



Suomen Hyötytuuli Oy

**YVA-TARVEHARKINTA, NIKKARINKAARRON
LAAJENNUKSEN MELU-, VÄLKE- JA
MAISEMAVAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

9.12.2021

Suomen Hyötytuuli Oy

Paula Mäki

Envineer Oy

Tuomas Väyrynen

Janne Nissinen

Janne Nuutinen

Laura Raerinne

Teea Uusimäki

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinnumero: 11134

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	5
2	Melumallinnus	5
2.1	Raja- ja ohjearvot.....	5
2.2	Ympäristöministeriön ohjeistus.....	6
2.3	Ohjelma ja käytetyt lähtötiedot	6
2.4	Matalataajuisen melun mallinnus	7
2.5	Tarkastelualue ja -pisteet.....	8
3	Välkemallinnus.....	8
3.1	Raja- ja ohjearvot.....	8
3.2	Välkemallinnus.....	9
4	Tulokset ja yhteisvaikutukset.....	10
4.1	Melu	10
4.1.1	Keskiäänitaso	10
4.1.2	Matalataajuinen melu.....	10
4.2	Välke.....	12
4.3	Epävarmuudet	13
5	Nikkarinkaarron laajennuksen näkemäanalyysi	15
6	Nikkarinkaarron laajennuksen maisemavaikutukset	16
6.1	Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia	16
6.1.1	Maisemavaikutusten arvioinnissa käytetty lähtöaineisto	16
6.1.2	Maisemavaikutusten arvioinnin perusteet	17
6.2	Maiseman nykytila	18
6.3	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin	20
6.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	20
6.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	20
6.3.3	Yhteenveto Nikkarinkaarron laajennuksen vaikutuksista maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin.....	21
7	Viitteet	22

LIITTEET

LIITE 1.1. Melumallinnuksen lähtötietojen yhteenveto

LIITE 1.2. Meluvaikutusten kartat

LIITE 1.3. Välkevaikutusten kartat

LIITE 1.4. Näkemäalueanalyysin kartat

LIITE 1.5. Valokuvasovitteet

1 JOHDANTO

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee laajennusta Vihannin kirkonkylän lounaispuolella Raahen kaupungissa sijaitsevaan Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoon. Nykyinen tuulivoimapuisto (Nikkarinkaarto) sisältää 10 voimalaa. Laajennus sisältää 5 uutta voimalaa, jotka sijoittuisivat nykyisen tuulivoimapuiston pohjoispuolelle. Laajennusalue oli mukana Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä ja osana Natura-arviointia vuonna 2013.

Suunnitteilla olevan Nikkarinkaarron laajennuksen aiheuttamia vaikutuksia on arvioitu laatimalla mallinnukset uusien tuulivoimaloiden aiheuttamista keskiäänitasoista, välkevaikutuksista ja maisemavaikutuksista sekä yhteisvaikutuksista lähialueella olevien tuulivoimapuistojen kanssa.

Melu- ja välkevaikutuksia on mallinnettu EMD WindPRO-ohjelman DECIBEL ja SHADOW moduulien avulla. Maisemavaikutuksia on arvioitu WINDPRO-ohjelman ZVI-moduulilla mallinnetun näkemäanalyysin ja maisemasovitteiden avulla.

2 MELUMALLINNUS

2.1 Raja- ja ohjearvot

Valtioneuvoston 1.9.2015 voimaan tullut asetus 1107/2015 määrittää tuulivoimaloiden ulkomelutasoille ohjearvot, joita verrataan laskennallisten ja valvonnan yhteydessä mittauksin saatuihin melutasoihin. Ohjearvot on määritetty A-taajuuspainotettuina keskiäänitasoina (ekvivalenttitasoina L_{Aeq}) ulkomelutasoille päivälle (7–22) sekä yölle (22–7). Valtioneuvoston ohjearvot on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Tuulivoimalan ulkomelutason ohjearvot VNa 1107/2015

	Ulkomelutaso (L_{Aeq}) päivällä (7-22)	Ulkomelutaso (L_{Aeq}) yöllä (22-7)
Pysyvä asutus	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

Melumallinnuksen tulokset ovat vuorokausikohtaisia keskiäänitasoja, joita verrataan yöajan ohjearvoon.

Matalataajuisen melun vaikutusten arviointiin on asumisterveysasetuksessa 545/2015 annettu toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle taajuuskaistoittain, joita sovelletaan nukkumiseen tarkoitetuissa sisätiloissa. Asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle sisätiloissa.

Kaista (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan L _{eq, 1h} (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

2.2 Ympäristöministeriön ohjeistus

Ympäristöministeriö on julkaissut ohjeen (Ympäristöministeriö, Tuulivoimaloiden melun mallintaminen 2/2014), jossa esitetään menettelytavat tuulivoimaloiden tuottaman melun mallintamiseksi. Ohjeessa on kuvattu menettelytavat tuulivoimaloiden aiheuttaman melukuormituksen arviointiin tuulivoimahankkeen eri suunnitteluvaiheissa. Tässä raportissa käytetty mallinnusmenetelmä noudattaa Ympäristöministeriön ohjetta 2/2014.

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan melumallinnuksissa voidaan käyttää standardin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja sää- ja ympäristöolosuhtearvoja, mikäli tuulivoimaloiden melupäästöinä käytetään valmistajan standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti ilmoitettuja takuuarvoja ("declared value" tai "warranted level"). Tällöin melupäästön takuuarvoon sisältyy koko laskennan epävarmuus. Ohjeen mukaan oletuksena on, että melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykinnän vaikutukset sisältyvät valmistajan ilmoittamaan takuuarvoon. Melun kapeakaistaisuus tai tonaalisuus tulisi ottaa huomioon, mikäli tiedetään tuulivoimalan melupäästön sisältävän em. komponentteja ja voidaan arvioida niiden olevan kuulohavainnoin erotettavissa. Muussa tapauksessa melupäästöön ei kohdisteta sanktiota melun mallinnuksessa.

Jos tuulivoimalan perustukset ovat yli 60 metriä korkeammalla melulle altistuvan kohteen maanpinnan korkeudesta, kyseessä olevan voimalan melupäästön takuuarvoon lisätään 2 dB. Tuulivoima-alueen voimalat, joiden korkeusero on enintään 60 m, mallinnetaan käyttäen valmistajan takuuarvoja melupäästön lähtöarvoina.

2.3 Ohjelma ja käytetyt lähtötiedot

Tässä raportissa esitetyt melumallinnukset on toteutettu EMD WindPro-laskentaohjelman versiolla 3.5 ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Käytetyt laskentaparametrit ovat liitteessä 1 esitetyssä mallinnustietojen yhteenvedossa.

