

# Jokela ja Mäkikangas Melu, WindPro Noise mallinnus

## Johdanto

NOISE on yksi WindPro-ohjelmiston mallinnusmoduuleista, jolla voidaan mallintaa tuulivoimaloista syntyvää melua sekä selvittää, täyttyvätkö melua koskevat ohjeistukset ja rajoitukset tuulipuiston läheisyydessä olevilla asuin- ja lomarakennuksilla.

Mallinnus hyödyntää olemassa olevaa todellista tietoa eri tuuliturbiinityypeistä syntyvästä melusta.

Mallinnuksen tuloksena saadaan kartta, jolla on esitetty vyöhykkeet, joille syntyy tuulipuiston toiminnasta johtuen tietty meluvaikutus (melun taso). Lisäksi tuulipuiston ympäristöön voidaan määritellä havaintopisteitä (kuten asuinrakennuksia), joihin syntyvä meluvaikutus mallinnetaan laskennan yhtenä osana.

## Mallinnusmenetelmä (Noise)

Noise mallintaa yhdestä tai useammasta tuulivoimalasta syntyvän melun perustuen seuraaviin lähtötietoihin:

- Tuulivoimaloiden sijainti
- Tuulivoimaloiden napakorkeus ja syntyvä melu ( $L_{WA,ref}$ ) yhdellä tai useammalla tuulennopeudella, mahdollisesti eri taajuuksille jaettuna
- Puhtaat siniäänet (äänekset) tuulivoimalan melussa
- Melun havaintopisteiden (rakennusten, alueiden) sijainti
- Suurimmat sallitut melutasot melun havaintopisteissä
- Laskentamalli

Noise-mallinnuksessa voidaan käyttää erilaisia laskentamalleja, joista monet perustuvat ISO 9613-2 standardiin. Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistojen meluvaikutusten mallinnus on tehty ISO 9613-2 -laskentamallilla, jota on täydennetty seuraavassa kuvatuin lähtötiedoin.

### Havaintopisteet

Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistojen meluvaikutuksen mallinnuksessa on huomioitu erillisinä havaintopisteinä tuulipuistoa lähimpinä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Tuulivoimaloista syntyvälle melulle ei Suomessa ole annettu erillisiä ohjearvoja, joten havaintopisteille määritellyt suurimmat sallitut melutasot perustuvat meluntorjuntalain (382/87) ohjearvoihin. Laissa on annettu A-painotetun melun ekvivalenttitason ohjearvot ulkona (Taulukko 1).

### Taulukko 1. Melun ohjearvot.

Melun keskiäänitason $L_{Aeq}$ enimmäisarvo	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet	45 dB	40 dB



Type of document

Muistio

Chapter

Page No.

2

Project, Assignment, Subject

# Jokela ja Mäkikangas Melu, WindPro Noise mallinnus

Addressee

Rev.

1.1

Issuer

Karoliina Joensuu  
wprd Finland Oy

Date

2011 05 31

Date of rev.

2011 07 12

Discipline, Dept

Onshore, Finland

taajamien ulkopuolella ja  
luonnonsuojelualueet

## *Mallinnuksen lähtökohdat*

Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistojen melumallinnus on tehty konservatiivisesti niin, etteivät vaikutukset missään todellisessa tilanteessa voi olla mallinnuksen tuloksia merkittävämmät. Mallinnuksen tulokset siis liioittelevat todellista tilannetta.

Mallinnuksessa on hyödynnetty todellisia melutietoja turbiinityypistä, joka edustaa todennäköistä turbiinityyppiä Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistoissa.

Tuulennopeutena mallinnuksessa on käytetty nopeutta, jossa tuulivoimalan teho on 95 % sen maksimitehosta. Mallinnetun turbiinin lähtömelu on tällä nopeudella korkeimmalla tasollaan.

Tuulipuistojen ympäristö oletetaan kovaksi pinnaksi eli maavaimennuksena käytetään arvoa nolla. Tämä liioittelee mallinnuksen tuloksia jonkin verran todelliseen tilanteeseen verrattuna.

Sään ei oleteta vaimentavan tuulivoimaloista syntyvää ääntä, mikä myös liioittelee mallinnuksen tuloksia todelliseen tilanteeseen verrattuna.

Mallinnuksen havaintopisteissä havainnointikorkeutena käytetään 1,5 metriä. Tämä vastaa noin ihmisen korvan/silmän korkeutta. Vastaavaa korkeutta on käytetty myös muissa Jokelan ja Mäkikankaan YVA-menettelyihin liittyneissä selvityksissä.