



> Solid Wind Modelling & Engineering

Berekening geluid en slagschaduw t.b.v. ruimtelijke onderbouwing aanvullende windturbine

Windpark Distripark A12 (Vestas V100 2.2 MW)

Waddinxveen, Zuid-Holland

Rapport

Doc. nr.:	REP20171114TAUv1.3
Contact:	Dhr. M. (Martijn) Gerritsen (Tauw B.V.)
Solidwinds:	Dhr. D. (Dominique) Deen
Datum:	14-11-2017 Nijmegen

Over Solidwinds | Solid Wind Modelling & Engineering

Solidwinds is een onafhankelijk technisch adviesbureau dat zich richt op windenergieprojecten.

Door specifieke kennis en ervaring biedt Solidwinds haar opdrachtgevers heldere antwoorden op vragen over bijvoorbeeld selectie van projectlocaties, lokaal windaanbod, het opzetten van een windmeetcampagne, windturbineselectie, parkontwerp, opbrengst, parkoptimalisatie, geluid, slagschaduw en landschapsvisualisaties.

Solidwinds beoordeelt daarnaast windmeetcampagnes en (financierings-) P50/P90 windstudies van andere partijen en is gespecialiseerd in het verantwoord en optimaal benutten van incomplete of beschadigde windmeetdata.

Solidwinds opereert onder gunstige condities en tarieven door te kiezen voor een kleine, doeltreffende organisatie en een groot extern netwerk. Solidwinds streeft naar de kernwaarden kwaliteit, betrouwbaarheid en flexibiliteit tijdens al haar activiteiten.

Voor meer informatie over Solidwinds, diensten en portfolio, zie www.solidwinds.com.



Dominique Deen

Solidwinds

Toernooiveld 200
6525 EC, Nijmegen
Nederland

T: +31 (0)6 832 17 832

E: dominique.deen@solidwinds.com

W: www.solidwinds.com

Dienst: Berekening geluid en slagschaduw t.b.v. ruimtelijke onderbouwing
aanvullende vijfde windturbine (Vestas V100 2.2. MW)

Site: Windpark Distripark A12, Waddinxveen, Zuid-Holland

Offerte nr.: OFF20170920TAUv1.2

Rapport nr.: REP20171114TAUv1.3

Status: Eindrapport

Opdrachtgever: Tauw B.V.
Australiëlaan 5
3502 GA Utrecht

Contactpersoon: Dhr. M. (Martijn) Gerritsen (Tauw B.V.)

Auteur: Dhr. D. (Dominique) Deen (Solidwinds)

Datum: 14/11/2017



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Project informatie en data invoer	6
	2.1 Beschrijving van het project en de projectlocatie	6
	2.2 Beschrijving van orografische data	8
	2.3 Beschrijving van ruwheidsdata	8
	2.4 Beschrijving en evaluatie van meteorologische data	8
3	Geluid	9
	3.1 Overzicht geluidsreceptoren	9
	3.2 Geluid: rekenmethode en normstelling	11
	3.3 Cumulatief geluid	11
	3.4 Geluidsberekening en mitigatie: resultaat en toetsing	12
4	Slagschaduw	24
	4.1 Overzicht slagschaduwreceptoren	24
	4.2 Slagschaduw: rekenmethode en normstelling	24
	4.3 Slagschaduwberekening en mitigatie: resultaat en toetsing	25
5	Productieverlies t.g.v. mitigerende maatregelen	31
6	Conclusies en aanbevelingen	32
	Referenties	33
	Bijlage A: Verklaring van gebruikte databron(nen) en hun oorsprong	34
	Bijlage B: WindPRO berekening geluid (huidig)	35
	Bijlage C: WindPRO berekening geluid (nieuw)	45
	Bijlage D: ODMH geluidskaarten IL, RVL, WVL	75
	Bijlage E: WindPRO berekening slagschaduw (huidig)	78
	Bijlage F: WindPRO berekening slagschaduw (nieuw)	83
	Bijlage G: WindPRO berekening productieverlies	92

1 Inleiding

De omgevingsdienst Midden-Holland (ODMH) is voornemens de mogelijkheden voor een vijfde windturbine te Windpark (WP) Distripark A12 te Waddinxveen te onderzoeken. Hiertoe heeft zij Tauw benaderd, welke op haar beurt Solidwinds heeft verzocht een studie uit te voeren naar de verwachte effecten van geluid en slagschaduw op omliggende woningen. Een studie wordt uitgevoerd op basis van door ODMH voorgestelde turbineopstelling voor een vijfde, aanvullende windturbine. Het beoogde turbinetype is afwijkend van de vier reeds operationele turbines (Vestas V90 3.0 MW op 75 m ashoogte), nl. Vestas V100 2.2 MW op 75 m ashoogte. Er zijn geen windmetingen uitgevoerd op de projectsite, winddata is daarom niet beschikbaar. In de directe omgeving van de site (welke tevens de vier bestaande turbines omvat) zijn geen operationele turbines aanwezig.

2 Project informatie en data invoer

2.1 Beschrijving van het project en de project locatie

De projectsite WP Distripark A12 is gelegen te Waddinxveen en wordt begrensd door logistiek bedrijventerrein “Distripark” direct ten zuiden en aangrenzende autosnelweg A12 aan de noordzijde. De beoogde site bestaat in de huidige situatie uit vier turbines: 4 x Vestas V90 3.0 MW op 75 m ashoogte, de mogelijkheden voor een uitbreiding met een vijfde afwijkende turbine worden onderzocht.

Ten noordwesten, zuidwesten en zuidoosten van de projectsite, en grenzend aan het bedrijventerrein Distripark bevinden zich verspreide woningen, in de huidige situatie vanaf ca. 355 m tot aan dichtstbijzijnde turbine. Er bestaan plannen voor een nieuwbouwwijk (“Triangel”) direct ten noorden van de site, vanaf ca. 550 m afstand. Ten noordwesten van de site bevindt zich de woonkern van Waddinxveen, vanaf ca. 1,7 km afstand. Ten noorden van de site bevindt zich de woonkern van Zuidplas op ca. 1,4 km en ten westen bevindt zich de woonkern van Zevenhuizen, vanaf ca. 2,5 km. Vanaf ca. 4,5 km afstand ten zuidwesten van de site ligt de bebouwing van Nieuwerkerk aan Den IJssel, met aansluitend grootstedelijk gebied van Rotterdam. Overig gebied rondom de site kan gekenmerkt worden als agrarisch gebied. Er bevinden zich geen andere (1 MW+) turbines, of obstakels van significante hoogte in de omgeving van de site van de vier turbines.

De projectsite is nagenoeg vlak. Het omringende landschap wordt gekenmerkt als agrarisch gebied, afgewisseld met stedelijk gebied en verspreide woonkernen. De oppervlakteruwhoed is gemiddeld tot hoog. Recentelijk zijn autoweg N457 (Moordrechtboog) en diens aansluiting op de A12 gerealiseerd. De autoweg N457 bevindt zich tussen de posities van turbine vier en vijf. Een overzicht van de projectlocatie is weergegeven in figuur 1a en 1b.

Een overzicht van de kenmerken en posities van de huidige turbines, en beoogde aanvullende turbine is weergegeven in tabel 1.

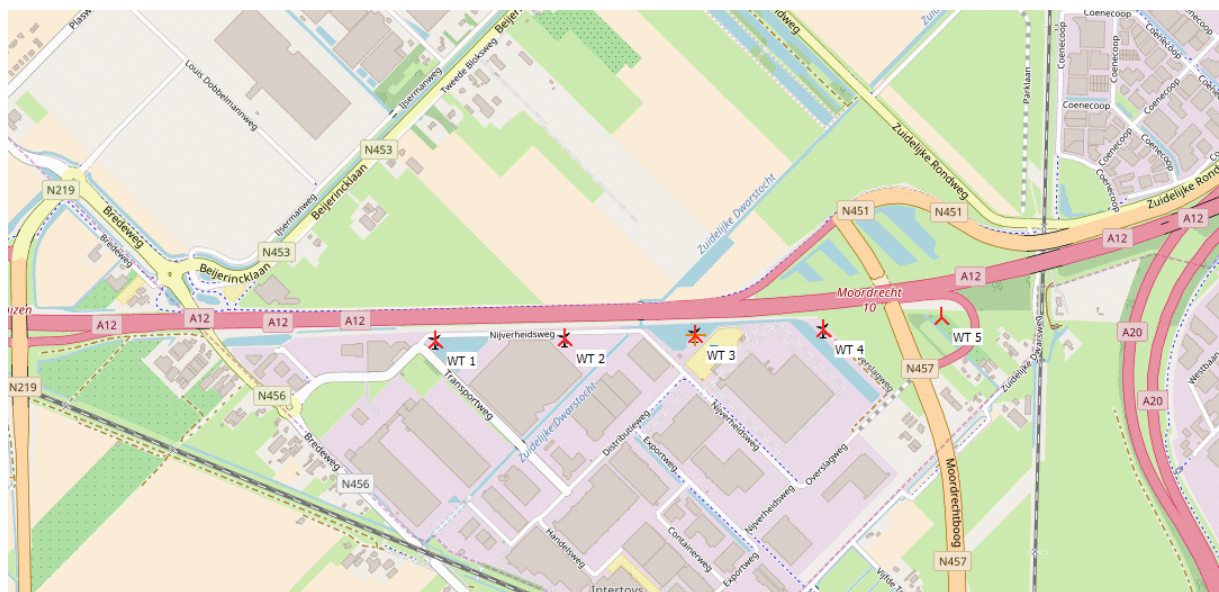
Tabel 1: Overzicht kenmerken en posities bestaande turbines en nieuwe beoogde turbine (groen gearceerd).

Nr.	Turbintype (merk, type, gen. vermogen [MW])	Rotordiameter	X ¹⁾	Y ¹⁾	Basishoogte	Ashoogte
		[m]			[m]	[m]
1	Vestas V90 3.0 MW	90	102.723	448.154	-4,8	75
2	Vestas V90 3.0 MW	90	103.064	448.159	-4,6	75
3	Vestas V90 3.0 MW	90	103.405	448.163	-4,6	75
4	Vestas V90 3.0 MW	90	103.742	448.174	-4,9	75
5	Vestas V100 2.2 MW	100	104.051	448.204	-4,5	75

Coördinatenstelsel: Rijksdriehoeksstelsel (RD/NAP 2008)



Figuur 1a: Projectlocatie WP Distripark A12, Waddinxveen (rood).



Figuur 1b: Beoogde turbineposities WP Distripark A12, Waddinxveen (4x V90 3.0 MW + 1 x V100 2.2 MW, rood, genummerd).

2.2 Beschrijving van orografische data

Voor het invoeren van geografische hoogte wordt AHN2 (Actueel Hoogtebestand Nederland) data toegepast, ingeladen en geëvalueerd met behulp van softwarepakket WindPRO versie 3.1.617. [1]

2.3 Beschrijving van ruwheidsdata

Voor het invoeren van geografische oppervlakteruwheid wordt Corine Land Cover (CLC 2006) online ruwheidsdata toegepast, ingeladen en geëvalueerd met behulp van softwarepakket WindPRO versie 3.1.617. [2]

2.4 Beschrijving en evaluatie van meteorologische data

Voor het genereren van een windstatistiek voor o.a. slagschaduwberekeningen wordt idealiter windmeetdata op de site over een minimale periode van een aansluitend jaar geanalyseerd. Indien gemeten winddata op de site niet beschikbaar is, noch productiedata (als tijdseries) van nabijgelegen windturbines (WT's) kan gebruik gemaakt worden van modeldata of meteorologische data op een nabijgelegen locatie.

In deze fase wordt volstaan met gebruik van lange termijn EMD-ConWX modeldata (1993-2016) om te komen tot een optimale benadering het lokale windklimaat, zie bijlage A voor meer toelichting. Genoemde modeldata wordt vervolgens gekalibreerd aan de hand van door de eigenaar (Raedthuys Groep B.V.) gedeelde indicatie van jaarlijkse productiedata. [3],[4],[6]

De gebruikte winddata voor het uitvoeren van de slagschaduwberekeningen en indicatieve productieberekening wijkt daarmee mogelijk af van de wettelijk vastgelegde winddata welke vereist is en toegepast wordt voor het uitvoeren van geluidsberekeningen.

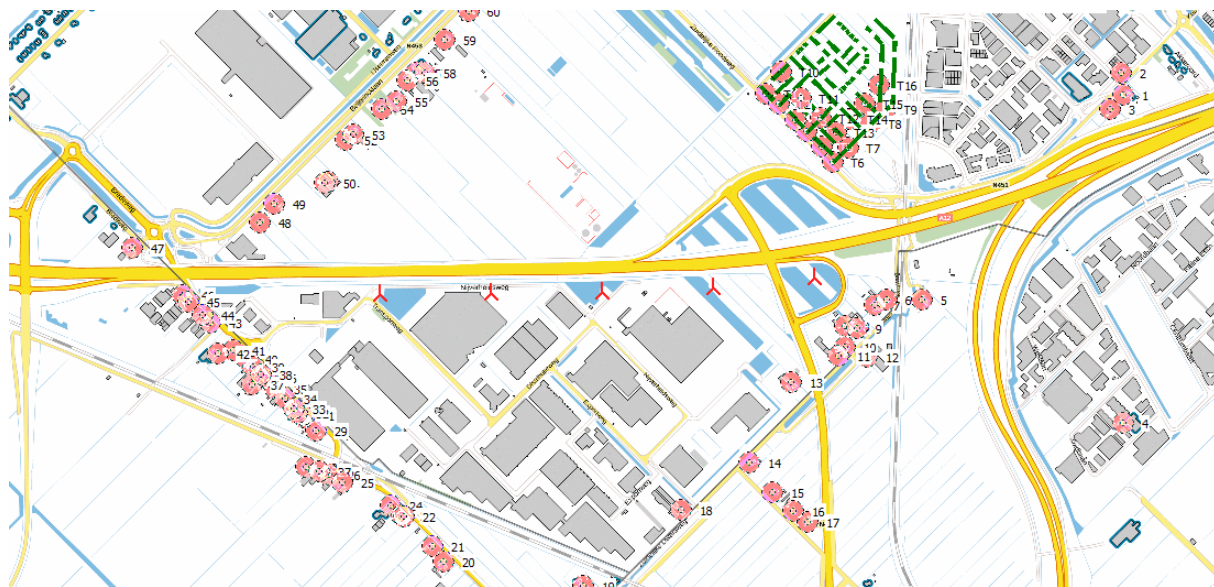
3 Geluid

3.1 Overzicht geluidsreceptoren

Locaties van een selectie van omringende geluidsreceptoren (als immissiepunten) zijn vastgesteld op basis van BAG-data (nov. 2017). Alle objecten met woonfunctie als gebruiksdoel en welke direct grenzen aan de projectsite (m.a.w. alle receptoren waarbij overschrijding van de geluidsnorm en/of slagschaduwennorm mogelijk is) zijn opgenomen in de selectie. Een overzicht van posities van 76 geselecteerde geluidsreceptoren is afgebeeld in figuur 2a. [5]

Daarnaast wordt hierbij reeds rekening gehouden met bestaande plannen voor te realiseren nieuwbouwwoningen (woonwijk “Triangel”). Voorgestelde posities van woningen zoals aangeleverd door ODMH zijn weergegeven in figuur 2b (detail), evenals gemodelleerde immissiepunten, als een representatieve selectie van deze posities (T1 t/m T16)

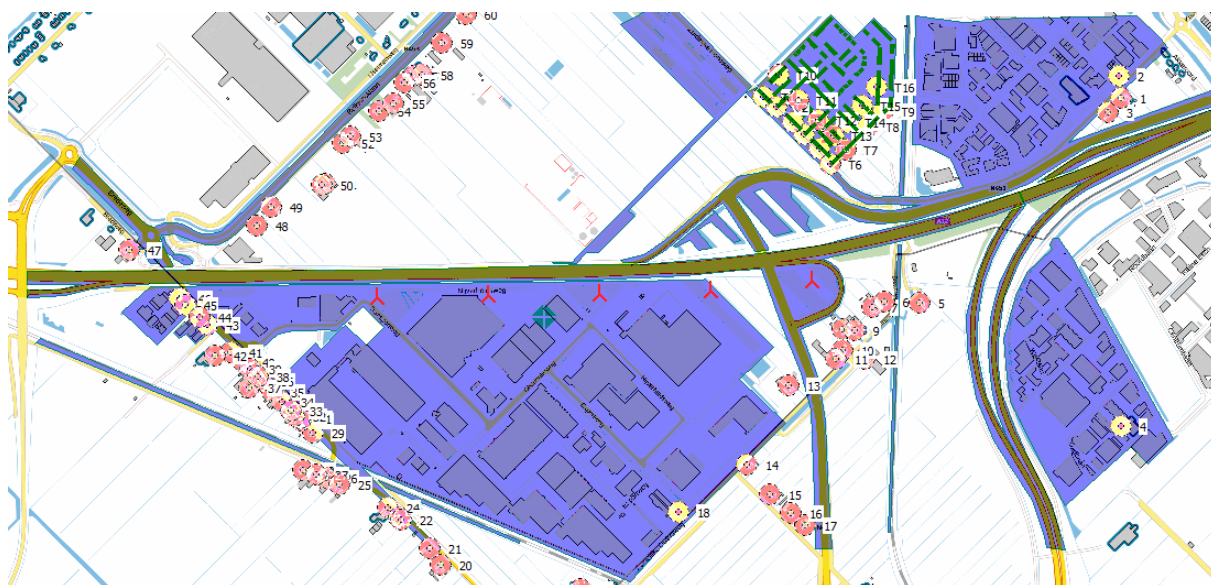
Voor een meer gedetailleerd overzicht van geluidsreceptoren en posities wordt verwezen naar bijlage B en C.



Figuur 2a: Posities geluidsreceptoren in directe omgeving van de turbines (rood, genummerd) en beoogde posities nieuwbouwwoningen (groen).



Figuur 2b: Posities geluidsreceptoren in directe omgeving van de turbines (rood, genummerd) en beoogde posities nieuwbouwwoningen (groen) (detail).



Figuur 3: Overzicht gemodelleerd gebied met akoestisch reflecterende bodem (AF=0) (paars).

3.2 Geluid: rekenmethode en normstelling

Geluidsberekeningen worden uitgevoerd conform Nederlandse wettelijke richtlijnen zoals beschreven in het “Reken- en meetvoorschrift windturbines” (bijlage 4 bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, geldend per 01-01-2011). Benadrukt wordt dat, afwijkend van de richtlijn, in deze fase geen rekening wordt gehouden met evt. optredende afscherming of reflectie met betrekking tot bijvoorbeeld een geluidsscherm, specifieke bebouwing op het bedrijventerrein of bebouwing op locatie van de nieuwbouwwijk “Triangel”. Geluidsberekeningen worden uitgevoerd met softwarepakket WindPRO v 3.1.617, volgens de L_{den} methode; jaargemiddelde geluidsniveaus per periode (dag: 07.00-19.00u, avond: 19.00u-23.00u en nacht: 23.00u-07.00u) worden berekend op basis van het wettelijk voorgeschreven windklimaat op de projectsite en brongeluidsdata van de turbinefabrikant. Daarnaast wordt de mate van akoestische demping van de bodem in overweging genomen en gemodelleerd. De bodemabsorptiefactor wordt gesteld op 1.0 voor akoestisch goed absorberende bodem (grasland, akker) en 0.0 voor akoestisch reflecterende bodem (wegen, (platte) daken, water). Een overzicht van het gemodelleerde gebied met akoestisch reflecterende bodem is weergegeven in figuur 3. De wettelijke normwaarde voor geluid op woningen bedraagt 47 dB(A) L_{den} en 41 dB(A) L_{night} .

3.3 Cumulatief geluid

De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} wordt bepaald d.m.v. de rekenmethode zoals beschreven in het Reken- en meetvoorschrift windturbines, opgenomen in bijlage 4 bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer.

De volgende formules worden conform de rekenmethode toegepast om de geluidsbronnen van verschillende aard onderling te kunnen vergelijken en (logaritmisch) optellen.

$$\text{* Wegverkeerslawaai:} \quad L_{vl}^* = 1,0 L_{vl} + 0 \quad (1)$$

$$\text{* Spoorwegverkeerslawaai:} \quad L_{rl}^* = 0,95 L_{rl} - 1,40 \quad (2)$$

$$\text{* Industrielawaai:} \quad L_{il}^* = 1,0 L_{il} + 1 \quad (3)$$

$$\text{* Windturbines:} \quad L_{wt}^* = 1,65 L_{wt} - 20,05 \quad (4)$$

Opgemerkt dient te worden dat in het algemeen het geluid van windturbines in de optelsom aanzienlijk zwaarder meeweegt dan dat van de overige bronnen. (Bij een optredende fictieve geluidswaarde van bijvoorbeeld 45 dB(A) L_{den} t.g.v. turbine(s), dient deze als een waarde van 54,2 dB(A) opgeteld te worden; een verhoging van 9,2 dB(A)).

Voor een indicatieve bepaling van het aandeel wegverkeerslawaai, spoorwegverkeerslawaai en industrielawaai in de cumulatieve geluidsbelasting wordt gebruik gemaakt van resultaten (L_{den} geluidscontouren) van een geluidsstudie zoals uitgevoerd door ODMH, zie bijlage D.

3.4 Geluidsberekening en mitigatie: resultaat en toetsing

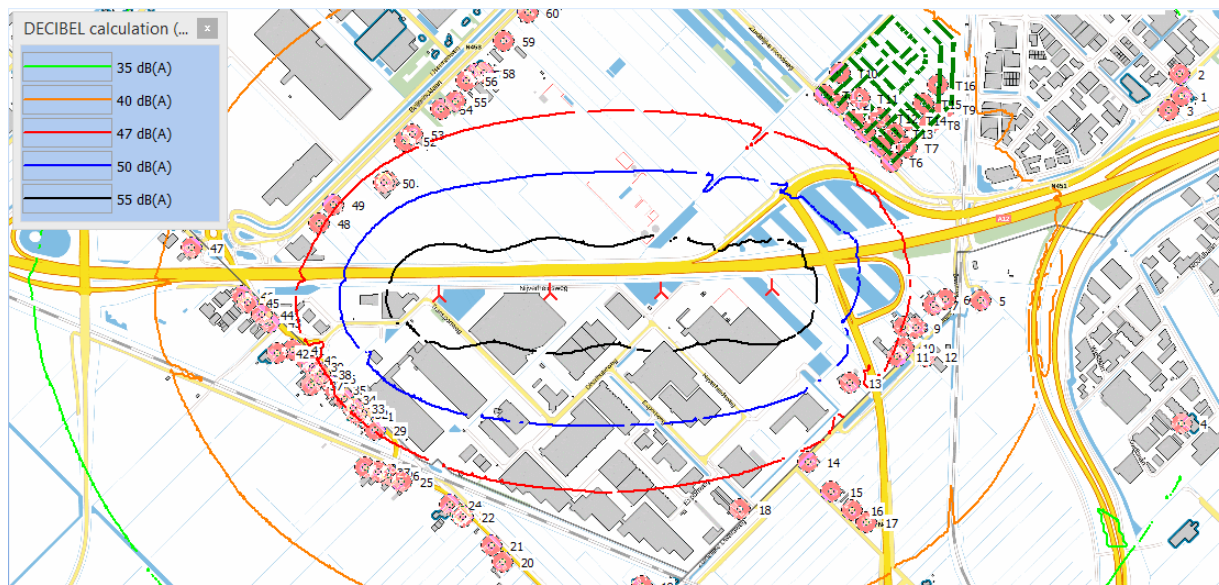
Resultaten van de geluidsberekeningen worden getoetst aan de normen welke respectievelijk van toepassing zijn op de locaties van de geluidsreceptoren; 47 dB(A) L_{den} en 41 dB(A) L_{night} . De berekende resultaten worden samengevat en getoetst aan de norm in tabel 2a en 2b. Berekende geluidscontouren worden weergegeven in figuur 4a t/m 4d voor respectievelijk de huidige situatie en scenario's voor de nieuwe situaties, inclusief aanvullende vijfde Vestas V100 2.2 MW turbine.

Geluidsberekeningen voor de situatie met een aanvullende standaard afgestelde V100 2.2. MW turbine tonen aan dat op een aantal locaties overschrijding van de grenswaarde van 47 dB(A) L_{den} te verwachten is. De Vestas V100 turbine beschikt over een aantal alternatieve geluidsmodi, waarin de turbine minder geluid produceert. Indien de turbine in een alternatieve (stillere) modus ingesteld is, zal deze ook minder stroom produceren. Het is daarom van belang de minst zware alternatieve geluidsmodus te selecteren, waarin idealiter op alle locaties voldaan wordt aan de grenswaarde voor geluid.

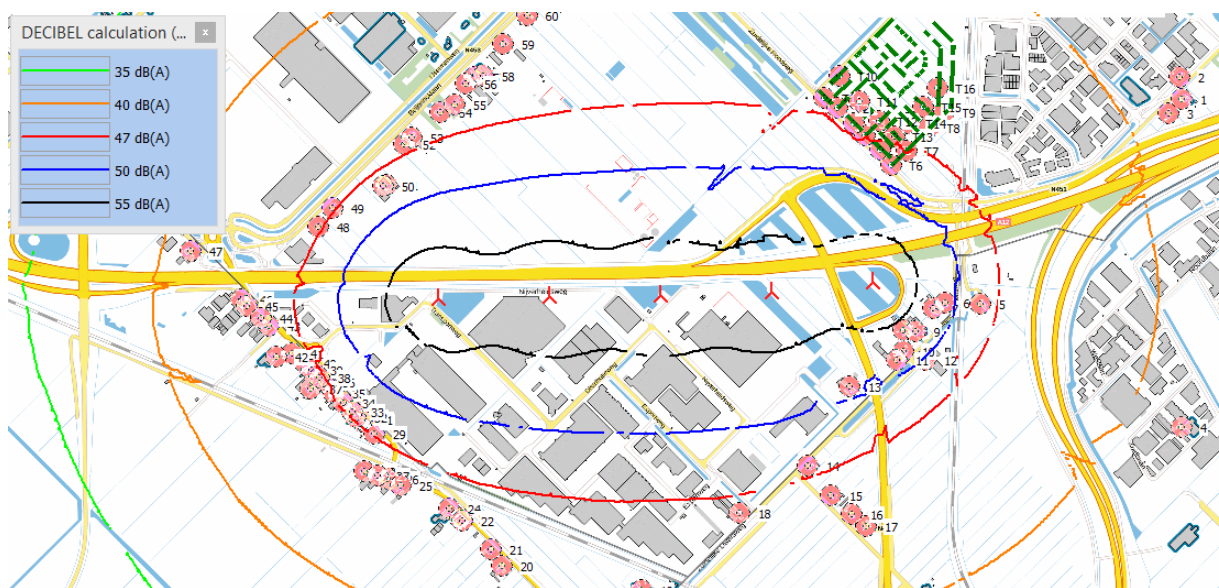
Na evaluatie blijkt dat na terugregeling van de Vestas V100 2.2 MW naar de zwaarst beschikbare geluidsmodus (mode 2) nog steeds sprake is van overschrijding van de grenswaarde op enkele locaties. Zelfs indien (als aanvullende maatregel) de standaard bladen vervangen worden door leverbare stillere zgn. "serrated edge" (SE) bladen, is nog sprake van overschrijding van de grenswaarde op enkele locaties. De genoemde SE bladen hebben echter (i.t.t. de toegepaste geluidsmodus) geen negatief effect op de productie.

Figuur 4a geeft de geluidscontouren weer voor de huidige situatie, figuur 4b voor de nieuwe situatie met aanvullende V100 turbine (zonder terugregeling), figuur 4c voor de nieuwe situatie met aanvullende V100 turbine (met terugregeling in mode 2, en standaard bladen) en figuur 4d voor de nieuwe situatie met aanvullende V100 turbine (met terugregeling in mode 2, en serrated edge (SE) bladen).

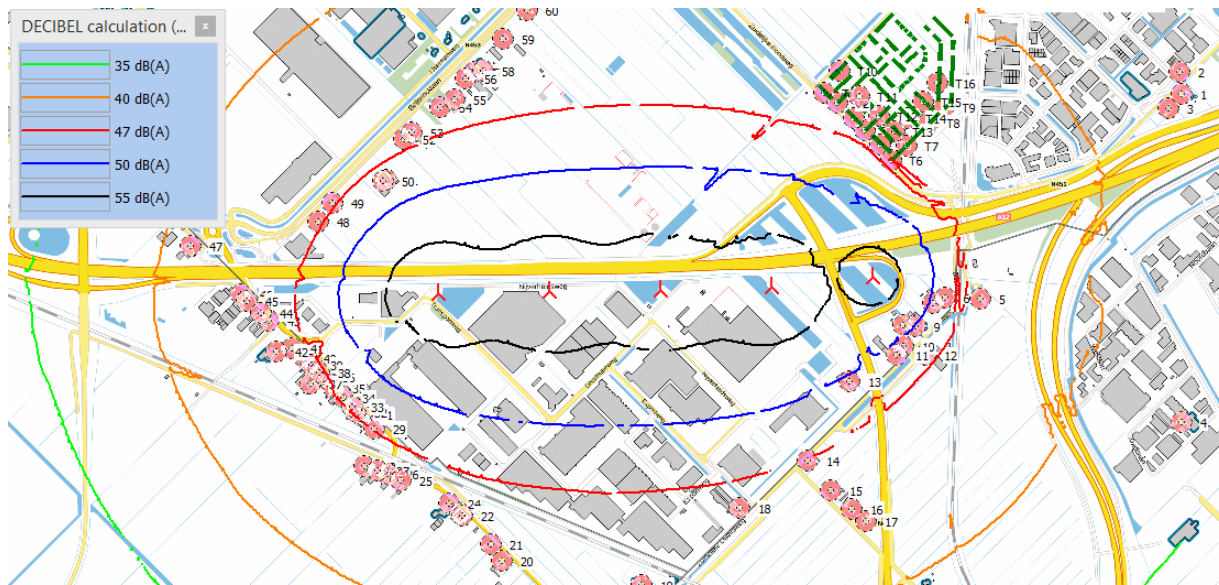
Tabel 2a geeft een samenvatting van resultaten van geluidsberekeningen op immissiepunten en toetsing aan de norm, voor de huidige situatie en nieuwe situatie met aanvullende V100 turbine (zonder terugregeling). Tabel 2b geeft een vergelijkbare samenvatting van resultaten, echter voor de nieuwe situatie met aanvullende V100 turbine met terugregeling naar mode 2, voor zowel met als zonder SE bladen.



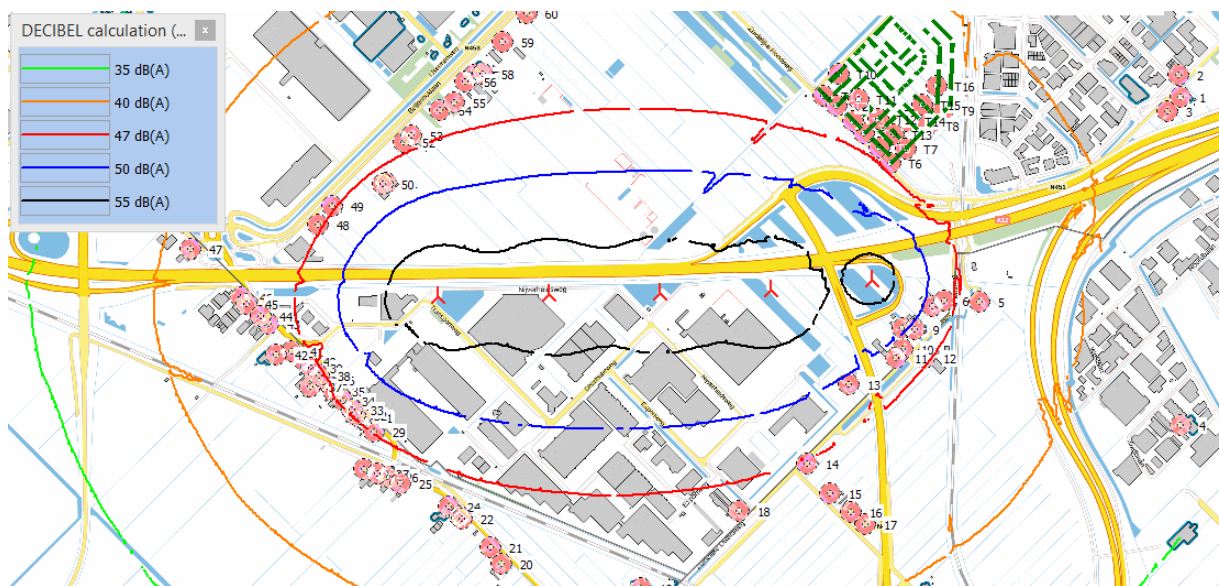
Figuur 4a: Berekende geluidscontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte (**huidige situatie**).