Nikkarinkaarron laajennuksen osalta mallinnuksessa on käytetty Siemens Gamesa 6.0-170 turbiinityypin äänitehotasoa 106 dB(A) ja valmistajan ilmoittamaa oktaavijakaumaa. Mallinnuksessa käytetty melupäästö ja oktaavijakauma ovat turbiinivalmistajan ilmoittamia standardin IEC 61400-11 mittauksiin ja laskentaan perustuvia arvoja. Mallinnuksessa Nikkarinkaarron laajennuksen voimaloiden korkeutena käytettiin napakorkeutta 225 m ja oktaavijakaumaa tuulennopeudella 8 m/s 10 metrin korkeudella. Mallinnuksessa ei ole käytetty kapeakaistaisuuteen/tonaalisuuteen, amplitudimodulaatioon tai impulssimaisuuteen liittyviä sanktioita. Korkeuserot meluvaikutuksille

alttiiden rakennusten ja tuulivoimaloiden välillä ovat alle 60 metriä, joten korkeuseroon perustuvaa sanktioita ei ole lisätty melupäästöön.

Mallinnuksen maastomallin lähtötietoina on käytetty Maanmittauslaitoksen tuottamaa aineistoa vuodelta 2019 (Korkeusmalli 10 m), jonka pystysuuntainen tarkkuus on 1,4 m ja vaakasuuntainen tarkkuus 10 m. Meluvaikutukset mallinnettiin hilapisteistöön, jonka vaakaresoluutio oli 10 m ja korkeusresoluutio 4 m.

Yhteisvaikutusten mallinnoissa otettiin huomioon Nikkarinkaarron laajennuksen läheisyydessä olevat tuulivoimalat, joiden vaikutukset mahdollisesti ulottuvat samalle alueelle suunnitella olevien tuulivoimaloiden kanssa. Melumallinnuksessa huomioitiin Nikkarinkaarron ja Annankankaan tuulivoimalat ja rakenteilla olevat Polusjärven voimalat. Em. tuulivoimaloiden päästömelutasoina arvioinnissa on käytetty valmistajien ilmoittamia arvoja.

Mallinnuksessa käytettiin lähimpien olemassa olevien tuulivoimaloiden (Nikkarinkaarto, Annankangas, Polusjärvi) melupäästöjen lähtöarvoina A-painotettuja melupäästöjen arvoja (taulukko 3) sekä niistä generoituja oktaavitietoja tyypillisen tuulivoimalan oktaavijakauman perusteella, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia aiempiin mallinnoihin. Nikkarinkaarron laajennuksen osalta mallinnuksessa käytettiin valmistajan ilmoittamaa melupäästöä +2 dB epävarmuuslisällä, ja melunpäästöä generoitua oktaavijakaumaa.

Taulukko 3. Mallinnuksen melupäästöjen lähtöarvot.

Tuulivoimapuisto	Malli	Melupäästö (dB(A))	Napakorkeus (m)
Nikkarinkaarto	Vestas V126	107,5	137
Annankangas	Vestas V126	107,5	147
Polusjärvi	Vestas V150	106,0	160
Nikkarinkaarron laajennus	Siemens Gamesa SG6.0-170	108,0	225

2.4 Matalataajuisen melun mallinnus

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan matalataajuinen melu määritetään melulle merkittävimmin altistuvien rakennusten ulkopuolella. Mallinnuksen on tarkoitus tuottaa tietoa ulkomelutasoista terssikaistoittain, jotta rakennuksen sisämelutason arviointi on mahdollista. Mallinnuksessa sovelletaan Tanskan ympäristöministeriön julkaisemaa ohjetta DSO 1284, jossa on ilmoitettu pientalojen ääneneristävyykskerroimet (äänitasoero ΔL) terssikaistoittain (taulukko 3).

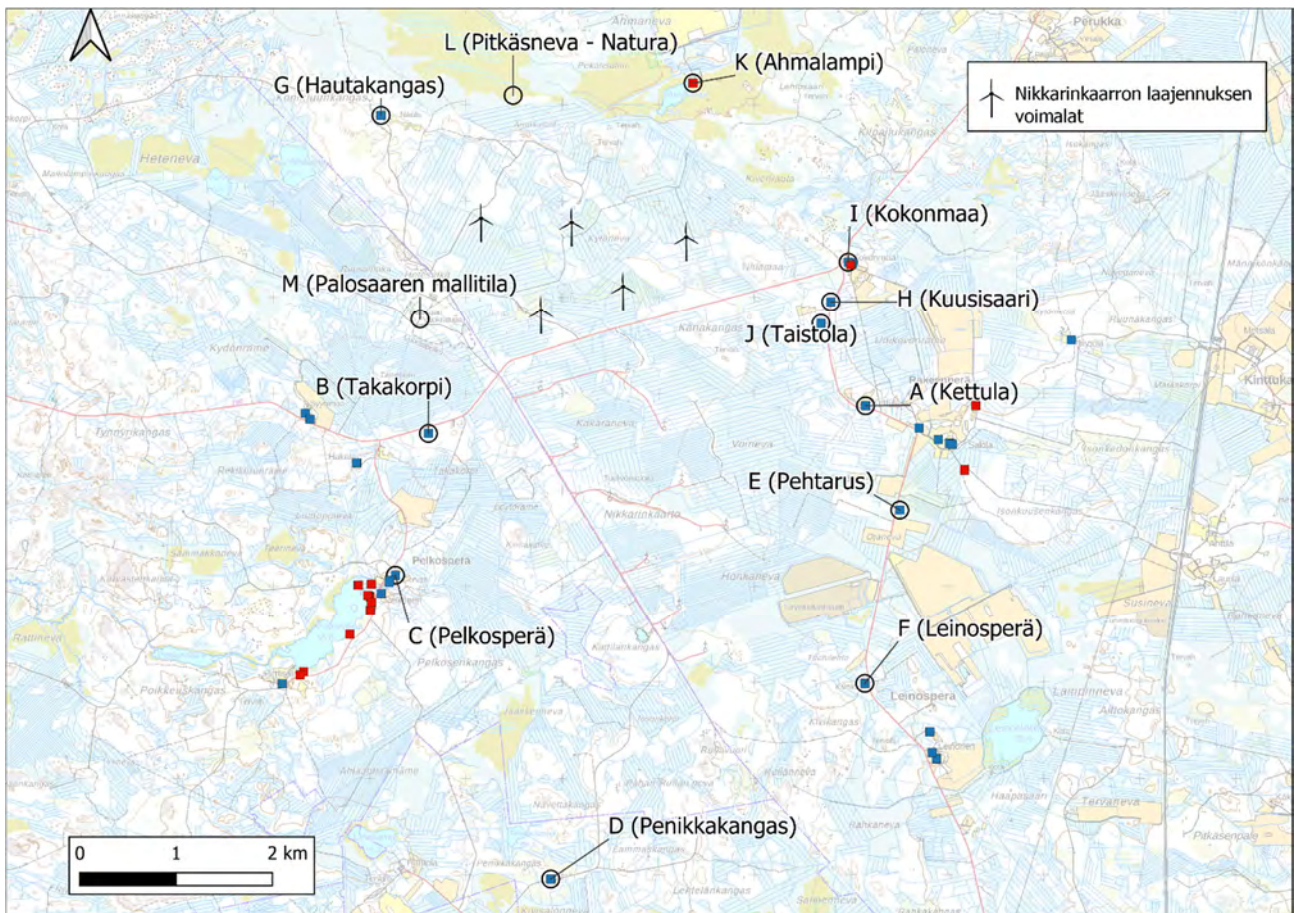
Taulukko 4. DSO 1284 ääneneristävyyksarvot taajuuskaistoittain

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DSO 1284	6,6	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	25,0

Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimaloiden matalataajuisen melun leviämistä mallinnettiin ja tarkasteltiin 13 asuin- ja vapaa-ajanrakennuksen kohdalla. Sisätilojen matalataajuisen melun laskenta suoritettiin ympäristöministeriön ohjeen mukaan käyttäen DSO 1284 ilmaneristävyykskerroimia.

