

Vastaanottaja
Ilmatar Merikarvia Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
16.6.2026

Viite
1510076019

PYYNEVANKANGAS TUULIVOIMAHANKE MELUMALLINNUS

PYYNEVANKANGAS TUULIVOIMAHANKE MELUMALLINNUS

Päivämäärä 16.6.2026
Laatija Ville Virtanen
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Tuulivoimahankkeen meluselvitys

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 10/2024
aineistoa.

Viite 1510076019

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	MELUN OHJEARVOT	1
2.1	Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista	1
2.2	Asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa	1
3.	MELUMALLINNUKSEN TIEDOT	2
3.1	Tuulivoimalatiedot	2
3.2	Melulaskenta	2
3.3	Maastomalli	3
4.	TULOKSET	4
4.1	Mallinnustulokset	4
4.2	Pienitaajuinen melu	4
5.	TULOsten TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	5
5.1	Melun erityispiirteet ja häiritsevyysskorjaukset	5
5.2	Alueen yleiset tuuliolosuhteet ja niiden vaikutus melutasojen esiintyvyyteen	5
5.3	Melutasot verrattuna ohjearvoihin	6

LIITTEET

Liite 1	Laskentaparametrit ja tuulivoimaloiden akustiset tiedot
Liite 2	Meluvyöhykkeet, äänitehotaso 106,9 dB + 2 dB Uc
Liite 3	Meluvyöhykkeet, yhteismallinnus
Liite 4	Pienitaajuinen melu

1. YLEISTÄ

Ilmatar Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Merikarvian Pyynevankankaalle. Tässä selvityksessä on mallinnettu kaavaehdotuksen mukaisten tuulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot niiden ympäristössä erikseen sekä yhdessä Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa.

Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" -raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Koska kyseessä on ympäristövaikutusten arviointia varten tehty selvitys, on meluvyöhykkeiden mallinnuksessa käytetty laskentamallia ISO 9613-2. Pientaajuisten melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti.

Työ on tehty Ilmatar Merikarvia Oy:n toimeksiannosta. Meluselvityksen laatimisesta on Ram-bollissa vastannut projektipäällikkö ins.(AMK) Ville Virtanen.

2. MELUN OHJEARVOT

2.1 Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan maankäyttö- ja rakennusalan mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määriteltä laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja taulukossa 1 esitetyn mukaisesti.

Taulukko 1. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä 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

Elinympäristöön vaikuttavaa toimintaa suunniteltaessa ja järjestettäessä sekä tällaista toimintaa harjoitettaessa huomioon otettavista sisämelutasoista säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994) ja sen nojalla annetuissa säännöksissä.

Valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella.

2.2 Asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus).

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 erottuvalle 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 2. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikaan sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

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

3. MELUMALLINNUKSEN TIEDOT

3.1 Tuulivoimalatiedot

Tuulivoimalaitosten sijainnit perustuvat asiakkaalta saatuun sijoitus suunnitelmaan.

Mallinnuksessa voimaloiden tyyppinä käytettiin Vestas V172-7.2MW -voimalaa. Voimaloiden napakorkeus on 200 m maanpinnasta.

Melutiedot ilmenivät hankevastaavan toimittamista hankekohtaisista meludokumenteista:

- *Third Octave noise emission, V172-7.2MW 50/60Hz, 0128-4336_00, 2022-06-30*

Laitoksen suurin äänitehotaso (L_{WA}) on 106,9 dB tuulen nopeuden ollessa ≥ 9 m/s napakorkeudella. Äänitehotaso ei sisällä laitosten valmistajan ilmoittamaa epävarmuuskorjausta, vaan melupäästöön lisätään dokumentin mukaisesti 2 dB:n mukainen korjaus, jolloin se vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (L_{WAd} , declared value). Äänitehotaso on ilmoitettu 1/3 – oktaavikaistoittain taajuusvälillä 10–10 000 Hz tuulen nopeuden arvoille 3–15 m/s.

Tuulivoimaloiden tarkemmat akustiset tiedot on esitetty liitteessä 1.

