on tarkasteltu selostuksessa kappaleessa 7.1.</p>
<p>Tuulivoimala 3 tulee siirtää kauemmaksi Heikinkankaan pohjavesialueen rajasta. Etäisyys pohjavesialueeseen on pohjavesiryhmän kommentin perusteella pienempi kuin voimalan kokonaiskorkeus. Lisäksi rakentaminen mm. tiet, ojitukset, maakaapelit, sähköasemat, huoltorakennukset tai kuljetukset eivät saa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen eivätkä laatuun. Olemassa olevia teitä voidaan tarvittaessa levittää. Teitä levennettäessä/kantavuutta lisättäessä mahdollisilla pohjavesialueilla tulee huomioida materiaalien ympäristökelpoisuustestaus ja se, että uusia ojia ei saa kaivaa tai olemassa olevia syventää, jos pohjamaata ei tutkimuksilla osoiteta tiiviiksi.</p>	<p>Hankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu kappaleessa 9.2. Pohjavesialueelle ei kohdistu tuulivoimahankkeeseen liittyvää rakentamista.</p> <p>Tuulivoimaloiden sijainti on kaikissa YVA-vaihtoehtoissa sama eli lainvoimaisen osayleiskaavan ja lainvoimaisien rakennuslupien mukainen.</p>
<p>Linnustoselvitykset on kuvattu yleisellä tasolla. Menetelmiä ja selvitysten riittävyyttä ja niihin liittyviä epävarmuustekijöitä ei esitetyn perusteella voi vielä arvioida. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäys- ja estevaikutukset linnuille, jotka käyttävät hankealuetta ruokailualueena tai muuтонаikaisena levähdysalueena. Selvitysten tulosten tulkinnassa tulee huomioida myös vuosien välinen vaihtelu mm. sääoloissa. On analysoitava muuttolinnuston seurantaan liittyen, miten oikea-aikainen seuranta on ollut keskeisten lajien päämuuttoon verrattuna. Selvityksessä tulee esittää kartalla, miten kattavasti tarkkailupaikoilla on muuttoa voitu seurata vai onko jäänyt katvealueita. Lintujen peruskäyttäytymiseen liittyvien törmäys- ja estevaikutusten riskien arviointi on tärkeää. Selvityksessä pitää huomioida metsäalueiden yhtenäisyyttä suosivien lajien esiintyminen hankealueella ja arvioida tuulivoimapuiston aiheuttaman metsäalueiden pirstoutumisen vaikutuksia metsälajistolle. Esitetyt täydennykset linnustoselvityksiin ovat tarpeellisia myös Natura-arvioinnin päivityksessä.</p>	<p>Linnustoselvitysten menetelmäkuvaukset ja epävarmuustekijät on kuvattu kappaleessa 9.3. Kappaleessa on lisäksi tarkasteltu mm. muutonseurannan maastotöiden ajankohtia ja niiden kattavuutta. Metsäalueiden pirstoutumisen vaikutuksia metsälinnustoon on em. kappaleen lisäksi arvioitu myös yhteisvaikutuskappaleessa 13.</p>
<p>Natura-arviointi pitää päivittää vastaamaan arviointiohjelmissa esitettyjä vaihtoehtoja.</p>	<p>Natura-arviointi on päivitetty YVA-menettelyn yhteydessä. Raportti sisältää salassa pidettävää tietoa uhanalaisesta lajista, joten se ei ole julkinen. Raportti on toimitettu luonnonsuojelusta vastaaville viranomaisille. Natura-arvioinnin keskeinen sisältö on esitetty kappaleessa 10.1.</p>
<p>Hankkeen jatkosuunnittelussa melumallinnus ja mallinnustietojen raportointi tulee tehdä annetun uuden ohjeistuksen mukaisesti. Kaavassa tulee antaa lisäksi määräyksiä, joilla haitallisia meluvaikutuksia voidaan ehkäistä. Melumallinnukset tulisi tehdä sekä rakentamisen aikaisesta melusta, että tilanteesta tuulivoimapuiston ollessa käytössä. Kaikki hankevaihtoehdot tulee mallintaa ja selostuksessa tulisi esittää, kuinka monta</p>	<p>YVA:ssa käsiteltävät melumallinnukset on tehty viimeisimpien ohjeiden mukaisesti ja tuloksia on verrattu voimassa oleviin ohjeistuksiin. Mallinnukset ja niiden vaikutusarvio on esitetty kappaleessa 11.1. Rakentamisaikainen melumallinnus ei ole tarpeen. Rakentamisaikaiset meluavat</p>

<p>asuinrakennusta ja loma-asuntoa eri melun voimakkuusalueille sijoittuu. Arviointiselostukseen sisältyvässä seurantaohjelmassa tulee olla esitettynä tuulivoimaloiden käytönaikaiset melumittaukset.</p>	<p>toimenpiteet, niiden kesto, laatu ja voimakkuus eivät ole etukäteen tarkasti määriteltävissä. Toisekseen tuulivoimarakentamisen melumallintamisesta ei ole julkaistua ohjetta eikä sitä ole edes edellytetty tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa. Rakentamisaikaisia meluvaikutuksia on kuvattu selostuksessa sanallisesti arvioiden kohdassa 11.1.7. Rakentamisaikainen melu ei poikkea normaalista maanrakentamistoiminnasta.</p>
<p>Arvioinnin edetessä tulee varmistaa, että mallinnukset on laadittu tässä menettelyssä valittujen vaihtoehtojen mukaisilla tuulivoimaloiden korkeuksilla ja sijainneilla.</p>	<p>Asia on huomioitu tekemällä mallinnukset hankevaihtoehtojen mukaisilla tuulivoimaloilla ja niiden sijainneilla. Voimaloiden sijainti on kaikissa hankevaihtoehtoissa sama kuin lainvoimaisessa osayleiskaavassa (VEO).</p>
<p>Tuulivoimalan mahdollisen valaistuksen ja lentoestevalojen vaikutusten arvio asutukseen ja elämistöön pitää sisällyttää arviointiselostukseen. Tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutukset viestintäyhteyksiin pitää sisällyttää arviointiselostukseen.</p>	<p>Tuulivoimalan lentoestevalojen vaikutusten arvio sisältyy maisemavaikutusten arviointiin, kohta 8. Tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutukset viestintäyhteyksiin on arvioitu ja hyväksytty kaavan yhteydessä. Vaikutusten eroja hankevaihtoehtojen välillä ei pysty etukäteen yksityiskohtaisesti selvittämään/arvioimaan, koska vaikutukset voidaan todentaa vasta voimaloiden rakentamisen jälkeen.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja vähennetään tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Selostuksessa tulee arvioida toimien tehokkuutta ja esittää, mitkä toimista ollaan hankkeessa toteuttamassa. Haitallisten vaikutusten ehkäisyn ja lieventämisen tarkastelun tulee kohdentua ainakin maankäyttöön, ihmisiin, virkistyskäyttöön, arvokkaaseen maisema- ja kulttuuriympäristöön sekä luonnon monimuotoisuuteen, jossa erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella myös keinoja ehkäistä rakentamisen aikaisia riskejä ja onnettomuustilanteita.</p>	<p>Tuulivoimahankkeen vaikutusten lieventäminen mm. voimaloiden määrän ja sijoituksen avulla on huomioitu jo osayleiskaavavaiheessa. Hankkeen jatkokehityksessä huomioitavat lieventämistoimet on esitetty kunkin vaikutuksen osalta erikseen.</p>
<p>Viimeistään rakennuslupavaiheessa tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoonkin kohdistuvat vaikutukset. Seurantaohjelman tulee sisältää tutkittavat vaikutukset sekä seuranta- ja raportointiaikataulut.</p>	<p>Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty kappaleessa 15.</p>
<p>Hankkeen vaikutuksista pitää tehdä kokonaisarvio alueella ja sen läheisyydessä tapahtuvasta ja suunnitellusta toiminnasta siinä laajuudessa, kun niistä on saatavilla tietoja ja voidaan arvioida olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa.</p>	<p>Yhteisvaikutukset muiden lähiseudun hankkeiden kanssa on selvitetty selostuksen kappaleessa 13.</p>

<p>Sähkönsiirtoreitti sähköasemalle on osa hanketta ja sen vaikutukset tulee arvioida samalla painoarvolla kuin tuulivoimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat vaikutukset.</p>	<p>Tuulivoimahankkeessa sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapeleilla. Maakaapelit kaivetaan sekä nykyisille tiealueille että tulevien huoltoteiden yhteyteen. Vaikutukset on arvioitu kappaleessa 12. Vaikutukset ovat kaikkiaan hyvin vähäiset.</p>
<p>Arviointiohjelma sisältää pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen (277/2017) 3 §:n mukaiset asiat. Käytettävistä menetelmistä on kuitenkin kerrottu melko vähän, joten yhteysviranomaisen muistuttaa, että arvioinnissa tulee noudattaa ympäristöhallinnon ohjeita (Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohje, melumittaukset).</p>	<p>Arvioinnissa on käytetty ja noudatettu tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjetta. Menetelmäkuvaukset on liitetty kunkin tarkasteltavan ja arvioitavan asian yhteyteen samaan kappaleeseen.</p>
<p>Arviointiohjelman ja -selostuksen tulee sisältää nykytilan kuvauksen lisäksi myös nykytilan kehityksen, mikäli hanketta ei toteuteta. Yhteysviranomaisen edellyttää arviointia täydennettäväksi lausunnosta ilmenevin osin ja ottamaan huomioon arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet.</p>	<p>Arviointi sisältää nykytilanteen kuvauksen. Nykytilan arvioitu kehitys on esitetty kappaleessa 7.1. Alueen maankäyttö on ratkaistu voimassa olevassa kaavassa.</p>

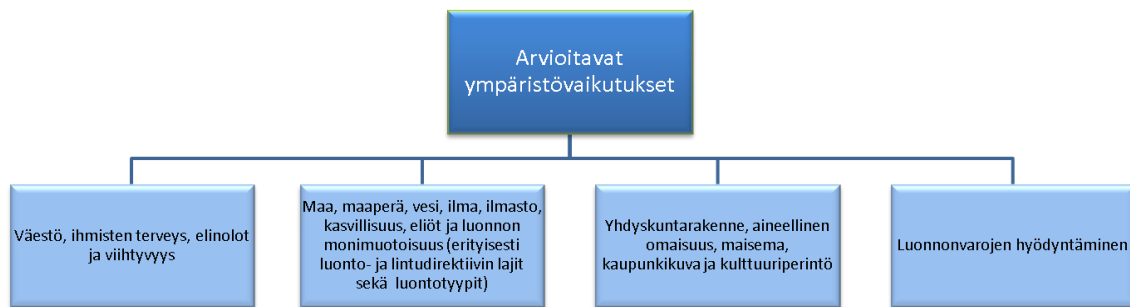
OSA II

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

6. ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTI-MENETELMÄT

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa siihen, mitä Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä on arvioitu. Vaikutukset arvioidaan YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa (Kuva 15) esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet. YVA-menetelyssä arviointi kohdennetaan *todennäköisesti merkittäviin* ympäristövaikutuksiin ja epäolennaisten vaikutusten arviointi jätetään vähemmälle.



Kuva 15. Arvioitavat ympäristövaikutukset Suolakankaan YVA-hankkeessa.

Arvioinnissa tarkastellaan Suolakankaan tuulivoimahankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden merkittävyyttä niin luonnonympäristöön kuin ihmiseen. Arvioinnissa otetaan huomioon eri hankevaihtoehtojen vaikutukset. Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin:

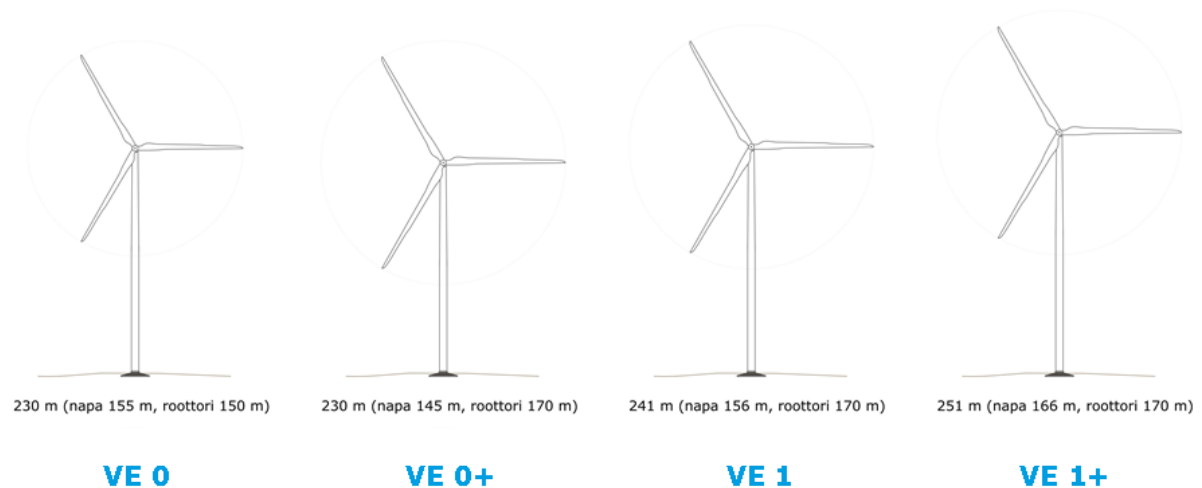
Rakentamisvaihe: Rakentamisvaihe kestää arviolta kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden, sähköasemien ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi olla rajoitettua rakentamisen aikana.

Toimintavaihe: Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat tuulivoima-alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimalan käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 50 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin pidentää riittäväällä huollolla ja osien vaihdolla.

Sulkemisvaihe: Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja aiheutuvat pääosin työmaakoneiden aiheuttamasta melusta ja liikenteestä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan julkaisu "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012, päivitys 5/2016).

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan Suolakankaan tuulipuiston hankevaihtoehtoista aiheutuvien muutosten suuruutta suhteessa osayleiskaavassa tutkittuun vaihtoehtoon (VE0). Seuraavassa kuvassa (Kuva 16) on havainnollistettu hankevaihtoehtojen mittasuhteita.



Kuva 16. YVA-hankevaihtoehtojen mittasuhtevertailu (Ramboll 2017).

6.1.1 Keskeiset ympäristövaikutukset

Voimalamäärien ja -paikkojen pysyessä samana kuin Suolakankaan lainvoimaisessa tuulivoimaosayleiskaavassa ja hankevaihtoehtojen voimaloiden mittasuhte-erojen ollessa melko vähäisiä, tässä hankkeessa keskeiset arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset maisemaan
- Melu- ja varjostusvaikutukset
- Vaikutukset luontoon
 - Vaikutukset linnustoon
- Sosiaaliset vaikutukset
 - Melu- välkevaikutukset
 - Yhdyskuntataloudelliset vaikutukset

6.1.2 Muut ympäristövaikutukset

Muiden ympäristövaikutusten osalta vaikutusten arvioinnit on tehty Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä. YVA-ohjelmassa hankevaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkityksellisiä eroja ko. vaikutusten osalta ja osayleiskaavan vaikutusarvioinnit arvioitiin riittäviksi. Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on liitetty YVA-selostukseen (Liite 2). YVA-ohjelman mukaan vaikutusarviointit ovat riittäviä seuraavien ympäristövaikutusten osalta:

- Vaikutukset kasvillisuuteen
- Vaikutukset muuhun eläimistöön
- Vaikutukset liikenteeseen
- Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

YVA-ohjelman mukaisesti niiltä osin, kun osayleiskaavoituksen yhteydessä laaditut vaikutusarviointit on arvioitu YVA-ohjelmassa riittämättömäksi, niitä on täsmennetty YVA-selostuksessa. Lisäksi YVA-selostuksen vaikutusarvioinneissa on huomioitu YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet sekä uuteen YVA-lakiin (272/2017) lisätyt vaikutusarviointitarpeet. YVA-selostuksessa vaikutusarviointeja on täydennetty seuraavien ympäristövaikutusten osalta:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen
- Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen
- Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan
- Vaikutukset muuttolinnustoon

- Vaikutukset Natura-alueeseen; vaikutukset uhanalaiseen lintulajiin kohdistuvaan törmäysriskiin
- Meluvaikutukset
- Välkevaikutukset
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen uusien melu- ja varjostusmallinnusten ja maisema-analyysin perusteella

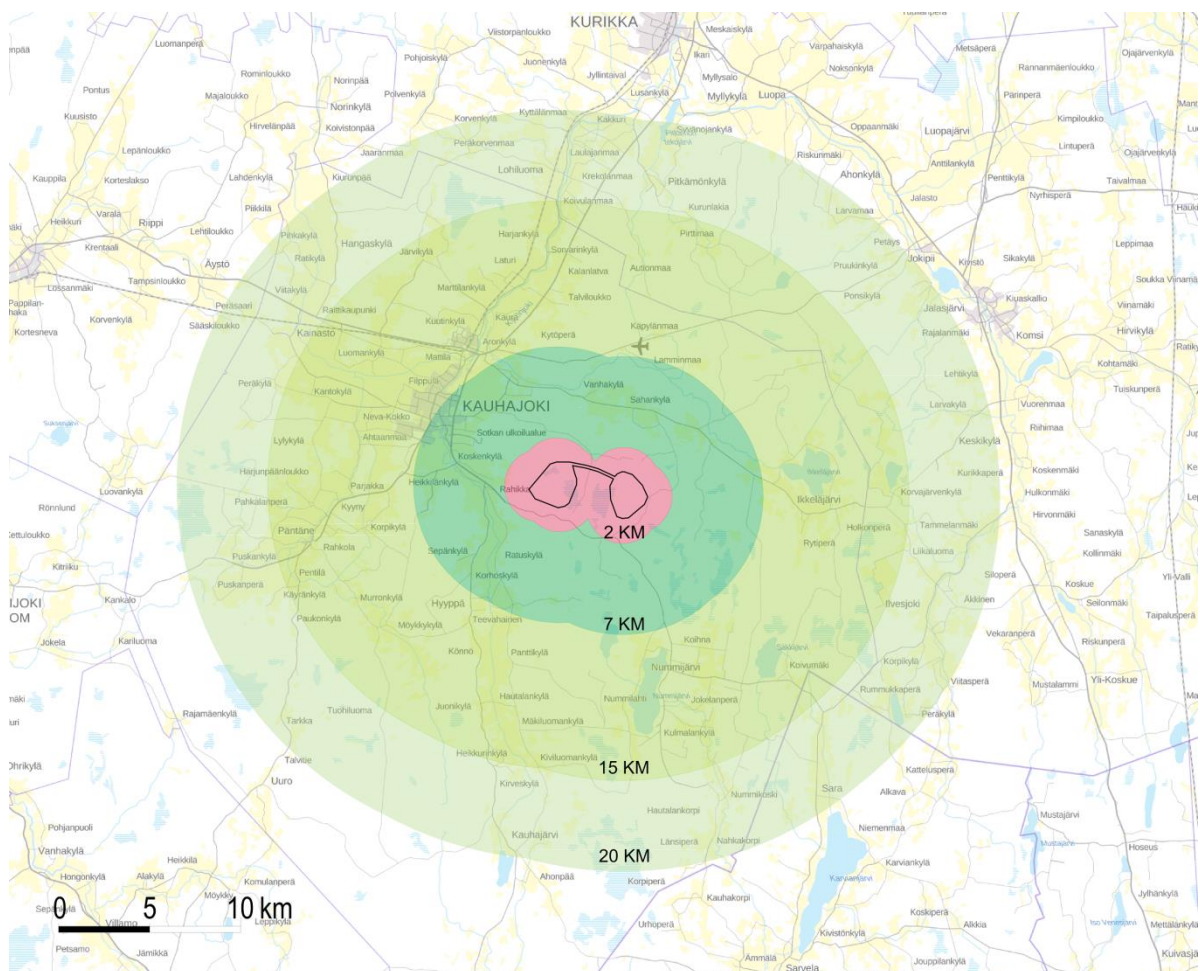
6.2 Vaikutusalueen rajaus

Vaikutusten tarkastelualue kattaa Suolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen ympäristöineen. Tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle.

Ympäristövaikutusten alue on usein suppeampi ja tarkempirajainen verrattuna sosiaalisiin vaikutuksiin. Yleensä ottaen sosiaaliset vaikutukset, kuten työllisyys ja taloudelliset vaikutukset, ulottuvat laajemmalle alueelle kuin ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke-, kasvillisuusvaikutukset ovat selvemmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen hankealueen ympärillä. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on kuvattu alla sekä esitetty oheisella kartalla (Kuva 17).



Kuva 17. Hankkeen vaikutusalueet tuulivoimapuiston lähiympäristössä.

Vaikutukset maankäyttöön: Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueena voidaan pitää varsinaista hankealuetta ja sen välitöntä lähiympäristöä 2 kilometrin säteellä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin: Tarkastelualue on laaja, se kattaa tuulivoimapuiston ympäristön noin 20 kilometrin säteellä.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia on tarkasteltu sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on noin 2 kilometrin säteellä tuulipuistosta.

Luontovaikutukset (muuttolinnusto): Alueen muuttolinnustoa tarkastellaan laajassa mittakaavassa, esimerkiksi muuttolintujen muuttoreitit kattavat useita kymmeniä kilometrejä.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (elinolot ja viihtyvyys, yhdyskuntataloudelliset vaikutukset): Vaikutusalueen katsotaan keskittyvän tässä arvioinnissa noin 3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys- ja talousvaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

6.3 Arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja arvioidaan suunnitellun tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin kohteisiin. Lisäksi arviointiprosessin aikana kehitetään lievennystoimia, jotka sisällytetään hankkeeseen ympäristövaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten.

Vaikutuksia ja niiden välisiä mahdollisia eroja eri hankevaihtoehtojen välillä kuvataan YVA-selostuksessa pääasiassa sanallisesti käyttäen apuna havainnollistavia kuvia ja taulukoita. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan YVA-selostuksessa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa on hyödynnetty lainsäädäntöön perustuvia vaatimuksia, annettuja ohjeistoja sekä saatavilla olevaa laajasti hyväksyttyä tutkimustietoa.

6.4 Arvioinnin eteneminen

Tässä arvioinnissa edetään systemaattisesti siten, että:

1. Aluksi kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle kuvataan vaikutuksen alkuperä, lähtötiedot ja arvioinnissa käytetyt menetelmät.
2. Tämän jälkeen kuvataan ympäristön nykytila.
3. Tämän jälkeen kuvataan kunkin hankevaihtoehdon vaikutukset ja arvioidaan niiden merkittävyyttä. Lisäksi huomioidaan mahdolliset erot hankevaihtoehtojen välillä.
4. Tämän jälkeen pohditaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia sekä arvioinnin epävarmuustekijöitä.

7. VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

7.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen

7.1.1 Vaikutuksen alkuperä

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittamiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

7.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa lähtötietona käytetään Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä. Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioidaan.

7.1.3 Nykytila

Sijainti ja nykyinen maankäyttö

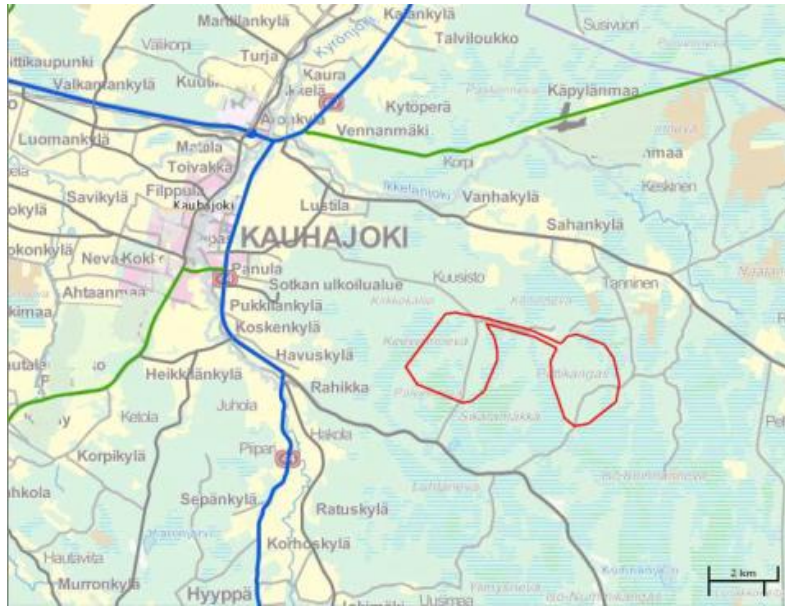
Hankealue on noin 860 hehtaarin laajuinen ja se sijoittuu noin 7 kilometriä Kauhajoen keskustajamasta itään Hyypänjokilaakson ja Sahankylän väliselle metsätalousalueelle. Alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Sahankylän kyläkeskittymään on hankealueen reunalta noin 2,7 kilometriä ja länsipuolella sijaitsevaan Koskenkylän kyläkeskittymään noin 5 kilometriä. Hyypänjokilaakson valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueen lounaispuolella lähimmillään 3 kilometrin etäisyydellä.

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealueen itäosassa on maa-ainesten ottoalue, muutoin alue on metsätalouskäytössä ja pääosin mäntyvaltaista talousmetsää. Alueen halki kulkee 400 kV:n suurjännitelinja.

Liikenneverkko

Hankealueelle ei sijoitu yhdys-, seutu- tai kantatieksi luokiteltuja teitä. Kantatie 44 kulkee alueen länsipuolella lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueelle pääsee kantatieltä 44 yhdystiereittiä Nummikankaantie (yt 6700) - Keevelin metsäautotie. Hankealueella kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti yksityinen Keevelin metsäautotie, joka palvelee pääasiassa metsänhoidon kaluston sekä lähialueelle kohdistuvan virkistyskäytön kulkureittinä. Keevelin metsäautotiestä liikenne on vähäistä, alle 100 autoa vuorokaudessa. Keevelin metsäautotiestä risteää itä-länsi-suuntainen Ressulanmaan metsätie. Hankealueen itäreunaa sivuaa Pirttikankaan metsätie.

Vaasan lentokenttä sijaitsee noin 80 kilometrin etäisyydellä ja Tampereen lentokenttä noin 130 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Seinäjoen lentokenttä sijaitsee noin 40 kilometrin etäisyydellä ja Kauhajoen pienlentokenttä noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 18. Hankealueen lähistöllä sijoittuvien teiden tieluokat. Sinisellä on esitetty kantatiet, vihreällä seututiet, harmaalla yhdystiet ja vaaleanharmaalla paikallistiet. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.



Kuva 19. Keevelintie (vasemmalla)



Kuva 20. Pirttikankaan metsätie (oikealla).

Kaavoitustilanne

Voimassa olevassa vaihemaakuntakaavassa Suolakankaan alueelle on osoitettu tuulivoima-alue (Vöyrinkangas). ks. kohta 3.3.1 Maakuntakaavat. Alueella on voimassa oleva yleiskaava, joka mahdollistaa 9 kokonaiskorkeudeltaan 230 metrisen tuulivoimalan rakentamisen alueelle, ks. kohta 3.3.2 Yleiskaavat.

7.1.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen

Hankevaihtoehdot 0 on nykyisen, voimassa olevan tuulivoimaosayleiskaavan mukainen. Myös voimassa olevassa vaihemaakuntakaavassa Suolakankaan alue on osoitettu tuulivoiman tuotantoon. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. Alue säilyy pääosin metsätalouskäytössä. Kaava rajoittaa asuinrakentamista suunnittelualueella, mutta alue ei ole potentiaalista rakentamisaluetta. Kaava lisää alueen merkittävyyttä energiahuollolle ja kaavassa on huomioitu sähköverkon toimivuus. Hankkeen toteutumisen myötä hankealueen ja lähiympäristön tieverkkoa parannetaan. Valtakunnan tieverkkoon hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia myöskään lentoasemien toimintaan.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on arvioitu **vähäisiksi**.

7.1.5 Hankevaihtoehdon VE0+, VE1, VE1+ vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen 0-vaihtoehtoon verrattuna

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutuksien osalta YVA-hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat, eikä voimaloiden lähivaikutusten (melu, välke) ja maisemavaikutusten vähäisillä eroavaisuuksilla ole laajempaa merkitystä yhdyskuntarakenteen kehityksen kannalta.

Vaikutukset kaavoitukseen

Suolakankaan voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava mahdollistaa enintään 9 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen YM OH 5/2016 mukaisesti kaavassa ei ole otettu kantaa voimaloiden napakorkeuteen tai tehoon.

Kaavassa on annettu seuraavat määräykset, joilla on merkitystä YVA-vaihtoehtojen kaavanmukaisuutta arvioitaessa:

- Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää 230 metriä.
- Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää tasoa +410 m mpy.
- Alueen toteutuksessa tulee huomioida valtioneuvoston asetus (1107/2015) melutason ohjeistuksesta.
- Ennen rakennusluvan myöntämistä on jokaisen voimalan osalta varmistettava, etteivät asetetut melurajat ylitä asuinkiinteistöillä.

Taulukossa 6 (Taulukko 6) on esitetty vaihtoehtojen VE 0+, VE 1 ja VE 1+ vertailu kaavavaihtoehtoon (VE 0) nähden edellä mainittuja kaavamääräyksiä koskevilta osin. Muiden kaavamääräysten osalta vaihtoehtojen välillä ei ole eroja kaavanmukaisuuden arvioinnin kannalta.

Taulukko 6. Vaihtoehtojen vertailu kaavassa määrättyjen ominaisuuksien ja vaikutusten osalta.

***) Suolakankaalle suunnitelluille tuulivoimaloille on 10.7.2017 saatu lentoestelausunnot 250 metriä korkeille tuulivoimaloille. Lausuntojen mukaan suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia Finavian lentoasemien korkeusrajoituspintoihin.**

****) Melualueen ulottuvuuteen vaikuttaa pääasiassa mallinnetun voimalamallin lähtöäänentaso (V150/104,9 dB, N149/106,0 dB, V136/108,2 dB) ks. kohta 11.1.**

	VE 0 (OYK 2017)	VE 0+	VE 1	VE 1+
Voimalan Kokonaiskorkeus maanpinnasta (m)	230 m	230 m	241 m (4,8 % korkeampi kuin kaavassa)	251 m (9,6 % korkeampi kuin kaavassa)
Voimalan kokonaiskorkeus metriä meren pinnan yläpuolella (m mpy)	kaikki voimalat alle +410 m mpy	kaikki voimalat alle +410 m mpy	4 voimalaa +410-415 m mpy 5 voimalaa alle +410 m mpy (*	4 voimalaa +420-425 m mpy 2 voimalaa +415-420 m mpy 1 voimala +410-415 m mpy 2 voimalaa alle +410 m mpy (*

Ylittyykö valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo (40 dBA) asuin-kiinteistöillä	Ei ylity	Ei ylity millään tutkitulla voimalamallilla	Ei ylity millään tutkitulla voimalamallilla	Ei ylity millään tutkitulla voimalamallilla
40 dBA melualueen ulottuvuus	590-815 m voimaloista Melualueilla ei häiriintyviä kohteita.	voimalamallilla: (** V150: 535-750 m voimaloista N149: 585-815 m voimaloista V136: 705-990 m voimaloista Melualueilla ei häiriintyviä kohteita.	voimalamallilla: (** V150: 530-745 m voimaloista N149: 580-815 m voimaloista V136: 705-990 m voimaloista Melualueilla ei häiriintyviä kohteita.	voimalamallilla: (** V150: 530-745 m voimaloista N149: 575-810 m voimaloista V136: 700-985 m voimaloista Melualueilla ei häiriintyviä kohteita.

Taulukon 6 mukaan hankevaihtoehto VE 0+ on kaavan mukainen.

Hankevaihtoehdossa VE 1 voimalat ovat 4,8 % (11 m) korkeampia ja vaihtoehdossa VE 1+ 9,6 % (21 m) korkeampia kuin kaavassa määrätty voimalan enimmäiskorkeus (230 m). Myös korkeudet merenpinnasta ovat osalla vaihtoehtojen VE 1 ja VE 1+ voimaloista 5-15 metriä korkeampia kuin kaavassa sallittu maksimikorkeus (+410 m mpy). Voimaloiden korkeusmuutokset ovat suhteessa vähäisiä, korkeimmallakin vaihtoehdolla alle 10 %.

Vaihtoehtojen maisemallisia vaikutuksia on arvioitu kohdassa 8, meluvaikutuksia kohdassa 11.1 ja välkevaikutuksia kohdassa 11.2. Kokonaisuutena erot vaihtoehtojen vaikutuksissa ovat vähäiset.

Melu- ja välkemallinnusten perusteella melun ja välkkeen ohjearvot alittuvat lähimmillä asuin-kiinteistöillä kaikilla mallinnetuilla voimalamalleilla kaikissa vaihtoehdoissa. Voimalamallilla V150 valtioneuvoston ohjearvon mukainen 40 dBA-melualue supistuu noin 50 metriä verrattuna kaavassa tutkittuun vaihtoehtoon (VE 0). Voimalamallilla N149 meluvaikutusalue on sama kuin kaavavaihtoehdossa ja voimalamallilla V136 melu ulottuu noin 110-175 metriä laajemmalle, mutta alue on maa- ja metsätalousaluetta, jolla ei ole melulle häiriintyviä kohteita. Taulukosta voidaan todeta, että voimalakorkeuden muutoksella ei ole juurikaan vaikutusta melun leviämiseen vaan siihen vaikuttaa lähinnä vain voimalamallin lähtöäänentaso.

Kaavasta poikkeavan hankevaihtoehdon toteuttamiseksi voi kaupunki edellyttää kaavan muuttamista tai poikkeamislupamenettelyä. Sovellettavasta menettelystä päättää kaupunki tapauskohtaisen arvioinnin pohjalta, jossa huomioidaan hankkeen vastaavuus kaavamerkintöihin ja -määräyksiin sekä vaikutusten eroavaisuus ja merkittävyys suhteessa kaavassa tutkittuun vaihtoehtoon. Joissain tapauksissa vastaavat voimalakorkeuden nostot on katsottu vaikutuksiltaan niin vähäisiksi, että ne on voitu toteuttaa poikkeamislupamenettelyn avulla. On myös tapauksia, joissa on edellytetty kaavamutosta.

Alueen käyttö, mikäli tuulivoimahanke ei toteudu

Alueen maankäyttö on ratkaistu kaupunginvaltuuston hyväksymässä osayleiskaavassa. Alue on kaavassa osoitettu pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa. Lisäksi alueelle on osoitettu maa-ainesten ottoalue. Alueelle ei ole vaihtoehtoisia suunnitelmia. Mikäli sellaisia myöhemmin ilmaantuu, on huomioitava, että rakennuslupien myöntämisessä ja alueen käyttöä koskevissa viranomaisien toimenpiteissä ja päätöksissä tulee katsoa, ettei niillä vaikeuteta osayleiskaavan toteuttamista (MRL 42 § 2. mom ja 43 §

1. mom.). Alueen käyttö metsätalouteen, metsästyksen ja jokamiehen oikeudella tapahtuvaan virkistäytymiseen jatkuu riippumatta siitä, toteutetaanko alueelle tuulivoimaa.

7.2 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

7.2.1 Vaikutuksen alkuperä

Vaikutusten arviointitarve *aineelliseen omaisuuteen* on lisätty YVA-lakiin hiljattain tehdyssä muutoksessa (272/2017). Ilmaisulla ”aineellinen omaisuus” korvataan vanhassa YVA-laissa ollut termi ”rakennukset”, jota on pidetty liian suppeana. Aineellisen omaisuuden voidaan katsoa tarkoittavan kiinteää ja irtainta omaisuutta. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuitenkaan kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. (HE 259/2016)

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen ilmenevät tuulivoimapuiston ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Alueelle rakennettava huoltotieverkosto rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja niitä voidaan käyttää muuhunkin liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistoalueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako tuulivoimapuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset.

7.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen soveltuvuutta sekä vaikutuksia hankealueen maankäyttöön on arvioitu alueen nykyisen ja suunnitellun maankäytön vertailun pohjalta. Erylistä huomiota on kiinnitetty hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Vaikutusten arvioinnissa lähtötietona käytetään Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. uudet melu- ja varjostusmallinnukset, uusi maisema-analyysi).

7.2.3 Nykytila

Nykyinen maankäyttö

Hankealueen itäosassa on maa-ainesten ottoalue ja alueen halki kulkee 400 kV:n suurjännitelinja. Muutoin alue on metsätalouskäytössä ja on pääosin mäntyvaltaista talousmetsää. Alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, eikä muita rakennuksia.

Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kahden kilometrin säteelle osayleiskaavassa osoitetuista voimalan paikoista sijoittuu seitsemän loma-asuntoa, lähimmillään noin 1,3 km etäisyydellä voimalapaikasta. Lähin rakennus on metsätilasauna, joka sijaitsee noin 90 metrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealueelle on myönnetty rakennuslupa tuulimittausmastolle ja yhdeksälle tuulivoimalalle.

