

Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuisto

Meluseelvitys



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
01	21.08.2023		Pekka Lähde	Pekka Lähde

Projekti: Pohjan Voima Oy Perho Ahvenlampi YVA
Työnumero: 23703071
Asiakas: Pohjan Voima Oy
Päiväys: 21.08.2023
Tekijä: Juho Ali-Tolppa

Sisältö

1.	JOHDANTO	4
2.	MELU	6
3.	MELUN OHJEARVOT	7
3.1	Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista	7
3.2	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat	8
4.	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	8
4.1	Lähtötiedot	8
4.2	Menetelmät	10
5.	MELUVAIKUTUKSET	11
5.1	Melumallinnustulokset	11
5.1.1	VE1	11
5.1.2	VE2	13
5.2	Pienitaajuinen melu	15
5.2.1	VE1	15
5.2.2	VE2	16
5.3	Yhteisvaikutukset	17
5.3.1	Melumallinnustulokset	17
5.3.2	Pienitaajuinen melu	21
5.4	Epävarmuustekijät	23
6.	YHTEENVETO	23
7.	MALLINNUSTIETOJEN RAPORTTI	25
8.	LÄHTEET	33
	LIITE 1. HANKEVAIHTOEHTOJEN VE1 JA VE2 MELUMALLINNUSTEN WINDPRO-TULOSTEITA	34
	LIITE 2. HANKEVAIHTOEHTOJEN VE1 JA VE2 MELUN YHTEISVAIKUTUSMALLINNUSTEN WINDPRO-TULOSTEITA	35

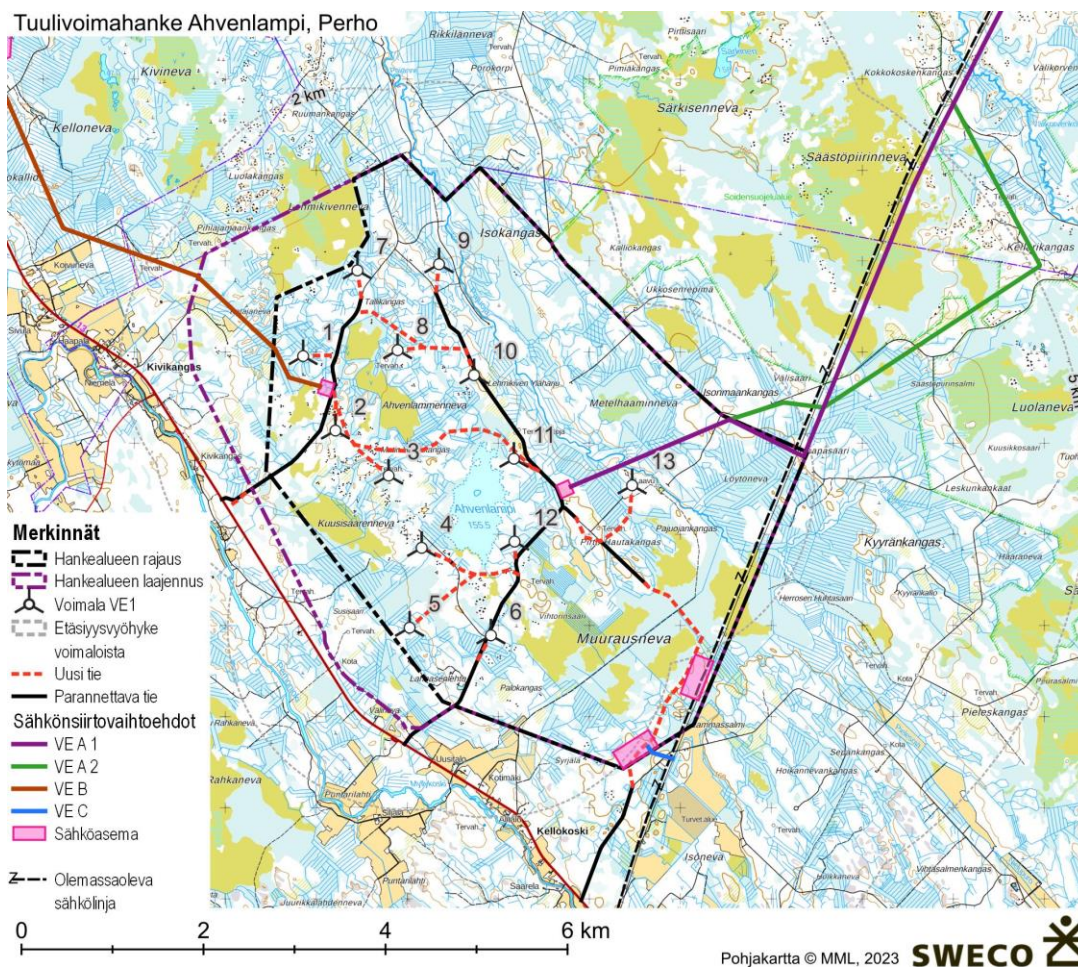
1. Johdanto

Meluselvitys on tehty Ahvenlammen tuulivoimapuistoon Perhoon, johon Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista. Suunniteltu hanke muodostuu yhteensä 9-13 tuulivoimalasta. Tämän meluselvityksen melumallinnukset on tehty windPRO-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2014). Melumallinnuksessa on käytetty Ahvenlammen tuulivoimaloissa Vestaksen V172-7.2 MW:n tuulivoimalan taajuusjakautumia. Mallinnuksessa Ahvenlammen tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden napakorkeus oli 166 m ja roottorin halkaisija 200 m.

Tässä selvityksessä on tarkasteltu seuraavia hankevaihtoehtoja Ahvenlammen osalta:

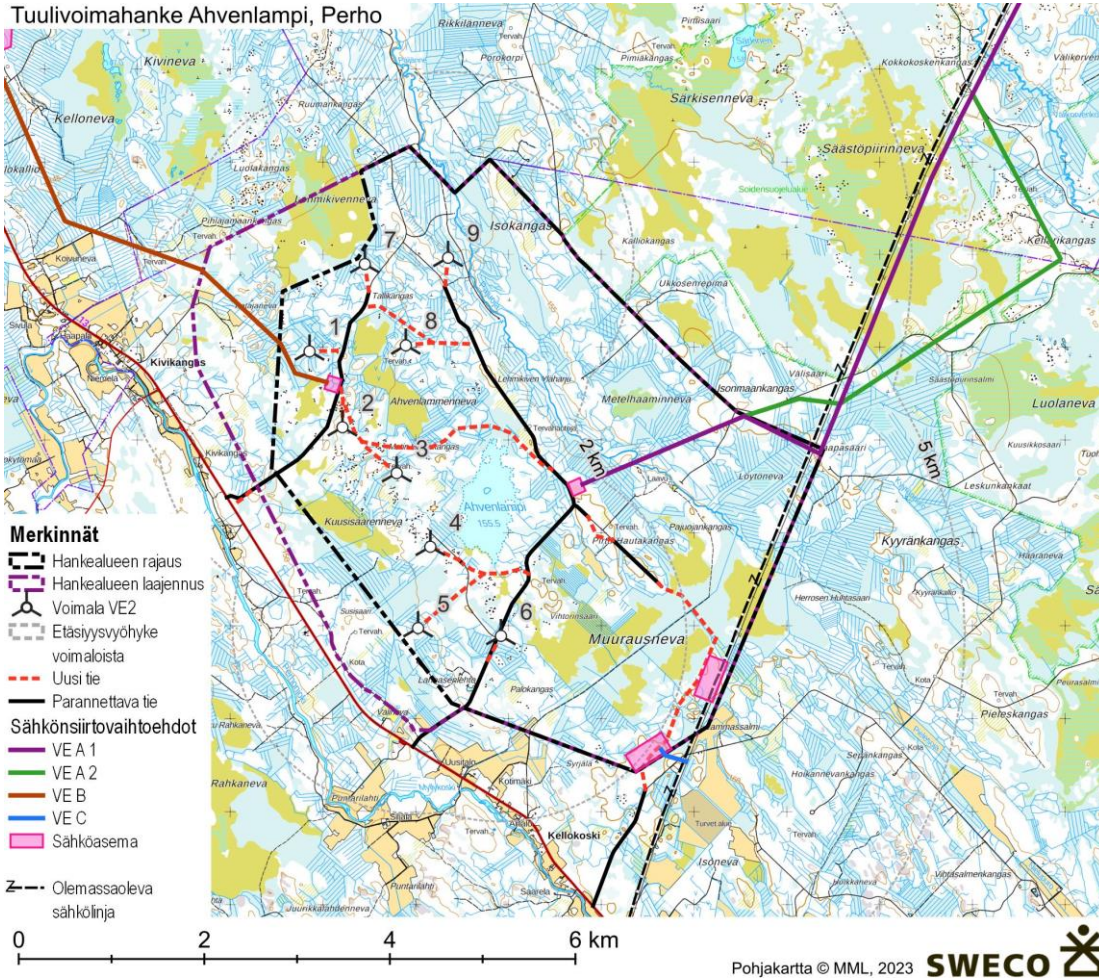
- VE1: 13 voimalaa
- VE2: 9 voimalaa

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden sijainnit. Voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden windPRO-tulosteissa.



Kuva 1. Ahvenlammen layoutin VE1 voimaloiden sijainnit

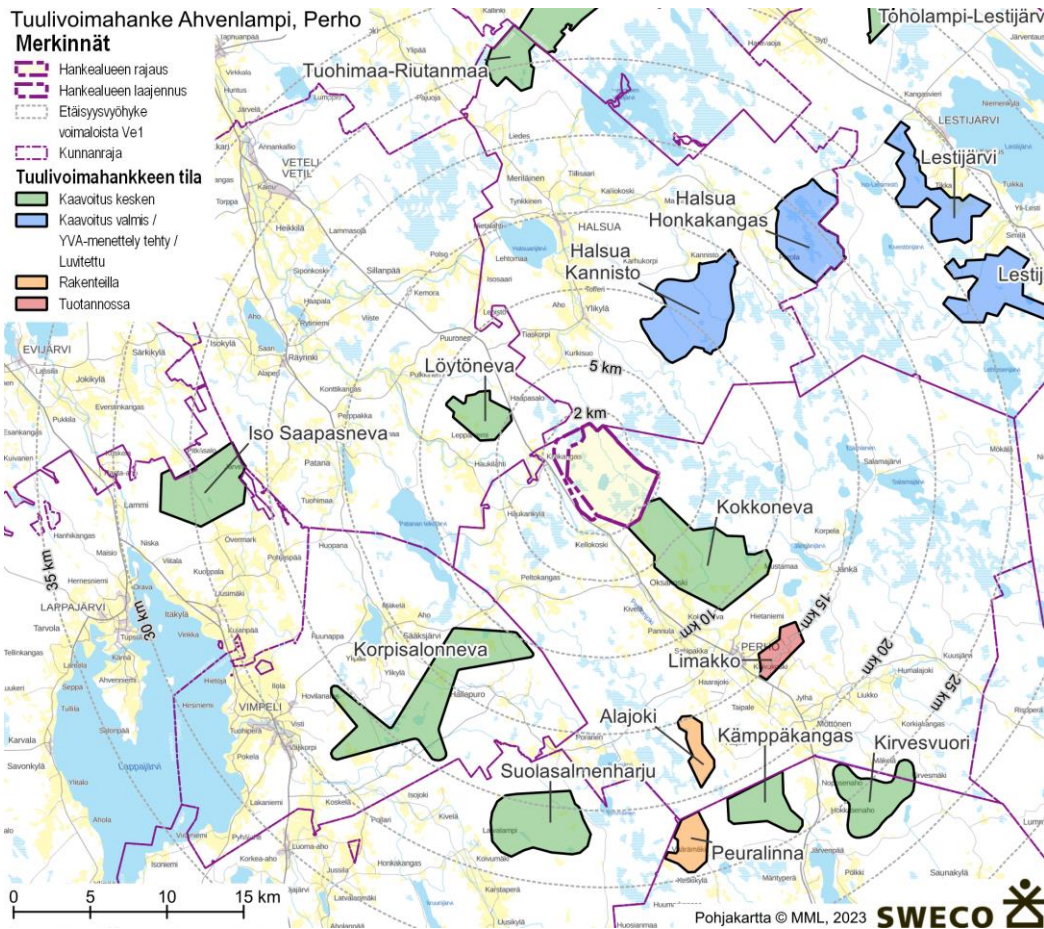
Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 2. Vaihtoehdon VE2 voimaloiden sijainnit

Tässä meluselvityksessä on lisäksi tarkasteltu melun yhteisvaikutuksia kolmen Ahvenlammen lähelle suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa: Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan kanssa. Yhteisvaikutusmallinnukset on tehty edellä mainittujen tuulivoimapuistojen kanssa Ahvenlammen sekä VE1 että VE2 hankevaihtoehdoille.

Kuvassa 3 on esitetty melun yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen sijainnit. Yhteisvaikutusmallinnuksen voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 windPRO-tulosteissa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen voimaloiden lähtötietoja on esitetty taulukossa 5.



Kuva 3. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen sijainnit.

2. Melu

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

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

Melu on ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai epämiellyttäväksi ja joka on ihmisten terveydelle vahingollista tai haitallista. Lyhytaikainen altistuminen tuulivoimaloiden melulle ei aiheuta terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkäaikaisena altistuminen melulle saattaa vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Erityisesti haitallista on rakennuksen sisälle kuuluva pienitaajuisen äänen, joka vaikuttaa uneen ja lepoon. Pienitaajuisuuden lisäksi tuulivoimalan äänen erityispiirteitä ovat äänen kapeakaistaisuus, impulssimaisuus ja

merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio). Erityispiirteet lisäävät tuulivoimalan äänen häiritsevyyttä. (Ympäristöministeriö, 2016a) Alle 40 dB tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyteen kuin melun häiritsevyys ja on epätodennäköistä, että alle 40 dB meluallistus 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 2015. Asetuksessa säädetään toimivien tuulivoimaloiden aiheuttaman laskennallisen tai mitatun melutason ohjearvot, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	—
Virkistysalueet	45 dB	—
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

3.2 Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat

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

Taulukko 3. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

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

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

4. Lähtötiedot ja menetelmät

4.1 Lähtötiedot

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

Taulukko 4. Mallinnuksessa käytettyjä lähtötietoja

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

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

Kokkonevan tuulivoimaloiden akustisina lähtötietoina käytettiin Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen VE1:n voimaloiden akustisia lähtötietoja (FCG, 2023). Löytönevan tuulivoimapuistossa on käytetty Löytönevan tuulivoimapuiston rakennuslupavaiheen meluselvityksen mukaista voimalatyyppiä ja lähtömelutasoa (EthaWind, 2021).

Halsuan tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden akustisina lähtötietoina käytettiin Vestaksen V172-7.2 MW:n tuulivoimalan taajuusjakaumia ja voimaloiden lähtömelutasoon lisättiin 2 dB(A):n epävarmuus ympäristöministeriön yhteenvetomuistion mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016b). Halsuan tuulivoimaloiden akustisina lähtötietoina käytettiin Halsuan tuulivoimapuiston rakennuslupavaiheen meluselvityksestä (Numerola Oy, 2022) poikkeavaa voimalatyyppiä (Siemens Gamesa SG170-6.6MW, 106 + 2 dB(A)), koska SG170-6.6 MW:n voimalatyyppin taajuusjakauma 1/3-oktaaveittain ei ollut saatavilla.

Taulukko 5. Yhteenveto melumallinnusten voimaloiden lähtömelutasoista

Tuulivoimapuisto	Voimaloiden määrä	Voimalan lähtömelutaso (dB(A))	Napakorkeus (m)	Roottorin halkaisija (m)	Voimalatyyppi	Melutyyppi
Ahvenlampi	13 (VE1)	106,9 + 3	166	200	Vestas V172 – 7.2 MW	PO7200 (Blades with serrated trailing edges)
	9 (VE2)	106,9 + 3	166	200	Vestas V172 – 7.2 MW	PO7200 (Blades with serrated trailing edges)
Kokkoneva	34	106,3 + 3	200,5	199	Generic (turbiinityyppi D199) – 7,7 MW	Generic 199 7,7MW
Löytöneva	8	106,8 + 2	169	162	Vestas V162-5.6 MW	Level 0-0S – Estimated – Mode 0-0S – 01-2019
Halsua	36	106,9 + 2	215	170	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 (Blades with serrated trailing edges)

Meluvaikutuksia ja pienitaajuista melua tarkasteltiin kymmenen Ahvenlammen lähialueen rakennuksen kohdalla. Melumallinuksissa käytettyjen rakennusten koordinaatit ja rakennusluokka on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6).

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

Havainnointipiste	Rakennuksen luokka	Itä	Pohjoinen
A	Asuinrakennus	358 594	7 024 069
B	Asuinrakennus	358 759	7 023 632
C	Asuinrakennus	358 847	7 023 384
D	Asuinrakennus	359 005	7 023 016
E	Asuinrakennus	359 046	7 022 841
F	Lomarakennus	359 331	7 022 002
G	Lomarakennus	359 797	7 020 940
H	Lomarakennus	360 861	7 028 006
I	Asuinrakennus	361 635	7 020 406
J	Asuinrakennus	362 329	7 020 051

4.2 Menetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu windPRO 3.6 -ohjelman DECIBEL-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksessa on laskettu sekä melutasot valituissa havainnointipisteissä että melun leviämistä kuvaavat meluvyöhykkeet. Mallinnuksissa tuulen nopeuden on oletettu olevan 8 m/s 10 m korkeudessa. Maaston korkeusaineistona mallinnuksessa on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia. Maaston karkeusaineistona on käytetty *Corine Land Cover 2018:n* 100 metrin ruudukkoa täydentäen.

Koska mallinnuksessa tuulivoimaloiden perustukset eivät sijaitse 60 metriä korkeammalla kuin tarkastelupisteet, melupäästön takuuarvoihin ei huomioida korkeuseroista johtuvaa 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 ääneneristävyyssarvoja tanskalaisten arvojen sijasta (Taulukko 7). Pienitaajuinen melu on lisäksi laskettu ilman ääneneristävyyssarvoja, jolla kuvastetaan pienitaajuisia melua ulkona rakennuksen kohdalla.

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

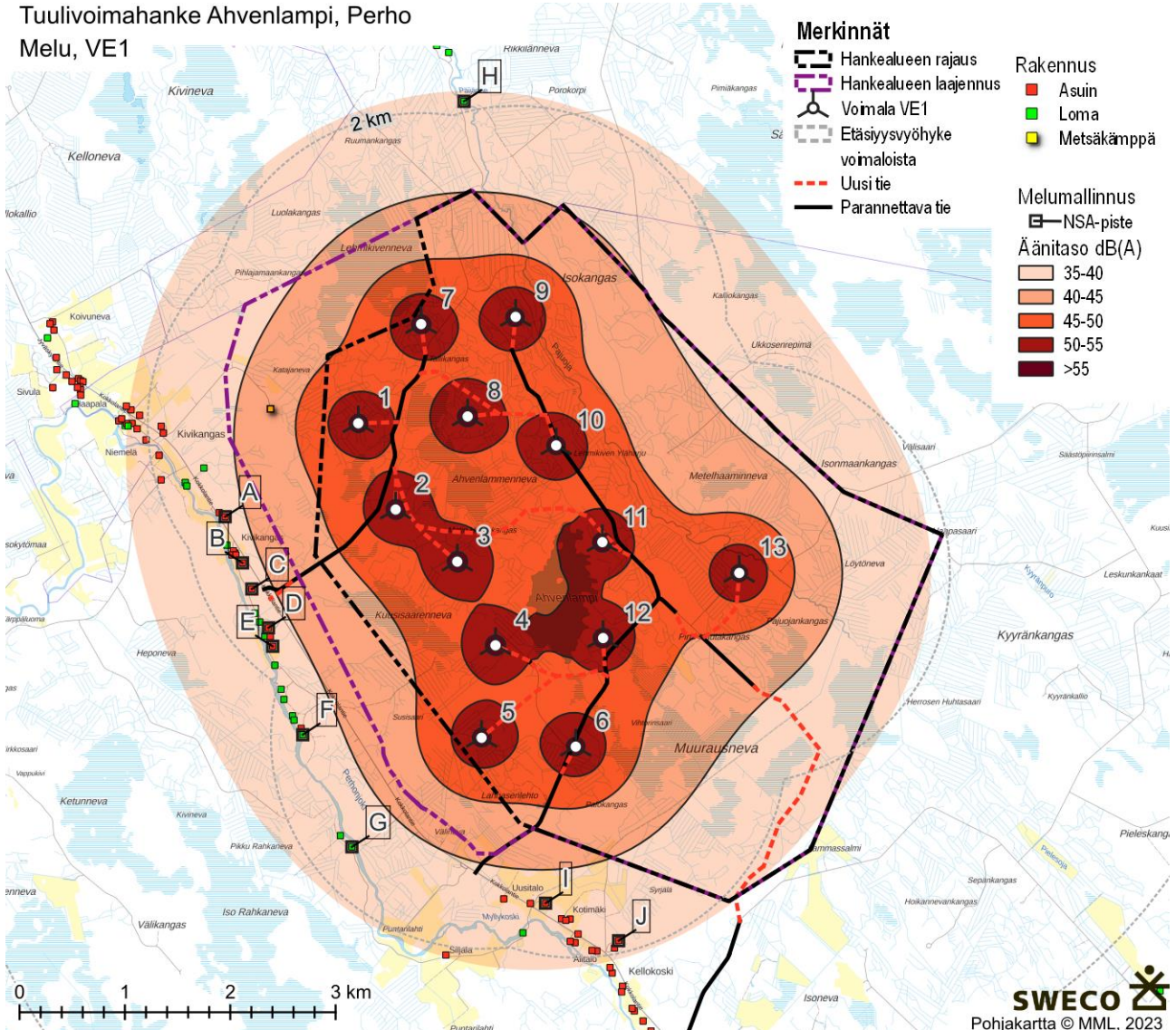
5. Meluvaikutukset

5.1 Melumallinnustulokset

5.1.1 VE1

Kuvassa 4 on esitetty layoutin VE1 melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnustuloksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksissa ei ylity VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvästä melusta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Melu, VE1



Kuva 4. VE1-layutin melumallinnuksen meluvyöhykekartta.

Korkein melutaso tarkastelurakennuksen kohdalla on mallinnustulosten perusteella asuinrakennuksessa B, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 39,1 dB(A). Muut melumallinnuksen tarkastelurakennusten melutasot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8).

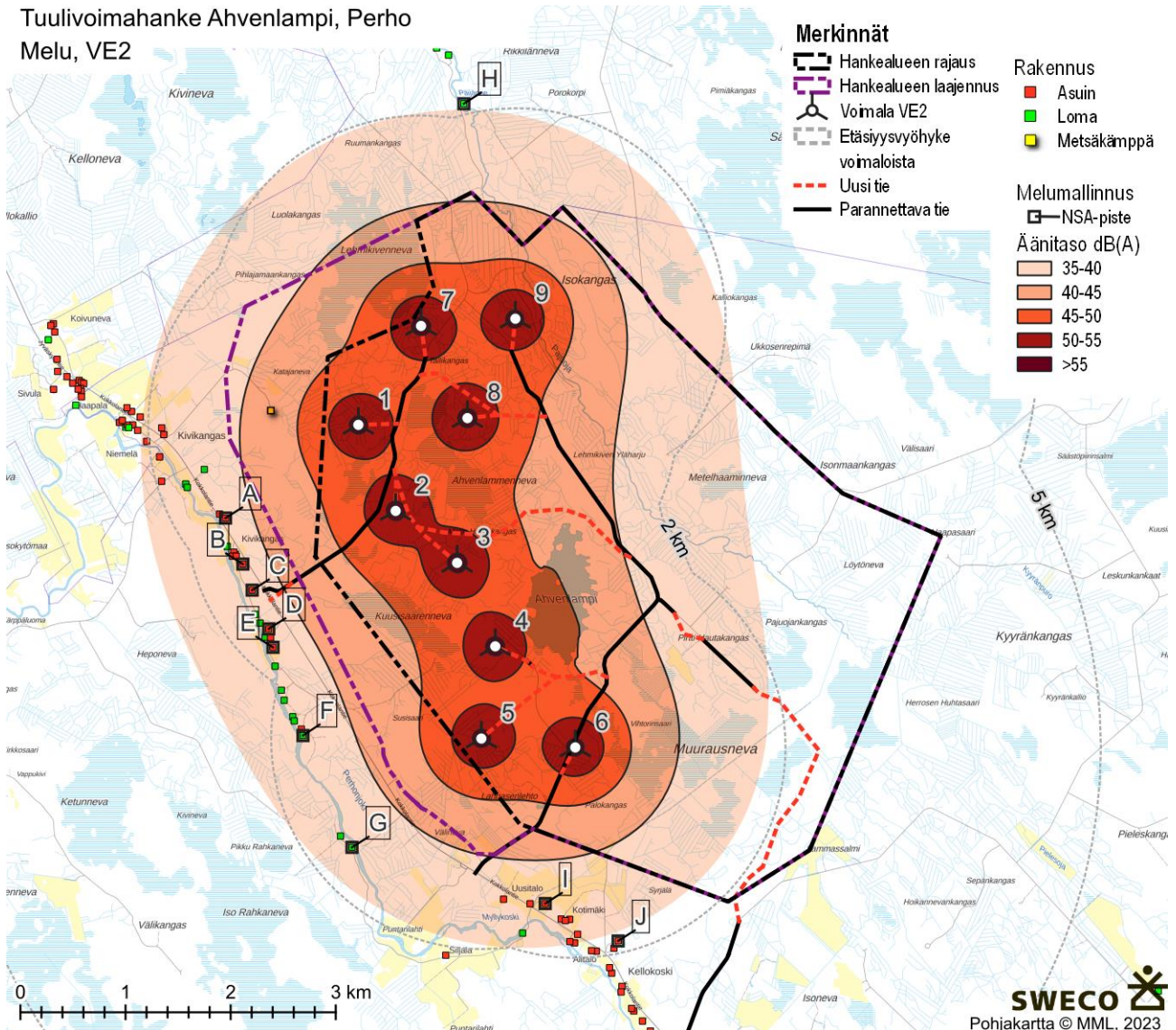
Taulukko 8. VE1-layoutin melumallinnuksen melutasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo (dB(A))	VE1 (dB(A))
A	40	38,9
B	40	39,1
C	40	39,0
D	40	38,9
E	40	38,7
F	40	38,2
G	40	37,2
H	40	35,4
I	40	38,1
J	40	35,7

5.1.2 VE2

Kuvassa 5 on esitetty hankevaihtoehdon VE2 melumallinnuksen mukainen meluvyöhykekartta. Mallinnustuloksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksissa ei ylity VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvästä melusta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Melu, VE2



Kuva 5. VE2-layoutin melumallinnuksen meluvyöhykekartta.

Korkein VE2:n mallinnuksen melutaso tarkastelurakennuksen kohdalla on asuinrakennuksessa B, jonka kohdalla melutaso on 38,6 dB(A). Muut mallinnuksen melutasot tarkastelurakennusten kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9).

Taulukko 9. VE2-layoutin melumallinnuksen melutasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

Tarkastelurakennus	Ohjearvo (dB(A))	VE2 (dB(A))
A	40	38,5
B	40	38,6
C	40	38,5
D	40	38,4
E	40	38,1
F	40	37,6
G	40	36,5
H	40	34,7
I	40	37,2
J	40	34,5

5.2 Pienitaajuinen melu

5.2.1 VE1

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity tarkastelurakennuksissa (Taulukko 10). Taulukossa 11 on esitetty VE1-layoutin mukaisen pienitaajuisen melun mallinnustulokset ulkotiloissa.

Taulukko 10. VE1-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista, Hz	Raja-arvo, $L_{eq, 1 h}$, dB	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	74	45,5	45,6	45,6	45,6	45,4	45,0	44,1	42,8	44,6	43,0
25	64	43,9	44,1	44,0	44,0	43,9	43,5	42,6	41,3	43,1	41,5
31,5	56	42,3	42,4	42,4	42,4	42,3	41,8	40,9	39,6	41,4	39,8
40	49	40,9	41,1	41,0	41,0	40,9	40,5	39,6	38,3	40,1	38,5
50	44	39,4	39,5	39,5	39,5	39,3	38,9	38,0	36,7	38,5	36,9
63	42	37,2	37,3	37,3	37,3	37,1	36,7	35,8	34,5	36,3	34,7
80	40	34,2	34,4	34,4	34,3	34,2	33,8	32,8	31,5	33,4	31,7
100	38	30,7	30,9	30,8	30,8	30,7	30,2	29,3	27,9	29,8	28,1
125	36	26,4	26,5	26,5	26,5	26,3	25,9	24,9	23,5	25,5	23,7
160	34	20,8	21,0	20,9	20,9	20,8	20,3	19,3	17,8	19,9	18,0
200	32	17,2	17,3	17,3	17,2	17,1	16,6	15,5	13,9	16,3	14,2

Taulukko 11. VE1-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista,Hz	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	53,1	53,2	53,2	53,2	53,0	52,6	51,7	50,4	52,2	50,6
25	52,2	52,4	52,3	52,3	52,2	51,8	50,9	49,6	51,4	49,8
31,5	51,5	51,6	51,6	51,6	51,5	51,0	50,1	48,8	50,6	49,0
40	51,2	51,4	51,3	51,3	51,2	50,8	49,9	48,6	50,4	48,8
50	50,9	51,0	51,0	51,0	50,8	50,4	49,5	48,2	50,0	48,4
63	50,2	50,3	50,3	50,3	50,1	49,7	48,8	47,5	49,3	47,7
80	49,0	49,2	49,2	49,1	49,0	48,6	47,6	46,3	48,2	46,5
100	47,5	47,7	47,6	47,6	47,5	47,0	46,1	44,7	46,6	44,9
125	45,2	45,3	45,3	45,3	45,1	44,7	43,7	42,3	44,3	42,5
160	41,9	42,1	42,0	42,0	41,9	41,4	40,4	38,9	41,0	39,1
200	40,0	40,1	40,1	40,0	39,9	39,4	38,3	36,7	39,1	37,0

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 mukaisen pienitaajuisen melun mallinnustulokset ulkotiloissa.

Taulukko 12. VE2-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla.

Kaista, Hz	Raja-arvo, $L_{eq, 1 hr}$ dB	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	74	44,8	44,9	44,8	44,8	44,6	44,1	43,2	41,9	43,5	41,6
25	64	43,2	43,3	43,3	43,2	43,1	42,6	41,6	40,3	42,0	40,1
31,5	56	41,6	41,7	41,7	41,6	41,4	40,9	40,0	38,7	40,3	38,4
40	49	40,2	40,3	40,3	40,2	40,1	39,6	38,6	37,3	39,0	37,1
50	44	38,7	38,8	38,8	38,7	38,5	38,0	37,1	35,7	37,4	35,5
63	42	36,5	36,6	36,6	36,5	36,3	35,8	34,9	33,5	35,2	33,3
80	40	33,6	33,7	33,7	33,6	33,4	32,9	31,9	30,6	32,3	30,3
100	38	30,1	30,2	30,1	30,1	29,9	29,4	28,4	27,0	28,8	26,7
125	36	25,8	25,9	25,8	25,8	25,6	25,1	24,1	22,6	24,5	22,4
160	34	20,3	20,4	20,3	20,2	20,0	19,5	18,5	16,9	18,9	16,7
200	32	16,6	16,8	16,7	16,6	16,4	15,8	14,8	13,1	15,3	12,9

Taulukko 13. VE2-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla.

