

Kauhajoen ja Kurikan Harjannevan tuulivoimapuisto

Meluselvitys



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
01	13.06.2023		Tuomo Pynnönen	Pekka Lähde

Projekti: Ilmatar Kauhajoki Harjanneva YVA OYK
Työnumero: 25006511
Asiakas: Ilmatar Kauhajoki Oy
Päiväys: 09.03.2023
Tekijä: Juho Ali-Tolppa

Sisältö

1.	JOHDANTO	4
2.	MELU	4
3.	MELUN OHJEARVOT	5
3.1	Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista	5
3.2	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat	5
4.	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	6
4.1	Lähtötiedot	6
4.2	Menetelmät	8
5.	MELUVAIKUTUKSET	9
5.1	Meluvyöhykekartat ja reseptoripisteiden laskentatulokset	9
5.1.1	VE1	9
5.1.2	VE2	11
5.2	Pienitaajuinen melu	13
5.2.1	VE1	13
5.2.2	VE2	14
5.3	Epävarmuustekijät	15
6.	YHTEENVETO	15
7.	MALLINNUSTIETOJEN RAPORTTI	16
8.	LÄHTEET	20
	LIITE 1. VE1-LAYOUTIN MELUMALLINNUKSEN WINDPRO-TULOSTEET	21
	LIITE 2. VE2-LAYOUTIN MELUMALLINNUKSEN WINDPRO-TULOSTEET	22

1. Johdanto

Meluselvitys on tehty Harjannevan tuulivoimapuistolle Kauhajoella ja Kurikassa, johon Ilmatar Kauhajoki Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista. Suunniteltu hanke muodostuu yhteensä 9-13 tuulivoimalasta. Melumallinnus on tehty WindPro-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2014). Melumallinnuksessa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW:n (voimalat 1,3 ja 5-13) ja Siemens Gamesan SG 6.6-170 (voimalat 2 ja 4) tuulivoimaloiden lähtötietoja. Mallinnuksessa kaikkien voimaloiden napakorkeus oli 225 m ja roottorin halkaisija 250 m.

Tässä selvityksessä on tarkasteltu seuraavia hankevaihtoehtoja:

- VE1: 13 voimalaa
- VE2: 9 voimalaa (voimalat 1,2 ja 4-10)

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 ilmapvirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmapvirtausten 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, on lapojen pyörimisliikkeestä johtuen jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta, ja 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 leviämiseen ympäristöön vaikuttaa esimerkiksi maastonmuodot, sääolosuhteet, kuten tuulen nopeus ja suunta sekä lämpötila. Ääni etenee veden yllä laajemmalle kuin maalla pienemmän vaimenemisen takia. (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. 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 (mm. Kuuloliitto ry, 2022). Yön ulkomelutason ohjearvo (40 dB) vastaa luontoalueen ja tietokoneen ääntä.

Taulukko 1. Tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasoilla

dB	Ääni
0	Ihmisen kuulokynnys
10	Hengitys
10–30	Lehtien havina
30	Kuiskaus
30–40	Hiljainen luontoalue
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 syksyllä 2015. Asetuksessa säädetään toimivien tuulivoimaloiden aiheuttaman laskennallisen tai mitatun melutason ohjearvot, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa.

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 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. Mallinnuksessa käytettyjä lähtötietoja

Lähtötiedot	
Ilman lämpötila	15 °C
Ilmanpaine	101,325 kPa
Ilman suhteellinen kosteus	70 %
Maanpinnan vaikutus melun etenemiseen, kerroin	0,4
Vesistöjen vaikutus melun etenemiseen, kerroin	0

Mallinnuksessa on käytetty Vestaksen V172-7.2 MW -voimalaa (voimalat 1,3 ja 5-13) ja Siemens Gamesan SG6.6-170 -voimalaa (voimalat 2 ja 4). Voimaloiden napakorkeudet olivat 225 m. Vestaksen V172-7.2 MW:n voimaloiden lähtömelutaso oli 106,9 dB(A) + 2 dB(A) ja melutyypin PO7200 (with serrated trailing edges). Siemens Gamesan SG6.6 – 170 voimaloiden lähtömelutaso oli 106 dB(A) + 2 dB(A) ja melutyypin (AM 0, 6.6MW). Voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty taulukossa 5. Melumallinnuksen lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo YM9/5511/2016 mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016b).

Taulukko 5. Voimaloiden sijaintikoordinaatit ja voimalatyyppi

Voimala	Itä	Pohjoinen	Voimalatyyppi
1	269 563	6 921 340	V172-7.2 MW
2	269 755	6 920 479	SG6.6 -170
3	270 693	6 920 934	V172-7.2 MW
4	271 256	6 920 127	SG6.6 -170
5	271 791	6 921 062	V172-7.2 MW
6	272 594	6 920 217	V172-7.2 MW
7	272 911	6 921 775	V172-7.2 MW
8	273 530	6 920 089	V172-7.2 MW
9	273 825	6 921 306	V172-7.2 MW
10	274 383	6 920 171	V172-7.2 MW
11	274 948	6 921 907	V172-7.2 MW
12	275 655	6 921 406	V172-7.2 MW
13	275 829	6 920 198	V172-7.2 MW

Meluvaikutuksia ja pienitaajuista melua mallinnettiin kymmenen lähialueen rakennuksen kohdalla (Taulukko 6). Mallinnukseen valituista rakennuksista yksi oli saunarakennus, neljä oli vapaa-ajan rakennusta ja viisi vakituista rakennusta.

Taulukko 6. Tarkasteltujen rakennusten sijaintikoordinaatit

Tarkastelurakennus		Itä	Pohjoinen
A	Saunarakennus	271 090	6 922 656
B	Vakituinen rakennus	271 233	6 923 825
C	Vapaa-ajan rakennus	270 007	6 918 412
D	Vapaa-ajan rakennus	269 089	6 918 040
E	Vakituinen rakennus	276 797	6 923 254
F	Vakituinen rakennus	277 604	6 921 791
G	Vakituinen rakennus	278 336	6 920 748
H	Vakituinen rakennus	278 053	6 919 034
I	Vapaa-ajanrakennus	276 385	6 917 830
J	Vapaa-ajan rakennus	271 349	6 916 854

4.2 Menetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu windPRO 3.6 -ohjelman DECIBEL-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksessa tuulen nopeuden on oletettu olevan 8 m/s 10 metrin korkeudessa. Maaston korkeusaineistona mallinnuksessa on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia. Maaston karkeusaineistona on käytetty *Corine Land Cover 2018:n* 100 metrin ruudukkoa.

Koska mallinnuksessa tuulivoimaloiden perustukset eivät sijaitse 60 metriä korkeammalla kuin tarkastelupisteet, melupäästön takuuarvoihin ei huomioida ylimääräistä 2dB:n lisäystä.

Pienitaajuinen melu on mallinnettu ympäristöministeriön ohjeita noudattaen myös windPro 3.6 -ohjelman DECIBEL-moduulilla. Rakennusten melueristystietoina pienitaajuisen sisämelun laskennassa on käytetty suomalaisia mitattuja ääneneristävyysarvoja tanskalaisten ääneneristävyysarvojen sijasta (Taulukko 7).

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

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

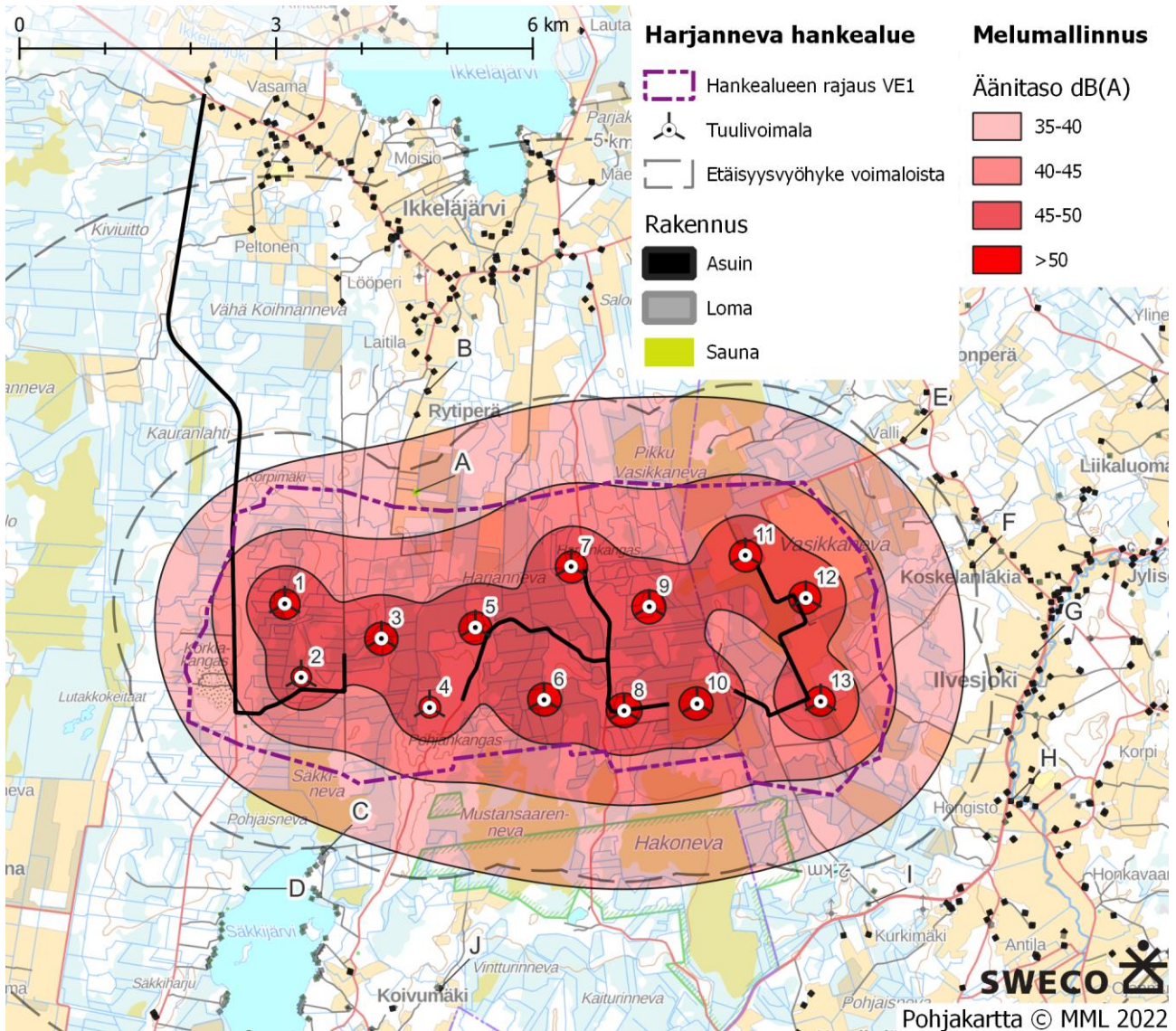
5. Meluvaikutukset

5.1 Meluvyöhykekartat ja reseptoripisteiden laskentatulokset

5.1.1 VE1

Kuvassa 1 on esitetty VE1-layoutin melumallinnuksen melutasot. Mallinnustuloksien perusteella tarkastelluissa tarkastelurakennuksissa ei ylittynyt VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelurakennuksien kohdalla havaittiin saunarakennuksessa A, jossa melutaso oli 37,5 dB(A). Matalin melutaso tarkastelurakennuksien kohdalla havaittiin asuinrakennuksessa J, jossa melutaso oli 30,2 dB(A). (Taulukko 8)

Kauhajoen kaupunki on asettanut 35 dB(A):n suunnitteluohjeen, johon melumallinnustuloksia myös verrataan. Suunnitteluohje ylittyy saunarakennuksen kohdalla, mutta muissa tarkastelurakennuksissa ei mallinnustuloksien perusteella tullut ylityksiä. Saunarakennuksen maanomistajan kanssa on käyty keskustelua suunnitteluohjeen dB-rajan soveltamisesta.



Kuva 1. VE1-layoutin melumallinnus.

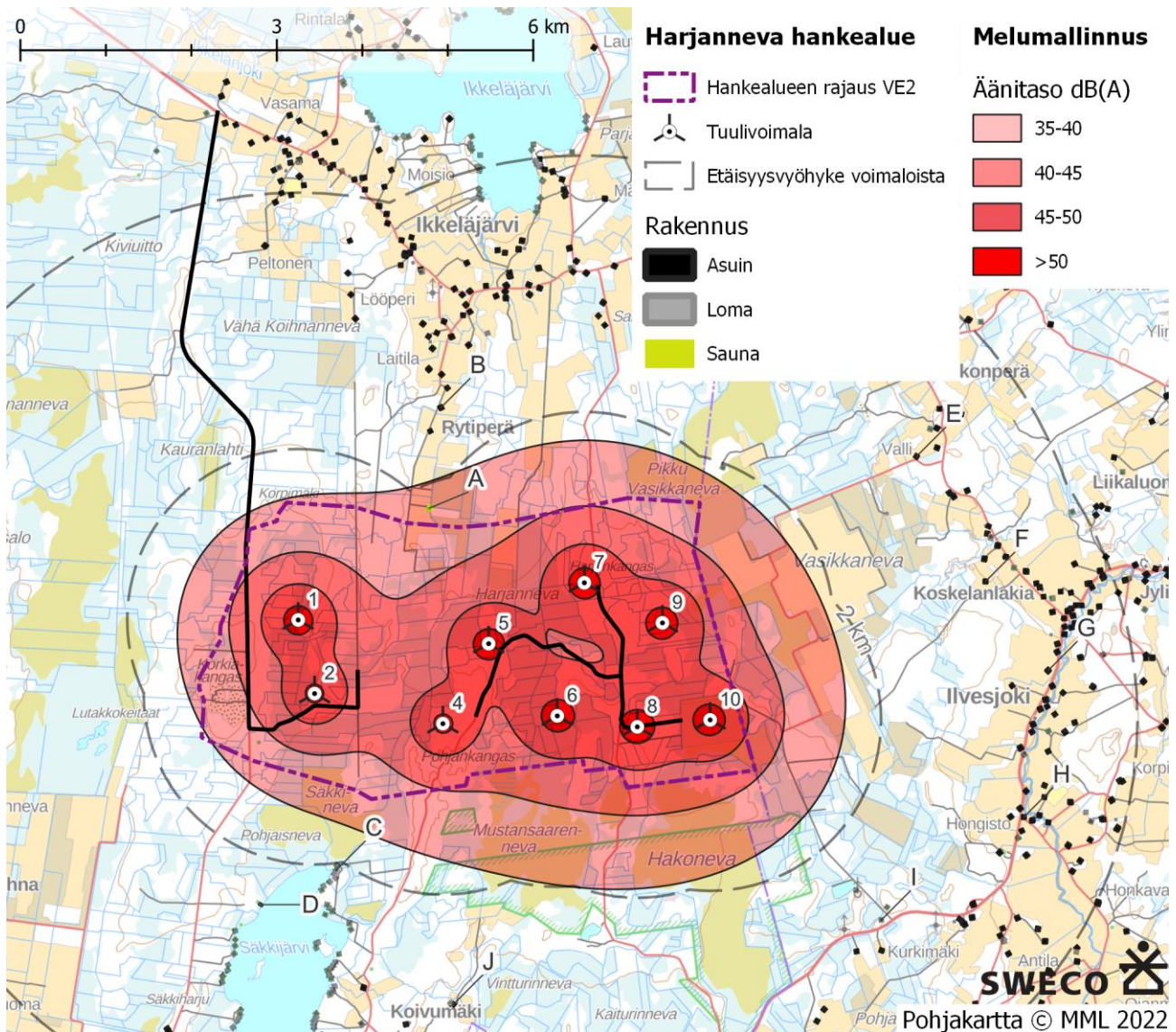
Taulukko 8. VE1-layoutin melumallinnuksen melutasot tarkastelurakennusten kohdalla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo (dB)	VE1 (dB(A))
A	40	37,5
B	40	33,2
C	40	33,7
D	40	30,9
E	40	33,4
F	40	33,8
G	40	31,5
H	40	30,9
I	40	31,9
J	40	30,2

5.1.2 VE2

Kuvassa 2 on esitetty VE2-layoutin melumallinnuksen äänitasot. Mallinnustuloksien perusteella tarkastelluissa rakennuksissa ei ylittynyt VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Korkein mallinnuksen äänitaso tarkastelupisteen kohdalla havaittiin saunarakennuksessa (rakennus A), jossa äänitaso oli 36,2 dB(A). Matalin äänitaso tarkastelupisteiden kohdalla havaittiin asuinrakennuksessa G, jossa äänitaso oli 26,2 dB(A). (Taulukko 9).

Kauhajoen kaupunki on asettanut 35 dB:n suunnitteluohjeen, johon melumallinnustuloksia myös verrataan. Suunnitteluohje ylittyy saunarakennuksen A osalta myös layoutin VE2 mallinnuksessa, mutta muissa tarkastelurakennuksissa ei mallinnustuloksien suunnitteluohje ylity. Saunarakennuksen maanomistajan kanssa on käyty keskustelua suunnitteluohjeen dB-ajan soveltamisesta.



Kuva 2. VE2-layoutin melumallinnus.

Taulukko 9. VE2-mallinnuksen äänitasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo (dB)	VE2 (dB(A))
A	40	36,2
B	40	32,1
C	40	32,6
D	40	29,8
E	40	28,1
F	40	27,8
G	40	26,2
H	40	26,3
I	40	28,8
J	40	29,1

5.2 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuinen melu laskettiin ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti windPRO 3.6:n DECIBEL-moduulilla. Pienitaajuinen melu laskettiin tarkastelurakennusten sisäpuolella (sisämelu) ja ulkopuolella.

5.2.1 VE1

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä tarkastelurakennuksissa (Taulukko 10). Taulukossa 11 on esitetty VE1-layoutin mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa.