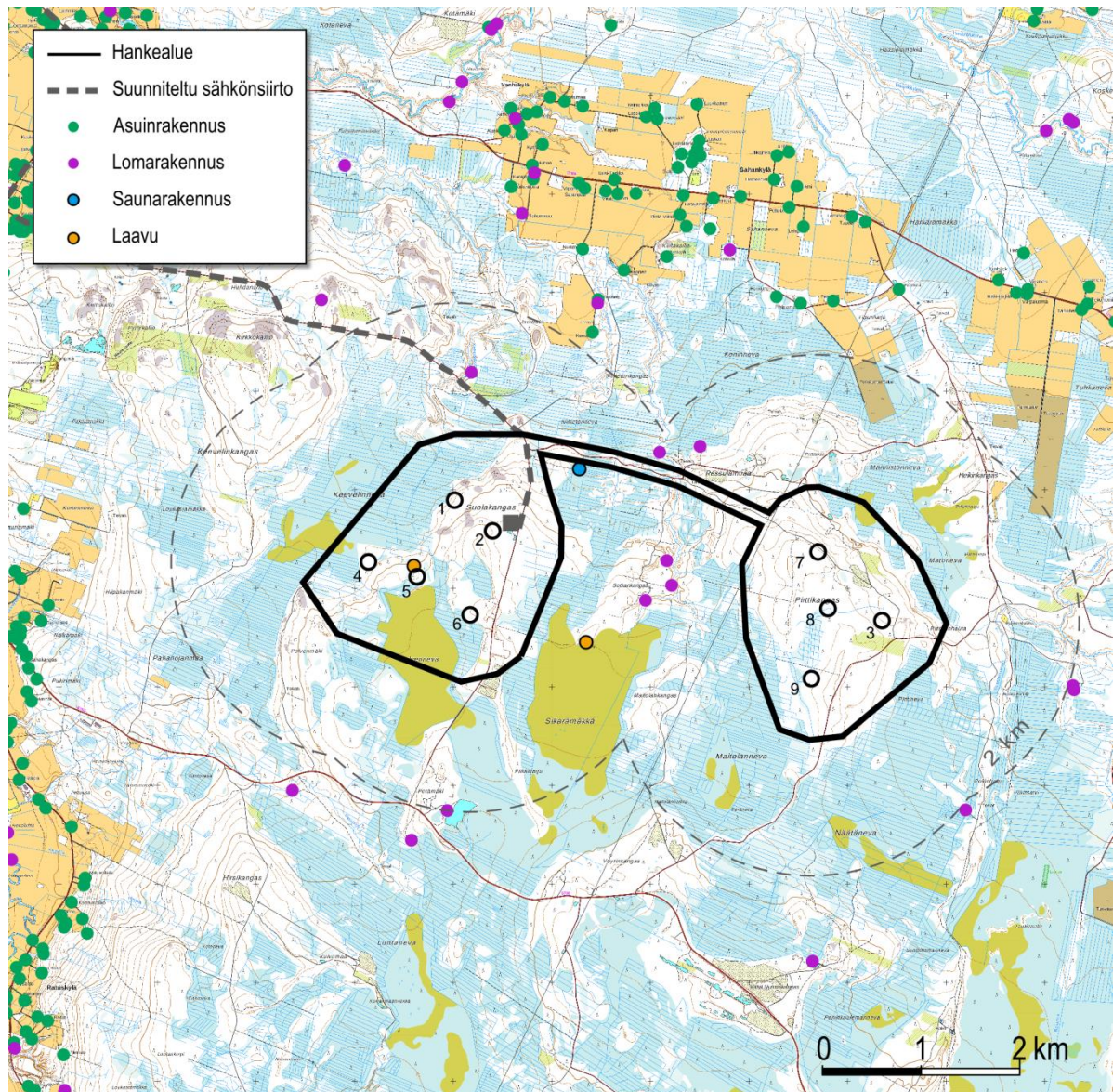
Virkistys

Hankealueella ei ole julkisia virkistysalueita, mutta aluetta käytetään jokamiehen oikeudella tapahtuvaan virkistäytymiseen. Alueella harrastetaan lähinnä ulkoilua, marjastusta ja metsästystä. Koi-raharrastajilla ja metsästäjillä on oma laavu alueella. Suuri osa maanomistajista on vuokrannut maidensa metsästysoikeuden Kauhajoen Metsästysseura ry:lle. Alueen pohjoispuolelle on osoitettu maakuntakaavassa ohjeellinen moottorikelkkailun runkoreitti. Merkitty moottorikelkkareitti kulkee lähimmillään noin 35 metrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimalasta, mutta reittiä tullaan siirtämään. Sikarämäkän pohjoisreunalla noin 520 metrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1,2 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimalasta on Suomen Ladun ja Kauhajoen seurakunnan käytössä oleva laavu, jonka käyttäjämäärä on ollut noin 300-500 kävijää vuodessa.

Maa-alueiden omistus

Alue on pääasiassa yksityisten maanomistajien omistuksessa. Lisäksi alueella on Kauhajoen seurakunnan ja Kauhajoen yhteismetsän omistamia alueita. Maanomistajia on yhteensä noin 90.

Hankevastaava on tehnyt hankealueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia.



Kuva 21. Nykyinen asutus hankealueen läheisyydessä. Kuvassa on lisäksi esitetty 2 kilometrin etäisyydyhyöke suunnitelluista tuulivoimaloista.

7.2.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä nykyinen metsätalouksikäytössä oleva hankealue muuttuu osittain energiantuotannon käyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei rajoita alueen metsätaloukskäyttöä eikä estä metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista.

Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätaloukseen jäämisestä uusien ja levennettävien huoltotielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Laskelmissa on arvioitu, että hankkeen rakentamisvaiheessa jokaisen tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 0,9 hehtaarin alueelta, uusien sähköteknisten tilojen ympäriltä noin 0,1 hehtaarin alueelta, uusien huoltoteiden ympäriltä noin 10-15 metrin levyinen alue. Lisäksi olemassa olevat kunnostettavat tiet vaativat ainakin osittain levennystä ja kantavuuden lisäämistä, jolloin perusparannustoimet voivat lisätä raivaustarvetta noin 2 metriä tien molemmin puolin.

Metsäalueen laajuus hankealueella on noin 640 hehtaaria. Kaikki tuulivoimahankkeen rakenteet sijoittuvat metsäisille alueille. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7) on esitetty, paljonko metsä-alue on arvioitu vähenevän raivattavan puuston myötä sen muuttuessa infrastruktuurikäyttöön.

Taulukko 7. Hankealueella sijaitsevien metsäalueiden väheneminen ja sen osuus koko hankealueen metsäalasta.

	Hankenvaihtoehto VE0
Voimaloiden lukumäärä	9 kpl
Uudet tiet	3,8 km
Kunnostettavat tiet	6,0 km
Metsäalueen väheneminen voimala-alueiden vuoksi	8,1 ha
Metsäalueen väheneminen sähköteknisten tilojen vuoksi	0,3 ha
Metsäalueen väheneminen teiden vuoksi	8,1 ha
Metsäalueen laajuus hankealueella	640 ha
Metsäalueen väheneminen hankealueella (voimalat, tiestö, sähkönsiirto)	16,5 ha
Poistuvan metsäalan osuus koko hankealueen metsäalasta	2,6 %

Kaikkiaan metsätaloukseen vähenee hankealueen laajuuteen nähden vähäisesti. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle ei estä alueen nykyistä pääkäyttötarkoitusta eli metsätaloutta. Tuotannosta poistuvasta maasta johtuva taloudellinen ja käytännön toimille kohdistuva haitta metsätaloudelle on vähäinen suhteessa koko hankealueen kokoon. Metsänomistajille menetetty metsätaloukseen tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa, ks. selostuksen kohta 11.3 Elinolot ja viihtyvyys. Toisaalta uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Lisäksi tiestö parantaa alueella liikumista ja virkistyskäyttöä ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Tuulipuiston rakentamisvaiheessa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä saatetaan jonkin verran

rajoittaa turvallisuussyistä, mutta toimintavaiheessa metsätalous voi jatkua alueella entiseen tapaan. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen arvioidaan **vähäisiksi**.

Maa-ainesten otto

Tuulivoimahanke ei rajoita hankealueella sijaitsevan maa-ainesten ottoalueen toimintaa. Metsäteiden kunnostaminen parantaa maa-ainesoton harjoittamiseen liittyvien kuljetusten järjestämistä. Tuulivoimapuiston rakentamisaikainen liikenne alueen metsäautoteillä saattaa edellyttää jonkin verran yhteensovittamista maa-ainesten ottoalueen kuljetusten kanssa. Liikenteen sujuvuudelle aiheutuva haitta on kuitenkin lyhytaikainen. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisessa hyödynnetään läheistä maa-ainesten ottoaluetta, josta ko. ottoalueen omistaja hyötyy. Vaikutukset maa-ainesten ottoon arvioidaan **vähäisiksi**.

Asutus ja loma-asutus

Hankevaihtoehdon 0 mukaisen melumallinnuksen mukaan pysyvää tai loma-asutusta ei sijoitu hankealueella vyöhykkeille, joilla Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ylittyvät (ks. kohta 11.1 Meluvaikutukset). Mallinnuksen mukaan melutaso lähimmän lomakiinteistön kohdalla on 34,9 dB.

Tuulivoimaloista aiheutuvaa varjovälkettä osuu lähimmille lomakiinteistöille alle kahdeksan tuntia vuodessa, mitä on pidetty referenssiraja-arvona varjovälkkeelle. Väkemallinnuksen (ks. kohta 11.2 Välkevaikutukset) mukaan lomakiinteistöille kohdistuu varjovälkettä enimmillään 8 tuntia ja 21 minuuttia vuodessa, jos puuston tuomaa suojaa ei huomioida. Kun puiden suojaava vaikutus huomioidaan, ei välkettä kohdistu loma- tai asuinrakennuksille lainkaan.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 11.3 Elinolot ja viihtyvyys.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Tuulivoimalat rajoittavat uutta rakentamista siten, että alueella, jolla melu ylittää mallinnuksessa 40 dB:n raja-arvon, ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennusta. Rakentamista rajoittava vaikutus ulottuu noin 600-800 metrin etäisyydelle kustakin voimalasta. Alueet, joille rakentamisrajoitus kohdistuu, eivät ole potentiaalisia rakentamisalueita eikä alueille ole tulevaisuudessa tarkoitus sijoittaa tuulivoimaloiden toiminnasta häiriintyvää maankäyttöä.

Virkistys

Moottorikelkkareittiä ja hankealueella sijaitsevaa laavua voi olla tarpeen siirtää kauemmas voimaloista. Muutoin virkistyskäyttö metsätalousalueella voi jatkua entiseen tapaan. Hankkeen vaikutukset virkistykseen ovat **vähäisiä**.

7.2.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen 0-vaihtoehtoon verrattuna

Maa- ja metsätalous, maa-ainesten otto

Hankevaihtoehtoisissa VE0+, VE1, VE1+ rakenteiden (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna lainvoimaiseen osayleiskaavaan. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja vaikutuksissa metsätalouteen tai maa-ainesten ottoon verrattuna 0-vaihtoehtoon.

Asutus ja loma-asutus

Laadittujen melumallinnusten mukaan pysyvää tai loma-asutusta ei sijoitu hankealueella vyöhykkeille, joilla Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ylittyvät (ks. kohta 11.1 Meluvaikutukset). Mallinnusten mukaan melutaso lähimmän lomakiinteistön kohdalla on enintään 35,9 dB. Verrattuna vaihtoehtoon VE0, melun osalta hankevaihtoehtojen erot ovat merkityksettömän pieniä. Melutasoon vaikuttaa olennaisesti valittu voimalamalli ja sen lähtömelutaso.

Laadittujen välkemallinnusten perusteella loma-asunnoille ja asunnoille ei kohdistu merkityksellisiä välkevaikutuksia hankevaihtoehdoista VE0+, VE1 ja VE1+ siinäkin tapauksessa, että puuston tuomaa suojaa ei huomioida. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, ei välkettä kohdistu loma- ja asuinrakennuksille lainkaan. (ks. kohta 11.2 Välkevaikutukset). Verrattuna vaihtoehtoon VE0, hankevaihtoehtojen välillä ei välkkeen osalta ole merkityksellisiä eroja.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Alueet, joilla 40 dB:n melu rajoittaa rakentamista, eivät ole potentiaalisia rakentamisalueita eikä alueille ole tulevaisuudessa tarkoitus sijoittaa tuulivoimaloiden toiminnasta häiriintyvää maankäyttöä. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna ei rakentamismahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta ole merkittäviä eroja millään tutkitulla voimalatyypillä tai hankevaihtoehdolla. (ks. kohta 11.2 Meluvaikutukset).

Virkistys

Hankevaihtoehtojen virkistykseen kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä**, eikä niillä arvioida olevan eroja verrattuna 0-vaihtoehtoon.

7.2.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty jo kaavoituksen aikana minimoimaan haitat sijoittamalla ne mahdollisimman kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on arvioitu vähäiseksi eikä vaikutusten lieventämiseen ole erityistä tarvetta. Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty kohdassa 11.3.6.

7.2.7 Epävarmuustekijät

Maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty melu- ja välkemallinnusten tuloksia, ks. mallinnusten epävarmuustekijät kohdista 11.1 Meluvaikutukset ja 11.2 Välkevaikutukset.

8. VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisen aikana maisema muuttuu paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristössä, kun kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan voimaloiden perustuksien ja huoltoteiden ympäristöstä. Alueelle kuljetetaan rakennusmateriaaleja muun muassa huoltoteiden pohjille ja tuulivoimaloiden perustuksiin. Tuulivoimaloiden perustamisessa ja rakentamisessa käytettävä laitteisto ja kuljetuskalusto ovat kooltaan erittäin suuria. Rakentamisen edetessä pidemmälle käytettävä nostolaitteisto ja keskeneräiset tuulivoimalat näkyvät puolestaan laajalle. Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan

kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen. Vaikutukset maisemaan ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan varsin paikallisia, lyhytaikaisia ja merkittävyydeltään vähäisiä.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Voimaloiden pyörimisliike korostaa niiden näkyvyyttä. Lisäksi maisemavaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista ja välkevaikutuksesta. Paikallisesti tarkasteltuna tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä tapahtuu muutoksia tuulivoimapuiston toteuttamisen myötä, sillä maastoa joudutaan muokkaamaan sekä tuulivoimaloiden että uusien tieyhteyksien rakentamiseksi.

8.1.1 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyvät lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150-metrinen voimala tulee Trafín lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (31.1.2013) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Ohjeistuksessa esitetyistä valovaihtoehdoista kiinteä punainen valo aiheuttaa vähiten huomiota ympäristöön. Kyseiset lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella.

Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden maston korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, alle 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden laajimmalle ulottuvat vaikutukset kohdistuvat maisemakuvaan. Tuulivoimalat voivat harkitusti ja maisema huomioon ottaen sijoitettuna tuoda ympäristölleen lisäarvoa. Rakentamisen maisemavaikutukset muuttuvat kuitenkin ongelmalliseksi tilanteissa, joissa voimalat alkavat alistaa tai hallita maisemakuvaa tai sen merkittäviä yksittäisiä elementtejä (*Weckman 2006*). Myös maisemissa tai rakennetun ympäristön kohteissa, joilla on erityinen merkitys paikalliselle, seudulliselle tai kansalliselle identiteetille, voimalat voivat muodostua häiritseväksi elementiksi identiteettimaiseman kokemisessa.

Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Vaikutusten arvioinnissa kuitenkin pyritään osoittamaan objektiivisesti voimaloiden näkyvyys ja vaikutusten mittakaava sekä tuottamaan havainnollistavaa materiaalia, jonka avulla hankkeen osalliset voivat muodostaa oman käsityksen tuulipuistohankkeen tuottamista muutoksista maisemaan. Lisäksi arvioinnissa asiantuntija esittää perustellen arvion maisemavaikutusten merkittävydestä.

Maisemavaikutuksia on arvioitu kolmiulotteisen tietokonemallin (3D-malli), kuvasovitteiden, paikakatietoaineistojen, valokuvien, referenssilähteiden (kirjallisuus, internet) sekä ympäristöministeriön tuulivoiman suunnitteluoppaiden pohjalta. YVA-menettelyn maisemavaikutusten arvioinnissa keskitytään osayleiskaavoituksen yhteydessä laaditussa maisemaselvityksessä tunnistettuihin arvoihin, määriteltyihin keskeisiin vaikutuksiin ja vaikutustyyppeihin.

Osayleiskaavoituksen yhteydessä laadittu maisemaselvitys sekä valokuvasovitteet ja näkymäalueanalyysit on kaavaselostuksen (Liite 2) liitteinä. YVA-menettelyn aikana laaditut valokuvasovitteet ja näkymäalueanalyysit on YVA-selostuksen liitteinä 3 ja 4.

8.3 Nykytila

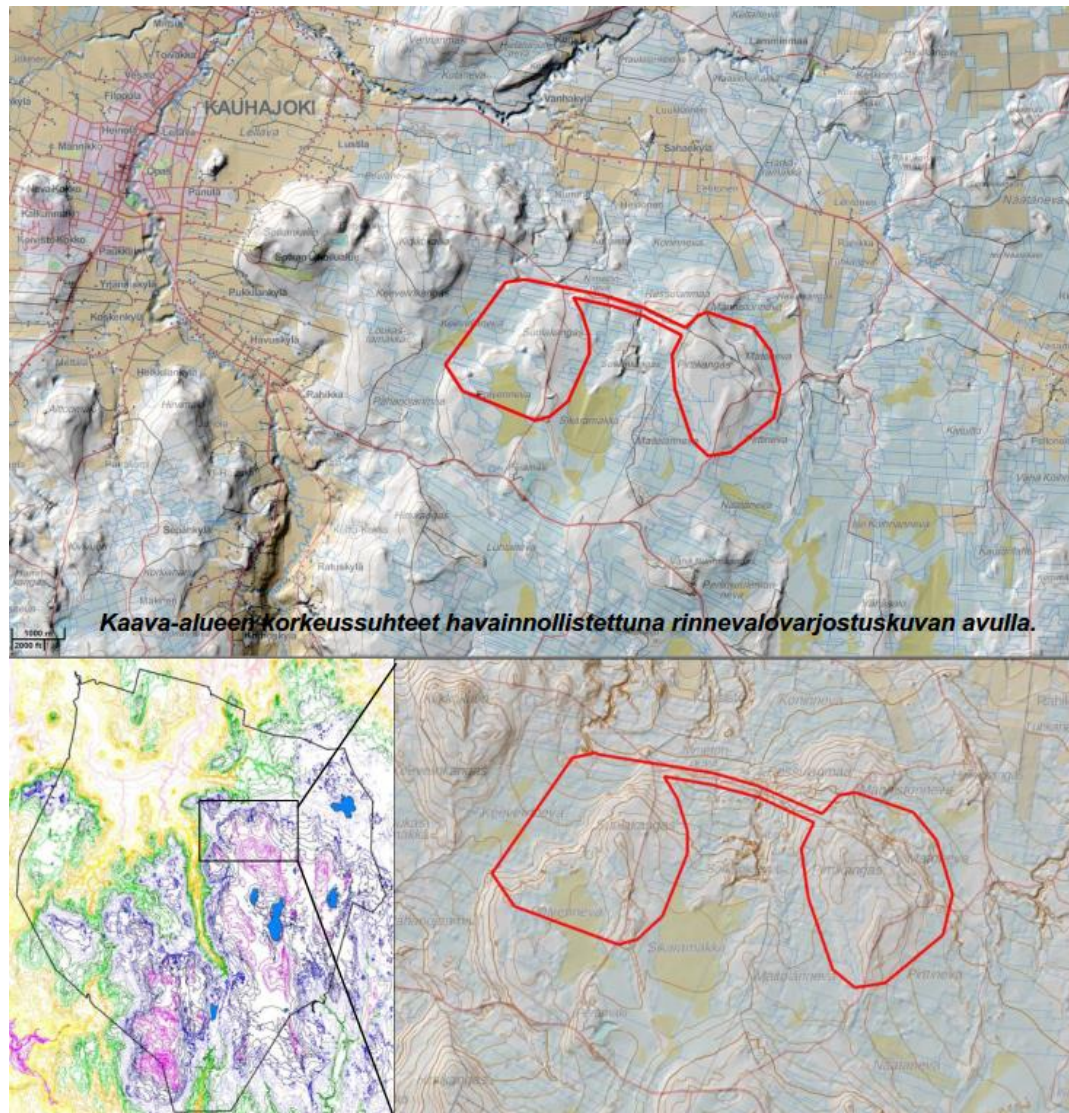
8.3.1 Maisemarakenne ja peruspiirteet

Suolakankaan vaikutusalueella maisemarakenteen perustan luon selkeä selänne-laaksoasetelma, jossa laakson muodostavat viljelykseen raivatut savipellot, selänteen taas peltojen reunoilta loivasti kohoavat metsäiset moreeni- ja turvepohjaiset maaston kohoumat. Alue kuuluu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun. Tälle maisemamaakunnalle on tyypillistä pohjaltaan tasaiset, viljelykseen raivatut, leveät jokilaaksot. Voimakkainta rakentamisperinnettä edustavat laakson keskellä kulkevan joen varsille sijoittuvat nauhakylät. Leimaa-antavimmat perinteiset rakennukset ovat tyypillisesti kookkaita kaksi- tai puolitoistakerroksisia pohjalaistaloja. Jokilaakson reunoille on muodostunut torpparikyliä, joissa rakennukset ovat perinteisesti jokivarren kantataloja pienempiä. Suunnittelualue on viljelylakeutta reunustavaa asumatonta selännettä ja keskeisin vaikutusalue edellä kuvailtua viljelylakeutta.

Suomen kasvitieteellisessä aluejaossa Kauhajoki sijoittuu boreaalisten metsien alueelle, jolla metsät ovat havupuuvaltaisia ja tyypillisesti vähälajisia. Havumetsien kasvillisuus on vähälajista, sillä maaperä on hapanta ja melko köyhää ja ilmasto viileää.

8.3.2 Maastonmuodot

Suunnittelualue on moreeniselännettä, jonka sisällä korkeussuhteiden vaihtelut ovat verrattain pieniä. Suunnittelualueen maanpinnan korkeus vaihtelee 139 – 175 m mpy välillä ja suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääasiassa korkeustasoille 156-171 m mpy. Alueen korkeimmat kohdat ovat suunnittelualueen itäosassa Pirttikankaalla ja Keevelintien kohdalla kohoavat harjanteet, jotka eivät kuitenkaan erotu merkittävästi maastosta selväpiirteisinä mäkinä. Alueen reunoilla on tasaista suota.



Kuva 22. Yllä: Kaava-alueen korkeussuhteet havainnollistettuna rinnevalvarjostuskuvan avulla, vasemalla: Kirkkaan violetina hahmottuvat alueet sijoittuvat yli 170 m mpy korkeustasoille, tumman siniset 150-170 m mpy, vaalean siniset 140-150 m mpy, tumman vihreät 130-140 m mpy ja kirkkaan vihreät 120-130 m mpy. Hankealueen länsipuolelle sijoittuvat avoimet peltoalueet sijoittuvat korkeustasoille 90-110 m mpy. Laakson ja selänteen tyypillinen korkeusero on noin 40-50 metriä. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus).

8.3.3 Maisemakuva

Suunnittelualue on maisemakvaltaan metsäistä selännettä (Kuva 23) tai avosuota. Vaikutusalueella sijaitsevilla avoimilla alueilla maisemakuva on Etelä-Pohjanmaan lakeusmaisemaa. Kulttuurimaisema on voimaloiden näkyvyysalueella suurimittakaavaista peltolakeutta, ja sitä reunustaa laaksoa korkeammalle kohoavat selänteet. Selänne erottuu tasaisena reunana, eikä siitä kohoaa merkittäviä profiilista kohoavia mäkiä. Kulttuurimaisema on useiden aikakausien tulos ja yleisvaikutelma on nykyaikainen. 1800-luvun ja 1900-luvun alkuvuosikymmenien piirteet eivät merkittävästi korostu kaava-alueita ympäröivien alueiden rakennetussa ympäristössä.

Suunnittelualueella maisematilat ovat metsäisillä alueilla sulkeutuneita, sillä suuri osa metsästäkin on näkymiä peittävää täysikasvuista puustoa (Kuva 23). Kaava-alueelle sijoittuu lähelle Polvennevan avosuota, jolle aukeaa metsän reunoilta pitkiä näkymiä.

Vaikutusalueen teiltä avautuu merkittävämpiä näkymiä suunnittelualueelle erityisesti kantatietä 44. Suunnittelualueen pohjois- ja itäpuolella metsäinen puusto rajoittaa huomattavasti

tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Tuulivoimalat näkyvät monin paikoin kuitenkin kaukaakin kulkureille ja avoimille alueille, ks. kappale maisemavaikutusten arviointi.

Suunnittelualueelta ei avaudu maisemallisesti merkittäviä näkymiä, eikä alueella ole merkittävää kulttuurimaisemaa. Maisemavaikutusten tarkastelussa keskeistä onkin tuulivoimaloiden näkyminen lähivaikutusalueella sijaitseville kulttuurimaisema-alueille.



Kuva 23. Täysikasvuinen puusto sulkee maisematilan tehokkaasti Keevelintiellä. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).

8.3.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hyypänjokilaakso

Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan Hyypänjokilaakson maisema-alueen koillispuolelle. Lyhimmillään hankealueen etäisyys valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta on noin 2 kilometriä, ja alueelle perustetusta luonnonsuojelulain mukaisesta maisemahoitoalueesta noin 3 kilometriä. Lähimmästä suunnitellusta voimalasta on etäisyyttä maisemahoitoalueen rajalle noin 3,5 kilometriä.

Hyypänjokilaakson maiseman arvot perustuvat erityisesti voimakkaisiin piirteisiin ja näyttäviin maastonmuotoihin (*Ympäristöministeriö 1992, Nummijärvi 2008*). Hyypänjokilaakso edustaa Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudun vaihtelevaa, kumpuilevaa jokivarren kulttuurimaisemaa. Kauhajoen keskustaajaman eteläpuolella noin neljä kilometriä leveä viljelyaukea kapenee tuskin kilometrin levyiseksi Kauhajoen eli Hyypänjoen latvoille noustaessa. Samalla jokilaakso muuttuu jyrkkärinteisemmäksi ja syvemmäksi ja maisema vaihtelevammaksi. Erikoisia luonnonnähtävyyksiä ovat joen latvahaarojen syviin kuruihin uurtuneet uomat. Jokilaakson viljelykset ja asutus jatkuvat yhtenäisenä kahdenkymmenen kilometrin matkalla. Laakson alatasojen lisäksi myös rinteet ja laakson pohjaa 30 metriä ylempänä tasoittuvat ylätasot on raivattu viljelykseen. Asutus ja kylätiet keskittyvät rinteiden yläosiin, joilta avautuu paikoin näyttäviä pitkiä näkymiä laakson yli.

Hyypä on saanut ensimmäiset pysyvät uudisraivaja-asumukset jo 1500-luvulla, ja on siten yksi Kauhajoen vanhimmista kylistä. Hyypänjokilaakson pohjoisosaan sijoittuu valtakunnallisesti arvokas rakennuskokonaisuus, Hämes-Havunen. Maisema-alueen rakennuskanta ei ole kokonaisuutena kovin vanhaa, mutta kylärakenne on säilynyt perinteisenä. Jokilaaksoa reunustavat loivasti kumpuilevat metsäiset selänteet, joille Suolakankaan tuulipuistoalue sijoittuu.

Vaikuttavien maastonmuotojen lisäksi Hyypänjokilaakson arvoja ovat viljelymaiseman avoimuus ja monimuotoisuus, avoimuuden ja korkeuserojen ansiosta avautuvat pitkät näkymälinjat, alueelle ominaiset kanjonimaiset purouomat ja niihin liittyvät luontoarvot, metsäsaarekkeet ja monimuotoiset metsäalueen laakson eri osissa, arvokas, runsaslajinen linnusto, nauhamaisten kylien läpi mutkittelevat, viehättävät kylätiet, erityinen geologinen tausta ja siihen liittyvät pohjavesivarat ja lukuisat lähteet sekä viehättävä talonpoikainen, pohjalaishenkinen rakennettu ympäristö. Hyypänjokilaaksossa maisemanhoitoon kohdistuvista odotuksista tärkeimpiä ovat maatalouselinkeinon säilyminen toimintakykyisenä, maiseman säilyminen avoimena, uudisrakennusten sopeutuminen maisemaan, virkistys- ja matkailupalveluiden monipuolistuminen sekä maiseman ja luonnon monimuotoisuuden säilyminen.

Etelä-Pohjanmaan liitto on inventoinut arvokkaita maisema-alueita. Vaihemaakuntakaavoitukseen liittyvissä päivitysinventoinneissa (2013-2014) Hyypänjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle on ehdotettu uutta rajausta, joka mukailee luonnonsuojelulain mukaisen maisemanhoitoalueen rajoja. Rajaukseen ei sisälly alueen pohjoisosa, jonka maisemakuva on tavanomaista maaseutumaisemaa.

8.3.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hämes-Havusen umpipiha

Hämes-Havusen talonpoikaistalo sijaitsee suunnittelualueen länsipuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja noin 4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunassa (www.kyppi.fi) kohdetta kuvataan seuraavasti:

"Hämes-Havusen tilan mies- ja karjapihaan jakautuva umpipihakokonaisuus on edustavaa 1800-luvun eteläpohjalaista talonpoikaisarkkitehtuuria.

Vauraan talonpoikaistalon asuinrakennuksista kaksikerroksinen isotupa on rakennettu 1827 ja pikkutupa 1860-luvulla. Kolmannelta sivulta pihaa rajaa pitkä aittarivi. Karjapihan eli tarhan sivuja rajaavat eläinsuojat ja lato. Umpipihaan ulkopuolella on sauna, paja ja kaksi aittaa.

Hämes-Havunen sijaitsee Kyrönjoen latvajoen varrella. Tilan ohi kulkeva maantie on osa vanhaa Kyrönkankaan tietä, joka on ollut käytössä jo keskiajalla.

Hämes-Havunen sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle Hyypänjokilaakson maisema-alueelle.

Kyrönjoen latvoilla sijaitseva Hyypänjokilaakso oli eräkaudella pohjalaisten, hämäläisten ja satakuntalaisten nautinta-alueita. Pysyvän asutuksen jokilaakso sai 1500-luvun loppupuolella. Asutus alkoi levitä 1800-luvulla torppien ja talojen jakamisen jälkeen. Uudisraivaus jatkui alueella vielä sotien jälkeen.

Havusen suvun kauhajokinen kantaisä Tyni Hannunpoika tuli Kyrönkankaantietä pitkin Kauhajoen Hyypänjokilaaksoon Hauholta 1627. Ensimmäinen rakennus oli joen varteen rakennettu kalamaja, jonka yhteyteen rakennettiin myöhemmin asuinrakennukset. Nykyiselle paikalla rakentaminen alkoi 1800-luvun alkupuolella.

Kyrönkankaantien varrella sijaitseva Hyypän kylän Hämes-Havunen oli viimeinen Pohjanmaahan kuuluvat talo ennen Pohjankankaan alkamista. Kauhajoelta alkava Kyrönkankaantie oli yksi Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettava reitti Pohjanmaalta Satakuntaan ja Hämeeseen.

Hämes-Havusen rakennukset restauroitiin 1977-1982 ja ovat museona avoinna yleisölle. Vanheman renkituvan korvannut ja vanhaa rakennustapaa jäljittelevä ns. välirakennus valmistui 1980 arkkitehti Marjatta Leskisen suunnitelmiin."



Kuva 24. Hämes-Havusen valtakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakennuskokonaisuus noin 4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).

Kyrönkankaan kesätie

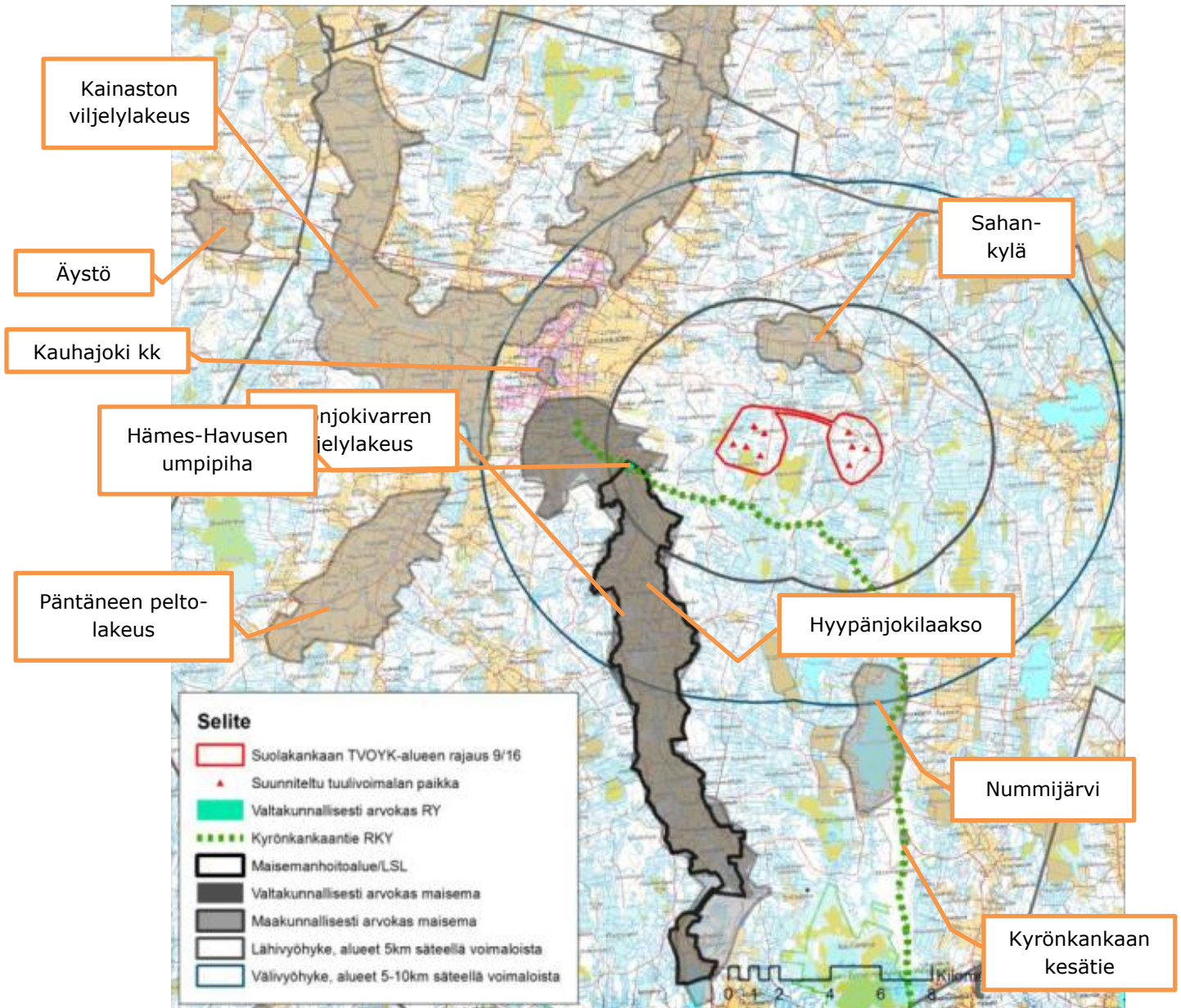
Kyrönkankaan kesätie sijaitsee suunnitellun tuulivoimapuiston eteläpuolella lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Tie on osa Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaan tietä. Kyrönkankaan suvitie mainitaan asiakirjoissa ensimmäisen kerran 1459. Kesätie on jatkoa Kankaanpään ja Jämijärven puolella kulkevalle Pohjankankaan tielle. Tie on tunnettu myös Ylisenä Vaasan maantienä ja Sikaintienä. Kauhajoen puolella tie halkoo kangasmaastoa sivuten Kauhaneva-Pohjankankaan kansallispuistoa. Suunnittelualan läheisyydessä reittiä edustaa asfalttipäällysteinen Nummijärventie.

8.3.6 Muut arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet

Tuulivoimapuiston näkyvyysalueella sijaitsevat lisäksi maakunnallisesti arvokkaat Kainaston-Kyrönjokivarren viljelylakeus ja Kauhajokilaakson kulttuurimaisemat, Pöntäneen peltolakeudet sekä Nummijärvi ranta-alueineen. Nämä alueet sijoittuvat 2-11 kilometrin etäisyydelle Suolakankaan tuulipuistoalueesta.