Tuulivoimalaitosten koordinaatit on esitetty taulukossa 3, jossa Z-koordinaatti kertoo maaston korkeuden metreissä merenpinnan yläpuolella tuulivoimalan suunnitellulla sijaintipaikalla.

Taulukko 3. Tuulivoimalaitosten koordinaatit (ETRS-TM35FIN)

Tunnus	X	Y	Z
1	208725	6885105	15
2	209814	6884867	24
3	208689	6886280	18
4	211104	6886756	27
5	212204	6886855	28
6	213254	6886904	31
7	210155	6885988	22

3.2 Melulaskenta

Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" -raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Koska kyseessä on ympäristövaikutusten arviointia varten tehty selvitys, on meluvyöhykkeiden mallinnuksessa käytetty ISO 9613-2-laskentamallia.

Melumallinnukset on tehty SoundPlan 9.0 -melulaskentaohjelmalla. SoundPlan -ohjelmistosta saa lisätietoa internet-sivustolta www.soundplan.eu.

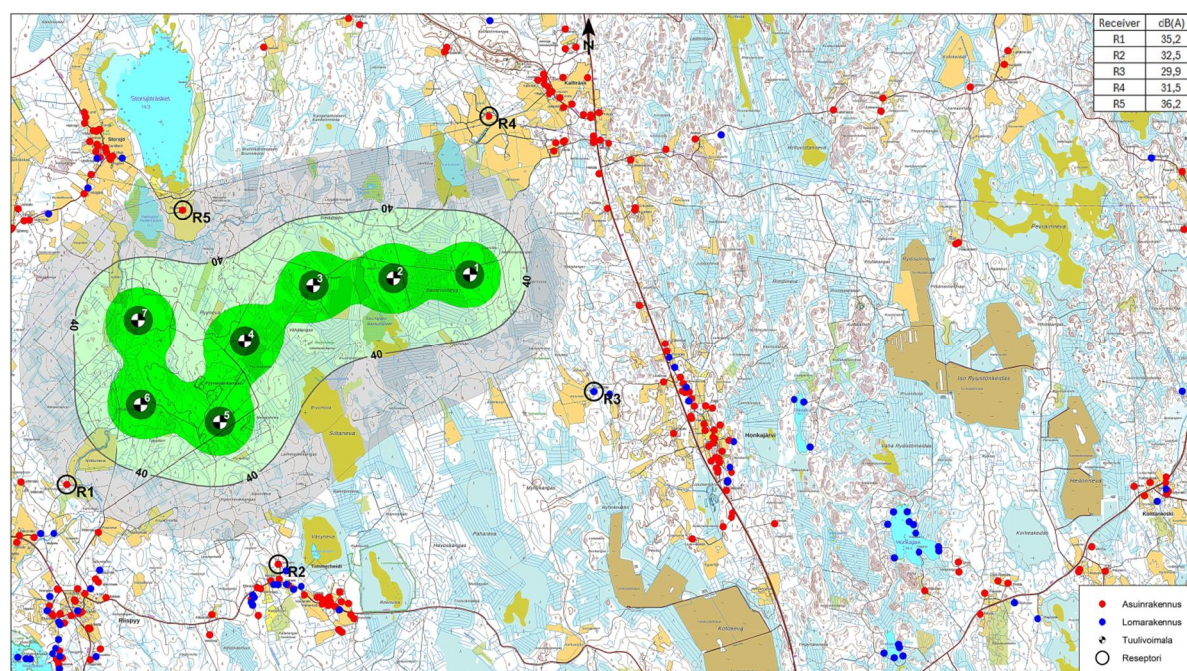
ISO 9613-2 -mallissa tuulen nopeutta tai suuntaa ei voida varioida, vaan laskentamallissa on oletuksena lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Malli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Meluvyöhykelaskennat on tehty laskentapisteverkkoon ja ohjelma interpoloi melutasot laskentapisteidensä välisille alueille. Työssä laskettiin melutasot myös hankealuetta lähinnä olevien asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalle sijoitettuihin reseptoripisteisiin. Reseptoripisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 1 ja laskentatulokset taulukossa 4. Taulukossa ja melukartoissa esitetyt melutasot ovat suoraan mallinnuksen tuloksia, eikä niihin ole lisätty mitään mahdollisia häiritsevyyskorjauksia.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (Leq) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitostyömallin V172-7.2MW -voimalaitoksesta käytössä olevia 1/3-oktaavikaistatietoja väliltä 20 Hz – 200 Hz laitoksen suurimmalle äänitehotasolle, joka sisältää epävarmuuslisän + 2 dB Uc.

Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa ”The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz, Keränen et. al.” esitettyjen pientalojen julkisivun ilmajärjestävyysarvojen avulla. Ko. tutkimuksen tulokset on esitelty julkaisussa ”Building and Environment 156 (2019) 12-20”.

Liitteessä 1 on esitetty melulaskennan oleelliset lähtötiedot, esim. laskentaparametrit.



Kuva 1. Reseptoripisteiden sijainnit

3.3 Maastomalli

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta. Maastomallissa ei huomioitu rakennuksia. Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut). Myöskään laskentamallien kyvystä huomioida luotettavasti puuston vaikutus melun etenemiseen oikein ei ole vielä riittävästi tutkittua tietoa.

Hankealueella tuulivoimalan suunniteltujen sijaintipaikkojen ja kaikkien kolmen kilometrin etäisyydellä laitoksista sijaitsevien asuintalojen ja loma-asuntojen välinen maanpinnan korkeusero oli alle 60 metriä, joten ympäristöministeriön ohjeessa 2/2014 mainittua korkeuseroon perustuvaa korjausta tuulivoimalaitosten äänitehotasoon ei tehdä.

4. TULOKSET

4.1 Mallinnustulokset

Mallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) on esitetty liitteessä 2.

Melukuviin on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyys- tai muita korjauksia.

Taulukossa 4 on esitetty mallilla lasketut melutasot eniten melulle altistuvien kohteiden (reseptoripisteet R1 – R5) kohdalla ulkona erillismallinnuksen sekä yhteismallinnuksen osalta.

Taulukko 4. A-painotetut melutasot eniten melulle altistuvien kohteiden kohdalla (ulkomelutaso)

Reseptori	kaavaehdotus L_{Aeq} / dB	yhteis L_{Aeq} / dB
R1	35,2	35,2
R2	32,5	32,5
R3	29,9	32,0
R4	31,5	31,8
R5	36,2	36,2

Mallinnusten mukaan 40 dB melutaso ei ylitä yhdenkään reseptoripisteen osalta.

4.2 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin kuvassa 1 esitettyihin reseptoripisteisiin R1–R5. Taajuuspainottamattomat melutasot sisällä ja ulkona on esitetty tarkemmin liitteessä 6.

Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisesti pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoihin verrattessa, ulkovaipalta vaadittavat äänitasoerot (ΔL) välillä 40–200 Hz ovat 0–7 dB yhteismelun tilanteessa, jossa on huomioitu Kultakallion voimalahanke. Taajuuskaistoilla 20–31,5 Hz jo ulos lasketut pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätilojen toimenpiderajat.

Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaiset ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) kuvaavat tilastollista estimaattia ilmaääneneristyskyvystä, joka ylittyy suomalaisten pientalojen tapauksessa 84 % todennäköisyydellä.

Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle tässä selvityksessä käytetyllä voimalalla. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

5. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Melun erityispiirteet ja häiritsevyyskorjaukset