Figuur 4b: Berekende geluidscontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte + 1 x V100 2.2 MW @ 75 m ashoogte (**nieuwe situatie, zonder terugregeling**).



Figuur 4b: Berekende geluidscontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte + 1 x V100 2.2 MW @ 75 m ashoogte (nieuwe situatie, met terugregeling (mode 2, standaard blad)).



Figuur 4b: Berekende geluidscontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte + 1 x V100 2.2 MW @ 75 m ashoogte (nieuwe situatie, met terugregeling (mode 2, Serrated Edge (SE) blad)).

Tabel 2a: Overzicht resultaten geluidsberekening voor geselecteerde geluidsreceptoren (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine zonder terugregeling voor geluid).

Nr.	Geluidsontvanger (adres)	Huidige situatie dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie (mode 0, stand. bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)
		L _{den}	L _{night}		L _{den}	L _{night}	
1	Zuidelijke Rondweg 2	35,6	29,3	ja	38,1	31,8	ja
2	Coenecoop 148	35,5	29,2	Ja	37,9	31,6	ja
3	Zuidelijke Rondweg 4	36,1	29,8	ja	38,6	32,3	ja
4	Zuidbaan 586	35,6	29,3	ja	38,1	31,8	ja
5	Zuidelijke Dwarsweg 7	43,2	36,9	ja	48,1	41,8	nee
6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	45,0	38,6	ja	51,1	44,8	nee
7	Zuidelijke Dwarsweg 11	45,6	39,2	ja	52,2	45,8	nee
8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	46,9	40,6	ja	53,5	47,2	nee
9	Zuidelijke Dwarsweg 12	46,2	39,9	ja	52,4	46,1	nee
10	Zuidelijke Dwarsweg 13	46,5	40,2	ja	51,6	45,3	nee
11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	46,7	40,4	ja	51,2	44,9	nee
12	Zuidelijke Dwarsweg 8	45,2	38,9	ja	49,7	43,4	nee
13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	48,4	42,1	nee	50,8	44,5	nee
14	Vijfde Tochtweg 2	46,3	40,0	ja	47,5	41,2	nee
15	Vijfde Tochtweg 4	44,6	38,3	ja	45,9	39,6	ja
16	Vijfde Tochtweg 4A	43,3	37,0	ja	44,7	38,4	ja
17	Vijfde Tochtweg 4B	42,5	36,2	ja	44,1	37,7	ja
18	Zuidelijke Dwarsweg 18	45,5	39,2	ja	46,2	39,3	ja
19	Zuidelijke Dwarsweg 19	42,5	36,2	ja	42,9	36,6	ja
20	Bredeweg 178	43,3	37,0	ja	43,5	37,1	ja
21	Bredeweg 176	44,1	37,7	ja	44,2	37,9	ja
22	Bredeweg 174	44,4	38,1	ja	44,5	38,2	ja
23	Bredeweg 172	44,5	38,1	ja	44,6	38,2	ja
24	Bredeweg 170	45,3	39,0	ja	45,4	39,1	ja
25	Bredeweg 168	45,4	39,1	ja	45,5	39,2	ja
26	Bredeweg 166	45,4	39,1	ja	45,5	39,2	ja
27	Bredeweg 164	45,3	39,0	ja	45,4	39,1	ja
28	Bredeweg 162	45,2	38,9	ja	45,2	38,9	ja
29	Bredeweg 158	47,1	40,8	ja	47,1	40,8	ja
30	Bredeweg 156	47,2	40,9	ja	47,3	41,0	ja
31	Bredeweg 154	47,3	41,0	ja	47,3	41,0	ja
32	Bredeweg 148	47,2	40,9	ja	47,2	40,9	ja
33	Bredeweg 146	47,2	40,9	ja	47,3	41,0	ja
34	Bredeweg 144	47,3	40,9	ja	47,3	41,0	ja
35	Bredeweg 142	47,0	40,7	ja	47,1	40,8	ja
36	Bredeweg 140	46,8	40,4	ja	46,8	40,5	ja
37	Bredeweg 138	45,9	39,6	ja	46,0	39,6	ja
38	Bredeweg 136	46,7	40,3	ja	46,7	40,4	ja
39	Bredeweg 134	46,5	40,2	ja	46,6	40,2	ja
40	Bredeweg 132	46,5	40,2	ja	46,5	40,2	ja

¹⁾ Binnen de definitie van het Activiteitenbesluit is het toegestaan af te ronden op hele getallen.

Tabel 2a: Overzicht resultaten geluidsberekening voor geselecteerde geluidsreceptoren (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine zonder terugregeling voor geluid). (vervolg...)

Nr.	Geluidsontvanger (adres)	Huidige situatie dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee) ¹⁾	Nieuwe situatie (mode 0, stand. bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee) ¹⁾
		L _{den}	L _{night}		L _{den}	L _{night}	
41	Bredeweg 130	46,1	39,8	ja	46,2	39,8	ja
42	Bredeweg 128	45,2	38,9	ja	45,3	38,9	ja
43	Bredeweg 126	45,4	39,0	ja	45,4	39,1	ja
44	Bredeweg 124	45,0	38,7	ja	45,1	38,7	ja
45	Bredeweg 122	44,3	38,0	ja	44,3	38,0	ja
46	Bredeweg 120	44,0	37,7	ja	44,1	37,8	ja
47	Bredeweg 114	41,3	35,0	ja	41,4	35,1	ja
48	Tweede Bloksweg 70	46,7	40,4	ja	46,8	40,4	ja
49	Tweede Bloksweg 68	46,8	40,5	ja	46,8	40,5	ja
50	Tweede Bloksweg 66	48,0	41,6	nee	48,0	41,7	nee
51	Tweede Bloksweg 66A	48,0	41,7	nee	48,1	41,7	nee
52	Tweede Bloksweg 64	46,4	40,1	ja	46,5	40,2	ja
53	Tweede Bloksweg 62A	46,3	40,0	ja	46,4	40,1	ja
54	Tweede Bloksweg 62	45,7	39,4	ja	45,8	39,5	ja
55	Tweede Bloksweg 60A	45,6	39,2	ja	45,7	39,4	ja
56	Tweede Bloksweg 60	44,8	38,5	ja	45,0	38,6	ja
57	Tweede Bloksweg 58	44,7	38,4	ja	44,8	38,5	ja
58	Tweede Bloksweg 56	44,7	38,4	ja	44,9	38,6	ja
59	Tweede Bloksweg 52D	43,7	37,3	ja	43,8	37,5	ja
60	Tweede Bloksweg 52A	42,6	36,3	ja	42,9	36,6	ja
61	T1 (Triangel)	43,5	37,2	ja	45,3	39,0	ja
62	T2 (Triangel)	44,7	38,4	Ja	46,6	40,3	ja
63	T3 (Triangel)	43,9	37,6	ja	46,2	39,9	ja
64	T4 (Triangel)	44,2	37,9	ja	46,7	40,4	ja
65	T5 (Triangel)	44,5	38,2	ja	47,4	41,1	ja
66	T6 (Triangel)	45,3	39,0	ja	48,7	42,4	nee
67	T7 (Triangel)	43,8	37,5	ja	46,9	40,5	ja
68	T8 (Triangel)	42,9	36,6	ja	45,4	39,0	ja
69	T9 (Triangel)	42,1	35,8	ja	44,4	38,1	ja
70	T10 (Triangel)	43,2	36,9	ja	45,1	38,8	ja
71	T11 (Triangel)	43,5	37,2	ja	45,8	39,5	ja
72	T12 (Triangel)	43,8	37,5	ja	46,4	40,1	ja
73	T13 (Triangel)	43,8	37,5	ja	46,7	40,4	ja
74	T14 (Triangel)	43,5	37,2	ja	46,2	39,9	ja
75	T15 (Triangel)	42,7	36,4	ja	45,3	39,0	ja
76	T16 (Triangel)	41,9	35,6	ja	44,4	38,1	ja

¹⁾ Binnen de definitie van het Activiteitenbesluit is het toegestaan af te ronden op hele getallen.

Tabel 2b: Overzicht resultaten geluidsberekening voor geselecteerde geluidsreceptoren (nieuwe situatie met V100 turbine met terugregeling voor geluid in mode 2, voor standaard en SE bladen).

Nr.	Geluidsontvanger (adres)	Nieuwe situatie (mode 2, stand. bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie (mode 2, SE- bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)
		L _{den}	L _{night}		L _{den}	L _{night}	
1	Zuidelijke Rondweg 2	36,8	30,5	ja	36,6	30,3	ja
2	Coenecoop 148	36,7	30,3	Ja	36,5	30,2	ja
3	Zuidelijke Rondweg 4	37,3	31,0	ja	37,1	30,8	ja
4	Zuidbaan 586	36,8	30,5	ja	36,6	30,3	ja
5	Zuidelijke Dwarsweg 7	45,9	39,6	ja	45,6	39,3	ja
6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	48,6	42,3	nee	48,1	41,8	nee
7	Zuidelijke Dwarsweg 11	49,5	43,2	nee	49,0	42,7	nee
8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	50,9	44,5	nee	50,4	44,1	nee
9	Zuidelijke Dwarsweg 12	49,8	43,5	nee	49,4	43,1	nee
10	Zuidelijke Dwarsweg 13	49,4	43,0	nee	49,0	42,6	nee
11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	49,1	42,8	nee	48,8	42,5	nee
12	Zuidelijke Dwarsweg 8	47,7	41,3	nee	47,3	41,0	ja
13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	49,6	43,2	nee	49,4	43,0	nee
14	Vijfde Tochtweg 2	46,9	40,5	ja	46,8	40,5	ja
15	Vijfde Tochtweg 4	45,2	38,8	ja	45,1	38,7	ja
16	Vijfde Tochtweg 4A	43,9	37,6	ja	43,8	37,5	ja
17	Vijfde Tochtweg 4B	43,2	36,9	ja	43,1	36,8	ja
18	Zuidelijke Dwarsweg 18	45,8	39,5	ja	45,8	39,4	ja
19	Zuidelijke Dwarsweg 19	42,7	36,4	ja	42,7	36,3	ja
20	Bredeweg 178	43,4	37,0	ja	43,3	37,0	ja
21	Bredeweg 176	44,1	37,8	ja	44,1	37,8	ja
22	Bredeweg 174	44,4	38,1	ja	44,4	38,1	ja
23	Bredeweg 172	44,5	38,2	ja	44,5	38,2	ja
24	Bredeweg 170	45,3	39,0	ja	45,3	39,0	ja
25	Bredeweg 168	45,4	39,1	ja	45,4	39,1	ja
26	Bredeweg 166	45,5	39,1	ja	45,5	39,1	ja
27	Bredeweg 164	45,4	39,0	ja	45,4	39,0	ja
28	Bredeweg 162	45,2	38,9	ja	45,2	38,9	ja
29	Bredeweg 158	47,1	40,8	ja	47,1	40,8	ja
30	Bredeweg 156	47,3	40,9	ja	47,3	40,9	ja
31	Bredeweg 154	47,3	41,0	ja	47,3	41,0	ja
32	Bredeweg 148	47,2	40,9	ja	47,2	40,9	ja
33	Bredeweg 146	47,3	40,9	ja	47,3	40,9	ja
34	Bredeweg 144	47,3	41,0	ja	47,3	41,0	ja
35	Bredeweg 142	47,1	40,7	ja	47,1	40,7	ja
36	Bredeweg 140	46,8	40,4	ja	46,8	40,4	ja
37	Bredeweg 138	45,9	39,6	ja	45,9	39,6	ja
38	Bredeweg 136	46,7	40,4	ja	46,7	40,4	ja
39	Bredeweg 134	46,5	40,2	ja	46,5	40,2	ja
40	Bredeweg 132	46,5	40,2	ja	46,5	40,2	ja

¹⁾ Binnen de definitie van het Activiteitenbesluit is het toegestaan af te ronden op hele getallen.

Tabel 2b: Overzicht resultaten geluidsberekening voor geselecteerde geluidsreceptoren (nieuwe situatie met V100 turbine met terugregeling voor geluid in mode 2, voor standaard en SE bladen).
(vervolg...)

Nr.	Geluidsontvanger (adres)	Nieuwe situatie (mode 2, stand. bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie (mode 2, SE bladen) dB(A)		Voldoet aan norm? (ja/nee)
		L _{den}	L _{night}		L _{den}	L _{night}	
41	Bredeweg 130	46,1	39,8	ja	46,1	39,8	ja
42	Bredeweg 128	45,2	38,9	ja	45,2	38,9	ja
43	Bredeweg 126	45,4	39,1	ja	45,4	39,1	ja
44	Bredeweg 124	45,0	38,7	ja	45,0	38,7	ja
45	Bredeweg 122	44,3	38,0	ja	44,3	38,0	ja
46	Bredeweg 120	44,1	37,7	ja	44,1	37,7	ja
47	Bredeweg 114	41,4	35,1	ja	41,4	35,1	ja
48	Tweede Bloksweg 70	46,7	40,4	ja	46,7	40,4	ja
49	Tweede Bloksweg 68	46,8	40,5	ja	46,8	40,5	ja
50	Tweede Bloksweg 66	48,0	41,7	nee	48,0	41,7	nee
51	Tweede Bloksweg 66A	48,0	41,7	nee	48,0	41,7	nee
52	Tweede Bloksweg 64	46,5	40,1	ja	46,5	40,1	ja
53	Tweede Bloksweg 62A	46,3	40,0	ja	46,3	40,0	ja
54	Tweede Bloksweg 62	45,8	39,4	ja	45,7	39,4	ja
55	Tweede Bloksweg 60A	45,6	39,3	ja	45,6	39,3	ja
56	Tweede Bloksweg 60	44,9	38,6	ja	44,9	38,6	ja
57	Tweede Bloksweg 58	44,7	38,4	ja	44,7	38,4	ja
58	Tweede Bloksweg 56	44,8	38,5	ja	44,8	38,5	ja
59	Tweede Bloksweg 52D	43,7	37,4	ja	43,7	37,4	ja
60	Tweede Bloksweg 52A	42,7	36,4	ja	42,7	36,4	ja
61	T1 (Triangel)	44,4	38,0	ja	44,2	37,9	ja
62	T2 (Triangel)	45,6	39,3	Ja	45,5	39,2	ja
63	T3 (Triangel)	45,0	38,7	ja	44,8	38,5	ja
64	T4 (Triangel)	45,4	39,1	ja	45,2	38,9	ja
65	T5 (Triangel)	46,0	39,6	ja	45,7	39,4	ja
66	T6 (Triangel)	47,0	40,7	ja	46,8	40,5	ja
67	T7 (Triangel)	45,3	39,0	ja	45,1	38,8	ja
68	T8 (Triangel)	44,1	37,8	ja	43,9	37,6	ja
69	T9 (Triangel)	43,2	36,9	ja	43,0	36,7	ja
70	T10 (Triangel)	44,1	37,8	ja	43,9	37,6	ja
71	T11 (Triangel)	44,6	38,3	ja	44,4	38,1	ja
72	T12 (Triangel)	45,0	38,7	ja	44,9	38,5	ja
73	T13 (Triangel)	45,3	38,9	ja	45,0	38,7	ja
74	T14 (Triangel)	44,8	38,5	ja	44,6	38,3	ja
75	T15 (Triangel)	44,0	37,7	ja	43,8	37,5	ja
76	T16 (Triangel)	43,1	36,8	ja	42,9	36,6	ja

¹⁾ Binnen de definitie van het Activiteitenbesluit is het toegestaan af te ronden op hele getallen.

Voor de bepaling van de cumulatieve geluidsterkte door industrie (t.g.v. naastgelegen bedrijventerreinen), wegverkeer, spoorwegverkeer en tot slot de vier of vijf windturbines, worden binnen de scope van dit onderzoek uitsluitend de woningen in de directe omgeving van de vijfde, aanvullende windturbine geëvalueerd, waarvan aangenomen wordt dat de 47 dB(A) L_{den} grenswaarde m.b.t. windturbinegeluid (na terugregeling) overschreden wordt, zie tabel 2b. De geëvalueerde woningen hebben nummers (zie tabel 2b en figuur 2a) 6 t/m 13. Voor ieder van deze geluidsontvangers worden per geluidscategorie (industrie, weg, spoor, turbines) m.b.v. de eerder door ODMH berekende L_{den} contouren de geluidswaarden bepaald. Geluidscontouren inclusief ontvangerposities worden weergegeven in figuren 5a t/m 5c. De vastgestelde geluidswaarden worden vervolgens omgerekend voor optelling volgens vergelijkingen 1 t/m 4. De geluidswaarden t.g.v. de vier (huidige situatie) of vijf (nieuwe situatie) turbines worden verkregen uit respectievelijk tabel 2a en 2b.

Tabellen 3a t/m 3d geven een overzicht van de resultaten van optelling voor zowel bepaling van de cumulatieve geluidswaarde L_{cum} , voor respectievelijk de huidige situatie (vier turbines) en de nieuwe situatie (vijf turbines). Als nieuwe situatie wordt het scenario met V100 zonder terugregeling (standaard mode) geëvalueerd, als ook het scenario met teruggeregelde V100 (mode 2) met zowel standaard bladen als SE bladen. Tabel 3e geeft een overzicht van de absolute toename in dB(A) L_{den} , voor de verschillende scenario's.

Opgemerkt wordt dat het absolute verschil in cumulatief geluid tussen de oude en nieuwe situatie, zonder terugregeling van de V100, voor slechts twee van de geëvalueerde receptoren meer dan 3 dB(A) bedraagt (+3,8 dB(A) voor ontvanger 8 en +3,1 dB(A) voor ontvanger 9). Bij terugregeling van de V100 turbine is voor alle geëvalueerde receptoren het absolute verschil in cumulatief geluid t.g.v. realisatie van de turbine beduidend kleiner dan 3 dB(A). De 3 dB(A) maat is een subjectieve maat voor de verdubbeling van de geluidsterkte, waarvan aangenomen wordt dat de stijging in geluidsterkte juist hoorbaar is.

Tabel 3a: Overzicht optelling van verschillende soorten geluid tot cumulatieve waarde, voor selectie van geluidsontvangers nabij positie vijfde windturbine in **huidige** situatie (4 x V90 3.0 MW @ 75m)

Toetspunt	Industrie-lawaai (L_{den})		Wegverkeers-lawaai (L_{den})	Spoorwegverkeers-lawaai (L_{den})		Windturbine-lawaai (L_{den})		Cumulatief (L_{den})
	L_{II} dB(A)	L_{II}^* dB(A)	L_{VI}^* dB(A)	L_{RI} dB(A)	L_{RI}^* dB(A)	L_{WT} dB(A)	L_{WT}^* dB(A)	L_{cum} dB(A)
6	53,5	54,5	67,0	56,5	52,3	45,0	54,2	67,6
7	52,5	53,5	66,0	54,5	50,4	45,6	55,2	66,7
8	51,5	52,5	65,5	51,5	47,5	46,9	57,3	66,4
9	51,5	52,5	65,0	53,0	49,0	46,2	56,2	65,8
10	52,5	53,5	64,5	51,5	47,5	46,5	56,7	65,5
11	53,5	54,5	64,5	51,5	47,5	46,7	57,0	65,6
12	51,5	52,5	64,0	54,5	50,4	45,2	54,5	64,9
13	56,5	57,5	62,5	50,5	46,6	48,4	59,8	65,2

Tabel 3b: Overzicht optelling van verschillende soorten geluid tot cumulatieve waarde, voor selectie van geluidsontvangers nabij positie vijfde windturbine in **nieuwe** situatie (4 x V90 3.0 MW @ 75m + 1 x V100 2.2 MW @75m, zonder terugregeling)

Toetspunt	Industrie-lawaai (L_{den})		Wegverkeers-lawaai (L_{den})	Spoorwegverkeers-lawaai (L_{den})		Windturbine-lawaai (L_{den})		Cumulatief (L_{den})
	L_{II} dB(A)	L_{II}^* dB(A)	L_{VI}^* dB(A)	L_{RI} dB(A)	L_{RI}^* dB(A)	L_{WT} dB(A)	L_{WT}^* dB(A)	L_{cum} dB(A)
6	53,5	54,5	67,0	56,5	52,3	51,1	64,3	69,1
7	52,5	53,5	66,0	54,5	50,4	52,2	66,1	69,2
8	51,5	52,5	65,5	51,5	47,5	53,5	68,2	70,2
9	51,5	52,5	65,0	53,0	49,0	52,4	66,4	68,9
10	52,5	53,5	64,5	51,5	47,5	51,6	65,1	68,0
11	53,5	54,5	64,5	51,5	47,5	51,2	64,4	67,7
12	51,5	52,5	64,0	54,5	50,4	49,7	62,0	66,4
13	56,5	57,5	62,5	50,5	46,6	50,8	63,8	66,8

Tabel 3c: Overzicht optelling van verschillende soorten geluid tot cumulatieve waarde, voor selectie van geluidsontvangers nabij positie vijfde windturbine in **nieuwe** situatie (4 x V90 3.0 MW @ 75m + 1 x V100 2.2 MW @75m, met terugregeling naar mode 2, standaard bladen)

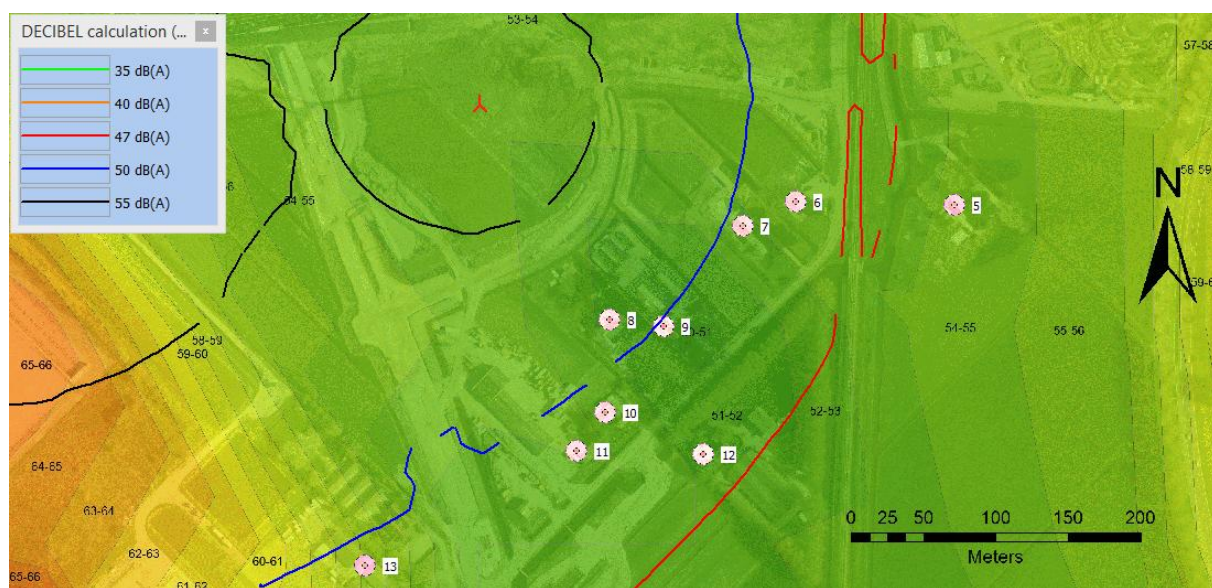
Toetspunt	Industrie-lawaai (L_{den})		Wegverkeers-lawaai (L_{den})	Spoorwegverkeers-lawaai (L_{den})		Windturbine-lawaai (L_{den})		Cumulatief (L_{den})
	L_{II} dB(A)	L_{II}^* dB(A)	L_{VI}^* dB(A)	L_{RI} dB(A)	L_{RI}^* dB(A)	L_{wt} dB(A)	L_{wt}^* dB(A)	L_{cum} dB(A)
6	53,5	54,5	67,0	56,5	52,3	48,6	60,1	68,1
7	52,5	53,5	66,0	54,5	50,4	49,5	61,6	67,6
8	51,5	52,5	65,5	51,5	47,5	50,9	63,9	68,0
9	51,5	52,5	65,0	53,0	49,0	49,8	62,1	67,0
10	52,5	53,5	64,5	51,5	47,5	49,4	61,5	66,5
11	53,5	54,5	64,5	51,5	47,5	49,1	61,0	66,4
12	51,5	52,5	64,0	54,5	50,4	47,7	58,7	65,5
13	56,5	57,5	62,5	50,5	46,6	49,6	61,8	65,9

Tabel 3d: Overzicht optelling van verschillende soorten geluid tot cumulatieve waarde, voor selectie van geluidsontvangers nabij positie vijfde windturbine in **nieuwe** situatie (4 x V90 3.0 MW @ 75m + 1 x V100 2.2 MW @75m, met terugregeling naar mode 2, SE bladen)

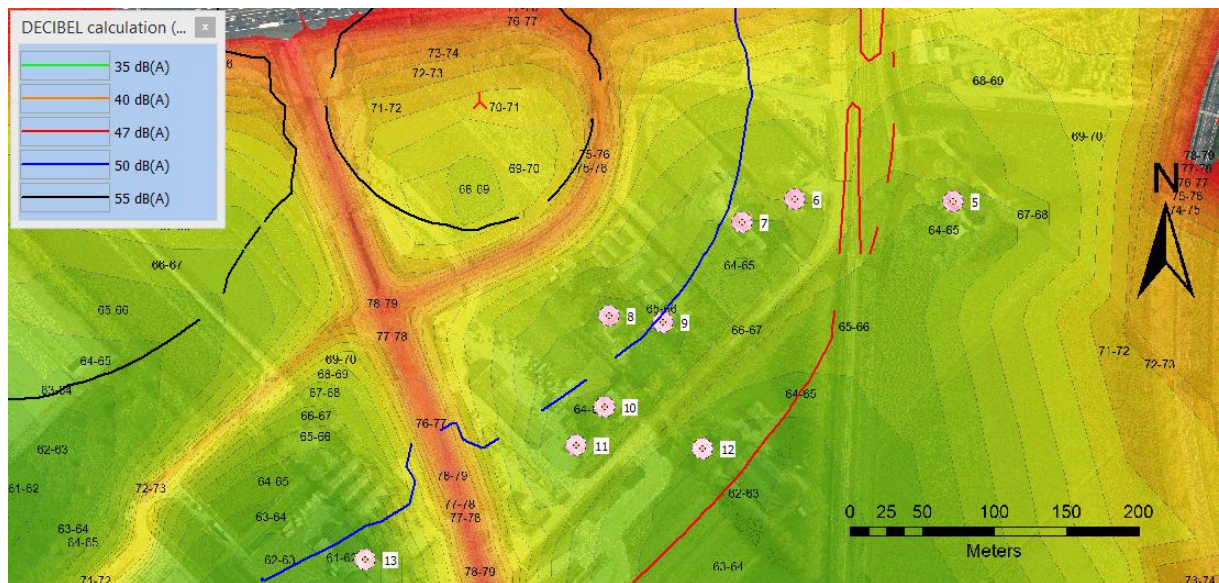
Toetspunt	Industrie-lawaai (L_{den})		Wegverkeers-lawaai (L_{den})	Spoorwegverkeers-lawaai (L_{den})		Windturbine-lawaai (L_{den})		Cumulatief (L_{den})
	L_{II} dB(A)	L_{II}^* dB(A)	L_{VI}^* dB(A)	L_{RI} dB(A)	L_{RI}^* dB(A)	L_{wt} dB(A)	L_{wt}^* dB(A)	L_{cum} dB(A)
6	53,5	54,5	67,0	56,5	52,3	48,1	59,3	68,0
7	52,5	53,5	66,0	54,5	50,4	49,0	60,8	67,4
8	51,5	52,5	65,5	51,5	47,5	50,4	63,1	67,7
9	51,5	52,5	65,0	53,0	49,0	49,4	61,5	66,8
10	52,5	53,5	64,5	51,5	47,5	49,0	60,8	66,3
11	53,5	54,5	64,5	51,5	47,5	48,8	60,5	66,3
12	51,5	52,5	64,0	54,5	50,4	47,3	58,0	65,4
13	56,5	57,5	62,5	50,5	46,6	49,4	61,5	65,8

Tabel 3e: Overzicht absolute toename cumulatief geluid in nieuwe situatie (4 x V90 3.0 MW @ 75m + 1 x V100 2.2 MW @ 75m) voor V100 zonder terugregeling (standaard mode), met terugregeling (mode 2) en standaard bladen of SE bladen.

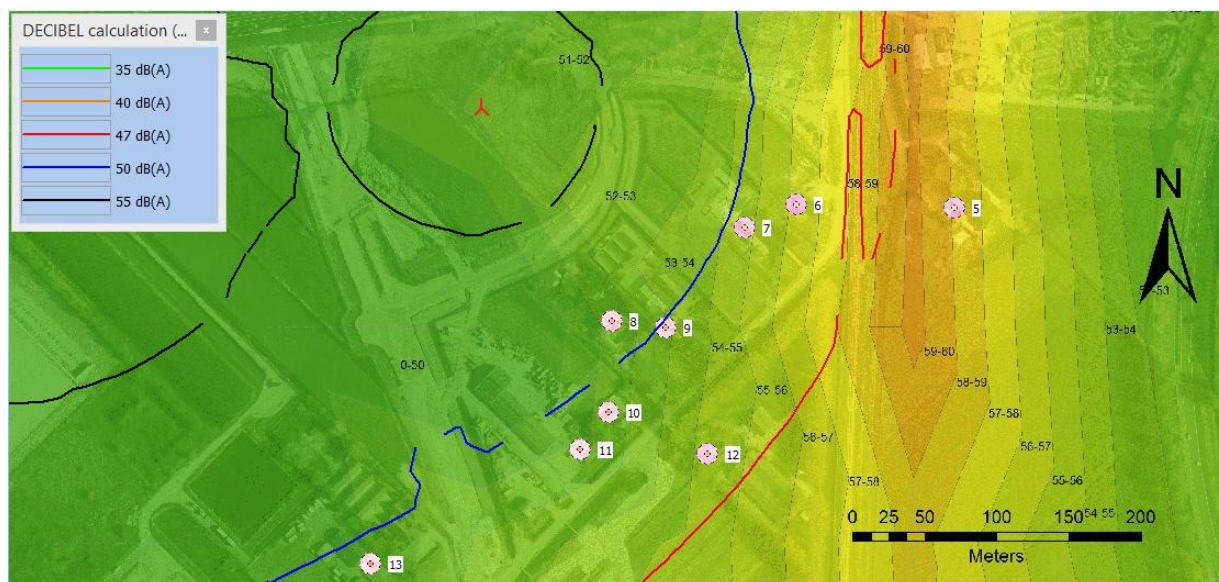
Toetspunt	Cumulatief (huidige situatie) (L_{den})	Absolute toename (nieuwe situatie, standaard mode) (L_{den})	Absolute toename (nieuwe situatie, mode 2+stand.) (L_{den})	Absolute toename (nieuwe situatie, mode 2+SE) (L_{den})
	L_{cum} dB(A)	L_{cum} dB(A)	L_{cum} dB(A)	L_{cum} dB(A)
6	67,6	+1,5	+0,5	+0,4
7	66,7	+2,6	+0,9	+0,7
8	66,4	+3,8	+1,6	+1,3
9	65,8	+3,1	+1,2	+1,0
10	65,5	+2,5	+1,0	+0,8
11	65,6	+2,1	+0,8	+0,7
12	64,9	+1,5	+0,6	+0,5
13	65,2	+1,5	+0,7	+0,5



Figuur 5a: Berekende geluidscontouren t.g.v. industrielawaai met selectie van geluidsontvangers (Bron: ODMH)



Figuur 5b: Berekende geluidscontouren t.g.v. wegverkeerslawaai met selectie van geluidsontvangers (Bron: ODMH)

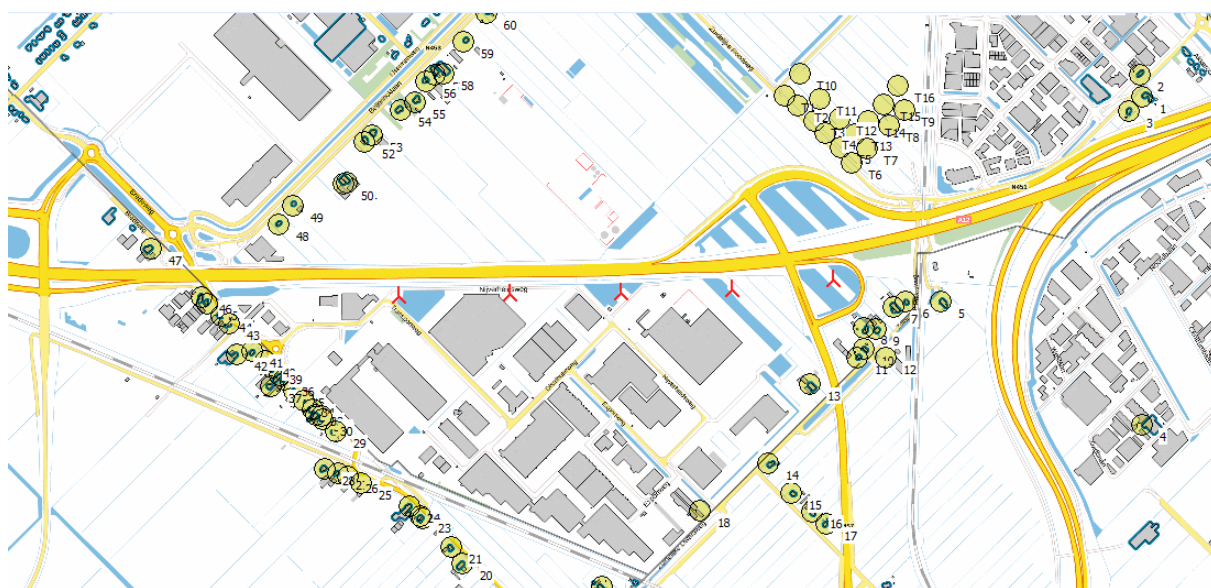


Figuur 5c: Berekende geluidscontouren t.g.v. railverkeerslawaai met selectie van geluidsontvangers (Bron: ODMH)

4 Slagschaduw

4.1 Overzicht slagschaduwreceptoren

Locaties van een indicatieve selectie van slagschaduwreceptoren zijn vastgesteld op basis van BAG-data (nov. 2017) en zijn gelijk aan de locaties van de geluidsreceptoren. Een selectie is gemaakt uit objecten met woonfunctie als gebruiksdoel. [5] Een overzicht van posities van de 76 geselecteerde slagschaduwreceptoren is afgebeeld in figuur 6. Voor een meer gedetailleerd overzicht van slagschaduwreceptoren en posities wordt verwezen naar bijlage E en F.