Taulukko 10. VE1-layoutin pienitaajuinen melu sisätiloissa

H _z	Kohde A	Kohde B	Kohde C	Kohde D	Kohde E	Kohde F	Kohde G	Kohde H	Kohde I	Kohde J
20	44,8	41,9	43,0	41,1	41,3	41,5	39,9	39,6	40,5	40,3
25	43,0	40,1	41,0	39,0	39,6	39,9	38,3	37,9	38,8	38,4
31,5	41,3	38,4	39,0	37,1	38,0	38,2	36,6	36,2	37,1	36,5
40	39,7	36,8	37,3	35,4	36,5	36,7	35,1	34,7	35,6	34,9
50	38,0	35,1	35,3	33,4	34,9	35,1	33,5	33,1	33,9	33,1
63	35,8	32,8	32,8	30,9	32,6	32,9	31,2	30,8	31,7	30,7
80	32,8	29,8	29,8	27,8	29,6	29,9	28,2	27,8	28,6	27,6
100	29,3	26,2	26,4	24,3	26,0	26,3	24,5	24,1	25,0	23,9
125	24,9	21,6	21,6	19,4	21,5	21,8	20,0	19,5	20,4	19,2
160	19,2	15,8	15,7	13,5	15,8	16,1	14,1	13,6	14,6	13,1
200	15,6	11,9	11,7	9,3	11,9	12,3	10,2	9,6	10,6	8,9

Taulukko 11. VE1-layoutin pienitaajuinen melu ulkotiloissa

Hz	Kohde A	Kohde B	Kohde C	Kohde D	Kohde E	Kohde F	Kohde G	Kohde H	Kohde I	Kohde J
20	52,4	49,5	50,6	48,7	48,9	49,1	47,5	47,2	48,1	47,9
25	51,3	48,4	49,3	47,3	47,9	48,2	46,6	46,2	47,1	46,7
31,5	50,5	47,6	48,2	46,3	47,2	47,4	45,8	45,4	46,3	45,7
40	50,0	47,1	47,6	45,7	46,8	47,0	45,4	45,0	45,9	45,2
50	49,5	46,6	46,8	44,9	46,4	46,6	45,0	44,6	45,4	44,6
63	48,8	45,8	45,8	43,9	45,6	45,9	44,2	43,8	44,7	43,7
80	47,6	44,6	44,6	42,6	44,4	44,7	43,0	42,6	43,4	42,4
100	46,1	43,0	43,2	41,1	42,8	43,1	41,3	40,9	41,8	40,7
125	43,7	40,4	40,4	38,2	40,3	40,6	38,8	38,3	39,2	38,0
160	40,3	36,9	36,8	34,6	36,9	37,2	35,2	34,7	35,7	34,2
200	38,4	34,7	34,5	32,1	34,7	35,1	33,0	32,4	33,4	31,7

5.2.2 VE2

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä tarkastelurakennuksissa (Taulukko 12). Taulukossa 13 on esitetty VE2-layoutin mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa.

Taulukko 12. VE2-layoutin pienitaajuinen melu sisätiloissa

Hz	Kohde A	Kohde B	Kohde C	Kohde D	Kohde E	Kohde F	Kohde G	Kohde H	Kohde I	Kohde J
20	43,7	40,8	42,3	40,3	37,6	37,4	36,4	36,5	38,1	39,4
25	41,9	39,0	40,1	38,1	35,9	35,7	34,6	34,7	36,3	37,4
31,5	40,1	37,2	38,1	36,1	34,2	33,9	32,9	32,9	34,6	35,5
40	38,5	35,6	36,3	34,3	32,6	32,4	31,3	31,4	33,0	33,8
50	36,7	33,8	34,2	32,2	30,9	30,7	29,6	29,7	31,3	31,9
63	34,4	31,5	31,6	29,7	28,6	28,4	27,2	27,3	29,0	29,4
80	31,5	28,5	28,6	26,6	25,5	25,3	24,2	24,2	26,0	26,4
100	28,0	24,9	25,2	23,1	21,8	21,6	20,4	20,4	22,3	22,8
125	23,5	20,3	20,3	18,2	17,2	16,9	15,6	15,7	17,6	18,0
160	17,9	14,5	14,5	12,2	11,1	10,9	9,5	9,6	11,7	12,0
200	14,3	10,7	10,5	8,0	7,0	6,7	5,2	5,3	7,6	7,8

Taulukko 13. VE2-layoutin pienitaajuinen melu ulkotiloissa

Hz	Kohde A	Kohde B	Kohde C	Kohde D	Kohde E	Kohde F	Kohde G	Kohde H	Kohde I	Kohde J
20	51,3	48,4	49,9	47,9	45,2	45,0	44,0	44,1	45,7	47,0
25	50,2	47,3	48,4	46,4	44,2	44,0	42,9	43,0	44,6	45,7
31,5	49,3	46,4	47,3	45,4	43,4	43,1	42,1	42,1	43,8	44,7
40	48,8	45,9	46,6	44,6	42,9	42,7	41,6	41,7	43,3	44,1
50	48,2	45,3	45,7	43,7	42,4	42,2	41,1	41,2	42,8	43,4
63	47,4	44,5	44,6	42,7	41,6	41,4	40,2	40,3	42,0	42,4
80	46,3	43,3	43,4	41,4	40,3	40,1	39,0	39,0	40,8	41,2
100	44,8	41,7	42,0	39,9	38,6	38,4	37,2	37,2	39,1	39,6
125	42,3	39,1	39,1	37,0	36,0	35,7	34,4	34,5	36,4	36,8
160	39,0	35,6	35,6	33,3	32,2	32,0	30,6	30,7	32,8	33,1
200	37,1	33,5	33,3	30,8	29,8	29,5	28,0	28,1	30,4	30,6

5.3 Epävarmuustekijät

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

6. Yhteenveto

Meluselvitys tehtiin Harjannevan tuulivoimapuistolle, jota suunnitellaan Kauhajoen ja Kurikan alueelle. Melumallinnus tehtiin windPro-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Mallinnuksessa käytettiin YVA-menettelyn mukaisia hankevaihtoehtoja (13 ja 9 voimalaa) sekä laitevalmistajan akustisia lähtötietoja Vestaksen V172-7.2 MW tuulivoimalasta ja Siemens Gamesan SG6.6-170 tuulivoimalasta. Melua tarkasteltiin kymmenessä kohteessa, jotka sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melumallinnuksien osalta tarkastelluissa rakennuksissa ei ylittynyt VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet tarkastelurakennuksissa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melumallinnuksissa.

Saunarakennuksen kohdalla melu ylitti Kauhajoen kaupungin suunnitteluohjeen 35 dB(A) sekä VE1-layoutin että VE2-layoutin mallinnuksissa. Saunarakennuksen maanomistajan kanssa on käyty keskustelua suunnitteluohjeen dB-ajan soveltamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen pienitaajuinen melu sisätiloissa oli alle asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvojen.

7. Mallinnustietojen raportti

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT				*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä			
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 27.02.2023			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Pekka Lähde			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 3.6				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V172-7.2 MW		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7.2 MW		Napakorkeus: 225 m		Roottorin halkaisija: 250 m		Tornin tyyppi: Putkitorni	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	dB	Kyllä	dB			dB	
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa			dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot Vestas V172 7.2 MW 225 m HH (with serrated trailing edges)							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Third octave noise emission V172-7.2MW 50/60 Hz (doc nro 0128-4336 00) 30.06.2022							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty laskelmissa vielä 2 dB:n epävarmuus.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], LWA dB (tuulen nopeudella 8 m/s)					
31,5		20	62,1	200	96,1	2000	90,3
63	90,6	25	67,3	250	96,7	2500	87,9
125	98,2	31,5	72,1	315	96,8	3150	85,3
250	101,3	40	76,9	400	96,9	4000	82,3
500	101,5	50	81,3	500	96,7	5000	78,9
1000	99,8	63	85,1	630	96,5	6300	75,2
2000	95,3	80	88,4	800	96	8000	71,1
4000	87,7	100	91,1	1000	95,1	10000	66,7
8000	77	125	93,3	1250	93,9		
		160	94,9	1600	92,3		

Melun erityispiirteiden mittaustiedot 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:			n.55m x 60m		
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %		Muu, mikä ja miksi:			15 °C		Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 10 m		Pystyresoluutio: 1,4 m	
Maan- ja vedenpinnan absorptio 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			
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen							
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä ja miksi:					
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. Ikm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)							
Asukkaat: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, Ikm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)							
Asukkaat: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille							
Virkistysalueet: 0 kpl				Luonnonsuojelualueet: 1 kpl			
Pienitajuinen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli							
Melutarkasteluiden pienitajuinen melun laskentatulokset on esitetty kappaleessa 5.2.							

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT							
Mallinnusraportin numero/tunniste:				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 27.02.2023			
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Sweco Finland Oy, Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki							
Vastuuhenkilöt: Juho Ali-Tolppa							
Laatija: Juho Ali-Tolppa				Tarkastaja/hyväksyjä: Pekka Lähde			
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: windPRO 3.6				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Siemens Gamesa				Tyyppi: SG 6.6-170		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 6.6 MW		Napakorkeus: 225 m		Roottorin halkaisija: 250 m		Tornin tyyppi: Putkitorni	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	dB	Kyllä	dB				
Ei	Ei tiedossa	Ei	Ei tiedossa				
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot: Siemens Gamesa SG 6.6-170 225m HH							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Acoustic Emission for SG 6.6.-179, Rev. 0 (SG-F18.16-TR-00891_R00)							
Alla esitettyihin arvoihin on lisätty laskelmissa vielä 2 dB:n epävarmuus.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], LWA Db (tuulen nopeudella 8 m/s)					
31,5		20	63,7	200	90	2000	94,4
63	86,5	25	67,7	250	91,5	2500	92
125	93,4	31,5	71,7	315	92,1	3150	90,7
250	96,1	40	75,5	400	91,0	4000	88,3
500	97,9	50	78,3	500	92,8	5000	84,8
1000	101,8	63	81,1	630	94,8	6300	80,9
2000	99,9	80	83,9	800	96,1	8000	77,2
4000	93,3	100	87,8	1000	97,3	10000	73,5
8000	83	125	88,2	1250	97,5		
		160	89,7	1600	97,3		
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							
Laskentakorkeus				Laskentaruudun koko [m·m]			
4,0 m	Muu, mikä ja miksi:			n.55m x 60m			
Suhteellinen kosteus				Lämpötila			
70 %	Muu, mikä ja miksi:			15 °C	Muu, mikä ja miksi:		
Maastomallin lähde ja tarkkuus							
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos				Vaakaresoluutio: 10 m		Pystyresoluutio: 1,4 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			
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen							
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä ja miksi:					
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)							
Asukkaat: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)							
Asukkaat: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille							
Virkistysalueet: 0 kpl				Luonnonsuojelualueet: 1 kpl			
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli							
Melutarkasteluiden pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleessa 5.2.							

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., Rjala, 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, 2022. Vapaa-ajan melu. Saatavilla: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/> (luettu: 4.5.2022)

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. VE1-layoutin melumallinnuksen windPRO-tulosteet

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

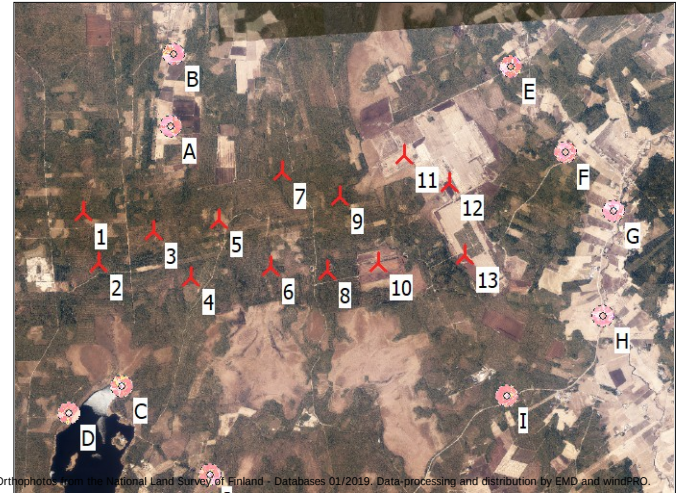
23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND

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

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data Creator	Name	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
		[m]												
1	269 563	6 921 340	171,9 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
2	269 755	6 920 479	172,4 Siemens Gamesa SG6.6-170....	Yes	Siemens Gamesa	SG6.6-170-6 600	6 600	250,0	225,0	USER	(AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)	8,0	106,0	2,0
3	270 693	6 920 934	158,2 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
4	271 256	6 920 127	166,4 Siemens Gamesa SG6.6-170....	Yes	Siemens Gamesa	SG6.6-170-6 600	6 600	250,0	225,0	USER	(AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)	8,0	106,0	2,0
5	271 791	6 921 062	154,9 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
6	272 594	6 920 217	159,6 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
7	272 911	6 921 775	153,1 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
8	273 530	6 920 089	158,8 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
9	273 825	6 921 306	154,0 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
10	274 383	6 920 171	154,3 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
11	274 948	6 921 907	145,7 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
12	275 655	6 921 406	139,9 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
13	275 829	6 920 198	143,3 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
No. Name											
			[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[m]		
A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)	271 090	6 922 656	146,0	4,0	35,0	35,5	2,0	37,5	-607	No	No
B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)	271 233	6 923 825	146,4	4,0	35,0	31,2	2,0	33,2	492	Yes	No
C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)	270 007	6 918 412	168,1	4,0	35,0	31,7	2,0	33,7	305	Yes	No
D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)	269 089	6 918 040	167,4	4,0	35,0	28,9	2,0	30,9	1 003	Yes	No
E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)	276 797	6 923 254	138,1	4,0	35,0	31,4	2,0	33,4	351	Yes	No
F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)	277 604	6 921 791	130,9	4,0	35,0	31,8	2,0	33,8	826	Yes	No
G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)	278 336	6 920 748	132,0	4,0	35,0	29,5	2,0	31,5	245	Yes	No
H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)	278 053	6 919 034	132,6	4,0	35,0	28,9	2,0	30,9	950	Yes	No
I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)	276 385	6 917 830	160,2	4,0	35,0	29,9	2,0	31,9	754	Yes	No
J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)	271 349	6 916 854	158,7	4,0	35,0	28,2	2,0	30,2	1 422	Yes	No

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2015	2993	2960	3332	7479	8049	8788	8793	7668	4826
2	2552	3656	2081	2527	7565	7953	8580	8418	7136	3958
3	1767	2940	2612	3307	6527	6960	7641	7597	6480	4130
4	2533	3697	2120	3007	6359	6559	7103	6880	5616	3272
5	1740	2817	3193	4052	5462	5855	6549	6579	5614	4229
6	2864	3854	3153	4124	5182	5248	5763	5582	4477	3584
7	2022	2648	4441	5341	4156	4691	5518	5824	5254	5160
8	3540	4384	3900	4889	4546	4412	4848	4642	3638	3900

To be continued on next page...

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
9	3048	3613	4788	5750	3552	3808	4543	4797	4315	5091
10	4123	4822	4714	5704	3914	3604	3993	3840	3079	4493
11	3928	4179	6048	7016	2287	2657	3579	4228	4321	6200
12	4731	5038	6390	7375	2171	1985	2759	3371	3648	6263
13	5335	5852	6086	7073	3204	2384	2565	2509	2431	5587