Kainaston niitylakeuden maiseman historialliset arvot perustuvat alueen rooliin Kauhajoen ja lähikuntien heinäalueena, jolta niitettiin luonnonheinää karjan talvirehukseksi. Niityt raivattiin pelloiksi 1800-1900-lukujen vaiheessa. Kyrönjokivarren ja Pöntäneen jokivarsimaiseman arvot perustuvat pohjalaiseen ikonimaisemaan eli tasaisiin, laajoihin peltolakeuksiin leveissä jokilaaksoissa. Sahan kylän arvot perustuvat alueen historiaan sodanjälkeisenä jälleenrakennuskautena raivattuna rintamamiesten asutusalueena. Nummijärven maiseman liittyy kauniin selännejärven virkistysarvoja.

Etelä-Pohjanmaan liitto on inventoinut arvokkaita maisema-alueita. Vaihemaaakuntakaavoitukseen liittyvissä päivitysinventoinneissa (2013-2014) Sahankylä on arvioitu paikallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi.



Kuva 25. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet selvitysalueen läheisyydessä. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).

8.3.7 Muinaisjäänökset

Suolakankaan alueelle on tehty muinaisjäänösinventointi vuonna 2014 (*Mikroliitti Oy*) ja sitä täydennettiin vuonna 2015 kattamaan tuulivoimapuiston lopullisen suunnitelman mukaisia voimalapaikkoja ja uusia tielinjoja. Inventoinneissa Suolakankaan alueelta löytyi useita historiallisen kauden muinaisjäänöksiä (tervahautoja), joista neljä sijoittuu hankealueelle:

1. KAUAJOKI KEEVELINNEVA

Historiallinen tervahauta (muinaisjäänösrekisteritunnus 1000026313). Purouoman törmällä sijaitseva tervahauta, jonka halkaisija on 15 metriä. Tervahaudan halssi laskee purouoman törmään. Haudan kaakkoispuolella on kiukaan jääne.

3. POLVENNEVA

Historiallinen tervahauta (muinaisjäänösrekisteritunnus 1000026315). Puroon laskevan törmän päällä sijaitseva tervahauta, jonka halkaisija on 21 metriä. Haudan ympärillä on erilaisia kuoppia ja kaivantoja, osa nykyaikaisia.

6. RESSULANMAA 2

Historiallinen tervahauta (muinaisjäänösrekisteritunnus 1000026317). Aivan tien varressa sijaitseva tervahauta, jonka halkaisija on 19 metriä. Haudassa on kivistä holvattu halssi tien varrella. Haudan pohjoispuolella on rinteen törmässä maasaunan jäännös, törmään tehty nelisivuinen kuoppa jossa oviaukko pohjoiseen, törmän alarinteeseen.

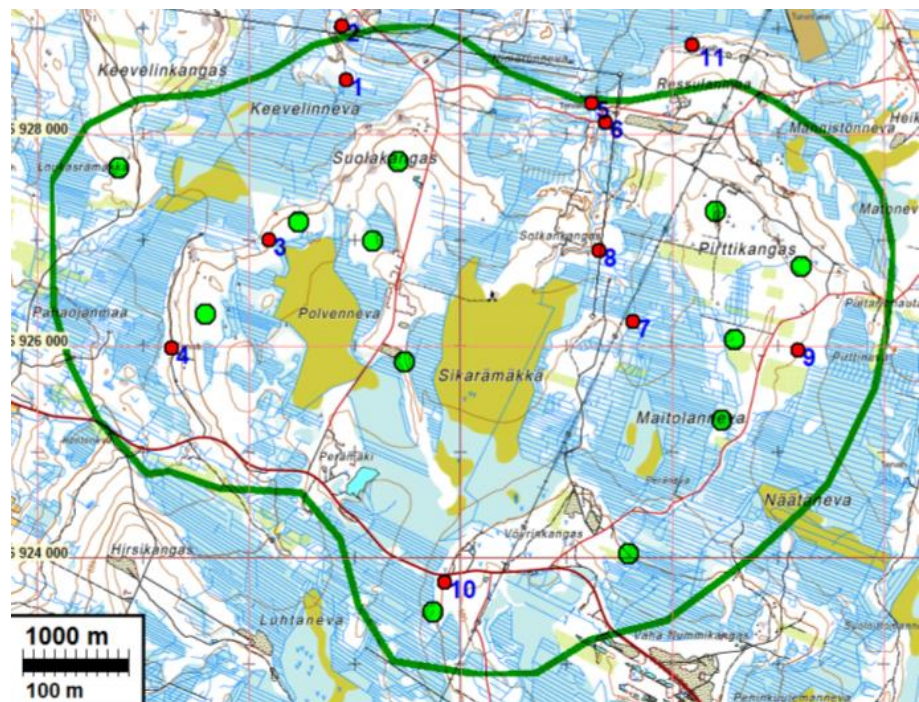
9. PIRTTIKANGAS

Historiallinen tervahauta (muinaisjäänösrekisteritunnus 1000026321). Iso tervahauta, jonka halkaisija on 21 m. Sen luoteispuolella, ison maakiven koillispuolella on kiukaan jäännös, jonka halkaisija on 2 m.

Lisäksi Suolakankaan kaavoitusvaiheessa on saatu yleisöilmoitus tervahautoista, joita ei havaittu muinaisjäänösinventoinneissa. Näistä yksi sijoittuu suunnittelualueelle. Arkeologi on tunnistanut kohteen tervahaudaksi valokuvista ja myös maanomistaja vahvistaa perimätiedon tervahaudasta. Kohde näkyy tervahautakartalla Kauhajoen metsien kirjassa olevalla kartalla, nro 208. Kohde on merkitty Suolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan kohdemerkinnällä 5.

Rakentamisen kohteeksi merkittyjä alueita on lisäksi tutkittu laserkeilausaineistosta tehdyn viistovalovarjokuvan avulla (tarkkuus 0,5 m pikseli). Muilla voimalapaikoilla ei erottunut mitään arkeologisesti mielenkiintoiseksi epäiltäviä rakenteita kuten tervahautoja.

Muinaisjäänösinventointi ja sen täydennys on kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä.



Kuva 26. Muinaisjäänös-kohteet (punaiset, numeroidut pallot) suunnittelualueella ja sen ympäristössä (Mikroliitti Oy 2014)

8.4 Maisemavaikutusten arviointi ja vaikutusten vertailu

Ympäristövaikutusarvioinnissa vertailun lähtökohtana ovat yleiskaavan mukaisen maankäyttötarkoituksen VE 0 vaikutukset, joihin vaihtoehdoista VE 0+, VE 1 ja VE 1+ aiheutuvia vaikutuksia verrataan. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on keskitytty erityisesti yleiskaavan vaihtoehdon VE 0 vaikutusarvioinnissa tunnistettuihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoihin ja vaikutustyyppisiin. Havainnekuvien ja näkymäalueanalyysien avulla voidaan vertailla vaihtoehtojen vaikutusten luonnetta, laajuutta ja merkitystä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana laaditut analyysit ja havainnekuvat on laadittu samoin menetelmin kuin yleiskaavan arvioinnin yhteydessä, jotta ne olisivat keskenään vertailukelpoisia.

8.4.1 Yhteenveto yleiskaavan mukaisen ratkaisun (VE0) maisemallisista vaikutuksista

Kaava-alueelle ei aiheudu haitallisia maisemavaikutuksia, mutta vaikutuksia kohdistuu ympäröiville lähi- ja kaukoalueille. Lähialueiksi on luettu viisi kilometriä tai sitä lähempänä tuulivoimaloita sijaitsevat alueet. Seuraaviin kohtiin on koottu yleiskaavan vaikutusarvioinnissa määritellyt vaikutusten merkittävyyttä, luonnetta, laajuutta koskevat arviot.

Yleiskaavan mukaisen tuulivoimapuiston toteuttamisesta seuraavat merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat:

- Sahankylään 2 – 4,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista ja
- Hyypänjokilaaksoon, Yrjänäiseen, Koskenkylään ja Lustilaan 4-7 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.
- Vaikutusten muodostumisen kannalta oleellisia ovat tuulivoimapuiston suuntaan avautuvat laajat peltoalueet.

Yleiskaavan mukaisen tuulivoimapuiston toteuttamisesta aiheutuu kohtalaisia maisemavaikutuksia:

- Valtakunnallisesti arvokkaalle Hyypänjokilaakson maisema-alueelle, jossa keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat 5-7 kilometrin etäisyydelle voimaloista Piiparin, Sepänkylän ja Korhoskylän alueelle, laakson länsilaidalle.
- Viisi voimalaa näkyy Hyypänjokilaakson keskeisiltä tarkastelupaikoilta selvästi yhtenäisenä ryhmänä, mutta ne eivät muodosta liian hallitsevaa elementtiä maisemassa. Pirttikankaalle sijoittuvat neljä voimalaa jäävät maisemassa taka-alalle.

Tuulivoimaloiden näkyvyydestä on esitetty seuraavat arviot:

- Asutusalueista lähimpänä voimaloita sijaitsee maakunnallisesti arvokas Sahankylän alue, jossa tuulivoimaloita näkyy vähintään napakorkeudelta noin 5 km² alueella.
- Muualla kuin Hyypässä 5-10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevia peltoaukeita, joille tuulivoimalat näkyvät vähintään napakorkeudeltaan, on Yrjänäisissä, Koskenkylässä, Lustilassa, Aronkylässä ja Ikkelänjärvellä.
- Järvien rannoille tuulivoimaloita näkyy vähintään napakorkeudelta Ikkelänjärven ja maakunnallisesti arvokkaan Nummijärven kaakkoisosassa.
- Kainastonjoen, Pöntäneenjoen ja Kyrönjoen laaksot on osoitettu maakuntakaavassa kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeiksi alueiksi. Tuulivoimalat näkyvät laajoille peltolakeuksille, mutta vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, sillä voimalat sijaitsevat vähintään kahdeksan kilometrin päässä alueista.

Vaikutuksen luonne:

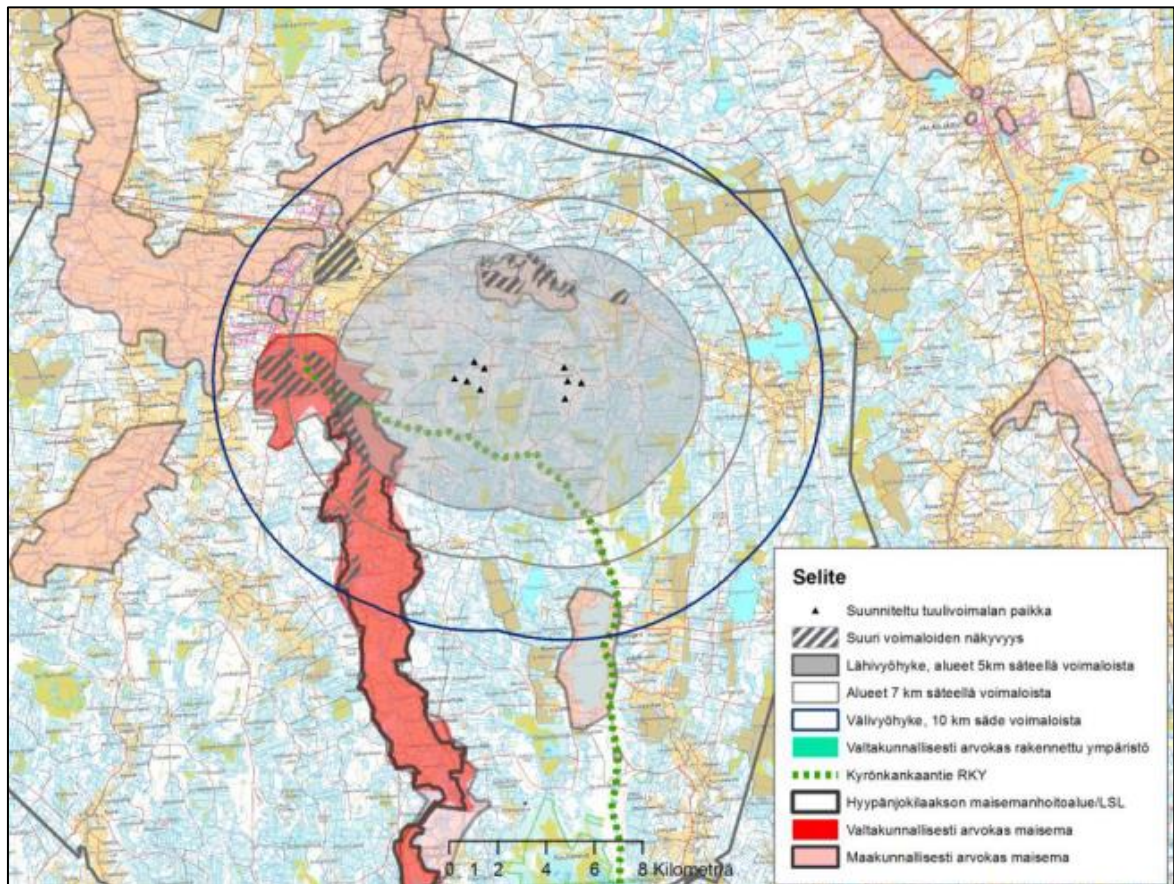
- Tuulipuisto tuo toteutuessaan uuden ja pitkälle näkyvän elementin avoimeen maisemaan.
- Tuulivoimalat sijoittuvat rajatulle, mutta näkyvälle ja herkälle alueelle. Vaikutusten ei arvioida olevan hallitsevia, sillä yhdeksän tuulivoimalan hanke on mittasuhteiltaan suhteellisen pieni. Lisäksi vaikutuksia rajoittaa tuulivoimaloiden jakautuminen kahdeksi ryhmäksi ja se, että yhdeksästä tuulivoimalasta vain viisi näkyy selvimmin keskeisille alueille. Asutuksen lähelle sijoittuva puusto ja rakennukset vähentävät asuinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutusten lieventäminen:

- Maisemavaikutuksia voidaan lieventää tehokkaimmin laskemalla tuulivoimaloiden napakorkeutta tai vähentämällä voimaloiden määrää. Erityisesti viiden eniten länteen näkyvän voimalan napakorkeutta pienentämällä voidaan vähentää kohtalaisiksi arvioituja maisemavaikutuksia.

Kokonaisarvio:

- Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia.
- Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittäville loma-asutuksen alueille kohdistuu kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia.



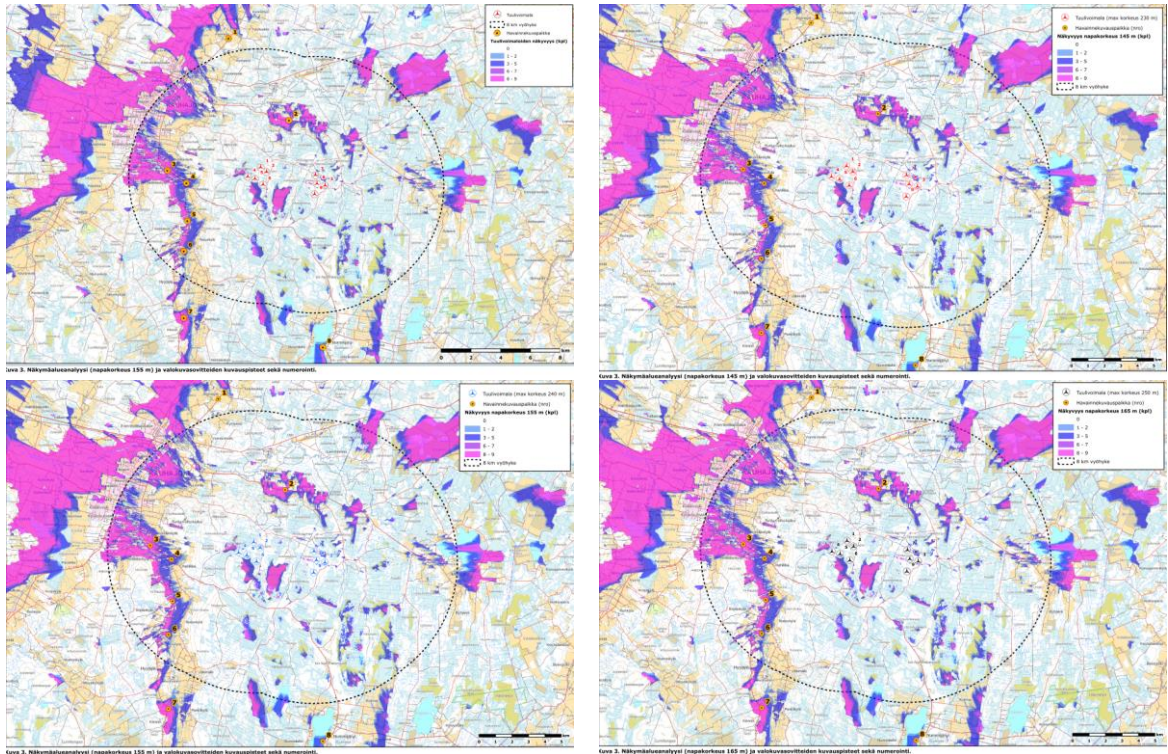
Kuva 27. Osaleiskaavan vaikutusarvioinnissa laadittu vaikutusten kohdistumiskartta. Alueet, joihin kohdistuu suurimmat maisemavaikutukset, on merkitty karttaan harmaalla vinoviivituksella.

8.4.2 Vertailtävien vaihtoehtojen näkyvyysalueet – vaikutusten laajuus

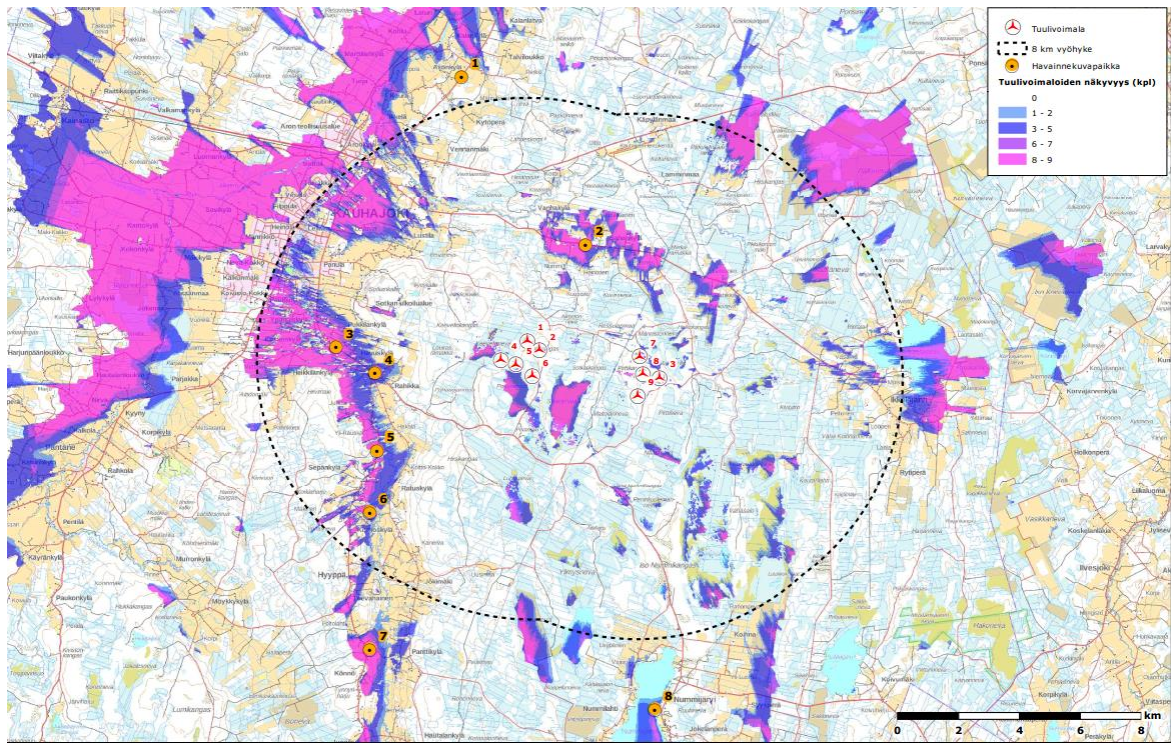
Yleiskaavan mukaisessa ratkaisussa kaikki yhdeksän tuulivoimalaa näkyvät kokonaan pyöriviltä osiltaan verrattain pienille alueille. Lähivyöhykkeen asutuilla alueilla 5 kilometrin säteellä tällaisia alueita on vain Sahankylässä.

Vaikutusalueen laajuus ja näkyvyydestä aiheutuvat vaikutukset ovat riippuvaisia erityisesti tuulivoimaloiden lukumäärästä, kokonaiskorkeudesta ja lentoestevalojen kannalta oleellisesta tuulivoimaloiden napakorkeudesta. Laaditut analyysit osoittavat, että vaihtoehdossa VE 0+, jossa napakorkeus on kymmenen metriä vaihtoehtoa VE 0 pienempi, on muita vaihtoehtoja suppeammat napakorkeuden näkymäalueet. Vastaavasti vaihtoehdon VE 1+ näkyvyysalueet ovat vertailtavista vaihtoehdoista laajimmat. Vaikutusarviointeihin valitut tarkastelupisteet on valittu kohdista, joilla on erityisiä maisemallisia arvoja ja samalla suuri tuulivoimaloiden näkyvyys. Tarkastelupisteet indikoivat siten hyvin mahdollisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä.

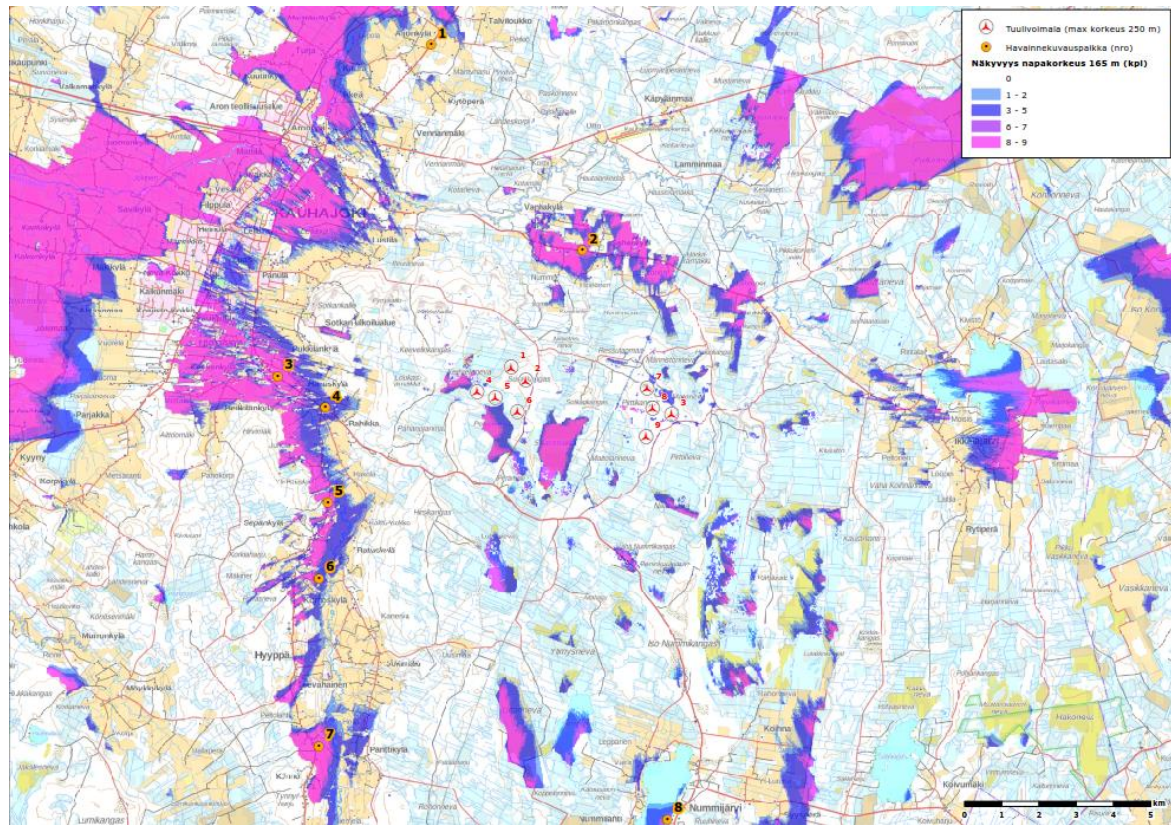
Näkymäalueen laajuudessa ja näkyvien tuulivoimaloiden lukumäärässä on suurimmat erot vaihtoehtojen VE 0+ ja vaihtoehdon VE 1+ välillä (Kuva 28). Erot kohdistuvat erityisesti näkymäalueiden reunaan, jossa näkymäalueen laajuudessa voi olla eroa suppeimman (VE 0+) ja laajimman (VE 1+) vaikutuksen välillä enimmillään noin 200 metriä. Vertailtavien vaihtoehtojen näkymäalueiden laajuudessa on siten vain vähäisiä eroja, jotka eivät merkittävästi lievennä tai voimista vaikutuksia kaavavaihtoehtoon VE 0 verrattuna.



Kuva 28. Näkymäalueanalyysit. Ylhäällä VE0 ja VE0+, alhaalla VE1 ja VE1+. Näkymäalueiden muodostumisperiaatteet ovat vertailtavissa vaihtoehdoissa samat ja merkittävimmät yhtenäiset näkymäalueet muodostuvat pääpiirteissään samoille alueille. Vaihtoehtojen väliset erot tulevat esiin näkymäalueiden reuna-alueilla, joissa on variaatioita noin 200-300 metrin verran.



Kuva 29. Ote osayleiskaavan mukaisesta näkymäalueanalyysistä. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan näkymäalueanalyysi.



Kuva 30. Ote näkymäalueanalyysistä hankevaihtoehdolla VE1+ (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy).

8.4.3 Kohtalaiset vaikutukset – vaikutukset Hyypänjokilaaksoon

Hyypänjokilaaksoon kohdistuvat maisemalliset vaikutukset on osayleiskaavoituksen yhteydessä arvioitu kohtalaisiksi. Vaikutusten laajuus, luonne ja merkittävyys on hyväksytty osayleiskaavan hyväksymisen yhteydessä.

Näkymäalueet

Hyypänjokilaakson lähimaisemaan, alle 5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista kohdistuvia näkymäalueita on arvioitu ja vertailtu laadittujen havainnekuvien ja näkymäalueanalyysin avulla. Vertailtavien vaihtoehtojen vaikutusten laajuudessa on siten eroja, mutta erot ovat niin vähäisiä, etteivät ne merkittävästi lievennä tai voimista Hyypänjokilaaksoon kaavavaihtoehdosta VE 0 kohdistuvia vaikutuksia.

Tarkastelupisteet edustavat Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemaa ja ne ovat: Sahankyläntie (piste 2), Nummikankaantie (piste 4) ja Sepäntie (piste 5). Hyypänjokilaakson tarkastelupisteissä maisematilan leveys on tarkastelupisteiden 3 kohdalla noin neljä kilometriä, tarkastelupisteiden 4 ja 5 kohdalla noin 2,5 kilometriä ja tarkastelupisteiden 6 ja 7 kohdalla noin kaksi kilometriä. Edellä mainituilla ja vastaavilla kohdilla suurin osa laaksotilasta on tuulivoimaloiden näkymäaluetta ja katvealue rajautuu noin 500 metrin levyiseksi laaksotilan itäreunassa sijaitsevaksi, metsän rajan tuntumassa sijaitsevaksi vyöhykkeeksi. Kauhajoen keskustan kohdalla Sotkankallio muodostaa tehokkaasti katvealuetta.

Seuraavissa taulukoissa on vertailtu näkymäalueiden laajuuden ja näkyvien tuulivoimaloiden välistä eroja.

Taulukko 8. Näkyvyys Sahankyläntieltä, kuvauspiste 2.

NÄKYVYYS, Sahankyläntie, kuvapiste 2			
VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
7 voimalan napa näkyvissä.	6 voimalan napa näkyvissä.	7 voimalan napa näkyvissä.	8 voimalan napa näkyvissä.
Sahankyläntiellä Uusi-Tarkan aukealla on yhtenäinen 8-9 voimalan näkymäalue.	Sahankyläntiellä Uusi-Tarkan aukealla on yhtenäinen 8-9 voimalan näkymäalue.	Sahankyläntiellä Uusi-Tarkan aukealla on yhtenäinen 8-9 voimalan näkymäalue.	Sahankyläntiellä Uusi-Tarkan aukealla on yhtenäinen 8-9 voimalan näkymäalue.
Sahankyläntiellä Hernesniemen alueella n. 100 m 8-9 voimalan näkyvyysaluetta	Sahankyläntiellä Hernesniemen alueella n. 50 m 8-9 voimalan näkyvyysaluetta	Sahankyläntiellä Hernesniemen alueella n. 100 m 6-9 voimalan näkyvyysaluetta	Sahankyläntiellä Hernesniemen alueella n. 100 m 6-9 voimalan näkyvyysaluetta

Taulukko 9. Näkyvyys Nummikankaantieltä, tarkastelu- ja kuvauspiste 4.

NÄKYVYYS, Nummikankaantie, tarkastelu- ja kuvapiste 4			
VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.
Nummikankaantiellä noin 1000 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. Ei 8-9 voimalan osuuksia.	Nummikankaantiellä noin 1500 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. Ei 8-9 voimalan osuuksia.	Nummikankaantiellä noin 1100 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. Alle 50 m 8-9 voimalan osuuksia.	Nummikankaantiellä noin 1000 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 200 m 8-9 voimalan osuuksia.

Taulukko 10. Näkyvyys Sepänkyläntieltä, tarkastelu- ja kuvauspiste 5.

NÄKYVYYS, Sepäntie, tarkastelu- ja kuvapiste 5			
VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.
Sepäntiellä noin 250 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 400m.	Sepäntiellä noin 350 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 350 m.	Sepäntiellä noin 150 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 500 m.	Sepäntiellä noin 125 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 650 m.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11) on arvioitu Hyypänjokilaaksoon kohdistuvia, yleiskaavavaiheessa tunnistettuja, kohtalaisiksi arvioituja maisemavaikutuksia. Vertailu on tehty suhteessa vaihtoehtoon VE 0.

Taulukko 11. Kohtalaisiksi arvioitujen maisemavaikutusten arviointi ja vertailu suhteessa 0-vaihtoehtoon.**KOHTALAISET MAISEMAVAIKUTUKSET (yleiskaavavaiheessa tunnistetut)****Hyyppänjokilaakson pohjoisosa**

VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
Lähivyöhykkeelle n. 7 km etäisyydelle voimaloista sijoittuu nykyisen valtakunnallisesti arvokkaan maiseman rajauksen mukaan noin 28 km ² arvokasta maisema-alueita, josta noin 6 km ² näkyvyys on suuri. Luonnonsuojelulain nojalla perustetusta maisemanhoitoalueesta sijoittuu lähivaikutusalueelle noin 10 km ² , jolla noin 5 km ² :lla voimaloiden näkyvyys on näkyvyysanalyysissä suuri. Rakennusten ja kasvillisuuden katvevaikutus pienentävät todellista vaikutusalueita noin puolella. Maisemanhoitoalueen koko pinta-ala on 39,5 km ² .	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta, säilyvät ennallaan, koska kokonaiskorkeus ei muutu. Alueet, joille ylin lentoestevalo näkyy ovat hieman pienempiä.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo, säilyvät vaihtoehtoon VE 0 verrattuna lähes ennallaan.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo ovat hieman muita vaihtoehtoja laajempia.
Tärkeille tarkastelupaikoille, joista voimat näkyvät selvästi, on 4-7 km lähimmästä voimalasta.	Ei muutosta, sillä voimaloiden sijainnit eivät muutu.	Ei muutosta, sillä voimaloiden sijainnit eivät muutu.	Ei muutosta, sillä voimaloiden sijainnit eivät muutu.
Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin merkittävästi.	Ei muutosta ominaispiirteisiin. Kokonaissijoittelussa, lukumäärässä tai hallitsevuudessa ei ole muutoksia. Matalamman napakorkeuden vuoksi vähäisesti lievemmat näkyvyydestä johtuvat vaikutukset.	Ei muutosta ominaispiirteisiin.	Ei muutosta ominaispiirteisiin. Kokonaissijoittelussa ja lukumäärässä ei ole muutoksia. Suuremman kokonaiskorkeuden vuoksi näkyvyydestä ja hallitsevuudesta johtuvat vaikutukset ovat vähäisesti suuremmat.
Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu kohtalaisia muutoksia. Alueen käyttö ja kokemus alueesta voi muuttua kielteisesti. Lähimpien viiden voimalan ryhmä voidaan kokea tärkeillä havainnointipaikoilla verrattain dominoivaksi elementiksi maisemassa. Ryhmä muodostaa kuitenkin selkeän ja rajatun kokonaisuuden.	Ei merkittävää muutosta verrattuna VE 0, sillä voimalasijainneissa ei muutoksia. Matalamman napakorkeuden vuoksi vähäisesti lievemmat näkyvyydestä johtuvat vaikutukset.	Ei merkittävää muutosta verrattuna VE 0, sillä voimalasijainneissa, näkyvyydessä tai hallitsevuudessa ei merkittäviä muutoksia.	Lähimpien viiden voimalan ryhmän dominoiva vaikutus tai dominoivaksi koettavan alueen laajuus kasvaa hieman kokonais- ja napakorkeuden kasvun vuoksi verrattuna kaikkiin muihin vaihtoehtoihin.
Vaikutusten merkittävyyttä hillitsee voimaloiden kohtuullisen pieni määrä. Viisi Suolakankaalle sijoitettava voimalaa näkyy selvästi alueelle, ja Pirttikankaan neljä voimalaa jäävät suureksi osaksi metsän peittoon.	Voimaloiden lukumäärä säilyy ennallaan. Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta, säilyvät ennallaan, koska kokonaiskorkeus ei muutu. Napakorkeuden lasku pienentää lentoestevalojen näkyvyysalueita.	Voimaloiden lukumäärä säilyy ennallaan. Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta, säilyvät ennallaan, sillä kokonaiskorkeuden kasvu on vähäinen.	Voimaloiden lukumäärä säilyy ennallaan. Kokonais- ja napakorkeuden kasvun vuoksi Suolakankaalle sijoittuvien voimaloiden

			dominoiva vaikutus suurenee hieman.
--	--	--	-------------------------------------



Kuva 31. Kuvasovite valtakunnallisesti arvokkaan talonpoikaisrakennuskokonaisuuden Hämes-Havusen edustalta Rahikkatieltä, etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4,2 kilometriä. Voimaloista viisi näkyy vähintään napakorkeudelta. Muut voimalat jäävät metsän peittoon. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).



Kuva 32. Näkymä Sepänkylästä, lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 5 kilometriä. Piiparissa kaikki voimalat näkyvät vähintään napakorkeudelta, mutta neljä kauempaa voimalaa jää kuitenkin suureksi osaksi metsän peittoon. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).



Kuva 33. Näkymä Korhoskylästä, lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 6,6 kilometriä. Viisi voimalaa näkyy koko lapojen pyörivän liikkeen alueelta. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).



Kuva 34. Näkymä Pantintieltä, lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 10,3 kilometriä. Kaikki voimalat näkyvät vähintään napakorkeudelta, mutta etäisyys häivyttää voimaloiden mittakaavaa ja näkyvyyttä. Voimalat hahmottuvat kahtena erillisenä ryhmänä. (Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi).

8.4.4 Verrattain vähäiset maisemavaikutukset

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 12) on arvioitu ja vertailtu yleiskaavavaiheessa verrattain vähäisiksi arvioituja maisemavaikutuksia. Vertailu on tehty suhteessa vaihtoehtoon VE 0.

Taulukko 12. Verrattain vähäisiksi arvioitujen maisemavaikutusten arviointi ja vertailu suhteessa 0-vaihtoehtoon.

VERRATTAIN VÄHÄISET MAISEMAVAIKUTUKSET, (yleiskaavavaiheessa tunnistetut)

Sahankylä, Hyppänjokilaakso, Lustilan-Levällan alue, Aronkylä, avosuot, Nummijärven kaakkoisrannat

VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
Lähivöhykkeelle 2-5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maisema vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi osoitettu Sahankylä, jonka pinta-ala on noin 6 km ² . Näkyvyysanalyysissä voimaloiden näkyvyys on suuri noin 5 km ² , tästä merkittävimpiä on noin 2 km ² :lla.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta, säilyvät ennallaan, koska kokonaiskorkeus ei muutu. Sen sijaan alueet, joille ylin lentoestevalo näkyy ovat hieman pienempiä.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo, säilyvät lähes ennallaan, sillä kokonaiskorkeuden kasvu on vähäinen.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo ovat hieman muita vaihtoehtoja laajempia.
Välihyöhykkeelle 7-10 km etäisyydelle voimaloista sijoittuu valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja luonnonsuojelulain nojalla perustetun maisemanhoitoalueen alueita noin 11 km ² , jolla noin 0,2 km ² :lla voimaloiden näkyvyys on suuri.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta, säilyvät ennallaan, koska kokonaiskorkeus ei muutu. Sen sijaan alueet, joille ylin lentoestevalo näkyy ovat hieman pienempiä.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo, säilyvät lähes ennallaan, sillä kokonaiskorkeuden kasvu on vähäinen.	Alueet, joille näkyy pienikin osa lavasta tai ylin lentoestevalo ovat hieman muita vaihtoehtoja laajempia.
Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin merkittävästi.	Ei vaikutusta ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin.	Ei vaikutusta ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin.	Ei vaikutusta ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin.
Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia vain vähän. Alueen käyttö ja kokemus alueesta voi muuttua kielteisesti jonkin verran.	Ei lisää vaikutusta maiseman luonteen muutokseen.	Ei lisää vaikutusta maiseman luonteen muutokseen.	Ei lisää vaikutusta maiseman luonteen muutokseen.