Figuur 6: Locaties slagschaduwreceptoren in directe omgeving van de turbines (geel, genummerd)

4.2 Slagschaduw: rekenmethode en normstelling

Slagschaduwberekeningen worden uitgevoerd conform wettelijke richtlijnen zoals beschreven in artikel 3.12 van het Activiteitenbesluit.

De berekeningen worden uitgevoerd d.m.v. softwarepakket WindRO versie 3.1.617 en turbinegegevens zoals beschikbaar gesteld door de leverancier en/of zoals beschikbaar in WindPRO. Woningen worden gemodelleerd volgens “greenhouse mode”, d.w.z. dat geen onderscheid wordt gemaakt in oriëntatie van de gevels/ramen t.o.v. turbines, m.b.t. zichtbaarheid van schaduw. In aansluiting op richtlijnen zoals bovenstaand vermeld, wordt voor de berekening van slagschaduw een “real case” scenario toegepast. Hierbij wordt, uitgaande van beschikbare statistische gegevens m.b.t.

zonne-uren, het werkelijke aantal te verwachten slagschaduwuren berekend. Als bron voor het aantal zonne-uren wordt data van weerstation de Bilt toegepast.

De gehanteerde interpretatie van de jaarlijkse wettelijk vastgelegde normstelling voor slagschaduwduur op een woning en kwetsbare objecten bedraagt 6 uur per jaar. Opgemerkt wordt dat deze gehanteerde, reguliere, interpretatie van de normstelling aanzienlijk strenger is dan de letterlijke definitie van de wettekst, welke een maximaal aantal van '17 dagen met een slagschaduwduur van meer dan 20 minuten' voorschrijft. Deze laatste definitie impliceert o.a. dat op alle dagen van het jaar een slagschaduwduur van maximaal 19 minuten toegestaan zou zijn, wat neerkomt op een toegestane jaarlijks schaduwduur van 116 uur. In plaats van deze letterlijke definitie wordt als reguliere interpretatie een maximale jaarlijkse slagschaduwduur van 17×20 minuten = 340 minuten = 6 uur (afgerond op hele uren) toegepast.

Bedrijfsmatige bebouwing wordt niet meegenomen in de studie, aangezien de slagschaduwnorm hierop niet van toepassing is.

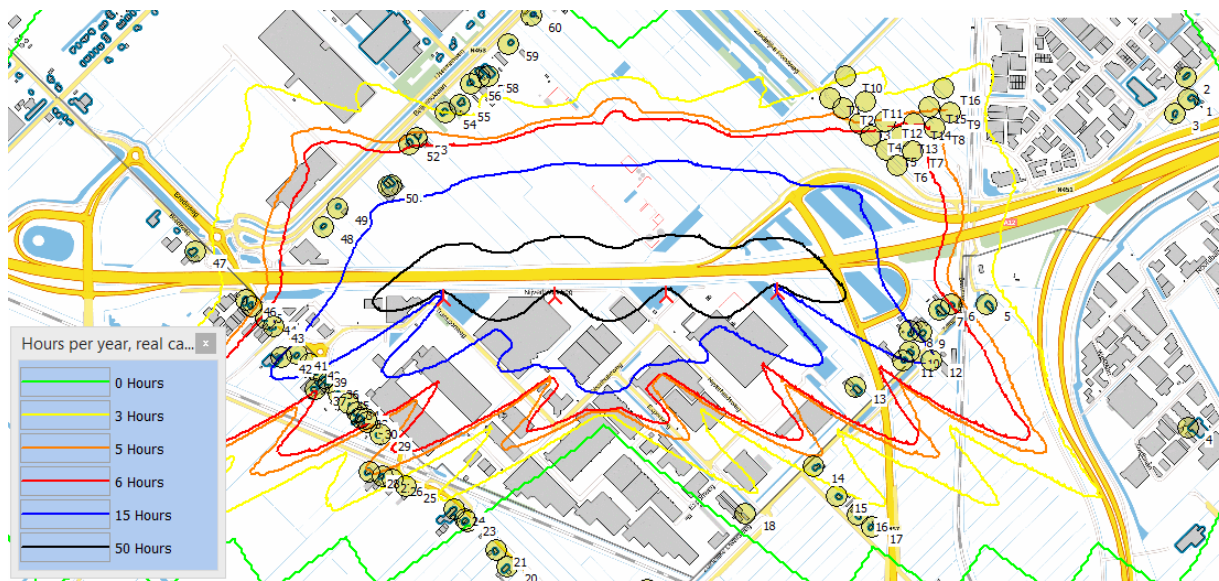
4.3 Resultaat slagschaduwberekeningen

De berekende resultaten worden samengevat en getoetst aan de norm in tabel 4a en 4b. Berekende slagschaduwcontouren worden weergegeven in figuur 7a en 7b voor respectievelijk de huidige situatie en de nieuwe situatie, inclusief aanvullende vijfde V100 turbine.

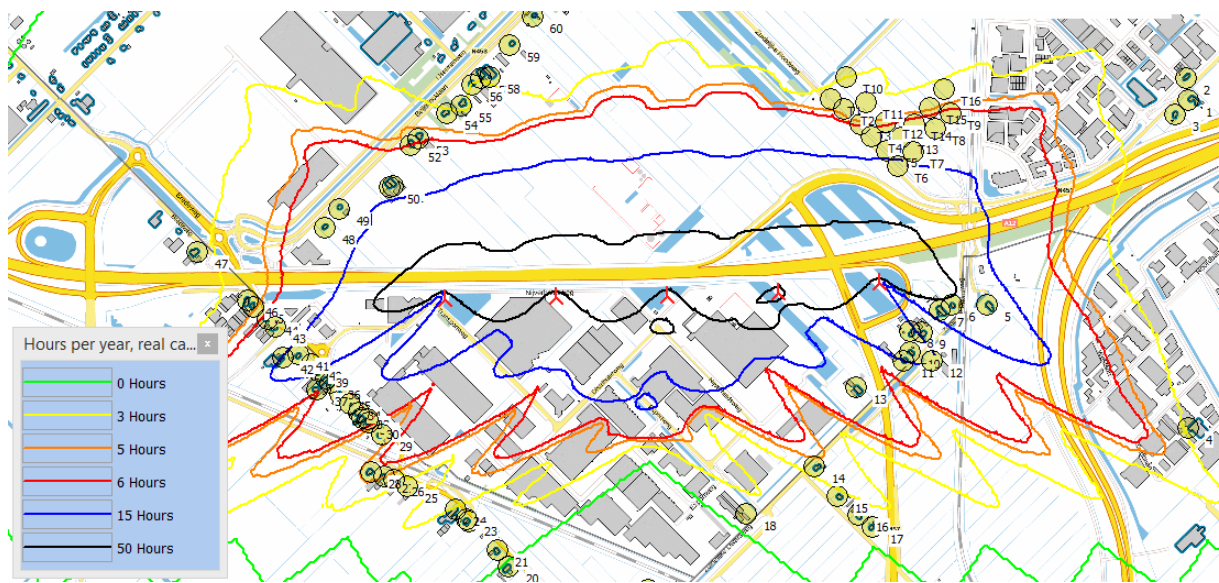
Opgemerkt wordt dat voor een reeks receptoren de slagschaduwnorm in zowel de oude als de nieuwe situatie overschreden wordt. Een slagschaduwbeperkende voorziening dient in dit geval onderdeel van de installatie te zijn, zodat een (of meerdere) turbines stopgezet kunnen worden wanneer deze slagschaduw veroorzaken. Het is bij de auteur niet bekend of een slagschaduwbeperkende voorziening in de huidige situatie bij een of meerdere turbines operationeel is.

Zonder terugregeling voor slagschaduw neemt alleen voor de geselecteerde en geëvalueerde slagschaduwontvangers 6, 7, T4, T5, T6, T7, T8, T13 het jaarlijkse aantal slagschaduwuren significant (>1 u/jaar) toe t.g.v. realisatie van een vijfde windturbine. Door realisatie van een vijfde V100 turbine ontstaat op 3 nieuwe locaties een normoverschreiding.

Indien vervolgens alleen de aanvullende V100 turbine teruggeregeld wordt om waar mogelijk te voldoen aan de 6 u/j slagschaduwnorm, neemt voor geen van de geselecteerde en geëvalueerde slagschaduwontvangers het jaarlijkse aantal slagschaduwuren significant toe. Door realisatie van een teruggeregelde vijfde V100 turbine ontstaan geen nieuwe locaties met normoverschreiding. Echter, de reeds bestaande normoverschrijding, veroorzaakt door de turbines in de bestaande situatie, verhindert dat door terugregeling van de aanvullende turbine nergens overschrijding van de slagschaduwennorm plaatsvindt. Het totaal aantal terug te regelen uren van de V100 turbine bedraagt ca. 128 voor de selectie van geëvalueerde ontvangers.



Figuur 7a: Berekende slagschaduwcontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte (**huidige situatie**, uren per jaar, real-case)



Figuur 7b: Berekende slagschaduwcontouren voor 4 x V90 3.0 MW @ 75 m ashoogte + 1 x V100 2.2 MW @ 75 m ashoogte (**nieuwe situatie**, zonder terugregeling, uren per jaar, real-case)

Tabel 4a: Overzicht resultaten slagschaduwberekening voor geselecteerde schaduwontvangers (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine, **niet** teruggeregeld voor slagschaduw).

Nr.	Schaduwontvanger (adres)	Huidige situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)
1	Zuidelijke Rondweg 2	00:23	ja	01:28	ja
2	Coenecoop 148	00:22	ja	01:20	ja
3	Zuidelijke rondweg 4	00:27	ja	01:45	ja
4	Zuidbaan 586	00:36	ja	02:54	ja
5	Zuidelijke Dwarsweg 7	04:03	ja	32:27	nee
6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	06:31	nee	45:51	nee
7	Zuidelijke Dwarsweg 11	08:09	nee	37:53	nee
8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	19:39	nee	19:59	nee
9	Zuidelijke Dwarsweg 12	14:25	nee	14:40	nee
10	Zuidelijke Dwarsweg 13	19:15	nee	19:35	nee
11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	16:17	nee	16:34	nee
12	Zuidelijke Dwarsweg 8	16:16	nee	16:33	nee
13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	11:36	nee	11:48	nee
14	Vijfde Tochtweg 2	04:25	ja	04:30	ja
15	Vijfde Tochtweg 4	02:24	ja	02:27	ja
16	Vijfde Tochtweg 4A	01:42	ja	01:43	ja
17	Vijfde Tochtweg 4B	01:27	ja	01:29	ja
18	Zuidelijke Dwarsweg 18	01:16	ja	01:18	ja
19	Zuidelijke Dwarsweg 19	00:00	ja	00:00	ja
20	Bredeweg 178	00:00	ja	00:00	ja
21	Bredeweg 176	00:00	ja	00:46	ja
22	Bredeweg 174	00:09	ja	01:37	ja
23	Bredeweg 172	00:21	ja	01:43	ja
24	Bredeweg 170	01:44	ja	02:51	ja
25	Bredeweg 168	01:54	ja	02:32	ja
26	Bredeweg 166	03:30	ja	04:05	ja
27	Bredeweg 164	04:38	ja	05:10	ja
28	Bredeweg 162	05:12	ja	05:41	ja
29	Bredeweg 158	04:11	ja	04:34	ja
30	Bredeweg 156	07:01	nee	07:22	nee
31	Bredeweg 154	07:48	nee	08:10	nee
32	Bredeweg 148	09:00	nee	09:21	nee
33	Bredeweg 146	10:17	nee	10:38	nee
34	Bredeweg 144	11:33	nee	11:53	nee
35	Bredeweg 142	09:34	nee	09:49	nee
36	Bredeweg 140	07:22	nee	07:29	nee
37	Bredeweg 138	08:20	nee	08:29	nee
38	Bredeweg 136	10:52	nee	11:03	nee
39	Bredeweg 134	16:05	nee	16:21	nee
40	Bredeweg 132	19:54	nee	20:14	nee

Tabel 4a: Overzicht resultaten slagschaduwberekening voor geselecteerde schaduwontvangers (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine, **niet** teruggeregeld voor slagschaduw). (vervolg...)

Nr.	Schaduwontvanger (adres)	Huidige situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)
41	Bredeweg 130	21:05	nee	21:26	nee
42	Bredeweg 128	17:18	nee	17:36	nee
43	Bredeweg 126	08:43	nee	08:52	nee
44	Bredeweg 124	07:04	nee	07:12	nee
45	Bredeweg 122	05:05	ja	05:10	ja
46	Bredeweg 120	04:28	ja	04:33	ja
47	Bredeweg 114	02:37	ja	02:39	ja
48	Tweede Bloksweg 70	10:02	nee	10:13	nee
49	Tweede Bloksweg 68	10:24	nee	10:46	nee
50	Tweede Bloksweg 66	12:38	nee	13:09	nee
51	Tweede Bloksweg 66A	12:20	nee	12:51	nee
52	Tweede Bloksweg 64	06:02	nee	06:27	nee
53	Tweede Bloksweg 62A	05:38	ja	06:03	nee
54	Tweede Bloksweg 62	03:31	ja	03:57	ja
55	Tweede Bloksweg 60A	02:35	ja	03:02	ja
56	Tweede Bloksweg 60	02:44	ja	03:12	ja
57	Tweede Bloksweg 58	02:32	ja	03:02	ja
58	Tweede Bloksweg 56	02:22	ja	02:54	ja
59	Tweede Bloksweg 52D	00:52	ja	01:20	ja
60	Tweede Bloksweg 52A	01:03	ja	01:32	ja
61	T1 (Triangel)	04:09	ja	04:13	ja
62	T2 (Triangel)	04:47	ja	04:51	ja
63	T3 (Triangel)	05:21	ja	05:47	ja
64	T4 (Triangel)	06:54	nee	08:37	nee
65	T5 (Triangel)	08:53	nee	13:00	nee
66	T6 (Triangel)	10:00	nee	17:33	nee
67	T7 (Triangel)	08:16	nee	13:14	nee
68	T8 (Triangel)	06:01	nee	08:32	nee
69	T9 (Triangel)	05:03	ja	06:32	nee
70	T10 (Triangel)	03:04	ja	03:07	ja
71	T11 (Triangel)	03:53	ja	03:57	ja
72	T12 (Triangel)	05:33	ja	05:39	ja
73	T13 (Triangel)	07:22	nee	09:29	nee
74	T14 (Triangel)	06:01	nee	06:52	nee
75	T15 (Triangel)	04:55	ja	05:00	ja
76	T16 (Triangel)	03:49	ja	03:53	ja

Tabel 4b: Overzicht resultaten slagschaduwberekening voor geselecteerde schaduwontvangers (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine, teruggeregeld voor slagschaduw).

Nr.	Schaduwontvanger (adres)	Huidige situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie (teruggeregeld) [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)
1	Zuidelijke Rondweg 2	00:23	ja	01:28	ja
2	Coenecoop 148	00:22	ja	01:20	ja
3	Zuidelijke rondweg 4	00:27	ja	01:45	ja
4	Zuidbaan 586	00:36	ja	02:32	ja
5	Zuidelijke Dwarsweg 7	04:03	ja	04:08	ja
6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	06:31	nee	06:38	nee
7	Zuidelijke Dwarsweg 11	08:09	nee	08:18	nee
8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	19:39	nee	19:59	nee
9	Zuidelijke Dwarsweg 12	14:25	nee	14:40	nee
10	Zuidelijke Dwarsweg 13	19:15	nee	19:35	nee
11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	16:17	nee	16:34	nee
12	Zuidelijke Dwarsweg 8	16:16	nee	16:33	nee
13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	11:36	nee	11:48	nee
14	Vijfde Tochtweg 2	04:25	ja	04:30	ja
15	Vijfde Tochtweg 4	02:24	ja	02:27	ja
16	Vijfde Tochtweg 4A	01:42	ja	01:43	ja
17	Vijfde Tochtweg 4B	01:27	ja	01:29	ja
18	Zuidelijke Dwarsweg 18	01:16	ja	01:18	ja
19	Zuidelijke Dwarsweg 19	00:00	ja	00:00	ja
20	Bredeweg 178	00:00	ja	00:00	ja
21	Bredeweg 176	00:00	ja	00:46	ja
22	Bredeweg 174	00:09	ja	01:37	ja
23	Bredeweg 172	00:21	ja	01:43	ja
24	Bredeweg 170	01:44	ja	02:51	ja
25	Bredeweg 168	01:54	ja	02:32	ja
26	Bredeweg 166	03:30	ja	04:05	ja
27	Bredeweg 164	04:38	ja	05:10	ja
28	Bredeweg 162	05:12	ja	05:41	ja
29	Bredeweg 158	04:11	ja	04:24	ja
30	Bredeweg 156	07:01	nee	07:08	nee
31	Bredeweg 154	07:48	nee	07:56	nee
32	Bredeweg 148	09:00	nee	09:09	nee
33	Bredeweg 146	10:17	nee	10:28	nee
34	Bredeweg 144	11:33	nee	11:44	nee
35	Bredeweg 142	09:34	nee	09:44	nee
36	Bredeweg 140	07:22	nee	07:29	nee
37	Bredeweg 138	08:20	nee	08:29	nee
38	Bredeweg 136	10:52	nee	11:03	nee
39	Bredeweg 134	16:05	nee	16:21	nee
40	Bredeweg 132	19:54	nee	20:14	nee

Tabel 4b: Overzicht resultaten slagschaduwberekening voor geselecteerde schaduwontvangers (huidige en nieuwe situatie met V100 turbine, teruggeregeld voor slagschaduw). (vervolg...)

Nr.	Schaduwontvanger (adres)	Huidige situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)	Nieuwe situatie [hh:mm/a]	Voldoet aan norm? (ja/nee)
41	Bredeweg 130	21:05	nee	21:26	nee
42	Bredeweg 128	17:18	nee	17:36	nee
43	Bredeweg 126	08:43	nee	08:52	nee
44	Bredeweg 124	07:04	nee	07:12	nee
45	Bredeweg 122	05:05	ja	05:10	ja
46	Bredeweg 120	04:28	ja	04:33	ja
47	Bredeweg 114	02:37	ja	02:39	ja
48	Tweede Bloksweg 70	10:02	nee	10:13	nee
49	Tweede Bloksweg 68	10:24	nee	10:35	nee
50	Tweede Bloksweg 66	12:38	nee	12:51	nee
51	Tweede Bloksweg 66A	12:20	nee	12:33	nee
52	Tweede Bloksweg 64	06:02	nee	06:08	nee
53	Tweede Bloksweg 62A	05:38	ja	05:44	ja
54	Tweede Bloksweg 62	03:31	ja	03:57	ja
55	Tweede Bloksweg 60A	02:35	ja	03:02	ja
56	Tweede Bloksweg 60	02:44	ja	03:12	ja
57	Tweede Bloksweg 58	02:32	ja	03:02	ja
58	Tweede Bloksweg 56	02:22	ja	02:54	ja
59	Tweede Bloksweg 52D	00:52	ja	01:20	ja
60	Tweede Bloksweg 52A	01:03	ja	01:04	ja
61	T1 (Triangel)	04:09	ja	04:13	ja
62	T2 (Triangel)	04:47	ja	04:51	ja
63	T3 (Triangel)	05:21	ja	05:36	ja
64	T4 (Triangel)	06:54	nee	07:01	nee
65	T5 (Triangel)	08:53	nee	09:02	nee
66	T6 (Triangel)	10:00	nee	10:10	nee
67	T7 (Triangel)	08:16	nee	08:24	nee
68	T8 (Triangel)	06:01	nee	06:07	nee
69	T9 (Triangel)	05:03	ja	05:08	ja
70	T10 (Triangel)	03:04	ja	03:07	ja
71	T11 (Triangel)	03:53	ja	03:57	ja
72	T12 (Triangel)	05:33	ja	05:39	ja
73	T13 (Triangel)	07:22	nee	07:29	nee
74	T14 (Triangel)	06:01	nee	06:07	nee
75	T15 (Triangel)	04:55	ja	05:00	ja
76	T16 (Triangel)	03:49	ja	03:53	ja

5 Productieverlies t.g.v. mitigerende maatregelen

Het permanent terugregelen van de V100 turbine naar mode 2, zoals beschreven, gaat gepaard met productieverlies. Ook het stopzetten van de turbine gedurende ca. 128 u/jaar zorgt voor productieverlies.

Om te kunnen bepalen wat het verwachte productieverlies wordt, wordt een indicatieve opbrengstberekening uitgevoerd. Hierin wordt een reeds bestaand parkverlies t.g.v. de bestaande turbines in het aanstroomgebied, en een totaal aan vast verliezen van 7,5% aangenomen.

Op basis van deze aannamen wordt een referentie opbrengstberekening uitgevoerd. Het resultaat geeft de jaarlijkse productie weer, indien niet teruggeregeld wordt voor geluid of slagschaduw.

Vervolgens wordt een opbrengstberekening uitgevoerd, waarbij terugregeling (mode 2) en stopzetten van de turbine (128 u/jaar) worden meegenomen in de berekening. Ter indicatie wordt stilstand gedurende 128 u/j vertaald naar 1,5 % productieverlies ($128/8766 = \text{ca. } 1,5 \%$). De gevonden 1,5 % wordt als factor 0,985 vermenigvuldigd met de factor voor vaste verliezen van 0,925 (7,5 %). De nieuwe waarde voor vaste verliezen wordt zo 8,9 %. Deze waarde wordt toegepast in de nieuwe berekening.

Berekend wordt dat de verwachte langjarig gemiddelde jaarproductie van de V100 2.2 MW turbine op 75 m ashoogte zonder beschreven terugregeling voor geluid (mode 2) en slagschaduw, inclusief reguliere vaste verliezen **6.250 MWh/a** bedraagt. Met beschreven terugregeling voor geluid en slagschaduw wordt de jaarproductie, inclusief reguliere vaste verliezen gereduceerd tot **4.942 MWh/a**. Indien het productieverlies, uitsluitend veroorzaakt door terugregeling naar geluidsmode 2 wordt geëvalueerd, worden jaarproducties zonder reguliere vaste verliezen met elkaar vergeleken: deze bedragen **6.757 MWh/a** (niet teruggeregeld, mode 0) en **5.425 MWh/a** (teruggeregeld, mode 2).

Het totale verwachte productieverlies van de V100 turbine t.g.v. terugregeling voor geluid en slagschaduw bedraagt daarmee ca. **20,9 %**, of **1.308 MWh/a**. Het productieverlies veroorzaakt door uitsluitend de gewijzigde vermogenscurve van de alternatieve geluidsmode (mode 2) bedraagt ca. **19,7 %**.

Het productieverlies veroorzaakt door de gewijzigde vermogenscurve is in dit geval hoger dan in een gemiddelde situatie. Dit komt doordat de teruggeregelde (mode 2) vermogenscurve van de V100 2.2 MW gelijk is aan die van de V100 2.0 MW (het basisplatform). Dit betekent dat naast de reguliere verliezen voor terugregeling naar een alternatieve geluidsmodus, ook een extra algehele vermogenscurvedaling aanwezig is t.g.v. terugschakeling naar de "basisplatform vermogenscurve".

Details van de productieberekeningen (voor zowel zonder als met terugregeling) zijn opgenomen in bijlage G.

6 Conclusies en aanbevelingen

Geluidsberekeningen tonen aan dat na realisatie van een vijfde (V100 2.2) windturbine, zonder terugregeling voor geluid, ter plaatse van 13 van de 76 geëvalueerde geluidsreceptoren de wettelijke geluidsnorm voor windturbinegeluid overschreden wordt. Overschrijdingen lopen uiteen van ca. 0,5 dB(A) tot 6,5 dB(A) voor L_{den} en van 0,3 dB(A) tot 6,2 dB(A) voor L_{night} . Ook in de bestaande situatie is er sprake van (lichte) overschrijding van de geluidsnorm op geëvalueerde geluidsontvangerlocaties 13, 50 en 51. Het is voor deze lichte overschrijdingen echter mogelijk dat een meer gedetailleerde modellering van bebouwing op het bedrijventerrein deels leidt tot een verlaging of zelfs opheffing van de overschrijding, aangezien het geluid zich door afschermende en reflecterende werking van gevels moeilijker uitbreidt. Indien de V100 turbine teruggeregeld wordt voor geluid (naar mode 2) daalt het aantal locaties met normoverschrijding naar 10. De mate van overschrijding daalt naar ca. maximaal 2,9 dB(A) voor L_{den} en 2,6 dB(A) voor L_{night} . In de teruggeregelde situatie is geen normoverschrijding te verwachten op locatie van de beoogde nieuwbouwlocatie "Triangel". Voor zowel de huidige als de nieuwe situatie geldt dat voor alle geëvalueerde kritische geluidsontvangers meest nabij beoogde turbine 5 (ontvangers nr. 6 t/m 13) het aandeel wegverkeerslawaai aanzienlijk groter is dan het aandeel windturbinegeluid. Het specifieke geluid van de windturbines zal daardoor in de praktijk overstemd worden door het geluid van het wegverkeer en daardoor niet als zodanig apart waarneembaar. Daarnaast geldt voor zeven van de acht ontvangerlocaties dat ook het industrielawaai zowel in de oude als de nieuwe situatie groter is dan het windturbinegeluid. Ook spoorwegverkeerslawaai is voor een aantal locaties groter dan windturbinegeluid.

Cumulatieve geluidsberekeningen tonen aan dat voor de teruggeregelde situatie voor geen van de geëvalueerde ontvangerlocaties de verhoging van de absolute cumulatieve geluidsterkte groter is dan 3 dB(A). Dit impliceert dat op geen van de geëvalueerde ontvangerlocatie een geluidstoename effectief hoorbaar is. De 3 dB(A) maat is een subjectieve maat voor de verdubbeling van de geluidsterkte, waarvan aangenomen wordt dat de stijging in geluidsterkte juist hoorbaar is.

Slagschaduwberekeningen tonen aan dat zowel in de oude als de nieuwe, teruggeregelde situatie de slagschaduwennorm van 6 u/a overschreden wordt voor 35 van de geëvalueerde 76 slagschaduwontvangers. Er ontstaan dus geen nieuwe overschrijdingslocaties, indien teruggeregeld wordt voor slagschaduw. Een stilstandvoorziening voor de beoogde vijfde turbine is wettelijk gezien noodzakelijk. De toename van de normoverschrijding in de nieuwe, teruggeregelde situatie bedraagt jaarlijks maximaal 20 minuten. Het stopzetten (terugregelen) van de nieuwe V100 turbine om waar mogelijk te voldoen aan de beschreven norm van 6 u/a slagschaduw, komt op basis van een indicatieve berekening overeen met een productieverlies van de V100 turbine van ca. 1,5 %. Het is bij de auteur niet bekend of de huidige turbines uitgerust zijn met een stilstandvoorziening en/of deze toegepast wordt indien normoverschrijding bij slagschaduwontvangers optreedt.

Opgetelde productieverliezen t.g.v. terugregeling voor geluid en slagschaduw zorgen voor een productiedaling van 6.250 MWh/a naar 4.942 MWh/a en bedraagt daarmee ca. **20,9 %, of 1.308 MWh/a**. Dit productieverlies wordt voor veruit het grootste deel veroorzaakt door de gewijzigde vermogenscurve van de alternatieve geluidsmode (mode 2).

Referenties

- [1] Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2);
<http://www.ahn.nl>
- [2] Corine Land Cover online roughness data Cover (CLC2006);
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-clc2006-100-m-version-12-2009>
- [3] Evaluation of site-specific wind conditions v. 2.0, Measnet, April 2016
- [4] IEC 61400-12-1 Ed.2: Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017
- [5] Basisadministraties Adressen en Gebouwen (BAG):
<https://www.bagviewer.kadaster.nl>
- [6] Informatie website Raedthuys Groep B.V.:
<http://www.raedthuys.nl/wind/projectoverzicht/project/9/windpark-distripark-waddinxveen>

Bijlage A: Verklaring van gebruikte databron(nen) en hun oorsprong

EMD/ConWX:

High resolution Meso scale data modelled in collaboration between EMD (<http://www.emd.dk>) and ConWx (<http://www.conwx.com>).

The meso scale model is run in-house at a spatial resolution of $0.03^{\circ} \times 0.03^{\circ}$ or approximately 3x3 km with hourly temporal resolution. ERA Interim data from ECMWF (<http://www.ecmwf.int>) has been used as the global boundary data set. The data set covers Europe including larger parts of Turkey and Ukraine, but excluding the northern extreme of Scandinavia.

Access to download EMD-ConWx Meso Data requires subscription.

Bijlage B: WindPRO berekening geluid (huidig)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

DUTCH RULES FOR NOISE CALCULATION.

The calculation is based on "Reken- en meetvoorschrift windturbines", February 2010

The calculation is based on ISO 9613-2 and assumes uniform directional distribution

The wind distribution is calculated for the Site center from

<http://www.mp.nl/rekentool/>

Wind distributions below 80 m and above 120 m are extrapolated by EMD using logarithmic profile.

