

Sami Saari  
Salon kaupungin ympäristöterveydenhuolto  
Hornintie 2-4  
24800 Halikko  
02 778 4607 / sami.saari@salo.fi

## LAUSUNTO MELUMITTAUSSUUNNITELMAAN

### 1 TILAAJA

Salon kaupunki, tilaus 25.2.2020. Lausuntopyyntö 26.2.2020.

### 2 TARKOITUS

Salon kaupungin ympäristöterveydenhuolto pyytää asiantuntijalausuntoa liitteenä olevaan melumittaussuunnitelmaan (ks. tämän raportin **Liite 1**). Lausunnossa tulee ottaa kantaa suunnitelman toteuttamiseen sekä luotettavuuteen ja käytettävyyteen terveyshaitan arvioinnissa. Vaasan hallinto-oikeuden 20.3.2019 antaman päätöksen (19/0073/2) mukaan Restuuli Oy on veloitettu omaan lukuunsa ulkomelumittaukseen kiinteistöillä 734-504-1-85 (Luutnantintie 1, 25250 Märynummi) ja 734-504-1-73 (Kirjurintie 10, 25250 Märynummi). Turun hallinto-oikeus on palauttanut asian sisämelun osalta Salon kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnalle.

### 3 LAUSUNTO

Mittaussuunnitelman mukaan ”*Tavoitteena on, että Salon kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnan on hankittava tarkastuksin tai muilla luotettavilla tavoilla selvitystä siitä, aiheutuuko melusta mahdollisesti terveyshaittaa sisällä asunnoissa. Saatuja mittaustuloksia verrataan asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin melun toimenpiderajoihin.*”

Koska tavoitteessa mainitaan sana ”luotettava”, ei kolme minuutin mittaista mittausta ole tähän riittävä. Tähän on syynä se, että tuulivoimaloiden, tuulen ja moottoriajoneuvojen ääni vaihtelee runsaasti ja toimenpiderajat koskevat tunnin ekvivalenttitasoja.

Mittaus tulisi tehdä Valviran (2016) ohjeiden mukaan. Koska terveyshaitan arviointi koskee yöaikaa, tulisi mittauksen kestää koko yön 9 tuntia eli klo 22-07, jotta tuloksia voidaan luotettavasti verrata, kaikkien yön tuntien osalta erikseen, ja kokonaisuutena, asumisterveysasetuksen toimenpiderajoihin, Kuva 1. Koko yön kestävä mittaus on kaikkien osapuolten (asukas, kunta, tuulivoimatoimija) etu.

Valviran soveltamisohje (2016) ei sisällä ohjeita siitä, minkälaisissa olosuhteissa melumittaus tulisi suorittaa, jos terveyshaitaksi epäillään tuulivoima-alueen tuottamaa ääntä. Ympäristöministeriön ohje 4-2014 antaa ohjeet siitä, millaisissa

sääolosuhteissa tuulivoimamelu tulisi mitata pihamaalla. Jotta meluallistutus vastaisi korkeinta mahdollista arvoa sekä pihamaalla että myös sisätiloissa, kannattaisi mittaukset suorittaa Ympäristöministeriön ohjeen 4-2014 mukaisissa olosuhteissa. Olosuhteet olisivat tässä mittauskohteessa seuraavat:

- tuuli käy lounaan ja koillisen väliltä kohti pihamaata. Ihannesuunta on pohjoisesta.
- tuulen voimakkuuden tulee olla 6 ja 10 m/s välillä 10 metrin korkeudelle laskettuna ( $v_{10}$ ).

Tämän lisäksi

- ei voi sataa, jotta ropinan taustamelu ei tuotta taustamelua, ja
- on varmistettava etukäteen erikseen tuulivoimaoperaattoreilta, että Märynummen kaikki 3 voimalaa ovat toiminnassa.

Käytännössä tuulen nopeuden mittausta ei tarvitse tehdä, jos mittaus tehdään yhteistyössä toimijan kanssa. Tuulen nopeus napakorkeudella arvioidaan tuulivoimalan tehokäyrästä, kun tunnetaan tuulivoimalan sähköntuotantoteho.  $v_{10}$  lasketaan ympäristöministeriön ohjeen mukaan napakorkeuden tuulennopeuden avulla.