2.5 Tarkastelualue ja -pisteet

Mallinnusalueen koko oli 3 x 3 km kokoinen neliö jokaisen mallinuksessa tarkastellun tuulivoimalan ympärillä. Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin 13 lähintä asuinkiinteistöä ja vapaa-ajan kiinteistöä sekä yksi piste Natura-alueelta, joiden kokonaismelutasoja ja matalataajuisen melun altistumista tarkasteltiin tarkemmin. Tarkasteluun valittujen kiinteistöjen sijainnit on esitetty kuvassa 1. Tarkastelupiste M on Metsähallituksen eräpalveluiden mallitila, joka on saanut kansainväliset Wildlife Estates ja Edmond Blanc -tunnustukset. Palosaaren tilalla toteutetaan hirven aiheuttamien taimikkotuhojen tutkimusta, riistanhoidon koulutusta, vierasjahteja sekä metsätalouden ja riistanhoidon yhdistämistä. Palosaari on merkittävä virkistyskäyttökohde, jossa järjestetään runsaasti erilaisia tapahtumia. Tilalla on myös majoitusrakennus.



Kuva 1. Tarkasteltavat asuinkiinteistöt ja vapaa-ajan kiinteistöt.

3 VÄLKEMALLINNUS

3.1 Raja- ja ohjearvot

Ympäristöministeriön ohje (tuulivoimarakentamisen suunnittelu 5/2016) suosittelee käyttämään muiden maiden raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkkeen määrästä. Esimerkiksi Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen ("real case") raja-arvona enintään kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Välkevaikutuksille ei ole määritetty Suomessa ohjearvoja. Tässä raportissa laskettuja tuloksia verrataan Ruotsissa käytössä oleviin suosituksiin.

3.2 Välkemallinnus

Mallinnuksen rajauksina, yleisen laskentatavan mukaisesti, käytettiin auringonpaisteen kulman rajana horisontin yläpuolella kolmea astetta, jonka alle jäävää auringon säteilyä ei huomioitu, sekä oletusta että tuulivoimalan roottori peittää vähintään 20 % auringosta.

Mallinnusalueen koko oli 4 km säde yksittäisestä tuulivoimalasta. Laskentapisteiden välinen etäisyys laskennassa oli 10 metriä, tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä maanpinnasta ja laskenta suoritettiin 1 minuutin tarkkuudella. Maastomallina mallinnuksessa käytettiin samaa mallia kuin melumallinnuksissa. Tuulivoimaloina on käytetty samoja turbiinityyppejä kuin melumallinnuksessa. Tarkastelupisteeseen mallinnetun ruudun koko oli 2 m x 2 m ja korkeus 1,5 m. Mallinnus suoritettiin siten että tarkastelupisteen ruutu oli kohtisuorassa tarkasteltavaa tuulivoimalaa kohden (ns. "Green house mode").

Välkemallinnus toteutettiin EMD WindPRO -ohjelman ZVI-moduulilla todellisen tilanteen mallintamiseksi ("Real case"). Todellisen tilanteen mallintamisessa huomioidaan alueen keskimääräinen auringonpaiste sekä alueen tuulisuustiedot. Mallinnuksen auringonpaistetietoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen Oulun lentoasemalta vuosilta 1981–2010 kerättyjen tietojen kuukausittaisia keskiarvoja. Tiedot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 5. Oulun lentoasemalta mitattujen auringonpaistetuntien keskiarvot vuorokaudessa eri kuukausina

Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
0,77	2,46	4,42	6,93	8,81	9,87	9,13	6,84	4,43	2,23	0,93	0,26

Tuulisuustietoina käytettiin Nikkarinkaarron nykyisten tuulivoimaloiden alueelta mitattuja tuulensuunnan ja -nopeuden tietoja tuulivoimalan konehuoneen korkeudelta. Tuulisuustietojen perusteella laskettiin tuulivoimaloiden vuotuinen toiminta-aika. Oletuksella, että tuulivoimalat toimivat tuulen nopeuden ollessa vähintään 3 m/s, vuosittainen toiminta-aika on 90 %. Tuulensuunta huomioitiin mallinnuksessa sektoreittain, ja jakauma on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 6. Nikkarinkaarron toiminta-ajat tunneittain eri tuulensuunnan sektoreissa

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Yhteensä
840	491	676	1098	1652	1309	1100	744	7910

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa myös alueen puuston korkeus, joka otettiin huomioon mallinnuksessa. Aineistona käytettiin Luonnonvarakeskuksen monilähteesen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineistoa vuodelta 2019.

Välkevaikutuksia arvioitiin tarkemmin 13 tarkastelupisteestä, jotka on esitetty kuvassa 1.

4 TULOKSET JA YHTEISVAIKUTUKSET

4.1 Melu

4.1.1 Keskiäänitaso

Mallinnuksien perusteella laaditut melukartat on esitetty liitteessä 2. Mallinnuksen perusteella lähimmistä tuulivoimapuistoista vain nykyiset Nikkarinkaarron tuulivoimalat aiheuttavat merkittäviä vaikutuksia Nikkarinkaarron laajennukseen ja päinvastoin. Yhteisvaikutusmallinnuksien tuloksien perusteella ulkomelutasot missään tarkastelupisteessä ei ylitä 40 dB:n yöajan ohjearvoa kummassakaan mallinnetuista tilanteista. Suurimmat ulkomelutasot ensimmäisessä ja toisessa mallinnuksessa ovat tarkastelupisteissä M (Palosaaren mallitila) sekä B (Takakorpi). Tarkastelupiste M on Metsähallituksen Palosaaren mallitila. Keskiäänitasot tarkastelupisteissä on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 7. Laskennalliset ulkomelutasot tarkastelupisteissä molemmissa mallinnustilanteissa.

Tarkastelupiste	Mallinnuksen tulokset (dB(A))
A (Kettula)	35
B (Takakorpi)	38
C (Pelkosperä)	34
D (Penikkakangas)	29
E (Peharus)	34
F (Leinosperä)	34
G (Hautakangas)	35
H (Kuusisaari)	36
I (Kokonmaa)	35
J (Taistola)	36
K (Ahmalampi)	35
L (Pitkäsneva - Natura)	37
M (Palosaaren mallitila)	39

Kun verrataan mallinnusta vuoden 2013 Nikkarinkaarron ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtyihin melumallinnuksiin, havaitaan, että meluvaikutukset laajennuksen toteutuessa ovat pienemmät Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kaakkois- ja eteläosassa, mutta ovat hieman suurempia luoteis- ja koillisosassa, johtuen suurimmaksi osaksi tuulivoimaloiden määrän ja sijaintien muutoksesta.

