

Oulun Latvaselän tuulivoimahanke

Meluselvitys



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
	23.03.2026		Tiina Mönkäre	Tiina Mönkäre

Projekti: Oulun Latvaselän tuulivoimahankkeen
meluselvitys
Työnumero: 25012816-001
Asiakas: Valorem Energies Finland Oy
Päiväys: 23.03.2026
Tekijä: Juho Ali-Tolppa

Sisältö

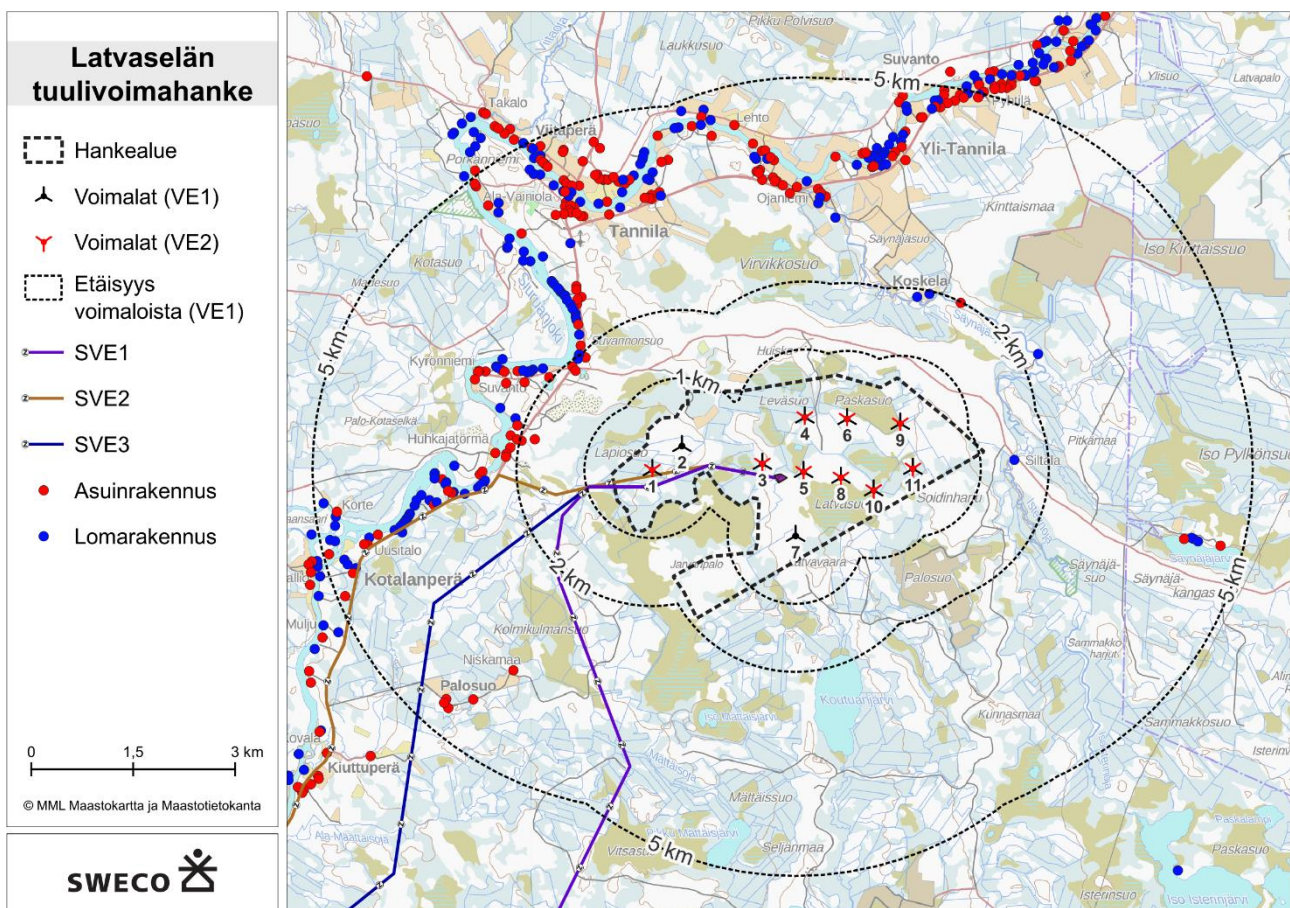
1.	JOHDANTO	4
2.	MELU	5
3.	MELUN OHJEARVOT	6
3.1	Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista	6
3.2	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat	7
4.	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	7
4.1	Lähtötiedot	7
4.2	Menetelmät	9
5.	MELUVAIKUTUKSET	10
5.1	Latvaselkä	10
5.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2	10
5.1.2	Pienitaajuinen melu	13
5.2	Yhteisvaikutusmallinnukset	15
5.2.1	ISO 9613-2	15
5.2.2	Pienitaajuinen melu	19
5.3	Epävarmuustekijät	21
6.	YHTEENVETO	22
7.	MALLINNUSTIETOJEN RAPORTTI	23
	LATVASELÄN VOIMALOIDEN LÄHTÖTIEDOT	23
	KYNKÄÄNSUON VOIMALOIDEN LÄHTÖTIEDOT	25
	KUIKKASUON VOIMALOIDEN LÄHTÖTIEDOT	27
	KOUTUANJÄRVEN JA KINTTAISVIIDAN VOIMALOIDEN LÄHTÖTIEDOT	29
8.	LÄHTEET	31
	LIITE 1. LATVASELÄN VE1 JA VE2 VOIMALOIDEN MELUMALLINNUSTULOSTEITA	32
	LIITE 2. YHTEISVAIKUTUSMALLINNUSTULOSTEITA	33

1. Johdanto

Tämä meluselvitys on tehty Oulun Latvaselälle, johon Valorem Energies Finland Oy suunnittelee tuulivoimahanketta. Tässä selvityksessä Latvaselän tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu laskennallisten mallien avulla. Tämän selvityksen melumallinnukset on tehty windPRO 4.2 -ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2014). Tässä meluselvityksessä on tarkasteltu Latvaselän osalta 11 voimalan (VE1) ja 9 voimalan (VE2) sijoitussuunnitelmia.

Melumallinnuksissa on käytetty Latvaselän tuulivoimaloissa Nordexin N163/6.X 7,0 MW:n tuulivoimalan (without serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 109,4 + 2dB(A). Melumallinnuksissa Latvaselän voimaloiden napakorkeus on 200 metriä.

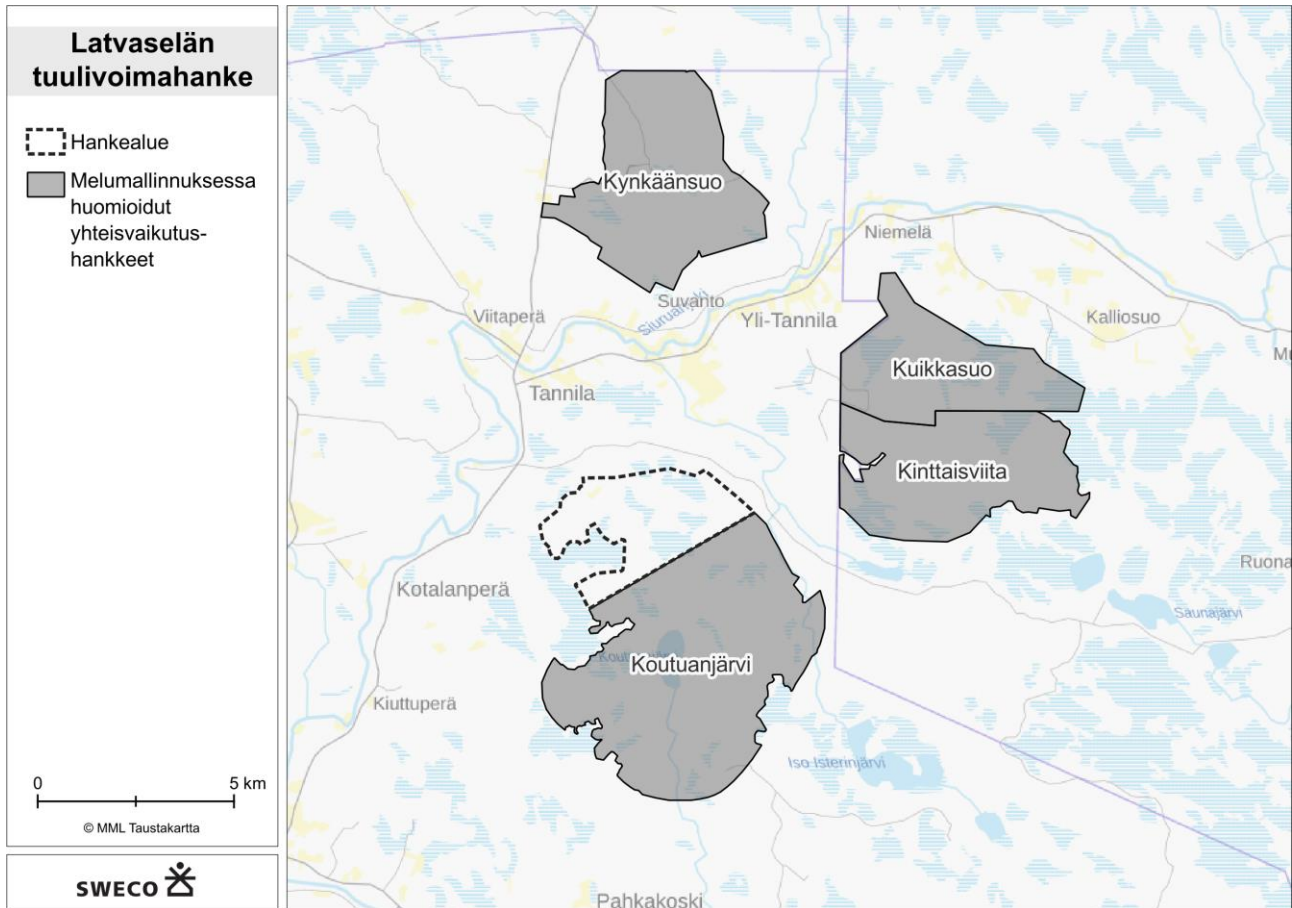
Kuvassa 1 on esitetty Oulun Latvaselän suunniteltujen voimaloiden sekä hankealueen lähistöllä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten sijainnit kartalla (Kuva 1). Voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden mallinnustulosteissa.



Kuva 1. Oulun Latvaselän tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit

Tässä meluselvityksessä on lisäksi arvioitu mallintaen tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia Kynkänsuon, Kuikkasuon, Kinttaisviidan ja Koutuanjärven suunniteltujen voimaloiden kanssa. Kuvassa 2 on esitetty

yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimahankkeiden sijainnit. Yhteisvaikutusmallinnuksen voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 mallinnustulosteissa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen voimaloiden tietoja on esitetty taulukossa 5.



Kuva 2. Yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimahankkeiden sijainnit

2. Melu

Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Lapojen pyörimisestä aiheutuva ääni on näistä merkittävämpi ja sen merkitys kasvaa tavallisesti roottorin koon kasvaessa. Melu syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin välinen ilmassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua. Tuulivoimalan tuottama ääni syntyy korkealla ja se on lapojen pyörimisliikkeestä johtuen jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Lisäksi se sisältää pienitaajuisia ääniä. Äänen voimakkuus, taajuus ja ajallinen vaihtelu riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä toisiinsa sekä tuulen nopeudesta. Erottuvuuden takia tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet, kuten liikenne. (Di Napoli, 2007; Ympäristöministeriö, 2016a)

Tuulivoimalan äänen leviäminen ympäristöön riippuu maastonmuodoista, sääoloista, kuten tuulen nopeudesta ja suunnasta sekä lämpötilasta. Ääni etenee veden yllä laajemmalle kuin maalla pienemmän vaimenemisen takia. Pienitaajuisen äänen leviäminen etenee muuta ääntä laajemmalle alueelle. (Ympäristöministeriö, 2016a)

Melu on ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai epämiellyttäväksi ja joka on ihmisten terveydelle vahingollista tai haitallista. Lyhytaikainen altistuminen tuulivoimaloiden melulle ei aiheuta terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkäaikaisena altistuminen melulle saattaa vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Erityisesti haitallista on rakennuksen sisälle kuuluva pienitaajuinen ääni, joka vaikuttaa uneen ja lepoon. Pienitaajuisuuden lisäksi tuulivoimalan äänen erityispiirteitä ovat äänen kapeakaistaisuus, impulssimaisuus ja merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio). Erityispiirteet lisäävät tuulivoimalan äänen häiritsevyyttä. (Ympäristöministeriö, 2016a) Alle 40 dB tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyteen kuin melun häiritsevyys ja on epätodennäköistä, että alle 40 dB melualtistus aiheuttaa oireita tai sairauksia tuulivoima-alueilla (Hongisto ym, 2022).

Taulukossa 1 on esitetty minkälaisia tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasot tarkoittavat (Kuuloliitto ry, 2024). Yön ulkomelutason ohjearvo (40 dB) vastaa tietokoneen ääntä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasoilla (Kuuloliitto ry, 2024)

dB	Ääni
0	Ihmisen kuulokynnys
10–30	Lehtien havina
30–50	Tietokone
50–70	Keskustelu
70–85	Liikenne
80–100	Ravintola
90–100	Konsertti
125-	Kipukynnys
130–135	Suihkukone

3. Melun ohjearvot

3.1 Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista

Suomessa tuulivoimaloiden sallittavista äänitasoista säädetään valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015), joka on tullut voimaan vuonna 2015. Asetuksessa säädetään toimivien tuulivoimaloiden aiheuttaman laskennallisen tai mitatun melutason ohjearvot, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 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

3.2 Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) sisältää toimenpideraja-arvot pienitaajuiselle sisämelulle. Raja-arvot on annettu yhden tunnin pienitaajuisen melun tasolle (raja-arvot eivät ole A-painotettuja). Seuraavan taulukon (Taulukko 3) toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa yöaikana (klo 22–7).

Taulukko 3. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

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

Päiväajan (klo 7–22) pienitaajuiselle melulle sovelletaan 5 dB suurempia arvoja.

4. Lähtötiedot ja menetelmät

4.1 Lähtötiedot

Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen (Ympäristöministeriö, 2014) mukaisesti mallinnuksessa käytettiin seuraavan taulukon arvoja (Taulukko 4).

Taulukko 4. Mallinuksissa käytettyjä lähtötietoja

Lähtötiedot	
Tuulen nopeus	8 m/s
Ilman lämpötila	15 °C
Tarkastelupisteen laskentakorkeus maanpinnan yläpuolella	4 m
Ilmanpaine	101,325 kPa
Ilman suhteellinen kosteus	70 %
Maanpinnan vaikutus melun etenemiseen, kerroin	0,4
Vesistöjen vaikutus melun etenemiseen, kerroin	0

Mallinuksissa käytettyjen voimaloiden määrät, lähtömelutasot, napakorkeudet ja voimalatyypit on esitetty taulukossa 5.

Latvaselän tuulivoimaloissa on käytetty Nordexin N163/7.0 MW -tuulivoimalan (blades without serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 109,4 + 2 dB(A). Mallinuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat voimalavalmistajan meludokumenttiin (Nordex 2023). Mallinuksissa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty +2,0 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuiston mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016b).

Kintaisviidan ja Koutuanjärven tuulivoimaloissa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW -tuulivoimalan (blades with serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 111,1 + 2dB(A). Mallinuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat laitevalmistajan meludokumenttiin (Vestas 2024). Mallinuksissa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty + 2,0 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuiston mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016b).

Kynkänsuon tuulivoimaloissa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW -tuulivoimalan (blades with serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 107,8 + 2 dB(A). Mallinuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat laitevalmistajan meludokumenttiin (Vestas 2024). Mallinuksissa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty +2,0 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuiston mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016b).

Kuikkasuon tuulivoimaloissa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW -tuulivoimalan (blades without serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 111,1 + 2 dB(A). Mallinuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat laitevalmistajan meludokumenttiin (Vestas 2024). Mallinuksissa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty +2,0 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuiston mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016b).

Taulukko 5. Yhteenveto melumallinnusten voimaloiden lähtötiedoista

Tuulivoimahanke	Voimaloiden määrä	Voimalan lähtömelutaso dB(A)	Napakorkeus (m)	Melumallinnuksessa käytetty voimalatyyppi
Latvaselkä	11 (VE1)	109,4 + 2	200	Nordex N163/7,0 MW (blades without serrated trailing edge)
	9 (VE2)	109,4 + 2	200	Nordex N163/7,0 MW (blades without serrated trailing edge)
Kuikkasuo	16	111,1 + 2	225	Vestas V172-7,2 MW (blades without serrated trailing edge)
Kinttaisviita	11	111,1 + 2	220	Vestas V172-7,2 MW (blades without serrated trailing edge)
Koutuanjärvi	23	111,1 + 2	220	Vestas V172-7,2 MW (blades without serrated trailing edge)
Kynkäänsuo	15	107,8 + 2	200	Vestas V172-7,2 MW (blades with serrated trailing edge)

Meluvaikutuksia ja pienitaajuisia melua tarkasteltiin yhdeksän Latvaselän lähialueen tarkastelupisteen (asuin- ja lomarakennuksen) kohdilla. Melumallinnuksien tarkastelupisteiden koordinaatit ja rakennusluokat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Tarkasteltujen havainnointipisteiden sijaintikoordinaatit (ETRS-TM35 FIN) ja rakennusluokitukset.

Tunnus	Rakennusluokitus	Itä	Pohjoinen
R1	Asuinrakennus	451 783	7 256 153
R2	Asuinrakennus	452 054	7 259 550
R3	Asuinrakennus	452 654	7 260 557
R4	Asuinrakennus	452 800	7 260 752
R5	Lomarakennus	457 679	7 261 644
R6	Lomarakennus	457 859	7 261 687
R7	Asuinrakennus	458 319	7 261 555
R8	Lomarakennus	459 107	7 259 247
R9	Lomarakennus	459 457	7 260 803

4.2 Menetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu windPRO 4.2 -ohjelman DECIBEL-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnoissa on laskettu melutasot valituissa havainnointipisteissä ja esitetty melun leviäminen meluvyöhykekarttoina. Mallinnoissa tuulen nopeus on oletettu olevan 8 m/s 10 metrin korkeudella. Maaston korkeusaineistona mallinnoissa on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin

Sweco | Oulun Latvaselän tuulivoimahanken meluselvitys

Työnumero: 25012816-001

Päiväys: 23.03.2026

korkeusmallia. Mallinuksissa vesistötietoina on käytetty SYKE:n Jarvi10-paikkatietoaineistoa. Koska mallinnuksen tuulivoimaloiden, joiden etäisyys on alle 3 kilometriä tarkastelurakennuksista, perustukset eivät sijaitse 60 metriä korkeammalla kuin mallinnuksen tarkastelurakennukset, lähtömelutasoihin ei huomioida korkeuseroista johtuvaa ylimääräistä 2dB:n lisäystä.

Pienitaajuinen melu on mallinnettu ympäristöministeriön ohjeita noudattaen myös windPRO 4.2 -ohjelman DECIBEL-moduulilla. Rakennuksen melueristystietoina pienitaajuisen sisämelun laskennassa on käytetty suomalaisia ääneneristävyyssarvoja tanskalaisten arvojen sijasta (Taulukko 7).

Taulukko 7. Suomalaiset mitatut ääneneristävyyssarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym., 2020).