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

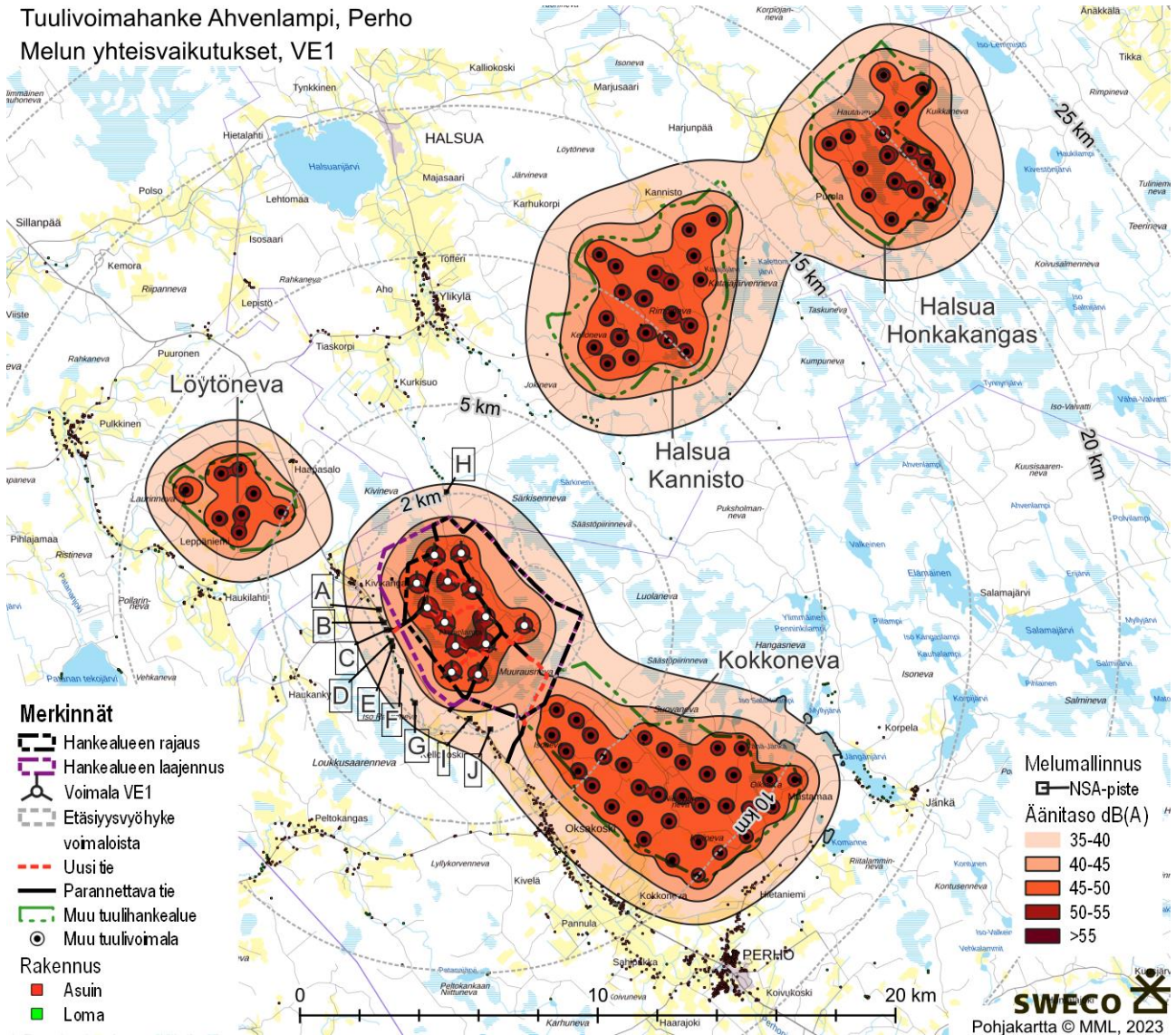
5.3 Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen melumallinnuksen yhteisvaikutuksia tarkasteltiin laskennallisesti kolmen Ahvenlammen hankealueen lähelle suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa: Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan. Yhteisvaikutusten mallinnuksissa käytettyjen tuulivoimapuistojen lähtömelutasot, napakorkeudet, roottorin halkaisijat, voimalatyyppit sekä melutyypit on esitetty taulukossa 5. Yhteisvaikutusten arvioinnin voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 windPRO-tulosteissa.

5.3.1 Melumallinnustulokset

Kuvassa 6 on esitetty VE1-layoutin yhteismelumallinnuksen melutasot. Mallinnustulosten perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksissa ei ylitä VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvästä melusta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Melun yhteisvaikutukset, VE1



Kuva 6. VE1-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnuksen meluvyöhykekartta

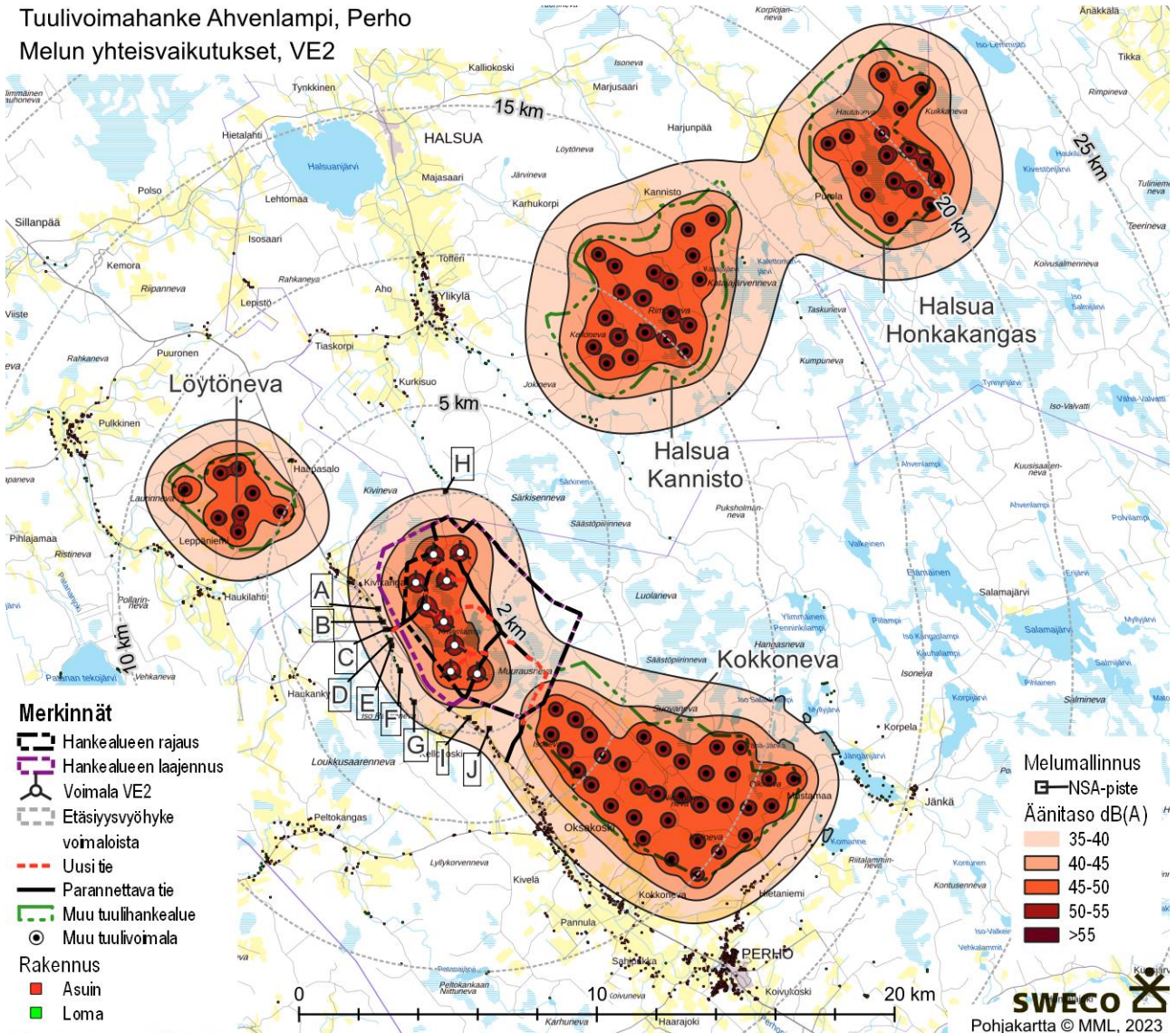
Korkein melutaso tarkastelurakennuksen kohdalla on mallinnustulosten perusteella tarkastelupisteessä B, jossa melutaso oli 39,3 dB(A). Yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksien perusteella merkittävimmät meluyhteisvaikutukset kohdistuvat Ahvenlammen hankealueen eteläpuoleisiin asuin- ja lomarakennuksiin, jotka sijaitsevat lähellä Kokkonevan suunniteltua tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tarkastelupisteistä asuinrakennuksessa J melutaso nousee mallinnustuloksien perusteella eniten (2 dB) verrattuna Ahvenlammen tuulivoimapuiston VE1 melumallinnukseen. Muut yhteismelumallinnuksen melutasot tarkastelurakennusten kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14).

Taulukko 14. VE1-layoutin yhteisvaikutusmallinnuksen melutasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

Tarkastelupiste	Ohjearvo (dB)	VE1 yhteisvaikutusten mallinnus(dB(A))
A	40	39,2
B	40	39,3
C	40	39,2
D	40	39,2
E	40	39,0
F	40	38,5
G	40	37,6
H	40	36,0
I	40	38,8
J	40	37,7

Kuvassa 7 on esitetty VE2:n layoutin yhteismelumallinnuksen meluvyöhykkeet. Mallinnustulosten perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksissa ei ylitä VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvästä melusta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Melun yhteisvaikutukset, VE2



Kuva 7. VE2-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnuksen meluvyöhykekartta

Korkein mallinnuksen tarkastelupisteen melutaso havaittiin tarkastelupisteessä B, jossa melutaso oli 38,8 dB(A). Yhteisvaikutusmallinnuksen tuloksien perusteella merkittävimmät meluyhteisvaikutukset kohdistuvat Ahvenlammen hankealueen eteläpuoleisiin asuin- ja lomarakennuksiin, jotka sijaitsevat lähellä Kokkonevan suunniteltua tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tarkastelupisteistä asuinrakennuksessa J melutaso nousee mallinnustuloksien perusteella eniten (2,5 dB) verrattuna Ahvenlammen tuulivoimapuiston VE2 melumallinnukseen.

Muut yhteismelumallinnuksen melutasot tarkastelurakennusten kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15).

Taulukko 15. VE2-layoutin yhteisvaikutusmallinnuksen melutasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

Tarkastelupiste	Ohjearvo (dB)	VE2 yhteisvaikutusten mallinnus(dB(A))
A	40	38,7
B	40	38,8
C	40	38,7
D	40	38,6
E	40	38,4
F	40	37,9
G	40	36,9
H	40	35,3
I	40	38,1
J	40	37,0

5.3.2 Pienitaajuinen melu

Mallinnustulosten perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä tarkastelurakennuksien kohdalla Ahvenlammen layoutin VE1 yhteisvaikutusmallinnuksessa (Taulukko 16). Taulukossa 17 on esitetty VE1-layoutin yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuisen melun mallinnustulokset ulkotoiloissa.

Taulukko 16. VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista, Hz	Raja-arvo, $L_{eq,1h}$, dB	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	74	46,4	46,6	46,6	46,6	46,5	46,3	45,8	44,6	47,1	47,2
25	64	44,8	44,9	44,9	44,9	44,8	44,6	44,1	42,9	45,3	45,2
31,5	56	43,1	43,2	43,2	43,2	43,1	42,8	42,3	41,1	43,4	43,2
40	49	41,6	41,7	41,7	41,7	41,6	41,3	40,7	39,6	41,8	41,4
50	44	40,0	40,1	40,1	40,1	40,0	39,7	39,0	38,0	40,1	39,6
63	42	37,7	37,8	37,8	37,8	37,7	37,3	36,7	35,6	37,6	37,1
80	40	34,7	34,8	34,8	34,8	34,7	34,3	33,6	32,5	34,6	34,0
100	38	31,1	31,2	31,2	31,2	31,0	30,6	29,9	28,8	30,8	30,0
125	36	26,7	26,9	26,8	26,8	26,7	26,3	25,5	24,3	26,5	25,8
160	34	21,1	21,2	21,2	21,2	21,0	20,6	19,8	18,4	20,9	20,2
200	32	17,4	17,5	17,5	17,4	17,3	16,8	15,9	14,4	17,1	16,2

Taulukko 17. VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuinen ulkomelu tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista, Hz	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	54,0	54,2	54,2	54,2	54,1	53,9	53,4	52,2	54,7	54,8
25	53,1	53,2	53,2	53,2	53,1	52,9	52,4	51,2	53,6	53,5
31,5	52,3	52,4	52,4	52,4	52,3	52,0	51,5	50,3	52,6	52,4
40	51,9	52,0	52,0	52,0	51,9	51,6	51,0	49,9	52,1	51,7
50	51,5	51,6	51,6	51,6	51,5	51,2	50,5	49,5	51,6	51,1
63	50,7	50,8	50,8	50,8	50,7	50,3	49,7	48,6	50,6	50,1
80	49,5	49,6	49,6	49,6	49,5	49,1	48,4	47,3	49,4	48,8
100	47,9	48,0	48,0	48,0	47,8	47,4	46,7	45,6	47,6	46,8
125	45,5	45,7	45,6	45,6	45,5	45,1	44,3	43,1	45,3	44,6
160	42,2	42,3	42,3	42,3	42,1	41,7	40,9	39,5	42,0	41,3
200	40,2	40,3	40,3	40,2	40,1	39,6	38,7	37,2	39,9	39,0

Mallinnustulosten perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät yöaikaiset toimenpideraja-arvot pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä tarkastelurakennuksien kohdalla Ahvenlammen layoutin VE2 yhteisvaikutusmallinnuksessa (Taulukko 18). Taulukossa 19 on esitetty VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuinen melu tarkastelupisteiden kohdalla ulkotiloissa.

Taulukko 18. VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista, Hz	Raja-arvo, $L_{eq, 1 h}$, dB	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	74	45,9	46,0	46,0	46,0	45,9	45,6	45,2	44,0	46,5	46,7
25	64	44,2	44,3	44,3	44,3	44,2	43,9	43,4	42,2	44,7	44,7
31,5	56	42,5	42,6	42,6	42,5	42,4	42,1	41,6	40,5	42,7	42,6
40	49	41,0	41,1	41,1	41,0	40,9	40,6	40,0	38,9	41,0	40,8
50	44	39,4	39,5	39,5	39,4	39,3	38,9	38,3	37,3	39,3	39,0
63	42	37,1	37,2	37,2	37,1	37,0	36,6	35,9	34,9	36,9	36,3
80	40	34,1	34,2	34,2	34,1	34,0	33,6	32,9	31,8	33,8	33,2
100	38	30,5	30,6	30,5	30,5	30,3	29,9	29,1	28,1	30,0	29,2
125	36	26,2	26,3	26,2	26,1	26,0	25,6	24,8	23,5	25,8	25,0
160	34	20,6	20,7	20,6	20,5	20,4	19,9	19,1	17,7	20,1	19,4
200	32	16,9	17,0	16,9	16,8	16,6	16,1	15,2	13,7	16,3	15,5

Taulukko 19. VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-J kohdalla

Kaista,Hz	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	53,5	53,6	53,6	53,6	53,5	53,2	52,8	51,6	54,1	54,3
25	52,5	52,6	52,6	52,6	52,5	52,2	51,7	50,5	53,0	53,0
31,5	51,7	51,8	51,8	51,7	51,6	51,3	50,8	49,7	51,9	51,8
40	51,3	51,4	51,4	51,3	51,2	50,9	50,3	49,2	51,3	51,1
50	50,9	51,0	51,0	50,9	50,8	50,4	49,8	48,8	50,8	50,5
63	50,1	50,2	50,2	50,1	50,0	49,6	48,9	47,9	49,9	49,3
80	48,9	49,0	49,0	48,9	48,8	48,4	47,7	46,6	48,6	48,0
100	47,3	47,4	47,3	47,3	47,1	46,7	45,9	44,9	46,8	46,0
125	45,0	45,1	45,0	44,9	44,8	44,4	43,6	42,3	44,6	43,8
160	41,7	41,8	41,7	41,6	41,5	41,0	40,2	38,8	41,2	40,5
200	39,7	39,8	39,7	39,6	39,4	38,9	38,0	36,5	39,1	38,3

5.4 Epävarmuustekijät

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

6. Yhteenveto

Meluselvitys tehtiin Ahvenlammen tuulivoimapuistolle Perhoon. Melumallinnus tehtiin windPRO-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Mallinnuksessa käytettiin Ahvenlammen voimaloissa 13 voimalan (VE1) ja 9 voimalan (VE2) sijoitussuunnitelmia. Melua tarkasteltiin meluvyöhykekartoin sekä kymmenen tarkastelurakennuksen kohdalla Ahvenlammen suunnitellun tuulivoimapuiston lähistöllä numeraalisesti.

Ahvenlammen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melumallinnustuloksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueella ei ylitä *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo asuin- ja lomarakennuksien kohdalla. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät yöaikaiset toimenpideraja-arvot pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennuksissa vaihtoehtojen VE1 tai VE2 melumallinnustulosten perusteella.

Meluselvityksessä tarkasteltiin myös melun yhteisvaikutuksia kolmen Ahvenlammen tuulivoimapuiston lähelle suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa: Kokkonevan, Halsuan ja Löytönevan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteisvaikutusten melumallinnuksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston läheisyyteen aiheutuu meluyhteisvaikutuksia, mutta Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennuksissa ei ylitä *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät yöaikaiset toimenpideraja-arvot pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennuksissa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteisvaikutusten melumallinnustulosten perusteella.

Mikäli Ahvenlammen tuulivoimapuiston voimaloissa tullaan käyttämään tästä selvityksestä poikkeavia voimaloita tai voimalalayout muuttuu, tulee meluvaikutusten arviointia päivittää viimeistään

rakennuslupavaiheessa tarvittavilta osin. Mikäli myös tässä selvityksessä tarkasteltujen Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan voimaloiden paikat muuttuvat tai voimalatyypit ovat tässä meluselvityksessä käytettyjä voimalatyyppejä lähtömelutasoltaan suurempia, tulee yhteismeluvaikutusten arviointia päivittää tarvittavilta osin.

7. Mallinnustietojen raportti

Ahvenlammen voimaloiden lähtötiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT							
Mallinnusraportin numero/tunniste: 23703071				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 21.08.2023			
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 (Blades with serrated trailing edges)		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7.2 MW		Napakorkeus: 166 m		Roottorin halkaisija: 200 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. Esitettyihin arvoihin on vielä lisätty 3 dB:n epävarmuusmarginaali laskelmissa.							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Third octave noise emission EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz. Doc no 0128_4336_00. 30.06.2022							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], LWA dB (tuulen nopeudella 8 m/s)					
31,5		20	62,0	200	96,1	2000	90,2
63	90,5	25	67,2	250	96,7	2500	87,8
125	98,2	31,5	72,0	315	96,8	3150	85,1
250	101,3	40	76,8	400	96,9	4000	82,1
500	101,5	50	81,2	500	96,7	5000	78,7
1000	99,8	63	85,0	630	96,5	6300	75,0
2000	95,2	80	88,3	800	96,0	8000	70,9
4000	87,5	100	91,1	1000	95,1	10000	66,4

Sweco | Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston meluselvitys

Työnumero: 23703071

Päiväys: 21.08.2023

Versio: 01

8000	76,8	125	93,3	1250	93,8		
		160	95,0	1600	92,2		
Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m-m]			
4,0 m	Muu, mikä ja miksi:			25m*25m			
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 kappaleissa 5.2 ja 5.3.2.							

Yhteisvaikutusmallinnusten voimaloiden lähtötiedot Halsua

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT							
Mallinnusraportin numero/tunniste: 23703071				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 21.08.2023			
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 (Blades with serrated trailing edges)		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7.2 MW		Napakorkeus: 215 m		Roottorin halkaisija: 170 m		Tornin tyyppi:	
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. Esitettyihin arvoihin on vielä lisätty 2 dB:n epävarmuus laskelmissa.							
Tiedot perustuvat dokumenttiin: Third octave noise emission EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz. Doc no 0128_4336_00. 30.06.2022							
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	85,2
250	101,3	40	76,9	400	96,9	4000	82,2
500	101,5	50	81,3	500	96,7	5000	78,8
1000	99,8	63	85,1	630	96,5	6300	75,1
2000	95,3	80	88,4	800	96,0	8000	71,0
4000	87,6	100	91,1	1000	95,1	10000	66,6
8000	76,9	125	93,3	1250	93,9		

	160	94,9	1600	92,3		
Melun erityispiirteiden mittaustulos 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:			25m*25m		
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: 0 kpl		
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli						
Melutarkasteluiden pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleissa 5.2 ja 5.3.2.						

Kokkoneva

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT							
Mallinnusraportin numero/tunniste: 23703071				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 21.08.2023			
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: Generic (turbiinityyppi D199)				Tyyppi: Generic 199-7,7 MW		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho: 7.7 MW		Napakorkeus: 200,5 m		Roottorin halkaisija: 199 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	-	dB	Kyllä	-	dB	Noise mode säätö:	Kyllä
						Noise mode, lähtömelutaso	106,3 + 3,0 dB
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot:							
Tiedot perustuvat Perhon Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen (FCG, 13.1.2023) VE1:n akustisiin lähtötietoihin:							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], LWA dB (tuulen nopeudella 8 m/s)					
31,5		20	65,4	200	96,0	2000	97,5
63	90,4	25	70,0	250	94,6	2500	95,1
125	97,9	31,5	74,0	315	95,2	3150	93,8
250	100,1	40	78,0	400	94,1	4000	91,4
500	101,0	50	82,0	500	95,9	5000	87,9
1000	104,9	63	85,0	630	97,9	6300	84,0
2000	103,0	80	88,0	800	99,2	8000	80,3
4000	96,4	100	90,0	1000	100,4	10000	76,6
8000	86,1	125	93,0	1250	100,6		
		160	95,0	1600	100,4		

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:		25m*25m			
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. Ikkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)							
Asukkaat: 0 kpl		Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl			Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl		
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, Ikkm (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: 0 kpl			
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli							
Melutarkasteluiden pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleissa 5.2 ja 5.3.2.							

Löytöneva

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT								*tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä
Mallinnusraportin numero/tunniste: 23703071				Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 21.08.2023				
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: V162-5.6 MW		Sarjanumero/t:		
Nimellisteho: 5.6 MW		Napakorkeus: 169 m		Roottorin halkaisija: 162 m		Tornin tyyppi: Putkitorni		
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun								
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä				
Kyllä	-	dB	Kyllä	-	Kyllä	dB	Kyllä	
Ei	Ei tiedossa		Ei	Ei	Ei tiedossa		Ei	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT								
Melupäästötiedot Vestas V162-5.6 MW								
Tiedot perustuvat laitevalmistajan dokumenttiin no. 0079-5298 01 (windPRO 3.6:n voimalakatalogi)								
Alla esitettyihin arvoihin on vielä lisätty 2 dB:n epävarmuus laskelmissa.								
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], LWA dB (tuulen nopeudella 8 m/s)						
31,5		20	56,5	200	92,9	2000	92,9	
63	84,9	25	61,6	250	94,5	2500	90,9	
125	93,7	31,5	66,6	315	95,8	3150	88,6	
250	99,3	40	71,3	400	96,7	4000	85,7	
500	101,9	50	75,4	500	97,2	5000	82,7	
1000	101,4	63	79,2	630	97,4	6300	79,3	
2000	97,8	80	82,8	800	97,2	8000	75,3	
4000	91,1	100	85,8	1000	96,7	10000	71,2	
8000	81,2	125	88,4	1250	95,8			
		160	91,0	1600	94,5			
Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:								

Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, mikä	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei
Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot							
Laskenta korkeus				Laskentaruudun koko [m-m]			
4,0 m	Muu, mikä ja miksi:			25m*25m			
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. 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: 0 kpl			
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli							
Melutarkasteluiden pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleissa 5.2 ja 5.3.2.							

8. Lähteet

Di Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö, 4/2007.

EthaWind, 2021. Meluselvitys Löytönevan Tuulivoimapuisto. Versio 1. 14.06.2021

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2023. Perhon Kokkonevan tuulivoimapuisto, Melumallinnusraportti. 13.01.2023

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1/2022, 53. vsk, s. 52–59.

Hongisto, V., Radun J., Rajala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P., 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265.

<https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/>

Kuuloliitto ry, 2022. Vapaa-ajan melu. Saatavilla: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/> (luettu: 20.12.2022)

Numerola Oy, 2022. Tuulivoimahankkeen meluselvitys Halsua – Kannisto ja Honkakangas. TV-2022-675-1. 26.01.2022.

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö, 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö, 2016b. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. YM9/5511/2016. 14.9.2016

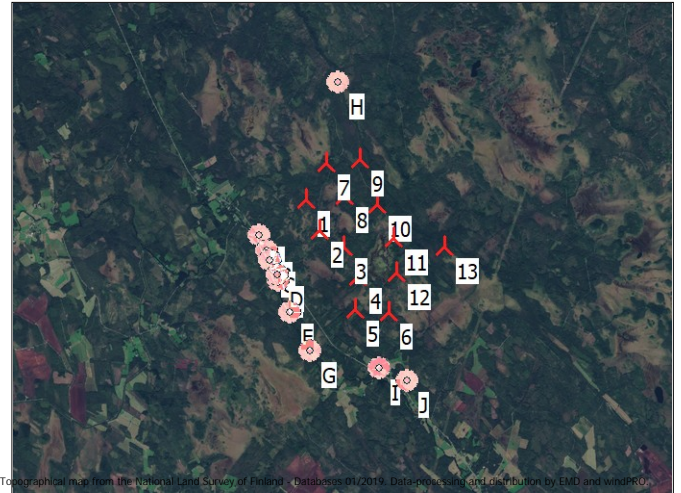
Liite 1. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melumallinnusten windPRO-tulosteita

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

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			Noise data							
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator	Name	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
1	359 858	7 024 955	153,4	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
2	360 212	7 024 137	156,9	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
3	360 797	7 023 643	156,5	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
4	361 160	7 022 850	157,1	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
5	361 028	7 021 974	154,1	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
6	361 921	7 021 890	159,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
7	360 454	7 025 895	151,3	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
8	360 896	7 025 019	155,7	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
9	361 351	7 025 963	152,2	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
10	361 736	7 024 745	161,9	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
11	362 174	7 023 828	158,9	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
12	362 181	7 022 919	159,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0
13	363 473	7 023 536	157,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area	No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands				Distance to noise demand	Demands fulfilled ?	
							Noise	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin		Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
A		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)	358 594	7 024 069	145,0	4,0	40,0	35,9	3,0	38,9	191	Yes	No
B		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)	358 759	7 023 632	146,5	4,0	40,0	36,1	3,0	39,1	173	Yes	No
C		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)	358 847	7 023 384	145,4	4,0	40,0	36,0	3,0	39,0	189	Yes	No
D		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)	359 005	7 023 016	143,4	4,0	40,0	35,9	3,0	38,9	214	Yes	No
E		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)	359 046	7 022 841	142,8	4,0	40,0	35,7	3,0	38,7	262	Yes	No
F		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)	359 331	7 022 002	143,7	4,0	40,0	35,2	3,0	38,2	361	Yes	No
G		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)	359 797	7 020 941	145,1	4,0	40,0	34,2	3,0	37,2	486	Yes	No
H		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)	360 861	7 028 006	145,0	4,0	40,0	32,4	3,0	35,4	862	Yes	No
I		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)	361 635	7 020 406	151,3	4,0	40,0	35,1	3,0	38,1	316	Yes	No
J		Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)	362 329	7 020 051	154,2	4,0	40,0	32,7	3,0	35,7	768	Yes	No

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1543	1720	1867	2118	2265	2999	4015	3213	4883	5491
2	1620	1539	1559	1648	1744	2310	3224	3923	3993	4602
3	2244	2038	1967	1899	1927	2200	2882	4364	3343	3905
4	2841	2525	2373	2162	2114	2016	2346	5165	2490	3034
5	3211	2810	2597	2276	2163	1697	1607	6035	1681	2322
6	3978	3611	3418	3127	3029	2593	2327	6208	1511	1883

To be continued on next page...

