



WPD FINLAND OY

LÄNSI-TOHOLAMMIN TUULIPUISTO

Ympäristövaikutusten arviointiselostus, liitteet II, 27.2.2015

LIITE 10

LÄNSI-TOHOLAMMIN TUULIPUISTON MELURAPORTTI



wpd Finland Oy
Keilaranta 13
02150 Espoo
P + 358 9 4520 1500
F + 358 9 4520 1555

www.wpd.fi

Y-tunnus: 2087967-3

Länsi-Toholammen Tuulipuiston melumallinnus



Tero Elo
wpd Finland
10.2.2015



Yleistä

Wpd Finland Oy suunnittelee tuulivoimalaitosten rakentamista Länsi-Toholammen alueelle. Tässä selvityksessä on mallinnettu tuulivoimalaitoksista ympäristöön aiheutuvat melutasot sekä tarkasteltu pienitaajuisen melun leviämistä.

Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Meluvyöhykkeiden mallinnuksessa on käytetty ympäristölupavaihtelun mukaista tarkempaa Nord2000 -laskentamallia, vaikka selvitys on laadittu kaavoitusta varten. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Laitosmallina laskennassa on käytetty Vestas V126-3300 -laitosta, jonka roottorin halkaisija on 126,0 metriä ja napakorkeus 167 metriä.

Työ on tehty wpd Finland Oy:n omana selvitystyönä ja sen on tehnyt Johanna Bohn ja Paul Bade.

Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ääni syntyy roottorinlapojen aerodynaamisesta äänestä sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Lapojen pyörimisestä aiheutuva ääni on näistä kahdesta haittavaikutustensa kannalta yleensä merkittävämpi. Lisäksi aerodynaaminen äänen osuus kokonaisäänentuotannosta

lisääntyy tuulivoimalan koon kasvaessa. Äänen ominaisuudet, kuten voimakkuus, taajuussisältö ja ajallinen vaihtelu, riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä tarkastelupisteeseen, sekä tuulen nopeudesta ja etenemisestä, ympäröivästä maastosta ja sääoloista. Taustaääni, kuten tuulen tai aaltojen tuottama kohina, vaikuttaa käyntiäänien kuultavuuteen ja samalla sen synnyttämään häiriövaikutukseen. Pienitaajuisia komponentteja sisältäessään ääni voi edetä pitkiä etäisyyksiä vain vähän vaimentuen. Äänen voimakkuutta mitataan desibeliasteikolla

Arviointimenetelmät

Melumallinnus on tehty Vestas V126 3,3 MW-voimalatyypille. Melulaskennat on tehty Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset on tehty WindPro - melulaskentaohjelmalla sekä ISO9213 menetelmällä että siihen sisältyvällä Nord2000 -melulaskentamallilla Nord 2000 - laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiiedot. Tulokset on esitetty ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LA-eq meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Matalataajuisen äänen osalta melutasot on laskettu Ympäristöministeriön ohjeen mukaan käyttäen dso 1284 laskentamenetelmää valituissa kohteissa.

Mallinnuksen tuloksia verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin (taulukko 2) sekä tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvoihin (Ympäristöministeriö 2012) (taulukko 3). Näistä Ympäristöministeriön 2012 antamat suositukset suunnittelussa käytettävistä melun ohjearvoista (taulukko 3) ovat tuoreempina meluvaikutusarviointiin ensisijainen tavoitenormisto. Vuoden 2012 ohjeet perustuvat pääosin muiden maiden kokemuksiin tuulivoimaloiden tuottaman äänen häiriövaikutuksista ja muissa maissa käytössä oleviin tuulivoimalamelulle annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjearvot ovat riskienhallinnan ja suunnittelun apuväline. Niiden avulla voidaan tunnistaa tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvat alueet.



Melun ohjearvot

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Kyseiset ohjearvot on esitetty taulukossa

Yleiset melun keskiäänitasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Vaikutuskohde	Klo 7-22	Klo 22-7
Ulkona	L_{Ae}	L_{Ae}
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoitotai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Ympäristöministeriön oppaassa Tuulivoimarakentamisen ohjeet (4/2012) esitetään lisäksi ohjearvoja melulle. Ohjearvot on esitetty alla olevassa taulukossa.

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	Klo 7-22	Klo 22-7
Ulkona	L_{Ae}	L_{Ae}
Asumiseen käytettävät alueet, lomasumiseen käytettävät alueet taajamissa, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoitotai oppilaitoksia palvelevat alueet	45 dB	40 dB
loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla	40 dB	35 dB

Raportin laatimishetkellä on myös tekeillä uusi Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista. Asetusluonnos on vasta lausuntokierroksella, mutta alhaalla esimerkinomaisesti ehdotetut ohjearvot. Alla esitettyihin arvoihin ei tässä raportissa ole otettu kantaa, mutta niistä voidaan päätellä mihin suuntaan meluohjearvot ovat menossa tuulivoimapuistojen suunnittelussa.

Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista (11/2014)	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä Klo 7-22	L_{Aeq} yöllä Klo 22-7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	35 dB
oppilaitokset	45 dB	-
virkistysalueet	45 dB	-
leirintäalueet	45 dB	40 dB



kansallispuistot	40 dB	-
------------------	-------	---

Sen lisäksi on esitetty ohjearvoja matalataajuiselle melulle koskien tunnin taajuuspainottamattomia keskiäänitasoja sisätiloissa. Ohjearvot on esitetty taulukossa.

Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun ohjearvot terssikaistoittain (Asumisterveysohje, STM:n oppaia 2003:1)

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

Tulokset ja yhteenveto

Melumallinnuksissa on selvitetty kahdella eri laskentamenetelmällä (Nord 2000 ja ISO 9613-2) tuulivoimaloiden melutasoja. Tuloksista voidaan todeta, että ne korreloivat erittäin hyvin keskenään. Laskentojen tulokset poikkeavat keskimäärin vain 1 dB:n

Vaihtoehto 1:n 34 turbiinin osalta tulokset ovat laskentaohjelman perusoletuksilla (ei melunvaimennusta, maksimituulella, 8m/s) meluarvot suhteessa Ympäristöministeriön ohjearvoihin ylittyvät asuntojen, HH 08, HH17, HH 22 ja RH 30 osalta. Hankkeen myöhäisemmässä kehitysvaiheessa tullaan vielä arvioimaan onko edellä mainittujen voimaloiden osalla todellista meluvaikutusta. Melurajojen muuttuminen, validoidut päästöarvot, meluvaimennettu käyttö tietyillä voimalapaikoilla ja pienemmän lähtömelutason omaavalla voimalatyypillä melutasot muuttuvat merkittävästi alhaisemmiksi.

Vaihtoehto 2:n 29 voimalan mallinnus (ei melunvaimennusta, maksimituulella 8 m/s) meluarvot suhteessa Ympäristöministeriön ohjearvoihin ylittyvät asuntojen, HH 08, HH 22 ja RH 30 osalta. Hankkeen myöhäisemmässä kehitysvaiheessa tullaan vielä arvioimaan onko edellä mainittujen voimaloiden osalla todellista meluvaikutusta. Melurajojen muuttuminen, validoidut päästöarvot, meluvaimennettu käyttö tietyillä voimalapaikoilla ja pienemmän lähtömelutason omaavalla voimalatyypillä melutasot muuttuvat merkittävästi alhaisemmiksi.

Molemmissa laskennoissa esiintyvä HH 8 on kunnan rakennusrekisterissä ilmoitettu muuksi kuin vapaa-ajan asunnoksi, joten sitä ei ohjearvovertailu koske.

Laskennoissa on myös mallinnettu tilanne, jossa suunnitellun voimalan ja korkeintaan 3 km päässä olevan asunnon korkeusero on vähintään 60 m. Tässä tapauksessa kyseisten voimaloiden lähtömelutasoon lisätään 2dB VTT:n laskentaohjeen mukaisesti. Kummassakaan vaihtoehdossa (VE 1. ja VE2.) laskennoissa ei tullut lisää ympäristöministeriön ohjearvoja ylittäviä asuntoja.

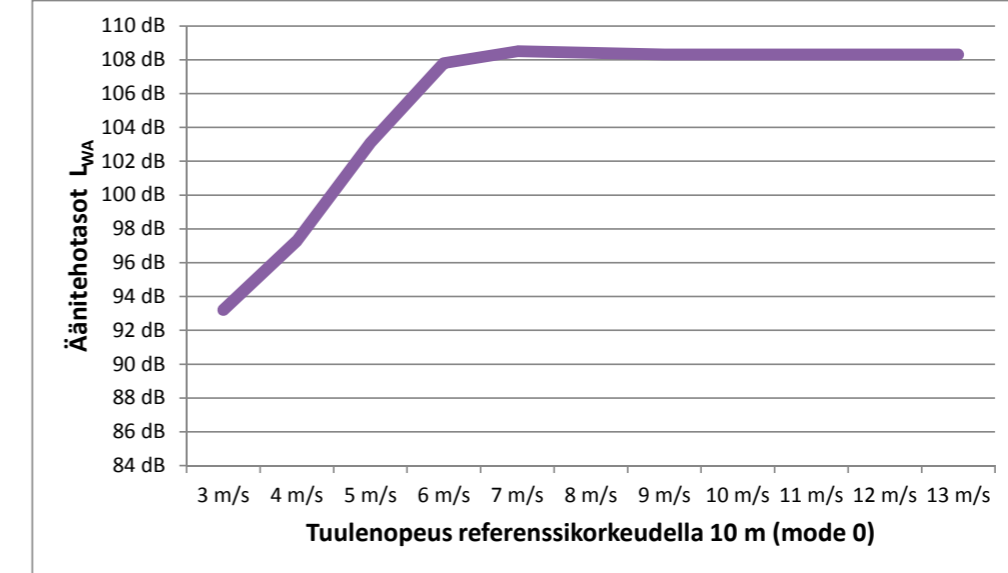
Matalataajuisen melun arvot on laskettu DSO 1284 menetelmällä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Laskentatulosten mukaan sosiaali- ja terveysministeriön rajat eivät ylitä yhdessäkään kohteessa, kun käytetään DSO 1284 mukaisia ääneneristävyysarvoja.



Melumallinnuksen tiedot		
Laatija:	Johanna Bohn ja Paul Bade, wpd europe GmbH	
Päivämäärä:	19.12.2014	
Hankevastaava:	wpd Finland Oy	
Hankealue:	Länsi Toholampi, Toholampi	
Mallinnusohjelman tiedot		
Mallinnusohjelma ja versio:	WindPRO 2.9.285 Syyskuu 2014	
Mallinnusmenetelmä:	ISO 9613-2 general ja Nord2000	
Tuulivoimaloiden perustiedot		
Tuulivoimalan valmistaja:	Tyyppi:	Sarjanumero: -
Vestas	V126	
Nimellisteho:	napakorkeus:	Roottorin halkaisija:
3,3 MW	167 m	126 m
Tornin tyyppi:	Putkitorni	
Laskennan lähtötiedot (Melupäästötiedot; Tuulennopeus ilmoitettu referenssikorkeudella 10 m maanpinnasta)		
Äänitehotaso L_{WA} Tuulennopeudella 8 m/s (10 m korkeudella):	108,4 dB (mode 0)	
Suurin äänitehotaso L_{WA} :	108,4 dB (mode 0)	
Äänitehotaso 1/3-oktaaveittain (A-painotettu) kokonaisäänitehotasolla 108,4 dB.:		



Äänitehotaso tuulennopeuden funktiona




Suunnitteluohjeavrot ylittävälle melulle altistuvat kohteet. Melulle altistuvat rakennukset ja kohteet, lkm

	Ve 1.		Ve 2.	
	ISO 9613-2	Nord2000	ISO 9613-2	Nord2000
Asuinrakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Lomarakennukset	4 kpl	4 kpl	3 kpl	3 kpl
Hoito - ja oppilaitokset	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Virkistysalueet	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Luonnonsuojelualueet	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl

Suunnitteluohjeavrot ylittävälle melulle altistuvat kohteet lisätynä 2dB valituissa kohteissa. Melulle altistuvat rakennukset ja kohteet, lkm

	Ve 1+2dB		Ve 2+2dB	
	ISO 9613-2	Nord2000	ISO 9613-2	Nord2000
Asuinrakennukset	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Lomarakennukset	4 kpl	4 kpl	3 kpl	3 kpl
Hoito - ja oppilaitokset	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Virkistysalueet	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl
Luonnonsuojelualueet	0 kpl	0 kpl	0 kpl	0 kpl

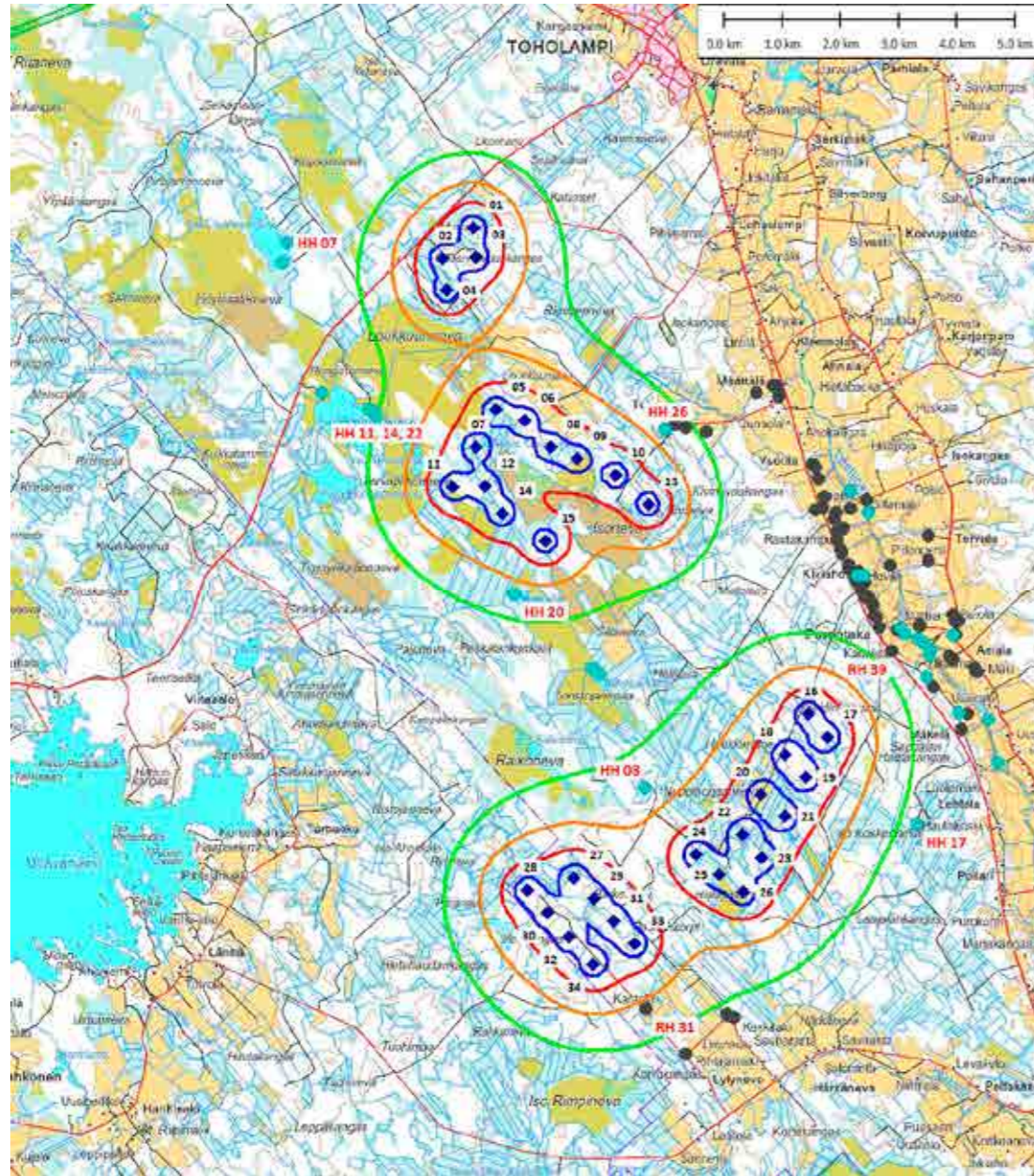


Melun laskentamallin parametrit		
Kapeakaistaisuus /		
Tonaalisuus	Impulssimaisuus	Merkityksellinen sykintä (Amplitudimodulaatio)
Ei	Ei	Ei
Laskentaverkko		
Laskentakorkeus: Laskentaruudun koko		
4 metriä ISO 9613-2 ja 2 metriä Nord2000	10 *10 ISO ja N2000 tasot laskettu häiriintyvissä kohteissa	
Sääolosuhteet		
Suhteellinen kosteus: 70 %	Lämpötila: 15 °C	
Maastomalli		
Maastomallin lähde:	Vaakaresoluutio: 10 m	Pystyresoluutio: 0,1 m
Maanmittauslaitos, Korkeusmalli 10 m		
Hankealueen korkeuserot		
Tuulivoimalan perustusten ja altistuvan kohteen korkeusero yli 60 m (3km etäisyydellä voimaloista)		
Kyllä 12 asuinrakennukset, 8 lomarakennukset Ei		
Jos kyllä, niin mitkä voimalat:		
Vaihtoehto 1: WTG 16 – 27, WTG 29 – 34 (18 voimalaa)		
Vaihtoehto 2: WTG 14 -15, WTG 17 – 22, WTG 25 – 29 (13 voimalaa)		
Voimalan äänen suuntaavuus		Vapaa avaruus : kyllä Muu
Ilmakehän stabiilius laskennassa / meteorologinen korjaus		
Neutraali 0 neutraali – stabiili sääolosuhde		
Tuulen suuntien osuus		
Alla oleva taulukko esittää Tuuliatlaksen tuulitilastot 150 m korkeudella maanpinnasta pisteessä 63.65776 N ; 24.22739. Näitä mittaustietoja ei ole käytetty Nord2000 laskentojen aineistona, vaan laskennat on suoritettu epäedullisimmilla tuulensuunnilla, jotka ovat kohtisuoraan lähimpiä taloja.		