Noise values in calculation:

Total noise values are Lden values

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP

Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area object with hard ground: Hard terrain (AF=0)

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Setting	Noise data		Wind speed [m/s]	Status	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones
				Valid	Manufact.	Type-generator					Creator	Name				
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 !O! h...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 !O! h...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 !O! h...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 !O! h...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Demands		Sound level		Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
						Noise	From WTGs	Noise			
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]				
A	T1	103.903	448.765	-5,6	5,0	47,0	43,5			155	Yes
A	Day						36,8				
A	Evening						36,9				
A	Night						37,2				
B	T2	103.944	448.734	-6,0	5,0	47,0	44,7			140	Yes
B	Day						38,0				
B	Evening						38,1				
B	Night						38,4				
C	T3	103.995	448.686	-5,7	5,0	47,0	43,9			118	Yes
C	Day						37,2				
C	Evening						37,3				
C	Night						37,6				
D	T4	104.028	448.651	-5,9	5,0	47,0	44,2			109	Yes
D	Day						37,5				
D	Evening						37,6				
D	Night						37,9				
E	T5	104.075	448.605	-5,8	5,0	47,0	44,5			106	Yes
E	Day						37,8				
E	Evening						37,9				
E	Night						38,2				
F	T6	104.108	448.558	-5,4	5,0	47,0	45,3			109	Yes
F	Day						38,6				

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	F Evening						38,7		
	F Night						39,0		
	G T7	104.154	448.603	-5,5	5,0	47,0	43,8	171	Yes
	G Day						37,1		
	G Evening						37,2		
	G Night						37,5		
	H T8	104.225	448.674	-6,0	5,0	47,0	42,9	269	Yes
	H Day						36,2		
	H Evening						36,3		
	H Night						36,6		
	I T9	104.271	448.720	-5,6	5,0	47,0	42,1	332	Yes
	I Day						35,4		
	I Evening						35,5		
	I Night						35,8		
	J T10	103.952	448.832	-5,8	5,0	47,0	43,2	236	Yes
	J Day						36,5		
	J Evening						36,6		
	J Night						36,9		
	K T11	104.012	448.753	-5,5	5,0	47,0	43,5	184	Yes
	K Day						36,8		
	K Evening						36,9		
	K Night						37,2		
	L T12	104.072	448.693	-5,5	5,0	47,0	43,8	169	Yes
	L Day						37,1		
	L Evening						37,2		
	L Night						37,5		
	M T13	104.119	448.648	-5,5	5,0	47,0	43,8	167	Yes
	M Day						37,1		
	M Evening						37,2		
	M Night						37,5		
	N T14	104.159	448.688	-6,2	5,0	47,0	43,5	223	Yes
	N Day						36,8		
	N Evening						36,9		
	N Night						37,2		
	O T15	104.206	448.736	-5,6	5,0	47,0	42,7	290	Yes
	O Day						36,0		
	O Evening						36,1		
	O Night						36,4		
	P T16	104.249	448.793	-5,6	5,0	47,0	41,9	361	Yes
	P Day						35,2		
	P Evening						35,3		
	P Night						35,6		
	Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	5,0	47,0	35,6	955	Yes
	Q Day						28,9		
	Q Evening						29,1		
	Q Night						29,3		
	R 2 Coenecoop 148	104.990	448.829	-4,9	5,0	47,0	35,5	982	Yes
	R Day						28,8		
	R Evening						29,0		
	R Night						29,2		
	S 3 Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	5,0	47,0	36,1	899	Yes
	S Day						29,4		
	S Evening						29,5		
	S Night						29,8		
	T 4 Zuidbaan 586	104.996	447.760	-5,0	5,0	47,0	35,6	904	Yes
	T Day						28,9		
	T Evening						29,0		
	T Night						29,3		
	U 5 Zuidelijke dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	5,0	47,0	43,2	218	Yes
	U Day						36,5		
	U Evening						36,7		
	U Night						36,9		
	V 6 Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	5,0	47,0	45,0	108	Yes

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 2



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	V Day						38,3		
	V Evening						38,4		
	V Night						38,6		
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.236	448.121	-5,4	5,0	47,0	45,6	74	Yes
	W Day						38,9		
	W Evening						39,0		
	W Night						39,2		
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.056	-5,5	5,0	47,0	46,9	3	Yes
	X Day						40,2		
	X Evening						40,4		
	X Night						40,6		
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	5,0	47,0	46,2	40	Yes
	Y Day						39,5		
	Y Evening						39,6		
	Y Night						39,9		
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.992	-5,1	5,0	47,0	46,5	24	Yes
	Z Day						39,8		
	Z Evening						39,9		
	Z Night						40,2		
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	5,0	47,0	46,7	16	Yes
	AA Day						40,0		
	AA Evening						40,1		
	AA Night						40,4		
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	5,0	47,0	45,2	99	Yes
	AB Day						38,5		
	AB Evening						38,6		
	AB Night						38,9		
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	5,0	47,0	48,4	-45	No
	AC Day						41,7		
	AC Evening						41,8		
	AC Night						42,1		
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	5,0	47,0	46,3	41	Yes
	AD Day						39,6		
	AD Evening						39,8		
	AD Night						40,0		
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	5,0	47,0	44,6	154	Yes
	AE Day						37,9		
	AE Evening						38,0		
	AE Night						38,3		
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	5,0	47,0	43,3	234	Yes
	AF Day						36,6		
	AF Evening						36,7		
	AF Night						37,0		
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	5,0	47,0	42,5	285	Yes
	AG Day						35,8		
	AG Evening						36,0		
	AG Night						36,2		
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	5,0	47,0	45,5	106	Yes
	AH Day						38,8		
	AH Evening						38,9		
	AH Night						39,2		
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	5,0	47,0	42,5	290	Yes
	AI Day						35,8		
	AI Evening						35,9		
	AI Night						36,2		
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.338	-5,4	5,0	47,0	43,3	240	Yes
	AJ Day						36,6		
	AJ Evening						36,7		
	AJ Night						37,0		
AK 21	Bredeweg 176	102.885	447.386	-5,3	5,0	47,0	44,1	198	Yes
	AK Day						37,4		
	AK Evening						37,5		
	AK Night						37,7		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 3



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
AL 22	Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	5,0	47,0	44,4	129	Yes
AL	Day						37,7		
AL	Evening						37,8		
AL	Night						38,1		
AM 23	Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	5,0	47,0	44,5	125	Yes
AM	Day						37,8		
AM	Evening						37,9		
AM	Night						38,1		
AN 24	Bredeweg 170	102.757	447.510	-5,3	5,0	47,0	45,3	107	Yes
AN	Day						38,6		
AN	Evening						38,7		
AN	Night						39,0		
AO 25	Bredeweg 168	102.610	447.581	-4,8	5,0	47,0	45,4	96	Yes
AO	Day						38,7		
AO	Evening						38,8		
AO	Night						39,1		
AP 26	Bredeweg 166	102.570	447.603	-4,6	5,0	47,0	45,4	93	Yes
AP	Day						38,7		
AP	Evening						38,8		
AP	Night						39,1		
AQ 27	Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	5,0	47,0	45,3	98	Yes
AQ	Day						38,6		
AQ	Evening						38,8		
AQ	Night						39,0		
AR 28	Bredeweg 162	102.501	447.628	-5,3	5,0	47,0	45,2	105	Yes
AR	Day						38,5		
AR	Evening						38,6		
AR	Night						38,9		
AS 29	Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	5,0	47,0	47,1	-5	No
AS	Day						40,4		
AS	Evening						40,5		
AS	Night						40,8		
AT 30	Bredeweg 156	102.494	447.779	-5,5	5,0	47,0	47,2	-13	No
AT	Day						40,5		
AT	Evening						40,7		
AT	Night						40,9		
AU 31	Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	5,0	47,0	47,3	-15	No
AU	Day						40,6		
AU	Evening						40,7		
AU	Night						41,0		
AV 32	Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	5,0	47,0	47,2	-9	No
AV	Day						40,5		
AV	Evening						40,6		
AV	Night						40,9		
AW 33	Bredeweg 146	102.462	447.806	-5,3	5,0	47,0	47,2	-15	No
AW	Day						40,5		
AW	Evening						40,7		
AW	Night						40,9		
AX 34	Bredeweg 144	102.435	447.835	-4,9	5,0	47,0	47,3	-13	No
AX	Day						40,6		
AX	Evening						40,7		
AX	Night						40,9		
AY 35	Bredeweg 142	102.405	447.866	-5,3	5,0	47,0	47,0	-2	Yes
AY	Day						40,3		
AY	Evening						40,5		
AY	Night						40,7		
AZ 36	Bredeweg 140	102.374	447.899	-5,2	5,0	47,0	46,8	12	Yes
AZ	Day						40,0		
AZ	Evening						40,2		
AZ	Night						40,4		
BA 37	Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	5,0	47,0	45,9	57	Yes
BA	Day						39,2		
BA	Evening						39,3		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 4



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]		Noise	
BA	Night									
BB	38 Bredeweg 136	102.361	447.911	-5,1	5,0	47,0	39,6	16	Yes	
BB	Day						46,7			
BB	Evening						40,0			
BB	Night						40,1			
BC	39 Bredeweg 134	102.340	447.934	-5,8	5,0	47,0	40,3	24	Yes	
BC	Day						46,5			
BC	Evening						39,8			
BC	Night						39,9			
BD	40 Bredeweg 132	102.319	447.957	-5,3	5,0	47,0	40,2	31	Yes	
BD	Day						46,5			
BD	Evening						39,8			
BD	Night						39,9			
BE	41 Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	5,0	47,0	40,2	49	Yes	
BE	Day						46,1			
BE	Evening						39,4			
BE	Night						39,5			
BF	42 Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	5,0	47,0	39,8	96	Yes	
BF	Day						45,2			
BF	Evening						38,5			
BF	Night						38,6			
BG	43 Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	5,0	47,0	38,9	86	Yes	
BG	Day						45,4			
BG	Evening						38,7			
BG	Night						38,8			
BH	44 Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	5,0	47,0	39,0	105	Yes	
BH	Day						45,0			
BH	Evening						38,3			
BH	Night						38,4			
BI	45 Bredeweg 122	102.139	448.131	-5,4	5,0	47,0	38,7	149	Yes	
BI	Day						44,3			
BI	Evening						37,6			
BI	Night						37,7			
BJ	46 Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	5,0	47,0	38,0	165	Yes	
BJ	Day						44,0			
BJ	Evening						37,3			
BJ	Night						37,5			
BK	47 Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,2	5,0	47,0	37,7	337	Yes	
BK	Day						41,3			
BK	Evening						34,6			
BK	Night						34,8			
BL	48 Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	5,0	47,0	35,0	14	Yes	
BL	Day						46,7			
BL	Evening						40,0			
BL	Night						40,1			
BM	49 Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	5,0	47,0	40,4	10	Yes	
BM	Day						46,8			
BM	Evening						40,1			
BM	Night						40,2			
BN	50 Tweede Bloksweg 66	102.557	448.495	-5,5	5,0	47,0	40,5	-48	No	
BN	Day						48,0			
BN	Evening						41,3			
BN	Night						41,4			
BO	51 Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.499	-5,5	5,0	47,0	41,6	-50	No	
BO	Day						48,0			
BO	Evening						41,3			
BO	Night						41,4			
BP	52 Tweede Bloksweg 64	102.622	448.625	-5,2	5,0	47,0	41,7	32	Yes	
BP	Day						46,4			
BP	Evening						39,7			
BP	Night						39,9			
BQ	53 Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	5,0	47,0	40,1	40	Yes	
BQ	Day						46,3			
							39,6			

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 5



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
BQ	Evening						39,7		
BQ	Night						40,0		
BR	54 Tweede Bloksweg 62	102.732	448.720	-5,1	5,0	47,0	45,7	80	Yes
BR	Day						39,0		
BR	Evening						39,1		
BR	Night						39,4		
BS	55 Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	5,0	47,0	45,6	92	Yes
BS	Day						38,9		
BS	Evening						39,0		
BS	Night						39,2		
BT	56 Tweede Bloksweg 60	102.809	448.808	-4,6	5,0	47,0	44,8	146	Yes
BT	Day						38,1		
BT	Evening						38,3		
BT	Night						38,5		
BU	57 Tweede Bloksweg 58	102.838	448.829	-4,7	5,0	47,0	44,7	160	Yes
BU	Day						38,0		
BU	Evening						38,1		
BU	Night						38,4		
BV	58 Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	5,0	47,0	44,7	158	Yes
BV	Day						38,0		
BV	Evening						38,2		
BV	Night						38,4		
BW	59 Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	5,0	47,0	43,7	245	Yes
BW	Day						36,9		
BW	Evening						37,1		
BW	Night						37,3		
BX	60 Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.017	-5,0	5,0	47,0	42,6	319	Yes
BX	Day						35,9		
BX	Evening						36,0		
BX	Night						36,3		

Distances (m)

WTG				
NSA	1	2	3	4
A	1328	1035	781	613
B	1352	1052	786	596
C	1379	1070	789	572
D	1396	1083	792	557
E	1425	1105	803	545
F	1443	1118	807	532
G	1500	1177	869	595
H	1589	1270	966	695
I	1648	1331	1030	761
J	1403	1114	864	691
K	1421	1119	847	639
L	1453	1141	852	616
M	1480	1163	863	606
N	1531	1216	919	662
O	1592	1280	985	729
P	1654	1344	1053	801
Q	2351	2023	1699	1384
R	2365	2040	1719	1410
S	2301	1971	1646	1329
T	2306	1972	1641	1320
U	1658	1318	977	641
V	1548	1208	867	531
W	1513	1172	832	497
X	1425	1086	748	420
Y	1463	1124	786	458
Z	1430	1093	758	441
AA	1414	1079	746	436
AB	1502	1166	832	516

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 6



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

...continued from previous page

WTG				
NSA	1	2	3	4
AC	1286	957	639	375
AD	1242	945	689	544
AE	1344	1054	803	649
AF	1426	1138	887	724
AG	1480	1193	941	771
AH	1131	880	707	683
AI	1086	938	901	992
AJ	839	834	958	1174
AK	785	794	935	1164
AL	683	733	917	1174
AM	677	730	917	1175
AN	644	717	919	1187
AO	584	735	985	1277
AP	572	743	1005	1303
AQ	570	756	1024	1325
AR	572	774	1051	1356
AS	456	677	971	1286
AT	440	685	988	1308
AU	437	685	991	1311
AV	440	695	1003	1325
AW	435	697	1008	1331
AX	430	707	1024	1350
AY	429	721	1043	1371
AZ	432	736	1064	1394
BA	476	781	1107	1437
BB	436	745	1074	1405
BC	442	758	1089	1422
BD	449	771	1105	1438
BE	476	804	1140	1475
BF	525	853	1190	1524
BG	522	860	1201	1537
BH	542	881	1222	1558
BI	585	925	1266	1603
BJ	600	941	1282	1619
BK	767	1103	1442	1776
BL	425	736	1066	1396
BM	422	713	1036	1362
BN	379	608	911	1228
BO	379	602	903	1219
BP	482	642	909	1207
BQ	496	640	899	1192
BR	566	651	873	1147
BS	593	653	857	1122
BT	660	697	878	1128
BU	685	707	875	1116
BV	692	702	860	1096
BW	803	785	906	1114
BX	905	861	947	1126

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

Noise calculation model:

Dutch 2011

Wind speed:

Aggregated

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area type with hard ground: Hard terrain (AF=0)

Meteorological coefficient, C0:

5,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand: 0,0 dB(A)

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

5,0 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)

Setup for Lden calculation

Variant	Name	From hour	To hour	Hours	Penalty [dB]	Days per year
1	Day	7	19	12	0	365
2	Evening	19	23	4	5	365
3	Night	23	7	8	10	365

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,3	0,8	1,6	2,9	6,2	19,0	67,0

WTG: VESTAS V90 3000 90.0 IO!

Noise: Level 0 - - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source Source/Date Creator Edited

Manufacturer 30-6-2009 EMD 13-7-2010 12:52

Noise data for standard operation (level 0) based on technical specification no.: 0000-5450 V04, dated 30-06-2009. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Evening [%]	Frequency Night [%]	LWA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ExtraPolated	3,0	9,1	8,6	7,6	91,7	No	Generic data 73,3	80,3	83,7	86,3	86,1	83,2	78,4	68,9
Interpolated	4,0	11,3	11,4	9,7	94,1	No	Generic data 75,7	82,7	86,1	88,7	88,5	85,6	80,8	71,3
Interpolated	5,0	12,2	12,2	12,0	96,4	No	Generic data 78,0	85,0	88,4	91,0	90,8	87,9	83,1	73,6
Interpolated	6,0	12,4	13,2	13,4	98,7	No	Generic data 80,3	87,3	90,7	93,3	93,1	90,2	85,4	75,9
Interpolated	7,0	11,2	12,1	13,9	101,0	No	Generic data 82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
Interpolated	8,0	9,2	10,1	11,1	103,4	No	Generic data 85,0	92,0	95,4	98,0	97,8	94,9	90,1	80,6
Interpolated	9,0	7,2	7,7	8,1	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	10,0	5,5	6,1	6,1	106,3	No	Generic data 87,9	94,9	98,3	100,9	100,7	97,8	93,0	83,5
Interpolated	11,0	3,8	4,1	4,3	106,9	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	12,0	2,9	2,6	2,8	107,0	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	13,0	1,7	1,9	1,8	106,7	No	Generic data 88,3	95,3	98,7	101,3	101,1	98,2	93,4	83,9
Interpolated	14,0	1,3	1,0	1,3	105,5	No	Generic data 87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Interpolated	15,0	0,9	0,6	0,8	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	16,0	0,5	0,3	0,4	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	17,0	0,3	0,2	0,2	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	18,0	0,2	0,1	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	19,0	0,1	0,0	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	20,0	0,1	0,0	0,0	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	101,9	No	83,4	90,4	93,8	96,4	96,2	93,3	88,5	79,0
Aggregated, Evening	75,0	6,5	102,0	No	83,6	90,6	94,0	96,6	96,4	93,5	88,7	79,2
Aggregated, Night	75,0	6,8	102,2	No	83,8	90,8	94,2	96,8	96,6	93,7	88,9	79,4

NSA: T1-A

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T2-B

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T3-C

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T4-D

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T5-E

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T6-F

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T7-G

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T8-H

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T9-I

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

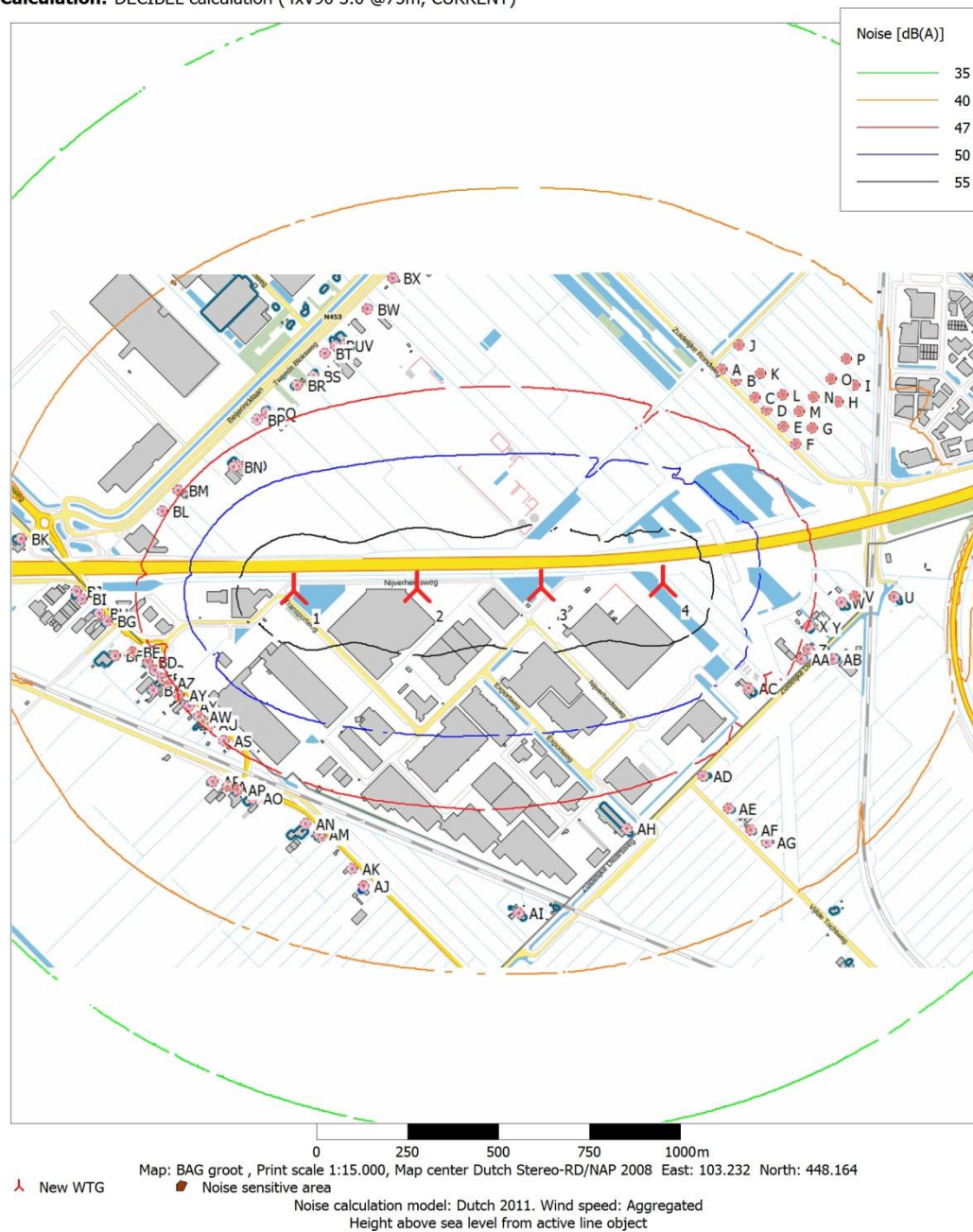
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 10:11/3.1.617



DECIBEL - Map Aggregated

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m, CURRENT)



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:29 / 30



Bijlage C1: WindPRO berekening geluid (nieuw)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

DUTCH RULES FOR NOISE CALCULATION.

The calculation is based on "Reken- en meetvoorschrift windturbines", February 2010

The calculation is based on ISO 9613-2 and assumes uniform directional distribution

The wind distribution is calculated for the Site center from

<http://www.mp.nl/rekentool/>

Wind distributions below 80 m and above 120 m are extrapolated by EMD using logarithmic profile.

Noise values in calculation:

Total noise values are Lden values

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP

Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area object with hard ground: Hard terrain (AF=0)



All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Setting	Noise data		Wind speed [m/s]	Status	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones
				Valid	Manufact.	Type-generator					Creator	Name				
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
5	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 ...	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SWI)-2.200	2.200	100,0	75,0	Day	USER	Mode 0 (standard blade)	6,5	Aggregated	101,1	No
										Evening	USER	Mode 0 (standard blade)	6,5	Aggregated	101,2	No
										Night	USER	Mode 0 (standard blade)	6,8	Aggregated	101,5	No

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Demands		Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
						Noise	Sound level From WTGs		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	Noise
A	T1	103.903	448.765	-5,6	5,0	47,0	45,3	49	Yes
A	Day						38,6		
A	Evening						38,7		
A	Night						39,0		
B	T2	103.944	448.734	-6,0	5,0	47,0	46,6	41	Yes
B	Day						39,9		
B	Evening						40,1		
B	Night						40,3		
C	T3	103.995	448.686	-5,7	5,0	47,0	46,2	32	Yes
C	Day						39,5		
C	Evening						39,6		
C	Night						39,9		
D	T4	104.028	448.651	-5,9	5,0	47,0	46,7	4	Yes
D	Day						40,0		
D	Evening						40,1		
D	Night						40,4		
E	T5	104.075	448.605	-5,8	5,0	47,0	47,4	-27	No
E	Day						40,7		
E	Evening						40,8		
E	Night						41,1		
F	T6	104.108	448.558	-5,4	5,0	47,0	48,7	-57	No

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:32 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	F Day						42,0		
	F Evening						42,1		
	F Night						42,4		
	G T7	104.154	448.603	-5,5	5,0	47,0	46,9	5	Yes
	G Day						40,1		
	G Evening						40,3		
	G Night						40,5		
	H T8	104.225	448.674	-6,0	5,0	47,0	45,4	73	Yes
	H Day						38,6		
	H Evening						38,8		
	H Night						39,0		
	I T9	104.271	448.720	-5,6	5,0	47,0	44,4	132	Yes
	I Day						37,7		
	I Evening						37,8		
	I Night						38,1		
	J T10	103.952	448.832	-5,8	5,0	47,0	45,1	127	Yes
	J Day						38,4		
	J Evening						38,5		
	J Night						38,8		
	K T11	104.012	448.753	-5,5	5,0	47,0	45,8	98	Yes
	K Day						39,1		
	K Evening						39,2		
	K Night						39,5		
	L T12	104.072	448.693	-5,5	5,0	47,0	46,4	60	Yes
	L Day						39,7		
	L Evening						39,8		
	L Night						40,1		
	M T13	104.119	448.648	-5,5	5,0	47,0	46,7	22	Yes
	M Day						40,0		
	M Evening						40,2		
	M Night						40,4		
	N T14	104.159	448.688	-6,2	5,0	47,0	46,2	72	Yes
	N Day						39,5		
	N Evening						39,6		
	N Night						39,9		
	O T15	104.206	448.736	-5,6	5,0	47,0	45,3	127	Yes
	O Day						38,6		
	O Evening						38,8		
	O Night						39,0		
	P T16	104.249	448.793	-5,6	5,0	47,0	44,4	194	Yes
	P Day						37,7		
	P Evening						37,8		
	P Night						38,1		
	Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	5,0	47,0	38,1	686	Yes
	Q Day						31,4		
	Q Evening						31,5		
	Q Night						31,8		
	R 2 Coenecoop 148	104.990	448.829	-4,9	5,0	47,0	37,9	720	Yes
	R Day						31,2		
	R Evening						31,4		
	R Night						31,6		
	S 3 Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	5,0	47,0	38,6	629	Yes
	S Day						31,9		
	S Evening						32,0		
	S Night						32,3		
	T 4 Zuidbaan 586	104.996	447.760	-5,0	5,0	47,0	38,1	651	Yes
	T Day						31,4		
	T Evening						31,5		
	T Night						31,8		
	U 5 Zuidelijke dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	5,0	47,0	48,1	-51	No
	U Day						41,4		
	U Evening						41,6		
	U Night						41,8		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:32 / 2





DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	5,0	47,0	51,1	-159	No
V Day							44,4		
V Evening							44,5		
V Night							44,8		
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.236	448.121	-5,4	5,0	47,0	52,2	-162	No
W Day							45,4		
W Evening							45,6		
W Night							45,8		
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.056	-5,5	5,0	47,0	53,5	-183	No
X Day							46,8		
X Evening							46,9		
X Night							47,2		
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	5,0	47,0	52,4	-148	No
Y Day							45,7		
Y Evening							45,8		
Y Night							46,1		
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.992	-5,1	5,0	47,0	51,6	-167	No
Z Day							44,9		
Z Evening							45,0		
Z Night							45,3		
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	5,0	47,0	51,2	-180	No
AA Day							44,5		
AA Evening							44,6		
AA Night							44,9		
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	5,0	47,0	49,7	-95	No
AB Day							43,0		
AB Evening							43,2		
AB Night							43,4		
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	5,0	47,0	50,8	-162	No
AC Day							44,1		
AC Evening							44,2		
AC Night							44,5		
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	5,0	47,0	47,5	-33	No
AD Day							40,8		
AD Evening							41,0		
AD Night							41,2		
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	5,0	47,0	45,9	75	Yes
AE Day							39,2		
AE Evening							39,3		
AE Night							39,6		
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	5,0	47,0	44,7	152	Yes
AF Day							38,0		
AF Evening							38,1		
AF Night							38,4		
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	5,0	47,0	44,1	201	Yes
AG Day							37,4		
AG Evening							37,5		
AG Night							37,7		
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	5,0	47,0	46,2	56	Yes
AH Day							39,5		
AH Evening							39,6		
AH Night							39,9		
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	5,0	47,0	42,9	269	Yes
AI Day							36,2		
AI Evening							36,3		
AI Night							36,6		
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.338	-5,4	5,0	47,0	43,5	232	Yes
AJ Day							36,7		
AJ Evening							36,9		
AJ Night							37,1		
AK 21	Bredeweg 176	102.885	447.386	-5,3	5,0	47,0	44,2	191	Yes
AK Day							37,5		
AK Evening							37,6		

To be continued on next page...

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs		Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
AK	Night						37,9			
AL	22 Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	5,0	47,0	44,5	123	Yes	
	AL Day						37,8			
	AL Evening						37,9			
	AL Night						38,2			
AM	23 Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	5,0	47,0	44,6	120	Yes	
	AM Day						37,9			
	AM Evening						38,0			
	AM Night						38,2			
AN	24 Bredeweg 170	102.757	447.510	-5,3	5,0	47,0	45,4	102	Yes	
	AN Day						38,7			
	AN Evening						38,8			
	AN Night						39,1			
AO	25 Bredeweg 168	102.610	447.581	-4,8	5,0	47,0	45,5	92	Yes	
	AO Day						38,8			
	AO Evening						38,9			
	AO Night						39,2			
AP	26 Bredeweg 166	102.570	447.603	-4,6	5,0	47,0	45,5	90	Yes	
	AP Day						38,8			
	AP Evening						38,9			
	AP Night						39,2			
AQ	27 Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	5,0	47,0	45,4	94	Yes	
	AQ Day						38,7			
	AQ Evening						38,8			
	AQ Night						39,1			
AR	28 Bredeweg 162	102.501	447.628	-5,3	5,0	47,0	45,2	103	Yes	
	AR Day						38,5			
	AR Evening						38,7			
	AR Night						38,9			
AS	29 Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	5,0	47,0	47,1	-8	No	
	AS Day						40,4			
	AS Evening						40,6			
	AS Night						40,8			
AT	30 Bredeweg 156	102.494	447.779	-5,5	5,0	47,0	47,3	-16	No	
	AT Day						40,6			
	AT Evening						40,7			
	AT Night						41,0			
AU	31 Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	5,0	47,0	47,3	-17	No	
	AU Day						40,6			
	AU Evening						40,7			
	AU Night						41,0			
AV	32 Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	5,0	47,0	47,2	-11	No	
	AV Day						40,5			
	AV Evening						40,6			
	AV Night						40,9			
AW	33 Bredeweg 146	102.462	447.806	-5,3	5,0	47,0	47,3	-17	No	
	AW Day						40,6			
	AW Evening						40,7			
	AW Night						41,0			
AX	34 Bredeweg 144	102.435	447.835	-4,9	5,0	47,0	47,3	-15	No	
	AX Day						40,6			
	AX Evening						40,7			
	AX Night						41,0			
AY	35 Bredeweg 142	102.405	447.866	-5,3	5,0	47,0	47,1	-4	No	
	AY Day						40,4			
	AY Evening						40,5			
	AY Night						40,8			
AZ	36 Bredeweg 140	102.374	447.899	-5,2	5,0	47,0	46,8	10	Yes	
	AZ Day						40,1			
	AZ Evening						40,2			
	AZ Night						40,5			
BA	37 Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	5,0	47,0	46,0	54	Yes	
	BA Day						39,3			

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:32 / 4





DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs		Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
	BA Evening						39,4			
	BA Night						39,6			
BB	38 Bredeweg 136	102.361	447.911	-5,1	5,0	47,0	46,7	15	Yes	
	BB Day						40,0			
	BB Evening						40,1			
	BB Night						40,4			
BC	39 Bredeweg 134	102.340	447.934	-5,8	5,0	47,0	46,6	22	Yes	
	BC Day						39,9			
	BC Evening						40,0			
	BC Night						40,2			
BD	40 Bredeweg 132	102.319	447.957	-5,3	5,0	47,0	46,5	31	Yes	
	BD Day						39,8			
	BD Evening						39,9			
	BD Night						40,2			
BE	41 Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	5,0	47,0	46,2	48	Yes	
	BE Day						39,5			
	BE Evening						39,6			
	BE Night						39,8			
BF	42 Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	5,0	47,0	45,3	95	Yes	
	BF Day						38,5			
	BF Evening						38,7			
	BF Night						38,9			
BG	43 Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	5,0	47,0	45,4	84	Yes	
	BG Day						38,7			
	BG Evening						38,8			
	BG Night						39,1			
BH	44 Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	5,0	47,0	45,1	103	Yes	
	BH Day						38,4			
	BH Evening						38,5			
	BH Night						38,7			
BI	45 Bredeweg 122	102.139	448.131	-5,4	5,0	47,0	44,3	147	Yes	
	BI Day						37,6			
	BI Evening						37,8			
	BI Night						38,0			
BJ	46 Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	5,0	47,0	44,1	163	Yes	
	BJ Day						37,4			
	BJ Evening						37,5			
	BJ Night						37,8			
BK	47 Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,2	5,0	47,0	41,4	335	Yes	
	BK Day						34,7			
	BK Evening						34,8			
	BK Night						35,1			
BL	48 Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	5,0	47,0	46,8	12	Yes	
	BL Day						40,1			
	BL Evening						40,2			
	BL Night						40,4			
BM	49 Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	5,0	47,0	46,8	8	Yes	
	BM Day						40,1			
	BM Evening						40,3			
	BM Night						40,5			
BN	50 Tweede Bloksweg 66	102.557	448.495	-5,5	5,0	47,0	48,0	-51	No	
	BN Day						41,3			
	BN Evening						41,4			
	BN Night						41,7			
BO	51 Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.499	-5,5	5,0	47,0	48,1	-53	No	
	BO Day						41,3			
	BO Evening						41,5			
	BO Night						41,7			
BP	52 Tweede Bloksweg 64	102.622	448.625	-5,2	5,0	47,0	46,5	29	Yes	
	BP Day						39,8			
	BP Evening						39,9			
	BP Night						40,2			
BQ	53 Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	5,0	47,0	46,4	36	Yes	

To be continued on next page...

