Pyhäjärven Laulurämeen tuulivoimapuisto

Meluselvitys

Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
01	09.12.2025		Tiina Mönkäre	Tiina Mönkäre

Projekti:	Pyhäjärven Laulurämeen tuulivoimapuiston meluselvitys
Työnumero:	25018130-003
Asiakas:	Winda Energy Oy
Päiväys:	09.12.2025
Tekijä:	Juho Ali-Tolppa

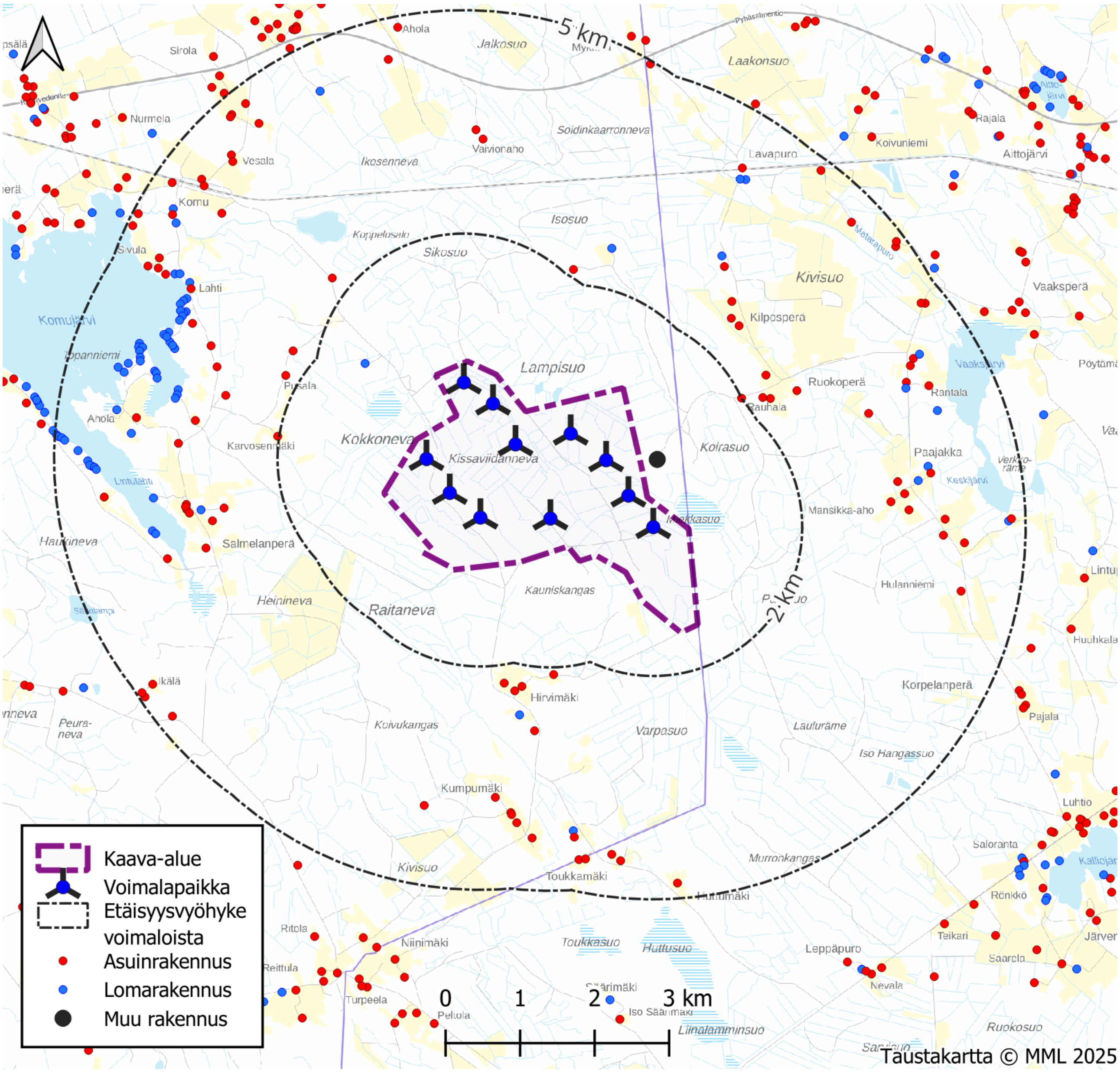
Sisältö

1. Johdanto

Meluselvitys on tehty Pyhäjärven Laulurämeelle, johon Winda Energy Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista. Tässä selvityksessä Pyhäjärven Laulurämeen tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu laskennallisten mallien avulla. Tämän selvityksen melumallinnukset on tehty windPRO 4.1 -ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2014). Tässä meluselvityksessä on tarkasteltu Pyhäjärven Laulurämeen osalta 11 voimalan sijoitussuunnitelmaa.

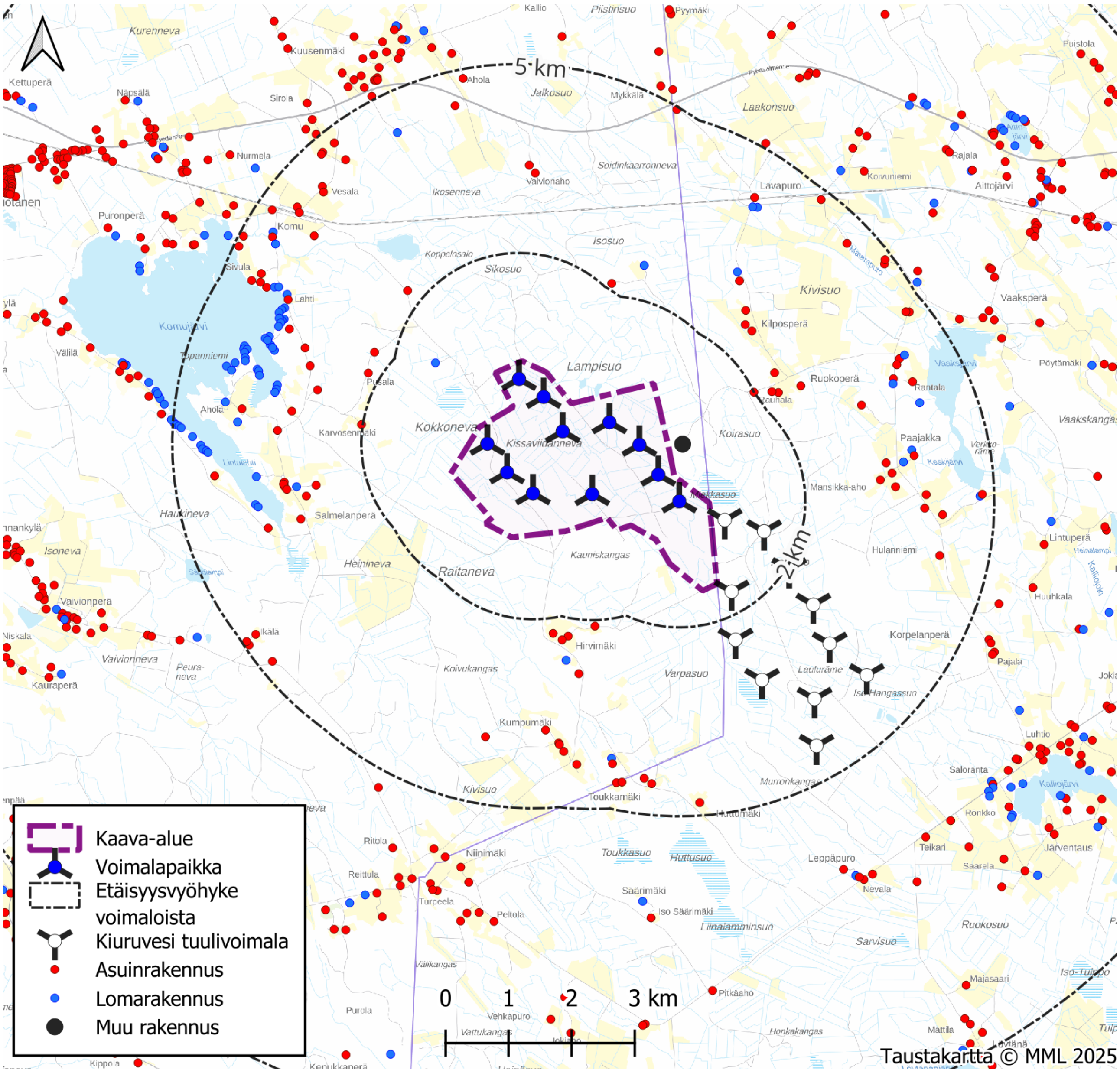
Melumallinnuksissa on käytetty Laulurämeen tuulivoimaloissa Nordexin N163/6.8 MW:n tuulivoimalan (without serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 108,6 + 2dB(A). Melumallinnuksissa Laulurämeen voimaloiden napakorkeus on 220 metriä.

Kuvassa 1 on esitetty Pyhäjärven Laulurämeen suunniteltujen voimaloiden sijainnit kartalla (Kuva 1). Voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden mallinnustulosteissa.



Kuva 1. Pyhäjärven Laulurämeen tuulivoimaloiden suunniteltu sijoittelu

Tässä meluselvityksessä on lisäksi arvioitu mallintaen tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia Kiuruveden Laulurämeen voimaloiden kanssa. Kuvassa 2 on esitetty yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimaloiden sijainnit. Yhteisvaikutusmallinnuksen voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 mallinnustulosteissa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen voimaloiden tietoja on esitetty taulukossa 5.



Kuva 2. Yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimaloiden 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 ilmamassa 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. Pienitaajuinen ääni 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. Mallinnuksissa 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

Mallinnuksissa käytettyjen voimaloiden määrät, lähtömelutasot, napakorkeudet, roottorin halkaisijat sekä voimalatyypit on esitetty taulukossa 5.

Pyhäjärven Laulurämeen sekä Kiuruveden Laulurämeen tuulivoimaloissa on käytetty Nordexin N163/6.8 MW -tuulivoimalan (without serrated trailing edge) taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 108,6 + 2 dB(A). Mallinnuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat voimalavalmistajan meludokumenttiin (Nordex, 2022). Mallinnuksissa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty +2,0 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuistion mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016b).

Taulukko 5. Yhteenveto melumallinnusten voimaloiden lähtötiedoista

Tuulivoimapuisto	Voimaloiden määrä	Voimalan lähtömelutaso dB(A)	Napakorkeus (m)	Melumallinnuksessa käytetty voimalatyyppi
Lauluräme Pyhäjärvi	11	108,6 + 2	220	Nordex N163/6,8 MW (blades without serrated trailing edge)
Lauluräme Kiuruvesi	11	108,6 + 2	220	Nordex N163/6,8 MW (blades without serrated trailing edge)

Meluvaikutuksia ja pienitaajuista melua tarkasteltiin kymmenen Laulurämeen lähialueen tarkastelupisteen (asuin- ja lomarakennuksen) kohdilla. Melumallinnuksien tarkastelupisteiden koordinaatit ja rakennusluokka on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6).

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

Tunnus	Rakennusluokitus	Itä	Pohjoinen
R1	Asuinrakennus	463 088,4	7 058 697,4
R2	Asuinrakennus	465 344,3	7 056 970,5
R3	Asuinrakennus	467 349,0	7 055 579,1
R4	Asuinrakennus	468 290,4	7 054 379,2
R5	Asuinrakennus	469 126,4	7 052 810,3
R6	Asuinrakennus	466 765,7	7 049 400,6
R7	Asuinrakennus	462 822,4	7 053 259,5
R8	Asuinrakennus	462 159,2	7 053 144,8
R9	Asuinrakennus	459 119,7	7 056 458,1
R10	Lomarakennus	460 291,8	7 057 435,7

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (katsottu 18.11.2025) tietojen perusteella kaava-alueen itäpuolella, noin 680 metriä voimalasta 7 itään, sijaitsee lomarakennus. Kyseisestä rakennuksesta on tehty käyttötarkoituksen muutos luokkaan ”muu rakennus”, mikä on hyväksytty 12.3.2025. Tästä syystä kyseistä rakennusta ei ole huomioitu melumallinnuksissa tarkastelupisteenä eikä meluvaikutusten arvioinnissa. Kyseinen rakennus on esitetty meluvyöhykekartalla ”muu rakennus”-selitteellä. Lisäksi kaava-alueen luoteispuolella, noin 1350 metriä länteen Laulurämeen Pyhäjärven voimalasta 5, sijaitsee maastotietokannan perusteella lomarakennus. Kyseinen rakennus on mallinnuksissa tarkastelurakennus R10. Kyseisen rakennuksen osalta käyttötarkoituksen muutos on vireillä.

4.2 Menetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu windPRO 4.1 -ohjelman DECIBEL-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksissa on laskettu melutasot valituissa havainnointipisteissä ja esitetty melun leviäminen meluvyöhykekarttoina. Mallinnuksissa tuulen nopeus on oletettu olevan 8 m/s 10 metrin korkeudella. Maaston korkeusaineistona mallinnuksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia. Mallinnuksissa 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 4.1 -ohjelman DECIBEL-moduulilla. Rakennuksen melueristystietoina pienitaajuisen sisämelun laskennassa on käytetty suomalaisia ääneneristävyysarvoja tanskalaisten arvojen sijasta (Taulukko 7).

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

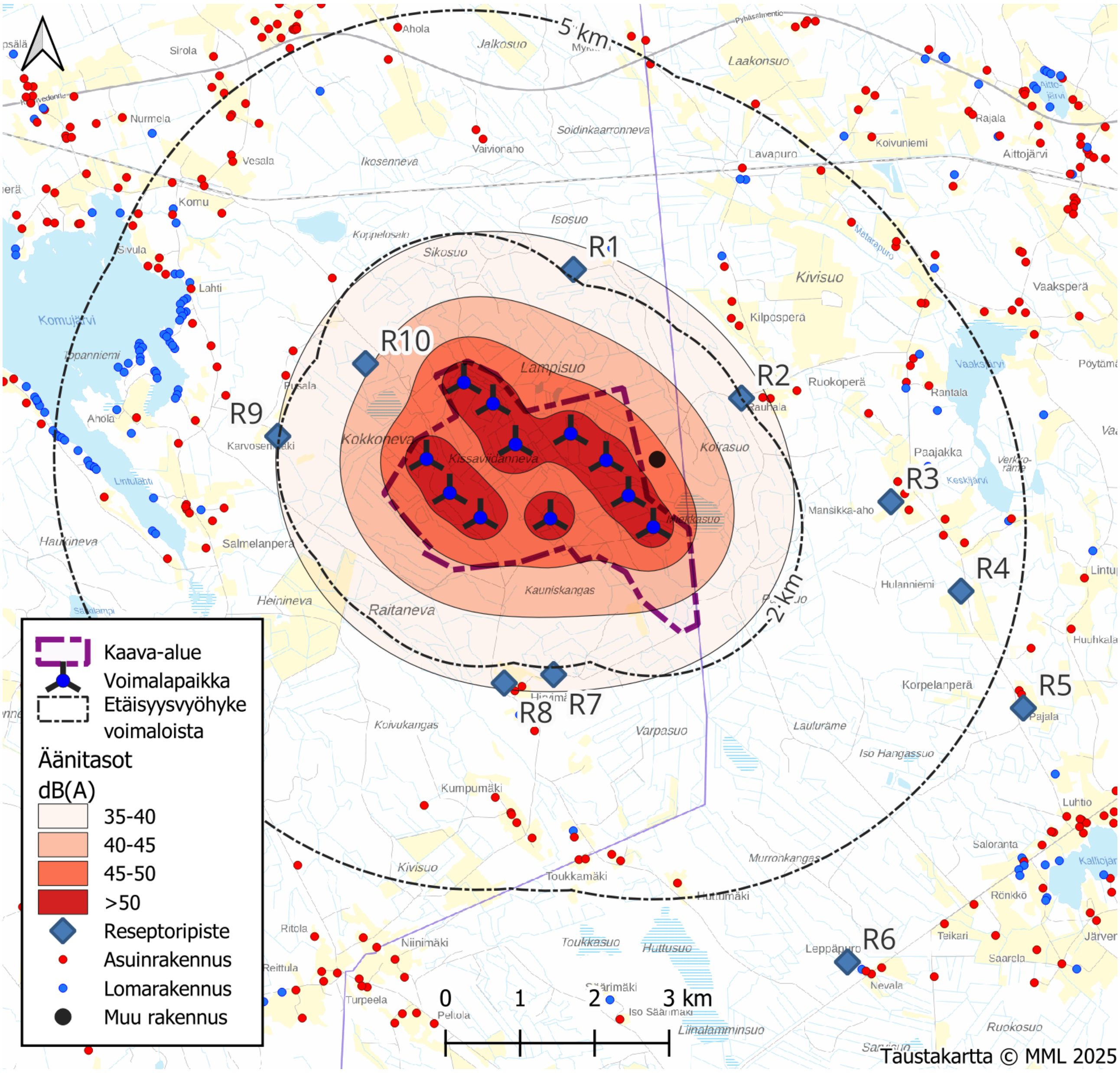
Kaista, Hz	DL_σ (dB)
20	7,6
25	8,3
31,5	9,2
40	10,3
50	11,5
63	13
80	14,8
100	16,8
125	18,8
160	21,1
200	22,8

5. Meluvaikutukset

5.1 Pyhäjärven Lauluräme

5.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Kuvassa 3 on esitetty Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylity Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on tarkastelupisteen R10 kohdalla, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 39,4 dB(A). Mallinnustulokset tarkastelurakennusten R1-R10 kohdilla on esitetty taulukossa 8.