8.4.5 Vähäiset maisemavaikutukset

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 13) on arvioitu ja vertailtu yleiskaavavaiheessa vähäisiksi arvioituja maisemavaikutuksia. Vertailu on tehty suhteessa vaihtoehtoon VE 0.

Taulukko 13. Vähäisiksi arvioitujen maisemavaikutusten arviointi ja vertailu suhteessa 0-vaihtoehtoon.**VÄHÄISET MAISEMAVAIKUTUKSET (yleiskaavavaiheessa tunnistetut)****Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 7-15 km säteellä voimaloista, Iso-Koihnannevan Natura 2000 -alueen avosualueet**

VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
Väliyöhykkeelle 7-15 km etäisyydelle voimaloista sijoittuu maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maisema vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi osoitettuja alueita Kokonkylässä, Kainastolla, Pöntäneellä ja Aron-Harjan alueella Kauhajoki-alueella. Alueilla voimat eivät näy merkittävästi tai niiden mittakaava sulautuu osaksi suurmaisemaa.	Ei muutosta.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden tunnistettavuuteen tai säilymisen mahdollisuuksiin heikentäväksi.	Ei muutosta.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	Ei muutosta.	Ei muutosta.	Ei muutosta.

8.4.6 Vaikutukset kaukomaisemaan (yli 5 kilometriä)

Kaukomaisema-alueelle sijoittuvia keskeisiä vaikutuskohteita ovat:

Taulukko 14. Näkyvyys Korhoskyläntieltä, tarkastelu- ja kuvauspiste 6.**NÄKYVYYS, Korhoskyläntie, tarkastelu- ja kuvapiste 6**

VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.
Korhoskyläntiellä noin 350 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuk-sia noin 250 m.	Korhoskyläntiellä noin 300 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuk-sia noin 200 m.	Korhoskyläntiellä noin 350 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuk-sia noin 250 m.	Korhoskyläntiellä noin 350 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuk-sia noin 300 m.

Taulukko 15. Näkyvyys Pantintieltä, tarkastelu- ja kuvauspiste 7.

NÄKYVYYS, Pantintie, tarkastelu- ja kuvapiste 7			
VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.	9 voimalan napa näkyvissä.
Pantintiellä noin 225 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 425 m.	Korhoskyläntiellä noin 150 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 300 m.	Korhoskyläntiellä noin 225 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 425 m.	Korhoskyläntiellä noin 200 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia noin 500 m.

Taulukko 16. Näkyvyys Nummijärveltä, tarkastelu- ja kuvauspiste 8.

NÄKYVYYS, Nummijärvi, tarkastelu- ja kuvapiste 8			
VE 0	VE 0+	VE 1	VE 1+
6-7 voimalan napa näkyvissä.	5 voimalan napa näkyvissä.	6-7 voimalan napa näkyvissä.	7 voimalan napa näkyvissä.
Vertailtavalla rantaosuedella noin 300 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia ei ole.	Vertailtavalla rantaosuedella noin 200 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia ei ole.	Vertailtavalla rantaosuedella noin 300 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia ei ole.	Vertailtavalla rantaosuedella noin 450 m osuutta, jossa voimaloita näkyy vain 3-5 kpl. 8-9 voimalan osuuksia ei ole.

8.4.7 Vaikutukset muihin arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin

Rahikka, Sepänkylä ja Korhoskylä sijaitsevat Hyypänlaakson pohjoiskärjen länsiosassa. Maakunnallisesti arvokkaille Kokonkylän-Luomankylän-Kainaston ja Aronkylän peltoalueille on etäisyyttä vähintään kahdeksan kilometriä, ja katvetta muodostavia rakennuksia ja puustoa on runsaasti. Maisemavaikutukset jäävät näillä alueilla vähäisiksi.

Asutusalueista lähimmäksi sijoittuu paikallisesti arvokas Sahankylän alue. Vaihtoehdon VE 0 mukaisen suunnitelman arvioidaan muodostuvan merkittäväksi osaksi Sahankylän maisemaa. Vaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin kohtuulliset, koska tuulivoimaloiden määrä rajoittuu yhdeksään, ne ryhmittyvät yhteen tai kahteen ilmansuuntaan ja voimat muodostavat maisemaan monumentaalisen kokonaisuuden.

8.4.8 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa vain suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset tuulivoimat voivat synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan, joka voidaan myös havaita kaukomaisemassakin. Erityisesti koneiston ja lapojen nostoon käytettävät nosturit nousevat pystytysvaiheessa voimalan lopullista napakorkeutta korkeammalle.

8.4.9 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänneksiin

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma ei ole muuttunut osayleiskaavan mukaiseen vaihtoehtoon verrattuna, joten muinaisjäänneksiin kohdistuvissa vaikutuksissa ei ole muutosta.

8.4.10 Yhteenveto vaihtoehtojen vaikutusten vertailusta

Merkittäviä maisemavaikutuksia ei aiheudu millään hankevaihtoehdolla. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittävälle loma-asutuksen alueille kohdistuu kaikilla vaihtoehtoilla kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia.

Yleiskaavan mukaisen tuulivoimapuiston toteuttamisesta seuraavat merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Sahankylään 2 – 4,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista ja Hyyppänjokilaaksoon, Yrjänäiseen, Koskenkylään ja Lustilaan 4-7 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Vaikutusten muodostumisen kannalta oleellisia ovat tuulivoimapuiston suuntaan avautuvat laajat peltoalueet.

Vaikka vaihtoehtojen välillä olevat erot ovat vähäisiä, on niiden osalta selkeästi määriteltävissä vaikutuksia lieventävät ja voimistavat vaihtoehdot. Vaihtoehto VE0+, jossa napakorkeus ja ylin lentoestevalo jäävät muita vaihtoehtoja alhaisemmaksi on vaikutuksiltaan lievin, myös suhteessa osayleiskaavan mukaiseen vaihtoehtoon VE0. Lisäksi vaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ suuridimensioisten lapojen pyörimisliike on hitaampi kuin kaavavaihtoehdon VE0, jolloin myös niiden aiheuttama visuaalinen vaikutus voidaan kokea rauhallisempana. Vaihtoehdossa VE1 napakorkeus on sama kuin kaavavaihtoehdossa, eikä vähäisestä siiven pituuden kasvusta aiheudu merkityksellisiä eroja kaavan mukaiseen vaihtoehtoon verrattuna. Vaihtoehto VE1+, jossa sekä napakorkeus että kokonaiskorkeus ovat suurimmat, on puolestaan todettuja vaikutuksia ja niiden laajuutta lisäävä vaikutus.

8.4.11 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Tuulivoimahankkeen maisemallisten vaikutusten lieventäminen voimaloiden määrän ja sijoituksen avulla on huomioitu jo osayleiskaavavaiheessa. Kaavassa osoitetuilla voimalapaikoilla maisemavaikutuksia voidaan hankkeen jatkokehityksessä lieventää tehokkaimmin laskemalla tuulivoimaloiden napakorkeutta erityisesti viiden eniten länteen näkyvän voimalan osalta. Maisemavaikutuksiin voidaan lisäksi vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo. Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen.

8.4.12 Epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Lisäksi kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta näyttää. Lisäksi mm. kuvakulmalla ja säätälällä on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehtoissa samanlaisina.

9. VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

9.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan

9.1.1 Vaikutuksen alkuperä

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheeseen liittyy merkittäviä maanrakennustöitä. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ja tielinjoilla louhitaan kalliota ja tasataan maata, sekä vaihdetaan tarvittaessa pehmeiköillä maa-aines kantavampaan ja rakentamiseen soveltuvaan ainekseen, kuten louheeseen ja murskeeseen. Vaikutukset "maahan" tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016). Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty hiljattain muuttuneeseen YVA-lakiin (252/2017).

Suolakankaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vaikutukset kohdistuvat maa-alueille, joilla suoritetaan rakentamistoimia sekä niiden välittömään ympäristöön. Maata muokataan ja puustoa raivataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueiden, maakaapelien ja sähköasemien sekä huolto- ja tulotieyhteyksien kattamilta alueilta.

9.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen maa- ja kallioperän nykytilan kuvauksessa on käytetty erityisesti seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Paikkatietoikkuna (peruskarttatarkastelu ja karttatasotarkastelu).
- Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) Geomaps (kallio- ja maaperätiedot).
- Happamat sulfaattimaat -rekisteri (GTK).
- Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan kaavaselostus (Liite 2)

Olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella on tarkasteltu hankealueen maa- ja kallioperän laatua, geomorfologisia muotoja sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Koottua aineistoa on verrattu hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulipuiston infrastruktuurin sijoitteluun. Hankealueen pohjaolosuhteista ei ole vielä tässä vaiheessa tarkempia tietoja, vaan ne tarkentuvat suunnittelutyön edetessä. Hankkeen tarvitsemien rakennuspinta-alojen ja kiviainesvarojen laskennoissa on hyödynnetty muista vastaavista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja. Etukäteen arvioiden jokaisella tuulivoimalan nostoalueella tarvitaan mursketta noin 3 000 m³. Huoltoteiden rakennekerrosten rakentamisessa tarvittavien murskelajikkeiden määrä on taas alustavan arvion mukaan noin 5 m³ per uusi tienpohjametri ja 2 m³ per kunnostettava tiepohjametri. Rakentamisessa tullaan mahdollisesti hyödyntämään hankealueella sekä muita lähiseudulla sijaitsevia maa-ainesten ottoaluetta.

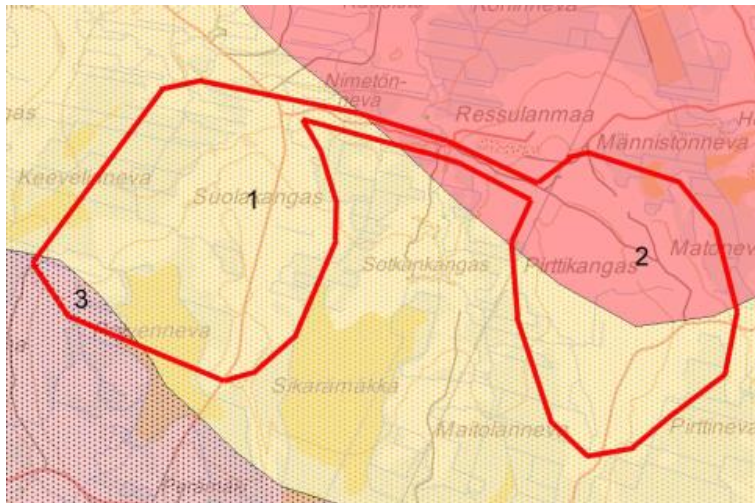
Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty hiljattain muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia "maahan", mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön, on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Maa-alojen laajuudet on arvioitu seuraavilla oletuksilla (Taulukko 17): voimalan rakentamisalue vaatii noin 0,9 ha alan, uusi sähkötekninen tila 0,1 ha:n alan, uusien huoltoteiden ympäriltä raivataan noin 10-15 metrin levyinen alue. Lisäksi olemassa olevat kunnostettavat tiet vaativat ainakin osittain levennystä ja kantavuuden lisäämistä, jolloin perusparannustoimet voivat lisätä raivaustarvetta noin 2 metriä tien molemmin puolin. Sähkönsiirron maakaapelit tuulivoimalaitoksilta sijoitetaan huoltotien rakentamiseen, jolloin sen vaikutukset ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa.

9.1.3 Nykytila

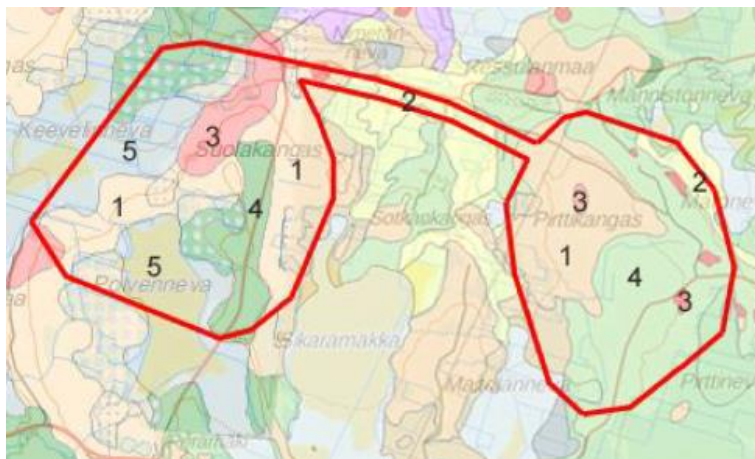
Hankealue on noin 860 hehtaarin laajuinen. Hankealueen itäosassa on maa-ainesten ottoalue, muutoin alue on rakentamatonta, pääosin mäntyvaltaista talousmetsää. Alueella kulkee metsäaukoteitä.

Alueen kallioperä koostuu kovista, happamista, Suomessa yleisistä syväkivilajeista. Kallioperä on alueella pääosin porfyyristä granodioriittia, koillis- ja lounaisreunalla graniittia. Peruskallio on kalliialueillakin maakerroksen peitossa (Kuva 35).

Alueen maaperä on suurimmaksi osaksi moreenia, hiekkaa ja ohuen maakerroksen peittämää kalliomaata (Kuva 36). Hankealueella on maa-ainesten ottolupa n. 18 ha suuruiselle alueelle, jonka maalaji on hiekka. Pirttikangas-Sotkankangas -niminen harjualue on mainittu entisen Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella tehdyssä raportissa "Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen" (1999) eli ns. POSKI-projektin raportissa paikallisesti arvokkaana, 313 ha laajuisena harjualueena (Kuva 37). Alue sijoittuu nykyisen 400 kV:n voimalinjan molemmin puolin, pääosaksi sen länsipuolelle. Harjualueelle ei ole suunnitteilla uutta rakentamista. Tuuli- ja ranta-kerrostumien valtakunnallisessa inventoinnissa (2011) 39 ha laajuinen kohde on merkitty valtakunnallisesti arvokkaana tuulikerrostumana, arvoluokka 4 (asteikko 1-4, 1 paras).



Kuva 35. Kallioperän kivilajit. 1: porfyyrinen granodioriitti, 2: pyrokseenigraniitti, 3: Kauhajoen graniitti. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.



Kuva 36. Maaperä. 1.oranssi: hiekkamoreeni, 2.keltainen: karkea hieta, 3. punainen: kalliomaata, 4. vihreä: hiekka, 5. sininen: turve. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.



Kuva 37. Paikallisesti arvokas harjualue (musta vinoviivitus) sekä valtakunnallisesti arvokas tuulikerrostuma, arvoluokka 4 (vaaleanpunainen alue). Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimamaasayleiskaavan selostus.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys Suolakankaan hankealueella on erittäin pieni. Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla, vyöhykkeellä Närpiöstä Ouluun. Suurin osa rannikon sulfaattimaista sijaitsee alle 60 metrin korkeudella merenpinnasta. Paikoin niitä on myös ylempänä, 80-100 metrin korkeudella merenpinnasta, joissa ne yleensä sijaitsevat alavissa pelto- ja laaksoissa. Suolakankaan tuulivoimahanke sijaitsee pääosin noin + 160...170 m mpy olevalla se- läännealueella, joka ei kuulu happamien sulfaattimaiden riskialueisiin.

9.1.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 17) on arvioitu hankkeen vaatimia maanmuokkausaloja.

Taulukko 17. Muokattavien maa-alojen pinta-alat sekä rakentamisessa tarvittavat maa-ainesmäärät.

	HANKEVAIHTOEHDOT VE0, VE0+, VE1, VE1+
Voimaloiden lukumäärä	9 kpl
Uudet tiet	3,8 km
Kunnostettavat tiet	6,0 km
Voimala-alueiden vuoksi muokattava pinta-ala	8,1 ha
Voimala-alueiden rakentamisessa käytettävä kivi-/maa-ainesmäärä	27 000 m³
Sähköteknisten tilojen vuoksi muokattava pinta-ala	0,3 ha
Teiden vuoksi muokattava pinta-ala	8,1 ha
Teiden rakentamisessa käytettävä kivi-/maa-ainesmäärä	31 000 m³
Muokattava pinta-ala yhteensä	16,5 ha
Muokattavan pinta-alan osuus hankealueen pinta-alasta	1,9 %
Rakentamisessa tarvittava kivi-/maa-ainesmäärä	58 000 m³

Vaikka maata muokataan pysyvästi noin 16,5 hehtaaria, ovat vaikutukset suuruudeltaan paikallistasolla **pieniä**. Laskennallisten pinta-alojen perusteella suoria vaikutuksia muodostuu noin 1,9 % hankealueen pinta-alasta. Kauhajoen kaupungin maapinta-alasta tämä osuus olisi vain 0,013 %.

Kiviaineksen osalta rakentamiseen käytetään kivi-/maa-aineksiä noin 58 000 m³ (Taulukko 17), jotka voidaan hankkia joko hankealueella jo nykyisellään olevista maa-ainesten otto- ja tuotto- tai muista lähiseudulla olevista maa-aineksen otto- ja tuotto- paikoista. Tarvittaessa uusia maa-aineksen otto- ja tuotto- paikkoja voidaan hakea niille soveltuvilta alueilta maa-aineslain mukaisesti.

Voimalarakentamiseen käytetyillä alueilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä eikä voimaloiden rakentamisesta siten arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Arvokkaille maa- ja kallioperämuodostumille kuten tuulikerrostumille ei osoiteta uutta maankäyttöä maakaapeliyhteyttä lukuun ottamatta. Tässäkin maakaapeli on mahdollista sijoittaa nykyiselle teialueelle, jolloin vaikutukset tuulikerrostumaan jäävät hyvin vähäisiksi. Kaavassa tuulikerrostuma on huomioituna luomerkinnällä.

Kartta- ja maastotarkastelujen perusteella hankealueen korkeusvaihtelut ovat hiekkamoreeni- ja siltiteisillä selännteillä loivapiirteisiä ja jyrkkiä kalliomuodostelmia rakentamiseen varatuilla alueilla. Tästä johtuen tarvetta suurille kalliolouhintaa vaatimille louhintatöille tai heikosti kantavien turve- maiden massanvaihdolle/täytöille ei juuri ole.

Teiden ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen sekä maakaapeleiden asentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään sekä maahan.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan jäävät kaikkiaan **vähäisiksi** ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa. Maaperän muokkauksesta aiheutuu pienialaisia maanpinnan korkeuden muutoksia, mutta niillä ei kuitenkaan ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperän laatuun.

9.1.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan 0-vaihtoehtoon verrattuna

Maa- ja kallioperään sekä maahan kohdistuvien vaikutusten osalta YVA-hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet ja niiden sijainti (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat. 0-vaihtoehtoon verrattuna on hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ roottorin siipi 10 metriä pidempi ja vaihtoehtossa VE1+ voimalan tornikorkeus 11 metriä pidempi. Arvioinnissa käytetty 0,5-1,0 hehtaarin nostoalue mahdollistaa myös hieman korkeampien voimaloiden kasaamisen ja pystytyksen, sillä joka tapauksessa nostoalueelle johtavaa tulotietä hyödynnetään esim. nosturin puomin kanssa.

9.1.6 Vaikutusten lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoima-alueen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa (mm. pohjatutkimukset). Tarpeettomia maansiirtoja ja kallionlouhintaa vältetään. Arvokkaat luontokohteet voidaan huomioida rakentamisvaiheessa merkitsemällä ne maastoon.

9.1.7 Epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden perustamisalueille ei ole vielä laadittu tarkempia pohjatutkimuksia, mutta alueen maa- ja kallioperäolosuhteet huomioiden perustamistapoihin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Tuulipuistohankkeen rakennusvaiheessa muokattavien maa-alojen pinta-ala ja tarvittavat kiviainemäärät ovat arvioita ja perustuvat vastaavien tuulivoimarakennushankkeiden tietoihin, mistä johtuen määrissä voi esiintyä jonkin verran epävarmuuksia. Tietojen voidaan kuitenkin olla riittävät, sillä tuulivoimahankkeissa maahan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Suurin osa hankealueesta jää tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle eikä rakentaminen estä alueen nykyistä käyttöä.

9.2 Vaikutukset pohjavesiin

9.2.1 Vaikutuksen alkuperä

Tuulivoimahankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan, jolloin tehdään maaperää muokkaavia toimia ja työkoneita alueella on paljon (mahdolliset polttoaine – ja hydraulikkaöljyvuodot). Pohjavesivaikutukset ovat suurimpia sora- ja hiekkamailla, joilla pohjavettä muodostuu paljon. Alueilla, joilla esiintyy runsaasti kalliopaljastumia ja irtomaakerros on ohut, sadevesi ei imeydy maaperään vaan valuu pintavetenä ojiin tai suoalueille ja pohjavettä muodostuu sadannasta vain vähän. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja.

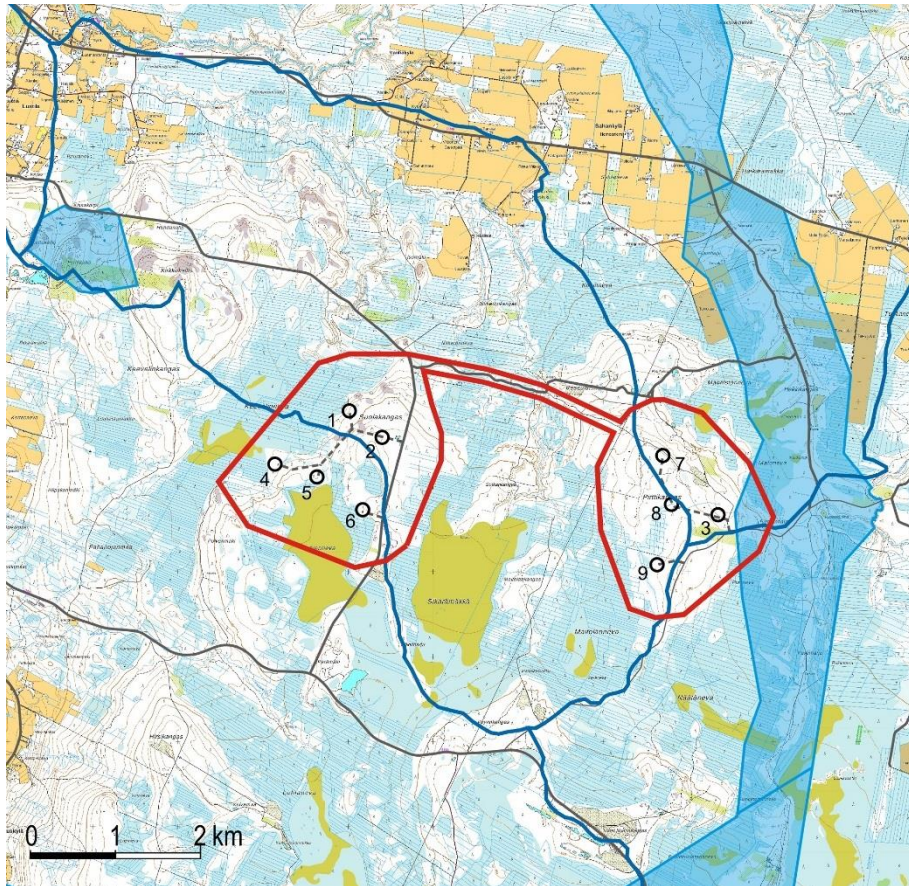
Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalaitoksen rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjavesiin jäävät tällöin vähäisemmiksi kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja uudelleen kasvittunut.

9.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevasta pohjavesialueesta olemassa olevaa tietoa (ympäristöhallinnon paikkatietojärjestelmät) verrataan tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoitteluun. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjavesiin. Lähtötietona on myös Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavaselostus (Liite 2).

9.2.3 Nykytila

Hankealueen itäosa sijoittuu Heikinkankaan vedenhankintaa varten tärkeälle (luokka I) pohjavesialueelle (1023209) 29 hehtaarin alueella. Heikinkankaan pohjavesialueen pinta-ala on 8,02 km², josta muodostumisaluetta on 3,24 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä 3500 m³/vrk (SYKE, ELY-keskukset). Pohjavesialue alkaa noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealueella ei ole havaittu lähteitä, mutta kankailla on vesikuoppia. Talousvesikaivoja tai vedenottamoita ei ole hankealueelta tiedossa. Lakeuden Vesi Oy:n Heikinkankaan vedenottamo A sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta koilliseen. Vedenottamon vieressä on peltoalue ja noin 400 metrin etäisyydellä turvetuotantoalue. Lisäksi pieniä maa-ainesten otto paikkoja on Heikinkankaan pohjavesialueella siellä täällä vedenottamon läheisyydessä. Vesistöjen vedenjakajat ja pohjavesialueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 38).



Kuva 38. Jokien valuma-alueiden rajat ja pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä. Tuulivoimaloita on suunniteltu Kauhajoen, Sotkanluoman ja Ikkeläjoen valuma-alueille. Pohjavesialueet on merkitty kartalle vaalean sinisellä värillä ja valuma-alueiden rajat sinisellä viivarajauksella.

9.2.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset pohjavesiin

Hankealuetta lähimmän pohjavesialueen raja on noin 200 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Suunnitelluista voimaloista kaksi sijoittuu samalle valuma-alueelle ko. pohjavesialueen kanssa, loput voimat sijoittuvat eri valuma-alueille.

Hankealueen itäosassa maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa, joten pintavalunta on alueella vähäistä. Olemassa oleva tie Pirttikankaan ja Ressulanmaan välillä ohjaa mahdollisten valumavesien virtaussuuntaa siten, että tuulivoimaloiden nro 3 ja nro 7 alueella muodostuvat pintavedet eivät suoraan pääse kulkeutumaan Heikinkankaan pohjavesialueelle.

Kaavan vaikutusarvioinnin mukaan hankealueen pohjavesialueelle sijoittuvalla osalla kalliopinta (+165) on noin 6 metriä korkeammalla kuin pohjavedenpinta (+159) Pietarinhaudan alueella, pohjavesialueen länsiosassa. Kalliokynnys rajoittaa osaltaan pohjaveden virtausta kaava-alueelta pohjaveden muodostumisalueelle. Tuulivoimahankkeeseen liittyvä rakentaminen sijoittuu kokonaan pohjavesialueen ulkopuolelle, eikä rakennustoimenpiteillä ole vaikutusta pohjavesialueella olevan pohjaveden pinnan tasoon tai virtaussuuntaan.

Rakentamisen ja huollon aikana noudatetaan poltto- ja voiteluaineiden sekä muiden maaperälle ja pohjavedelle haitallisten aineiden käsittelyssä annettuja säädöksiä ja ohjeita. Öljyjen tarve ja määrä vaihtelee voimaloiden teknisistä ratkaisuista riippuen. Turbiineissa on vaihteistoöljyä sekä hydraulikka- ja jarruöljyä (noin 300–400 litraa kumpaakin). Vaihteettomissa turbiineissa ei ole tarvetta vaihteistoöljylle. Öljyt vaihdetaan tarvittaessa, normaalisti 4–6 vuoden välein. Jotkut tuulivoimalat käyttävät jäähdytyksessä muutamaa kymmentä litraa glykolia. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä eikä vuotovahinkojen toteutuminen ole

voimalaitoksissa ylipäätään todennäköistä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla öljyn joutuminen maaperään on estettävissä. Voimaloissa on suojaukset, joissa käytetään mm. konehuoneessa kaksin- tai kolminkertaisia vaippoja. Öljyinä voidaan käyttää ympäristöystävällisiä öljyjä, joista ei aiheudu ympäristöhaittaa poikkeustilanteissakaan.

Hankkeessa on huomioitu pohjavesialueen suojelu osoittamalla tuulivoimapuiston rakenteet pohjavesialueen ulkopuolelle sekä hyödyntämällä pohjavesialueen läheisyydessä jo olemassa olevaa tietä, joka toimii suojana pintavalumavesille pohjavesialueen suuntaan. Lisäksi riskeihin on varauduttu voimaloiden teknisillä ja rakenteellisilla suojausratkaisuilla. Tuulivoimalat eivät lähtökohtaisesti muodosta uhkaa pohjavesille ja riskit ovat epätodennäköisiä. Hankealueen maa-ainesten otto toteutetaan sitä säätelevien säädösten ja lupaehtojen ohjaamana.

Kaavan vaikutusarvioinnin mukaan hankkeella ei ole arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen.

9.2.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset pohjavesiin 0-vaihtoehtoon verrattuna

Missään hankevaihtoehdossa ei pohjavesialueelle sijoitu tuulivoimahankkeeseen liittyvää rakentamista. Hankevaihtoehdossa VE0+, VE1, VE1+ rakenteiden (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0-vaihtoehtoon ja etäisyydet tuulivoimaloista mm. pohjavesialueen rajaan pysyvät nykyisellään lainvoimaisen kaavan ja rakennuslupien mukaisina. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja pohjaveteen kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna 0-vaihtoehtoon.

9.3 Vaikutukset linnustoon

9.3.1 Vaikutuksen alkuperä

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, laadusta ja sijoittelusta ja sääoloista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin:

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock & Whitfield 2007). Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriöt linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu (Delaney ym. 1999, Habib ym. 2007). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatikallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu

tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5 – 3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen (Larsen & Madsen 2000, Petersen, ym. 2006, Pettersson 2006), haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä. Toisaalta esimerkiksi monien petolintujen, kuten tuuli- ja hiirihaukkojen, ei ole todettu juurikaan väistävän tuulivoimapuistoja (Hötker ym. 2006).

Tuulivoimapuistojen rakentaminen aiheuttaa *elinympäristöjen muutoksen* elinympäristöjen häviössä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien pariin määrä todennäköisesti alenee.

Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat joidenkin lajien kohdalla olla positiivisia, nostaten lajin esiintymistiheyttä rakennuspaikkojen läheisyydessä (Pearce-Higgins, ym. 2009). Tällöin kyseeseen tulee kuitenkin lähinnä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyvät lajit.

Lintujen *törmäyskuolleisuus* aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen alttiita törmäyksille ovat muun muassa monet petolinnut, kun taas esimerkiksi kurkien on todettu väistävän tuulivoimalat tehokkaasti.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammassa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

9.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pesimälinnusto

Linnustoselvitykset on tehty Suolakankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä vuosina 2014-2015 ja niistä on vastannut Suomen Luontotieto Oy. Alueelta on etsitty pysyvän pesän rakentavien petolintujen pesiä ja inventoitu paikkalintuihin kuuluvia lintudirektiivin liitteen I lintulajeja 23.-28.11.2014 (Suomen luontotieto Oy, Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistoalueen luontoarvojen perusselvitys 2014). Lisäksi suunnittelualueen pesimälinnustoa selvitettiin 11.4.-23.6.2015 (Suomen Luontotieto Oy, Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistohankkeen pesimälinnustoselvitys sekä metson ja teeren soidinpaikkaselvitys 2015) sovellettua kartoituslaskentamenetelmää (Koskimies ja Väisänen 1988) käyttäen, siten että laskennoissa etsittiin Lintudirektiivin liitteen I pesimä lajeja sekä kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2010) mainittuja koko lintulajeja koko suunnittelualueelta. Peruslinnustoa ei inventoitu, mutta voimalapaikkojen ympäristöstä noin 250 metrin säteeltä kartoitettiin koko pesimälinnusto. Koko alue kuljettiin kahteen kertaan systemaattisesti läpi. Laskenta suoritettiin aamuisin klo 3.30–8.00 välisenä aikana. Koska työn tarkoituksena oli löytää mahdolliset vaateliaat tai uhanalaiset pesimälajit käytettiin laskennassa myös atrappia vakioidun kartoituslaskentamenetelmän ohjeiden vastaisesti. Laskennassa haettiin erityisesti petolintujen pesiä ja suuret puut tarkistettiin systemaattisesti myös vanhojen tai

käyttämättömien pesien löytämiseksi. Varsinaisen linnustonselvityksen lisäksi tuloksiin otettiin mukaan myös muiden selvitysten yhteydessä tehdyt pesimälinnustohavainnot. Selvitysraportit ovat kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä.

Muuttava linnusto

Selvitysalueen kautta muuttavaa linnustoa seurattiin kevätmuuttokauden 2015 aikana kaikkiaan 10 päivänä 84 tuntia seurannan jakautuessa 24.3.-10.5.2015 väliselle ajanjaksolle (Suomen Luontotieto Oy, Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistohankkeen lintujen kevätmuutonselvitys 2015). Vastaavasti syysmuuttoa seurattiin syysmuuttokauden 2015 aikana kaikkiaan 11 päivänä 82 tuntia 18.8.-10.11.2015 välisenä aikana. Muutonseuranta ei ollut satunnaista, vaan muutontarkkailupäivät pyrittiin valitsemaan muuton kannalta sääolosuhteiltaan parhaimpiin päiviin. Muuttohavainnot kirjattiin yksilöittäin ja yksilömäärän sekä kellonajan lisäksi kirjattiin muuttokorkeus sekä linnun käyttämä reitti suunnittelualueen kohdalla. Muuttokorkeudessa käytettiin kolmipykäläistä asteikkoa, jossa 1 pykälä tarkoitti 0-60 m, 2 pykälä 60-230 ja kolmas yli 230 m. Selvitysraportit ovat kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä.

Näiden lisäksi Suolankankaan selvitysalueelta on tehty Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava 2:n tarpeisiin keväällä 2013 kevätmuuttolintuselvitys (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2013), jossa seurantaa oli 22 päivänä 164 tuntia 4.4.-4.5.2013 välisenä aikana. Vaihemaakuntakaavassa alueen nimenä käytettiin tuolloin Vöyrinkangas. Selvitysraportti on YVA-selostuksen liitteenä 6.

Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin asiantuntijapohjaisesti tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista.

9.3.3 Nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueella tai sen lähiympäristössä on havaittu tai pesii ainakin 10 lintudirektiivin liitteen I lintulajia (laulujoutsen, mehiläishaukka, kurki, metso, teeri, pyy, palokärki, kehrääjä, liro, helmipöllö). Näiden lisäksi alueella pesii kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Tiainen ym. 2015) erittäin uhanalaiseksi luokiteltu mehiläishaukka, vaarantuneeksi luokitellut töyhtö- ja hömötiainen sekä punatulkku, silmälläpidettäviin kuuluvat niittykirvinen, kivitasku, helmipöllö, liro ja kanahaukka. Metsäkanalintukanta on alueella kohtalainen, mutta kesän 2015 pesimätulos jäi heikoksi. Alueelta ei löytynyt metsojen suurta yhteissoidinta. Pirttikankaan alueella kaksi metsokukkoa oli soitimella noin hehtaarin kokoisella alueella. Alueella on havaittu kaksi teeren käyttämää soidinpaikkaa Siskarämäkän ja Polvennevan avosoilla, joista jälkimmäinen on merkittävämpi. Alueen teeri- ja metsokanta on kohtalainen runsaista hakkuista ja nuorten taimikoiden suuresta osuudesta metsäpinta-alasta huolimatta. Alueen karut ja harvapuustoiset mäntykankaat ovat kehrääjien suosimaa elinympäristöä ja luontoselvityksessä havaittiin kolme yksilöä. Joinain vuosina kehrääjäreviirejä saattaa alueella olla useampiakin. Pöllöille pesäpaikoiksi soveltuvia luonnonkoloja alueella on hyvin vähän. Varttuneiden tai vanhojen metsien lajeja sekä kololintuja inventoinnissa havaittiin niukasti näiden ympäristötyyppien vähäisyyden vuoksi. Nuorten metsien ja taimikoiden pesimälinnusto on alueella melko niukkaa, erityisesti hoidetuissa mäntytaimikoissa on niukka linnusto.

Merikotkan tiedossa olevia reviirejä ei hankealueella tai sen lähiympäristössä (alle 10 km) ole. Sama koskee myös kalasääskeä. Hankealue sijoittuu yhden uhanalaisen lintulajin reviirille. Lyhimillään etäisyyttä tuulivoimaloista reviirin viimeisen viiden vuoden aikana asuttuun pesään on noin 5,1 kilometriä. Tarkemmat tiedot ilmenevät vain viranomaiskäyttöön tarkoitetusta raportista.