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
BQ	Day						39,7		
BQ	Evening						39,8		
BQ	Night						40,1		
BR	54 Tweede Bloksweg 62	102.732	448.720	-5,1	5,0	47,0	45,8	75	Yes
BR	Day						39,1		
BR	Evening						39,2		
BR	Night						39,5		
BS	55 Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	5,0	47,0	45,7	87	Yes
BS	Day						39,0		
BS	Evening						39,1		
BS	Night						39,4		
BT	56 Tweede Bloksweg 60	102.809	448.808	-4,6	5,0	47,0	45,0	140	Yes
BT	Day						38,3		
BT	Evening						38,4		
BT	Night						38,6		
BU	57 Tweede Bloksweg 58	102.838	448.829	-4,7	5,0	47,0	44,8	154	Yes
BU	Day						38,1		
BU	Evening						38,2		
BU	Night						38,5		
BV	58 Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	5,0	47,0	44,9	151	Yes
BV	Day						38,2		
BV	Evening						38,3		
BV	Night						38,6		
BW	59 Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	5,0	47,0	43,8	236	Yes
BW	Day						37,1		
BW	Evening						37,3		
BW	Night						37,5		
BX	60 Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.017	-5,0	5,0	47,0	42,9	308	Yes
BX	Day						36,2		
BX	Evening						36,3		
BX	Night						36,6		

Distances (m)

WTG					
NSA	1	2	3	4	5
A	1328	1035	781	613	580
B	1352	1052	786	596	541
C	1379	1070	789	572	486
D	1396	1083	792	557	448
E	1425	1105	803	545	403
F	1443	1118	807	532	359
G	1500	1177	869	595	412
H	1589	1270	966	695	501
I	1648	1331	1030	761	561
J	1403	1114	864	691	636
K	1421	1119	847	639	551
L	1453	1141	852	616	490
M	1480	1163	863	606	449
N	1531	1216	919	662	496
O	1592	1280	985	729	555
P	1654	1344	1053	801	622
Q	2351	2023	1699	1384	1097
R	2365	2040	1719	1410	1128
S	2301	1971	1646	1329	1039
T	2306	1972	1641	1320	1044
U	1658	1318	977	641	338
V	1548	1208	867	531	231
W	1513	1172	832	497	203
X	1425	1086	748	420	175
Y	1463	1124	786	458	202
Z	1430	1093	758	441	232
AA	1414	1079	746	436	250

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:32 / 6



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

...continued from previous page

WTG					
NSA	1	2	3	4	5
AB	1502	1166	832	516	290
AC	1286	957	639	375	327
AD	1242	945	689	544	596
AE	1344	1054	803	649	665
AF	1426	1138	887	724	714
AG	1480	1193	941	771	746
AH	1131	880	707	683	815
AI	1086	938	901	992	1175
AJ	839	834	958	1174	1426
AK	785	794	935	1164	1424
AL	683	733	917	1174	1449
AM	677	730	917	1175	1451
AN	644	717	919	1187	1468
AO	584	735	985	1277	1569
AP	572	743	1005	1303	1598
AQ	570	756	1024	1325	1621
AR	572	774	1051	1356	1653
AS	456	677	971	1286	1588
AT	440	685	988	1308	1613
AU	437	685	991	1311	1617
AV	440	695	1003	1325	1631
AW	435	697	1008	1331	1637
AX	430	707	1024	1350	1657
AY	429	721	1043	1371	1680
AZ	432	736	1064	1394	1704
BA	476	781	1107	1437	1746
BB	436	745	1074	1405	1715
BC	442	758	1089	1422	1732
BD	449	771	1105	1438	1749
BE	476	804	1140	1475	1785
BF	525	853	1190	1524	1835
BG	522	860	1201	1537	1847
BH	542	881	1222	1558	1869
BI	585	925	1266	1603	1913
BJ	600	941	1282	1619	1928
BK	767	1103	1442	1776	2083
BL	425	736	1066	1396	1699
BM	422	713	1036	1362	1662
BN	379	608	911	1228	1522
BO	379	602	903	1219	1513
BP	482	642	909	1207	1489
BQ	496	640	899	1192	1472
BR	566	651	873	1147	1416
BS	593	653	857	1122	1385
BT	660	697	878	1128	1381
BU	685	707	875	1116	1365
BV	692	702	860	1096	1342
BW	803	785	906	1114	1340
BX	905	861	947	1126	1332

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

Noise calculation model:

Dutch 2011

Wind speed:

Aggregated

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area type with hard ground: Hard terrain (AF=0)

Meteorological coefficient, C0:

5,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand: 0,0 dB(A)

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

5,0 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)

Setup for Lden calculation

Variant	Name	From hour	To hour	Hours	Penalty [dB]	Days per year
1	Day	7	19	12	0	365
2	Evening	19	23	4	5	365
3	Night	23	7	8	10	365

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,3	0,8	1,6	2,9	6,2	19,0	67,0

WTG: VESTAS V90 3000 90.0 IO!

Noise: Level 0 - - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source Source/Date Creator Edited

Manufacturer 30-6-2009 EMD 13-7-2010 12:52

Noise data for standard operation (level 0) based on technical specification no.: 0000-5450 V04, dated 30-06-2009. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Evening [%]	Frequency Night [%]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ExtraPolated	3,0	9,1	8,6	7,6	91,7	No	Generic data 73,3	80,3	83,7	86,3	86,1	83,2	78,4	68,9
Interpolated	4,0	11,3	11,4	9,7	94,1	No	Generic data 75,7	82,7	86,1	88,7	88,5	85,6	80,8	71,3
Interpolated	5,0	12,2	12,2	12,0	96,4	No	Generic data 78,0	85,0	88,4	91,0	90,8	87,9	83,1	73,6
Interpolated	6,0	12,4	13,2	13,4	98,7	No	Generic data 80,3	87,3	90,7	93,3	93,1	90,2	85,4	75,9
Interpolated	7,0	11,2	12,1	13,9	101,0	No	Generic data 82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
Interpolated	8,0	9,2	10,1	11,1	103,4	No	Generic data 85,0	92,0	95,4	98,0	97,8	94,9	90,1	80,6
Interpolated	9,0	7,2	7,7	8,1	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	10,0	5,5	6,1	6,1	106,3	No	Generic data 87,9	94,9	98,3	100,9	100,7	97,8	93,0	83,5
Interpolated	11,0	3,8	4,1	4,3	106,9	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	12,0	2,9	2,6	2,8	107,0	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	13,0	1,7	1,9	1,8	106,7	No	Generic data 88,3	95,3	98,7	101,3	101,1	98,2	93,4	83,9
Interpolated	14,0	1,3	1,0	1,3	105,5	No	Generic data 87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Interpolated	15,0	0,9	0,6	0,8	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	16,0	0,5	0,3	0,4	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	17,0	0,3	0,2	0,2	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	18,0	0,2	0,1	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	19,0	0,1	0,0	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	20,0	0,1	0,0	0,0	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	101,9	No	83,4	90,4	93,8	96,4	96,2	93,3	88,5	79,0
Aggregated, Evening	75,0	6,5	102,0	No	83,6	90,6	94,0	96,6	96,4	93,5	88,7	79,2
Aggregated, Night	75,0	6,8	102,2	No	83,8	90,8	94,2	96,8	96,6	93,7	88,9	79,4

WTG: VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O!

Noise: Mode 0 (standard blade)

Source Vestas 2016-03-10 Source/Date 16-10-2017 Creator USER Edited 16-10-2017 12:02

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Evening [%]	Frequency Night [%]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	3,0	9,1	8,6	7,6	93,7	No	74,3	80,5	84,2	86,9	88,7	87,7	81,0	66,4
From Windcat	4,0	11,3	11,4	9,7	94,0	No	74,2	81,1	85,8	88,1	88,7	87,1	80,0	67,1
From Windcat	5,0	12,2	12,2	12,0	95,1	No	74,7	82,3	88,0	89,8	89,3	87,1	79,6	68,5
From Windcat	6,0	12,4	13,2	13,4	98,6	No	78,0	85,5	91,1	93,2	93,0	90,9	83,4	72,0
From Windcat	7,0	11,2	12,1	13,9	100,8	No	79,8	87,6	93,4	95,4	95,1	92,9	85,2	74,2
From Windcat	8,0	9,2	10,1	11,1	103,4	No	82,4	90,1	95,8	98,1	97,9	95,6	87,9	77,0
From Windcat	9,0	7,2	7,7	8,1	104,9	No	83,7	91,5	97,3	99,6	99,4	97,1	89,4	78,5
From Windcat	10,0	5,5	6,1	6,1	105,0	No	84,0	91,5	97,0	99,5	99,6	97,5	90,0	78,4
From Windcat	11,0	3,8	4,1	4,3	105,0	No	84,5	91,5	96,2	99,0	99,9	98,3	91,2	78,3
From Windcat	12,0	2,9	2,6	2,8	105,0	No	84,7	91,2	95,3	98,4	100,1	98,9	92,0	78,0
From Windcat	13,0	1,7	1,9	1,8	105,0	No	84,9	91,1	94,6	97,9	100,3	99,3	92,7	77,8
From Windcat	14,0	1,3	1,0	1,3	104,9	No	84,9	90,8	93,9	97,4	100,3	99,5	93,1	77,5
From Windcat	15,0	0,9	0,6	0,8	105,0	No	85,0	90,7	93,3	97,1	100,3	99,9	93,5	77,4
From Windcat	16,0	0,5	0,3	0,4	105,0	No	85,1	90,5	92,8	96,8	100,3	100,1	93,8	77,2
From Windcat	17,0	0,3	0,2	0,2	105,0	No	85,1	90,3	92,4	96,4	100,4	100,2	94,1	77,1
From Windcat	18,0	0,2	0,1	0,1	105,0	No	85,1	90,2	92,0	96,1	100,4	100,4	94,3	76,9
From Windcat	19,0	0,1	0,0	0,1	105,0	No	85,1	90,0	91,6	95,8	100,3	100,5	94,5	76,7
From Windcat	20,0	0,1	0,0	0,0	105,0	No	85,1	89,9	91,2	95,6	100,3	100,6	94,8	76,7

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	101,1	No	80,4	87,6	92,9	95,3	95,8	94,0	86,8	74,4
Aggregated, Evening	75,0	6,5	101,2	No	80,5	87,8	93,1	95,5	95,9	94,0	86,7	74,5
Aggregated, Night	75,0	6,8	101,5	No	80,7	88,0	93,4	95,8	96,1	94,3	87,0	74,8

NSA: T1-A

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T2-B

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T3-C

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T4-D

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

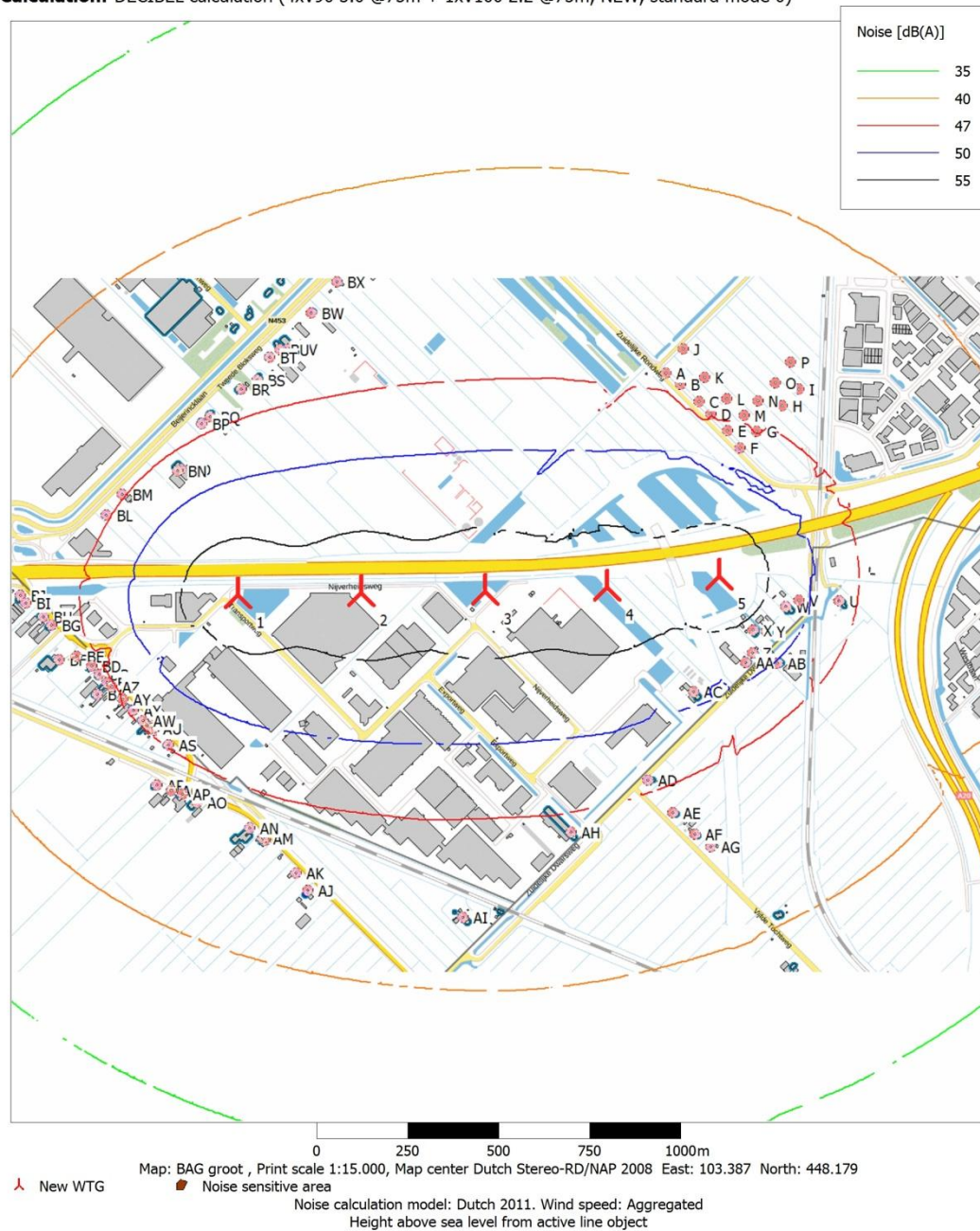
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 11:15/3.1.617



DECIBEL - Map Aggregated

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, NEW, standard mode 0)



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:32 / 32



Bijlage C2: WindPRO berekening geluid (nieuw)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

DUTCH RULES FOR NOISE CALCULATION.

The calculation is based on "Reken- en meetvoorschrift windturbines", February 2010

The calculation is based on ISO 9613-2 and assumes uniform directional distribution

The wind distribution is calculated for the Site center from

<http://www.mp.nl/rekentool/>

Wind distributions below 80 m and above 120 m are extrapolated by EMD using logarithmic profile.

Noise values in calculation:

Total noise values are Lden values

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP

Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area object with hard ground: Hard terrain (AF=0)



All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Setting	Noise data		Wind speed [m/s]	Status	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones
				Valid	Manufact.	Type-generator					Creator	Name				
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
5	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 ...	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SWI)-2.200	2.200	100,0	75,0	Day	USER	Mode 2 (standard blade)	6,5	Aggregated	97,4	No
										Evening	USER	Mode 2 (standard blade)	6,5	Aggregated	97,5	No
										Night	USER	Mode 2 (standard blade)	6,8	Aggregated	97,7	No

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Demands		Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
						Noise	Sound level		
				[m]	[m]	[dB(A)]	From WTGs	[m]	Noise
A	T1	103.903	448.765	-5,6	5,0	47,0	44,4	110	Yes
A	Day						37,7		
A	Evening						37,8		
A	Night						38,0		
B	T2	103.944	448.734	-6,0	5,0	47,0	45,6	92	Yes
B	Day						38,9		
B	Evening						39,0		
B	Night						39,3		
C	T3	103.995	448.686	-5,7	5,0	47,0	45,0	59	Yes
C	Day						38,3		
C	Evening						38,4		
C	Night						38,7		
D	T4	104.028	448.651	-5,9	5,0	47,0	45,4	41	Yes
D	Day						38,7		
D	Evening						38,9		
D	Night						39,1		
E	T5	104.075	448.605	-5,8	5,0	47,0	46,0	34	Yes
E	Day						39,3		
E	Evening						39,4		
E	Night						39,6		
F	T6	104.108	448.558	-5,4	5,0	47,0	47,0	-2	Yes

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	F Day						40,4		
	F Evening						40,5		
	F Night						40,7		
	G T7	104.154	448.603	-5,5	5,0	47,0	45,3	60	Yes
	G Day						38,6		
	G Evening						38,8		
	G Night						39,0		
	H T8	104.225	448.674	-6,0	5,0	47,0	44,1	157	Yes
	H Day						37,4		
	H Evening						37,5		
	H Night						37,8		
	I T9	104.271	448.720	-5,6	5,0	47,0	43,2	222	Yes
	I Day						36,5		
	I Evening						36,6		
	I Night						36,9		
	J T10	103.952	448.832	-5,8	5,0	47,0	44,1	188	Yes
	J Day						37,4		
	J Evening						37,5		
	J Night						37,8		
	K T11	104.012	448.753	-5,5	5,0	47,0	44,6	127	Yes
	K Day						37,9		
	K Evening						38,0		
	K Night						38,3		
	L T12	104.072	448.693	-5,5	5,0	47,0	45,0	99	Yes
	L Day						38,3		
	L Evening						38,5		
	L Night						38,7		
	M T13	104.119	448.648	-5,5	5,0	47,0	45,3	88	Yes
	M Day						38,6		
	M Evening						38,7		
	M Night						38,9		
	N T14	104.159	448.688	-6,2	5,0	47,0	44,8	137	Yes
	N Day						38,1		
	N Evening						38,3		
	N Night						38,5		
	O T15	104.206	448.736	-5,6	5,0	47,0	44,0	201	Yes
	O Day						37,3		
	O Evening						37,4		
	O Night						37,7		
	P T16	104.249	448.793	-5,6	5,0	47,0	43,1	271	Yes
	P Day						36,4		
	P Evening						36,5		
	P Night						36,8		
	Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	5,0	47,0	36,8	788	Yes
	Q Day						30,1		
	Q Evening						30,2		
	Q Night						30,5		
	R 2 Coenecoop 148	104.990	448.829	-4,9	5,0	47,0	36,7	820	Yes
	R Day						30,0		
	R Evening						30,1		
	R Night						30,3		
	S 3 Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	5,0	47,0	37,3	731	Yes
	S Day						30,6		
	S Evening						30,7		
	S Night						31,0		
	T 4 Zuidbaan 586	104.996	447.760	-5,0	5,0	47,0	36,8	750	Yes
	T Day						30,1		
	T Evening						30,2		
	T Night						30,5		
	U 5 Zuidelijke dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	5,0	47,0	45,9	48	Yes
	U Day						39,3		
	U Evening						39,4		
	U Night						39,6		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 2





DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	5,0	47,0	48,6	-34	No
V Day							41,9		
V Evening							42,0		
V Night							42,3		
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.236	448.121	-5,4	5,0	47,0	49,5	-69	No
W Day							42,8		
W Evening							43,0		
W Night							43,2		
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.056	-5,5	5,0	47,0	50,9	-141	No
X Day							44,2		
X Evening							44,3		
X Night							44,5		
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	5,0	47,0	49,8	-107	No
Y Day							43,1		
Y Evening							43,3		
Y Night							43,5		
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.992	-5,1	5,0	47,0	49,4	-102	No
Z Day							42,7		
Z Evening							42,8		
Z Night							43,0		
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	5,0	47,0	49,1	-97	No
AA Day							42,4		
AA Evening							42,6		
AA Night							42,8		
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	5,0	47,0	47,7	-31	No
AB Day							41,0		
AB Evening							41,1		
AB Night							41,3		
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	5,0	47,0	49,6	-88	No
AC Day							42,9		
AC Evening							43,0		
AC Night							43,2		
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	5,0	47,0	46,9	22	Yes
AD Day							40,2		
AD Evening							40,3		
AD Night							40,5		
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	5,0	47,0	45,2	119	Yes
AE Day							38,5		
AE Evening							38,6		
AE Night							38,8		
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	5,0	47,0	43,9	198	Yes
AF Day							37,2		
AF Evening							37,4		
AF Night							37,6		
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	5,0	47,0	43,2	248	Yes
AG Day							36,5		
AG Evening							36,7		
AG Night							36,9		
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	5,0	47,0	45,8	85	Yes
AH Day							39,1		
AH Evening							39,2		
AH Night							39,5		
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	5,0	47,0	42,7	282	Yes
AI Day							36,0		
AI Evening							36,1		
AI Night							36,4		
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.338	-5,4	5,0	47,0	43,4	237	Yes
AJ Day							36,7		
AJ Evening							36,8		
AJ Night							37,0		
AK 21	Bredeweg 176	102.885	447.386	-5,3	5,0	47,0	44,1	195	Yes
AK Day							37,4		
AK Evening							37,5		

To be continued on next page...

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs		Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
AK	Night						37,8			
AL	22 Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	5,0	47,0	44,4	127	Yes	
AL	Day						37,7			
AL	Evening						37,8			
AL	Night						38,1			
AM	23 Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	5,0	47,0	44,5	123	Yes	
AM	Day						37,8			
AM	Evening						37,9			
AM	Night						38,2			
AN	24 Bredeweg 170	102.757	447.510	-5,3	5,0	47,0	45,3	105	Yes	
AN	Day						38,6			
AN	Evening						38,8			
AN	Night						39,0			
AO	25 Bredeweg 168	102.610	447.581	-4,8	5,0	47,0	45,4	94	Yes	
AO	Day						38,7			
AO	Evening						38,9			
AO	Night						39,1			
AP	26 Bredeweg 166	102.570	447.603	-4,6	5,0	47,0	45,5	92	Yes	
AP	Day						38,7			
AP	Evening						38,9			
AP	Night						39,1			
AQ	27 Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	5,0	47,0	45,4	96	Yes	
AQ	Day						38,7			
AQ	Evening						38,8			
AQ	Night						39,0			
AR	28 Bredeweg 162	102.501	447.628	-5,3	5,0	47,0	45,2	104	Yes	
AR	Day						38,5			
AR	Evening						38,6			
AR	Night						38,9			
AS	29 Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	5,0	47,0	47,1	-6	No	
AS	Day						40,4			
AS	Evening						40,5			
AS	Night						40,8			
AT	30 Bredeweg 156	102.494	447.779	-5,5	5,0	47,0	47,3	-14	No	
AT	Day						40,6			
AT	Evening						40,7			
AT	Night						40,9			
AU	31 Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	5,0	47,0	47,3	-16	No	
AU	Day						40,6			
AU	Evening						40,7			
AU	Night						41,0			
AV	32 Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	5,0	47,0	47,2	-10	No	
AV	Day						40,5			
AV	Evening						40,6			
AV	Night						40,9			
AW	33 Bredeweg 146	102.462	447.806	-5,3	5,0	47,0	47,3	-16	No	
AW	Day						40,5			
AW	Evening						40,7			
AW	Night						40,9			
AX	34 Bredeweg 144	102.435	447.835	-4,9	5,0	47,0	47,3	-14	No	
AX	Day						40,6			
AX	Evening						40,7			
AX	Night						41,0			
AY	35 Bredeweg 142	102.405	447.866	-5,3	5,0	47,0	47,1	-3	No	
AY	Day						40,4			
AY	Evening						40,5			
AY	Night						40,7			
AZ	36 Bredeweg 140	102.374	447.899	-5,2	5,0	47,0	46,8	11	Yes	
AZ	Day						40,1			
AZ	Evening						40,2			
AZ	Night						40,4			
BA	37 Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	5,0	47,0	45,9	56	Yes	
BA	Day						39,2			

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 4



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs		Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
	BA Evening						39,4			
	BA Night						39,6			
BB	38 Bredeweg 136	102.361	447.911	-5,1	5,0	47,0	46,7	16	Yes	
	BB Day						40,0			
	BB Evening						40,1			
	BB Night						40,4			
BC	39 Bredeweg 134	102.340	447.934	-5,8	5,0	47,0	46,5	23	Yes	
	BC Day						39,8			
	BC Evening						40,0			
	BC Night						40,2			
BD	40 Bredeweg 132	102.319	447.957	-5,3	5,0	47,0	46,5	31	Yes	
	BD Day						39,8			
	BD Evening						39,9			
	BD Night						40,2			
BE	41 Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	5,0	47,0	46,1	49	Yes	
	BE Day						39,4			
	BE Evening						39,6			
	BE Night						39,8			
BF	42 Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	5,0	47,0	45,2	96	Yes	
	BF Day						38,5			
	BF Evening						38,6			
	BF Night						38,9			
BG	43 Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	5,0	47,0	45,4	85	Yes	
	BG Day						38,7			
	BG Evening						38,8			
	BG Night						39,1			
BH	44 Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	5,0	47,0	45,0	104	Yes	
	BH Day						38,3			
	BH Evening						38,5			
	BH Night						38,7			
BI	45 Bredeweg 122	102.139	448.131	-5,4	5,0	47,0	44,3	148	Yes	
	BI Day						37,6			
	BI Evening						37,7			
	BI Night						38,0			
BJ	46 Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	5,0	47,0	44,1	164	Yes	
	BJ Day						37,4			
	BJ Evening						37,5			
	BJ Night						37,7			
BK	47 Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,2	5,0	47,0	41,4	336	Yes	
	BK Day						34,7			
	BK Evening						34,8			
	BK Night						35,1			
BL	48 Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	5,0	47,0	46,7	13	Yes	
	BL Day						40,0			
	BL Evening						40,2			
	BL Night						40,4			
BM	49 Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	5,0	47,0	46,8	9	Yes	
	BM Day						40,1			
	BM Evening						40,2			
	BM Night						40,5			
BN	50 Tweede Bloksweg 66	102.557	448.495	-5,5	5,0	47,0	48,0	-49	No	
	BN Day						41,3			
	BN Evening						41,4			
	BN Night						41,7			
BO	51 Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.499	-5,5	5,0	47,0	48,0	-51	No	
	BO Day						41,3			
	BO Evening						41,4			
	BO Night						41,7			
BP	52 Tweede Bloksweg 64	102.622	448.625	-5,2	5,0	47,0	46,5	31	Yes	
	BP Day						39,8			
	BP Evening						39,9			
	BP Night						40,1			
BQ	53 Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	5,0	47,0	46,3	38	Yes	

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 5



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
BQ	Day						39,6		
BQ	Evening						39,8		
BQ	Night						40,0		
BR	54 Tweede Bloksweg 62	102.732	448.720	-5,1	5,0	47,0	45,8	78	Yes
BR	Day						39,0		
BR	Evening						39,2		
BR	Night						39,4		
BS	55 Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	5,0	47,0	45,6	90	Yes
BS	Day						38,9		
BS	Evening						39,0		
BS	Night						39,3		
BT	56 Tweede Bloksweg 60	102.809	448.808	-4,6	5,0	47,0	44,9	144	Yes
BT	Day						38,2		
BT	Evening						38,3		
BT	Night						38,6		
BU	57 Tweede Bloksweg 58	102.838	448.829	-4,7	5,0	47,0	44,7	158	Yes
BU	Day						38,0		
BU	Evening						38,2		
BU	Night						38,4		
BV	58 Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	5,0	47,0	44,8	155	Yes
BV	Day						38,1		
BV	Evening						38,2		
BV	Night						38,5		
BW	59 Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	5,0	47,0	43,7	241	Yes
BW	Day						37,0		
BW	Evening						37,2		
BW	Night						37,4		
BX	60 Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.017	-5,0	5,0	47,0	42,7	315	Yes
BX	Day						36,0		
BX	Evening						36,2		
BX	Night						36,4		

Distances (m)

WTG

NSA	1	2	3	4	5
A	1328	1035	781	613	580
B	1352	1052	786	596	541
C	1379	1070	789	572	486
D	1396	1083	792	557	448
E	1425	1105	803	545	403
F	1443	1118	807	532	359
G	1500	1177	869	595	412
H	1589	1270	966	695	501
I	1648	1331	1030	761	561
J	1403	1114	864	691	636
K	1421	1119	847	639	551
L	1453	1141	852	616	490
M	1480	1163	863	606	449
N	1531	1216	919	662	496
O	1592	1280	985	729	555
P	1654	1344	1053	801	622
Q	2351	2023	1699	1384	1097
R	2365	2040	1719	1410	1128
S	2301	1971	1646	1329	1039
T	2306	1972	1641	1320	1044
U	1658	1318	977	641	338
V	1548	1208	867	531	231
W	1513	1172	832	497	203
X	1425	1086	748	420	175
Y	1463	1124	786	458	202
Z	1430	1093	758	441	232
AA	1414	1079	746	436	250

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 6



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

...continued from previous page

WTG					
NSA	1	2	3	4	5
AB	1502	1166	832	516	290
AC	1286	957	639	375	327
AD	1242	945	689	544	596
AE	1344	1054	803	649	665
AF	1426	1138	887	724	714
AG	1480	1193	941	771	746
AH	1131	880	707	683	815
AI	1086	938	901	992	1175
AJ	839	834	958	1174	1426
AK	785	794	935	1164	1424
AL	683	733	917	1174	1449
AM	677	730	917	1175	1451
AN	644	717	919	1187	1468
AO	584	735	985	1277	1569
AP	572	743	1005	1303	1598
AQ	570	756	1024	1325	1621
AR	572	774	1051	1356	1653
AS	456	677	971	1286	1588
AT	440	685	988	1308	1613
AU	437	685	991	1311	1617
AV	440	695	1003	1325	1631
AW	435	697	1008	1331	1637
AX	430	707	1024	1350	1657
AY	429	721	1043	1371	1680
AZ	432	736	1064	1394	1704
BA	476	781	1107	1437	1746
BB	436	745	1074	1405	1715
BC	442	758	1089	1422	1732
BD	449	771	1105	1438	1749
BE	476	804	1140	1475	1785
BF	525	853	1190	1524	1835
BG	522	860	1201	1537	1847
BH	542	881	1222	1558	1869
BI	585	925	1266	1603	1913
BJ	600	941	1282	1619	1928
BK	767	1103	1442	1776	2083
BL	425	736	1066	1396	1699
BM	422	713	1036	1362	1662
BN	379	608	911	1228	1522
BO	379	602	903	1219	1513
BP	482	642	909	1207	1489
BQ	496	640	899	1192	1472
BR	566	651	873	1147	1416
BS	593	653	857	1122	1385
BT	660	697	878	1128	1381
BU	685	707	875	1116	1365
BV	692	702	860	1096	1342
BW	803	785	906	1114	1340
BX	905	861	947	1126	1332

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

Noise calculation model:

Dutch 2011

Wind speed:

Aggregated

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area type with hard ground: Hard terrain (AF=0)

Meteorological coefficient, C0:

5,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand: 0,0 dB(A)

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

5,0 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)

Setup for Lden calculation

Variant	Name	From hour	To hour	Hours	Penalty [dB]	Days per year
1	Day	7	19	12	0	365
2	Evening	19	23	4	5	365
3	Night	23	7	8	10	365

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,3	0,8	1,6	2,9	6,2	19,0	67,0

WTG: VESTAS V90 3000 90.0 IO!