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 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: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 015	2 030	0	27,21	2,00	29,21	106,9	0,00	77,15	-	-	0,00	0,00	-
10	4 123	4 130	0	18,52	2,00	20,52	106,9	0,00	83,32	-	-	0,00	0,00	-
11	3 928	3 934	0	19,14	2,00	21,14	106,9	0,00	82,90	-	-	0,00	0,00	-
12	4 731	4 736	0	16,75	2,00	18,75	106,9	0,00	84,51	-	-	0,00	0,00	-
13	5 335	5 340	0	15,19	2,00	17,19	106,9	0,00	85,55	-	-	0,00	0,00	-
2	2 552	2 564	0	20,70	2,00	22,70	106,0	0,00	79,18	-	-	0,00	0,00	-
3	1 767	1 782	0	28,71	2,00	30,71	106,9	0,00	76,02	-	-	0,00	0,00	-
4	2 533	2 545	0	20,81	2,00	22,81	106,0	0,00	79,11	-	-	0,00	0,00	-
5	1 740	1 755	0	28,88	2,00	30,88	106,9	0,00	75,89	-	-	0,00	0,00	-
6	2 864	2 873	0	23,06	2,00	25,06	106,9	0,00	80,17	-	-	0,00	0,00	-
7	2 022	2 035	0	27,18	2,00	29,18	106,9	0,00	77,17	-	-	0,00	0,00	-
8	3 540	3 548	0	20,44	2,00	22,44	106,9	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
9	3 048	3 057	0	22,30	2,00	24,30	106,9	0,00	80,71	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,46								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 993	3 003	0	22,52	2,00	24,52	106,9	0,00	80,55	-	-	0,00	0,00	-
10	4 822	4 828	0	16,50	2,00	18,50	106,9	0,00	84,67	-	-	0,00	0,00	-
11	4 179	4 184	0	18,35	2,00	20,35	106,9	0,00	83,43	-	-	0,00	0,00	-
12	5 038	5 043	0	15,94	2,00	17,94	106,9	0,00	85,05	-	-	0,00	0,00	-
13	5 852	5 856	0	13,98	2,00	15,98	106,9	0,00	86,35	-	-	0,00	0,00	-
2	3 656	3 665	0	15,82	2,00	17,82	106,0	0,00	82,28	-	-	0,00	0,00	-
3	2 940	2 949	0	22,74	2,00	24,74	106,9	0,00	80,39	-	-	0,00	0,00	-
4	3 697	3 705	0	15,67	2,00	17,67	106,0	0,00	82,37	-	-	0,00	0,00	-
5	2 817	2 827	0	23,26	2,00	25,26	106,9	0,00	80,03	-	-	0,00	0,00	-
6	3 854	3 861	0	19,37	2,00	21,37	106,9	0,00	82,74	-	-	0,00	0,00	-
7	2 648	2 658	0	24,01	2,00	26,01	106,9	0,00	79,49	-	-	0,00	0,00	-
8	4 384	4 390	0	17,73	2,00	19,73	106,9	0,00	83,85	-	-	0,00	0,00	-
9	3 613	3 620	0	20,19	2,00	22,19	106,9	0,00	82,17	-	-	0,00	0,00	-
Sum						33,25								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 960	2 968	0	22,66	2,00	24,66	106,9	0,00	80,45	-	-	0,00	0,00	-
10	4 714	4 718	0	16,80	2,00	18,80	106,9	0,00	84,48	-	-	0,00	0,00	-
11	6 048	6 052	0	13,54	2,00	15,54	106,9	0,00	86,64	-	-	0,00	0,00	-
12	6 390	6 392	0	12,82	2,00	14,82	106,9	0,00	87,11	-	-	0,00	0,00	-
13	6 086	6 089	0	13,46	2,00	15,46	106,9	0,00	86,69	-	-	0,00	0,00	-
2	2 081	2 093	0	23,42	2,00	25,42	106,0	0,00	77,42	-	-	0,00	0,00	-
3	2 612	2 620	0	24,18	2,00	26,18	106,9	0,00	79,37	-	-	0,00	0,00	-
4	2 120	2 132	0	23,18	2,00	25,18	106,0	0,00	77,57	-	-	0,00	0,00	-
5	3 193	3 200	0	21,73	2,00	23,73	106,9	0,00	81,10	-	-	0,00	0,00	-
6	3 153	3 160	0	21,88	2,00	23,88	106,9	0,00	80,99	-	-	0,00	0,00	-
7	4 441	4 446	0	17,57	2,00	19,57	106,9	0,00	83,96	-	-	0,00	0,00	-
8	3 900	3 906	0	19,23	2,00	21,23	106,9	0,00	82,83	-	-	0,00	0,00	-
9	4 788	4 792	0	16,60	2,00	18,60	106,9	0,00	84,61	-	-	0,00	0,00	-
Sum						33,69								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3 332	3 340	0	21,20	2,00	23,20	106,9	0,00	81,47	-	-	0,00	0,00	-
10	5 704	5 707	0	14,47	2,00	16,47	106,9	0,00	86,13	-	-	0,00	0,00	-
11	7 016	7 019	0	11,62	2,00	13,62	106,9	0,00	87,93	-	-	0,00	0,00	-
12	7 375	7 378	0	11,10	2,00	13,10	106,9	0,00	88,36	-	-	0,00	0,00	-
13	7 073	7 076	0	11,75	2,00	13,75	106,9	0,00	88,00	-	-	0,00	0,00	-
2	2 527	2 537	0	20,85	2,00	22,85	106,0	0,00	79,09	-	-	0,00	0,00	-
3	3 307	3 314	0	21,30	2,00	23,30	106,9	0,00	81,41	-	-	0,00	0,00	-
4	3 007	3 015	0	18,50	2,00	20,50	106,0	0,00	80,59	-	-	0,00	0,00	-
5	4 052	4 058	0	18,74	2,00	20,74	106,9	0,00	83,17	-	-	0,00	0,00	-
6	4 124	4 130	0	18,52	2,00	20,52	106,9	0,00	83,32	-	-	0,00	0,00	-
7	5 341	5 345	0	15,18	2,00	17,18	106,9	0,00	85,56	-	-	0,00	0,00	-
8	4 889	4 893	0	16,43	2,00	18,43	106,9	0,00	84,79	-	-	0,00	0,00	-
9	5 750	5 753	0	14,21	2,00	16,21	106,9	0,00	86,20	-	-	0,00	0,00	-
Sum						30,91								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	7 479	7 483	0	10,89	2,00	12,89	106,9	0,00	88,48	-	-	0,00	0,00	-
10	3 914	3 921	0	19,18	2,00	21,18	106,9	0,00	82,87	-	-	0,00	0,00	-
11	2 287	2 298	0	25,75	2,00	27,75	106,9	0,00	78,23	-	-	0,00	0,00	-
12	2 171	2 182	0	26,36	2,00	28,36	106,9	0,00	77,78	-	-	0,00	0,00	-
13	3 204	3 212	0	21,68	2,00	23,68	106,9	0,00	81,13	-	-	0,00	0,00	-
2	7 565	7 569	0	6,11	2,00	8,11	106,0	0,00	88,58	-	-	0,00	0,00	-
3	6 527	6 531	0	12,53	2,00	14,53	106,9	0,00	87,30	-	-	0,00	0,00	-
4	6 359	6 364	0	8,26	2,00	10,26	106,0	0,00	87,07	-	-	0,00	0,00	-
5	5 462	5 467	0	14,88	2,00	16,88	106,9	0,00	85,75	-	-	0,00	0,00	-
6	5 182	5 188	0	15,57	2,00	17,57	106,9	0,00	85,30	-	-	0,00	0,00	-
7	4 156	4 162	0	18,41	2,00	20,41	106,9	0,00	83,39	-	-	0,00	0,00	-
8	4 546	4 552	0	17,26	2,00	19,26	106,9	0,00	84,16	-	-	0,00	0,00	-
9	3 552	3 560	0	20,40	2,00	22,40	106,9	0,00	82,03	-	-	0,00	0,00	-
Sum						33,39								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 049	8 053	0	10,04	2,00	12,04	106,9	0,00	89,12	-	-	0,00	0,00	-
10	3 604	3 612	0	20,22	2,00	22,22	106,9	0,00	82,15	-	-	0,00	0,00	-
11	2 657	2 668	0	23,96	2,00	25,96	106,9	0,00	79,52	-	-	0,00	0,00	-
12	1 985	1 998	0	27,39	2,00	29,39	106,9	0,00	77,01	-	-	0,00	0,00	-
13	2 384	2 395	0	25,26	2,00	27,26	106,9	0,00	78,59	-	-	0,00	0,00	-
2	7 953	7 958	0	5,54	2,00	7,54	106,0	0,00	89,02	-	-	0,00	0,00	-
3	6 960	6 965	0	11,71	2,00	13,71	106,9	0,00	87,86	-	-	0,00	0,00	-
4	6 559	6 564	0	7,84	2,00	9,84	106,0	0,00	87,34	-	-	0,00	0,00	-
5	5 855	5 860	0	13,97	2,00	15,97	106,9	0,00	86,36	-	-	0,00	0,00	-
6	5 248	5 254	0	15,40	2,00	17,40	106,9	0,00	85,41	-	-	0,00	0,00	-
7	4 691	4 697	0	16,86	2,00	18,86	106,9	0,00	84,44	-	-	0,00	0,00	-
8	4 412	4 419	0	17,65	2,00	19,65	106,9	0,00	83,91	-	-	0,00	0,00	-
9	3 808	3 816	0	19,52	2,00	21,52	106,9	0,00	82,63	-	-	0,00	0,00	-
Sum						33,84								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 788	8 792	0	9,02	2,00	11,02	106,9	0,00	89,88	-	-	0,00	0,00	-
10	3 993	4 000	0	18,92	2,00	20,92	106,9	0,00	83,04	-	-	0,00	0,00	-
11	3 579	3 587	0	20,30	2,00	22,30	106,9	0,00	82,09	-	-	0,00	0,00	-
12	2 759	2 768	0	23,51	2,00	25,51	106,9	0,00	79,84	-	-	0,00	0,00	-
13	2 565	2 576	0	24,38	2,00	26,38	106,9	0,00	79,22	-	-	0,00	0,00	-
2	8 580	8 584	0	4,66	2,00	6,66	106,0	0,00	89,67	-	-	0,00	0,00	-
3	7 641	7 645	0	10,64	2,00	12,64	106,9	0,00	88,67	-	-	0,00	0,00	-
4	7 103	7 108	0	6,83	2,00	8,83	106,0	0,00	88,03	-	-	0,00	0,00	-
5	6 549	6 553	0	12,49	2,00	14,49	106,9	0,00	87,33	-	-	0,00	0,00	-
6	5 763	5 768	0	14,18	2,00	16,18	106,9	0,00	86,22	-	-	0,00	0,00	-
7	5 518	5 524	0	14,75	2,00	16,75	106,9	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
8	4 848	4 854	0	16,43	2,00	18,43	106,9	0,00	84,72	-	-	0,00	0,00	-
9	4 543	4 550	0	17,27	2,00	19,27	106,9	0,00	84,16	-	-	0,00	0,00	-
Sum						31,46								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 793	8 797	0	9,01	2,00	11,01	106,9	0,00	89,89	-	-	0,00	0,00	-
10	3 840	3 848	0	19,42	2,00	21,42	106,9	0,00	82,70	-	-	0,00	0,00	-
11	4 228	4 235	0	18,19	2,00	20,19	106,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
12	3 371	3 379	0	21,05	2,00	23,05	106,9	0,00	81,58	-	-	0,00	0,00	-
13	2 509	2 520	0	24,65	2,00	26,65	106,9	0,00	79,03	-	-	0,00	0,00	-
2	8 418	8 422	0	4,88	2,00	6,88	106,0	0,00	89,51	-	-	0,00	0,00	-
3	7 597	7 601	0	10,71	2,00	12,71	106,9	0,00	88,62	-	-	0,00	0,00	-
4	6 880	6 885	0	7,20	2,00	9,20	106,0	0,00	87,76	-	-	0,00	0,00	-
5	6 579	6 583	0	12,43	2,00	14,43	106,9	0,00	87,37	-	-	0,00	0,00	-
6	5 582	5 588	0	14,59	2,00	16,59	106,9	0,00	85,94	-	-	0,00	0,00	-
7	5 824	5 829	0	14,04	2,00	16,04	106,9	0,00	86,31	-	-	0,00	0,00	-
8	4 642	4 648	0	17,00	2,00	19,00	106,9	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
9	4 797	4 804	0	16,57	2,00	18,57	106,9	0,00	84,63	-	-	0,00	0,00	-
Sum						30,85								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	7 668	7 671	0	10,61	2,00	12,61	106,9	0,00	88,70	-	-	0,00	0,00	-
10	3 079	3 086	0	22,18	2,00	24,18	106,9	0,00	80,79	-	-	0,00	0,00	-
11	4 321	4 325	0	17,92	2,00	19,92	106,9	0,00	83,72	-	-	0,00	0,00	-
12	3 648	3 654	0	20,07	2,00	22,07	106,9	0,00	82,25	-	-	0,00	0,00	-
13	2 431	2 440	0	25,03	2,00	27,03	106,9	0,00	78,75	-	-	0,00	0,00	-
2	7 136	7 139	0	6,78	2,00	8,78	106,0	0,00	88,07	-	-	0,00	0,00	-
3	6 480	6 483	0	12,63	2,00	14,63	106,9	0,00	87,24	-	-	0,00	0,00	-
4	5 616	5 621	0	9,94	2,00	11,94	106,0	0,00	86,00	-	-	0,00	0,00	-
5	5 614	5 618	0	14,52	2,00	16,52	106,9	0,00	85,99	-	-	0,00	0,00	-
6	4 477	4 483	0	17,46	2,00	19,46	106,9	0,00	84,03	-	-	0,00	0,00	-
7	5 254	5 258	0	15,39	2,00	17,39	106,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
8	3 638	3 645	0	20,10	2,00	22,10	106,9	0,00	82,23	-	-	0,00	0,00	-
9	4 315	4 320	0	17,94	2,00	19,94	106,9	0,00	83,71	-	-	0,00	0,00	-
Sum						31,89								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4 826	4 831	0	16,49	2,00	18,49	106,9	0,00	84,68	-	-	0,00	0,00	-
10	4 493	4 498	0	17,42	2,00	19,42	106,9	0,00	84,06	-	-	0,00	0,00	-
11	6 200	6 203	0	13,22	2,00	15,22	106,9	0,00	86,85	-	-	0,00	0,00	-
12	6 263	6 266	0	13,08	2,00	15,08	106,9	0,00	86,94	-	-	0,00	0,00	-
13	5 587	5 591	0	14,59	2,00	16,59	106,9	0,00	85,95	-	-	0,00	0,00	-
2	3 958	3 964	0	14,74	2,00	16,74	106,0	0,00	82,96	-	-	0,00	0,00	-
3	4 130	4 136	0	18,50	2,00	20,50	106,9	0,00	83,33	-	-	0,00	0,00	-
4	3 272	3 280	0	17,35	2,00	19,35	106,0	0,00	81,32	-	-	0,00	0,00	-
5	4 229	4 235	0	18,19	2,00	20,19	106,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
6	3 584	3 591	0	20,29	2,00	22,29	106,9	0,00	82,11	-	-	0,00	0,00	-
7	5 160	5 165	0	15,63	2,00	17,63	106,9	0,00	85,26	-	-	0,00	0,00	-
8	3 900	3 906	0	19,23	2,00	21,23	106,9	0,00	82,83	-	-	0,00	0,00	-
9	5 091	5 096	0	15,80	2,00	17,80	106,9	0,00	85,14	-	-	0,00	0,00	-
Sum						30,17								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND

Noise calculation model:

ISO 9613-2 Finland

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_harjanneva_1_3.w2r (12)

Area type with hard ground: 0,0000m(cl.0,0) Lake 5.1.2

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

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

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]
0,10	0,38	1,12	2,36	4,08	8,78	26,60	95,00

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: Siemens Gamesa SG6.6-170 6600 250.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 17.12.2021 USER 19.2.2023 18.37

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

1/3 oct. band from: SG-F18.16-TR-00891_R00

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	225,0	8,0	106,0	2,0	No	86,5	93,4	96,1	97,9	101,8	99,9	93,3	83,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 1.11.2022 16.33

Document no. 0127-1584 V00

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
						[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	225,0	8,0	106,9	2,0	No	90,6	98,2	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

23.2.2023 4.29/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_ISO 9613-2FINLAND

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

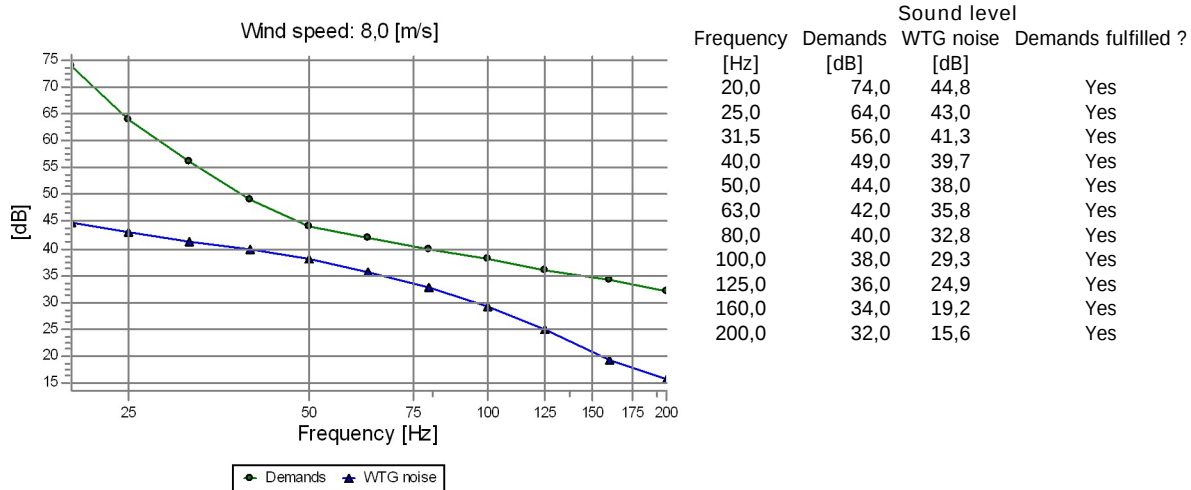
Calculated:

20.4.2023 11.37/3.6.361

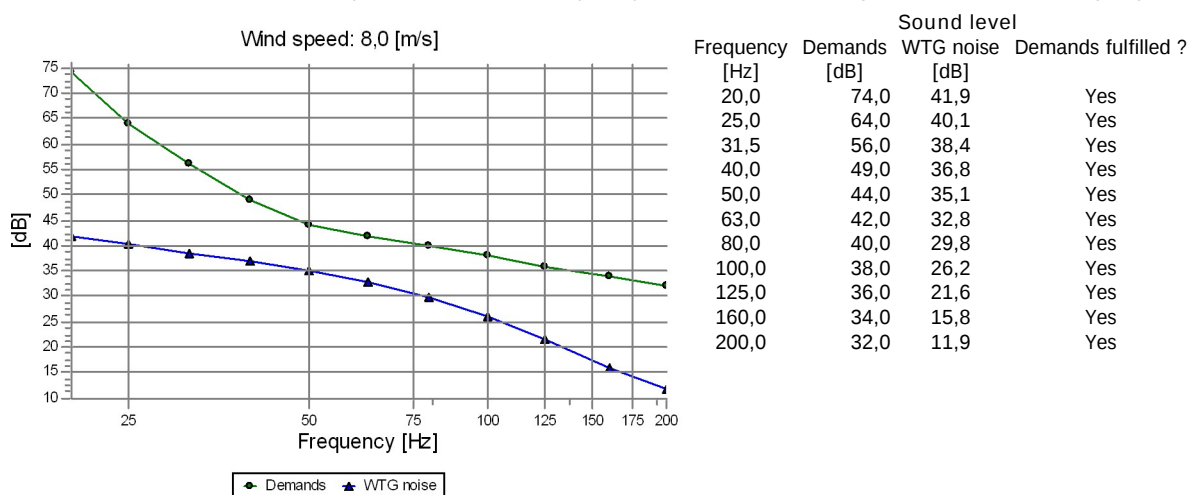
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_sisamelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