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 11.17/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7	2606	2827	2981	3223	3363	4051	4997	2151	5614	6137
8	2490	2547	2621	2754	2858	3398	4224	2988	4672	5171
9	3345	3486	3595	3767	3882	4446	5258	2101	5564	5993
10	3213	3178	3193	3232	3296	3647	4270	3377	4340	4731
11	3588	3421	3356	3272	3281	3379	3740	4380	3464	3781
12	3767	3496	3366	3178	3137	2994	3098	5256	2571	2872
13	4908	4715	4628	4499	4482	4417	4500	5178	3630	3668

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m 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 (22)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Penalty [dB]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 543	1 552	0	30,27	3,00	33,27	106,9	0,00	74,82	-	-	0,00	0,00	-
10	3 213	3 218	0	21,66	3,00	24,66	106,9	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
11	3 588	3 592	0	20,33	3,00	23,33	106,9	0,00	82,11	-	-	0,00	0,00	-
12	3 767	3 771	0	19,76	3,00	22,76	106,9	0,00	82,53	-	-	0,00	0,00	-
13	4 908	4 911	0	16,31	3,00	19,31	106,9	0,00	84,82	-	-	0,00	0,00	-
2	1 620	1 629	0	29,73	3,00	32,73	106,9	0,00	75,24	-	-	0,00	0,00	-
3	2 244	2 251	0	26,00	3,00	29,00	106,9	0,00	78,05	-	-	0,00	0,00	-
4	2 841	2 846	0	23,17	3,00	26,17	106,9	0,00	80,09	-	-	0,00	0,00	-
5	3 211	3 216	0	21,67	3,00	24,67	106,9	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
6	3 978	3 982	0	18,98	3,00	21,98	106,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
7	2 606	2 611	0	24,22	3,00	27,22	106,9	0,00	79,34	-	-	0,00	0,00	-
8	2 490	2 496	0	24,76	3,00	27,76	106,9	0,00	78,94	-	-	0,00	0,00	-
9	3 345	3 349	0	21,16	3,00	24,16	106,9	0,00	81,50	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,94								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Penalty [dB]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 720	1 728	0	29,06	3,00	32,06	106,9	0,00	75,75	-	-	0,00	0,00	-
10	3 178	3 183	0	21,80	3,00	24,80	106,9	0,00	81,06	-	-	0,00	0,00	-
11	3 421	3 425	0	20,93	3,00	23,93	106,9	0,00	81,69	-	-	0,00	0,00	-
12	3 496	3 500	0	20,70	3,00	23,70	106,9	0,00	81,88	-	-	0,00	0,00	-
13	4 715	4 719	0	16,87	3,00	19,87	106,9	0,00	84,48	-	-	0,00	0,00	-
2	1 539	1 548	0	30,30	3,00	33,30	106,9	0,00	74,80	-	-	0,00	0,00	-
3	2 038	2 046	0	27,12	3,00	30,12	106,9	0,00	77,22	-	-	0,00	0,00	-
4	2 525	2 531	0	24,60	3,00	27,60	106,9	0,00	79,07	-	-	0,00	0,00	-
5	2 810	2 815	0	23,31	3,00	26,31	106,9	0,00	79,99	-	-	0,00	0,00	-
6	3 611	3 615	0	20,21	3,00	23,21	106,9	0,00	82,16	-	-	0,00	0,00	-
7	2 827	2 832	0	23,23	3,00	26,23	106,9	0,00	80,04	-	-	0,00	0,00	-
8	2 547	2 553	0	24,49	3,00	27,49	106,9	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-
9	3 486	3 491	0	20,65	3,00	23,65	106,9	0,00	81,86	-	-	0,00	0,00	-
Sum						39,07								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s
Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

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	1 867	1 875	0	28,13	3,00	31,13	106,9	0,00	76,46	-	-	0,00	0,00	-
10	3 193	3 198	0	21,74	3,00	24,74	106,9	0,00	81,10	-	-	0,00	0,00	-
11	3 356	3 361	0	21,17	3,00	24,17	106,9	0,00	81,53	-	-	0,00	0,00	-
12	3 366	3 371	0	21,18	3,00	24,18	106,9	0,00	81,55	-	-	0,00	0,00	-
13	4 628	4 632	0	17,12	3,00	20,12	106,9	0,00	84,31	-	-	0,00	0,00	-
2	1 559	1 569	0	30,16	3,00	33,16	106,9	0,00	74,91	-	-	0,00	0,00	-
3	1 967	1 975	0	27,53	3,00	30,53	106,9	0,00	76,91	-	-	0,00	0,00	-
4	2 373	2 380	0	25,33	3,00	28,33	106,9	0,00	78,53	-	-	0,00	0,00	-
5	2 597	2 602	0	24,26	3,00	27,26	106,9	0,00	79,31	-	-	0,00	0,00	-
6	3 418	3 423	0	20,89	3,00	23,89	106,9	0,00	81,69	-	-	0,00	0,00	-
7	2 981	2 985	0	22,59	3,00	25,59	106,9	0,00	80,50	-	-	0,00	0,00	-
8	2 621	2 626	0	24,15	3,00	27,15	106,9	0,00	79,39	-	-	0,00	0,00	-
9	3 595	3 599	0	20,26	3,00	23,26	106,9	0,00	82,12	-	-	0,00	0,00	-
Sum						39,01								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

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	2 118	2 125	0	26,67	3,00	29,67	106,9	0,00	77,55	-	-	0,00	0,00	-
10	3 232	3 237	0	21,59	3,00	24,59	106,9	0,00	81,20	-	-	0,00	0,00	-
11	3 272	3 277	0	21,47	3,00	24,47	106,9	0,00	81,31	-	-	0,00	0,00	-
12	3 178	3 183	0	21,87	3,00	24,87	106,9	0,00	81,06	-	-	0,00	0,00	-
13	4 499	4 502	0	17,50	3,00	20,50	106,9	0,00	84,07	-	-	0,00	0,00	-
2	1 648	1 657	0	29,54	3,00	32,54	106,9	0,00	75,39	-	-	0,00	0,00	-
3	1 899	1 907	0	27,93	3,00	30,93	106,9	0,00	76,61	-	-	0,00	0,00	-
4	2 162	2 169	0	26,43	3,00	29,43	106,9	0,00	77,72	-	-	0,00	0,00	-
5	2 276	2 282	0	25,83	3,00	28,83	106,9	0,00	78,17	-	-	0,00	0,00	-
6	3 127	3 132	0	22,00	3,00	25,00	106,9	0,00	80,92	-	-	0,00	0,00	-
7	3 223	3 227	0	21,63	3,00	24,63	106,9	0,00	81,18	-	-	0,00	0,00	-
8	2 754	2 760	0	23,55	3,00	26,55	106,9	0,00	79,82	-	-	0,00	0,00	-
9	3 767	3 771	0	19,67	3,00	22,67	106,9	0,00	82,53	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,94								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

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	2 265	2 271	0	25,89	3,00	28,89	106,9	0,00	78,12	-	-	0,00	0,00	-
10	3 296	3 301	0	21,34	3,00	24,34	106,9	0,00	81,37	-	-	0,00	0,00	-
11	3 281	3 286	0	21,45	3,00	24,45	106,9	0,00	81,33	-	-	0,00	0,00	-
12	3 137	3 142	0	22,03	3,00	25,03	106,9	0,00	80,94	-	-	0,00	0,00	-
13	4 482	4 486	0	17,53	3,00	20,53	106,9	0,00	84,04	-	-	0,00	0,00	-
2	1 744	1 753	0	28,90	3,00	31,90	106,9	0,00	75,88	-	-	0,00	0,00	-
3	1 927	1 935	0	27,77	3,00	30,77	106,9	0,00	76,73	-	-	0,00	0,00	-
4	2 114	2 122	0	26,69	3,00	29,69	106,9	0,00	77,53	-	-	0,00	0,00	-
5	2 163	2 170	0	26,42	3,00	29,42	106,9	0,00	77,73	-	-	0,00	0,00	-
6	3 029	3 034	0	22,39	3,00	25,39	106,9	0,00	80,64	-	-	0,00	0,00	-
7	3 363	3 367	0	21,10	3,00	24,10	106,9	0,00	81,55	-	-	0,00	0,00	-
8	2 858	2 863	0	23,10	3,00	26,10	106,9	0,00	80,14	-	-	0,00	0,00	-
9	3 882	3 885	0	19,29	3,00	22,29	106,9	0,00	82,79	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,74								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s
Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

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	2 999	3 004	0	22,51	3,00	25,51	106,9	0,00	80,55	-	-	0,00	0,00	-
10	3 647	3 652	0	20,08	3,00	23,08	106,9	0,00	82,25	-	-	0,00	0,00	-
11	3 379	3 384	0	21,16	3,00	24,16	106,9	0,00	81,59	-	-	0,00	0,00	-
12	2 994	2 999	0	22,56	3,00	25,56	106,9	0,00	80,54	-	-	0,00	0,00	-
13	4 417	4 421	0	17,68	3,00	20,68	106,9	0,00	83,91	-	-	0,00	0,00	-
2	2 310	2 316	0	25,65	3,00	28,65	106,9	0,00	78,30	-	-	0,00	0,00	-
3	2 200	2 207	0	26,22	3,00	29,22	106,9	0,00	77,88	-	-	0,00	0,00	-
4	2 016	2 024	0	27,24	3,00	30,24	106,9	0,00	77,12	-	-	0,00	0,00	-
5	1 697	1 706	0	29,21	3,00	32,21	106,9	0,00	75,64	-	-	0,00	0,00	-
6	2 593	2 599	0	24,28	3,00	27,28	106,9	0,00	79,30	-	-	0,00	0,00	-
7	4 051	4 054	0	18,75	3,00	21,75	106,9	0,00	83,16	-	-	0,00	0,00	-
8	3 398	3 403	0	20,96	3,00	23,96	106,9	0,00	81,64	-	-	0,00	0,00	-
9	4 446	4 450	0	17,56	3,00	20,56	106,9	0,00	83,97	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,22								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

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	4 015	4 018	0	18,87	3,00	21,87	106,9	0,00	83,08	-	-	0,00	0,00	-
10	4 270	4 274	0	18,08	3,00	21,08	106,9	0,00	83,62	-	-	0,00	0,00	-
11	3 740	3 744	0	19,88	3,00	22,88	106,9	0,00	82,47	-	-	0,00	0,00	-
12	3 098	3 103	0	22,11	3,00	25,11	106,9	0,00	80,84	-	-	0,00	0,00	-
13	4 500	4 504	0	17,40	3,00	20,40	106,9	0,00	84,07	-	-	0,00	0,00	-
2	3 224	3 228	0	21,62	3,00	24,62	106,9	0,00	81,18	-	-	0,00	0,00	-
3	2 882	2 887	0	23,00	3,00	26,00	106,9	0,00	80,21	-	-	0,00	0,00	-
4	2 346	2 353	0	25,47	3,00	28,47	106,9	0,00	78,43	-	-	0,00	0,00	-
5	1 607	1 616	0	29,82	3,00	32,82	106,9	0,00	75,17	-	-	0,00	0,00	-
6	2 327	2 334	0	25,57	3,00	28,57	106,9	0,00	78,36	-	-	0,00	0,00	-
7	4 997	5 000	0	16,05	3,00	19,05	106,9	0,00	84,98	-	-	0,00	0,00	-
8	4 224	4 227	0	18,22	3,00	21,22	106,9	0,00	83,52	-	-	0,00	0,00	-
9	5 258	5 260	0	15,45	3,00	18,45	106,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,17								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

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	3 213	3 217	0	21,66	3,00	24,66	106,9	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
10	3 377	3 382	0	21,04	3,00	24,04	106,9	0,00	81,58	-	-	0,00	0,00	-
11	4 380	4 383	0	17,75	3,00	20,75	106,9	0,00	83,84	-	-	0,00	0,00	-
12	5 256	5 259	0	15,53	3,00	18,53	106,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
13	5 178	5 181	0	15,62	3,00	18,62	106,9	0,00	85,29	-	-	0,00	0,00	-
2	3 923	3 927	0	19,16	3,00	22,16	106,9	0,00	82,88	-	-	0,00	0,00	-
3	4 364	4 367	0	17,80	3,00	20,80	106,9	0,00	83,80	-	-	0,00	0,00	-
4	5 165	5 168	0	15,64	3,00	18,64	106,9	0,00	85,27	-	-	0,00	0,00	-
5	6 035	6 037	0	13,89	3,00	16,89	106,9	0,00	86,62	-	-	0,00	0,00	-
6	6 208	6 211	0	13,64	3,00	16,64	106,9	0,00	86,86	-	-	0,00	0,00	-
7	2 151	2 157	0	26,49	3,00	29,49	106,9	0,00	77,68	-	-	0,00	0,00	-
8	2 988	2 993	0	22,56	3,00	25,56	106,9	0,00	80,52	-	-	0,00	0,00	-
9	2 101	2 108	0	26,77	3,00	29,77	106,9	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,39								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 11.17/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

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	4 883	4 886	0	16,35	3,00	19,35	106,9	0,00	84,78	-	-	0,00	0,00	-
10	4 340	4 343	0	18,01	3,00	21,01	106,9	0,00	83,76	-	-	0,00	0,00	-
11	3 464	3 468	0	20,78	3,00	23,78	106,9	0,00	81,80	-	-	0,00	0,00	-
12	2 571	2 577	0	24,38	3,00	27,38	106,9	0,00	79,22	-	-	0,00	0,00	-
13	3 630	3 633	0	20,14	3,00	23,14	106,9	0,00	82,21	-	-	0,00	0,00	-
2	3 993	3 997	0	18,93	3,00	21,93	106,9	0,00	83,03	-	-	0,00	0,00	-
3	3 343	3 348	0	21,17	3,00	24,17	106,9	0,00	81,49	-	-	0,00	0,00	-
4	2 490	2 495	0	24,77	3,00	27,77	106,9	0,00	78,94	-	-	0,00	0,00	-
5	1 681	1 689	0	29,32	3,00	32,32	106,9	0,00	75,55	-	-	0,00	0,00	-
6	1 511	1 520	0	30,51	3,00	33,51	106,9	0,00	74,64	-	-	0,00	0,00	-
7	5 614	5 616	0	14,71	3,00	17,71	106,9	0,00	85,99	-	-	0,00	0,00	-
8	4 672	4 675	0	16,92	3,00	19,92	106,9	0,00	84,39	-	-	0,00	0,00	-
9	5 564	5 567	0	14,89	3,00	17,89	106,9	0,00	85,91	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,05								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

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	5 491	5 494	0	14,96	3,00	17,96	106,9	0,00	85,80	-	-	0,00	0,00	-
10	4 731	4 734	0	16,87	3,00	19,87	106,9	0,00	84,51	-	-	0,00	0,00	-
11	3 781	3 784	0	19,63	3,00	22,63	106,9	0,00	82,56	-	-	0,00	0,00	-
12	2 872	2 877	0	23,04	3,00	26,04	106,9	0,00	80,18	-	-	0,00	0,00	-
13	3 668	3 672	0	20,01	3,00	23,01	106,9	0,00	82,30	-	-	0,00	0,00	-
2	4 602	4 605	0	17,12	3,00	20,12	106,9	0,00	84,26	-	-	0,00	0,00	-
3	3 905	3 909	0	19,22	3,00	22,22	106,9	0,00	82,84	-	-	0,00	0,00	-
4	3 034	3 038	0	22,37	3,00	25,37	106,9	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
5	2 322	2 328	0	25,60	3,00	28,60	106,9	0,00	78,34	-	-	0,00	0,00	-
6	1 883	1 891	0	28,03	3,00	31,03	106,9	0,00	76,53	-	-	0,00	0,00	-
7	6 137	6 139	0	13,74	3,00	16,74	106,9	0,00	86,76	-	-	0,00	0,00	-
8	5 171	5 174	0	15,69	3,00	18,69	106,9	0,00	85,28	-	-	0,00	0,00	-
9	5 993	5 995	0	14,07	3,00	17,07	106,9	0,00	86,56	-	-	0,00	0,00	-
Sum						35,71								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 11.17/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

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_05052023): (19)

Area type with hard ground: 0,0500m(cl.1,4) Inland marshes 4.1.1

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 3.5.2023 19.37

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	106,9	3,0	No	90,5	98,2	101,3	101,5	99,8	95,2	87,6	76,8

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 11.17/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:

Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Melumallinnus

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 11.17/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

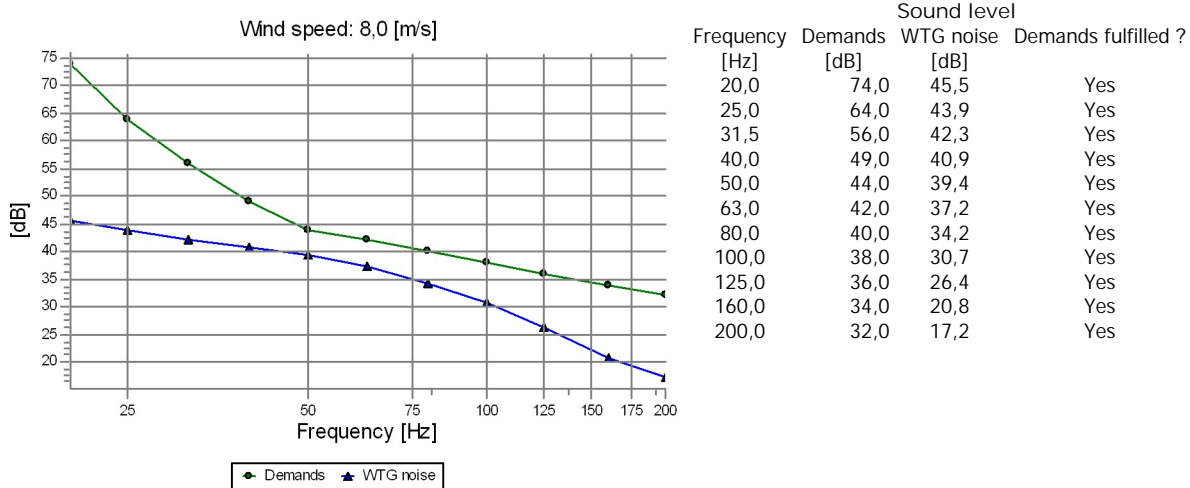
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

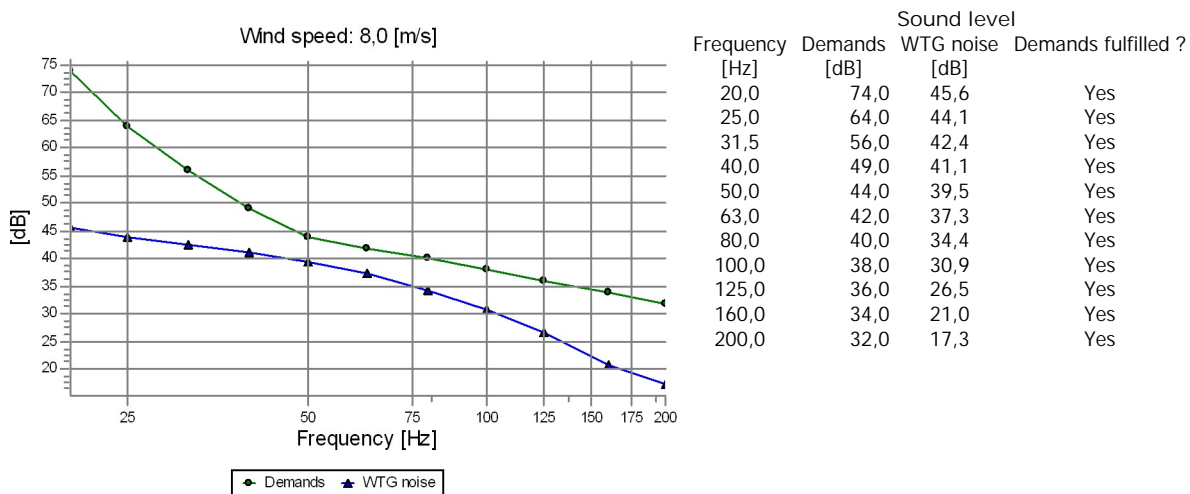
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

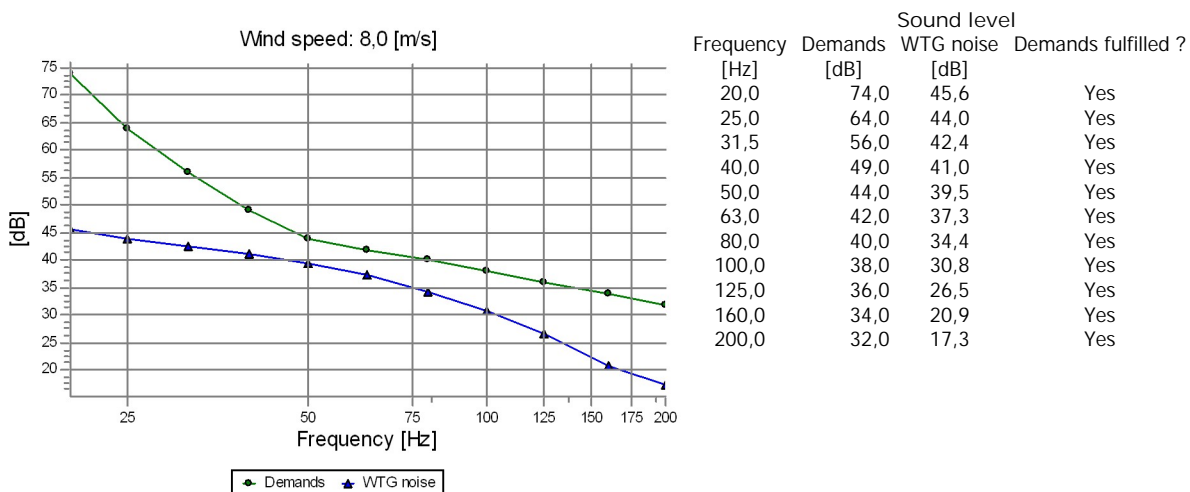
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

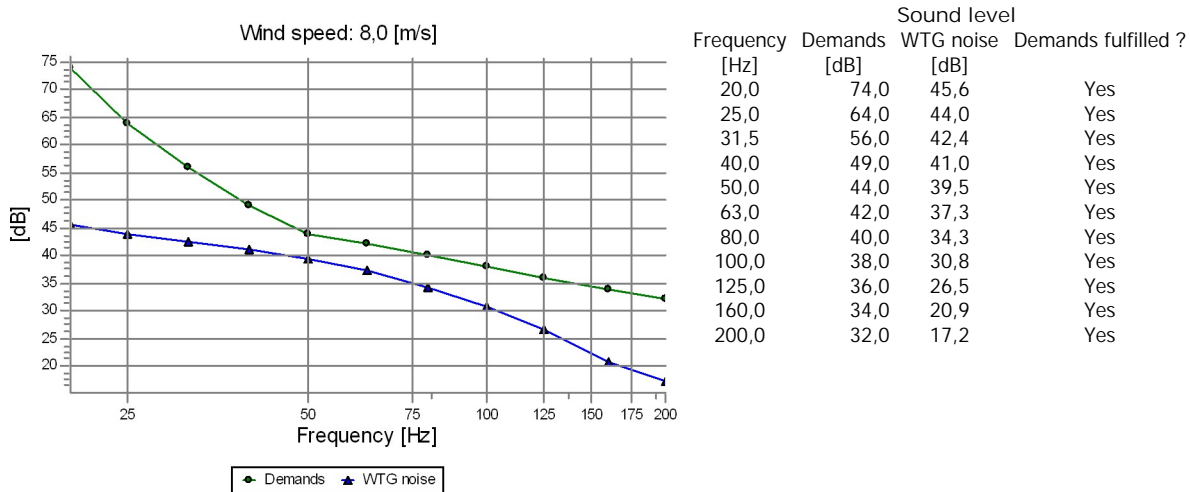


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)

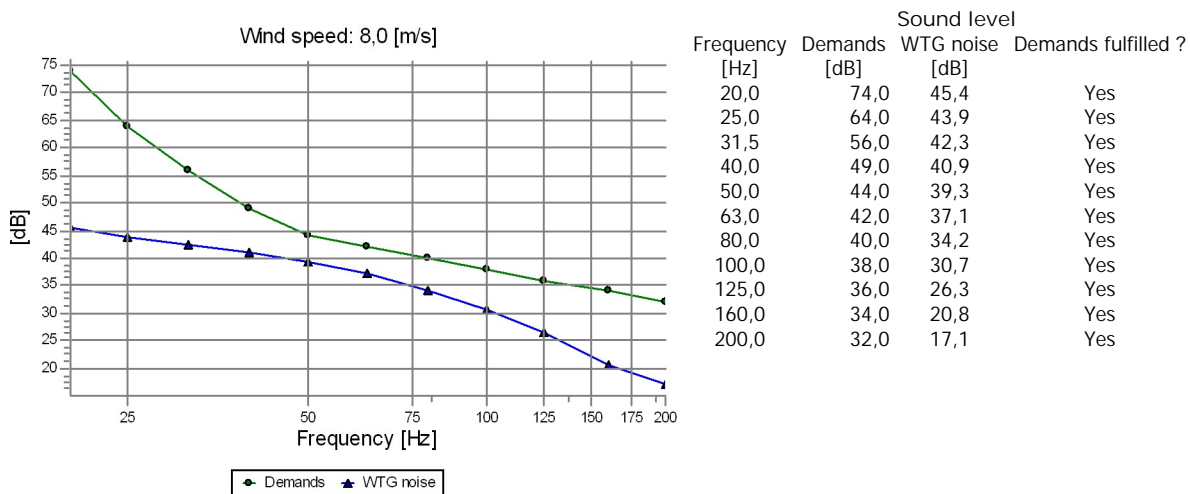


DECIBEL - Detailed results, graphic

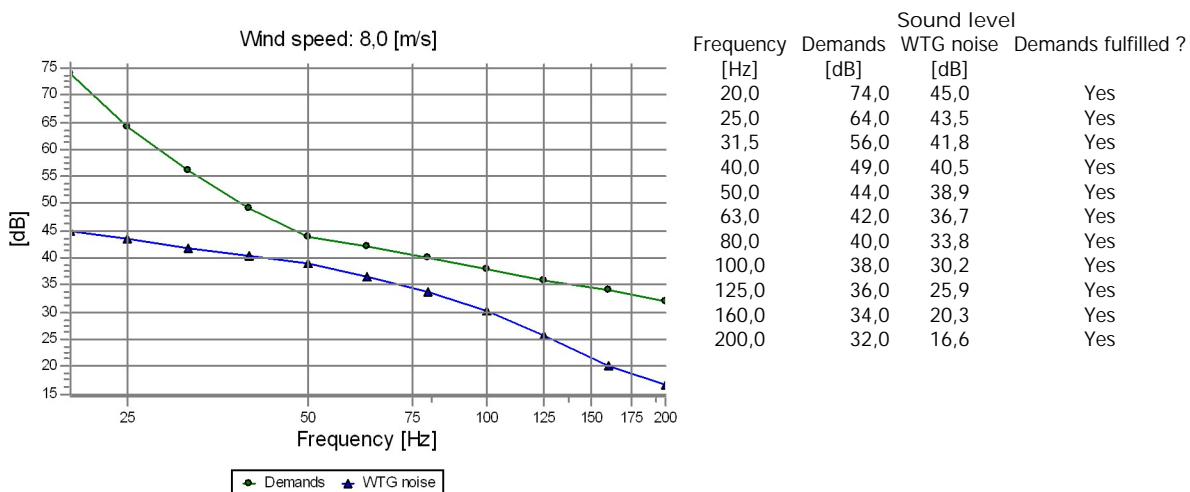
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)

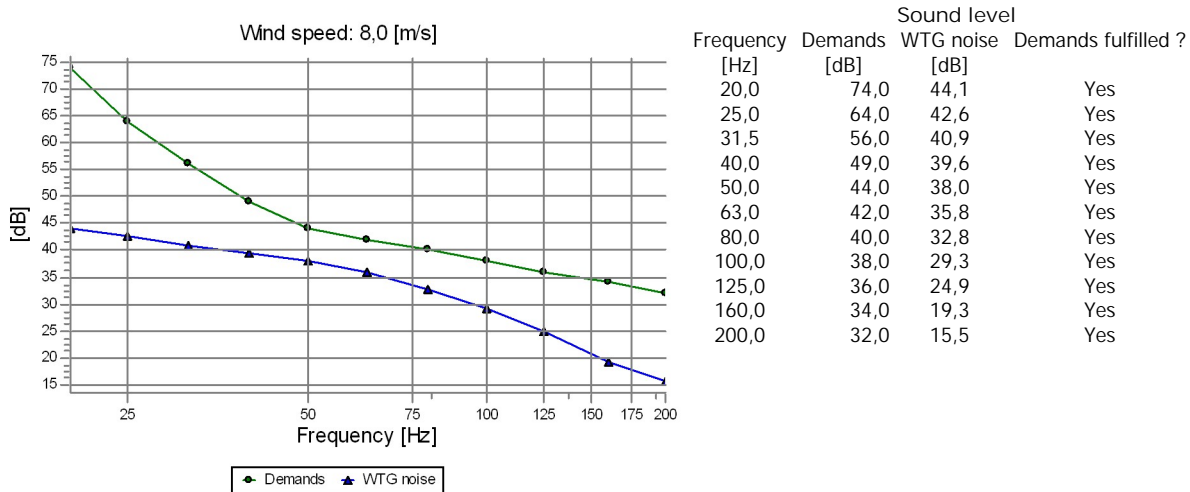


F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)

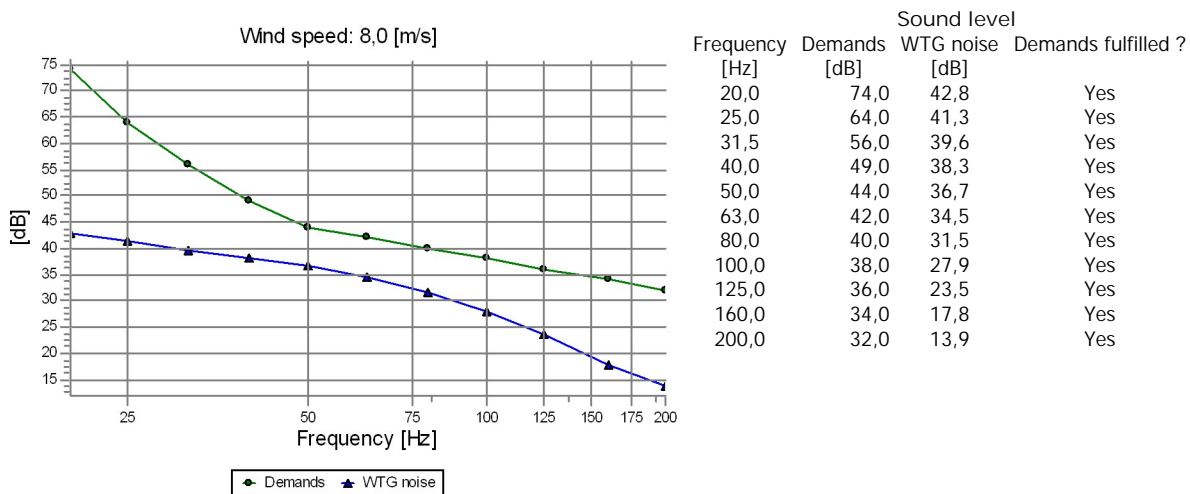


DECIBEL - Detailed results, graphic

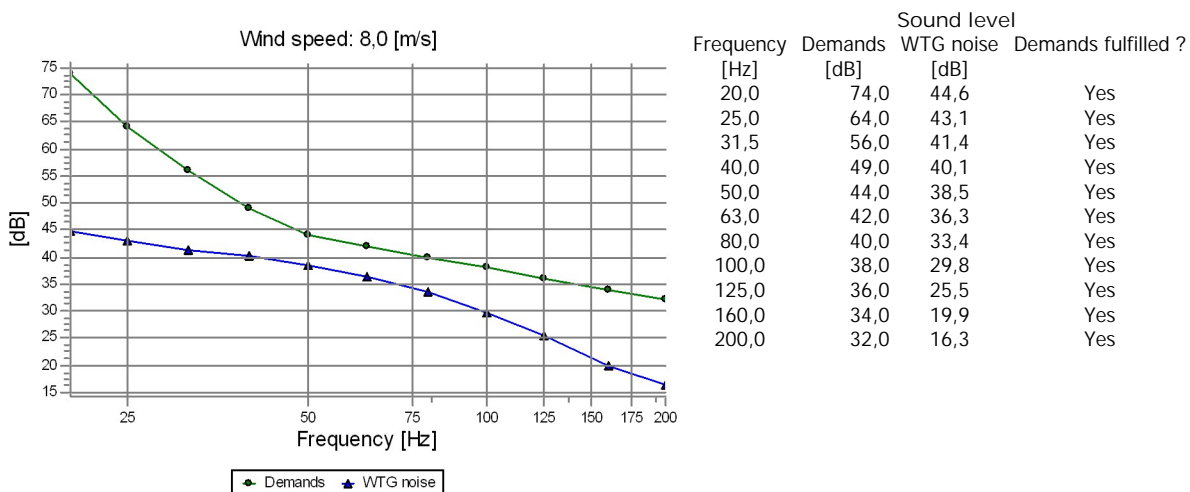
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)

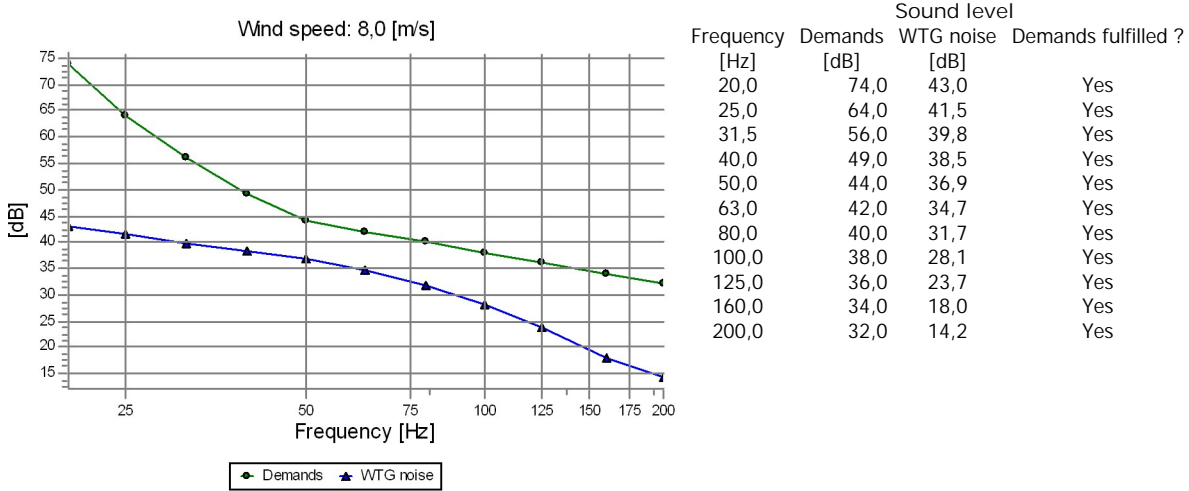


I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.11/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200_3dB_uncertainty