Noise: Level 0 - - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source Source/Date Creator Edited

Manufacturer 30-6-2009 EMD 13-7-2010 12:52

Noise data for standard operation (level 0) based on technical specification no.: 0000-5450 V04, dated 30-06-2009. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Evening [%]	Frequency Night [%]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ExtraPolated	3,0	9,1	8,6	7,6	91,7	No	Generic data 73,3	80,3	83,7	86,3	86,1	83,2	78,4	68,9
Interpolated	4,0	11,3	11,4	9,7	94,1	No	Generic data 75,7	82,7	86,1	88,7	88,5	85,6	80,8	71,3
Interpolated	5,0	12,2	12,2	12,0	96,4	No	Generic data 78,0	85,0	88,4	91,0	90,8	87,9	83,1	73,6
Interpolated	6,0	12,4	13,2	13,4	98,7	No	Generic data 80,3	87,3	90,7	93,3	93,1	90,2	85,4	75,9
Interpolated	7,0	11,2	12,1	13,9	101,0	No	Generic data 82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
Interpolated	8,0	9,2	10,1	11,1	103,4	No	Generic data 85,0	92,0	95,4	98,0	97,8	94,9	90,1	80,6
Interpolated	9,0	7,2	7,7	8,1	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	10,0	5,5	6,1	6,1	106,3	No	Generic data 87,9	94,9	98,3	100,9	100,7	97,8	93,0	83,5
Interpolated	11,0	3,8	4,1	4,3	106,9	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	12,0	2,9	2,6	2,8	107,0	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	13,0	1,7	1,9	1,8	106,7	No	Generic data 88,3	95,3	98,7	101,3	101,1	98,2	93,4	83,9
Interpolated	14,0	1,3	1,0	1,3	105,5	No	Generic data 87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Interpolated	15,0	0,9	0,6	0,8	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	16,0	0,5	0,3	0,4	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	17,0	0,3	0,2	0,2	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	18,0	0,2	0,1	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	19,0	0,1	0,0	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	20,0	0,1	0,0	0,0	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	101,9	No	83,4	90,4	93,8	96,4	96,2	93,3	88,5	79,0
Aggregated, Evening	75,0	6,5	102,0	No	83,6	90,6	94,0	96,6	96,4	93,5	88,7	79,2
Aggregated, Night	75,0	6,8	102,2	No	83,8	90,8	94,2	96,8	96,6	93,7	88,9	79,4

WTG: VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O!

Noise: Mode 2 (standard blade)

Source Source/Date Creator Edited
Vestas 2016-10-3 16-10-2017 USER 16-10-2017 21:30

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Night [%]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	3,0	9,1	8,6	7,6	93,7	No	74,3	80,5	84,2	86,9	88,7	87,7	81,0
From Windcat	4,0	11,3	11,4	9,7	94,0	No	74,2	81,0	85,6	88,0	88,7	87,2	80,1
From Windcat	5,0	12,2	12,2	12,0	94,3	No	74,3	81,3	86,3	88,4	88,8	87,1	79,9
From Windcat	6,0	12,4	13,2	13,4	97,7	No	77,7	84,4	88,9	91,6	92,6	91,1	84,1
From Windcat	7,0	11,2	12,1	13,9	97,9	No	77,8	84,6	89,3	91,8	92,8	91,2	84,1
From Windcat	8,0	9,2	10,1	11,1	98,7	No	78,5	85,4	90,2	92,7	93,4	91,8	84,6
From Windcat	9,0	7,2	7,7	8,1	99,6	No	79,3	86,3	91,2	93,7	94,4	92,7	85,5
From Windcat	10,0	5,5	6,1	6,1	100,1	No	79,8	86,8	91,6	94,1	94,9	93,3	86,1
From Windcat	11,0	3,8	4,1	4,3	100,4	No	80,2	86,9	91,2	94,0	95,4	94,0	87,0
From Windcat	12,0	2,9	2,6	2,8	100,5	No	80,5	86,7	90,5	93,6	95,6	94,6	87,9
From Windcat	13,0	1,7	1,9	1,8	100,5	No	80,6	86,5	89,7	93,1	95,7	95,0	88,5
From Windcat	14,0	1,3	1,0	1,3	100,5	No	80,7	86,3	89,1	92,7	95,8	95,3	88,9
From Windcat	15,0	0,9	0,6	0,8	100,5	No	80,8	86,1	88,5	92,3	95,8	95,5	89,3
From Windcat	16,0	0,5	0,3	0,4	100,4	No	80,7	85,9	88,0	91,9	95,8	95,7	89,6
From Windcat	17,0	0,3	0,2	0,2	100,5	No	80,8	85,8	87,6	91,6	95,8	95,9	89,9
From Windcat	18,0	0,2	0,1	0,1	100,5	No	80,9	85,7	87,1	91,3	95,8	96,1	90,2
From Windcat	19,0	0,1	0,0	0,1	100,5	No	80,8	85,5	86,7	91,0	95,8	96,1	90,3
From Windcat	20,0	0,1	0,0	0,0	100,5	No	80,7	85,2	86,3	90,6	95,7	96,3	90,5

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	97,4	No	77,3	84,0	88,5	91,1	92,2	90,9	83,9	70,4
Aggregated, Evening	75,0	6,5	97,5	No	77,4	84,1	88,7	91,3	92,3	90,9	83,9	70,5
Aggregated, Night	75,0	6,8	97,7	No	77,6	84,3	88,8	91,5	92,6	91,1	84,2	70,7

NSA: T1-A

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T2-B

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T3-C

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T4-D

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

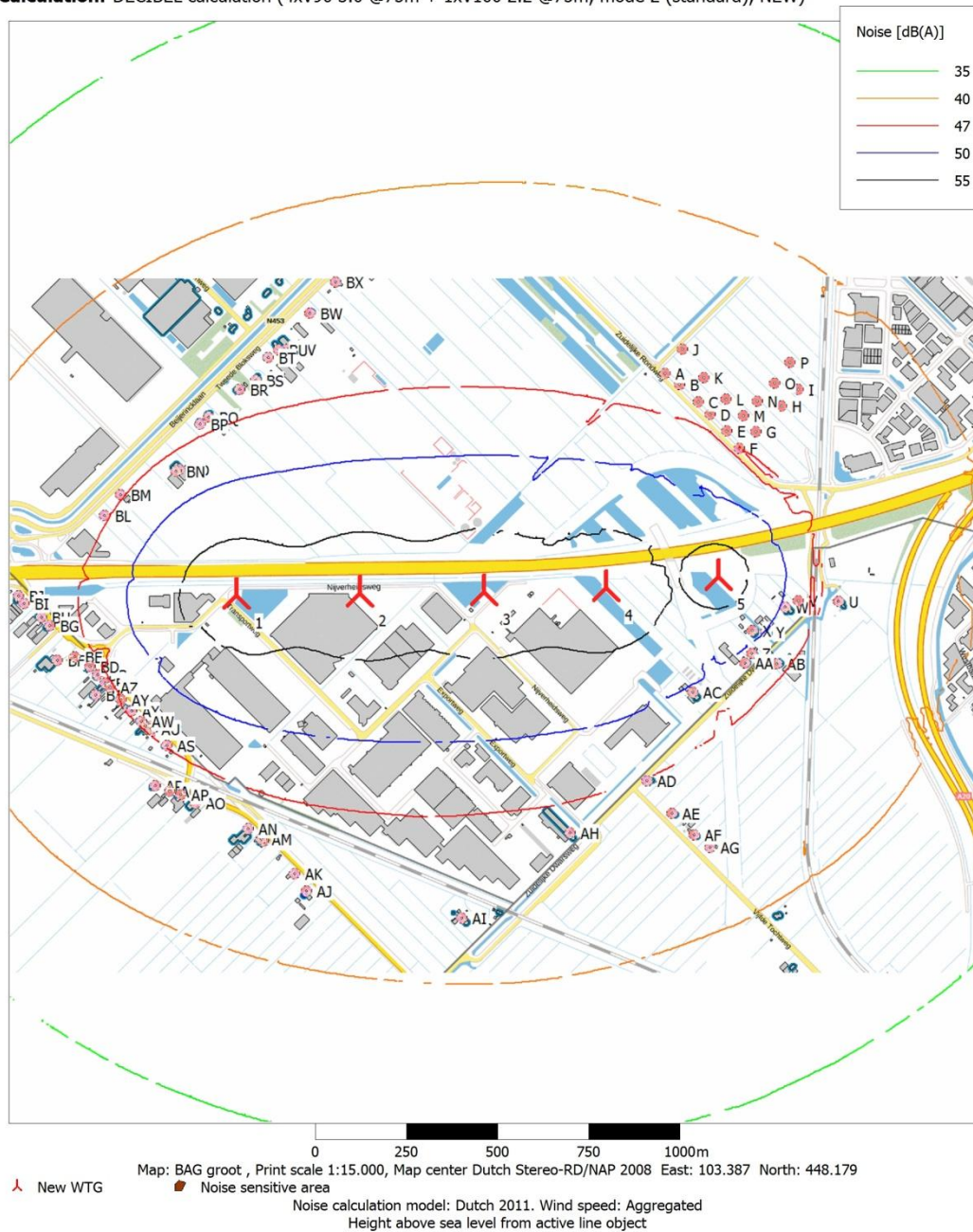
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 12:01/3.1.617



DECIBEL - Map Aggregated

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (standard), NEW)



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:34 / 32



Bijlage C3: WindPRO berekening geluid (nieuw)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

DUTCH RULES FOR NOISE CALCULATION.

The calculation is based on "Reken- en meetvoorschrift windturbines", February 2010

The calculation is based on ISO 9613-2 and assumes uniform directional distribution

The wind distribution is calculated for the Site center from

<http://www.mp.nl/rekentool/>

Wind distributions below 80 m and above 120 m are extrapolated by EMD using logarithmic profile.

Noise values in calculation:

Total noise values are Lden values

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP

Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area object with hard ground: Hard terrain (AF=0)



Scale 1:40.000

New WTG

Noise sensitive area

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Setting	Noise data		Wind speed [m/s]	Status	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones
				Valid	Manufact.	Type-generator					Creator	Name				
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 IOI hub...	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	Day	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	101,9	No
										Evening	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,5	Aggregated	102,0	No
										Night	EMD	Level 0 - - 107,0 dB(A) - 06-2009	6,8	Aggregated	102,2	No
5	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 ...	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SWI)-2.200	2.200	100,0	75,0	Day	USER	Mode 2 (SE blade)	6,5	Aggregated	96,6	No
										Evening	USER	Mode 2 (SE blade)	6,5	Aggregated	96,7	No
										Night	USER	Mode 2 (SE blade)	6,8	Aggregated	96,9	No

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Demands		Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
						Noise	Sound level From WTGs		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]		
A	T1	103.903	448.765	-5,6	5,0	47,0	44,2	118	Yes
A	Day						37,5		
A	Evening						37,6		
A	Night						37,9		
B	T2	103.944	448.734	-6,0	5,0	47,0	45,5	100	Yes
B	Day						38,8		
B	Evening						38,9		
B	Night						39,2		
C	T3	103.995	448.686	-5,7	5,0	47,0	44,8	69	Yes
C	Day						38,1		
C	Evening						38,2		
C	Night						38,5		
D	T4	104.028	448.651	-5,9	5,0	47,0	45,2	52	Yes
D	Day						38,5		
D	Evening						38,7		
D	Night						38,9		
E	T5	104.075	448.605	-5,8	5,0	47,0	45,7	36	Yes
E	Day						39,0		
E	Evening						39,2		
E	Night						39,4		
F	T6	104.108	448.558	-5,4	5,0	47,0	46,8	24	Yes

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	F Day						40,1		
	F Evening						40,2		
	F Night						40,5		
	G T7	104.154	448.603	-5,5	5,0	47,0	45,1	88	Yes
	G Day						38,4		
	G Evening						38,5		
	G Night						38,8		
	H T8	104.225	448.674	-6,0	5,0	47,0	43,9	188	Yes
	H Day						37,2		
	H Evening						37,3		
	H Night						37,6		
	I T9	104.271	448.720	-5,6	5,0	47,0	43,0	253	Yes
	I Day						36,3		
	I Evening						36,4		
	I Night						36,7		
	J T10	103.952	448.832	-5,8	5,0	47,0	43,9	196	Yes
	J Day						37,2		
	J Evening						37,4		
	J Night						37,6		
	K T11	104.012	448.753	-5,5	5,0	47,0	44,4	137	Yes
	K Day						37,7		
	K Evening						37,9		
	K Night						38,1		
	L T12	104.072	448.693	-5,5	5,0	47,0	44,9	110	Yes
	L Day						38,2		
	L Evening						38,3		
	L Night						38,5		
	M T13	104.119	448.648	-5,5	5,0	47,0	45,0	97	Yes
	M Day						38,3		
	M Evening						38,5		
	M Night						38,7		
	N T14	104.159	448.688	-6,2	5,0	47,0	44,6	154	Yes
	N Day						37,9		
	N Evening						38,1		
	N Night						38,3		
	O T15	104.206	448.736	-5,6	5,0	47,0	43,8	221	Yes
	O Day						37,1		
	O Evening						37,2		
	O Night						37,5		
	P T16	104.249	448.793	-5,6	5,0	47,0	42,9	292	Yes
	P Day						36,2		
	P Evening						36,3		
	P Night						36,6		
	Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	5,0	47,0	36,6	805	Yes
	Q Day						29,9		
	Q Evening						30,1		
	Q Night						30,3		
	R 2 Coenecoop 148	104.990	448.829	-4,9	5,0	47,0	36,5	836	Yes
	R Day						29,8		
	R Evening						29,9		
	R Night						30,2		
	S 3 Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	5,0	47,0	37,1	748	Yes
	S Day						30,4		
	S Evening						30,5		
	S Night						30,8		
	T 4 Zuidbaan 586	104.996	447.760	-5,0	5,0	47,0	36,6	765	Yes
	T Day						29,9		
	T Evening						30,1		
	T Night						30,3		
	U 5 Zuidelijke dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	5,0	47,0	45,6	65	Yes
	U Day						38,9		
	U Evening						39,0		
	U Night						39,3		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 2



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
						[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	5,0	47,0	48,1	-31	No
V Day							41,5		
V Evening							41,6		
V Night							41,8		
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.236	448.121	-5,4	5,0	47,0	49,0	-66	No
W Day							42,4		
W Evening							42,5		
W Night							42,7		
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.056	-5,5	5,0	47,0	50,4	-125	No
X Day							43,7		
X Evening							43,8		
X Night							44,1		
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	5,0	47,0	49,4	-91	No
Y Day							42,7		
Y Evening							42,8		
Y Night							43,1		
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.992	-5,1	5,0	47,0	49,0	-86	No
Z Day							42,3		
Z Evening							42,4		
Z Night							42,6		
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	5,0	47,0	48,8	-83	No
AA Day							42,1		
AA Evening							42,2		
AA Night							42,5		
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	5,0	47,0	47,3	-15	No
AB Day							40,6		
AB Evening							40,7		
AB Night							41,0		
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	5,0	47,0	49,4	-87	No
AC Day							42,7		
AC Evening							42,8		
AC Night							43,0		
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	5,0	47,0	46,8	17	Yes
AD Day							40,1		
AD Evening							40,2		
AD Night							40,5		
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	5,0	47,0	45,1	125	Yes
AE Day							38,4		
AE Evening							38,5		
AE Night							38,7		
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	5,0	47,0	43,8	204	Yes
AF Day							37,1		
AF Evening							37,3		
AF Night							37,5		
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	5,0	47,0	43,1	254	Yes
AG Day							36,4		
AG Evening							36,5		
AG Night							36,8		
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	5,0	47,0	45,8	88	Yes
AH Day							39,0		
AH Evening							39,2		
AH Night							39,4		
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	5,0	47,0	42,7	283	Yes
AI Day							36,0		
AI Evening							36,1		
AI Night							36,3		
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.338	-5,4	5,0	47,0	43,3	237	Yes
AJ Day							36,6		
AJ Evening							36,8		
AJ Night							37,0		
AK 21	Bredeweg 176	102.885	447.386	-5,3	5,0	47,0	44,1	196	Yes
AK Day							37,4		
AK Evening							37,5		

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 3



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs		Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]			
AK	Night						37,8			
AL	22 Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	5,0	47,0	44,4	127	Yes	
	AL Day						37,7			
	AL Evening						37,8			
	AL Night						38,1			
AM	23 Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	5,0	47,0	44,5	123	Yes	
	AM Day						37,8			
	AM Evening						37,9			
	AM Night						38,2			
AN	24 Bredeweg 170	102.757	447.510	-5,3	5,0	47,0	45,3	106	Yes	
	AN Day						38,6			
	AN Evening						38,8			
	AN Night						39,0			
AO	25 Bredeweg 168	102.610	447.581	-4,8	5,0	47,0	45,4	95	Yes	
	AO Day						38,7			
	AO Evening						38,9			
	AO Night						39,1			
AP	26 Bredeweg 166	102.570	447.603	-4,6	5,0	47,0	45,5	92	Yes	
	AP Day						38,7			
	AP Evening						38,9			
	AP Night						39,1			
AQ	27 Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	5,0	47,0	45,4	97	Yes	
	AQ Day						38,6			
	AQ Evening						38,8			
	AQ Night						39,0			
AR	28 Bredeweg 162	102.501	447.628	-5,3	5,0	47,0	45,2	104	Yes	
	AR Day						38,5			
	AR Evening						38,6			
	AR Night						38,9			
AS	29 Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	5,0	47,0	47,1	-6	No	
	AS Day						40,4			
	AS Evening						40,5			
	AS Night						40,8			
AT	30 Bredeweg 156	102.494	447.779	-5,5	5,0	47,0	47,3	-14	No	
	AT Day						40,6			
	AT Evening						40,7			
	AT Night						40,9			
AU	31 Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	5,0	47,0	47,3	-16	No	
	AU Day						40,6			
	AU Evening						40,7			
	AU Night						41,0			
AV	32 Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	5,0	47,0	47,2	-10	No	
	AV Day						40,5			
	AV Evening						40,6			
	AV Night						40,9			
AW	33 Bredeweg 146	102.462	447.806	-5,3	5,0	47,0	47,3	-16	No	
	AW Day						40,5			
	AW Evening						40,7			
	AW Night						40,9			
AX	34 Bredeweg 144	102.435	447.835	-4,9	5,0	47,0	47,3	-14	No	
	AX Day						40,6			
	AX Evening						40,7			
	AX Night						41,0			
AY	35 Bredeweg 142	102.405	447.866	-5,3	5,0	47,0	47,1	-3	No	
	AY Day						40,4			
	AY Evening						40,5			
	AY Night						40,7			
AZ	36 Bredeweg 140	102.374	447.899	-5,2	5,0	47,0	46,8	11	Yes	
	AZ Day						40,1			
	AZ Evening						40,2			
	AZ Night						40,4			
BA	37 Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	5,0	47,0	45,9	56	Yes	
	BA Day						39,2			

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 4



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
	BA Evening						39,4		
	BA Night						39,6		
BB	38 Bredeweg 136	102.361	447.911	-5,1	5,0	47,0	46,7	16	Yes
	BB Day						40,0		
	BB Evening						40,1		
	BB Night						40,4		
BC	39 Bredeweg 134	102.340	447.934	-5,8	5,0	47,0	46,5	23	Yes
	BC Day						39,8		
	BC Evening						40,0		
	BC Night						40,2		
BD	40 Bredeweg 132	102.319	447.957	-5,3	5,0	47,0	46,5	31	Yes
	BD Day						39,8		
	BD Evening						39,9		
	BD Night						40,2		
BE	41 Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	5,0	47,0	46,1	49	Yes
	BE Day						39,4		
	BE Evening						39,6		
	BE Night						39,8		
BF	42 Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	5,0	47,0	45,2	96	Yes
	BF Day						38,5		
	BF Evening						38,6		
	BF Night						38,9		
BG	43 Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	5,0	47,0	45,4	86	Yes
	BG Day						38,7		
	BG Evening						38,8		
	BG Night						39,1		
BH	44 Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	5,0	47,0	45,0	105	Yes
	BH Day						38,3		
	BH Evening						38,5		
	BH Night						38,7		
BI	45 Bredeweg 122	102.139	448.131	-5,4	5,0	47,0	44,3	149	Yes
	BI Day						37,6		
	BI Evening						37,7		
	BI Night						38,0		
BJ	46 Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	5,0	47,0	44,1	164	Yes
	BJ Day						37,4		
	BJ Evening						37,5		
	BJ Night						37,7		
BK	47 Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,2	5,0	47,0	41,4	336	Yes
	BK Day						34,7		
	BK Evening						34,8		
	BK Night						35,1		
BL	48 Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	5,0	47,0	46,7	13	Yes
	BL Day						40,0		
	BL Evening						40,2		
	BL Night						40,4		
BM	49 Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	5,0	47,0	46,8	9	Yes
	BM Day						40,1		
	BM Evening						40,2		
	BM Night						40,5		
BN	50 Tweede Bloksweg 66	102.557	448.495	-5,5	5,0	47,0	48,0	-49	No
	BN Day						41,3		
	BN Evening						41,4		
	BN Night						41,7		
BO	51 Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.499	-5,5	5,0	47,0	48,0	-51	No
	BO Day						41,3		
	BO Evening						41,4		
	BO Night						41,7		
BP	52 Tweede Bloksweg 64	102.622	448.625	-5,2	5,0	47,0	46,5	31	Yes
	BP Day						39,7		
	BP Evening						39,9		
	BP Night						40,1		
BQ	53 Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	5,0	47,0	46,3	39	Yes

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 5



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
BQ	Day						39,6		
BQ	Evening						39,8		
BQ	Night						40,0		
BR	54 Tweede Bloksweg 62	102.732	448.720	-5,1	5,0	47,0	45,7	79	Yes
BR	Day						39,0		
BR	Evening						39,2		
BR	Night						39,4		
BS	55 Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	5,0	47,0	45,6	90	Yes
BS	Day						38,9		
BS	Evening						39,0		
BS	Night						39,3		
BT	56 Tweede Bloksweg 60	102.809	448.808	-4,6	5,0	47,0	44,9	144	Yes
BT	Day						38,2		
BT	Evening						38,3		
BT	Night						38,6		
BU	57 Tweede Bloksweg 58	102.838	448.829	-4,7	5,0	47,0	44,7	158	Yes
BU	Day						38,0		
BU	Evening						38,1		
BU	Night						38,4		
BV	58 Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	5,0	47,0	44,8	155	Yes
BV	Day						38,1		
BV	Evening						38,2		
BV	Night						38,5		
BW	59 Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	5,0	47,0	43,7	242	Yes
BW	Day						37,0		
BW	Evening						37,1		
BW	Night						37,4		
BX	60 Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.017	-5,0	5,0	47,0	42,7	316	Yes
BX	Day						36,0		
BX	Evening						36,1		
BX	Night						36,4		

Distances (m)

WTG					
NSA	1	2	3	4	5
A	1328	1035	781	613	580
B	1352	1052	786	596	541
C	1379	1070	789	572	486
D	1396	1083	792	557	448
E	1425	1105	803	545	403
F	1443	1118	807	532	359
G	1500	1177	869	595	412
H	1589	1270	966	695	501
I	1648	1331	1030	761	561
J	1403	1114	864	691	636
K	1421	1119	847	639	551
L	1453	1141	852	616	490
M	1480	1163	863	606	449
N	1531	1216	919	662	496
O	1592	1280	985	729	555
P	1654	1344	1053	801	622
Q	2351	2023	1699	1384	1097
R	2365	2040	1719	1410	1128
S	2301	1971	1646	1329	1039
T	2306	1972	1641	1320	1044
U	1658	1318	977	641	338
V	1548	1208	867	531	231
W	1513	1172	832	497	203
X	1425	1086	748	420	175
Y	1463	1124	786	458	202
Z	1430	1093	758	441	232
AA	1414	1079	746	436	250

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

13-11-2017 22:35 / 6



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Main Result

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

...continued from previous page

WTG					
NSA	1	2	3	4	5
AB	1502	1166	832	516	290
AC	1286	957	639	375	327
AD	1242	945	689	544	596
AE	1344	1054	803	649	665
AF	1426	1138	887	724	714
AG	1480	1193	941	771	746
AH	1131	880	707	683	815
AI	1086	938	901	992	1175
AJ	839	834	958	1174	1426
AK	785	794	935	1164	1424
AL	683	733	917	1174	1449
AM	677	730	917	1175	1451
AN	644	717	919	1187	1468
AO	584	735	985	1277	1569
AP	572	743	1005	1303	1598
AQ	570	756	1024	1325	1621
AR	572	774	1051	1356	1653
AS	456	677	971	1286	1588
AT	440	685	988	1308	1613
AU	437	685	991	1311	1617
AV	440	695	1003	1325	1631
AW	435	697	1008	1331	1637
AX	430	707	1024	1350	1657
AY	429	721	1043	1371	1680
AZ	432	736	1064	1394	1704
BA	476	781	1107	1437	1746
BB	436	745	1074	1405	1715
BC	442	758	1089	1422	1732
BD	449	771	1105	1438	1749
BE	476	804	1140	1475	1785
BF	525	853	1190	1524	1835
BG	522	860	1201	1537	1847
BH	542	881	1222	1558	1869
BI	585	925	1266	1603	1913
BJ	600	941	1282	1619	1928
BK	767	1103	1442	1776	2083
BL	425	736	1066	1396	1699
BM	422	713	1036	1362	1662
BN	379	608	911	1228	1522
BO	379	602	903	1219	1513
BP	482	642	909	1207	1489
BQ	496	640	899	1192	1472
BR	566	651	873	1147	1416
BS	593	653	857	1122	1385
BT	660	697	878	1128	1381
BU	685	707	875	1116	1365
BV	692	702	860	1096	1342
BW	803	785	906	1114	1340
BX	905	861	947	1126	1332

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

Noise calculation model:

Dutch 2011

Wind speed:

Aggregated

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 1,0

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_WP Distripark A12, Waddinxveen_2.w2r (2)

Area type with hard ground: Hard terrain (AF=0)

Meteorological coefficient, C0:

5,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Pure tone penalty is subtracted from demand: 0,0 dB(A)

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

5,0 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)

Setup for Lden calculation

Variant	Name	From hour	To hour	Hours	Penalty [dB]	Days per year
1	Day	7	19	12	0	365
2	Evening	19	23	4	5	365
3	Night	23	7	8	10	365

Octave data required

Air absorption

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,1	0,3	0,8	1,6	2,9	6,2	19,0	67,0

WTG: VESTAS V90 3000 90.0 IO!

Noise: Level 0 - - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source Source/Date Creator Edited

Manufacturer 30-6-2009 EMD 13-7-2010 12:52

Noise data for standard operation (level 0) based on technical specification no.: 0000-5450 V04, dated 30-06-2009. Please contact Vestas on information on the latest noise data. Accuracy = +/- 2 dB(A)

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Evening [%]	Frequency Night [%]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ExtraPolated	3,0	9,1	8,6	7,6	91,7	No	Generic data 73,3	80,3	83,7	86,3	86,1	83,2	78,4	68,9
Interpolated	4,0	11,3	11,4	9,7	94,1	No	Generic data 75,7	82,7	86,1	88,7	88,5	85,6	80,8	71,3
Interpolated	5,0	12,2	12,2	12,0	96,4	No	Generic data 78,0	85,0	88,4	91,0	90,8	87,9	83,1	73,6
Interpolated	6,0	12,4	13,2	13,4	98,7	No	Generic data 80,3	87,3	90,7	93,3	93,1	90,2	85,4	75,9
Interpolated	7,0	11,2	12,1	13,9	101,0	No	Generic data 82,6	89,6	93,0	95,6	95,4	92,5	87,7	78,2
Interpolated	8,0	9,2	10,1	11,1	103,4	No	Generic data 85,0	92,0	95,4	98,0	97,8	94,9	90,1	80,6
Interpolated	9,0	7,2	7,7	8,1	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	10,0	5,5	6,1	6,1	106,3	No	Generic data 87,9	94,9	98,3	100,9	100,7	97,8	93,0	83,5
Interpolated	11,0	3,8	4,1	4,3	106,9	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	12,0	2,9	2,6	2,8	107,0	No	Generic data 88,5	95,5	98,9	101,5	101,3	98,4	93,6	84,1
Interpolated	13,0	1,7	1,9	1,8	106,7	No	Generic data 88,3	95,3	98,7	101,3	101,1	98,2	93,4	83,9
Interpolated	14,0	1,3	1,0	1,3	105,5	No	Generic data 87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
Interpolated	15,0	0,9	0,6	0,8	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	16,0	0,5	0,3	0,4	105,2	No	Generic data 86,8	93,8	97,2	99,8	99,6	96,7	91,9	82,4
Interpolated	17,0	0,3	0,2	0,2	105,3	No	Generic data 86,9	93,9	97,3	99,9	99,7	96,8	92,0	82,5
Interpolated	18,0	0,2	0,1	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	19,0	0,1	0,0	0,1	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6
Interpolated	20,0	0,1	0,0	0,0	105,4	No	Generic data 87,0	94,0	97,4	100,0	99,8	96,9	92,1	82,6

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	101,9	No	83,4	90,4	93,8	96,4	96,2	93,3	88,5	79,0
Aggregated, Evening	75,0	6,5	102,0	No	83,6	90,6	94,0	96,6	96,4	93,5	88,7	79,2
Aggregated, Night	75,0	6,8	102,2	No	83,8	90,8	94,2	96,8	96,6	93,7	88,9	79,4

WTG: VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O!