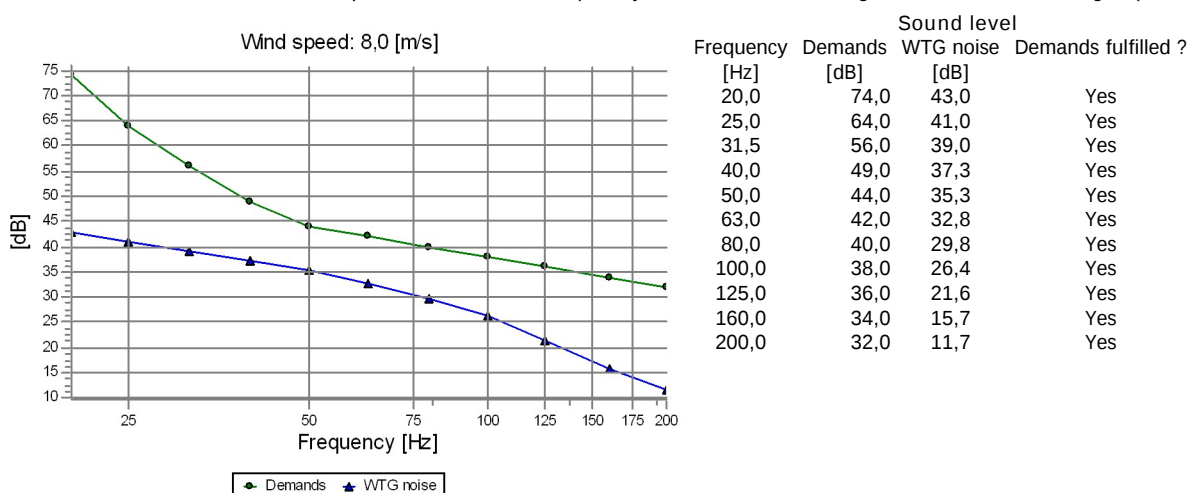
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1569)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1570)



C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1572)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

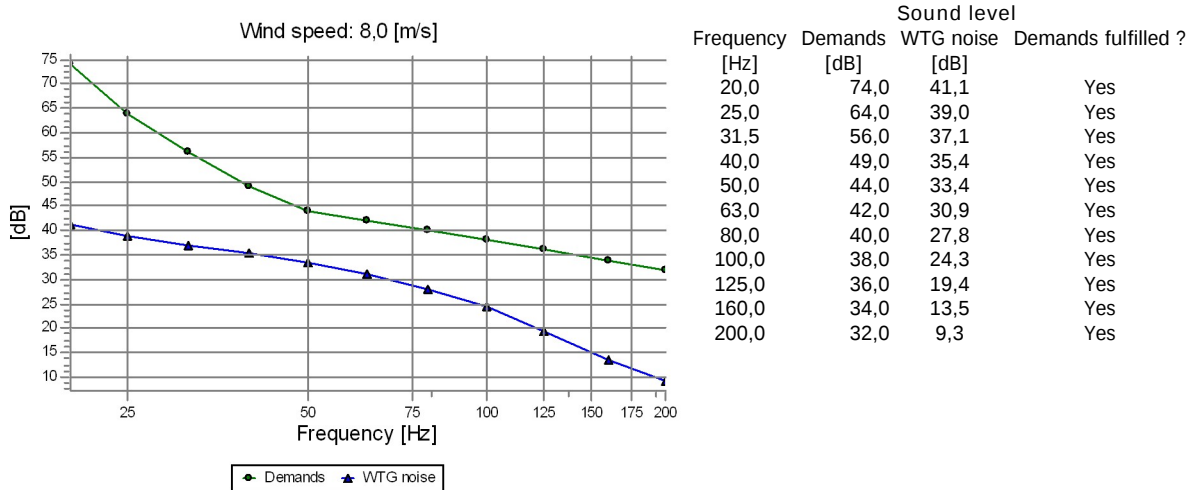
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

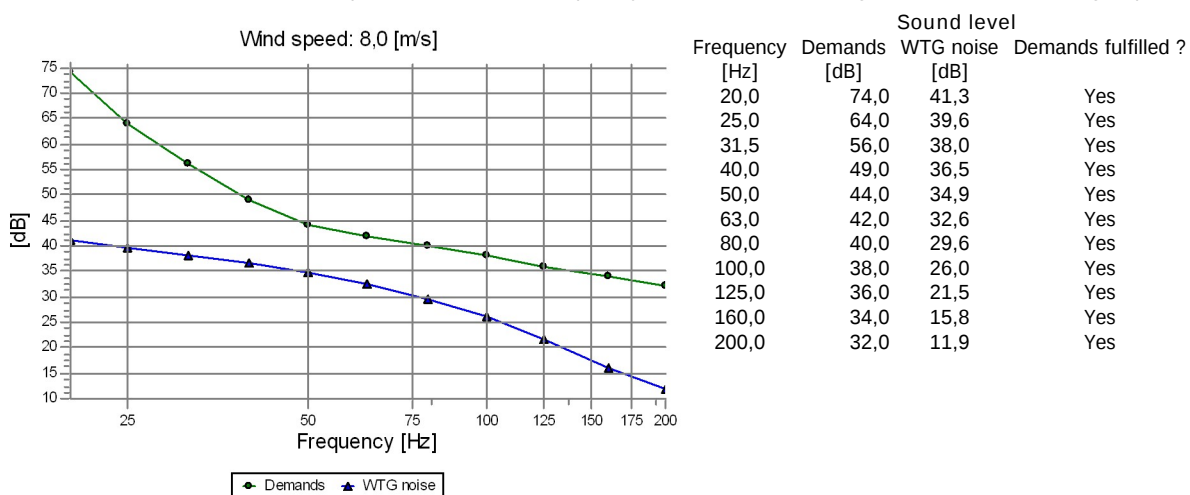
20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

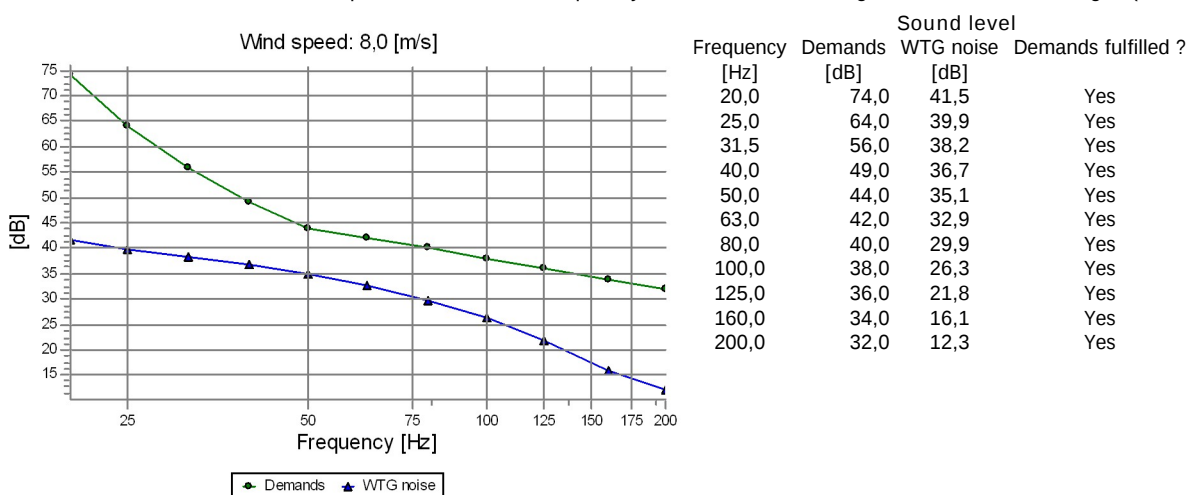
Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_sisamelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1573)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1574)



F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1575)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

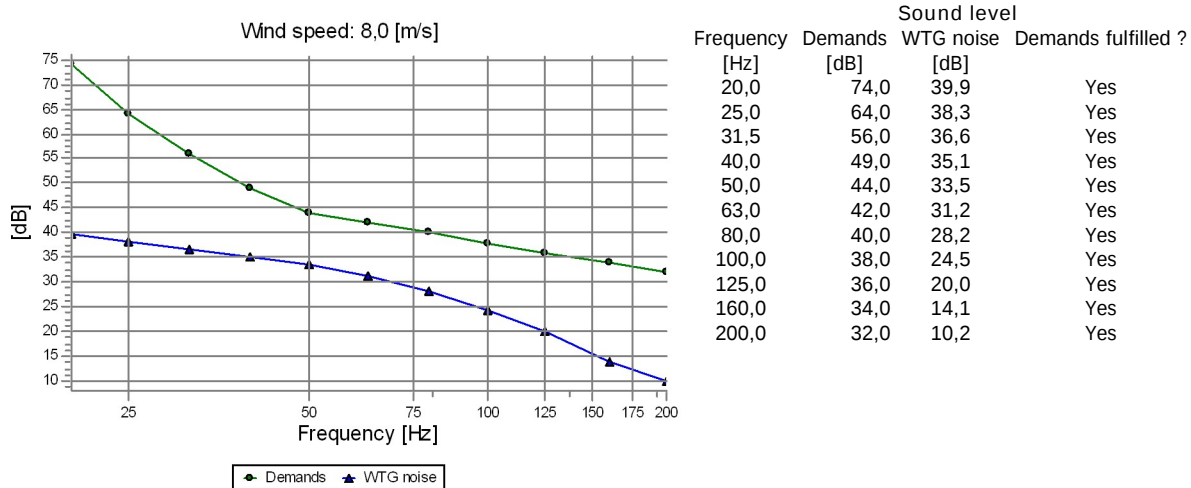
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

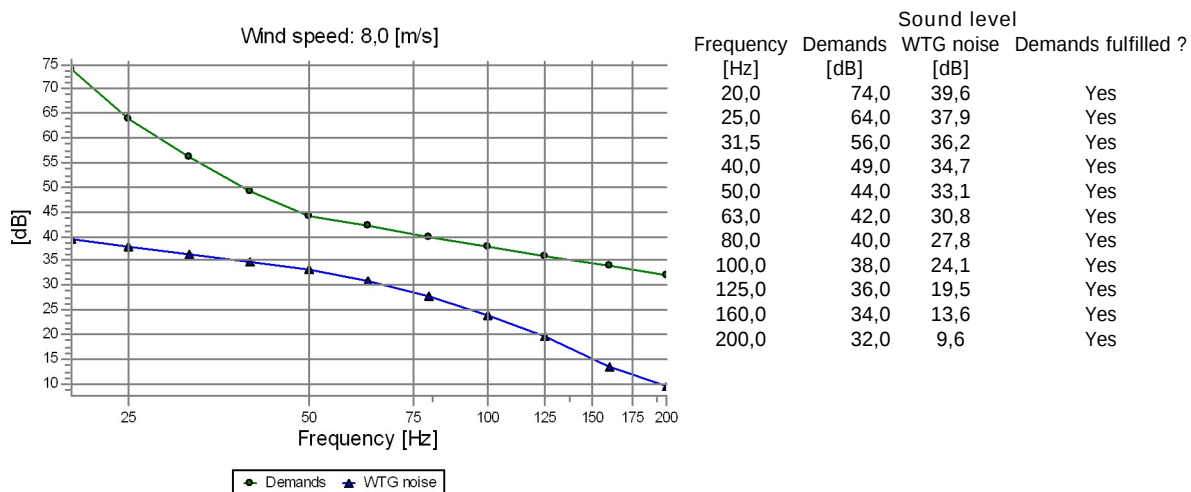
20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

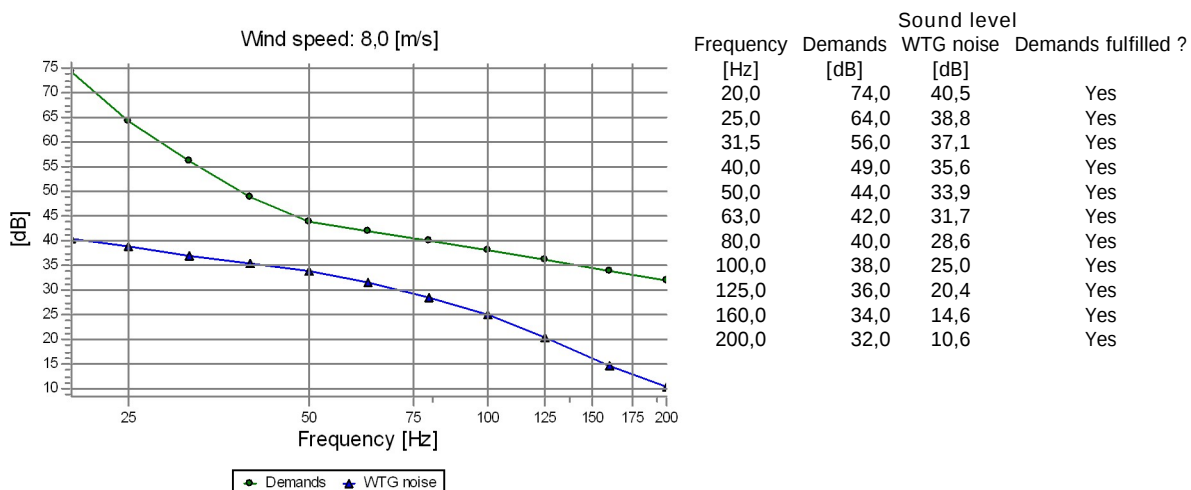
Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1576)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1577)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1579)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

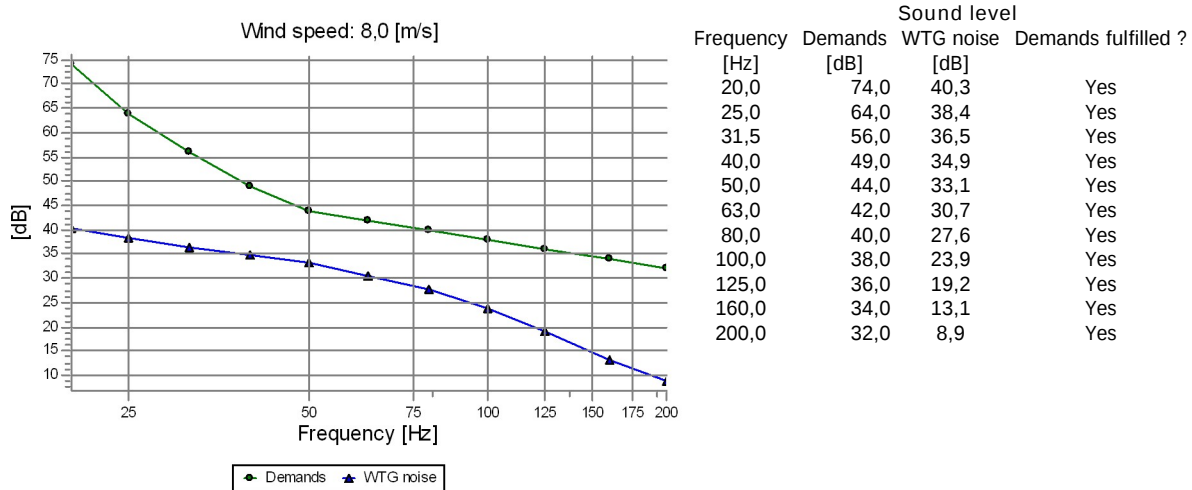
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1580)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

Noise calculation model:

Finland Low frequency

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Spectral distribution:

From 20,0 Hz to 200,0 Hz

Meteorological coefficient, C0:

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: Siemens Gamesa SG6.6-170 6600 250.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.6MW) - 106dB(A) 2 dB uncertainty added to low frequency noise level

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 17.12.2021 USER 20.4.2023 10.59

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

1/3 oct. band from: SG-F18.16-TR-00891_R00

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	225,0	8,0	97,7	65,7	69,7	73,7	77,5	80,3	83,1	85,9	89,8	90,2	91,7	92,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O!