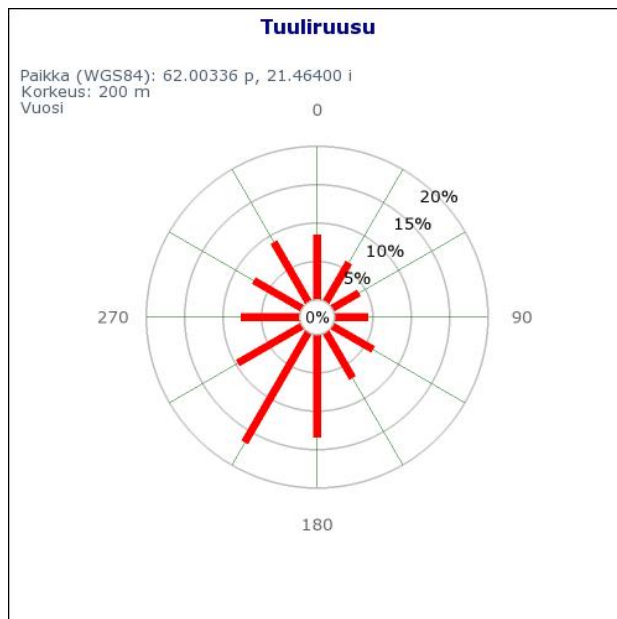
Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutasoista ei mallinnusvaiheessa edellytetä korjauksia tai kannanottoa mahdollisesta impulssimaisuudesta tai kapeakaistaaisuudesta. Mahdollinen häiritsevyyskorjaus +5 dB tehdään valvonnan yhteydessä saatavaan mittaustulokseen, mikäli melun todetaan olevan kapeakaistaista ja/tai impulssimaista. Impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden määrittäminen mittaustuloksesta tehdään YM:n ohjeessa *"Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa"* 4/2014 esitetyn mukaisesti.

Asetus ei sisällä korjausta merkityksellisestä sykinnästä (EAM, Excess amplitude modulation), koska sen määrittämiseen ei ole standardisoitua menetelmää. Tavanomainen tuulivoimalan äänitason vaihtelu (NAM, Normal amplitude modulation) on osa tuulivoimalaitoksen toimintaa ja sisältyy ohjearvoihin.

5.2 Alueen yleiset tuuliolosuhteet ja niiden vaikutus melutasojen esiintyvyyteen

Tuuliolosuhteet vaikuttavat tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Meluntuotto ei kasva lineaarisesti tuulennopeuden mukana ja äänitehotason voimistuminen pysähtyy tai alkaa laskea voimalan saavuttaessa tietyn tuulen nopeuden. Pienemmällä tuulennopeudella voimalaitoksen äänitehotaso saattaa olla merkittävästi maksimiarvoa alhaisempi.

Tuulennopeus vaihtelee päivä- ja yöaikana ja hetkittäinen äänitaso vaihtelee sen mukaisesti. Mallinnuksen tulokset vastaavat keskiäänitasoja tilanteessa, jossa tuulennopeus on koko päivä- tai yöajan erittäin voimakasta. Todellinen päivä- ja yöajan keskiäänitaso laitosten ympärillä riippuu tarkastelujakson tuulisuudesta, ja mallinnuksen mukaiset melutasot edustavatkin lähelle äänekäintä mahdollista tilannetta.



Kuva 2. Tuuliruusu (tuulen tulosuunta) Suomen Tuuliatlaksesta

Tuulennopeuden lisäksi myös tuulensuunta vaikuttaa melun leviämiseen. Tuulipuiston alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta (kuva 2). Tällöin mallinnuksen mukaisia melutasoja voi esiintyä useimmin voimaloiden koillispuolella. Hankealueen etelä-länsipuolella mallinnuksen mukaisen melutasojen esiintyminen on harvinaisempaa.

5.3 Melutasot verrattuna ohjearvoihin

YM:n mallinnusohjeen (2/2014) mukaan ohjearvovertailussa ei huomioida epävarmuutta, kun laskenta tehdään ohjeessa mainituilla parametreilla ja käyttäen valmistajan takaamia melupäästöarvoja (declared value tai warranted level). Tällöin melupäästön takuuarvoon on sisällytetty koko laskennan epävarmuus. Tässä mallinnuksessa käytetyn voimalaitoksen melupäästöarvo ei sisällä valmistajan ilmoittamaa epävarmuutta, jolloin melupäästöön lisättiin 2 dB epävarmuus.

Ulkomelun osalta mallinnuksen mukaan tuulivoimalaitosten aiheuttama ulkomelutaso alittaa Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 ulkomelun päiväajan ohjearvon 45 dB ja yöajan ohjearvon 40 dB kaikkien hankealueen ympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla niin erillis- kuin yhteismallinnuksen osalta.

Sisämelun osalta Valtioneuvoston asetuksessa veloitetaan noudattamaan sisätilojen melun osalta Asumisterveysasetuksessa 545/2015 annettuja sisätilojen melun toimenpiderajoja. Tuulivoiman ulkomelun ohjearvoilla pyritään varmistamaan sisämelun osalta sallittujen arvojen täyttyminen.