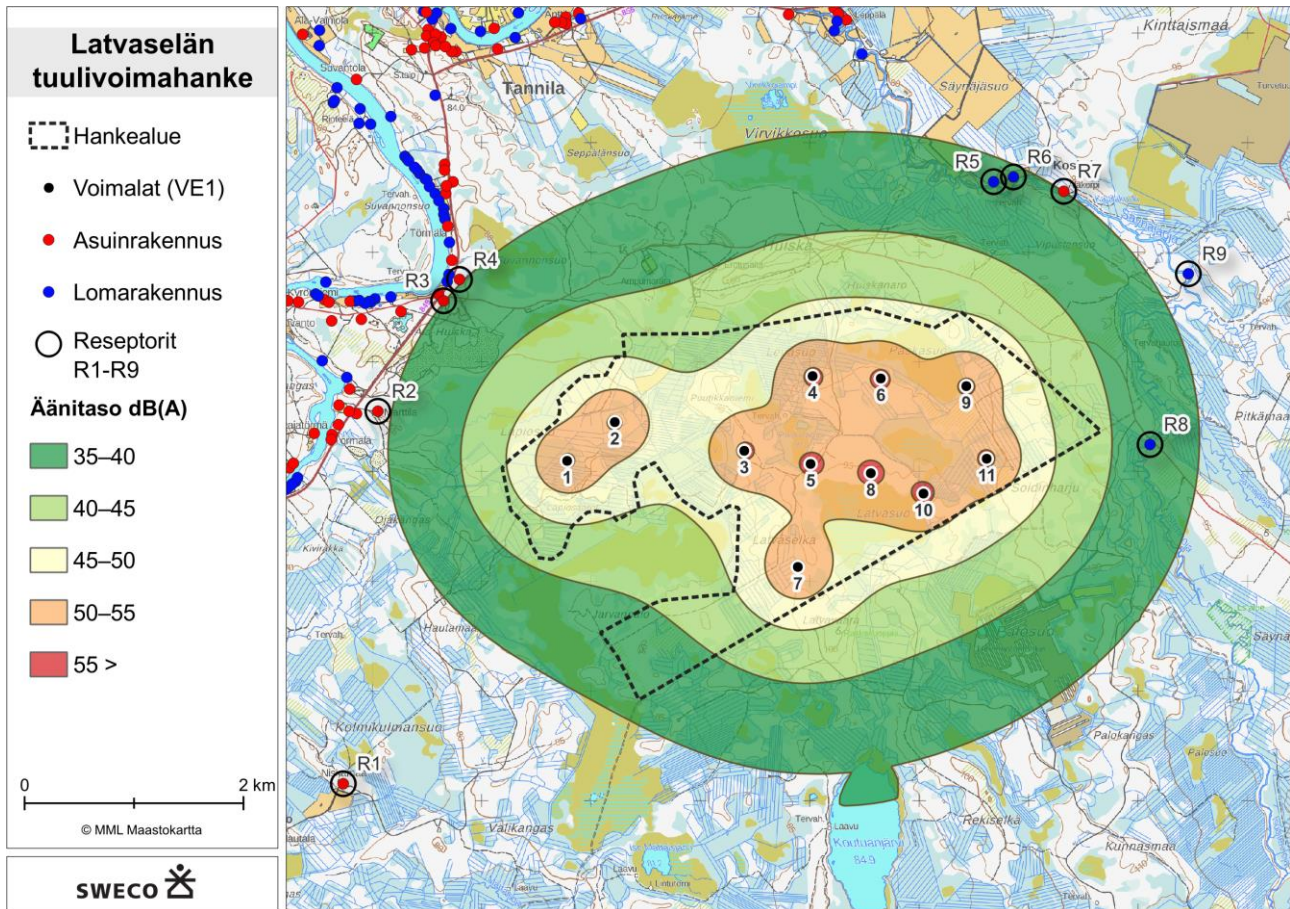
Kaista, Hz	DL _σ (dB)
20	7,6
25	8,3
31,5	9,2
40	10,3
50	11,5
63	13
80	14,8
100	16,8
125	18,8
160	21,1
200	22,8

5. Meluvaikutukset

5.1 Latvaselkä

5.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Kuvassa 3 on esitetty Latvaselän hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylitä Latvaselän voimaloiden vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on tarkastelupisteen R8 kohdalla, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 37,6 dB(A). Mallinnustulokset tarkastelurakennusten R1-R9 kohdilla Latvaselän VE1 voimaloiden mallinnuksessa on esitetty taulukossa 8.

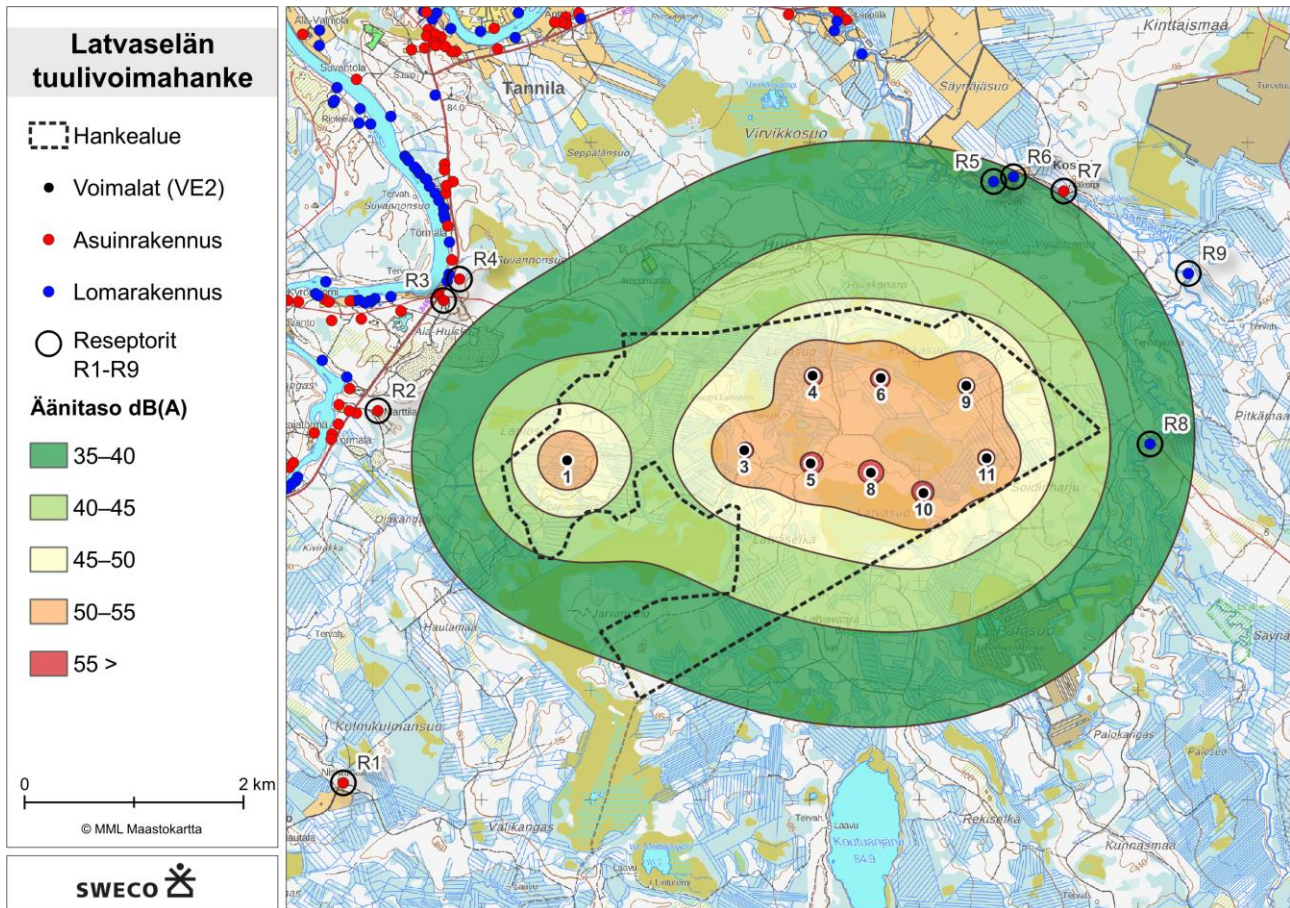


Kuva 3. Latvaselän VE1 voimaloiden melumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta.

Taulukko 8. Latvaselän VE1 voimaloiden melumallinnustulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo dB(A)	Mallinnettu melutaso dB(A)
R1	40	27,9
R2	40	34,3
R3	40	34,9
R4	40	34,8
R5	40	36,1
R6	40	35,5
R7	40	35,0
R8	40	37,6
R9	40	33,5

Kuvassa 4 on esitetty Latvaselän hankevaihtoehdon VE2 voimaloiden melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylitä Latvaselän voimaloiden vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on tarkastelupisteen R8 kohdalla, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 37,4 dB(A). Mallinnustulokset tarkastelurakennusten R1-R9 kohdilla Latvaselän VE2 voimaloiden mallinnuksessa on esitetty taulukossa 9.



Kuva 4. Latvaselän VE2 voimaloiden melumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta.

Taulukko 9. Latvaselän VE2 voimaloiden melumallinnus tulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo dB(A)	dB(A)
R1	40	26,5
R2	40	32,8
R3	40	33,1
R4	40	32,9
R5	40	35,8
R6	40	35,3
R7	40	34,8
R8	40	37,4
R9	40	33,3

5.1.2 Pienitaajuinen melu

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä tarkastelurakennusten R1-R9 kohdalla Latvaselän hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden mallinuksissa, kun huomioidaan pientalojen julkisivun ääneneristävyyssarvot (Hongisto ym., 2020) (Taulukko 10 ja 11). Taulukoissa 12 ja 13 on esitetty pienitaajuisen melun mallinnustulokset tarkastelupisteiden R1-R9 kohdalla ilman eristysarvojen huomioimista (ulkomelu) Latvaselän VE1 ja VE2 voimaloiden mallinuksissa.

Taulukko 10. Latvaselän VE1 voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpide raja (klo 22–07) $L_{eq,1h}/dB$	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	74	46,3	50,0	50,5	50,5	51,6	51,2	50,8	52,4	49,8
25	64	42,9	46,6	47,2	47,1	48,2	47,8	47,5	49,0	46,5
31,5	56	38,8	42,5	43,0	43,0	44,1	43,7	43,3	44,9	42,3
40	49	34,6	38,3	38,9	38,8	39,9	39,6	39,2	40,7	38,2
50	44	30,6	34,4	34,9	34,9	36,0	35,6	35,2	36,8	34,2
63	42	27,5	31,3	31,9	31,9	33,0	32,6	32,2	33,8	31,2
80	40	24,1	28,1	28,7	28,6	29,7	29,4	29,0	30,6	27,9
100	38	20,6	24,7	25,3	25,3	26,4	26,0	25,6	27,3	24,5
125	36	18,7	23,1	23,7	23,7	24,9	24,4	24,0	25,8	22,9
160	34	11,0	15,8	16,4	16,4	17,6	17,1	16,7	18,5	15,5
200	32	6,6	11,9	12,5	12,5	13,7	13,3	12,8	14,8	11,5

Taulukko 11. Latvaselän VE2 voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07) $L_{eq,1h}/dB$	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	74	45,1	48,6	49,0	49,0	51,2	50,8	50,4	52,0	49,4
25	64	41,7	45,2	45,6	45,6	47,8	47,5	47,1	48,7	46,1
31,5	56	37,5	41,1	41,5	41,5	43,7	43,3	43,0	44,6	41,9
40	49	33,3	36,9	37,4	37,3	39,6	39,2	38,8	40,4	37,8
50	44	29,3	33,0	33,4	33,4	35,6	35,2	34,8	36,5	33,8
63	42	26,2	29,9	30,4	30,3	32,6	32,2	31,8	33,5	30,8
80	40	22,9	26,7	27,1	27,1	29,4	29,0	28,6	30,3	27,5
100	38	19,3	23,3	23,7	23,7	26,0	25,6	25,3	27,0	24,2
125	36	17,4	21,7	22,1	22,1	24,5	24,1	23,7	25,5	22,6
160	34	9,7	14,3	14,8	14,7	17,2	16,8	16,4	18,3	15,2
200	32	5,2	10,4	10,8	10,7	13,4	13,0	12,5	14,5	11,2

Taulukko 12. Latvaselän VE1 voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	53,9	57,6	58,1	58,1	59,2	58,8	58,4	60,0	57,4
25	51,2	54,9	55,5	55,4	56,5	56,1	55,8	57,3	54,8
31,5	48,0	51,7	52,2	52,2	53,3	52,9	52,5	54,1	51,5
40	44,9	48,6	49,2	49,1	50,2	49,9	49,5	51,0	48,5
50	42,1	45,9	46,4	46,4	47,5	47,1	46,7	48,3	45,7
63	40,5	44,3	44,9	44,9	46,0	45,6	45,2	46,8	44,2
80	38,9	42,9	43,5	43,4	44,5	44,2	43,8	45,4	42,7
100	37,4	41,5	42,1	42,1	43,2	42,8	42,4	44,1	41,3
125	37,5	41,9	42,5	42,5	43,7	43,2	42,8	44,6	41,7
160	32,1	36,9	37,5	37,5	38,7	38,2	37,8	39,6	36,6
200	29,4	34,7	35,3	35,3	36,5	36,1	35,6	37,6	34,3

Taulukko 13. Latvaselän VE2 voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

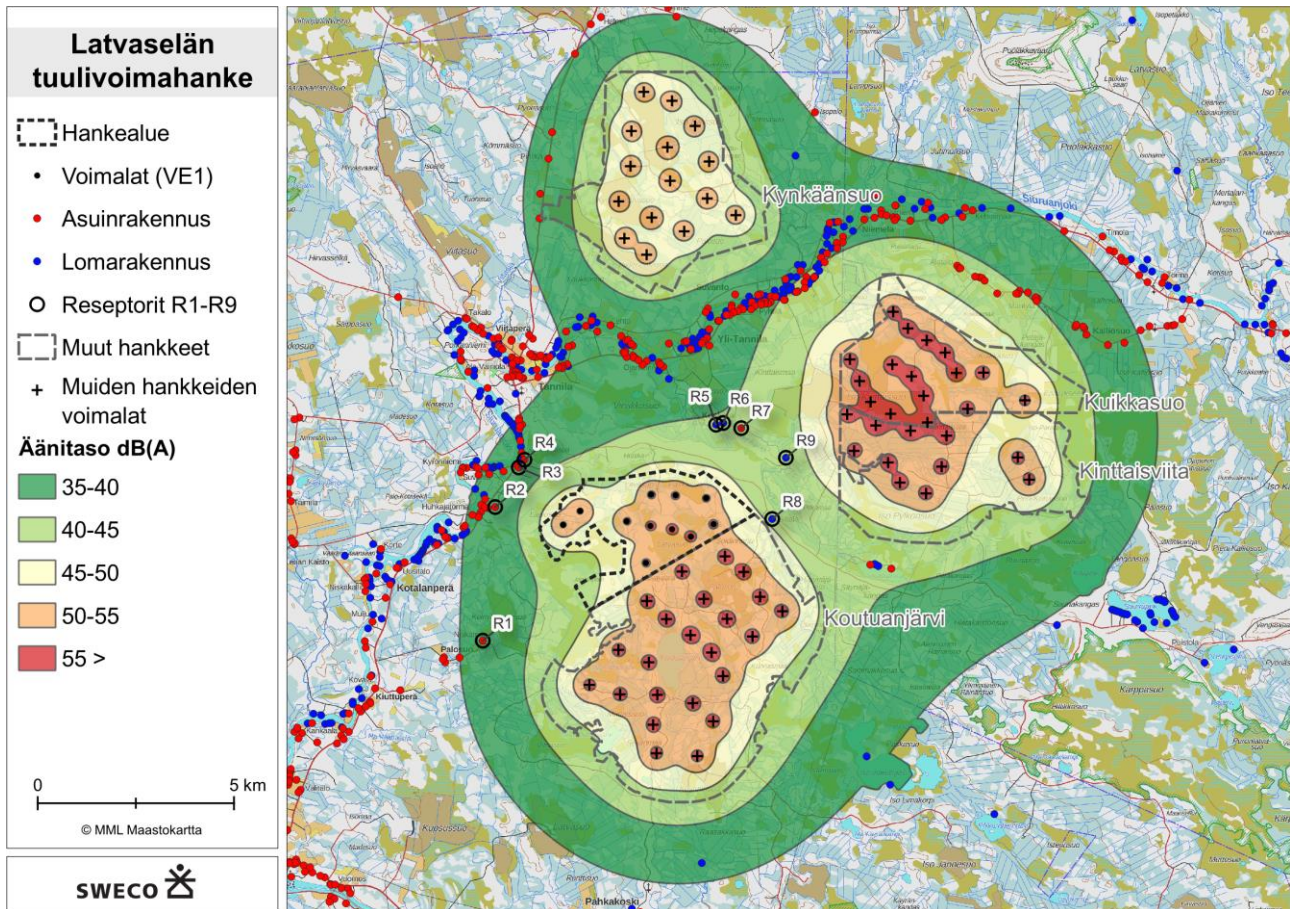
Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	52,7	56,2	56,6	56,6	58,8	58,4	58,0	59,6	57,0
25	50,0	53,5	53,9	53,9	56,1	55,8	55,4	57,0	54,4
31,5	46,7	50,3	50,7	50,7	52,9	52,5	52,2	53,8	51,1
40	43,6	47,2	47,7	47,6	49,9	49,5	49,1	50,7	48,1
50	40,8	44,5	44,9	44,9	47,1	46,7	46,3	48,0	45,3
63	39,2	42,9	43,4	43,3	45,6	45,2	44,8	46,5	43,8
80	37,7	41,5	41,9	41,9	44,2	43,8	43,4	45,1	42,3
100	36,1	40,1	40,5	40,5	42,8	42,4	42,1	43,8	41,0
125	36,2	40,5	40,9	40,9	43,3	42,9	42,5	44,3	41,4
160	30,8	35,4	35,9	35,8	38,3	37,9	37,5	39,4	36,3
200	28,0	33,2	33,6	33,5	36,2	35,8	35,3	37,3	34,0

5.2 Yhteisvaikutusmallinnukset

Latvaselän voimaloiden melun yhteisvaikutuksia arvioitiin mallintaen lähialueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden voimaloiden kanssa. Yhteisvaikutusmallinnuksissa käytetyt tuulivoimahankkeet, tuulivoimaloiden määrät, lähtömelutasot, napakorkeudet ja voimalatyypit on esitetty taulukossa 5. Yhteisvaikutusten arvioinnin voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden mallinnustulosteissa.

5.2.1 ISO 9613-2

Kuvassa 4 on esitetty Latvaselän VE1 voimaloiden yhteismelumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta. Mallinnustulosten perusteella viiden mallinnuksen tarkastelurakennuksen kohdalla (R5-R9) ylittyy VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo Latvaselän tuulivoimaloiden vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.