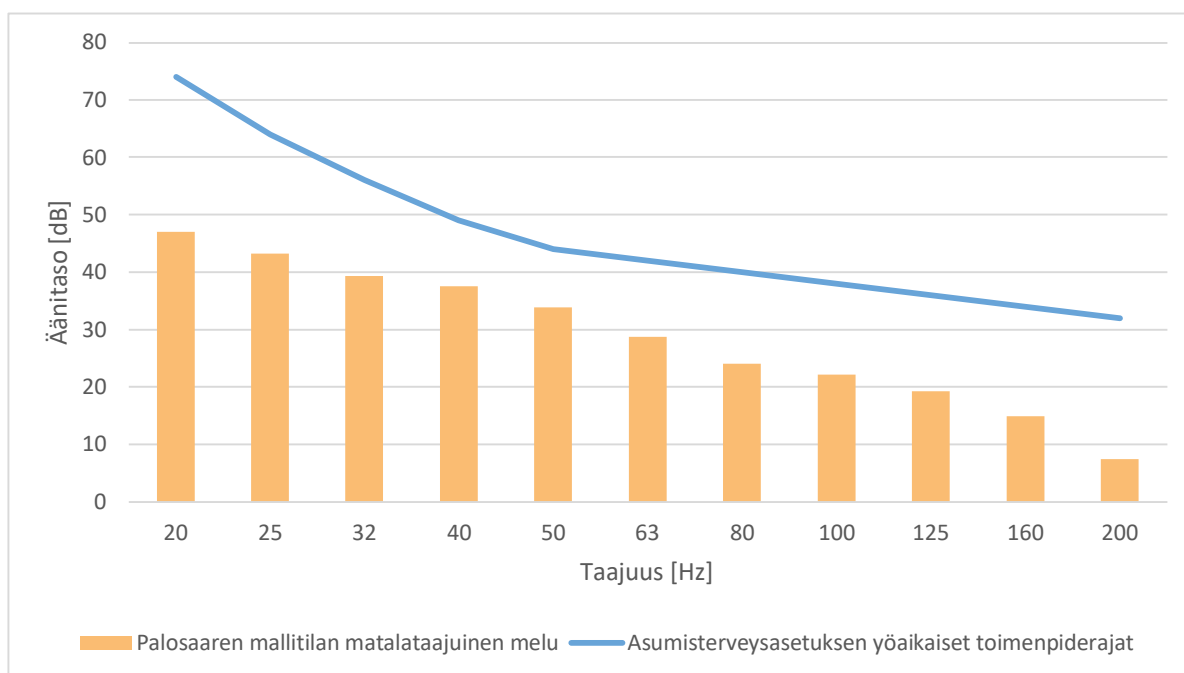
4.1.2 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun mallinnus tehtiin Nikkarinkaarron laajennuksen osalta ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti pisteestä pisteeseen tarkasteluna. Matalataajuisen melun oktaavikaistojen laskenta tuloksiin lisättiin 2 dB konservatiivisen arvioinnin saavuttamiseksi. Matalataajuinen sisämelutaso oktaavikaistoittain ilman taajuuspainotusta tarkastelupisteissä on esitetty taulukossa 9. Taulukossa on esitetty myös Asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat.

Taulukko 8. Asumisterveysasetuksen yöaikaisten matalataajuisten sisämelutaso toimenpiderajat oktaavikaistoittain ja sisämelutasot oktaavikaistoittain tarkastelupisteissä.

Kaista (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan L_{eq, 1h} (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
A	41,1	37,3	33,3	31,5	27,9	22,6	17,8	15,8	12,6	8,1	0,2
B	43,9	40,0	36,1	34,2	30,7	25,4	20,7	18,8	15,7	11,3	3,6
C	39,7	35,8	31,8	30,0	26,4	21,0	16,3	14,2	10,9	6,2	-1,8
D	35,0	31,1	27,1	25,2	21,5	16,1	11,2	8,9	5,3	0,0	-8,7
E	27,6	23,8	19,9	18,0	14,4	9,0	4,1	1,9	-1,6	-6,6	-15,0
F	36,7	32,8	28,9	27,0	23,4	18,0	13,1	10,9	7,4	2,4	-6,0
G	43,9	40,1	36,2	34,3	30,8	25,5	20,8	18,9	15,8	11,4	3,8
H	43,7	39,9	35,9	34,1	30,5	25,3	20,5	18,6	15,5	11,1	3,5
I	43,2	39,4	35,5	33,6	30,1	24,8	20,1	18,2	15,0	10,6	2,9
J	43,8	40,0	36,0	34,2	30,6	25,4	20,6	18,7	15,7	11,2	3,6
K	44,5	40,7	36,8	34,9	31,4	26,1	21,4	19,5	16,4	12,0	4,4
L	46,0	42,2	38,3	36,4	32,9	27,6	22,9	21,1	18,1	13,7	6,2
M	47,0	43,2	39,3	37,5	33,9	28,7	24,0	22,2	19,2	14,9	7,4

Kaikissa tarkastelupisteissä matalataajuisen melun tasot alittavat Asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat. Suurimmat melutason arvot ovat mallinnusten ja laskentojen perusteella Palosaaren mallitilalla, mutta arvot ovat selvästi alle toimenpiderajojen. Palosaaren mallitilan matalataajuisen melun oktaavijakauman vertailu Asumisterveysasetuksen yöaikaisiin toimenpiderajoihin on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Palosaaren mallitilan matalataajuisen sisämelun oktaavijakauma ja vertailu Asumisterveysasetukseen.

Ympäristöministeriön ohje 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” on tullut voimaan 28.2.2014, minkä takia vuonna 2013 julkaistussa Nikkarinkaarron ympäristövaikutusten arvioinnissa matalataajuisen melun vaikutuksia ei ole arvioitu.

4.2 Välke

Todellinen välkevaikutus mallinnettiin huomioon ottaen Nikkarinkaarron, Annankankaan sekä Polusjärven tuulivoimalat sekä puuston vaikutus varjostukseen. Mallinnus tehtiin nykytilanteessa sekä lisäämällä nykytilanteeseen Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimaloiden vaikutus. Tuulivoimaloiden todellisten välketuntien vuotuiset määrät ja päivittäiset välkeajat minuutteina on esitetty karttakuvana liitteessä 3. Taulukossa 10 on esitetty tarkastelupisteiden tulokset ja vertailu ohjearvoihin ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Taulukko 9. Real case -välkemallinnuksen vuotuiset ja päiväkohtaiset välkeajat ja vertailu Ruotsin suositukseen perustuviin tavoitearvoihin.

Tarkastelupiste	Vuotuinen välke aika (h:min/a)	Päiväkohtainen välke aika (min/d)	Vuotuisen tavoitearvon vertailu (<8 h/a)	Päiväkohtaisen tavoitearvon vertailu (<30 min/d)
A	0	0	Alle	Alle
B	4:22	5	Alle	Alle
C	0	0	Alle	Alle
D	0	0	Alle	Alle
E	0	0	Alle	Alle
F	1:13	4	Alle	Alle
G	1:56	4	Alle	Alle
H	3:25	6	Alle	Alle
I	2:23	6	Alle	Alle
J	5:08	7	Alle	Alle
K	2:40	4	Alle	Alle
M	9:51	8	Yli	Alle

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella vuotuinen välkevarjostusaika vuotuinen ohjearvo ylittyy Palosaaren mallitilalla (tarkastelupiste M). Muissa tarkastelupisteissä välkevarjostusaika jää alle ohjearvojen. Puuston suojaava vaikutus huomioon otettuna välkevarjostusaika jää Palosaaren mallitilalla sekä muissa tarkastelupisteissä alle ohjearvojen. Puuston suojaava vaikutus karttakuvana on esitetty liitteessä 3.