Sisätiloihin arvioidut (ulkoseinän ääneneristävyys huomioituna Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen arvojen mukaisesti) pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat ympäristön rakennusten kohdalla.

Rakennukseen kohdistuessa 40 dB (ohjearvo), tai alle, melutaso, voidaan arvioida, että 25 dB:n toimenpideraja sisätiloissa alittuu normaalilla rakentamisella. Erittäin heikolla seinärakenteella, joka ei täytä rakentamisen nykyaikaisia määräyksiä tai standardeja, voidaan päästä niinkin alhaiseen ääneneristävyyteen kuin R_w 20 dB. Tälläkin ääneneristävyydellä päästään sisätiloissa toimenpideraja-arvon 25 dB alittavaan tasoon, kun ulkomelutason ohjearvo 40 dB täyttyy.

Laatija: Ville Virtanen, Ramboll Finland Oy
Päivämäärä: 14/1/2025

Hankevastaava: Ilmatar Oy
Hankealue: Pyynevankangas

Mallinnusohjelman tiedot

Mallinnusohjelma ja versio: SoundPlan 9.0
Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden perustiedot ja akustiset tiedot

Tuulivoimalan valmistaja: Vestas
Tyyppi: V172-7.2MW
Sarjanumero: -
Nimellisteho: 7.2 MW
Napakorkeus: 200 m
Roottorin halkaisija: 172 m
Tornin tyyppi: Putkitorni

Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun

Lapakulman säätö: Pyörimisnopeus: Muu, mikä:

☐ Kyllä
☐ Ei
☒ Ei ilmoitettu
☐ Kyllä
☐ Ei
☒ Ei ilmoitettu

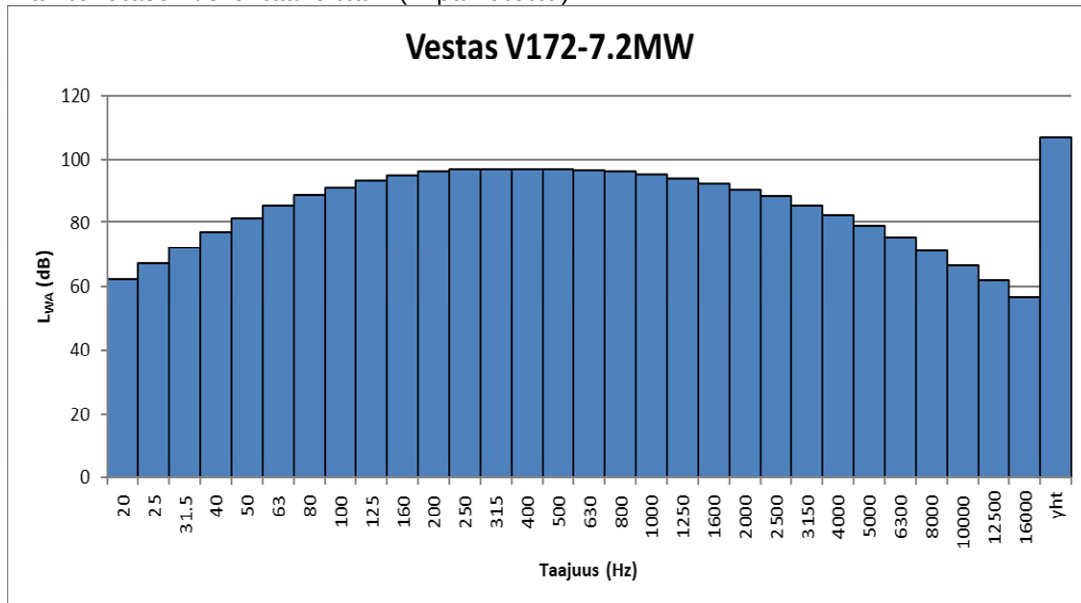
Äänitehotaso L_{WA} tuulennopeudella >7 m/s (10 m korkeudella maanpinnasta):

106,9 dB ☐ Takuuarvo

Suurin äänitehotaso L_{WA} :