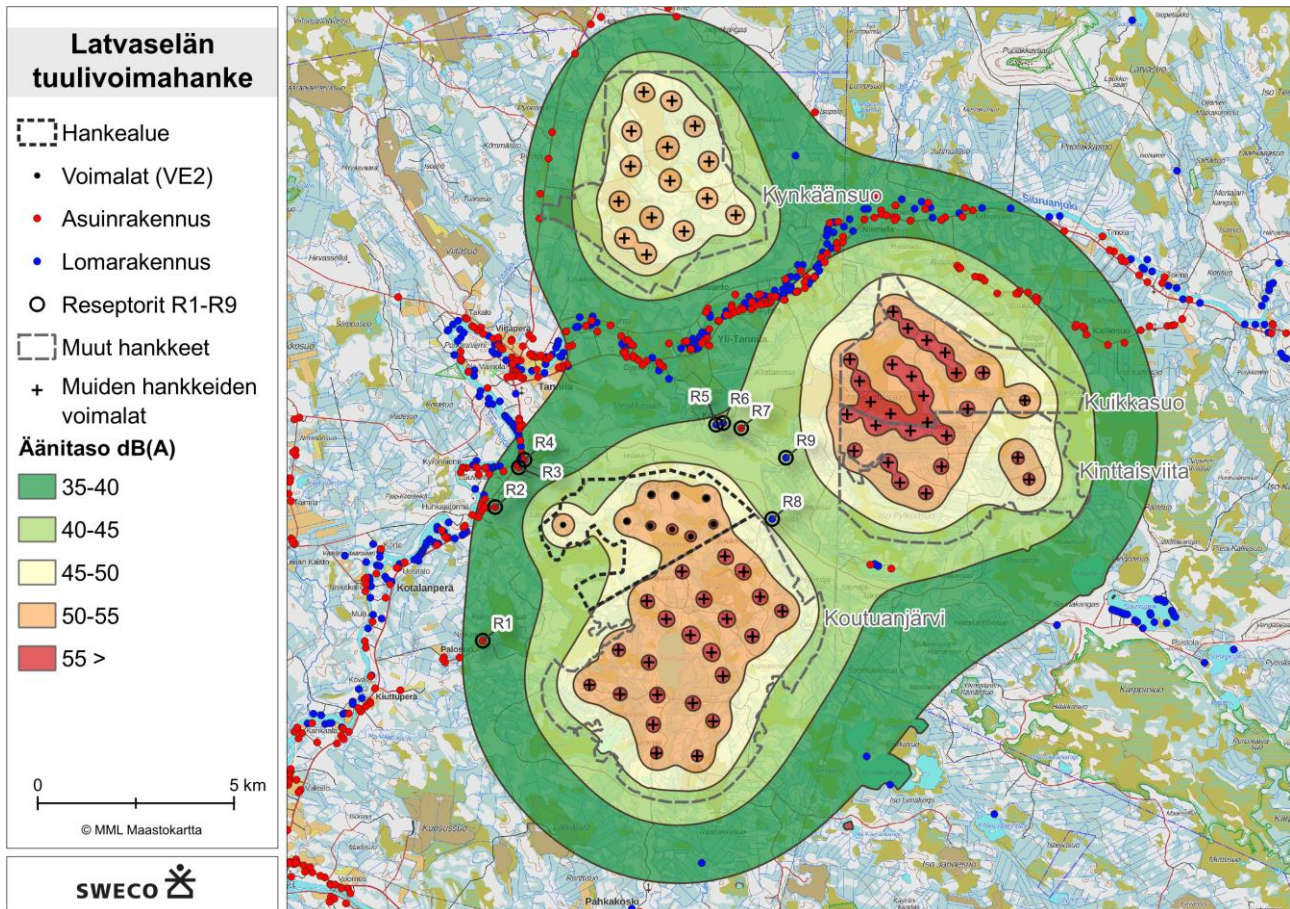
Kuva 4. Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset meluvyöhykkeet

Mallinnustulosten perusteella jokaisen tarkastelurakennuksen R1-R9 kohdalla melutaso nousee verrattuna pelkkien Latvaselän voimaloiden melumallinnustuloksiin. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella tarkastelupisteen R8 kohdalla, jossa melutaso on 44,4 dBA). (Taulukko 14)

Taulukko 14. Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Tarkastelupiste	Ohjearvo dB(A)	Yhteisvaikutusmallinnus dB(A)
R1	40	36,4
R2	40	37,0
R3	40	37,4
R4	40	37,3
R5	40	40,5
R6	40	40,5
R7	40	41,0
R8	40	44,4
R9	40	43,1

Kuvassa 5 on esitetty Latvaselän VE2 voimaloiden yhteismelumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta. Mallinnustulosten perusteella viiden mallinnuksen tarkastelurakennuksen kohdalla (R5-R9) ylittyy VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo Latvaselän tuulivoimaloiden vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.



Kuva 4. Latvaselän VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset meluvyöhykkeet

Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella jokaisen tarkastelurakennuksen R1-R9 kohdalla melutaso nousee verrattuna pelkkien Latvaselän voimaloiden melumallinnustuloksiin. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella tarkastelupisteen R8 kohdalla, jossa melutaso on 44,4 dB(A). (Taulukko 15)

Taulukko 15. Latvaselän VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Tarkastelupiste	Ohjearvo dB(A)	Yhteisvaikutusmallinnus dB(A)
R1	40	36,2
R2	40	36,3
R3	40	36,4
R4	40	36,3
R5	40	40,5
R6	40	40,4
R7	40	41,0
R8	40	44,4
R9	40	43,1

5.2.2 Pienitaajuinen melu

Alla olevissa taulukoissa on esitetty pienitaajuisen sisämelun yhteisvaikutusmallinnustulokset Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmallinnuksessa (Taulukko 16) ja Latvaselän VE2 yhteisvaikutusmallinnuksessa (Taulukko 17). Latvaselän VE1 ja VE2 yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella viiden tarkastelurakennuksen (R5-R9) kohdalla ylittyy Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle sisämelulle, kun huomioidaan pientalojen julkisivun ääneneristävyyssarvot (Hongisto ym. 2020). Taulukossa 18 on esitetty Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen ja taulukossa 19 Latvaselän VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksien mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelurakennusten R1-R9 kohdilla.

Taulukko 16. Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen sisämelu tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07) $L_{eq,1h}/dB$	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	74	50,3	51,8	52,2	52,2	54,2	54,0	54,2	56,0	54,8
25	64	48,2	49,2	49,5	49,5	51,8	51,7	51,9	53,9	52,9
31,5	56	45,9	46,3	46,5	46,5	49,2	49,2	49,5	51,5	50,7
40	49	43,2	43,2	43,4	43,4	46,3	46,4	46,8	48,8	48,2
50	44	41,9	41,4	41,6	41,6	44,8	44,9	45,4	47,5	47,0
63	42	39,6	39,0	39,1	39,1	42,5	42,6	43,1	45,3	44,8
80	40	35,0	34,5	34,7	34,7	38,0	38,1	38,6	40,9	40,3
100	38	30,0	29,8	30,0	30,0	33,3	33,4	33,9	36,1	35,5
125	36	25,3	26,0	26,3	26,3	29,2	29,2	29,5	31,8	30,9
160	34	18,5	18,9	19,2	19,2	22,5	22,5	22,9	25,5	24,5
200	32	14,4	14,7	15,1	15,1	18,6	18,6	19,1	21,9	20,9

Taulukko 17. Latvaselän VE2 yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen sisämelu tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07) $L_{eq,1h}/dB$	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	74	49,9	50,9	51,2	51,2	54,0	53,8	54,0	55,9	54,7
25	64	47,9	48,5	48,7	48,7	51,6	51,6	51,8	53,8	52,8
31,5	56	45,7	45,7	45,9	45,9	49,0	49,1	49,4	51,4	50,7
40	49	43,1	42,8	42,9	43,0	46,2	46,3	46,7	48,8	48,1
50	44	41,8	41,2	41,3	41,3	44,7	44,9	45,4	47,5	47,0
63	42	39,5	38,8	38,8	38,9	42,4	42,5	43,1	45,3	44,8
80	40	34,9	34,2	34,3	34,4	38,0	38,1	38,6	40,8	40,3
100	38	29,9	29,4	29,6	29,6	33,3	33,3	33,8	36,1	35,5
125	36	25,0	25,3	25,5	25,5	29,1	29,0	29,4	31,7	30,8
160	34	18,3	18,2	18,4	18,4	22,4	22,4	22,8	25,4	24,5
200	32	14,2	14,0	14,2	14,2	18,5	18,5	19,0	21,8	20,9

Taulukko 18. Latvaselän VE1 yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen ulkomelu tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	57,9	59,4	59,8	59,8	61,8	61,6	61,8	63,6	62,4
25	56,5	57,7	57,8	57,8	60,1	60,0	60,2	62,2	61,2
31,5	55,1	55,5	55,7	55,7	58,4	58,4	58,7	60,7	59,9
40	53,5	53,5	53,7	53,7	56,6	56,7	57,1	59,1	58,5
50	53,4	52,9	53,1	53,1	56,3	56,4	56,9	59,0	58,5
63	52,6	52,0	52,1	52,1	55,5	55,6	56,1	58,3	57,8
80	49,8	49,3	49,5	49,5	52,8	52,9	53,4	55,7	55,1
100	46,8	46,6	46,8	46,8	50,1	50,2	50,7	52,9	52,3
125	44,1	44,8	45,1	45,1	48,0	48,0	48,3	50,6	49,7
160	39,6	40,0	40,3	40,3	43,6	43,6	44,0	46,6	45,6
200	37,2	37,5	37,9	37,9	41,4	41,4	41,9	44,7	43,7

Taulukko 19. Latvaselän VE2 Yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen ulkomelu tarkastelupisteiden R1-R9 kohdilla.

Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
20	57,5	58,5	58,8	58,8	61,6	61,4	61,6	63,5	62,3
25	56,2	56,8	57,0	57,0	59,9	59,9	60,1	62,1	61,1
31,5	54,9	54,9	55,1	55,1	58,2	58,3	58,6	60,6	59,9
40	53,4	53,1	53,2	53,3	56,5	56,6	57,0	59,1	58,4
50	53,3	52,7	52,8	52,8	56,2	56,4	56,9	59,0	58,5
63	52,5	51,8	51,8	51,9	55,4	55,5	56,1	58,3	57,8
80	49,7	49,0	49,1	49,2	52,8	52,9	53,4	55,6	55,1
100	46,7	46,2	46,4	46,4	50,1	50,1	50,6	52,9	52,3
125	43,8	44,1	44,3	44,3	47,9	47,8	48,2	50,5	49,6
160	39,4	39,3	39,5	39,5	43,5	43,5	43,9	46,5	45,6
200	37,0	36,8	37,0	37,0	41,3	41,3	41,8	44,6	43,7

5.3 Epävarmuustekijät

Mallinnuksessa on käytetty standardien mukaista menetelmää ja se on tehty ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti. Mahdollista epävarmuutta voi syntyä lähtötietojen ja käytetyn aineiston epävarmuudesta.

6. Yhteenveto

Tämä meluselvitys tehtiin Oulun Latvaselkään suunnitellulle tuulivoimahankkeelle. Melumallinnukset tehtiin windPRO 4.2-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistusta (Ympäristöministeriö 2014) noudattaen. Tässä meluselvityksessä arvioitiin mallintaen Latvaselän voimaloiden toiminnan meluvaikutuksia 11 voimalan sijoitussuunnitelmalle (VE1) ja 9 voimalan sijoitussuunnitelmalle (VE2). Tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu melun leviämismallilaskelmien avulla. Lisäksi rakennuksien kohdalle kohdistuvia meluvaikutuksia on tarkemmin tarkasteltu yhdeksän eri tarkastelurakennuksen (R1-R9) kohdilla Latvaselän tuulivoimaloiden lähiympäristössä.

Latvaselän voimaloiden melumallinnustulosten perusteella vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla ei ylittynyt VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 mallinnuksissa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet tarkastelurakennusten R1-R9 kohdilla Latvaselän VE1 tai VE2 hankevaihtoehtojen mallinnustuloksien perusteella.

Tässä selvityksessä arvioitiin myös Latvaselän voimaloiden melun yhteisvaikutuksia mallintaen Kynkäänsuon, Kuikkasuon, Kinttaisviidan sekä Koutuanjärven hankkeiden voimaloiden kanssa. Melun yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella viiden mallinnuksen tarkastelurakennuksen (R5-R9) kohdilla ylittyy 40 dB(A):n ohjearvo Latvaselän VE1 ja VE2 yhteisvaikutusmallinnuksissa. Yhteismelumallinnusten tulosten perusteella sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle ylittyvät viiden mallinnuksen tarkastelurakennuksen (R5-R9) kohdilla Latvaselän VE1 ja VE2 yhteisvaikutusmallinnuksissa. Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella 40 dB:n alueelle sijoittuu myös muita asuin- ja lomarakennuksia kuin edellä mainitut tarkastelurakennukset, joita ei ole huomioitu yhteisvaikutusmallinnuksen tarkastelupisteinä, koska ne sijoittuvat etäälle Latvaselän hankealueesta.

7. Mallinnustietojen raportti

Latvaselän voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT				*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä			
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 23.03.2026			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Tiina Mönkäre			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 4.2				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex				Tyyppi: Nordex N163/7.0MW (without serrated trailing edge)		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7,0 MW		Napakorkeus: 200 m		Roottorin halkaisija: 163 m		Tornin tyyppi: Putkitorni	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	dB	Kyllä	dB			dB	
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa			dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot Nordex N163/6.X (without serrated trailing edge).							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Nordex, 2023. Third octave sound power levels Nordex N163/6. X. Doc.:2017737EN, F008_277_A17_EN, Rev.09, 2023-10-18							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä +2 dB:n varmuusarvo mallinnoissa.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
31,5		20	70,5	200	95,2	2000	99,4
63	88,6	25	73,9	250	95,6	2500	98,3
125	97,8	31,5	76,2	315	95,9	3150	94,7
250	100,3	40	78,2	400	96,3	4000	92,2
500	101,6	50	80,2	500	96,8	5000	89,2
1000	103,5	63	83,2	630	97,3	6300	82,2
2000	104,2	80	86,2	800	97,8	8000	74,2
4000	97,4	100	89,2	1000	98,9	10000	68,8

8000	83,0	125	94,2	1250	99,4		
		160	94,2	1600	100,4		
Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m·m]			
4,0 m		Muu, mikä ja miksi:			25 m * 25 m		
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %		Muu, mikä ja miksi:			15 °C		Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 2 m		Pystyresoluutio: 0,3 m	
Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet							
ISO 9613-2				HUOM			
Vesialueet, (0) / (G)			0				
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/E-F)			0,4				
Maa-alueet, (0) / (G)							
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus							
Neutraali, (0): neutraali			Muu, mikä ja miksi				
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma							
Tuulen suunta: 0–360 °				Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella)			
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen							
Vapaa avaruus: kyllä			Muu, mikä ja miksi:				
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. Ikm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)							
Asuinrakennukset: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, Ikm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)							
Asuinrakennukset: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille							
Virkistysalueet: 0 kpl				Luonnonsuojelualueet: 0 kpl			
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 4.2, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli							
Latvaselän voimaloiden pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleissa 5.1.2.							

Kynkäänsuon voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT				*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä			
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 23.03.2026			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Tiina Mönkäre			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 4.2				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: Vestas V172-7.2 MW (with serrated trailing edge)		Sarjanumero/t:	
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	dB	Kyllä	dB			dB	
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa			dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot Vestas V172-7.2 MW (with serrated trailing edge).							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Vestas:Third octave noise emission, EnVentus V172. Doc. 0128-4336_01, 2024-11-29							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä +2 dB:n varmuusarvo mallinnuksissa.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
31,5		20	62,7	200	95,7	2000	95,2
63	89,8	25	67,9	250	97,2	2500	94,6
125	96,8	31,5	72,6	315	96,9	3150	94,8
250	101,4	40	76,4	400	95,8	4000	94,3
500	100,4	50	81,0	500	95,4	5000	90,0
1000	101,0	63	84,9	630	95,6	6300	83,7
2000	99,9	80	87,2	800	96,2	8000	79,4
4000	98,3	100	89,7	1000	96,4	10000	75,2
8000	85,5	125	92,0	1250	96,0		
		160	93,6	1600	95,5		

Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m·m]			
4,0 m		Muu, mikä ja miksi:			25 m * 25 m		
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %		Muu, mikä ja miksi:			15 °C		Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 2 m		Pystyresoluutio: 0,3 m	
Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet							
ISO 9613-2				HUOM			
Vesialueet, (0) / (G)		0					
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/E-F)		0,4					
Maa-alueet, (0) / (G)							
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus							
Neutraali, (0): neutraali			Muu, mikä ja miksi				
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma							
Tuulen suunta: 0–360 °				Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella)			
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 4.2, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli Yhteisvaikutusmallinnusten pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty luvussa 5.2.2.							

Kuikkasuon voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT				*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä			
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 23.03.2026			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Tiina Mönkäre			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 4.2				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex				Tyyppi: Vestas V172-7,2 MW (blades without serrated trailing edges)		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 225 m		Roottorin halkaisija: 172 m		Tornin tyyppi: Putkitorni	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	dB	Kyllä	dB			dB	
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa			dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot Vestas V172-7.2 MW (without serrated trailing edge).							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Vestas:Third octave noise emission, EnVentus V172. Doc. 0128-4336_01, 2024-11-29							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä +2 dB:n varmuusarvo mallinnuksissa.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
31,5		20	68,2	200	98,6	2000	97,7
63	95,7	25	73,6	250	99,8	2500	95,2
125	100,7	31,5	78,3	315	100,2	3150	92,3
250	104,4	40	82,2	400	100,3	4000	89,8
500	104,4	50	87,2	500	98,8	5000	85,6
1000	105,8	63	91,0	630	99,5	6300	80,2
2000	102,3	80	92,7	800	101,0	8000	75,9
4000	94,8	100	94,2	1000	101,7	10000	71,6
8000	82,0	125	95,9	1250	100,5		
		160	97,2	1600	98,9		

Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m·m]			
4,0 m		Muu, mikä ja miksi:			25 m * 25 m		
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %		Muu, mikä ja miksi:			15 °C		Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 2 m		Pystyresoluutio: 0,3 m	
Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet							
ISO 9613-2				HUOM			
Vesialueet, (0) / (G)		0					
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/E-F)		0,4					
Maa-alueet, (0) / (G)							
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus							
Neutraali, (0): neutraali		Muu, mikä ja miksi					
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma							
Tuulen suunta: 0–360 °				Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella)			
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen							
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä ja miksi:					
Pienitaajuisten melun laskentamenetelmä: windPRO 4.2, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli Yhteisvaikutusmallinnusten pienitaajuisten melun laskentatulokset on esitetty luvussa 5.2.2.							

Koutuanjärven ja Kinttaisviidan voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT				*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä			
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 23.03.2026			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Tiina Mönkäre			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 4.2				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex				Tyyppi: Vestas V172-7.2 MW (without serrated trailing edge)		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 220 m		Roottorin halkaisija: 172 m		Tornin tyyppi: Putkitorni	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	dB	Kyllä	dB			dB	
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa			dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot: Vestas V172-7.2 MW (without serrated trailing edge).							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Vestas:Third octave noise emission, EnVentus V172. Doc. 0128-4336_01, 2024-11-29							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä +2 dB:n varmuusarvo mallinnuksissa.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
31,5		20	68,2	200	98,6	2000	97,7
63	95,6	25	73,5	250	99,8	2500	95,2
125	100,7	31,5	78,3	315	100,2	3150	92,3
250	104,4	40	82,1	400	100,3	4000	89,8
500	104,4	50	87,1	500	98,8	5000	85,6
1000	105,8	63	91,0	630	99,5	6300	80,2
2000	102,3	80	92,7	800	101,0	8000	75,8
4000	94,8	100	94,2	1000	101,7	10000	71,6
8000	81,9	125	95,8	1250	100,5		
		160	97,1	1600	98,9		

Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m·m]			
4,0 m		Muu, mikä ja miksi:			25 m * 25 m		
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %		Muu, mikä ja miksi:			15 °C		Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 2 m		Pystyresoluutio: 0,3 m	
Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet							
ISO 9613-2				HUOM			
Vesialueet, (0) / (G)		0					
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/E-F)		0,4					
Maa-alueet, (0) / (G)							
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus							
Neutraali, (0): neutraali		Muu, mikä ja miksi					
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma							
Tuulen suunta: 0–360 °				Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella)			
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen							
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä ja miksi:					
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 4.2, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli Yhteisvaikutusmallinnusten pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty luvussa 5.2.2.							

8. Lähteet

- Di Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö, 4/2007.
- Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1/2022, 53. vsk, s. 52–59.
- Hongisto, V., Radun J., Rajala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P., 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265.
<https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/>
- Kuuloliitto ry, 2024. Vapaa-ajan melu. Saatavilla: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/> (luettu: 08.12.2025)
- Nordex, 2023. Third octave sound power levels Nordex N163/6.X. Doc.: 2017737EN, F008_277_A17_EN, Rev. 09, 2023-10-13
- Vestas, 2024. Third octave noise emission. EnVentus V172.Doc. 0128-4336_01, 2024-11-29
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö, 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.
- Ympäristöministeriö, 2016b. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästö takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä, Dnro YM9/5511/2016.