tuulen suunta	osuus (%)	tuulen nopeus (m/s)
0	7.09	6
30	5.31	5.8
60	4.09	5.7
90	3.86	5.9
120	6.48	6.8
150	8.45	7.7
180	10.33	7.8
210	15.45	8
240	15.11	7.6
270	10.44	6.9
300	6.26	5.9
330	7.14	6.3
Keskimääräinen		7

Paikka: 63.65776 p, 24.22739 i
Korkeus: 150m

Vaihtoehto 1 – 34x V126

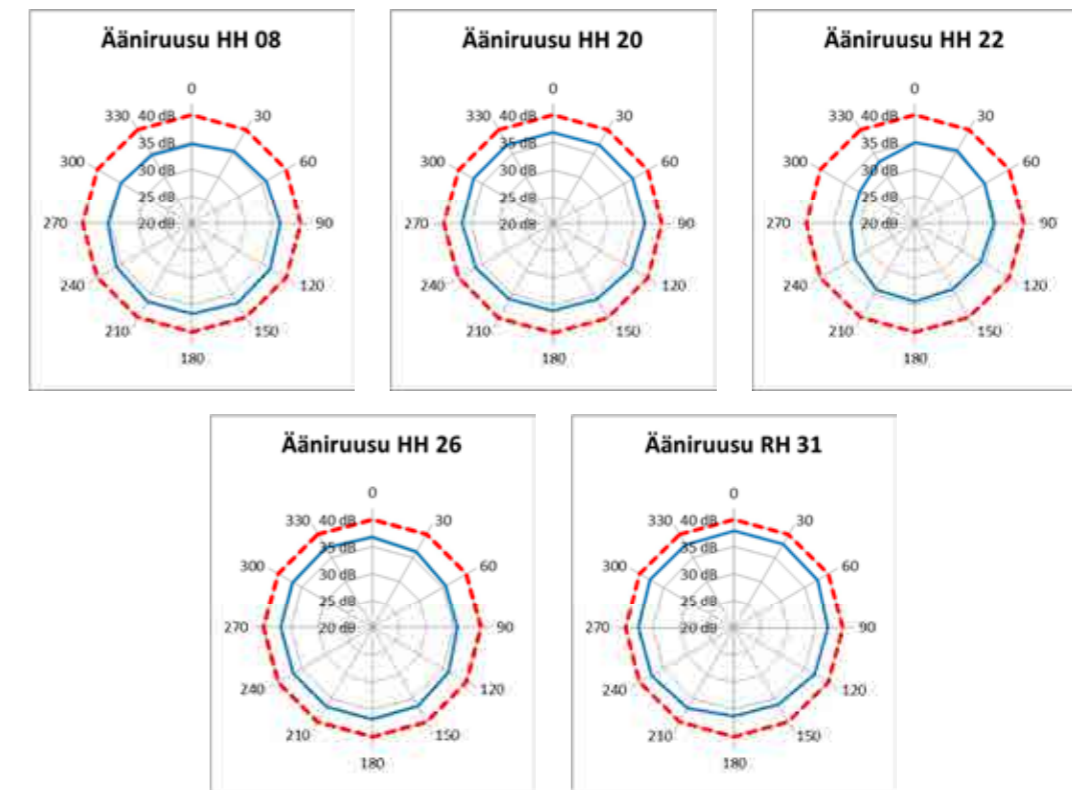


ISO 9613-2 mukaan laskettu melunleviämiskartta V126 voimalalla

 	Lomarakennus
 	Asuinrakennus
 	35 dB(A)
 	40 dB(A)
 	45 dB(A)
 	50 dB(A)
◆ 01-34	Tuulivoimat

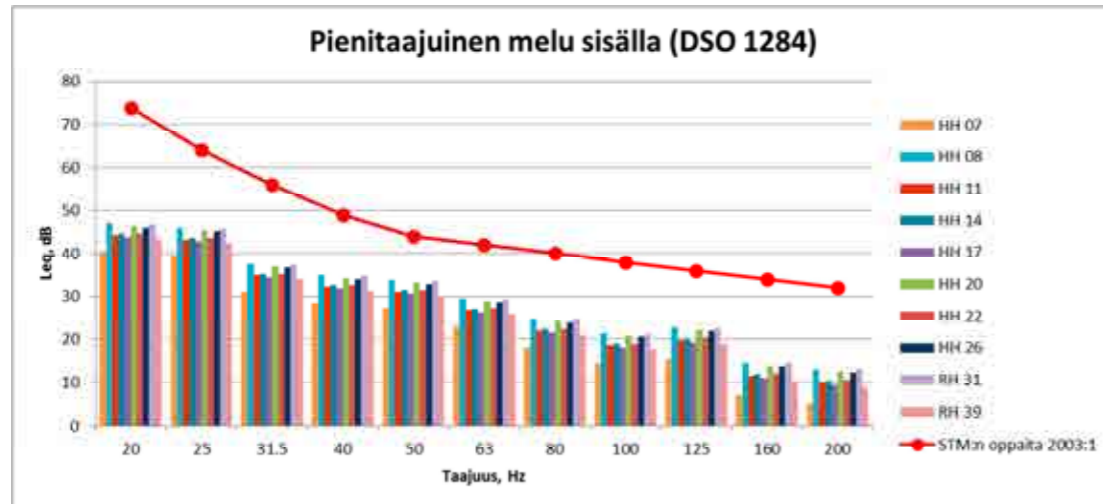
	V126	
	ISO 9613-2	Nord2000
HH 07	28,3	27,8
HH 08	37,7	36,9
HH 11	34,2	34,0
HH 14	34,8	34,3
HH 17	33,3	34,2
HH 20	37,8	36,9
HH 22	34,9	35,6
HH 26	37,8	37,0
RH 31	38,7	37,9
RH 39	33,0	32,3
RH 30	35,7	-

Melulaskennan tulosten vertailu eri laskentatavoilla; ISO-9613-2 ja Nord2000

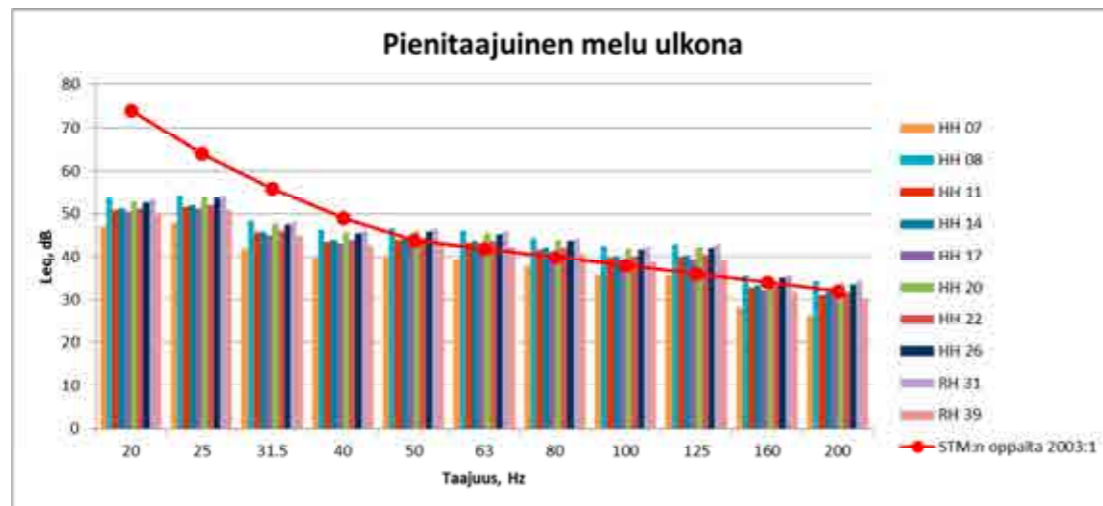


Tuulen suunnan vaikutus melutasoon HH 08, HH 20, HH 22, HH 26 ja RH 31 osalta. Punainen katkoviiva näyttää ympäristöministeriön ohjearvon.

Matalataajuisen melun laskentatulokset

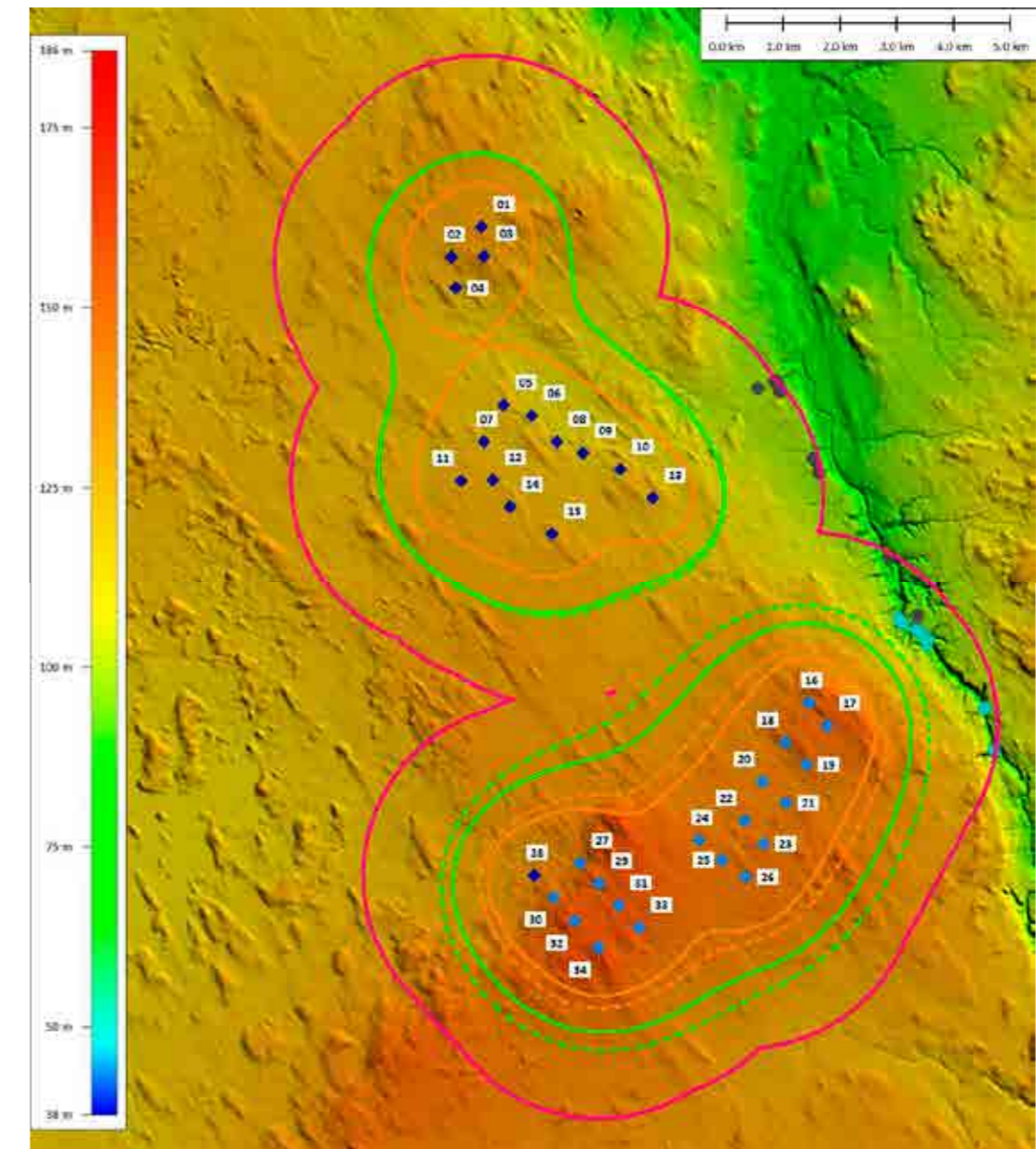


Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa suhteutettuna STM:n asumisterveysohjeen 2003:1 arvoihin valituissa kohteissa



Pienitaajuisen melun arvot valituissa kohteissa ulkona

Korkeuskartta



tuulipuistoalueen korkeustaso-kartta, 35 dB(A) ja 40 dB(A) meluraja ISO 9613-2-laskennasta. Kiinteä viiva normaali laskenta, katkoviiva 2 dB:n lisäyksellä melun lähtöarvoihin valituissa voimaloissa.

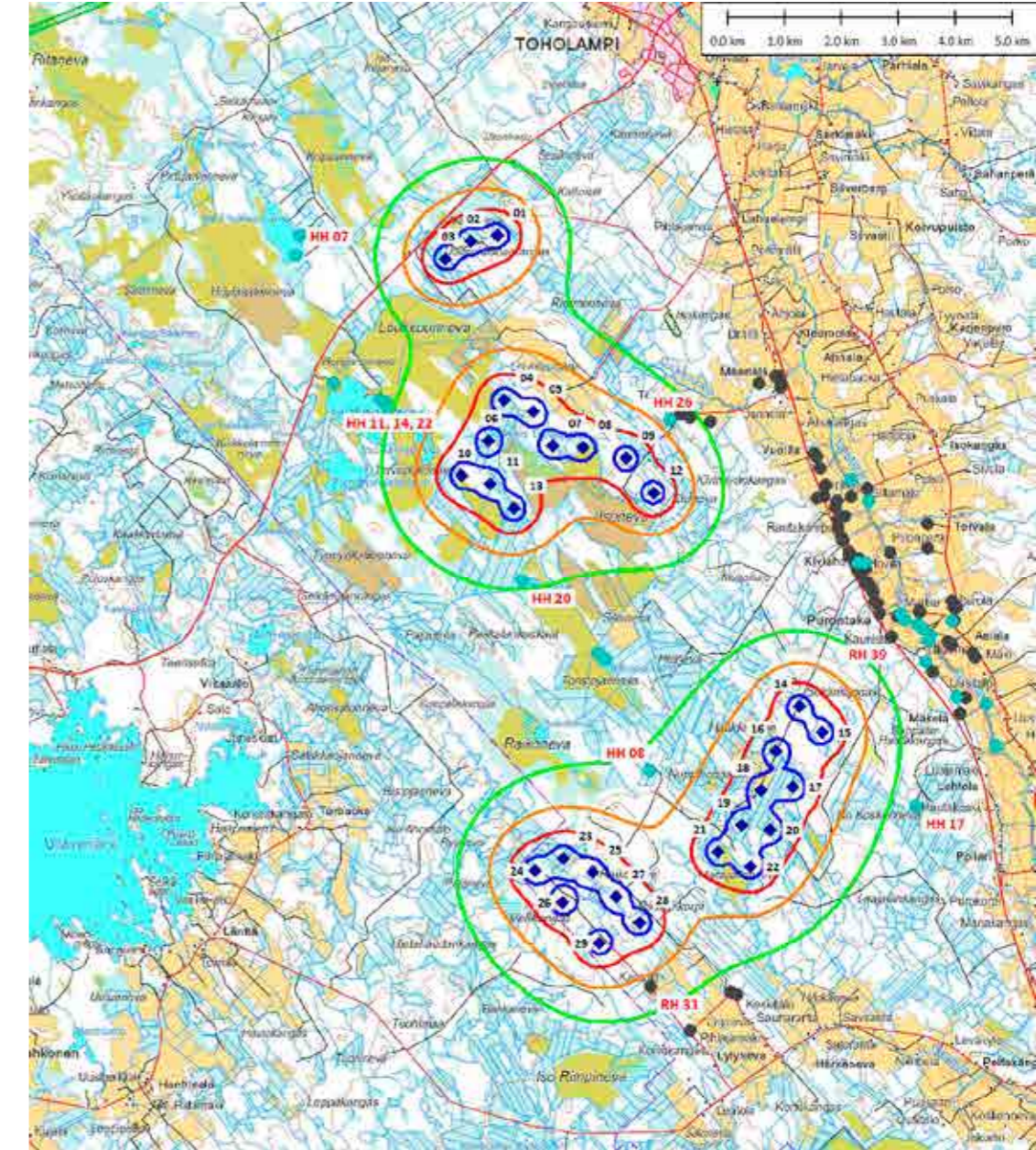
	Lomarakennus
	Asuinrakennus
	3km säde voimaloiden ympärillä
	35 dB (A) (2 dB lisäys katkoviiva)
	40 dB (A) (2 dB lisäys katkoviiva)
	Tuulivoimalat 2 dB (A) Lisäarvo lähtömelutasoon
	Muut tuulivoimalat



Laskentojen mukaisella tuulipuistoalueella on 20 asuntoa, joiden korkeus on 60 m matalammalla, kun tuulivoimalan perustukset. Näistä asunnoista 12 on vakituista ja 8 vapaa-ajan asuntoa. Meluisimman vaihtoehdon laskennoissa on osalle voimaloista asetettu 2 dB lisäys lähtömelutasoon suuren korkeusvaihtelun vuoksi. Huolimatta korkeammasta melun lähtötasosta kaikissa lähellä olevissa 20 asunnossa melutasot jäävät alle 35 dB. Jos tulevaisuudessa verrataan lausunnoilla olevaan melunohjearvoon 40 dB, ollaan selvästi alle ohjearvojen.