106,9 dB + 2 dB (Uc) ☒ Takuuarvo

Äänitehotaso 1/3-oktaaveittain (A-painotettu):



Melun erityspiirteiden mittaust ja havainnot:

Kapeakaistaisuus /
Tonaalisuus

☐ Kyllä
☒ Ei
☐ Ei ilmoitettu

Impulssimaisuus

☐ Kyllä
☐ Ei
☒ Ei ilmoitettu

Merkityksellinen
sykintä

(amplitudimodulaatio)

☐ Kyllä
☐ Ei
☒ Ei ilmoitettu

Muu, mikä

Laskennan lähtötiedot

Laskentaverkko

Laskentakorkeus:

4 metriä

Laskentaruudun koko:

20*20 metriä

Sääolosuhteet

Suhteellinen kosteus:

70 %

Lämpötila:

15 °C

Maastomalli

Maastomallin lähde:

Maanmittauslaitos, Maastotietokanta

Vaakaresoluutio:

2,0 m

Pystyresoluutio:

0,3 m

Hankealueen korkeuserot

Tuulivoimalan perustusten ja altistuvan kohteen korkeusero yli 60 m (3 km etäisyydellä voimaloista)

☐ Kyllä

☒ Ei

Jos kyllä, mitkä tuulivoimalat:

Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastukset, käytetyt kertoimet

Vesialueet 0 akustisesti kova pinta

Maa-alueet 0,4 akustisesti puolikova pinta

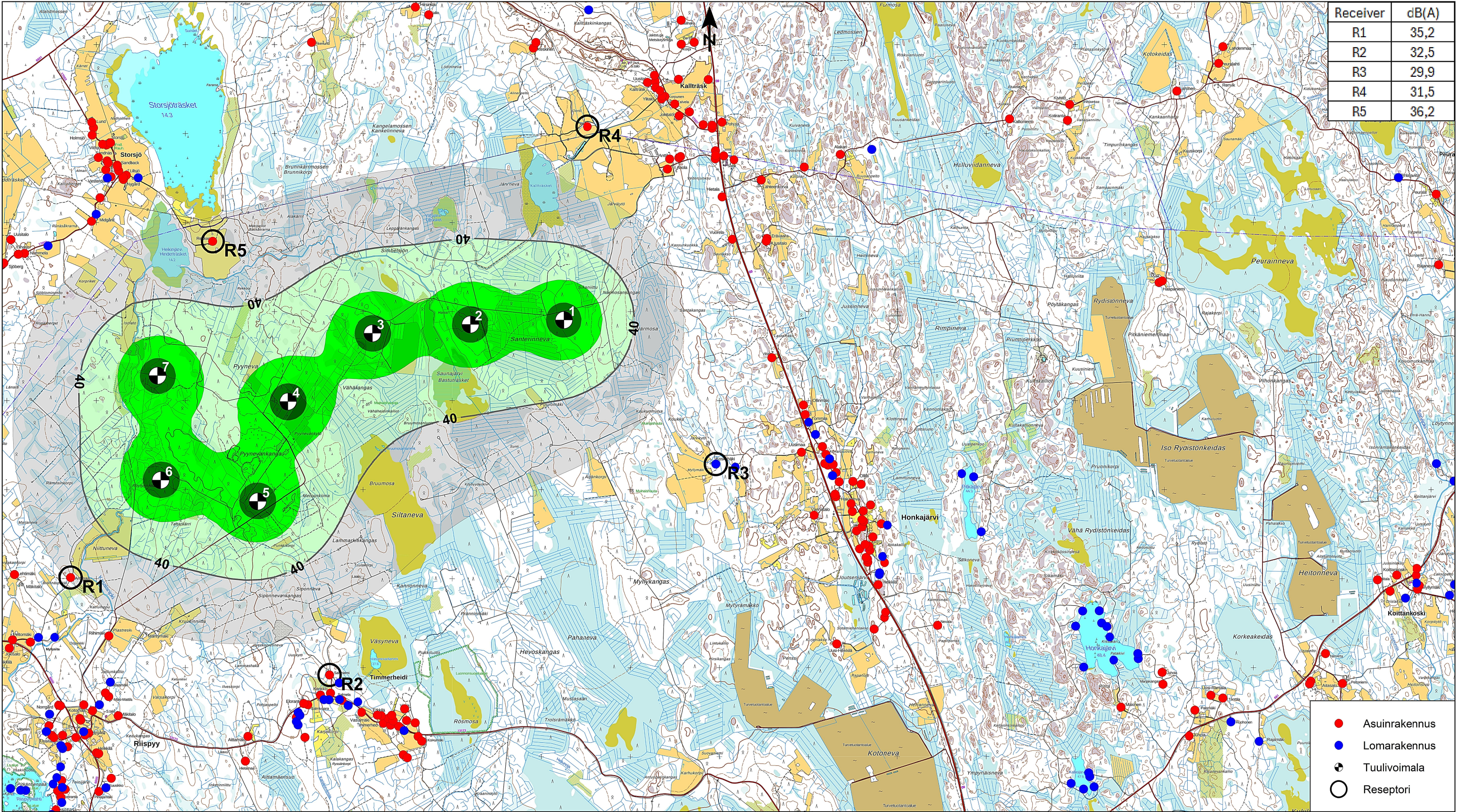
Ilmakehän stabiilius laskennassa / meteorologinen korjaus