Noise: PO7200_low_frequency_2dB_uncertainty_added

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 20.4.2023 11.35

Document no. 0127-1584 V00

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	225,0	8,0	102,7	64,1	69,3	74,1	78,9	83,3	87,1	90,4	93,1	95,3	96,9	98,1

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand:

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

20.4.2023 11.37/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

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: H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

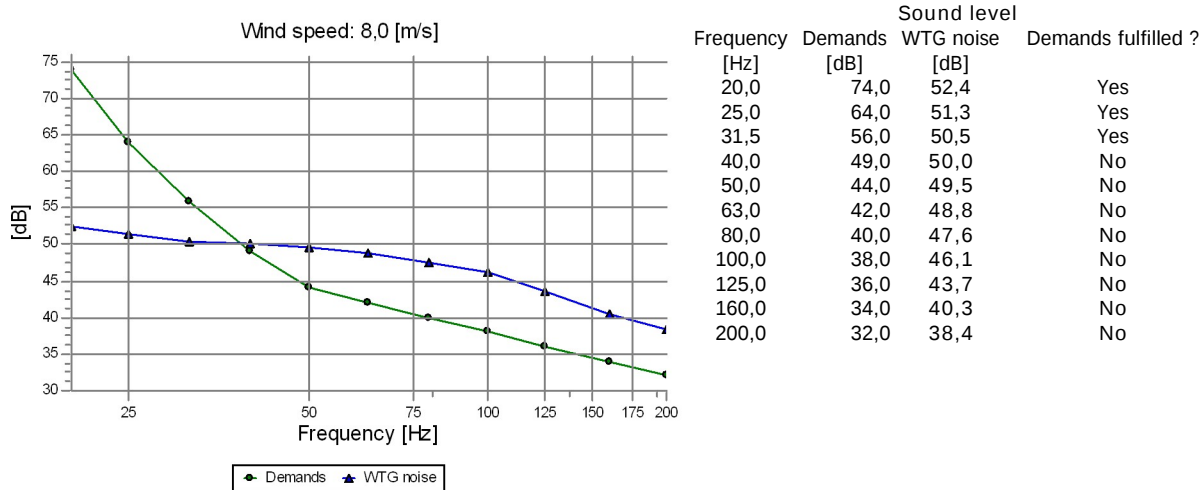
Calculated:

13.6.2023 9.17/3.6.361

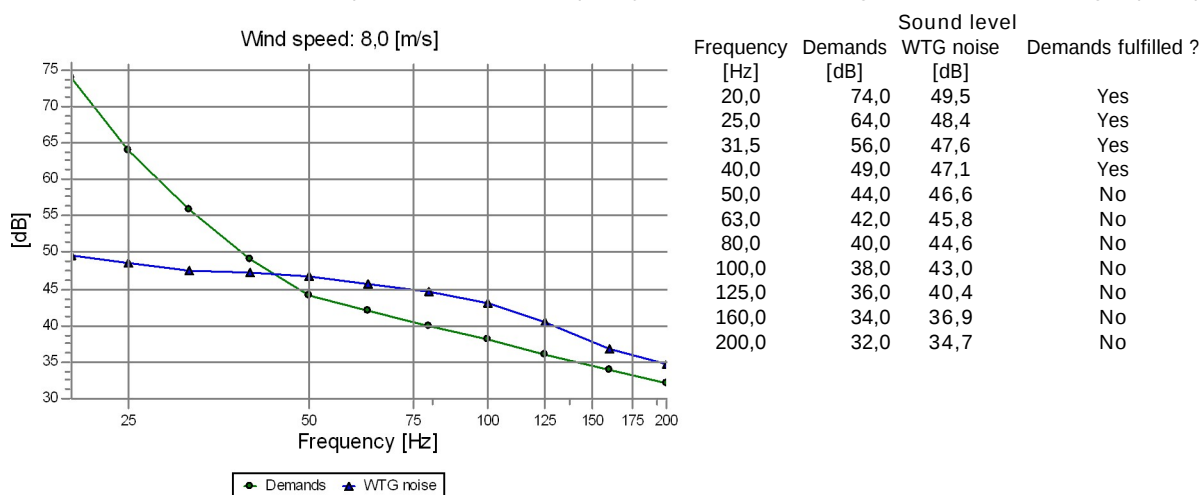
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

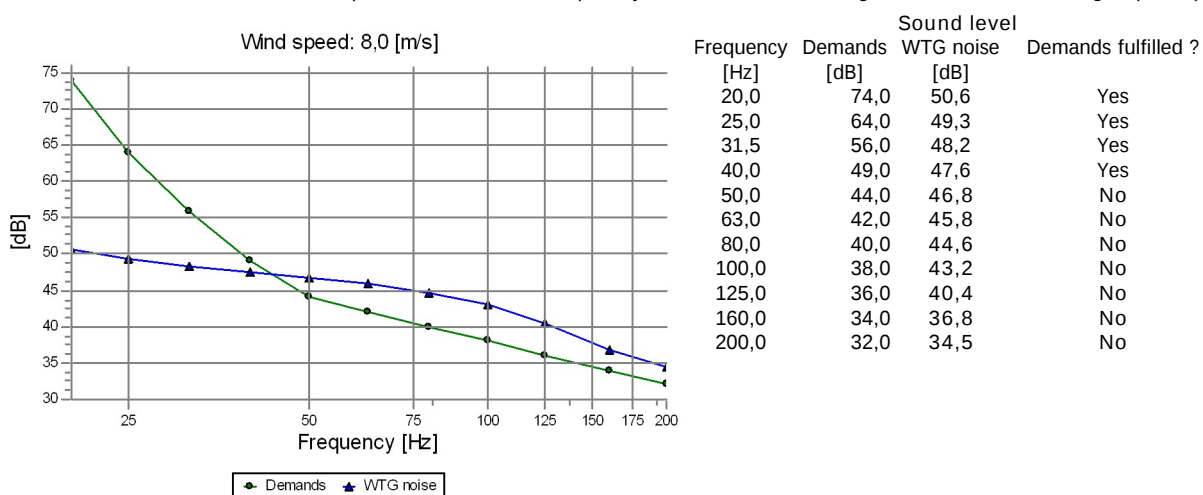
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1569)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1570)



C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1572)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

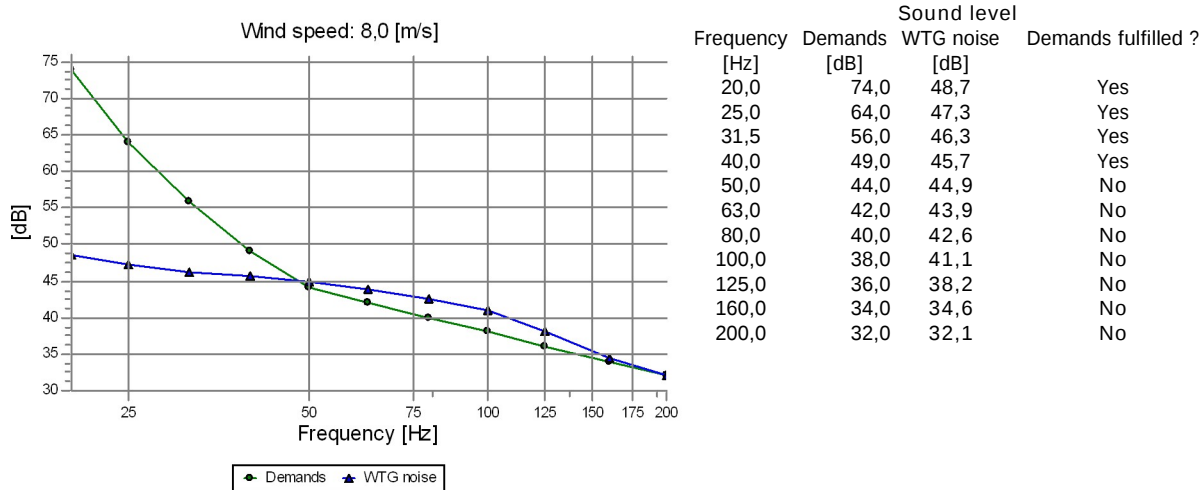
Calculated:

13.6.2023 9.17/3.6.361

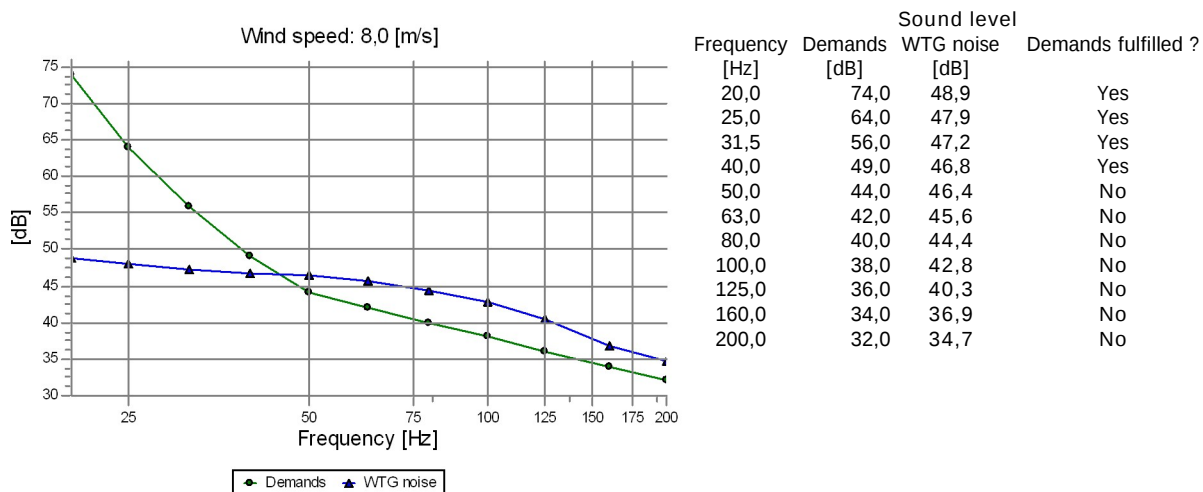
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

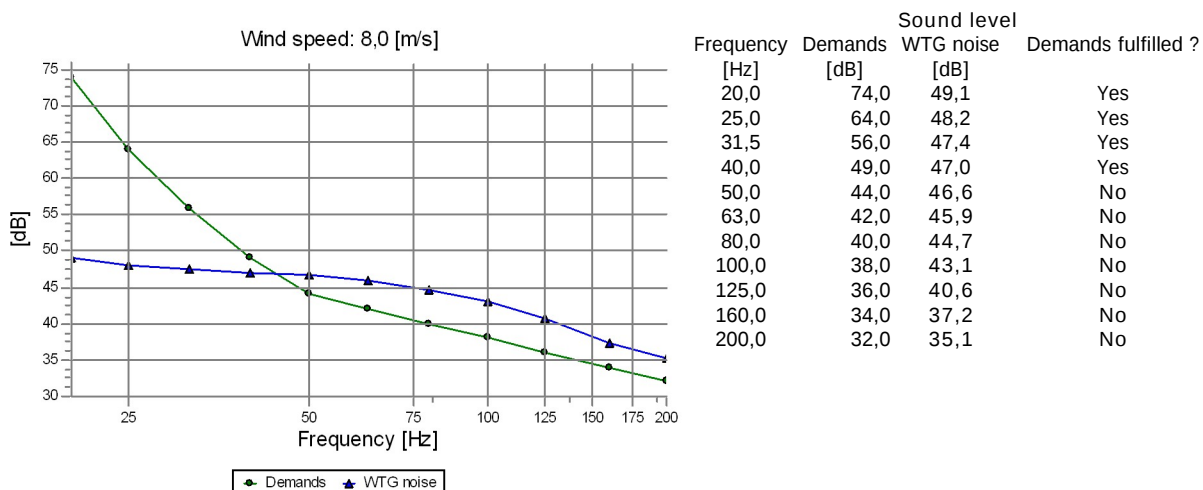
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1573)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1574)



F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1575)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

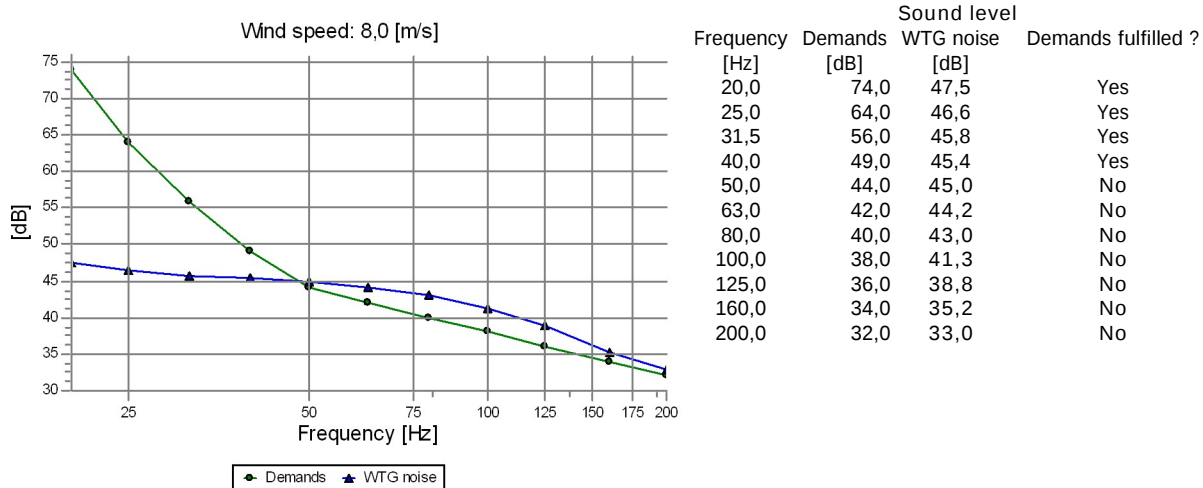
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

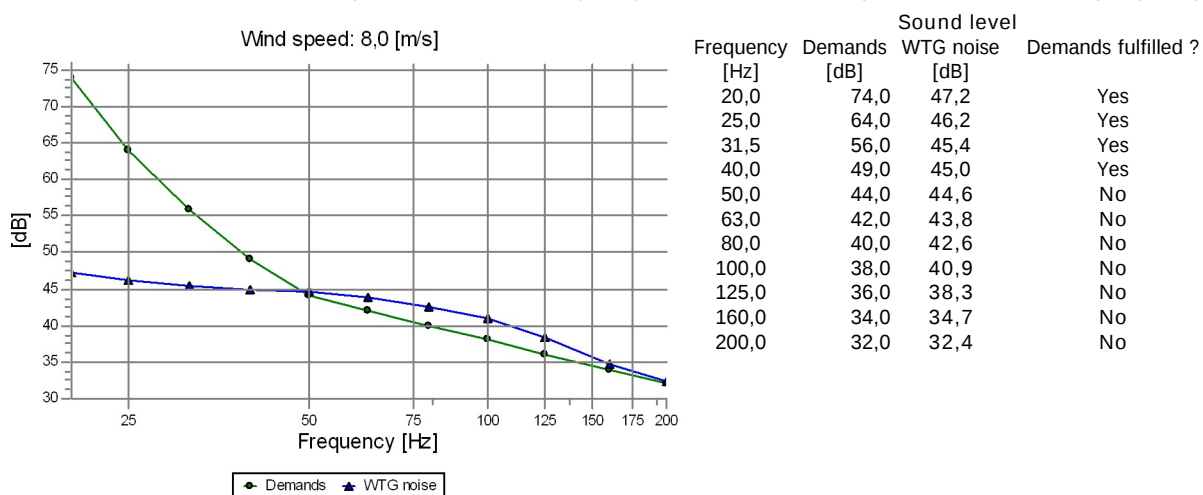
13.6.2023 9.17/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

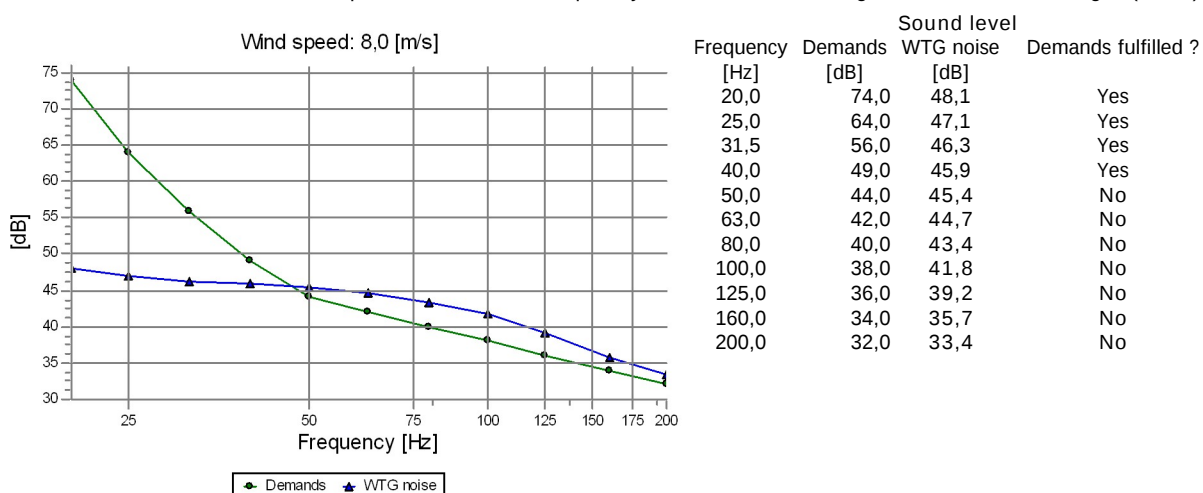
Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1576)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1577)

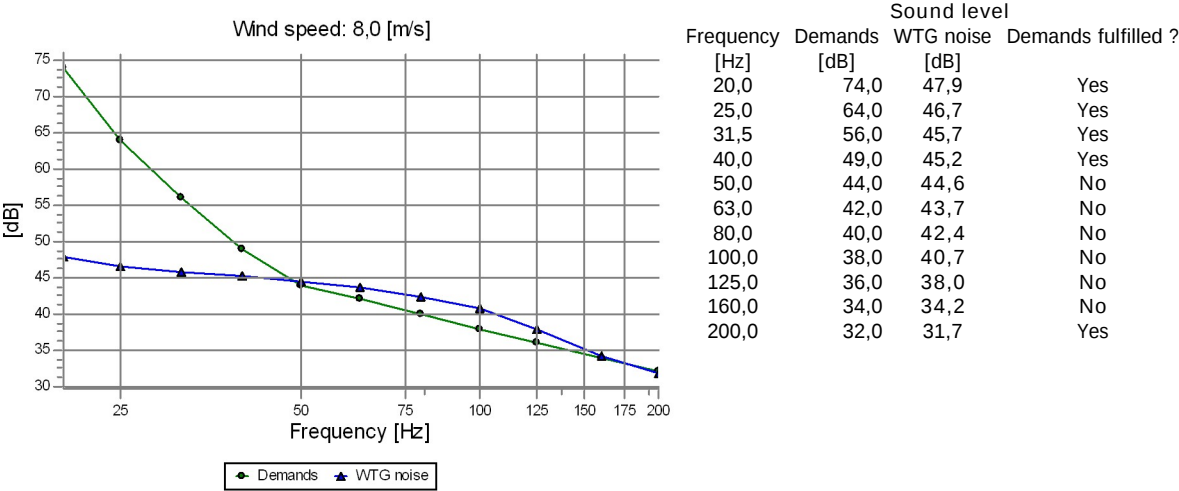


I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1579)



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE1_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1580)