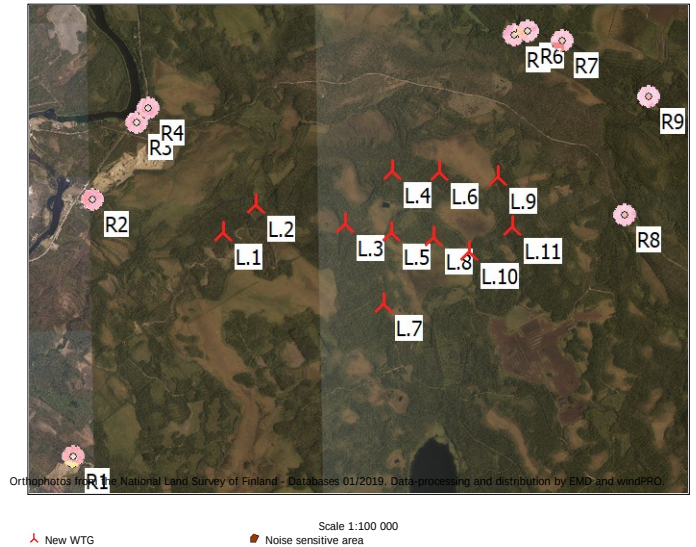
Liite 1. Latvaselän VE1 ja VE2 voimaloiden melumallinnustulosteita

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_29012026

Calculation is done according to Finnish guideline "Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014" from the Ministry of the Environment of Finland

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name			
			[m]												
L.1	453 783,0	7 259 097,5	78,1	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.10	457 037,9	7 258 799,3	92,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.11	457 615,2	7 259 117,0	98,6	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.2	454 218,3	7 259 451,1	78,9	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.3	455 401,0	7 259 189,4	89,4	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.4	456 025,2	7 259 870,4	90,3	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.5	456 006,7	7 259 069,5	93,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.6	456 647,8	7 259 848,9	96,5	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.7	455 890,3	7 258 130,0	93,7	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.8	456 557,1	7 258 985,0	94,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L.9	457 429,0	7 259 779,0	95,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area							Demands	Sound level			Demands fulfilled ?	
No.	Name		East	North	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
					[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]		
R1	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)	451 738,2	7 256 153,1	73,9		4,0	40,0	25,9	2,0	27,9	Yes	No
R2	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)	452 054,2	7 259 549,6	75,5		4,0	40,0	32,3	2,0	34,3	Yes	No
R3	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)	452 654,2	7 260 557,3	77,7		4,0	40,0	32,9	2,0	34,9	Yes	No
R4	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)	452 800,1	7 260 752,1	78,3		4,0	40,0	32,8	2,0	34,8	Yes	No
R5	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)	457 678,6	7 261 643,5	84,4		4,0	40,0	34,1	2,0	36,1	Yes	No
R6	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)	457 859,4	7 261 686,6	85,0		4,0	40,0	33,5	2,0	35,5	Yes	No
R7	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)	458 319,2	7 261 555,3	88,1		4,0	40,0	33,0	2,0	35,0	Yes	No
R8	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)	459 107,2	7 259 246,5	90,9		4,0	40,0	35,6	2,0	37,6	Yes	No
R9	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (9)	459 457,1	7 260 803,2	87,3		4,0	40,0	31,5	2,0	33,5	Yes	No

Distances (m)

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
L.1	3585	1787	1845	1925	4654	4829	5159	5326	5925
L.10	5924	5040	4723	4666	2915	3002	3039	2117	3141
L.11	6582	5578	5166	5085	2527	2581	2538	1498	2497
L.2	4126	2166	1916	1925	4096	4273	4609	4893	5411
L.3	4758	3366	3069	3034	3348	3504	3757	3707	4365
L.4	5674	3984	3440	3343	2424	2581	2846	3145	3556
L.5	5170	3982	3668	3621	3069	3206	3395	3106	3862
L.6	6145	4603	4056	3952	2070	2201	2389	2532	2967
L.7	4599	4090	4045	4053	3942	4065	4199	3405	4457

To be continued on next page...

Project:

Latvaselkä
Latvaselkä Oulu
Tuulivoimahanke

Description:

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

29.1.2026 15.32/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_29012026

...continued from previous page

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
L.8	5589	4538	4208	4152	2885	2999	3116	2564	3423
L.9	6748	5380	4838	4730	1881	1956	1987	1761	2272

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_29012026

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 Finland

Wind speed (at 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: jarvi10

Area type with hard ground: latvaselka-jarvi10

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

Uncertainty added to source noise level of the WTGs in the calculation

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !O!

Noise: Mode 0 - without serrated trailing edge

Source Source/Date Creator Edited

Nordex 13.10.2023 USER 20.11.2025 18.03

Nordex: Third octave sound power levels Nordex N163/6.x

F008_277_A17_EN, Rev.09

p.13

					Octave data								
Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	109.4	2,0	No	88,6	97,8	100,3	101,6	103,5	104,2	97,4	83,0

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_29012026

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (9)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

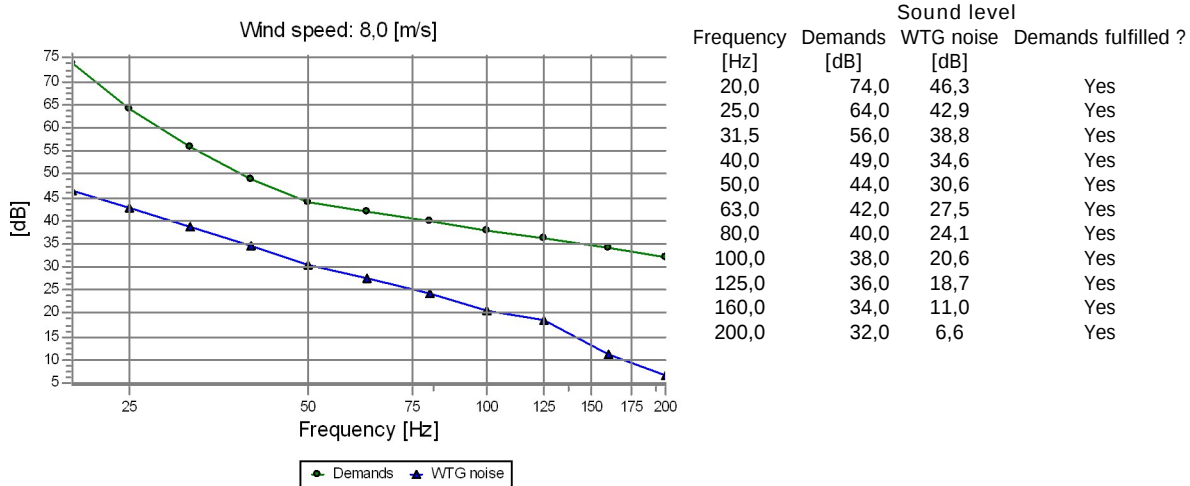
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

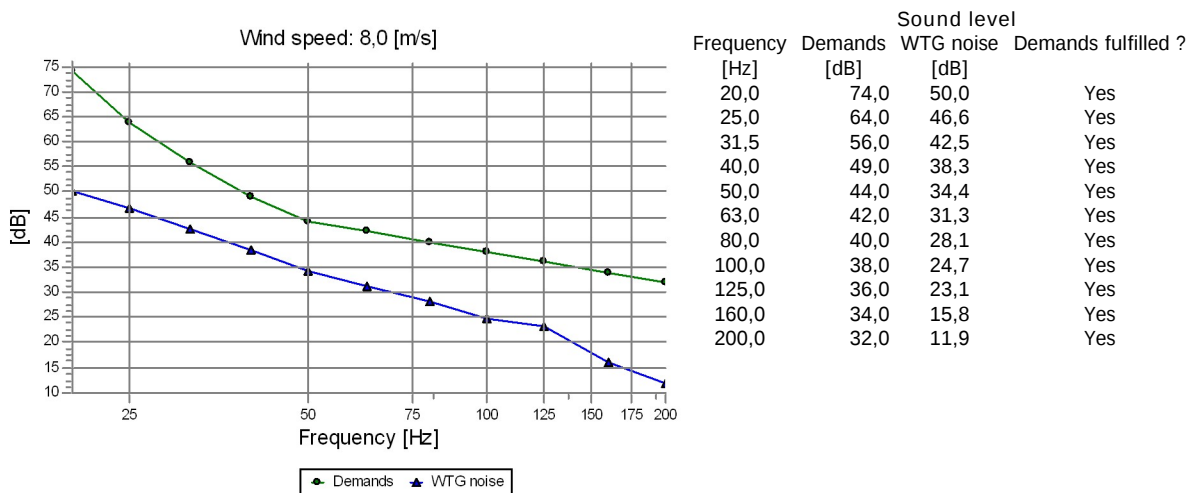
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

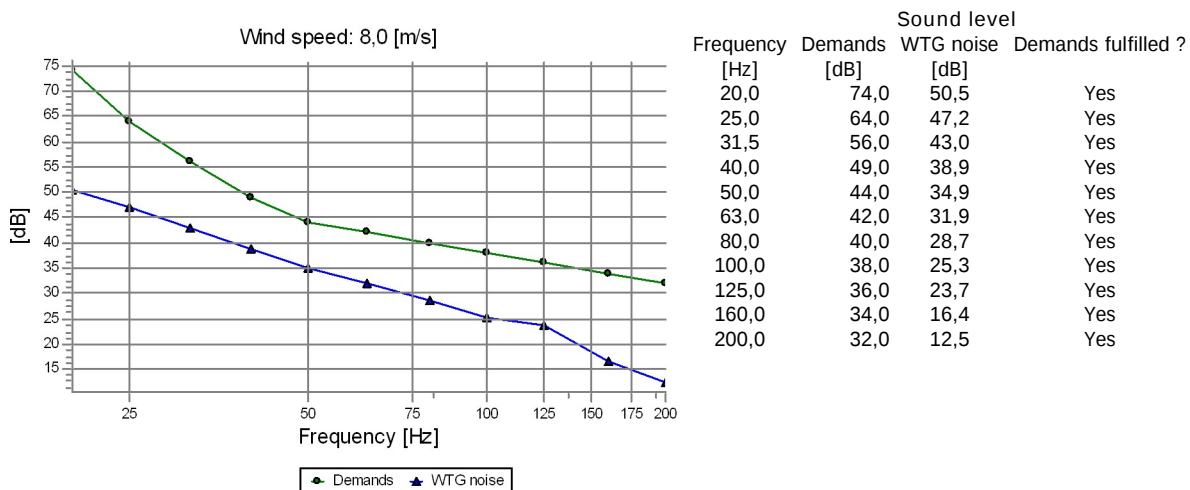
Calculation: Latvaselkä_YVA_VE1_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (5)

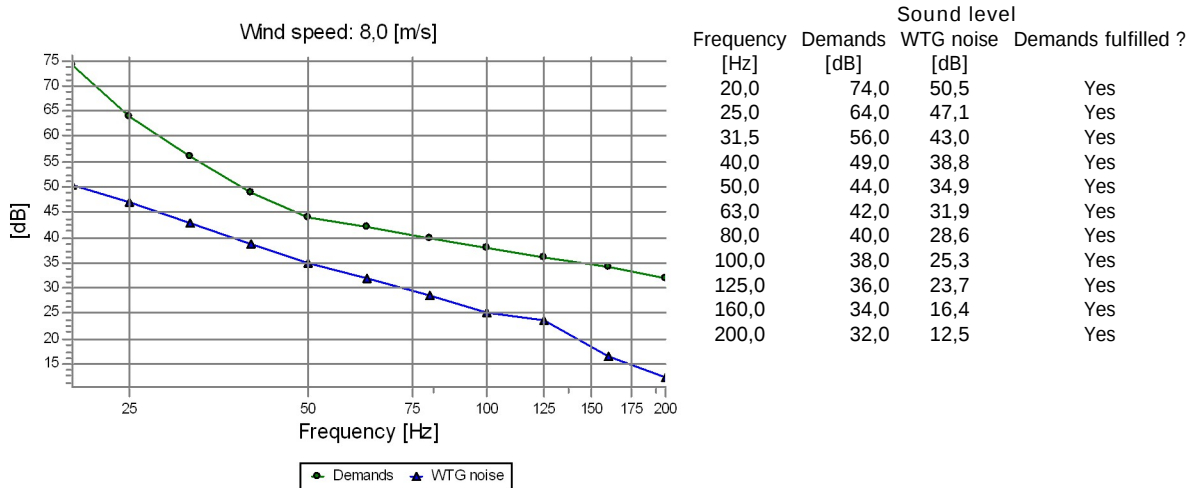


R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)

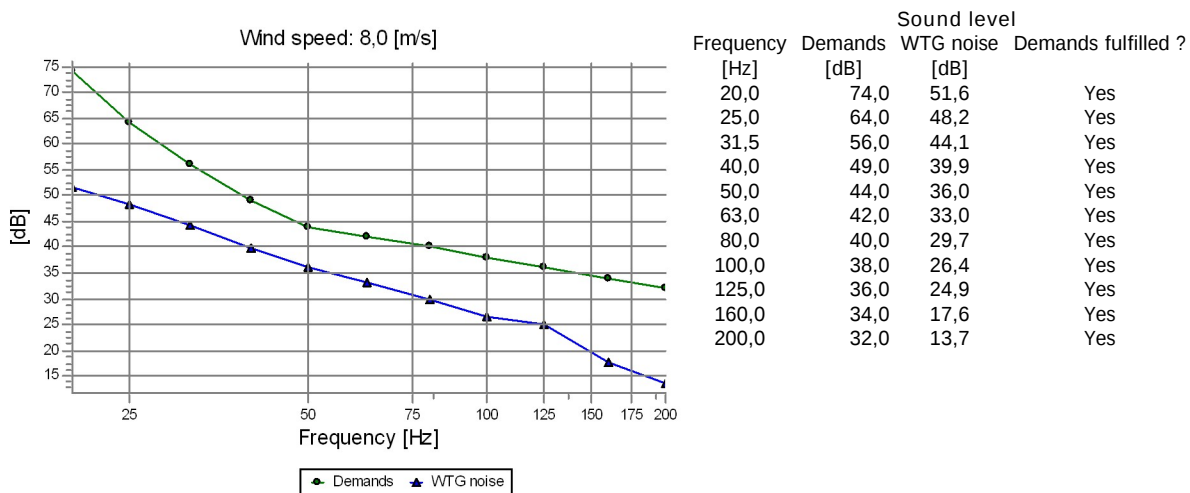


DECIBEL - Detailed results, graphic

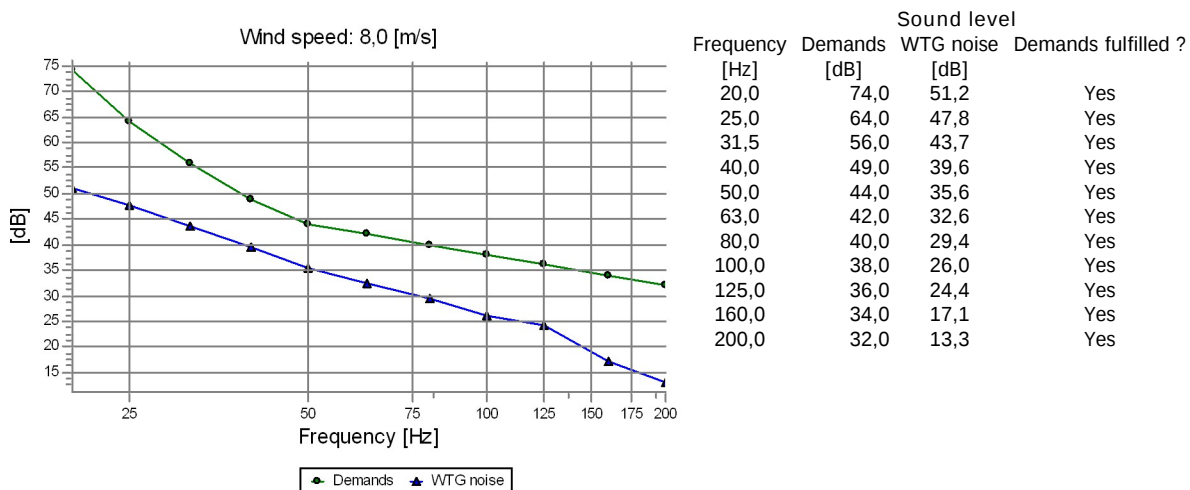
Calculation: Latvaselkä_YVA_VE1_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (2)

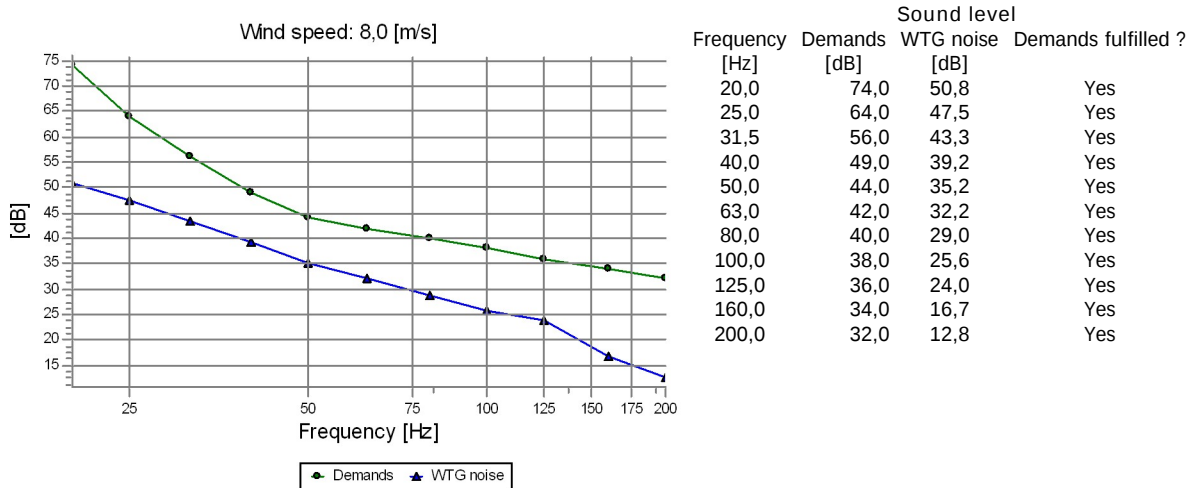


R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)

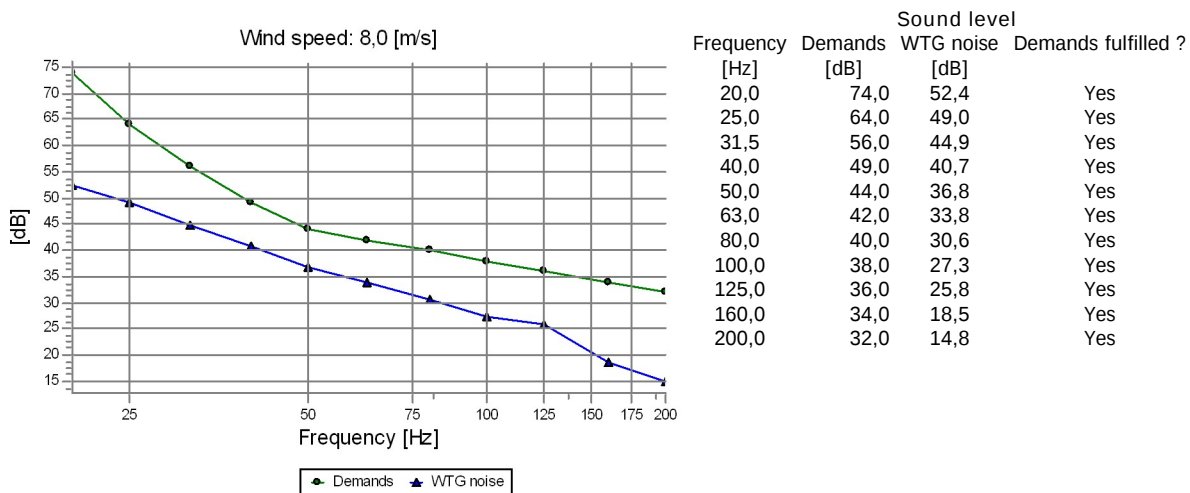


DECIBEL - Detailed results, graphic

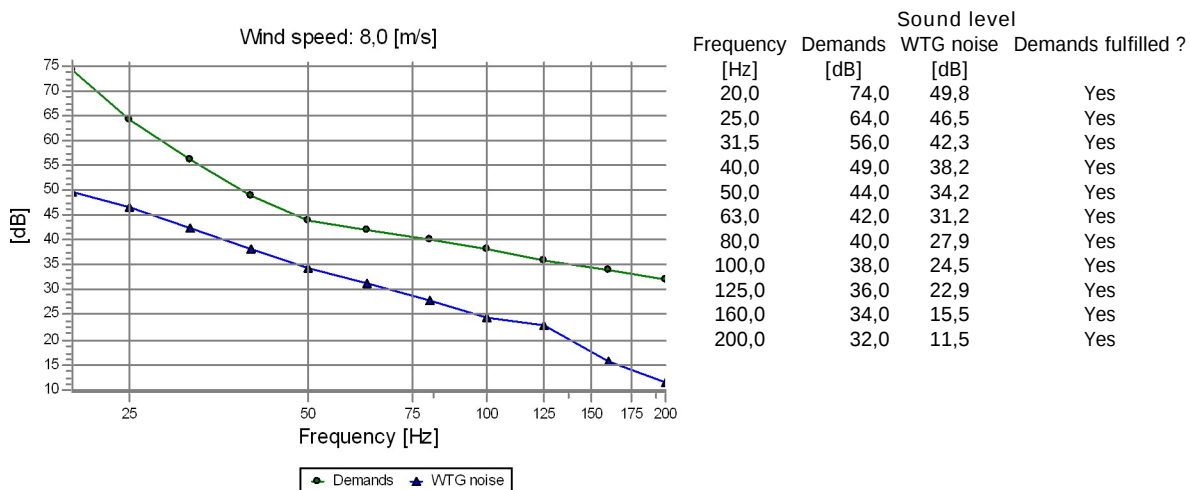
Calculation: Latvaselkä_YVA_VE1_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (9)