Neutraali 0 neutraali - stabiili sääolosuhde

Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen

☒ Vapaa avaruus

☐ Muu



Receiver	dB(A)
R1	35,2
R2	32,5
R3	29,9
R4	31,5
R5	36,2

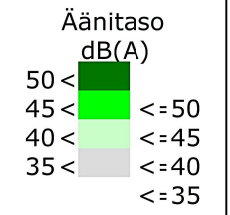
- Asuinrakennus
- Lomarakenus
- Tuulivoimala
- Reseptori

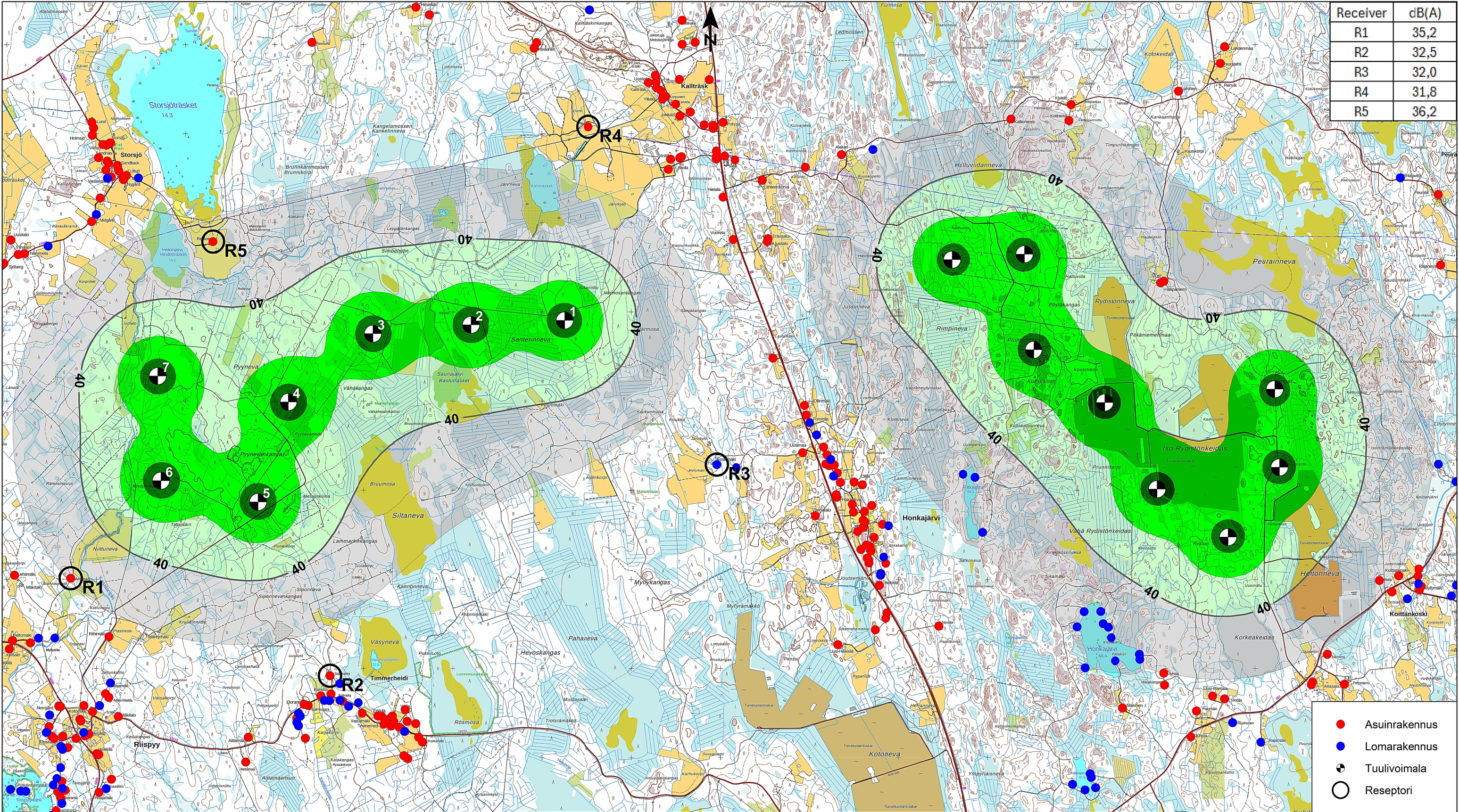


Meluvyöhykkeet L_{Aeq}
-Laskentamalli ISO 9613-2
-Laskentakorkeus +4m

Pyyneväkangas
Vestas V172-7.2MW
-HH = 200 m
-LWA = 106,9 dB + 2 dB Uc

Pyyneväkangas
melumallinnus





Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

-Laskentamalli ISO 9613-2
-Laskentakorkeus +4m

Pyyneväkangas
Vestas V172-7.2MW
-HH = 200 m
-L_{WA} = 106,9 dB + 2 dB U_c

Kultakalliot tuulivoimahanke huomioitu

**Pyyneväkangas
melumallinnus**

Mittakaava/skala (A3) 1:40000
0 500 1000 1500 2000
m

15/6/2026 VV

Receiver	dB(A)
R1	35,2
R2	32,5
R3	32,0
R4	31,8
R5	36,2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Tuulivoimala
- Reseptori

Äänitaso dB(A)	
50 <	
45 <	<= 50
40 <	<= 45
35 <	<= 40
	<= 35

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, Pyynevankangas											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	42	40	39	37	36	33	30	27	23	17	12
R2	40	38	37	35	34	32	29	25	21	15	9
R3	38	37	35	34	32	30	27	23	19	13	7
R4	39	38	36	35	33	31	28	24	20	14	9