Noise: Mode 2 (SE blade)

Source Source/Date Creator Edited
Vestas 2016-10-3 16-10-2017 USER 16-10-2017 19:31

Status	Wind speed [m/s]	Frequency Day [%]	Frequency Night [%]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	3,0	9,1	8,6	7,6	93,7	No	75,0	81,3	85,7	87,4	87,1	87,2	83,2
From Windcat	4,0	11,3	11,4	9,7	93,8	No	75,2	81,5	85,9	87,6	87,1	87,1	83,3
From Windcat	5,0	12,2	12,2	12,0	93,9	No	75,4	81,7	86,1	87,7	87,2	87,2	83,4
From Windcat	6,0	12,4	13,2	13,4	97,1	No	78,6	84,9	89,3	91,0	90,5	90,5	86,6
From Windcat	7,0	11,2	12,1	13,9	97,1	No	78,6	84,9	89,3	91,0	90,5	90,5	86,6
From Windcat	8,0	9,2	10,1	11,1	97,7	No	79,2	85,5	89,9	91,6	91,1	91,1	87,2
From Windcat	9,0	7,2	7,7	8,1	98,6	No	80,1	86,3	90,8	92,4	91,9	91,9	88,0
From Windcat	10,0	5,5	6,1	6,1	99,1	No	80,6	86,9	91,3	93,0	92,5	92,5	88,6
From Windcat	11,0	3,8	4,1	4,3	99,4	No	80,9	87,1	91,5	93,2	92,8	92,8	88,9
From Windcat	12,0	2,9	2,6	2,8	99,5	No	80,9	87,2	91,5	93,3	92,9	93,0	89,0
From Windcat	13,0	1,7	1,9	1,8	99,5	No	80,8	87,0	91,4	93,2	92,9	92,9	88,9
From Windcat	14,0	1,3	1,0	1,3	99,5	No	80,8	87,0	91,3	93,2	92,9	93,0	89,0
From Windcat	15,0	0,9	0,6	0,8	99,5	No	80,8	87,0	91,3	93,2	93,0	93,0	89,0
From Windcat	16,0	0,5	0,3	0,4	99,5	No	80,8	87,0	91,2	93,2	93,1	93,1	89,1
From Windcat	17,0	0,3	0,2	0,2	99,5	No	80,7	87,0	91,2	93,2	93,1	93,2	89,1
From Windcat	18,0	0,2	0,1	0,1	99,5	No	80,7	86,9	91,1	93,1	93,1	93,2	89,1
From Windcat	19,0	0,1	0,0	0,1	99,5	No	80,7	86,9	91,0	93,1	93,1	93,2	89,1
From Windcat	20,0	0,1	0,0	0,0	99,5	No	80,6	86,8	91,0	93,1	93,1	93,2	89,1

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Aggregated, Day	75,0	6,5	96,6	No	78,0	84,3	88,7	90,4	89,9	89,9	86,0	71,4
Aggregated, Evening	75,0	6,5	96,7	No	78,2	84,4	88,8	90,5	90,0	90,1	86,2	71,5
Aggregated, Night	75,0	6,8	96,9	No	78,4	84,6	89,0	90,7	90,2	90,3	86,4	71,7

NSA: T1-A

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T2-B

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T3-C

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

Noise demand: 47,0 dB(A)

No distance demand

NSA: T4-D

Predefined calculation standard: Dutch Lden

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

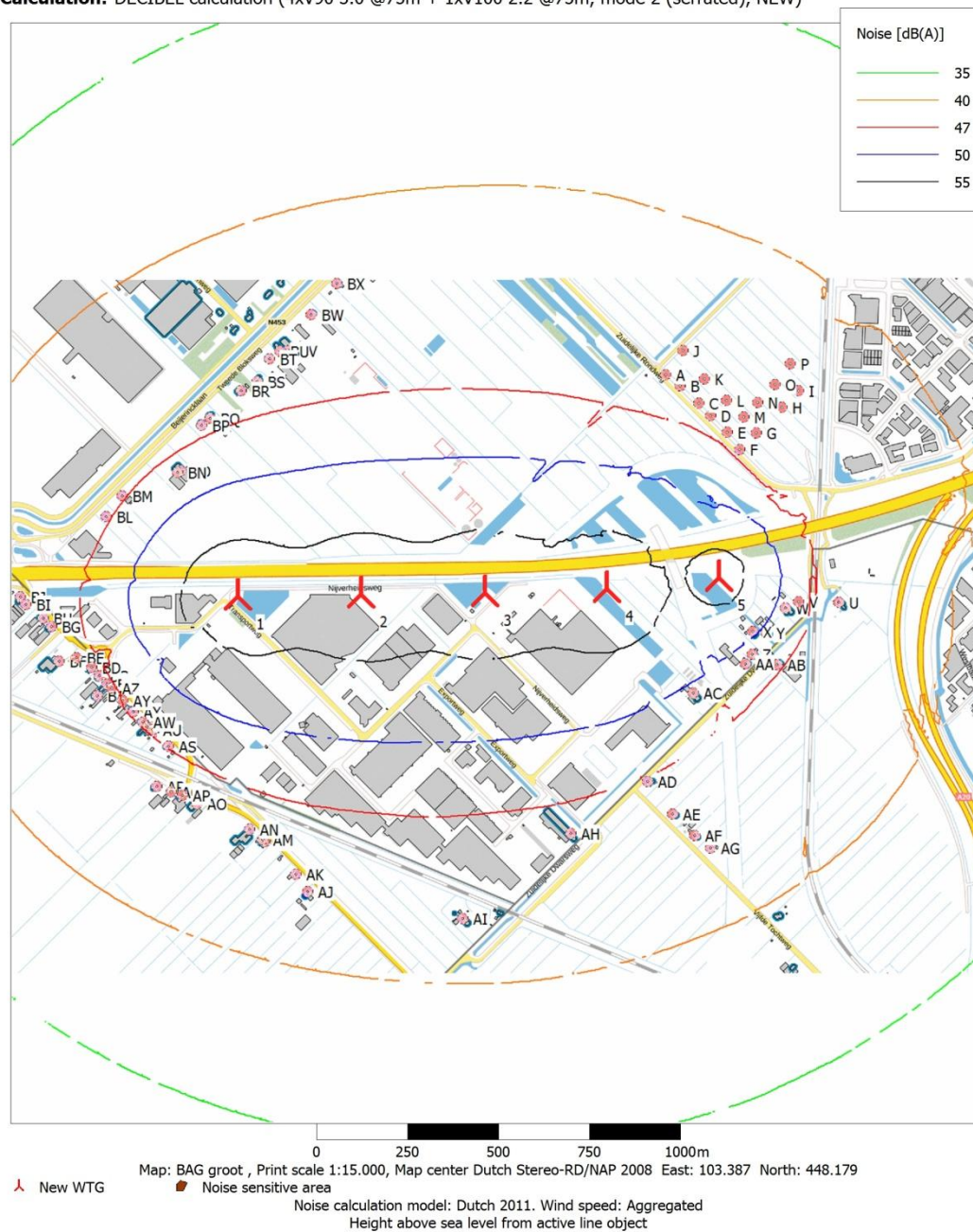
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 15:19/3.1.617



DECIBEL - Map Aggregated

Calculation: DECIBEL calculation (4xV90 3.0 @75m + 1xV100 2.2 @75m, mode 2 (serrated), NEW)

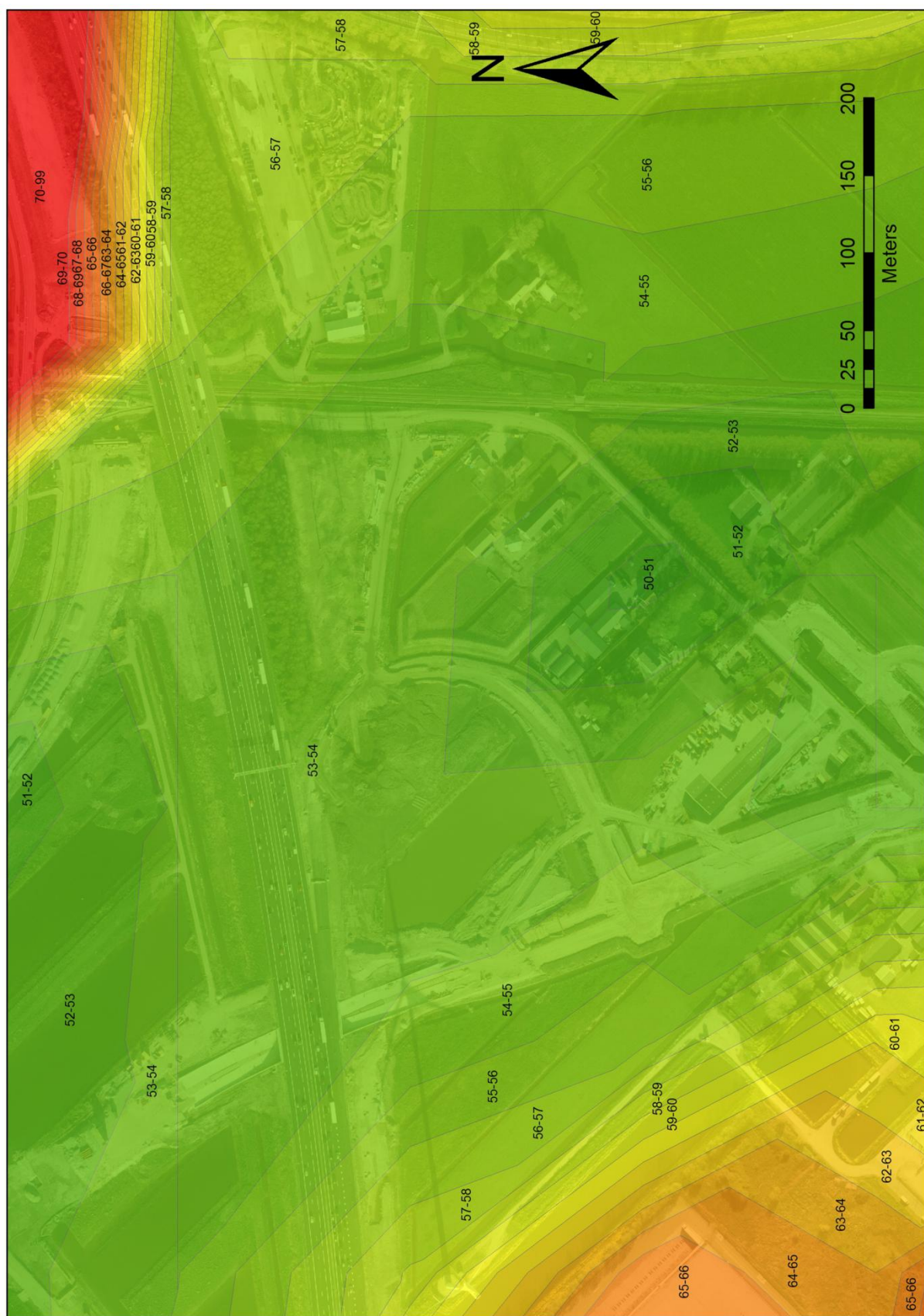


windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

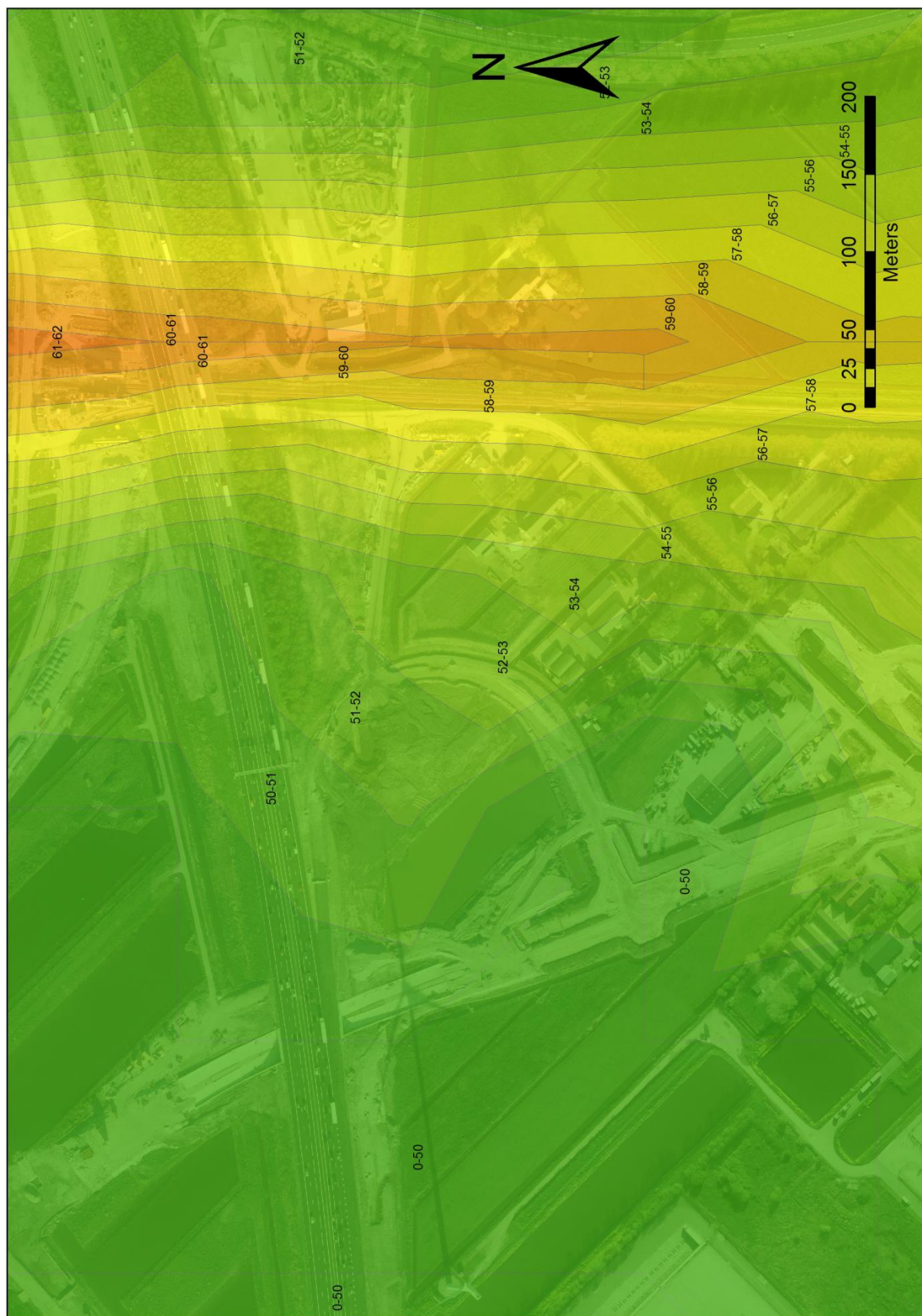
13-11-2017 22:35 / 32



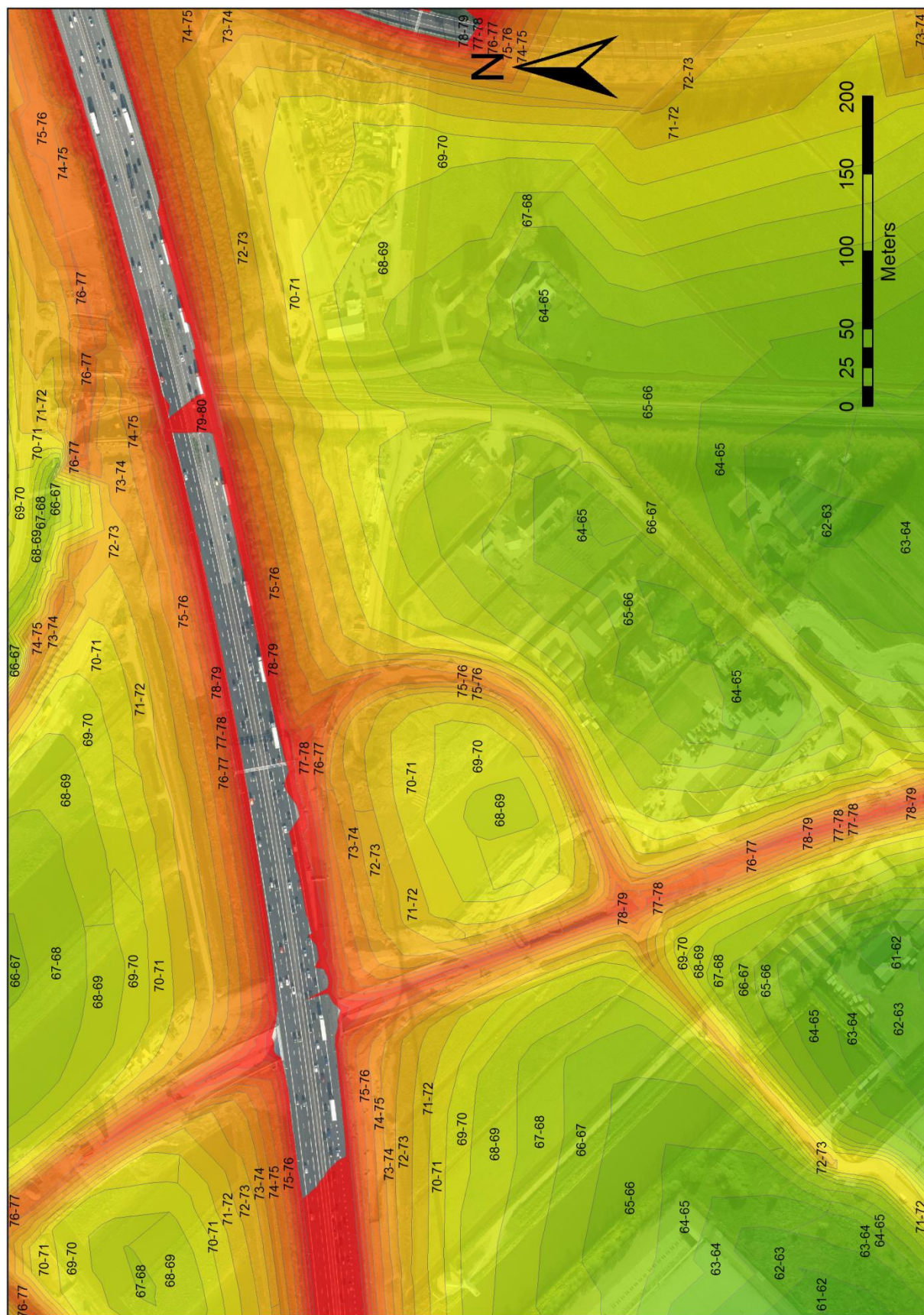
Bijlage D1: ODMH geluidskaart (Industrielawaai)



Bijlage D2: ODMH geluidkaart (Railverkeerslawaaai)



Bijlage D3: ODMH geluidkaart (Wegverkeerslawaai)



Bijlage E: WindPRO berekening slagschaduw (huidig)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:08/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of Copy of SHADOW calculation (4xV90 3.0@75m, CURRENT situation)

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [DE BILT]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,48 2,65 3,60 5,24 6,59 6,28 6,20 6,12 4,48 3,32 1,87 1,32

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Site data object for WASP (24y: LT)

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
426 490 551 519 407 395 569 1.010 1.258 829 625 578 7.659
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: WP Distripark A12, Waddinxveen
Obstacles not used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:40.000
New WTG
Shadow receptor

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Shadow data		
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 75,0 m ... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 75,0 m ... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 75,0 m ... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 75,0 m ... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	T1	103.903	448.765	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
B	T2	103.944	448.734	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
C	T3	103.995	448.686	-5,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
D	T4	104.028	448.651	-5,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
E	T5	104.075	448.605	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
F	T6	104.108	448.558	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
G	T7	104.154	448.603	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
H	T8	104.225	448.674	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
I	T9	104.271	448.720	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
J	T10	103.952	448.832	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
K	T11	104.012	448.753	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
L	T12	104.072	448.693	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
M	T13	104.119	448.648	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
N	T14	104.159	448.688	-6,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
O	T15	104.206	448.736	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
P	T16	104.249	448.793	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
R	2 Coenecoop 148	104.991	448.828	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
S	3 Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:38 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:08/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of Copy of SHADOW calculation (4xV90 3.0@75m, CURRENT situation)

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
T 4	Zuidbaan 586	104.996	447.759	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
U 5	Zuidelijke Dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.235	448.121	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.055	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.991	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.337	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AK 21	Bredeweg 176	102.884	447.385	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AL 22	Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AM 23	Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AN 24	Bredeweg 170	102.757	447.511	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AO 25	Bredeweg 168	102.610	447.580	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AP 26	Bredeweg 166	102.570	447.604	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ 27	Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AR 28	Bredeweg 162	102.501	447.627	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AS 29	Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AT 30	Bredeweg 156	102.494	447.778	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AU 31	Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AV 32	Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AW 33	Bredeweg 146	102.462	447.807	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AX 34	Bredeweg 144	102.434	447.835	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AY 35	Bredeweg 142	102.405	447.865	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ 36	Bredeweg 140	102.375	447.899	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BA 37	Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BB 38	Bredeweg 136	102.361	447.912	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BC 39	Bredeweg 134	102.340	447.935	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BD 40	Bredeweg 132	102.319	447.956	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BE 41	Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BF 42	Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BG 43	Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BH 44	Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BI 45	Bredeweg 122	102.139	448.130	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ 46	Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BK 47	Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BL 48	Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BM 49	Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BN 50	Tweede Bloksweg 66	102.556	448.495	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BO 51	Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.500	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BP 52	Tweede Bloksweg 64	102.623	448.626	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ 53	Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BR 54	Tweede Bloksweg 62	102.733	448.720	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BS 55	Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BT 56	Tweede Bloksweg 60	102.810	448.809	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BU 57	Tweede Bloksweg 58	102.837	448.830	-4,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BV 58	Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BW 59	Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BX 60	Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.018	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:08/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of Copy of SHADOW calculation (4xV90 3.0@75m, CURRENT situation)

Calculation Results

Shadow receptor

No. Name	Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]
A T1	4:09
B T2	4:47
C T3	5:21
D T4	6:54
E T5	8:53
F T6	10:00
G T7	8:16
H T8	6:01
I T9	5:03
J T10	3:04
K T11	3:53
L T12	5:33
M T13	7:22
N T14	6:01
O T15	4:55
P T16	3:49
Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	0:23
R 2 Coenecoop 148	0:22
S 3 Zuidelijke Rondweg 4	0:27
T 4 Zuidbaan 586	0:36
U 5 Zuidelijke Dwarsweg 7	4:03
V 6 Zuidelijke Dwarsweg 10A	6:31
W 7 Zuidelijke Dwarsweg 11	8:09
X 8 Zuidelijke Dwarsweg 12A	19:39
Y 9 Zuidelijke Dwarsweg 12	14:25
Z 10 Zuidelijke Dwarsweg 13	19:15
AA 11 Zuidelijke Dwarsweg 13B	16:17
AB 12 Zuidelijke Dwarsweg 8	16:16
AC 13 Zuidelijke Dwarsweg 13D	11:36
AD 14 Vijfde Tochtweg 2	4:25
AE 15 Vijfde Tochtweg 4	2:24
AF 16 Vijfde Tochtweg 4A	1:42
AG 17 Vijfde Tochtweg 4B	1:27
AH 18 Zuidelijke Dwarsweg 18	1:16
AI 19 Zuidelijke Dwarsweg 19	0:00
AJ 20 Bredeweg 178	0:00
AK 21 Bredeweg 176	0:00
AL 22 Bredeweg 174	0:09
AM 23 Bredeweg 172	0:21
AN 24 Bredeweg 170	1:44
AO 25 Bredeweg 168	1:54
AP 26 Bredeweg 166	3:30
AQ 27 Bredeweg 164	4:38
AR 28 Bredeweg 162	5:12
AS 29 Bredeweg 158	4:11
AT 30 Bredeweg 156	7:01
AU 31 Bredeweg 154	7:48
AV 32 Bredeweg 148	9:00
AW 33 Bredeweg 146	10:17
AX 34 Bredeweg 144	11:33
AY 35 Bredeweg 142	9:34
AZ 36 Bredeweg 140	7:22
BA 37 Bredeweg 138	8:20
BB 38 Bredeweg 136	10:52
BC 39 Bredeweg 134	16:05
BD 40 Bredeweg 132	19:54
BE 41 Bredeweg 130	21:05
BF 42 Bredeweg 128	17:18
BG 43 Bredeweg 126	8:43
BH 44 Bredeweg 124	7:04
BI 45 Bredeweg 122	5:05
BJ 46 Bredeweg 120	4:28

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:38 / 3



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:08/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: Copy of Copy of SHADOW calculation (4xV90 3.0@75m, CURRENT situation)

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year
			[h/year]
BK 47	Bredeweg 114		2:37
BL 48	Tweede Bloksweg 70		10:02
BM 49	Tweede Bloksweg 68		10:24
BN 50	Tweede Bloksweg 66		12:38
BO 51	Tweede Bloksweg 66A		12:20
BP 52	Tweede Bloksweg 64		6:02
BQ 53	Tweede Bloksweg 62A		5:38
BR 54	Tweede Bloksweg 62		3:31
BS 55	Tweede Bloksweg 60A		2:35
BT 56	Tweede Bloksweg 60		2:44
BU 57	Tweede Bloksweg 58		2:32
BV 58	Tweede Bloksweg 56		2:22
BW 59	Tweede Bloksweg 52D		0:52
BX 60	Tweede Bloksweg 52A		1:03

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name		Worst case	Expected
			[h/year]	[h/year]
1	VESTAS V90 3000 90.0 !O!	hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (1)	407:39	69:47
2	VESTAS V90 3000 90.0 !O!	hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (2)	312:59	53:20
3	VESTAS V90 3000 90.0 !O!	hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (3)	332:28	54:31
4	VESTAS V90 3000 90.0 !O!	hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (4)	394:22	66:01

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

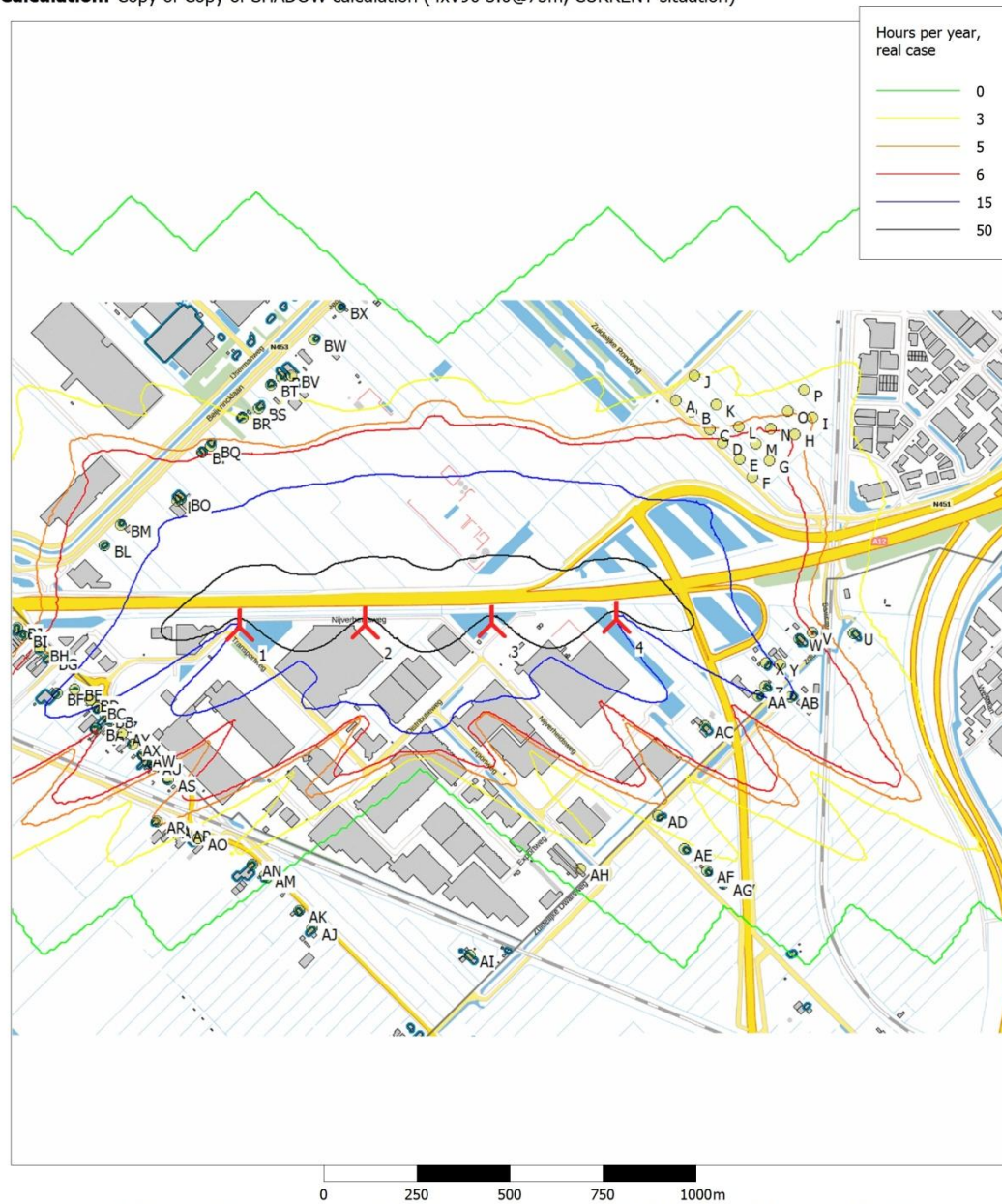
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:08/3.1.617



SHADOW - Map

Calculation: Copy of Copy of SHADOW calculation (4xV90 3.0@75m, CURRENT situation)



Map: BAG nov 2017 png , Print scale 1:15.000, Map center Dutch Stereo-RD/NAP 2008 East: 103.400 North: 448.210
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Elevation Grid Data Object: WP Distripark A12, Waddinxveen_EMDGrid_0.wpg (1)

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:42 / 1



Bijlage F1: WindPRO berekening slagschaduw (nieuw)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:29/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation)

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [DE BILT]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,48 2,65 3,60 5,24 6,59 6,28 6,20 6,12 4,48 3,32 1,87 1,32

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Site data object for WAsP (24y: LT)

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
434 498 560 527 415 403 579 1.027 1.278 843 636 589 7.789
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: WP Distripark A12, Waddinxveen
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 7... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 7... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 7... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 IO! hub: 7... Yes	Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
5	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 100... Yes	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SWI)-2.200	2.200	100,0	75,0	1.692	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	T1	103.903	448.765	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
B	T2	103.944	448.734	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
C	T3	103.995	448.686	-5,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
D	T4	104.028	448.651	-5,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
E	T5	104.075	448.605	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
F	T6	104.108	448.558	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
G	T7	104.154	448.603	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
H	T8	104.225	448.674	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
I	T9	104.271	448.720	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
J	T10	103.952	448.832	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
K	T11	104.012	448.753	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
L	T12	104.072	448.693	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
M	T13	104.119	448.648	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
N	T14	104.159	448.688	-6,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
O	T15	104.206	448.736	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
P	T16	104.249	448.793	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	1 Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
R	2 Coenecoop 148	104.991	448.828	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:55 / 1





SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation)

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
S 3	Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
T 4	Zuidbaan 586	104.996	447.759	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
U 5	Zuidelijke Dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.235	448.121	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.055	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.991	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.337	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AK 21	Bredeweg 176	102.884	447.385	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AL 22	Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AM 23	Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AN 24	Bredeweg 170	102.757	447.511	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AO 25	Bredeweg 168	102.610	447.580	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AP 26	Bredeweg 166	102.570	447.604	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ 27	Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AR 28	Bredeweg 162	102.501	447.627	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AS 29	Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AT 30	Bredeweg 156	102.494	447.778	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AU 31	Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AV 32	Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AW 33	Bredeweg 146	102.462	447.807	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AX 34	Bredeweg 144	102.434	447.835	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AY 35	Bredeweg 142	102.405	447.865	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ 36	Bredeweg 140	102.375	447.899	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BA 37	Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BB 38	Bredeweg 136	102.361	447.912	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BC 39	Bredeweg 134	102.340	447.935	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BD 40	Bredeweg 132	102.319	447.956	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BE 41	Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BF 42	Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BG 43	Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BH 44	Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BI 45	Bredeweg 122	102.139	448.130	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ 46	Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BK 47	Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BL 48	Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BM 49	Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BN 50	Tweede Bloksweg 66	102.556	448.495	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BO 51	Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.500	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BP 52	Tweede Bloksweg 64	102.623	448.626	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ 53	Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BR 54	Tweede Bloksweg 62	102.733	448.720	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BS 55	Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BT 56	Tweede Bloksweg 60	102.810	448.809	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BV 57	Tweede Bloksweg 58	102.837	448.830	-4,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BW 58	Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BX 59	Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BX 60	Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.018	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:29/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation)

Calculation Results

Shadow receptor

No. Name	Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]
A T1	4:13
B T2	4:51
C T3	5:47
D T4	8:37
E T5	13:00
F T6	17:33
G T7	13:14
H T8	8:32
I T9	6:32
J T10	3:07
K T11	3:57
L T12	5:39
M T13	9:29
N T14	6:52
O T15	5:00
P T16	3:53
Q 1 Zuidelijke Rondweg 2	1:28
R 2 Coenecoop 148	1:20
S 3 Zuidelijke Rondweg 4	1:45
T 4 Zuidbaan 586	2:54
U 5 Zuidelijke Dwarsweg 7	32:27
V 6 Zuidelijke Dwarsweg 10A	45:51
W 7 Zuidelijke Dwarsweg 11	37:53
X 8 Zuidelijke Dwarsweg 12A	19:59
Y 9 Zuidelijke Dwarsweg 12	14:40
Z 10 Zuidelijke Dwarsweg 13	19:35
AA 11 Zuidelijke Dwarsweg 13B	16:34
AB 12 Zuidelijke Dwarsweg 8	16:33
AC 13 Zuidelijke Dwarsweg 13D	11:48
AD 14 Vijfde Tochtweg 2	4:30
AE 15 Vijfde Tochtweg 4	2:27
AF 16 Vijfde Tochtweg 4A	1:43
AG 17 Vijfde Tochtweg 4B	1:29
AH 18 Zuidelijke Dwarsweg 18	1:18
AI 19 Zuidelijke Dwarsweg 19	0:00
AJ 20 Bredeweg 178	0:00
AK 21 Bredeweg 176	0:46
AL 22 Bredeweg 174	1:37
AM 23 Bredeweg 172	1:43
AN 24 Bredeweg 170	2:51
AO 25 Bredeweg 168	2:32
AP 26 Bredeweg 166	4:05
AQ 27 Bredeweg 164	5:10
AR 28 Bredeweg 162	5:41
AS 29 Bredeweg 158	4:34
AT 30 Bredeweg 156	7:22
AU 31 Bredeweg 154	8:10
AV 32 Bredeweg 148	9:21
AW 33 Bredeweg 146	10:38
AX 34 Bredeweg 144	11:53
AY 35 Bredeweg 142	9:49
AZ 36 Bredeweg 140	7:29
BA 37 Bredeweg 138	8:29
BB 38 Bredeweg 136	11:03
BC 39 Bredeweg 134	16:21
BD 40 Bredeweg 132	20:14
BE 41 Bredeweg 130	21:26
BF 42 Bredeweg 128	17:36
BG 43 Bredeweg 126	8:52
BH 44 Bredeweg 124	7:12
BI 45 Bredeweg 122	5:10
BJ 46 Bredeweg 120	4:33