Vaihtoehto 2 – 29x V126



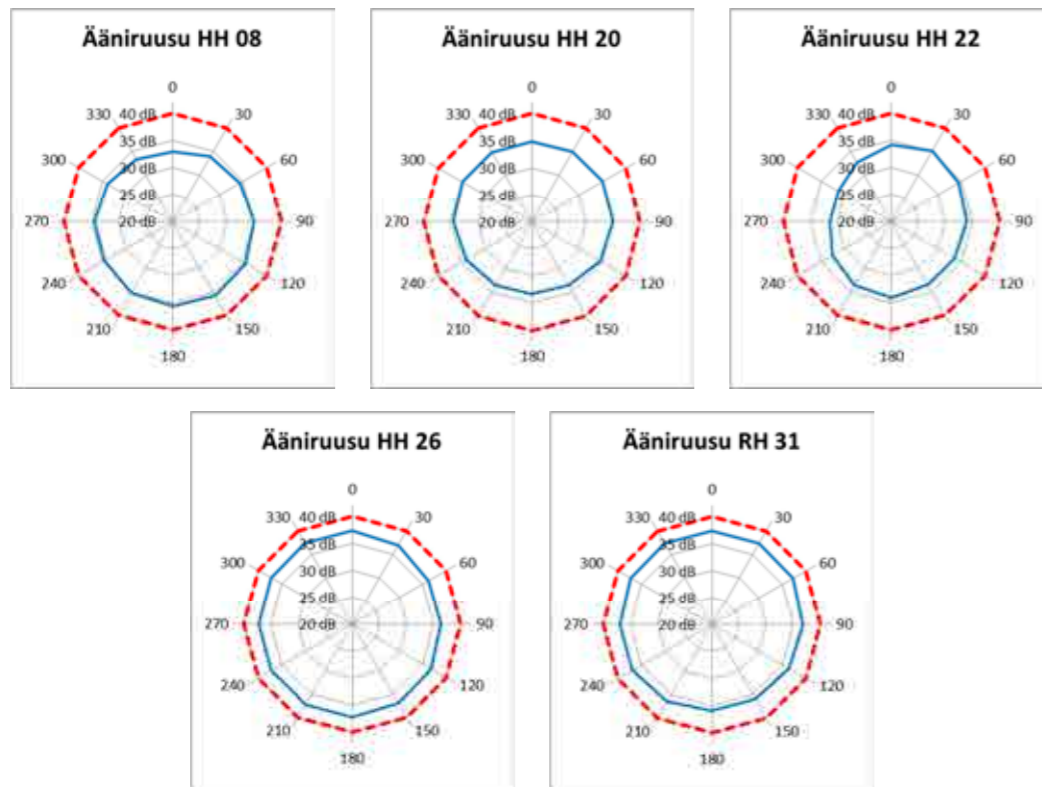
ISO 9613-2 mukaan laskettu melunleviämiskartta V126 voimalalla

	Lomarakennus
	Asuinrakennus
	35 dB(A)
	40 dB(A)
	45 dB(A)
	50 dB(A)
◆	01-29 Tuulivoimat



	V126	
	ISO 9613-2	Nord2000
HH 07	27,4	27,0
HH 08	36,6	35,8
HH 11	33,6	33,4
HH 14	34,2	33,6
HH 17	32,4	33,5
HH 20	35,9	35,1
HH 22	34,3	35,2
HH 26	38,2	37,4
RH 31	38,1	37,3
RH 39	31,3	30,5
RH 30	35,9	-

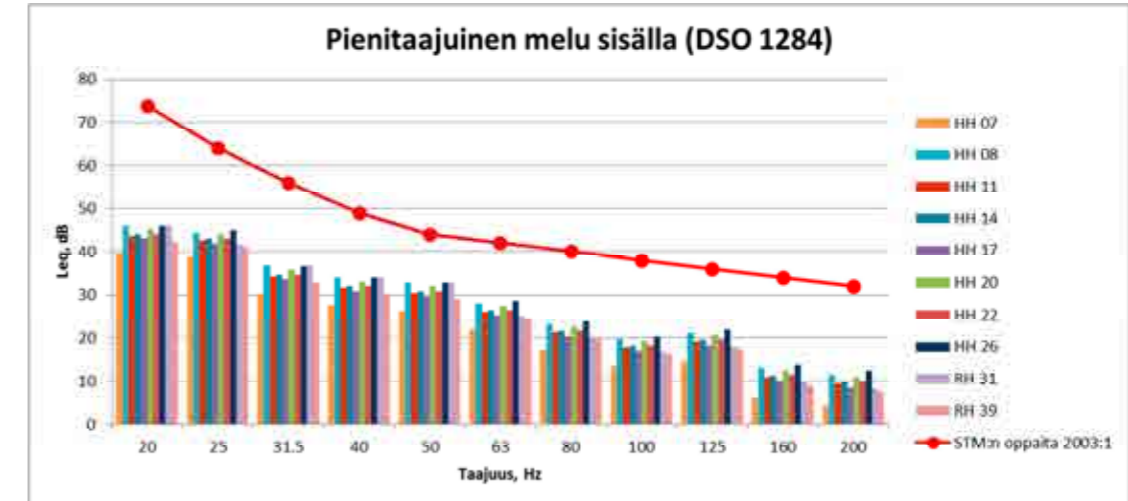
Melulaskennan tulosten vertailu eri laskentatavoilla; ISO-9613-2 ja Nord2000



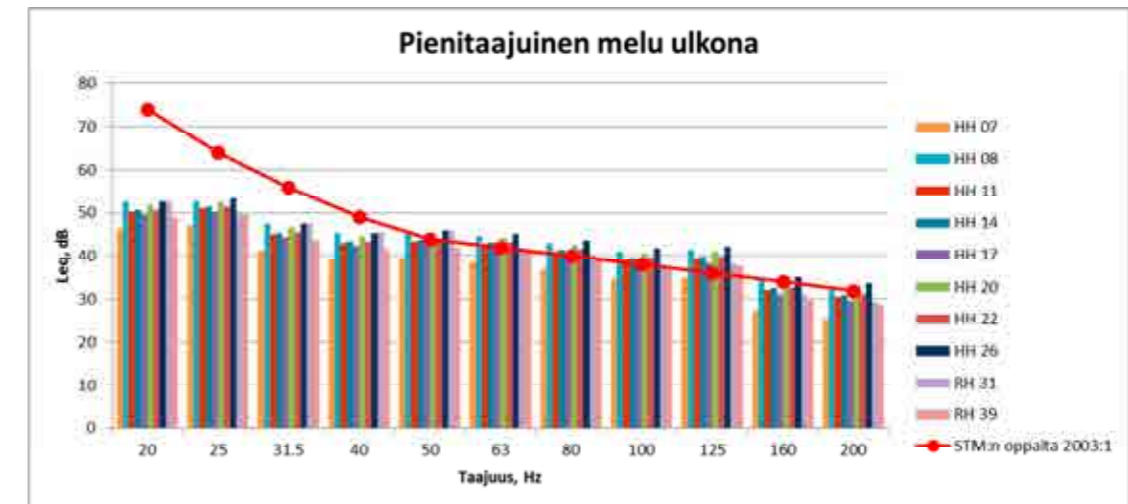
Tuulen suunnan vaikutus melutasoon HH 08, HH 20, HH 22, HH26 ja RH 31 osalta. Punainen katkoviiva esittää Ympäristöministeriön ohjearvoa 35 dB.



Matalataajuinen

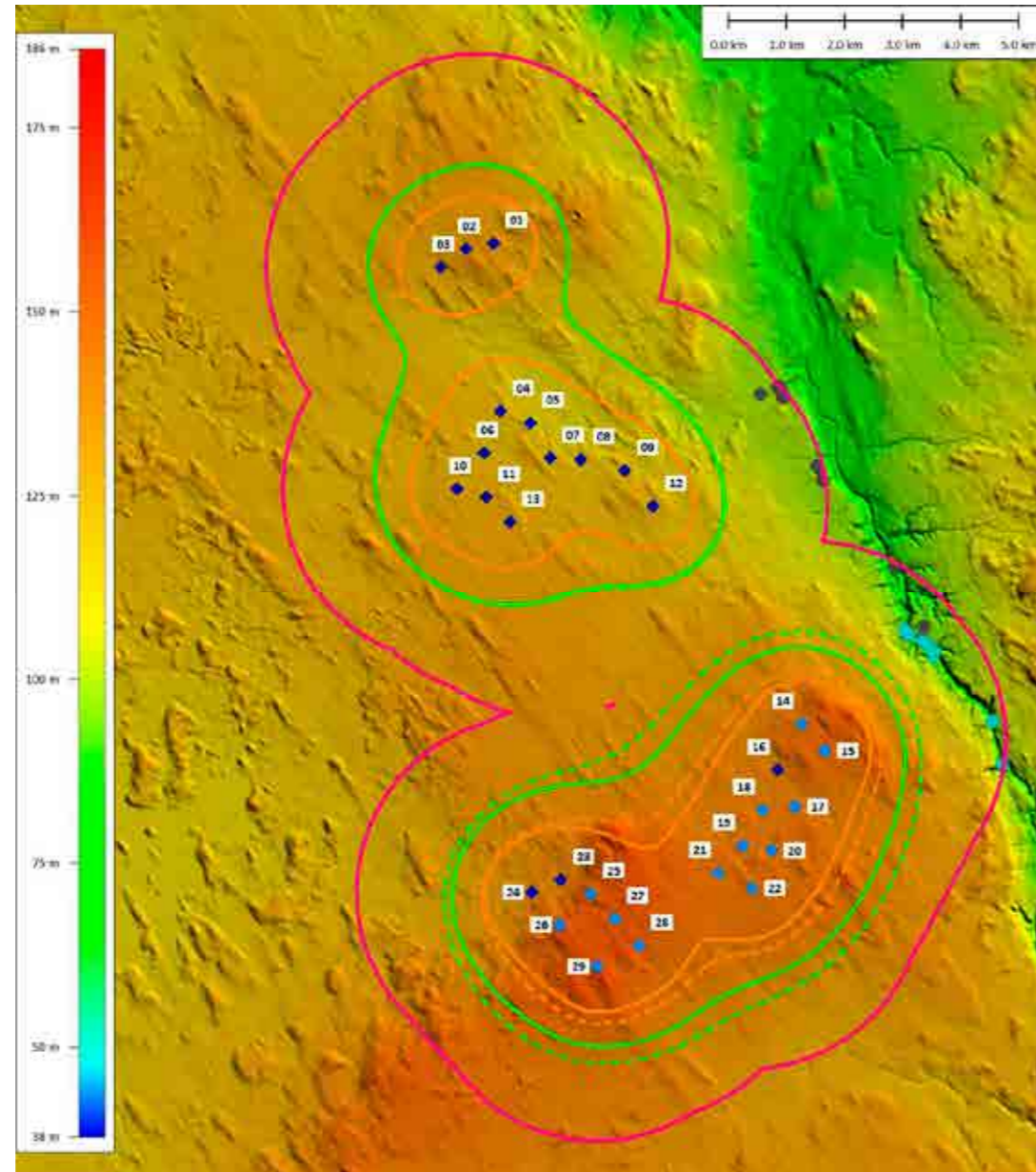


Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa suhteutettuna STM:n asumisterveysohjeen 2003:1 arvoihin valituissa kohteissa










Pienitaajuisen melun arvot valituissa kohteissa ulkona

Korkeuskartta



tuulipuistoalueen korkeustaso-kartta, 35 dB(A) ja 40 dB(A) meluraja ISO 9613-2-laskennasta. Kiinteä viiva normaali laskenta, katkoviiva 2 dB:n lisäyksellä melun lähtöarvoihin valituissa voimaloissa.

	Lomarakennus
	Asuinrakennus
	3km säde voimaloiden ympärillä
	35 dB (A) (2 dB lisäys katkoviiva)
	40 dB (A) (2 dB lisäys katkoviiva)
	Tuulivoimalat 2 dB (A) Lisäarvo läh- tömelutasoon
	Muut tuulivoimalat

Laskentojen mukaisella tuulipuistoalueella on 20 asuntoa, joidenka korkeustaso on 60 m matalammalla, kun tuulivoimalan perustukset. Näistä asunnoista 12 on vakituista ja 8 vapaa-ajan asuntoa. Meluisimman vaihtoehdon laskennoissa on osalle voimaloista asetettu 2 dB lisäys lähtömelutasoon suuren korkeusvaihtelun vuoksi. Huolimatta koreammasta melun lähtötasosta kaikissa lähellä olevissa 20 asunnossa melutasot jäävät alle 35 dB. Jos tulevaisuudessa verrataan lausunnoilla olevaan melunohjearvoon 40 dB, ollaan selvästi alle ohjearvojen.

Maaston kovuuden määrittely

Maaston kovuus on mallinnettu Nord2000 laskennassa jokaiselle maaston aluetyypille erikseen maanmittauslaitoksen maastomallin perusteella. Alla oleva taulukko näyttää mitä kovuusarvoa on käytetty millekin aluetyypille. Taustakovuus on asetettu luokkaan B, joka vastaa metsän kovuusluokkaa.

Terrain hardness (for NORD2000)
A Snow
B Forest, Heather
C Crop field summer, grass(soft)
D Crop field spring, autumn, grass(normal)
E Crop field winter, grass(compact)
F City, Frozen ground, rock
G Water, ice concrete, asphalt

Object type	Class
Suo, helppokulkuinen metsää kasvava	B
Suo, vaikeakulkuinen metsää kasvava	B
hietikko	E
puisto	E
pelto	E
puutarha	E
niitty	E
Suo, helppokulkuinen puuton	E
soistuma	E
turvetuotantoalue	E
kaatopaikka	E
täytemaa	E
urheilu- ja virkistysalue	E
avoin metsämaa	E
varvikko	E
hautausmaa	E
Kallio - alue	F
Harva louhikko	F
kivikko	F
louhos	F
sorakuoppa	F
Taajaan rakennettu alue	F
Suo, vaikeakulkuinen puuton	G
avoin vesijättöalue	G
Merivesi	G
maatuva vesialue	G
tulva-alue	G
Allas - alue	G
Varastoalue	G

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 11:20 / 4
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:55/2.9.285

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 11:20 / 5
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:55/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt1 34x V126 3rdOc, GA 0,4

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt1 34x V126 3rdOc, GA 0,4

...continued from previous page

Table with columns: WTG, NSA, WTG 20, WTG 21, WTG 18, WTG 19, WTG 16, WTG 17, WTG 05, WTG 07, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 10. Rows include data for various wind turbine models and heights.

WTG

Table with columns: NSA, WTG 20, WTG 21, WTG 18, WTG 19, WTG 16, WTG 17, WTG 05, WTG 07, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 10. Rows include data for various wind turbine models and heights.

To be continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

...continued from previous page

Table with columns: WTG, NSA, WTG 20, WTG 21, WTG 18, WTG 19, WTG 16, WTG 17, WTG 05, WTG 07, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 10. Rows include data for various wind turbine models and heights.