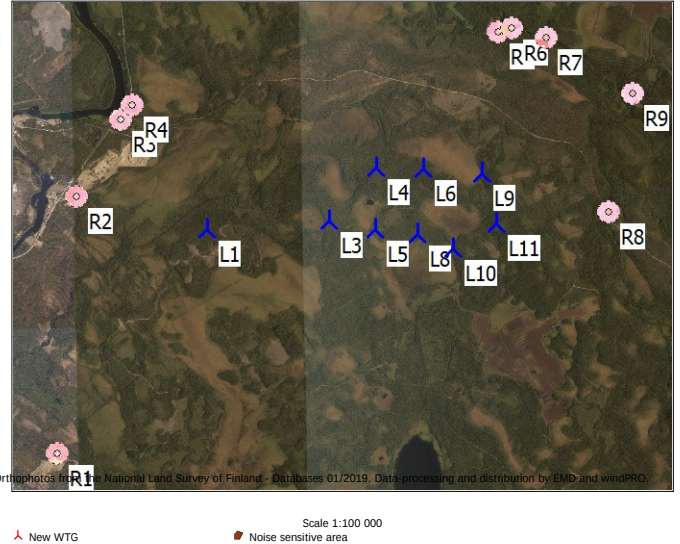


DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_29012026

Calculation is done according to Finnish guideline "Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014" from the Ministry of the Environment of Finland

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name			
			[m]												
L1	453 783,0	7 259 097,5	78,1	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L10	457 037,9	7 258 799,3	92,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L11	457 615,2	7 259 117,0	98,6	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L3	455 401,0	7 259 189,4	89,4	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L4	456 025,2	7 259 870,4	90,3	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L5	456 006,7	7 259 069,5	93,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L6	456 647,8	7 259 848,9	96,5	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L8	456 557,1	7 258 985,0	94,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0
L9	457 429,0	7 259 779,0	95,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge	8,0	109,4	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area		East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level			WTG+Uncertainty margin	Demands fulfilled ?	
No.	Name						From WTGs	Uncertainty margin	Noise		2 dB penalty applied for one or more WTGs	
		[m]				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]			
R1	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)	451 738,2	7 256 153,1	73,9	4,0	40,0	24,5	2,0	26,5	Yes	No	
R2	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)	452 054,2	7 259 549,6	75,5	4,0	40,0	30,8	2,0	32,8	Yes	No	
R3	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)	452 654,2	7 260 557,3	77,7	4,0	40,0	31,1	2,0	33,1	Yes	No	
R4	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)	452 800,1	7 260 752,1	78,3	4,0	40,0	30,9	2,0	32,9	Yes	No	
R5	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)	457 678,6	7 261 643,5	84,4	4,0	40,0	33,8	2,0	35,8	Yes	No	
R6	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)	457 859,4	7 261 686,6	85,0	4,0	40,0	33,3	2,0	35,3	Yes	No	
R7	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)	458 319,2	7 261 555,3	88,1	4,0	40,0	32,8	2,0	34,8	Yes	No	
R8	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)	459 107,2	7 259 246,5	90,9	4,0	40,0	35,4	2,0	37,4	Yes	No	
R9	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (9)	459 457,1	7 260 803,2	87,3	4,0	40,0	31,3	2,0	33,3	Yes	No	

Distances (m)

WTG									
NSA	L1	L10	L11	L3	L4	L5	L6	L8	L9
R1	3585	5924	6582	4758	5674	5170	6145	5589	6748
R2	1787	5040	5578	3366	3984	3982	4603	4538	5380
R3	1845	4723	5166	3069	3440	3668	4056	4208	4838
R4	1925	4666	5085	3034	3343	3621	3952	4152	4730
R5	4654	2915	2527	3348	2424	3069	2070	2885	1881
R6	4829	3002	2581	3504	2581	3206	2201	2999	1956
R7	5159	3039	2538	3757	2846	3395	2389	3116	1987
R8	5326	2117	1498	3707	3145	3106	2532	2564	1761
R9	5925	3141	2497	4365	3556	3862	2967	3423	2272

Project: Latvaselkä
Description: Latvaselkä Oulu
Tuulivoimahanke

Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
29.1.2026 15.38/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_29012026

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 Finland

Wind speed (at 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: jarvi10

Area type with hard ground: latvaselka-jarvi10

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

Uncertainty added to source noise level of the WTGs in the calculation

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !O!

Noise: Mode 0 - without serrated trailing edge

Source Source/Date Creator Edited

Nordex 13.10.2023 USER 20.11.2025 18.03

Nordex: Third octave sound power levels Nordex N163/6.x

F008_277_A17_EN, Rev.09

p.13

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	109,4	2,0	No	88,6	97,8	100,3	101,6	103,5	104,2	97,4	83,0

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_29012026

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (9)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

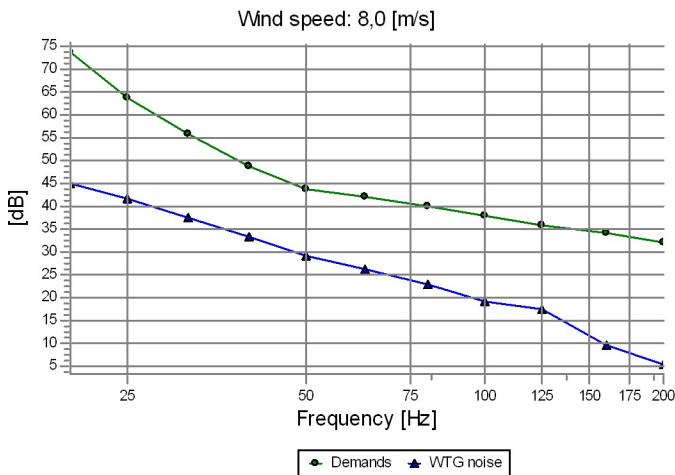
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

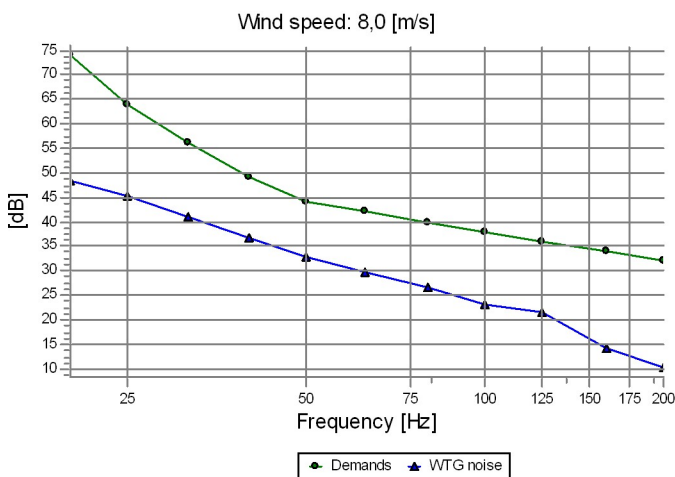
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Latvaselkä_VE2_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



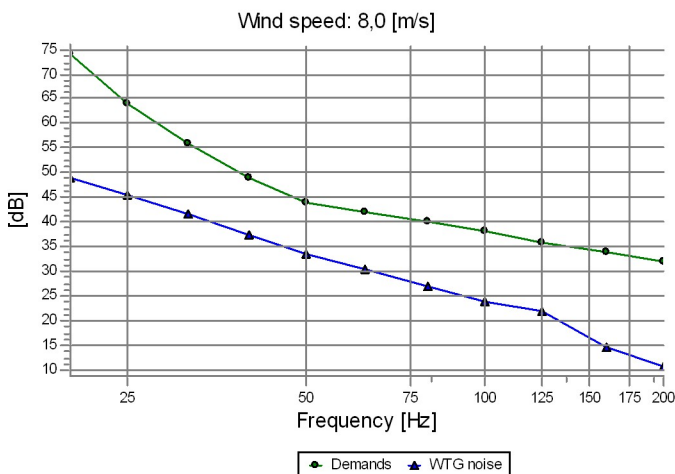
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	45,1	Yes
25,0	64,0	41,7	Yes
31,5	56,0	37,5	Yes
40,0	49,0	33,3	Yes
50,0	44,0	29,3	Yes
63,0	42,0	26,2	Yes
80,0	40,0	22,9	Yes
100,0	38,0	19,3	Yes
125,0	36,0	17,4	Yes
160,0	34,0	9,7	Yes
200,0	32,0	5,2	Yes

R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (5)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	48,6	Yes
25,0	64,0	45,2	Yes
31,5	56,0	41,1	Yes
40,0	49,0	36,9	Yes
50,0	44,0	33,0	Yes
63,0	42,0	29,9	Yes
80,0	40,0	26,7	Yes
100,0	38,0	23,3	Yes
125,0	36,0	21,7	Yes
160,0	34,0	14,3	Yes
200,0	32,0	10,4	Yes

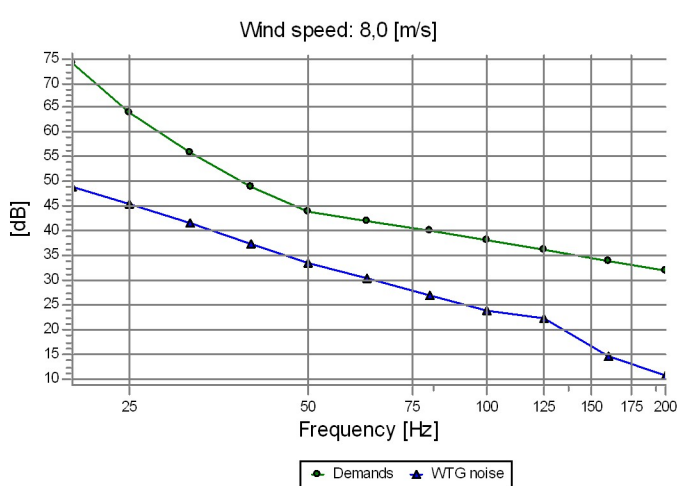
R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	49,0	Yes
25,0	64,0	45,6	Yes
31,5	56,0	41,5	Yes
40,0	49,0	37,4	Yes
50,0	44,0	33,4	Yes
63,0	42,0	30,4	Yes
80,0	40,0	27,1	Yes
100,0	38,0	23,7	Yes
125,0	36,0	22,1	Yes
160,0	34,0	14,8	Yes
200,0	32,0	10,8	Yes

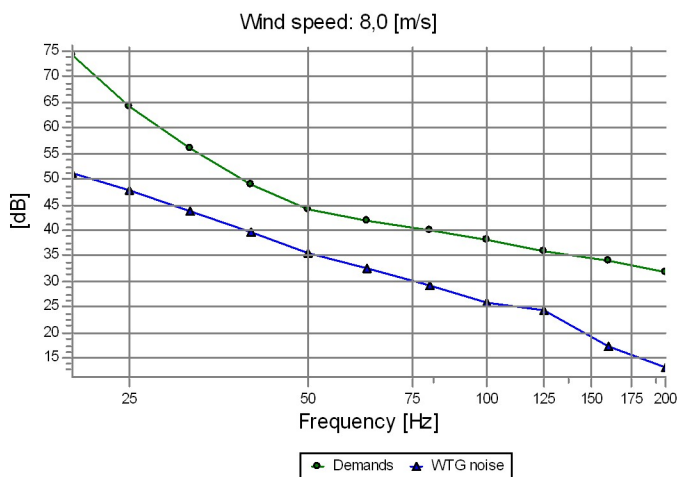
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Latvaselkä_VE2_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



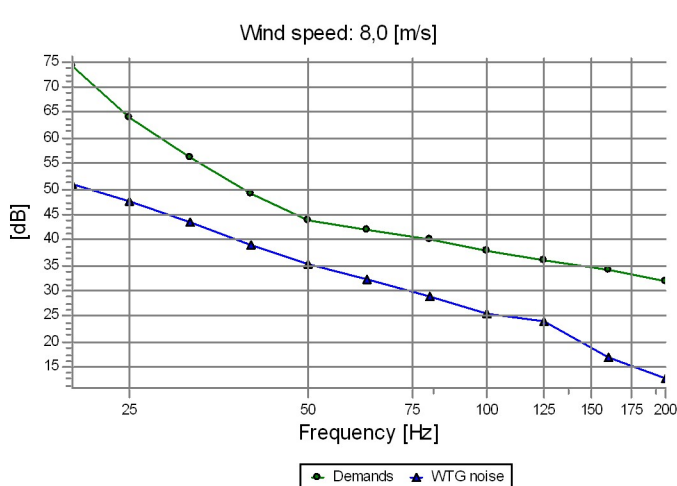
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	49,0	Yes
25,0	64,0	45,6	Yes
31,5	56,0	41,5	Yes
40,0	49,0	37,3	Yes
50,0	44,0	33,4	Yes
63,0	42,0	30,3	Yes
80,0	40,0	27,1	Yes
100,0	38,0	23,7	Yes
125,0	36,0	22,1	Yes
160,0	34,0	14,7	Yes
200,0	32,0	10,7	Yes

R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (2)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	51,2	Yes
25,0	64,0	47,8	Yes
31,5	56,0	43,7	Yes
40,0	49,0	39,6	Yes
50,0	44,0	35,6	Yes
63,0	42,0	32,6	Yes
80,0	40,0	29,4	Yes
100,0	38,0	26,0	Yes
125,0	36,0	24,5	Yes
160,0	34,0	17,2	Yes
200,0	32,0	13,4	Yes

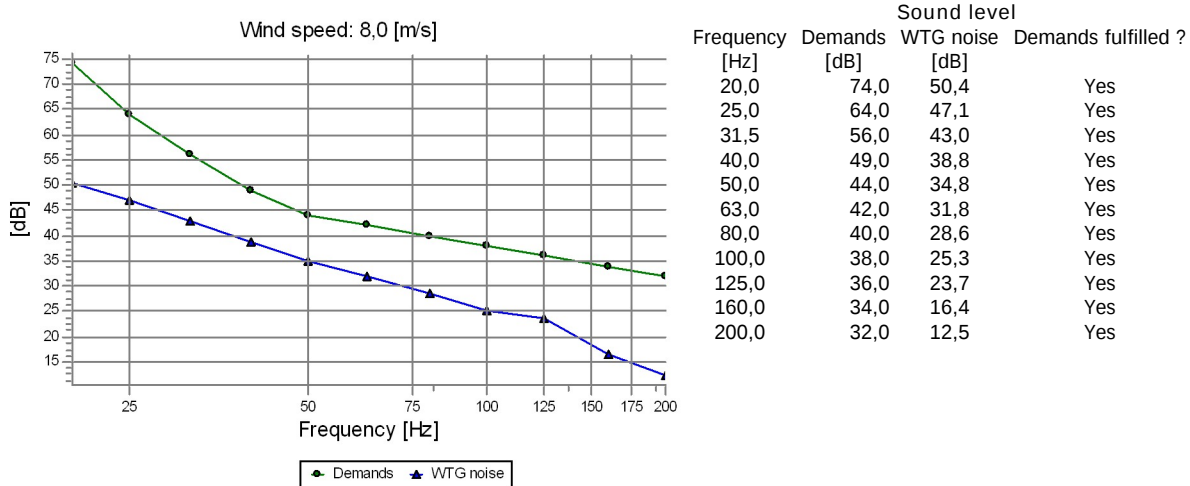
R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)



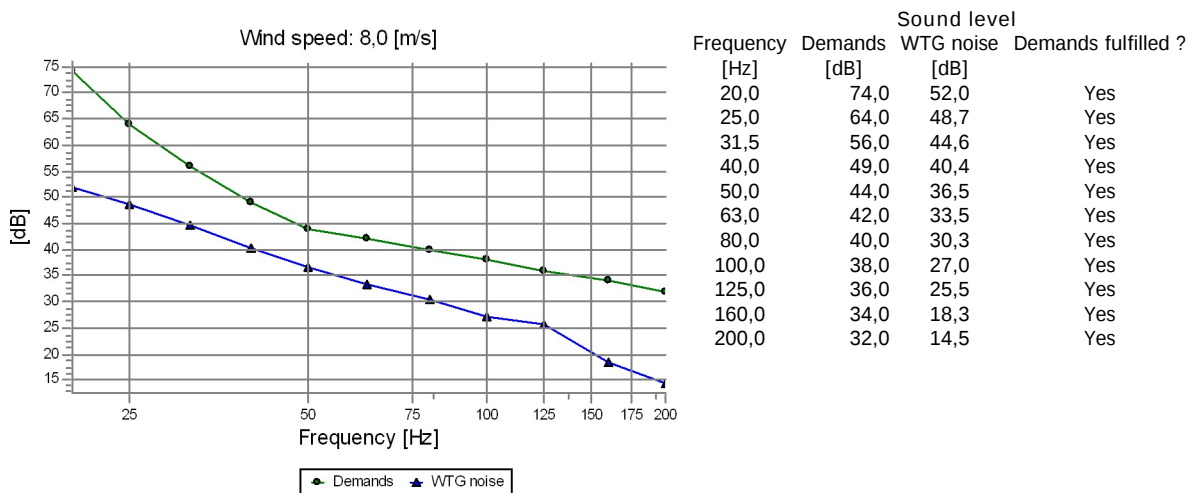
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	50,8	Yes
25,0	64,0	47,5	Yes
31,5	56,0	43,3	Yes
40,0	49,0	39,2	Yes
50,0	44,0	35,2	Yes
63,0	42,0	32,2	Yes
80,0	40,0	29,0	Yes
100,0	38,0	25,6	Yes
125,0	36,0	24,1	Yes
160,0	34,0	16,8	Yes
200,0	32,0	13,0	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

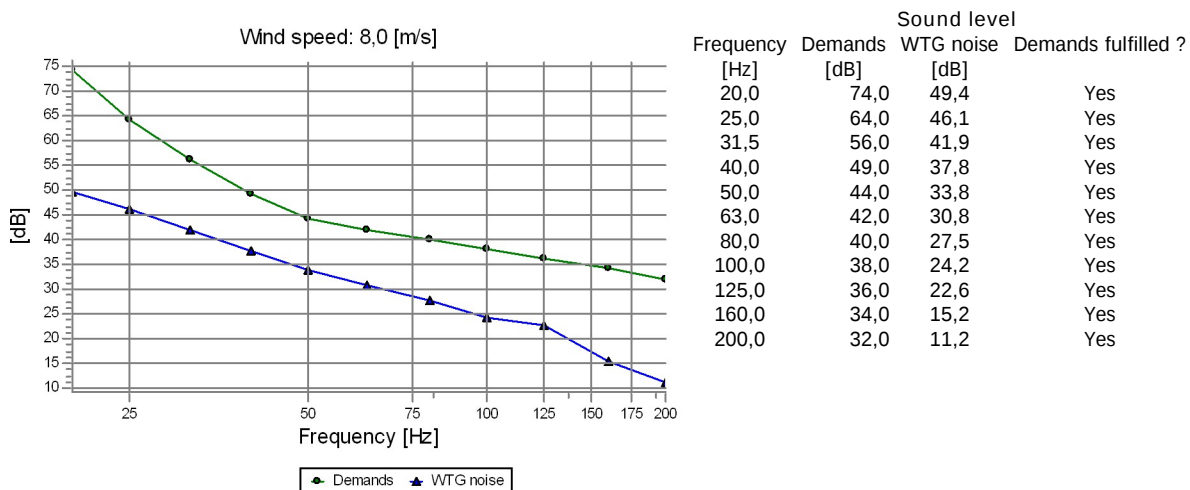
Calculation: Latvaselkä_VE2_Pienitaajuinen_sisämelu_30012026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (9)



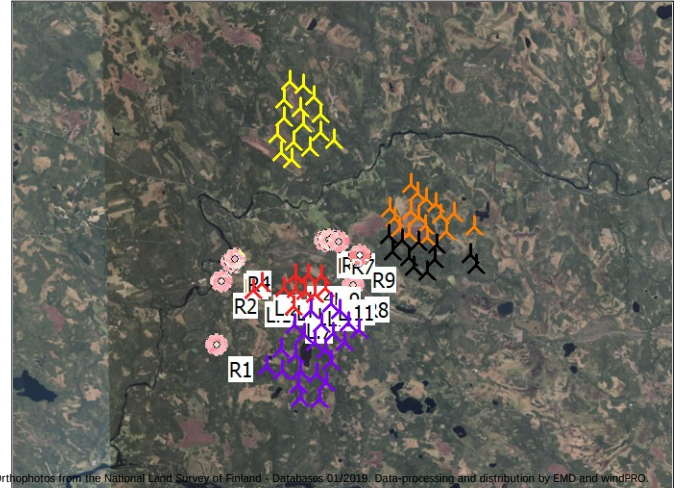
Liite 2. Yhteisvaikutusmallinnustulosteita

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

Calculation is done according to Finnish guideline "Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014" from the Ministry of the Environment of Finland

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Orthophotos from the National Land Survey of Finland - Databases 01/2019. Data-processing and distribution by EMD and windPRO.