Taulukko 18. Huomionarvoiset pesimälajit selvitysalueella maastokausilla 2014-2015. Taulukossa LC=elinvoimainen, NT=silmälläpidettävä, VU=vaarantunut, EN=erittäin uhanalainen.

Laji	LintuDIR	Uhanalaisuus (Tiainen ym. 2015)
Helmipöllö	DIR	NT
Hömötiainen		VU
Kanahaukka		NT
Kehräjä	DIR	LC
Kivitasku		NT
Kurki	DIR	LC
Laulujoutsen	DIR	LC
Liro	DIR	NT
Mehiläishaukka	DIR	EN
Metso	DIR	LC
Niittykirvinen		NT
Palokärki	DIR	LC
Punatulku		VU
Pyy	DIR	LC
Teeri	DIR	LC
Töyhtötiainen		VU

Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (IBA ja FINIBA) ei selvitysalueella tai sen lähiympäristössä ole.

Muuttolinnusto

Suunnittelualueen poikki ei kulje merkittävää lintujen muuttoväylää eikä muuttoa ohjaavia johtolinjoja ole alueella. Valtakunnallisesti merkittävät päämuuttoreitit kulkevat Pohjanlahden rantaviivan tuntumassa noin 50 kilometriä länteen, jossa muuttavien lintujen yksilömäärät ovat selvästi hankealuetta suurempia. Kauhajoella lintujen muuttoa ohjaavat etenkin viljellyt jokilaaksot ja laajat peltoalueet. Hankealueen länsipuolella sijaitsee esimerkiksi Hyypänjokilaakso, joka toimii lintujen muuttoa ohjaavana reittinä. Lähin merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue on Kainastonjokilaakson pellot (IBA, FINIBA) noin 14 kilometrin etäisyydellä luoteessa. Kainastonjokilaakson tulvapelloille saapuvat linnut tulevat kuitenkin syksyisin pohjoisen suunnasta ja keväisin etelän ja lounaan suunnasta, joten ne eivät kulje Suolakankaan hankealueen kautta.



Kuva 39. Lintujen tärkeimmät muuttoreitit Suopohjassa, Suolankankaan hankealue merkitty mustalla ympyrällä (Lähde: Suopohjan lintutieteellinen yhdistys 2013)

Suolankankaan hankealueen kautta muuttavista linnuista keskeisimmät ovat metsähanhi, laulujoutsen ja kurki. Kevätmuutolla Suolankankaan hankealueen kautta muuttaa tehtyjen seurantojen valossa arviolta noin 400 metsähanhea, 500 kurkea ja 200 laulujoutsenta. Syksyllä määrät ovat kurkea (noin 1500 läpimuuttavaa) lukuun ottamatta selvästi pienemmät.

Laji	Yksilömäärä	Laji	Yksilömäärä
		Metsäviklo	2
Ampuhaukka	1	Mustarastas	6
Anas sp	4	Naakka	231
Anser sp	n.60	Naurulokki	68
Buteo/Pernis	6	Niittykirvinen	46
Haarapääsky	8	Närhi	5
Hemppo	2	Pajusirkku	6
Hiirihaukka	9	Peippo	758
Isolepinkäinen	1	Peippolaji	n.340
Järripeippo	n.120	Piekana	11
Kaakkuri	2	Pikkulintu	n.160
Kalalokki	9	Punakylkirastas	27
Kahlaajalaji	n.30	Punatulkku	4
Kalasääksi	2	Rantasipi	1
Kangaskiuru	1	Rastas sp	n.230
Kanahaukka	4	Ruskosuohaukka	2
Kapustarinta	30	Rautiainen	17
Keltävästäräkki	5	Räkättirastas	n.240
Keltasirkku	56	Sepelkyhky	173
Kiuru	n.180	Sinisuohaukka	9
Kottarainen	86	Taivaanvuohi	2
Kulorastas	19	Tavi	17
Kuovi	42	Tervapääsky	8
Kurki	234	Tilhi	n.35
Käki	1	Tuulihaukka	17
Käpytikka	7	Töyhtöhyyppä	73
Käpylintulaji	n.60	Uрпиainen	n.55
Laulujoutsen	83	Uuttukyyhky	4
Laulurastas	27	Valkoviklo	6
Lyhytnokkahanhi	4	Varis	47
Liro	7	Varpushaukka	28
Maakotka	3	Viherpeippo	5
Mehiläishaukka	4	Vihervarpunen	n.330
Merikotka	2	Västäräkki	19
Metsähanhi	246		
Metsäkirvinen	87		

Kuva 40. Kevätmuutolla 2015 havaitut lajit (Suomen luontotieto Oy 2015)

Laji	Yksilömäärä	Laji	Yksilömäärä
Ampuhaukka	1	Naakka	n.320
Anas sp	2	Nuolihaukka	2
Buteo/Pernis	2	Niittykirvinen	n.80
Haarapääsky	28	Närhi	16
Hemppo	4	Pajusirkku	4
Hiirihaukka	8	Peippo	n.1200
Hiiripöllö	1	Peippolaji	n.200
Isolepinkäinen	1	Piekana	4
Järripeippo	n. 250	Pohjantikka	1
Kahlaajalaji	2	Pikkulintu	n.120
Kalasääksi	2	Punakylkirastas	n.70
Kanadanhanhi	9	Punatulkku	83
Kangaskiuru	1	Rastas sp	n.160
Kanahaukka	4	Ruskosuohaukka	1
Kapustarinta	85	Rautiainen	26
Keltävästäräkki	12	Räkättirastas	138
Keltasirkku	n.80	Sepelkyyhky	280
Kiuru	21	Sinisuohaukka	4
Kottarainen	30	Taivaanvuohi	4
Kulorastas	37	Tavi	13
Kuovi	2	Telkkä	4
Kurki	1470	Tervapääsky	3
Käpytikka	12	Tilhi	n.60
Käpylintulaji	8	Tuulihaukka	18
Laulujoutsen	72	Töyhtöhyyppä	12
Laulurastas	45	Urpainen	15
Merikotka	3	Varis	n.170
Metsähanhi	183	Varpushaukka	16
Metsäkirvinen	117	Viherpeippo	43
Metsäviklo	1	Vihervarpunen	n.400
Mustarastas	16	Västäräkki	32

Kuva 41. Syysmuutolla 2015 havaitut lajit (Suomen Luontotieto Oy).

	Yksilöitä yhteensä	Yksilöitä myllyalueella			
		<40 m	40-250m	>250 m	
Metsähanhi	194	182	69	105	20
Hanhilaji	292	258	26	253	7
Kanadanhanhi	1	1	1	-	-
Laulujoutsen	246	204	157	77	-
Kurki	699	597	70	572	33
Maakotka	25	21	1	17	10
Merikotka	3	3	1	1	-
Kotkalaji	4	2	-	3	1
Piekana	4	4	2	1	-
Hiirihaukka+sp	11	7	4	6	1
Iso petolintu	5	4	1	4	-
Kanahaukka	14	13	9	5	3
Sinisuohaukka	19	17	16	3	-
Sääksi	7	4	2	2	1
Tuulihaukka	31	26	23	11	-
Varpushaukka	11	7	4	7	-
Yhteensä	1566	1350	386	1067	76

Kuva 42. Kevätmuutolla 2013 havaittujen suurikokoisten lintulajien yksilömääriä Vöyrinkankaan selvityksessä (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2013). Hankealueen koko on ollut tuolloin selvästi nykyistä suurempi.

9.3.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon

Pesimälinnusto

Suolakankaan alueelle suunnitellut tuulivoimalaitokset sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatusvaiheen talousmetsiin, joilla erityisiä vanhoja, yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien parimäärät ovat jo nykyisin hyvin pieniä. Huoltoteiden osalta hyödynnetään pääasiassa nykyisiä teitä, joita vahvistetaan. Tuulivoimarakentamisen seurauksena vain noin 1,9 % (n. 16,5 ha) hankealueen maapinta-alasta muuttuu rakentamisen seurauksena tuulivoimatuotannon ajaksi toiseen käyttömuotoon. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa metsäympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Jos oletetaan, että hankealueen keskimääräinen linnustotiheys on samaa suuruusluokkaa kuin Keski-Suomen ja Pohjanmaan alueella 175-200 paria/km² (Väisänen ym. 1998), voidaan arvioida noin 29 - 33 lintuparin menettävän suoraan pesimäympäristönsä. Suunnittelualan herkimpiä alueita ovat avoimet suoalueet, kuten Sikarämäkki ja Polvenneva. Näille alueille ei ole osoitettu tuulivoimarakentamista, minkä takia suunniteltu hanke ei vähennä em. elinympäristöjen määrää suunnittelualueella.

Vaikka tuulivoimalahankkeen toteuttaminen muuttaa vain pieneltä osin hankealueen elinympäristöä, voivat voimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta sekä käytöstä aiheutuvien häiriötekijöiden sekä metsäalueiden pirstoutumisen vaikutukset ulottua usein myös varsinaisten rakentamisalueiden ulkopuolelle. Yleensä ihmistoiminnan lisääntymisen ja metsäalueiden pirstoutuminen näkyvät voimakkaimmin petolintujen ja metsäkanalintujen esiintymisessä, kun taas metsien reuna-alueita suosivien ja ihmistoimintaa paremmin sietävien lajien osalta vaikutukset jäävät usein paikallisemmiksi aiheutuen em. lajeja selkeämmin suorista elinympäristömuutoksista. Samansuuntaisia metsälinnuston muutoksia on havaittu myös jo rakennetulla tuulivoima-alueilla Yhdysvalloissa, jossa tuulivoimapuiston toteuttamisen on havaittu vaikuttavan erityisesti yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien esiintymiseen sekä toisaalta lisäävän reunavaikutteisten lajien esiintymistä (Kerlinger 2000). Lisäksi mm. Isossa-Britanniassa ja Norjassa suurista petolinnuista hiirihaukan (Pierce-Higgins ym. 2009) ja merikotkan (Bevanger ym. 2010) pesivien parimäärien on havaittu tuulivoima-alueilla jäävän hankkeen toteuttamisen jälkeen alueen keskiarvoja pienemmiksi tai niiden on havaittu taantuvan tuulivoimaloiden toteuttamisen jälkeen. Mahdollisiksi syiksi parimäärien pieneneemiselle on arvioitu mm. tuulivoimala-alueilla pesivien parien siirtymistä pesimään alueen ulkopuolelle, emolintujen heikompaa pesimämenestystä tai alueen houkuttelevuuden alentumista uusien parien pesimäalueena (Bevanger ym. 2010). Vastaavasti tuulivoimalat eivät ole vaikuttaneet suurimman osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin. Tuulivoimaloiden vaikutuksia metsälintuihin on tutkittu kuitenkin vasta varsin vähän (Rydell ym. 2012/TEM 2017). Kahdessa metsäympäristön pesimälinnuston mahdollisia muutoksia seuranneessa tutkimuksessa ei havaittu eroa metsälintuyhteisön lajikoostumuksessa tai lajisuhteissa tuulivoimapuiston ja kontrollialueen välillä (TEM 2017).

Lintulajeja, jotka saattavat kärsiä häirintävaikutuksesta ja metsäalueiden pirstoutumisesta mm. Polvennevan ympäristössä ovat metso ja kanahaukka. Alueen metsokanta on selvitysten perusteella kohtalainen, eikä alueella ole suuria metsojen yhteisöitä. Pirttikankaassa havaittiin vain selvityksissä vain kahden metsokukon mahdollinen soidinpaikka, joka on yli 600 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Metsolla soidinaikaan on todettu pakoetäisyyden vaihtelevan 50-500 m välillä eräässä tutkimuksessa (Ruddock & Whitfield 2007). Toisaalta on tehty havaintoja Suomessa rakennetuista tuulivoimahankkeista, joissa metson on todettu soivan tuulivoimaloiden läheisyydessä ja huoltoteillä (mm. FCG 2016). Tuulivoimalan etäisyys mahdolliseen soidinpaikkaan arvioidaan tässä yhteydessä riittäväksi turvaamaan suorat tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvat häiriöt, kun otetaan lisäksi huomioon se, ettei todettu metsosoidin ole kukkojen lukumäärän (alle 5) perustella paikallisesti merkittävä.

Vaikka kanahaukka suosii pesimäpaikkanaan rauhallisia varttuneita kuusisekametsiä, on laji josain määrin sopeutumassa ihmistoimintaan ja jotkut parit pesivät jopa taajamien lähimetsiköissä. Reviirillä on yleensä 1 - 7 vaihtopesää, joita kanahaukka käyttää vuorotellen. Kanahaukalla on pitkäikäinen reviiri Polvennevan pohjoispuolella. Voimalan 5 lähellä (n. 170 m) olevassa pesässä

on pesitty viimeksi vuonna 2014, mutta parilla on toinen pesä kauempana voimalan paikasta (n. 400 m), missä on tuoreempia havaintoja onnistuneesta pesinnästä. Rakentamisen jälkeenkin alueelle jää rauhallisia metsäkuvioita, joihin kyseinen pari voi rakentaa vaihtopesän. Varovaisella pesämetsän käsittelyllä ei pitäisi olla vaikutusta pesintämenestykseen, mikäli toimenpiteet suoritetaan pesinnän herkimmän vaiheen ulkopuolella. Haudonta-aikana pesämetsässä toteutetut hakkuut johtavat todennäköisesti pesinnän epäonnistumiseen. Kuusivaltainen metsäkuvio (0,6 ha), jossa kanahaukka on pesinyt toistuvasti viime vuosikymmeninä, on rauhoitettu osayleiskaavassa luo-merkinnällä pesintää häiritseviltä rakentamis- ja metsänhoitotoimenpiteiltä. Tuulivoimalan etäisyys kauempana olevaan vaihtopesään sekä kaavassa huomioidut rakentamisrajoitukset arvioidaan tässä yhteydessä riittäviksi turvaamaan suorat tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvat häiriöt, kun otetaan lisäksi huomioon se, ettei kanahaukka ole uhanalainen tai erityisesti suojeltava laji. Poissuljettua ei kuitenkaan ole ko. reviiirin autoituminen suunnitelluista lievennystoimista huolimatta. Metsäalueiden pirstoutuminen vaikuttaa petolintuihin ja reviiirin elinkelpoisuuteen. Pesimäreviirille pesän läheisyyteen rakennettava uusi huoltotie yhdessä tuulivoimalaitoksen kanssa voivat muodostua kriittiseksi tekijäksi ko. kanahaukkareviirin elinkelpoisuudelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle ovat mm. paikallisiin lintuihin kohdistuvat törmäysriskit. Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista kuuluu metsäympäristölle ominaisiin lajeihin, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen toimintakorkeuksilla, minkä takia näiden lajien törmäämistä lapojen kanssa voidaan pitää satunnaisena. Metsäkanalintujen törmäyksistä voimaloiden runkoihin ja sähköjohtoihin on kuitenkin raportoitu muutamissa tutkimuksissa ja syiksi on arveltu kanalintujen melko huonoa lentotaitoa. Tuulivoimarakenteista johtuvia törmäysvaikutuksia vähentää tässä hankkeessa oleellisesti maa-kaapelointi sekä tuulivoimaloiden välillä, että sähkönsiirrossa sähköasemalle.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen tähtäävät suositukset (YM, WWF, BirdLife Finland) kehottavat välttämään voimaloiden sijoittamista lähelle erittäin uhanalaisten lintujen pesintäpaikkoja sekä kahta kilometriä lähemmäksi isojen petolintujen kuten kotkien ja kalasääsken pesiä. Erittäin uhanalaisia lintulajeja ei pesi Suolakankaan kaava-alueella eikä isojen petolintujen pesäpaikkoja sijaitse alle kahden kilometrin etäisyydellä. 10 kilometrin säteelle tuulivoimaloista sijoittuu uhanalaisen lintulajin reviiiri, johon kohdistuvia vaikutuksia on selvitetty omissa viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa. Raportin mukaan tuulivoimahankkeen vaikutukset ao. reviiiriin ja lajin populaatioon eivät ole merkittäviä.

Muuttolinnusto

Mahdollisina vaikutusmekanismeina muuttolinnuille tarkasteltiin voivatko suunnitellut tuulivoimalat

- 1) lisätä merkittävästi eri lajien aikuiskuoilleisuutta törmäysten kautta

- 2) muuttaa lintujen vakiintuneita muuttoreittejä ja levähdysalueita, mikäli linnut pyrkivät muuttolennossaan väistämään kokonaisia tuulivoima-alueita (nk. estevaikutus)

- 3) muuttaa lintujen levähdysalueita.

Tehtyjen selvitysten ja aikaisempienkaan tietojen perusteella Suolakankaan tuulivoima-alue ei kuulu lintujen muuton painopistealueisiin, joten läpimuuttavien lintujen lukumäärät eivät nouse erityisen suuriksi keväisin tai syksyisin. Tutkimusten perusteella useiden lintulajien on havaittu pystyvän tehokkaalla tavalla havaitsemaan ja väistämään niiden lentoreitille osuvat tuulivoimalat jo kaukaa, minkä vuoksi tuulivoimaloiden linnuille aiheuttama törmäysriski arvioidaan pääosin melko pieneksi, käsittäen korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa (esim. Koistinen 2004). Rannikon lähellä maalla sijaitseviin tuulivoimaloihin on havaittu törmäävän selvästi (3–5 kertaa) enemmän lintuja kuin sisämaassa sijaitseviin tuulivoimaloihin voimaloihin (Everaert & Stienen 2007; Brenninkmeijer & Klop 2017). Lintujen törmäysriskiä tuulivoimarakenteisiin vähentää myös tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteuttamistapa ilmajohtojen sijaan maakaapeloinnilla. Eräissä tutkimuksissa tuulivoimaloihin liittyvien voimalinjojen aiheuttama kuolleisuus hehtaaria

kohti arvioitiin olevan noin kolminkertainen tuulivoimaloihin verrattuna (Brenninkmeijer & Klop 2017).

Hankealueella ei myöskään ole lintujen merkittäviä ruokailu- tai levähdysalueita, jotka houkuttelisivat muuttomatalla olevia lintuja lentämään tuulivoimaloiden läheisyydessä. Lähimmät merkittävät muutonaikaiset kerääntymäalueet ovat yli 12 kilometrin etäisyydellä Kainastonjokilaaksossa. Suolakankaan tuulivoimahanke ei muodosta levähdysalueille suuntaaville linnuille estevaikutusta eikä lintujen ole tarpeen muuttaa muuttoreittikäyttäytymistään hankkeen toteuttamisen vuoksi. Hankealueen ylittävien muuttolintujen on myös mahdollisuus käyttää Pirttikankaan ja Keevelin-kankaan väliin jäävää 3,3 kilometrin levyistä ”käytävää”, jossa ei ole lainkaan tuulivoimaloita.

Yhteenvetona muuttolintujen osalta arvioidaan Suolakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten olevan vähäisiä.

9.3.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon 0-vaihtoehtoon verrattuna

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutuksien osalta YVA-hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa voimalan sijainnit, voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto pysyvät samoina. Suuremmista voimalamitoista (roottori, napakorkeus) johtuen tarvittavien voimalan nostoalueiden pinta-aloissa saattaa hankevaihtoehtoilla VE0+, VE1 ja VE1+ olla vähäisiä eroja verrattuna vaihtoehtoon VE0. Erot ovat kuitenkin niin pieniä, että arvioinnissa käytetty 0,5-1,0 hehtaarin nosto- ja kasausalue mahdollistaa myös suuremman voimalatyyppin rakentamisen.

Metsäalueella esiintyvät huomionarvoiset lintulajit lentävät harvoin, saati ollenkaan pesimäkaudellaan tuulivoimaloiden lapakorkeudella ja siten joutuvat harvoin alttiiksi törmäyksille roottoreihin. Pidempi roottorin lapa vaatii voimalan kasauksessa nostoalueella hieman enemmän vapaata tilaa (lapa 10 metriä aiempaa pidempi VE0+, VE1 ja VE1+), mutta sen merkitys pesimälinnuston elinympäristön muutoksen suhteen on olematon. Voimaloiden rakentamisalueilla ei selvitysten mukaan ole todettu huomionarvoista lajistoa. 10 metriä pidempi turbiinilapa ja 20 metriä korkeampi kokonaiskorkeus VE0 verrattuna eivät tuo olennaista muutosta rakentamisaikaisiin eikä voimalan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin pesimälinnustolle.

Voimalan isompi roottori hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ tarkoittaa tuulipuiston läpi lentäville linnuille suurempaa törmäysriskipinta-alaa kuin VE0 tilanteessa. Myös voimalan kokonaiskorkeus on hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE1+ suurempi kuin VE0 ja VE0+. Isomman roottorikoon aiheuttama törmäysriskin kasvu on kuitenkin vähäistä ja erot vaihtoehtojen välillä hyvin pieniä. Jos esimerkiksi tarkastellaan hankevaihtoehtojen eroja laskennallisissa törmäysmäärissä Bandin mallilla (Band ym. 2007), olisi 400 läpimuuttavan metsähänhen tapauksessa törmäysmäärä 0,06 lintua/vuosi halkaisijaltaan 150 metrin roottorilla ja vastaavasti 0,07 lintua/vuosi 170 metrin roottorilla, kun voimaloiden lukumäärä pysyy samana (9 kpl). Voimaloiden toimintakauden (noin 20 vuotta) aikana törmäysmäärät metsähanhelle olisivat siis 1,1...1,4 lintua/20 vuotta roottorikoosta riippuen. Erot ovat kokonaisuudessaan pieniä, vaikka asiaa tarkastelisi koko tuulivoimapuiston toimintakauden ajalla. Vastaavasti taas kokonaiskorkeudeltaan suurempien voimaloiden on todettu aiheuttavan vähemmän törmäyskuolemia linnuille kuin matalampien voimaloiden (Hötker 2006; Barclay, Baerwald & Gruver 2007; Smallwood & Karas 2009; Hjernquist 2014), mikä puolestaan voi kompensoida laskennallisista törmäysmääristä aiheutuvat erot.

9.3.6 Vaikutusten lieventäminen

Yleisesti tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen huolellinen suunnittelu ja valinta nähdään keskeisiksi tekijöiksi voimaloista aiheutuvien linnustovaikutusten ehkäisemiseksi. Sekä suoria vaikutuksia lintujen pesimäpaikkoihin (esim. pesimämetsikön hakkuut) että herkkien lajien pesinnälle koituvia välillisiä häiriön aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä yksittäisten voimaloiden harkitulla sijoittamisella.

Suoran ihmishäirinnän vaikutusta alueella pesiviin lajeihin voidaan lisäksi ehkäistä ajoittamalla rakentamis- ja huoltotyöt lintujen kannalta mahdollisimman haitattomaan ajankohtaan aktiivisimman pesimäkauden ulkopuolelle. Erityisesti petolintujen osalta häiriötekijät varsinkin pesinnän aloitus-, muninta- ja haudontavaiheessa jo maaliskuuhuhtikuussa voivat herkästi johtaa pesinnän keskeytymiseen ja pesän hylkäämiseen.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman törmäysriskin minimoimiseksi tulisi niiden suunnittelussa pyrkiä osaltaan minimoimaan voimaloiden houkuttelevuus lintujen istumis- ja lepäilypaikkoina. Useiden lintulajien on havaittu käyttävän tuulivoimaloiden rakenteissa olevia ulkonemia, tukiristikoita ja mastoja istumapaikkoinaan, mikä voi osaltaan lisätä niiden lentoaktiivisuutta voimaloiden lapojen läheisyydessä. Tästä syystä tuulivoimalat tulisi suunnitella käyttäen paljon sileitä pintoja ja välttää mahdollisuuksien mukaan mm. mastojen ja tukivaijerien käyttöä.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat kriittisiksi havaittuina ajankohtina, mikä koskee lähinnä rannikon tuntumassa, tärkeillä lintujen muuttoreiteillä olevia tuulivoimahankkeita.

9.3.7 Epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät kohdistuvat pääasiassa tehtyihin linnustaselvityksiin, että vaikutusten arviointiin. Muun muassa selvityksessä käytetyistä menetelmistä, maastotyön määrästä, laskenta-ajan kohdista ja sääoloista johtuen ei koskaan saada täysin kattavaa kuvaa pesimälinnustosta ja joitain lajeja on voinut jäädä kokonaan huomaamatta. Pesimälinnustolaskentoja ovat tukeneet myös muut alueelle tehdyt luontoselvitykset kuten liito-orava-, kasvillisuus- ja lepakkoselvitykset, joiden yhteydessä täydentäviä lintuhavaintoja on voitu tehdä. Kaikkiaan keskeiset lintujen kannalta tärkeimmät alueet on saatu kuitenkin selvitettyä ja tunnistettua.

Myös muuttolintujen kohdalla epävarmuustekijöitä liittyy sekä maastotutkimuksiin että vaikutusarviointiin. Lintujen muuttoreitit ja muuton ajoittuminen vaihtelevat usein paljonkin vuosien välillä muun muassa sääolojen ja kevään sekä syksyn etenemisen mukaan, minkä vuoksi lintujen muuttoreitit ja alueelliset muuttajamäärät voivat vaihdella suuresti vuosien välillä. Tarkkailijat eivät mahdollisesti ole havainneet kaikkia ohimuttavia lintuja eikä seuranta ole ollut mahdollista järjestää koko vuoden kattavaksi ja jokapäiväiseksi. Toisaalta etenkin kevätmuuton osalta on ollut mahdollista käyttää kahden kevään muuttolintuselvityksiä (2013 ja 2015), mikä parantaa tulosten luotettavuutta. Selvityksessä ei ole tarkasteltu yöllä tapahtuvaa muuttoa, jota ei ole mahdollista tutkia tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Tuulivoimalle herkimpinä pidettävät lajit ovat kuitenkin suurikokoiset helposti havaittavat ja pääasiassa päivällä muuttavat lajit, joiden liikehdinnästä on saatu hankkeeseen nähden riittävä kuva.

Vaikutusten arviointi on tehty enimmäkseen maailmalla tehtyihin tutkimuksiin perustuen. Epävarmuustekijät liittyvät saatavilla olevan tutkimustiedon rajallisuuteen ja siihen, kuinka hyvin tutkimus soveltuu Suomessa tehtävään arviointiin, johtuen joistakin alue- ja lajikohtaisista eroista.

10. VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN

10.1 Vaikutukset Natura-alueisiin

Suolakankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä on tehty Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi (Ramboll 2016) koskien Iso Koihannevan Natura-aluetta. ELY-keskus on antanut arviosta lausuntonsa 23.9.2016, jonka mukaan Suolakankaan tuulivoima-alueesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Iso-Koihannevan Natura-alueen luontoarvoille.

Tämän YVA-menettelyn yhteydessä Suolakankaan tuulivoimahankkeen Natura-arviointi on päivitetty vastaamaan arviointiohjelmassa esitettyjä suurempia voimavaihtoehtoja (Liite 5). Natura-

arviointiraportti ei uhanalaisen ja salassa pidettävän lajin tietojen vuoksi ole julkinen ja se on toimitettu vain viranomaiskäyttöön. Seuraavassa esitellään kyseisestä Natura-arvioinnista keskeiset tulokset tiivistetysti.

10.1.1 Vaikutuksen alkuperä

Hankkeen vaikutusmekanismeina on arvioinnissa huomioitu sekä suorat vaikutukset kuten tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron sijoittuminen, törmäys- ja häiriövaikutukset että myös epäsuorat vaikutuskanavat. Epäsuoria vaikutuksia voisi aiheutua esimerkiksi valuma-alueiden muutosten kautta.

10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja lähtöaineistona on käytetty aikaisemman Natura-arvioinnin lisäksi myös Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä tehtyjä luontoselvityksiä (Liite 2). Tässä selvityksessä esitetty Natura 2000-arviointi perustuu lähinnä seuraavaan aineistoon:

- Valtion ympäristöhallinto. Natura-tietolomakkeet.
- SYKE. Hertta tietojärjestelmä.
- Paikkatietoikkuna.
- Hankkeen eri vaiheissa tehdyt luontoselvitykset ja kotkatarkkailujen tulokset.
- Ramboll Finland Oy:n tekemät kotkaseurannat eri puolella Suomea.
- Etelä-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan selvitykset ja kotkatarkkailujen tulokset.
- Valtion ympäristöhallinto. OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu.
- Metsähallituksen tiedot maakotkien reviiireistä ja pesinnöistä.
- Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista tarkasteltuihin lajeihin.
- Suomen satelliittiseuranta-aineistot (uhanalainen lintulaji)
- Edeltävät Natura-tarkastelut alueella

Arvioinnissa on tehty em. aineistojen pohjalta habitaatti-, törmäys ja populaatiomallinnuksia, joilla vaikutuksia erityisesti uhanalaiseen lajiin on arvioitu.

10.1.3 Natura-alueen nykytila

Iso Koihnanneva (FI0800034, SCI/SPA) on pinta-alaltaan 1390 ha ja kuuluu rannikko-Suomen kermikeidassoiden vyöhykkeeseen. Alueella on kaksi edustavaa konsentrista kermikeidasta, Lutakkokeitaat ja Koihnanjärven länsipuoli. Alueella on myös eksentrisiä, Sisä-Suomen keidassuovyöhykkeelle ominaisia keidassoita, joista edustavin on alueen luoteisosassa. Edelleen alueella on laajoja edustavia kalvakkaneva-aapoja, joista osa varsin rimpisiäkin. Laajimmat aapasuo-osat ovat alueen koillis-, luoteis- ja lounaisosassa. Ison Koihnannevan konsentrisille kermikeitaille on tyypillistä allikoiden ja ruoppakuljujen runsaus sekä korkeat ja jyrkkäreunaiset kermit. Lutakkokeitaalla on runsaasti vanhoja suomäntyjä. Läntinen keidas on sen sijaan lähes puuton. Lutakkokeitaiden keidasalueen reunoja kiertävät ojat ja sen eteläpuolelta nostetaan turvetta. Suuri osa Koihnanjärven länsipuolisesta keitaasta on ojitettu 1980-luvulla.

Suon reunojen kivennäismaat ovat enimmäkseen hiekkaa ja soraa. Suon länsipuoliskossa on runsaasti osittain turpeeseen hautautuneita dyynejä ja länsireunalla ainakin kaksi rantavallia, joiden aines on hienoa hiekkaa. Aluetta on ennallistettu v. 1995-2003 n. 840 ha alalta.

Alue on kokonaisuudessaan edustava näyte Rannikko- ja Sisä-Suomen keidassuovyöhykkeiden ja Pohjanmaan aapasuovyöhykkeiden rajamailla sijaitsevasta keidas- ja aapasuokompleksista. Alueella on tehty melko paljon ojituksia ja ennallistamistoimet ovat tarpeen.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

Atlantisen, kontinentaalisen ja boreaalisen alueen metsäiset dyynit	0 %
*Keidassuot	80 %

- *Aapasuot 5 %
 *Boreaaliset luonnonmetsät 1 %
 * = priorisoitu luontotyyppi Luontodirektiivin liitteen II lajit:

* <i>Canis lupus</i>	susi
<i>Lynx lynx</i>	ilves
* <i>Ursus arctos</i>	karhu

* = priorisoitu laji

Lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

<i>Cygnus cygnus</i>	laulujoutsen
<i>Falco columbarius</i>	ampuhaukka
<i>Gavia stellata</i>	kaakkuri
<i>Grus grus</i>	kurki
<i>Pluvialis apricaria</i>	kapustarinta
<i>Sterna hirundo</i>	kalatiira
<i>Tetrao tetrix</i>	teeri
<i>Tringa glareola</i>	liro

Lisäksi kaksi uhanalaista lajia.

Lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut:

<i>Falco tinnunculus</i>	tuulihaukka
--------------------------	-------------

10.1.4 Hankevaihtoehdon VEO vaikutukset Natura-alueeseen

Natura-arvioinnin mukaan tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden luontotyypeihin yli 2,5 kilometrin etäisyydestä johtuen. Suojeluperusteena mainituille luontodirektiivin eläinlajeille arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia tai ei vaikutuksia lainkaan.

Merkittävänä pidetyn laskennallisen kuolleisuusriskin raja ei ylittynyt uhanalaiseen lajiin kohdistuvissa arvioinneissa. Teoreettisten mallinnusten mukaan hankkeen muodostama törmäysriski on yksi törmäys hankkeen elinkaaren (noin 25 v) aikana. Tämä ei uhkaa merkittävästi revierin olemassa oloa eikä myöskään sen elinvoimaisuutta. Saalistusalueen menetystä ei myöskään pidetä vaikutuksiltaan merkittävänä. Siten vaikutukset Iso Koihannevan uhanalaiseen lajiin arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi.

Vaikutukset muihin lintudirektiivin liitteen I lajeihin on arvioitu vähäisiksi. Tuulivoimahanke ei sijoitu törmäysalttiiden lajien kuten laulujoutsenen, kaakkurin, merikotkan, kurjen ja kalatiiran säännöllisille ravinnonhakureiteille tai tärkeille muuttovyöhykkeille. Tuulihaukka ja ampuhaukka eivät ketterinä lentäjinä ole erityisen alttiita törmäämään tuulivoimaloihin, eivätkä niiden todennäköiset saalistusalueet sijaitse tuulivoimahankkeen alueella. Kanalintujen kuten teeren elintavoista ja tuulivoima-alueen etäisyydestä johtuen vaikutukset arvioidaan jäävän vähäisiksi. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan pesiviin kahlaajiin (liro, kapustarinta) tuulivoima-alueen 2,5 kilometrin etäisyyden vuoksi.

Natura-alueiden eheyteen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, sillä Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai niiden runsaussuhteisiin tai luontotyypeihin ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia eikä hanke uhkaa Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä.

10.1.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1, VE1+ vaikutukset 0-vaihtoehtoon verrattuna

Kaikissa vaihtoehtoissa Iso Koihnannevan Natura-alueen nykytila säilyy entisellään. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 1+ suuremmat voimalakoot eivät merkittävästi vaikuta törmäysmallinnusten (uhanalainen laji) tuloksiin. Törmäysennusteet kasvavat hieman mutta eivät vaikuta johtopäätöksiin, joiden mukaan hankkeen vaikutukset eivät ole merkittäviä ko. lajiin, sen reviiriin ja sen elinoloihin. Viime vuosina saadut kokemukset tuulivoiman vaikutuksista kyseiseen lajiin ovat tukemassa mallinnuksen johtopäätöstä sekä aiemmissa vaiheissa (Natura-arvioinnit, osayleiskaavoituksen vaikutusarvioinnit) tehtyjä johtopäätöksiä.

Muihin lajeihin elinympäristömuutokset, estevaikutukset ja törmäysriski eivät juurikaan muutu voimaloiden koon muuttuessa. Uudet tutkimustiedot eivät anna aihetta arvioida vaikutuksia suuremiksi minkään lajin kohdalla kuin aiemmissa arviointivaiheissa. Näin ollen muihin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia pidetään yhä enimmäkseen vähäisinä.

10.1.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen toteutusvaiheessa suositeltavaa on uhanalaisen lintulajin reviirin läheisyyden huomioiminen ja vaikutusten lieventäminen. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ohjaamalla ko. reviirin käytön painopistettä etäämmälle tuulivoima-alueesta parantamalla reviirin laatua häiriötömillä seuduilla, muun muassa tekopesiä rakentamalla sekä jatkamalla säännöllistä, pesintämenestystä kohentavaa talviruokintaa.

Suosittelua on myös seurata hankkeen ja mahdollisten haittojen vähentämismenetelmien tehoa riittävin seurannoin. Keskeisiä seurattavia seikkoja ovat voimaloiden aiheuttamiin käyttäytymis- ja saalistusalueiden muutoksiin sekä pesintämenestykseen kohdistuvat vaikutukset.

Natura-alueella olevien luontotyyppeihin ei arvioinnin mukaan kohdistu vaikutuksia, jolloin myöskään erityisiä lieventämiskeinoja ei ole tarpeen esittää.

10.1.7 Epävarmuustekijät

Arviointiin ei sisälly merkittävää epävarmuutta, sillä sekä hankealueen että Natura-alueiden luonnonolosuhteet ja pintavesien virtaussuunnat tunnetaan hyvin. Toki muutoksia esimerkiksi suojelualueen pesimälajistossa voi tapahtua vuosien mittaan ja uusia mahdollisia häiriöille alttiita lajeja on voinut ilmestyä alueelle, joita ei Natura-tietolomakkeissa ole mainittuna.

Teoreettiset törmäyslaskelmat ja habitaattimallinnukset sisältävät luonnollisesti aina jonkin verran epävarmuustekijöitä, kuten esimerkiksi laskelmissa käytettävät väistökertoimet ja muut parametrit. Laskelmissa ja vaikutusarvioinnissa on kuitenkin otettu huomioon varovaisuusperiaate.