To be continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 11:20 / 6
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:55/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt1 34x V126 3rdOc, GA 0,4

...continued from previous page

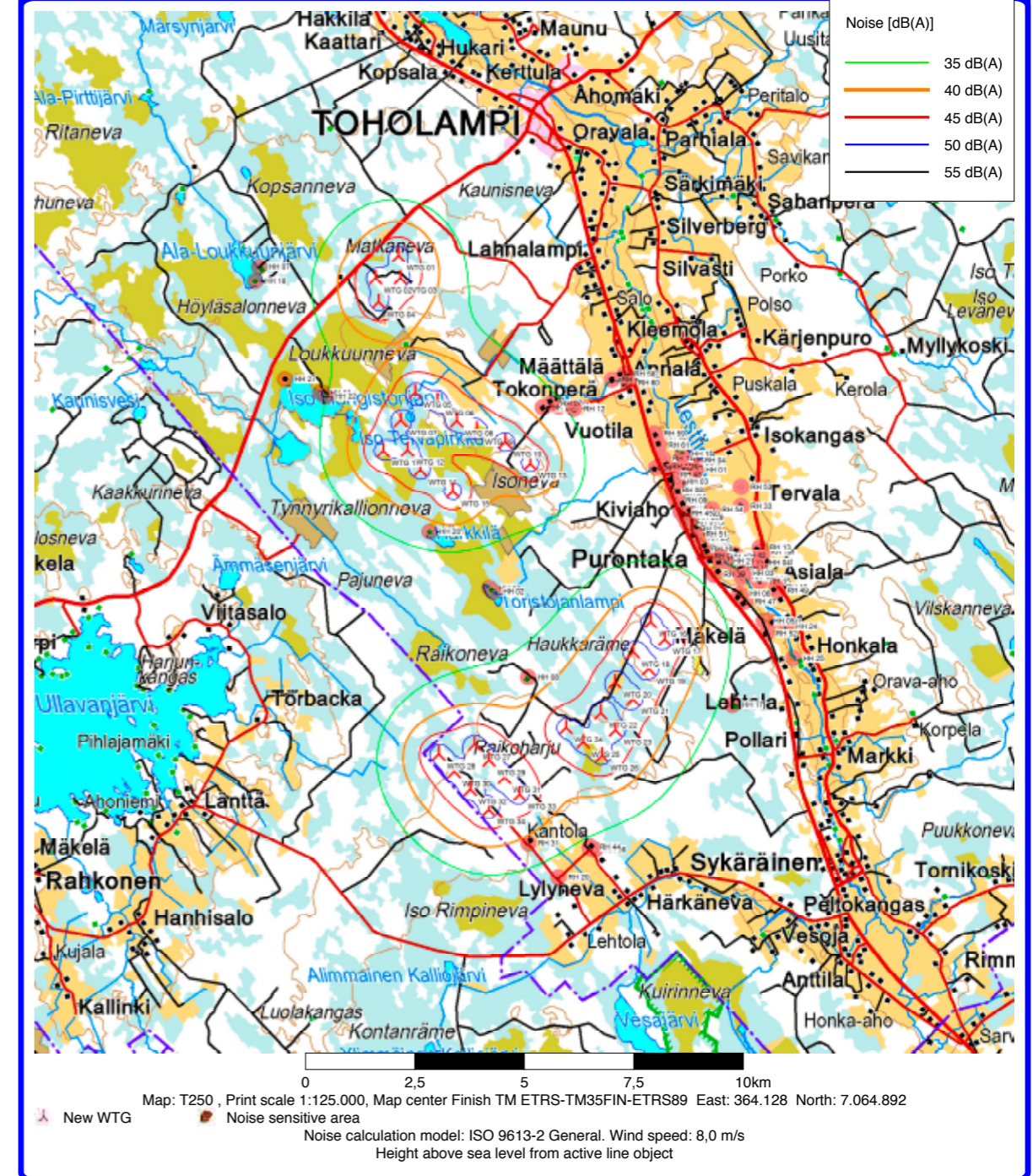
NSA	WTG 20	WTG 21	WTG 18	WTG 19	WTG 16	WTG 17	WTG 05	WTG 07	WTG 11	WTG 12	WTG 13	WTG 10
RH 53	5306	5426	4500	4654	3698	3886	7743	7918	8209	7657	4837	5478
RH 54	4527	4683	3721	3916	2918	3153	7289	7401	7632	7088	4283	4973
RH 55	6964	7333	6271	6670	5595	6036	4858	5270	5819	5283	2962	3147
RH 56	6917	7284	6222	6619	5544	5984	4884	5290	5833	5296	2952	3151
RH 57	6905	7294	6235	6652	5587	6044	4498	4909	5461	4928	2667	2808
RH 58	7041	7414	6353	6755	5682	6126	4792	5214	5773	5240	2963	3121
RH 59	5755	6078	5019	5380	4297	4708	5539	5801	6203	5646	2915	3408
RH 60	6837	7204	6142	6540	5465	5906	4874	5271	5806	5267	2897	3111
RH 61	5512	5825	4768	5120	4037	4440	5687	5920	6292	5735	2962	3504
RH 62	5693	6013	4954	5312	4230	4638	5587	5841	6235	5678	2934	3440
RH 63	7034	7404	6343	6742	5668	6110	4841	5261	5817	5284	2993	3160

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 11:20 / 7
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:55/2.9.285

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Opt1 34x V126 3rdOc, GA 0,4

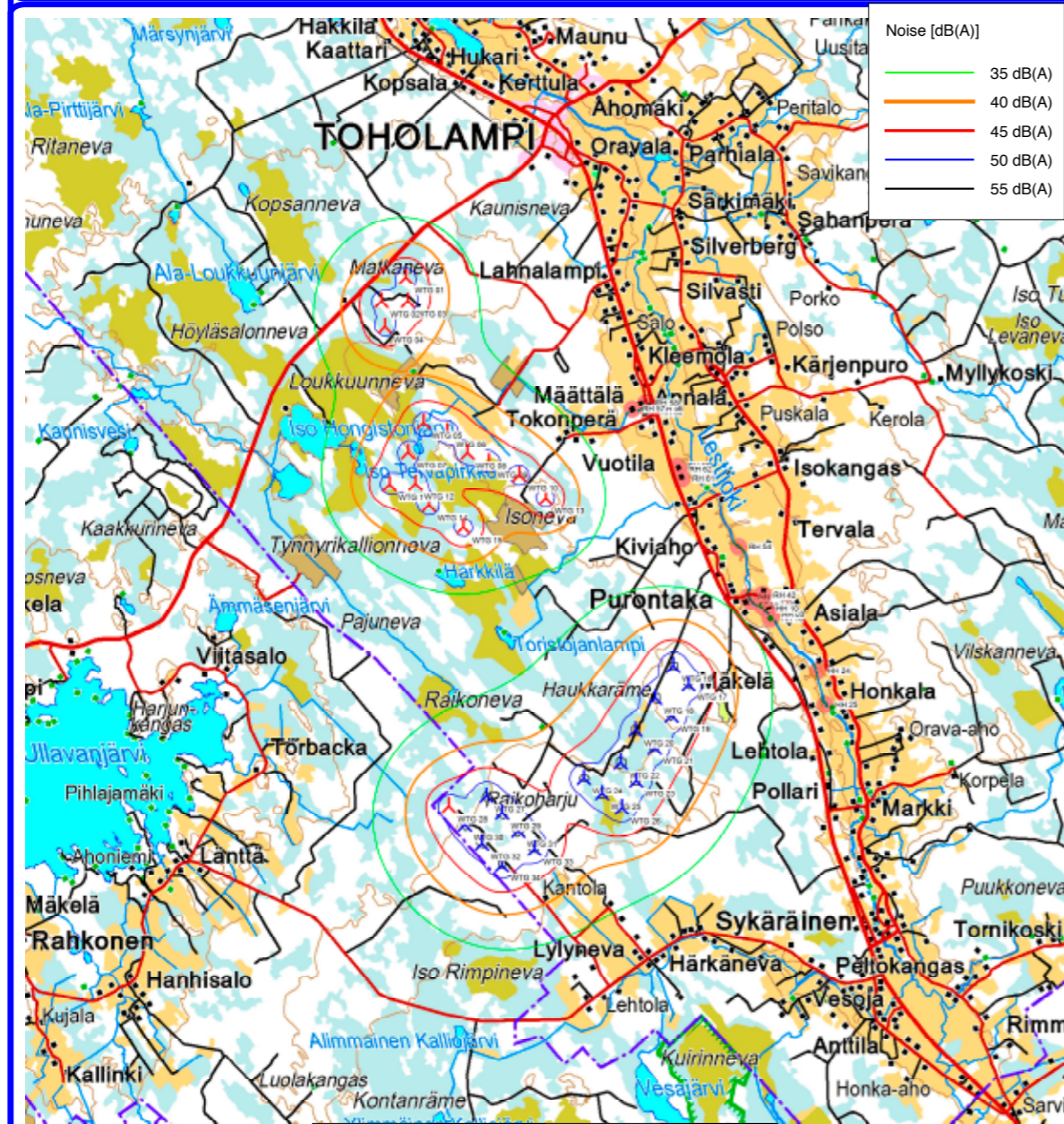


WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 15:30 / 3
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 19.12.2014 13:32/2.9.285

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Opt1 34x V126 3rdOc, GA 0.4, some w/ surcharge



Map: T250, Print scale 1:125.000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 364.253 North: 7.064.892
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

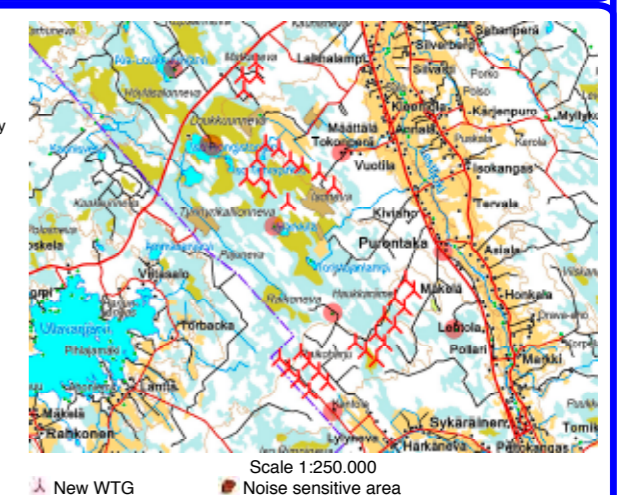
Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:14 / 1
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Main Result

Calculation: Opt1 34x V126, official data Type: Speed/Direction analysis

Assumptions

Weather stability: 70,0 %
Relative humidity: 15,0 °C
Air temperature: 2,0 m
Height for air temperature: Night/Clear sky
Stability parameters: 0,0100
Inverse Monin Obukhov length: 0,0500
Temperature scale T*
Terrain: Elevation based on object
DEM 10m
Uniform roughness length: 0,0500 m
Uniform roughness class: 1,4
Terrain type based on area object: TDB Hardness
Month for calculation: March
Wind speed criteria: Uniform wind speed at 10 m agl.
Height above ground level for receiver: 2,0 m
Wind speed has been extrapolated to calculation height using IEC profile shear (z0 = 0.05m)
No stability correction
Version: 3.0.0.0



WTGs

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89	WTG type	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data
East North Z Row data/Description	Valid Manufact. Type-generator				Creator Name
WTG 01 361.257 7.071.221 130,1 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 02 360.733 7.070.696 128,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 03 361.299 7.070.700 131,6 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 04 360.805 7.070.152 123,2 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 05 361.637 7.068.087 119,5 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 06 362.145 7.067.900 117,7 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 07 361.304 7.067.454 120,7 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 08 362.585 7.067.443 118,4 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 09 363.041 7.067.249 116,9 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 10 363.695 7.066.970 120,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 11 360.907 7.066.767 124,5 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 12 361.463 7.066.781 123,1 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 13 364.266 7.066.465 121,4 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 14 361.753 7.066.315 124,9 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 15 362.496 7.065.836 127,9 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 16 367.011 7.062.859 144,2 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 17 367.395 7.062.453 145,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 18 366.616 7.062.159 143,9 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 19 366.969 7.061.777 142,4 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 20 366.195 7.061.471 138,1 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 21 366.604 7.061.097 140,4 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 22 365.875 7.060.780 139,7 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 23 366.207 7.060.382 143,1 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 24 365.085 7.060.442 142,5 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 25 365.478 7.060.102 142,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 26 365.902 7.059.795 142,5 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 27 362.987 7.060.050 140,0 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 28 362.180 7.059.830 133,7 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 29 363.323 7.059.689 153,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 30 362.527 7.059.437 144,2 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 31 363.676 7.059.303 152,0 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 32 362.893 7.059.030 154,3 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 33 364.021 7.058.914 148,8 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official
WTG 34 363.317 7.058.563 157,2 VESTAS V126-3.3 GrStr 3r... Yes	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official

Calculation Results

Sound Level	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89	Sound Level
No. Name	East North Z Immission height [m]	Wind speed [m/s] From WTGs [dB(A)]
HH 07 Noise sensitive point: User defined (596)	358.077 7.070.960 123,0 2,0	8,0 27,8
HH 08 Noise sensitive point: User defined (590)	364.219 7.061.582 136,7 2,0	8,0 36,9

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 4
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Main Result

Calculation: Opt1 34x V126, official data Type: Speed/Direction analysis

...continued from previous page

No.	Name	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			Imission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	Sound Level From WTGs [dB(A)]
		East	North	Z				
RH 31						8,0	330,0	37,8
RH 39	Noise sensitive point: User defined (592)	368.457	7.063.923	106,6	2,0	8,0	0,0	27,1
RH 39						8,0	30,0	23,0
RH 39						8,0	60,0	22,7
RH 39						8,0	90,0	26,5
RH 39						8,0	120,0	30,1
RH 39						8,0	150,0	31,3
RH 39						8,0	180,0	32,0
RH 39						8,0	210,0	32,2
RH 39						8,0	240,0	32,3
RH 39						8,0	270,0	32,3
RH 39						8,0	300,0	31,6
RH 39						8,0	330,0	30,0

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 5
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: Opt1 34x V126, official data Type: Speed/Direction analysis

Assumptions

Weather stability	70,0 %
Relative humidity	15,0 °C
Air temperature	2,0 m
Height for air temperature	Night; Clear sky
Stability parameters	0,0100
Inverse Monin Obukhov length	0,0500
Temperature scale T*	
Terrain	
Elevation based on object	
DEM 10m	
Uniform roughness length	0,0500 m
Uniform roughness class	1,4
Terrain type based on area object	
TDB Hardness	
Month for calculation	March
Wind speed criteria	
Uniform wind speed at 10 m agl.	
Height above ground level for receiver	2,0 m
Wind speed has been extrapolated to calculation height using	
IEC profile shear (z0 = 0.05m)	
No stability correction	
Version	3.0.0.0
WTG: VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc 3300 126.0 !O!	
Noise: Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official	
Source	Source/Date Creator Edited
Vestas	11.11.2014 USER 19.11.2014 16:29
0048-2151_V01 - V126-3_3MW-Third Octaves according to General Spe....pdf	
137m hub => 12.0 m/s	
167m hub => 12.3 m/s	
Octave data	
Wind speed	LwA,ref 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[m/s]	[dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)] [dB(A)]
12,0	108,4 86,1 93,8 97,7 102,1 104,1 101,4 96,1 81,5
12,3	108,4 86,1 93,8 97,7 102,1 104,1 101,4 96,1 81,5

NSA: Noise sensitive point: User defined (596)-HH 07

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (590)-HH 08

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (557)-HH 11

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (560)-HH 14

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 6
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: Opt1 34x V126, official data Type: Speed/Direction analysis

NSA: Noise sensitive point: User defined (591)-HH 17
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (593)-HH 20
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (595)-HH 22
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: (594)-HH 26
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (589)-RH 31
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (592)-RH 39
Predefined calculation standard:
Imission heigt(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

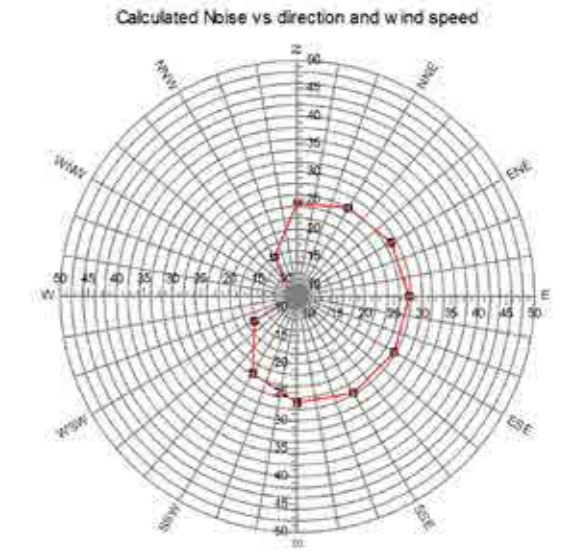
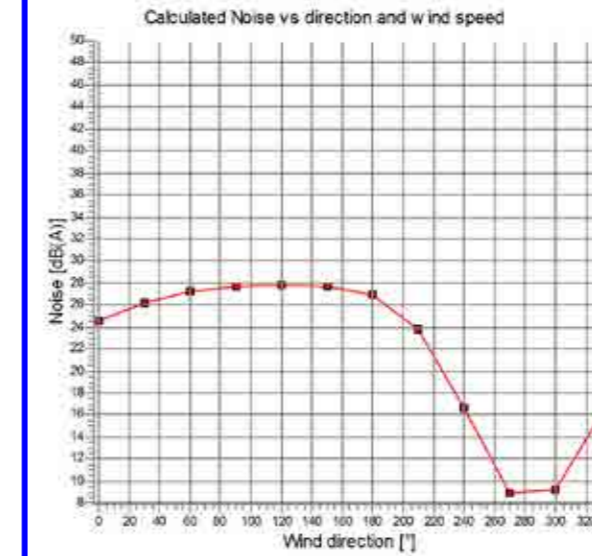
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 7
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official data NSA: HH 07 - Noise sensitive point: User defined (596)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	24,6
30,0	26,1
60,0	27,3
90,0	27,7
120,0	27,8
150,0	27,7
180,0	27,0
210,0	23,9
240,0	16,6
270,0	8,9
300,0	9,2
330,0	16,0