Liite 2. VE2-layoutin melumallinnuksen windPRO-tulosteet

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

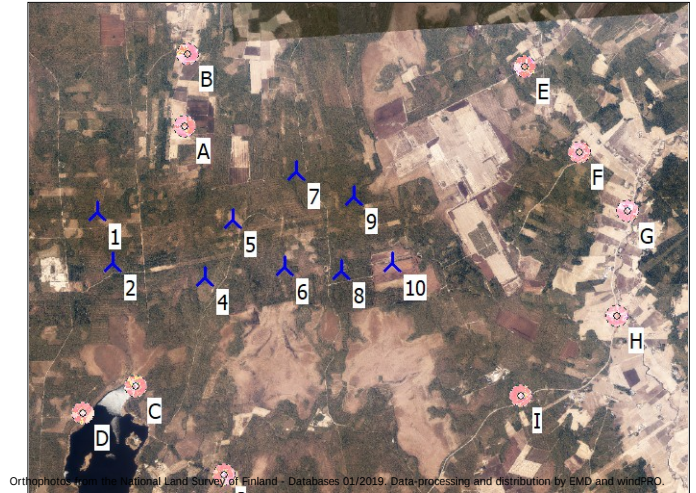
24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND

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

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data Creator	Name	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
1	269 563	6 921 340	171,9 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
2	269 755	6 920 479	172,4 Siemens Gamesa SG6.6-170...	Yes	Siemens Gamesa	SG6.6-170-6 600	6 600	250,0	225,0	USER	(AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)	8,0	106,0	2,0
4	271 256	6 920 127	166,4 Siemens Gamesa SG6.6-170...	Yes	Siemens Gamesa	SG6.6-170-6 600	6 600	250,0	225,0	USER	(AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)	8,0	106,0	2,0
5	271 791	6 921 062	154,9 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
6	272 594	6 920 217	159,6 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
7	272 911	6 921 775	153,1 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
8	273 530	6 920 089	158,8 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
9	273 825	6 921 306	154,0 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	2,0
10	274 383	6 920 171	154,3 VESTAS V172-7.2 7200 250....	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	USER	PO7200	8,0	106,9	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	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[m]		
A	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)	271 090	6 922 656	146,0	4,0	35,0	34,2	2,0	36,2	-288	No	No
B	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)	271 233	6 923 825	146,4	4,0	35,0	30,1	2,0	32,1	767	Yes	No
C	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)	270 007	6 918 412	168,1	4,0	35,0	30,6	2,0	32,6	531	Yes	No
D	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)	269 089	6 918 040	167,4	4,0	35,0	27,8	2,0	29,8	1 193	Yes	No
E	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)	276 797	6 923 254	138,1	4,0	35,0	26,1	2,0	28,1	1 819	Yes	No
F	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)	277 604	6 921 791	130,9	4,0	35,0	25,8	2,0	27,8	1 880	Yes	No
G	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)	278 336	6 920 748	132,0	4,0	35,0	24,2	2,0	26,2	2 386	Yes	No
H	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)	278 053	6 919 034	132,6	4,0	35,0	24,3	2,0	26,3	2 289	Yes	No
I	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)	276 385	6 917 830	160,2	4,0	35,0	26,8	2,0	28,8	1 492	Yes	No
J	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)	271 349	6 916 854	158,7	4,0	35,0	27,1	2,0	29,1	1 601	Yes	No

Distances (m)

WTG	1	2	4	5	6	7	8	9	10
NSA									
A	2015	2552	2533	1740	2864	2022	3540	3048	4123
B	2993	3656	3697	2817	3854	2648	4384	3613	4822
C	2960	2081	2120	3193	3153	4441	3900	4788	4714
D	3332	2527	3007	4052	4124	5341	4889	5750	5704
E	7479	7565	6359	5462	5182	4156	4546	3552	3914
F	8049	7953	6559	5855	5248	4691	4412	3808	3604
G	8788	8580	7103	6549	5763	5518	4848	4543	3993
H	8793	8418	6880	6579	5582	5824	4642	4797	3840
I	7668	7136	5616	5614	4477	5254	3638	4315	3079
J	4826	3958	3272	4229	3584	5160	3900	5091	4493

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 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: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 015	2 030	0	27,21	2,00	29,21	106,9	0,00	77,15	-	-	0,00	0,00	-
10	4 123	4 130	0	18,52	2,00	20,52	106,9	0,00	83,32	-	-	0,00	0,00	-
2	2 552	2 564	0	20,70	2,00	22,70	106,0	0,00	79,18	-	-	0,00	0,00	-
4	2 533	2 545	0	20,81	2,00	22,81	106,0	0,00	79,11	-	-	0,00	0,00	-
5	1 740	1 755	0	28,88	2,00	30,88	106,9	0,00	75,89	-	-	0,00	0,00	-
6	2 864	2 873	0	23,06	2,00	25,06	106,9	0,00	80,17	-	-	0,00	0,00	-
7	2 022	2 035	0	27,18	2,00	29,18	106,9	0,00	77,17	-	-	0,00	0,00	-
8	3 540	3 548	0	20,44	2,00	22,44	106,9	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
9	3 048	3 057	0	22,30	2,00	24,30	106,9	0,00	80,71	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,17								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 993	3 003	0	22,52	2,00	24,52	106,9	0,00	80,55	-	-	0,00	0,00	-
10	4 822	4 828	0	16,50	2,00	18,50	106,9	0,00	84,67	-	-	0,00	0,00	-
2	3 656	3 665	0	15,82	2,00	17,82	106,0	0,00	82,28	-	-	0,00	0,00	-
4	3 697	3 705	0	15,67	2,00	17,67	106,0	0,00	82,37	-	-	0,00	0,00	-
5	2 817	2 827	0	23,26	2,00	25,26	106,9	0,00	80,03	-	-	0,00	0,00	-
6	3 854	3 861	0	19,37	2,00	21,37	106,9	0,00	82,74	-	-	0,00	0,00	-
7	2 648	2 658	0	24,01	2,00	26,01	106,9	0,00	79,49	-	-	0,00	0,00	-
8	4 384	4 390	0	17,73	2,00	19,73	106,9	0,00	83,85	-	-	0,00	0,00	-
9	3 613	3 620	0	20,19	2,00	22,19	106,9	0,00	82,17	-	-	0,00	0,00	-
Sum						32,05								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 960	2 968	0	22,66	2,00	24,66	106,9	0,00	80,45	-	-	0,00	0,00	-
10	4 714	4 718	0	16,80	2,00	18,80	106,9	0,00	84,48	-	-	0,00	0,00	-
2	2 081	2 093	0	23,42	2,00	25,42	106,0	0,00	77,42	-	-	0,00	0,00	-
4	2 120	2 132	0	23,18	2,00	25,18	106,0	0,00	77,57	-	-	0,00	0,00	-
5	3 193	3 200	0	21,73	2,00	23,73	106,9	0,00	81,10	-	-	0,00	0,00	-
6	3 153	3 160	0	21,88	2,00	23,88	106,9	0,00	80,99	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
7	4 441	4 446	0	17,57	2,00	19,57	106,9	0,00	83,96	-	-	0,00	0,00	-
8	3 900	3 906	0	19,23	2,00	21,23	106,9	0,00	82,83	-	-	0,00	0,00	-
9	4 788	4 792	0	16,60	2,00	18,60	106,9	0,00	84,61	-	-	0,00	0,00	-
Sum						32,60								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3 332	3 340	0	21,20	2,00	23,20	106,9	0,00	81,47	-	-	0,00	0,00	-
10	5 704	5 707	0	14,47	2,00	16,47	106,9	0,00	86,13	-	-	0,00	0,00	-
2	2 527	2 537	0	20,85	2,00	22,85	106,0	0,00	79,09	-	-	0,00	0,00	-
4	3 007	3 015	0	18,50	2,00	20,50	106,0	0,00	80,59	-	-	0,00	0,00	-
5	4 052	4 058	0	18,74	2,00	20,74	106,9	0,00	83,17	-	-	0,00	0,00	-
6	4 124	4 130	0	18,52	2,00	20,52	106,9	0,00	83,32	-	-	0,00	0,00	-
7	5 341	5 345	0	15,18	2,00	17,18	106,9	0,00	85,56	-	-	0,00	0,00	-
8	4 889	4 893	0	16,43	2,00	18,43	106,9	0,00	84,79	-	-	0,00	0,00	-
9	5 750	5 753	0	14,21	2,00	16,21	106,9	0,00	86,20	-	-	0,00	0,00	-
Sum						29,79								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	7 479	7 483	0	10,89	2,00	12,89	106,9	0,00	88,48	-	-	0,00	0,00	-
10	3 914	3 921	0	19,18	2,00	21,18	106,9	0,00	82,87	-	-	0,00	0,00	-
2	7 565	7 569	0	6,11	2,00	8,11	106,0	0,00	88,58	-	-	0,00	0,00	-
4	6 359	6 364	0	8,26	2,00	10,26	106,0	0,00	87,07	-	-	0,00	0,00	-
5	5 462	5 467	0	14,88	2,00	16,88	106,9	0,00	85,75	-	-	0,00	0,00	-
6	5 182	5 188	0	15,57	2,00	17,57	106,9	0,00	85,30	-	-	0,00	0,00	-
7	4 156	4 162	0	18,41	2,00	20,41	106,9	0,00	83,39	-	-	0,00	0,00	-
8	4 546	4 552	0	17,26	2,00	19,26	106,9	0,00	84,16	-	-	0,00	0,00	-
9	3 552	3 560	0	20,40	2,00	22,40	106,9	0,00	82,03	-	-	0,00	0,00	-
Sum						28,07								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 049	8 053	0	10,04	2,00	12,04	106,9	0,00	89,12	-	-	0,00	0,00	-
10	3 604	3 612	0	20,22	2,00	22,22	106,9	0,00	82,15	-	-	0,00	0,00	-
2	7 953	7 958	0	5,54	2,00	7,54	106,0	0,00	89,02	-	-	0,00	0,00	-
4	6 559	6 564	0	7,84	2,00	9,84	106,0	0,00	87,34	-	-	0,00	0,00	-
5	5 855	5 860	0	13,97	2,00	15,97	106,9	0,00	86,36	-	-	0,00	0,00	-
6	5 248	5 254	0	15,40	2,00	17,40	106,9	0,00	85,41	-	-	0,00	0,00	-
7	4 691	4 697	0	16,86	2,00	18,86	106,9	0,00	84,44	-	-	0,00	0,00	-
8	4 412	4 419	0	17,65	2,00	19,65	106,9	0,00	83,91	-	-	0,00	0,00	-
9	3 808	3 816	0	19,52	2,00	21,52	106,9	0,00	82,63	-	-	0,00	0,00	-
Sum						27,81								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 788	8 792	0	9,02	2,00	11,02	106,9	0,00	89,88	-	-	0,00	0,00	-
10	3 993	4 000	0	18,92	2,00	20,92	106,9	0,00	83,04	-	-	0,00	0,00	-
2	8 580	8 584	0	4,66	2,00	6,66	106,0	0,00	89,67	-	-	0,00	0,00	-
4	7 103	7 108	0	6,83	2,00	8,83	106,0	0,00	88,03	-	-	0,00	0,00	-
5	6 549	6 553	0	12,49	2,00	14,49	106,9	0,00	87,33	-	-	0,00	0,00	-
6	5 763	5 768	0	14,18	2,00	16,18	106,9	0,00	86,22	-	-	0,00	0,00	-
7	5 518	5 524	0	14,75	2,00	16,75	106,9	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
8	4 848	4 854	0	16,43	2,00	18,43	106,9	0,00	84,72	-	-	0,00	0,00	-
9	4 543	4 550	0	17,27	2,00	19,27	106,9	0,00	84,16	-	-	0,00	0,00	-
Sum						26,23								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	8 793	8 797	0	9,01	2,00	11,01	106,9	0,00	89,89	-	-	0,00	0,00	-
10	3 840	3 848	0	19,42	2,00	21,42	106,9	0,00	82,70	-	-	0,00	0,00	-
2	8 418	8 422	0	4,88	2,00	6,88	106,0	0,00	89,51	-	-	0,00	0,00	-
4	6 880	6 885	0	7,20	2,00	9,20	106,0	0,00	87,76	-	-	0,00	0,00	-
5	6 579	6 583	0	12,43	2,00	14,43	106,9	0,00	87,37	-	-	0,00	0,00	-
6	5 582	5 588	0	14,59	2,00	16,59	106,9	0,00	85,94	-	-	0,00	0,00	-
7	5 824	5 829	0	14,04	2,00	16,04	106,9	0,00	86,31	-	-	0,00	0,00	-
8	4 642	4 648	0	17,00	2,00	19,00	106,9	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
9	4 797	4 804	0	16,57	2,00	18,57	106,9	0,00	84,63	-	-	0,00	0,00	-
Sum						26,33								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	7 668	7 671	0	10,61	2,00	12,61	106,9	0,00	88,70	-	-	0,00	0,00	-
10	3 079	3 086	0	22,18	2,00	24,18	106,9	0,00	80,79	-	-	0,00	0,00	-
2	7 136	7 139	0	6,78	2,00	8,78	106,0	0,00	88,07	-	-	0,00	0,00	-
4	5 616	5 621	0	9,94	2,00	11,94	106,0	0,00	86,00	-	-	0,00	0,00	-
5	5 614	5 618	0	14,52	2,00	16,52	106,9	0,00	85,99	-	-	0,00	0,00	-
6	4 477	4 483	0	17,46	2,00	19,46	106,9	0,00	84,03	-	-	0,00	0,00	-
7	5 254	5 258	0	15,39	2,00	17,39	106,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
8	3 638	3 645	0	20,10	2,00	22,10	106,9	0,00	82,23	-	-	0,00	0,00	-
9	4 315	4 320	0	17,94	2,00	19,94	106,9	0,00	83,71	-	-	0,00	0,00	-
Sum						28,76								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4 826	4 831	0	16,49	2,00	18,49	106,9	0,00	84,68	-	-	0,00	0,00	-
10	4 493	4 498	0	17,42	2,00	19,42	106,9	0,00	84,06	-	-	0,00	0,00	-
2	3 958	3 964	0	14,74	2,00	16,74	106,0	0,00	82,96	-	-	0,00	0,00	-
4	3 272	3 280	0	17,35	2,00	19,35	106,0	0,00	81,32	-	-	0,00	0,00	-
5	4 229	4 235	0	18,19	2,00	20,19	106,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
6	3 584	3 591	0	20,29	2,00	22,29	106,9	0,00	82,11	-	-	0,00	0,00	-
7	5 160	5 165	0	15,63	2,00	17,63	106,9	0,00	85,26	-	-	0,00	0,00	-
8	3 900	3 906	0	19,23	2,00	21,23	106,9	0,00	82,83	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty	WTG+Uncertainty	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Ag	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	margin	margin	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
9	5 091	5 096	0	15,80	2,00	17,80	106,9	0,00	85,14	-	-	0,00	0,00	-
Sum						29,12								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND

Noise calculation model:

ISO 9613-2 Finland

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_harjanneva_KARKEUS_1_3.w2r (12)

Area type with hard ground: 0,0000m(cl.0,0) Lake 5.1.2

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

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

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]
0,10	0,38	1,12	2,36	4,08	8,78	26,60	95,00

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: Siemens Gamesa SG6.6-170 6600 250.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.6MW) - 106dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 17.12.2021 USER 19.2.2023 18.37

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

1/3 oct. band from: SG-F18.16-TR-00891_R00

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	225,0	8,0	106,0	2,0	No	86,5	93,4	96,1	97,9	101,8	99,9	93,3	83,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 1.11.2022 16.33

Document no. 0127-1584 V00

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	225,0	8,0	106,9	2,0	No	90,6	98,2	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1569)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1570)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1572)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1573)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1574)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1575)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1576)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1577)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1579)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

24.2.2023 18.36/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_24022023_ISO 9613-2 FINLAND

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1580)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 35,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

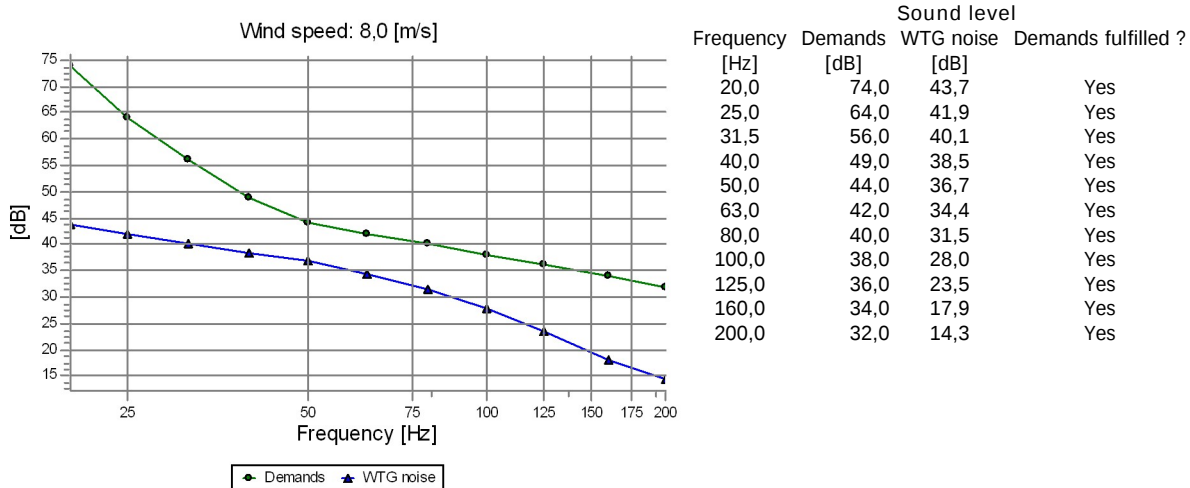
Calculated:

13.6.2023 9.14/3.6.361

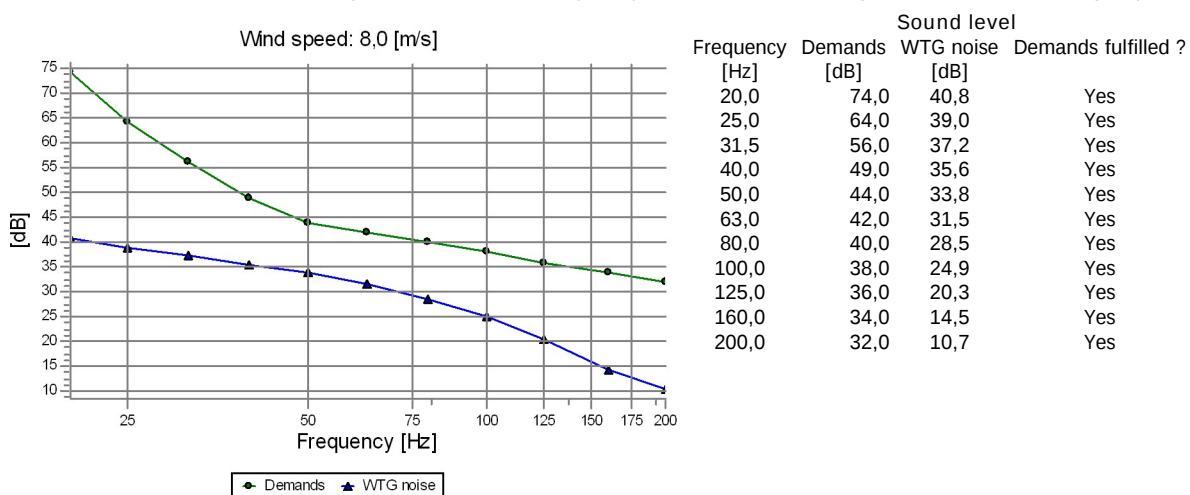
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_sisamelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

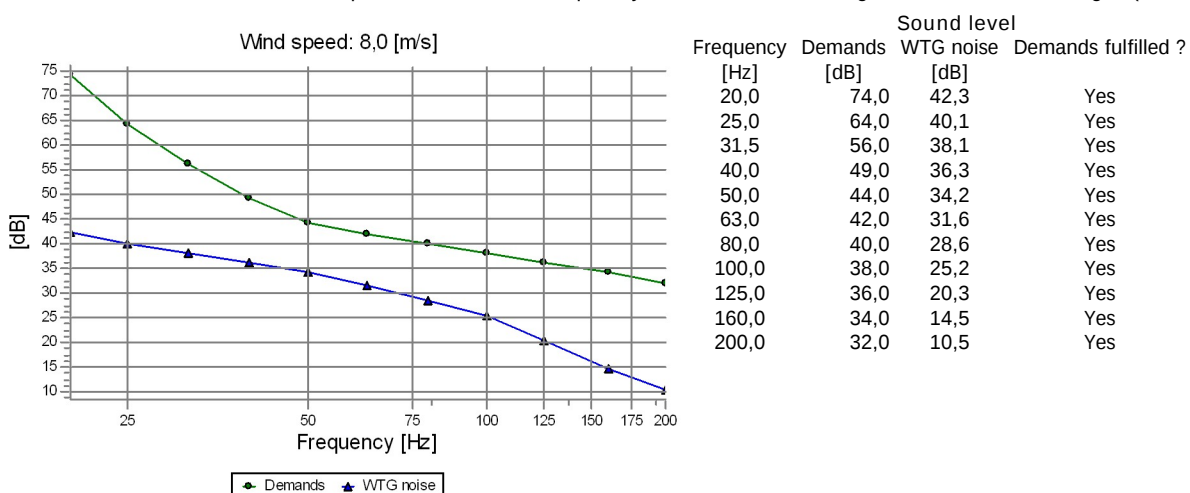
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1569)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1570)

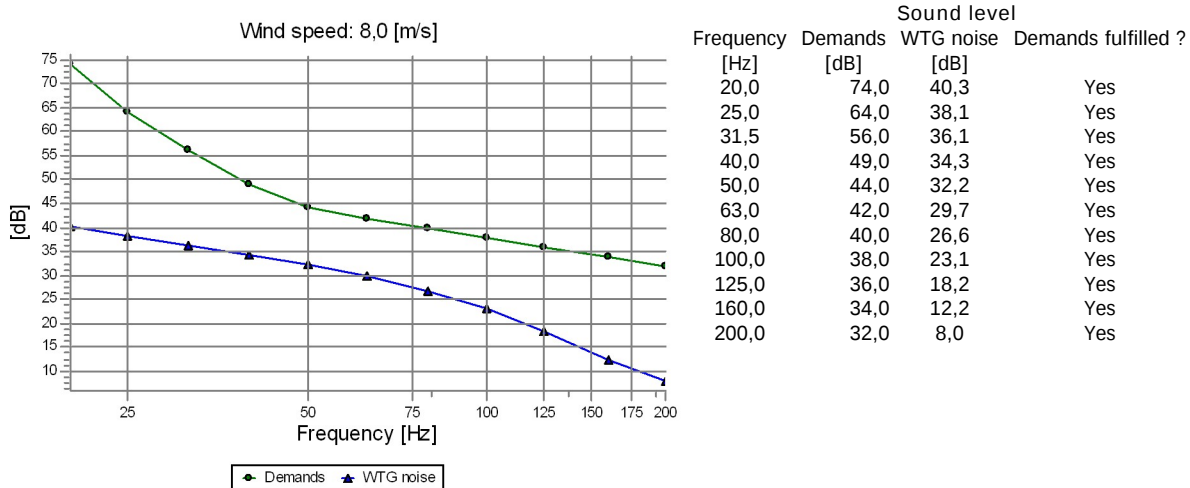


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1572)

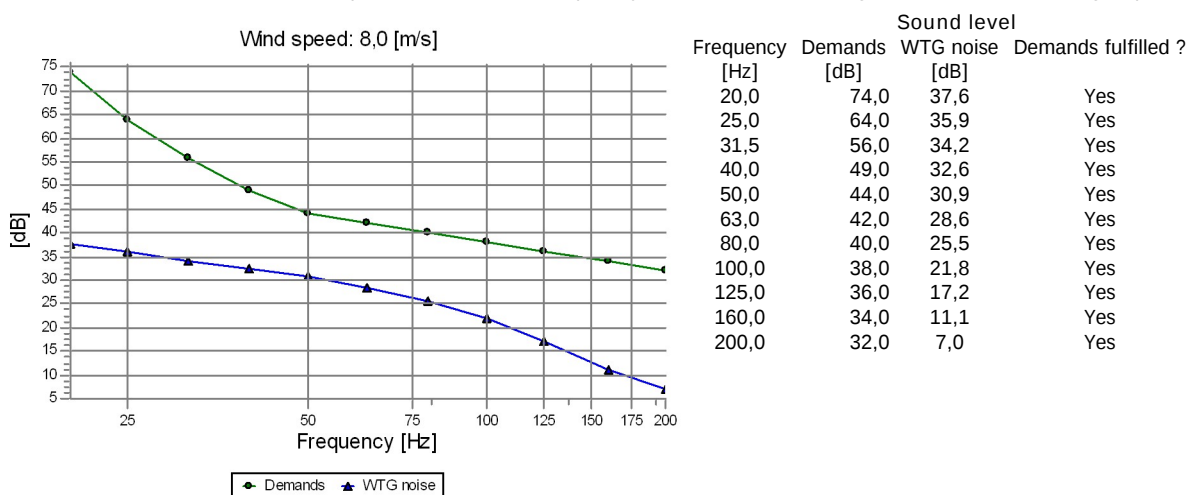


DECIBEL - Detailed results, graphic

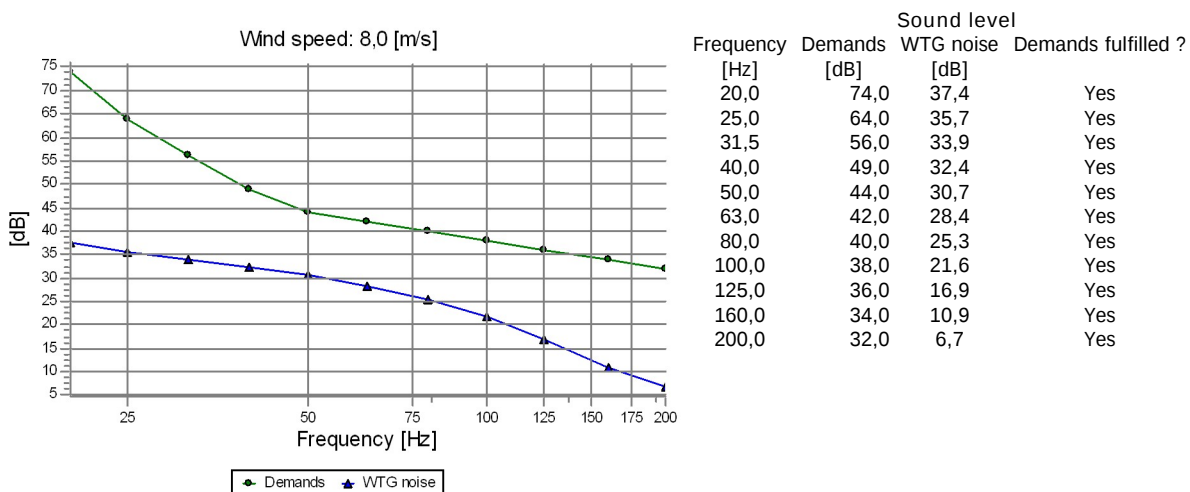
Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_sisämelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1573)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1574)



F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1575)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

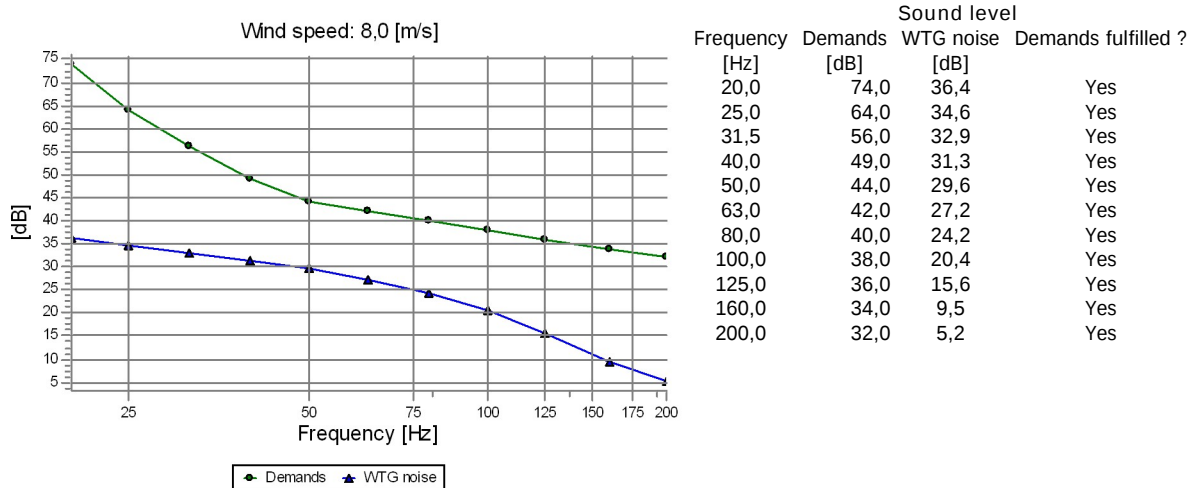
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

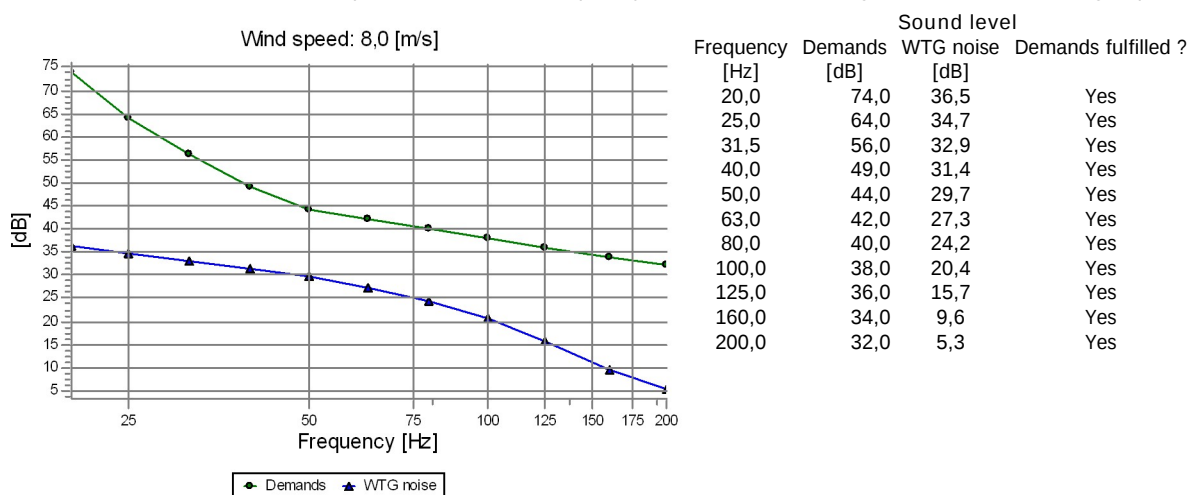
13.6.2023 9.14/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

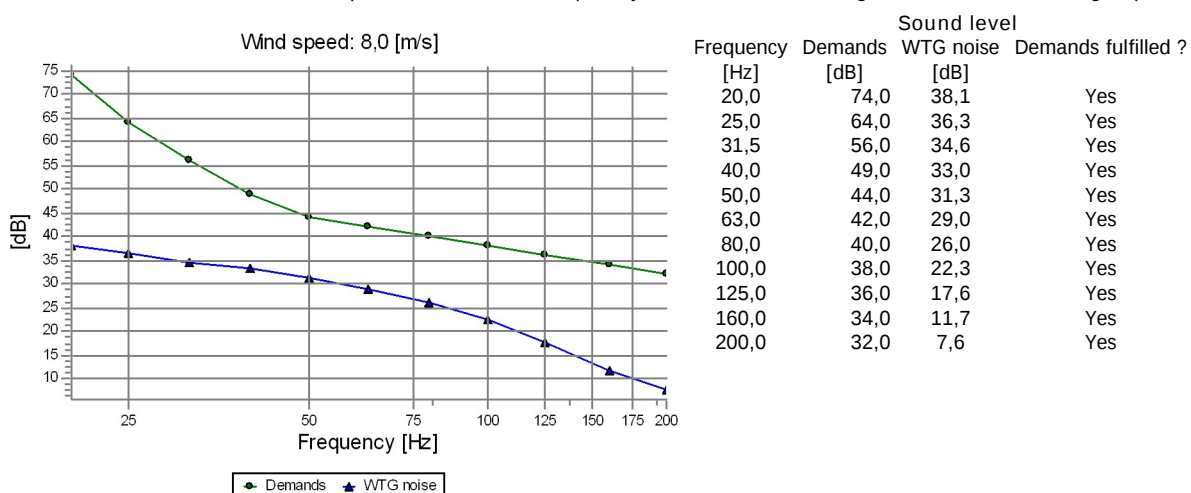
Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_sisamelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1576)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1577)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1579)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

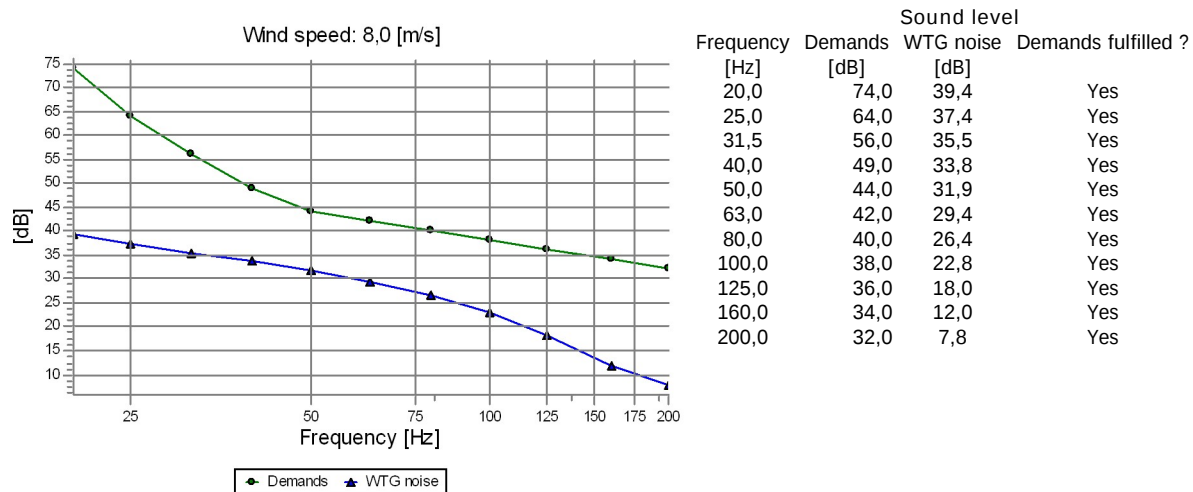
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

13.6.2023 9.14/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1580)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

13.6.2023 9.14/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

Noise calculation model:

Finland Low frequency

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Spectral distribution:

From 20,0 Hz to 200,0 Hz

Meteorological coefficient, C0:

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: Siemens Gamesa SG6.6-170 6600 250.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.6MW) - 106dB(A) 2 dB uncertainty added to low frequency noise level

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 17.12.2021 USER 20.4.2023 10.59

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

1/3 oct. band from: SG-F18.16-TR-00891_R00

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	225,0	8,0	97,7	65,7	69,7	73,7	77,5	80,3	83,1	85,9	89,8	90,2	91,7	92,0

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O!