Kuva 3. Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden melumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta.

Taulukko 8. Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden melumallinnus tulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

Tarkastelurakennus	**Ohjearvo dB(A)**	**Pyhäjärven Laulurämeen voimalat dB(A)**
R1	40	36,5
R2	40	36,5
R3	40	29,9
R4	40	26,8
R5	40	24,0
R6	40	22,9
R7	40	36,0
R8	40	35,4
R9	40	35,0
R10	40	39,4

5.1.2 Pienitaajuinen melu

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity tarkastelupisteiden R1-R10 kohdalla Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden mallinnuksessa, kun huomioidaan pientalojen julkisivun ääneneristävyysarvot (Hongisto ym., 2020) (Taulukko 9). Taulukossa 10 on esitetty pienitaajuisen melun mallinnustulokset tarkastelupisteiden R1-R10 kohdalla ilman eristysarvojen huomioimista (ulkomelu) Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden mallinnuksessa.

Taulukko 9. Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07) $L_{eq,1h}$/dB	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
20	74	55,7	55,6	51,2	49,2	47,3	46,6	55,4	55,0	54,6	57,5
25	64	52.4	52,3	47,8	45,8	43,9	43,1	52,1	51,6	51,3	54,2
31,5	56	47,8	47,7	43,3	41,2	39,3	38,6	47,5	47,1	46,7	49,6
40	49	42,9	42,8	38,3	36,2	34,3	33,5	42,6	42,1	41,8	44,7
50	44	39,1	39,0	34,5	32,4	30,4	29,6	38,8	38,4	38,0	41,0
63	42	37,4	37,3	32,7	30,6	28,5	27,7	37,1	36,7	36,3	39,3
80	40	33,7	33,6	28,9	26,7	24,6	23,7	33,4	32,9	32,5	35,6
100	38	28,0	27,9	23,0	20,7	18,5	17,6	27,6	27,2	26,8	29,9
125	36	24,0	23,9	18,9	16,4	13,9	13,0	23,7	23,2	22,8	26,0
160	34	16,7	16,6	11,2	8,5	5,8	4,7	16,4	15,8	15,4	18,8
200	32	13,2	13,1	7,3	4,3	1,2	-0,1	12,8	12,2	11,8	15,4

Taulukko 10. Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden mallinnustulosten mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

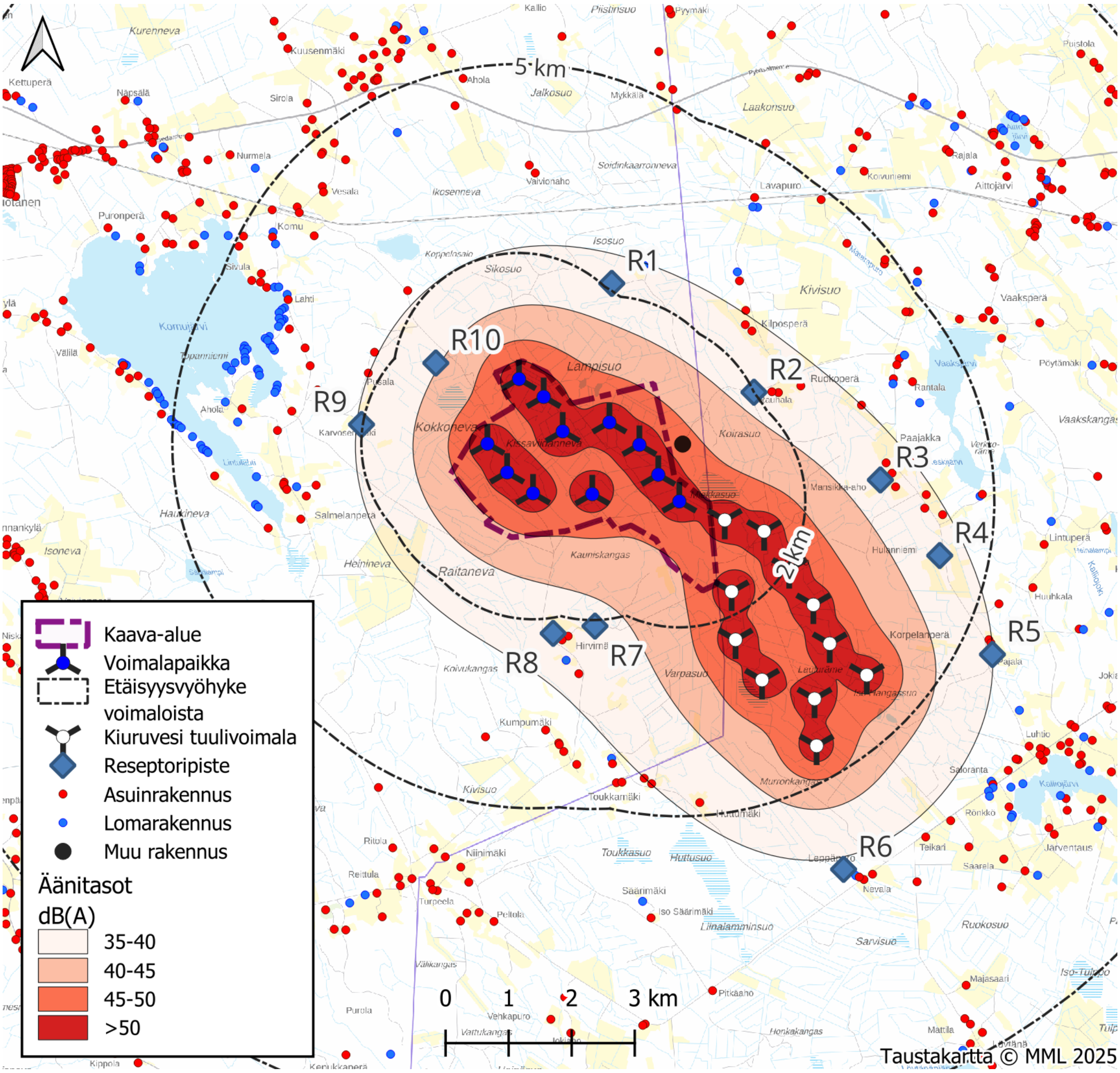
Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
20	63,3	63,2	58,8	56,8	54,9	54,2	63,0	62,6	62,2	65,1
25	60,7	60,6	56,1	54,1	52,2	51,4	60,4	59,9	59,6	62,5
31,5	57,0	56,9	52,5	50,4	48,5	47,8	56,7	56,3	55,9	58,8
40	53,2	53,1	48,6	46,5	44,6	43,8	52,9	52,4	52,1	55,0
50	50,6	50,5	46,0	43,9	41,9	41,1	50,3	49,9	49,5	52,5
63	50,4	50,3	45,7	43,6	41,5	40,7	50,1	49,7	49,3	52,3
80	48,5	48,4	43,7	41,5	39,4	38,5	48,2	47,7	47,3	50,4
100	44,8	44,7	39,8	37,5	35,3	34,4	44,4	44,0	43,6	46,7
125	42,8	42,7	37,7	35,2	32,7	31,8	42,5	42,0	41,6	44,8
160	37,8	37,7	32,3	29,6	26,9	25,8	37,5	36,9	36,5	39,9
200	36,0	35,9	30,1	27,1	24,0	22,7	35,6	35,0	34,6	38,2

5.2 Yhteisvaikutusmallinnukset

Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden melun yhteisvaikutuksia arvioitiin mallintaen Kiuruveden Laulurämeen voimaloiden kanssa. Yhteisvaikutusmallinnuksissa käytettyjen 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 Pyhäjärven Laulurämeen ja Kiuruveden Laulurämeen voimaloiden yhteismelumallinnuksen tulosten mukainen meluvyöhykekartta. Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylity Pyhäjärven Laulurämeen tuulivoimaloiden vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvän melun vuoksi.



Kuva 4. Pyhäjärven Laulurämeen ja Kiuruveden Laulurämeen yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset meluvyöhykkeet

Mallinnustulosten perusteella jokaisen tarkastelurakennuksen R1-R10 kohdalla melutaso nousee verrattuna pelkkien Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden melumallinnustuloksiin. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelupisteen kohdalla on yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella tarkastelupisteen R10 kohdalla, jossa melutaso on 39,5 dB(A).

Taulukko 11. Yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten mukaiset melutasot tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

Tarkastelupiste	Ohjearvo dB(A)	Yhteisvaikutusmallinnus dB(A)
R1	40	36,9
R2	40	38,6
R3	40	37,3
R4	40	36,7
R5	40	35,0
R6	40	34,1
R7	40	38,6
R8	40	37,2
R9	40	35,3
R10	40	39,5

5.2.2 Pienitaajuinen melu

Laulurämeen yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity mallinnuksen tarkastelupisteiden R1-R10 kohdalla, kun huomioidaan pientalojen julkisivun ääneneristävyysarvot (Hongisto ym., 2020) (Taulukko 12). Taulukossa 13 on esitetty Laulurämeen yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksien mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden kohdilla.

Taulukko 12. Yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen sisämelu tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

Hz	Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07) $L_{eq, 1h}$/dB	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
20	74	56,6	57,9	57,0	56,5	55,2	54,4	58,1	57,1	55,3	57,9
25	64	53,2	54,6	53,6	53,1	51,8	51,0	54,8	53,8	52,0	54,6
31,5	56	48,7	50,0	49,1	48,6	47,3	46,5	50,3	49,2	47,4	50,1
40	49	43,7	45,1	44,2	43,6	42,3	41,5	45,3	44,3	42,4	45,1
50	44	40,0	41,3	40,4	39,8	38,5	37,7	41,5	40,5	38,7	41,4
63	42	38,2	39,6	38,7	38,1	36,8	36,0	39,8	38,8	36,9	39,7
80	40	34,5	35,9	34,9	34,4	33,0	32,2	36,1	35,0	33,2	35,9
100	38	28,7	30,1	29,1	28,6	27,2	26,3	30,3	29,2	27,3	30,2
125	36	24,7	26,2	25,1	24,6	23,1	22,2	26,4	25,2	23,3	26,3
160	34	17,3	18,8	17,8	17,2	15,6	14,7	19,0	17,8	15,9	19,1
200	32	13,7	15,2	14,1	13,5	11,9	11,0	15,4	14,2	12,2	15,6

Taulukko 13. Yhteisvaikutusmelumallinnustulosten mukainen pienitaajuinen ulkomelu tarkastelupisteiden R1-R10 kohdilla.

Hz	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
20	64,2	65,5	64,6	64,1	62,8	62,0	65,7	64,7	62,9	65,5
25	61,5	62,9	61,9	61,4	60,1	59,3	63,1	62,1	60,3	62,9
31,5	57,9	59,2	58,3	57,8	56,5	55,7	59,5	58,4	56,6	59,3
40	54,0	55,4	54,5	53,9	52,6	51,8	55,6	54,6	52,7	55,4
50	51,5	52,8	51,9	51,3	50,0	49,2	53,0	52,0	50,2	52,9
63	51,2	52,6	51,7	51,1	49,8	49,0	52,8	51,8	49,9	52,7
80	49,3	50,7	49,7	49,2	47,8	47,0	50,9	49,8	48,0	50,7
100	45,5	46,9	45,9	45,4	44,0	43,1	47,1	46,0	44,1	47,0
125	43,5	45,0	43,9	43,4	41,9	41,0	45,2	44,0	42,1	45,1
160	38,4	39,9	38,9	38,3	36,7	35,8	40,1	38,9	37,0	40,2
200	36,5	38,0	36,9	36,3	34,7	33,8	38,2	37,0	35,0	38,4

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 Pyhäjärven Laulurämeen suunnitelluille tuulivoimaloille. Melumallinnukset tehtiin windPRO 4.1-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistusta (Ympäristöministeriö 2014) noudattaen. Tässä meluselvityksessä arvioitiin Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden toiminnan meluvaikutuksia mallintaen 11 voimalan sijoitussuunnitelmalle. Tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu melun leviämismallilaskelmien avulla. Lisäksi rakennuksien kohdalle kohdistuvia meluvaikutuksia on tarkemmin tarkasteltu kymmenessä eri tarkastelupisteessä (R1-R10) tuulivoimaloiden lähiympäristössä.

Melumallinnustulosten perusteella Pyhäjärven Laulurämeen vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla ei ylittynyt *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo 11 voimalan sijoitussuunnitelman mallinnuksessa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet tarkastelurakennusten R1-R10 kohdilla Pyhäjärven Laulurämeen voimalan sijoitussuunnitelman mallinnustuloksien perusteella.

Meluselvityksessä arvioitiin myös mallintaen Pyhäjärven Laulurämeen voimaloiden tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia Kiuruveden Laulurämeen voimaloiden kanssa. Melun yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella Pyhäjärven Laulurämeen vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla ei ylittynyt *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo yhteisvaikutusmallinnuksessa. Melumallinnusten tulosten perusteella myöskään sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet tarkastelurakennusten R1-R10 kohdilla yhteisvaikutusmallinnuksessa.

7. Mallinnustietojen raportti

Laulurämeen voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT	*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä
Mallinnusraportin numero/tunniste:	Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 09.12.2025
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 4.1	Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2

TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT			
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex		Tyyppi: Nordex N163/6.8 MW (without serrated trailing edge)	Sarjanumero/t:
Nimellisteho: 6,8 MW	Napakorkeus: 220 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, 2022. Third octave sound power levels Nordex N163/6.X. Doc.:2017737EN, F008_277_A17_EN, Rev.5, 2022-07-18

Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä +2 dB:n varmuusarvo mallinnuksissa.

Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
31,5		20	74,5	200	94,5	2000	96,8
63	92,5	25	77,9	250	95,5	2500	93,3
125	97,3	31,5	79,8	315	96,6	3150	88,9
250	100,4	40	81,0	400	96,7	4000	83,3
500	101,9	50	83,2	500	96,8	5000	77,4
1000	103,5	63	87,5	630	97,9	6300	69,3
2000	101,7	80	90,0	800	98,4	8000	60,6
4000	90,2	100	90,6	1000	98,7	10000	55,2

8000	70,0	125	93,2	1250	99,1		
		160	94,5	1600	98,9		
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. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)							
Asuinrakennukset: 0 kpl	Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl				Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (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 4.1, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency -laskentamalli Laulurämeen pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleissa 5.1.2. ja 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, 2022. Third octave sound power levels Nordex N163/6.X. Doc.: 2017737EN, F008_277_A17_EN, Rev. 5, 2022-07-18

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. Laulurämeen Pyhäjärven voimaloiden melumallinnustulosteita

Project:
Lauluräme

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

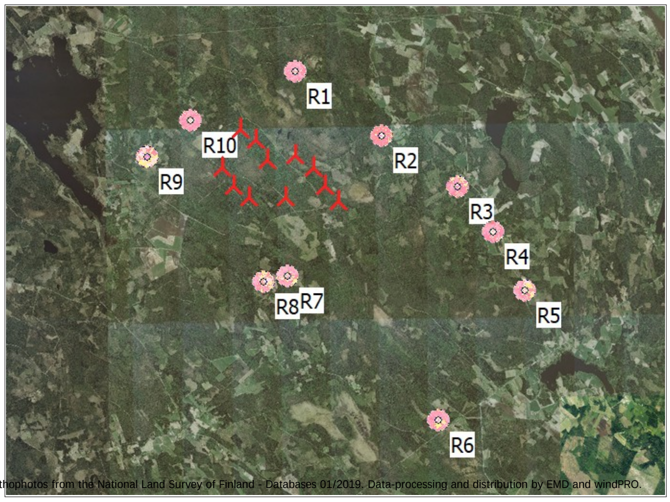
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
4.12.2025 16.27/4.1.292