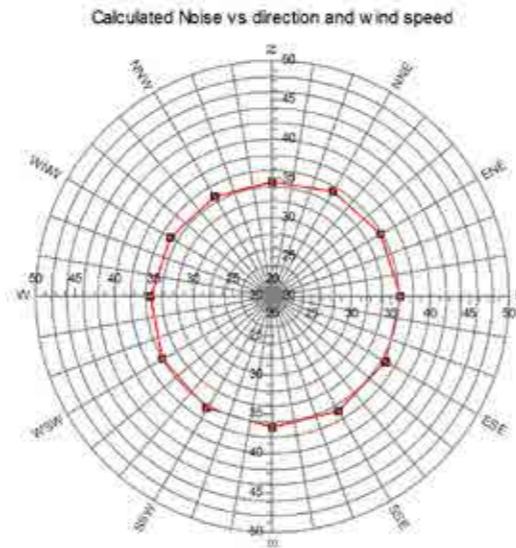
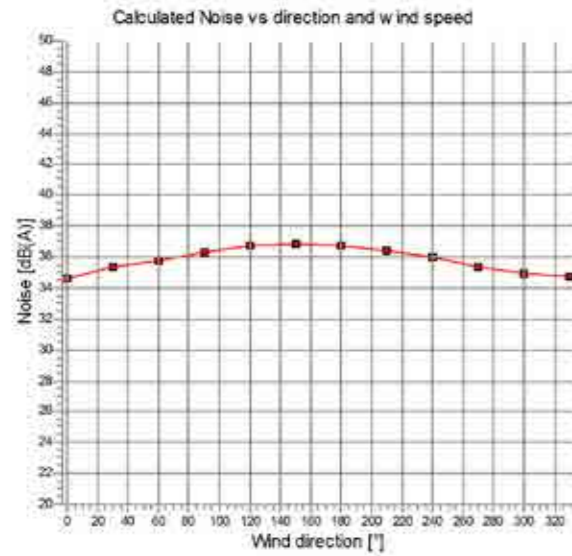
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 8
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 08 - Noise sensitive point: User defined (590)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	34,6
30,0	35,4
60,0	35,8
90,0	36,3
120,0	36,7
150,0	36,9
180,0	36,7
210,0	36,5
240,0	36,0
270,0	35,4
300,0	35,0
330,0	34,7



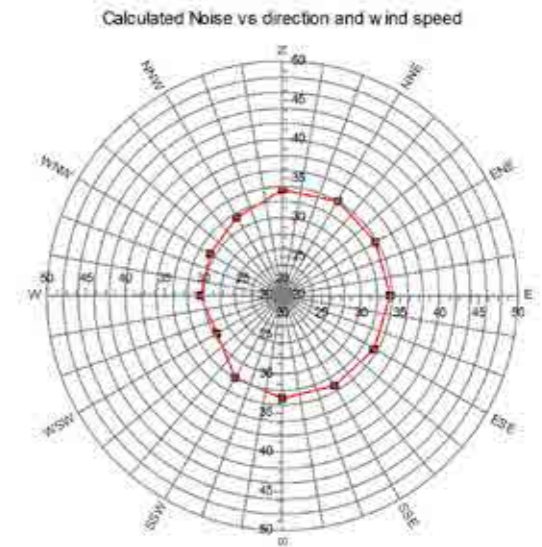
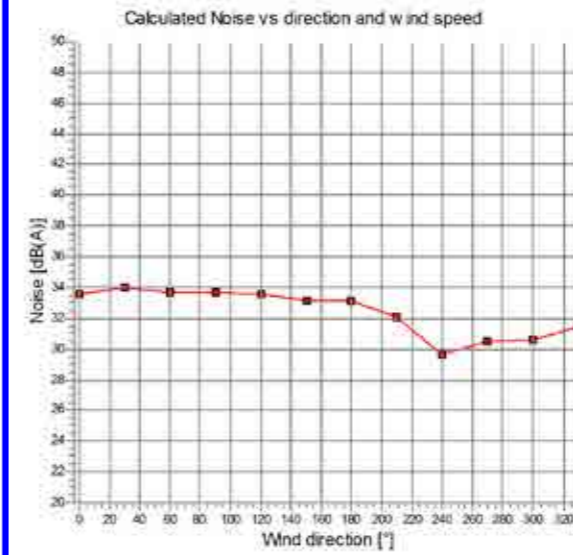
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 9
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 11 - Noise sensitive point: User defined (557)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	33,5
30,0	34,0
60,0	33,7
90,0	33,7
120,0	33,6
150,0	33,2
180,0	33,2
210,0	32,1
240,0	29,7
270,0	30,5
300,0	30,7
330,0	31,5



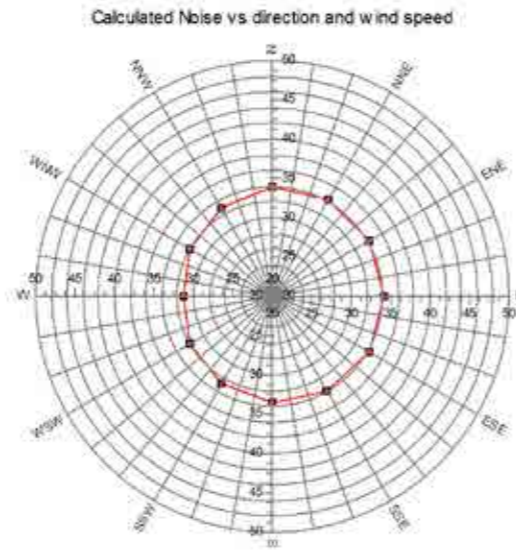
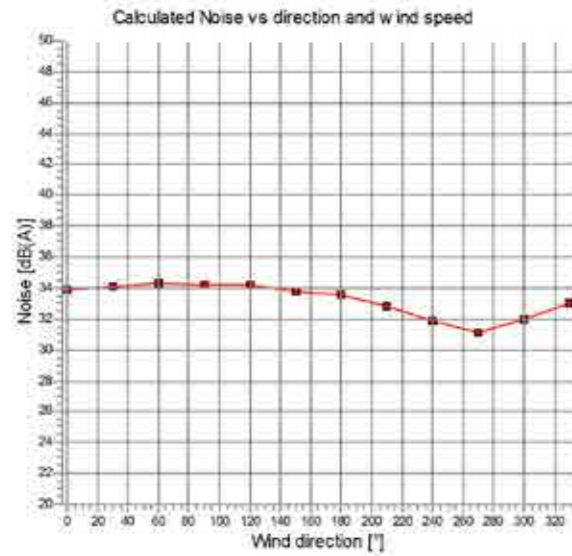
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 10
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 14 - Noise sensitive point: User defined (560)

Direction	Wind speed
0,0	33,9
30,0	34,1
60,0	34,3
90,0	34,2
120,0	34,2
150,0	33,8
180,0	33,6
210,0	32,8
240,0	31,9
270,0	31,2
300,0	32,0
330,0	33,0



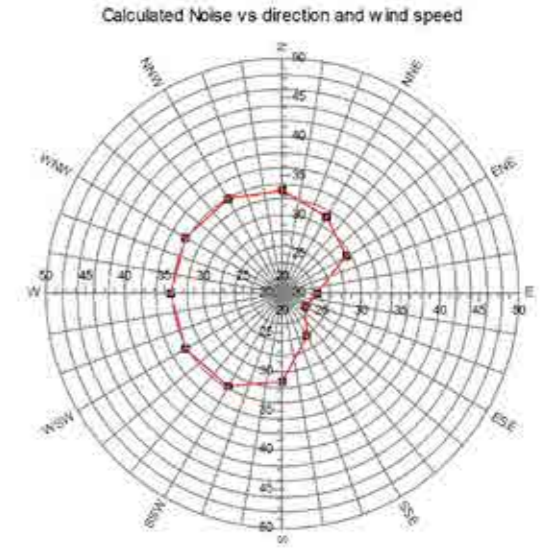
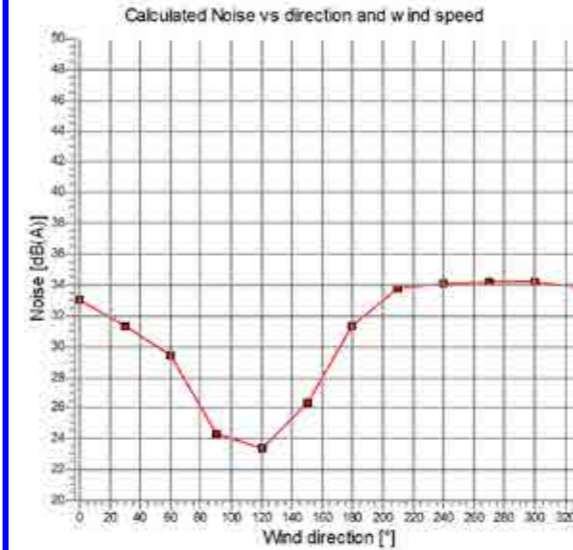
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 11
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 17 - Noise sensitive point: User defined (591)

Direction	Wind speed
0,0	33,1
30,0	31,3
60,0	29,5
90,0	24,4
120,0	23,4
150,0	26,4
180,0	31,3
210,0	33,8
240,0	34,1
270,0	34,2
300,0	34,2
330,0	33,9



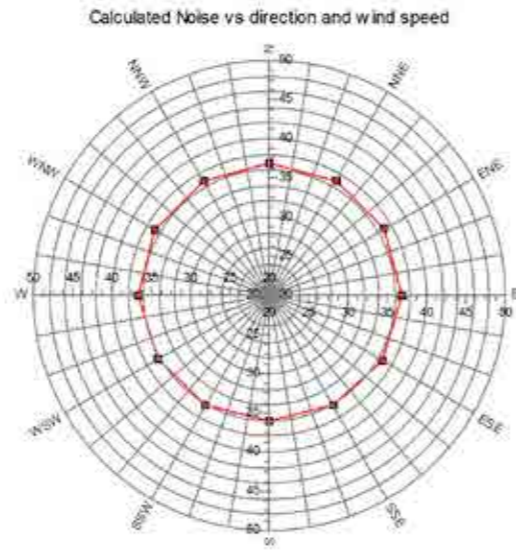
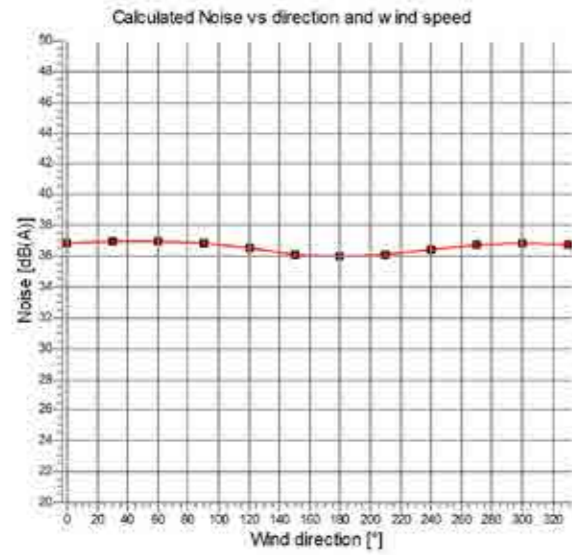
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:14 / 12
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 20 - Noise sensitive point: User defined (593)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	36,8
30,0	36,9
60,0	36,9
90,0	36,9
120,0	36,6
150,0	36,1
180,0	36,0
210,0	36,1
240,0	36,4
270,0	36,7
300,0	36,8
330,0	36,8



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

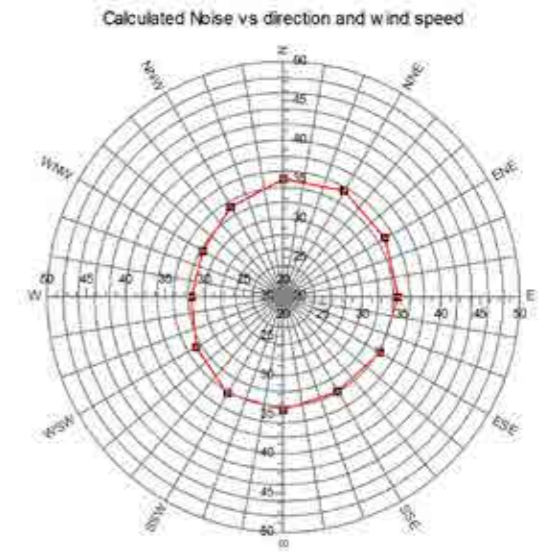
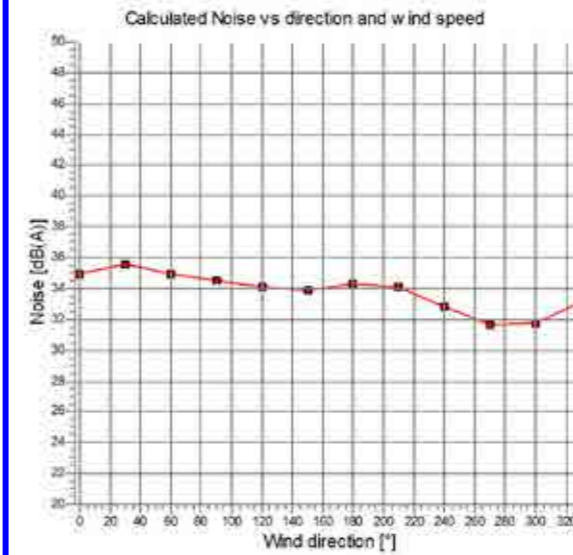
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:14 / 13
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 22 - Noise sensitive point: User defined (595)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	34,9
30,0	35,6
60,0	34,9
90,0	34,5
120,0	34,1
150,0	33,9
180,0	34,3
210,0	34,1
240,0	32,8
270,0	31,7
300,0	31,8
330,0	33,2



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

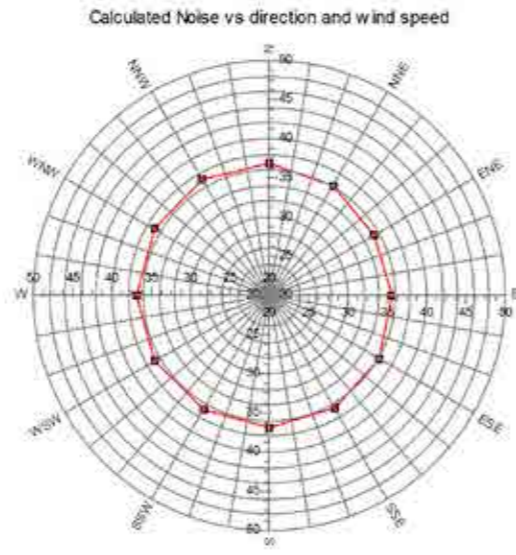
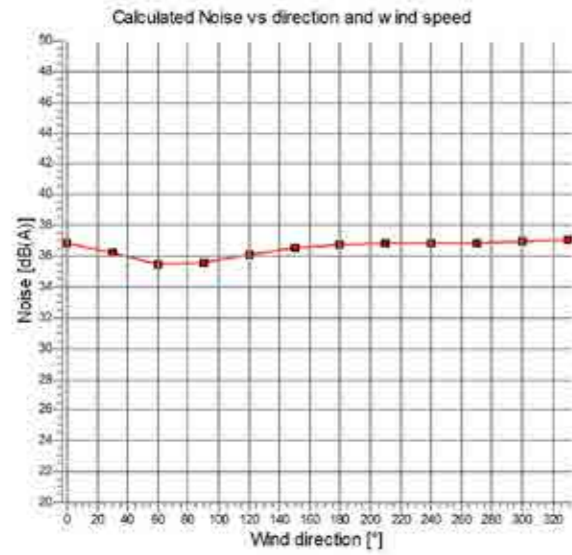
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 14
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: HH 26 - Noise sensitive point: (594)

Direction	Wind speed
Degrees	[m/s]
0,0	36,8
30,0	36,2
60,0	35,5
90,0	35,6
120,0	36,2
150,0	36,6
180,0	36,8
210,0	36,8
240,0	36,8
270,0	36,8
300,0	36,9
330,0	37,0



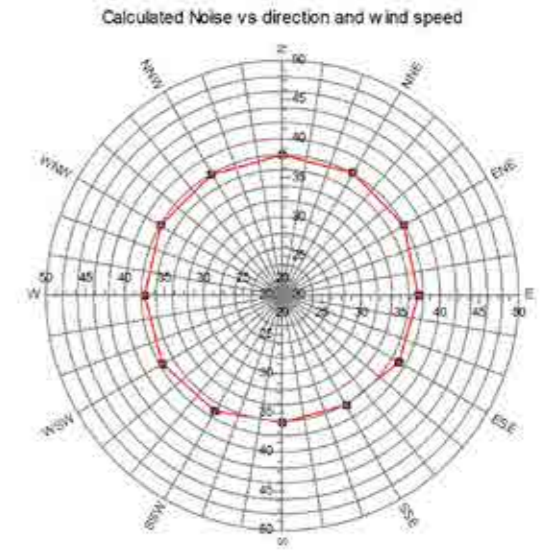
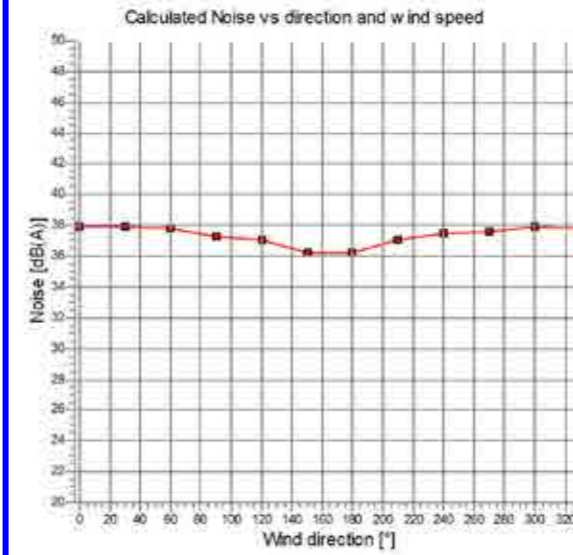
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 15
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: RH 31 - Noise sensitive point: User defined (589)