Vuoden 2013 välkevaikutusten arviointiin vertailtaessa vaikutukset jäivät pinta-alaltaan pienemmiksi Nikkarinkaarron itä-, etelä- ja länsipuolella. Välkevaikutukset hieman lisääntyvät koillisessa ja luoteessa. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella välkevaikutukset vuoden 2013 ympäristövaikutusten arviointiin verrattuna ovat pienemmät. Muutokset johtuvat suurimmaksi osaksi eriävistä lähtötiedoista mallinuksissa sekä voimaloiden sijaintien muutoksista.

4.3 Epävarmuudet

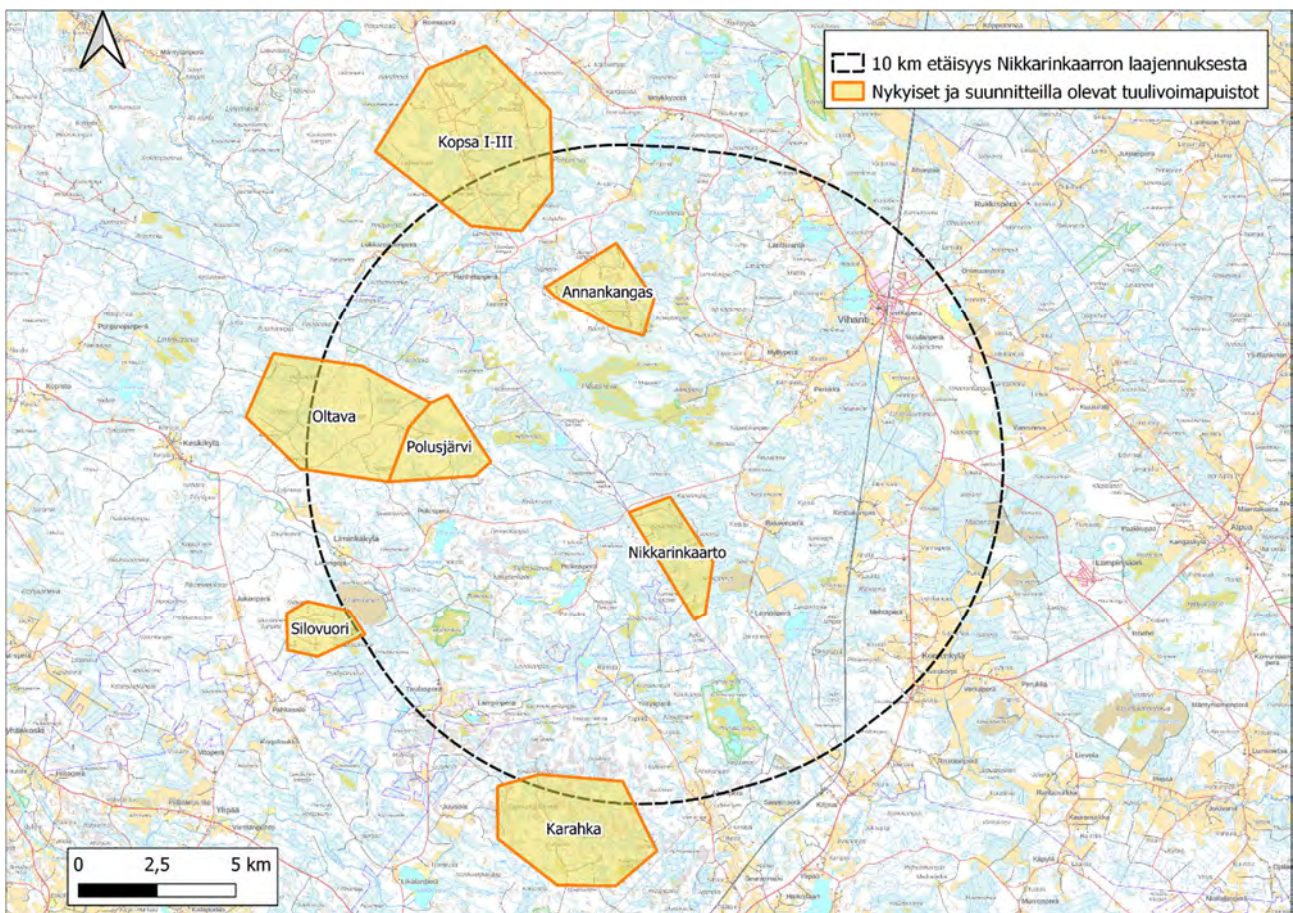
Tuulivoimaloiden melupäästön leviäminen ympäristöön riippuu erityisesti tuulisuuden, taustamelun sekä sääilmiöiden vaikutuksesta. Leviämiseen vaikuttaa myös pinnanmuodot ja kasvillisuus. Tuulivoimaloiden lukumäärä, niiden etäisyys toisiinsa ja tuulen nopeus vaikuttavat melupäästöön monin tavoin, kuten voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun. Voimakkaammin melun leviämiseen vaikuttavat tuulensuunta ja -nopeus. Mallinnuksen tulokset vastaavat keskiäänitasoja tilanteessa, jossa tuulennopeus on koko päivä- ja yöajan voimakasta ja suuntautuu suoraan myötätuuleen tarkasteltavien voimaloiden suunnasta. Todellinen keskiäänitaso laitosten ympärillä riippuu tarkasteltavan hetken tai ajanjakson tuulisuudesta. Nikkarinkaarron alueella tuulensuunta on todennäköisesti kaakon, etelän ja lounaan puolella, jolloin lähimmillä tarkastelupisteillä B (Takakorpi) ja M (Palosaaren mallitila) mallinuksessa esitetyt tilanteet ovat epätodennäköisempiä kuin muissa tarkastelupisteissä.

Välkevaikutus riippuu voimakkaasti tuulivoimaloiden toiminta-ajoista, auringonpaisteen määrästä ja suunnasta sekä puuston suojaavasta vaikutuksesta, joten vaikutukset voivat vaihdella eri vuosina. Mallinnuksen perusteella tarkastelupisteessä M (Palosaaren mallitila) välkevaikutus on suurin, kuitenkin puuston suojaavan vaikutuksen perusteella vaikutuksia mallinnuksen perusteella ei ole. Voimakkaan puuston poistamisen myötä välkevaikutusta voi aiheutua tarkastelupisteelle yli vertailuarvojen.

5 NIKKARINKAARRON LAAJENNUKSEN NÄKEMÄANALYYSI

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli, jolla arvioidaan tuulivoimaloiden visuaalisia yhteisvaikutuksia. Näkemäalueanalyysi on tehty EMD WindPRO – ohjelman ZVI-moduulilla. Analyysin lähtötietoina on käytetty samaa maastomallia kuin muissa mallinuksissa ja puuston lähtöaineistona Luonnonvarakeskuksen MVMi-aineistoa vuodelta 2019.