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025

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



Scale 1:200 000
New WTG
Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data Creator	Name	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
La_P_1	462 008,7	7 056 897,2	157,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_10	463 826,0	7 055 662,4	163,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_11	464 159,9	7 055 239,1	166,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_2	462 779,4	7 055 354,5	160,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_3	461 428,5	7 055 698,5	171,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_4	461 115,5	7 056 153,6	161,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_5	461 617,5	7 057 180,7	156,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_6	462 310,5	7 056 349,7	158,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_7	463 526,9	7 056 136,9	162,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_8	463 051,5	7 056 493,5	159,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_9	461 839,8	7 055 366,9	175,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Demands fulfilled ? 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 (3)	463 088,4	7 058 697,4	167,0	4,0	40,0	34,5	2,0	36,5	Yes	No
R10	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)	460 291,9	7 057 435,6	160,9	4,0	40,0	37,4	2,0	39,4	Yes	No
R2	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)	465 344,3	7 056 970,5	167,2	4,0	40,0	34,5	2,0	36,5	Yes	No
R3	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (13)	467 349,0	7 055 579,1	143,3	4,0	40,0	27,9	2,0	29,9	Yes	No
R4	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)	468 290,4	7 054 379,2	147,8	4,0	40,0	24,8	2,0	26,8	Yes	No
R5	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)	469 126,4	7 052 810,4	152,7	4,0	40,0	22,0	2,0	24,0	Yes	No
R6	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)	466 765,7	7 049 400,6	164,5	4,0	40,0	20,9	2,0	22,9	Yes	No
R7	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)	462 822,4	7 053 259,4	190,4	4,0	40,0	34,0	2,0	36,0	Yes	No
R8	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (10)	462 159,2	7 053 144,7	193,9	4,0	40,0	33,4	2,0	35,4	Yes	No
R9	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)	459 119,9	7 056 458,1	169,0	4,0	40,0	33,0	2,0	35,0	Yes	No

Distances (m)

WTG	R1	R10	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
La_P_1	2099	1799	3336	5501	6768	8207	8879	3728	3755	2922
La_P_10	3123	3954	2004	3524	4645	6019	6918	2604	3019	4773
La_P_11	3620	4448	2098	3207	4219	5528	6394	2389	2896	5185
La_P_2	3357	3243	3032	4575	5597	6838	7165	2096	2295	3822
La_P_3	3428	2076	4117	5922	6988	8222	8255	2809	2656	2430
La_P_4	3219	1524	4307	6260	7391	8680	8805	3360	3185	2019
La_P_5	2113	1350	3733	5951	7237	8688	9329	4102	4072	2600
La_P_6	2473	2292	3097	5097	6296	7680	8255	3132	3209	3192
La_P_7	2598	3486	2000	3863	5077	6513	7474	2962	3290	4419
La_P_8	2204	2916	2342	4394	5649	7104	8006	3242	3466	3932
La_P_9	3557	2584	3854	5513	6526	7722	7737	2325	2245	2931

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025   Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	2 099	2 109	0	27,05	2,00	29,05	108,6	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 123	3 131	0	22,04	2,00	24,04	108,6	0,00	80,91	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	3 620	3 627	0	20,13	2,00	22,13	108,6	0,00	82,19	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 357	3 364	0	21,12	2,00	23,12	108,6	0,00	81,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	3 428	3 435	0	20,84	2,00	22,84	108,6	0,00	81,72	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 219	3 226	0	21,65	2,00	23,65	108,6	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	2 113	2 123	0	26,97	2,00	28,97	108,6	0,00	77,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	2 473	2 482	0	25,01	2,00	27,01	108,6	0,00	78,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 598	2 606	0	24,39	2,00	26,39	108,6	0,00	79,32	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 204	2 214	0	26,45	2,00	28,45	108,6	0,00	77,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	3 557	3 564	0	20,35	2,00	22,35	108,6	0,00	82,04	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,48								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R10 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	1 799	1 812	0	28,93	2,00	30,93	108,6	0,00	76,16	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 954	3 960	0	18,98	2,00	20,98	108,6	0,00	82,95	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	4 448	4 454	0	17,44	2,00	19,44	108,6	0,00	83,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 243	3 250	0	21,55	2,00	23,55	108,6	0,00	81,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 076	2 088	0	27,18	2,00	29,18	108,6	0,00	77,40	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	1 524	1 539	0	30,90	2,00	32,90	108,6	0,00	74,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	1 350	1 366	0	32,31	2,00	34,31	108,6	0,00	73,71	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	2 292	2 302	0	25,96	2,00	27,96	108,6	0,00	78,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	3 486	3 493	0	20,62	2,00	22,62	108,6	0,00	81,86	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 916	2 924	0	22,92	2,00	24,92	108,6	0,00	80,32	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 584	2 594	0	24,45	2,00	26,45	108,6	0,00	79,28	-	-	0,00	0,00	-
Sum						39,40								

- Data undefined due to calculation with octave data

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

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	3 336	3 343	0	21,20	2,00	23,20	108,6	0,00	81,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	2 004	2 015	0	27,62	2,00	29,62	108,6	0,00	77,09	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_11	2 098	2 109	0	27,06	2,00	29,06	108,6	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 032	3 039	0	22,42	2,00	24,42	108,6	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	4 117	4 123	0	18,45	2,00	20,45	108,6	0,00	83,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	4 307	4 312	0	17,87	2,00	19,87	108,6	0,00	83,69	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	3 733	3 738	0	19,74	2,00	21,74	108,6	0,00	82,45	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 097	3 104	0	22,15	2,00	24,15	108,6	0,00	80,84	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 000	2 011	0	27,65	2,00	29,65	108,6	0,00	77,07	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 342	2 351	0	25,69	2,00	27,69	108,6	0,00	78,43	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	3 854	3 861	0	19,31	2,00	21,31	108,6	0,00	82,73	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,50								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (13)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	5 501	5 505	0	14,67	2,00	16,67	108,6	0,00	85,82	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 524	3 532	0	20,47	2,00	22,47	108,6	0,00	81,96	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	3 207	3 216	0	21,69	2,00	23,69	108,6	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	4 575	4 581	0	17,07	2,00	19,07	108,6	0,00	84,22	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	5 922	5 927	0	13,70	2,00	15,70	108,6	0,00	86,46	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	6 260	6 264	0	12,98	2,00	14,98	108,6	0,00	86,94	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	5 951	5 955	0	13,64	2,00	15,64	108,6	0,00	86,50	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	5 097	5 102	0	15,66	2,00	17,66	108,6	0,00	85,16	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	3 863	3 870	0	19,28	2,00	21,28	108,6	0,00	82,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	4 394	4 400	0	17,60	2,00	19,60	108,6	0,00	83,87	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	5 513	5 519	0	14,64	2,00	16,64	108,6	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
Sum						29,88								

- Data undefined due to calculation with octave data

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

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	6 768	6 771	0	11,98	2,00	13,98	108,6	0,00	87,61	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	4 645	4 651	0	16,88	2,00	18,88	108,6	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	4 219	4 226	0	18,13	2,00	20,13	108,6	0,00	83,52	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	5 597	5 601	0	14,44	2,00	16,44	108,6	0,00	85,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	6 988	6 992	0	11,64	2,00	13,64	108,6	0,00	87,89	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	7 391	7 395	0	11,03	2,00	13,03	108,6	0,00	88,38	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	7 237	7 241	0	11,26	2,00	13,26	108,6	0,00	88,20	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	6 296	6 300	0	12,91	2,00	14,91	108,6	0,00	86,99	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	5 077	5 083	0	15,71	2,00	17,71	108,6	0,00	85,12	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	5 649	5 654	0	14,32	2,00	16,32	108,6	0,00	86,05	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	6 526	6 530	0	12,44	2,00	14,44	108,6	0,00	87,30	-	-	0,00	0,00	-
Sum						26,76								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	8 207	8 210	0	9,88	2,00	11,88	108,6	0,00	89,29	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	6 019	6 023	0	13,49	2,00	15,49	108,6	0,00	86,60	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	5 528	5 533	0	14,60	2,00	16,60	108,6	0,00	85,86	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	6 838	6 842	0	11,87	2,00	13,87	108,6	0,00	87,70	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	8 222	8 225	0	9,86	2,00	11,86	108,6	0,00	89,30	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_4	8 680	8 683	0	9,27	2,00	11,27	108,6	0,00	89,77	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	8 688	8 691	0	9,26	2,00	11,26	108,6	0,00	89,78	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	7 680	7 683	0	10,61	2,00	12,61	108,6	0,00	88,71	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	6 513	6 517	0	12,47	2,00	14,47	108,6	0,00	87,28	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	7 104	7 108	0	11,46	2,00	13,46	108,6	0,00	88,03	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	7 722	7 726	0	10,55	2,00	12,55	108,6	0,00	88,76	-	-	0,00	0,00	-
Sum						23,97								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	8 879	8 881	0	9,02	2,00	11,02	108,6	0,00	89,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	6 917	6 921	0	11,75	2,00	13,75	108,6	0,00	87,80	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	6 394	6 397	0	12,71	2,00	14,71	108,6	0,00	87,12	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	7 165	7 168	0	11,37	2,00	13,37	108,6	0,00	88,11	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	8 255	8 258	0	9,82	2,00	11,82	108,6	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	8 805	8 808	0	9,11	2,00	11,11	108,6	0,00	89,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	9 329	9 332	0	8,47	2,00	10,47	108,6	0,00	90,40	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	8 255	8 257	0	9,82	2,00	11,82	108,6	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	7 474	7 478	0	10,91	2,00	12,91	108,6	0,00	88,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	8 006	8 009	0	10,15	2,00	12,15	108,6	0,00	89,07	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	7 737	7 740	0	10,53	2,00	12,53	108,6	0,00	88,78	-	-	0,00	0,00	-
Sum						22,92								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	3 728	3 732	0	19,75	2,00	21,75	108,6	0,00	82,44	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	2 604	2 611	0	24,37	2,00	26,37	108,6	0,00	79,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	2 389	2 397	0	25,45	2,00	27,45	108,6	0,00	78,59	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	2 096	2 104	0	27,08	2,00	29,08	108,6	0,00	77,46	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 809	2 816	0	23,40	2,00	25,40	108,6	0,00	79,99	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 360	3 365	0	21,10	2,00	23,10	108,6	0,00	81,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	4 102	4 106	0	18,51	2,00	20,51	108,6	0,00	83,27	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 132	3 138	0	22,01	2,00	24,01	108,6	0,00	80,93	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 962	2 968	0	22,72	2,00	24,72	108,6	0,00	80,45	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 242	3 247	0	21,56	2,00	23,56	108,6	0,00	81,23	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 325	2 334	0	25,78	2,00	27,78	108,6	0,00	78,36	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,01								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (10)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	3 755	3 760	0	19,66	2,00	21,66	108,6	0,00	82,50	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 019	3 025	0	22,48	2,00	24,48	108,6	0,00	80,61	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	2 896	2 902	0	23,01	2,00	25,01	108,6	0,00	80,26	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	2 295	2 302	0	25,96	2,00	27,96	108,6	0,00	78,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 656	2 663	0	24,11	2,00	26,11	108,6	0,00	79,51	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 185	3 190	0	21,79	2,00	23,79	108,6	0,00	81,08	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	4 072	4 076	0	18,60	2,00	20,60	108,6	0,00	83,20	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 209	3 214	0	21,70	2,00	23,70	108,6	0,00	81,14	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_7	3 290	3 295	0	21,37	2,00	23,37	108,6	0,00	81,36	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 466	3 470	0	20,70	2,00	22,70	108,6	0,00	81,81	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 245	2 254	0	26,22	2,00	28,22	108,6	0,00	78,06	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,36								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	2 922	2 929	0	22,89	2,00	24,89	108,6	0,00	80,33	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	4 773	4 778	0	16,52	2,00	18,52	108,6	0,00	84,58	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	5 185	5 190	0	15,44	2,00	17,44	108,6	0,00	85,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 822	3 828	0	19,42	2,00	21,42	108,6	0,00	82,66	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 430	2 440	0	25,22	2,00	27,22	108,6	0,00	78,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	2 019	2 029	0	27,53	2,00	29,53	108,6	0,00	77,15	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	2 600	2 608	0	24,38	2,00	26,38	108,6	0,00	79,33	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 192	3 199	0	21,76	2,00	23,76	108,6	0,00	81,10	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	4 419	4 424	0	17,53	2,00	19,53	108,6	0,00	83,92	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 932	3 937	0	19,06	2,00	21,06	108,6	0,00	82,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 931	2 939	0	22,85	2,00	24,85	108,6	0,00	80,36	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,04								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025

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_jarvet_VESISTO
Area type with hard ground: Jarvi10_Laulurame_jarvet_
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 6800 163.0 !O!
Noise: Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	18.7.2022	USER	4.12.2025 16.22

Laulurämeen melumallinnus
Nordex N163/6.X - Third octave sound power levels
F008_277_A17_EN, Rev.05, 2022-07-18

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	220,0	8,0	108,6	2,0	No	92,5	97,3	100,4	101,9	103,5	101,7	90,2	70,0

Noise sensitive area: R1 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: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R10 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: 0,0 dB
No temporal binning

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025
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: 0,0 dB
No temporal binning
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 (13)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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: 0,0 dB
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 (7)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (8)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (2)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (10)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
4.12.2025 16.27/4.1.292

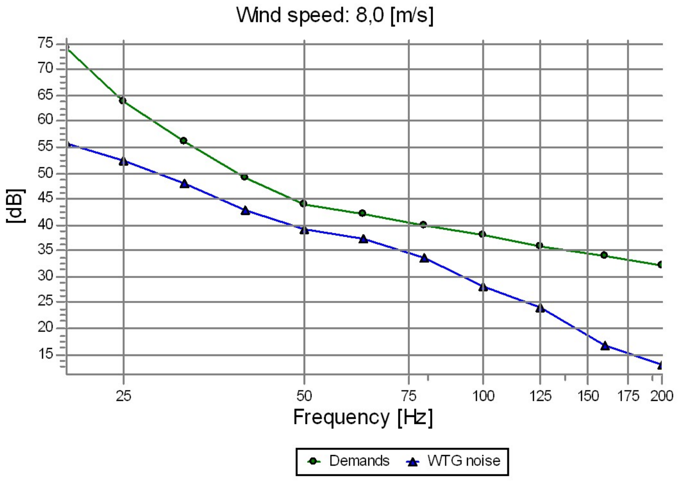
DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_04122025
Noise sensitive area: R9 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: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

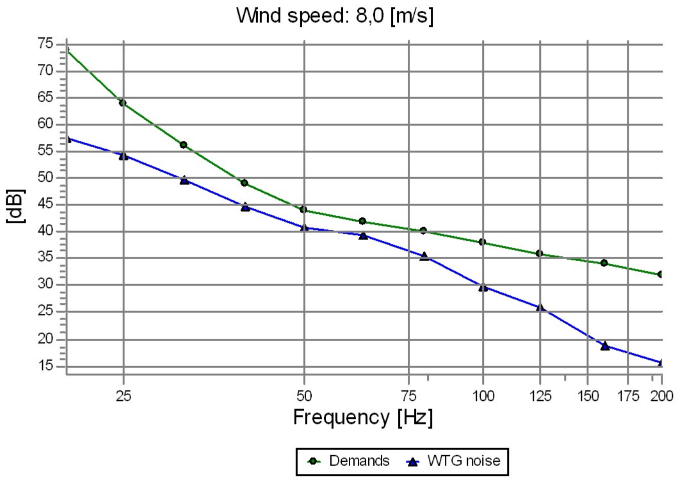
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)



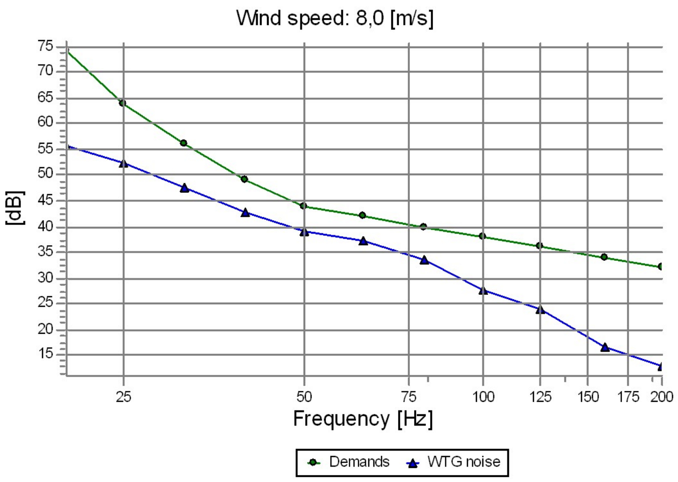
Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	55,7	Yes
25,0	64,0	52,4	Yes
31,5	56,0	47,8	Yes
40,0	49,0	42,9	Yes
50,0	44,0	39,1	Yes
63,0	42,0	37,4	Yes
80,0	40,0	33,7	Yes
100,0	38,0	28,0	Yes
125,0	36,0	24,0	Yes
160,0	34,0	16,7	Yes
200,0	32,0	13,2	Yes