Direction	Wind speed
Degrees	[m/s]
0,0	37,9
30,0	37,9
60,0	37,8
90,0	37,3
120,0	37,1
150,0	36,2
180,0	36,2
210,0	37,0
240,0	37,5
270,0	37,6
300,0	37,9
330,0	37,8



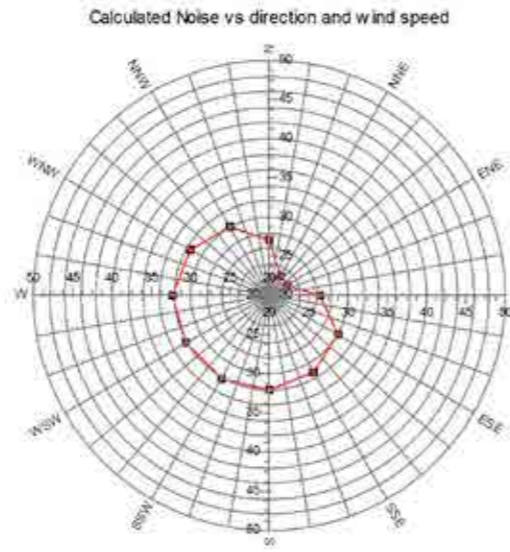
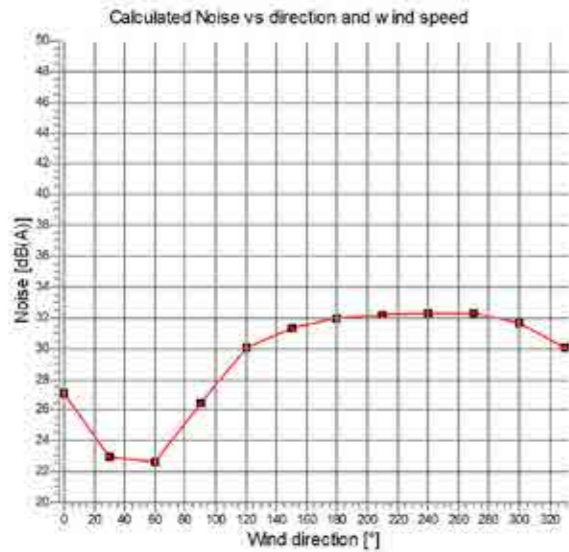
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 16
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: RH 39 - Noise sensitive point: User defined (592)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	27,1
30,0	23,0
60,0	22,7
90,0	26,5
120,0	30,1
150,0	31,3
180,0	32,0
210,0	32,2
240,0	32,3
270,0	32,3
300,0	31,6
330,0	30,0

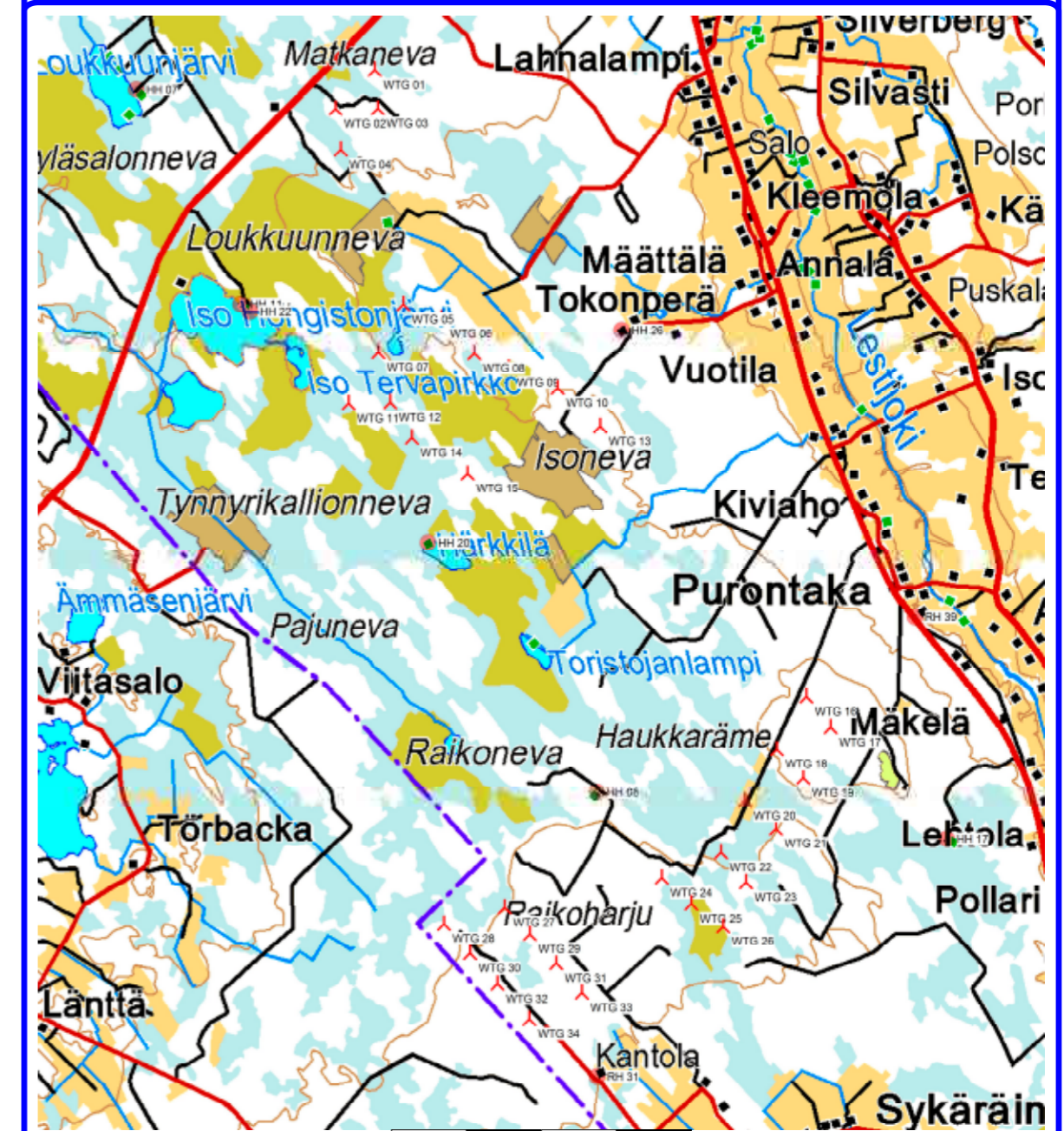


WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:14 / 17
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 10.12.2014 22:38/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt1 34x V126, official dataNSA: RH 39 - Noise sensitive point: User defined (592)



Map: T250, Print scale 1:75.000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 363.479 North: 7.064.506
New WTG Noise sensitive area

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 14:19 / 1
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:56/2.9.285

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 14:19 / 2
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:56/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0,4, not reduced

Noise calculation model:
ISO 9613-2 General

Wind speed:
8,0 m/s

Ground attenuation:
General, Ground factor: 0,4

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 and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive,
positive is less restrictive:
0,0 dB(A)



WTGs

WTG No.	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			WTG type	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data	Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones
	East	North	Z											
WTG 01	361.534	7.070.973	130,2	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc ...Yes	VESTAS	V126-3.3	GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official	8,0	108,4	0 dB

Calculation Results

Sound Level

No.	Name	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ?
		East	North	Z				
HH 01	Noise sensitive point: User defined (547)	368.050	7.066.318	78,1	4,0	40,0	26,0	Yes

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0,4, not reduced

...continued from previous page

No.	Name	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			Imission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound Level From WTGs [dB(A)]	Demands fulfilled ?
		East	North	Z				
HH 12	Noise sensitive point: User defined (558)	368.610	7.064.324	86,1	4,0	40,0	29,4	Yes

To be continued on next page...

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page 22.01.2015 14:19 / 5
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 17.12.2014 11:56/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0.4, not reduced

...continued from previous page

NSA	WTG 15	WTG 20	WTG 04	WTG 06	WTG 10	WTG 22	WTG 12
HH 21	2452	4387	8020	7950	8172	5107	4943
HH 22	9541	10034	2054	1884	1795	10301	4917
HH 23	3052	4956	6849	6841	7130	5668	3808
HH 24	2934	4401	10009	9886	10042	5030	6925
HH 25	3066	4233	10554	10391	10504	4798	7476
HH 26	6102	7420	2924	3195	3769	7972	1311
HH 27	10522	10955	2996	2891	2764	11194	5922
RH 01	2947	4850	6861	6841	7120	5563	3810
RH 02	3136	5018	6646	6643	6940	5726	3610
RH 03	3814	5669	6320	6392	6757	6370	3385
RH 04	4354	6241	6570	6707	7125	6948	3763
RH 05	2320	4267	7587	7508	7724	4988	4506
RH 06	3076	4969	6744	6736	7027	5679	3703
RH 07	6099	7462	3110	3401	3981	8026	1449
RH 08	3607	5451	6278	6323	6666	6149	3301
RH 09	3388	5249	6443	6465	6787	5952	3435
RH 10	4150	5949	5869	5972	6370	6636	3001
RH 11	4074	5907	6115	6214	6606	6602	3235
RH 12	5794	7252	3639	3904	4457	7844	1597
RH 13	3238	5131	8623	8610	8881	5842	5580
RH 14	4164	6025	6323	6437	6838	6726	3469
RH 15	2748	4556	8963	8889	9101	5253	5885
RH 16	2453	4397	7459	7392	7623	5118	4382
RH 17	2421	4363	7893	7822	8044	5084	4815
RH 18	4335	6135	5842	5969	6386	6821	3028
RH 19	3181	5064	8692	8671	8934	5773	5642
RH 20	5720	3780	11539	10941	10537	3064	9464
RH 21	2814	4731	7010	6978	7244	5446	3950
RH 22	4848	2938	11152	10595	10248	2249	8895
RH 23	2972	4890	7004	6989	7271	5606	3958
RH 24	3458	5313	6383	6412	6740	6014	3384
RH 25	2661	4596	7258	7212	7463	5315	4190
RH 26	2709	4635	7122	7080	7336	5352	4057
RH 27	2733	4658	8183	8136	8378	5376	5115
RH 28	2607	4545	7306	7254	7500	5264	4235
RH 29	3226	5104	8741	8723	8988	5812	5694
RH 30	5975	7368	3288	3565	4133	7941	1460
RH 31	5378	3447	10618	10001	9572	2737	8675
RH 32	3042	4900	8808	8769	9015	5605	5746
RH 33	3734	5681	7871	7928	8267	6402	4906
RH 34	3206	5086	6618	6623	6927	5793	3590
RH 35	2485	4427	7408	7345	7579	5148	4332
RH 36	4844	2947	11222	10669	10328	2267	8944
RH 37	2607	4154	9656	9526	9677	4804	6572
RH 38	3742	5583	6227	6287	6644	6280	3274
RH 39	2076	4012	7987	7881	8069	4732	4902
RH 41	2727	4552	8879	8808	9022	5251	5802
RH 42	2717	4642	8194	8145	8386	5360	5126
RH 43	4107	5886	5759	5853	6244	6569	2874
RH 44	4826	2915	11125	10569	10222	2225	8868
RH 45	3117	5003	6683	6678	6973	5711	3645
RH 46	3003	4736	9363	9293	9505	5417	6287
RH 47	2221	3991	8913	8791	8956	4683	5828
RH 48	3956	5787	6123	6207	6586	6482	3214
RH 49	2987	4701	9421	9346	9552	5378	6342
RH 50	3121	5023	6823	6822	7118	5735	3789
RH 51	2723	4653	7182	7142	7399	5371	4117
RH 52	2457	3923	9718	9566	9695	4561	6638
RH 53	4114	6061	7737	7835	8209	6782	4837
RH 54	3378	5316	7284	7313	7632	6035	4283
RH 55	6215	7895	4851	5217	5818	8545	2962

To be continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page 22.01.2015 14:19 / 6
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 17.12.2014 11:56/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0.4, not reduced

...continued from previous page

NSA	WTG 15	WTG 20	WTG 04	WTG 06	WTG 10	WTG 22	WTG 12
RH 56	6163	7847	4877	5236	5832	8498	2952
RH 57	6214	7841	4491	4857	5461	8477	2667
RH 58	6303	7973	4785	5163	5772	8620	2963
RH 59	4899	6666	5533	5728	6202	7343	2915
RH 60	6084	7767	4867	5216	5805	8418	2897
RH 61	4634	6417	5681	5844	6292	7099	2962
RH 62	4830	6602	5580	5767	6234	7281	2934
RH 63	6288	7966	4834	5209	5817	8614	2993

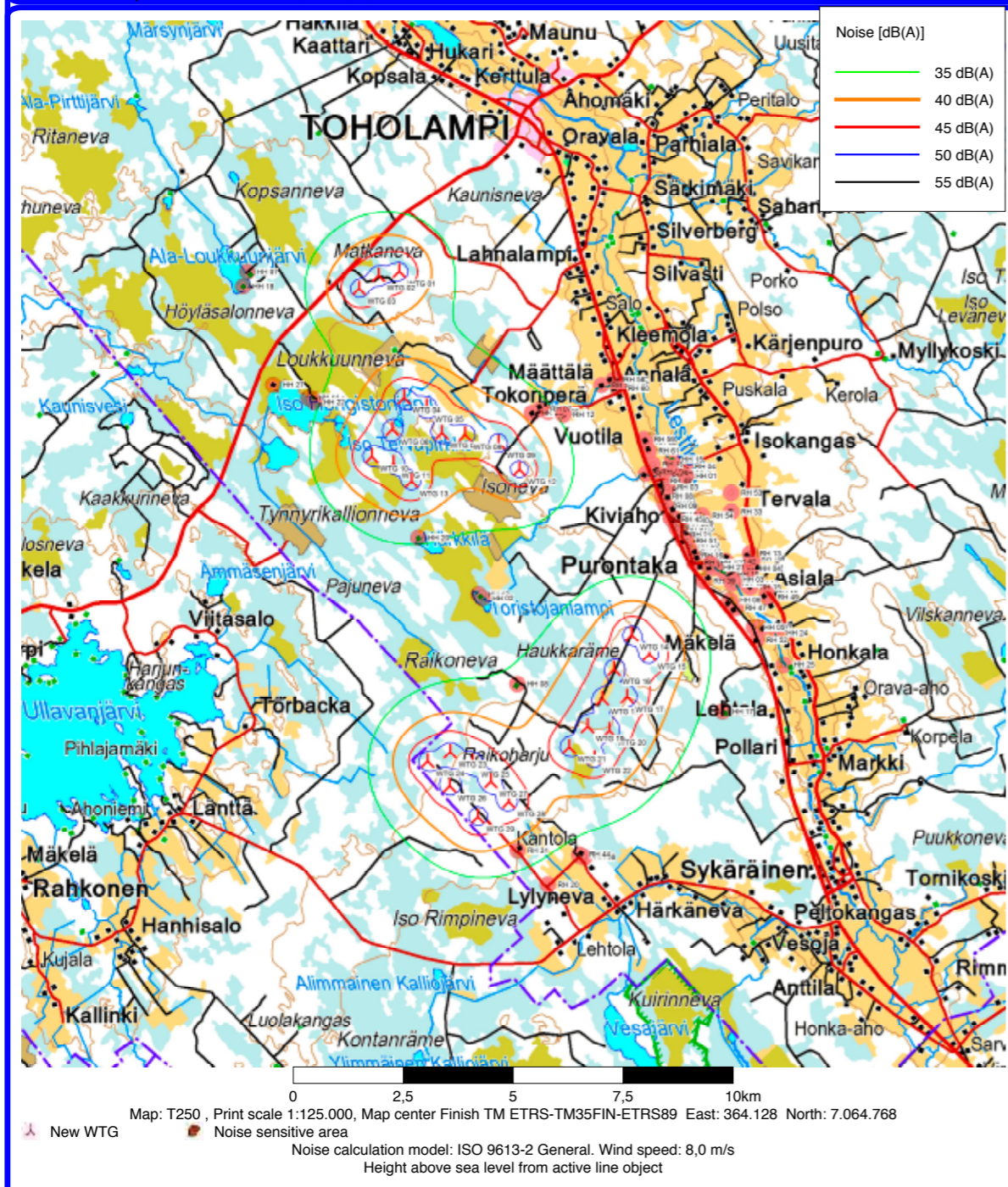
WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Date: 22.01.2015 14:19 / 7
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 17.12.2014 11:56/2.9.285

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0,4, not reduced



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Date: 22.01.2015 16:10 / 1
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 19.12.2014 13:34/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126 3rdOc, GA 0,4, some w/ surcharge, not reduced