Näkemäalueanalyysi toteutettiin yli 10 km päähän Nikkarinkaarron laajennuksesta, jotta tuloksia voidaan verrata vuoden 2013 ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtyyn näkemäalueanalyysiin. Mallinnusalueen koko oli 26 x 28 km. 10 km säteen sisään Nikkarinkaarron laajennuksesta sisältyy useita nykyisiä ja suunnitteilla olevia tuulivoimapuistoja, jotka on otettu huomioon näkemäalueanalyysissä. Huomioonotetut tuulivoimapuistot ovat esitetty kuvassa 3. Suunniteltuja tuulivoimapuistoja ovat Karahka ja Kopsa III, joita ei ole vielä rakennettu.



Kuva 3. 10 km säteellä Nikkarinkaarron laajennuksesta nykyiset tai suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot.

Näkemäalueanalyysi toteutettiin kahtena eri tilanteena, jotta muutokset nykytilanteeseen olisi helpompi hahmottaa. Ensimmäisessä tilanteessa laskettiin rakennettujen ja suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset ja toisessa tilanteessa mallinnettiin ensimmäisen tilanteen yhteisvaikutukset Nikkarinkaarron laajennuksen kanssa. Näkemäalueanalyysin karttakuvat ovat esitetty liitteessä 4.

Nikkarinkaarron laajennuksen alue on metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jossa tuulivoimalat eivät näy metsäisillä ja suhteellisen alavilla maastoalueilla kuin välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimalat näkyvät selvemmin avarilta alueilta 5 km säteellä, kuten Pitkäsnevan suolta ja lähialueiden pelto- tai hakkuuaukeilta. Suurempina tuulivoimaloina kuin läheisimmät tuulivoimalat (Nikkarinkaarto, Annankangas ja Polusjärvi), laajennuksen tuulivoimalat näkyvät yli 10 km päähän enemmän. Mallinnuksen perusteella laajennuksen tuulivoimalat aiheuttavat eniten uusia näkymäalueita nykytilaan verrattuna Myllyperän ja Nikkarinkaarron laajennuksen väliselle alueelle, Vihannin kirkonkylän itäpuolelle sekä Kinttukankaan kylän alueelle. Nikkarinkaarron laajennus myös lisää jo olemassa olevilla näkymäalueilla näkyvien tuulivoimaloiden määrää, mutta lisäys on pieni (1–5 voimalaa) verrattuna nykytilanteessa näkyviin voimaloihin.

6 NIKKARINKAARRON LAAJENNUKSEN MAISEMAVAIKUTUKSET

6.1 Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia

6.1.1 Maisemavaikutusten arvioinnissa käytetty lähtöaineisto

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Nikkarinkaarron laajennuksen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Laajennuksen maisemavaikutuksia on verrattu sekä Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä (FCG 2013) arvioituihin maisemavaikutuksiin että alueen nykytilanteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty taustatietoina Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-selostusta (FCG 2013) sekä Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -julkaisua (Ympäristöministeriö 1/2016). Maisemavaikutusten arvioinnin tukena on käytetty myös mm. erilaisia kartta-aineistoja ja alueen korkeustietoja.

Maisema-arvioinnissa on pyritty antamaan mahdollisimman kattava yleiskuva hankkeen maisemavaikutuksista, mutta erityisesti on keskitytty mahdollisiin maiseman muutoksiin asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä, virkistysalueilla ja yleisesti käytetyillä kulkuväylillä sekä laajennuksen lähiympäristössä sijaitsevien maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi ja vaikutusten havainnollistamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysyjä sekä valokuvasovitteita. Näkemäalueanalyysien tulokset on esitetty kappaleessa 5 ja karttakuvat liitteessä 4. Kuvasovitteiden laadintaan on käytetty apuna kartta-aineistosta saatua tietoa, tuulivoimaloiden suunniteltuja sijoituspaikkoja ja maaston maamerkkejä, kuvauspisteen koordinaatteja, maaston korkeusarvoja sekä näkemäanalyysin informaatiota, jolla on määritetty voimalan näkyvyysaste kuvauspisteeseen. Näiden tietojen avulla voimalat on sijoitettu esitetyistä kuvauspisteistä otettuihin laajakuviin mahdollisimman todenmukaisesti esittämään niiden näkyvyyttä maisemallisesti tärkeillä alueilla. Kuvasovitteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä ovat paikkatietoaineiston ajantasaisuus, näkemäalueen mahdolliset muutokset (esim. metsänhoitotoimenpiteet), sekä valokuvaukseen liittyvä objektiivinen virhe eli kuvan vääristymä. Valokuvasovitteet löytyvät kokonaisuudessaan liitteestä 5.

Nikkarinkaarron laajennusalueelle suunniteltavien voimaloiden koot ja suunnitellut sijainnit poikkeavat Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä (FCG 2013) esitetyistä suunnitelmista. YVA-menettelyssä esitettiin voimaloiden napakorkeudeksi 140 m ja roottorin halkaisijaksi 130 m, jolloin tuulivoimaloiden lakikorkeus olisi ollut enintään 205 metriä. Nikkarinkaarron laajennusalueelle suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 225 m ja roottorin halkaisija 170 m, ja tuulivoimaloiden lakikorkeus tulee olemaan enintään 310 m. Voimaloiden sijainnin kannalta suurin muutos on tulevien voimaloiden siirtäminen etelään siten, että uudet voimalat sijoittuvat noin 300 m kauemmaksi Pitkäsnevan Natura-alueelta kuin YVA-menettelyn suunnitelmissa. Nikkarinkaarron laajennuksen ja Pitkäsnevan suoalueen väliin on tehty varaus Hanhikiven ydinvoimalan sähkölinjalle. Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuistoon jo rakennettujen voimaloiden paikat poikkeavat YVA-menettelyssä esitetyistä, mutta rakennettujen voimaloiden koossa ei ole huomattavaa eroa suunniteltujen voimaloiden kokoon nähden.

6.1.2 Maisemavaikutusten arvioinnin perusteet

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan riippuvat erityisesti voimaloiden ulkonäöstä, koosta, näkyvyydestä ja etäisyydestä sekä maiseman nykytilan ominaispiirteistä, visuaalisesta luonteesta ja häiriintymisherkkyydestä. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat erityisesti mahdollisen vaikutusalueen maanpinnan topografia sekä peitteisyys. Metsäisillä alueilla puusto vähentää voimaloiden näkyvyyttä lähialueille, kun taas avonaisilla alueilla, kuten peltoaukeilla, laajoilla avosoilla tai vesistöalueilla, voimalat ovat usein helposti havaittavissa.

Etäisyys tuulivoimaloihin vaikuttaa niiden maisemavaikutusten merkittävyyteen. Esimerkiksi mitä suurempi on etäisyys tuulivoimalaan, sitä enemmän erilaisia maisemaelementtejä näkymäsektorilla näkyy, kun taas tuulivoimalan läheisyydessä tuulivoimalat voivat näyttäytyä maisemakuvassa hyvinkin hallitsevina.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna taulukon 11 mukaisia etäisyysvyöhykkeitä, joilla tuulivoimaloiden vaikutusten maisemaan on oletettu olevan merkittävyydeltään selkeästi erilaisia. Etäisyysvyöhykkeiden määrittämisessä on käytetty apuna mm. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-selostusta sekä Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -julkaisua (Ympäristöministeriö 1/2016).