R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	57,5	Yes
25,0	64,0	54,2	Yes
31,5	56,0	49,6	Yes
40,0	49,0	44,7	Yes
50,0	44,0	41,0	Yes
63,0	42,0	39,3	Yes
80,0	40,0	35,6	Yes
100,0	38,0	29,9	Yes
125,0	36,0	26,0	Yes
160,0	34,0	18,8	Yes
200,0	32,0	15,4	Yes

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

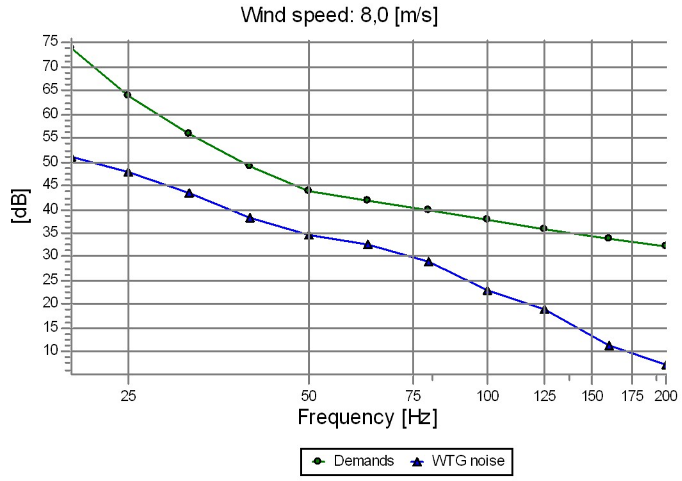


Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	55,6	Yes
25,0	64,0	52,3	Yes
31,5	56,0	47,7	Yes
40,0	49,0	42,8	Yes
50,0	44,0	39,0	Yes
63,0	42,0	37,3	Yes
80,0	40,0	33,6	Yes
100,0	38,0	27,9	Yes
125,0	36,0	23,9	Yes
160,0	34,0	16,6	Yes
200,0	32,0	13,1	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

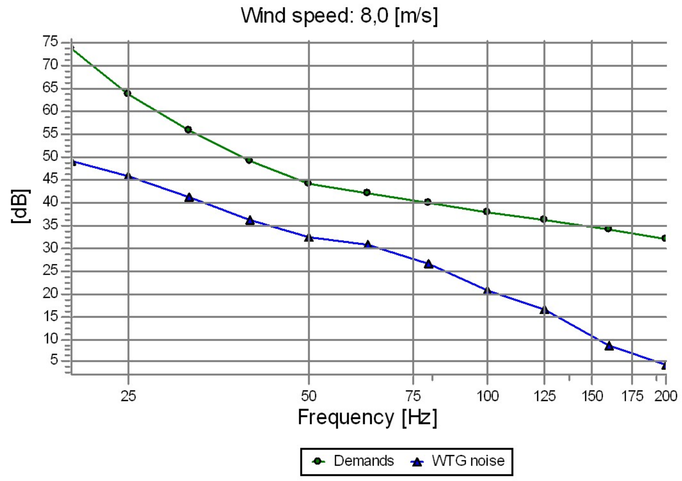
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (13)



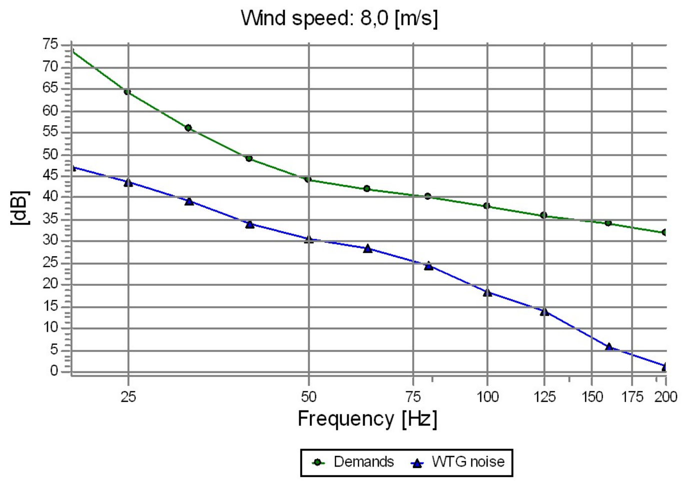
Frequency [Hz]	Demands [dB]	Sound level WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	51,2	Yes
25,0	64,0	47,8	Yes
31,5	56,0	43,3	Yes
40,0	49,0	38,3	Yes
50,0	44,0	34,5	Yes
63,0	42,0	32,7	Yes
80,0	40,0	28,9	Yes
100,0	38,0	23,0	Yes
125,0	36,0	18,9	Yes
160,0	34,0	11,2	Yes
200,0	32,0	7,3	Yes

R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



Frequency [Hz]	Demands [dB]	Sound level WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	49,2	Yes
25,0	64,0	45,8	Yes
31,5	56,0	41,2	Yes
40,0	49,0	36,2	Yes
50,0	44,0	32,4	Yes
63,0	42,0	30,6	Yes
80,0	40,0	26,7	Yes
100,0	38,0	20,7	Yes
125,0	36,0	16,4	Yes
160,0	34,0	8,5	Yes
200,0	32,0	4,3	Yes

R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)

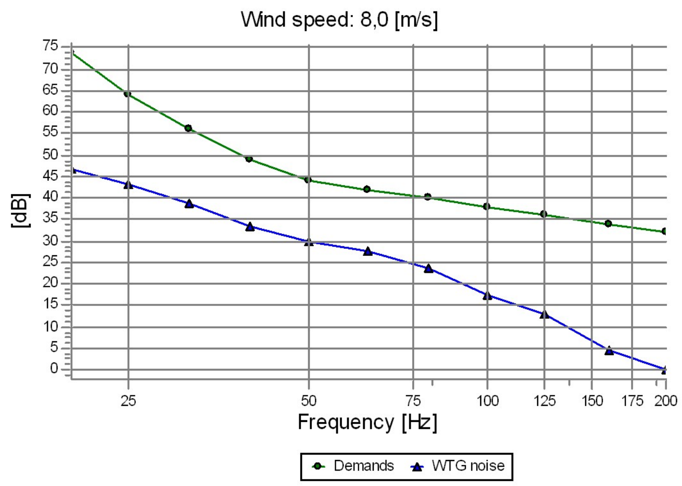


Frequency [Hz]	Demands [dB]	Sound level WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	47,3	Yes
25,0	64,0	43,9	Yes
31,5	56,0	39,3	Yes
40,0	49,0	34,3	Yes
50,0	44,0	30,4	Yes
63,0	42,0	28,5	Yes
80,0	40,0	24,6	Yes
100,0	38,0	18,5	Yes
125,0	36,0	13,9	Yes
160,0	34,0	5,8	Yes
200,0	32,0	1,2	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

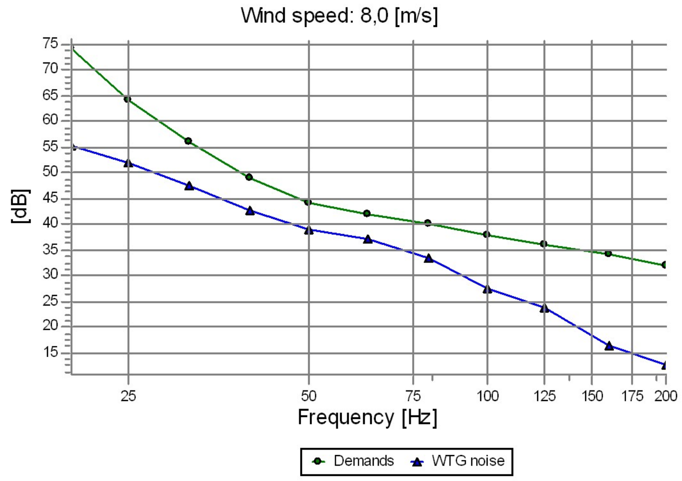
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



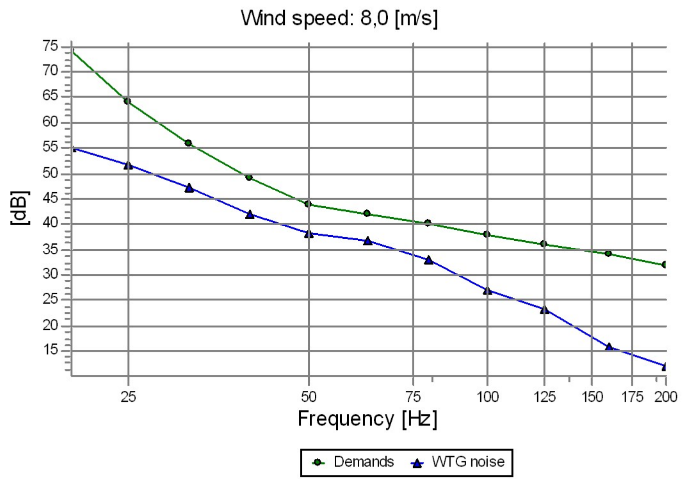
	Sound level		
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	46,6	Yes
25,0	64,0	43,1	Yes
31,5	56,0	38,6	Yes
40,0	49,0	33,5	Yes
50,0	44,0	29,6	Yes
63,0	42,0	27,7	Yes
80,0	40,0	23,7	Yes
100,0	38,0	17,6	Yes
125,0	36,0	13,0	Yes
160,0	34,0	4,7	Yes
200,0	32,0	-0,1	Yes

R7 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	55,4	Yes
25,0	64,0	52,1	Yes
31,5	56,0	47,5	Yes
40,0	49,0	42,6	Yes
50,0	44,0	38,8	Yes
63,0	42,0	37,1	Yes
80,0	40,0	33,4	Yes
100,0	38,0	27,6	Yes
125,0	36,0	23,7	Yes
160,0	34,0	16,4	Yes
200,0	32,0	12,8	Yes

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (10)



	Sound level		
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	55,0	Yes
25,0	64,0	51,6	Yes
31,5	56,0	47,1	Yes
40,0	49,0	42,1	Yes
50,0	44,0	38,4	Yes
63,0	42,0	36,7	Yes
80,0	40,0	32,9	Yes
100,0	38,0	27,2	Yes
125,0	36,0	23,2	Yes
160,0	34,0	15,8	Yes
200,0	32,0	12,2	Yes

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

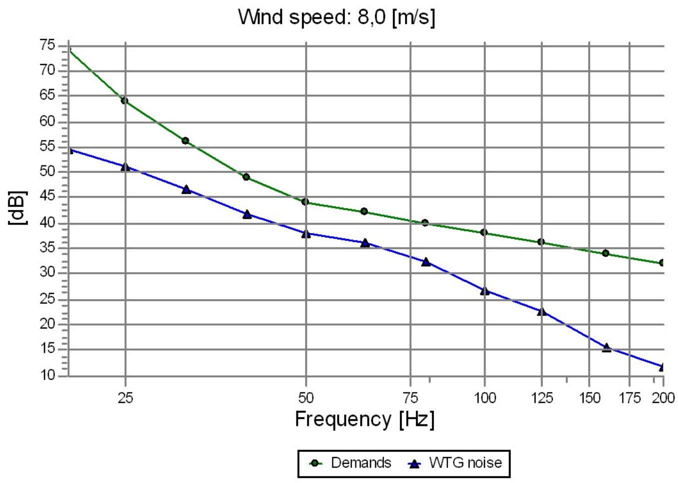
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:
9.12.2025 14.11/4.1.292

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	54,6	Yes
25,0	64,0	51,3	Yes
31,5	56,0	46,7	Yes
40,0	49,0	41,8	Yes
50,0	44,0	38,0	Yes
63,0	42,0	36,3	Yes
80,0	40,0	32,5	Yes
100,0	38,0	26,8	Yes
125,0	36,0	22,8	Yes
160,0	34,0	15,4	Yes
200,0	32,0	11,8	Yes

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025

Noise calculation model:
Finland Low frequency
Wind speed (at 10 m height):
8,0 m/s
Spectral distribution:
From 20,0 Hz to 200,0 Hz
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 tone penalty is subtracted from demand
Model: 5,0 dB(A)
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:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)
Low frequency calculation
dLsigma

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!
Noise: Mode 0 - Without STE 108.6+2dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	18.7.2022	USER	4.12.2025 16.23

Laulurämeen melumallinnus
Nordex N163/6.X - Third octave sound power levels
F008_277_A17_EN, Rev. 05, 2022-07-18
2dB uncertainty added to 1/3-octaves

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	220,0	8,0	102,1	76,5	79,9	81,8	83,0	85,2	89,5	92,0	92,6	95,2	95,2	96,5

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nig

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
9.12.2025 14.11/4.1.292

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_mallinnus_09122025

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

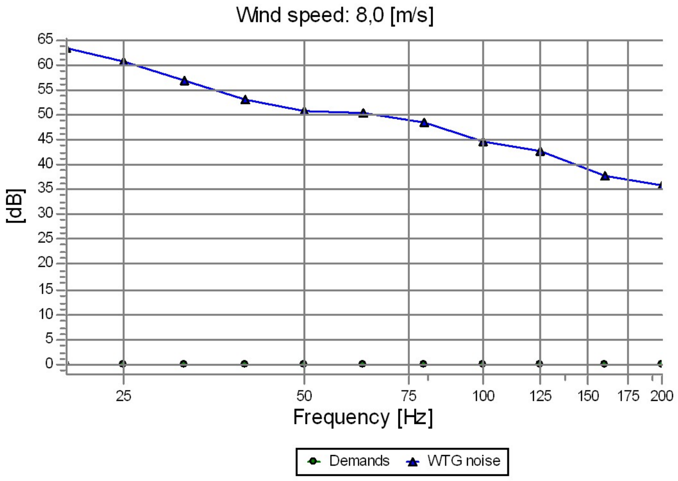
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

DECIBEL - Detailed results, graphic

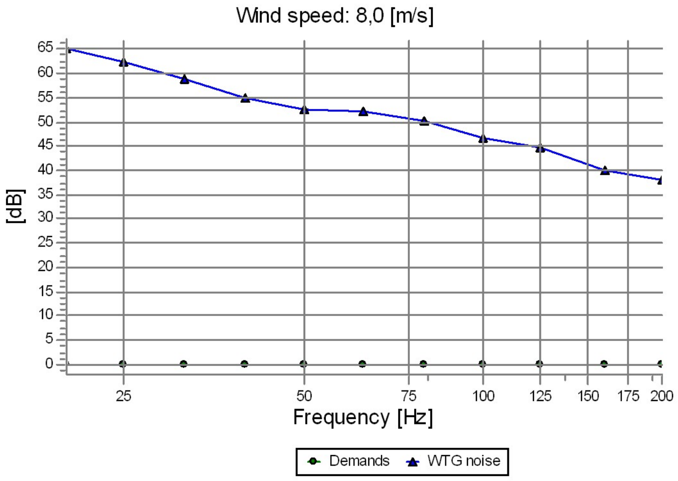
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuinen_ulkomelu_mallinnus_09122025   Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)



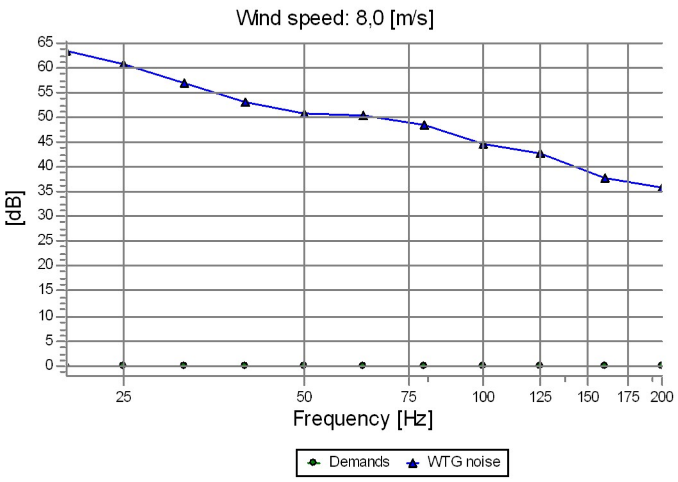
Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	63,3
25,0	60,7
31,5	57,0
40,0	53,2
50,0	50,6
63,0	50,4
80,0	48,5
100,0	44,8
125,0	42,8
160,0	37,8
200,0	36,0

R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	65,1
25,0	62,5
31,5	58,8
40,0	55,0
50,0	52,5
63,0	52,3
80,0	50,4
100,0	46,7
125,0	44,8
160,0	39,9
200,0	38,2

