

# Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuisto

Meluseelvitys



# Muutosluettelo

| Versio: | Päiväys:   | Muutoksen kuvaus | Tarkastettu    | Hyväksyjä   |
|---------|------------|------------------|----------------|-------------|
| 01      | 18.10.2023 |                  | Tuomo Pynnönen | Pekka Lähde |
|         |            |                  |                |             |
|         |            |                  |                |             |

**Projekti:** Alajärvi Suolasalmenharju meluselvitys  
**Työnumero:** 25006696  
**Asiakas:** Pohjan Voima Oy  
**Päiväys:** 18.10.2023  
**Tekijä:** Juho Ali-Tolppa

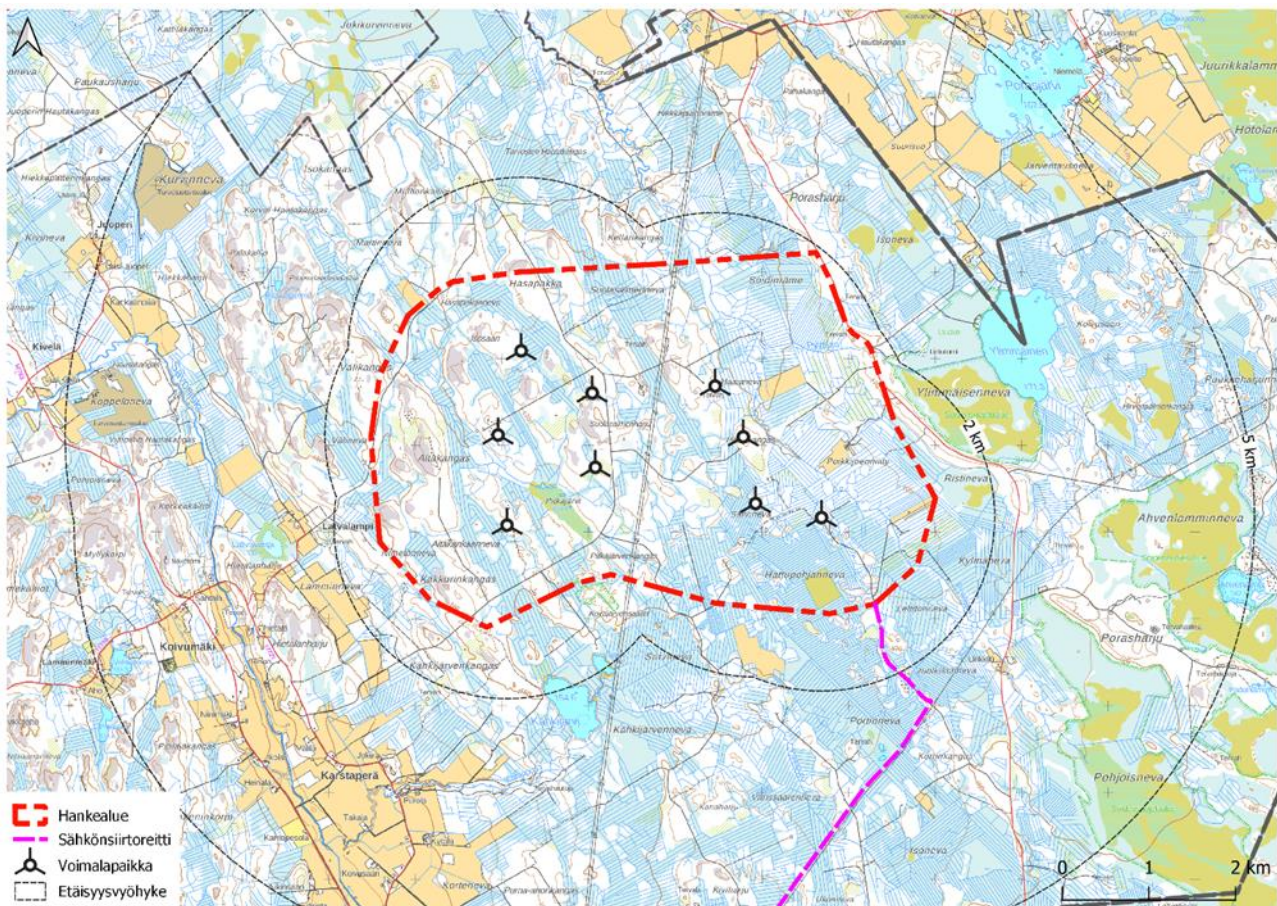
# Sisältö

|           |                                                                          |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>JOHDANTO</b> .....                                                    | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>MELU</b> .....                                                        | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>MELUN OHJEARVOT</b> .....                                             | <b>6</b>  |
| 3.1       | Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista ..... | 6         |
| 3.2       | Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat .....                             | 7         |
| <b>4.</b> | <b>LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT</b> .....                                   | <b>7</b>  |
| 4.1       | Lähtötiedot .....                                                        | 7         |
| 4.2       | Menetelmät .....                                                         | 9         |
| <b>5.</b> | <b>MELUVAIKUTUKSET</b> .....                                             | <b>10</b> |
| 5.1       | Melumallinnus ISO 9613-2 .....                                           | 10        |
| 5.2       | Pienitaajuinen melu .....                                                | 12        |
| 5.3       | Yhteisvaikutusmallinnus .....                                            | 13        |
| 5.4       | Epävarmuustekijät .....                                                  | 16        |
| <b>6.</b> | <b>YHTEENVETO</b> .....                                                  | <b>16</b> |
| <b>7.</b> | <b>MALLINNUSTIETOJEN RAPORTTI</b> .....                                  | <b>17</b> |
| <b>8.</b> | <b>LÄHTEET</b> .....                                                     | <b>25</b> |
|           | <b>LIITE 1. SUOLASALMENHARJUN MELUMALLINNUSTULOSTEITA</b> .....          | <b>26</b> |
|           | <b>LIITE 2. YHTEISVAIKUTUSMALLINNUKSEN MALLINNUSTULOSTEITA</b> .....     | <b>27</b> |

# 1. Johdanto

Meluselvitys on tehty Suolasalmenharjun tuulivoimapuistolle Alajärvelle, johon Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista. Suunniteltu Suolasalmenharjun hanke muodostuu yhteensä 9 tuulivoimalasta. Melumallinnukset on tehty windPRO 3.6 -ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2014). Melumallinnuksessa on käytetty Suolasalmenharjun tuulivoimaloissa Vestaksen V172-7.2 MW:n PO7200-0S (lavat ilman sahalaitaisia jättöreunoja, eng. blades without serrated trailing edges) tuulivoimalan taajuusjakautia lähtömelutason ollessa 110,1 + 2 dB(A). Mallinnuksessa Suolasalmenharjun kaikkien voimaloiden napakorkeus on 180 m ja roottorin halkaisija 240 m.

Kuvassa 1 on esitetty Suolasalmenharjun vaihtoehdon VE1 voimaloiden sijainnit kartalla. Voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteiden mallinnustulosteissa.



Kuva 1. Suolasalmen tuulivoimahankkeen voimaloiden sijainnit

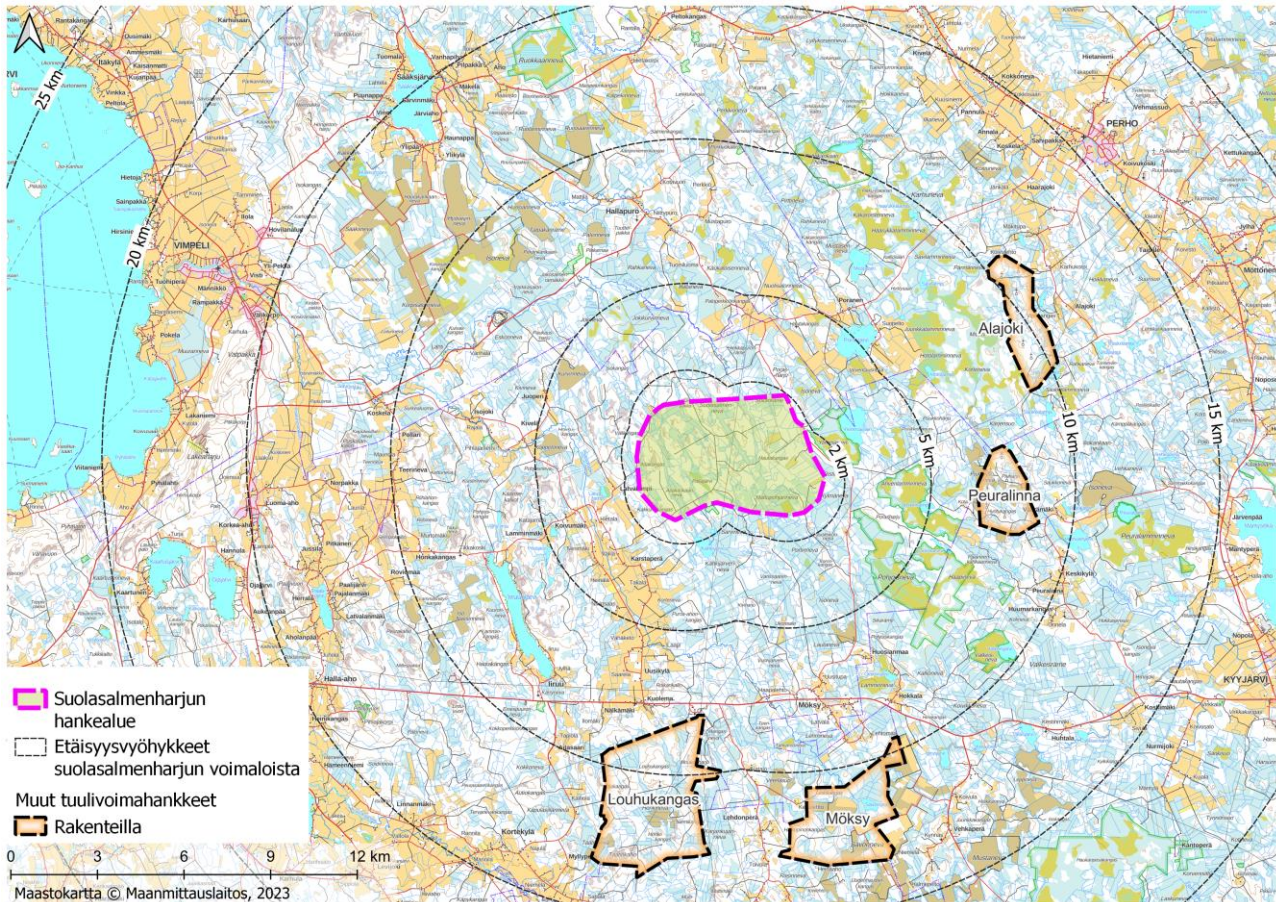
Tässä meluselvityksessä on lisäksi tarkasteltu melun yhteisvaikutuksia Möksyn ja Louhukankaan sekä Alajoki-Peuralinnan tuulivoimapuistojen kanssa. Kuvassa 2 on esitetty yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimapuistojen sijainnit verrattuna Suolasalmenharjuun. Yhteisvaikutusmallinnuksen voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 mallinnustulosteissa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen voimaloiden tietoja on esitetty taulukossa 5.

**Sweco** | Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston meluselvitys

Työnumero: 25006696

Päiväys: 18.10.2023

Versio: 01



Kuva 2. Yhteisvaikutusmallinnuksen tuulivoimapaistojen sijainnit

## 2. Melu

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

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

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

Sweco | Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapaiston meluselvitys

Työnumero: 25006696

Päiväys: 18.10.2023

Versio: 01

(Ympäristöministeriö, 2016a) Alle 40 dB tuulivoiman äänitasolla ei ole havaittu muita yhteyksiä terveyteen kuin melun häiritsevyys ja on epätodennäköistä, että alle 40 dB meluallistutus aiheuttaa oireita tai sairauksia tuulivoima-alueilla (Hongisto ym, 2022).

Taulukossa 1 on esitetty minkälaisia tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasot tarkoittavat (Kuuloliitto ry, 2022). Yön ulkomelutason ohjearvo (40 dB) vastaa tietokoneen ääntä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tyypillisiä äänilähteitä eri äänenpainetasoilla (Kuuloliitto ry, 2023)

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

## 3. Melun ohjearvot

### 3.1 Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista

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

Taulukko 2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

|                  | ulkomelutaso $L_{Aeq}$<br>päivällä klo 7–22 | ulkomelutaso $L_{Aeq}$<br>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 sekä voimalatyypit sekä melutyypit on esitetty taulukossa 5.

Suolasalmenharjun tuulivoimaloissa on käytetty Vestaksen V172-7,2 MW -tuulivoimalan taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 110,1 + 2 dB(A). Mallinuksessa käytetyt taajuusjakaumat perustuvat voimalavalmistajan meludokumenttiin (Vestas, 2022). Meludokumentin perusteella testitulokset V172-voimalatyypille eivät ole vielä saatavilla, minkä takia V172:n taajuusjakaumissa esitetyt arvot perustuvat V136-voimalan mittaustuloksiin. Mallinuksessa voimaloiden lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo Ympäristöministeriön yhteenvetomuistion mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016b).

Möksyn ja Louhukankaan tuulivoimaloissa on käytetty Louhukankaan ja Möksyn tuulivoimahankkeen rakennuslupavaiheen melumallinnuksen (Numerola Oy, 2021b) laskennan lähtötiedoissa esitettyjä taajuusjakaumia. Möksyn voimaloissa M01, M02, M04, M07 ja M13 on käytetty Vestaksen V162-6.0 MW:n PO6000 voimalatyypin taajuusjakaumiin perustuvaa lähtömelutasoa 104,3 + 2 dB(A). Möksyn muissa voimaloissa ja Louhukankaan voimaloissa on käytetty Vestaksen V162-6.2 MW:n PO6200 voimalatyypin taajuusjakaumiin perustuvaa lähtömelutasoa 104,8 + 2 dB(A). (Numerola Oy, 2021b)

Alajoki-Peuralinnan voimaloissa on käytetty Kämpäkankaan tuulivoimahankkeen meluselvityksessä (FCG, 2023) Alajoki-Peuralinnan voimaloissa käytettyä 1/3-oktaavijakaumaa. Mallinuksessa Alajoki-Peuralinnan voimaloiden lähtömelutasoon lisättiin rakennuslupavaiheen meluselvityksessä käytetty varmuusarvo 1,5 dB, jolloin Alajoki-Peuralinnan voimaloiden lähtömelutaso on rakennuslupavaiheen meluselvityksessä esitetty 106,5 dB(A) (Numerola Oy, 2021a).

Taulukko 5. Yhteenveto melumallinnusten voimaloiden lähtötiedoista

| Tuulivoimapuisto                               | Voimaloiden määrä | Voimalan lähtömelutaso (dB(A)) | Napakorkeus (m) | Roottorin halkaisija (m) | Voimalatyyppi              | Melutyyppi                                         |
|------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|
| Suolasalmenharju                               | 9                 | 110,1+2                        | 180             | 240                      | Vestas V172 – 7.2 MW       | PO7200-0S (blades without serrated trailing edges) |
| Möksy (M01, M02, M04, M07, M13)                | 5 (13)            | 104,3 + 2                      | 139             | 162                      | Vestas V162 – 6.0 MW       | PO6000                                             |
| Möksy (M05, M08, M09, M11, M12, M14, M15, M16) | 8 (13)            | 104,8 + 2                      | 139             | 162                      | Vestas V162 – 6.2 MW       | PO6200                                             |
| Louhukangas                                    | 23                | 104,8+2                        | 139             | 162                      | Vestas V162 – 6.2 MW       | PO6200                                             |
| Alajoki-Peuralinna                             | 14                | 105+1,5                        | 162,9           | 155                      | Siemens Gamesa SG6.0 – 155 | (AM 0, 6.6 MW) – 105dBA)                           |

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



Taulukko 6. Tarkasteltujen havainnointipisteiden sijaintikoordinaatit

| Havainnointipiste | Rakennusluokka | Itä     | Pohjoinen |
|-------------------|----------------|---------|-----------|
| A                 | Asuinrakennus  | 353 645 | 7 000 066 |
| B                 | Lomarakennus   | 354 006 | 6 999 820 |
| C                 | Lomarakennus   | 355 606 | 7 003 632 |
| D                 | Lomarakennus   | 357 094 | 6 998 661 |
| E                 | Lomarakennus   | 357 545 | 7 004 366 |
| F                 | Lomarakennus   | 358 259 | 6 998 677 |
| G                 | Lomarakennus   | 361 494 | 7 002 345 |
| H                 | Lomarakennus   | 361 730 | 6 998 471 |

## 4.2 Menetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu windPRO 3.6 -ohjelman DECIBEL-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnoissa on laskettu melutasot valituissa havainnointipisteissä ja esitetty melun leviäminen meluvyöhykekarttoina. Mallinnoissa tuulen nopeus on oletettu olevan 8 m/s 10 metrin korkeudella. Maaston korkeusaineistona mallinnoissa on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia. Mallinnoisien vesistöietoina on käytetty SYKE:n Jarvi10-paikkatietoaineistoa. Koska mallinnoisen tuulivoimaloiden, joiden etäisyys on alle 3 kilometriä tarkastelurakennuksista, perustukset eivät sijaitse 60 metriä korkeammalla kuin mallinnoisen tarkastelurakennukset, melupäästön takuuarvoihin ei huomioida korkeuseroista johtuvaa ylimääräistä 2dB:n lisäystä.

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

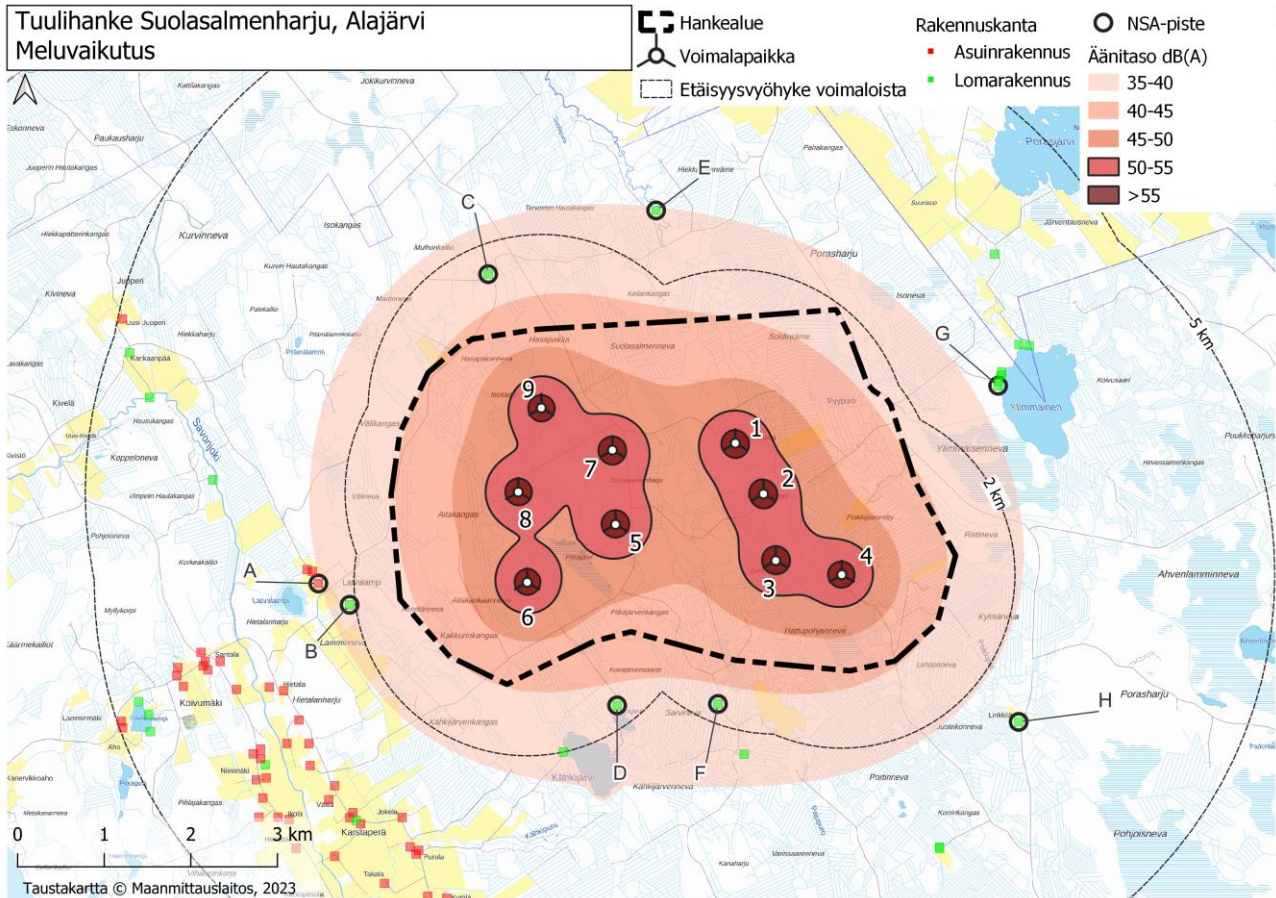
Taulukko 7. Suomalaiset mitatut ääneneristävyyssarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym., 2020).

| Kaista, Hz | $DL_{\sigma}$ (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 Melumallinnus ISO 9613-2

Kuvassa 3 on esitetty Suolasalmenharjun 9 voimalan melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet. Mallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylitä Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvän melun vuoksi.



Kuva 3. VE1-layutin melumallinnuksen mukainen meluvyöhykekartta

Korkein mallinnuksen melutaso tarkastelurakennuksen kohdalla on lomarakennuksen F kohdalla, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 38,9 dB(A). Matalin melutaso tarkastelurakennuksen kohdalla on asuinrakennuksen H kohdalla, jossa melutaso on mallinnustuloksien perusteella 32,5 dB(A). (Taulukko 8)

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

| Tarkastelurakennus | Ohjearvo (dB) | VE1 (dB(A)) |
|--------------------|---------------|-------------|
| A                  | 40            | 34,9        |
| B                  | 40            | 36,1        |
| C                  | 40            | 37,6        |
| D                  | 40            | 38,8        |
| E                  | 40            | 35,2        |
| F                  | 40            | 38,9        |
| G                  | 40            | 33,9        |
| H                  | 40            | 32,5        |

## 5.2 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuinen melu laskettiin mallintaen ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti käyttäen windPRO 3.6:n DECIBEL-moduulilla. Pienitaajuinen melu laskettiin mallintaen tarkastelurakennusten kohdalla sisällä (sisämelu), missä huomioitiin suomalaiset pientalojen julkisivun ääneneristävyyssarvot (Hongisto ym., 2020). Lisäksi pienitaajuinen melu laskettiin mallintaen tarkastelurakennuksien A-H kohdilla ulkopuolella, jossa ei huomioitu rakennusten ääneneristävyyttä.

Mallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity tarkastelurakennuksien kohdalla. (Taulukko 9). Taulukossa 10 on esitetty pienitaajuisen melun mallinnustulokset tarkastelurakennusten kohdalla ilman eristystietoja (ulkomelu).

Taulukko 9. VE1-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden A-H kohdalla.

| Hz   | Yöaikainen toimenpideraja (klo 22–07)<br>$L_{eq, 1h}/dB$ | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20   | 74                                                       | 37,2 | 38,0 | 39,0 | 40,0 | 37,6 | 40,1 | 36,7 | 35,6 |
| 25   | 64                                                       | 36,4 | 37,1 | 38,2 | 39,2 | 36,7 | 39,3 | 35,8 | 34,7 |
| 31,5 | 56                                                       | 35,3 | 36,1 | 37,1 | 38,2 | 35,7 | 38,3 | 34,7 | 33,7 |
| 40   | 49                                                       | 34,5 | 35,3 | 36,4 | 37,4 | 34,9 | 37,5 | 34,0 | 32,9 |
| 50   | 44                                                       | 33,5 | 34,3 | 35,3 | 36,4 | 33,9 | 36,5 | 32,9 | 31,8 |
| 63   | 42                                                       | 31,9 | 32,7 | 33,7 | 34,8 | 32,3 | 34,9 | 31,3 | 30,2 |
| 80   | 40                                                       | 29,4 | 30,2 | 31,3 | 32,4 | 29,8 | 32,5 | 28,8 | 27,7 |
| 100  | 38                                                       | 26,2 | 27,0 | 28,2 | 29,2 | 26,6 | 29,3 | 25,6 | 24,4 |
| 125  | 36                                                       | 22,2 | 23,1 | 24,3 | 25,4 | 22,6 | 25,5 | 21,6 | 20,3 |
| 160  | 34                                                       | 16,9 | 17,8 | 19,0 | 20,1 | 17,2 | 20,3 | 16,1 | 14,8 |
| 200  | 32                                                       | 13,3 | 14,3 | 15,6 | 16,8 | 13,7 | 16,9 | 12,5 | 11,1 |

Taulukko 10. VE1-layoutin mallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-H kohdalla

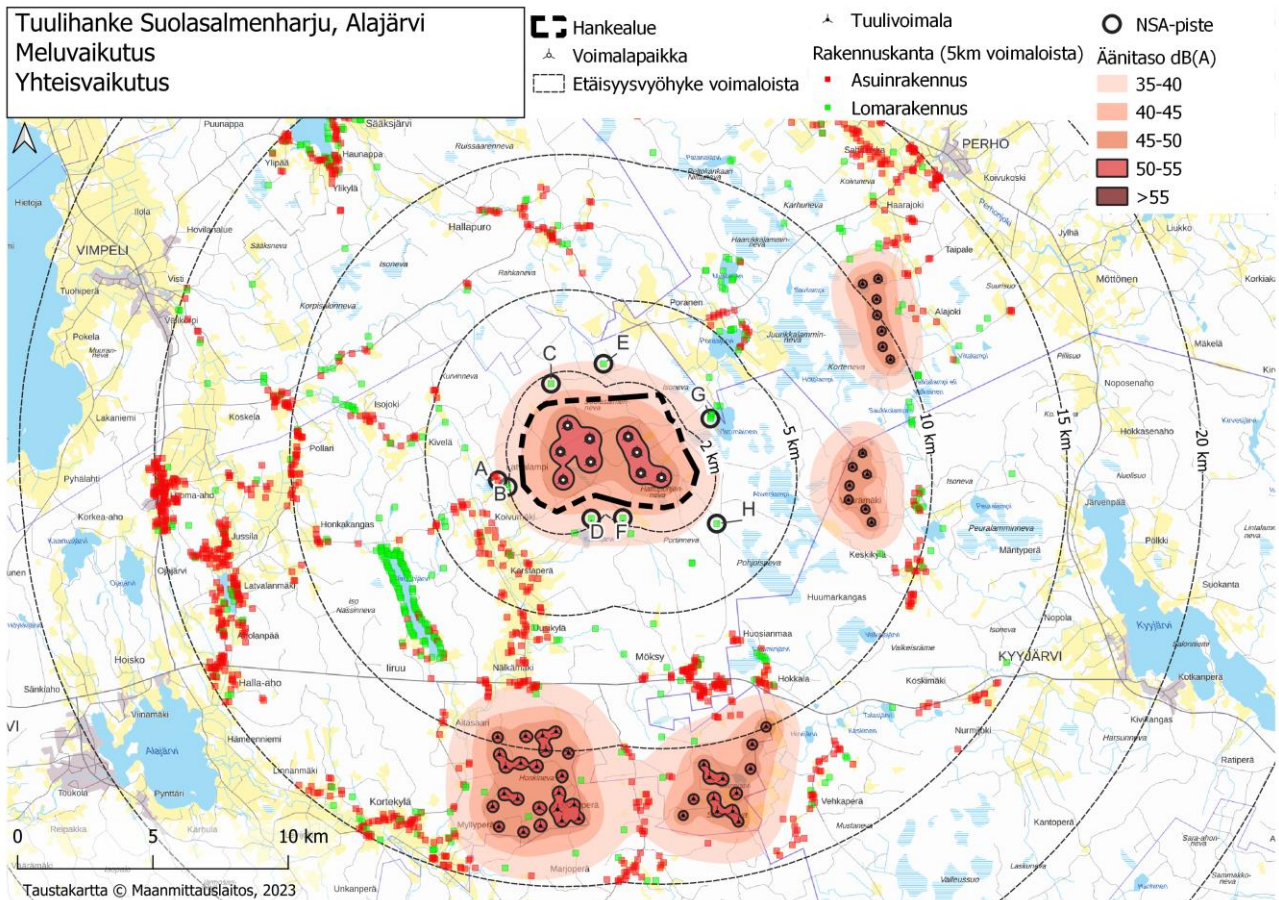
| Hz   | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20   | 44,8 | 45,6 | 46,6 | 47,6 | 45,2 | 47,7 | 44,3 | 43,2 |
| 25   | 44,7 | 45,4 | 45,5 | 47,5 | 45,0 | 47,6 | 44,1 | 43,0 |
| 31,5 | 44,5 | 45,3 | 46,3 | 47,4 | 44,9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

### 5.3 Yhteisvaikutusmallinnus

Suolasalmenharjun melun yhteisvaikutuksia tarkasteltiin mallintaan Möksyn ja Louhukankaan sekä Alajoki-Peuralinnan tuulivoimapuistojen kanssa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa käytettyjen tuulivoimaloiden määrät, lähtömelutasot, napakorkeudet, roottorin halkaisijat, voimalatyypit sekä melutyypit on esitetty taulukossa 5. Yhteisvaikutusten arvioinnin voimaloiden sijaintikoordinaatit on esitetty liitteen 2 mallinnustulosteissa.

Kuvassa 4 on esitetty yhteismelumallinnuksen mukainen meluvyöhykekartta.

Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylitä Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla tuulivoimaloiden toiminnasta syntyvän melun vuoksi.



Kuva 4. VE1-layutin melun yhteisvaikutusmallinnuksen mukainen meluvyöhykekartta

Korkein mallinnuksen tarkastelupisteen melutaso on mallinnustuloksien perusteella tarkastelupisteessä F, jossa melutaso on 39,0 dB(A). Matalin melutaso tarkastelupisteiden kohdalla on mallinnustuloksien perusteella tarkastelupisteessä H, jossa melutaso on 33,0 dB(A). (Taulukko 11)

Taulukko 11. Yhteisvaikutusmallinnuksen melutasot tarkasteltujen rakennusten kohdalla.

| Tarkastelupiste | Ohjearvo (dB(A)) | VE1 yhteisvaikutusten mallinnus(dB(A)) |
|-----------------|------------------|----------------------------------------|
| A               | 40               | 35,0                                   |
| B               | 40               | 36,2                                   |
| C               | 40               | 37,7                                   |
| D               | 40               | 38,9                                   |
| E               | 40               | 35,2                                   |
| F               | 40               | 39,0                                   |
| G               | 40               | 34,3                                   |
| H               | 40               | 33,0                                   |

Yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä mallinnuksen tarkastelupisteiden kohdalla (Taulukko 12). Taulukossa 13 on esitetty yhteisvaikutusmallinnuksen mukainen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden kohdalla.

Taulukko 12. Yhteisvaikutusmelumallinnuksen pienitaajuinen melu sisätiloissa tarkastelupisteiden A-H kohdalla.

| Hz   | Yöaikainen toimenpideraja (klo 07–22)<br>L <sub>eq, 1h</sub> /dB | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|------|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 20   | 74                                                               | 39,5 | 40,0 | 40,3 | 41,8 | 39,5 | 41,9 | 40,1 | 40,3 |
| 25   | 64                                                               | 38,0 | 38,6 | 39,1 | 40,5 | 38,1 | 40,6 | 38,4 | 38,4 |
| 31,5 | 56                                                               | 36,6 | 37,2 | 37,8 | 39,1 | 36,7 | 39,3 | 36,8 | 36,7 |
| 40   | 49                                                               | 35,5 | 36,2 | 36,9 | 38,1 | 35,6 | 38,2 | 35,5 | 35,1 |
| 50   | 44                                                               | 34,2 | 34,9 | 35,7 | 36,9 | 34,4 | 37,0 | 33,9 | 33,4 |
| 63   | 42                                                               | 32,3 | 33,1 | 34,0 | 35,1 | 32,6 | 35,3 | 32,1 | 31,4 |
| 80   | 40                                                               | 29,8 | 30,5 | 31,5 | 32,6 | 30,0 | 32,7 | 29,3 | 28,6 |
| 100  | 38                                                               | 26,5 | 27,3 | 28,3 | 29,4 | 26,8 | 29,5 | 26,0 | 25,1 |
| 125  | 36                                                               | 22,4 | 23,3 | 24,4 | 25,5 | 22,7 | 25,6 | 21,9 | 21,0 |
| 160  | 34                                                               | 17,0 | 17,9 | 19,1 | 20,2 | 17,3 | 20,4 | 16,4 | 15,3 |
| 200  | 32                                                               | 13,4 | 14,4 | 15,7 | 16,8 | 13,7 | 17,0 | 12,7 | 11,5 |

Taulukko 13. Yhteisvaikutusmelumallinnuksen pienitaajuinen melu ulkotiloissa tarkastelupisteiden A-H kohdalla

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

## 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 Suolasalmenharjun tuulivoimapuistolle Alajärvelle. Melumallinnus tehtiin windPRO-ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistusta noudattaen. Mallinnuksessa käytettiin Suolasalmenharjun voimaloissa 9 voimalan sijoitussuunnitelmaa. Tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu melun leviämismallilaskelmien avulla. Lisäksi rakennuksiin kohdistuvia meluvaikutuksia on tarkemmin tutkittu kahdeksassa eri pisteessä tuulivoimaloiden läheisyydessä.

Suolasalmenharjun 9 voimalan sijoitussuunnitelman melumallinnustulosten perusteella Suolasalmenharjun vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla ei ylittynyt *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet tarkastelurakennuksien kohdalla Suolasalmenharjun 9 voimalan sijoitussuunnitelman mallinnuksessa.

Meluselvityksessä tarkasteltiin myös melun yhteisvaikutuksia Möksyn ja Louhukankaan sekä Alajoki-Peuralinnan tuulivoimapuistojen kanssa. Suolasalmenharjun 9 voimalan sijoitussuunnitelman melun yhteisvaikutusmallinnuksen osalta Suolasalmenharjun vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla ei ylittynyt *VNa 1107/2015* mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpideraja-arvot yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylittyneet Suolasalmenharjun vaikutusalueen asuin- tai lomarakennuksien kohdalla melun yhteisvaikutusmallinnuksessa.



## 7. Mallinnustietojen raportti

### Suolasalmenharjun voimaloiden lähtötiedot

| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT                                                                                               |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|------|
| Mallinnusraportin numero/tunniste:                                                                                           |                    |                               |                    | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 24.08.2023                                        |       |                |      |
| 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:<br>windPRO 3.6                                                                                   |                    |                               |                    | Mallinnusmenetelmä:<br>ISO 9613-2                                                |       |                |      |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT                                                                                      |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Tuulivoimalan valmistaja: Vestas                                                                                             |                    |                               |                    | Tyyppi: V172-7.2 MW<br>(PO7200-0S, blades<br>without serrated trailing<br>edges) |       | Sarjanumero/t: |      |
| Nimellisteho:<br>7.2 MW                                                                                                      |                    | Napakorkeus:<br>180 m         |                    | Roottorin halkaisija:<br>240 m                                                   |       | Tornin tyyppi: |      |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun                                     |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Lapakulman säätö                                                                                                             |                    | Pyörimisnopeus                |                    | Muu, mikä                                                                        |       |                |      |
| Kyllä                                                                                                                        | dB                 | Kyllä                         | dB                 |                                                                                  |       | dB             |      |
| Ei                                                                                                                           | <b>Ei tiedossa</b> | Ei                            | <b>Ei tiedossa</b> |                                                                                  |       | dB             |      |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT                                                                                       |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Melupäästötiedot Vestas V172 7.2 MW (PO7200-0S, blades without serrated trailing edges).                                     |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Tiedot perustuvat dokumenttiin: Third octave noise emission EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz (doc nro 0128_4336_00) 2022-06-30 |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Alla esitettyihin arvoihin on lisätty vielä 2 dB:n varmuusarvo mallinnoissa.                                                 |                    |                               |                    |                                                                                  |       |                |      |
| Oktaaveittain [Hz], dB(A)                                                                                                    |                    | 1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A) |                    |                                                                                  |       |                |      |
| 31,5                                                                                                                         |                    | 20                            | 59,2               | 200                                                                              | 98,4  | 2000           | 94,5 |
| 63                                                                                                                           | 91,0               | 25                            | 65,1               | 250                                                                              | 99,4  | 2500           | 92,2 |
| 125                                                                                                                          | 99,9               | 31,5                          | 70,5               | 315                                                                              | 99,8  | 3150           | 89,4 |
| 250                                                                                                                          | 104                | 40                            | 75,9               | 400                                                                              | 100,2 | 4000           | 86,3 |
| 500                                                                                                                          | 105                | 50                            | 80,8               | 500                                                                              | 100,2 | 5000           | 82,8 |
| 1000                                                                                                                         | 103,8              | 63                            | 85,2               | 630                                                                              | 100,3 | 6300           | 79,0 |
| 2000                                                                                                                         | 99,5               | 80                            | 89,0               | 800                                                                              | 99,9  | 8000           | 74,7 |

|                                                                                                             |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------|
| 4000                                                                                                        | 91,8                          | 100             | 92,2                | 1000                                           | 99,1                | 10000                  | 70,1 |
| 8000                                                                                                        | 80,8                          | 125             | 94,9                | 1250                                           | 98,0                |                        |      |
|                                                                                                             |                               | 160             | 96,9                | 1600                                           | 96,4                |                        |      |
| 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:           |                 |                     | 25 m * 25 m                                    |                     |                        |      |
| Suhteellinen kosteus                                                                                        |                               |                 |                     | Lämpötila                                      |                     |                        |      |
| 70 %                                                                                                        | Muu, mikä ja miksi:           |                 |                     | 15 °C                                          | Muu, mikä ja miksi: |                        |      |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus                                                                              |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Maastomallin lähde: <b>Maanmittauslaitos</b>                                                                |                               |                 |                     | Vaakaresoluutio: 2 m                           |                     | Pystyresoluutio: 0,3 m |      |
| Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet                             |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| <b>ISO 9613-2</b>                                                                                           |                               |                 | 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): <b>neutraali</b>                                                                            |                               |                 | Muu, mikä ja miksi  |                                                |                     |                        |      |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma                               |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Tuulen suunta: 0–360 °                                                                                      |                               |                 |                     | Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella)         |                     |                        |      |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen                                                                 |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Vapaa avaruus: kyllä                                                                                        |                               |                 | Muu, mikä ja miksi: |                                                |                     |                        |      |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. Ikm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)                        |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Asuinrakennukset: 0 kpl                                                                                     | Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl |                 |                     | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl                 |                     |                        |      |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, Ikm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)                      |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Asuinrakennukset: 0 kpl                                                                                     | Vapaa-ajan rakennukset: 0 kpl |                 |                     | Hoito- ja oppilaitokset: 0 kpl                 |                     |                        |      |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille                                                      |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Virkistysalueet: 0 kpl                                                                                      |                               |                 |                     | Luonnonsuojelualueet: 2 kpl                    |                     |                        |      |
| Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |
| Suolasalmenharjun pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleessa 5.2.                        |                               |                 |                     |                                                |                     |                        |      |

|  |
|--|
|  |
|--|

## Yhteisvaikutusmallinnuksien voimaloiden lähtötiedot Möksy (M01, M02, M04, M07, M13)

| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT                                                                                                                                                                        |                    | *tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä |                    |                                   |      |                              |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------|------------------------------|------|
| Mallinnusraportin numero/tunniste:                                                                                                                                                                    |                    | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 24.08.2023                      |                    |                                   |      |                              |      |
| 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:<br>windPRO 3.6                                                                                                                                                            |                    |                                                                |                    | Mallinnusmenetelmä:<br>ISO 9613-2 |      |                              |      |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT                                                                                                                                                               |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Tuulivoimalan valmistaja: Vestas                                                                                                                                                                      |                    |                                                                |                    | Tyyppi: V162 MW<br>PO6000         |      | Sarjanumero/t:               |      |
| Nimellisteho:<br>6.0 MW                                                                                                                                                                               |                    | Napakorkeus:<br>139 m                                          |                    | Roottorin halkaisija:<br>162 m    |      | Tornin tyyppi:<br>Putkitorni |      |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun                                                                                                              |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Lapakulman säätö                                                                                                                                                                                      |                    | Pyörimisnopeus                                                 |                    | Muu, mikä                         |      |                              |      |
| Kyllä                                                                                                                                                                                                 | dB                 | Kyllä                                                          | dB                 |                                   |      | dB                           |      |
| Ei                                                                                                                                                                                                    | <b>Ei tiedossa</b> | Ei                                                             | <b>Ei tiedossa</b> |                                   |      | dB                           |      |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT                                                                                                                                                                |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Tiedot perustuvat mallinnusraporttiin: Numerola Oy: Tuulivoimahankkeen melu- ja väikeselvitys: turbiinityypit V162-6.2 MW ja V162-6.0 MW. Alajärvi – Louhukangas ja Möksy. 23.11.2021. TV-2021-188-1. |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Mallinnusraportissa (TV-2021-188-1) esitetyt mallinnuksen akustiset tiedot perustuvat dokumenttiin:                                                                                                   |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Third octave noise emission EnVentus™ V162-6.0 MW. Document no 0095-3732_01, 2020-11-03.                                                                                                              |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Oktaaveittain [Hz]                                                                                                                                                                                    |                    | 1/3-oktaaveittain [Hz]                                         |                    |                                   |      |                              |      |
| 31,5                                                                                                                                                                                                  |                    | 20                                                             | 62,4               | 200                               | 93,4 | 2000                         | 91,7 |
| 63                                                                                                                                                                                                    | 87,4               | 25                                                             | 66,8               | 250                               | 94,7 | 2500                         | 89,8 |
| 125                                                                                                                                                                                                   | 94,9               | 31,5                                                           | 71,1               | 315                               | 95,7 | 3150                         | 87,5 |
| 250                                                                                                                                                                                                   | 99,5               | 40                                                             | 75,2               | 400                               | 96,3 | 4000                         | 84,7 |
| 500                                                                                                                                                                                                   | 101,3              | 50                                                             | 78,7               | 500                               | 96,7 | 5000                         | 81,9 |
| 1000                                                                                                                                                                                                  | 100,4              | 63                                                             | 82,0               | 630                               | 96,7 | 6300                         | 78,6 |
| 2000                                                                                                                                                                                                  | 96,6               | 80                                                             | 85,0               | 800                               | 96,3 | 8000                         | 74,8 |
| 4000                                                                                                                                                                                                  | 90,1               | 100                                                            | 87,5               | 1000                              | 95,7 | 10000                        | 71,0 |

Sweco | Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston meluselvitys

Työnumero: 25006696

Päiväys: 18.10.2023

Versio: 01

|                                                                                                            |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|----|
| 8000                                                                                                       | 80,6                | 125                         | 89,8                | 1250                                           | 94,7                         |                        |    |
|                                                                                                            |                     | 160                         | 91,9                | 1600                                           | 93,3                         |                        |    |
| Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:                                                              |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus                                                                             |                     | Impulssimaisuus             |                     | Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio) |                              | Muu, mikä              |    |
| kyllä                                                                                                      | ei                  | kyllä                       | ei                  | kyllä                                          | ei                           | kyllä                  | ei |
| Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot                                                                     |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Laskenta korkeus                                                                                           |                     |                             |                     | Laskentaruudun koko [m·m]                      |                              |                        |    |
| 4,0 m                                                                                                      | Muu, mikä ja miksi: |                             |                     | 25 m * 25 m                                    |                              |                        |    |
| Suhteellinen kosteus                                                                                       |                     |                             |                     | Lämpötila                                      |                              |                        |    |
| 70 %                                                                                                       | Muu, mikä ja miksi: |                             |                     | 15 °C                                          | Muu, mikä ja miksi:          |                        |    |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus                                                                             |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Maastomallin lähde: <b>Maanmittauslaitos</b>                                                               |                     |                             |                     | Vaakaresoluutio: 2 m                           |                              | Pystyresoluutio: 0,3 m |    |
| Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet                           |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| <b>ISO 9613-2</b>                                                                                          |                     |                             |                     | 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): <b>neutraali</b>                                                                           |                     |                             | Muu, mikä ja miksi  |                                                |                              |                        |    |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma                              |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Tuulen suunta: 0–360 °                                                                                     |                     |                             |                     | Tuulen nopeus: 8 m/s (10 metrin korkeudella)   |                              |                        |    |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen                                                                |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Vapaa avaruus: kyllä                                                                                       |                     |                             | Muu, mikä ja miksi: |                                                |                              |                        |    |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)                       |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                                      |                     | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                     |                                                | Hoito- ja oppilaitokset: kpl |                        |    |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)                     |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                                      |                     | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                     |                                                | Hoito- ja oppilaitokset: kpl |                        |    |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille                                                     |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Virkistysalueet: kpl                                                                                       |                     |                             |                     | Luonnonsuojelualueet: kpl                      |                              |                        |    |
| Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, DECIBEL-moduuli, Finland Low Frequency -laskentamalli |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |
| Yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleessa 5.3.              |                     |                             |                     |                                                |                              |                        |    |

# Möksy (M05, M08, M09, M11, M12, M14, M15) ja Louhukangas

| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT                                                                                                                                                                                |                    | *tarkentavat tiedot voi esittää kartalla tai muissa liitteissä |                    |                                   |      |                              |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------|------------------------------|------|
| Mallinnusraportin numero/tunniste:                                                                                                                                                                            |                    | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 24.08.2023                      |                    |                                   |      |                              |      |
| 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:<br>windPRO 3.6                                                                                                                                                                    |                    |                                                                |                    | Mallinnusmenetelmä:<br>ISO 9613-2 |      |                              |      |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT                                                                                                                                                                       |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Tuulivoimalan valmistaja: Vestas                                                                                                                                                                              |                    |                                                                |                    | Tyyppi: V162-6.2 MW<br>PO6200     |      | Sarjanumero/t:               |      |
| Nimellisteho:<br>6.2 MW                                                                                                                                                                                       |                    | Napakorkeus:<br>139 m                                          |                    | Roottorin halkaisija:<br>162 m    |      | Tornin tyyppi:<br>Putkitorni |      |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun                                                                                                                      |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Lapakulman säätö                                                                                                                                                                                              |                    | Pyörimisnopeus                                                 |                    | Muu, mikä                         |      |                              |      |
| Kyllä                                                                                                                                                                                                         | dB                 | Kyllä                                                          | dB                 | dB                                |      |                              |      |
| Ei                                                                                                                                                                                                            | <b>Ei tiedossa</b> | Ei                                                             | <b>Ei tiedossa</b> | dB                                |      |                              |      |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT                                                                                                                                                                        |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Tiedot perustuvat mallinnusraporttiin: <i>Numerola Oy: Tuulivoimahankkeen melu- ja välkeseelvitys: turbiinityypit V162-6.2 MW ja V162-6.0 MW. Alajärvi – Louhukangas ja Möksy. 23.11.2021. TV-2021-188-1.</i> |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Mallinnusraportissa (TV-2021-188-1) esitetyt mallinnuksen akustiset tiedot perustuvat dokumenttiin:<br>Third octave noise emission EnVentus™ V162-6.2 MW. Document no 0105-5200_00, 2020-06-22.               |                    |                                                                |                    |                                   |      |                              |      |
| Oktaaveittain [Hz]                                                                                                                                                                                            |                    | 1/3-oktaaveittain [Hz]                                         |                    |                                   |      |                              |      |
| 31,5                                                                                                                                                                                                          |                    | 20                                                             | 62,9               | 200                               | 93,9 | 2000                         | 92,2 |
| 63                                                                                                                                                                                                            | 87,9               | 25                                                             | 67,3               | 250                               | 95,2 | 2500                         | 90,3 |
| 125                                                                                                                                                                                                           | 95,4               | 31,5                                                           | 71,6               | 315                               | 96,2 | 3150                         | 88,0 |
| 250                                                                                                                                                                                                           | 100,0              | 40                                                             | 75,7               | 400                               | 96,8 | 4000                         | 85,3 |
| 500                                                                                                                                                                                                           | 101,8              | 50                                                             | 79,2               | 500                               | 97,2 | 5000                         | 82,4 |
| 1000                                                                                                                                                                                                          | 100,9              | 63                                                             | 82,5               | 630                               | 97,2 | 6300                         | 79,1 |
| 2000                                                                                                                                                                                                          | 97,1               | 80                                                             | 85,5               | 800                               | 96,8 | 8000                         | 75,4 |
| 4000                                                                                                                                                                                                          | 90,6               | 100                                                            | 88,0               | 1000                              | 96,2 | 10000                        | 71,5 |
| 8000                                                                                                                                                                                                          | 81,1               | 125                                                            | 90,3               | 1250                              | 95,2 |                              |      |

|                                                                                                             |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------|
|                                                                                                             | 160                         | 92,4            | 1600                                   | 93,8                                           |                        |           |
| 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:         |                 |                                        | 25 m * 25 m                                    |                        |           |
| Suhteellinen kosteus                                                                                        |                             |                 | Lämpötila                              |                                                |                        |           |
| 70 %                                                                                                        | Muu, mikä ja miksi:         |                 | 15 °C                                  | Muu, mikä ja miksi:                            |                        |           |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus                                                                              |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Maastomallin lähde: <b>Maanmittauslaitos</b>                                                                |                             |                 | Vaakaresoluutio: 2 m                   |                                                | Pystyresoluutio: 0,3 m |           |
| Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet                             |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| <b>ISO 9613-2</b>                                                                                           |                             |                 | 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): <b>neutraali</b>                                                                            |                             |                 | Muu, mikä ja miksi                     |                                                |                        |           |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma                               |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Tuulen suunta: 0–360 °                                                                                      |                             |                 | Tuulen nopeus: 8 m/s (10m korkeudella) |                                                |                        |           |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen                                                                 |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Vapaa avaruus: kyllä                                                                                        |                             |                 | Muu, mikä ja miksi:                    |                                                |                        |           |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)                        |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                                       | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                 |                                        | Hoito- ja oppilaitokset: kpl                   |                        |           |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)                      |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                                       | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                 |                                        | Hoito- ja oppilaitokset: kpl                   |                        |           |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille                                                      |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Virkistysalueet: kpl                                                                                        |                             |                 | Luonnonsuojelualueet: kpl              |                                                |                        |           |
| Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä: windPRO 3.6, Decibel-moduuli, Finland Low Frequency - laskentamalli |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |
| Yhteisvaikutusmallinnuksen pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty kappaleessa 5.3.               |                             |                 |                                        |                                                |                        |           |

# Alajoki-Peuralinna

| RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT                                                                                                                                                                                        |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------------------|------|------------------------------|------|
| Mallinnusraportin numero/tunniste:                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                    | Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 24.08.2023 |      |                              |      |
| 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:<br>windPRO 3.6                                                                                                                                                                            |                    |                         |                    | Mallinnusmenetelmä:<br>ISO 9613-2         |      |                              |      |
| TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN) TIEDOT                                                                                                                                                                               |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Tuulivoimalan valmistaja: Vestas                                                                                                                                                                                      |                    |                         |                    | Tyyppi: Siemens Gamesa SG6.0–155          |      | Sarjanumero/t:               |      |
| Nimellisteho:<br>6,6 MW                                                                                                                                                                                               |                    | Napakorkeus:<br>162,9 m |                    | Roottorin halkaisija:<br>155 m            |      | Tornin tyyppi:<br>Putkitorni |      |
| Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun                                                                                                                              |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Lapakulman säätö                                                                                                                                                                                                      |                    | Pyörimisnopeus          |                    | Muu, mikä                                 |      |                              |      |
| Kyllä                                                                                                                                                                                                                 | dB                 | Kyllä                   | dB                 |                                           |      | dB                           |      |
| Ei                                                                                                                                                                                                                    | <b>Ei tiedossa</b> | Ei                      | <b>Ei tiedossa</b> |                                           |      | dB                           |      |
| AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT                                                                                                                                                                                |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Tiedot perustuvat meluselvitysraportin ”FCG: Kämpäkankaan tuulivoimahanke, melu- ja varjostusmallinnusraportti, 30.5.2023” sivun 7 Alajoki-Peuralinnan tuulivoimapuiston voimaloille esitettyyn 1/3-oktaavijakaumaan. |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Meluselvitysraportin ”FCG: Kämpäkankaan tuulivoimahanke, melu- ja varjostusmallinnusraportti, 30.5.2023” sivun 7 akustiset tiedot perustuvat asiakirjaan: SG-F18.16-IN-01318_R01, 2021-11-09                          |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Alla esitettyihin arvoihin on vielä mallinuksissa lisätty Alajoki-Peuralinnan rakennuslupavaiheen meluselvityksessä käytetty 1,5 dB:n varmuusarvo. (Numerola, 2021a)                                                  |                    |                         |                    |                                           |      |                              |      |
| Oktaaveittain [Hz]                                                                                                                                                                                                    |                    | 1/3-oktaaveittain [Hz]  |                    |                                           |      |                              |      |
| 31,5                                                                                                                                                                                                                  |                    | 20                      | 61,7               | 200                                       | 89,4 | 2000                         | 95,0 |
| 63                                                                                                                                                                                                                    | 84,6               | 25                      | 66,1               | 250                                       | 92,2 | 2500                         | 92,4 |
| 125                                                                                                                                                                                                                   | 92,0               | 31,5                    | 70,1               | 315                                       | 93,2 | 3150                         | 90,2 |
| 250                                                                                                                                                                                                                   | 96,6               | 40                      | 73,6               | 400                                       | 93,5 | 4000                         | 87,0 |
| 500                                                                                                                                                                                                                   | 98,9               | 50                      | 76,5               | 500                                       | 94,3 | 5000                         | 82,6 |
| 1000                                                                                                                                                                                                                  | 98,7               | 63                      | 80,0               | 630                                       | 94,5 | 6300                         | 76,3 |
| 2000                                                                                                                                                                                                                  | 99,0               | 80                      | 81,5               | 800                                       | 93,3 | 8000                         | 70,4 |
| 4000                                                                                                                                                                                                                  | 92,4               | 100                     | 84,4               | 1000                                      | 94,2 | 10000                        | 60,5 |
| 8000                                                                                                                                                                                                                  | 77,4               | 125                     | 87,5               | 1250                                      | 94,3 |                              |      |

Sweco | Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston meluselvitys

Työnumero: 25006696

Päiväys: 18.10.2023

Versio: 01

|                                                                                        |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------|
|                                                                                        | 160                         | 88,8            | 1600                                    | 94,9                                           |                        |           |
| 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:         |                 |                                         | 25 m * 25 m                                    |                        |           |
| Suhteellinen kosteus                                                                   |                             |                 | Lämpötila                               |                                                |                        |           |
| 70 %                                                                                   | Muu, mikä ja miksi:         |                 | 15 °C                                   | Muu, mikä ja miksi:                            |                        |           |
| Maastomallin lähde ja tarkkuus                                                         |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Maastomallin lähde: <b>Maanmittauslaitos</b>                                           |                             |                 | Vaakaresoluutio: 2 m                    |                                                | Pystyresoluutio: 0,3 m |           |
| Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet        |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| <b>ISO 9613-2</b>                                                                      |                             |                 | 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): <b>neutraali</b>                                                       |                             |                 | Muu, mikä ja miksi                      |                                                |                        |           |
| Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen tilastollinen jakauma          |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Tuulen suunta: 0–360 °                                                                 |                             |                 | Tuulen nopeus: 8 m/s (10 m korkeudella) |                                                |                        |           |
| Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen                                            |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Vapaa avaruus: kyllä                                                                   |                             |                 | Muu, mikä ja miksi:                     |                                                |                        |           |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet. Ikm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)   |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                  | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                 |                                         | Hoito- ja oppilaitokset: kpl                   |                        |           |
| Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, Ikm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden) |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Asuinrakennukset: kpl                                                                  | Vapaa-ajan rakennukset: kpl |                 |                                         | Hoito- ja oppilaitokset: kpl                   |                        |           |
| Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille                                 |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |
| Virkistysalueet: kpl                                                                   |                             |                 | Luonnonsuojelualueet: kpl               |                                                |                        |           |
| Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä:                                                |                             |                 |                                         |                                                |                        |           |



## 8. Lähteet

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

FCG, 2023. Kämpäkankaan tuulivoimahanke, Melu- ja varjostusmallinnusraportti, 30.05.2023.  
<https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%204.%20Melu-%20ja%20varjostusmallinnusraportti.pdf>

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, 2023. Vapaa-ajan melu. Saatavilla: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/> (luettu: 18.10.2023)

Numerola Oy, 2021a. Tuulivoimahankkeen melu- ja välkeselvitys, julkinen versio. Perho-Kyyjärvi – Alajoki-Peuralinna. TV-2020-424-1, 12.04.2021.

Numerola Oy, 2021b. Tuulivoimahankkeen melu- ja välkeselvitys: turbiinityypit V162-6.2 MW ja V162-6.0 MW. Alajärvi – Louhukangas ja Möksy. TV-2021-188-1, 23.11.2021.

Vestas, 2022. Third octave noise emission EnVentus™ V172-7.2MW 50/60 Hz. Document no 0128-4336\_00. 30.06.2022.

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




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











Ympäristöministeriö, 2016b. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästö takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä, Dnro YM9/5511/2016.

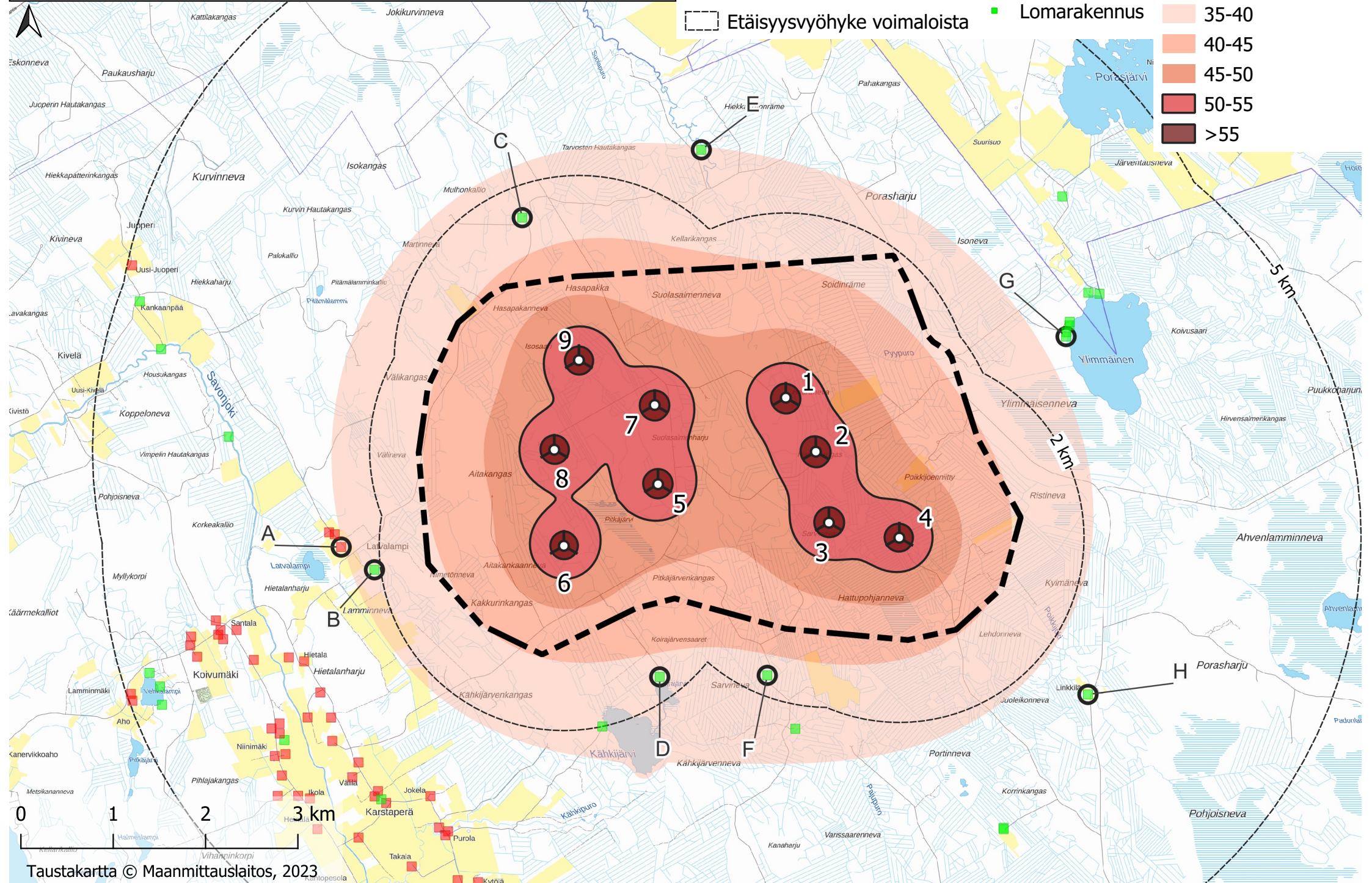
## Liite 1. Suolasalmenharjun melumallinnustulosteita

# Tuulihanke Suolasalmenharju, Alajärvi

## Meluvaikutus

-  Hankealue
-  Voimalapaikka
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

-  Rakennuskanta
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  NSA-piste
-  Äänitaso dB(A)
-  35-40
-  40-45
-  45-50
-  50-55
-  >55



Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus

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

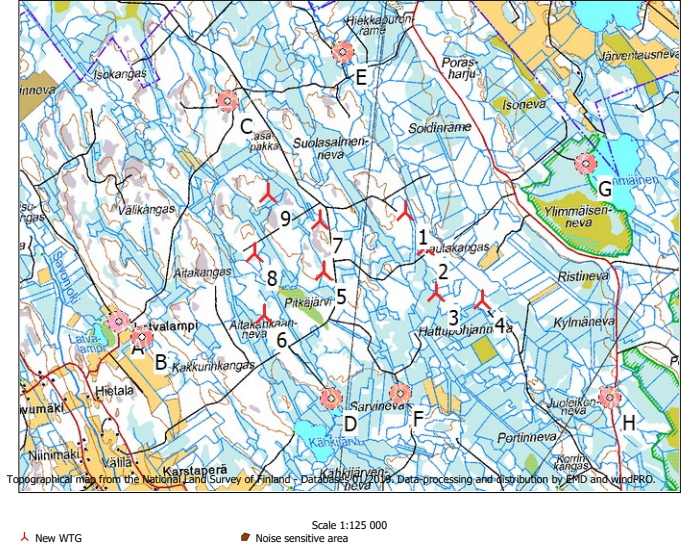
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 15.58/3.6.366

## DECIBEL - Main Result

### Calculation: Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023

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 | 358 459 | 7 001 683 | 165,2 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 2 | 358 785 | 7 001 098 | 170,3 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 3 | 358 926 | 7 000 329 | 166,3 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 4 | 359 689 | 7 000 167 | 163,4 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 5 | 357 076 | 7 000 746 | 170,5 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 6 | 356 056 | 7 000 079 | 164,5 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 7 | 357 040 | 7 001 604 | 175,2 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 8 | 355 953 | 7 001 119 | 168,7 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |
| 9 | 356 219 | 7 002 089 | 171,3 | VESTAS V172-7.2 7200... | Yes      | VESTAS    | V172-7.2-7 200 | 7 200             | 240,0              | 180,0          | USER       | PO7200-0S | 8,0 | 110,1            | 2,0             |                     |

### Calculation Results

#### Sound level

| Noise sensitive area | No. | Name                                                               | East    | North     | Z     | Immission height | Demands |           | Sound level        |                        |       | 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 (2) | 353 645 | 7 000 066 | 138,1 | 4,0              | 40,0    | 32,9      | 2,0                | 34,9                   | 1 000 | Yes                      | No                                        |  |
| B                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1) | 354 006 | 6 999 820 | 140,9 | 4,0              | 40,0    | 34,1      | 2,0                | 36,1                   | 716   | Yes                      | No                                        |  |
| C                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8) | 355 606 | 7 003 632 | 161,9 | 4,0              | 40,0    | 35,6      | 2,0                | 37,6                   | 389   | Yes                      | No                                        |  |
| D                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3) | 357 094 | 6 998 661 | 157,4 | 4,0              | 40,0    | 36,8      | 2,0                | 38,8                   | 260   | Yes                      | No                                        |  |
| E                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7) | 357 545 | 7 004 366 | 153,6 | 4,0              | 40,0    | 33,2      | 2,0                | 35,2                   | 1 082 | Yes                      | No                                        |  |
| F                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4) | 358 259 | 6 998 677 | 159,9 | 4,0              | 40,0    | 36,9      | 2,0                | 38,9                   | 223   | Yes                      | No                                        |  |
| G                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6) | 361 494 | 7 002 345 | 173,0 | 4,0              | 40,0    | 31,9      | 2,0                | 33,9                   | 1 312 | Yes                      | No                                        |  |
| H                    |     | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5) | 361 730 | 6 998 471 | 171,2 | 4,0              | 40,0    | 30,5      | 2,0                | 32,5                   | 1 451 | Yes                      | No                                        |  |

#### Distances (m)

| WTG | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1   | 5078 | 4828 | 3455 | 3316 | 2835 | 3012 | 3106 | 4585 |
| 2   | 5242 | 4947 | 4065 | 2966 | 3495 | 2477 | 2982 | 3947 |
| 3   | 5287 | 4946 | 4683 | 2478 | 4266 | 1782 | 3264 | 3364 |
| 4   | 6044 | 5693 | 5355 | 3000 | 4714 | 2065 | 2828 | 2655 |
| 5   | 3498 | 3207 | 3239 | 2086 | 3650 | 2383 | 4698 | 5181 |
| 6   | 2411 | 2067 | 3581 | 1758 | 4538 | 2611 | 5890 | 5897 |
| 7   | 3727 | 3520 | 2484 | 2943 | 2808 | 3170 | 4515 | 5640 |
| 8   | 2537 | 2341 | 2536 | 2711 | 3616 | 3359 | 5675 | 6356 |
| 9   | 3274 | 3170 | 1660 | 3538 | 2635 | 3975 | 5281 | 6593 |

Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 15.58/3.6.366

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023

### 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: Vesistöt

Area type with hard ground: VESISTOT

Ground factor for hard ground: 0,0

### Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

### Type of demand in calculation:

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

### Noise values in calculation:

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

### Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

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

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

### Uncertainty margin:

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

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

0,0 dB(A)

### Octave data required

Frequency dependent air absorption

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1 000   | 2 000   | 4 000   | 8 000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,10    | 0,38    | 1,12    | 2,36    | 4,08    | 8,78    | 26,60   | 95,00   |

All coordinates are in  
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

**WTG:** VESTAS V172-7.2 7200 240.0 !O!

**Noise:** PO7200-05

Source Source/Date Creator Edited  
13.10.2022 USER 9.8.2023 15.51

Document no. 0128-4336 V00

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Uncertainty<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |      |       |       |       |      |      |      |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------|-------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
|              |                   |                     |                    |                        |            | 63          | 125  | 250   | 500   | 1000  | 2000 | 4000 | 8000 |
| From Windcat | 180,0             | 8,0                 | 110,1              | 2,0                    | No         | 91,0        | 99,9 | 104,0 | 105,0 | 103,8 | 99,5 | 91,8 | 80,8 |

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

#### Predefined calculation standard:

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

**Uncertainty margin:** Use default value from calculation model

**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 (1)

#### 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:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 15:58/3.6.366

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023

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

**Predefined calculation standard:**

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

**Uncertainty margin:** Use default value from calculation model

**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 (3)**

**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 (7)**

**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 (4)**

**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 (6)**

**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 (5)**

**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

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023 **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 (2)

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   | 5 078    | 5 082          | 0       | 18,02     | 2,00        | <b>20,02</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,12 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 5 242    | 5 246          | 0       | 17,59     | 2,00        | <b>19,59</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,40 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 5 287    | 5 291          | 0       | 17,46     | 2,00        | <b>19,46</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,47 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 6 044    | 6 047          | 0       | 15,77     | 2,00        | <b>17,77</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,63 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 3 498    | 3 504          | 0       | 23,03     | 2,00        | <b>25,03</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,89 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 2 411    | 2 420          | 0       | 27,78     | 2,00        | <b>29,78</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,67 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 3 727    | 3 733          | 0       | 22,20     | 2,00        | <b>24,20</b>    | 110,1   | 0,00 | 82,44 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 2 537    | 2 545          | 0       | 27,15     | 2,00        | <b>29,15</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,11 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 3 274    | 3 281          | 0       | 23,90     | 2,00        | <b>25,90</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,32 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>34,89</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

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   | 4 828    | 4 832          | 0       | 18,71     | 2,00        | <b>20,71</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,68 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 4 947    | 4 951          | 0       | 18,38     | 2,00        | <b>20,38</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,89 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 4 946    | 4 951          | 0       | 18,38     | 2,00        | <b>20,38</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,89 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 5 693    | 5 697          | 0       | 16,50     | 2,00        | <b>18,50</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,11 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 3 207    | 3 214          | 0       | 24,18     | 2,00        | <b>26,18</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,14 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 2 067    | 2 077          | 0       | 29,66     | 2,00        | <b>31,66</b>    | 110,1   | 0,00 | 77,35 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 3 520    | 3 526          | 0       | 22,95     | 2,00        | <b>24,95</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,95 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 2 341    | 2 350          | 0       | 28,14     | 2,00        | <b>30,14</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,42 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 3 170    | 3 177          | 0       | 24,32     | 2,00        | <b>26,32</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,04 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>36,09</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

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   | 3 455    | 3 460          | 0       | 23,20     | 2,00        | <b>25,20</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,78 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 4 065    | 4 069          | 0       | 21,04     | 2,00        | <b>23,04</b>    | 110,1   | 0,00 | 83,19 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 4 683    | 4 686          | 0       | 19,13     | 2,00        | <b>21,13</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,42 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 5 355    | 5 358          | 0       | 17,29     | 2,00        | <b>19,29</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,58 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 3 239    | 3 244          | 0       | 24,04     | 2,00        | <b>26,04</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,22 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 3 581    | 3 585          | 0       | 22,73     | 2,00        | <b>24,73</b>    | 110,1   | 0,00 | 82,09 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |

To be continued on next page...

Project:

Suolasalmenharju

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

16.8.2023 15.58/3.6.366

## DECIBEL - Detailed results

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023 **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   | 2 484    | 2 491          | 0       | 27,42     | 2,00        | <b>29,42</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,93 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 2 536    | 2 543          | 0       | 27,16     | 2,00        | <b>29,16</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,11 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 1 660    | 1 670          | 0       | 32,26     | 2,00        | <b>34,26</b>    | 110,1   | 0,00 | 75,46 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>37,64</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

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   | 3 316    | 3 321          | 0       | 23,74     | 2,00        | <b>25,74</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,43 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 2 966    | 2 972          | 0       | 25,18     | 2,00        | <b>27,18</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,46 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 2 478    | 2 485          | 0       | 27,45     | 2,00        | <b>29,45</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,91 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 3 000    | 3 006          | 0       | 25,03     | 2,00        | <b>27,03</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,56 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 2 086    | 2 094          | 0       | 29,56     | 2,00        | <b>31,56</b>    | 110,1   | 0,00 | 77,42 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 1 758    | 1 767          | 0       | 31,59     | 2,00        | <b>33,59</b>    | 110,1   | 0,00 | 75,95 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 2 943    | 2 950          | 0       | 25,27     | 2,00        | <b>27,27</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,40 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 2 711    | 2 717          | 0       | 26,32     | 2,00        | <b>28,32</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,68 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 3 538    | 3 543          | 0       | 22,89     | 2,00        | <b>24,89</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,99 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>38,76</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

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   | 2 835    | 2 841          | 0       | 25,76     | 2,00        | <b>27,76</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,07 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 3 495    | 3 500          | 0       | 23,05     | 2,00        | <b>25,05</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,88 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 4 266    | 4 270          | 0       | 20,39     | 2,00        | <b>22,39</b>    | 110,1   | 0,00 | 83,61 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 4 714    | 4 718          | 0       | 19,04     | 2,00        | <b>21,04</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,47 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 3 650    | 3 655          | 0       | 22,47     | 2,00        | <b>24,47</b>    | 110,1   | 0,00 | 82,26 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 4 538    | 4 542          | 0       | 19,56     | 2,00        | <b>21,56</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,14 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 2 808    | 2 815          | 0       | 25,87     | 2,00        | <b>27,87</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,99 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 3 616    | 3 621          | 0       | 22,60     | 2,00        | <b>24,60</b>    | 110,1   | 0,00 | 82,18 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 2 635    | 2 642          | 0       | 26,68     | 2,00        | <b>28,68</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,44 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>35,16</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

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   | 3 012    | 3 018          | 0       | 24,98     | 2,00        | <b>26,98</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,59 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 2 477    | 2 484          | 0       | 27,45     | 2,00        | <b>29,45</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,90 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 1 782    | 1 791          | 0       | 31,44     | 2,00        | <b>33,44</b>    | 110,1   | 0,00 | 76,06 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 2 065    | 2 073          | 0       | 29,68     | 2,00        | <b>31,68</b>    | 110,1   | 0,00 | 77,33 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 2 383    | 2 390          | 0       | 27,93     | 2,00        | <b>29,93</b>    | 110,1   | 0,00 | 78,57 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 2 611    | 2 617          | 0       | 26,80     | 2,00        | <b>28,80</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,36 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 3 170    | 3 176          | 0       | 24,32     | 2,00        | <b>26,32</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,04 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 3 359    | 3 364          | 0       | 23,58     | 2,00        | <b>25,58</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,54 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 3 975    | 3 979          | 0       | 21,34     | 2,00        | <b>23,34</b>    | 110,1   | 0,00 | 83,00 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>38,93</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data



Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 15.58/3.6.366

## DECIBEL - Detailed results

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju melumallinnus 16082023 **Noise calculation model:** ISO 9613-2 Finland 8,0 m/s  
**Noise sensitive area: G Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6)**

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   | 3 106    | 3 110          | 0       | 24,59     | 2,00        | <b>26,59</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,86 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 2 982    | 2 987          | 0       | 25,11     | 2,00        | <b>27,11</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,51 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 3 264    | 3 269          | 0       | 23,94     | 2,00        | <b>25,94</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,29 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 2 828    | 2 833          | 0       | 25,79     | 2,00        | <b>27,79</b>    | 110,1   | 0,00 | 80,05 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 4 698    | 4 701          | 0       | 19,09     | 2,00        | <b>21,09</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,44 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 5 890    | 5 893          | 0       | 16,09     | 2,00        | <b>18,09</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,41 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 4 515    | 4 519          | 0       | 19,63     | 2,00        | <b>21,63</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,10 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 5 675    | 5 677          | 0       | 16,54     | 2,00        | <b>18,54</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,08 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 5 281    | 5 283          | 0       | 17,48     | 2,00        | <b>19,48</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,46 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>33,91</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

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

Wind speed: 8,0 m/s

### WTG

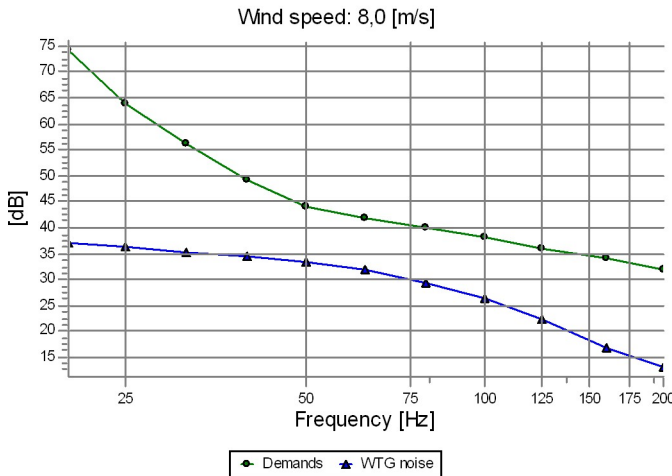
| No. | Distance | Sound distance | Penalty | From WTGs | Uncertainty | WTG+Uncertainty | LwA,ref | Dc   | Adiv  | Aatm | Agr  | Abar | Amisc | A    |
|-----|----------|----------------|---------|-----------|-------------|-----------------|---------|------|-------|------|------|------|-------|------|
|     | [m]      | [m]            | [dB]    | [dB(A)]   | [dB]        | [dB]            | [dB(A)] | [dB] | [dB]  | [dB] | [dB] | [dB] | [dB]  | [dB] |
| 1   | 4 585    | 4 588          | 0       | 19,42     | 2,00        | <b>21,42</b>    | 110,1   | 0,00 | 84,23 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 2   | 3 947    | 3 951          | 0       | 21,44     | 2,00        | <b>23,44</b>    | 110,1   | 0,00 | 82,93 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 3   | 3 364    | 3 369          | 0       | 23,55     | 2,00        | <b>25,55</b>    | 110,1   | 0,00 | 81,55 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 4   | 2 655    | 2 660          | 0       | 26,59     | 2,00        | <b>28,59</b>    | 110,1   | 0,00 | 79,50 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 5   | 5 181    | 5 184          | 0       | 17,74     | 2,00        | <b>19,74</b>    | 110,1   | 0,00 | 85,29 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 6   | 5 897    | 5 900          | 0       | 16,07     | 2,00        | <b>18,07</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,42 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 7   | 5 640    | 5 643          | 0       | 16,61     | 2,00        | <b>18,61</b>    | 110,1   | 0,00 | 86,03 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 8   | 6 356    | 6 358          | 0       | 15,16     | 2,00        | <b>17,16</b>    | 110,1   | 0,00 | 87,07 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| 9   | 6 593    | 6 595          | 0       | 14,71     | 2,00        | <b>16,71</b>    | 110,1   | 0,00 | 87,38 | -    | -    | 0,00 | 0,00  | -    |
| Sum |          |                |         |           |             | <b>32,48</b>    |         |      |       |      |      |      |       |      |

- Data undefined due to calculation with octave data

## DECIBEL - Detailed results, graphic

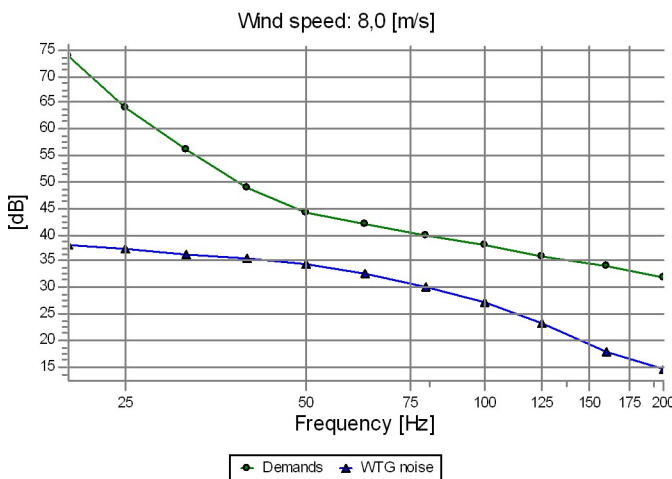
**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



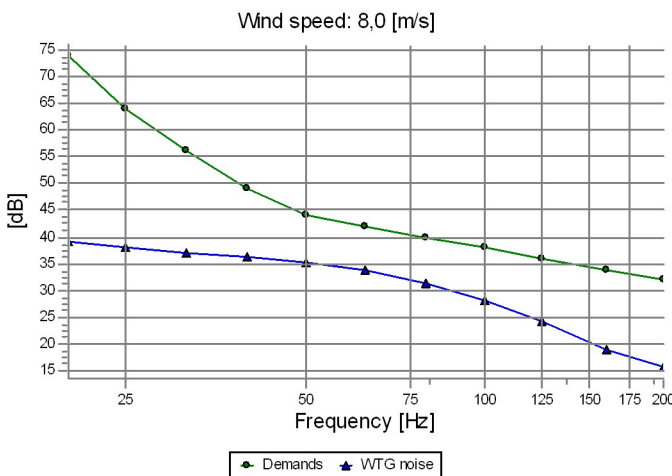
| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 37,2           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 36,4           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 35,3           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 34,5           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 33,5           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 31,9           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 29,4           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 26,2           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 22,2           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 16,9           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 13,3           | Yes                 |

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 38,0           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 37,1           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 36,1           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 35,3           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 34,3           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 32,7           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 30,2           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 27,0           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 23,1           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 17,8           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 14,3           | Yes                 |

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

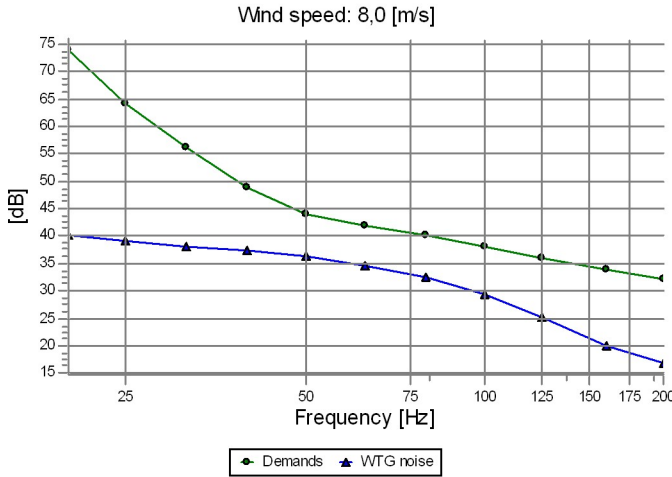


| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 39,0           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,2           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 37,1           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 36,4           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 35,3           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 33,7           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 31,3           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 28,2           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 24,3           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 19,0           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 15,6           | Yes                 |

## DECIBEL - Detailed results, graphic

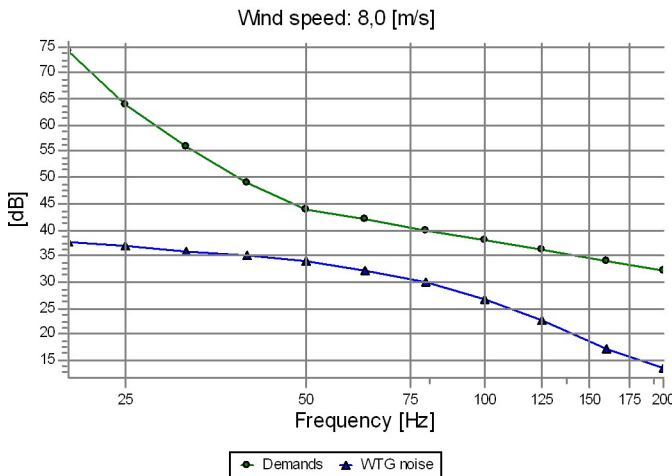
**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



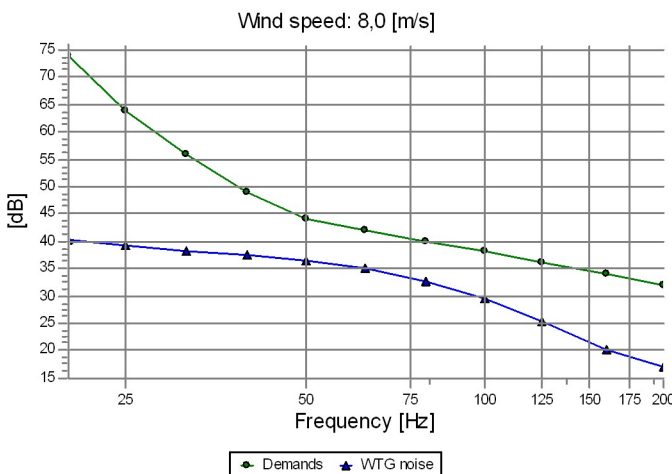
| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,0           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 39,2           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 38,2           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 37,4           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 36,4           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 34,8           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 32,4           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 29,2           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 25,4           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 20,1           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 16,8           | Yes                 |

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 37,6           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 36,7           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 35,7           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 34,9           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 33,9           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 32,3           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 29,8           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 26,6           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 22,6           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 17,2           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 13,7           | Yes                 |

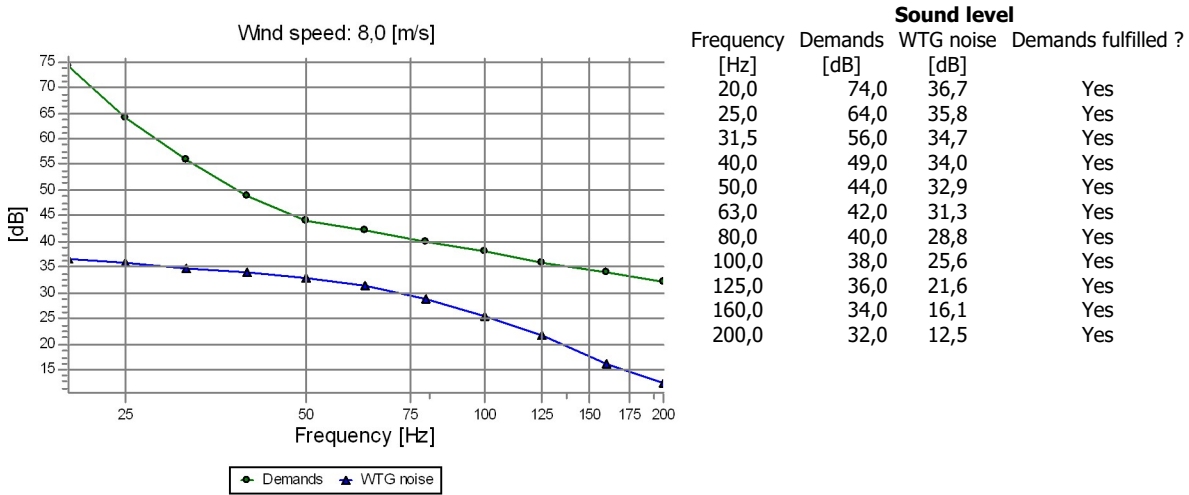
### F Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (4)



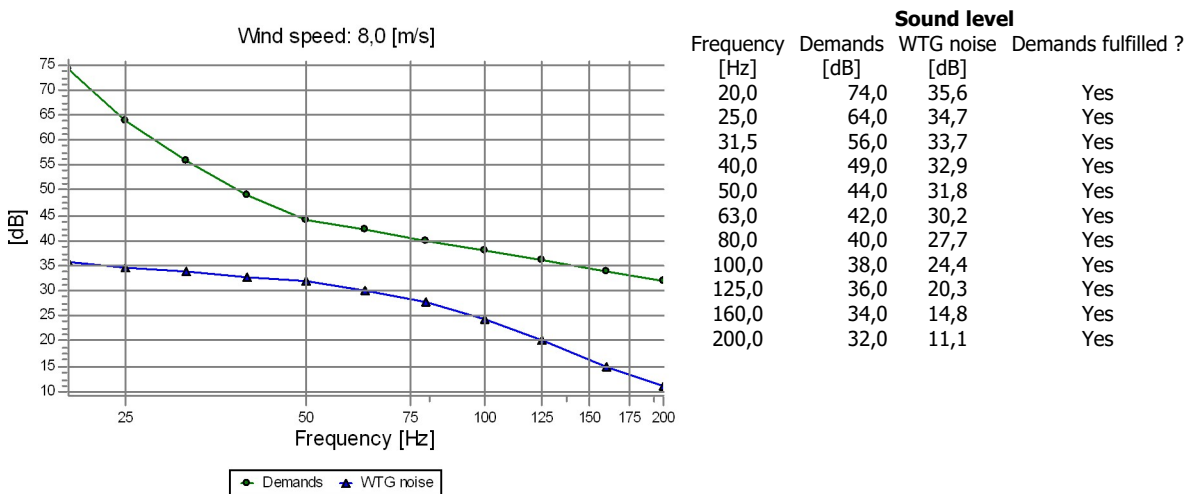
| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,1           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 39,3           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 38,3           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 37,5           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 36,5           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 34,9           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 32,5           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 29,3           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 25,5           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 20,3           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 16,9           | Yes                 |

## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s  
**G Noise sensitive point: Finnish low frequency - Residential health guide 2003, indoor - night (6)**



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



Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 16.32/3.6.366

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu

### Noise calculation model:

Finland Low frequency

### Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

### Spectral distribution:

From 20,0 Hz to 200,0 Hz

### Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

### Type of demand in calculation:

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

### Noise values in calculation:

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

### Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand

Model: 5,0 dB(A)

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

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

### Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

0,0 dB(A)

### Low frequency calculation

dLsigma

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

All coordinates are in  
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

**WTG:** VESTAS V172-7.2 7200 240.0 !O!

**Noise:** PO7200-0S\_2dB\_uncertainty

Source Source/Date Creator Edited  
21.6.2023 USER 16.8.2023 16.25

DOC nro. 0128-4336\_00

| 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 | 180,0      | 8,0        | 104,5   | 61,2    | 67,1    | 72,5    | 77,9    | 82,8    | 87,2    | 91,0    | 94,2     | 96,9     | 98,9     | 100,4    |

**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:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
16.8.2023 16.32/3.6.366

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu

**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:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melumallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

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

16.8.2023 16.32/3.6.366

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 16082023 Pienitaajuinen sisämelu

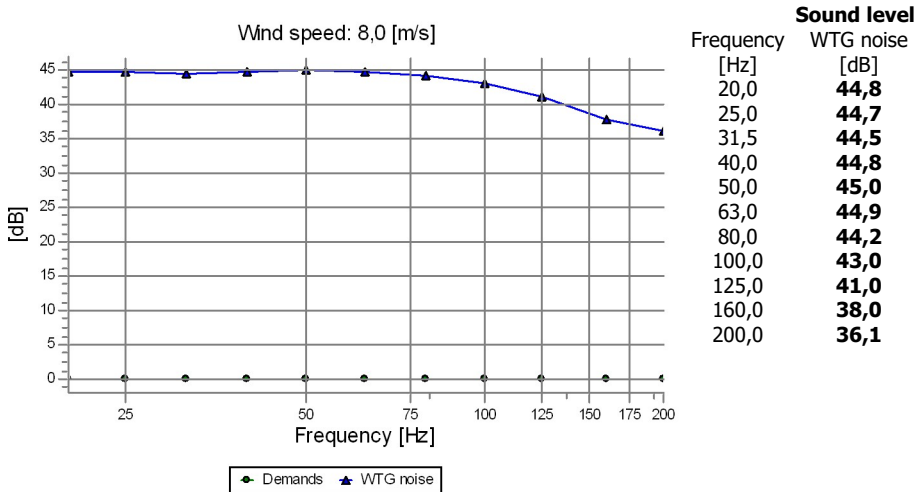
20,0 Hz 25,0 Hz 31,5 Hz 40,0 Hz 50,0 Hz 63,0 Hz 80,0 Hz 100,0 Hz 125,0 Hz 160,0 Hz 200,0 Hz  
74,0 dB 64,0 dB 56,0 dB 49,0 dB 44,0 dB 42,0 dB 40,0 dB 38,0 dB 36,0 dB 34,0 dB 32,0 dB

**No distance demand**

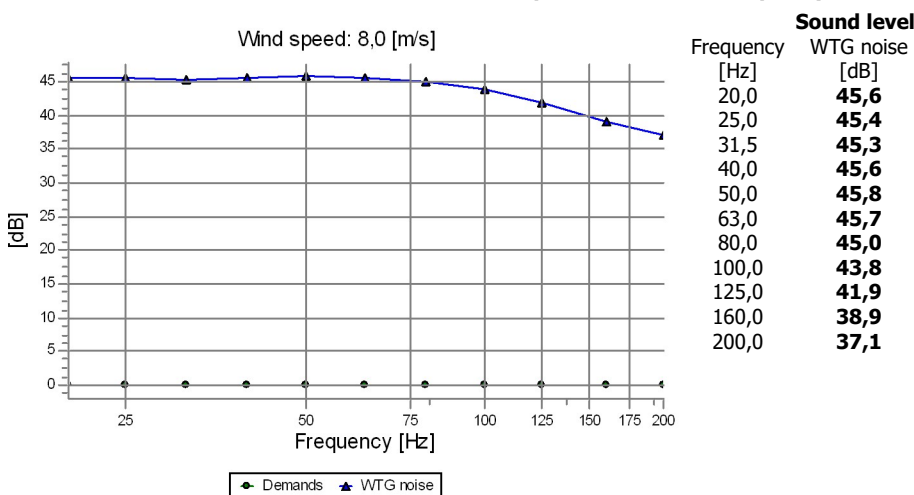
## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 24082023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

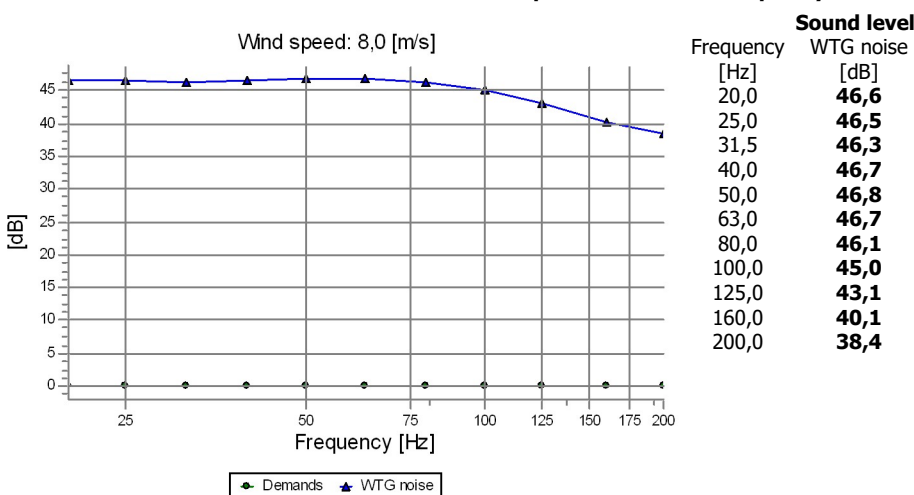
### A Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (2)



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



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

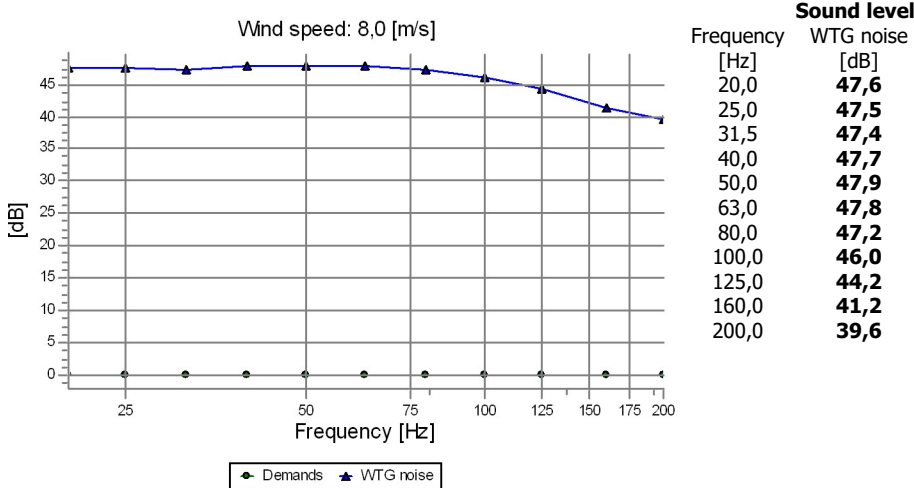




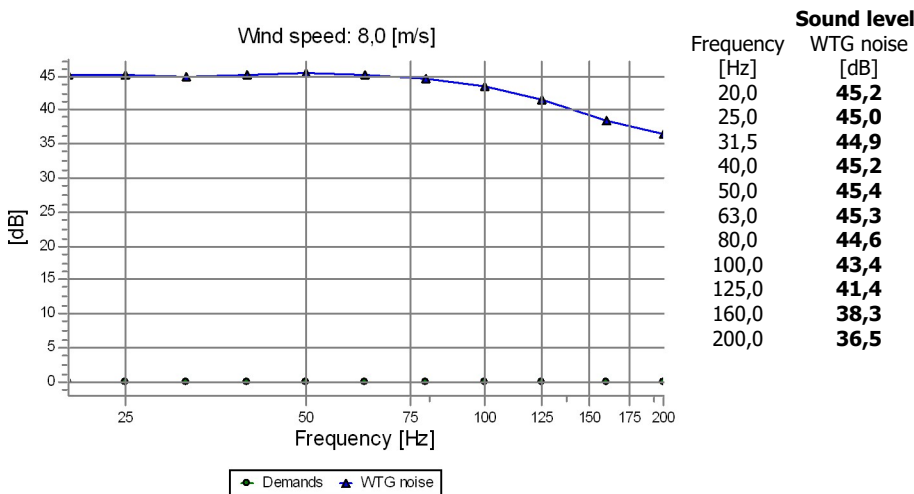
## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 24082023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

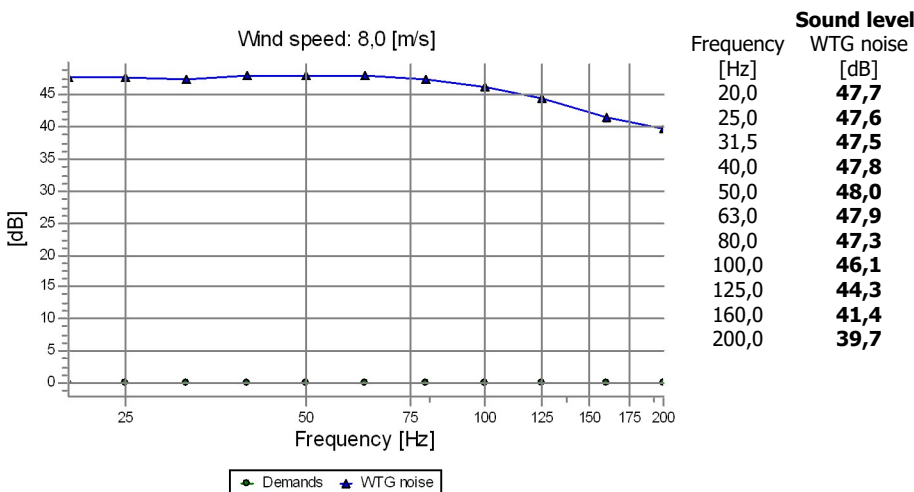
### D Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (3)



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



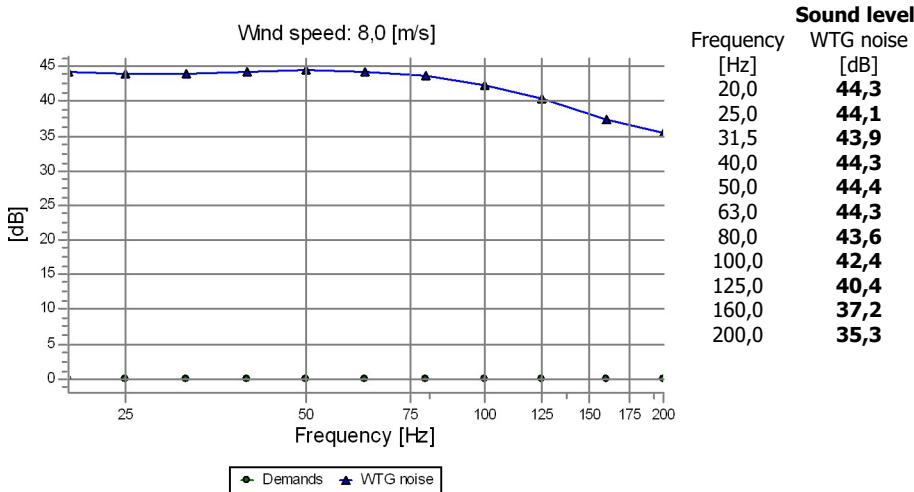
### F Noise sensitive point: Finnish low frequency - User defined (4)



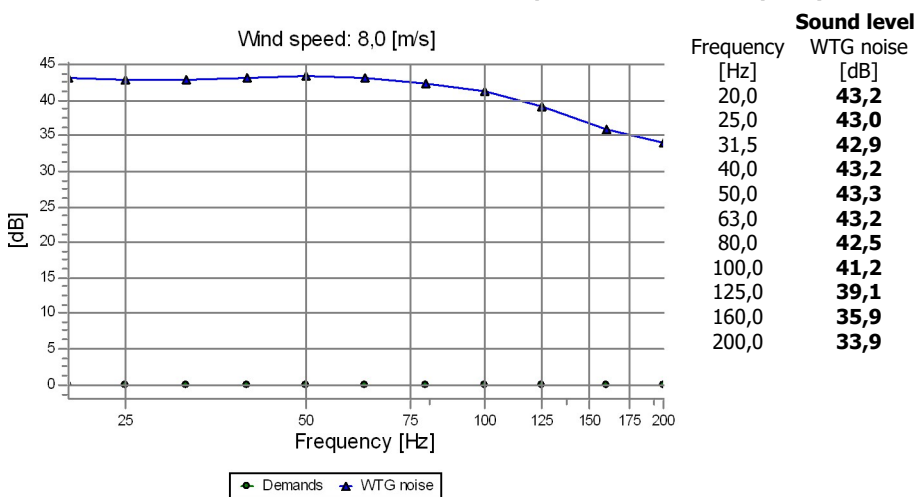
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Alajärvi Suolasalmenharju Melumallinnus 24082023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



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










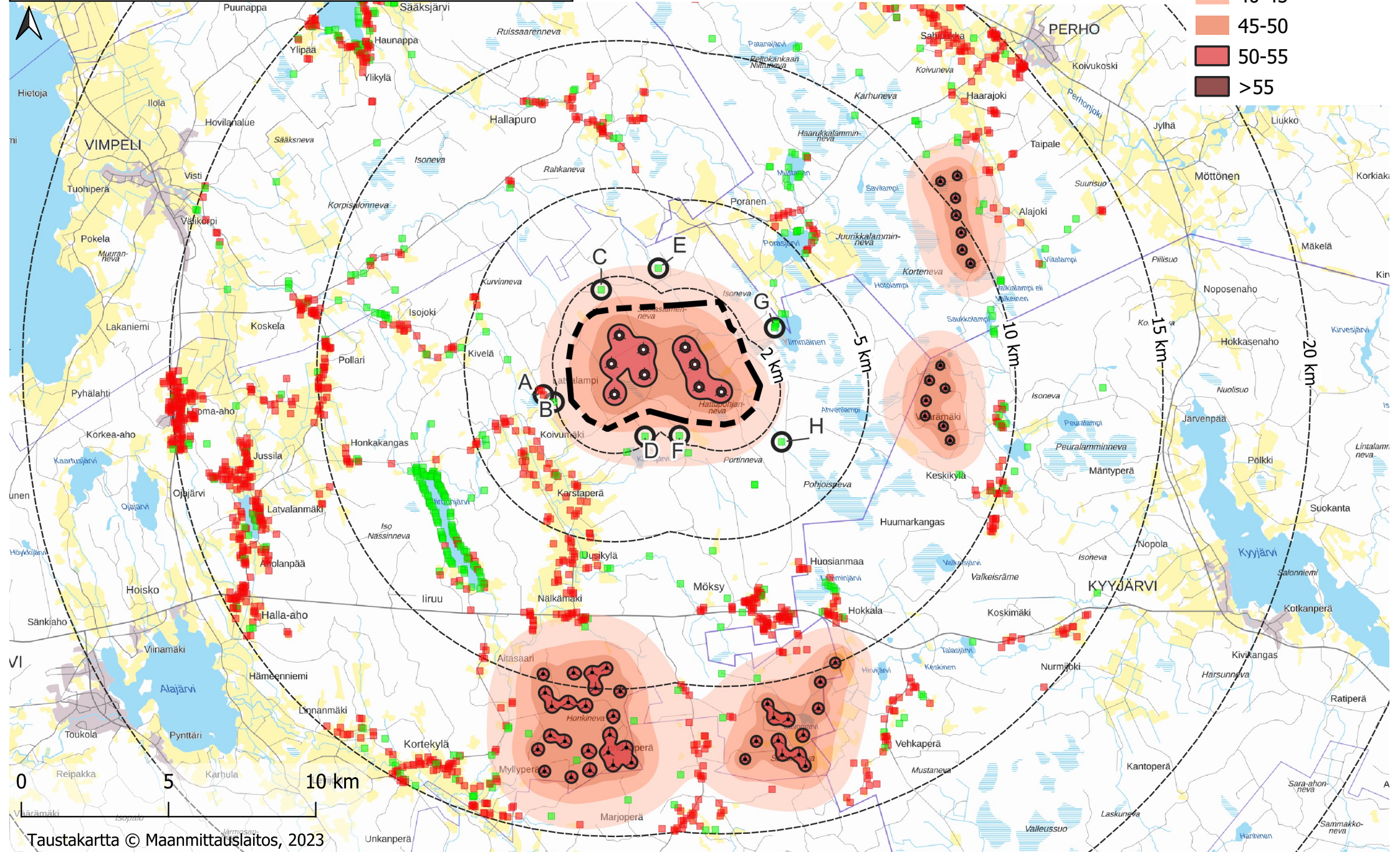
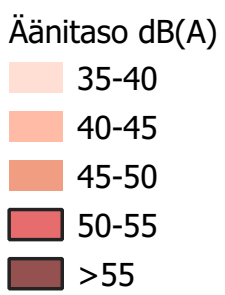
## Liite 2. Yhteisvaikutusmallinnuksen mallinnustulosteita

# Tuulihanke Suolasalmenharju, Alajärvi

## Meluvaikutus

### Yhteisvaikutus

-  Hankealue
-  Voimalapaikka
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista
-  Tuulivoimala
- Rakennuskanta (5km voimaloista)**
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  NSA-piste



Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

Licensed user:  
**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanpotti 2  
FI-00240 Helsinki

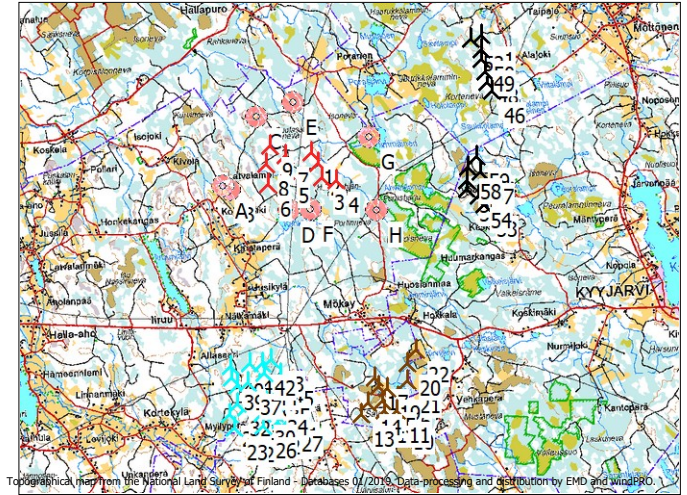
Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Main Result

### Calculation: Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

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     |                   |                    | Wind speed [m/s] | LwA,ref [dB(A)] | Uncertainty [dB(A)] |                                            |         |       |     |
|------|--------------|-----------|-------|---------------------------------|----------|-----------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------------|---------|-------|-----|
|      | East         | North     | Z     |                                 | Valid    | Manufact. | Type-generator | Power, rated [kW] | Rotor diameter [m] |                  |                 |                     | Hub height [m]                             | Creator | Name  |     |
|      |              |           | [m]   |                                 |          |           |                |                   |                    |                  |                 |                     |                                            |         |       |     |
| 1    | 358 459      | 7 001 683 | 165,2 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 2    | 358 785      | 7 001 098 | 170,3 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 3    | 358 926      | 7 000 329 | 166,3 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 4    | 359 689      | 7 000 167 | 163,4 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 5    | 357 076      | 7 000 746 | 170,5 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 6    | 356 056      | 7 000 079 | 164,5 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 7    | 357 040      | 7 001 604 | 175,2 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 8    | 355 953      | 7 001 119 | 168,7 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| 9    | 356 219      | 7 002 089 | 171,3 | VESTAS V172-7.2 7200 240.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V172-7.2-7 200    | 7 200              | 240,0            | 180,0           | USER                | PO7200-05                                  | 8,0     | 110,1 | 2,0 |
| AP01 | 367 452      | 6 998 511 | 170,8 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP02 | 367 229      | 6 999 008 | 178,0 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP03 | 366 597      | 6 999 343 | 185,3 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP04 | 366 633      | 6 999 876 | 175,0 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP05 | 367 296      | 7 000 281 | 180,3 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP06 | 366 743      | 7 000 559 | 181,3 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP07 | 367 123      | 7 001 069 | 178,3 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP08 | 368 149      | 7 004 519 | 185,5 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP09 | 367 859      | 7 004 990 | 188,9 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP10 | 367 827      | 7 005 574 | 184,5 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP11 | 367 658      | 7 006 158 | 182,5 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP12 | 367 637      | 7 006 747 | 181,7 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP13 | 367 702      | 7 007 505 | 176,5 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| AP14 | 367 119      | 7 007 309 | 179,8 | Siemens Gamesa SG 6.0-155 66... | Yes      |           | Siemens Gamesa | SG 6.0-155-6 600  | 6 600              | 155,0            | 162,9           | USER                | (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)                   | 8,0     | 105,0 | 1,5 |
| L01  | 353 679      | 6 987 286 | 150,6 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L02  | 354 585      | 6 987 085 | 162,9 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L03  | 355 219      | 6 987 313 | 161,6 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L04  | 356 009      | 6 987 498 | 164,6 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L05  | 356 634      | 6 987 584 | 169,6 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L06  | 355 849      | 6 987 929 | 169,1 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L07  | 353 449      | 6 988 027 | 135,1 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L08  | 355 168      | 6 987 987 | 163,8 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L09  | 356 460      | 6 988 096 | 171,5 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L10  | 353 875      | 6 988 505 | 145,8 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L11  | 354 371      | 6 988 310 | 149,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L12  | 355 897      | 6 988 530 | 166,0 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L15  | 356 017      | 6 989 168 | 169,2 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L16  | 353 926      | 6 989 492 | 160,4 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L17  | 354 487      | 6 989 627 | 161,2 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L18  | 355 081      | 6 989 503 | 158,5 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L19  | 353 699      | 6 989 952 | 154,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L22  | 355 415      | 6 990 109 | 167,4 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L23  | 356 257      | 6 989 999 | 165,2 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L24  | 353 633      | 6 990 594 | 147,5 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L25  | 354 667      | 6 990 629 | 148,8 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L26  | 355 297      | 6 990 644 | 163,1 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| L27  | 355 792      | 6 990 794 | 161,3 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M01  | 362 542      | 6 987 466 | 192,9 | VESTAS V162-6.0 6000 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.0-6 000    | 6 000              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Mode PO6000 - 12-2020            | 8,0     | 106,3 | 0,0 |
| M02  | 360 490      | 6 987 699 | 201,7 | VESTAS V162-6.0 6000 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.0-6 000    | 6 000              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Mode PO6000 - 12-2020            | 8,0     | 106,3 | 0,0 |
| M04  | 361 752      | 6 987 845 | 190,3 | VESTAS V162-6.0 6000 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.0-6 000    | 6 000              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Mode PO6000 - 12-2020            | 8,0     | 106,3 | 0,0 |
| M05  | 362 323      | 6 987 853 | 188,6 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M07  | 360 871      | 6 988 310 | 192,5 | VESTAS V162-6.0 6000 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.0-6 000    | 6 000              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Mode PO6000 - 12-2020            | 8,0     | 106,3 | 0,0 |
| M08  | 361 618      | 6 988 328 | 191,9 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M09  | 362 466      | 6 988 521 | 182,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M11  | 361 462      | 6 989 109 | 184,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M12  | 361 952      | 6 989 053 | 182,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M13  | 361 253      | 6 989 574 | 191,3 | VESTAS V162-6.0 6000 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.0-6 000    | 6 000              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Mode PO6000 - 12-2020            | 8,0     | 106,3 | 0,0 |
| M14  | 362 982      | 6 989 422 | 185,2 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M15  | 363 044      | 6 990 324 | 183,7 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 139,0           | USER                | Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021 | 8,0     | 106,8 | 0,0 |
| M16  | 363 556      | 6 990 972 | 185,2 | VESTAS V162-6.2 6200 162.0      | IO...    | Yes       | VESTAS         | V162-6.2-6 200    | 6 200              | 162,0            | 1               |                     |                                            |         |       |     |

Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Main Result

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

### Sound level

| Noise sensitive area |                                                                    |         |           |       | Demands          |         |           |                    | Sound level            |                          | Demands fulfilled ? |                                           |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------|------------------|---------|-----------|--------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| No.                  | Name                                                               | East    | North     | Z     | Immission height | Noise   | From WTGs | Uncertainty margin | WTG+Uncertainty margin | Distance to noise demand | Noise               | 2 dB penalty applied for one or more WTGs |
|                      |                                                                    | [m]     |           |       | [m]              | [dB(A)] | [dB(A)]   | [dB]               | [dB(A)]                | [m]                      |                     |                                           |
| A                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (2) | 353 645 | 7 000 066 | 138,1 | 4,0              | 40,0    | 33,0      | 2,0                | 35,0                   | 993                      | Yes                 | No                                        |
| B                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (1) | 354 006 | 6 999 820 | 140,9 | 4,0              | 40,0    | 34,2      | 2,0                | 36,2                   | 710                      | Yes                 | No                                        |
| C                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (8) | 355 606 | 7 003 632 | 161,9 | 4,0              | 40,0    | 35,7      | 2,0                | 37,7                   | 385                      | Yes                 | No                                        |
| D                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (3) | 357 094 | 6 998 661 | 157,4 | 4,0              | 40,0    | 36,9      | 2,0                | 38,9                   | 247                      | Yes                 | No                                        |
| E                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (7) | 357 545 | 7 004 366 | 153,6 | 4,0              | 40,0    | 33,2      | 2,0                | 35,2                   | 1 076                    | Yes                 | No                                        |
| F                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (4) | 358 259 | 6 998 677 | 159,9 | 4,0              | 40,0    | 37,0      | 2,0                | 39,0                   | 210                      | Yes                 | No                                        |
| G                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (6) | 361 494 | 7 002 345 | 173,0 | 4,0              | 40,0    | 32,3      | 2,0                | 34,3                   | 1 302                    | Yes                 | No                                        |
| H                    | Noise sensitive point: Finnish normal frequency - User defined (5) | 361 730 | 6 998 471 | 171,2 | 4,0              | 40,0    | 31,0      | 2,0                | 33,0                   | 1 441                    | Yes                 | No                                        |

### Distances (m)

| WTG  | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H     |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1    | 5078  | 4828  | 3455  | 3316  | 2835  | 3012  | 3106  | 4585  |
| 2    | 5242  | 4947  | 4065  | 2966  | 3495  | 2477  | 2982  | 3947  |
| 3    | 5287  | 4946  | 4683  | 2478  | 4266  | 1782  | 3264  | 3364  |
| 4    | 6044  | 5693  | 5355  | 3000  | 4714  | 2065  | 2828  | 2655  |
| 5    | 3498  | 3207  | 3239  | 2086  | 3650  | 2383  | 4698  | 5181  |
| 6    | 2411  | 2067  | 3581  | 1758  | 4538  | 2611  | 5890  | 5897  |
| 7    | 3727  | 3520  | 2484  | 2943  | 2808  | 3170  | 4515  | 5640  |
| 8    | 2537  | 2341  | 2536  | 2711  | 3616  | 3359  | 5675  | 6356  |
| 9    | 3274  | 3170  | 1660  | 3538  | 2635  | 3975  | 5281  | 6593  |
| AP01 | 13894 | 13510 | 12906 | 10359 | 11508 | 9195  | 7085  | 5722  |
| AP02 | 13625 | 13248 | 12509 | 10141 | 11067 | 8976  | 6635  | 5525  |
| AP03 | 12972 | 12600 | 11798 | 9527  | 10352 | 8365  | 5921  | 4944  |
| AP04 | 12989 | 12627 | 11649 | 9616  | 10137 | 8459  | 5701  | 5100  |
| AP05 | 13652 | 13298 | 12161 | 10330 | 10572 | 9178  | 6158  | 5853  |
| AP06 | 13107 | 12759 | 11553 | 9834  | 9955  | 8690  | 5545  | 5430  |
| AP07 | 13515 | 13177 | 11799 | 10314 | 10130 | 9181  | 5772  | 5986  |
| AP08 | 15172 | 14904 | 12575 | 12511 | 10605 | 11486 | 7001  | 8820  |
| AP09 | 15042 | 14787 | 12328 | 12488 | 10333 | 11490 | 6893  | 8948  |
| AP10 | 15214 | 14971 | 12375 | 12767 | 10353 | 11794 | 7109  | 9361  |
| AP11 | 15280 | 15052 | 12314 | 12954 | 10270 | 12013 | 7248  | 9707  |
| AP12 | 15505 | 15290 | 12428 | 13287 | 10369 | 12372 | 7558  | 10168 |
| AP13 | 15904 | 15705 | 12701 | 13811 | 10631 | 12927 | 8073  | 10830 |
| AP14 | 15297 | 15101 | 12086 | 13240 | 10016 | 12370 | 7502  | 10352 |
| L01  | 12780 | 12538 | 16459 | 11876 | 17512 | 12278 | 16966 | 13781 |
| L02  | 13015 | 12748 | 16578 | 11845 | 17533 | 12161 | 16751 | 13442 |
| L03  | 12850 | 12566 | 16323 | 11502 | 17211 | 11764 | 16289 | 12918 |
| L04  | 12788 | 12484 | 16139 | 11215 | 16938 | 11404 | 15827 | 12375 |
| L05  | 12834 | 12515 | 16080 | 11086 | 16807 | 11212 | 15540 | 12020 |
| L06  | 12335 | 12032 | 15704 | 10803 | 16524 | 11015 | 15481 | 12071 |
| L07  | 12041 | 11806 | 15753 | 11241 | 16845 | 11687 | 16423 | 13329 |
| L08  | 12174 | 11890 | 15651 | 10846 | 16551 | 11128 | 15689 | 12368 |
| L09  | 12296 | 11978 | 15559 | 10584 | 16306 | 10733 | 15112 | 11636 |
| L10  | 11563 | 11315 | 15225 | 10653 | 16280 | 11077 | 15798 | 12689 |
| L11  | 11778 | 11516 | 15372 | 10703 | 16367 | 11073 | 15739 | 12546 |
| L12  | 11753 | 11447 | 15104 | 10201 | 15921 | 10418 | 14905 | 11525 |
| L15  | 11153 | 10840 | 14469 | 9553  | 15275 | 9770  | 14269 | 10917 |
| L16  | 10577 | 10328 | 14239 | 9701  | 15308 | 10156 | 14915 | 11896 |
| L17  | 10472 | 10204 | 14049 | 9402  | 15052 | 9804  | 14520 | 11431 |
| L18  | 10660 | 10373 | 14139 | 9376  | 15066 | 9709  | 14354 | 11164 |
| L19  | 10114 | 9872  | 13812 | 9347  | 14918 | 9845  | 14640 | 11707 |
| L22  | 10113 | 9812  | 13524 | 8715  | 14415 | 9028  | 13663 | 10479 |
| L23  | 10400 | 10075 | 13648 | 8702  | 14424 | 8906  | 13410 | 10085 |
| L24  | 9472  | 9233  | 13186 | 8778  | 14317 | 9314  | 14138 | 11297 |
| L25  | 9492  | 9215  | 13036 | 8390  | 14035 | 8814  | 13560 | 10554 |
| L26  | 9565  | 9266  | 12991 | 8215  | 13905 | 8562  | 13240 | 10131 |
| L27  | 9517  | 9200  | 12839 | 7973  | 13684 | 8260  | 12881 | 9705  |
| M01  | 15424 | 15016 | 17591 | 12450 | 17623 | 12002 | 14916 | 11034 |
| M02  | 14134 | 13746 | 16664 | 11475 | 16925 | 11203 | 14680 | 10843 |
| M04  | 14665 | 14262 | 16941 | 11776 | 17048 | 11382 | 14502 | 10626 |
| M05  | 14982 | 14573 | 17149 | 12006 | 17190 | 11562 | 14515 | 10634 |

To be continued on next page...

Project:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

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

17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Main Result

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

...continued from previous page

| WTG | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H     |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M07 | 13799 | 13402 | 16201 | 11018 | 16397 | 10692 | 14049 | 10197 |
| M08 | 14189 | 13784 | 16442 | 11280 | 16547 | 10881 | 14017 | 10143 |
| M09 | 14529 | 14115 | 16595 | 11475 | 16592 | 10993 | 13858 | 9977  |
| M11 | 13459 | 13050 | 15659 | 10503 | 15752 | 10090 | 13236 | 9365  |
| M12 | 13795 | 13382 | 15901 | 10766 | 15935 | 10309 | 13300 | 9421  |
| M13 | 12959 | 12549 | 15149 | 9992  | 15249 | 9583  | 12773 | 8909  |
| M14 | 14158 | 13736 | 16010 | 10955 | 15902 | 10390 | 13008 | 9134  |
| M15 | 13537 | 13110 | 15246 | 10243 | 15081 | 9627  | 12121 | 8252  |
| M16 | 13450 | 13018 | 14949 | 10043 | 14681 | 9350  | 11558 | 7717  |

Project:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

### 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: Vesistöt

Area type with hard ground: VESISTOT

Ground factor for hard ground: 0,0

### Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

### Type of demand in calculation:

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

### Noise values in calculation:

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

### Pure tones:

Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors

Noise sensitive area

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

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

### Uncertainty margin:

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

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

0,0 dB(A)

### Octave data required

Frequency dependent air absorption

| 63      | 125     | 250     | 500     | 1 000   | 2 000   | 4 000   | 8 000   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] | [dB/km] |
| 0,10    | 0,38    | 1,12    | 2,36    | 4,08    | 8,78    | 26,60   | 95,00   |

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

**WTG:** VESTAS V172-7.2 7200 240.0 !O!

**Noise:** PO7200-05

| Source | Source/Date | Creator | Edited         |
|--------|-------------|---------|----------------|
|        | 13.10.2022  | USER    | 9.8.2023 15.51 |

Document no. 0128-4336 V00

### Octave data

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Uncertainty<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                   |                     |                    |                        |            | 63<br>[dB]  | 125<br>[dB] | 250<br>[dB] | 500<br>[dB] | 1000<br>[dB] | 2000<br>[dB] | 4000<br>[dB] | 8000<br>[dB] |
| From Windcat | 180,0             | 8,0                 | 110,1              | 2,0                    | No         | 91,0        | 99,9        | 104,0       | 105,0       | 103,8        | 99,5         | 91,8         | 80,8         |

**WTG:** VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - - Mode PO6000 - 12-2020

| Source       | Source/Date | Creator | Edited          |
|--------------|-------------|---------|-----------------|
| Manufacturer | 7.12.2020   | USER    | 14.8.2023 13.34 |

(Document n. 0098-0840 V03.)

Mallinnuksen (139 HH, 162 RD) lähtötiedot Numerola Oy:n laatimasta meluselvityksestä TV-2021-1881-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.0 MW. Document no 0095-3732\_01. 2020-11-03."

### Octave data

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                   |                     |                    |            | 63<br>[dB]  | 125<br>[dB] | 250<br>[dB] | 500<br>[dB] | 1000<br>[dB] | 2000<br>[dB] | 4000<br>[dB] | 8000<br>[dB] |
| From Windcat | 139,0             | 8,0                 | 106,3              | No         | 87,4        | 94,9        | 99,5        | 101,3       | 100,4        | 96,6         | 90,1         | 80,6         |



Project:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

**WTG:** VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021

| Source       | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------------|-------------|---------|------------------|
| Manufacturer | 30.6.2021   | USER    | 17.10.2023 12.56 |

(Document no.: 0107-3707 V00.)

139m napakorkeuden 10m korkeudella 8 m/s 1/3-oktaavitiedot Möksy-Louhukangas rakennuslupavaiheen meluselvityksestä (s.27): TV2021-188-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.2 MW. Document no 0105-5200\_00,2020-06-22"

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                   |                     |                    |            | 63<br>[dB]  | 125<br>[dB] | 250<br>[dB] | 500<br>[dB] | 1000<br>[dB] | 2000<br>[dB] | 4000<br>[dB] | 8000<br>[dB] |
| From Windcat | 139,0             | 8,0                 | 106,8              | No         | 87,9        | 95,4        | 100,0       | 101,8       | 100,9        | 97,1         | 90,6         | 81,1         |

**WTG:** VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021

| Source       | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------------|-------------|---------|------------------|
| Manufacturer | 30.6.2021   | USER    | 17.10.2023 12.56 |

(Document no.: 0107-3707 V00.)

139m napakorkeuden 10m korkeudella 8 m/s 1/3-oktaavitiedot Möksy-Louhukangas rakennuslupavaiheen meluselvityksestä (s.27): TV2021-188-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.2 MW. Document no 0105-5200\_00,2020-06-22"

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                   |                     |                    |            | 63<br>[dB]  | 125<br>[dB] | 250<br>[dB] | 500<br>[dB] | 1000<br>[dB] | 2000<br>[dB] | 4000<br>[dB] | 8000<br>[dB] |
| From Windcat | 139,0             | 8,0                 | 106,8              | No         | 87,9        | 95,4        | 100,0       | 101,8       | 100,9        | 97,1         | 90,6         | 81,1         |

**WTG:** Siemens Gamesa SG 6.0-155 6600 155.0 !O!

**Noise:** (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A)

| Source | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------|-------------|---------|------------------|
| SGRE   | 19.3.2020   | USER    | 17.10.2023 13.04 |

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

Lähde 1/3-oktaavijakaumalle: FCG: Kämpäkankaan tuulivoimahanke, melu- ja varjostusmallinnusraportti 30.5.2023 ,s.7 (Taulukko 3)  
"Valmistajan tiedot asiakirjasta no. SG-F18.16-IN-01318\_R01. Asiakirjan päivämäärä: 2021-11-09"

Lähtömelutasoon lisätty varmuusarvo 1.5 dB

| Status       | Hub height<br>[m] | Wind speed<br>[m/s] | LwA,ref<br>[dB(A)] | Uncertainty<br>[dB(A)] | Pure tones | Octave data |             |             |             |              |              |              |              |
|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                   |                     |                    |                        |            | 63<br>[dB]  | 125<br>[dB] | 250<br>[dB] | 500<br>[dB] | 1000<br>[dB] | 2000<br>[dB] | 4000<br>[dB] | 8000<br>[dB] |
| From Windcat | 162,9             | 8,0                 | 105,0              | 1,5                    | No         | 84,6        | 92,0        | 96,6        | 98,9        | 98,7         | 99,0         | 92,4         | 77,4         |

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

**Predefined calculation standard:**

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

**Uncertainty margin:** Use default value from calculation model

**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 (1)

**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 (8)

**Predefined calculation standard:**

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

**Uncertainty margin:** Use default value from calculation model

Project:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 21.48/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023

**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 (3)**

**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 (7)**

**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 (4)**

**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 (6)**

**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 (5)**

**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)

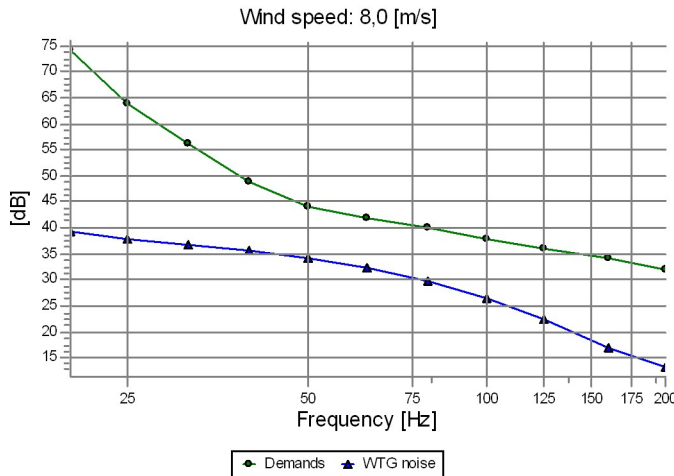
**No distance demand**

**Pure tone penalty:** 0 dB

## DECIBEL - Detailed results, graphic

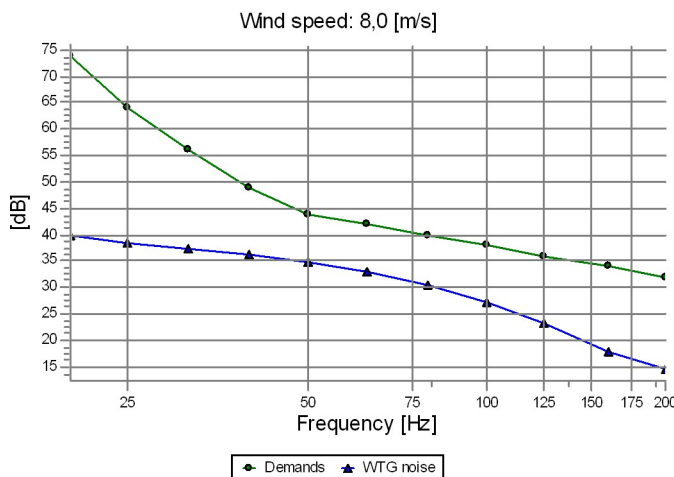
**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



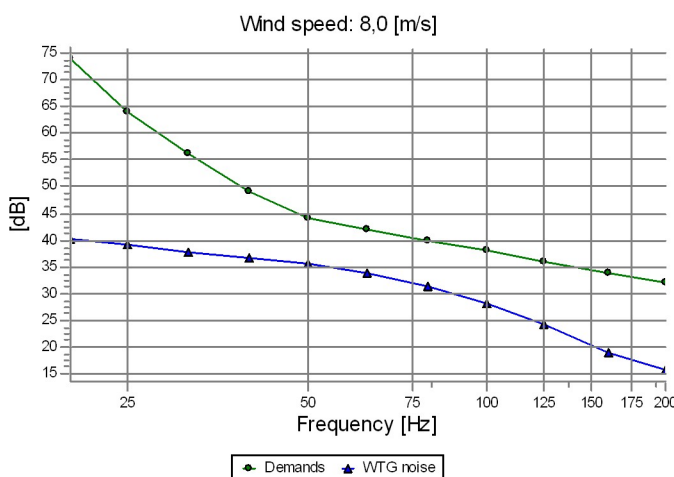
| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 39,5           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,0           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 36,6           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 35,5           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 34,2           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 32,3           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 29,8           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 26,5           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 22,4           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 17,0           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 13,4           | Yes                 |

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,0           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,6           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 37,2           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 36,2           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 34,9           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 33,1           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 30,5           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 27,3           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 23,3           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 17,9           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 14,4           | Yes                 |

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

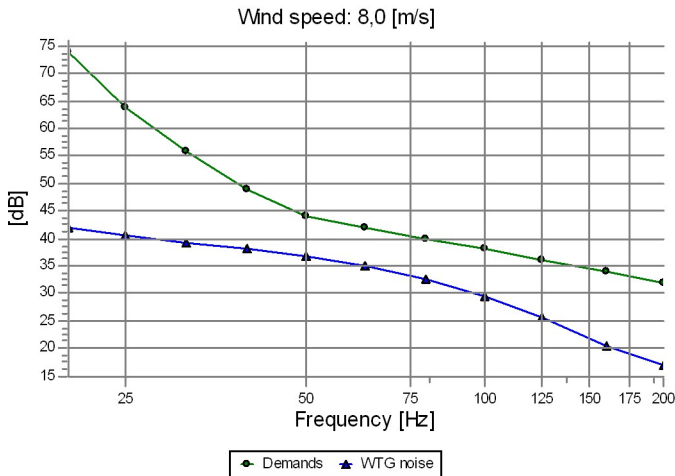


| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,3           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 39,1           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 37,8           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 36,9           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 35,7           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 34,0           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 31,5           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 28,3           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 24,4           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 19,1           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 15,7           | Yes                 |

## DECIBEL - Detailed results, graphic

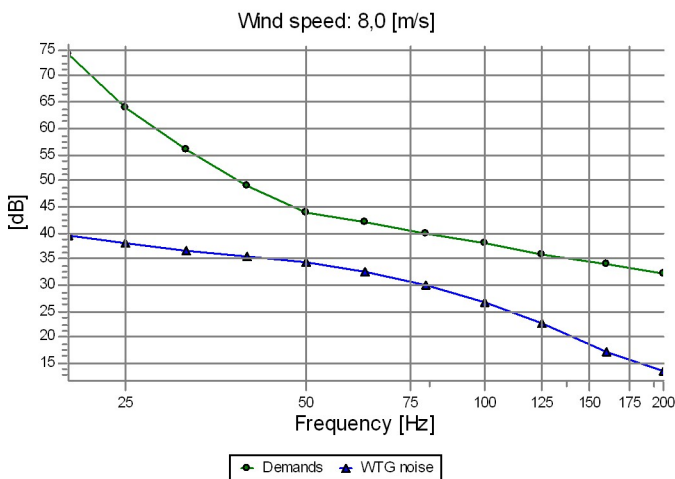
**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



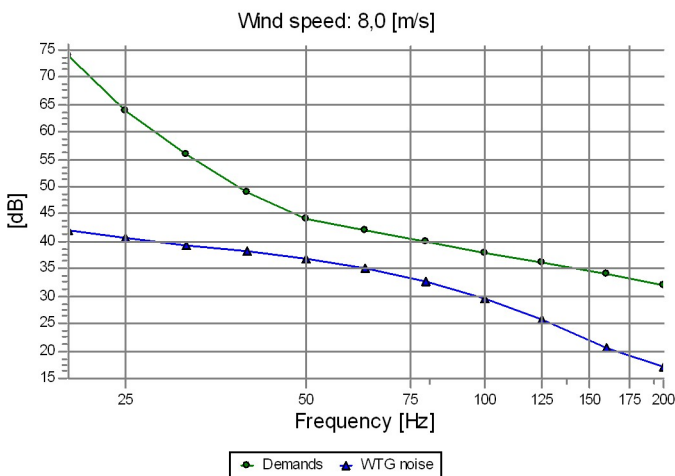
| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 41,8           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 40,5           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 39,1           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 38,1           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 36,9           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 35,1           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 32,6           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 29,4           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 25,5           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 20,2           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 16,8           | Yes                 |

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 39,5           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,1           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 36,7           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 35,6           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 34,4           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 32,6           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 30,0           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 26,8           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 22,7           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 17,3           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 13,7           | Yes                 |

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

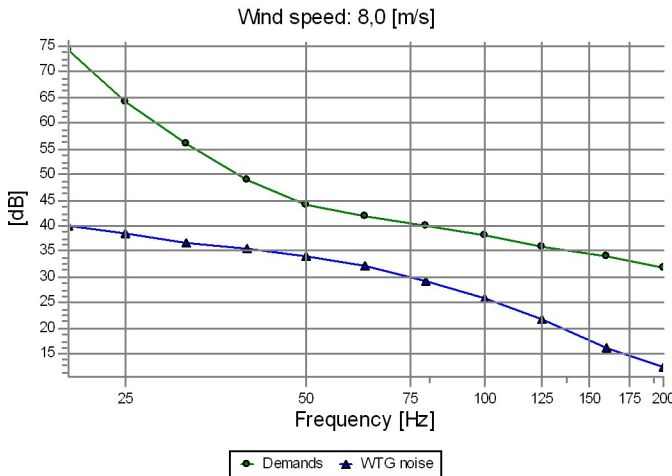


| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 41,9           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 40,6           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 39,3           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 38,2           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 37,0           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 35,3           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 32,7           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 29,5           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 25,6           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 20,4           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 17,0           | Yes                 |

## DECIBEL - Detailed results, graphic

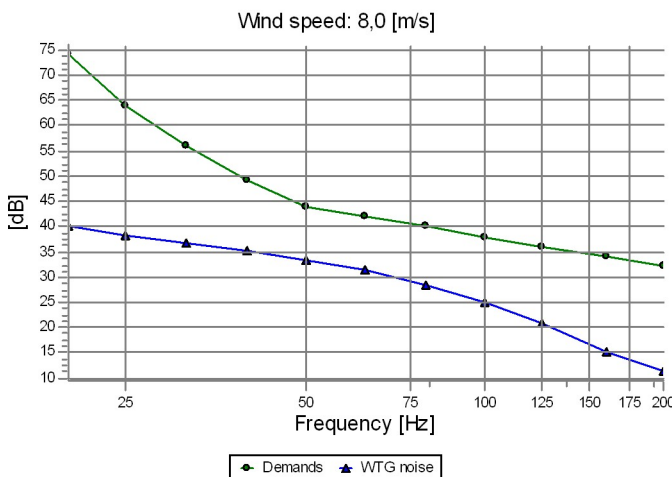
**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,1           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,4           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 36,8           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 35,5           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 33,9           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 32,1           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 29,3           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 26,0           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 21,9           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 16,4           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 12,7           | Yes                 |

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



| Frequency [Hz] | Demands [dB] | WTG noise [dB] | Demands fulfilled ? |
|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| 20,0           | 74,0         | 40,3           | Yes                 |
| 25,0           | 64,0         | 38,4           | Yes                 |
| 31,5           | 56,0         | 36,7           | Yes                 |
| 40,0           | 49,0         | 35,1           | Yes                 |
| 50,0           | 44,0         | 33,4           | Yes                 |
| 63,0           | 42,0         | 31,4           | Yes                 |
| 80,0           | 40,0         | 28,6           | Yes                 |
| 100,0          | 38,0         | 25,1           | Yes                 |
| 125,0          | 36,0         | 21,0           | Yes                 |
| 160,0          | 34,0         | 15,3           | Yes                 |
| 200,0          | 32,0         | 11,5           | Yes                 |

Project:  
**Suolasalmenharju**

Description:  
Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

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

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 13.05/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu

### Noise calculation model:

Finland Low frequency

### Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

### Spectral distribution:

From 20,0 Hz to 200,0 Hz

### Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

### Type of demand in calculation:

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

### Noise values in calculation:

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

### Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand

Model: 5,0 dB(A)

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

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

### Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

0,0 dB(A)

### Low frequency calculation

dLsigma

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

All coordinates are in  
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

**WTG:** VESTAS V172-7.2 7200 240.0 !O!

**Noise:** PO7200-0S\_2dB\_uncertainty

| Source | Source/Date | Creator | Edited          |
|--------|-------------|---------|-----------------|
|        | 21.6.2023   | USER    | 16.8.2023 16.25 |

DOC nro. 0128-4336\_00

| 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 | 180,0      | 8,0        | 104,5   | 61,2    | 67,1    | 72,5    | 77,9    | 82,8    | 87,2    | 91,0    | 94,2     | 96,9     | 98,9     | 100,4    |

**WTG:** VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - - Mode PO6000 - 12-2020

| Source       | Source/Date | Creator | Edited          |
|--------------|-------------|---------|-----------------|
| Manufacturer | 7.12.2020   | USER    | 14.8.2023 13.34 |

(Document n. 0098-0840 V03.)

Mallinnuksen (139 HH, 162 RD) lähtötiedot Numerola Oy:n laatimasta meluselvityksestä TV-2021-1881-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.0 MW. Document no 0095-3732\_01. 2020-11-03."

| 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 | 139,0      | 8,0        | 97,7    | 62,4    | 66,8    | 71,1    | 75,2    | 78,7    | 82,0    | 85,0    | 87,5     | 89,8     | 91,9     | 93,4     |

Project:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 13.05/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu

**WTG:** VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021

| Source       | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------------|-------------|---------|------------------|
| Manufacturer | 30.6.2021   | USER    | 17.10.2023 12.56 |

(Document no.: 0107-3707 V00.)

139m napakorkeuden 10m korkeudella 8 m/s 1/3-oktaavitiedot Möksy-Louhukangas rakennuslupavaiheen meluselvityksestä (s.27): TV2021-188-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.2 MW. Document no 0105-5200\_00,2020-06-22"

| 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 | 139,0      | 8,0        | 98,2    | 62,9    | 67,3    | 71,6    | 75,7    | 79,2    | 82,5    | 85,5    | 88,0     | 90,3     | 92,4     | 93,9     |

**WTG:** VESTAS V162-6.2 6200 162.0 !O!

**Noise:** Level 0 - Measured - Mode PO6200 - 06-2021

| Source       | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------------|-------------|---------|------------------|
| Manufacturer | 30.6.2021   | USER    | 17.10.2023 12.56 |

(Document no.: 0107-3707 V00.)

139m napakorkeuden 10m korkeudella 8 m/s 1/3-oktaavitiedot Möksy-Louhukangas rakennuslupavaiheen meluselvityksestä (s.27): TV2021-188-1  
"Third octave noise emission EnVentus V162-6.2 MW. Document no 0105-5200\_00,2020-06-22"

| 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 | 139,0      | 8,0        | 98,2    | 62,9    | 67,3    | 71,6    | 75,7    | 79,2    | 82,5    | 85,5    | 88,0     | 90,3     | 92,4     | 93,9     |

**WTG:** Siemens Gamesa SG 6.0-155 6600 155.0 !O!

**Noise:** (AM 0, 6.6MW) - 105dB(A) + 1.5 dB uncertainty

| Source | Source/Date | Creator | Edited           |
|--------|-------------|---------|------------------|
| SGRE   | 19.3.2020   | USER    | 17.10.2023 12.59 |

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

Lähde 1/3-oktaavijakaumalle: FCG: Kämpäkankaan tuulivoimahanke, melu- ja varjostusmallinnusraportti 30.5.2023 ,s.7 (Taulukko 3)  
"Valmistajan tiedot asiakirjasta no. SG-F18.16-IN-01318\_R01. Asiakirjan päivämäärä: 2021-11-09"  
Lähtömelutasoon lisätty varmuusarvo 1.5 dB

| 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 | 162,9      | 8,0        | 96,0    | 63,2    | 67,6    | 71,6    | 75,1    | 78,0    | 81,5    | 83,0    | 85,9     | 89,0     | 90,3     | 90,9     |

**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:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

Juho Ali-Tolppa / juho.ali-tolppa@sweco.fi  
Calculated:  
17.10.2023 13.05/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu

**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:

**Suolasalmenharju**

Description:

Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointi  
2023  
Melun yhteisvaikutusmallinnus  
Pienitaajuinen sisämelu

Licensed user:

**Sweco Finland Oy**  
Ilmalanportti 2  
FI-00240 Helsinki

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

Calculated:

17.10.2023 13.05/3.6.377

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 17102023 Pienitaajuinen sisämelu

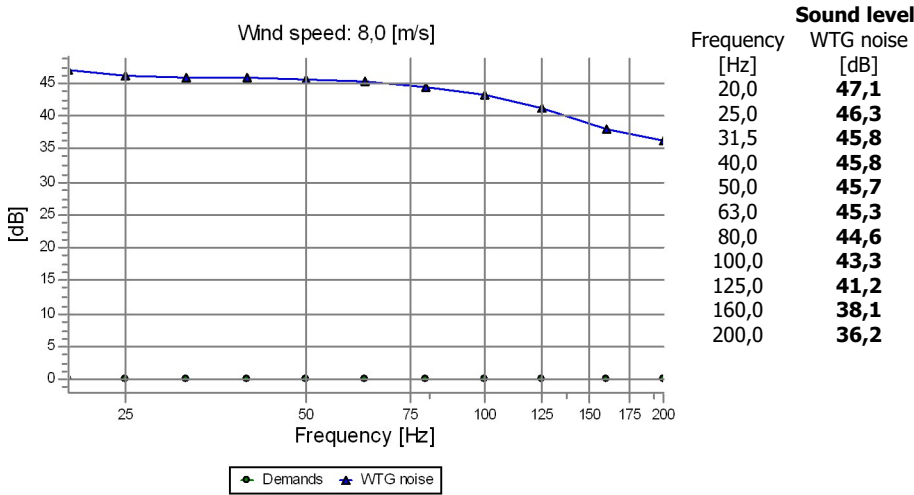
20,0 Hz 25,0 Hz 31,5 Hz 40,0 Hz 50,0 Hz 63,0 Hz 80,0 Hz 100,0 Hz 125,0 Hz 160,0 Hz 200,0 Hz  
74,0 dB 64,0 dB 56,0 dB 49,0 dB 44,0 dB 42,0 dB 40,0 dB 38,0 dB 36,0 dB 34,0 dB 32,0 dB

**No distance demand**

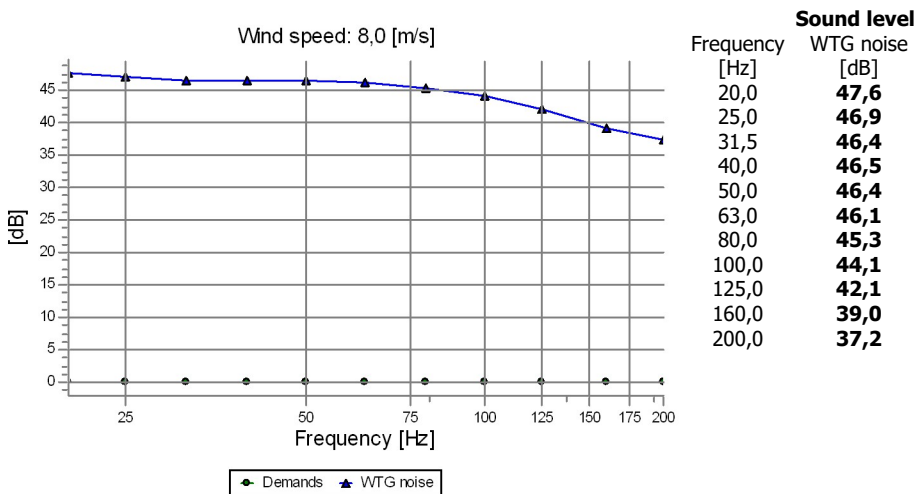
## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 18102023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

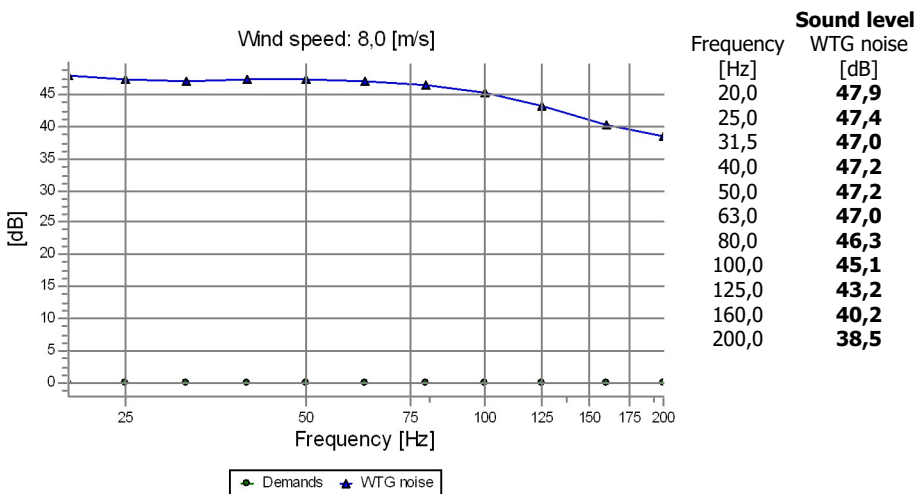
### A Noise sensitive point: User defined (2)



### B Noise sensitive point: User defined (1)



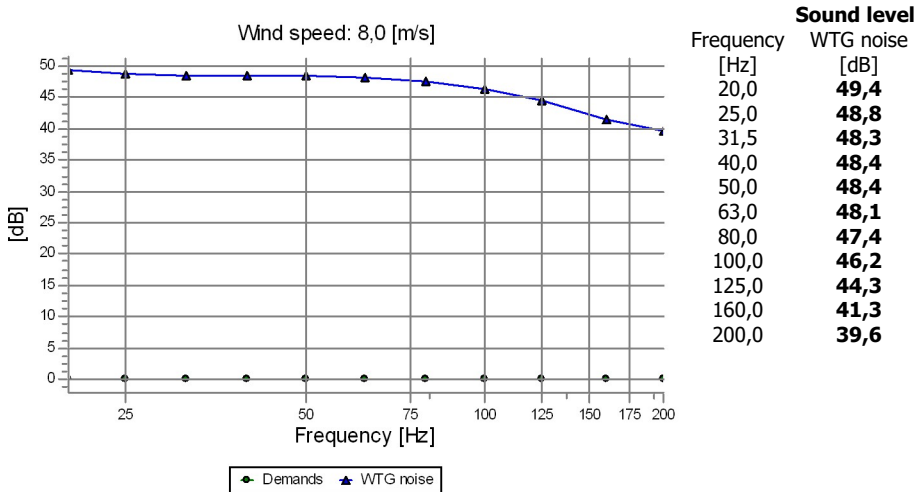
### C Noise sensitive point: User defined (8)



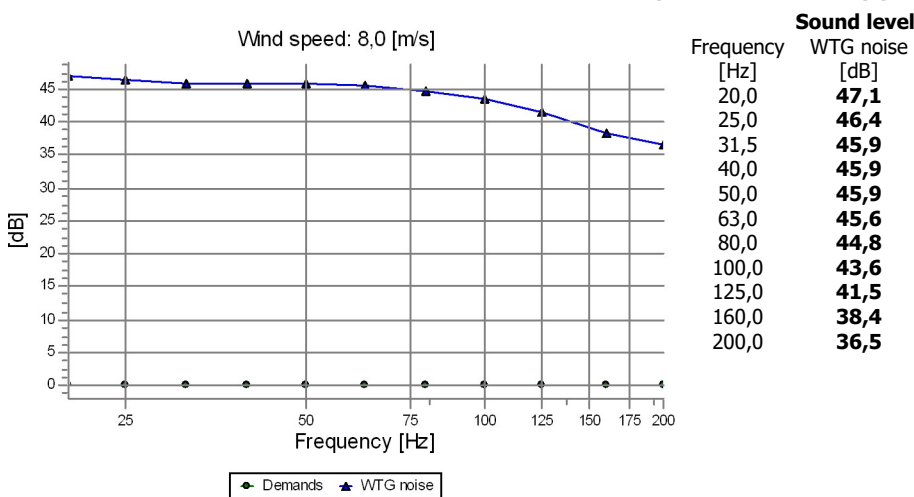
## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 18102023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

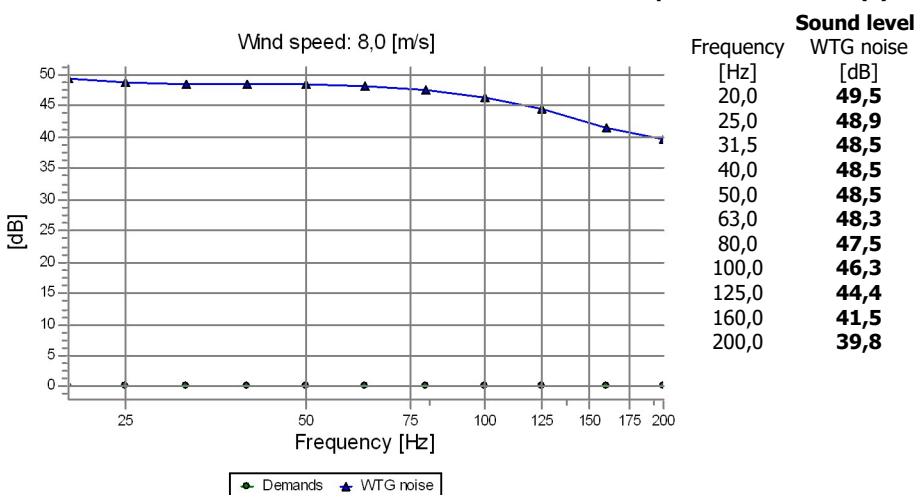
### D Noise sensitive point: User defined (3)



### E Noise sensitive point: User defined (7)



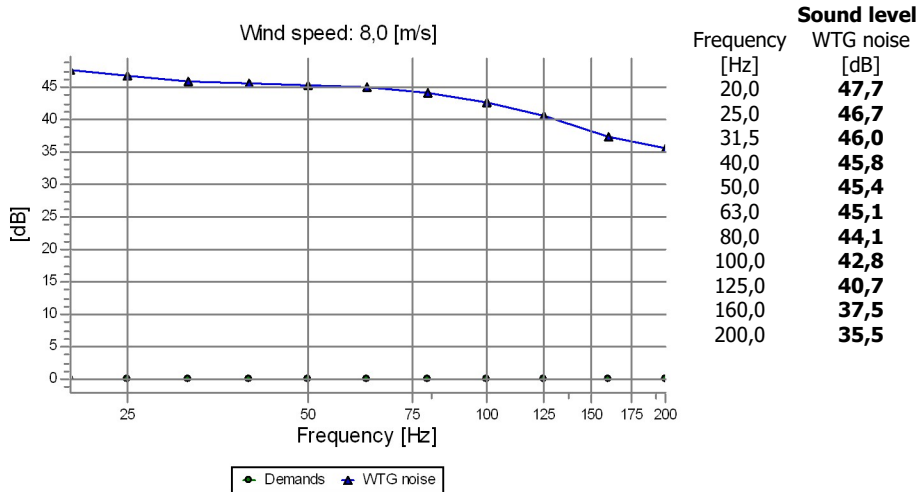
### F Noise sensitive point: User defined (4)



## DECIBEL - Detailed results, graphic

**Calculation:** Alajärvi Suolasalmenharju Melun yhteisvaikutusmallinnus 18102023 Pienitaajuinen ulkomelu **Noise calculation model:** Finland Low frequency 8,0 m/s

### G Noise sensitive point: User defined (6)



### H Noise sensitive point: User defined (5)