Samoin maastohavaintojen tuloksiin liittyy aina epävarmuutta. Henkilöiden välillä esim. osaamisesta, optiikasta, kokemuksesta, aktiivisuudesta ja valitusta menetelmästä riippuen voi olla suuria eroja lintujen havaitsemistehokkuudessa tai kyvyssä sijoittaa lentoreitit kartalle oikein. Joka tapauksessa sekä maastoseurannoilla että teoreettista habitaattimallia käyttäen tehty tarkastelu uhanalaisen lajin lentoaktiivisuudesta hankealueella voidaan pitää laajuudeltaan kattavana ja se on antanut hyvän pohjan vaikutusarvioinnille.

Kaikkiaan luonnonsuojelualueisiin liittyvään arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, ottaen huomioon hankealueen ja Natura-alueiden etäisyydet sekä niiden luonne.

11. VAIKUTUKSET IHMISIIN

11.1 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Näistä aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen (sykkivää, äänen voimakkuus vaihtelee jaksollisesti) äänen vuoksi, minkä on useassa tutkimuksessa havaittu muuten vähämeluisessa tilanteessa vaikuttavan melun häiritsevyyteen. Koska äänilähde sijaitsee korkealla, leviää melu laajemmalle kuin matalalla sijaitsevan äänilähteen melu. (*Suomen ympäristö 4/2007, Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen*)

Ihmisen kuuloalue ulottuu tyypillisesti noin 20 Hz..20 000 Hz taajuusalueelle ja herkin kuuloalue on taajuusalueella 500..4000 Hz. Pienitaajuiseksi ääneksi luokitellaan yleensä alle 200 Hz taajuusalueen äänet ja infraääniksi alle 20 Hz äänet. Kuulon herkkyys vähenee kuuloalueen ylä- ja alapäässä, mistä johtuu, että matalat äänet lähellä kuuloalueen alarajaa havaitaan vasta varsin kovalla äänen voimakkuudella. Ääni voi olla kuultavissa myös infraäänialueella, mikäli taajuusalueen äänenpainetasot ovat riittävän voimakkaita. Pienitaajuisia ääntä (mukaan lukien infraääni) on lähes kaikissa kuuntelu ympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet. Nykytietämyksen mukaan infraäänien voimakkuuden tulisi olla kuulokynnyksen ylittäviä, jotta niillä olisi ylipäänsä vaikutuksia terveyteen. Tuulivoimalaitosten tuottaman infraäänien on todettu olevan alle kuulokynnyksen ja samaa luokkaa taustalähteiden kanssa.

Tuulivoimaloiden melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmillä äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustaäänien peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan. Myös odotukset asuinympäristön äänimaisemasta vaikuttavat koettuun häiritsevyyteen. Työterveyslaitos on koostanut kattavan ”Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset” teoksen, jossa on esitetty mm. häiritsevyytensä (Valtteri Hongisto, lokakuu 2014). Työ- ja elinkeinoministeriö teetti selvityksen tuulivoimalaitosten melun terveysvaikutuksista (Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen, julkaistu kesäkuussa 2017), siinä selvitettiin mm. infraäänien mahdollisia vaikutuksia. Kummassakin selvityksessä on todettu, että yhteyttä tuulivoimalaitosten tuottaman infraäänien ja ympäristön asukkaiden terveydentilan välillä ei ole. Kummankin selvityksen mukaan tuulivoimalaitoksen äänellä on todettu terveysvaikutuksia ainoastaan silloin kun se on kuultavalla tasolla.

Taustaäänien tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus (amplitudimodulaatio). Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, lehdettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Tällainen tilanne syntyy mm., kun tuulen nopeus on lähellä maanpintaa alhainen tai tyyni ja voimistuu merkittävästi korkeuden kasvaessa (tilanne esiintyy etenkin yöaikaan). Toisenlaisissa olosuhteissa taas voimakaskin tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, maa- ja metsätalouskoneiden ääni, liikenne ym.) alle. Taustaäänien peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä.

Tuuliolosuhteet vaikuttavat taustaäänien lisäksi myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Äänitehon riippuvuus tuulennopeudesta vaihtelee jonkin verran eri voimalaitosmalleilla, mutta pääsääntöisesti voimalaitoksen melu lisääntyy tuulennopeuden kasvaessa. Meluntuotto ei kuitenkaan kasva lineaarisesti tuulennopeuden mukana ja äänitehotason voimistuminen pysähtyy tai alkaa laskea yleensä noin 7-10 m/s tuulennopeudella (10 m referenssikorkeudella). Vastaavasti hiljaisemmalla tuulennopeudella voimalaitoksen äänitehotaso on merkittävästi maksimiarvoa pienempi.

Tuulivoimalaitoksen koko vaikuttaa sen meluntuottoon, mutta melutaso ei kasva suoraan nimellistehon mukaisesti. Tyypillisesti fyysisiltä mitoiltaan suurempikokoiset ja sähköteholtaan suurikokoisemmat voimalaitokset tuottavat enemmän ääntä, mutta nimellisteholtaan samankokoisista voimalaitoksista löytyy huomattavasti hajontaa eri voimalatyypin kesken. Näin ollen meluvaikutuksessa merkittävää ei ole ilmoitettu nimellisteho, vaan laitoksen tuottama äänitehotaso.

Osayleiskaavoituksen yhteydessä laadittu meluselvitys on kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä. Yhteenveto YVA-menettelyn aikana laadituista melumallinnuksista on esitetty liitteessä 7.

Ulkomelun ohjearvot tuulivoimalaitosten aiheuttamalle melulle

Valtioneuvosto on antanut asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan ulkomelun osalta maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa. Sisämelutasoista säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994) ja sen nojalla annetuissa säännöksissä.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melulle asetettuja ohjearvoja. Valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella. Asetuksen mukaisesti mallinnuksessa näitä ns. häiritsevyysskorjauksia ei sovelleta, kuten ei myöskään korjausta merkityksellisen sykinnän (amplitudimodulaatio) vaikutuksesta.

Taulukko 19. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivävälillä klo 7-22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22-7
Pysyvä asetus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sisämelun toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 annetussa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. Asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen Asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle $L_{Aeq, 7-22}$ 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle $L_{Aeq, 22-7}$ 30 dB. Selvästi taustamelusta erottuvalla melulle, joka voi aiheuttaa unihäiriötä, on toimenpiderajana nukkumiseen käytettävissä tiloissa yöaikaan (klo 22-7) yhden tunnin keskiäänitaso $L_{Aeq, 1h}$ 25 dB. Lisäksi on huomioitava melun erityisominaisuudet eli mahdolliset kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjaukset.

Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq, 1h}$.

Taulukko 20. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$ / dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Valtioneuvoston asetuksessa veloitetaan noudattamaan sisätilojen melun osalta Asumisterveysasetuksessa annettuja sisätilojen melun toimenpiderajoja. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen (5/2016) mukaisesti ulkomelun ohjearvoilla pyritään varmistamaan sisämelun osalta suunnitteluohjearvojen täyttyminen. Asumisterveysasetus ei tuo muutoksia mallinnusmenettelyihin tai -tarpeisiin, jotka tehdään Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

11.1.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuva melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhintaa ja paalutustöitä perustamisolosuhteista riippuen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen pyörimisestä johtuvasta aerodynaamisesta melusta sekä tuulivoimalan vaihteiston, generaattorin ja muiden sähköntuotantoon osallistuvien osien aiheuttamasta melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

Meluvaikutusalueen määrittämiseksi on tehty melumallinnus (Liite 6). *Mallinnuksen* perusteella L_{Aeq} 40 dB meluvyöhyke ulottuu suunnitteluvaihtoehdosta riippuen noin 500–1000 m etäisyydelle tuulivoimaloista ja L_{Aeq} 35 dB meluvyöhyke noin 1000–1700 m etäisyydelle tuulivoimalaitoksista. Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että hankkeen melun vaikutussäde riippuu ennen kaikkea hankkeeseen lopullisesti valittavasta voimalaitosyksikön tyyppistä.

Melumallinnus laskee melutasot melun leviämislle otollisissa olosuhteissa, ts. myötätuuli melulähteestä tarkastelupistettä kohti. Koska tuulen suunta vaihtelee, myös melutasot ovat hieman erilaiset eri puolella hankealuetta. Myötätuulen puolella mallinnetut melutasot vastaavat varsin hyvin todellisuutta, mutta vastatuulen puolelta katsottuna melutasot ovat todellisuudessa pienempiä kuin mallinnetut. Suolakankaan tuulivoimahanke koostuu kahdesta tuulivoimalaryhmästä, joiden välisellä alueella on muutamia loma-asuntoja. Näiden loma-asuntojen kohdalla mallinnus hieman yliarvioi melutasoja, koska mainitut loma-asunnot eivät voi olla samanaikaisesti myötätuulen puolella molempiin tuulivoimaryhmiin nähden. Toisaalta näiden loma-asuntojen kohdalla voimalaitosten aiheuttama melu on kuultavissa useammin kuin muilla suunnilla, koska ne ovat useammin myötätuulen puolella jommastakummasta tuulivoimaryhmästä katsottuna. Kaksi tuulivoimalaitosryhmää ei siis lisää yhteismelutasoa ryhmien välisellä alueella niin paljon kuin mallinnus antaa olettaa, mutta tilanne lisää melun toistuvuutta.

11.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen meluvaikutusten arviointi perustuu melumallinnoiksiin, joista on laadittu erillisraportti YVA-selostuksen liitteeksi (Liite 7). Raportissa on esitetty tarkemmin mallinnusmenettely, lähtötiedot ja laskentaparametrit.

Hankkeen melumallinnus on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Mallinnusohjelmalla oli WindPRO Ver3.0.629 ja siihen sisältyvä ISO 9613-2 melulaskentamalli, jolla laskettiin meluvyöhykkeet sekä pistelaskentana melutasot kahdeksan altistuvan kohteen kohdalle.

Pienitaajuinen melulaskenta on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti asuntojen ja vapaa-asuntojen ulkopuolelle käyttäen DSO 1284 julkaisussa esitettyä laskentakaavaa. Sisätilojen melutasot on laskettu niin ikään ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun toimenpiderajoihin.

Meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjeistukseen sekä alueen hyväksytyin kaavan mukaiseen melutilanteeseen. Esitetyt melutasot ovat suoraan mallinnuksen tuloksia, eikä niihin ole lisätty mitään mahdollisia häiritsevyysskorjauksia. Vertailukiinteistöt on merkitty mallinnuskarttoihin.

Melumallinnuksissa on käytetty seuraavan taulukon (Taulukko 21) mukaisia voimalatyyppejä. Vertaamalla vaihtoehdossa VE0 tutkittuun voimalatyyppiin (Vestas V126 3,3MW L_{WA} 106,0 dB) yksi tutkituista voimalatyypeistä on valmistajan ilmoittamien tietojen mukaan hiljaisempi (Vestas V150 4,2MW L_{WA} 104,9 dB), yhdellä on sama äänitehotaso (Nordex N149 4,5MW L_{WA} 106,0 dB) ja yksi on äänekkäämpi (Vestas V136 3,6MW L_{WA} 108,2 dB). Melumallinnuskartat kullekin voimalatyyppille on esitetty kuvissa 45-47 (Kuva 45, Kuva 46 ja Kuva 47).

Taulukko 21. Mallinnetut voimalatyypit. Suolakankaan osayleiskaavoituksessa mallinnettu voimala on korostettu sinisellä värillä.

Voimalat	Voimalan tornin korkeus (m)	Voimalan äänitehotaso (L _{WA})
V126 3.3 MW	167	106.0 dB(A)
N149 4.5 MW	145	106.0 dB(A)
N149 4.5 MW	166	106.0 dB(A)
V150 4.2 MW	145	104.9 dB(A)
V150 4.2 MW	166	104.9 dB(A)
V136 3.6 MW	145	108.2 dB(A)
V136 3.6 MW	162	108.2 dB(A)

11.1.3 Nykytila

Nykytilanteessa Suolakankaan tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja sen äänimaisema on tällaiselle alueelle tyypillistä. Alueen itäosassa sijaitsee maa-ainesten ottoalue, joka tuottaa jonkin verran melua ympäristöönsä. Hankealueella ei ole muuta ympäristöhaittoja aiheuttavaa toimintaa. Hankealueen ympäristön tiesto on vähäliikenteistä, eikä liikenne kulje tiellä tasaisena virtana, vaan hetkellisinä ohiajoina.

11.1.4 Hankevaihtoehdon VE0 meluvaikutukset

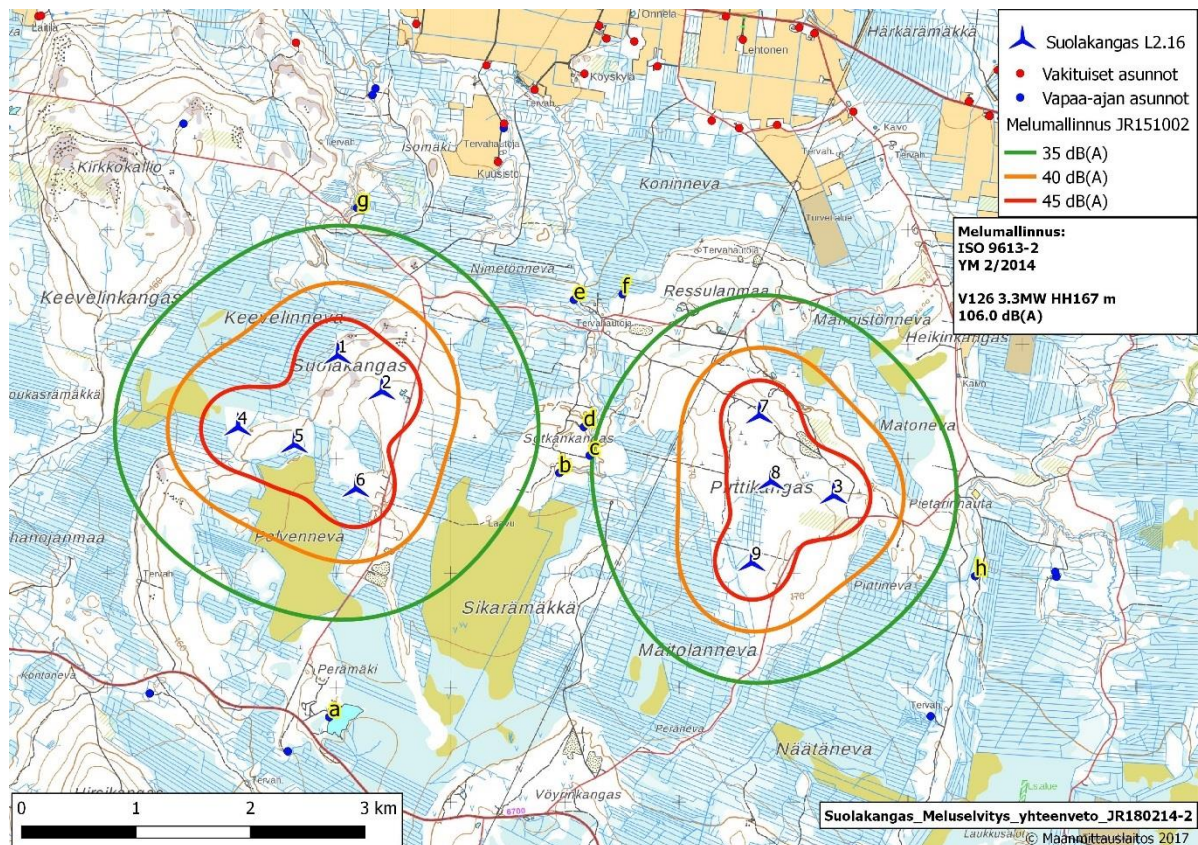
Melumallinnus laadittiin osayleiskaavan mukaisella voimalatyyppillä.

Mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien vakituisten asuintalojen ja lomarakennusten kohdalla alittaa melutason 40 dB. L_{Aeq} 35 dB meluvyöhyke ulottuu yhden loma-asunnon tuntumaan, muiden vakituisten ja loma-asuntojen kohdalla melutaso jää alle 35 dB (Taulukko 22).

Melutasot ovat pysyväälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Tulosten perusteella voidaan todeta meluvaikutusten olevan **vähäisiä**.

Taulukko 22. Melumallinnuksen meluarvot valituissa havainnointipisteissä, VE 0.

Havainnointipiste	a	b	c	d	e	f	g	h
V126 3.3 MW HH 167	29.6	34.6	34.9	34.7	32.5	32.4	33.8	32.4



Kuva 43. Melumallinnus, VE0. Voimalan napakorkeus on 167 m, roottorin halkaisija 126 metriä ja kokonaiskorkeus 230 metriä, voimalaitosmalli Vestas V126 3,3 MW, L_{WA} 106,0 dB.

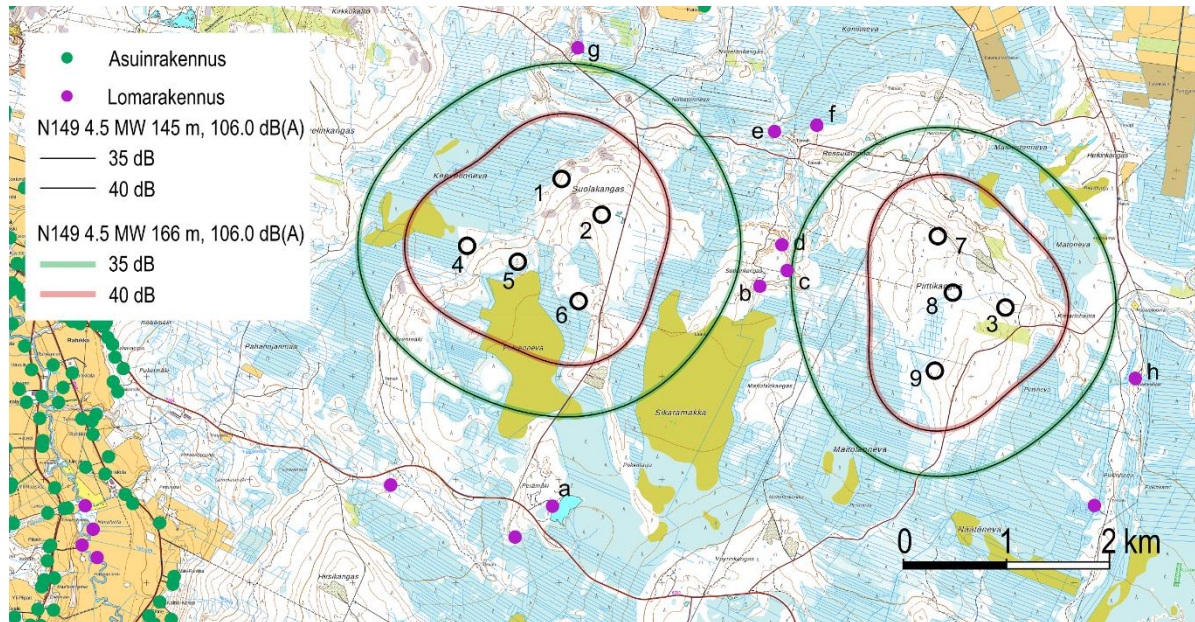
Suunnittelualueen ympärille sijaitseviin reseptoripisteisiin lasketut äänitasot ovat ulkona pienimmillä terssikaistoilla alle sisätilojen ohjearvojen, osassa terssikaistoja suurimmillaan 3 dB yli sisätilojen toimenpiderajojen. Kun huomioidaan rakennusten ulkovaipan ääneneristävyyssarvot DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot selvästi alle toimenpiderajojen. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan myös pienitaajuuden melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikaistakohtaisten toimenpiderajojen.

11.1.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ meluvaikutukset

Hankevaihtoehdot VE0+, VE1 ja VE1+ eroavat toisistaan ja hankevaihtoehto VE0:sta lähinnä voimalaitosten fyysisten mittojen (napakorkeus, roottorin halkaisija ja kokonaiskorkeus) osalta. Tornin korkeudella tai roottorin halkaisijalla ei melun kannalta kuitenkaan ole oleellista merkitystä, koska suhteellinen muutos tornikorkeuksissa on melun kannalta vähäinen (vain 22 m ero matalimman ja korkeimman tornikorkeudella laskettuilla

melutasoilla on eroa vain noin 0,1 dB ja mallinnetut melualueet ovat toisiaan vastaavat, mikä voidaan todeta kuvasta 42.

Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ sisällä on tutkittu eri voimalatyyppejä, joiden äänitehotasot ovat välillä L_{WA} 104,9-108,2 dB. Tutkitut voimalatyyppit ovat kaikissa hankevaihtoehtoissa samat. Edempänä on esitetty meluvaikutukset voimalatyypeittäin, sama pätee kaikkien hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ osalta.



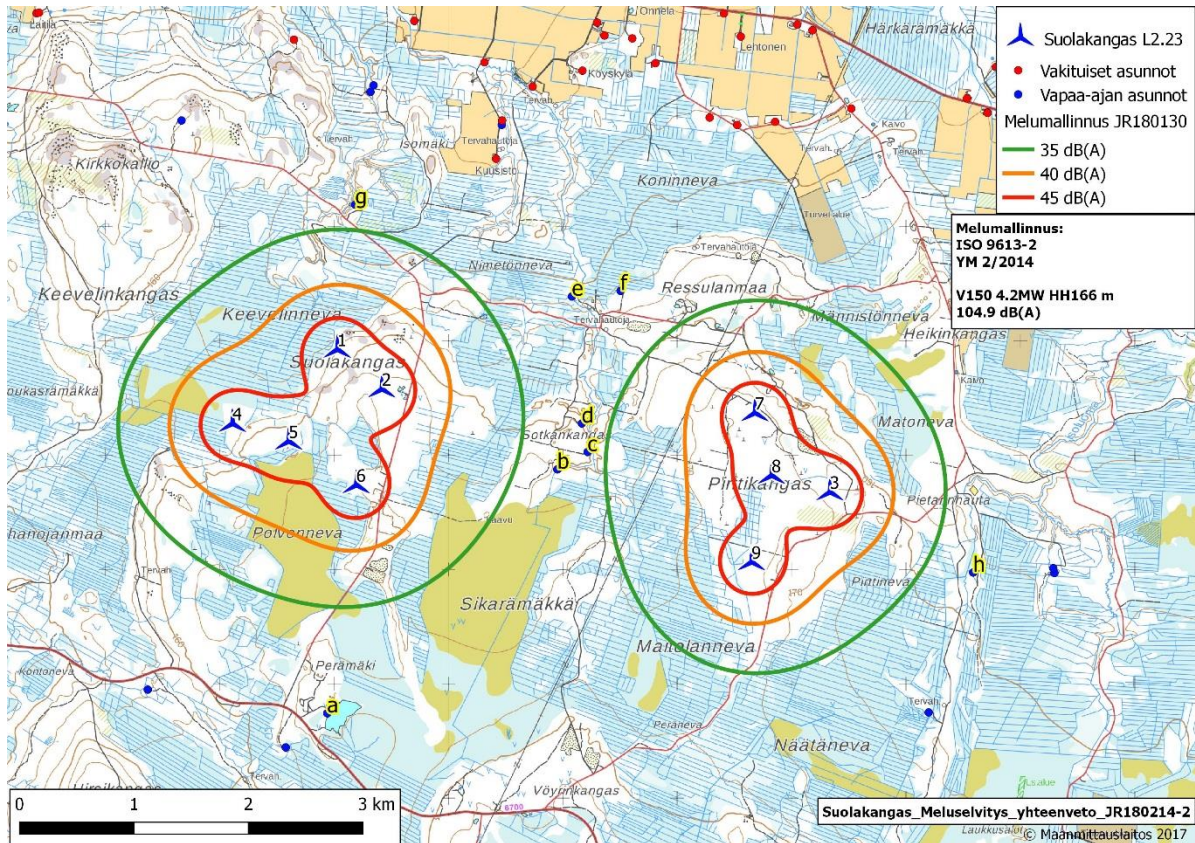
Kuva 44. Melumallinnuksen mukaiset melukäyrät voimalatyyppillä N149 4,5 MW tornikorkeuksilla 145 metriä (VE0+) ja 166 metriä (VE 1+). Näin pieni tornikorkeuden muutos ei aiheuta merkityksellistä eroa melualueiden laajuuteen.

V150 4.2 MW L_{WA} 104,9 dB

Mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien vakituisten asuintalojen ja lomarakennusten kohdalla alittaa melutason 40 dB ja jää myös melutason 35 dB alle (Kuva 45).

Melutasot ovat pysyväälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Tulosten perusteella voidaan todeta meluvaikutusten olevan **vähäisiä**.

Suunnittelualueen ympärille sijaitseviin reseptoripisteisiin ulos lasketut äänitasot ovat ulkona pienimmillä terssikaistoilla alle sisätilojen ohjearvojen, osassa terssikaistoja suurimmillaan 5-6 dB yli sisätilojen toimenpiderajojen. Kun huomioidaan rakennusten ulkovaipan ääneneristävyyssarvot DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot selvästi alle toimenpiderajojen. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan myös pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikaistakohtaisten toimenpiderajojen.



Kuva 45. Melumallinnus. Voimalan napakorkeus on 166 metriä, voimalaitosmalli Vestas V150 4,2MW, Lwa 104,9 dB.

Taulukko 23. Melumallinnuksen meluarvot valituissa havainnointipisteissä, voimalaitosmalli V150 4,2 MW.

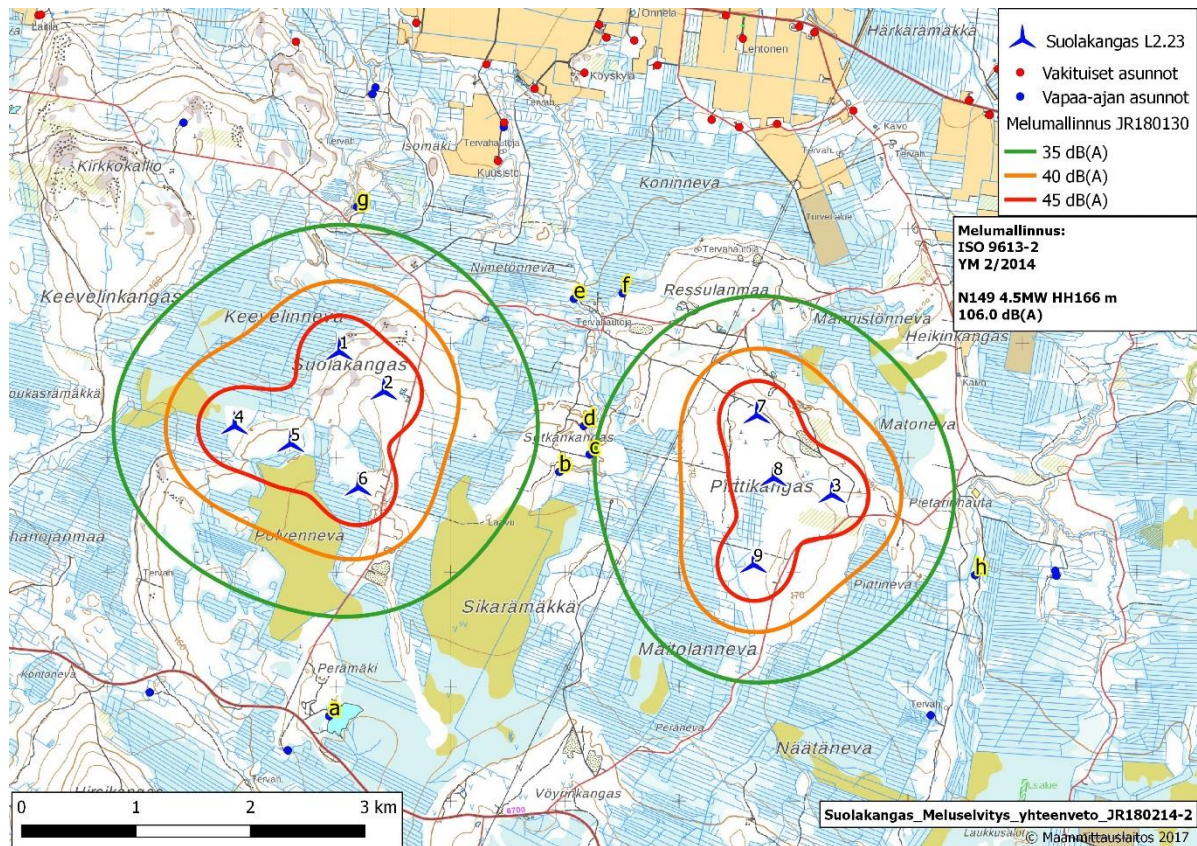
Havainnointipiste	a	b	c	d	e	f	g	h
V150 4.2 MW 104.9 dB(A) HH 166	29.4	34.2	34.5	34.3	32.2	32.1	33.3	32.0

N149 4.5 MW Lwa 106.0 dB

Mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien vakituisten asuintalojen ja lomarakennusten kohdalla alittaa melutason 40 dB. LAeq 35 dB meluvyöhyke ulottuu yhden loma-asunnon tuntumaan, muiden vakituisten ja loma-asuntojen kohdalla melutaso jää alle 35 dB (Kuva 46).

Melutasot ovat pysyväille asutukselle ja loma-asutukselle määriteltujen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Tulosten perusteella voidaan todeta meluvaikutusten olevan **vähäisiä**.

Suunnittelualan ympärille sijaitseviin reseptoripisteisiin ulos lasketut äänitasot ovat ulkona pienimmillä terssikaistoilla alle sisätilojen ohjearvojen, osassa terssikaistoja suurimmillaan 7-9 dB yli sisätilojen toimenpiderajojen. Kun huomioidaan rakennusten ulkovaipan ääneneristävyyssarvot DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot kuitenkin alle toimenpiderajojen. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan myös pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikaistakohtaisien toimenpiderajojen.



Kuva 46. Melumallinnus. Voimalan napakorkeus on 166 metriä, voimalaitosmalli Nordex N149 4,5MW, L_{WA} 106,0 dB.

Taulukko 24. Melumallinnuksen meluarvot valituissa havainnointipisteissä, voimalaitosmalli N149 4,5 MW.

Havainnointipiste	a	b	c	d	e	f	g	h
N149 4.5 MW 106.0 dB(A) HH 145	29.7	34.6	34.9	34.7	32.5	32.5	33.8	32.4

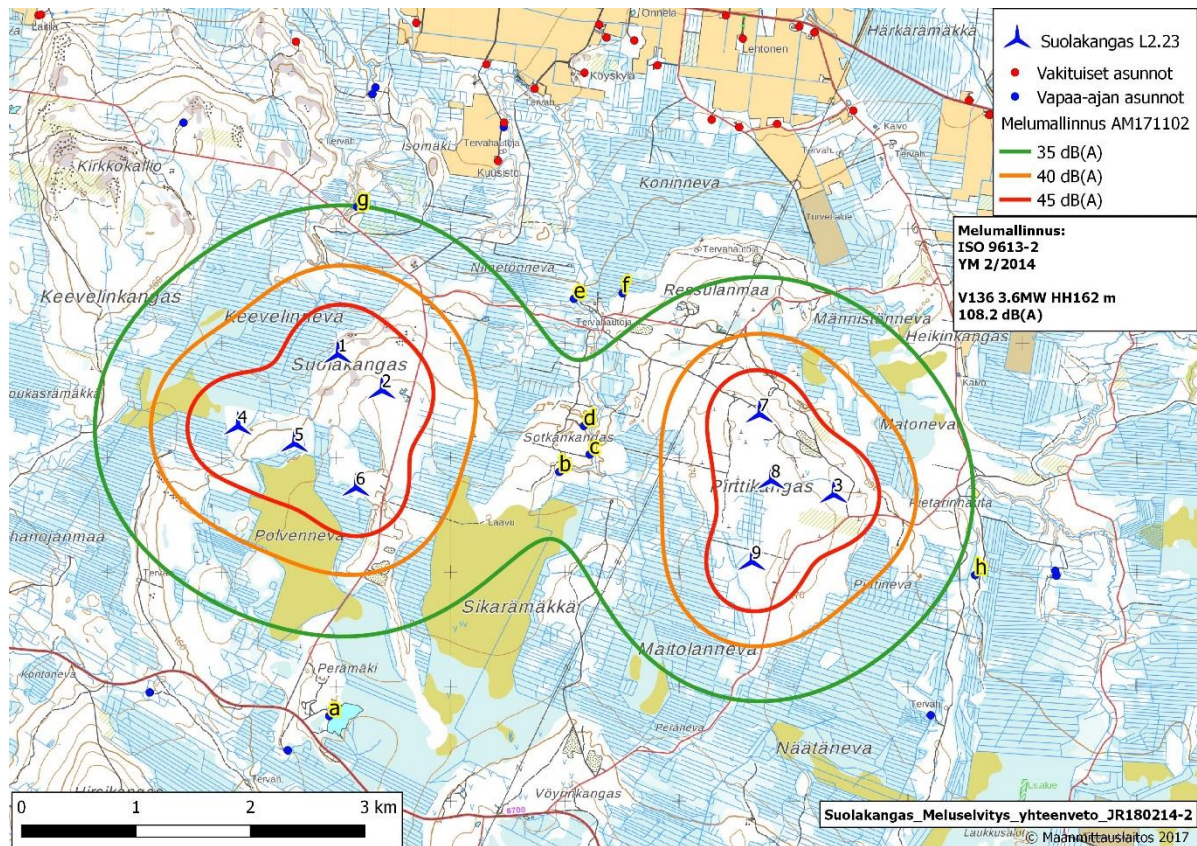
V136 3,6 MW L_{WA} 108,2 dB

Mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien vakituisten asuintalojen ja lomarakennusten kohdalla alittaa melutason 40 dB. Voimalaitosryhmien välisellä alueella melutaso ylittää 35 dB ja on mallinnuksen mukaan kolmen loma-asunnon kohdalla enimmillään noin L_{Aeq} 36 dB. (Kuva 47).

Melutasot ovat pysyväälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Tulosten perusteella voidaan todeta meluvaikutusten olevan **vähäisiä**.

Suunnittelualueen ympärille sijaitseviin reseptoripisteisiin ulos lasketut äänitasot ovat ulkona pienimmillä terssikaistoilla alle sisätilojen ohjearvojen, osassa terssikaistoja suurimmillaan 7-9 dB yli sisätilojen toimenpiderajojen. Kun huomioidaan rakennusten ulkovaipan ääneneristävyyssarvot DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot kuitenkin alle

toimenpiderajojen. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan myös pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen tressikaistakohtaisten toimenpiderajojen.



Kuva 47. Melumallinnus. Voimalan napakorkeus on 162 metriä, voimalaitosmalli Vestas V136 3,6MW, L_{wa} 108,2 dB.

Taulukko 25. Melumallinnuksen meluarvot valituissa havainnointipisteissä, voimalaitosmalli V136 3,6 MW.

Havainnointipiste	a	b	c	d	e	f	g	h
V136 3.6 MW 108.2 dB(A) HH 145	30.6	35.8	36.2	35.9	33.6	33.6	35.1	33.7

11.1.6 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset 0-vaihtoehtoon verrattuna

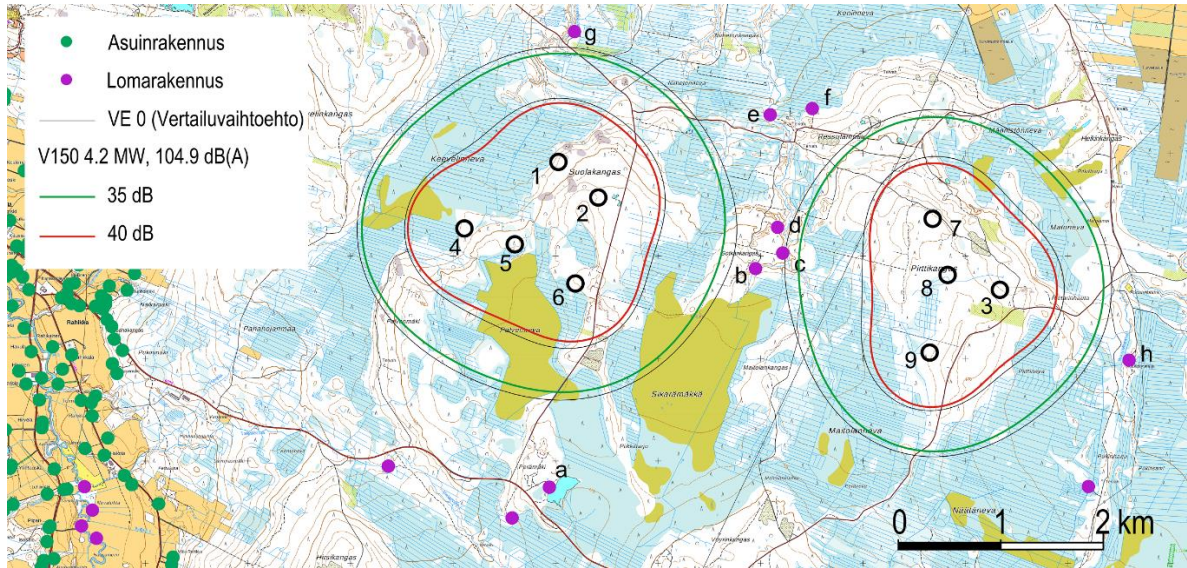
Hankealueella on olemassa hyväksytty kaava, joten hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia verrataan hyväksytyn kaavan mukaiseen tilanteeseen (VE0). Kaikissa hanke- ja voimalavaihtoehdoissa melutasot ovat ohjearvojen alapuolella hankealueen ympäristössä olevien asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla ja vaikutukset ovat kokonaisuudessaan **vähäisiä**.