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

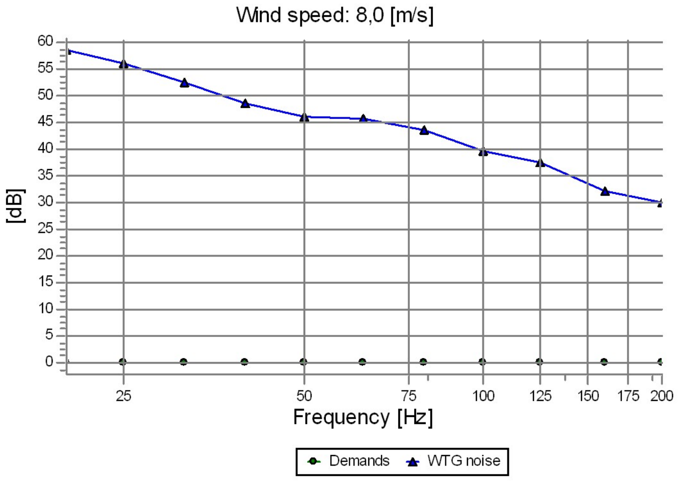


Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	63,2
25,0	60,6
31,5	56,9
40,0	53,1
50,0	50,5
63,0	50,3
80,0	48,4
100,0	44,7
125,0	42,7
160,0	37,7
200,0	35,9

DECIBEL - Detailed results, graphic

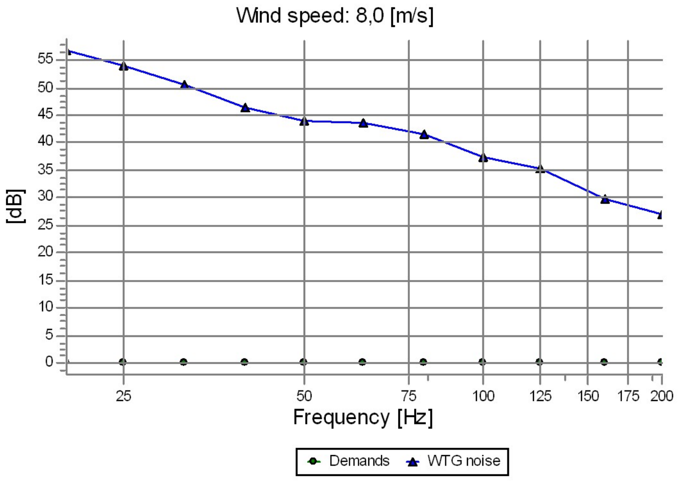
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuinen_ulkomelu_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (13)



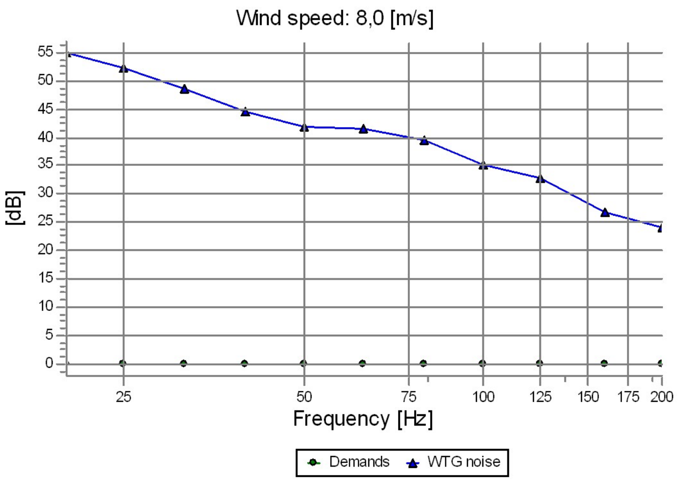
Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	58,8
25,0	56,1
31,5	52,5
40,0	48,6
50,0	46,0
63,0	45,7
80,0	43,7
100,0	39,8
125,0	37,7
160,0	32,3
200,0	30,1

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



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	56,8
25,0	54,1
31,5	50,4
40,0	46,5
50,0	43,9
63,0	43,6
80,0	41,5
100,0	37,5
125,0	35,2
160,0	29,6
200,0	27,1

R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	54,9
25,0	52,2
31,5	48,5
40,0	44,6
50,0	41,9
63,0	41,5
80,0	39,4
100,0	35,3
125,0	32,7
160,0	26,9
200,0	24,0

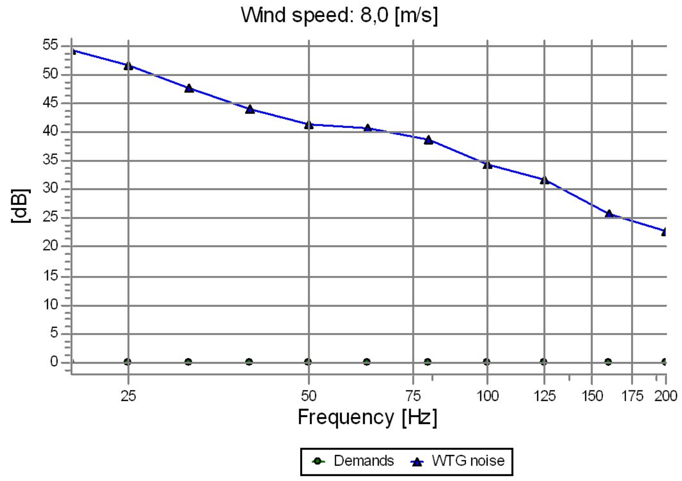
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

DECIBEL - Detailed results, graphic

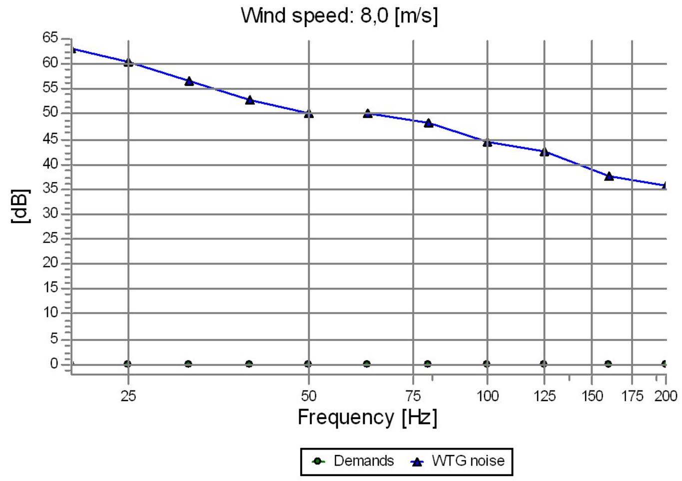
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuinen_ulkomelu_mallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)



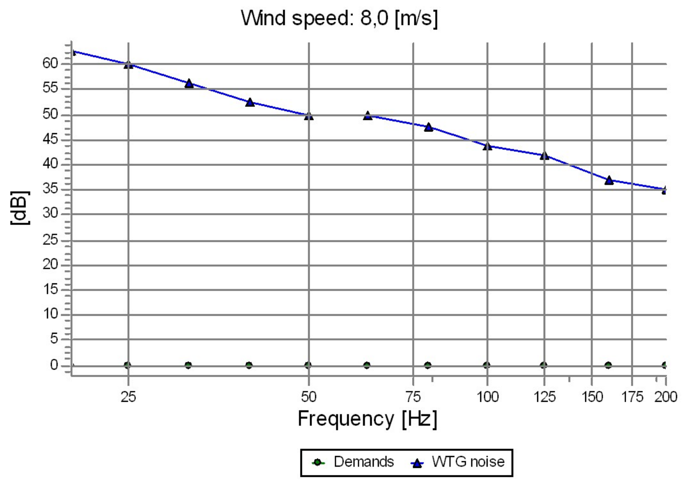
Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	54,2
25,0	51,4
31,5	47,8
40,0	43,8
50,0	41,1
63,0	40,7
80,0	38,5
100,0	34,4
125,0	31,8
160,0	25,8
200,0	22,7

R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	63,0
25,0	60,4
31,5	56,7
40,0	52,9
50,0	50,3
63,0	50,1
80,0	48,2
100,0	44,4
125,0	42,5
160,0	37,5
200,0	35,6

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (10)

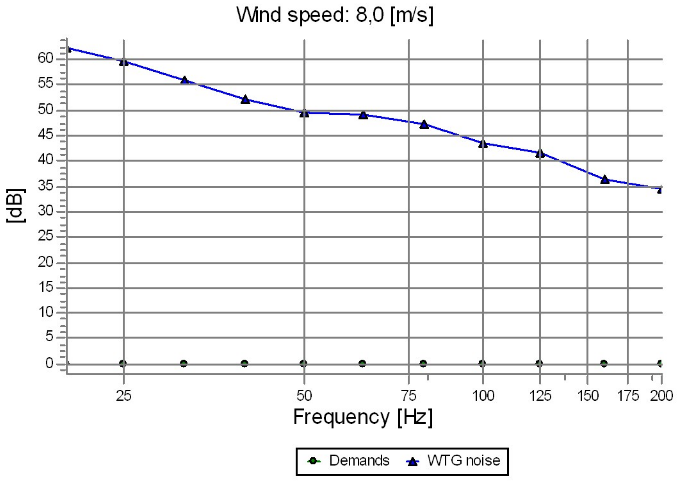


Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	62,6
25,0	59,9
31,5	56,3
40,0	52,4
50,0	49,9
63,0	49,7
80,0	47,7
100,0	44,0
125,0	42,0
160,0	36,9
200,0	35,0

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuinen_ulkomelu_mallinnus_09122025   Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	62,2
25,0	59,6
31,5	55,9
40,0	52,1
50,0	49,5
63,0	49,3
80,0	47,3
100,0	43,6
125,0	41,6
160,0	36,5
200,0	34,6

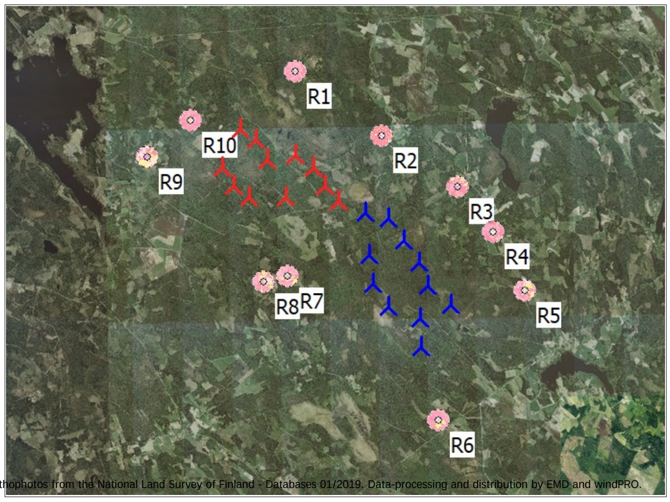
Liite 2. Yhteisvaikutusmallinnustulosteita

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025

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



Scale 1:200 000
New WTG
Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data Creator	Name	Wind speed	LwA,ref	Uncertainty
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]
La_K_1	464 883,1	7 054 937,0	166,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_10	467 133,8	7 052 477,1	159,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_11	466 333,1	7 051 362,0	172,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_2	465 508,1	7 054 762,0	164,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_3	464 985,2	7 053 810,2	174,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_4	465 903,4	7 054 162,5	162,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_5	465 058,8	7 053 039,9	172,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_6	466 287,3	7 053 596,9	164,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_7	465 473,4	7 052 410,5	174,2	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_8	466 547,1	7 052 982,6	167,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_K_9	466 302,0	7 052 105,8	174,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_1	462 008,7	7 056 897,2	157,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_10	463 826,0	7 055 662,4	163,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_11	464 159,9	7 055 239,1	166,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_2	462 779,4	7 055 354,5	160,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_3	461 428,5	7 055 698,5	171,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_4	461 115,5	7 056 153,6	161,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_5	461 617,5	7 057 180,7	156,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_6	462 310,5	7 056 349,7	158,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_7	463 526,9	7 056 136,9	162,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_8	463 051,5	7 056 493,5	159,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0
La_P_9	461 839,8	7 055 366,9	175,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	Yes	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	220,0	USER	Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)	8,0	108,6	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Demands fulfilled ? 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 (3)	463 088,4	7 058 697,4	167,0	4,0	40,0	34,9	2,0	36,9	Yes	No
R10	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)	460 291,9	7 057 435,6	160,9	4,0	40,0	37,5	2,0	39,5	Yes	No
R2	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5)	465 344,3	7 056 970,5	167,2	4,0	40,0	36,6	2,0	38,6	Yes	No
R3	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (13)	467 349,0	7 055 579,1	143,3	4,0	40,0	35,3	2,0	37,3	Yes	No
R4	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)	468 290,4	7 054 379,2	147,8	4,0	40,0	34,7	2,0	36,7	Yes	No
R5	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)	469 126,4	7 052 810,4	152,7	4,0	40,0	33,0	2,0	35,0	Yes	No
R6	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)	466 765,7	7 049 400,6	164,5	4,0	40,0	32,1	2,0	34,1	Yes	No
R7	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)	462 822,4	7 053 259,4	190,4	4,0	40,0	36,6	2,0	38,6	Yes	No
R8	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (10)	462 159,2	7 053 144,7	193,9	4,0	40,0	35,2	2,0	37,2	Yes	No
R9	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)	459 119,9	7 056 458,1	169,0	4,0	40,0	33,3	2,0	35,3	Yes	No

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025

Distances (m)

WTG	R1	R10	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
La_K_1	4167	5227	2085	2548	3453	4746	5848	2657	3261	5961
La_K_10	7420	8450	4837	3109	2226	2020	3098	4382	5019	8948
La_K_11	8021	8567	5695	4338	3596	3146	2009	3991	4539	8832
La_K_2	4620	5862	2215	2014	2808	4111	5507	3077	3719	6610
La_K_3	5242	5931	3181	2952	3354	4260	4755	2232	2903	6435
La_K_4	5338	6496	2863	2024	2397	3495	4839	3211	3880	7161
La_K_5	5991	6484	3941	3419	3498	4074	4020	2247	2902	6852
La_K_6	6021	7119	3503	2249	2150	2946	4223	3481	4153	7717
La_K_7	6724	7218	4562	3682	3437	3675	3276	2784	3395	7533
La_K_8	6680	7678	4165	2718	2234	2585	3589	3735	4391	8200
La_K_9	7333	8033	4958	3628	3020	2911	2745	3666	4271	8398
La_P_1	2099	1799	3336	5501	6768	8207	8879	3728	3755	2922
La_P_10	3123	3954	2004	3524	4645	6019	6918	2604	3019	4773
La_P_11	3620	4448	2098	3207	4219	5528	6394	2389	2896	5185
La_P_2	3357	3243	3032	4575	5597	6838	7165	2096	2295	3822
La_P_3	3428	2076	4117	5922	6988	8222	8255	2809	2656	2430
La_P_4	3219	1524	4307	6260	7391	8680	8805	3360	3185	2019
La_P_5	2113	1350	3733	5951	7237	8688	9329	4102	4072	2600
La_P_6	2473	2292	3097	5097	6296	7680	8255	3132	3209	3192
La_P_7	2598	3486	2000	3863	5077	6513	7474	2962	3290	4419
La_P_8	2204	2916	2342	4394	5649	7104	8006	3242	3466	3932
La_P_9	3557	2584	3854	5513	6526	7722	7737	2325	2245	2931

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	4 167	4 172	0	18,30	2,00	20,30	108,6	0,00	83,41	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	7 420	7 423	0	10,99	2,00	12,99	108,6	0,00	88,41	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	8 021	8 024	0	10,13	2,00	12,13	108,6	0,00	89,09	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	4 620	4 625	0	16,95	2,00	18,95	108,6	0,00	84,30	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	5 242	5 247	0	15,30	2,00	17,30	108,6	0,00	85,40	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	5 338	5 342	0	15,06	2,00	17,06	108,6	0,00	85,55	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	5 991	5 995	0	13,55	2,00	15,55	108,6	0,00	86,56	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	6 021	6 024	0	13,49	2,00	15,49	108,6	0,00	86,60	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	6 724	6 728	0	12,05	2,00	14,05	108,6	0,00	87,56	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	6 680	6 683	0	12,14	2,00	14,14	108,6	0,00	87,50	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	7 333	7 337	0	11,11	2,00	13,11	108,6	0,00	88,31	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	2 099	2 109	0	27,05	2,00	29,05	108,6	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 123	3 131	0	22,04	2,00	24,04	108,6	0,00	80,91	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	3 620	3 627	0	20,13	2,00	22,13	108,6	0,00	82,19	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 357	3 364	0	21,12	2,00	23,12	108,6	0,00	81,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	3 428	3 435	0	20,84	2,00	22,84	108,6	0,00	81,72	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 219	3 226	0	21,65	2,00	23,65	108,6	0,00	81,17	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	2 113	2 123	0	26,97	2,00	28,97	108,6	0,00	77,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	2 473	2 482	0	25,01	2,00	27,01	108,6	0,00	78,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 598	2 606	0	24,39	2,00	26,39	108,6	0,00	79,32	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 204	2 214	0	26,45	2,00	28,45	108,6	0,00	77,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	3 557	3 564	0	20,35	2,00	22,35	108,6	0,00	82,04	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,92								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R10 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	5 227	5 232	0	15,33	2,00	17,33	108,6	0,00	85,37	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	8 450	8 453	0	9,56	2,00	11,56	108,6	0,00	89,54	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	8 567	8 570	0	9,41	2,00	11,41	108,6	0,00	89,66	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	5 862	5 866	0	13,84	2,00	15,84	108,6	0,00	86,37	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	5 931	5 935	0	13,69	2,00	15,69	108,6	0,00	86,47	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	6 496	6 500	0	12,50	2,00	14,50	108,6	0,00	87,26	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	6 484	6 488	0	12,52	2,00	14,52	108,6	0,00	87,24	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	7 119	7 123	0	11,43	2,00	13,43	108,6	0,00	88,05	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	7 218	7 222	0	11,28	2,00	13,28	108,6	0,00	88,17	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	7 678	7 682	0	10,61	2,00	12,61	108,6	0,00	88,71	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	8 033	8 036	0	10,12	2,00	12,12	108,6	0,00	89,10	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