Noise: PO7200_low_frequency_2dB_uncertainty_added

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 20.4.2023 11.35

Document no. 0127-1584 V00

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	225,0	8,0	102,7	64,1	69,3	74,1	78,9	83,3	87,1	90,4	93,1	95,3	96,9	98,1

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

13.6.2023 9.14/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand:

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

13.6.2023 9.14/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_sisämelu

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: H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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: J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night

Predefined calculation standard: Residential health guide 2003, indoor - night

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

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

Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

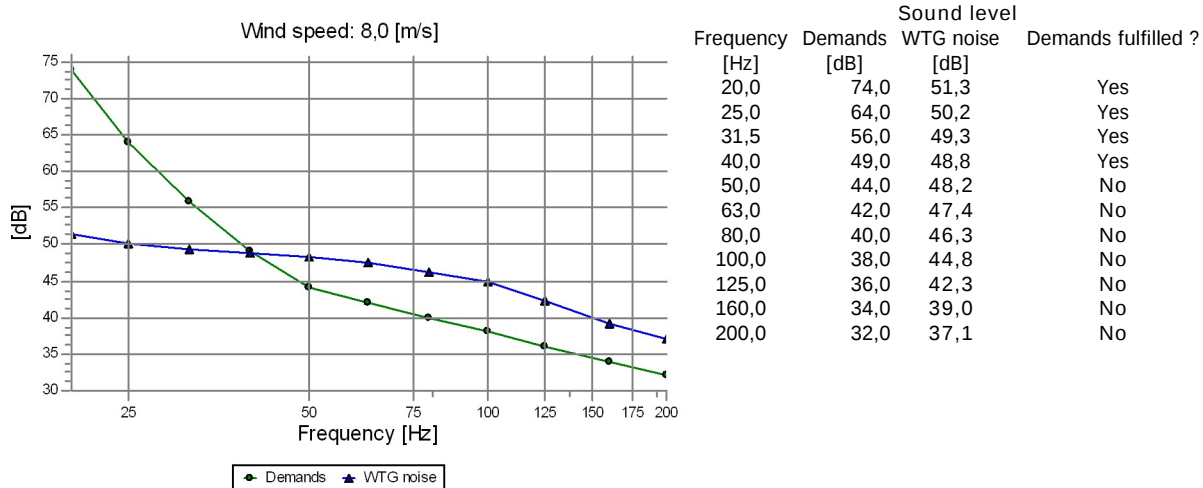
Calculated:

13.6.2023 9.16/3.6.361

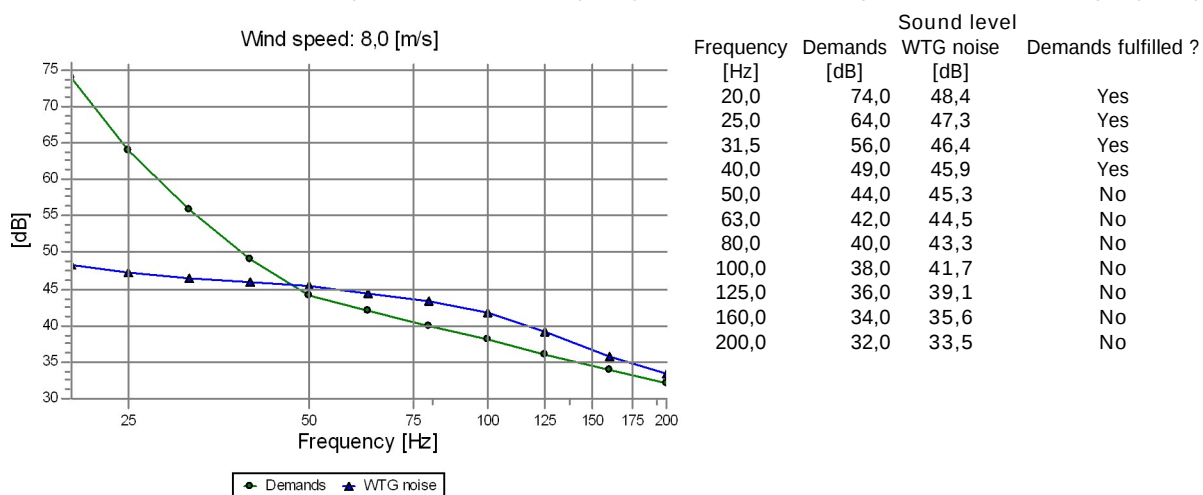
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

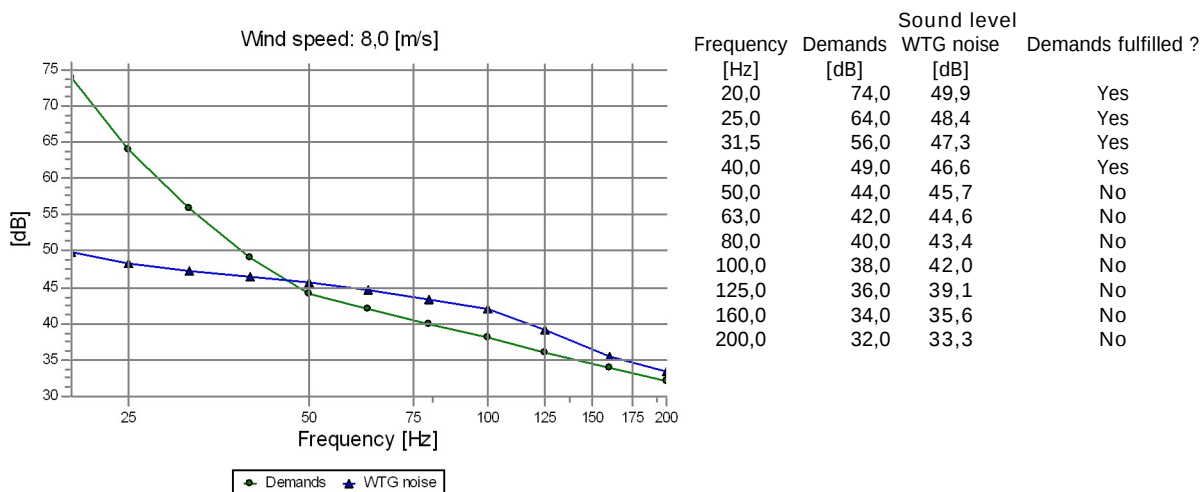
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1569)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1570)



C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1572)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

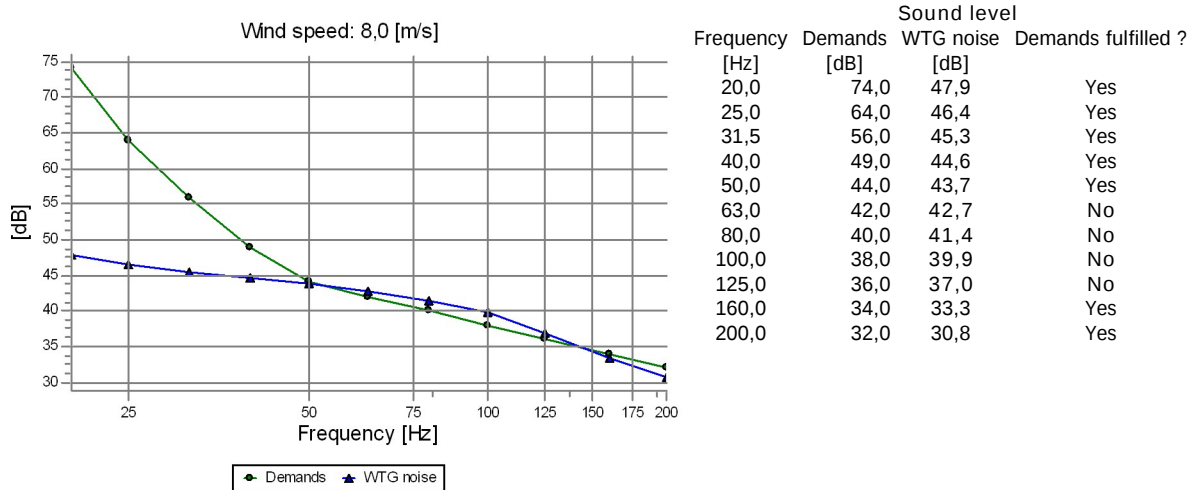
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

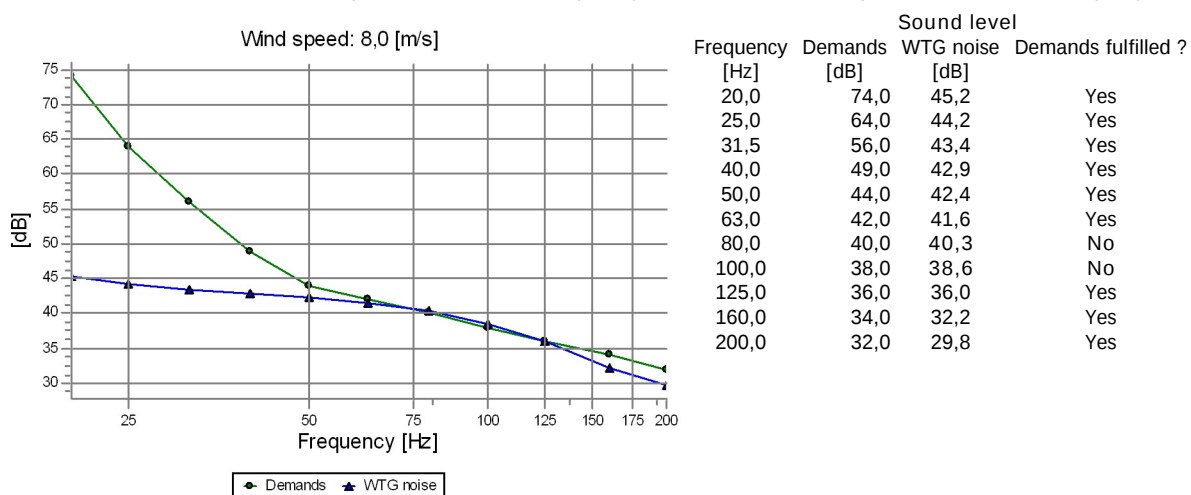
13.6.2023 9.16/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

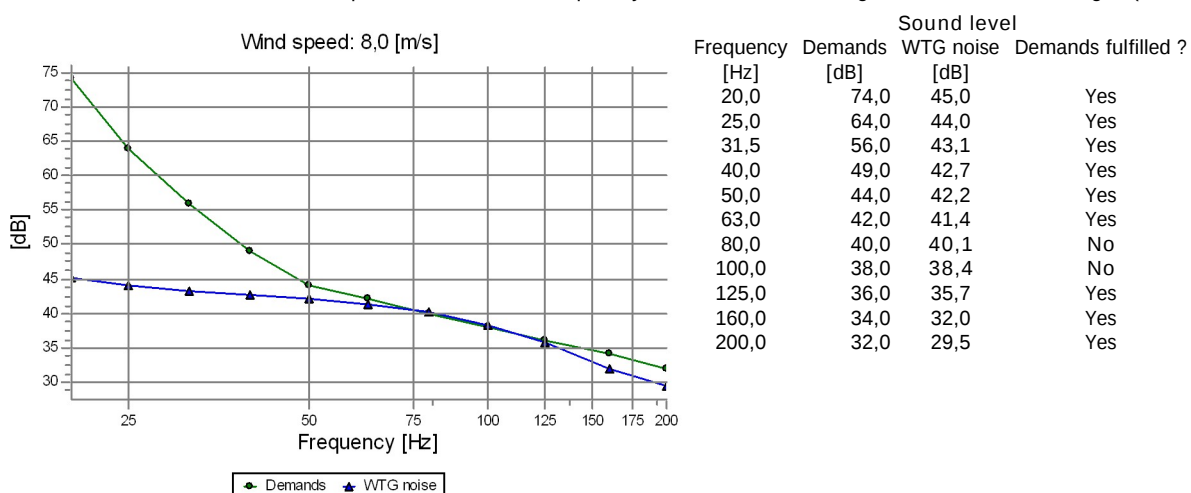
Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1573)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1574)



F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1575)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

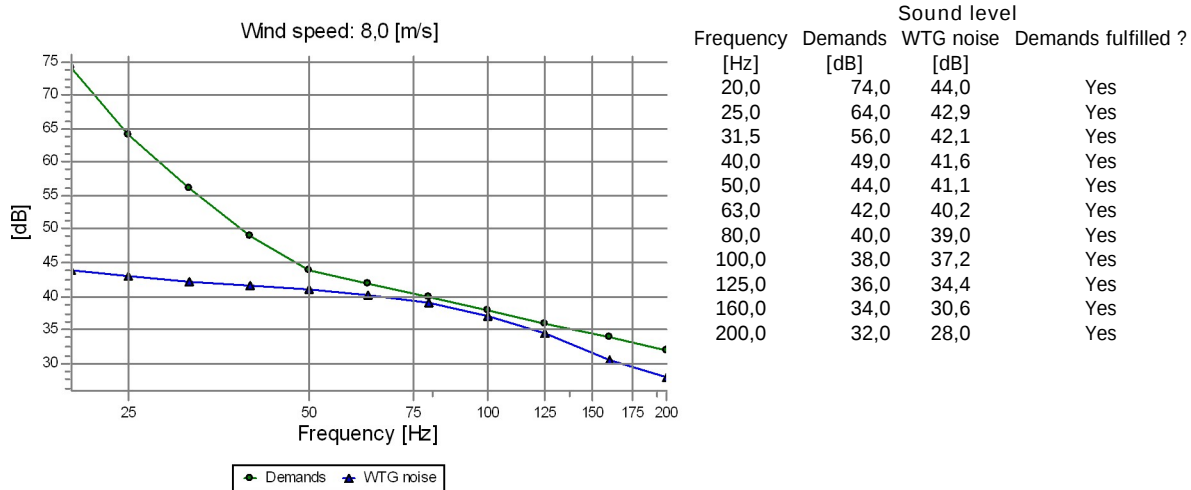
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi

Calculated:

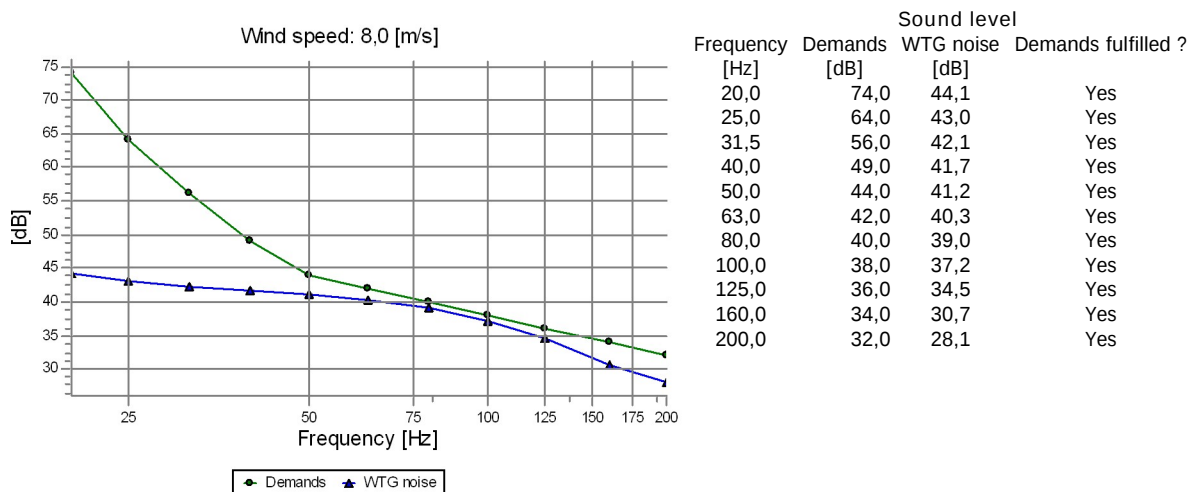
13.6.2023 9.16/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

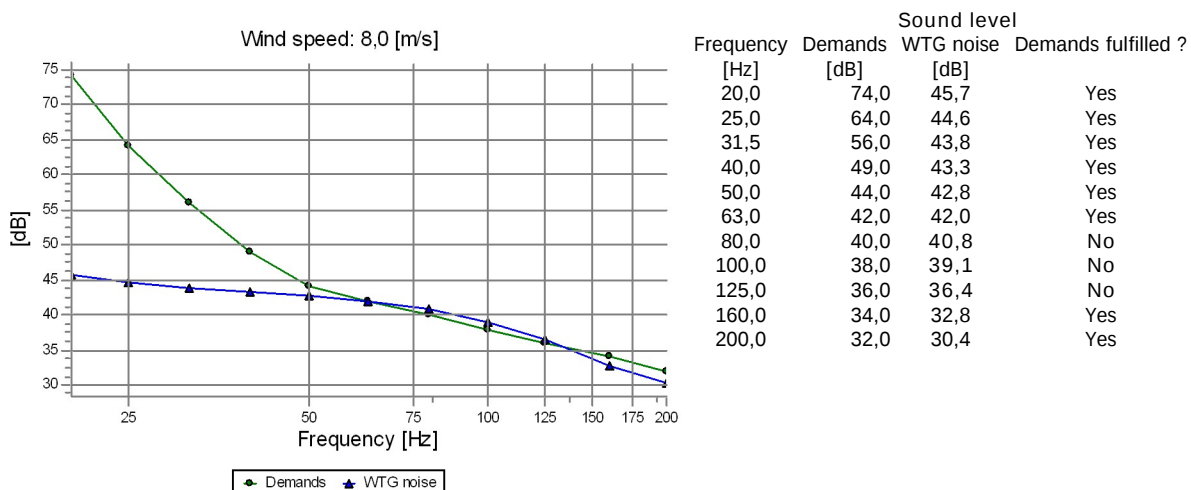
Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1576)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1577)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1579)



Project:

Kauhajoki ja Kurikka
Harjanneva YVA

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

13.6.2023 9.16/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Melumallinnus_VE2_Harjanneva_22022023_pienitaajuinen_ulkomelu Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (1580)