Noise calculation model:
ISO 9613-2 General
Wind speed:
8,0 m/s
Ground attenuation:
General, Ground factor: 0,4
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 and impulse tone penalty are added to WTG source noise
Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m Allow override of model height with height from NSA object
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive:
0,0 dB(A)



WTGs

WTG ID	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			WTG type	Valid	Manufact.	Type-generator	Power [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data	Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones	
	East	North	Z												Row data/Description
WTG 01	361.534	7.070.973	130.2	VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc 33...	Yes	VESTAS	V126-3.3 GrStr 3rdOc-3.300	3.300	126,0	167,0	USER	Level 0 - Mode 0 - 1/3 octave - official	8,0	108,4	0 dB

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area No.	Name	Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89			Noise [dB(A)]	Sound Level [dB(A)]	Demands fulfilled?	
		East	North	Z [m]	Immission height [m]	From WTGs	Noise	
HH 03	Noise sensitive point: User defined (574)	369.121	7.063.952	82,2	4,0	40,0	30,5	Yes

To be continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 3
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations Type: Speed/Direction analysis

...continued from previous page

Noise sensitive area		Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89				Sound Level		
No.	Name	East	North	Z [m]	Imission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°] From WTGs	[dB(A)]
HH 17						8,0	90,0	21,1
HH 17						8,0	120,0	20,3
HH 17						8,0	150,0	24,7
HH 17						8,0	180,0	30,1
HH 17						8,0	210,0	33,1
HH 17						8,0	240,0	33,3
HH 17						8,0	270,0	33,5
HH 17						8,0	300,0	33,4
HH 17						8,0	330,0	33,1
RH 39	Noise sensitive point: User defined (592)	368.457	7.063.923	106,6	2,0	8,0	0,0	25,4
RH 39						8,0	30,0	20,8
RH 39						8,0	60,0	20,1
RH 39						8,0	90,0	24,1
RH 39						8,0	120,0	28,3
RH 39						8,0	150,0	29,2
RH 39						8,0	180,0	30,2
RH 39						8,0	210,0	30,2
RH 39						8,0	240,0	30,5
RH 39						8,0	270,0	30,5
RH 39						8,0	300,0	29,5
RH 39						8,0	330,0	28,7
HH 20	Noise sensitive point: User defined (593)	361.968	7.064.913	128,5	2,0	8,0	0,0	34,9
HH 20						8,0	30,0	35,0
HH 20						8,0	60,0	35,1
HH 20						8,0	90,0	35,0
HH 20						8,0	120,0	34,6
HH 20						8,0	150,0	33,6
HH 20						8,0	180,0	33,3
HH 20						8,0	210,0	33,5
HH 20						8,0	240,0	34,0
HH 20						8,0	270,0	34,5
HH 20						8,0	300,0	34,9
HH 20						8,0	330,0	34,9
HH 26	Noise sensitive point: (594)	364.547	7.067.745	111,3	2,0	8,0	0,0	37,3
HH 26						8,0	30,0	36,9
HH 26						8,0	60,0	36,3
HH 26						8,0	90,0	36,3
HH 26						8,0	120,0	36,7
HH 26						8,0	150,0	36,9
HH 26						8,0	180,0	37,2
HH 26						8,0	210,0	37,2
HH 26						8,0	240,0	37,2
HH 26						8,0	270,0	37,2
HH 26						8,0	300,0	37,3
HH 26						8,0	330,0	37,4
HH 22	Noise sensitive point: User defined (595)	359.592	7.067.992	120,2	2,0	8,0	0,0	34,3
HH 22						8,0	30,0	35,2
HH 22						8,0	60,0	34,4
HH 22						8,0	90,0	34,0
HH 22						8,0	120,0	33,6
HH 22						8,0	150,0	33,5
HH 22						8,0	180,0	34,0
HH 22						8,0	210,0	33,6
HH 22						8,0	240,0	32,6
HH 22						8,0	270,0	31,4
HH 22						8,0	300,0	31,3
HH 22						8,0	330,0	32,6
HH 07	Noise sensitive point: User defined (596)	358.077	7.070.960	123,0	2,0	8,0	0,0	24,1
HH 07						8,0	30,0	25,1
HH 07						8,0	60,0	26,4

To be continued on next page...

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West	Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 4
	Licensed user: wpd AG Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV) DE-28217 Bremen +49 7142 77810
	Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Main Result

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations Type: Speed/Direction analysis

...continued from previous page

Noise sensitive area		Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89				Sound Level		
No.	Name	East	North	Z [m]	Imission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°] From WTGs	[dB(A)]
HH 07						8,0	90,0	26,8
HH 07						8,0	120,0	27,0
HH 07						8,0	150,0	26,9
HH 07						8,0	180,0	26,1
HH 07						8,0	210,0	21,8
HH 07						8,0	240,0	11,5
HH 07						8,0	270,0	3,8
HH 07						8,0	300,0	2,3
HH 07						8,0	330,0	9,7

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 5
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations Type: Speed/Direction analysis

Assumptions

Weather stability
Relative humidity 70,0 %
Air temperature 15,0 °C
Height for air temperature 2,0 m
Stability parameters Night;Clear sky
Inverse Monin Obukhov length 0,0100
Temperature scale T* 0,0500

Terrain

Elevation based on object
DEM 10m
Uniform roughness length 0,0500 m
Uniform roughness class 1,4
Terrain type based on area object
TDB Hardness
Month for calculation March

Wind speed criteria

Uniform wind speed at 10 m agl.
Height above ground level for receiver 2,0 m
Wind speed has been extrapolated to calculation height using
IEC profile shear (z0 = 0.05m)
No stability correction
Version 3.0.0.0

WTG: VESTAS V126-3.3 GrStr 3rdOc 3300 126.0 IO!

Noise: Level 0 - - Mode 0 - 1/3 octave - official

Source Source/Date Creator Edited
Vestas 11.11.2014 USER 19.11.2014 16:29
0048-2151_V01 - V126-3_3MW-Third Octaves according to General Spe....pdf
137m hub => 12.0 m/s
167m hub => 12.3 m/s

Octave data

Wind speed	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
12,0	108,4	86,1	93,8	97,7	102,1	104,1	101,4	96,1	81,5
12,3	108,4	86,1	93,8	97,7	102,1	104,1	101,4	96,1	81,5

NSA: Noise sensitive point: User defined (557)-HH 11

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (560)-HH 14

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (589)-RH 31

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (590)-HH 08

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

Distance demand: 0,0 m

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 6
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations Type: Speed/Direction analysis

NSA: Noise sensitive point: User defined (591)-HH 17

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (592)-RH 39

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (593)-HH 20

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: (594)-HH 26

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (595)-HH 22

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Noise sensitive point: User defined (596)-HH 07

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

Distance demand: 0,0 m

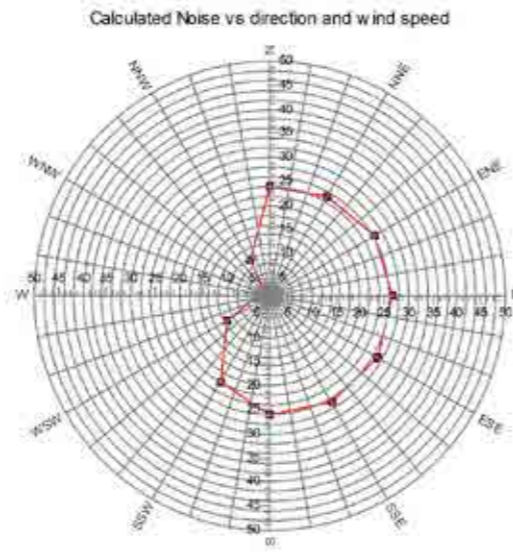
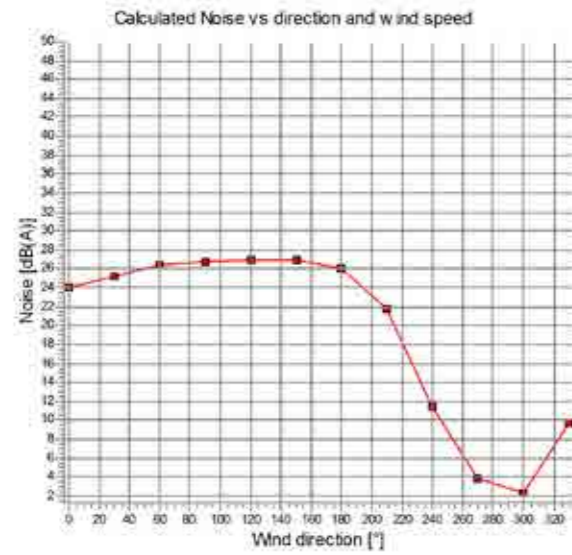
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
 Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 7
 Licensed user: wpd AG
 Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
 DE-28217 Bremen
 +49 7142 77810
 Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations NSA: HH 07 - Noise sensitive point: User defined (596)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	24,1
30,0	25,1
60,0	26,4
90,0	26,8
120,0	27,0
150,0	26,9
180,0	26,1
210,0	21,8
240,0	11,5
270,0	3,8
300,0	2,3
330,0	9,7



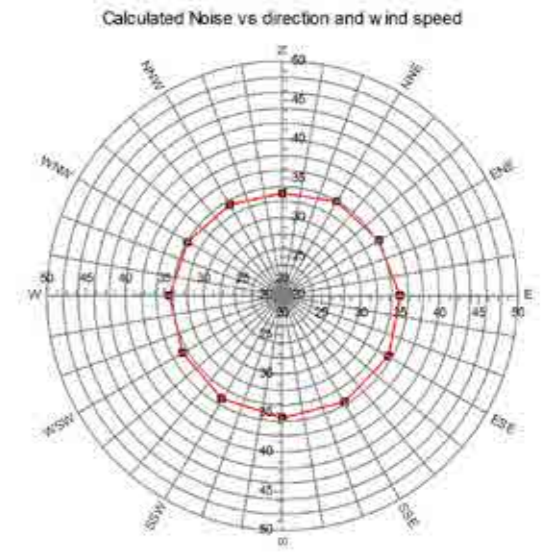
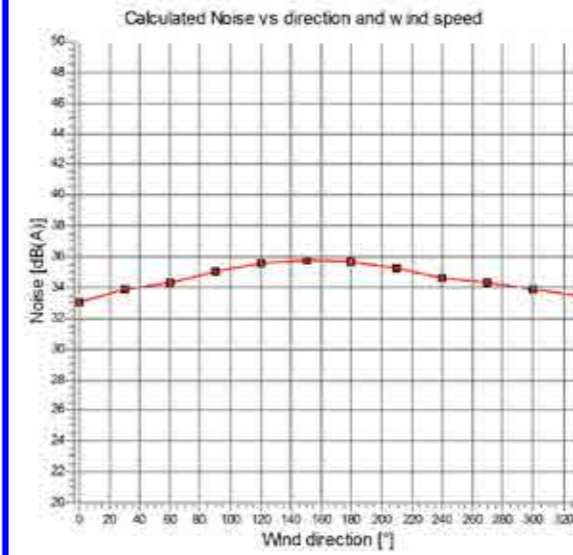
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
 Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 8
 Licensed user: wpd AG
 Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
 DE-28217 Bremen
 +49 7142 77810
 Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations NSA: HH 08 - Noise sensitive point: User defined (590)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	33,0
30,0	33,9
60,0	34,3
90,0	35,0
120,0	35,6
150,0	35,8
180,0	35,7
210,0	35,3
240,0	34,6
270,0	34,4
300,0	33,9
330,0	33,4



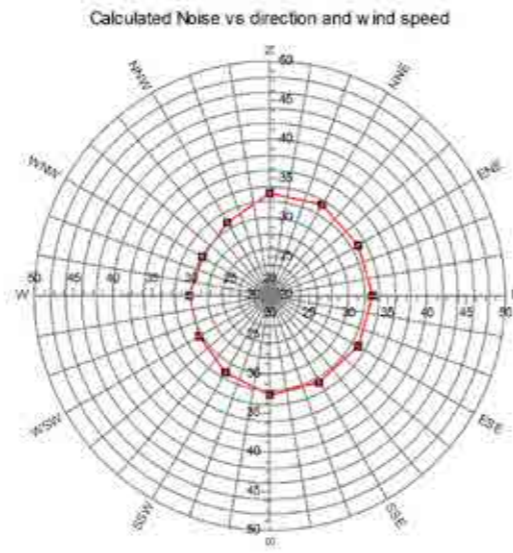
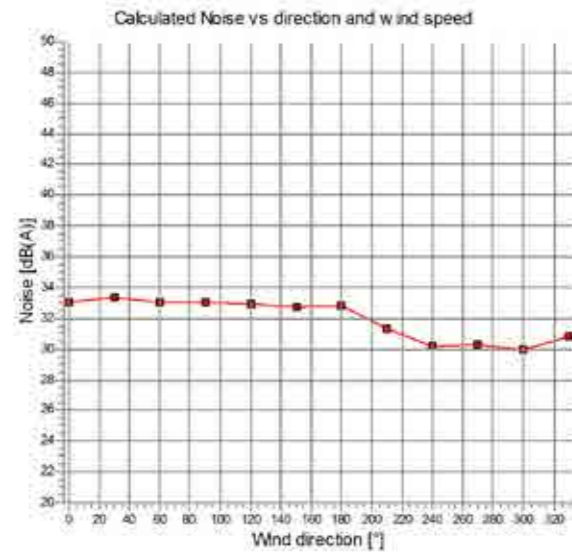
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
 Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 9
 Licensed user: wpd AG
 Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
 DE-28217 Bremen
 +49 7142 77810
 Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 11 - Noise sensitive point: User defined (557)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	33,1
30,0	33,4
60,0	33,0
90,0	33,0
120,0	32,9
150,0	32,7
180,0	32,8
210,0	31,4
240,0	30,2
270,0	30,3
300,0	29,9
330,0	30,8



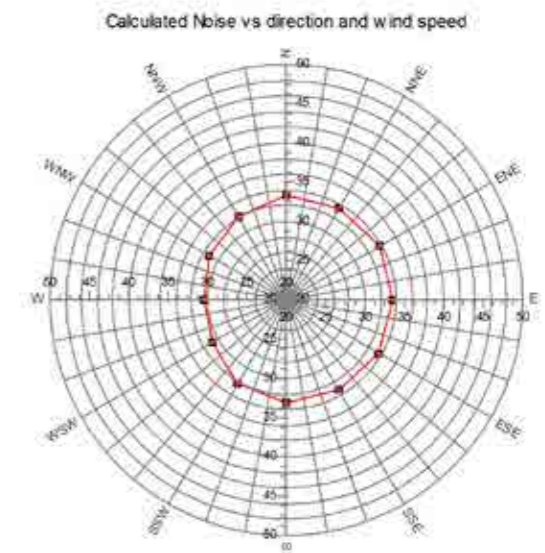
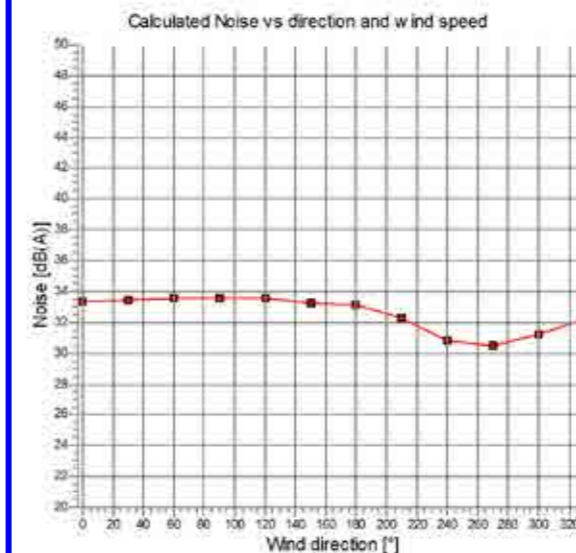
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
 Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 10
 Licensed user: wpd AG
 Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
 DE-28217 Bremen
 +49 7142 77810
 Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 14 - Noise sensitive point: User defined (560)

Direction	Wind speed
	8,0
Degrees	[m/s]
0,0	33,4
30,0	33,5
60,0	33,6
90,0	33,6
120,0	33,6
150,0	33,3
180,0	33,2
210,0	32,3
240,0	30,8
270,0	30,5
300,0	31,2
330,0	32,2