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

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

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_1	1 799	1 812	0	28,93	2,00	30,93	108,6	0,00	76,16	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 954	3 960	0	18,98	2,00	20,98	108,6	0,00	82,95	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	4 448	4 454	0	17,44	2,00	19,44	108,6	0,00	83,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 243	3 250	0	21,55	2,00	23,55	108,6	0,00	81,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 076	2 088	0	27,18	2,00	29,18	108,6	0,00	77,40	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	1 524	1 539	0	30,90	2,00	32,90	108,6	0,00	74,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	1 350	1 366	0	32,31	2,00	34,31	108,6	0,00	73,71	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	2 292	2 302	0	25,96	2,00	27,96	108,6	0,00	78,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	3 486	3 493	0	20,62	2,00	22,62	108,6	0,00	81,86	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 916	2 924	0	22,92	2,00	24,92	108,6	0,00	80,32	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 584	2 594	0	24,45	2,00	26,45	108,6	0,00	79,28	-	-	0,00	0,00	-
Sum						39,54								

- Data undefined due to calculation with octave data

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

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	2 085	2 096	0	27,13	2,00	29,13	108,6	0,00	77,43	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	4 837	4 841	0	16,35	2,00	18,35	108,6	0,00	84,70	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	5 695	5 699	0	14,21	2,00	16,21	108,6	0,00	86,12	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	2 215	2 225	0	26,39	2,00	28,39	108,6	0,00	77,95	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	3 181	3 189	0	21,80	2,00	23,80	108,6	0,00	81,07	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	2 863	2 871	0	23,15	2,00	25,15	108,6	0,00	80,16	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	3 941	3 947	0	19,02	2,00	21,02	108,6	0,00	82,93	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	3 503	3 510	0	20,56	2,00	22,56	108,6	0,00	81,90	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	4 562	4 567	0	17,11	2,00	19,11	108,6	0,00	84,19	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	4 165	4 171	0	18,30	2,00	20,30	108,6	0,00	83,40	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	4 958	4 963	0	16,02	2,00	18,02	108,6	0,00	84,92	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	3 336	3 343	0	21,20	2,00	23,20	108,6	0,00	81,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	2 004	2 015	0	27,62	2,00	29,62	108,6	0,00	77,09	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	2 098	2 109	0	27,06	2,00	29,06	108,6	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 032	3 039	0	22,42	2,00	24,42	108,6	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	4 117	4 123	0	18,45	2,00	20,45	108,6	0,00	83,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	4 307	4 312	0	17,87	2,00	19,87	108,6	0,00	83,69	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	3 733	3 738	0	19,74	2,00	21,74	108,6	0,00	82,45	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 097	3 104	0	22,15	2,00	24,15	108,6	0,00	80,84	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 000	2 011	0	27,65	2,00	29,65	108,6	0,00	77,07	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	2 342	2 351	0	25,69	2,00	27,69	108,6	0,00	78,43	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	3 854	3 861	0	19,31	2,00	21,31	108,6	0,00	82,73	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,58								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (13)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	2 548	2 559	0	24,62	2,00	26,62	108,6	0,00	79,16	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	3 109	3 118	0	22,09	2,00	24,09	108,6	0,00	80,88	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	4 338	4 345	0	17,77	2,00	19,77	108,6	0,00	83,76	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	2 014	2 028	0	27,54	2,00	29,54	108,6	0,00	77,14	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	2 952	2 963	0	22,75	2,00	24,75	108,6	0,00	80,43	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	2 024	2 038	0	27,48	2,00	29,48	108,6	0,00	77,18	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	3 419	3 428	0	20,86	2,00	22,86	108,6	0,00	81,70	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	2 249	2 261	0	26,18	2,00	28,18	108,6	0,00	78,09	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	3 682	3 690	0	19,90	2,00	21,90	108,6	0,00	82,34	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	2 718	2 728	0	23,81	2,00	25,81	108,6	0,00	79,72	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	3 628	3 636	0	20,09	2,00	22,09	108,6	0,00	82,21	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	5 501	5 505	0	14,67	2,00	16,67	108,6	0,00	85,82	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_10	3 524	3 532	0	20,47	2,00	22,47	108,6	0,00	81,96	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	3 207	3 216	0	21,69	2,00	23,69	108,6	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	4 575	4 581	0	17,07	2,00	19,07	108,6	0,00	84,22	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	5 922	5 927	0	13,70	2,00	15,70	108,6	0,00	86,46	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	6 260	6 264	0	12,98	2,00	14,98	108,6	0,00	86,94	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	5 951	5 955	0	13,64	2,00	15,64	108,6	0,00	86,50	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	5 097	5 102	0	15,66	2,00	17,66	108,6	0,00	85,16	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	3 863	3 870	0	19,28	2,00	21,28	108,6	0,00	82,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	4 394	4 400	0	17,60	2,00	19,60	108,6	0,00	83,87	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	5 513	5 519	0	14,64	2,00	16,64	108,6	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,34								

- Data undefined due to calculation with octave data

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

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	3 453	3 461	0	20,74	2,00	22,74	108,6	0,00	81,78	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	2 226	2 238	0	26,31	2,00	28,31	108,6	0,00	78,00	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	3 596	3 605	0	20,21	2,00	22,21	108,6	0,00	82,14	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	2 808	2 818	0	23,39	2,00	25,39	108,6	0,00	80,00	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	3 354	3 363	0	21,11	2,00	23,11	108,6	0,00	81,53	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	2 397	2 408	0	25,39	2,00	27,39	108,6	0,00	78,63	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	3 498	3 506	0	20,57	2,00	22,57	108,6	0,00	81,90	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	2 150	2 163	0	26,74	2,00	28,74	108,6	0,00	77,70	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	3 437	3 445	0	20,80	2,00	22,80	108,6	0,00	81,74	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	2 234	2 246	0	26,27	2,00	28,27	108,6	0,00	78,03	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	3 020	3 030	0	22,46	2,00	24,46	108,6	0,00	80,63	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	6 768	6 771	0	11,98	2,00	13,98	108,6	0,00	87,61	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	4 645	4 651	0	16,88	2,00	18,88	108,6	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	4 219	4 226	0	18,13	2,00	20,13	108,6	0,00	83,52	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	5 597	5 601	0	14,44	2,00	16,44	108,6	0,00	85,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	6 988	6 992	0	11,64	2,00	13,64	108,6	0,00	87,89	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	7 391	7 395	0	11,03	2,00	13,03	108,6	0,00	88,38	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	7 237	7 241	0	11,26	2,00	13,26	108,6	0,00	88,20	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	6 296	6 300	0	12,91	2,00	14,91	108,6	0,00	86,99	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	5 077	5 083	0	15,71	2,00	17,71	108,6	0,00	85,12	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	5 649	5 654	0	14,32	2,00	16,32	108,6	0,00	86,05	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	6 526	6 530	0	12,44	2,00	14,44	108,6	0,00	87,30	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,70								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	4 746	4 752	0	16,59	2,00	18,59	108,6	0,00	84,54	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	2 020	2 033	0	27,51	2,00	29,51	108,6	0,00	77,16	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	3 146	3 155	0	21,93	2,00	23,93	108,6	0,00	80,98	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	4 111	4 117	0	18,47	2,00	20,47	108,6	0,00	83,29	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	4 260	4 267	0	18,00	2,00	20,00	108,6	0,00	83,60	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	3 495	3 502	0	20,58	2,00	22,58	108,6	0,00	81,89	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	4 074	4 081	0	18,59	2,00	20,59	108,6	0,00	83,21	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	2 946	2 955	0	22,78	2,00	24,78	108,6	0,00	80,41	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	3 675	3 682	0	19,93	2,00	21,93	108,6	0,00	82,32	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	2 585	2 595	0	24,44	2,00	26,44	108,6	0,00	79,28	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	2 911	2 921	0	22,93	2,00	24,93	108,6	0,00	80,31	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	8 207	8 210	0	9,88	2,00	11,88	108,6	0,00	89,29	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	6 019	6 023	0	13,49	2,00	15,49	108,6	0,00	86,60	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_11	5 528	5 533	0	14,60	2,00	16,60	108,6	0,00	85,86	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	6 838	6 842	0	11,87	2,00	13,87	108,6	0,00	87,70	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	8 222	8 225	0	9,86	2,00	11,86	108,6	0,00	89,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	8 680	8 683	0	9,27	2,00	11,27	108,6	0,00	89,77	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	8 688	8 691	0	9,26	2,00	11,26	108,6	0,00	89,78	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	7 680	7 683	0	10,61	2,00	12,61	108,6	0,00	88,71	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	6 513	6 517	0	12,47	2,00	14,47	108,6	0,00	87,28	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	7 104	7 108	0	11,46	2,00	13,46	108,6	0,00	88,03	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	7 722	7 726	0	10,55	2,00	12,55	108,6	0,00	88,76	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,02								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	5 848	5 852	0	13,87	2,00	15,87	108,6	0,00	86,35	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	3 098	3 106	0	22,14	2,00	24,14	108,6	0,00	80,84	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	2 009	2 021	0	27,58	2,00	29,58	108,6	0,00	77,11	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	5 507	5 511	0	14,65	2,00	16,65	108,6	0,00	85,82	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	4 755	4 761	0	16,57	2,00	18,57	108,6	0,00	84,55	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	4 839	4 844	0	16,34	2,00	18,34	108,6	0,00	84,70	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	4 020	4 026	0	18,76	2,00	20,76	108,6	0,00	83,10	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	4 223	4 229	0	18,12	2,00	20,12	108,6	0,00	83,52	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	3 276	3 283	0	21,42	2,00	23,42	108,6	0,00	81,33	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	3 589	3 595	0	20,24	2,00	22,24	108,6	0,00	82,11	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	2 745	2 754	0	23,68	2,00	25,68	108,6	0,00	79,80	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	8 879	8 881	0	9,02	2,00	11,02	108,6	0,00	89,97	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	6 917	6 921	0	11,75	2,00	13,75	108,6	0,00	87,80	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	6 394	6 397	0	12,71	2,00	14,71	108,6	0,00	87,12	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	7 165	7 168	0	11,37	2,00	13,37	108,6	0,00	88,11	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	8 255	8 258	0	9,82	2,00	11,82	108,6	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	8 805	8 808	0	9,11	2,00	11,11	108,6	0,00	89,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	9 329	9 332	0	8,47	2,00	10,47	108,6	0,00	90,40	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	8 255	8 257	0	9,82	2,00	11,82	108,6	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	7 474	7 478	0	10,91	2,00	12,91	108,6	0,00	88,48	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	8 006	8 009	0	10,15	2,00	12,15	108,6	0,00	89,07	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	7 737	7 740	0	10,53	2,00	12,53	108,6	0,00	88,78	-	-	0,00	0,00	-
Sum						34,10								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	2 657	2 664	0	24,11	2,00	26,11	108,6	0,00	79,51	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	4 382	4 386	0	17,64	2,00	19,64	108,6	0,00	83,84	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	3 991	3 996	0	18,86	2,00	20,86	108,6	0,00	83,03	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	3 077	3 083	0	22,23	2,00	24,23	108,6	0,00	80,78	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	2 232	2 241	0	26,30	2,00	28,30	108,6	0,00	78,01	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	3 211	3 216	0	21,69	2,00	23,69	108,6	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	2 247	2 256	0	26,21	2,00	28,21	108,6	0,00	78,07	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	3 481	3 486	0	20,64	2,00	22,64	108,6	0,00	81,85	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	2 784	2 791	0	23,51	2,00	25,51	108,6	0,00	79,91	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	3 735	3 740	0	19,73	2,00	21,73	108,6	0,00	82,46	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	3 666	3 671	0	19,97	2,00	21,97	108,6	0,00	82,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	3 728	3 732	0	19,75	2,00	21,75	108,6	0,00	82,44	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	2 604	2 611	0	24,37	2,00	26,37	108,6	0,00	79,34	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	2 389	2 397	0	25,45	2,00	27,45	108,6	0,00	78,59	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_2	2 096	2 104	0	27,08	2,00	29,08	108,6	0,00	77,46	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 809	2 816	0	23,40	2,00	25,40	108,6	0,00	79,99	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 360	3 365	0	21,10	2,00	23,10	108,6	0,00	81,54	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	4 102	4 106	0	18,51	2,00	20,51	108,6	0,00	83,27	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 132	3 138	0	22,01	2,00	24,01	108,6	0,00	80,93	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	2 962	2 968	0	22,72	2,00	24,72	108,6	0,00	80,45	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 242	3 247	0	21,56	2,00	23,56	108,6	0,00	81,23	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 325	2 334	0	25,78	2,00	27,78	108,6	0,00	78,36	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,63								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (10)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	3 261	3 266	0	21,49	2,00	23,49	108,6	0,00	81,28	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	5 019	5 022	0	15,87	2,00	17,87	108,6	0,00	85,02	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	4 539	4 543	0	17,18	2,00	19,18	108,6	0,00	84,15	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	3 719	3 724	0	19,78	2,00	21,78	108,6	0,00	82,42	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	2 903	2 910	0	22,98	2,00	24,98	108,6	0,00	80,28	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	3 880	3 884	0	19,23	2,00	21,23	108,6	0,00	82,79	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	2 902	2 908	0	22,99	2,00	24,99	108,6	0,00	80,27	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	4 153	4 157	0	18,35	2,00	20,35	108,6	0,00	83,38	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	3 395	3 400	0	20,97	2,00	22,97	108,6	0,00	81,63	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	4 391	4 395	0	17,62	2,00	19,62	108,6	0,00	83,86	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	4 271	4 276	0	17,98	2,00	19,98	108,6	0,00	83,62	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	3 755	3 760	0	19,66	2,00	21,66	108,6	0,00	82,50	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	3 019	3 025	0	22,48	2,00	24,48	108,6	0,00	80,61	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	2 896	2 902	0	23,01	2,00	25,01	108,6	0,00	80,26	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	2 295	2 302	0	25,96	2,00	27,96	108,6	0,00	78,24	-	-	0,00	0,00	-
La_P_3	2 656	2 663	0	24,11	2,00	26,11	108,6	0,00	79,51	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	3 185	3 190	0	21,79	2,00	23,79	108,6	0,00	81,08	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	4 072	4 076	0	18,60	2,00	20,60	108,6	0,00	83,20	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 209	3 214	0	21,70	2,00	23,70	108,6	0,00	81,14	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	3 290	3 295	0	21,37	2,00	23,37	108,6	0,00	81,36	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 466	3 470	0	20,70	2,00	22,70	108,6	0,00	81,81	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 245	2 254	0	26,22	2,00	28,22	108,6	0,00	78,06	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,17								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_K_1	5 961	5 964	0	13,62	2,00	15,62	108,6	0,00	86,51	-	-	0,00	0,00	-
La_K_10	8 948	8 951	0	8,93	2,00	10,93	108,6	0,00	90,04	-	-	0,00	0,00	-
La_K_11	8 832	8 835	0	9,08	2,00	11,08	108,6	0,00	89,92	-	-	0,00	0,00	-
La_K_2	6 610	6 613	0	12,28	2,00	14,28	108,6	0,00	87,41	-	-	0,00	0,00	-
La_K_3	6 435	6 439	0	12,62	2,00	14,62	108,6	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
La_K_4	7 161	7 164	0	11,37	2,00	13,37	108,6	0,00	88,10	-	-	0,00	0,00	-
La_K_5	6 852	6 856	0	11,85	2,00	13,85	108,6	0,00	87,72	-	-	0,00	0,00	-
La_K_6	7 717	7 720	0	10,56	2,00	12,56	108,6	0,00	88,75	-	-	0,00	0,00	-
La_K_7	7 533	7 537	0	10,82	2,00	12,82	108,6	0,00	88,54	-	-	0,00	0,00	-
La_K_8	8 200	8 203	0	9,89	2,00	11,89	108,6	0,00	89,28	-	-	0,00	0,00	-
La_K_9	8 398	8 401	0	9,63	2,00	11,63	108,6	0,00	89,49	-	-	0,00	0,00	-
La_P_1	2 922	2 929	0	22,89	2,00	24,89	108,6	0,00	80,33	-	-	0,00	0,00	-
La_P_10	4 773	4 778	0	16,52	2,00	18,52	108,6	0,00	84,58	-	-	0,00	0,00	-
La_P_11	5 185	5 190	0	15,44	2,00	17,44	108,6	0,00	85,30	-	-	0,00	0,00	-
La_P_2	3 822	3 828	0	19,42	2,00	21,42	108,6	0,00	82,66	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025 Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
La_P_3	2 430	2 440	0	25,22	2,00	27,22	108,6	0,00	78,75	-	-	0,00	0,00	-
La_P_4	2 019	2 029	0	27,53	2,00	29,53	108,6	0,00	77,15	-	-	0,00	0,00	-
La_P_5	2 600	2 608	0	24,38	2,00	26,38	108,6	0,00	79,33	-	-	0,00	0,00	-
La_P_6	3 192	3 199	0	21,76	2,00	23,76	108,6	0,00	81,10	-	-	0,00	0,00	-
La_P_7	4 419	4 424	0	17,53	2,00	19,53	108,6	0,00	83,92	-	-	0,00	0,00	-
La_P_8	3 932	3 937	0	19,06	2,00	21,06	108,6	0,00	82,90	-	-	0,00	0,00	-
La_P_9	2 931	2 939	0	22,85	2,00	24,85	108,6	0,00	80,36	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,35								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025