R5	43	41	40	38	37	34	31	28	24	18	13
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, Pyynevankangas											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49	49	48	47	47	46	45	44	41	38	34
R2	48	47	46	46	45	45	43	42	39	36	32
R3	46	45	44	44	44	43	42	40	38	34	30
R4	47	46	45	45	45	44	43	41	39	35	31
R5	50	49	49	48	48	47	46	45	42	39	35
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-24	-15	-7	-1	4	5	6	7	6	5	3
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8
Pienitaajuinen melu sisätiloissa, yhteismallinnus											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	42	40	39	37	36	34	31	27	23	17	12
R2	41	39	37	36	34	32	29	25	21	15	9
R3	41	39	38	36	35	32	29	26	21	15	10
R4	41	39	37	36	34	32	29	25	21	15	9
R5	43	41	40	38	37	35	32	28	24	18	13
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, yhteismallinnus											
Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	50	49	48	48	47	47	45	44	41	38	34
R2	48	47	47	46	46	45	44	42	40	36	32
R3	49	48	47	47	46	45	44	42	40	36	32
R4	48	47	47	46	46	45	44	42	40	36	32
R5	51	50	49	49	48	48	46	45	42	39	35
Asumisterveysohje	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Vaadittava ääneneristävyyden korkeimmillaan	-23	-14	-7	0	4	6	6	7	6	5	3
Ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8