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 27.4.2023 9.24

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	103,7	65,0	70,2	75,0	79,8	84,2	88,0	91,3	94,1	96,3	98,0	99,1

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

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

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.11/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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:

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:

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE1
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.11/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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

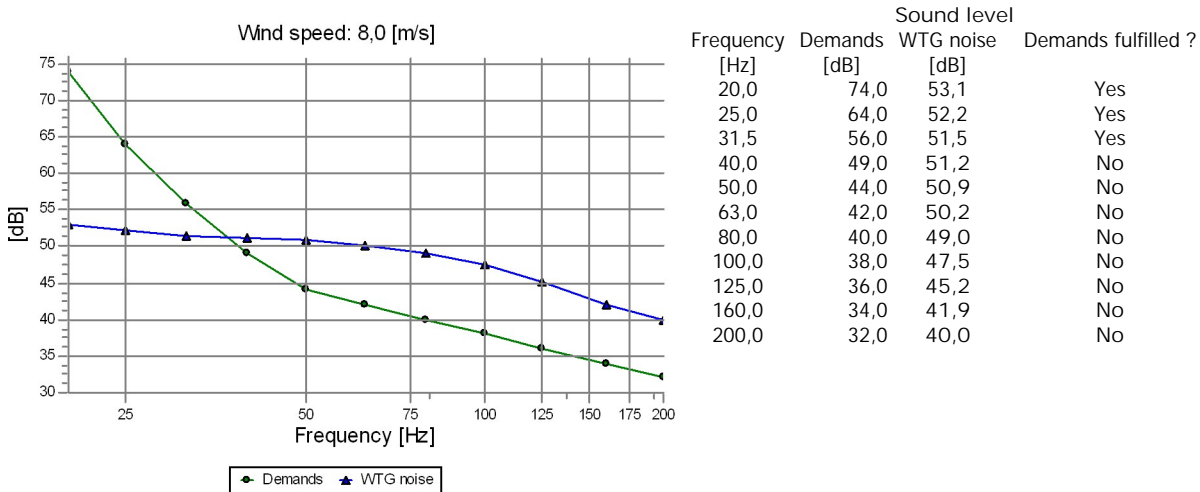
Noise demand:

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

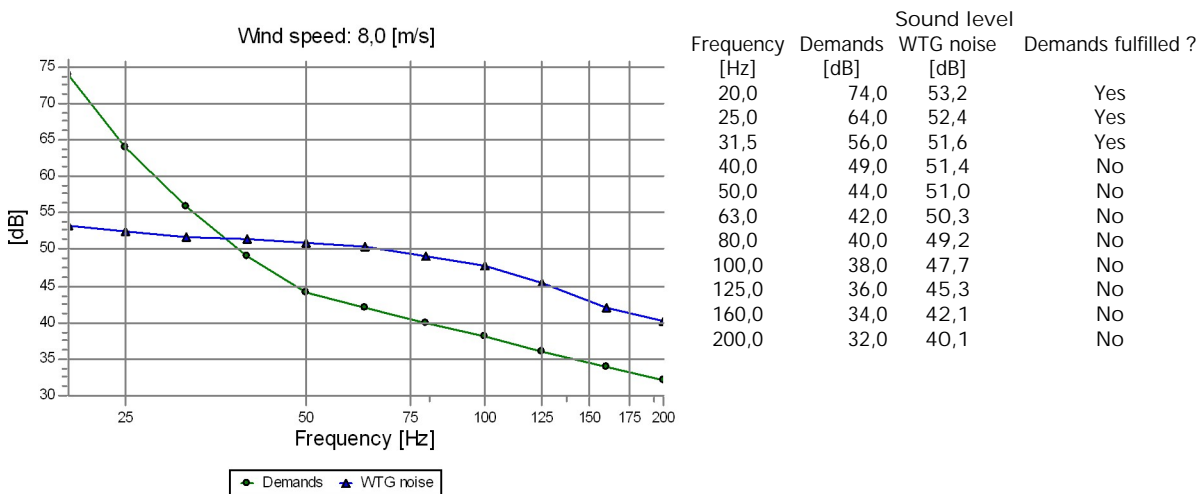
No distance demand

DECIBEL - Detailed results, graphic

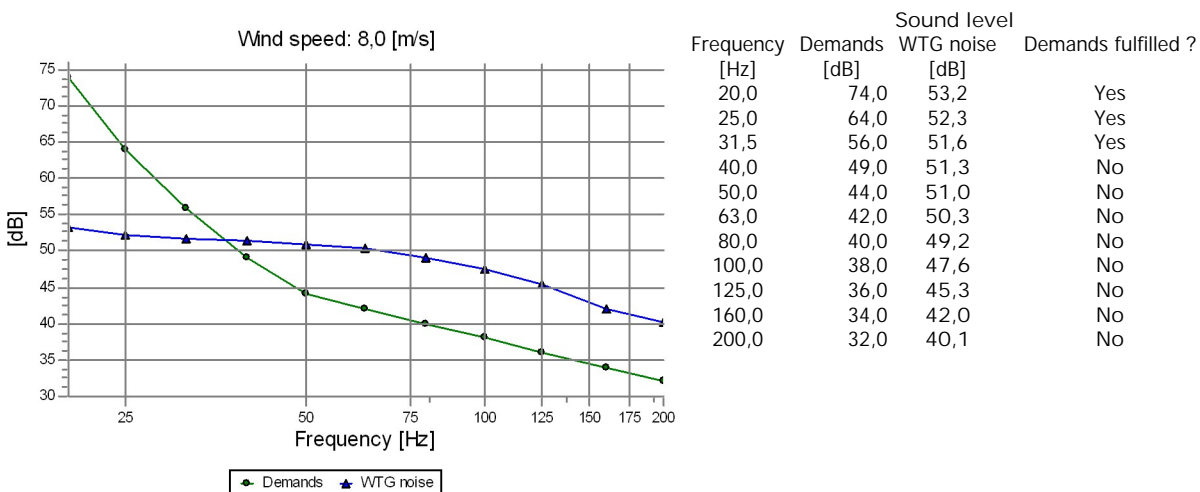
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajainen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

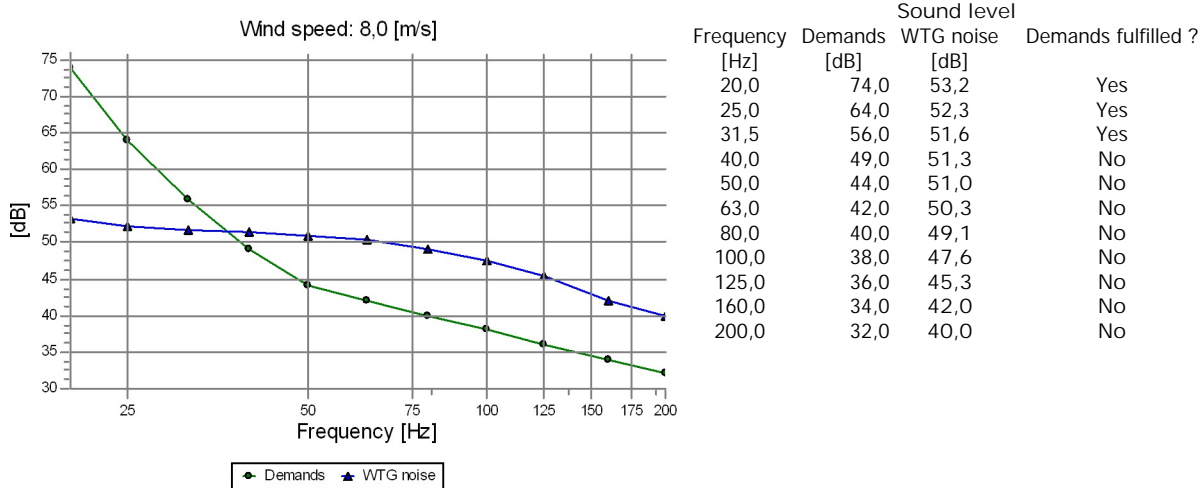


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)

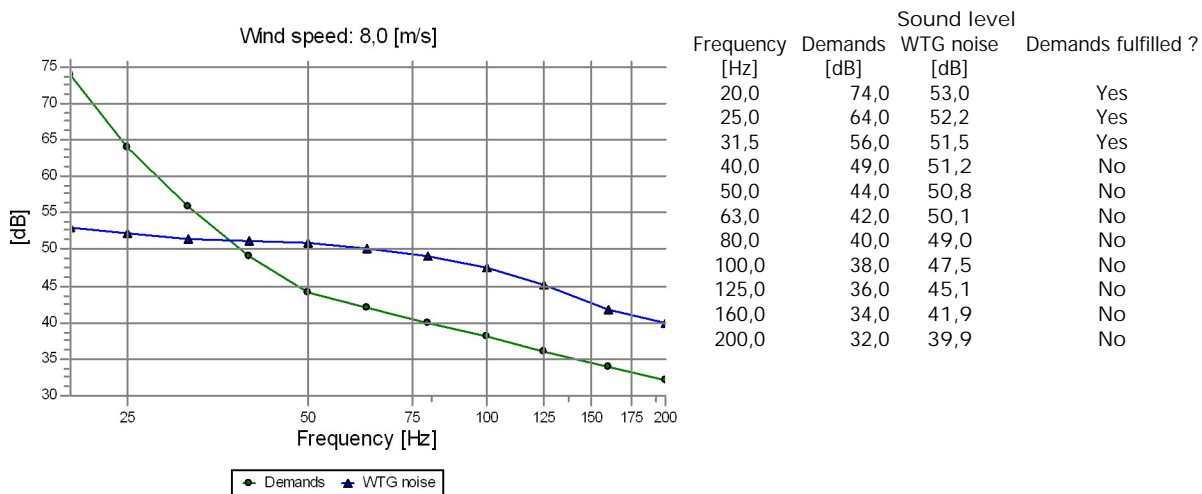


DECIBEL - Detailed results, graphic

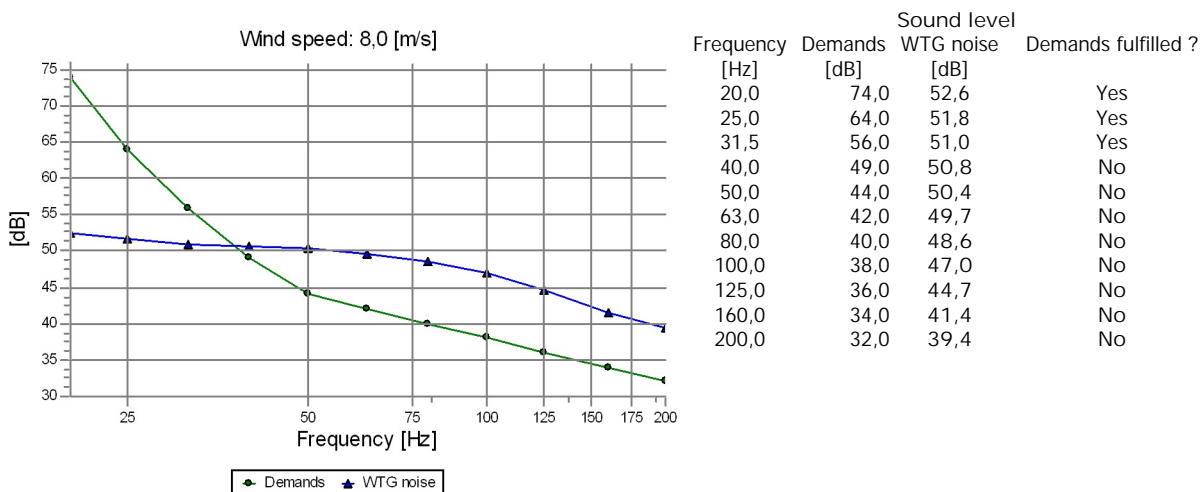
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)

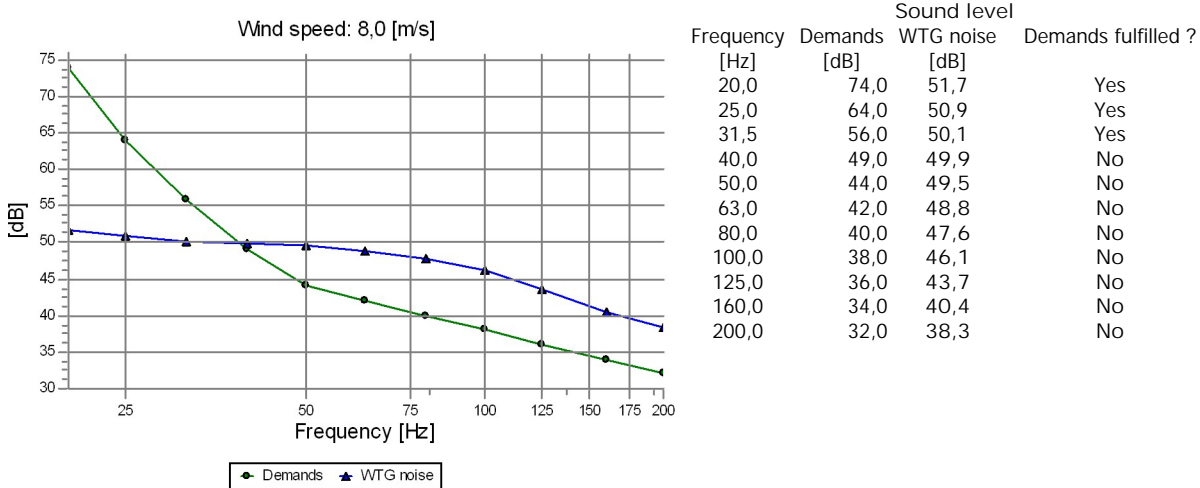


F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)

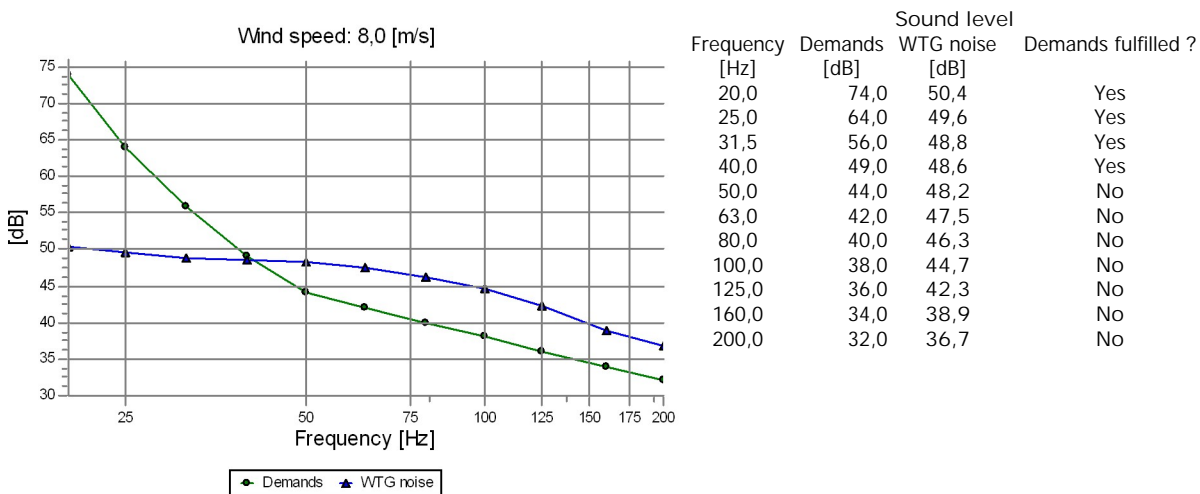


DECIBEL - Detailed results, graphic

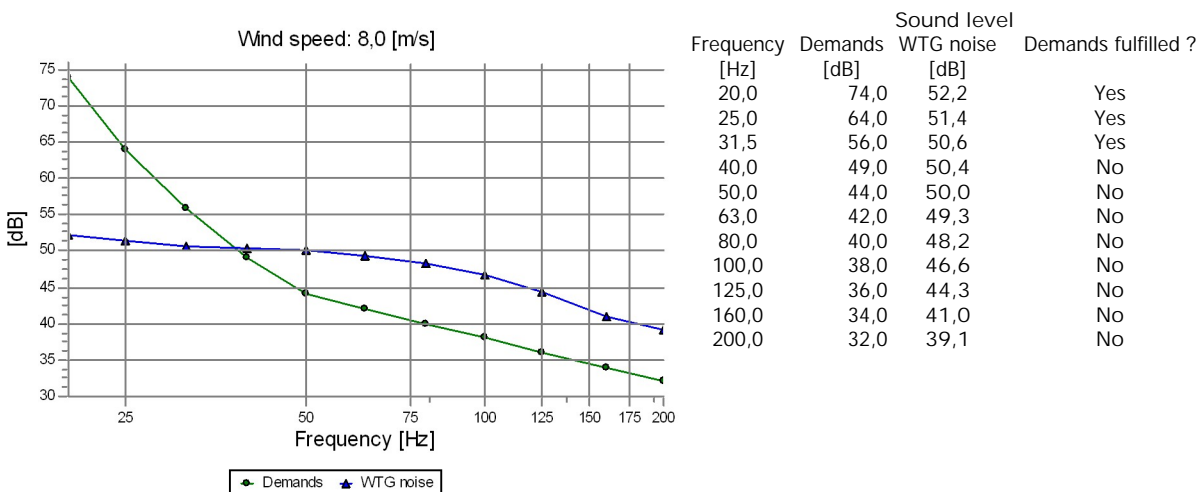
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)

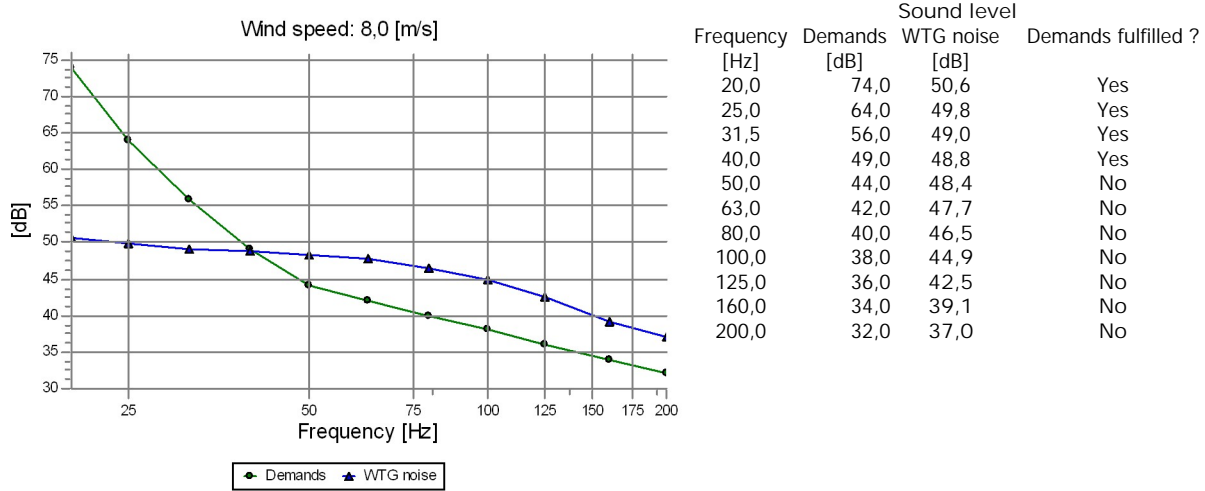


I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

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



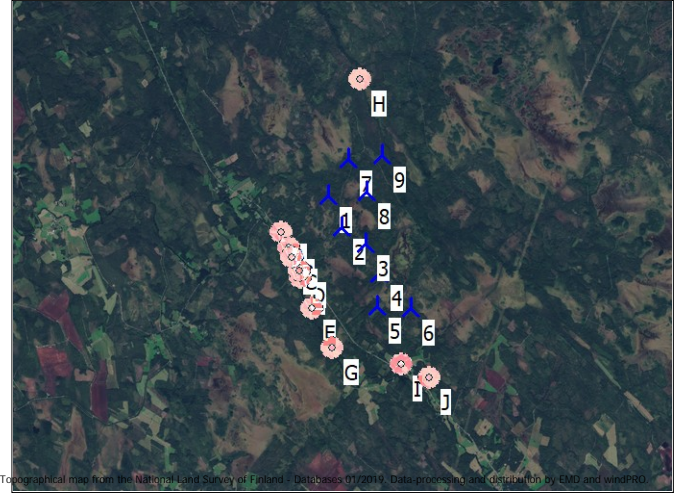
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

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

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data			Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name				
1	359 858	7 024 955	153,4	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
2	360 212	7 024 137	156,9	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
3	360 797	7 023 643	156,5	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
4	361 160	7 022 850	157,1	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
5	361 028	7 021 974	154,1	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
6	361 921	7 021 890	159,0	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
7	360 454	7 025 895	151,3	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
8	360 896	7 025 019	155,7	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	
9	361 351	7 025 963	152,2	VESTAS V172-7.2 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	200,0	166,0	USER	PO7200	8,0	106,9	3,0	

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level			WTG+Uncertainty margin [dB(A)]	Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled? Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
							From WTGs [dB(A)]	Uncertainty [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB(A)]				
A	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)	358 594	7 024 069	145,0	4,0	40,0	35,5	3,0	38,5	258	Yes	No	
B	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)	358 759	7 023 632	146,5	4,0	40,0	35,6	3,0	38,6	251	Yes	No	
C	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)	358 847	7 023 384	145,4	4,0	40,0	35,5	3,0	38,5	274	Yes	No	
D	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)	359 005	7 023 016	143,4	4,0	40,0	35,4	3,0	38,4	314	Yes	No	
E	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)	359 046	7 022 841	142,8	4,0	40,0	35,1	3,0	38,1	368	Yes	No	
F	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)	359 331	7 022 002	143,7	4,0	40,0	34,6	3,0	37,6	468	Yes	No	
G	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)	359 797	7 020 941	145,1	4,0	40,0	33,5	3,0	36,5	557	Yes	No	
H	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)	360 861	7 028 006	145,0	4,0	40,0	31,7	3,0	34,7	927	Yes	No	
I	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)	361 635	7 020 406	151,3	4,0	40,0	34,2	3,0	37,2	412	Yes	No	
J	Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)	362 329	7 020 051	154,2	4,0	40,0	31,5	3,0	34,5	873	Yes	No	

Distances (m)

NSA	WTG								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1543	1620	2244	2841	3211	3978	2606	2490	3345
B	1720	1539	2038	2525	2810	3611	2827	2547	3486
C	1867	1559	1967	2373	2597	3418	2981	2621	3595
D	2118	1648	1899	2162	2276	3127	3223	2754	3767
E	2265	1744	1927	2114	2163	3029	3363	2858	3882
F	2999	2310	2200	2016	1697	2593	4051	3398	4446
G	4015	3224	2882	2346	1607	2327	4997	4224	5258
H	3213	3923	4364	5165	6035	6208	2151	2988	2101

To be continued on next page...

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

...continued from previous page

	WTG								
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	4883	3993	3343	2490	1681	1511	5614	4672	5564
J	5491	4602	3905	3034	2322	1883	6137	5171	5993

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m 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 (22)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Penalty [dB]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 543	1 552	0	30,27	3,00	33,27	106,9	0,00	74,82	-	-	0,00	0,00	-
2	1 620	1 629	0	29,73	3,00	32,73	106,9	0,00	75,24	-	-	0,00	0,00	-
3	2 244	2 251	0	26,00	3,00	29,00	106,9	0,00	78,05	-	-	0,00	0,00	-
4	2 841	2 846	0	23,17	3,00	26,17	106,9	0,00	80,09	-	-	0,00	0,00	-
5	3 211	3 216	0	21,67	3,00	24,67	106,9	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
6	3 978	3 982	0	18,98	3,00	21,98	106,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
7	2 606	2 611	0	24,22	3,00	27,22	106,9	0,00	79,34	-	-	0,00	0,00	-
8	2 490	2 496	0	24,76	3,00	27,76	106,9	0,00	78,94	-	-	0,00	0,00	-
9	3 345	3 349	0	21,16	3,00	24,16	106,9	0,00	81,50	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,48								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Penalty [dB]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 720	1 728	0	29,06	3,00	32,06	106,9	0,00	75,75	-	-	0,00	0,00	-
2	1 539	1 548	0	30,30	3,00	33,30	106,9	0,00	74,80	-	-	0,00	0,00	-
3	2 038	2 046	0	27,12	3,00	30,12	106,9	0,00	77,22	-	-	0,00	0,00	-
4	2 525	2 531	0	24,60	3,00	27,60	106,9	0,00	79,07	-	-	0,00	0,00	-
5	2 810	2 815	0	23,31	3,00	26,31	106,9	0,00	79,99	-	-	0,00	0,00	-
6	3 611	3 615	0	20,21	3,00	23,21	106,9	0,00	82,16	-	-	0,00	0,00	-
7	2 827	2 832	0	23,23	3,00	26,23	106,9	0,00	80,04	-	-	0,00	0,00	-
8	2 547	2 553	0	24,49	3,00	27,49	106,9	0,00	79,14	-	-	0,00	0,00	-
9	3 486	3 491	0	20,65	3,00	23,65	106,9	0,00	81,86	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,57								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Penalty [dB]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 867	1 875	0	28,13	3,00	31,13	106,9	0,00	76,46	-	-	0,00	0,00	-
2	1 559	1 569	0	30,16	3,00	33,16	106,9	0,00	74,91	-	-	0,00	0,00	-
3	1 967	1 975	0	27,53	3,00	30,53	106,9	0,00	76,91	-	-	0,00	0,00	-
4	2 373	2 380	0	25,33	3,00	28,33	106,9	0,00	78,53	-	-	0,00	0,00	-
5	2 597	2 602	0	24,26	3,00	27,26	106,9	0,00	79,31	-	-	0,00	0,00	-
6	3 418	3 423	0	20,89	3,00	23,89	106,9	0,00	81,69	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m 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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
7	2 981	2 985	0	22,59	3,00	25,59	106,9	0,00	80,50	-	-	0,00	0,00	-
8	2 621	2 626	0	24,15	3,00	27,15	106,9	0,00	79,39	-	-	0,00	0,00	-
9	3 595	3 599	0	20,26	3,00	23,26	106,9	0,00	82,12	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,48								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 118	2 125	0	26,67	3,00	29,67	106,9	0,00	77,55	-	-	0,00	0,00	-
2	1 648	1 657	0	29,54	3,00	32,54	106,9	0,00	75,39	-	-	0,00	0,00	-
3	1 899	1 907	0	27,93	3,00	30,93	106,9	0,00	76,61	-	-	0,00	0,00	-
4	2 162	2 169	0	26,43	3,00	29,43	106,9	0,00	77,72	-	-	0,00	0,00	-
5	2 276	2 282	0	25,83	3,00	28,83	106,9	0,00	78,17	-	-	0,00	0,00	-
6	3 127	3 132	0	22,00	3,00	25,00	106,9	0,00	80,92	-	-	0,00	0,00	-
7	3 223	3 227	0	21,63	3,00	24,63	106,9	0,00	81,18	-	-	0,00	0,00	-
8	2 754	2 760	0	23,55	3,00	26,55	106,9	0,00	79,82	-	-	0,00	0,00	-
9	3 767	3 771	0	19,67	3,00	22,67	106,9	0,00	82,53	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,35								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 265	2 271	0	25,89	3,00	28,89	106,9	0,00	78,12	-	-	0,00	0,00	-
2	1 744	1 753	0	28,90	3,00	31,90	106,9	0,00	75,88	-	-	0,00	0,00	-
3	1 927	1 935	0	27,77	3,00	30,77	106,9	0,00	76,73	-	-	0,00	0,00	-
4	2 114	2 122	0	26,69	3,00	29,69	106,9	0,00	77,53	-	-	0,00	0,00	-
5	2 163	2 170	0	26,42	3,00	29,42	106,9	0,00	77,73	-	-	0,00	0,00	-
6	3 029	3 034	0	22,39	3,00	25,39	106,9	0,00	80,64	-	-	0,00	0,00	-
7	3 363	3 367	0	21,10	3,00	24,10	106,9	0,00	81,55	-	-	0,00	0,00	-
8	2 858	2 863	0	23,10	3,00	26,10	106,9	0,00	80,14	-	-	0,00	0,00	-
9	3 882	3 885	0	19,29	3,00	22,29	106,9	0,00	82,79	-	-	0,00	0,00	-
Sum						38,13								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2 999	3 004	0	22,51	3,00	25,51	106,9	0,00	80,55	-	-	0,00	0,00	-
2	2 310	2 316	0	25,65	3,00	28,65	106,9	0,00	78,30	-	-	0,00	0,00	-
3	2 200	2 207	0	26,22	3,00	29,22	106,9	0,00	77,88	-	-	0,00	0,00	-
4	2 016	2 024	0	27,24	3,00	30,24	106,9	0,00	77,12	-	-	0,00	0,00	-
5	1 697	1 706	0	29,21	3,00	32,21	106,9	0,00	75,64	-	-	0,00	0,00	-
6	2 593	2 599	0	24,28	3,00	27,28	106,9	0,00	79,30	-	-	0,00	0,00	-
7	4 051	4 054	0	18,75	3,00	21,75	106,9	0,00	83,16	-	-	0,00	0,00	-
8	3 398	3 403	0	20,96	3,00	23,96	106,9	0,00	81,64	-	-	0,00	0,00	-
9	4 446	4 450	0	17,56	3,00	20,56	106,9	0,00	83,97	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,55								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s
Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4 015	4 018	0	18,87	3,00	21,87	106,9	0,00	83,08	-	-	0,00	0,00	-
2	3 224	3 228	0	21,62	3,00	24,62	106,9	0,00	81,18	-	-	0,00	0,00	-
3	2 882	2 887	0	23,00	3,00	26,00	106,9	0,00	80,21	-	-	0,00	0,00	-
4	2 346	2 353	0	25,47	3,00	28,47	106,9	0,00	78,43	-	-	0,00	0,00	-
5	1 607	1 616	0	29,82	3,00	32,82	106,9	0,00	75,17	-	-	0,00	0,00	-
6	2 327	2 334	0	25,57	3,00	28,57	106,9	0,00	78,36	-	-	0,00	0,00	-
7	4 997	5 000	0	16,05	3,00	19,05	106,9	0,00	84,98	-	-	0,00	0,00	-
8	4 224	4 227	0	18,22	3,00	21,22	106,9	0,00	83,52	-	-	0,00	0,00	-
9	5 258	5 260	0	15,45	3,00	18,45	106,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
Sum						36,49								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3 213	3 217	0	21,66	3,00	24,66	106,9	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-
2	3 923	3 927	0	19,16	3,00	22,16	106,9	0,00	82,88	-	-	0,00	0,00	-
3	4 364	4 367	0	17,80	3,00	20,80	106,9	0,00	83,80	-	-	0,00	0,00	-
4	5 165	5 168	0	15,64	3,00	18,64	106,9	0,00	85,27	-	-	0,00	0,00	-
5	6 035	6 037	0	13,89	3,00	16,89	106,9	0,00	86,62	-	-	0,00	0,00	-
6	6 208	6 211	0	13,64	3,00	16,64	106,9	0,00	86,86	-	-	0,00	0,00	-
7	2 151	2 157	0	26,49	3,00	29,49	106,9	0,00	77,68	-	-	0,00	0,00	-
8	2 988	2 993	0	22,56	3,00	25,56	106,9	0,00	80,52	-	-	0,00	0,00	-
9	2 101	2 108	0	26,77	3,00	29,77	106,9	0,00	77,48	-	-	0,00	0,00	-
Sum						34,69								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4 883	4 886	0	16,35	3,00	19,35	106,9	0,00	84,78	-	-	0,00	0,00	-
2	3 993	3 997	0	18,93	3,00	21,93	106,9	0,00	83,03	-	-	0,00	0,00	-
3	3 343	3 348	0	21,17	3,00	24,17	106,9	0,00	81,49	-	-	0,00	0,00	-
4	2 490	2 495	0	24,77	3,00	27,77	106,9	0,00	78,94	-	-	0,00	0,00	-
5	1 681	1 689	0	29,32	3,00	32,32	106,9	0,00	75,55	-	-	0,00	0,00	-
6	1 511	1 520	0	30,51	3,00	33,51	106,9	0,00	74,64	-	-	0,00	0,00	-
7	5 614	5 616	0	14,71	3,00	17,71	106,9	0,00	85,99	-	-	0,00	0,00	-
8	4 672	4 675	0	16,92	3,00	19,92	106,9	0,00	84,39	-	-	0,00	0,00	-
9	5 564	5 567	0	14,89	3,00	17,89	106,9	0,00	85,91	-	-	0,00	0,00	-
Sum						37,22								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