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_jarvet_VESISTO
Area type with hard ground: Jarvi10_Laulurame_jarvet_
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 6800 163.0 !O!
Noise: Mode 0 - Without STE 108.6 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	18.7.2022	USER	4.12.2025 16.22

Laulurämeen melumallinnus
Nordex N163/6.X - Third octave sound power levels
F008_277_A17_EN, Rev.05, 2022-07-18

						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	220,0	8,0	108,6	2,0	No	92,5	97,3	100,4	101,9	103,5	101,7	90,2	70,0

Noise sensitive area: R1 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: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: R10 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: 0,0 dB
No temporal binning

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
4.12.2025 16.44/4.1.292

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025
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: 0,0 dB
No temporal binning
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 (13)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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: 0,0 dB
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 (7)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (8)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (2)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
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 (10)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_Laulurame_Pyhajarvi_yhteisvaikutukset_04122025
Noise sensitive area: R9 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: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand
Pure tone penalty: 0 dB

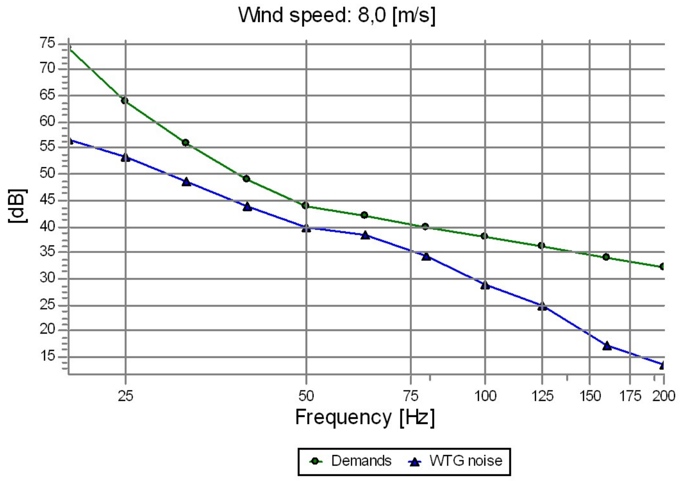
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

DECIBEL - Detailed results, graphic

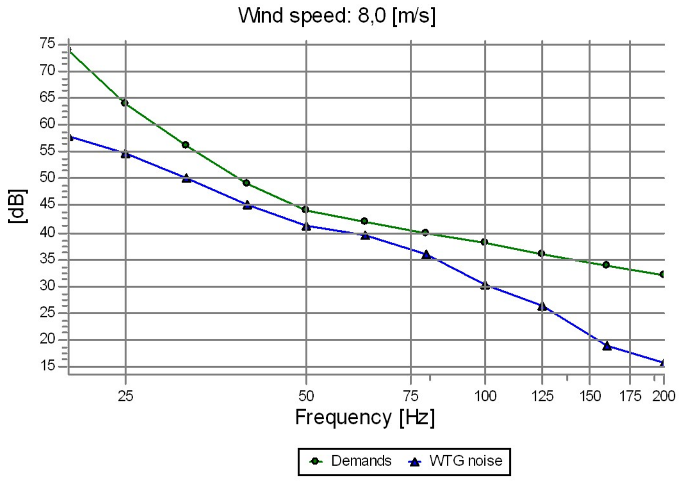
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (3)



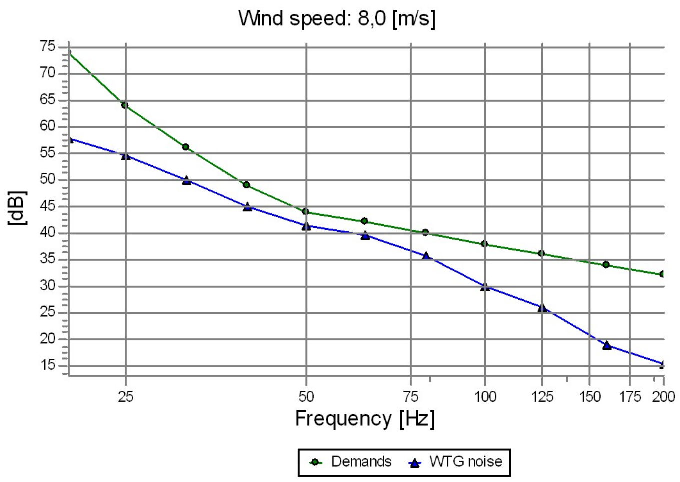
	Sound level		
Frequency	Demands	WTG noise	Demands fulfilled ?
[Hz]	[dB]	[dB]	
20,0	74,0	56,6	Yes
25,0	64,0	53,2	Yes
31,5	56,0	48,7	Yes
40,0	49,0	43,7	Yes
50,0	44,0	40,0	Yes
63,0	42,0	38,2	Yes
80,0	40,0	34,5	Yes
100,0	38,0	28,7	Yes
125,0	36,0	24,7	Yes
160,0	34,0	17,3	Yes
200,0	32,0	13,7	Yes

R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1)



	Sound level		
Frequency	Demands	WTG noise	Demands fulfilled ?
[Hz]	[dB]	[dB]	
20,0	74,0	57,9	Yes
25,0	64,0	54,6	Yes
31,5	56,0	50,1	Yes
40,0	49,0	45,1	Yes
50,0	44,0	41,4	Yes
63,0	42,0	39,7	Yes
80,0	40,0	35,9	Yes
100,0	38,0	30,2	Yes
125,0	36,0	26,3	Yes
160,0	34,0	19,1	Yes
200,0	32,0	15,6	Yes

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

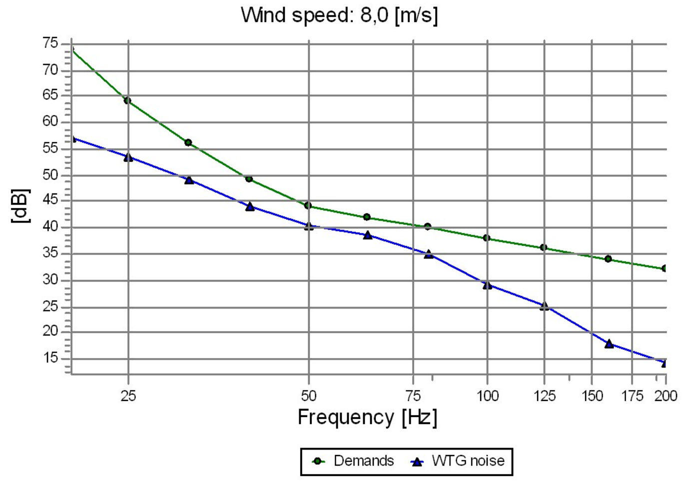


	Sound level		
Frequency	Demands	WTG noise	Demands fulfilled ?
[Hz]	[dB]	[dB]	
20,0	74,0	57,9	Yes
25,0	64,0	54,6	Yes
31,5	56,0	50,0	Yes
40,0	49,0	45,1	Yes
50,0	44,0	41,3	Yes
63,0	42,0	39,6	Yes
80,0	40,0	35,9	Yes
100,0	38,0	30,1	Yes
125,0	36,0	26,2	Yes
160,0	34,0	18,8	Yes
200,0	32,0	15,2	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

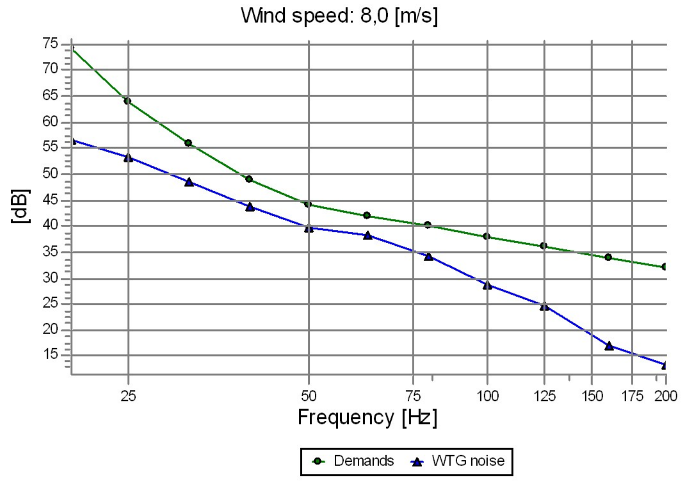
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (13)



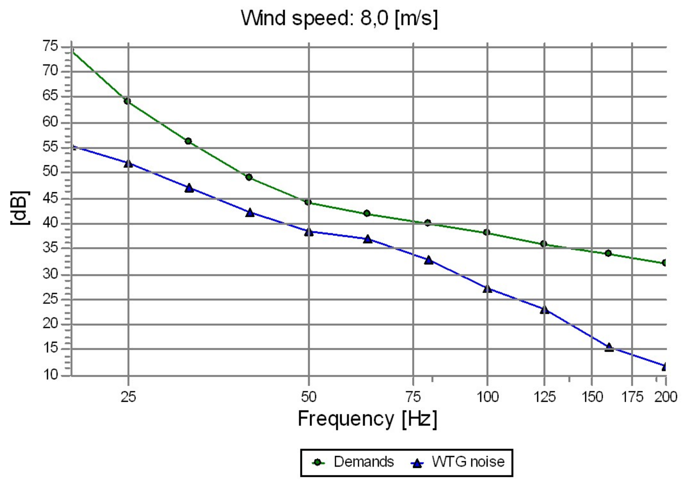
Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	57,0	Yes
25,0	64,0	53,6	Yes
31,5	56,0	49,1	Yes
40,0	49,0	44,2	Yes
50,0	44,0	40,4	Yes
63,0	42,0	38,7	Yes
80,0	40,0	34,9	Yes
100,0	38,0	29,1	Yes
125,0	36,0	25,1	Yes
160,0	34,0	17,8	Yes
200,0	32,0	14,1	Yes

R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)



Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	56,5	Yes
25,0	64,0	53,1	Yes
31,5	56,0	48,6	Yes
40,0	49,0	43,6	Yes
50,0	44,0	39,8	Yes
63,0	42,0	38,1	Yes
80,0	40,0	34,4	Yes
100,0	38,0	28,6	Yes
125,0	36,0	24,6	Yes
160,0	34,0	17,2	Yes
200,0	32,0	13,5	Yes

R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (7)



Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	55,2	Yes
25,0	64,0	51,8	Yes
31,5	56,0	47,3	Yes
40,0	49,0	42,3	Yes
50,0	44,0	38,5	Yes
63,0	42,0	36,8	Yes
80,0	40,0	33,0	Yes
100,0	38,0	27,2	Yes
125,0	36,0	23,1	Yes
160,0	34,0	15,6	Yes
200,0	32,0	11,9	Yes

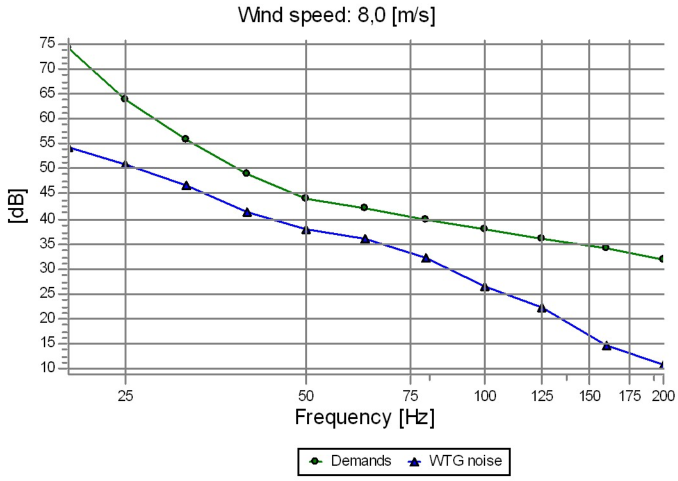
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
9.12.2025 14.12/4.1.292

DECIBEL - Detailed results, graphic

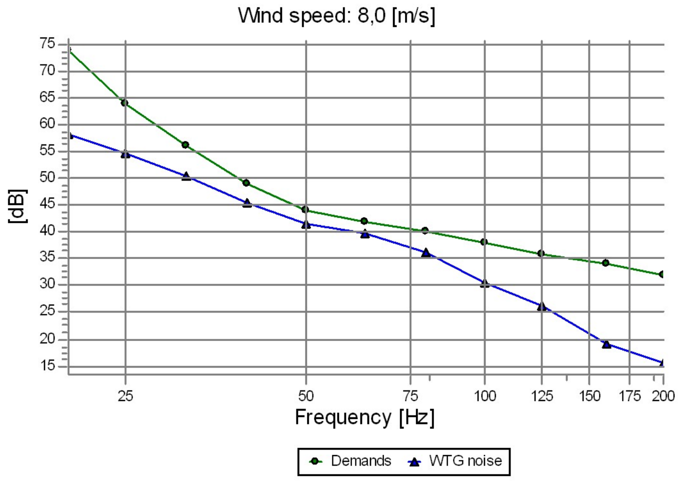
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (8)



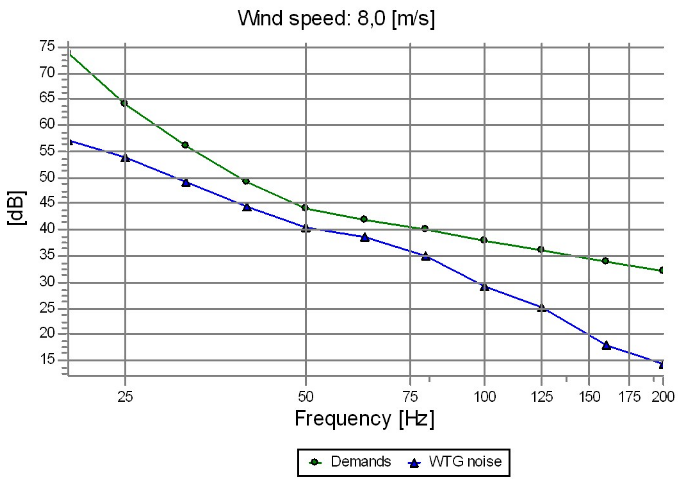
Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	54,4	Yes
25,0	64,0	51,0	Yes
31,5	56,0	46,5	Yes
40,0	49,0	41,5	Yes
50,0	44,0	37,7	Yes
63,0	42,0	36,0	Yes
80,0	40,0	32,2	Yes
100,0	38,0	26,3	Yes
125,0	36,0	22,2	Yes
160,0	34,0	14,7	Yes
200,0	32,0	11,0	Yes

R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (2)



Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	58,1	Yes
25,0	64,0	54,8	Yes
31,5	56,0	50,3	Yes
40,0	49,0	45,3	Yes
50,0	44,0	41,5	Yes
63,0	42,0	39,8	Yes
80,0	40,0	36,1	Yes
100,0	38,0	30,3	Yes
125,0	36,0	26,4	Yes
160,0	34,0	19,0	Yes
200,0	32,0	15,4	Yes

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (10)