Taulukko 11. Arvioidut etäisyysvyöhykkeet, joilla tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään erilaisia.

Etäisyys	Vaikutusalue	Maisemavaikutusten yleiskuvas
0...1 km	Välitön vaikutusalue	Välittömät vaikutukset maisemaan, tuulivoimala hallitsee ympäristöä
1...5 km	Lähivaikutusalue	Visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun, mikäli näkemäesteitä ei ole
5...15 km	Ulompi vaikutusalue	Tuulivoimala voi näkyä selvästi, mutta muodostuu osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimalan kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa.

15...25 km	Kaukovaikutusalue	Tuulivoimala voi näkyä alueelle, mutta mahdolliset vaikutukset maisemaan luonteeseen tai laatuun vähenevät huomattavasti etäisyyden kasvaessa (poikkeuksena esimerkiksi laajat erämaiset alueet)
25...35 km	Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	Tuulivoimala voi erottua hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa paljaalla silmällä, mutta todennäköisesti voimala ei enää vaikuta maiseman laatuun tai luonteeseen

Merkittävä muutos maisemassa ei kuitenkaan välttämättä tarkoita merkittävää tai haitallista maisemavaikutusta, sillä maisemassa voi tapahtua suuriakin muutoksia ilman että maiseman luonne tai laatu muuttuu. Alueiden ominaispiirteistä riippuu, millaiseksi tuulivoimaloiden ja niitä ympäröivän maiseman suhde muotoutuu. Yleensä maisemavaikutukset ovat sitä suurempia, mitä suurempi kontrasti tuulivoimaloiden ja niitä ympäröivän maiseman ominaispiirteiden välille muodostuu, eli esimerkiksi erämaisessa, ihmisten toimintojen ulkopuolisessa luonnonympäristössä rakennetut tuulivoimalat erottuvat maisemasta ja sen ominaispiirteistä selvästi. Laajoilla maa- ja metsätalousalueilla tai erilaisilla energiatuotantoalueilla (kuten muiden tuulivoimala-alueiden läheisyydessä) rakennettavat tuulivoimalat sulautuvat helposti osaksi jo olemassa olevaa tuotantomaisemaa.

Tuulivoimaloiden havaittavuuteen niiden näkemäalueilla vaikuttavat sääolosuhteisiin ja vuorokauden- ja vuodenaikaan liittyvät tekijät. Voimalat ovat parhaiten näkyvissä kirkkaalla säällä auringon paistaessa. Pimeällä ja sumuisessa säässä voimaloiden lentoestevalot erottuvat selkeämmin voimalarakenteiden erottuessa maisemasta vähemmän.

6.2 Maiseman nykytila

Nikkarinkaarron laajennus sijoittuu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakuntaa, ja pienpiirteisemmässä maisemaseutuajaossa Pohjois-Pohjanmaan joki- ja rannikkoseutuun. Maasto on suhteellisen tasaista, järviä alueella on vähän, soita taas runsaasti. (FCG 2013)

Nikkarinkaarron laajennus sijoittuu jo rakennetun Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuiston pohjoispuolelle. Pienimmillään etäisyys suunniteltujen voimaloiden ja Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuistoon rakennettujen voimaloiden välillä on noin yksi kilometri. Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuiston ja laajennuksen halki kulkee seututie 790. Suunniteltujen voimalaitosten ja Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuiston voimaloiden sijainnit näkyvät varsinaisen YVA-tarveharkintadokumentin kuvassa 2. Nikkarinkaarron laajennusalue ja sen lähiympäristö ovat alun perin ojitettua suoaluetta, joka on nykyään metsätalouskäytössä ja jolla kasvaa pääasiassa seka- tai havumetsää (YVA-tarveharkintadokumentti, kuva 3). Alueen asukkaat käyttävät metsäalueita mm. sienestykseen, marjastukseen ja metsästyksen.

Nikkarinkaarron laajennuksen välittömällä vaikutusalueella nykytilanteen maisema on metsätalouskäytössä olevasta metsämaastoa. Lähivaikutusalueella Nikkarinkaarron laajennuksen

pohjoispuolella noin 1,1 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta alkaa Pitkäsnevan Natura 2000-alue, joka on melko pitkälti luonnontilaista suomalaismaa. Eteläpuolella hankealuetta, noin kilometrin päässä, sijaitsee Nikkarinkaarto I-tuulivoimapuisto, jossa on 10 rakennettua voimalaa. Laajennuksen itäpuolella, Pyhäjoentien ja Rakenperäntien risteyksessä, 1,6 km päässä sijaitsee alueen lähin asuinrakennus. Lähivaikutusalueella sijaitseva asutus keskittyy Pelkosperän ja Rakeenperän alueelle. Noin 1,3 kilometrin päässä alueen itäpuolella sijaitsee Metsähallituksen eräpalveluiden mallitila, Palosaari. Lähivaikutusalueella sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset sekä Metsähallituksen mallitila on esitetty YVA-tarveharkintadokumentin kuvassa 20.

Ulommalla vaikutusalueella Nikkarinkaarron laajennusalueesta sijaitsee useita nykyisiä ja suunnitteilla olevia tuulivoimapuistoja (kuva 2). Noin 40 km etäisyydellä hankealueesta on yhteensä noin 15 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa, joiden sijainnit painottuvat rannikon suuntaan (Tuulivoimayhdistys 2021).

Laajasti tarkasteltuna hankealueen mahdollisten maisemavaikutusten vaikutusalueen maisema on pääosin melko tasaista, peitteistä seka- tai havumetsää. Alueella on joitakin harvapuustoisia alueita, kuten Pitkäsnevan suoalue, lähialueiden turvetuotantoalueet ja hakkuuaukeat. Peltoja on maisemassa vähäisessä määrin lähinnä teiden ja asutusten läheisyydessä. Vihannin taajama sijaitsee noin 8 kilometrin päässä hankealueelta, ja Oulaisen kaupungin keskustaan hankealueelta on etäisyyttä noin 18 kilometriä. Hankealueen mahdollisten maisemavaikutusten vaikutusalueella sijaitsee muutamia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Nämä kohteet ja niiden etäisyydet hankealueeseen on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Hankealueen mahdollisten maisemavaikutusten vaikutusalueella sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ja niiden etäisyys hankealueeseen.

Arvokohde	Etäisyys hankealueeseen
Vihannin kirkonseutu ja rautatieasema, maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	noin 8 km
Korvenkylä, maakunnallisesti arvokas maisema-alue	noin 10 km
Piipsjärvi, maakunnallisesti arvokas maisema-alue	noin 13 km
Alpuan kyläraitti ja viljelymaisema, maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	noin 18 km
Oulaisten rautatieasema, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	noin 18 km
Kalaputaan kylä, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	noin 20 km

6.3 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin

6.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Nikkarinkaarron laajennuksen rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat vähäisiä, sillä ne ovat laajuudeltaan hyvin paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia. Maisemavaikutukset kohdistuvat vain tuulivoimaloiden pystytyspaikoille, ja muutoksia aiheutuu puuston raivaamisesta voimalan pystytyspaikalla.