Kuten edellä meluvaikutusten arvioinnissa on todettu, ei hankevaihtoehtojen kesken meluvaikutuksissa ole mainittavaa eroa. Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ sisällä on tutkittu meluvaikutuksia eri voimalatyypeillä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 26) on esitetty eri laitosmalleilla ja tornikorkeuksilla laskettuja melutasoja ja taulukosta havaitaan selvästi, että voimalamallilla on olennaisesti suurempi merkitys melutasoihin kuin tornikorkeudella. Melupäästön suuruus ei myöskään ole suoraan riippuvainen voimalan sähkötehosta, minkä mallinnuksetkin osoittavat.

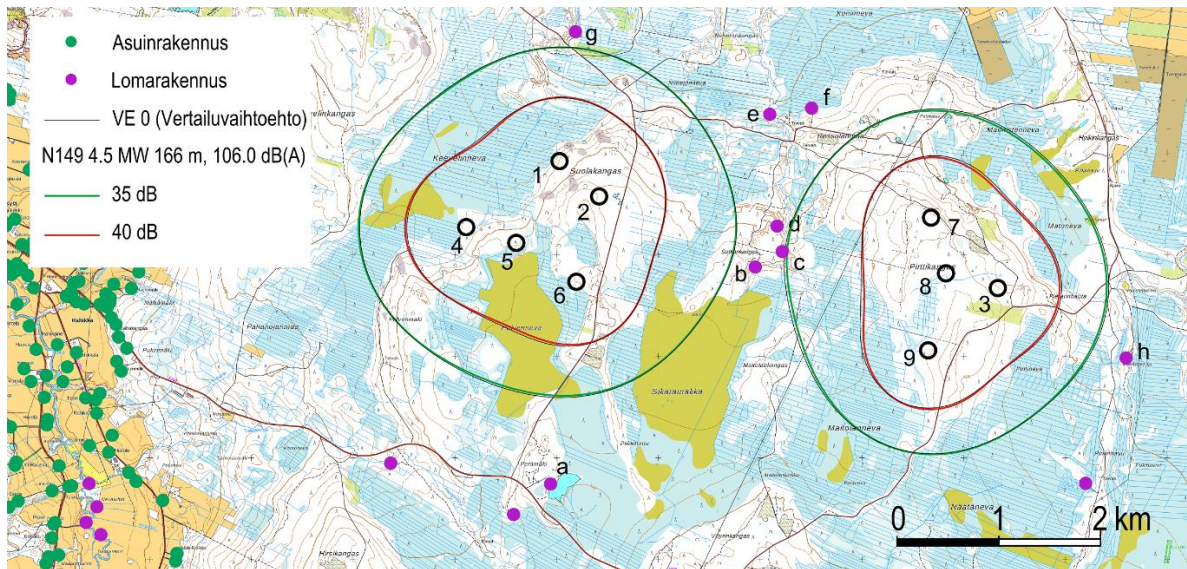
Kaikissa hankevaihtoehtoissa melualueet ovat kaavassa tutkittua vaihtoehtoa VE0 pienemmät voimalaitosmallilla Vestas V150. Voimalaitosmallilla Nordex N149 melualueet ovat samansuuruiset kuin kaavassa ja voimalaitosmallilla Vestas V136 melualueen laajuus on hieman suurempi (ks. Taulukko 6 ja kuvat 46-48). Meluvaikutukset eivät kuitenkaan merkittävästi eroa kaavassa tutkitusta vaihtoehdosta millään tutkitulla voimalatyypillä, koska ohjearvot eivät ylitä nykyisellä asutuksella tai loma-asutuksella.

Taulukko 26. Melumallinnuksen meluarvot valituissa havainnointipisteissä ja valituilla voimalatyypeillä.

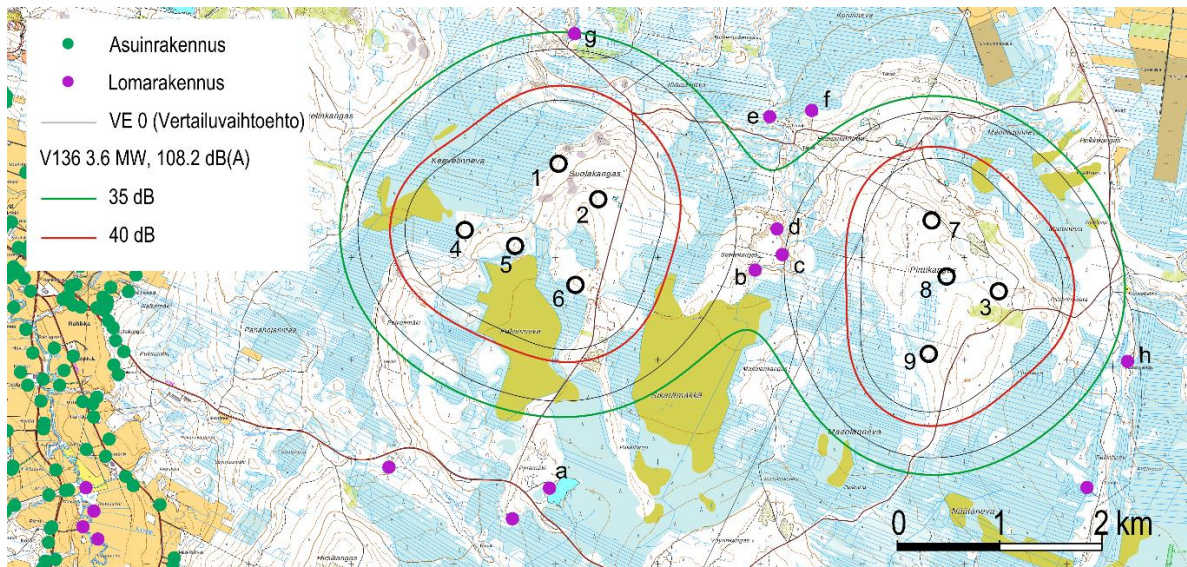
Havainnointipiste		a	b	c	d	e	f	g	h
Vaihtoehto	Voimala-tyyppi								
VE0 (kaavassa tutkittu)	V126 3.3 MW 106.0 dB(A) HH 167	29.6	34.6	34.9	34.7	32.5	32.4	33.8	32.4
VE0+	N149 4.5 MW 106.0 dB(A) HH 145	29.7	34.6	34.9	34.7	32.5	32.5	33.8	32.4
VE1+	N149 4.5 MW 106.0 dB(A) HH 166	29.7	34.5	34.9	34.7	32.5	32.5	33.8	32.4
VE0+	V150 4.2 MW 104.9 dB(A) HH 145	29.4	34.2	34.5	34.3	32.2	32.1	33.4	32.0
VE1+	V150 4.2 MW 104.9 dB(A) HH 166	29.4	34.2	34.5	34.3	32.2	32.1	33.3	32.0
VE0+	V136 3.6 MW 108.2 dB(A) HH 145	30.6	35.8	36.2	35.9	33.6	33.6	35.1	33.7
VE1+	V136 3.6 MW 108.2 dB(A) HH 162	30.6	35.8	36.1	35.9	33.6	33.6	35.1	33.6



Kuva 48. Voimalamallin V150 4,2 MW L_{WA} 104,9 dB meluvaikutukset suhteessa 0-vaihtoehtoon.



Kuva 49. Voimalamallin N149 4,5 MW L_{WA} 106,0 dB meluvaikutukset suhteessa 0-vaihtoehtoon.



Kuva 50. Voimalamallin V136 3,6 MW L_{WA} 108,2 dB meluvaikutukset suhteessa 0-vaihtoehtoon.

11.1.7 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tämän vuoksi meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

11.1.8 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla hankkeeseen teknisesti ja taloudellisesti mahdollisimman sopiva laitosmalli. Voimalaitosten paikkoja siirtämällä voidaan vaikuttaa hieman melun leviämiseen, mutta kuten tehdyistä mallinnoista havaitaan, suurempi vaikutus on joka tapauksessa laitevalinnalla. Mikäli joku suunta tai kohde on kriittinen melun kannalta, voidaan harkita joidenkin voimalaitosten jättämistä pois hankkeen toteutuksesta. Myös melunrajoitusmoodien käyttöä kriittisissä voimaloissa voidaan harkita. Useimpien nykyaikaisten tuulivoimalaitosmallien meluun on mahdollista vaikuttaa käyttöasetuksilla. Tällöin esim. lapakulmaa tai pyörimisnopeutta säätämällä voidaan pienentää voimalaitoksen aiheuttamaa melua.

11.1.9 Epävarmuustekijät

Vaikutusarvio ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Mallinnukset hankkeessa on tehty ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melun mallintamisohjeen (YM 2/2014) mukaisesti. YM:n ohjeen (2/2014) mukaan melumallinnuksen epävarmuus sisällytetään laskennan lähtöarvoina käytettyyn tuulivoimaloiden melupäästön lukuarvoon. Mallinnuksessa tuulivoimaloiden melupäästölle käytetään riittävän suurta varmuutta huomioiden mm. melun mahdolliset erityispiirteet sekä sää- ja ympäristöolosuhteiden vaihtelut. Melun ohjearvot alittuvat selvästi lähimmissä häiriintyvissä kohdeissa kaikissa mallinnetuissa vaihtoehtoissa. Voimassa olevassa kaavassa tuulivoimaloiden paikat on jo määrätty, joten tuulivoimaloiden sijoitukseen ei sisälly epävarmuutta. Epävarmuutta aiheutuu, jos hankkeen toteutukseen valitaan tuulivoimalamalli, joka on selvästi tässä tutkittuja voimavaihtoehtoja meluisampi.

11.2 Välkevaikutukset

11.2.1 Vaikutuksen alkuperä

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa välkettä. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle välke ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen esiintymisen määrälle ei ole Suomessa määritelty varsinaisia raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaassa (YM OH 5/2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Esimerkiksi Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona enintään kymmentä tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan toimintavaiheessa, kun tuulivoimaloiden lavat liikkuvat. Välkevaikutusalueen määrittämiseksi on tehty erillinen välkemallinnus. Eri hankevaihtoehtojen mallinnusten perusteella välkevaikutus rajoittuu varsinaiselle hankealueelle ja sen lähiympäristöön.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen välkevaikutusten arviointia varten on tehty erillinen välkemallinnus WindPro laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Mallinnusten laskentamenetelmä ja tarkemmat lähtötiedot on kuvattu raporteissa. Osayleiskaavoituksen yhteydessä laadittu varjostusmallinnus on kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä. YVA-menettelyn aikana laaditut välkemallinnukset on esitetty liitteessä 8.

Välkevyöhykekartat tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (real case). Mallinuksissa tehtiin kaksi eri laskentatilannetta, jossa toisessa puuston suojaavaa vaikutusta ei arvioitu (real case, no forest) ja toisessa puuston suojaava vaikutus huomioitiin (real case forest kuke).

Välkemallinnuksessa puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2013 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Seinäjoen Pelmaan sääaseman säätietoihin 1981–2010. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakautuma käytettiin NASA:n julkaisemaa MERRA-satelliittidataan perustuvaa tuulidataa.

Välkemallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimapuistoalueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Välkemallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainti, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorinhalkaisija ja hankealueen aikavyöhyke. Mallinuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laitosmallina laskennassa hyödynnettiin Nordex delta4000 voimalaa. Voimalan roottorin halkaisijana on käytetty 170 metriä ja napakorkeutena 145-165 metriä, jolloin voimaloiden kokonaiskorkeudeksi muodostuu 230-250 metriä.

11.2.3 Nykytila

Hankealueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia Suolakankaan hankealueella.

11.2.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset

Seuraavassa kuvassa (Kuva 51) on esitetty Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä laaditun välkemallinnuksen tulokset (ylävasen) yhdessä YVA-menettelyn yhteydessä mallinnettujen YVA-hankevaihtoehtojen kanssa. Mallinnuksen mukaan välke ylittää 8 tuntia vuodessa yhden lomarakennuksen kohdalla (G, 8:21). Kun huomioidaan puuston suojaava vaikutus, ei välkettä kohdistu yhteenkään lomarakennukseen. Puuston vaikutus on esitetty YVA-selostuksen liitteen 6 kartoilla.

11.2.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1, ja VE1+ vaikutukset 0-vaihtoehtoon verrattuna

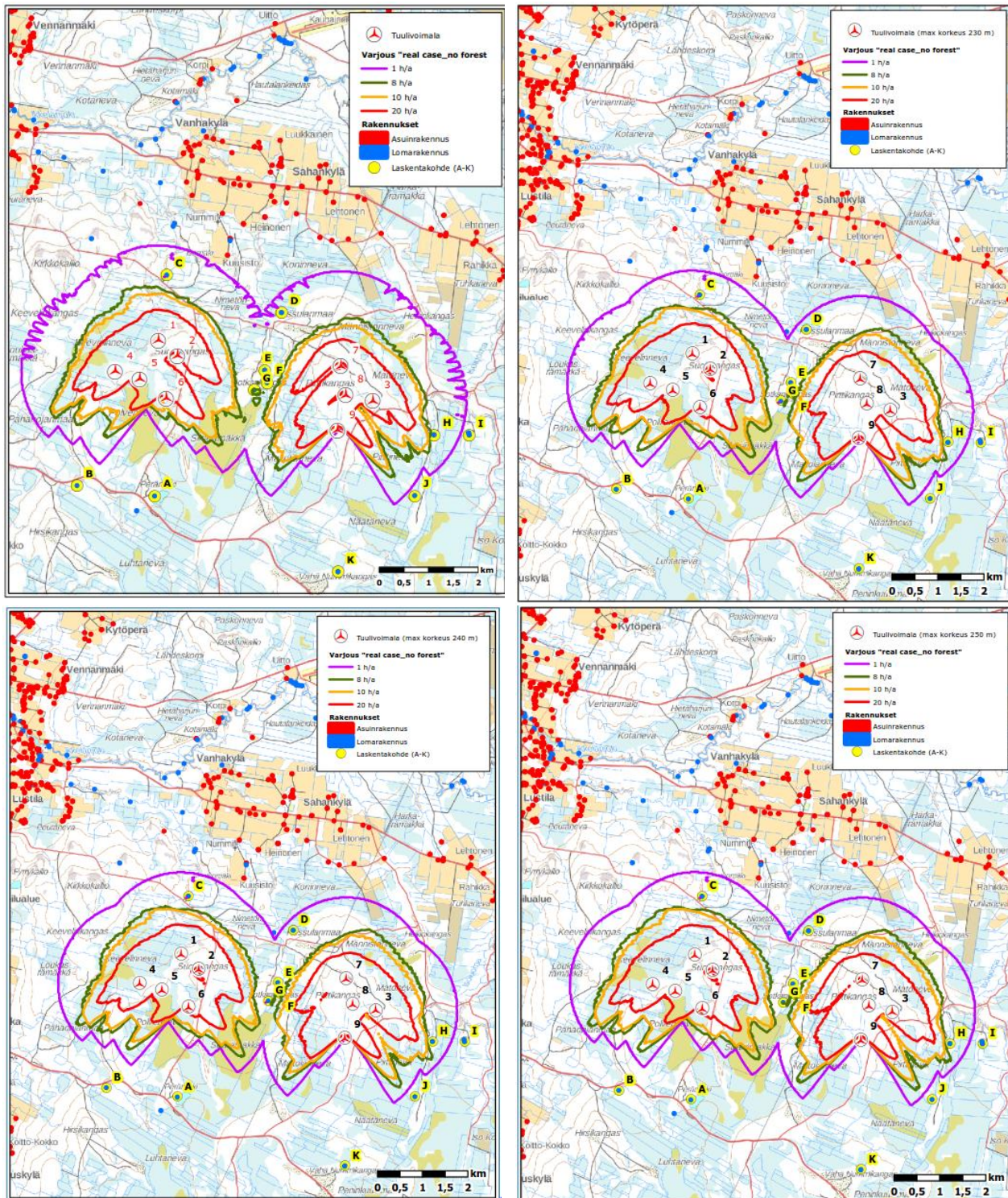
Seuraavassa kuvassa (Kuva 51) on esitetty YVA-menettelyn yhteydessä laaditun välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdoille VE0+, VE1 ja VE1+ (oikea yläkulma, vasen alakulma ja oikea alakulma).

Mallinnusten mukaan millään hankevaihtoehdoilla loma-asutusta ei sijoitu alueille, joilla välkkeen määrä ylittäisi 8 tuntia vuodessa. Kun huomioidaan puuston suojaava vaikutus, ei välkettä kohdistu lomarakennuksiin lainkaan. Puuston vaikutus on esitetty YVA-selostuksen liitteen 8 kartoilla. Tarkemmat laskentatulokset hankealueen läheisyydessä sijaitsevien lomarakennusten osalta on esitetty taulukossa 27 (Taulukko 27).

Mallinnustulosten mukaan suurimmat välkevaikutukset verrattuna 0-vaihtoehtoon ovat hankevaihtoehdolla VE0+ (enintään 1:38 laskentapisteessä C) ja hankevaihtoehdolla VE1 (enintään 1:15 laskentapisteessä H), muutoin erot hankevaihtoehtojen ja 0-vaihtoehdon välillä jäävät enintään noin puoleen tuntiin.

Verrattaessa laskentapisteen G välkemääriä 0-vaihtoehtoon, hankevaihtoehdoilla VE0+, VE1 ja VE1+ vuosittainen välkemäärä jää alle 8 tuntia vuodessa. Vaikutukset ovat siten pienemmät kuin hankevaihtoehdossa VE0.

Kokonaiskorkeuden nostolla tai roottorin halkaisijalla ei ole merkittävää vaikutusta välkkeen määrään. Hankevaihtoehdoilla VE0+, VE1 ja VE1+ välke ei ylitä 8 tuntia vuodessa yhdessäkään laskentapisteessä. Kun huomioidaan puuston suojaava vaikutus, välkemäärä lomarakennusten kohdalla on 0:00 tuntia kaikissa vaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset 0-vaihtoehtoon verrattuna arvioidaan **vähäisiksi**.



Kuva 51. YVA-hankenvaihtoehtojen varjostusmallinnusten tulokset. Ylävasen = VE0, Yläoikea = VE0+, Alavasen = VE1 ja Alaoikea = VE1+.

Taulukko 27. YVA-hankevaihtoehtojen laskennalliset varjostustunnit vuodessa lähialueen laskentapisteissä A-K kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (real case, no forest). Alimmassa sarakkeessa on esitetty varjostustuntien ero enimmillään 0-vaihtoehdon ja vaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ välillä.

Las- kenta- piste	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
VE 0	0:00	0:00	4:53	1:34	6:39	7:45	8:21	4:39	0:00	0:00	0:00
VE 0+	0:00	0:00	6:31	2:01	6:32	7:21	6:51	5:20	0:00	0:00	0:00
VE1	0:00	0:00	6:26	2:01	6:53	7:44	7:18	5:38	0:00	0:00	0:00
VE1+	0:00	0:00	6:01	2:01	7:09	7:58	7:42	5:54	0:00	0:00	0:00
Muu- tos	0:00	0:00	+1:38	+0:27	+0:30	+0:13	-0:39	+1:15	0:00	0:00	0:00

11.2.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Lisäksi välkevaikutuksia voidaan lieventää suojapuuston avulla häiriintyvän kohteen läheisyydessä.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen välkkymisen kannalta pahimpina aikoina (esimerkiksi auringon laskeutumisella). Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tiettyssä sektorissa / kohteessa esiintyy välkettä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähkön- tuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasona.

11.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Lopullinen rakennettava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin tätä arviointia varten tehdyssä välkemallinnuksessa käytetty. Valitun voimalatyyppin lavan muodolla voi olla vaikutusta välkevaikutusten laajuuteen.

Välkemallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta välketilanteesta alueella. Mallinnustuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaistetuntien lukumäärä. Mallinnusperiaatteiden mukaan laskenta antaa suhteellisen konservatiivisia arvoja, koska mallinnuksessa ei huomioida esimerkiksi rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Puuston peitevaikutukset voivat myös muuttua, mikäli hankealueella tai sen läheisyydessä suoritetaan hakkuuta.

11.3 Elinolot ja viihtyvyys

11.3.1 Vaikutuksen alkuperä

Tuulipuiston rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulipuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää positiivisena vaikutuksena.

Tuulipuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Tällä taas voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen, virkistyskäyttömahdollisuuksiin ja

kiinteistöjen arvoon. Positiivista taloudellista vaikutusta kunnalle syntyy puolestaan kiinteistöverojen muodossa.

Sulkemisvaiheen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä positiivinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset ihmiseen voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi luontoon tai elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten kautta. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta voi aiheutua seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Vaikutus asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, liikenteestä jne.).
- Vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, suorasta rakentamisen aiheuttamista aluemenetyksistä jne.).
- Vaikutus ihmisten huoliin ja toiveisiin, pelkoihin jne. (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus yhteisöihin ja niiden kehittymisedellytyksiin
- Vaikutus alueen elinkeinoihin ja talouteen (toimintaympäristön muuttuminen, työllisyysvaikutus, muut talousvaikutukset).
- Vaikutus kiinteistöjen arvoon (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus ihmisten terveyteen (voi syntyä esimerkiksi melusta jne.).

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueen katsotaan keskittyvän tässä arvioinnissa noin 3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Sosiaaliset vaikutukset kuten pelon tai huolen kokeminen eivät kuitenkaan ole sidottuja esim. hankkeesta aiheutuvien fyysisten muutosten ulottuvuuteen. Esimerkiksi työllisyys- talous- ja liikennevaikutusten osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistoina ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavoituksen yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä tämän ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. uudet melu- ja varjostusmallinnukset sekä maisema-analyysi). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioidaan.

Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja.

11.3.3 Nykytila

Asutus, elinkeinot, virkistys ja maankäyttö

Hankealueella ei ole vakituista eikä vapaa-ajan asutusta. Hankealueen läheisyyteen sijoittuva asutus on keskittynyt länsipuoliseen Hyppänjokilaaksoon ja pohjoispuoleiseen Sahankylään. Kauha-joen keskustaajama sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä. Lähin rakennus on metsätilasauna, joka sijaitsee noin 90 metrin etäisyydellä hankealueesta ja noin 1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kahden kilometrin säteelle suunnitelluista voimalan paikoista sijoittuu seitsemän loma-asuntoa.

Hankealuetta käytetään virkistykseen ja ulkoiluun, kuten mm. marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja muuhun luontoharrastukseen. Hankealueen pohjoisosan poikki kulkee moottorikelkailureitti.

Hankealueen itäosassa on maa-ainesten ottoalue, muutoin alue on metsätalouskäytössä. Suurin osa hankealueesta on rakentamatonta mäntyvaltaista talousmetsää.

Metsästys ja riistanhoito

Alueella toimii Kauhajoen metsästysseura ry:n kirkonkylän kyläosasto. Alueella harrastetaan erityisesti metsäkanalintujen ja hirven metsästystä. Suuri osa maanomistajista on vuokrannut maidensa metsästysoikeuden Kauhajoen Metsästysseura ry:lle.

Kuntien elinkeinoelämä ja talous

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Kauhajoen kaupungin alueelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28) on esitetty kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja.

Taulukko 28. Kauhajoen kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja (Tilastokeskus 2018, Veronmaksajain keskusliitto ry ja Kauhajoen kaupunki 2018).

	Asukas- luku (2016)	Työ- voima kpl (2016)	Työpaikat % (2015)			Työttö- myys % (2016)	Kunnal- lisvero % (2016)	Kiinteistö- vero ylei- nen % (2016)
			Alkutuo- tanta	Jalostus	Palvelut			
Kauha- joki	13 772	5276	9,3	25,3	64,4	12,9	22	0,90
Koko maa	5 503 297	2 275 679	3,2	20,5	75,1	13,5	19,87	1,00

11.3.4 Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutuksia elinoloihin aiheuttavat lähinnä maisemalliset muutokset tuulivoimaloiden näkyvyysalueella, mitkä jotkut ihmiset voivat kokea haitallisina. Maisemavaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksen kappaleessa 8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Melu- ja varjovälkevaikutukset rajautuvat tuulipuistoalueen lähiympäristöön eivätkä siten aiheuta merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin.

Työ- ja elinkeinoministeriön selvityksen (2017) mukaan infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita. Asiaa on kuitenkin tutkittu varsin vähän.

Meluvaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksen kappaleessa 11.1 Meluvaikutukset ja välkevaikutuksia kappaleessa 11.2 Välkevaikutukset.

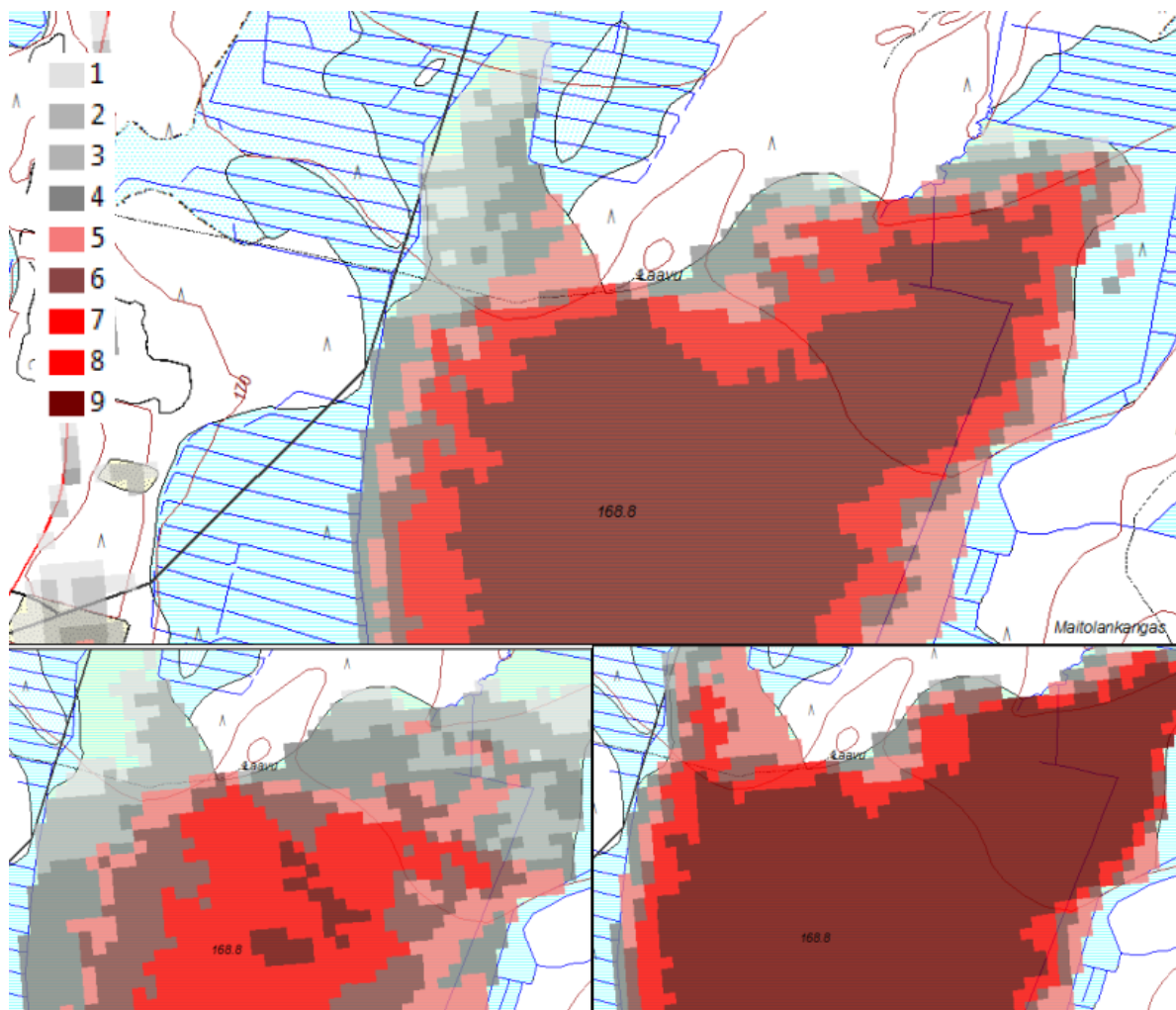
Vaikutukset virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin

Tuulivoimahanke ei aiheuta rajoituksia alueen virkistyskäytölle ja virkistyskäyttö metsätalousalueella voi jatkua entiseen tapaan. Alueella voidaan ulkoilla, marjastaa ja metsästä.

Talvella liikkuminen voimaloiden lähellä edellyttää kuitenkin varovaisuutta. Kaavaselostuksen (Liite 2) liitteenä olevan jäävaaraselvityksen mukaan talviaikana tuulivoimaloiden lavoista voi lentää

jääkappaleita lähiympäristössä jopa noin 350 metrin etäisyydelle voimalasta. Tutkimuksen (Cattlin ym. 2007) mukaan noin puolet jäänpalasista on ollut alle 50 g ja noin 80 % alle 200 g. Suurin riski kohdistuu tuulivoimalan välittömään läheisyyteen roottorin alapuolelle, mutta todellisen ihmistä vahingoittavan onnettomuuden riski on tutkimuksen mukaan häviävän pieni. Voimaloihin muodostuva jää irtoaa useimmiten, kun turbiinit pysäytetään tai käynnistetään uudelleen. Moottorikelkkailureitti kulkee lähimmillään reilun 100 metrin päässä suunnitellusta tuulivoimasta. Jäätä muodostuu Kauhajoen olosuhteissa noin 10-14 päivänä vuodessa. Jään osuminen moottorikelkkailijaan on erittäin epätodennäköistä.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu, varjostus ja maiseman muutos voivat häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Voimalat muuttavat muun muassa Sikarämäkän pitkospuilta avautuvaa maisemaa. Sikarämäkän pohjoisosasta pitkospuilta ja laavulta avosuon yli etelään avautuvat parhaat näkymät säilyvät kuitenkin nykyisillään, ja voimalaryhmät näkyvät idän, lännen, koillisen ja luoteen suunnassa (Kuva 52).



Kuva 52. Voimaloiden näkymäanalyysi. Ylin kartta osoittaa, miten voimalat näkyvät vähintään mallinnetun voimalatyyppin napakorkeudelta 155 m. Kartta alla vasemmalla havainnollistaa alueet, joille näkyy voimaloiden koko roottorin pyörähdysalue. Oikeanpuoleinen kartta havainnollistaa alueet, joille näkyy pienikin pilkkahdus voimaloista. Voimalat näkyvät hyvin laavulle lännen, idän, koillisen ja luoteen suunnassa. Lähde: Kauhajoen kaupunki 2017, Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.

Tuulivoimalat rajoittavat rakentamista siten, että alueella, jolla melu ylittää mallinnuksessa 40 dB:n raja-arvon, ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennusta. Rakentamista rajoittava vaikutus ulottuu noin 600-800 metrin etäisyydelle kustakin voimalasta. Varjovälke voi rajoittaa loma-asuntojen rakentamista tietyissä ilmansuunnissa jopa 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, mikäli

pitäydytään suositteluihin varjovälkkeen määrissä. Varjovälkkeelle ei ole asetettu Suomessa lakisääteistä raja-arvoa.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset kuljetukset, perustusten ja tieyhteyksien maarakennustyöt ja työkoneet voivat häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat lyhytkestoisia, noin vuoden jakso. Rakentamisen aikana ihmistoiminnan lisääntyminen tuulivoimapuiston alueella voi vaikuttaa hirvien esiintymiseen voimakkaimman rakentamisen alueilla sekä vaikuttaa varsinaisten rakennustöiden aikana myös väliaikaisesti alueen käyttöön metsästyksessä. Voimaloiden äänet voivat vähentää riistaeläinten viipymistä alueella. Metsästykselle ei aseteta kaa-
vassa rajoituksia. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä vaikutuksia metsästykseseen.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia virkistykseen.

Työpaikat ja elinkeinotoiminta

Hanke ei estä alueen nykyistä elinkeinotoimintaa (metsätalous ja maa-ainesten otto), joten tämän osalta vaikutukset työpaikkoihin ja elinkeinotoimintaan säilyvät ennallaan.

Teknologiateollisuus ry:n mukaan tuulivoima-alan työpaikat syntyvät pääasiassa teknologiateollisuuden pariin. Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää keskimäärin 15 henkilötyövuotta rakennettua megawattia kohti; voimaloiden ja niiden komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 henkilötyövuotta ja rakentaminen 1,2 henkilötyövuotta / MW. Tämän mallin mukaan Suolakankaan tuulivoimapuiston rakentaminen työllistäisi 371 henkilötyövuotta valmistuksessa, 36 henkilötyövuotta rakentamisessa ja 39 henkilötyövuotta muussa vaiheessa (EWEA). Myös Teknologiateollisuus ry:n tuulivoimatiekartan avulla päästään samankaltaisiin arvioihin; sen mukaan Suolakankaan hankkeen työllistävyys elinkaarensa aikana olisi 0-vaihtoehdossa noin 446 henkilötyövuotta.

Laskelmien mukaan tuulivoimapuiston on synnyttänyt Euroopassa keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohti. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,07 työpaikkaa / MW. Yhteensä tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Mikäli Suolakankaan tuulivoimapuiston työllistävät vaikutukset ovat samansuuruiset kuin Euroopassa keskimäärin, 0-vaihtoehdossa syntyy noin 12 uutta työpaikkaa.

Tuulivoimahanke ei estä metsätalouden harjoittamista alueella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden ympärille huoltotoimia varten jätettävät alueen poistuvat metsätalouskäytöstä. Myös uudet tiet vähentävät kasvullisen metsämaan pinta-alaa. Tuulivoimapuiston alueelle rakennettavien uusien teiden osalta hanketoimija maksaa kuitenkin maa-alasta korvaukset. Lisäksi uusien huolto-
teiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Myös metsätalouden ja maa-ainestenoton harjoittamiseen liittyvien kuljetusten järjestäminen helpottuu teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen myötä.

Tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman tiestön ja teiden yhteyteen rakennettavan maakaapelireitin rakentaminen ei rajoita metsätalouden harjoittamista muualla tuulivoimapuiston alueella. Metsätalouteen kohdistuvat kokonaisvaikutukset on arvioitu jäävän **vähäisiksi**.

Kunnallistalous

Tuulivoimayhtiö maksaa tuulivoimaloista kunnalle kiinteistöveroä tuhansia euroja voimalaa kohti. Vuoden 2018 alusta lähtien tuulivoimaloihin sovelletaan voimalaitosten kiinteistöveroprosenttia aikaisemman yleisen kiinteistöveroprosentin sijaan. Kauhajoella sovellettava kiinteistöveroprosentti on 3,1 %. Tuulivoimaloiden vero määräytyy perustusten, tornin ja konehuoneen rungon

hankintakustannusten mukaisesti siten, että voimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin.

Esimerkiksi 3 MW voimalan hankintakustannukset ovat noin 4,5 M€, josta verotettava arvo on noin 1,5 M€. Tällöin verotuotto 0-vaihtoehdon mukaisesta voimalasta Kauhajoen kaupungille olisi ensimmäisenä vuonna noin $1,5 \text{ M€} \times 3,1 \% = 46\,500 \text{ €}$ ja kaikista voimaloista noin 418 500 €. Ikä-vähennys pienentää vuotuista kiinteistöverotuottoa 2,5 % vuodessa.

Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia 0,93 % (13 950 €), hankkeesta odotettavissa oleva kiinteistöverotuotto kasvaa 0-vaihtoehdossa 3,3-kertaiseksi.

Lisäksi kaupungin odotetaan saavan tuloja uusien työntekijöiden tuloveroina, sillä rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien ja hankkeelle palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

Maanvuokratulot

Hanketoimija maksaa tuulivoimaloiden vaikutusalueella vuokraamistaan maista maanomistajille useita tuhansia euroja / voimala / vuosi rakennettavan voimalan tehosta riippuen. Vuokratulot jakaantuvat maanomistajien kesken sopimusten mukaisesti. Suolakankaan tuulivoimapuisto tuottaa siten merkittävän määrän vuokratuloja maanomistajille.