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.				Creator	Name			
			[m]											
12	462 188,9	7 264 513,3	92,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
13	462 564,0	7 264 090,0	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
14	463 043,1	7 263 788,3	95,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
15	463 511,2	7 263 475,5	100,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
16	463 797,5	7 262 957,7	98,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
17	462 167,3	7 263 171,8	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
18	462 657,0	7 262 872,5	98,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
19	462 123,3	7 261 919,8	93,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
20	461 613,8	7 262 220,8	94,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
21	461 330,7	7 262 751,2	95,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
22	461 087,9	7 263 302,4	97,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
23	462 962,4	7 262 376,7	96,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
24	465 544,0	7 262 262,5	101,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
25	464 487,0	7 262 966,2	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
26	464 084,0	7 262 045,0	104,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
27	463 059,9	7 261 700,4	95,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	8,0	111,1	2,0
28	455 910,5	7 265 963,3	90,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
29	455 343,6	7 266 379,3	93,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
30	456 866,9	7 266 558,4	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
31	458 182,4	7 266 969,6	87,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
32	457 453,1	7 267 395,1	93,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
33	456 041,0	7 266 909,5	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
34	455 199,0	7 267 319,8	86,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
35	455 498,2	7 268 213,0	93,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
36	456 507,8	7 267 841,8	95,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
37	455 522,6	7 269 108,5	95,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
38	455 838,4	7 270 102,6	94,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
39	456 441,3	7 268 695,1	89,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
40	456 556,9	7 269 876,0	90,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
41	457 143,9	7 269 235,9	88,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
42	457 502,4	7 268 332,7	90,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	8,0	107,8	2,0
43	463 025,6	7 259 896,5	97,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
44	463 422,1	7 260 578,4	99,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
45	463 547,0	7 261 364,7	101,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
46	461 016,7	7 261 905,2	96,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
47	461 744,2	7 261 623,6	96,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
48	462 059,7	7 260 681,4	96,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
49	465 360,8	7 260 811,0	104,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
50	465 651,8	7 260 246,6	105,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
51	461 193,1	7 260 978,2	94,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
52	462 631,2	7 261 488,5	95,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
53	462 360,5	7 260 170,8	96,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
54	454 451,8	7 255 029,7	86,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
55	457 563,8	7 255 851,9	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
56	457 607,1	7 254 104,0	92,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
57	457 367,8	7 257 214,5	96,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
58	456 413,7	7 256 702,3	90,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
59	456 811,2	7 257 910,2	92,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
60	457 906,1	7 258 296,7	99,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
61	455 967,7	7 255 604,5	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
62	455 916,4	7 257 162,1	93,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
63	457 957,4	7 256 708,5	100,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
64	457 854,3	7 255 252,7	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
65	457 085,7	7 254 565,8	88,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
66	456 162,6	7 253 290,8	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
67	457 200,2	7 253 219,8	93,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
68	455 193,0	7 255 919,8	84,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
69	459 367,9	7 256 901,2	100,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0

To be continued on next page...

Project: Latvaselkä
Description: Latvaselkä Oulu
Tuulivoimahanke

Licensed user: Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated: 30.1.2026 21.24/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Creator	Name											
			[m]														
70	458 382,6	7 257 901,7	96,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
71	458 800,9	7 257 268,7	104,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
72	458 606,6	7 256 260,0	105,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
73	456 075,6	7 254 017,0	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
74	456 183,8	7 254 775,8	93,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
75	455 234,8	7 254 789,6	86,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
76	457 027,7	7 256 293,3	92,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-0S 2024-11			8,0	111,1	2,0
L.1	453 783,0	7 259 097,5	78,1	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.10	457 037,9	7 258 799,3	92,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.11	457 615,2	7 259 117,0	98,6	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.2	454 218,3	7 259 451,1	78,9	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.3	455 401,0	7 259 189,4	89,4	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.4	456 025,2	7 259 870,4	90,3	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.5	456 006,7	7 259 069,5	93,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.6	456 647,8	7 259 848,9	96,5	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.7	455 890,3	7 258 130,0	93,7	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.8	456 557,1	7 258 985,0	94,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0
L.9	457 429,0	7 259 779,0	95,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	Mode 0 - without serrated trailing edge			8,0	109,4	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area
No. Name

Noise sensitive area				Sound level					2 dB penalty applied for one or more WTGs
No.	Name	East	North	Z	Immission height	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	
R1	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)	451 738,2	7 256 153,1	73,9	4,0	34,4	2,0	36,4	No
R2	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (5)	452 054,2	7 259 549,6	75,5	4,0	35,0	2,0	37,0	No
R3	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)	452 654,2	7 260 557,3	77,7	4,0	35,4	2,0	37,4	No
R4	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (6)	452 800,1	7 260 752,1	78,3	4,0	35,3	2,0	37,3	No
R5	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)	457 678,6	7 261 643,5	84,4	4,0	38,5	2,0	40,5	No
R6	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)	457 859,4	7 261 686,6	85,0	4,0	38,5	2,0	40,5	No
R7	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)	458 319,2	7 261 555,3	88,1	4,0	39,0	2,0	41,0	No
R8	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)	459 107,2	7 259 246,5	90,9	4,0	42,4	2,0	44,4	No
R9	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (9)	459 457,1	7 260 803,2	87,3	4,0	41,1	2,0	43,1	No

Distances (m)

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
12	13383	11285	10323	10114	5346	5171	4871	6102	4607
13	13424	11449	10521	10319	5464	5283	4944	5951	4523
14	13642	11778	10880	10684	5777	5594	5225	6010	4666
15	13864	12111	11242	11052	6114	5928	5536	6106	4856
16	13847	12228	11399	11216	6258	6073	5655	5981	4846
17	12571	10742	9866	9675	4742	4557	4174	4977	3599
18	12821	11111	10267	10082	5128	4942	4533	5074	3811
19	11879	10344	9567	9396	4453	4270	3822	4030	2891
20	11591	9926	9113	8935	3977	3792	3361	3890	2581
21	11643	9813	8950	8762	3816	3631	3240	4150	2703
22	11770	9782	8869	8671	3791	3610	3274	4514	2984
23	12834	11269	10468	10291	5334	5149	4715	4966	3842
24	15097	13760	13002	12833	7890	7706	7259	7108	6259
25	14455	12894	12075	11895	6936	6750	6327	6540	5475
26	13680	12286	11526	11358	6418	6235	5785	5710	4791
27	12608	11214	10468	10304	5382	5201	4743	4652	3713
28	10661	7484	6311	6069	4668	4700	5023	7439	6261
29	10843	7581	6413	6175	5280	5325	5668	8065	6929
30	11601	8502	7332	7089	4982	4972	5210	7647	6311
31	12591	9623	8466	8223	5350	5293	5416	7778	6297
32	12611	9524	8354	8111	5756	5723	5904	8315	6890
33	11585	8370	7199	6958	5515	5530	5819	8254	6997
34	11691	8382	7225	6992	6194	6230	6555	8970	7784
35	12633	9323	8167	7934	6922	6940	7231	9666	8401
36	12624	9412	8241	8001	6308	6302	6542	8980	7631

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

...continued from previous page

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
37	13497	10169	9019	8789	7770	7781	8054	10493	9190
38	14540	11211	10062	9832	8657	8655	8900	11338	9979
39	13395	10143	8976	8738	7159	7151	7383	9817	8448
40	14544	11265	10103	9867	8309	8292	8505	10931	9525
41	14156	10942	9771	9531	7611	7583	7770	10181	8744
42	13475	10336	9163	8921	6692	6656	6826	9227	7779
43	11892	10977	10392	10261	5625	5468	4990	3972	3682
44	12494	11414	10768	10623	5841	5672	5196	4516	3971
45	12908	11635	10923	10764	5875	5697	5231	4919	4128
46	10917	9267	8470	8297	3348	3165	2720	3273	1910
47	11404	9910	9152	8986	4066	3885	3426	3550	2430
48	11271	10069	9406	9260	4485	4319	3841	3283	2605
49	14397	13366	12709	12561	7727	7552	7081	6446	5904
50	14503	13615	13001	12862	8095	7924	7448	6621	6220
51	10615	9250	8549	8396	3577	3408	2931	2711	1745
52	12129	10753	10020	9859	4955	4776	4312	4177	3247
53	11357	10325	9714	9578	4908	4749	4272	3382	2971
54	2937	5116	5813	5956	7359	7478	7586	6281	7641
55	5833	6635	6800	6834	5793	5842	5753	3729	5301
56	6216	7777	8135	8204	7540	7587	7485	5357	6950
57	5729	5804	5779	5777	4440	4499	4444	2675	4153
58	4708	5207	5385	5428	5101	5190	5214	3705	5107
59	5369	5032	4928	4916	3833	3919	3945	2657	3921
60	6530	5984	5718	5666	3355	3390	3285	1531	2948
61	4265	5557	5959	6044	6277	6369	6399	4808	6261
62	4298	4540	4708	4754	4815	4924	5007	3811	5079
63	6244	6551	6553	6554	4943	4979	4860	2786	4361
64	6182	7218	7428	7469	6393	6434	6320	4186	5777
65	5578	7082	7452	7526	7103	7163	7098	5099	6673
66	5270	7487	8069	8184	8489	8566	8541	6644	8203
67	6200	8158	8632	8723	8437	8492	8410	6321	7912
68	3463	4799	5287	5392	6240	6353	6445	5137	6483
69	7666	7778	7645	7614	5034	5017	4771	2360	3903
70	6871	6539	6314	6268	3807	3821	3654	1528	3094
71	7150	7122	6971	6939	4516	4517	4314	2001	3595
72	6869	7332	7341	7341	5463	5478	5303	3028	4622
73	4835	6840	7381	7489	7793	7874	7865	6045	7582
74	4654	6312	6774	6868	7029	7111	7108	5342	6859
75	3753	5725	6319	6440	7277	7379	7436	5904	7348
76	5291	5945	6108	6144	5390	5457	5418	3612	5123
L.1	3585	1787	1845	1925	4654	4829	5159	5326	5925
L.10	5924	5040	4723	4666	2915	3002	3039	2117	3141
L.11	6582	5578	5166	5085	2527	2581	2538	1498	2497
L.2	4126	2166	1916	1925	4096	4273	4609	4893	5411
L.3	4758	3366	3069	3034	3348	3504	3757	3707	4365
L.4	5674	3984	3440	3343	2424	2581	2846	3145	3556
L.5	5170	3982	3668	3621	3069	3206	3395	3106	3862
L.6	6145	4603	4056	3952	2070	2201	2389	2532	2967
L.7	4599	4090	4045	4053	3942	4065	4199	3405	4457
L.8	5589	4538	4208	4152	2885	2999	3116	2564	3423
L.9	6748	5380	4838	4730	1881	1956	1987	1761	2272

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 Finland

Wind speed (at 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: jarvi10

Area type with hard ground: latvaselka-jarvi10

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

Uncertainty added to source noise level of the WTGs in the calculation

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !O!

Noise: Mode 0 - without serrated trailing edge

Source Source/Date Creator Edited

Nordex 13.10.2023 USER 20.11.2025 18.03

Nordex: Third octave sound power levels Nordex N163/6.x

F008_277_A17_EN, Rev.09

p.13

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	109,4	2,0	No	88,6	97,8	100,3	101,6	103,5	104,2	97,4	83,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !-!

Noise: PO7200-0S 2024-11

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 29.11.2024 USER 26.11.2025 15.14

Doc.0128-4336_01, 2024-11-29

Blades without Serrated Trailing Edges

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	225,0	8,0	111,1	2,0	No	95,7	100,7	104,4	104,4	105,8	102,3	94,8	82,0
From Windcat	220,0	8,0	111,1	2,0	No	95,6	100,7	104,4	104,4	105,8	102,3	94,8	81,9

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !-!

Noise: PO7200 - 11/2024

Source Source/Date Creator Edited
Vestas 29.11.2024 USER 26.11.2025 15.30
Doc.0128-4336_01, 2024-11-29
Blades with Serrated Trailing Edges

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	107,8	2,0	No	89,8	96,8	101,4	100,4	101,0	99,9	98,3	85,5

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (5)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (6)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)
No noise demand

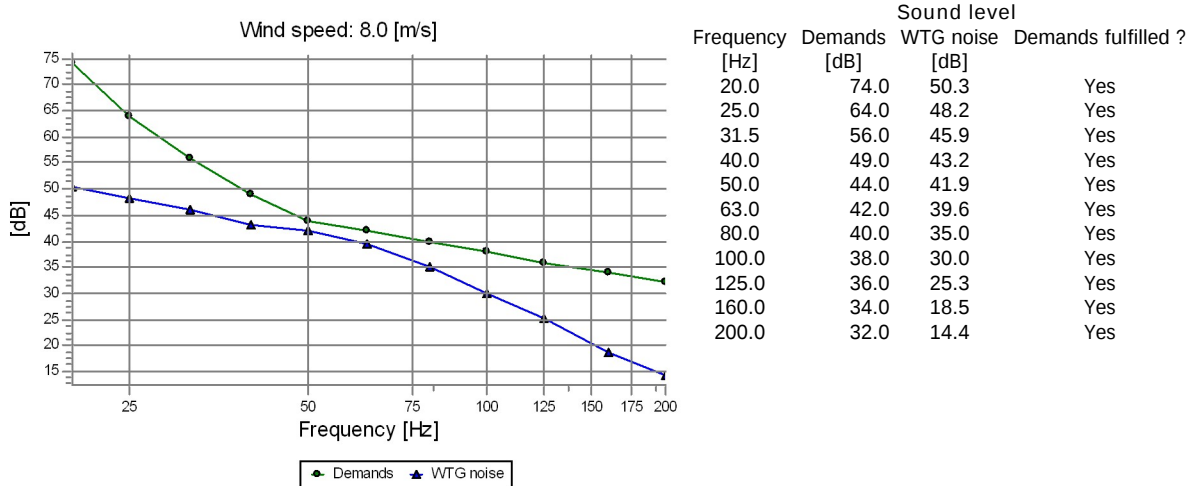
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (9)
No noise demand

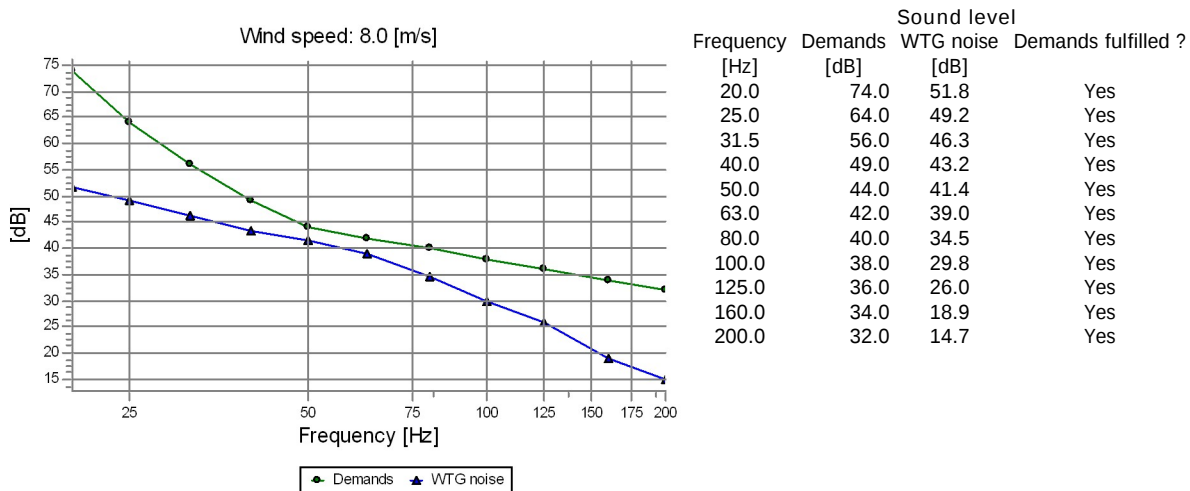
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

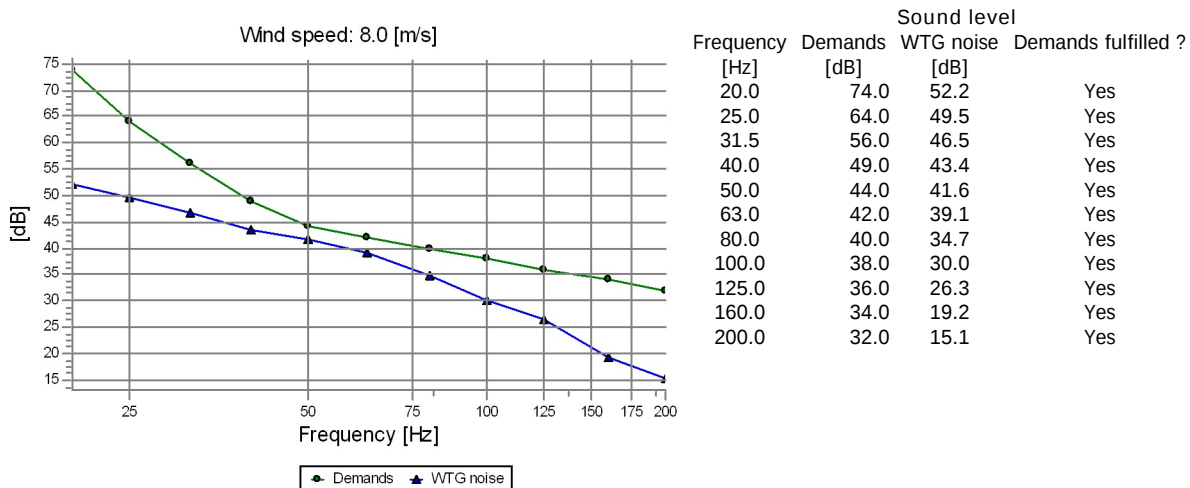
Calculation: Latvaselka_YVA_VE1_pienitaajuinen_sisamelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (5)