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)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	5 491	5 494	0	14,96	3,00	17,96	106,9	0,00	85,80	-	-	0,00	0,00	-
2	4 602	4 605	0	17,12	3,00	20,12	106,9	0,00	84,26	-	-	0,00	0,00	-
3	3 905	3 909	0	19,22	3,00	22,22	106,9	0,00	82,84	-	-	0,00	0,00	-
4	3 034	3 038	0	22,37	3,00	25,37	106,9	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
5	2 322	2 328	0	25,60	3,00	28,60	106,9	0,00	78,34	-	-	0,00	0,00	-
6	1 883	1 891	0	28,03	3,00	31,03	106,9	0,00	76,53	-	-	0,00	0,00	-
7	6 137	6 139	0	13,74	3,00	16,74	106,9	0,00	86,76	-	-	0,00	0,00	-
8	5 171	5 174	0	15,69	3,00	18,69	106,9	0,00	85,28	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG

No.	Distance	Sound distance	Penalty	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A
	[m]	[m]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
9	5 993	5 995	0	14,07	3,00	17,07	106,9	0,00	86,56	-	-	0,00	0,00	-
Sum						34,53								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

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_05052023): (19)

Area type with hard ground: 0,0500m(cl.1,4) Inland marshes 4.1.1

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited

13.10.2022 USER 5.5.2023 18.01

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	106,9	3,0	No	90,5	98,2	101,3	101,5	99,8	95,2	87,5	76,8

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:

Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Melumallinnus

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.04/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Melumallinnus V172 05052023 HH166m RD200m

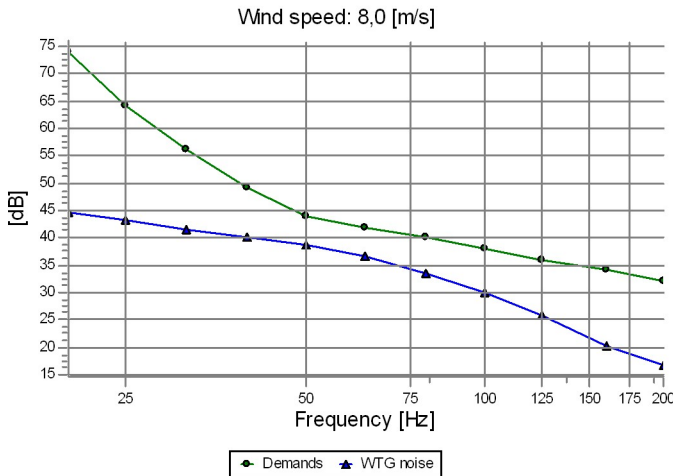
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

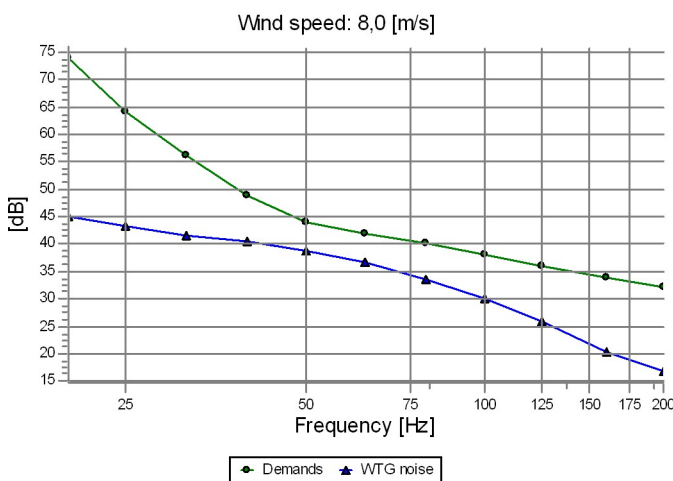
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



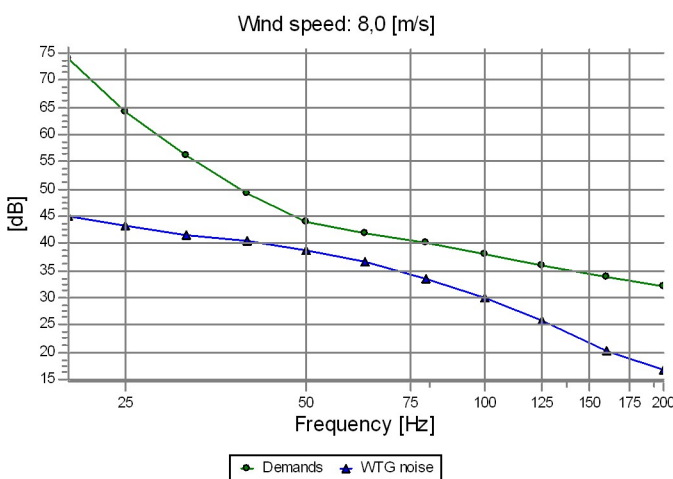
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	44,8	Yes
25,0	64,0	43,2	Yes
31,5	56,0	41,6	Yes
40,0	49,0	40,2	Yes
50,0	44,0	38,7	Yes
63,0	42,0	36,5	Yes
80,0	40,0	33,6	Yes
100,0	38,0	30,1	Yes
125,0	36,0	25,8	Yes
160,0	34,0	20,3	Yes
200,0	32,0	16,6	Yes

B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	44,9	Yes
25,0	64,0	43,3	Yes
31,5	56,0	41,7	Yes
40,0	49,0	40,3	Yes
50,0	44,0	38,8	Yes
63,0	42,0	36,6	Yes
80,0	40,0	33,7	Yes
100,0	38,0	30,2	Yes
125,0	36,0	25,9	Yes
160,0	34,0	20,4	Yes
200,0	32,0	16,8	Yes

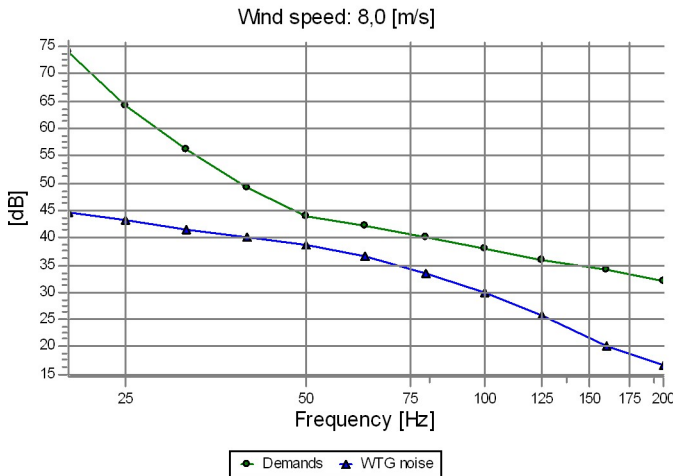
C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	44,8	Yes
25,0	64,0	43,3	Yes
31,5	56,0	41,7	Yes
40,0	49,0	40,3	Yes
50,0	44,0	38,8	Yes
63,0	42,0	36,6	Yes
80,0	40,0	33,7	Yes
100,0	38,0	30,1	Yes
125,0	36,0	25,8	Yes
160,0	34,0	20,3	Yes
200,0	32,0	16,7	Yes

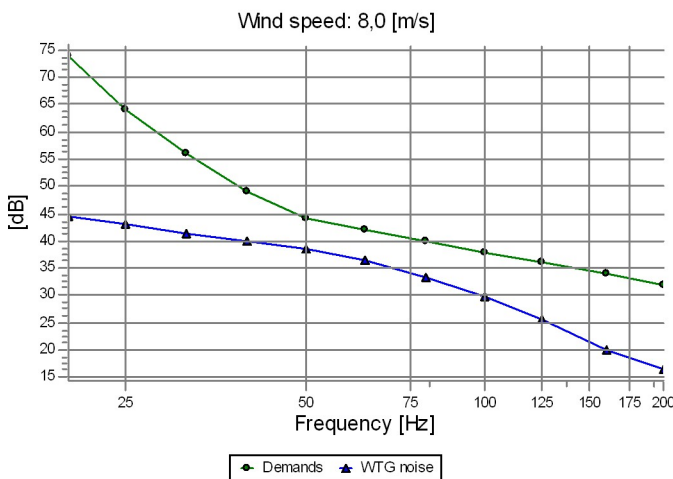
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



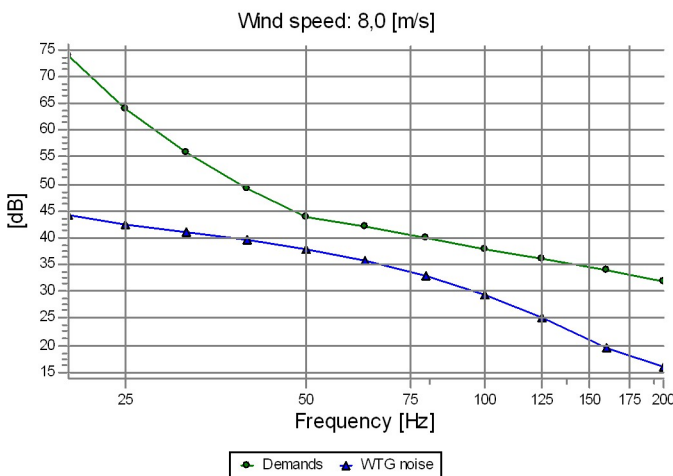
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	44,8	Yes
25,0	64,0	43,2	Yes
31,5	56,0	41,6	Yes
40,0	49,0	40,2	Yes
50,0	44,0	38,7	Yes
63,0	42,0	36,5	Yes
80,0	40,0	33,6	Yes
100,0	38,0	30,1	Yes
125,0	36,0	25,8	Yes
160,0	34,0	20,2	Yes
200,0	32,0	16,6	Yes

E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	44,6	Yes
25,0	64,0	43,1	Yes
31,5	56,0	41,4	Yes
40,0	49,0	40,1	Yes
50,0	44,0	38,5	Yes
63,0	42,0	36,3	Yes
80,0	40,0	33,4	Yes
100,0	38,0	29,9	Yes
125,0	36,0	25,6	Yes
160,0	34,0	20,0	Yes
200,0	32,0	16,4	Yes

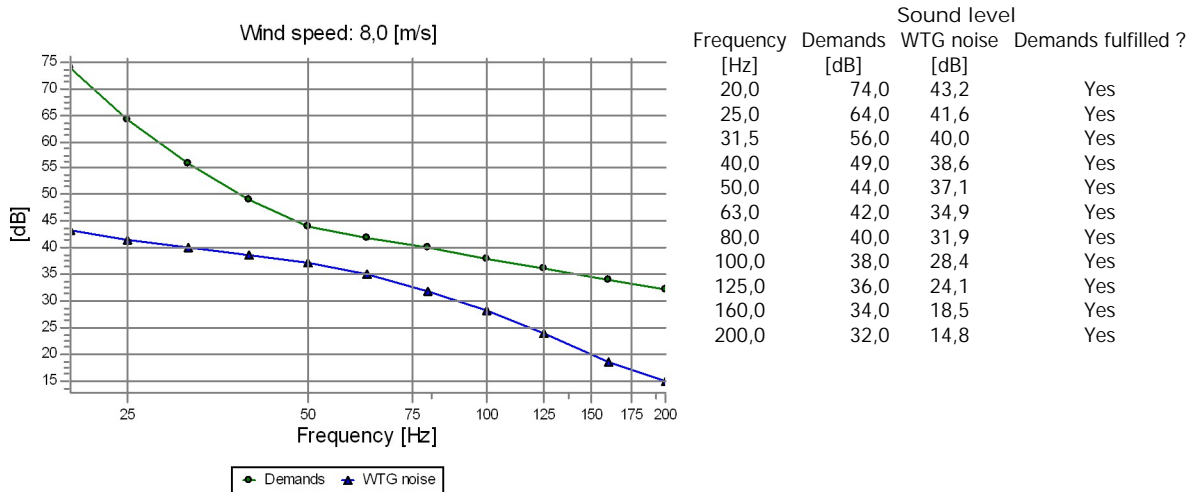
F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)



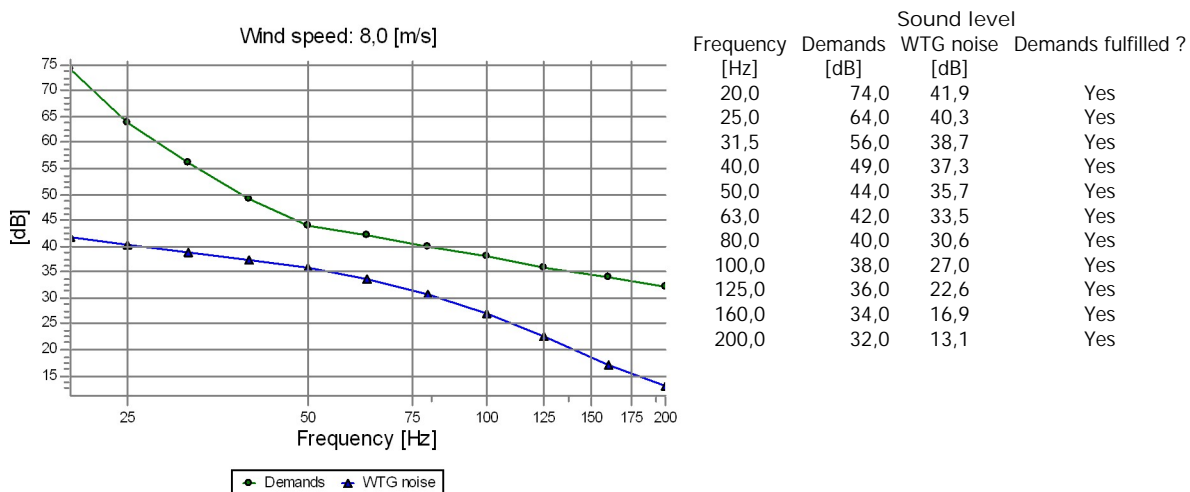
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	44,1	Yes
25,0	64,0	42,6	Yes
31,5	56,0	40,9	Yes
40,0	49,0	39,6	Yes
50,0	44,0	38,0	Yes
63,0	42,0	35,8	Yes
80,0	40,0	32,9	Yes
100,0	38,0	29,4	Yes
125,0	36,0	25,1	Yes
160,0	34,0	19,5	Yes
200,0	32,0	15,8	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

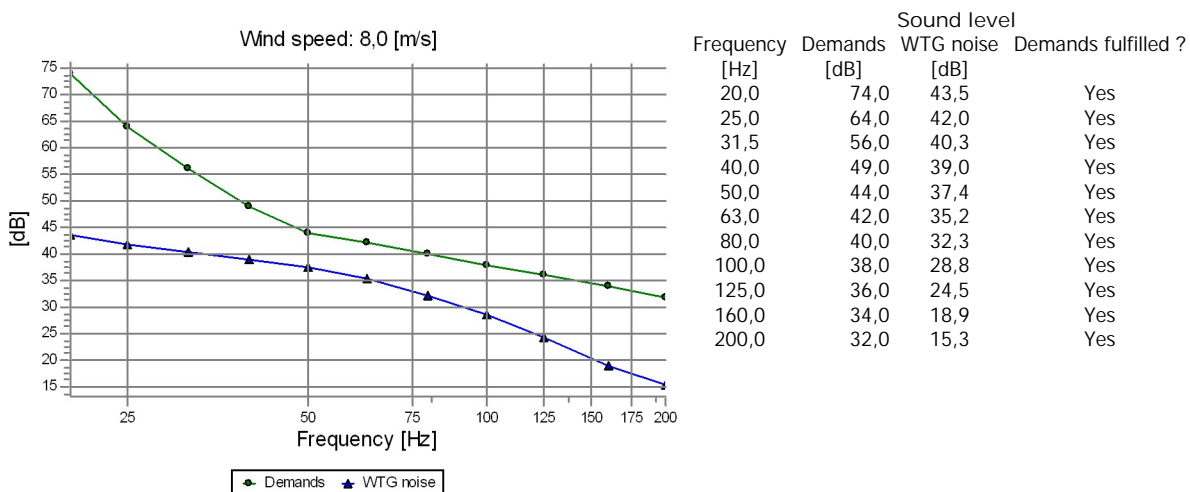
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Pienitaajuinen sisämelu

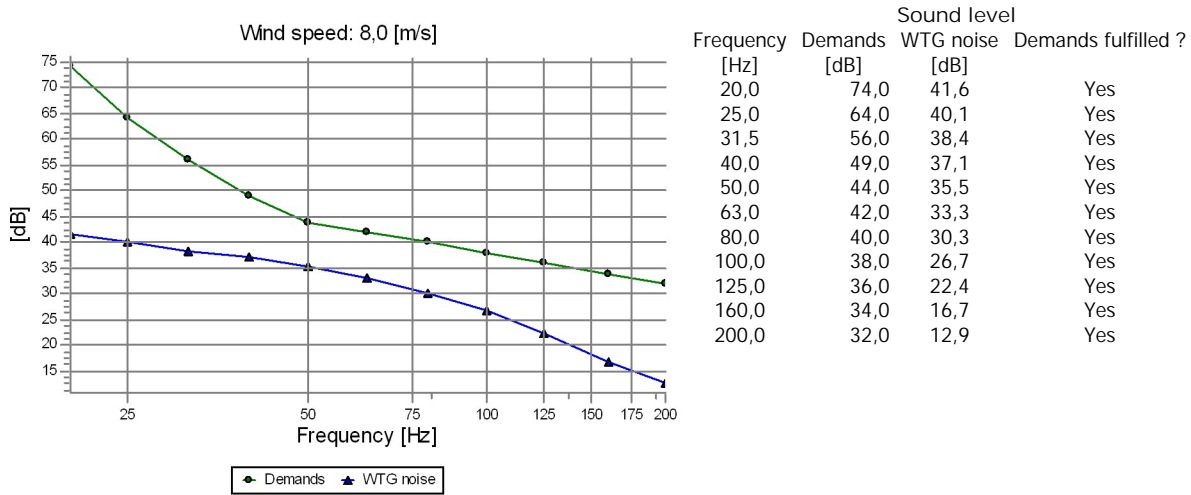
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.13/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.13/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200_3dB_uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 27.4.2023 9.24

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	103,7	65,0	70,2	75,0	79,8	84,2	88,0	91,3	94,1	96,3	98,0	99,1

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

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

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.13/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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:

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:

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
Ahvenlampi VE2
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
5.5.2023 18.13/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 05052023 HH166m RD200m

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

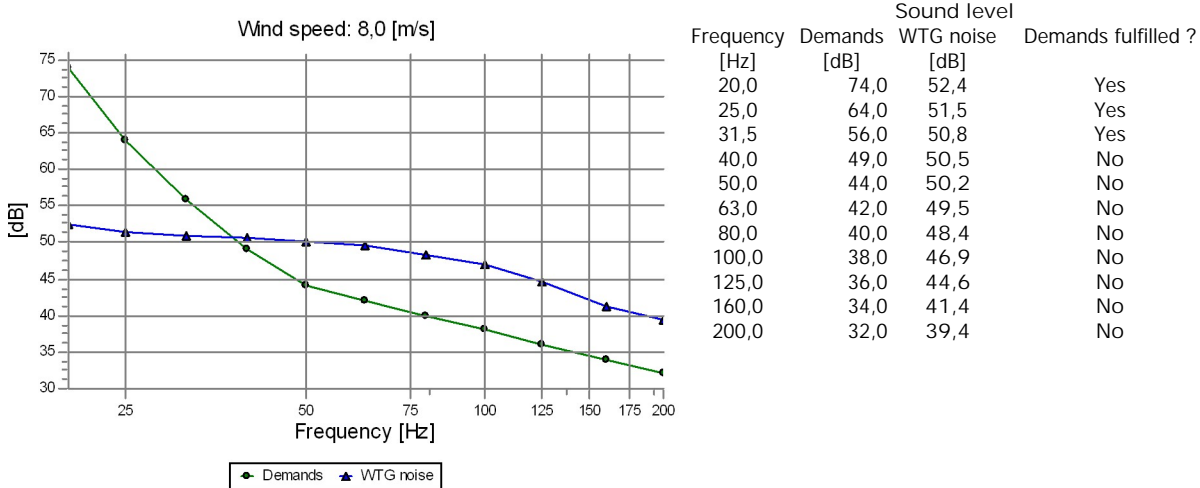
Noise demand:

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

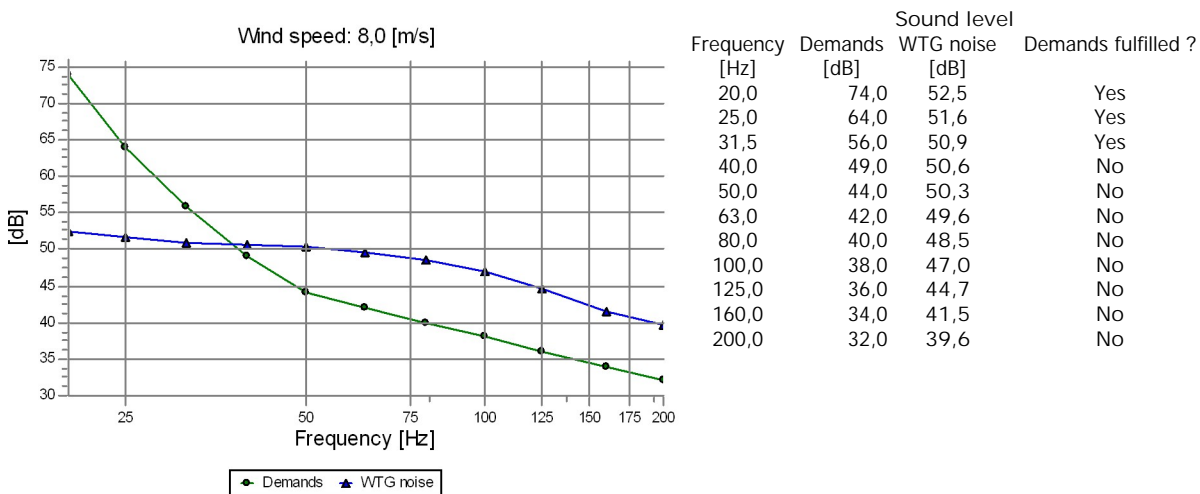
No distance demand

DECIBEL - Detailed results, graphic

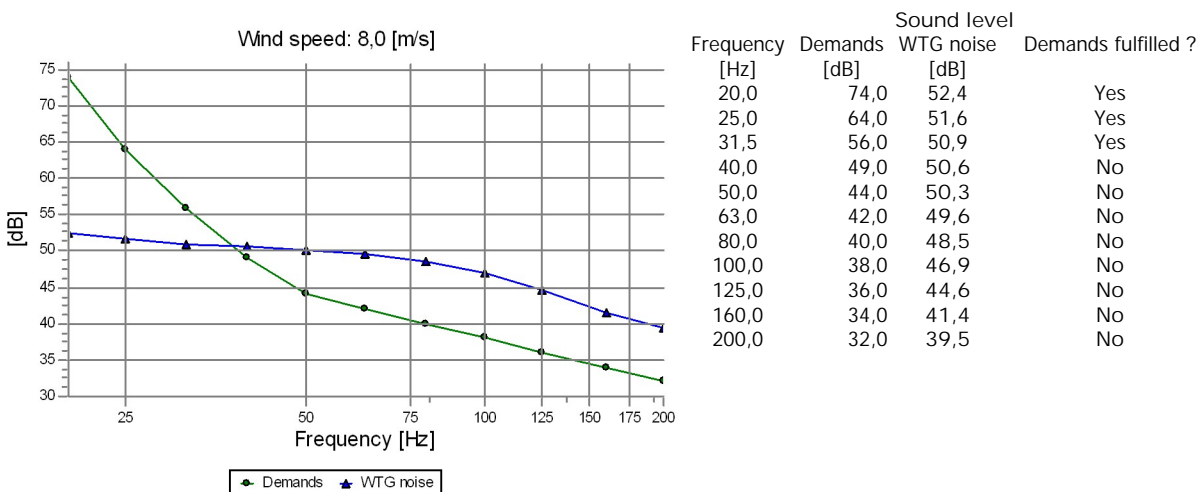
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

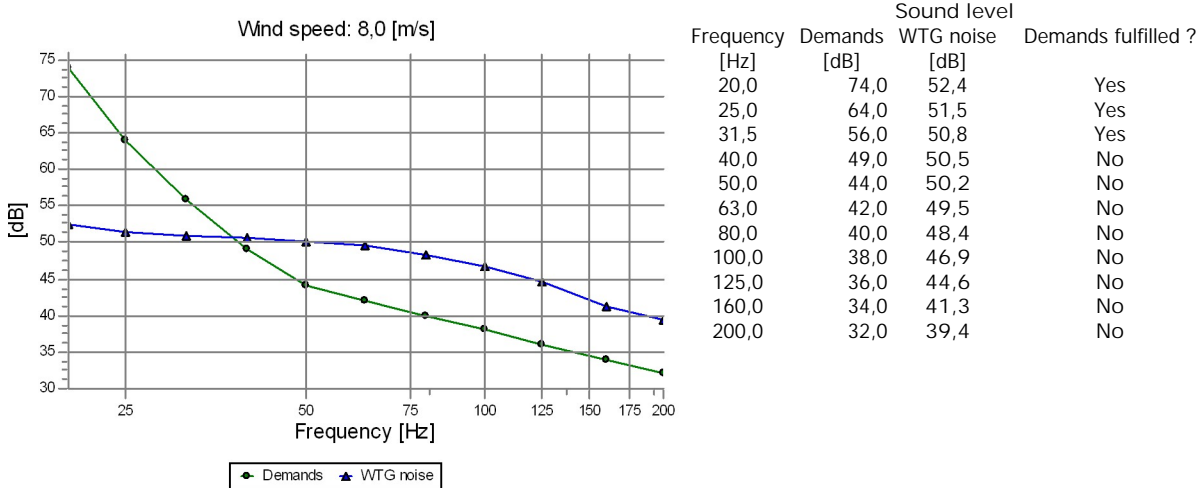


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)

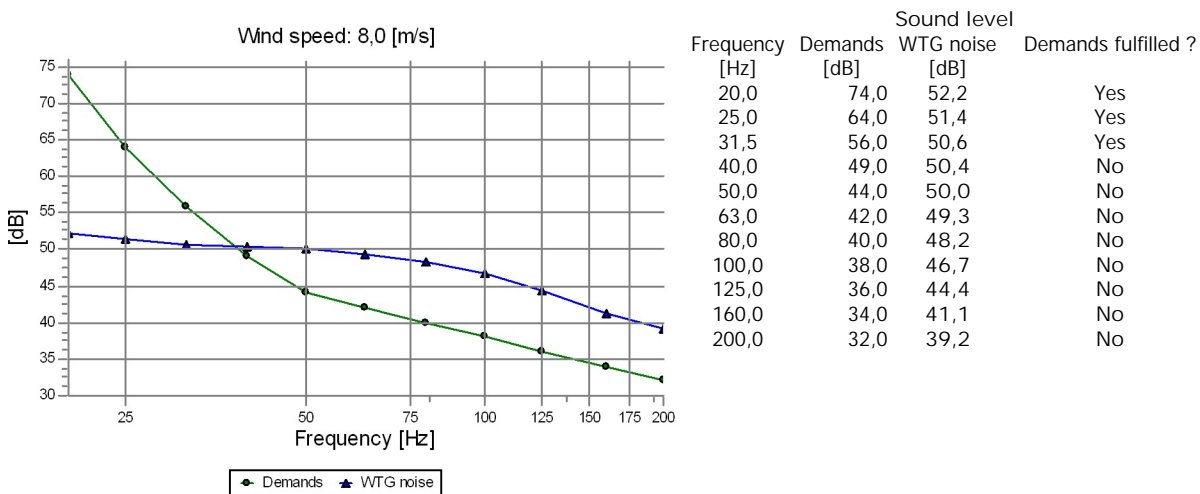


DECIBEL - Detailed results, graphic

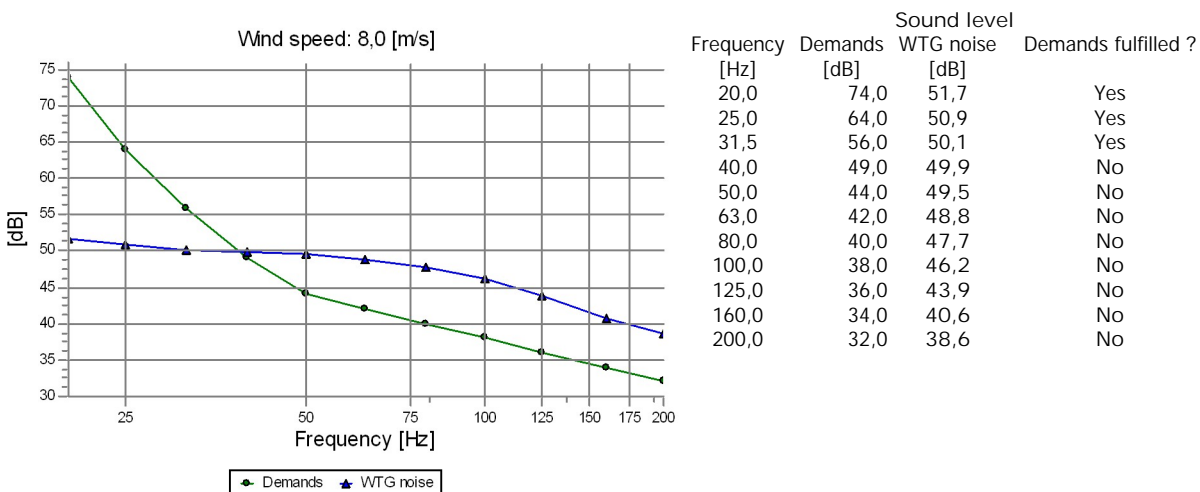
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)

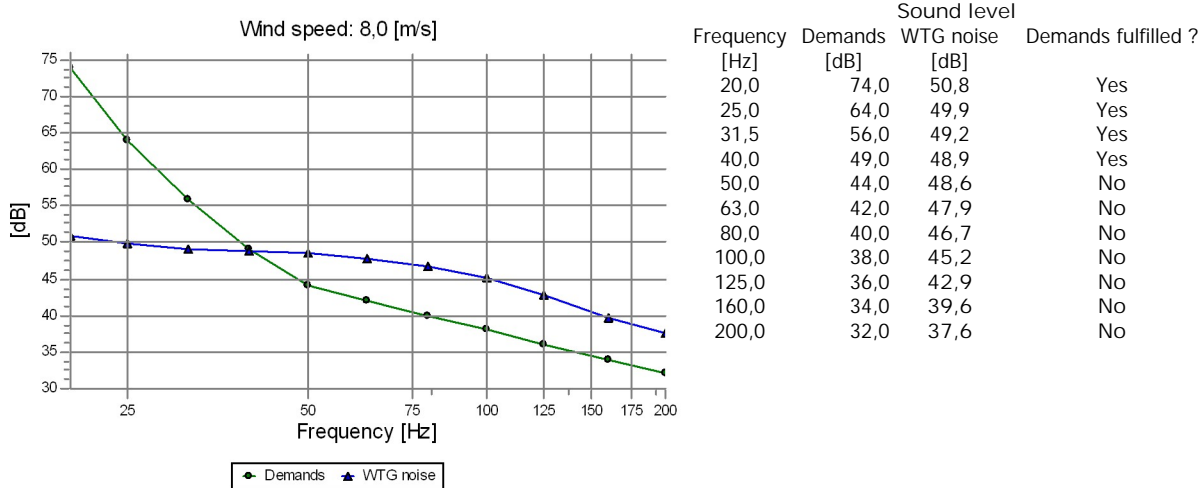


F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)

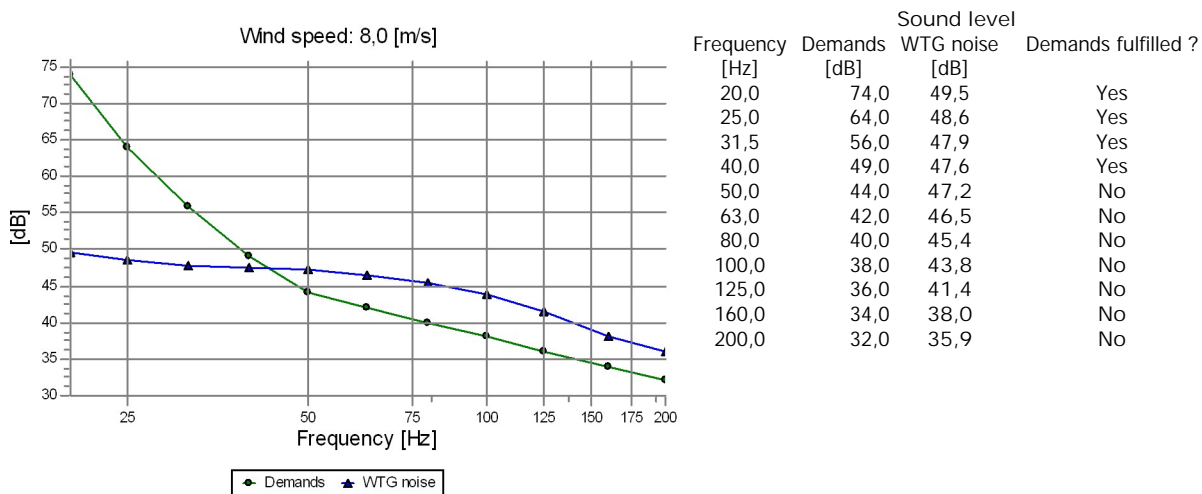


DECIBEL - Detailed results, graphic

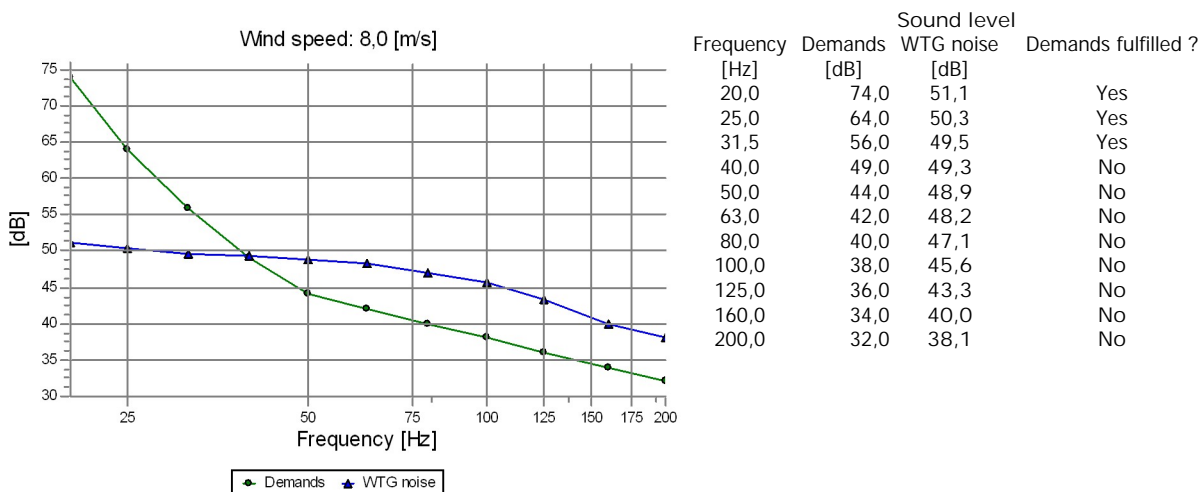
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)

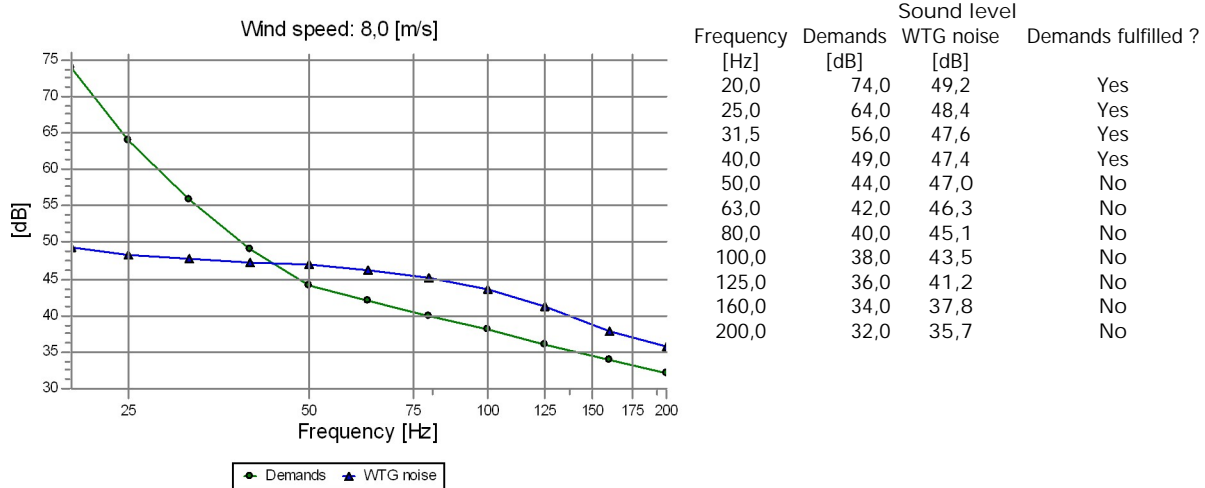


I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 05052023 HH166m RD200m Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Liite 2. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melun yhteisvaikutusmallinnusten windPRO-tulosteita

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
13.5.2023 4.20/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Yhteisvaikutusmallinnus 12052023

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
22	17239	17468	17605	17798	17913	18426	19059	12803	18637	18668
23	14149	14328	14438	14591	14691	15130	15678	9920	15130	15119
24	11369	11610	11755	11964	12086	12641	13348	6927	13133	13272
25	13990	14261	14422	14652	14782	15374	16119	9469	15946	16089
26	14008	14297	14468	14714	14849	15470	16252	9468	16159	16332
27	14608	14848	14991	15194	15314	15851	16524	10153	16202	16282
28	12395	12646	12795	13010	13134	13698	14413	7922	14198	14332
29	12896	13103	13229	13408	13517	14009	14629	8562	14227	14283
30	16442	16682	16825	17026	17145	17677	18336	11982	17972	18029
31	22872	23044	23149	23290	23384	23784	24259	18616	23524	23408
32	22954	23083	23164	23269	23348	23671	24047	18890	23151	22964
33	21514	21675	21774	21906	21997	22380	22835	17311	22074	21950
34	21619	21757	21843	21956	22039	22381	22783	17521	21936	21773
35	23741	23893	23987	24112	24199	24563	24989	19563	24171	24017
36	11253	11468	11600	11787	11901	12417	13074	6903	12766	12869
37	22359	22557	22676	22840	22943	23389	23927	18005	23301	23233
38	21722	21926	22048	22217	22322	22780	23333	17351	22738	22685
39	11947	12146	12268	12440	12548	13032	13646	7659	13246	13308
40	15455	15659	15782	15955	16062	16537	17126	11112	16638	16647
41	15884	16107	16240	16428	16541	17046	17673	11474	17250	17285
42	13703	13934	14074	14272	14389	14918	15582	9274	15252	15334
43	13232	13416	13530	13689	13792	14245	14814	8989	14316	14330
44	14708	14931	15064	15253	15367	15876	16512	10304	16117	16168
45	13395	13648	13799	14015	14139	14703	15414	8911	15180	15301
46	12178	12404	12541	12735	12851	13377	14044	7781	13738	13837
47	13958	14159	14281	14453	14560	15036	15632	9638	15173	15200
48	23259	23444	23555	23706	23805	24225	24727	18953	24036	23938
49	22818	22961	23051	23168	23252	23602	24012	18684	23172	23009
50	6648	7077	7318	7697	7856	8682	9807	7005	11398	12132
51	6995	7408	7642	8010	8163	8967	10072	7597	11716	12462
52	7620	7995	8208	8550	8687	9433	10486	8752	12227	12991
53	5733	6155	6393	6768	6924	7744	8865	6478	10472	11211
54	4630	5059	5302	5682	5843	6677	7810	5592	9380	10114
55	5619	6010	6232	6588	6733	7513	8601	6920	10286	11041
56	6185	6551	6759	7097	7233	7975	9029	7697	10770	11535
57	5359	5722	5930	6268	6403	7149	8208	7099	9942	10706
58	11945	11579	11380	11065	10948	10328	9504	12898	7593	6820
59	12662	12297	12098	11784	11666	11045	10215	13557	8305	7531
60	11243	10868	10663	10340	10219	9580	8734	12384	6827	6051
61	10571	10192	9985	9659	9536	8891	8041	11824	6135	5358
62	9737	9368	9167	8852	8734	8121	7324	10918	5410	4645
63	13387	13031	12838	12531	12418	11816	11009	14101	9096	8325
64	8998	8625	8422	8104	7986	7370	6577	10307	4663	3902
65	8270	7910	7716	7412	7301	6729	6008	9489	4108	3382
66	7593	7242	7054	6760	6655	6116	5459	8794	3591	2915
67	11411	11072	10889	10599	10495	9942	9213	12040	7304	6556
68	13263	12875	12662	12327	12197	11519	10609	14468	8729	7950
69	12321	11982	11798	11507	11402	10843	10100	12882	8188	7434
70	14124	13775	13585	13284	13173	12583	11789	14707	9875	9107
71	12051	11663	11450	11116	10987	10312	9413	13330	7526	6747
72	6836	6484	6296	6003	5900	5375	4757	8174	2929	2315
73	10232	9827	9603	9254	9117	8407	7469	11916	5606	4830
74	14784	14445	14260	13966	13860	13288	12515	15211	10600	9836
75	10667	10331	10150	9864	9762	9223	8519	11314	6616	5880
76	13141	12811	12633	12349	12248	11706	10979	13529	9069	8319
77	13941	13536	13313	12963	12825	12105	11137	15380	9302	8529
78	9291	8888	8667	8322	8187	7491	6579	11006	4697	3918
79	11772	11363	11137	10785	10645	9920	8953	13402	7117	6345
80	9897	9564	9385	9102	9003	8478	7801	10583	5909	5188
81	7874	7482	7269	6936	6809	6157	5327	9573	3414	2645
82	8604	8204	7985	7643	7510	6827	5941	10345	4044	3265
83	14494	14127	13926	13609	13489	12855	12001	15320	10098	9320
84	12949	12542	12317	11965	11826	11102	10131	14486	8298	7526
85	12279	11966	11798	11530	11437	10939	10278	12505	8385	7659
86	13036	12731	12567	12305	12216	11730	11080	13115	9190	8467
87	15081	14767	14597	14326	14231	13715	13015	15155	11109	10364

To be continued on next page...

Project:

Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:

Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
13.5.2023 4.20/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Yhteisvaikutusmallinnus 12052023

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
88	14060	13674	13463	13129	13001	12325	11416	15187	9536	8757
89	14303	13981	13807	13530	13432	12903	12189	14513	10280	9532
90	7165	6779	6570	6244	6121	5496	4720	8880	2810	2071
91	11081	10680	10459	10113	9978	9274	8340	12635	6475	5698

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
13.5.2023 4.20/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Yhteisvaikutusmallinnus 12052023

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_Yhteisvaikutusten_arviointi): (23)

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

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 5.5.2023 18.01

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	106,9	3,0	No	90,5	98,2	101,3	101,5	99,8	95,2	87,5	76,8

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 170.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 12.5.2023 14.12

Document no. 0128-4336 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	215,0	8,0	106,9	2,0	No	90,6	98,2	101,3	101,5	99,8	95,3	87,6	76,9

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
13.5.2023 4.20/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Yhteisvaikutusmallinnus 12052023

WTG: VESTAS V162 5600 162.0 IOI

Noise: Level 0-0S - Estimated - Mode 0-0S - 01-2019

Source Source/Date Creator Edited
Manufacturer 23.1.2019 USER 27.4.2023 9.44
Blades without serrated trailing edge.
Document no. 0079-5298_01.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	169,0	8,0	106,8	2,0	No	84,9	93,7	99,3	101,9	101,4	97,8	91,1	81,2

WTG: Generic Generic 199-7,7 7700 199.0 !-!

Noise: Generic199 7,7MW teoreettinen 106,3+3

Source Source/Date Creator Edited
12.5.2023 USER 12.5.2023 12.23

Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen (FCG, 13.1.2023) VE1:n akustiset lähtötiedot.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	200,5	8,0	109,3	No	90,4	97,9	100,1	101,0	104,9	103,0	96,4	86,1

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
13.5.2023 4.20/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Yhteisvaikutusmallinnus 12052023

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

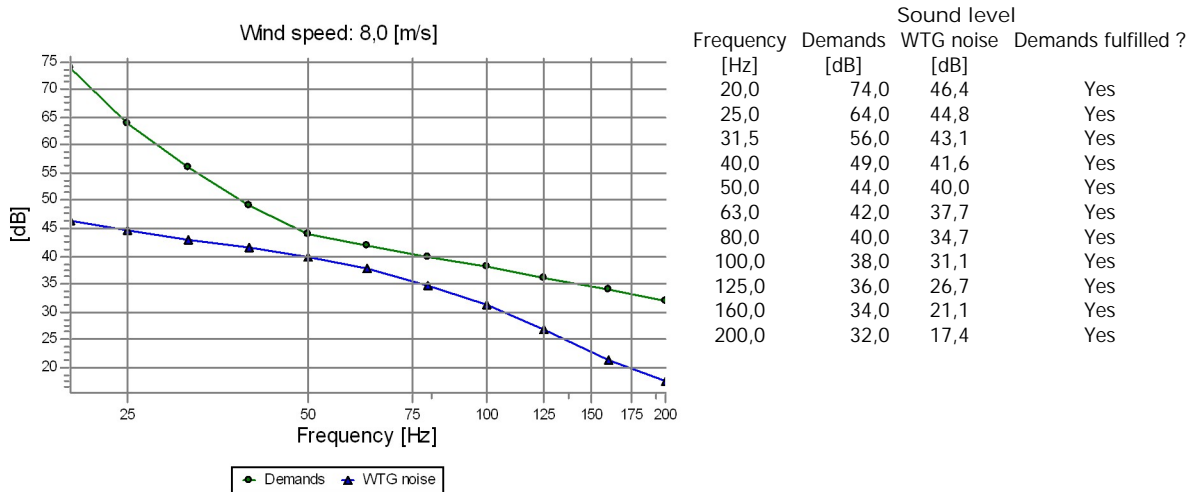
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

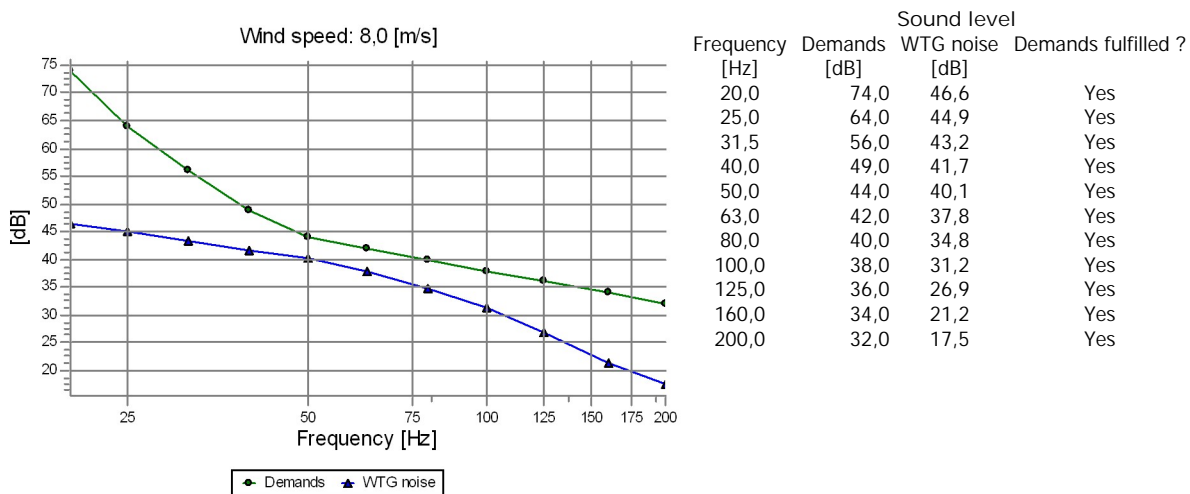
Pure tone penalty: 0 dB

DECIBEL - Detailed results, graphic

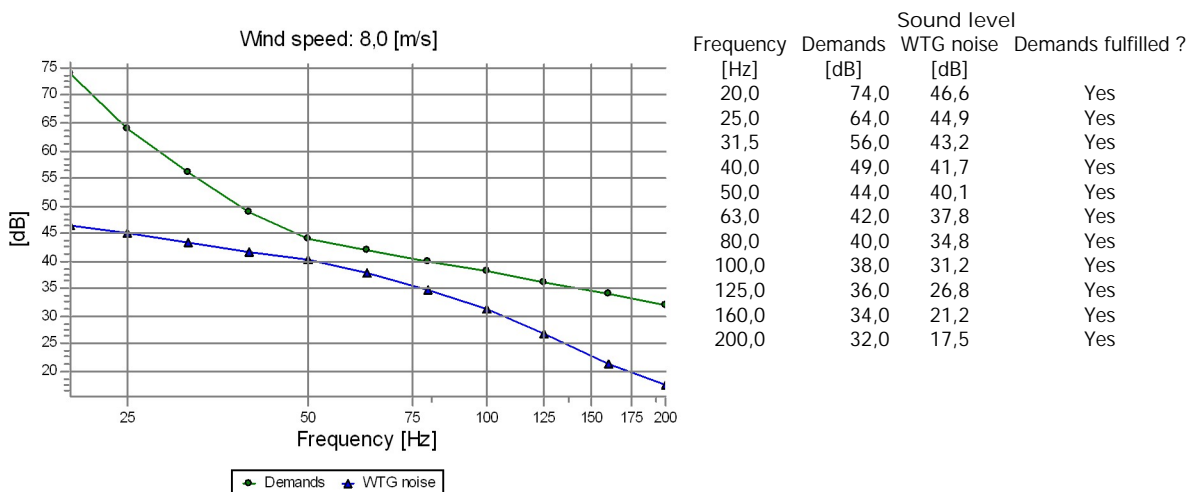
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

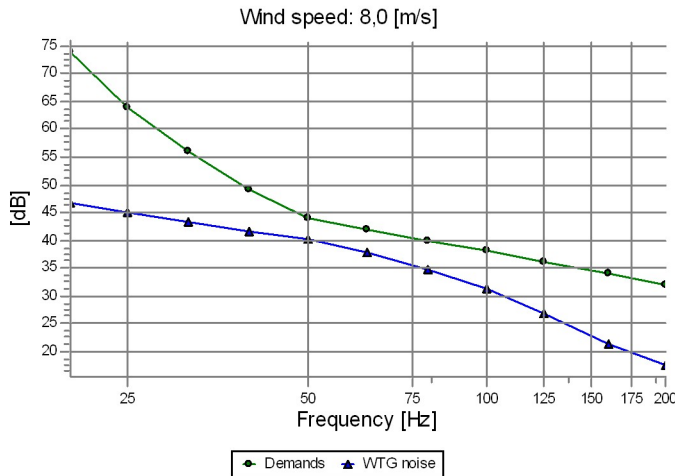


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)



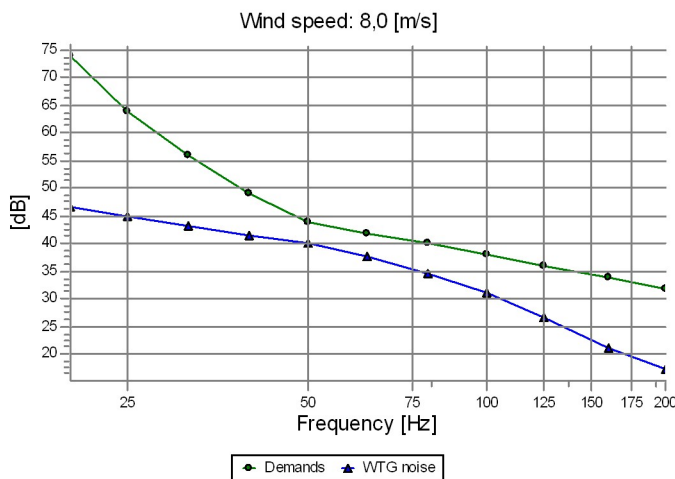
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



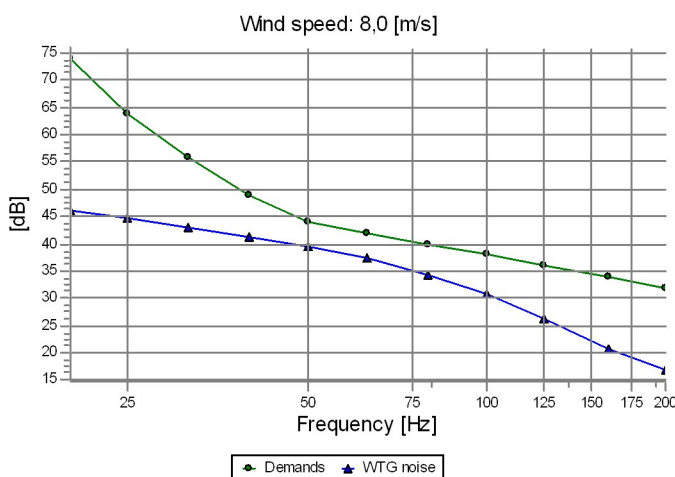
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,6	Yes
25,0	64,0	44,9	Yes
31,5	56,0	43,2	Yes
40,0	49,0	41,7	Yes
50,0	44,0	40,1	Yes
63,0	42,0	37,8	Yes
80,0	40,0	34,8	Yes
100,0	38,0	31,2	Yes
125,0	36,0	26,8	Yes
160,0	34,0	21,2	Yes
200,0	32,0	17,4	Yes

E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,5	Yes
25,0	64,0	44,8	Yes
31,5	56,0	43,1	Yes
40,0	49,0	41,6	Yes
50,0	44,0	40,0	Yes
63,0	42,0	37,7	Yes
80,0	40,0	34,7	Yes
100,0	38,0	31,0	Yes
125,0	36,0	26,7	Yes
160,0	34,0	21,0	Yes
200,0	32,0	17,3	Yes

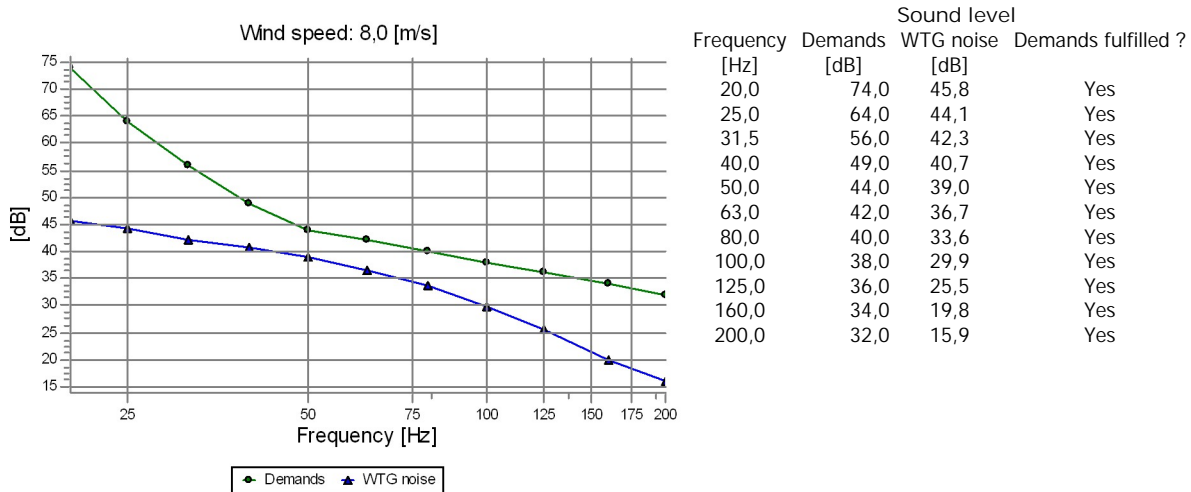
F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)



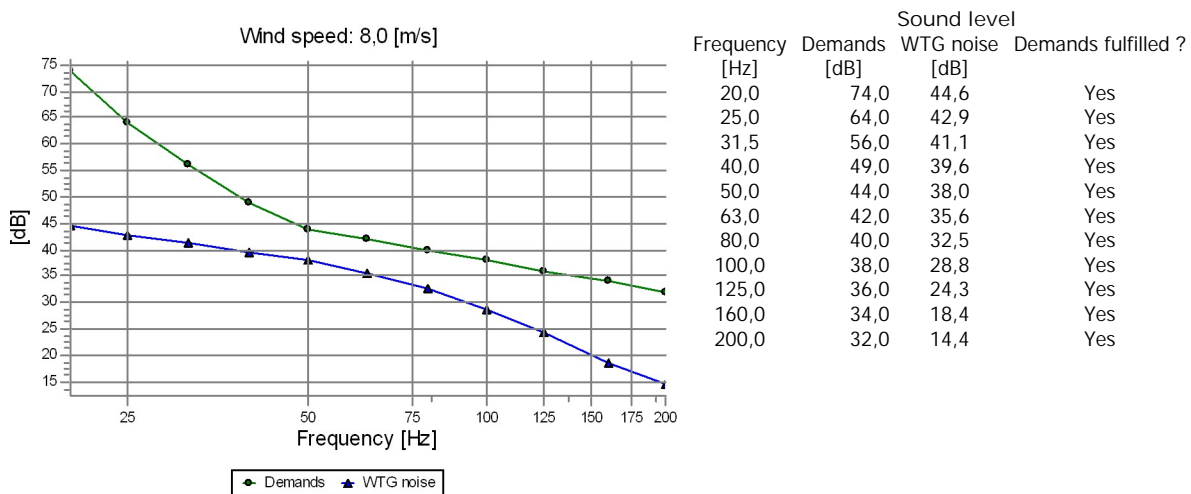
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,3	Yes
25,0	64,0	44,6	Yes
31,5	56,0	42,8	Yes
40,0	49,0	41,3	Yes
50,0	44,0	39,7	Yes
63,0	42,0	37,3	Yes
80,0	40,0	34,3	Yes
100,0	38,0	30,6	Yes
125,0	36,0	26,3	Yes
160,0	34,0	20,6	Yes
200,0	32,0	16,8	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

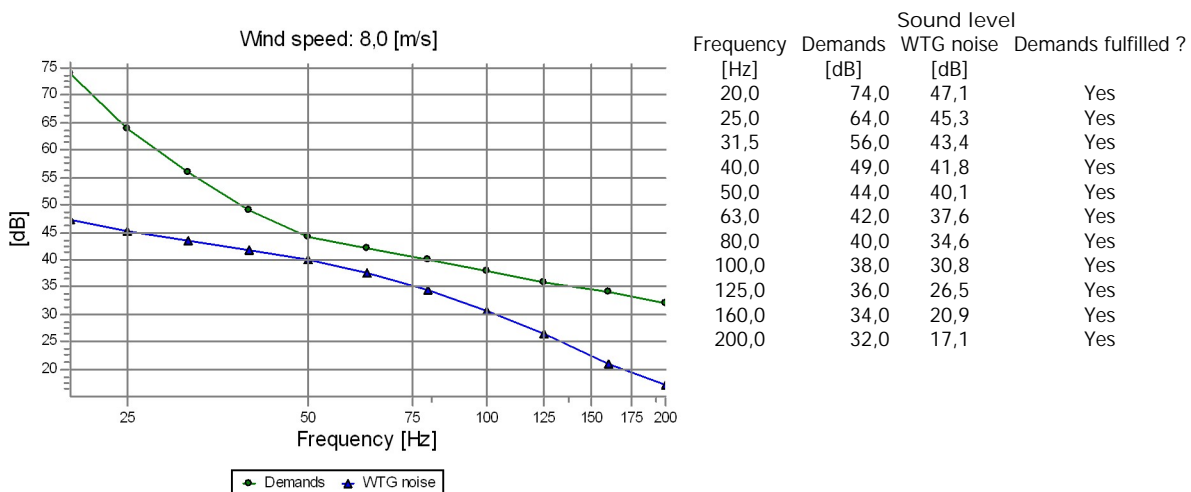
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

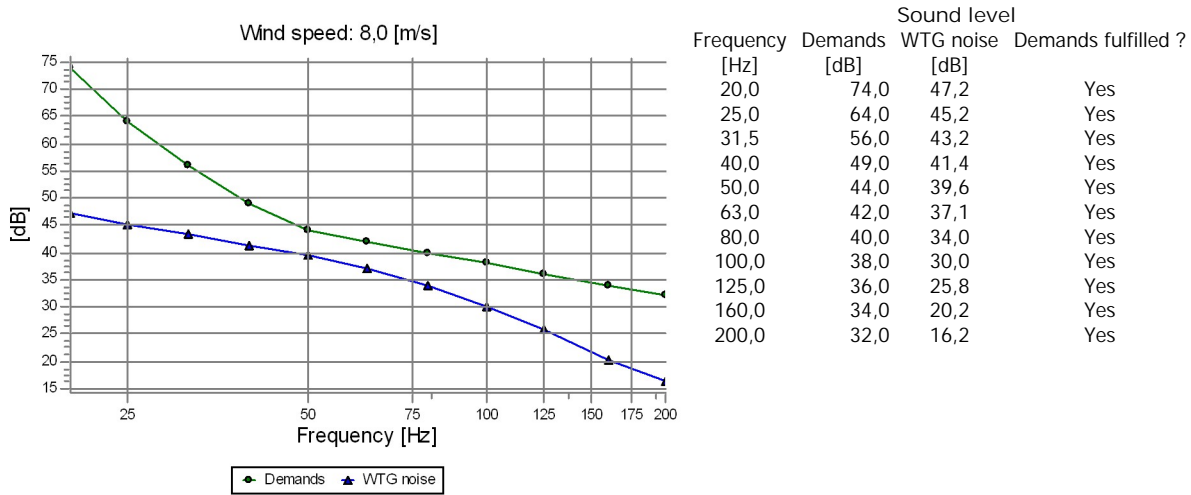
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.07/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.07/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

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, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200_3dB_uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 27.4.2023 9.24

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	103,7	65,0	70,2	75,0	79,8	84,2	88,0	91,3	94,1	96,3	98,0	99,1

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 170.0 !O!

Noise: PO7200_2dB uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 22.5.2023 17.07

Document no. 0128-4336 V00

2 db uncertainty manual increase

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	215,0	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

WTG: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Noise: Copy of Level 0-0S - Estimated - Mode 0-0S - 01-2019_2dB uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
Manufacturer 23.1.2019 USER 22.5.2023 16.48

Blades without serrated trailing edge.

Document no. 0079-5298_01.

2dB uncertainty manual added

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	169,0	8,0	98,6	58,5	63,6	68,6	73,3	77,4	81,2	84,8	87,8	90,4	93,0	94,9

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.07/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

WTG: Generic Generic 199-7,7 7700 199,0 !-!

Noise: Generic199 7,7MW teoreettinen 106,3+3

Source Source/Date Creator Edited
12.5.2023 USER 12.5.2023 12.23

Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen (FCG, 13.1.2023) VE1:n akustiset lähtötiedot.

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	200,5	8,0	100,5	65,4	70,0	74,0	78,0	82,0	85,0	88,0	90,0	93,0	95,0	96,0

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

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:

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.07/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

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:

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

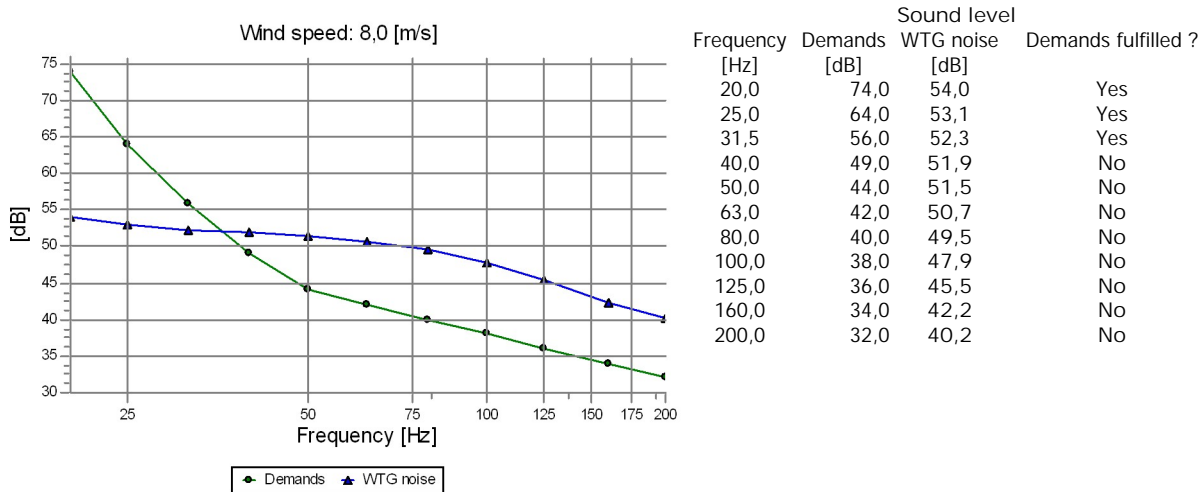
Noise demand:

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

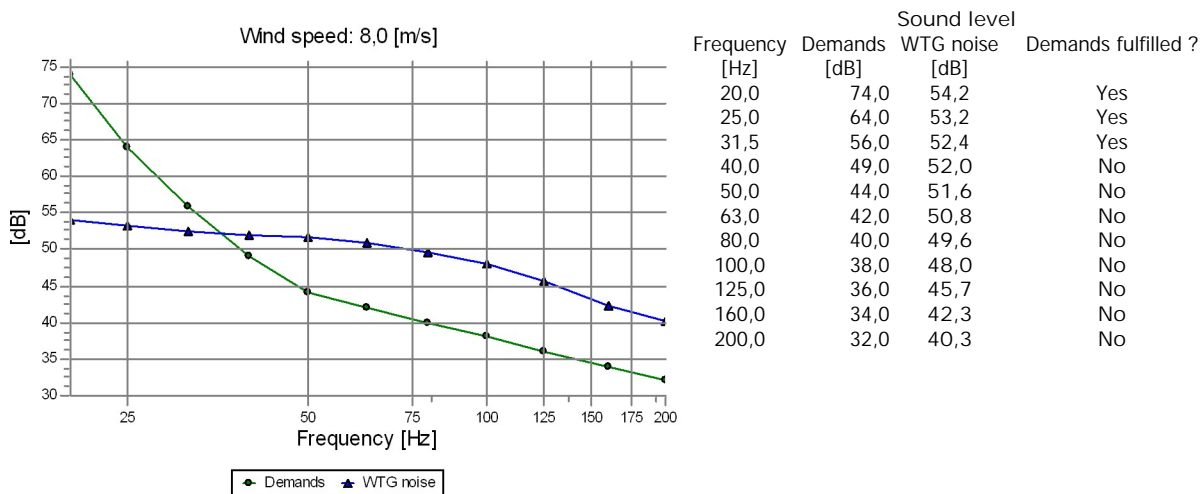
No distance demand

DECIBEL - Detailed results, graphic

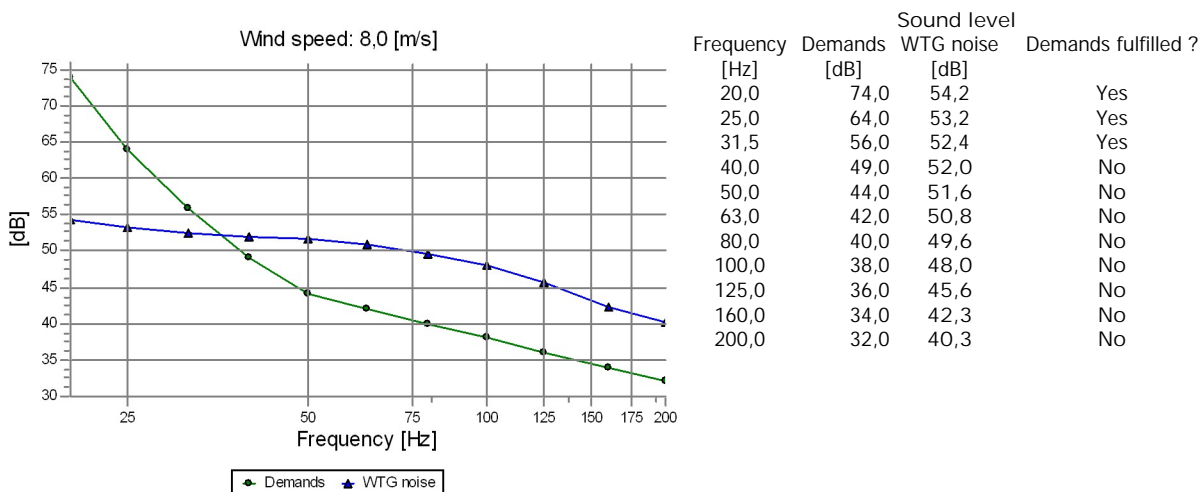
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

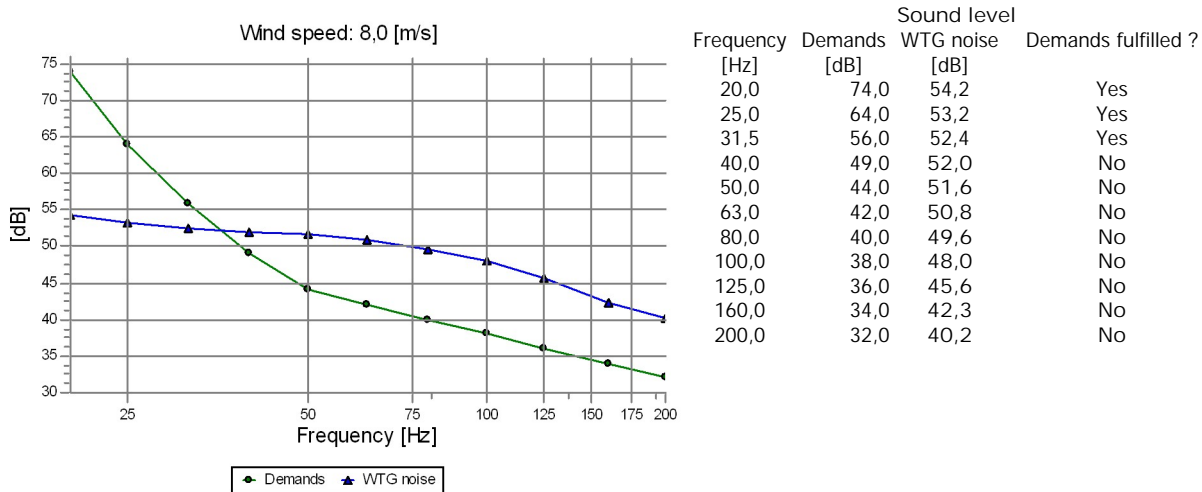


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)

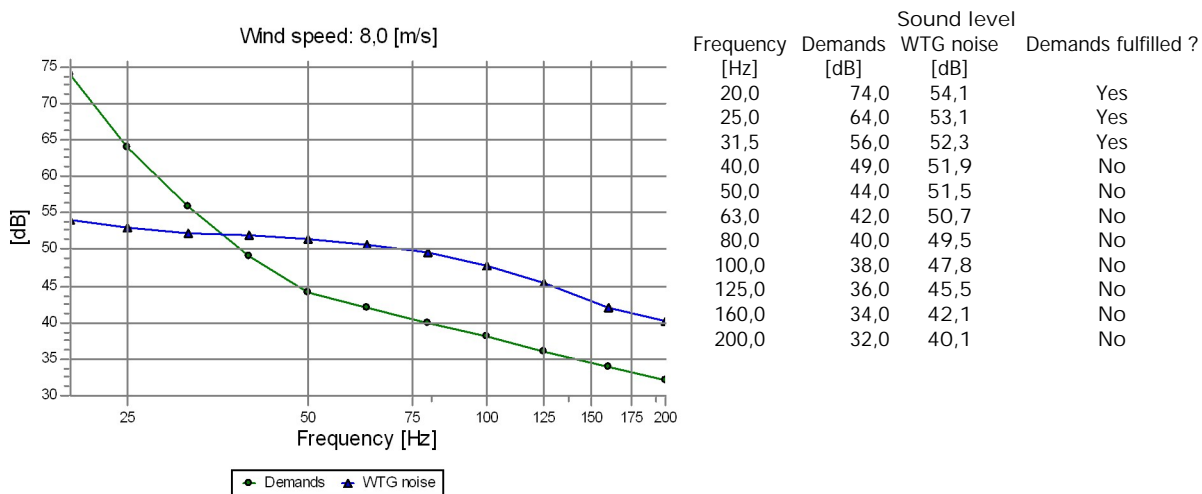


DECIBEL - Detailed results, graphic

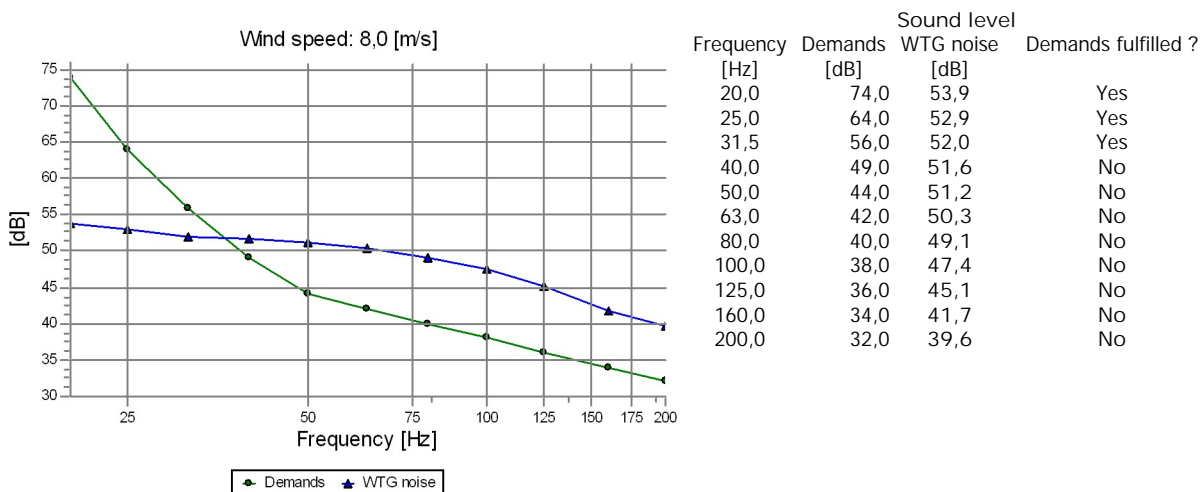
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)

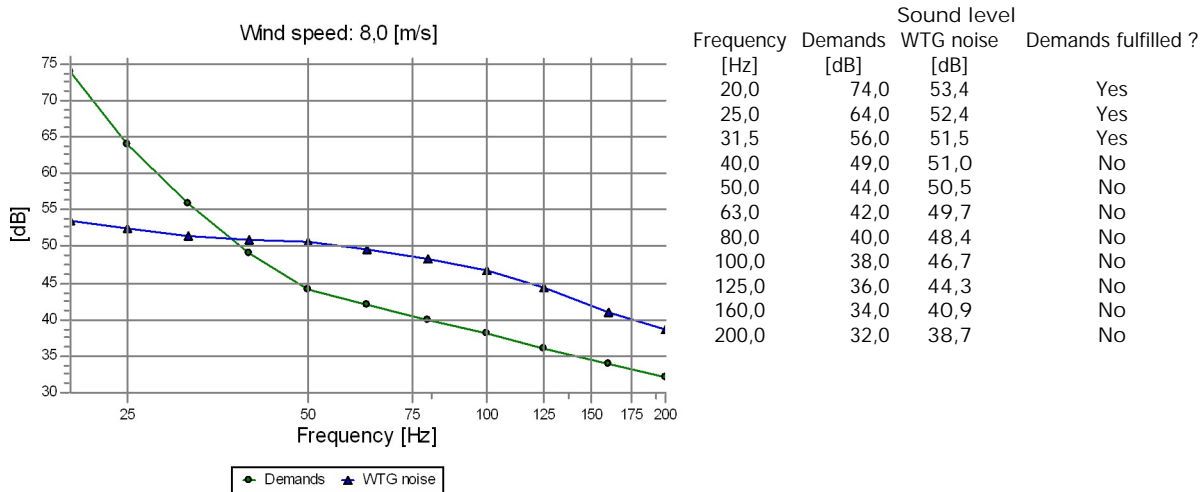


F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)

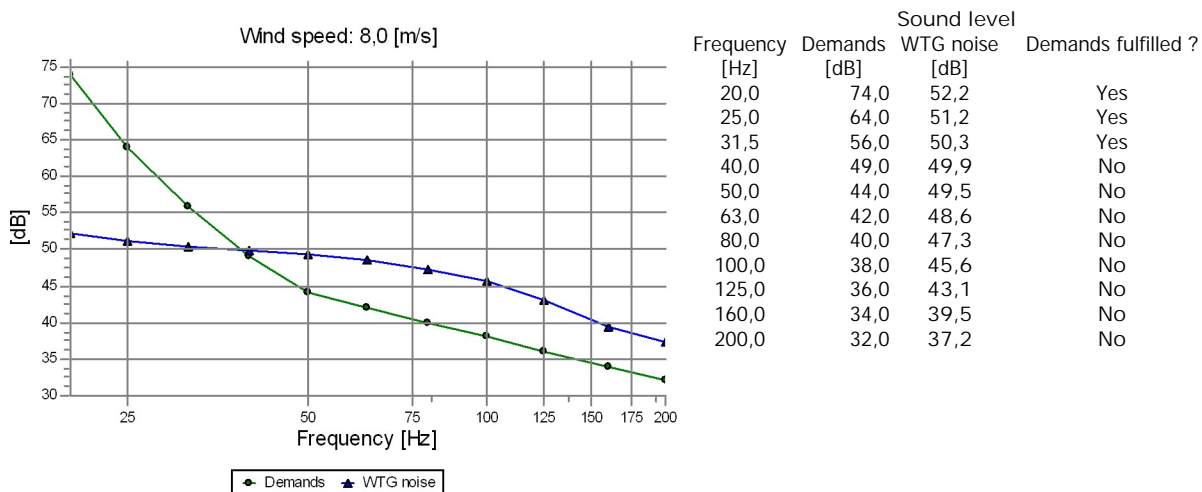


DECIBEL - Detailed results, graphic

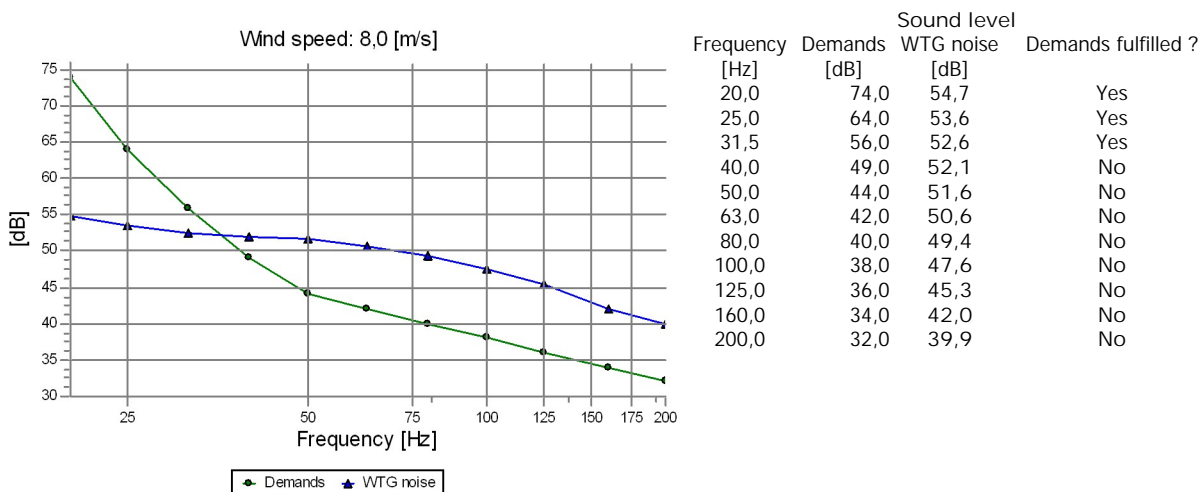
Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE1 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen ulkomelu

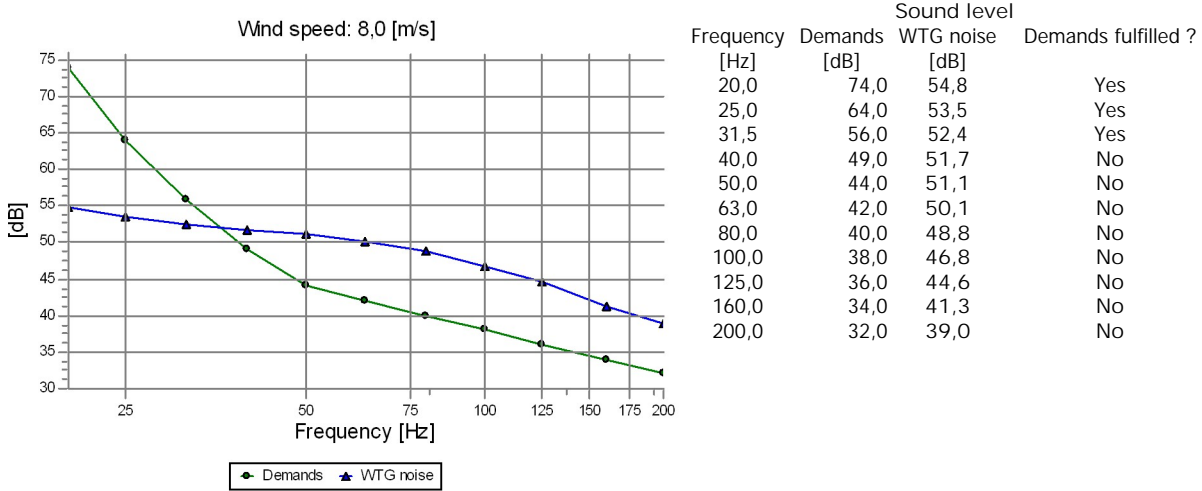
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.09/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE1 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:

Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:

Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

Licensed user:

Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



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

Calculated:

14.5.2023 14.19/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Yhteisvaikutusmallinnus 14052023

...continued from previous page

Table with columns: East, North, Z, Row data/Description, WTG type, Valid, Manufact., Type-generator, Power, Rotor diameter, Hub height, Noise data, Creator, Name, Wind speed, LwA,ref, Uncertainty.

Calculation Results

Sound level

Table with columns: Noise sensitive area, Name, East, North, Z, Immission height, Demands, Sound level, From WTGs, Uncertainty margin, WTG+Uncertainty margin, Distance to noise demand, Demands fulfilled, Noise, 2 dB penalty applied.

Distances (m)

Table with columns: WTG, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

To be continued on next page...



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
14.5.2023 14.19/3.6.361

DECIBEL - Main Result

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Yhteisvaikutusmallinnus 14052023

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
25	12896	13103	13229	13408	13517	14009	14629	8562	14227	14283
26	16442	16682	16825	17026	17145	17677	18336	11982	17972	18029
27	22872	23044	23149	23290	23384	23784	24259	18616	23524	23408
28	22954	23083	23164	23269	23348	23671	24047	18890	23151	22964
29	21514	21675	21774	21906	21997	22380	22835	17311	22074	21950
30	21619	21757	21843	21956	22039	22381	22783	17521	21936	21773
31	23741	23893	23987	24112	24199	24563	24989	19563	24171	24017
32	11253	11468	11600	11787	11901	12417	13074	6903	12766	12869
33	22359	22557	22676	22840	22943	23389	23927	18005	23301	23233
34	21722	21926	22048	22217	22322	22780	23333	17351	22738	22685
35	11947	12146	12268	12440	12548	13032	13646	7659	13246	13308
36	15455	15659	15782	15955	16062	16537	17126	11112	16638	16647
37	15884	16107	16240	16428	16541	17046	17673	11474	17250	17285
38	13703	13934	14074	14272	14389	14918	15582	9274	15252	15334
39	13232	13416	13530	13689	13792	14245	14814	8989	14316	14330
40	14708	14931	15064	15253	15367	15876	16512	10304	16117	16168
41	13395	13648	13799	14015	14139	14703	15414	8911	15180	15301
42	12178	12404	12541	12735	12851	13377	14044	7781	13738	13837
43	13958	14159	14281	14453	14560	15036	15632	9638	15173	15200
44	23259	23444	23555	23706	23805	24225	24727	18953	24036	23938
45	22818	22961	23051	23168	23252	23602	24012	18684	23172	23009
46	6648	7077	7318	7697	7856	8682	9807	7005	11398	12132
47	6995	7408	7642	8010	8163	8967	10072	7597	11716	12462
48	7620	7995	8208	8550	8687	9433	10486	8752	12227	12991
49	5733	6155	6393	6768	6924	7744	8865	6478	10472	11211
50	4630	5059	5302	5682	5843	6677	7810	5592	9380	10114
51	5619	6010	6232	6588	6733	7513	8601	6920	10286	11041
52	6185	6551	6759	7097	7233	7975	9029	7697	10770	11535
53	5359	5722	5930	6268	6403	7149	8208	7099	9942	10706
54	11945	11579	11380	11065	10948	10328	9504	12898	7593	6820
55	12662	12297	12098	11784	11666	11045	10215	13557	8305	7531
56	11243	10868	10663	10340	10219	9580	8734	12384	6827	6051
57	10571	10192	9985	9659	9536	8891	8041	11824	6135	5358
58	9737	9368	9167	8852	8734	8121	7324	10918	5410	4645
59	13387	13031	12838	12531	12418	11816	11009	14101	9096	8325
60	8998	8625	8422	8104	7986	7370	6577	10307	4663	3902
61	8270	7910	7716	7412	7301	6729	6008	9489	4108	3382
62	7593	7242	7054	6760	6655	6116	5459	8794	3591	2915
63	11411	11072	10889	10599	10495	9942	9213	12040	7304	6556
64	13263	12875	12662	12327	12197	11519	10609	14468	8729	7950
65	12321	11982	11798	11507	11402	10843	10100	12882	8188	7434
66	14124	13775	13585	13284	13173	12583	11789	14707	9875	9107
67	12051	11663	11450	11116	10987	10312	9413	13330	7526	6747
68	6836	6484	6296	6003	5900	5375	4757	8174	2929	2315
69	10232	9827	9603	9254	9117	8407	7469	11916	5606	4830
70	14784	14445	14260	13966	13860	13288	12515	15211	10600	9836
71	10667	10331	10150	9864	9762	9223	8519	11314	6616	5880
72	13141	12811	12633	12349	12248	11706	10979	13529	9069	8319
73	13941	13536	13313	12963	12825	12105	11137	15380	9302	8529
74	9291	8888	8667	8322	8187	7491	6579	11006	4697	3918
75	11772	11363	11137	10785	10645	9920	8953	13402	7117	6345
76	9897	9564	9385	9102	9003	8478	7801	10583	5909	5188
77	7874	7482	7269	6936	6809	6157	5327	9573	3414	2645
78	8604	8204	7985	7643	7510	6827	5941	10345	4044	3265
79	14494	14127	13926	13609	13489	12855	12001	15320	10098	9320
80	12949	12542	12317	11965	11826	11102	10131	14486	8298	7526
81	12279	11966	11798	11530	11437	10939	10278	12505	8385	7659
82	13036	12731	12567	12305	12216	11730	11080	13115	9190	8467
83	15081	14767	14597	14326	14231	13715	13015	15155	11109	10364
84	14060	13674	13463	13129	13001	12325	11416	15187	9536	8757
85	14303	13981	13807	13530	13432	12903	12189	14513	10280	9532
86	7165	6779	6570	6244	6121	5496	4720	8880	2810	2071
87	11081	10680	10459	10113	9978	9274	8340	12635	6475	5698

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
14.5.2023 14.19/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Yhteisvaikutusmallinnus 14052023

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_Yhteisvaikutusten_arviointi): (23)

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

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 5.5.2023 18.01

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	106,9	3,0	No	90,5	98,2	101,3	101,5	99,8	95,2	87,5	76,8

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 170.0 !O!

Noise: PO7200

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 12.5.2023 14.12

Document no. 0128-4336 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	215,0	8,0	106,9	2,0	No	90,6	98,2	101,3	101,5	99,8	95,3	87,6	76,9

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
14.5.2023 14.19/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Yhteisvaikutusmallinnus 14052023

WTG: VESTAS V162 5600 162.0 IOI

Noise: Level 0-0S - Estimated - Mode 0-0S - 01-2019

Source Source/Date Creator Edited
Manufacturer 23.1.2019 USER 27.4.2023 9.44
Blades without serrated trailing edge.
Document no. 0079-5298_01.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Uncertainty [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	169,0	8,0	106,8	2,0	No	84,9	93,7	99,3	101,9	101,4	97,8	91,1	81,2

WTG: Generic Generic 199-7,7 7700 199.0 !-!

Noise: Generic199 7,7MW teoreettinen 106,3+3

Source Source/Date Creator Edited
12.5.2023 USER 12.5.2023 12.23

Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen (FCG, 13.1.2023) VE1:n akustiset lähtötiedot.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	200,5	8,0	109,3	No	90,4	97,9	100,1	101,0	104,9	103,0	96,4	86,1

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (22)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (25)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (21)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: D Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (20)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: E Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (19)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Melumallinnus

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
14.5.2023 14.19/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Yhteisvaikutusmallinnus 14052023

Noise sensitive area: F Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (18)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (17)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: H Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (24)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: I Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (16)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

Noise sensitive area: J Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (15)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

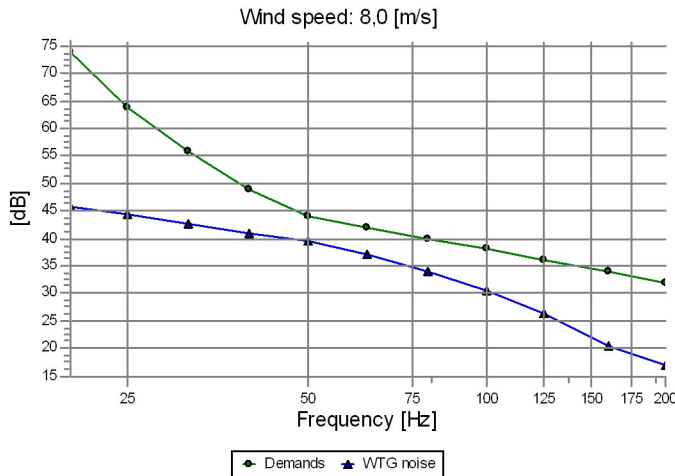
Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Pure tone penalty: 0 dB

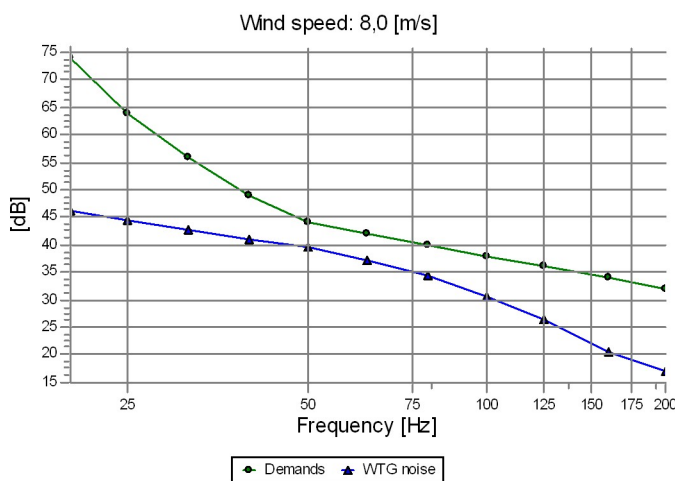
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



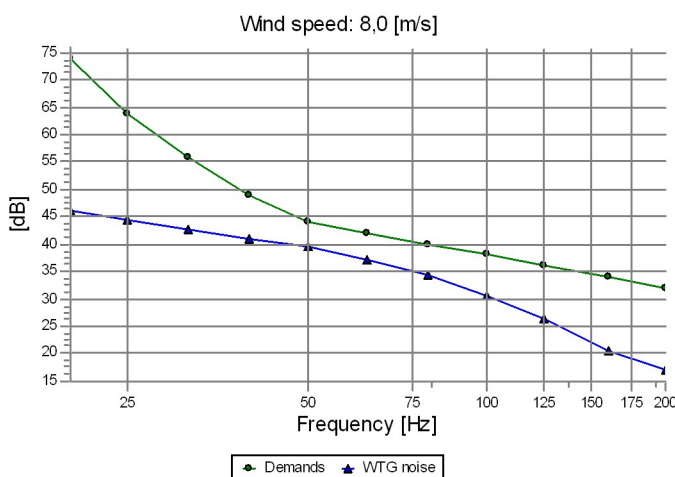
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	45,9	Yes
25,0	64,0	44,2	Yes
31,5	56,0	42,5	Yes
40,0	49,0	41,0	Yes
50,0	44,0	39,4	Yes
63,0	42,0	37,1	Yes
80,0	40,0	34,1	Yes
100,0	38,0	30,5	Yes
125,0	36,0	26,2	Yes
160,0	34,0	20,6	Yes
200,0	32,0	16,9	Yes

B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,0	Yes
25,0	64,0	44,3	Yes
31,5	56,0	42,6	Yes
40,0	49,0	41,1	Yes
50,0	44,0	39,5	Yes
63,0	42,0	37,2	Yes
80,0	40,0	34,2	Yes
100,0	38,0	30,6	Yes
125,0	36,0	26,3	Yes
160,0	34,0	20,7	Yes
200,0	32,0	17,0	Yes

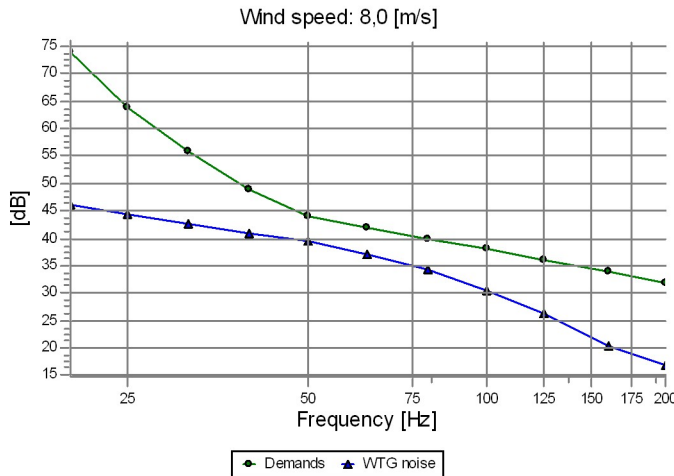
C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,0	Yes
25,0	64,0	44,3	Yes
31,5	56,0	42,6	Yes
40,0	49,0	41,1	Yes
50,0	44,0	39,5	Yes
63,0	42,0	37,2	Yes
80,0	40,0	34,2	Yes
100,0	38,0	30,5	Yes
125,0	36,0	26,2	Yes
160,0	34,0	20,6	Yes
200,0	32,0	16,9	Yes

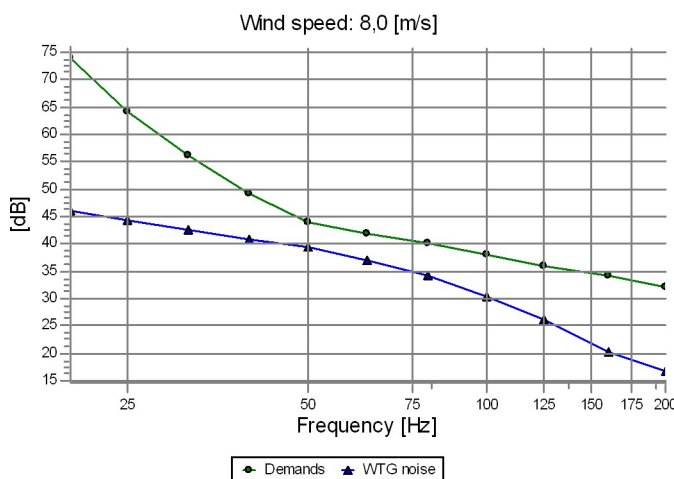
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



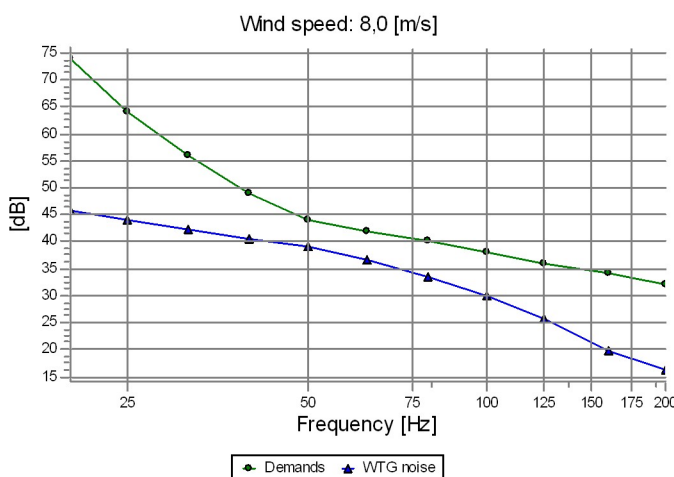
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	46,0	Yes
25,0	64,0	44,3	Yes
31,5	56,0	42,5	Yes
40,0	49,0	41,0	Yes
50,0	44,0	39,4	Yes
63,0	42,0	37,1	Yes
80,0	40,0	34,1	Yes
100,0	38,0	30,5	Yes
125,0	36,0	26,1	Yes
160,0	34,0	20,5	Yes
200,0	32,0	16,8	Yes

E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	45,9	Yes
25,0	64,0	44,2	Yes
31,5	56,0	42,4	Yes
40,0	49,0	40,9	Yes
50,0	44,0	39,3	Yes
63,0	42,0	37,0	Yes
80,0	40,0	34,0	Yes
100,0	38,0	30,3	Yes
125,0	36,0	26,0	Yes
160,0	34,0	20,4	Yes
200,0	32,0	16,6	Yes

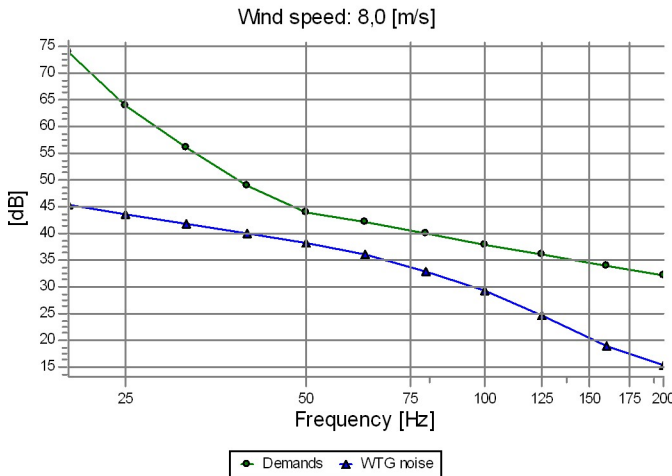
F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	45,6	Yes
25,0	64,0	43,9	Yes
31,5	56,0	42,1	Yes
40,0	49,0	40,6	Yes
50,0	44,0	38,9	Yes
63,0	42,0	36,6	Yes
80,0	40,0	33,6	Yes
100,0	38,0	29,9	Yes
125,0	36,0	25,6	Yes
160,0	34,0	19,9	Yes
200,0	32,0	16,1	Yes

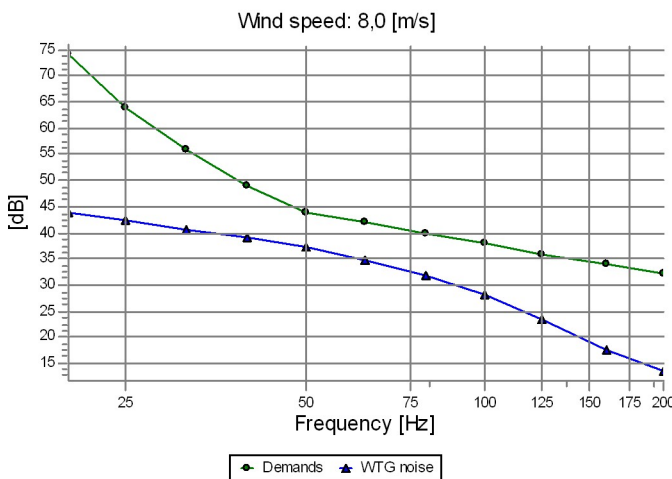
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



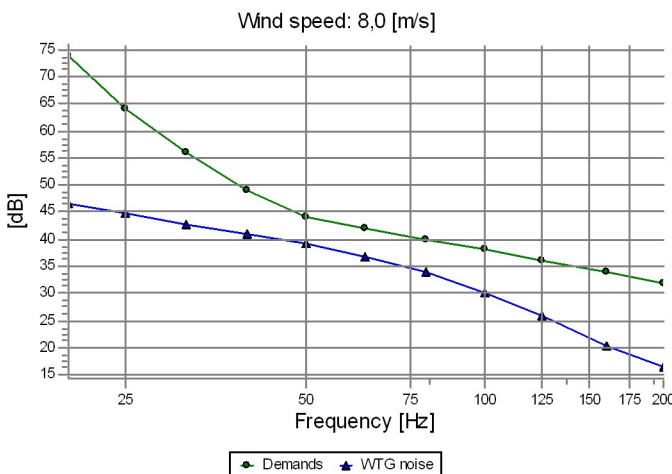
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	45,2	Yes
25,0	64,0	43,4	Yes
31,5	56,0	41,6	Yes
40,0	49,0	40,0	Yes
50,0	44,0	38,3	Yes
63,0	42,0	35,9	Yes
80,0	40,0	32,9	Yes
100,0	38,0	29,1	Yes
125,0	36,0	24,8	Yes
160,0	34,0	19,1	Yes
200,0	32,0	15,2	Yes

H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	44,0	Yes
25,0	64,0	42,2	Yes
31,5	56,0	40,5	Yes
40,0	49,0	38,9	Yes
50,0	44,0	37,3	Yes
63,0	42,0	34,9	Yes
80,0	40,0	31,8	Yes
100,0	38,0	28,1	Yes
125,0	36,0	23,5	Yes
160,0	34,0	17,7	Yes
200,0	32,0	13,7	Yes

I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20,0	74,0	46,5	Yes
25,0	64,0	44,7	Yes
31,5	56,0	42,7	Yes
40,0	49,0	41,0	Yes
50,0	44,0	39,3	Yes
63,0	42,0	36,9	Yes
80,0	40,0	33,8	Yes
100,0	38,0	30,0	Yes
125,0	36,0	25,8	Yes
160,0	34,0	20,1	Yes
200,0	32,0	16,3	Yes

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

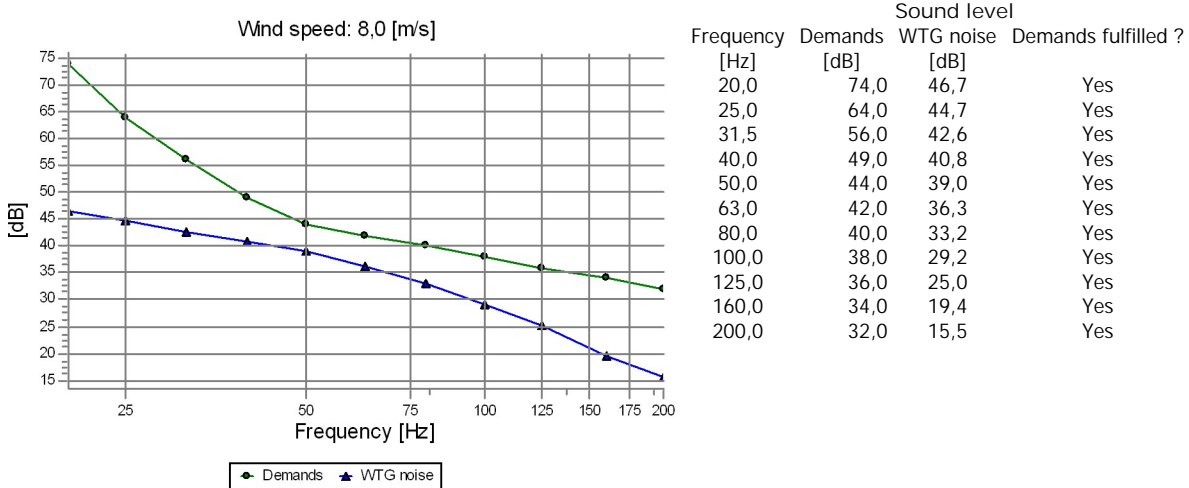
Licensed user:
Sweco Finland Oy
Ilmalanportti 2
FI-00240 Helsinki



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.08/3.6.361

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)



Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.08/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

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, CO:

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: VESTAS V172-7.2 7200 200.0 !O!

Noise: PO7200_3dB_uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 27.4.2023 9.24

Document no. 0128-4336 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	166,0	8,0	103,7	65,0	70,2	75,0	79,8	84,2	88,0	91,3	94,1	96,3	98,0	99,1

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 170.0 !O!

Noise: PO7200_2dB uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
13.10.2022 USER 22.5.2023 17.07

Document no. 0128-4336 V00

2 db uncertainty manual increase

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	215,0	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

WTG: VESTAS V162 5600 162.0 !O!

Noise: Copy of Level 0-0S - Estimated - Mode 0-0S - 01-2019_2dB uncertainty

Source Source/Date Creator Edited
Manufacturer 23.1.2019 USER 22.5.2023 16.48

Blades without serrated trailing edge.

Document no. 0079-5298_01.

2dB uncertainty manual added

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	169,0	8,0	98,6	58,5	63,6	68,6	73,3	77,4	81,2	84,8	87,8	90,4	93,0	94,9

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.08/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

WTG: Generic Generic 199-7,7 7700 199,0 !-!

Noise: Generic199 7,7MW teoreettinen 106,3+3

Source Source/Date Creator Edited
12.5.2023 USER 12.5.2023 12.23

Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen (FCG, 13.1.2023) VE1:n akustiset lähtötiedot.

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	200,5	8,0	100,5	65,4	70,0	74,0	78,0	82,0	85,0	88,0	90,0	93,0	95,0	96,0

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

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:

Project:
Perho Ahvenlampi YVA 2023

Description:
Perho Ahvenlampi
Ympäristövaikutusten arviointi
2023
VE2 Yhteisvaikutukset
Pienitaajuinen sisämelu

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



Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi
Calculated:
22.5.2023 17.08/3.6.361

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen sisämelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua

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:

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

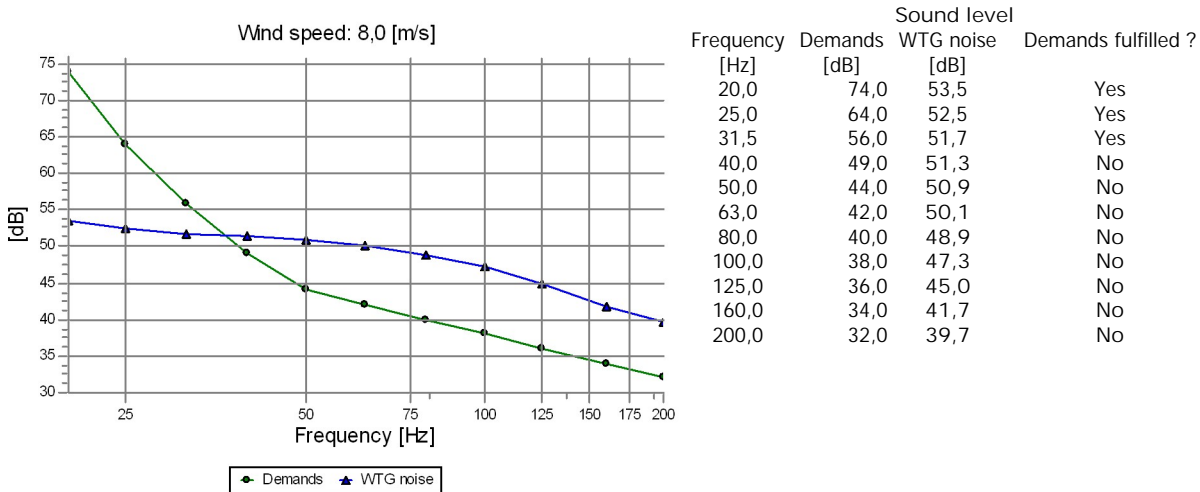
Noise demand:

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

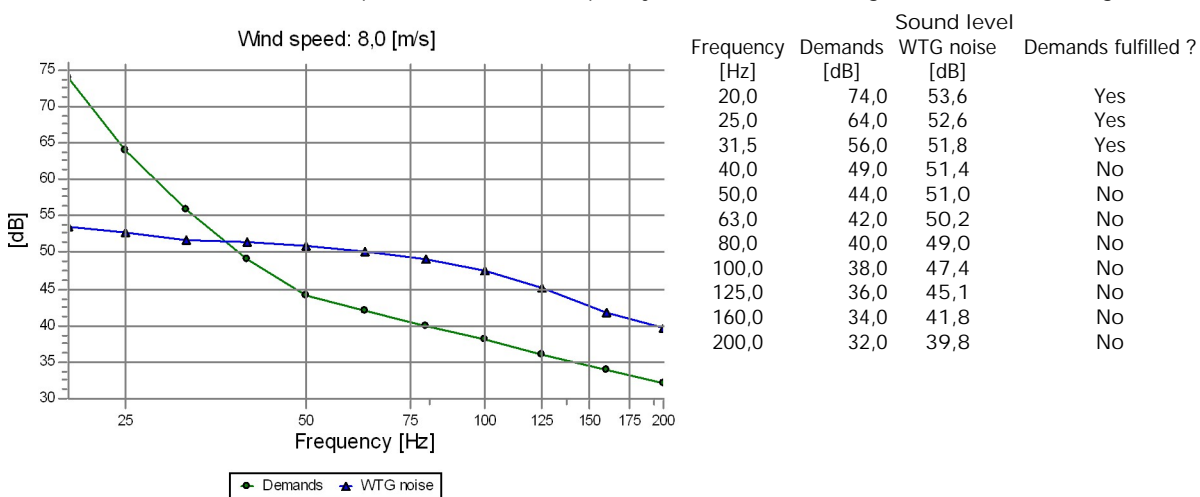
No distance demand

DECIBEL - Detailed results, graphic

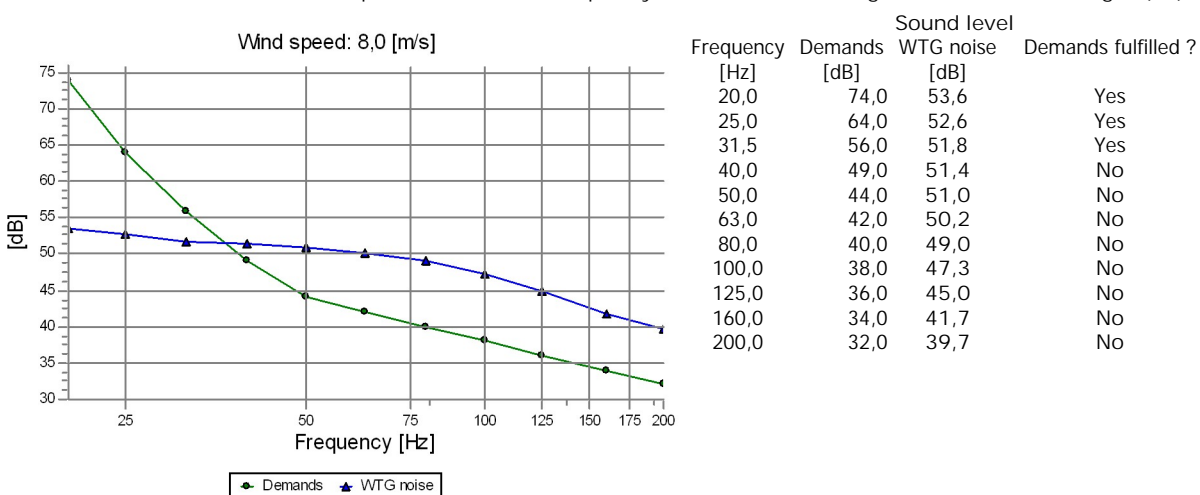
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
A Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (22)



B Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (25)

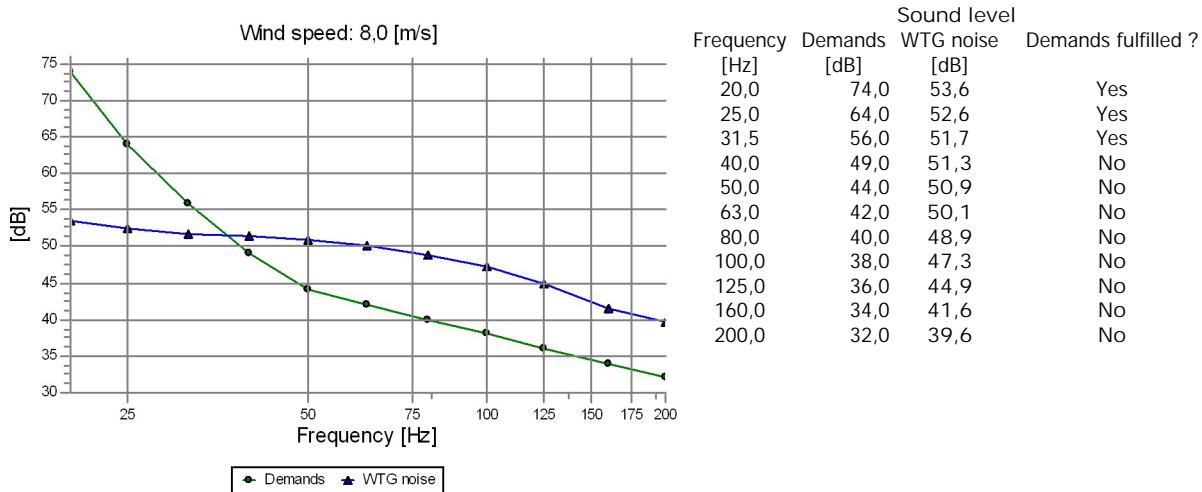


C Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (21)

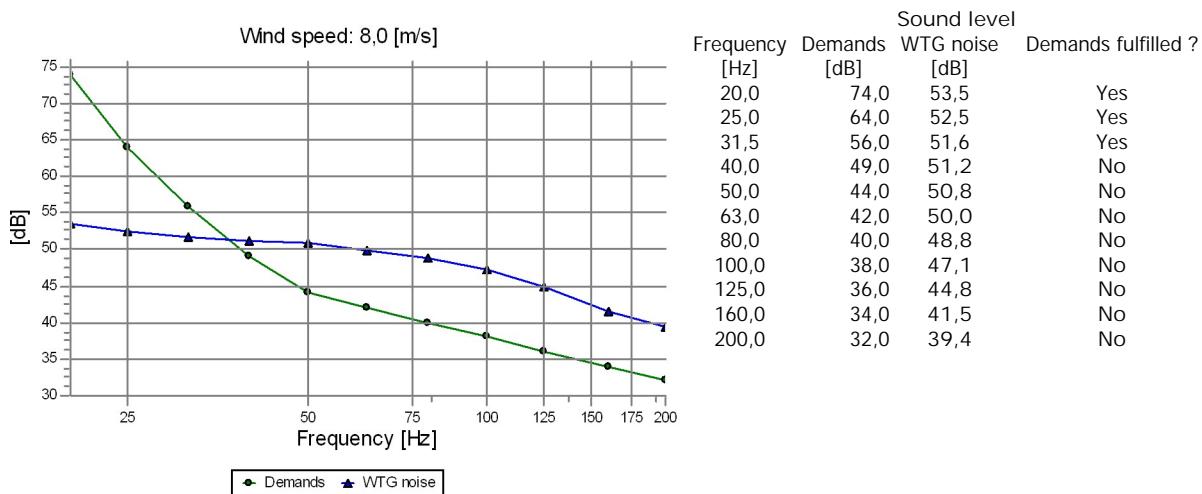


DECIBEL - Detailed results, graphic

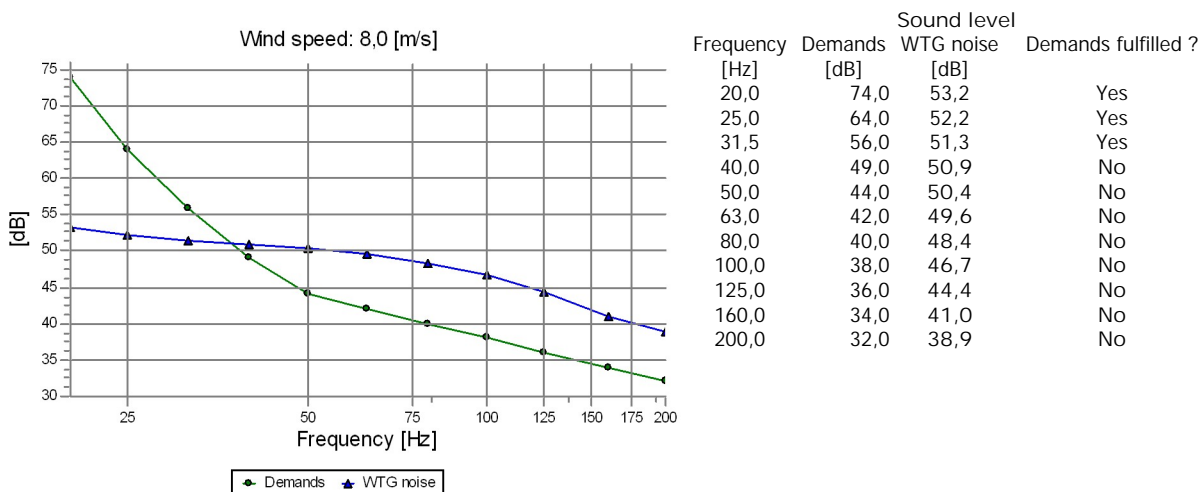
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
D Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (20)



E Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (19)

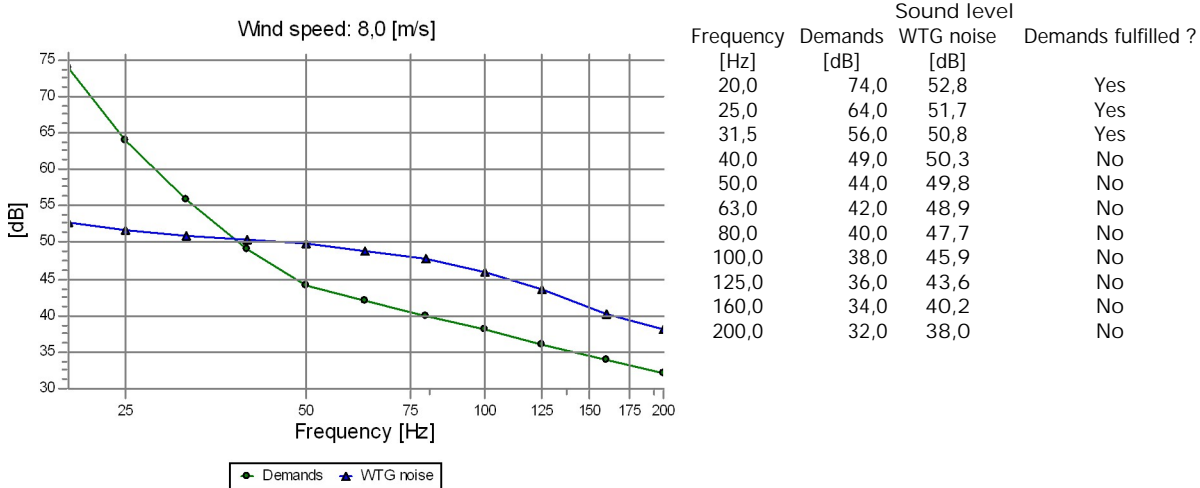


F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (18)

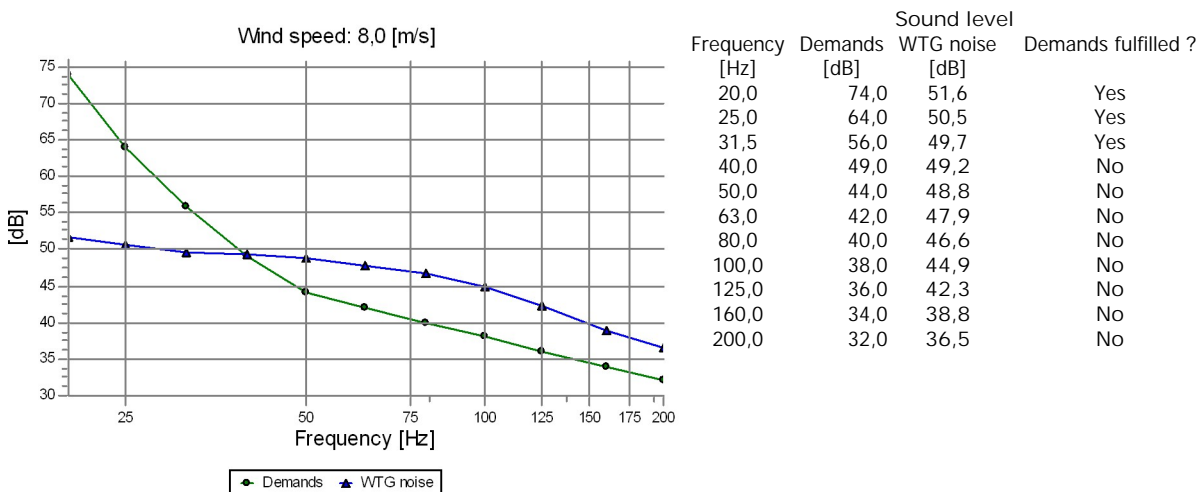


DECIBEL - Detailed results, graphic

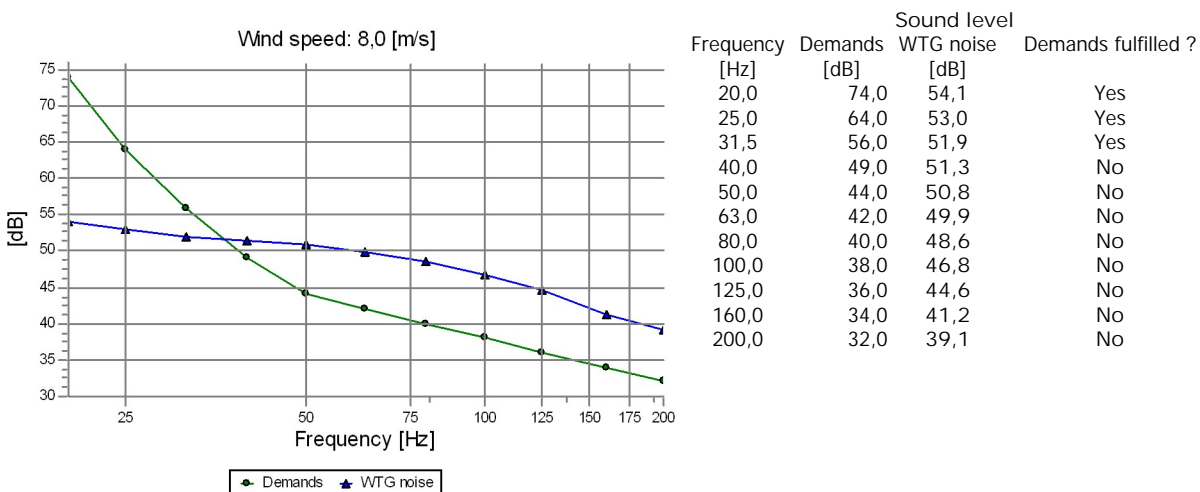
Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (17)



H Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (24)



I Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (16)



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Ahvenlampi Perho VE2 Pienitaajuinen ulkomelu V172 22052023 HH166m RD200m_Löytöneva,Kokkoneva ja Halsua Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
J Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (15)