Terveysvaikutuksen määrittämiseksi ulkomittauspistettä 4 ei tarvita. Mittauspisteet 1–3 ovat riittävät. Mittauspisteitä tulisi olla makuuhuoneessa vähintään kaksi, jotta mittausepävarmuuden arviota voidaan perustellusti pienentää. Ympäristömelun mittausepävarmuus on Ympäristöministeriön ohjeen 1-1995 mukaan 7 dB, jos ympäristömelun lähde on yli 700 metrin päässä mittauspisteestä ja mittauksia on yksi. Tässä kohdin etäisyys on yli 700 m. Jos mittauspisteitä on kaksi sisätiloissa, ja mittaukset kestävät 9 tuntia, mittausepävarmuus putoaisi arviolta 2–3 desibeliin.

Kokemusten mukaan em. olosuhteiden toteutuminen voi kestää useita kuukausia ja tämä tulee ottaa huomioon aikatauluja arvioitaessa.

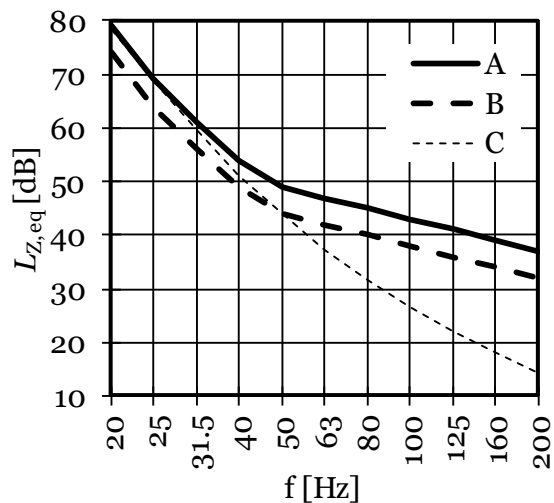
Kokemuksen mukaan mittauksen aikana asunnon tulee olla asumaton, koska luotettava mittaus ei onnistu, jos huoneistossa on ihmisiä. Vastaavasti on toimittu myös muissa huoneistoissa. Asukkaiden tulee ymmärtää, että yöajan melumittaus on erittäin vaikea suorittaa, ja siihen tulee sen vuoksi suhtautua riittävällä vakavuudella. Tämän lisäksi mittauksen aikana talotekniset laitteet (vesikierto, pumput, ilmanvaihto, lämmityslaitte) tulee olla sammutettuna ja ikkunat ja ovet suljettuna. Mittauksen kohteena olevassa makuuhuoneessa ei voi olla käynnissä sähkölaitteita.

Koska kyseessä on kunnan vastuulla oleva terveyshaitan arviointi, ei ole välttämättä varmaa, että tuulivoimaoperaattorit ovat halukkaita toteuttamaan tuulivoimaloiden sammutuksen taustamelun määrittämiseksi. Tämä kannattaa selvittää etukäteen. Tämä lausunto on tehty sillä olettamalla, että taustamelumittausta ei voida tehdä kyseisenä yönä.

Jos mittaus tehdään ilman taustamelun mittausta, tulosten perusteella voidaan toki jo arvioida, esiintyykö asunnossa ympäristömelusta aiheutuvaa terveyshaittaa. Mittauksen perusteella ei voida kuitenkaan välttämättä varmuudella sanoa, mistä saatu äänenpainetaso johtuu, tuulivoimaloista vai muusta ympäristömelusta.

Valviran ohjeen mukaan terveyshaittaa arvioidaan kunkin mittapisteen osalta erikseen eikä keskiarvoja otettaisi.

f [Hz]	Päivä	Yö	Kuulokynnys
	klo 07-22	klo 22-07	
	$L_{Zeq,1h}$ [dB]	$L_{Zeq,1h}$	
	A	B	C
20	79	74	78.5
25	69	64	68.7
31.5	61	56	59.5
40	54	49	51.0
50	49	44	44.0
63	47	42	37.3
80	45	40	31.5
100	43	38	26.6
125	41	36	22.0
160	39	34	18.0
200	37	32	14.3



Tunnin ekvivalentin äänenpainetaso toimenpiderajat  $L_{Zeq,1h}$  [dB] nukkumiseen tarkoitetuissa huoneissa. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjausta ei sovelleta verrattaessa näihin toimenpiderajoihin. Kuulokynnys (ISO 226) edustaa alinta normaalikuuloisen nuoren aikuisen havaitsemaa äänenpainetasoa.

	Päivä	Yö	Yö	Yö
	07-22	22-07	22-07	22-07
	$L_{Aeq,07-22}$ *	$L_{Aeq,22-07}$ *	$L_{Aeq,1h}$ **	$L_{AFmax}$ #
<b>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, päivähoitopaikat ja vastaavat</b>				
Asuinhuoneet ja oleskelutilat	35	30		33
Muut tilat ja keittiö	40	40		
Nukkumiseen tarkoitetut tilat, unihäiriötä aiheuttava melu			25	
<b>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</b>				
Huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35	-		
Muut kokoontumistilat	40	-		
<b>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</b>				
Asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45	-		

\* Impulssimaisen melun haitallisuuden vuoksi keskiäänitasoon lisätään laskennallinen impulssikorjaus, jonka suuruus on 5 dB tai 10 dB riippuen melun impulssimaisuudesta.

Kapeakaistaisen melun haitallisuuden vuoksi keskiäänitasoon lisätään laskennallinen kapeakaistakorjaus, jonka suuruus on 3 dB tai 6 dB riippuen melun kapeakaistaisuudesta.

Korjaukset tehdään vain sille ajalle, jolloin melussa esiintyy näitä ominaisuuksia.

\*\* Musiikkimelu tai tuulivoimaloiden amplitudimoduloitu on mainittu esimerkkeinä mahdollisista unihäiriötä aiheuttavista melulajeista.

# Jos yöaikaista meluhuippuja esiintyy satunnaisesti tai harvoin, arvot saavat olla tätä suurempia kuitenkin niin, että yli 45 dB tasoa ei esiinny lainkaan.

**Kuva 1.** Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat.

## 4 OHJEET

Sosiaali- ja terveysministeriö (2015). Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1545-2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 23.4.2015. Helsinki.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>.

Valvira (2016). Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa II: Asumisterveysasetus § 11-13. Ohje 8/2016. 31.8.2016. Helsinki. <https://www.valvira.fi/-/asumisterveysasetuksen-soveltamisoh-1>.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014, Rakennettu ympäristö, Helmikuu 2014, 66 s., Helsinki.

Ympäristöministeriö (1995). Ympäristömelun mittaaminen. Ohje 1-1995. Helsinki.

## 5 ALLEKIRJOITUS



Valtteri Hongisto  
tutkimusryhmän vetäjä  
meluntorjunnan dosentti

Turun ammattikorkeakoulu  
Tekniikka ja liiketoiminta, Rakennusteollisuus

## LIITE 1 – MELUMITTAUSSUUNNITELMA JOTA LAUSUNTO KOSKEE

### Märynummen tuulivoimaloiden melumittaus suunnitelma

**Mittauksen tavoite:** Melumittauksen tavoitteena on selvittää Märynummen tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamaa melua kiinteistöllä 734-504-1-85. Alueella on yhteensä kolme Gamesa G128-5.0 MW voimalaa. Mittaus tehdään Turun hallinto-oikeuden päätöksen nro 19/0287/1 (5.11.2019) oikeudellisen arvioinnin perusteella: ”Salon kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnan on hankittava tarkastuksiin tai muilla luotettavilla tavoilla selvitystä siitä, aiheutuuko melusta mahdollisesti terveyshaittaa sisällä asunnoissa”. Saatuja mittauksia verrataan asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin melun toimenpiderajoihin.

**Mittaustapahtuma:** Melumittaukset tehdään asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaisesti sekä noudattamalla ympäristöhallinnon ohjetta 4/2014 soveltuvin osin. Sääolosuhteet pyritään valitsemaan niin, että seuraavat ehdot täyttyvät mittausajankohtana: 1) tuulen voimakkuus on n. 6 m/s havaintoasemalla Salo-Kärkkä ([www.foreca.fi](http://www.foreca.fi)), 2.) tuulen suunta lähimmästä tuulivoimalasta mittauspisteeseen päin on  $\pm 45^\circ$  ja 3.) sää on puolipilvinen ja poutainen. Mittausten kellonaika pyritään ajoittamaan niin, että taustamelutasot ovat mahdollisimman alhaiset (esim. klo 22.00-23.00). Mittausten aikana vallitsevan tuulen nopeus pyritään määrittämään tuulivoimalan mitatusta sähkötehosta ja tehokäyrästä.

**Mittauslaitteet:** Mittaukset tehdään tarkkuusluokan 1 Sinus Tango Plus -äänitasomittarilla, joka kalibroidaan paikan päällä kohteessa ennen mittausten aloittamista ja mittausten jälkeen. Kalibrointi tehdään Norsonic 1251 -kalibraattorilla tasoon 114 dB. Melumittari täyttää standardin IEC 61672-1:2002 luokan 1, terssi- eli  $\frac{1}{2}$  suodatin standardin IEC 61260:1995 ja kalibraattori standardin IEC 60942:2003 luokan 1 mukaiset vaatimukset.

**Mittauspisteiden sijainti:** Sisämelua mitataan nukkumiseen tarkoitettussa tilassa. Mittauspiste 1 sijoitetaan lähelle kohtaa, jossa nukkavan pää olisi nukuttaessa. Mittauspiste valitaan niin, ettei se ole 0,5 m lähempänä seinää. Mittauspisteet 2 ja 3 sijoitetaan makuuhuoneen oleskelualueelle, joissa pienitaajuisen melun arvioidaan olevan voimakkaimmillaan (mittauskorkeus n. 1,5 m korkeudella lattia-asta). Mittauksissa mitataan keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) ja pienitaajuinen melu taajuusalueella 20-200 Hz ( $L_{eq}$ ). Jokaisessa mittauspisteessä tehdään yhteensä kolme 1 minuutin kestoista mittausta tuulivoimaloiden ollessa käynnissä. Ulkomelutaso mitataan sijoittamalla mikrofoni telineeseen n. 1,5 m korkeudelle niin, että sen ja mitattavien tuulivoimaloiden välissä on mahdollisimman vähän äänen etenemiseen vaikuttavia esteitä, kuten rakennuksia tai suurikokoisia puita (mittauspiste 4). Mikrofonin sijoitus pyritään valitsemaan niin, ettei sen välittömässä läheisyydessä ole taustamelua aiheuttavaa kasvillisuutta. Mittauspisteessä 4 tehdään yhteensä kolme 1 minuutin kestoista mittausta. Edellä mainitut melumittaukset tehdään tuulivoimaloiden ollessa käynnissä.

Taustamelutasot mitataan tuulivoimaloiden ollessa pysäytettynä käyttämällä samoja mittausaikoja ja paikkoja kuin toiminnan aikaisissa melumittauksissa. Sisämelun osalta tulos esitetään kolmen mittauspisteen tulosten keskiarvona.



**Mittausajankohta:** Mittaus pyritään toteuttamaan kertaluontoisesti arkipäivänä aikavälillä 3.2.2020-31.3.2020 klo 22.00-23.30. Mittausten tekemisen ajankohdasta tiedotetaan ennalta Tuuliwattia, jotta tuulivoimalat saadaan pysäytettyä taustamelutasojen mittaamiseksi. Taustamelutasojen mittaamiseen varataan aikaa n. 30 minuuttia. Tuuliwattille ilmoitetaan välittömästi, kun taustamelutasot on saatu mittaattua, jotta voimaloiden toimintaa voidaan jatkaa normaalisti.

**Raportointi:** Mittauksista laaditaan melumittauspöytäkirja ja tarkastuskertomus, jotka toimitetaan asianosaisille tahoille.

**Lisätietojen antaja:** Sami Saari, terveystarkastaja, puh: 044 778 4607, e-mail: sami.saari@salo.fi

**Sovelletut oikeusohjeet:** Terveystarkastuslaki (763/1994) 1 §, 2 §, 26 §, 44 §, 45 §. Asumisterveysasetus (545/2015) 11 §, 12 §, 13 §

**Tiedoksi:** Antti Kettunen, Tuuliwatti Oy  
Markku Alm, Restuuli Oy  
Salon kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta

**Liitteet:** Kuva mittauspaikan sijainnista



Kuva 1: Mittauspaikka on sijoitettu karttaan tummalla ympyrällä.