Energiatalous

Tuulivoimapuiston yhdeksän tuulivoimayksikön vuotuinen sähköntuotto on noin 115 GWh, mikä vastaa yli 80 % nykyisestä sähkönkulutuksesta Kauhajoen kaupungin alueella. Kaavan myönteinen vaikutus energiatalouteen on merkittävä.

Ihmisten huolet ja toiveet, pelot ja ilot

Kun asukkaat ovat tyytyväisiä omaan asuin- ja elinympäristöönsä, olemassa olevan tilanteen muuttuminen aiheuttaa usein huolta. Tyypillisesti huolet liittyvät oletuksiin tai epävarmuuteen hankkeen vaikutuksista. Mielenpiteiden ja muun palautteen perusteella suurimmat huolet hankkeessa liittyivät maiseman ja luonnonympäristön muuttumiseen, sekä hankkeen aiheuttamiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Asukkaiden huoli hankkeesta ja sen vaikutuksista on yksi sosiaalisista vaikutuksista riippumatta siitä, vastaako huoli muiden vaikutusarviointien tuloksia. Vaikka alueen asukkaiden suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti ottaen vaikuttaa saatujen tietojen perusteella melko neutraalilta, tuulivoimaloiden sijoittuminen omaan lähiympäristöön voidaan kokea kielteisesti.

11.3.5 Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset 0-vaihtoehtoon verrattuna

Hankევaihtoehtoissa VE0+, VE1, VE1+ rakenteiden (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja vaikutuksissa virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin tai elinkeinoihin verrattuna 0-vaihtoehtoon.

Työpaikkojen osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehtoissa ovat yli 30 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Mikäli hankkeessa toteutetaan 0-vaihtoehtoa suurempitehoiset voimalat (4,5 MW), tuulivoimapuiston rakentaminen työllistäisi 506 henkilötyövuotta valmistuksessa, 49 henkilötyövuotta rakentamisessa ja 53 henkilötyövuotta muussa vaiheessa (EWEA). Lisäksi hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ syntyisi 16 uutta työpaikkaa 0-vaihtoehdon 12 sijaan.

Kunnallistalouden osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat arviolta noin 10 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta ja koosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Tällöin voimalan verotettava arvo olisi noin 1,65 M€, josta verotuotto Kauhajoen kaupungille olisi ensimmäisenä vuonna noin $1,65 \text{ M€} \times 3,1 \% = 51\,150 \text{ €}$ ja kaikista voimaloista noin 460 350 €. Ikävähennys pienentää vuotuista kiinteistöverotuottoa 2,5 % vuodessa.

Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia 0,93 % (13 950 €), hankkeesta odotettavissa oleva kiinteistöverotuotto kasvaa hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1 ja VE1+ noin 3,7-kertaiseksi.

Energiatalouden osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat arviolta noin 26 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Tällöin tuulivoimapuisto, jossa on yhdeksän 4,5 MW:n tuulivoimalaa, tuottaisi vuodessa noin 145 GWh, mikä kattaisi koko Kauhajoen kaupungin vuotuisen sähkönkulutuksen. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on merkittävä myönteinen vaikutus energiatalouteen.

11.3.6 Vaikutusten lieventäminen

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden osalta lieventämiskeinoja on käsitelty YVA-selostuksen kappaleissa 11.1 Meluvaikutukset ja kappaleissa 11.2 Välkevaikutukset.

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty jo suunnittelun aikana minimoimaan haitat sijoittamalla ne mahdollisimman kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Melu-, välke- ja maisemavaikutuksia lieventämällä voidaan lieventää suoraan myös vaikutuksia asuinvihtyvyyteen. Tarkemmin näiden vaikutusten lieventämisestä on kuvattu ko. vaikutusarviointien kohdalla, ks. YVA-selostuksen kappaleet 8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, 11.1 Meluvaikutukset ja 11.2 Välkevaikutukset.

Virkistyskäyttö ja harrastusmahdollisuudet

Melu-, välke- ja maisemavaikutuksia lieventämällä voidaan lieventää suoraan myös vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Tarkemmin näiden vaikutusten lieventämisestä on kuvattu ko. vaikutusarviointien kohdalla, ks. YVA-selostuksen kappaleet 8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, 11.1 Meluvaikutukset ja 11.2 Välkevaikutukset.

Turvallisuusriskiä on pienennetty muuttamalla moottorikelkkareitin sijaintia kauemmaksi voimaloista. Laavuilla oleskelu on moottorikelkkailua pidempikestoista, ja ne tulee sijoittaa vähintään 350 metrin päähän tuulivoimaloista. Suolakankaalle sijoittuvaa laavua onkin syytä siirtää. Jäätä aiheutuvaa vaaraa voidaan ehkäistä myös asettamalla voimaloiden lähialueiden kulkureiteille varoituskyltit sekä edellyttämällä huoltohenkilökunnalta kypärän käyttöä.

Muuta

Tuulivoimahankkeen haitallisista sosiaalisista vaikutuksista osa syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Epävarmuus ja huoli ovat esimerkkejä vaikutuksesta, jonka muodostumiseen vaikuttaa myös se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikanakin, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Yksi tuulivoimapuiston sosiaalisista vaikutuksista on hankkeeseen liittyvät huolet muutoksista ympäristössä. Tätä haitallista vaikutusta voidaan ehkäistä ja lieventää tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta.

YVA-menettelyn yhteydessä on järjestetty yleisötilaisuus 12.12.2017, jossa on esitelty YVA-menettelyä ja laadittuja mallinnuksia. Yleisötilaisuuteen osallistui 8 henkilöä. Tilaisuudessa esitettiin

kysymyksiä ja kannanottoja erityisesti melu-, välke- ja maisemavaikutuksista sekä YVA-menetellin tarkoituksesta sekä esitettiin mm. toive, että melumallinnukset laadittaisiin myös kaavassa tutkittua voimalatyyppejä hiljaisemmalla voimalalla. Saadut mielipiteet on otettu huomioon YVA-selostuksessa.

11.3.7 Epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille vieras. Ihmiset saattavat myös arvottaa hankealueen elinympäristönä eri tavalla.

Myös vaikutusten arvioinnin kannalta sosiaalisten vaikutusten arviointi on haastavaa. Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi tulkintaa on pyritty selostuksessa avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Asiantuntijatyönä useiden eri näkemysten pohjalta on pyritty muodostamaan kokonaiskuva vaikutuksesta. Vaikutusten arvioinnin aikana yksittäisten asukkaiden näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan esittämään yleisemmällä tasolla, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdollista tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävää. Tässä vaikutusarvioinnissa yksittäisten asukkaiden kautta tietoa saatiin melko rajallisesti YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden sekä yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen.

12. SÄHKÖNSIIRTOON LIITTYVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Liittyminen kantaverkkoon tapahtuu Teollisuus-Aron sähköasemalla, joka sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ks. YVA-selostuksen kohta 3.7 Sähkönsiirto. Sähkönsiirto tuulivoimapuistosta sähköasemalle on suunniteltu toteutettavan maakaapeloinnilla (20-36 kV).

Maakaapeli tullaan sijoittamaan molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa nykyisten metsäautoteiden ja maanteiden varsille, jolloin niillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineellisen omaisuuden, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, luonnonympäristöön, suojelualueisiin tai ihmisiin.

Vesistöt (muun muassa Sotkanluoma hankealueella) voidaan alittaa suuntaporaamalla, jolloin itse vesistöön ei tarvitse kajota.

13. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

Tässä luvussa tarkastellaan Suolakankaan tuulivoimapuiston mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen ja rakennettujen tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeet, jotka sijaitsevat noin 20 kilometrin etäisyydellä Suolakankaan hankealueesta (ks. Kuva 13). Etäisyydet jo toteutettuihin sekä suunnittelussa oleviin muihin tuulivoimahankkeisiin ovat Suolakankaaseen nähden melko pitkiä. Suolakankaan tuulivoimahanketta lähinnä sijaitsevia

hankkeita ovat toiminnassa oleva Mustaisnevan 9 tuulivoimalan hanke noin 15 km:n etäisyydellä sekä Ponsivuoren suunniteltu tuulivoimahanke noin 10 km:n etäisyydellä.

Hankkeiden välisestä pitkästä etäisyydestä johtuen keskeisimpien tarkasteltavien yhteisvaikutusten on arvioitu kohdistuvan lähinnä muuttolinnustoon ja maisemaan. Valtaosa muista ympäristövaikutuksista (mm. melu, välke, virkistys) kohdistuu vain kuhunkin suunnittelualueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön eikä niiden arvioida muodostavan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

13.1 Maisema

Suolakangasta lähimpänä sijaitsevat hankkeet ovat suunnittelualueen luoteispuolella sijaitseva Riutankallio ja koillispuolella sijaitsevat Rustarin ja Ponsivuoren tuulivoimahankeet. Yhteisvaikutukset koskevat alueita, joihin tuulivoimaloita näkyy eri ilmansuunnista. Tällaisia ovat Lustilan-Levällan peltoaukeat, Sahankylän maisema-alue ja Ikkelänjärven seutu. Etäisyydet edellä mainittuihin hankkeisiin ovat kuitenkin noin kymmenen kilometriä, joten tuulivoimaloiden yhteisnäkyvyydellä ei ole vaikutuksia alueiden arvoihin ja ominaispiirteisiin. Hankkeiden kokonaismäärä ei ole suuri suhteessa laajoihin maisematiloihin, joten yhteisvaikutukset eivät tule olemaan merkittäviä.

13.2 Linnusto

13.2.1 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Yleisesti ottaen kaikkien Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti tuulivoimaa. Suunnitelmien toteutuessa vaikutukset kohdistuisivat voimakkaimmin yhtenäisiä ja rauhallisia metsäalueita suosiviin lintulajeihin, joille elinympäristömuutoksista ja elinympäristöjen pirstoutumisesta sekä ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriötekijöiden lisääntymisestä olisi haittaa. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi monet petolintulajit, metso sekä kuukkeli. Jos tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lajien paikallispopulaatioihin heikentäviä vaikutuksia yksittäisillä alueilla, voidaan arvioida useiden tuulivoimapuistojen yhdessä voivan heikentää näiden lajien kantaa laajemmalla alueella.

Lähekkäin sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa pesiville lintulajeille yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi suurten petolintujen reviirit ovat hyvinkin laajoja, jolloin niiden reviereillä saattaa olla suunnitteilla useampia tuulivoimahankeita. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinuille. Tuulivoimahankeiden suunnittelussa ja voimaloiden sijoituksissa on kuitenkin huomioitu riittävin suojaetäisyyksin suorat vaikutukset esimerkiksi isojen petolintujen (mm. meri- ja maakotka, kalasääski) tunnettuihin pesimäpaikkoihin. Suolakankaan hankkeen lähiympäristössä yhteisvaikutuksia isojen petolintujen reviereihin eivät kuitenkaan arvioida muodostuvan, sillä etäisyydet lähinnä oleviin muihin tuulivoimahankeisiin (mm. Rustari, Ponsivuori) ovat sen verran pitkät.

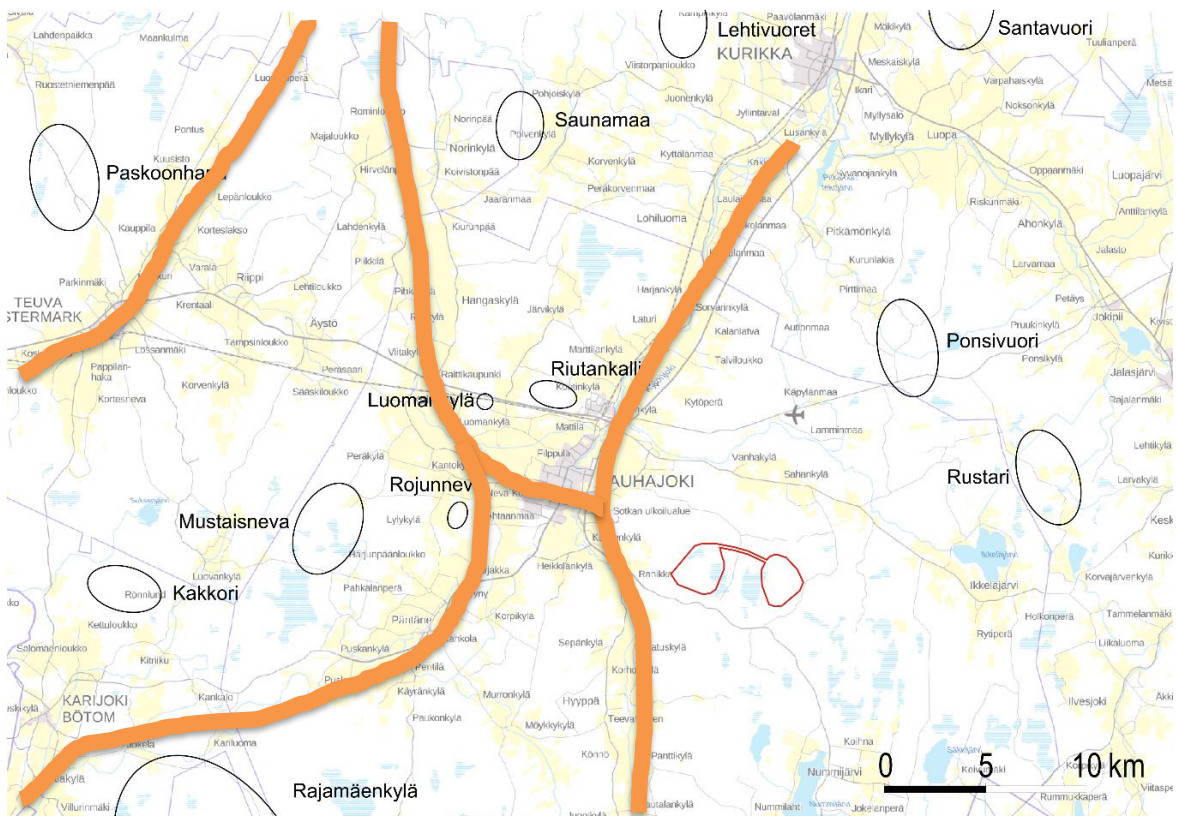
Suolakankaan ympäristössä ja yleisemminkin Pohjanmaalla olevien tuulivoimahankeiden alueella kanalintukannat ovat yleisesti ottaen melko hyvät. Laajojen tuulivoimapuistojen alueille sijoittuu useita metsojen ja teerten soidinpaikkoja, joiden voidaan arvioida jonkin verran kärsivän tuulivoimarakentamisesta ja voimaloiden toiminnasta aiheutuvan häiriön sekä metsien lisäpirstoutumisen myötä. Kanalinnuista erityisesti metson on arvioitu olevan herkkä lisääntyneiden häiriötekijöiden ja elinympäristömuutoksien suhteen. Metsäkanalintujen on toisaalta ollut pakko sopeutua Suomessa metsä rakenteen muutoksiin ja aktiivisiin metsätaloustoimenpiteisiin vuosikymmenien aikana. Metsojen soidinpaikkoja siirtyy vuosittain hakkuiden ja muiden metsänhoitotoimien myötä uusille alueille. Soidinpaikkoja löytyykin nyt usein nuorehkoista talousmetsäistä ja ojitetuilta rämeiltä, sillä vanhat metsät ovat pirstoutuneet metsoille liian pieniksi kuvioiksi. Metsätaloustoimien ja metsäisille alueille sijoittuvan tuulivoimatuotannon yhteisvaikutuksena haitalliset vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat metsäkanalintujen lisäksi myös taantuviin päiväpetolintuihin (mm. hii-rihaukka, mehiläishaukka ja kanahaukka). Vaikutuksia pystytään selvästi lieventämään hyvällä hankekohtaisella layout-suunnittelulla.

Pesimälinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan Suolakankaan ja sen ympäristössä olevien muiden hankkeiden kanssa vähäisiksi.

13.2.2 Yhteisvaikutukset muuttomatalla oleviin lintuihin

Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoittuvat lintujen käyttämille tärkeille muuttoreiteille tai niiden käyttämille levähdysalueille. Mahdollisia vaikutusmekanismeja muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreiteihin. Muuttolintujen on esimerkiksi Tanskassa ja Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa kuitenkin havaittu pyrkivän sovittamaan lentoreittinsä siten, etteivät ne joudu turhaan lentämään tuulivoimaloiden lapojen välittömässä läheisyydessä. Laajoissa seurannoissa vuosina 2015, 2016 ja 2017 (FCG 2017) muuttavien joutsenten, hanhien ja kurkien on samalla valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä Pohjanlahden rannikolla todettu voimakkaasti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulivoimapuistojen läpi. Kokonaisuutena vaikutuksia on pidetty sekä törmäys-, este- että häiriövaikutusten suhteen vähäisinä muuttolinnuille.

Tehtyjen selvitysten ja aikaisempienkaan tietojen (mm. Birdlife 2014) perusteella Suolakankaan tuulivoima-alue ei kuulu lintujen muuton painopistealueisiin, joten läpimuuttavien lintujen lukumäärät eivät nouse erityisen suuriksi keväisin tai syksyisin. Muun muassa metsähanhen, kurjen, laulujoutsenen, merikotkan muuton painopistealueet sijaitsevat lähellä Pohjanlahden rannikkolinjaa reilusti hankealueen länsipuolella. Suolakangasta lähinnä olevien tuulivoimahankkeiden (mm. Rustari, Ponsivuori) väliin jää runsaasti vapaata tilaa, jolloin alueen kautta muuttavilla linnuilla ei ole suurta ongelmaa havaita tai väistää suhteellisen pienialaisia tuulivoimahankkeita. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten joki- ja peltolaaksot jäävät edelleen vapaaksi tuulivoimaloista. Suolakankaan hankealue yhdessä muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa ei muodosta muuttolinnuille merkittävää törmäys-, este- ja häiriövaikutusta. Yhteisvaikutusten katsotaan jäävän vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.



Kuva 53. Suolakankaan (punainen rajaus) ja sen lähialueen tuulivoimahankkeet sijoittuvat tärkeimpien muuttoreittien (oranssi väri, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2013) ulkopuolelle. Hankealueiden ympäristöön jää riittävästi tilaa muuttolintujen väistää tuulivoimalat tarvittaessa kokonaan.

14. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

14.1 Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa nolla-vaihtoehtoon, eli siihen mitä Suolakankaan osayleiskaavoituksen yhteydessä on arvioitu. Tässä kappaleessa esitetään hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutukset tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikolla värikoodin:

Suuri -	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri +
---------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	---------

Taulukko 29. Yhteenveto vaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden merkittävyyksistä rakentamisen ja käytön aikana.

Ympäristövaikutukset	Nollavaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE0 +	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE1+
Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus	Hankevaihtoehto on voimassa olevan tuuli-voimaosayleiskaavan mukainen. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on arvioitu vähäisiksi.	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen eivät merkittävästi eroa eri hankevaihtoehtoilla. Vaihtoehto VE0+ on voimassa olevan kaavan mukainen. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE1+ voimaloiden kokonaiskorkeus on vähäisesti kaavassa määrättyä korkeampi, mutta vaikutukset eivät merkittävästi eroa kaavan mukaisesta vaihtoehtosta.		
Maankäyttö ja aineellinen omaisuus	Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.	Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen eivät merkittävästi eroa eri hankevaihtoehtoilla.		
Maisema ja kulttuuriympäristö	Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä maisemavaikutuksia. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittäville loma-asutuksen alueille kohdistuu kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia.	Merkittäviä maisemavaikutuksia ei aiheudu millään hankevaihtoehtolla. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, keskeisille virkistysalueille ja merkittäville loma-asutuksen alueille kohdistuu kaikilla vaihtoehtoilla kohtalaisia tai vähäisiä vaikutuksia. Vaihtoehto VE0+, jossa napakorkeus ja ylin lentoestevalo jäävät muita vaihtoehtoja alhaisemmaksi on vaikutuksiltaan lievin, myös suhteessa osayleiskaavan mukaiseen vaihtoehtoon VE0. Vaihtoehtodossa VE1 napakorkeus on sama kuin kaavavaihtoehtodossa, eikä vähäisestä siiven pituuden kasvusta aiheudu merkityksellisiä eroja kaavan mukaiseen vaihtoehtoon verrattuna. Vaihtoehtodolla VE1+, jossa sekä napakorkeus että kokonaiskorkeus ovat suurimmat, on puolestaan todettuja vaikutuksia ja niiden laajuutta vähäisesti lisäävä vaikutus.		
Maa- ja kallioperä sekä maa	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä maahan on arvioitu jäävän vähäisiksi ja paikalliseksi.	Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoisissa rakenteet (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja maa- ja kallioperään sekä maahan kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna 0-vaihtoehtoon		

Pohjavedet	Heikinkankaan pohjavesialueen suojelu on huomioitu osoittamalla tuulivoimapuiston rakenteet pohjavesialueen ulkopuolelle. Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjavedeen.	Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (muun muassa voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja pohjavedeen kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna 0-vaihtoehtoon.
Linnusto	Vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon on arvioitu vähäisiksi.	<p>Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkityksellisiä eroja, sillä kaikissa hankevaihtoehtoissa rakenteet (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) ovat samat verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ roottorin siipi on 10 metriä pidempi ja vaihtoehdossa VE1+ voimalan tornikorkeus 11 metriä pidempi kuin 0-vaihtoehdossa. Arvioinnissa käytetty 0,5-1,0 hehtaarin nostoalue mahdollistaa myös hieman korkeampien voimaloiden kasaamisen ja pystytyksen, jolloin asialla ei ole merkitystä pesimälinnuston elinympäristön muutokseen.</p> <p>Hankevaihtoehtoissa VE0+, VE1 ja VE1+ isompi roottori tarkoittaa tuulipuiston läpi lentäville linnuille suurempaa törmäysriskipinta-alaa verrattuna 0-vaihtoehtoon. Myös voimalan kokonaiskorkeus on hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE1+ suurempi kuin hankevaihtoehtoissa VE0 ja VE0+. Isomman roottorikoon aiheuttama teoreettinen törmäysriskin kasvu on kuitenkin vähäistä ja erot vaihtoehtojen välillä hyvin pieniä. Toisaalta kokonaiskorkeudeltaan suurempien voimaloiden on todettu tutkimuksissa aiheuttavan vähemmän törmäyskuolemia linnuille kuin matalampien voimaloiden.</p>
Natura-alueet	Natura-alueen suojelu- perusteena oleviin lajeihin tai niiden runsaus- suhteisiin tai luontotyyppeihin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia.	<p>Kaikissa hankevaihtoehtoissa Iso Koihnannevan Natura-alueen nykytila säilyy entisellään eikä haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena oleville luontotyyppille muodostu. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE1+ suuremmat voimalakoot eivät merkittävästi vaikuta törmäysmallinnusten (uhanalainen laji) tuloksiin. Törmäysennusteet kasvavat hieman, mutta eivät vaikuta johtopäätöksiin, joiden mukaan hankkeen vaikutukset eivät ole merkittäviä ko. lajiin, sen reviiriin ja sen elinoloihin. Sama koskee myös muita suojelun perusteena olevia lintulajeja ja niiden elinympäristömuutoksia, estevaikutuksia ja törmäysriskejä.</p> <p>Natura-alueiden eheyteen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutukset Natura-alueeseen on arvioitu kaikissa hankevaihtoehtoissa vähäisiksi.</p>
Melu	Melumallinuksissa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ei todettu aiheuttavan ohjearvojen tai toimenpiderajan ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Kaikissa hankevaihtoehtoissa ja tutkituissa voimalamalleissa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ei mallinuksissa todettu aiheuttavan ohjearvojen tai toimenpiderajan ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
Välke	Ilman puuston suoja- vaikutuksen huomioida yhdellä lomarakennuksella välkkeen määrä ylittää vähäisesti 8 tunnin vuotuisen altistusmäärän.	Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa välkevaikutusten määrässä. Mallinnusten mukaan ilman puuston suojavai- kutusta hankevaihtoehtoilla VE0+, VE1 ja VE1+ loma-asutusta tai vakituista asutusta ei sijoitu alueille, joilla välkkeen määrä ylittäisi 8 tuntia vuodessa.
Virkistyskäyttö ja harrastusmahdollisuudet	Hanke ei aiheuta rajoituksia alueen virkistyskäytölle ja virkistyskäyttö voi jatkua entiseen tapaan. Alueella	Hankevaihtoehtoissa rakenteiden (mm. voimalan rakentamis- alueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0- vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkityksellisiä eroja virkistyskäyttöön ja

	<p>voidaan ulkoilla, marjastaa ja metsästää.</p> <p>Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia virkistykseen.</p>	<p>harrastusmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta verrattuna 0-vaihtoehtoon.</p>
Maa- ja metsätalous ja maa-ainesten otto	<p>Hanke ei estä alueen nykyistä elinkeinotoimintaa, metsätaloutta ja maa-ainestenottoa.</p> <p>Metsätalouteen kohdistuvat kokonaisvaikutukset on arvioitu jäävän vähäisiksi. Alueen metsäteiden kunnostaminen ja uusien rakentaminen lisää metsäkiinteistöjen ja siellä olevan puuston arvoa. Kuljetukset helpottuvat.</p>	<p>Hankevaihtoehdoissa rakenteiden (mm. voimalan rakentamisalueet, huoltotiet, sähkönsiirto) sijainti ei muutu verrattuna 0-vaihtoehtoon. Hankevaihtoehtojen välillä ei siten arvioida olevan merkittäviä eroja metsätalouteen tai maa-ainesten ottoon verrattuna 0-vaihtoehtoon.</p>
Työpaikat ja kunnallisuus	<p>Suolakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan työllistävän 371 htv valmistuksessa, 36 htv rakentamisessa ja 39 htv muussa vaiheessa. 0-vaihtoehdossa arvioidaan syntyvän noin 12 uutta työpaikkaa.</p> <p>Kauhajoen kaupungille odotettavissa oleva kiinteistövero tuotto olisi ensimmäisenä vuonna noin 46 500 € / voimala ja kaikista voimaloista yhteensä noin 418 500 €.</p> <p>Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia (0,93%, 13950 € / voimala), hankkeen kiinteistövero tuotto kasvaa 3,3-kertaiseksi.</p>	<p>Työpaikkojen osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat yli 30 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Mikäli hankkeessa toteutetaan 0-vaihtoehtoa suurempitehoiset voimalat (4,5 MW), tuulivoimapuiston rakentaminen työllistäisi 506 htv valmistuksessa, 49 htv rakentamisessa ja 53 htv muussa vaiheessa. Lisäksi hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1 ja VE1+ syntyisi 16 uutta työpaikkaa 0-vaihtoehtoon 12 sijaan.</p> <p>Kunnallisuuden osalta vaikutukset VE0+, VE1 ja VE1+ -hankevaihtoehdoissa ovat arviolta noin 10 % suuremmat johtuen voimaloiden suuremmasta tehosta ja koosta verrattuna 0-vaihtoehtoon. Tällöin Kauhajoen kaupungille odotettavissa oleva kiinteistövero tuotto olisi ensimmäisenä vuonna noin 51 150 € / voimala ja kaikista voimaloista yhteensä noin 460 350 €.</p> <p>Verrattuna osayleiskaavan aikaiseen arvioon, jolloin tuulivoimaloihin sovellettiin yleistä kiinteistöveroprosenttia (0,93%, 13950 € / voimala), hankkeen kiinteistövero tuotto kasvaa 3,7-kertaiseksi.</p>
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	<p>Kaavoituksen yhteydessä ei ole todettu merkittäviä yhteisvaikutuksia.</p>	<p>Yhteisvaikutukset maisemaan ja linnustoon arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdot eivät lisää merkittävästi vaikutuksia suhteessa 0-vaihtoehtoon.</p>

14.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Hankealueen käyttö teollisen mittaluokan tuulivoimaloiden rakentamiseen on ratkaistu voimassa olevassa osayleiskaavassa huomioiden siitä aiheutuvat vaikutukset. Hankevaihtoehto VE0 on osayleiskaavassa tutkittu vaihtoehto, jonka voimaloille on olemassa lainvoimaiset rakennusluvut. Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE1+ vaikutukset eivät merkittävästi eroa kaavassa tutkitusta ja hyväksytystä vaihtoehdosta. Kaikki tutkitut vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten osalta toteuttamiskelpoisia.

15. JATKOTUTKIMUSTEN JA SEURANNAN TARVE

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisesti hankkeesta vastaavan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten tarkkailun tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja käynnistää tarvittavat toimet, jos toiminnasta esiintyy merkittäviä haittoja. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa tulee esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalla sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Suolakankaan tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli Kauhajoen kaupunki. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasiutusta. Laadittujen melu- ja välkemallinnusten perusteella tässä hankkeessa sellaisia vaikutuksia ei aiheudu millään hankevaihtoehdolla.

15.1 Melu

Mikäli hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, tulee melumallinnus päivittää vastaavasti sekä vastaamaan Suomessa annettua ohjeistusta. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla kohteissa, jotka on arvioitu altistuvan eniten meluvaikutuksille. Mittauspisteiden valinnassa ja mittausten toteutuksessa tulee huomioida sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimalaitosten meluun sekä alueen muut taustäänet ja tuulivoimalaitosten melun mittaamisesta annettava ohjeistus.

15.2 Välke

Mikäli hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, tulee välkemallinnukset päivittää sekä arvioida välkkeen todellisen esiintymisen mahdollisuus eniten altistuvien osalta esimerkiksi näkyvyysanalyysin avulla. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista välkevaikutusta voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla.

15.3 Elinolot ja viihtyisyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tarvittaessa muun muassa melumittauksin. Niiden lisäksi on mahdollista tehdä myös seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Myös mahdollisia tuulivoimapuistoa koskevia valituksia ja niiden syitä tulisi seurata. Riistaeläinten määrää ja niiden kannoissa tapahtuvia muutoksia alueella voidaan seurata metsästyseurojen ja riistanhoitoyhdistysten kanssa pidettävien, esimerkiksi vuosittaisten seurantapalaverien yhteydessä ja perustamalla riistakolmioita (eräs riistantutkimuksen valtakunnallinen menetelmä) hankealueelle.

15.4 Linnusto

Hankkeen mahdollisten linnustovaikutusten todentamiseksi tuulivoimapuistoalueen ympäristössä tulisi hankkeen rakentamisen ja ensimmäisten toimintavuosien aikana suorittaa linnuston seuranta. Linnustoseurannan keston määrittelevät lopulta hankkeen alkuvaiheessa havaittavat linnustovaikutukset, mutta yleisesti seurannan kestoajaksi voidaan arvioida vähintään 3 vuotta

(Ympäristöministeriö 2016). Linnut ovat verrattain hyviä monimuotoisuuden indikaattoreita, koska ne reagoivat nopeasti elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin. Elinympäristöjen muuttuessa vaikutukset ulottuvat lajien välisiin runsaussuhteisiin, mikä on seurannalla osoitettavissa.

Suolakankaan hankkeessa keskeisintä on seurata hankkeessa herkimmiksi arvioitujen lajien pesimäkantaa ja niissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Tämä koskee erityisesti hankealueella esiintyvää metsoa ja kanahaukkaa sekä hankealueen ulkopuolisella Natura-alueella esiintyvää uhanalaista lintulajia. Maastonselvitykset muodostuisivat metson soidinpaikkaselvityksistä huhtitoukokuussa, kanahaukan pesimämenestyksen seurannoilla touko-kesäkuussa, että uhanalaisen lintulajin lentoseurannoilla (kevättalvella soidinaika ja ruokailulennot alkukesällä) ja pesimämenestyksen seurannoilla valtuutettujen pesätarkastajien kanssa kesäkuussa.

Muiden pesimälintujen seurannassa tulisi käyttää luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia ja tässä YVA -prosessissa valittuja menetelmiä, jotta tulosten vertailukelpoisuus YVA -selostuksen kanssa ja mahdollinen yleistettävyyys pystyttäisiin turvaamaan ja tuloksia hyödyntämään siten myös tulevien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa.

Pesimälinnustonselvitysten lisäksi olisi hyvä kerätä informaatiota mahdollisesti tuulivoimaloihin törmänneistä lintulajeista ja niiden lukumääristä. Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue (noin 50-200 m säde) säännöllisin väliajoin keväällä, kesällä ja syksyllä.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

16. LÄHTEET

- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M. , Janss , G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation.
- Barclay, R.M.R., Baerwald, E.F. & Gruver, J. C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology.
- Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskoft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. (2010). Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620.
- Brennkmeijer & Klop 2017. Bird Mortality in Two Dutch Wind Farms: Effects of Location, Spatial Design and Interactions with Powerlines. Wind Energy and Wildlife Interactions: Presentations from the CWW2015 Conference.
- Delaney, David K., et al. 1999. Effects of helicopter noise on Mexican spotted owls. The Journal of wildlife management.
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 5/2007. Ympäristöministeriö.
- Energiatoteellisuus (2017). Sähkön käyttö kunnittain 2007-2016. https://energia.fi/ajankoh-taista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2016.html
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet.
- Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Raportteja 83/2013.
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2018. Internetsivut. www.eplitto.fi.
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016-2017.
- Etelä-Pohjanmaan liitto 2013. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.
- Everaert, J. & Stienen, E.W.M 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium).
- European Wind Energy Association (EWEA) 2012. Green Growth – The impact of wind energy on jobs and the economy. A report by the European Wind Energy Association, April 2012.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka 2016. Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaava, näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka 2016. Iin Olhavan tuulivoimapuiston linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2015. Erillisraportti. Tuuliwatti Oy
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Näkymäalueanalyysit ja valokuvasoitteet.
- Habib, L., Bayne, E. M., & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. Journal of Applied Ecology.
- Hjernquist, M. B. 2014. Effekter på Fågellivet Vid Ett Generationsskifte Av Vindkraftverk -Kontrollprogram, Näsudden, Gotland 2009-2013.
- Hötker, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen.
- Kauhajoen kaupunki 2017. Suolakankaan tuulivoimaosayleiskaavan selostus.
- Kerlinger, P. (2000). An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

- Väisänen, R.A. (toim.): Linnustonseurannan havainnointiohjeet. 2. painos. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15.
- Mikroliitti Oy 2014-2015. Kauhajoki, Suolakankaan tuulivoimapuiston muinaisjäännösinventointi 2014, päivitys 2015.
- Motiva (2010). Tuulen voimalla Suomessa. http://motiva.fi/files/3322/Tuulen_voimalla_Suomessa.pdf.
- Museovirasto (2018). Kulttuuriympäristön palveluikkuna. www.kyppi.fi
- Nummijärvi, Marketta 2008. Lakeuksien laidalta Katikan kuruille. Hyypänjokilaakson maisemanhoitoalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. *Suomen ympäristö* 25/2008.
- Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Pettersson, J. 2006. Havsbaserade vindkraftsverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund. En slutsrapport baserad på studier 1999-2003. Energimyndigheten, Stockholm.
- Pierce-Higgins J.W., Stephen L., Langston R.H.W., Bainbridge I.P. & Bullman R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46.
- Ramboll Finland Oy 2018. Suolakankaan tuulivoimapuiston Natura-arvioinnin päivitys. Salassapitettävä.
- Ramboll Finland Oy 2016. Suolakankaan tuulivoimapuiston Natura-arviointi. Salassapitettävä.
- Ramboll 2012. Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset. Pohjanmaan liitto ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus. Helsinki.
- Richardson, W. J., 2000: Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning*.
- Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. <http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf>.
- Rydell, J., Enfström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power – A Synthesis.
- Smallwood, S. & Karas, B. 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management*.
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2013. Lintujen muutto ja muuton valtaväylät Suupohjassa.
- Suomen Luontotieto Oy 2015. Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistohankkeen lintujen kevätmuutonselvitys.
- Suomen Luontotieto Oy 2015. Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistohankkeen pesimälinnustonselvitys sekä metson ja teeren soidinpaikkaselvitys 2015.
- Suomen Luontotieto Oy 2014. Kauhajoen Suolakankaan tuulipuistoalueen luontoarvojen perusselvitys.
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2018. Internetsivut. www.tuulivoimayhdistys.fi
- Suomen tuulivoimayhdistys ry 2017. Tuulivoimatilastot 2017.
- Teknologiaoteollisuus 2009: Tuulivoiman tiekartta

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Tiainen ym. 2015. Suomen lintujen uhanalaisuus.

Tilastokeskus (2018). Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>

Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimatieto. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <http://www.tuulivoimatieto.fi/ymparistovaikutukset>.

Valtteri Hongisto 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos 2014.

Valtioneuvoston päätös 1995. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Veronmaksajain keskusliitto ry (2018). Internetsivut. www.veronmaksajat.fi

Vestas 2017. Periaatekuva siipikuljetuksen vaatimasta kääntösäteestä.

Väisänen, R.; Lammi, E.; & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otavan kirjapaino, Keuruu.

Weckman E. 2006: Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Ympäristöhallinto (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 1992. Avokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992.