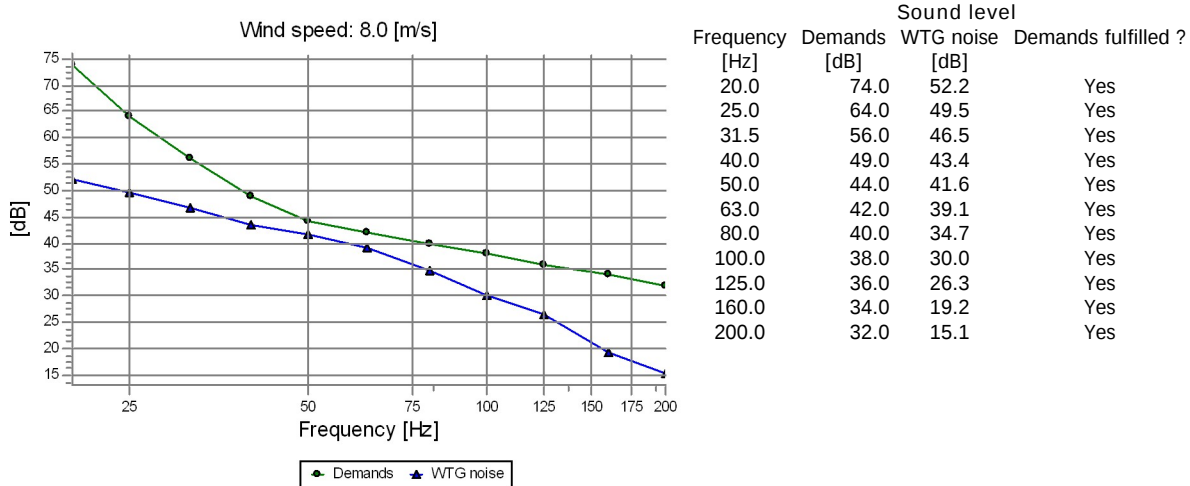


R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)

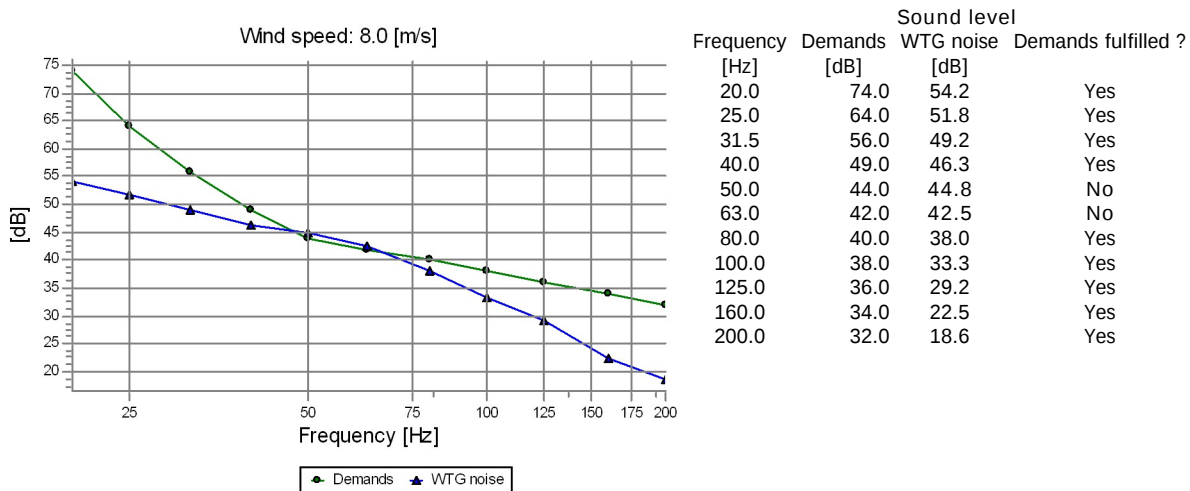


DECIBEL - Detailed results, graphic

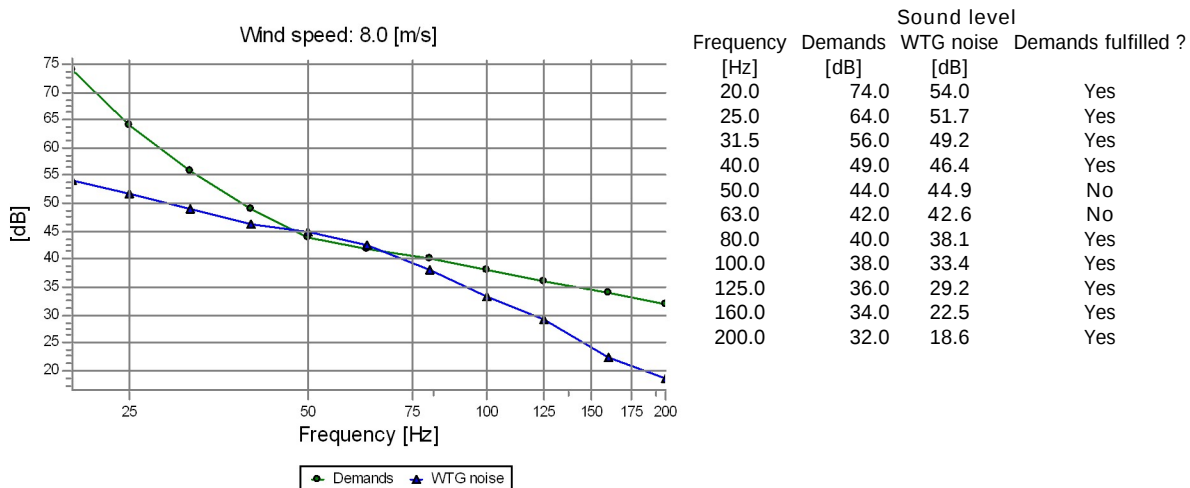
Calculation: Latvaselkä_YVA_VE1_pienitaajuinen_sisämelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (2)

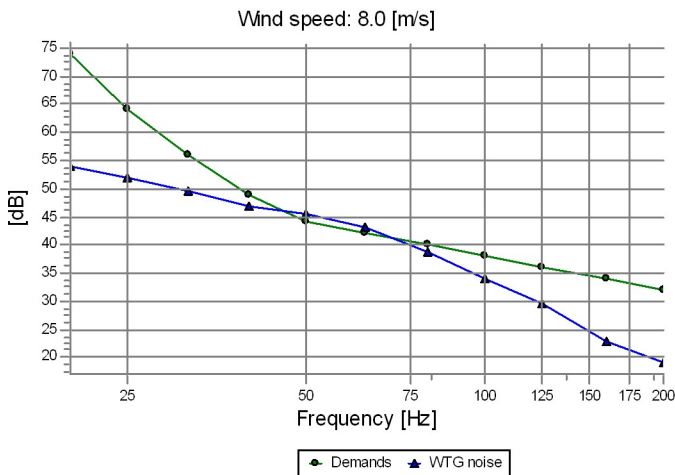


R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)



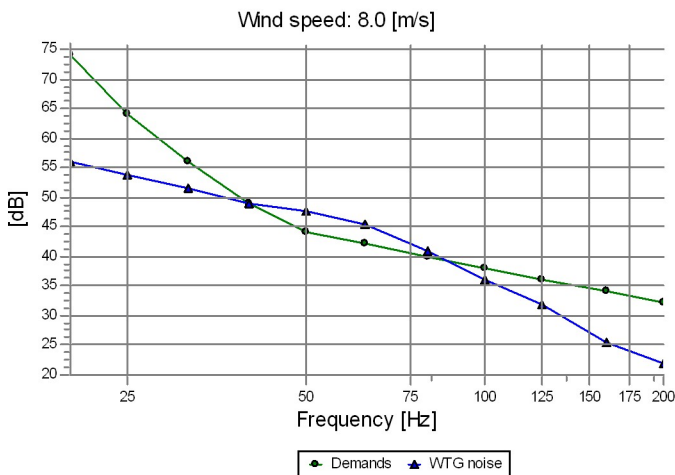
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Latvaselkä_YVA_VE1_pienitaajuinen_sisämelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



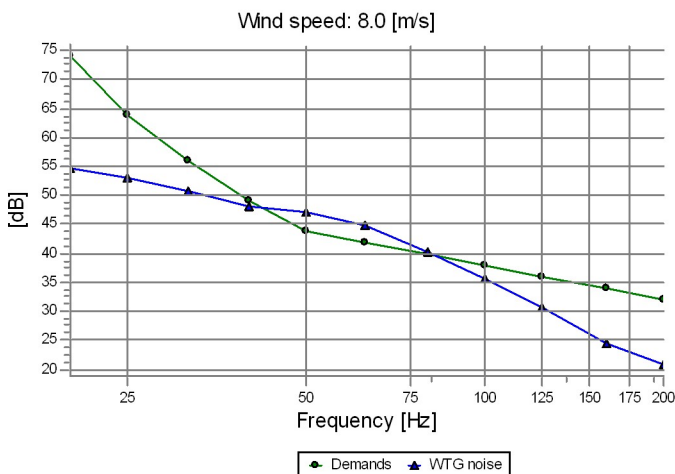
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	54.2	Yes
25.0	64.0	51.9	Yes
31.5	56.0	49.5	Yes
40.0	49.0	46.8	Yes
50.0	44.0	45.4	No
63.0	42.0	43.1	No
80.0	40.0	38.6	Yes
100.0	38.0	33.9	Yes
125.0	36.0	29.5	Yes
160.0	34.0	22.9	Yes
200.0	32.0	19.1	Yes

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	56.0	Yes
25.0	64.0	53.9	Yes
31.5	56.0	51.5	Yes
40.0	49.0	48.8	Yes
50.0	44.0	47.5	No
63.0	42.0	45.3	No
80.0	40.0	40.9	No
100.0	38.0	36.1	Yes
125.0	36.0	31.8	Yes
160.0	34.0	25.5	Yes
200.0	32.0	21.9	Yes

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (9)



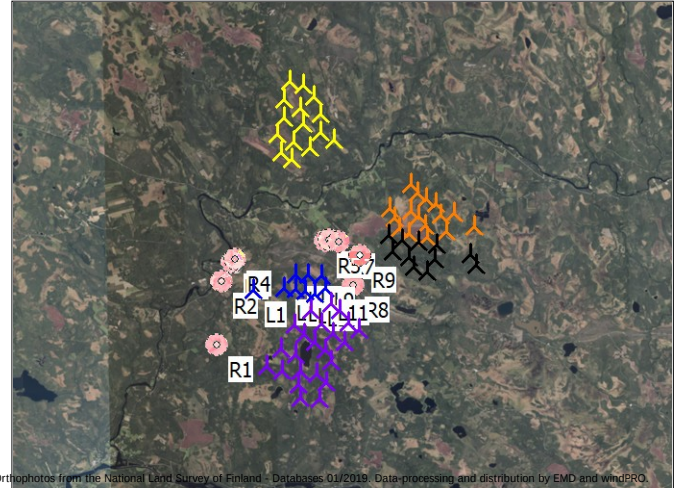
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	54.8	Yes
25.0	64.0	52.9	Yes
31.5	56.0	50.7	Yes
40.0	49.0	48.2	Yes
50.0	44.0	47.0	No
63.0	42.0	44.8	No
80.0	40.0	40.3	No
100.0	38.0	35.5	Yes
125.0	36.0	30.9	Yes
160.0	34.0	24.5	Yes
200.0	32.0	20.9	Yes

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

Calculation is done according to Finnish guideline " Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014 " from the Ministry of the Environment of Finland

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA_ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.					Creator	Name			
			[m]												
10	462 188,9	7 264 513,3	92,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
11	462 564,0	7 264 090,0	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
12	463 043,1	7 263 788,3	95,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
13	463 511,2	7 263 475,5	100,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
14	463 797,5	7 262 957,7	98,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
15	462 167,3	7 263 171,8	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
16	462 657,0	7 262 872,5	98,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
17	462 123,3	7 261 919,8	93,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
18	461 613,8	7 262 220,8	94,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
19	461 330,7	7 262 751,2	95,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
20	461 087,9	7 263 302,4	97,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
21	462 962,4	7 262 376,7	96,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
22	465 544,0	7 262 262,5	101,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
23	464 487,0	7 262 966,2	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
24	464 084,0	7 262 045,0	104,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
25	463 059,9	7 261 700,4	95,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	225,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
26	455 910,5	7 265 963,3	90,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
27	455 343,6	7 266 379,3	93,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
28	456 866,9	7 266 558,4	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
29	458 182,4	7 266 969,6	87,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
30	457 453,1	7 267 395,1	93,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
31	456 041,0	7 266 909,5	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
32	455 199,0	7 267 319,8	86,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
33	455 498,2	7 268 213,0	93,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
34	456 507,8	7 267 841,8	95,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
35	455 522,6	7 269 108,5	99,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
36	455 838,4	7 270 102,6	94,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
37	456 441,3	7 268 695,1	89,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
38	456 556,9	7 269 876,0	90,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
39	457 143,9	7 269 235,9	88,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
40	457 502,4	7 268 332,7	90,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	PO7200 - 11/2024	8,0	107,8	2,0
41	463 025,6	7 259 896,5	97,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
42	463 422,1	7 260 578,4	99,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
43	463 547,0	7 261 364,7	101,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
44	461 016,7	7 261 905,2	96,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
45	461 744,2	7 261 623,6	96,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
46	462 059,7	7 260 681,4	96,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
47	465 360,8	7 260 811,0	104,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
48	465 651,8	7 260 246,6	105,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
49	461 193,1	7 260 978,2	94,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
50	462 631,2	7 261 488,5	95,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
51	462 360,5	7 260 170,8	96,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
52	454 451,8	7 255 029,7	86,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
53	457 563,8	7 255 851,9	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
54	457 607,1	7 254 104,0	92,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
55	457 367,8	7 257 214,5	96,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
56	456 413,7	7 256 702,3	90,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
57	456 811,2	7 257 910,2	92,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
58	457 906,1	7 258 296,7	99,3	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
59	455 967,7	7 255 604,5	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
60	455 916,4	7 257 162,1	93,1	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
61	457 957,4	7 256 708,5	100,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
62	457 854,3	7 255 252,7	97,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
63	457 085,7	7 254 565,8	88,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
64	456 162,6	7 253 290,8	94,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
65	457 200,2	7 253 219,8	93,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
66	455 193,0	7 255 919,8	84,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0
67	459 367,9	7 256 901,2	100,4	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	PO7200-05 2024-11	8,0	111,1	2,0

To be continued on next page...

Project: Latvaselkä
Description: Latvaselkä Oulu
Tuulivoimahanke

Licensed user: Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated: 30.1.2026 23.47/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.				Creator	Name			
68	458 382,6	7 257 901,7	96,5	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
69	458 800,9	7 257 268,7	104,9	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
70	458 606,6	7 256 260,0	105,8	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
71	456 075,6	7 254 017,0	87,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
72	456 183,8	7 254 775,8	93,6	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
73	455 234,8	7 254 789,6	86,2	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
74	457 027,7	7 256 293,3	92,7	VESTAS V172-7.2 7200 172.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	220,0	USER	8,0	111,1	2,0
L1	453 783,0	7 259 097,5	78,1	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L10	457 037,9	7 258 799,3	92,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L11	457 615,2	7 259 117,0	98,6	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L3	455 401,0	7 259 189,4	89,4	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L4	456 025,2	7 259 870,4	90,3	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L5	456 006,7	7 259 069,5	93,8	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L6	456 647,8	7 259 848,9	96,5	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L8	456 557,1	7 258 985,0	94,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0
L9	457 429,0	7 259 779,0	95,0	NORDEX N163/6.X 7000 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-7 000	7 000	163,0	200,0	USER	8,0	109,4	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area
No. Name

	East	North	Z	Sound level					2 dB penalty applied for one or more WTGs
				Immission height	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin		
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]		
R1	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)	451 738,2	7 256 153,1	73,9	4,0	34,2	2,0	36,2	No
R2	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (5)	452 054,2	7 259 549,6	75,5	4,0	34,3	2,0	36,3	No
R3	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)	452 654,2	7 260 557,3	77,7	4,0	34,4	2,0	36,4	No
R4	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (6)	452 800,1	7 260 752,1	78,3	4,0	34,3	2,0	36,3	No
R5	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)	457 678,6	7 261 643,5	84,4	4,0	38,5	2,0	40,5	No
R6	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)	457 859,4	7 261 686,6	85,0	4,0	38,4	2,0	40,4	No
R7	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)	458 319,2	7 261 555,3	88,1	4,0	39,0	2,0	41,0	No
R8	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)	459 107,2	7 259 246,5	90,9	4,0	42,4	2,0	44,4	No
R9	Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (9)	459 457,1	7 260 803,2	87,3	4,0	41,1	2,0	43,1	No

Distances (m)

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
10	13383	11285	10323	10114	5346	5171	4871	6102	4607
11	13424	11449	10521	10319	5464	5283	4944	5951	4523
12	13642	11778	10880	10684	5777	5594	5225	6010	4666
13	13864	12111	11242	11052	6114	5928	5536	6106	4856
14	13847	12228	11399	11216	6258	6073	5655	5981	4846
15	12571	10742	9866	9675	4742	4557	4174	4977	3599
16	12821	11111	10267	10082	5128	4942	4533	5074	3811
17	11879	10344	9567	9396	4453	4270	3822	4030	2891
18	11591	9926	9113	8935	3977	3792	3361	3890	2581
19	11643	9813	8950	8762	3816	3631	3240	4150	2703
20	11770	9782	8869	8671	3791	3610	3274	4514	2984
21	12834	11269	10468	10291	5334	5149	4715	4966	3842
22	15097	13760	13002	12833	7890	7706	7259	7108	6259
23	14455	12894	12075	11895	6936	6750	6327	6540	5475
24	13680	12286	11526	11358	6418	6235	5785	5710	4791
25	12608	11214	10468	10304	5382	5201	4743	4652	3713
26	10661	7484	6311	6069	4668	4700	5023	7439	6261
27	10843	7581	6413	6175	5280	5325	5668	8065	6929
28	11601	8502	7332	7089	4982	4972	5210	7647	6311
29	12591	9623	8466	8223	5350	5293	5416	7778	6297
30	12611	9524	8354	8111	5756	5723	5904	8315	6890
31	11585	8370	7199	6958	5515	5530	5819	8254	6997
32	11691	8382	7225	6992	6194	6230	6555	8970	7784
33	12633	9323	8167	7934	6922	6940	7231	9666	8401
34	12624	9412	8241	8001	6308	6302	6542	8980	7631
35	13497	10169	9019	8789	7770	7781	8054	10493	9190

To be continued on next page...