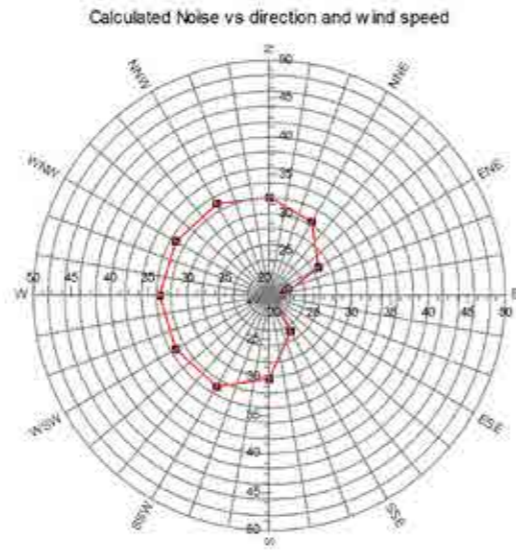
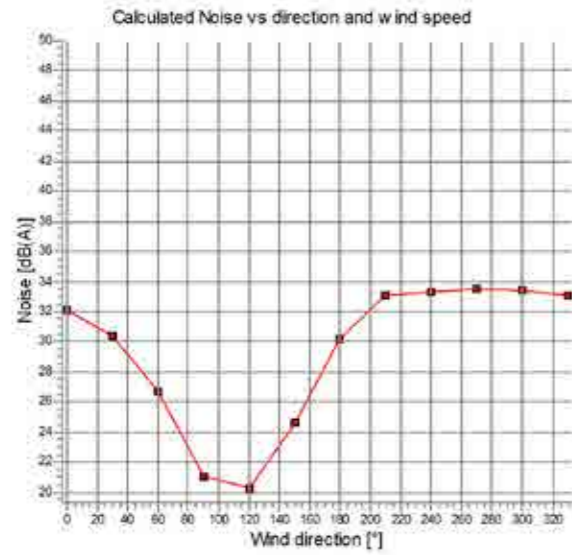
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:20 / 11
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 17 - Noise sensitive point: User defined (591)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	32,1
30,0	30,3
60,0	26,7
90,0	21,1
120,0	20,3
150,0	24,7
180,0	30,1
210,0	33,1
240,0	33,3
270,0	33,5
300,0	33,4
330,0	33,1



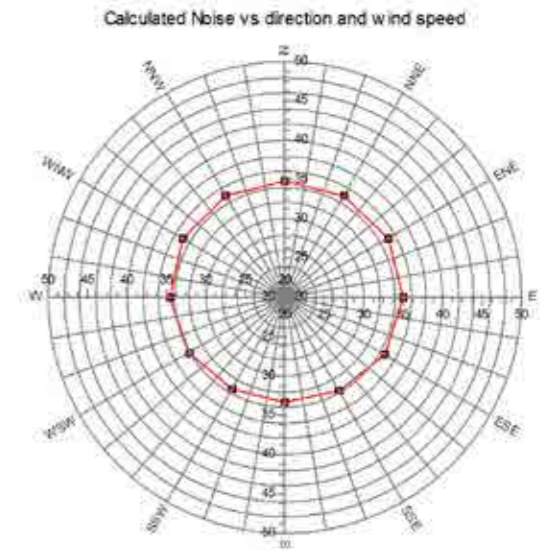
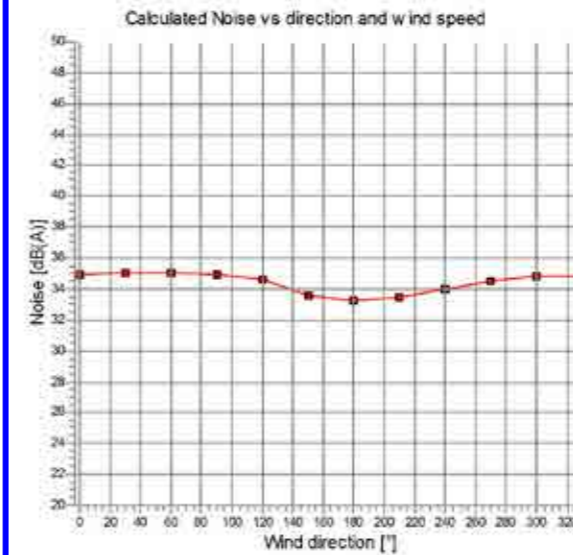
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:20 / 12
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 20 - Noise sensitive point: User defined (593)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	34,9
30,0	35,0
60,0	35,1
90,0	35,0
120,0	34,6
150,0	33,6
180,0	33,3
210,0	33,5
240,0	34,0
270,0	34,5
300,0	34,9
330,0	34,9



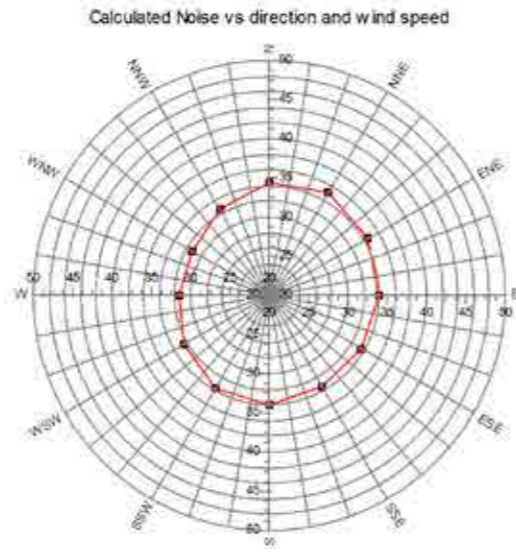
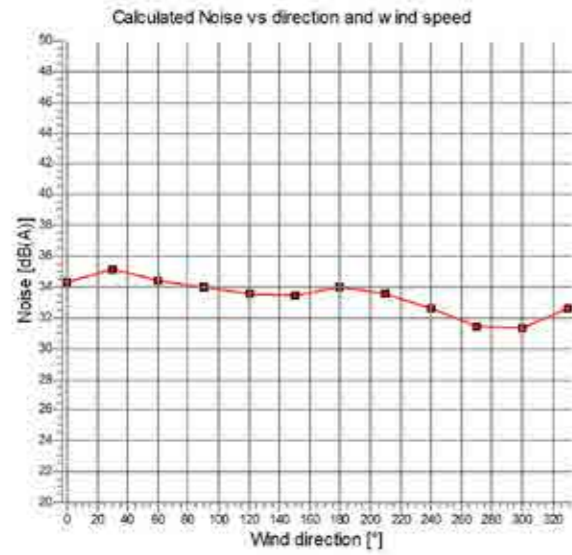
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:20 / 13
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 22 - Noise sensitive point: User defined (595)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	34,3
30,0	35,2
60,0	34,4
90,0	34,0
120,0	33,6
150,0	33,5
180,0	34,0
210,0	33,6
240,0	32,6
270,0	31,4
300,0	31,3
330,0	32,6



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

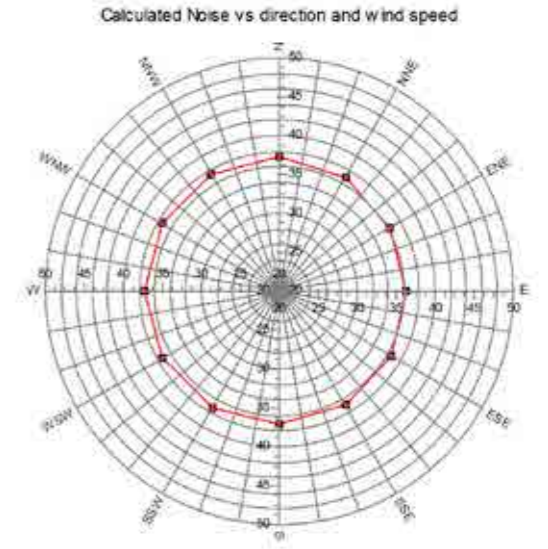
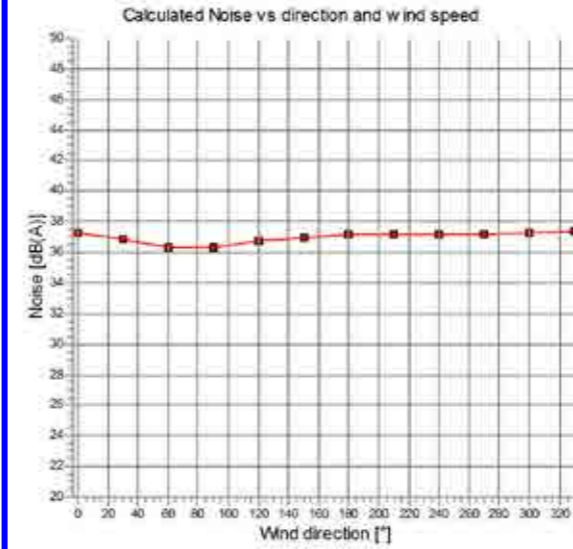
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
PrintedPage: 22.01.2015 16:20 / 14
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: HH 26 - Noise sensitive point: (594)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	37,3
30,0	36,9
60,0	36,3
90,0	36,3
120,0	36,7
150,0	36,9
180,0	37,2
210,0	37,2
240,0	37,2
270,0	37,2
300,0	37,3
330,0	37,4



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg O, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

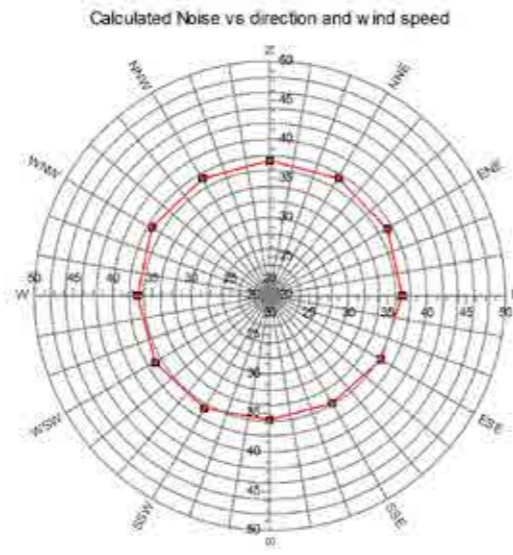
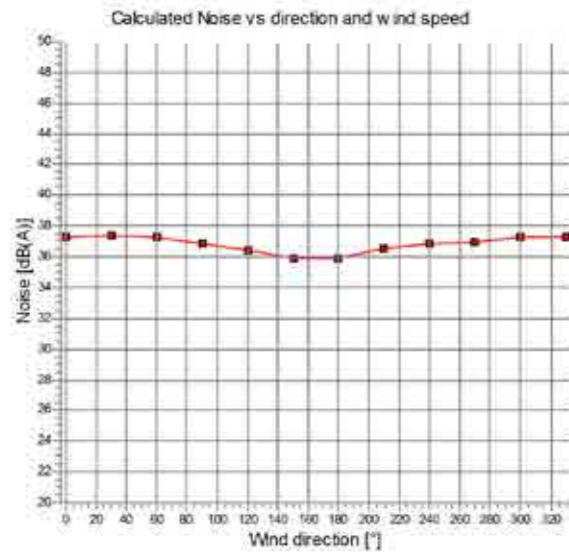
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 15
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: RH 31 - Noise sensitive point: User defined (589)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	37,3
30,0	37,3
60,0	37,3
90,0	36,8
120,0	36,4
150,0	35,9
180,0	35,9
210,0	36,5
240,0	36,9
270,0	36,9
300,0	37,3
330,0	37,3



WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

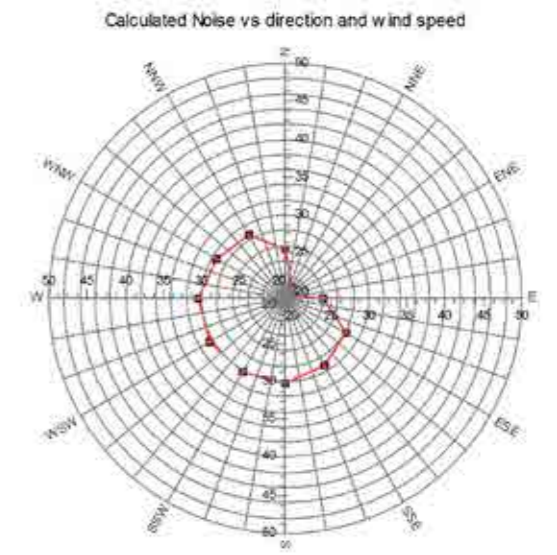
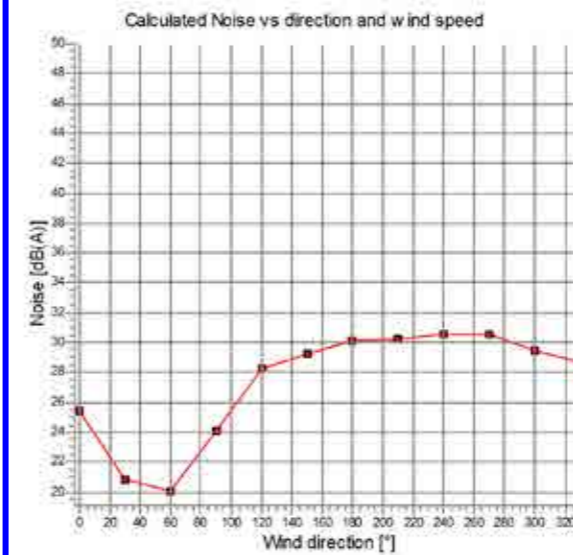
WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 16
Licensed user: wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28217 Bremen
+49 7142 77810
Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrationsNSA: RH 39 - Noise sensitive point: User defined (592)

Direction	Wind speed
8,0	
Degrees	[m/s]
0,0	25,4
30,0	20,8
60,0	20,1
90,0	24,1
120,0	28,3
150,0	29,2
180,0	30,2
210,0	30,2
240,0	30,5
270,0	30,5
300,0	29,5
330,0	28,7



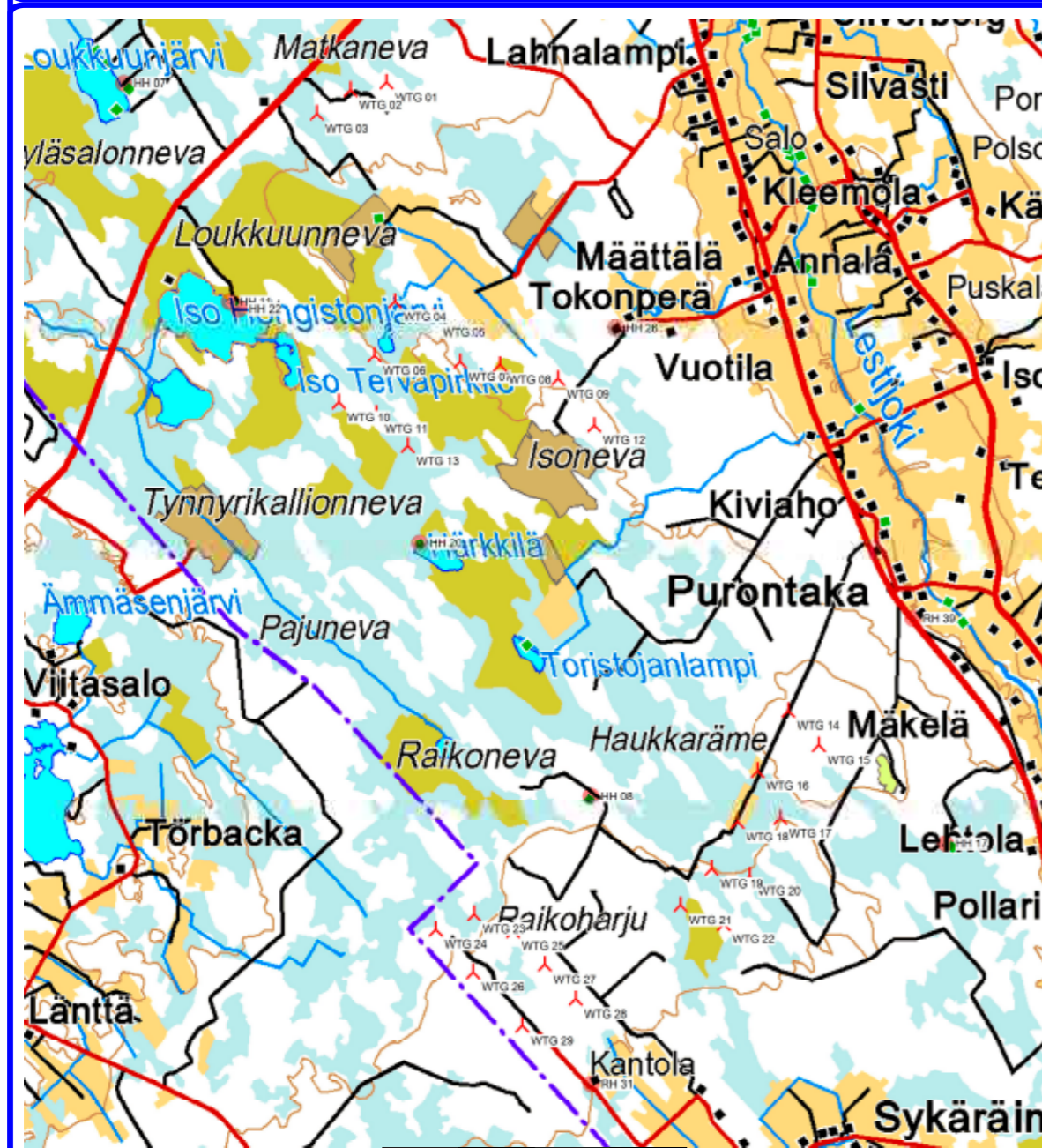
WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project: Toholampi West
 Printed/Page: 22.01.2015 16:20 / 17
 Licensed user: wpd AG
 Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
 DE-28217 Bremen
 +49 7142 77810
 Calculated: 11.12.2014 01:02/2.9.285

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: Opt2 29x V126, official data without serrations NSA: RH 39 - Noise sensitive point: User defined (592)



Map: T250 , Print scale 1:75.000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 363.479 North: 7.064.382
 * New WTG * Noise sensitive area

WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk