

# Melu- ja väkelaskentojen vertailu Oulaisten Maaselänkankaan tuulipuistossa

Nord 2000 -melulaskennat

Taustaa

Ensimmäinen Nord 2000 selvitys Oulaisten tuulipuistoon on konsulttiyhtiö Ramboll Oy:n tekemä vuonna 2014 kaavoitusvaiheeseen. Ympäristöministeriön raja-arvot Nord 2000 laskennoille olivat juuri tuolloin julkaistu, ja halusimme teettää selvityksen heillä johtuen heidän laajasta kokemuksestaan muilla teollisuuden aloilla. wpd Finland oy on sittemmin käyttänyt Rambollin laskentoja omien laskentojensa referenssinä.

Laskennoissa käytetyt parametrit

## Koordinaatit

Laskennoissa käytetyt voimaloiden koordinaatit ovat muuttuneet kaavoituksen ja edellisten rakennuslupien jälkeen wpd:n tehdessä voimalapaikkojen optimointia. Nykyiset voimalanpaikat on valittu maaperäselvityksen, voimalatyyppien muutoksen ja voimaloiden keskinäisen etäisyyden optimoinnin takia.

WTG	X_vanha	Y_vanha	X_Uusi	Y_Uusi	eroavuus(m)
1	386956	7133556	386945.3	7133531.6	26.6
2	387504	7133073	387502.0	7133073.8	2.2
3	386985	7132785	386991.1	7132769.6	16.6
4	388067	7132322	388158.1	7132335.0	92.0
5	387208	7131952	387148.0	7132059.1	122.8
6	387735	7130979	387690.7	7130970.3	45.1
7	388283	7130622	388298.2	7130575.2	49.2
8	388759	7130379	388771.6	7130339.9	41.1

## Voimalatyyppi

Voimalatyyppi, jota käytettiin Ramboll Oy:n ensimmäisissä laskennoissa, oli Nordex N117, 3 MW, jonka äänen lähtötaso on 106,0 dB(A). Voimalatyyppi oli yleisesti käytetty suurimpana voimalana, jota käytettiin melulaskennoissa. Voimalatyyppin laskennoissa käytettiin myös vaihtoehtoista laskentatapaa, jossa kokonmaismeluun lisättiin +1,5 dB(A), jolla haluttiin varmistaa laskennoissa käytettävän äänitason olevan riittävä.

Pitkän valitusprosessin ja ensimmäisten rakennuslupien jälkeen tuulivoimalatekniikka on muuttunut myös merkittävästi mahdollistaen markkinahintaisen hankkeen toteuttamisen.

Nykyisten hakemusten laskennoissa on käytetty kahta eri voimalatyyppiä, Vestas V162 ja Vestas V150 turbiineja, jotka molemmat ovat 5,6 MW:n tehoisia. Näiden voimalatyyppien ominaisuudet ja ympäristövaikutukset ovat tämänhetkisten voimaloiden mukaisia. Näiden voimaloiden lähtöäänitasot ovat 106,6 dB ja 104,9 dB.

Laskennoissa myös huomattiin, että vanhempi voimalatyyppi Vestas V150, 4,3 MW antaa korkeammat matalataajuisen melun äänitasot. Tästä syystä näitä äänitasoja on käytetty tämän hankkeen laskennoissa, jotta tulokset ovat varmasti riittävän varovaisesti laskettu.

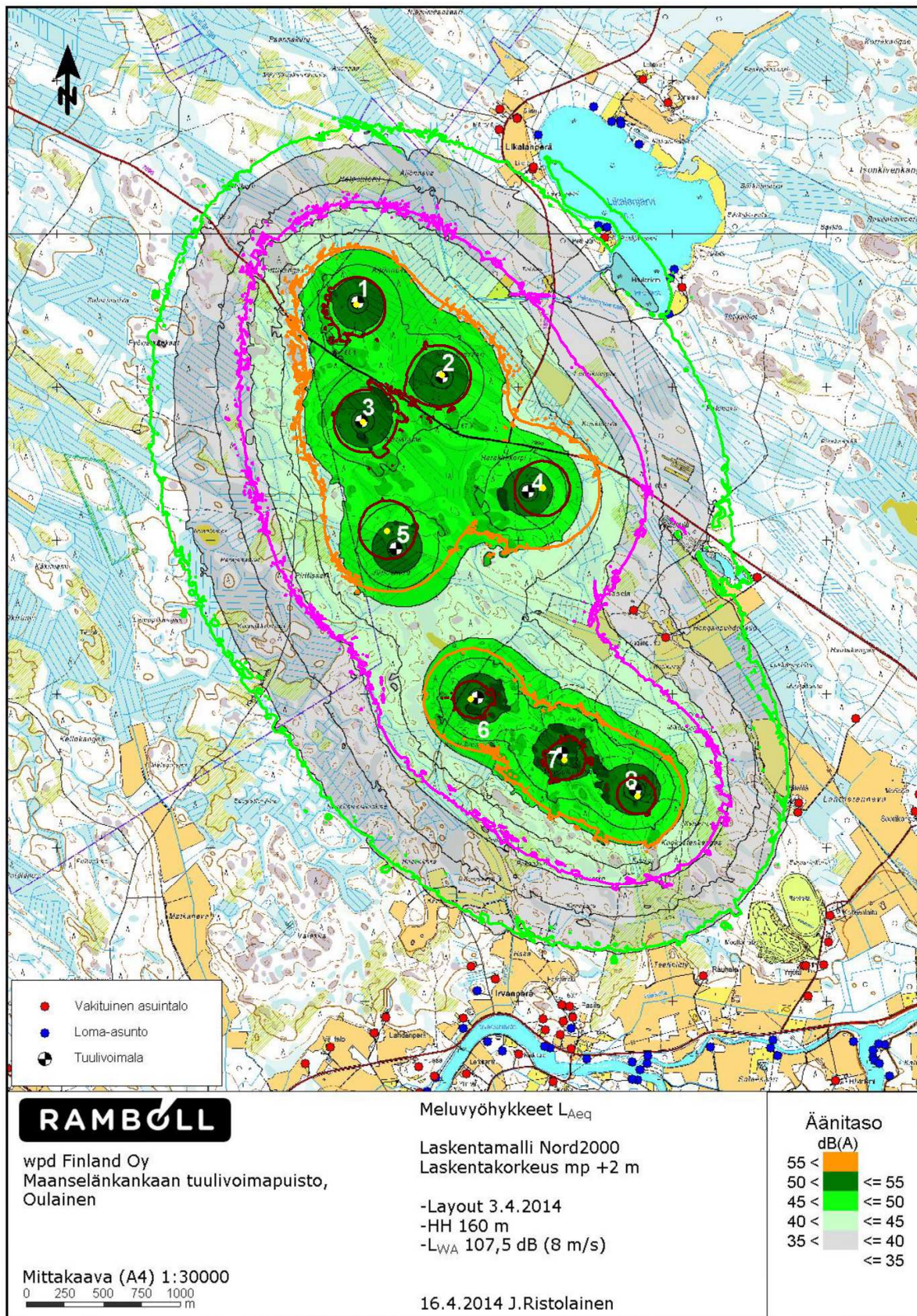
## Tulokset

Melulaskennan melunleviämiskartat noudattelevat toisiaan erittäin hyvin. Vähäiset erot johtuvat voimalapaikkojen muutoksista, erilaisesta äänispektristä voimaloissa ja hieman eri tavalla arvioidusta maaperän heijasteoletuksista. Tästä huolimatta tulokset alittavat 40 dB:n rajan ja ovat valtioneuvoston asetuksen tuulivoimamelutason ohjearvojen mukaiset (1107/2015).

Talon nro.	X	Y	Tulos N117 3.0 MW	Tulos V162/V150 5.6 MW	eroavuus (m)
1	388561	7133978	33.7	34.8	+1.1
2	388749	7131551	38.8	38.7	-0.1
3	388961	7131372	38.3	38.1	-0.2
4	389821	7130295	34.4	34.3	-0.1
5	387696	7129226	32.8	32.9	+0.1

Seuraavalla sivulla on esitetty näiden kahden eri rakennusluvan melumallinukset päällekkäin samalla kartalla. Alla olevassa kuvassa on Rambollin laskennassa käytettyjen melun leviämiskäyrästäjien värikoodit ja alla wpd:n omat, uusia rakennuslupia varten laadittujen melututkimusten käyrästäjien värikoodit.

Kuva 1. Pällekkäin asetetut Nord 2000 -melulaskennat



wpd:n 2019 käyttämien laskentojen värikyset					
	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	New WTG position

# Välkemallinnukset

## Taustaa

Edelliset välkemallinnukset on tehty Oulaisten tuulipuistohankkeen kaavoitusvaiheessa wpd:n omana mallilaskelmana 2013. Laskennoissa esitettiin kolme erilaista vaihtoehtoa: ensimmäisessä tuulipuiston väketalanne arvioitiin pahimman mahdollisen laskennallisen välkemäärän mukaisesti (todellisten aurinkotuntien mukaan säätilan ollessa aina pilvetön), toisessa yhdistettiin todelliset aurinkotunnit säätilastoihin, sekä kolmannessa vaihtoehdossa edelliseen malliin lisättiin vielä alueen todellisen puuston tuoma suojavaikutus. Tuolloin laskennoissa tulokseksi saatiin muutamassa laskentakohteessa yli 8 tuntia, käytettäessä toista mallinnusvaihtoehtoa, eli todellisia aurinkotunteja ilman metsän suojaavaa vaikutusta.

Uusien, vielä käsittelemättömien rakennuslupien väkkelaskennoissa käytimme suomalaisen konsulttiyhtiön Numerola:n laskentaa, sillä he pystyvät ohjelmistollaan optimoimaan voimalan siipien muodon tarkemmin kuin aiemmissa laskennoissa. Tällöin laskentoihinsyötetään tarkasti lavan muoto, jonka perusteella välkemäärät lasketaan. Tämä tuottaa tarkemman lopputuloksen, kuin aiemmin käyttämämme WindPro ohjelma, joka yleistää voimakkaasti siiven muotoa.

## Käytetty aineisto

### Koordinaatit

Välkelaskennan voimaloiden koordinaatit ovat samoja kuin melulaskennoissa käytetyt.

### Voimalatyyppi

Välkelaskennoissa käytetyt voimalatyyppit ovat samoja kuin melulaskennoissa käytetyt.

## Tulokset

Tulosten perusteella uusien voimaloiden välke osuu hieman useammalle reseptoripisteelle kuin aiemmassa laskennassa. Tämä johtuu pidemmistä ja leveämmistä voimaloiden lavoista sekä voimalapaikkojen muutoksista. Lisääntyneestä välkemäärästä huolimatta välkkeiden vuosiarvo pysyy kaikissa laskentakohteissa alle 8 h, jota käytetään yleisesti hyväksyttävyyden vertailuarvona.

Laskentapisteeet	X	X	h/a with V112 3.0 MW	h/a with V150/V162 5.6 MW
A	388561	7133978	00:00	03:30
B	389065	7133651	00:00	01:48
C	389554	7131763	00:00	02:48
D	390195	7130843	00:00	01:06
E	389822	7130295	03:31	03:53
F	390603	7130349	00:00	00:24
G	390651	7130233	00:00	00:24
H	390581	7130237	00:00	00:24
I	389817	7130233	03:40	04:06
J	391201	7130311	00:00	00:00
K	391121	7130261	00:00	00:00
L	391302	7129810	00:00	00:00
M	391369	7129774	00:00	00:00
N	391411	7129881	00:00	00:00
O	391289	7129707	00:00	00:00
P	390714	7130195	00:00	00:18
Q	389869	7129233	00:00	02:06
R	389883	7129035	00:00	00:42
S	390025	7129558	00:00	01:42
T	390015	7129387	00:00	01:48
U	389986	7129237	00:00	02:36
V	390062	7128487	00:00	00:00
W	388749	7131550	05:55	07:39
X	388961	7131372	10:01	07:42
Y	388332	7128968	00:00	00:00
Z	389204	7129165	00:00	00:00

Project:

Oulainen

Printed/Page

16.4.2014 15:35 / 1

Licensed user:

wpd AG

Kurfürstenallee 23a

DE-28211 Bremen

+49 7142 77810

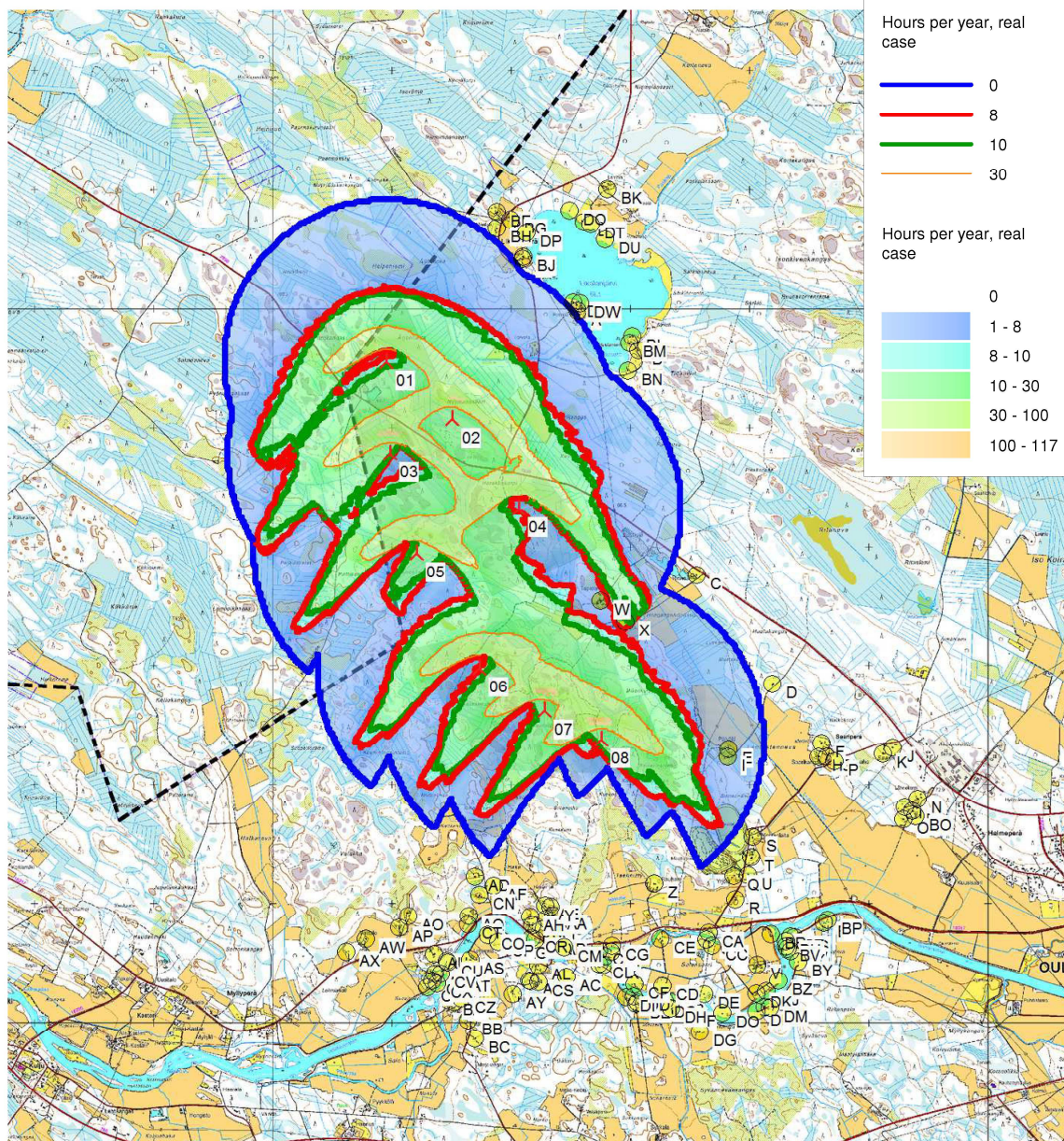
Tero Elo / Lelo@wpd.fi

Calculated:

16.4.2014 15:06/2.9.269

**SHADOW - Map**

Calculation: 8x V126 - Real Case without forest mask



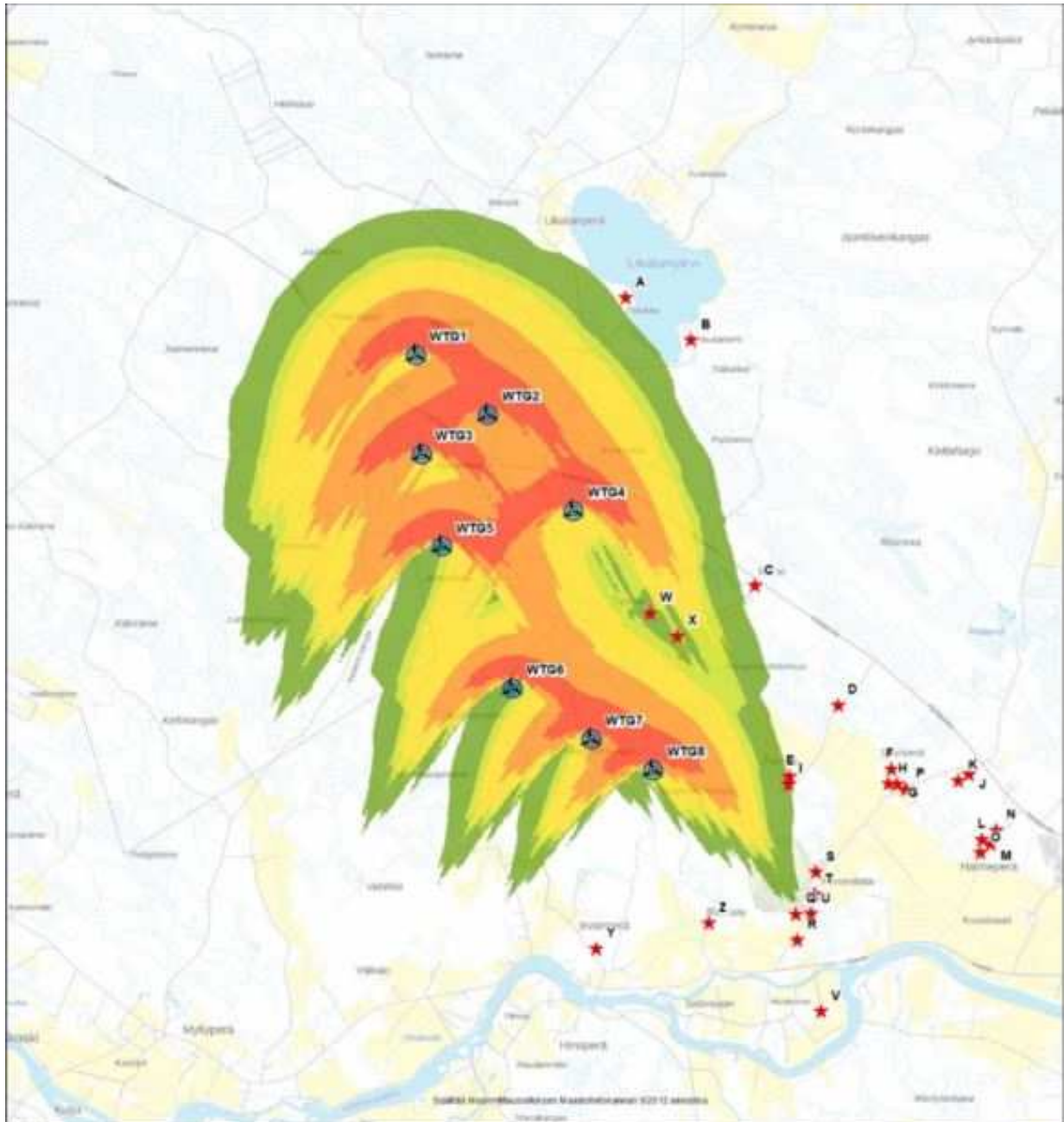
0 500 1000 1500 2000 m

Map: Bäckkartta , Print scale 1:50 000, Map center ETRS 89 Zone: 35 East: 388 250 North: 7 131 750

New WTG

Shadow receptor

Flicker map level: Elevation Grid Data Object: Oulainen\_EMDGrid\_0.wpg (11)



Kohde: Maaselänkangas - Oulainen  
 Asiakas: WPD Finland Oy

11.4.2019 / Numerola Oy

- Tuulivoimalat
- ★ Reseptorit

**Välkevaikutus**  
 h/a

	0 - 4
	4 - 8
	8 - 10
	10 - 20
	20 - 50
	50 - 300