Project: Latvaselkä
Description: Latvaselkä Oulu
Tuulivoimahanke

Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
30.1.2026 23.47/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

...continued from previous page

WTG	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
36	14540	11211	10062	9832	8657	8655	8900	11338	9979
37	13395	10143	8976	8738	7159	7151	7383	9817	8448
38	14544	11265	10103	9867	8309	8292	8505	10931	9525
39	14156	10942	9771	9531	7611	7583	7770	10181	8744
40	13475	10336	9163	8921	6692	6656	6826	9227	7779
41	11892	10977	10392	10261	5625	5468	4990	3972	3682
42	12494	11414	10768	10623	5841	5672	5196	4516	3971
43	12908	11635	10923	10764	5875	5697	5231	4919	4128
44	10917	9267	8470	8297	3348	3165	2720	3273	1910
45	11404	9910	9152	8986	4066	3885	3426	3550	2430
46	11271	10069	9406	9260	4485	4319	3841	3283	2605
47	14397	13366	12709	12561	7727	7552	7081	6446	5904
48	14503	13615	13001	12862	8095	7924	7448	6621	6220
49	10615	9250	8549	8396	3577	3408	2931	2711	1745
50	12129	10753	10020	9859	4955	4776	4312	4177	3247
51	11357	10325	9714	9578	4908	4749	4272	3382	2971
52	2937	5116	5813	5956	7359	7478	7586	6281	7641
53	5833	6635	6800	6834	5793	5842	5753	3729	5301
54	6216	7777	8135	8204	7540	7587	7485	5357	6950
55	5729	5804	5779	5777	4440	4499	4444	2675	4153
56	4708	5207	5385	5428	5101	5190	5214	3705	5107
57	5369	5032	4928	4916	3833	3919	3945	2657	3921
58	6530	5984	5718	5666	3355	3390	3285	1531	2948
59	4265	5557	5959	6044	6277	6369	6399	4808	6261
60	4298	4540	4708	4754	4815	4924	5007	3811	5079
61	6244	6551	6553	6554	4943	4979	4860	2786	4361
62	6182	7218	7428	7469	6393	6434	6320	4186	5777
63	5578	7082	7452	7526	7103	7163	7098	5099	6673
64	5270	7487	8069	8184	8489	8566	8541	6644	8203
65	6200	8158	8632	8723	8437	8492	8410	6321	7912
66	3463	4799	5287	5392	6240	6353	6445	5137	6483
67	7666	7778	7645	7614	5034	5017	4771	2360	3903
68	6871	6539	6314	6268	3807	3821	3654	1528	3094
69	7150	7122	6971	6939	4516	4517	4314	2001	3595
70	6869	7332	7341	7341	5463	5478	5303	3028	4622
71	4835	6840	7381	7489	7793	7874	7865	6045	7582
72	4654	6312	6774	6868	7029	7111	7108	5342	6859
73	3753	5725	6319	6440	7277	7379	7436	5904	7348
74	5291	5945	6108	6144	5390	5457	5418	3612	5123
L1	3585	1787	1845	1925	4654	4829	5159	5326	5925
L10	5924	5040	4723	4666	2915	3002	3039	2117	3141
L11	6582	5578	5166	5085	2527	2581	2538	1498	2497
L3	4758	3366	3069	3034	3348	3504	3757	3707	4365
L4	5674	3984	3440	3343	2424	2581	2846	3145	3556
L5	5170	3982	3668	3621	3069	3206	3395	3106	3862
L6	6145	4603	4056	3952	2070	2201	2389	2532	2967
L8	5589	4538	4208	4152	2885	2999	3116	2564	3423
L9	6748	5380	4838	4730	1881	1956	1987	1761	2272

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 Finland

Wind speed (at 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: jarvi10

Area type with hard ground: latvaselka-jarvi10

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

Uncertainty added to source noise level of the WTGs in the calculation

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 7000 163.0 !O!

Noise: Mode 0 - without serrated trailing edge

Source Source/Date Creator Edited

Nordex 13.10.2023 USER 20.11.2025 18.03

Nordex: Third octave sound power levels Nordex N163/6.x

F008_277_A17_EN, Rev.09

p.13

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	109,4	2,0	No	88,6	97,8	100,3	101,6	103,5	104,2	97,4	83,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !-!

Noise: PO7200-0S 2024-11

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 29.11.2024 USER 26.11.2025 15.14

Doc.0128-4336_01, 2024-11-29

Blades without Serrated Trailing Edges

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	225,0	8,0	111,1	2,0	No	95,7	100,7	104,4	104,4	105,8	102,3	94,8	82,0
From Windcat	220,0	8,0	111,1	2,0	No	95,6	100,7	104,4	104,4	105,8	102,3	94,8	81,9

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_Melumallinnus_Yhteisvaikutukset_30012026

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !-!

Noise: PO7200 - 11/2024

Source Source/Date Creator Edited
Vestas 29.11.2024 USER 26.11.2025 15.30
Doc.0128-4336_01, 2024-11-29
Blades with Serrated Trailing Edges

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	107,8	2,0	No	89,8	96,8	101,4	100,4	101,0	99,9	98,3	85,5

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (5)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (6)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)
No noise demand

No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)
No noise demand

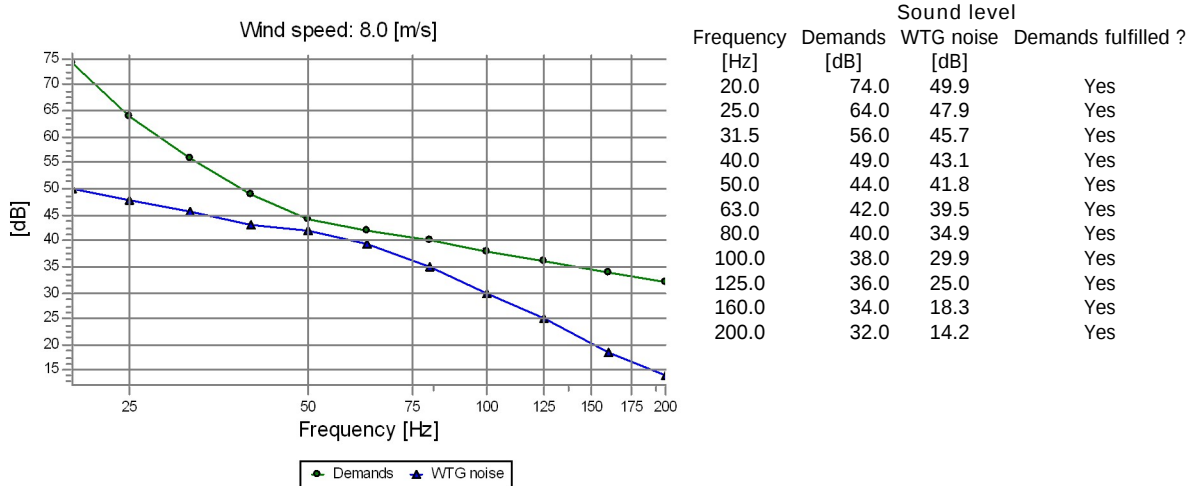
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (9)
No noise demand

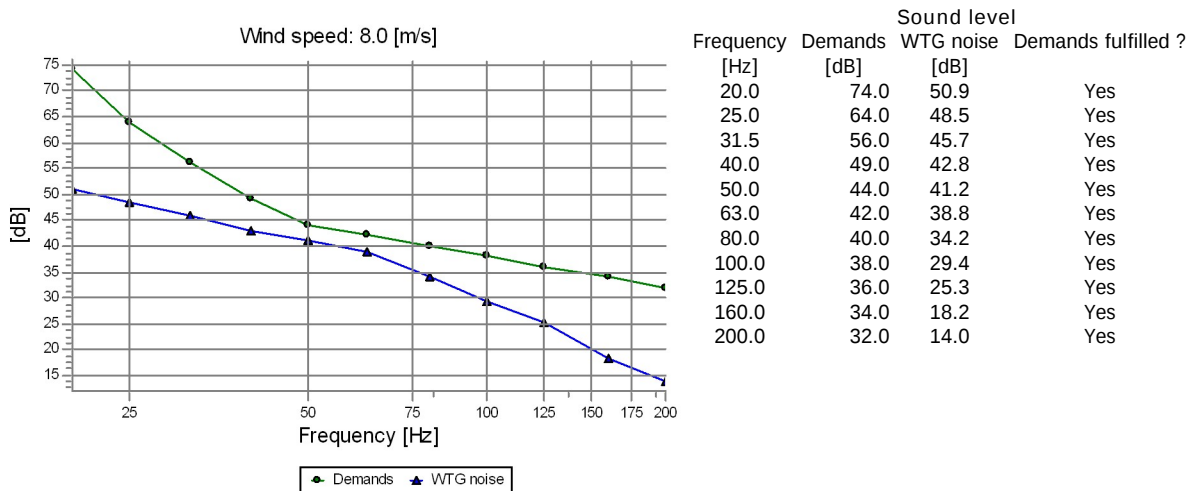
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

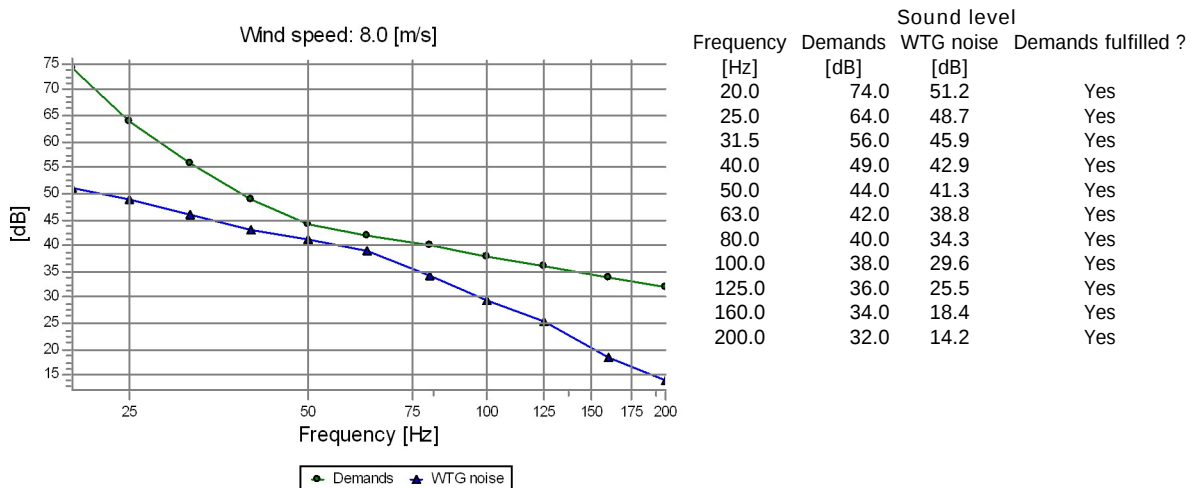
Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_pienitaajuinen_sisamelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (5)

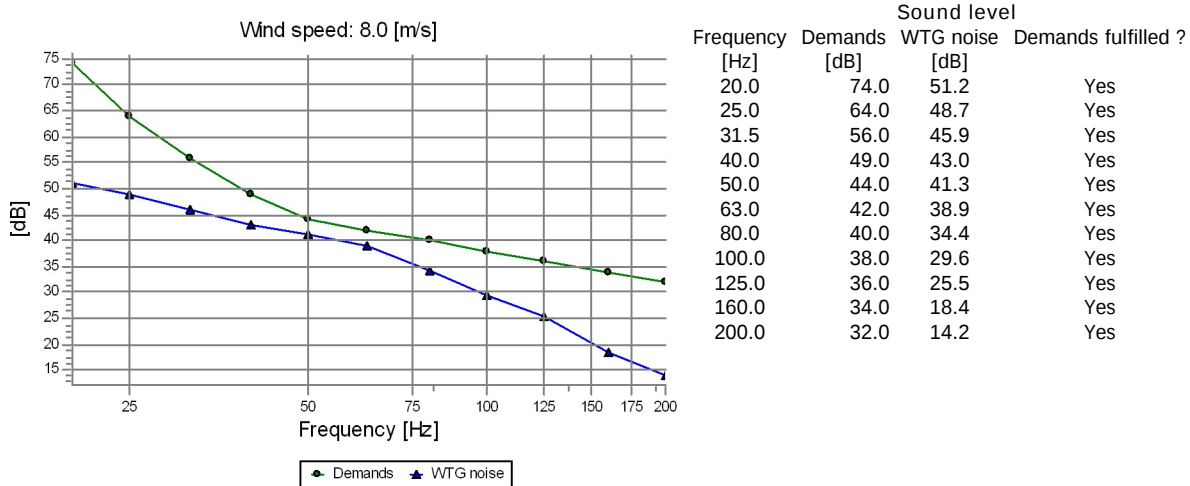


R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)

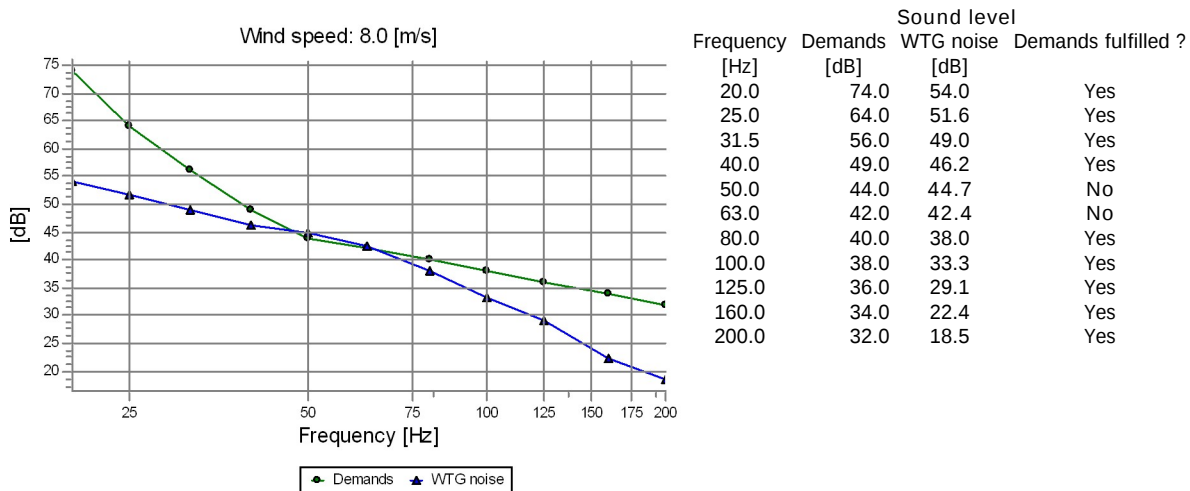


DECIBEL - Detailed results, graphic

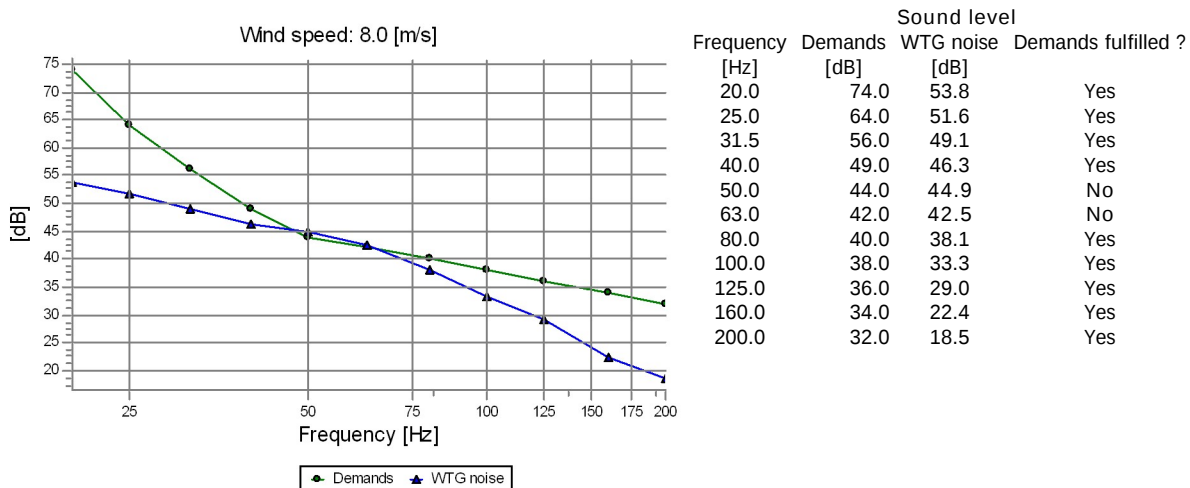
Calculation: Latvaselkä_YVA_VE2_pienitaajuinen_sisämelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (2)

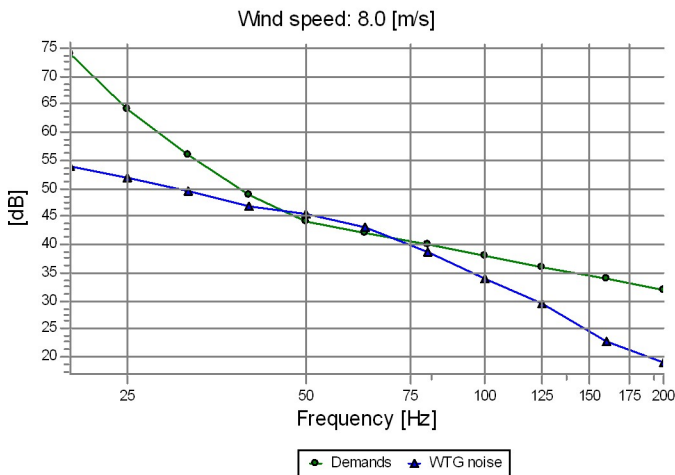


R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)



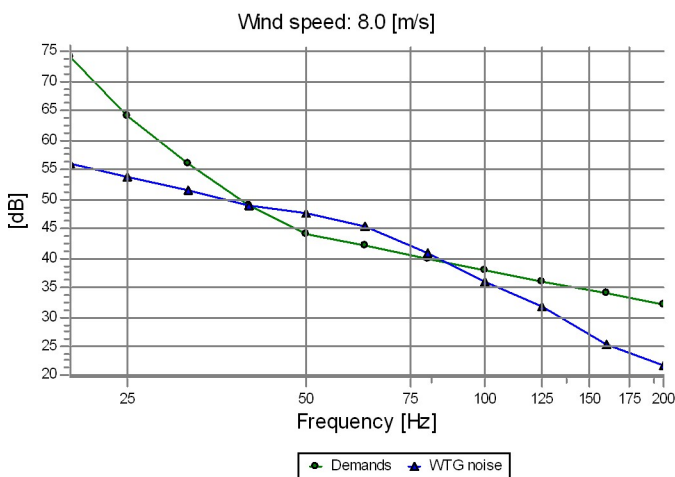
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Latvaselka_YVA_VE2_pienitaajuinen_sisämelu_yhteisvaikutusmallinnus_15022026 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



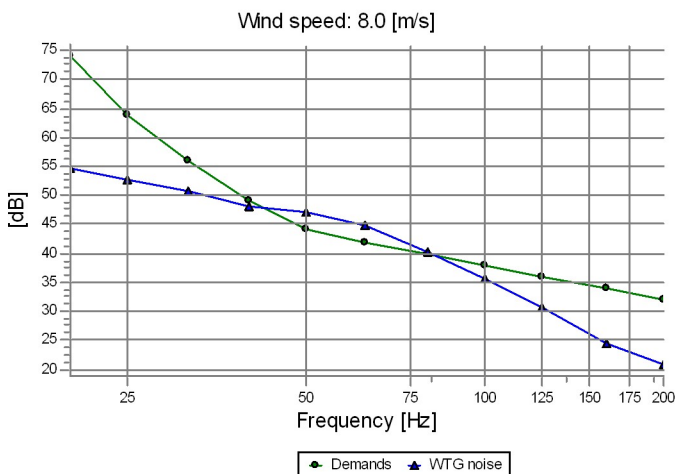
Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	54.0	Yes
25.0	64.0	51.8	Yes
31.5	56.0	49.4	Yes
40.0	49.0	46.7	Yes
50.0	44.0	45.4	No
63.0	42.0	43.1	No
80.0	40.0	38.6	Yes
100.0	38.0	33.8	Yes
125.0	36.0	29.4	Yes
160.0	34.0	22.8	Yes
200.0	32.0	19.0	Yes

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	55.9	Yes
25.0	64.0	53.8	Yes
31.5	56.0	51.4	Yes
40.0	49.0	48.8	Yes
50.0	44.0	47.5	No
63.0	42.0	45.3	No
80.0	40.0	40.8	No
100.0	38.0	36.1	Yes
125.0	36.0	31.7	Yes
160.0	34.0	25.4	Yes
200.0	32.0	21.8	Yes

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (9)



Sound level			
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20.0	74.0	54.7	Yes
25.0	64.0	52.8	Yes
31.5	56.0	50.7	Yes
40.0	49.0	48.1	Yes
50.0	44.0	47.0	No
63.0	42.0	44.8	No
80.0	40.0	40.3	No
100.0	38.0	35.5	Yes
125.0	36.0	30.8	Yes
160.0	34.0	24.5	Yes
200.0	32.0	20.9	Yes