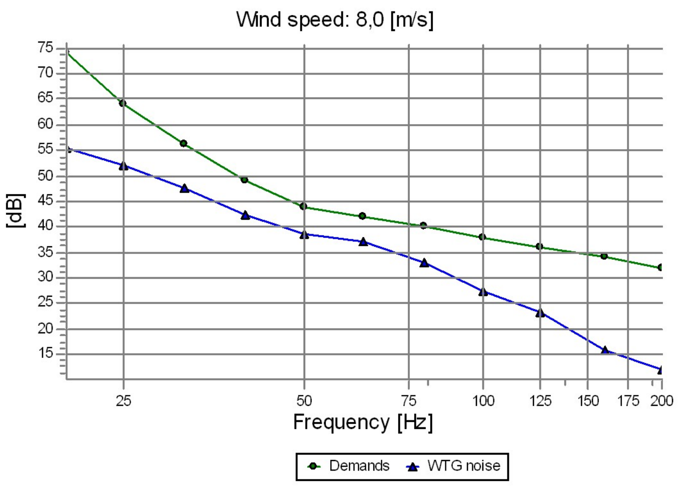


Frequency [Hz]	Sound level Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	57,1	Yes
25,0	64,0	53,8	Yes
31,5	56,0	49,2	Yes
40,0	49,0	44,3	Yes
50,0	44,0	40,5	Yes
63,0	42,0	38,8	Yes
80,0	40,0	35,0	Yes
100,0	38,0	29,2	Yes
125,0	36,0	25,2	Yes
160,0	34,0	17,8	Yes
200,0	32,0	14,2	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



	Sound level		
Frequency	Demands	WTG noise	Demands fulfilled ?
[Hz]	[dB]	[dB]	
20,0	74,0	55,3	Yes
25,0	64,0	52,0	Yes
31,5	56,0	47,4	Yes
40,0	49,0	42,4	Yes
50,0	44,0	38,7	Yes
63,0	42,0	36,9	Yes
80,0	40,0	33,2	Yes
100,0	38,0	27,3	Yes
125,0	36,0	23,3	Yes
160,0	34,0	15,9	Yes
200,0	32,0	12,2	Yes

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025

Noise calculation model:
Finland Low frequency
Wind speed (at 10 m height):
8,0 m/s
Spectral distribution:
From 20,0 Hz to 200,0 Hz
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 tone penalty is subtracted from demand
Model: 5,0 dB(A)
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:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)
Low frequency calculation
dLsigma

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!
Noise: Mode 0 - Without STE 108.6+2dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	18.7.2022	USER	4.12.2025 16.23

Laulurämeen melumallinnus
Nordex N163/6.X - Third octave sound power levels
F008_277_A17_EN, Rev. 05, 2022-07-18
2dB uncertainty added to 1/3-octaves

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	220,0	8,0	102,1	76,5	79,9	81,8	83,0	85,2	89,5	92,0	92,6	95,2	95,2	96,5

Noise sensitive area: R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nig

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

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

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

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025

Noise sensitive area: R2 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R4 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
9.12.2025 14.12/4.1.292

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_sisämelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025

Noise sensitive area: R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

Noise sensitive area: R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - nigh
Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: 0,0 dB
No temporal binning
Noise demand:

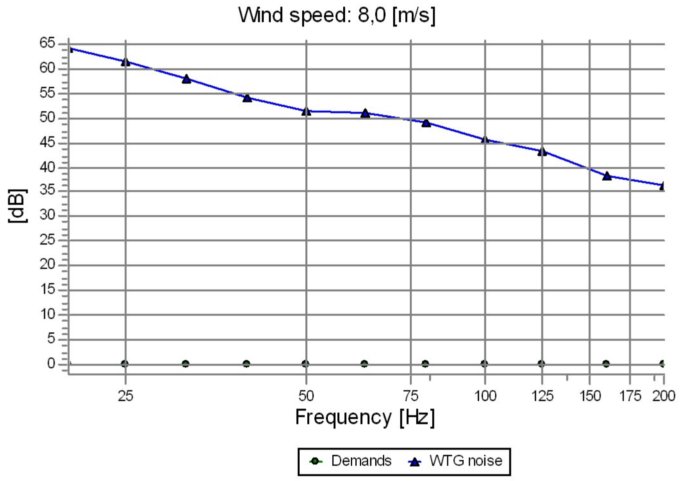
20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
74,0 dB	64,0 dB	56,0 dB	49,0 dB	44,0 dB	42,0 dB	40,0 dB	38,0 dB	36,0 dB	34,0 dB	32,0 dB

No distance demand

DECIBEL - Detailed results, graphic

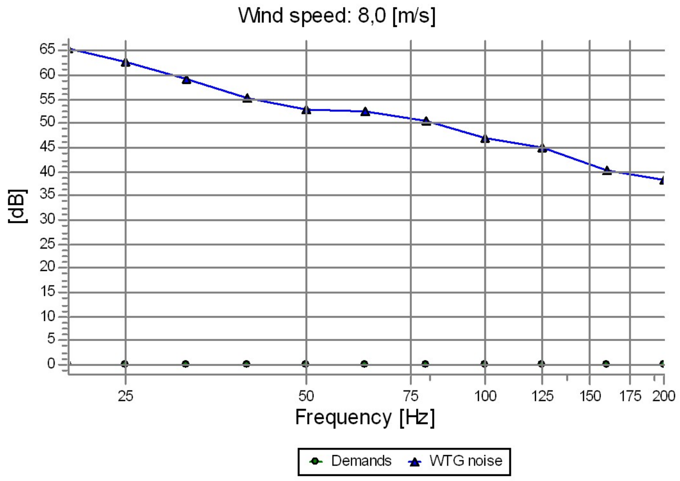
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_ulkomelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R1 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)



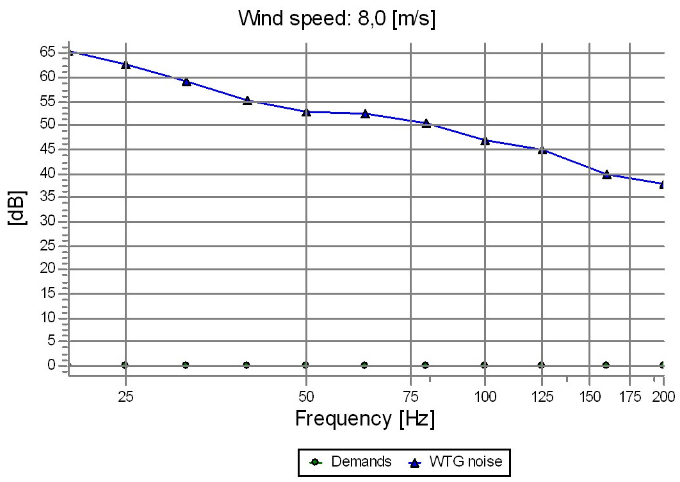
Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	64,2
25,0	61,5
31,5	57,9
40,0	54,0
50,0	51,5
63,0	51,2
80,0	49,3
100,0	45,5
125,0	43,5
160,0	38,4
200,0	36,5

R10 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (1)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	65,5
25,0	62,9
31,5	59,3
40,0	55,4
50,0	52,9
63,0	52,7
80,0	50,7
100,0	47,0
125,0	45,1
160,0	40,2
200,0	38,4

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

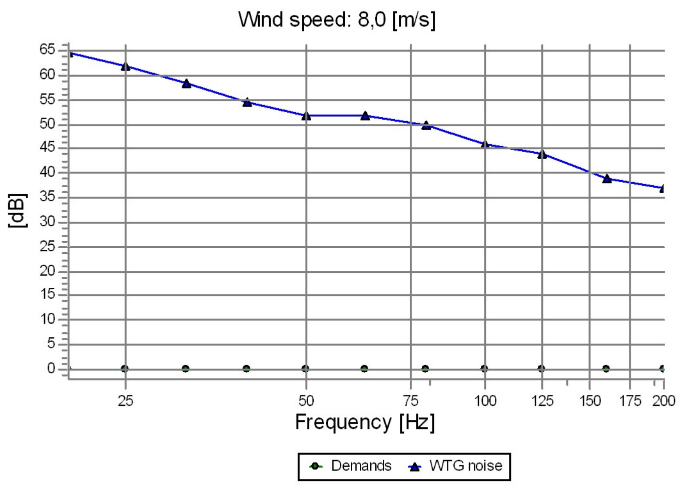


Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	65,5
25,0	62,9
31,5	59,2
40,0	55,4
50,0	52,8
63,0	52,6
80,0	50,7
100,0	46,9
125,0	45,0
160,0	39,9
200,0	38,0

DECIBEL - Detailed results, graphic

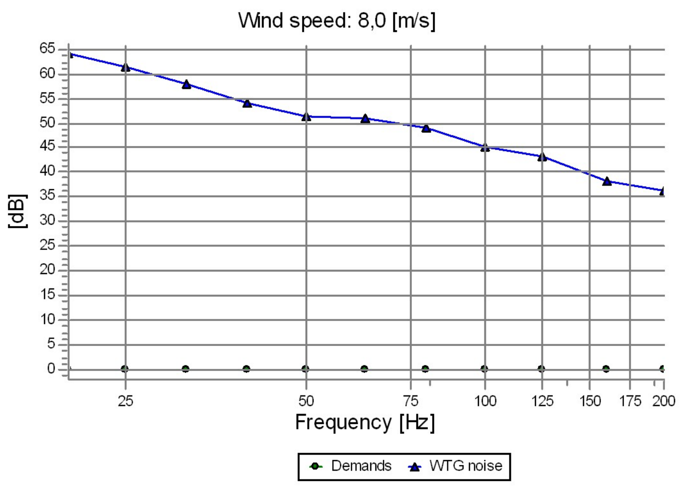
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_ulkomelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R3 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (13)



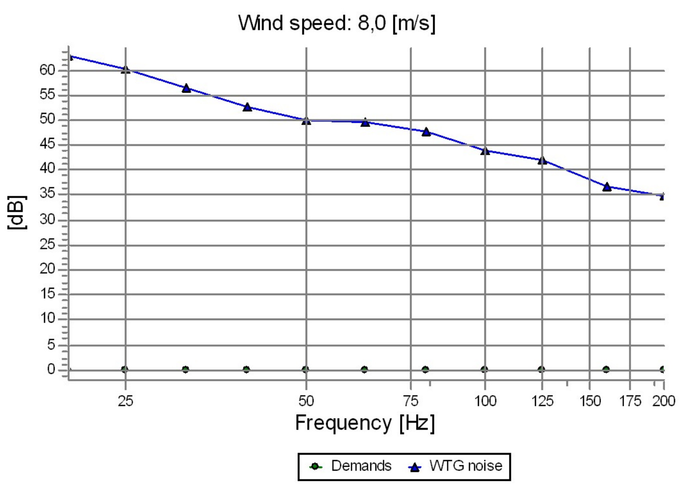
	Sound level
Frequency [Hz]	WTG noise [dB]
20,0	64,6
25,0	61,9
31,5	58,3
40,0	54,5
50,0	51,9
63,0	51,7
80,0	49,7
100,0	45,9
125,0	43,9
160,0	38,9
200,0	36,9

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



	Sound level
Frequency [Hz]	WTG noise [dB]
20,0	64,1
25,0	61,4
31,5	57,8
40,0	53,9
50,0	51,3
63,0	51,1
80,0	49,2
100,0	45,4
125,0	43,4
160,0	38,3
200,0	36,3

R5 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (7)

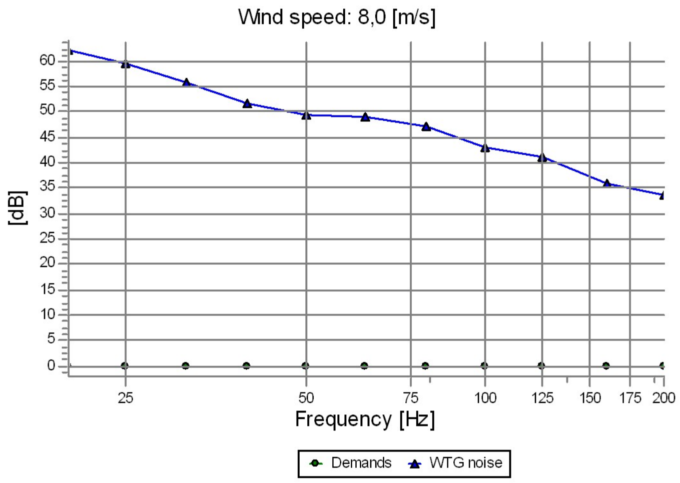


	Sound level
Frequency [Hz]	WTG noise [dB]
20,0	62,8
25,0	60,1
31,5	56,5
40,0	52,6
50,0	50,0
63,0	49,8
80,0	47,8
100,0	44,0
125,0	41,9
160,0	36,7
200,0	34,7

DECIBEL - Detailed results, graphic

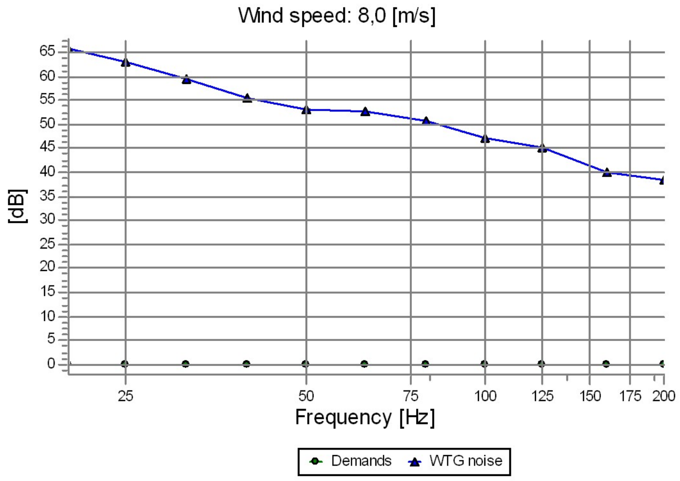
Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_ulkomelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R6 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (8)



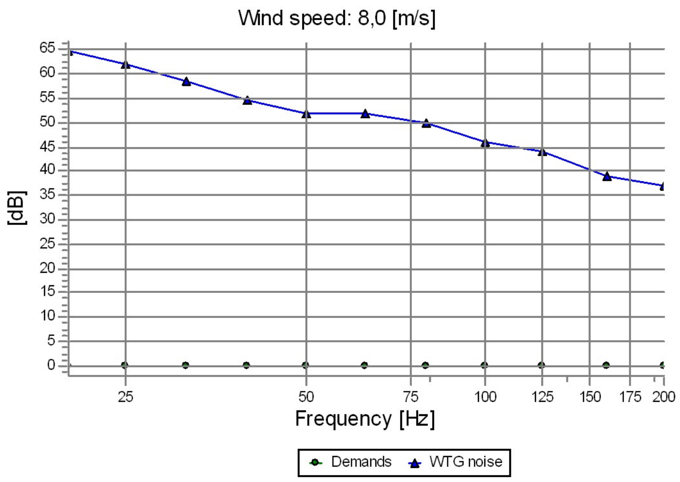
Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	62,0
25,0	59,3
31,5	55,7
40,0	51,8
50,0	49,2
63,0	49,0
80,0	47,0
100,0	43,1
125,0	41,0
160,0	35,8
200,0	33,8

R7 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	65,7
25,0	63,1
31,5	59,5
40,0	55,6
50,0	53,0
63,0	52,8
80,0	50,9
100,0	47,1
125,0	45,2
160,0	40,1
200,0	38,2

R8 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (10)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	64,7
25,0	62,1
31,5	58,4
40,0	54,6
50,0	52,0
63,0	51,8
80,0	49,8
100,0	46,0
125,0	44,0
160,0	38,9
200,0	37,0

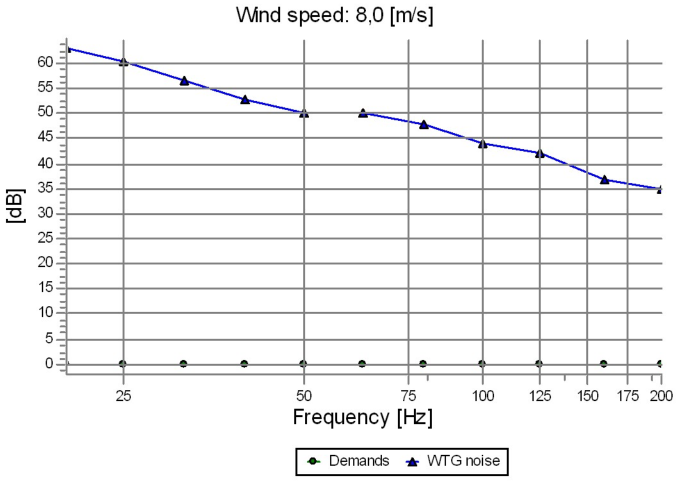
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
9.12.2025 14.18/4.1.292

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Lauluräme_Pyhäjärvi_pienitaajuisen_ulkomelun_yhteisvaikutusmallinnus_09122025 Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

R9 Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)



Frequency [Hz]	Sound level WTG noise [dB]
20,0	62,9
25,0	60,3
31,5	56,6
40,0	52,7
50,0	50,2
63,0	49,9
80,0	48,0
100,0	44,1
125,0	42,1
160,0	37,0
200,0	35,0