6.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset maisemavaikutukset muodostuvat tuulivoimaloista ja tuulivoimaloille rakennettavista tieyhteyksistä. Tieyhteyksien rakentaminen voimalapaikoille aiheuttaa vähäisiä, paikallisiksi jääviä maisemavaikutuksia. Nikkarinkaarron laajennusalueen tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelilla olemassa olevalle sähköasemalle, eli sähköenergian siirtämisestä ei muodostu maisemavaikutuksia.

Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi tehtyjen näkemäalueanalyysien perusteella voidaan todeta, että alueen runsaan puuston ja melko tasaisen topografian vuoksi Nikkarinkaarron laajennusalueelle tulevat tuulivoimalat näkyvät eniten tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja voimaloiden lähivaikutusalueilla lähinnä laajoilla, puuttomilla alueilla noin 2...5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kuten Pitkäsnevan suoalueella ja lähialueiden pelto- tai hakkuuaukeilla. Uusia näkemäalueita nykytilaan verrattuna muodostuu Myllyperän ja Nikkarinkaarron laajennuksen väliselle alueelle, Vihannin kirkonkylän itäpuolelle ja Kinttukankaan kylän alueelle. Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle sijoittuu Myllyperän ja Nikkarinkaarron laajennuksen välinen alue. Tällä alueella uudet näkemäalueet sijoittuvat puuttomille alueille, kuten hakkuuaukeille ja pelloille. Uudet näkemäalueet ovat kuitenkin kohtuullisen vähäisiä verrattuna nykytilanteen näkemäalueisiin. Laajennuksen tuulivoimalat huomioivan näkemäalueanalyysin tulokset eivät merkittävästi poikkea nykytilanteen perusteella tehdyn näkemäalueanalyysin tuloksista tai aiemmassa YVA-menettelyssä esitetystä näkemäalueanalyysien tuloksista.

Verrattaessa Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimaloiden näkyvyyttä lähialueen matalampien tuulivoimaloiden näkyvyyteen tai Raahan itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä esitettyjen voimaloiden näkyvyyteen, näkyvät korkeammat hankealueen tuulivoimalat jonkin verran ylempänä maisemakuvassa sekä kauemmas kuin matalammat voimalat. Uudet voimalat kuitenkin sulautuvat osaksi tuulivoimatuotantomaisemaa, ja maisemavaikutukset jäävät korkeintaan lieviksi niillä alueilla, joilla näkyy myös jo rakennettuja tuulivoimaloita. Mitä kauemmaksi hankealueesta tuulivoimalat näkyvät, sitä pienemmiksi maisemavaikutukset jäävät, eli vaikka suunnitellut tuulivoimalat voivat korkeampina näkyä kauemmaksi kuin matalammat voimalat, maisemavaikutukset ovat etäisyyden vuoksi vähäisiä.

Maisemavaikutusten arvioimiseksi laajennuksen lähivaikutusalueella sijaitsevilta peltoaukeilta sekä Pitkäsnevan suoalueelta on tehty valokuvasoitteita, jotka on esitetty liitteessä 5. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat maisemakuvassa jo olemassa olevien voimaloiden läheisyyteen, eivätkä muodosta näin ollen nykytilanteen maisemasta merkittävästi poikkeavia maisemavaikutuksia.

Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin eivät muutu aiemmassa YVA-menettelyssä arvioituista. Verrattaessa laajennuksen tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia nykytilanteeseen, ei näkemäalueanalyysin perusteella Vihannin kirkonseudulle ja rautatieasemalle, Korvenkylälle tai Piipsjärvelle muodostu uusia näkemäalueita laajennuksen rakentamisen myötä. Maisemavaikutukset kohteille tulevat olemaan korkeintaan lieviä, sillä mahdollisesti maisemassa näkyvät suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat maisemakuvassa jo rakennettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen. Alpuan kyläraitti, Oulaisten rautatieasema ja Kalaputaan kylä sijaitsevat laajennuksen kaukovaikutusalueella, ja etäisyyden vuoksi mahdolliset maisemavaikutuksia ei kohteisiin ole ollenkaan tai ne ovat korkeintaan lieviä.

Tuulivoimalat erottuvat parhaiten maisemakuvasta kirkaalla säällä päiväsaikaan. Pimeään aikaan tuulivoimaloista havaitaan yleensä vain lentoestevalot. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, joille tuulivoimalatornin korkein kohta (nk. napakorkeus) näkyy. Lentoestevalojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja kuin koko tuulivoimalan näkyvyysalue. Laajennusalueille suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeus on noin 85 metriä korkeammalla kuin Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä tarkastelluilla tuulivoimaloilla. Lentoestevalojen merkitys maisemaan on merkittävä pimeissä ja sumuisissa sääolosuhteissa, mutta muutos YVA-menettelyssä tarkasteltuun tilanteeseen on vähäinen.

6.3.3 Yhteenveto Nikkarinkaarron laajennuksen vaikutuksista maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin

Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa eniten niiden välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella eli noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentaminen muodostaa kuitenkin vain vähän uusia näkemäalueita verrattuna nykytilanteen tuulivoimaloiden näkemäalueisiin. Näin ollen voimaloiden näkemäalueilla suunnitellut voimalat sijoittuvat maisemakuvassa jo rakennettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen. Nikkarinkaarron laajennusalueelle suunnitellut tuulivoimalat ovat lähialueen tuulivoimaloita sekä Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä esitettyjä voimaloita korkeampia, joten ne näkyvät maisemakuvassa korkeammalla ja niiden näkyvyysalue on laajempi kuin matalammilla voimaloilla. Uudet voimalat kuitenkin sulautuvat osaksi tuulivoimatuotantomaisemaa, ja maisemavaikutukset jäävät korkeintaan lieviksi niillä alueilla, joilla näkyy myös jo rakennettuja tuulivoimaloita. Mitä kauemmaksi hankealueesta tuulivoimalat näkyvät, sitä pienemmiksi maisemavaikutukset jäävät, eli vaikka suunnitellut tuulivoimalat voivat korkeampina näkyä kauemmaksi kuin matalammat voimalat, maisemavaikutukset ovat etäisyyden vuoksi vähäisiä.

Nykytilanteeseen verrattuna maisemavaikutukset jäävät korkeintaan lieviksi, sillä tuulivoimalat sijoittuvat pääosin samaan maisemakuvaan jo rakennettujen tuulivoimaloiden kanssa. Aiempaan YVA-selvitykseen verrattuna laajennuksen voimaloiden sijainnit ja koot poikkeavat YVA-selvityksessä esitetystä, mutta nämä muutokset eivät aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia verrattuna YVA-selvityksessä arvioituihin maisemavaikutuksiin.

7 VIITTEET

FCG 2013. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-selostus.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista ("Asumisterveysasetus") 545/2015.

The Danish Ministry of the Environment 2011. Statutory order on noise from Wind Turbines. Translation of statutory order no. 1284 of 15. December 2011.

Tuulivoimayhdistys, Tuulivoimalat kartalla. Saatavissa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>, viitattu 10/2021.

Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen.

Ympäristöministeriö 1/2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa.

Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

envineer.fi

 **E N V I N E E R**