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:55 / 3



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:29/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation)

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]
BK 47	Bredeweg 114	2:39
BL 48	Tweede Bloksweg 70	10:13
BM 49	Tweede Bloksweg 68	10:46
BN 50	Tweede Bloksweg 66	13:09
BO 51	Tweede Bloksweg 66A	12:51
BP 52	Tweede Bloksweg 64	6:27
BQ 53	Tweede Bloksweg 62A	6:03
BR 54	Tweede Bloksweg 62	3:57
BS 55	Tweede Bloksweg 60A	3:02
BT 56	Tweede Bloksweg 60	3:12
BU 57	Tweede Bloksweg 58	3:02
BV 58	Tweede Bloksweg 56	2:54
BW 59	Tweede Bloksweg 52D	1:20
BX 60	Tweede Bloksweg 52A	1:32

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (15)	407:39	70:59
2	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (16)	312:59	54:14
3	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (17)	332:28	55:27
4	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (18)	394:22	67:09
5	VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 125,0 m) (19)	426:10	73:48

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

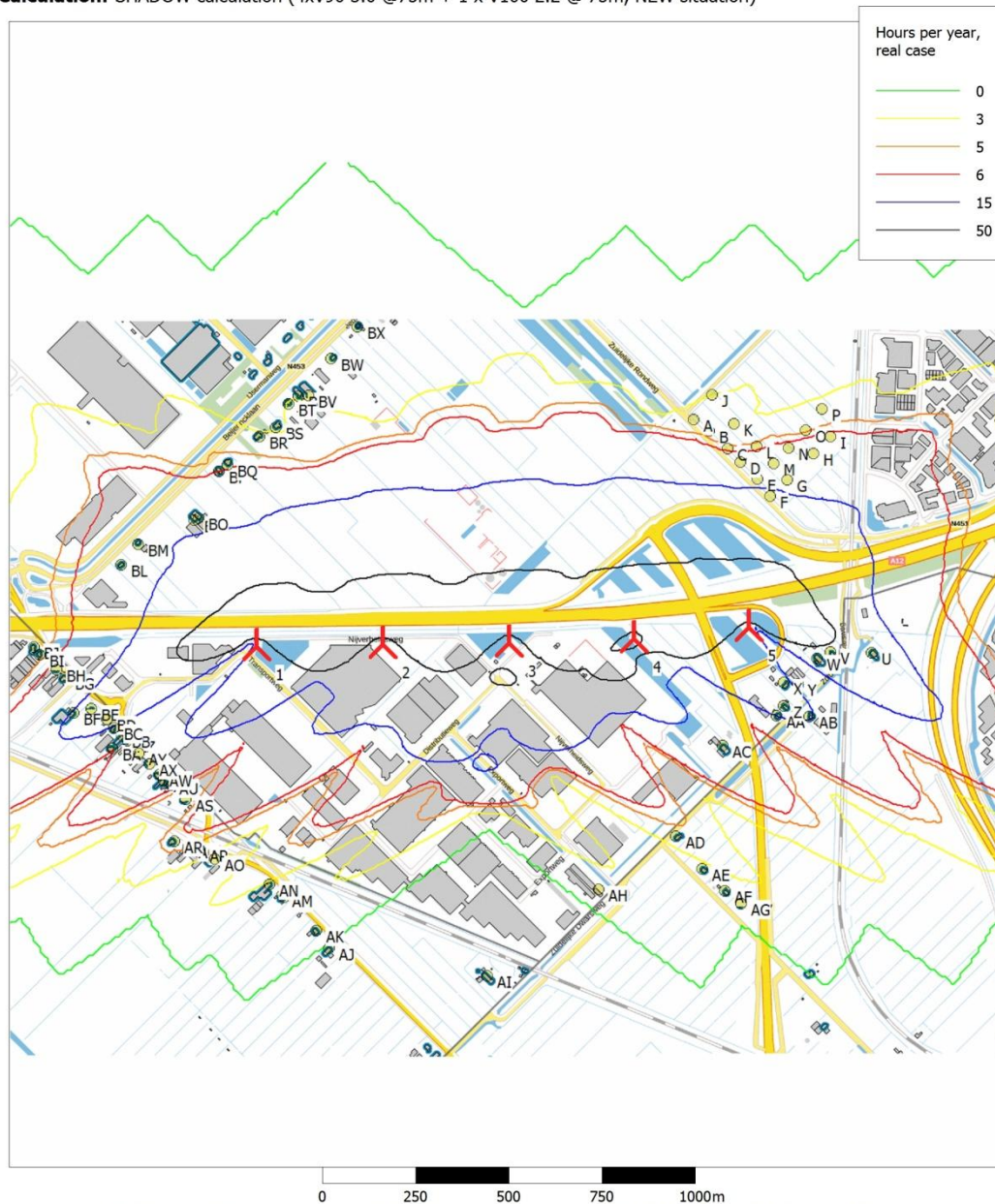
Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 16:29/3.1.617



SHADOW - Map

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation)



Map: BAG nov 2017 png , Print scale 1:15.000, Map center Dutch Stereo-RD/NAP 2008 East: 103.350 North: 448.260
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Elevation Grid Data Object: WP Distripark A12, Waddinxveen_EMDGrid_0.wpg (1)

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 02:58 / 1



Bijlage F2: WindPRO berekening slagschaduw (nieuw)

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 20:51/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation, mitigated)

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [DE BILT]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
1,48 2,65 3,60 5,24 6,59 6,28 6,20 6,12 4,48 3,32 1,87 1,32

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
Site data object for WAsP (24y: LT)

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
434 498 560 527 415 403 579 1.027 1.278 843 636 589 7.789
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

Flicker curtailment by stopping specific turbines

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: WP Distripark A12, Waddinxveen
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact. Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
1	102.723	448.154	-4,8 VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 7... Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
2	103.064	448.159	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 7... Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
3	103.405	448.163	-4,6 VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 7... Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
4	103.742	448.174	-4,9 VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 7... Yes	VESTAS	V90-3.000	3.000	90,0	75,0	1.507	16,1
5	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100... Yes	VESTAS	V100-2.2 (SW!) 2.200	2.200	100,0	75,0	1.692	0,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	T1	103.903	448.765	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
B	T2	103.944	448.734	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
C	T3	103.995	448.686	-5,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
D	T4	104.028	448.651	-5,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
E	T5	104.075	448.605	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
F	T6	104.108	448.558	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
G	T7	104.154	448.603	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
H	T8	104.225	448.674	-6,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
I	T9	104.271	448.720	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
J	T10	103.952	448.832	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
K	T11	104.012	448.753	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
L	T12	104.072	448.693	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
M	T13	104.119	448.648	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
N	T14	104.159	448.688	-6,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
O	T15	104.206	448.736	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
P	T16	104.249	448.793	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation, mitigated)

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
Q 1	Zuidelijke Rondweg 2	104.995	448.761	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
R 2	Coenecoop 148	104.991	448.828	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
S 3	Zuidelijke Rondweg 4	104.955	448.717	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
T 4	Zuidbaan 586	104.996	447.759	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
U 5	Zuidelijke Dwarsweg 7	104.382	448.136	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
V 6	Zuidelijke Dwarsweg 10A	104.272	448.137	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
W 7	Zuidelijke Dwarsweg 11	104.235	448.121	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
X 8	Zuidelijke Dwarsweg 12A	104.145	448.055	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Y 9	Zuidelijke Dwarsweg 12	104.183	448.051	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
Z 10	Zuidelijke Dwarsweg 13	104.144	447.991	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AA 11	Zuidelijke Dwarsweg 13B	104.125	447.965	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AB 12	Zuidelijke Dwarsweg 8	104.213	447.963	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AC 13	Zuidelijke Dwarsweg 13D	103.980	447.885	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AD 14	Vijfde Tochtweg 2	103.854	447.641	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AE 15	Vijfde Tochtweg 4	103.924	447.551	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AF 16	Vijfde Tochtweg 4A	103.986	447.492	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AG 17	Vijfde Tochtweg 4B	104.029	447.458	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AH 18	Zuidelijke Dwarsweg 18	103.644	447.497	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AI 19	Zuidelijke Dwarsweg 19	103.345	447.264	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ 20	Bredeweg 178	102.917	447.337	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AK 21	Bredeweg 176	102.884	447.385	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AL 22	Bredeweg 174	102.798	447.475	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AM 23	Bredeweg 172	102.792	447.481	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AN 24	Bredeweg 170	102.757	447.511	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AO 25	Bredeweg 168	102.610	447.580	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AP 26	Bredeweg 166	102.570	447.604	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ 27	Bredeweg 164	102.540	447.614	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AR 28	Bredeweg 162	102.501	447.627	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AS 29	Bredeweg 158	102.531	447.740	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AT 30	Bredeweg 156	102.494	447.778	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AU 31	Bredeweg 154	102.489	447.786	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AV 32	Bredeweg 148	102.473	447.792	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AW 33	Bredeweg 146	102.462	447.807	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AX 34	Bredeweg 144	102.434	447.835	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AY 35	Bredeweg 142	102.405	447.865	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ 36	Bredeweg 140	102.375	447.899	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BA 37	Bredeweg 138	102.335	447.879	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BB 38	Bredeweg 136	102.361	447.912	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BC 39	Bredeweg 134	102.340	447.935	-5,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BD 40	Bredeweg 132	102.319	447.956	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BE 41	Bredeweg 130	102.278	447.985	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BF 42	Bredeweg 128	102.230	447.974	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BG 43	Bredeweg 126	102.208	448.069	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BH 44	Bredeweg 124	102.185	448.092	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BI 45	Bredeweg 122	102.139	448.130	-5,4	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BJ 46	Bredeweg 120	102.123	448.152	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BK 47	Bredeweg 114	101.969	448.298	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BL 48	Tweede Bloksweg 70	102.359	448.373	-5,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BM 49	Tweede Bloksweg 68	102.404	448.430	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BN 50	Tweede Bloksweg 66	102.556	448.495	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BO 51	Tweede Bloksweg 66A	102.566	448.500	-5,5	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BP 52	Tweede Bloksweg 64	102.623	448.626	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BQ 53	Tweede Bloksweg 62A	102.646	448.644	-5,3	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BR 54	Tweede Bloksweg 62	102.733	448.720	-5,1	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BS 55	Tweede Bloksweg 60A	102.776	448.745	-5,2	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BT 56	Tweede Bloksweg 60	102.810	448.809	-4,6	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BU 57	Tweede Bloksweg 58	102.837	448.830	-4,7	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BV 58	Tweede Bloksweg 56	102.865	448.832	-4,8	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BW 59	Tweede Bloksweg 52D	102.925	448.931	-4,9	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
BX 60	Tweede Bloksweg 52A	102.996	449.018	-5,0	4,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 20:51/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation, mitigated)

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Avoided hours per year [h/year]
A	T1	4:13	
AA	11 Zuidelijke Dwarsweg 13B	16:34	
AB	12 Zuidelijke Dwarsweg 8	16:33	
AC	13 Zuidelijke Dwarsweg 13D	11:48	
AD	14 Vijfde Tochtweg 2	4:30	
AE	15 Vijfde Tochtweg 4	2:27	
AF	16 Vijfde Tochtweg 4A	1:43	
AG	17 Vijfde Tochtweg 4B	1:29	
AH	18 Zuidelijke Dwarsweg 18	1:18	
AI	19 Zuidelijke Dwarsweg 19	0:00	
AJ	20 Bredeweg 178	0:00	
AK	21 Bredeweg 176	0:46	
AL	22 Bredeweg 174	1:37	
AM	23 Bredeweg 172	1:43	
AN	24 Bredeweg 170	2:51	
AO	25 Bredeweg 168	2:32	
AP	26 Bredeweg 166	4:05	
AQ	27 Bredeweg 164	5:10	
AR	28 Bredeweg 162	5:41	
AS*	29 Bredeweg 158	4:24	0:10
AT*	30 Bredeweg 156	7:08	0:23
AU*	31 Bredeweg 154	7:56	0:22
AV*	32 Bredeweg 148	9:09	0:21
AW*	33 Bredeweg 146	10:28	0:20
AX*	34 Bredeweg 144	11:44	0:18
AY*	35 Bredeweg 142	9:44	0:17
AZ	36 Bredeweg 140	7:29	
B	T2	4:51	
BA	37 Bredeweg 138	8:29	
BB	38 Bredeweg 136	11:03	
BC	39 Bredeweg 134	16:21	
BD	40 Bredeweg 132	20:14	
BE	41 Bredeweg 130	21:26	
BF	42 Bredeweg 128	17:36	
BG	43 Bredeweg 126	8:52	
BH	44 Bredeweg 124	7:12	
BI	45 Bredeweg 122	5:10	
BJ	46 Bredeweg 120	4:33	
BK	47 Bredeweg 114	2:39	
BL	48 Tweede Bloksweg 70	10:13	
BM*	49 Tweede Bloksweg 68	10:35	0:12
BN*	50 Tweede Bloksweg 66	12:51	0:18
BO*	51 Tweede Bloksweg 66A	12:33	0:18
BP*	52 Tweede Bloksweg 64	6:08	0:19
BQ*	53 Tweede Bloksweg 62A	5:44	0:19
BR	54 Tweede Bloksweg 62	3:57	
BS	55 Tweede Bloksweg 60A	3:02	
BT	56 Tweede Bloksweg 60	3:12	
BU	57 Tweede Bloksweg 58	3:02	
BV	58 Tweede Bloksweg 56	2:54	
BW	59 Tweede Bloksweg 52D	1:20	
BX*	60 Tweede Bloksweg 52A	1:04	0:27
C*	T3	5:36	0:10
D*	T4	7:01	1:37
E*	T5	9:02	3:59
F*	T6	10:10	7:25
G*	T7	8:24	4:51
H*	T8	6:07	2:25
I*	T9	5:08	1:24
J	T10	3:07	
K	T11	3:57	
L	T12	5:39	

To be continued on next page...

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 03:01 / 3



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
13-11-2017 20:51/3.1.617



SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @ 75m, NEW situation, mitigated)

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	Avoided hours
		per year [h/year]	per year [h/year]
M*	T13	7:29	2:00
N*	T14	6:07	0:46
O	T15	5:00	
P	T16	3:53	
Q	1 Zuidelijke Rondweg 2	1:28	
R	2 Coenecoop 148	1:20	
S	3 Zuidelijke Rondweg 4	1:45	
T*	4 Zuidbaan 586	2:32	0:21
U*	5 Zuidelijke Dwarsweg 7	4:08	29:36
V*	6 Zuidelijke Dwarsweg 10A	6:38	39:55
W*	7 Zuidelijke Dwarsweg 11	8:18	29:34
X	8 Zuidelijke Dwarsweg 12A	19:59	
Y	9 Zuidelijke Dwarsweg 12	14:40	
Z	10 Zuidelijke Dwarsweg 13	19:35	

* Receptors where shadow flicker is reduced by curtailment

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Stopped due to flicker curtailment [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (15)	407:39		70:59
2	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (16)	312:59		54:14
3	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (17)	332:28		55:27
4	VESTAS V90 3000 90.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 120,0 m) (18)	394:22		67:09
5	VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 125,0 m) (19)	52:49	373:21	9:57

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

Bijlage G1: WindPRO berekening productieverlies

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
18-10-2017 11:16/3.1.617



PARK - Main Result

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, standard mode)

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

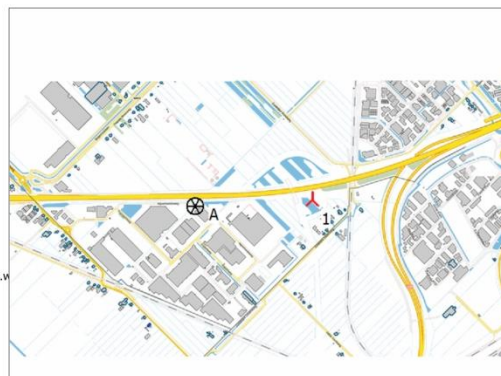
Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,238 kg/m³ to 1,238 kg/m³
Air density relative to standard 101,0 % to 101,1 %
Hub altitude above sea level (asl) 66,1 m to 70,5 m
Annual mean temperature at hub alt. 9,6 °C to 9,6 °C
Pressure at WTGs 1.004,7 hPa to 1.005,2 hPa

Wake Model Parameters
Terrain type Wake decay constant
HH:75m Mixed farmland 0,069

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL EmdConvex_N52.010_E004.640 (24y- LT+ELC) - 75,00 m.w

WAsP version WAsP 11 Version 11.02.0062



Scale 1:40.000
New WTG Site Data

Key results for height 75,0 m above ground level

Terrain Dutch Stereo-RD/NAP 2008

X (east)	Y (north)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 103.236	448.160	Site data object for WAsP (24y: LT)	WAsP (WAsP 11 Version 11.02.0062)	2.581	6,5	1,8

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	Result-7,5% [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	6.756,8	6.250,0	7.151,8	94,5	32,4	6.250,0	2.841	6,6

*) Based on Result-7,5%

Calculated Annual Energy for each of 1 new WTGs with total 2,2 MW rated power

WTG type	Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Power curve Creator	Name	Annual Energy Result	Result-7,5%	Park Efficiency	Free mean wind speed [m/s]
1 A	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SW!)-2.200	2.200	100,0	75,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 07-2013		6.756,8	6.250	94,48	6,59

WTG siting

Dutch Stereo-RD/NAP 2008

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description
1 New	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O! hub: 75,0 m (TOT: 125,0 m) (14)

*) Included in array losses is influence from 4 WTG(s) in the neighborhood, which has status as "Reference WTGs", see separate report to identify these.

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

18-10-2017 11:17 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
18-10-2017 11:16/3.1.617



PARK - Power Curve Analysis

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, standard mode) **WTG:** 1 - VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 100.0 !O! Level 0 - Mode 0 - - 07-2013, Hub height: 75,0 m

Name: Level 0 - Mode 0 - - 07-2013

Source: Manufacturer

Source/Date	Created by	Created	Edited	Stop wind speed	Power control	CT curve type	Generator type	Specific power
12-7-2013	USER	19-8-2013	15-10-2017	20,0	Pitch	User defined	Variable	kW/m ² 0,28

Based on Document no.: 0035-8703 V02 2013-07-12.

HP curve comparison - Note: For standard air density and weibull k parameter = 2

Vmean	[m/s]	5	6	7	8	9	10
HP value Pitch, variable speed (2013)	[MWh]	3.930	5.911	7.793	9.447	10.828	11.923
VESTAS V100-2.2 (SWI) 2200 100.0 !O! Level 0 - Mode 0 - - 07-2013	[MWh]	4.074	6.095	7.971	9.524	10.670	11.398
Check value	[%]	-4	-3	-2	-1	1	5

The table shows comparison between annual energy production calculated on basis of simplified "HP-curves" which assume that all WTGs performs quite similar - only specific power loading (kW/m²) and single/dual speed or stall/pitch decides the calculated values. Productions are without wake losses.

For further details, ask at the Danish Energy Agency for project report J.nr. 51171/00-0016 or see windPRO manual chapter 3.5.2.

The method is refined in EMD report "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", jan 2003.

Use the table to evaluate if the given power curve is reasonable - if the check value are lower than -5%, the power curve probably is too optimistic due to uncertainty in power curve measurement.

Power curve

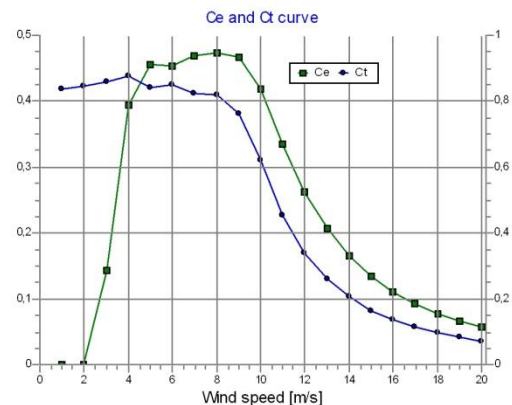
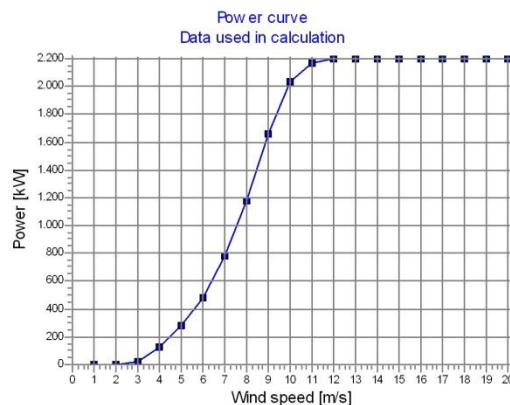
Original data, Air density: 1,225 kg/m³

Wind speed	Power	Ce	Wind speed	Ct curve
[m/s]	[kW]		[m/s]	
3,0	18,0	0,14	3,0	0,86
3,5	62,0	0,30	3,5	0,87
4,0	121,0	0,39	4,0	0,88
4,5	192,0	0,44	4,5	0,87
5,0	274,0	0,46	5,0	0,84
5,5	371,0	0,46	5,5	0,83
6,0	471,0	0,45	6,0	0,85
6,5	612,0	0,46	6,5	0,83
7,0	773,0	0,47	7,0	0,82
7,5	955,0	0,47	7,5	0,82
8,0	1.166,0	0,47	8,0	0,82
8,5	1.398,0	0,47	8,5	0,80
9,0	1.640,0	0,47	9,0	0,76
9,5	1.864,0	0,45	9,5	0,70
10,0	2.025,0	0,42	10,0	0,62
10,5	2.117,0	0,38	10,5	0,53
11,0	2.163,0	0,34	11,0	0,46
11,5	2.186,0	0,30	11,5	0,39
12,0	2.196,0	0,26	12,0	0,34
12,5	2.200,0	0,23	12,5	0,29
13,0	2.200,0	0,21	13,0	0,26
13,5	2.200,0	0,19	13,5	0,23
14,0	2.200,0	0,17	14,0	0,20
14,5	2.200,0	0,15	14,5	0,18
15,0	2.200,0	0,14	15,0	0,17
15,5	2.200,0	0,12	15,5	0,15
16,0	2.200,0	0,11	16,0	0,14
16,5	2.200,0	0,10	16,5	0,12
17,0	2.200,0	0,09	17,0	0,11
17,5	2.200,0	0,09	17,5	0,10
18,0	2.200,0	0,08	18,0	0,10
18,5	2.200,0	0,07	18,5	0,09
19,0	2.200,0	0,07	19,0	0,08
19,5	2.200,0	0,06	19,5	0,08
20,0	2.200,0	0,06	20,0	0,07

Power, Efficiency and energy vs. wind speed

Data used in calculation, Air density: 1,238 kg/m³ New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>

Wind speed	Power	Ce	Interval	Energy	Acc. Energy	Relative
[m/s]	[kW]		[m/s]	[MWh]	[MWh]	[%]
1,0	0,0	0,00	0,50- 1,50	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,00	1,50- 2,50	0,0	0,0	0,0
3,0	18,9	0,14	2,50- 3,50	25,6	25,6	0,4
4,0	122,9	0,40	3,50- 4,50	123,1	148,7	2,2
5,0	277,2	0,46	4,50- 5,50	303,1	451,8	6,7
6,0	476,7	0,45	5,50- 6,50	538,3	990,0	14,7
7,0	781,5	0,47	6,50- 7,50	791,0	1.781,0	26,4
8,0	1.178,6	0,47	7,50- 8,50	997,3	2.778,3	41,1
9,0	1.654,6	0,47	8,50- 9,50	1.070,1	3.848,4	57,0
10,0	2.032,5	0,42	9,50-10,50	950,1	4.798,4	71,0
11,0	2.165,4	0,33	10,50-11,50	707,9	5.506,4	81,5
12,0	2.196,5	0,26	11,50-12,50	478,2	5.984,5	88,6
13,0	2.200,0	0,21	12,50-13,50	309,5	6.294,0	93,2
14,0	2.200,0	0,16	13,50-14,50	194,8	6.488,8	96,0
15,0	2.200,0	0,13	14,50-15,50	119,1	6.607,9	97,8
16,0	2.200,0	0,11	15,50-16,50	70,5	6.678,4	98,8
17,0	2.200,0	0,09	16,50-17,50	40,3	6.718,7	99,4
18,0	2.200,0	0,08	17,50-18,50	22,2	6.740,9	99,8
19,0	2.200,0	0,07	18,50-19,50	11,8	6.752,7	99,9
20,0	2.200,0	0,06	19,50-20,50	4,1	6.756,8	100,0



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

18-10-2017 11:38 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
18-10-2017 11:16/3.1.617



PARK - Power Curve Analysis

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, standard mode) **WTG:** 5 - VESTAS V90 3000 90.0 IO! Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009, Hub height: 75.0 m

Name: Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source: Manufacturer

Source/Date	Created by	Created	Edited	Stop wind speed	Power control	CT curve type	Generator type	Specific power
30-6-2009	EMD	23-8-2004	24-9-2010	25,0	Pitch	User defined	Variable	0,47

Estimated power curves and Ct values based on item no: 0000-5450 V04 2009-06-30.

Please contact Vestas for information on latest power curve.

HP curve comparison - Note: For standard air density and weibull k parameter = 2

Vmean	[m/s]	5	6	7	8	9	10
HP value Pitch, variable speed (2013)	[MWh]	3.344	5.435	7.674	9.840	11.792	13.440
VESTAS V90 3000 90.0 IO! Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009	[MWh]	3.302	5.361	7.570	9.712	11.640	13.261
Check value	[%]	1	1	1	1	1	1

The table shows comparison between annual energy production calculated on basis of simplified "HP-curves" which assume that all WTGs performs quite similar - only specific power loading (kW/m²) and single/dual speed or stall/pitch decides the calculated values. Productions are without wake losses.

For further details, ask at the Danish Energy Agency for project report J.nr. 51171/00-0016 or see windPRO manual chapter 3.5.2.

The method is refined in EMD report "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", jan 2003.

Use the table to evaluate if the given power curve is reasonable - if the check value are lower than -5%, the power curve probably is too optimistic due to uncertainty in power curve measurement.

Power curve

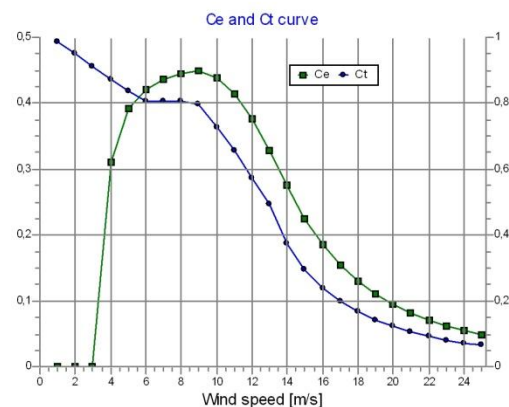
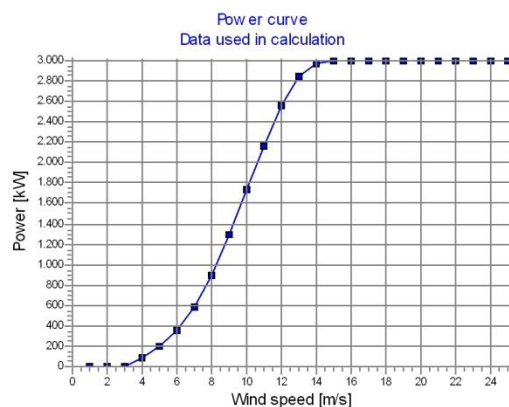
Original data, Air density: 1,225 kg/m³

Wind speed	Power	Ce	Wind speed	Ct curve
[m/s]	[kW]		[m/s]	
4,0	77,0	0,31	4,0	0,87
5,0	190,0	0,39	5,0	0,84
6,0	353,0	0,42	6,0	0,81
7,0	581,0	0,43	7,0	0,81
8,0	886,0	0,44	8,0	0,81
9,0	1.273,0	0,45	9,0	0,80
10,0	1.710,0	0,44	10,0	0,73
11,0	2.145,0	0,41	11,0	0,66
12,0	2.544,0	0,38	12,0	0,57
13,0	2.837,0	0,33	13,0	0,49
14,0	2.965,0	0,28	14,0	0,38
15,0	2.995,0	0,23	15,0	0,30
16,0	3.000,0	0,19	16,0	0,24
17,0	3.000,0	0,16	17,0	0,20
18,0	3.000,0	0,13	18,0	0,17
19,0	3.000,0	0,11	19,0	0,14
20,0	3.000,0	0,10	20,0	0,12
21,0	3.000,0	0,08	21,0	0,10
22,0	3.000,0	0,07	22,0	0,09
23,0	3.000,0	0,06	23,0	0,08
24,0	3.000,0	0,06	24,0	0,07
25,0	3.000,0	0,05	25,0	0,06

Power, Efficiency and energy vs. wind speed

Data used in calculation, Air density: 1,238 kg/m³ New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>

Wind speed	Power	Ce	Interval	Energy	Acc. Energy	Relative
[m/s]	[kW]		[m/s]	[MWh]	[MWh]	[%]
1,0	0,0	0,00	0,50-1,50	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,00	1,50-2,50	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,00	2,50-3,50	8,8	8,8	0,2
4,0	78,5	0,31	3,50-4,50	75,9	84,6	1,5
5,0	192,8	0,39	4,50-5,50	215,8	300,4	5,3
6,0	357,7	0,42	5,50-6,50	397,5	697,9	12,2
7,0	588,3	0,44	6,50-7,50	591,4	1.289,3	22,6
8,0	896,7	0,44	7,50-8,50	744,3	2.033,6	35,6
9,0	1.287,5	0,45	8,50-9,50	809,6	2.843,2	49,8
10,0	1.728,3	0,44	9,50-10,50	771,7	3.614,9	63,3
11,0	2.166,1	0,41	10,50-11,50	656,9	4.271,8	74,8
12,0	2.562,5	0,38	11,50-12,50	509,2	4.781,0	83,7
13,0	2.845,9	0,33	12,50-13,50	362,2	5.143,2	90,0
14,0	2.967,2	0,27	13,50-14,50	237,5	5.380,8	94,2
15,0	2.995,4	0,23	14,50-15,50	146,0	5.526,7	96,7
16,0	3.000,0	0,19	15,50-16,50	85,6	5.612,3	98,2
17,0	3.000,0	0,16	16,50-17,50	48,2	5.660,5	99,1
18,0	3.000,0	0,13	17,50-18,50	26,2	5.686,7	99,5
19,0	3.000,0	0,11	18,50-19,50	13,8	5.700,5	99,8
20,0	3.000,0	0,10	19,50-20,50	7,0	5.707,5	99,9
21,0	3.000,0	0,08	20,50-21,50	3,4	5.710,9	100,0
22,0	3.000,0	0,07	21,50-22,50	1,6	5.712,5	100,0
23,0	3.000,0	0,06	22,50-23,50	0,7	5.713,3	100,0
24,0	3.000,0	0,06	23,50-24,50	0,3	5.713,6	100,0
25,0	3.000,0	0,05	24,50-25,50	0,1	5.713,7	100,0



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

18-10-2017 11:38 / 2



Bijlage G2: WindPRO berekening productieverlies

Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
14-11-2017 10:26/3.1.617



PARK - Main Result

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, mode 2+ mitigatie slagschaduw)

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

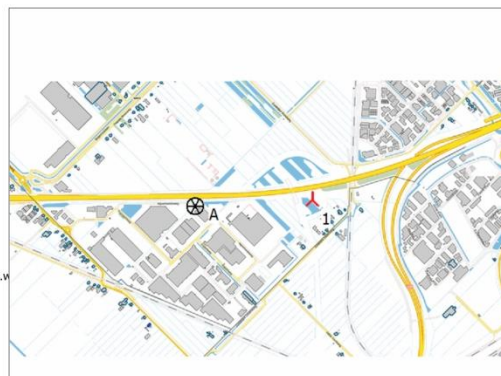
Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,238 kg/m³ to 1,238 kg/m³
Air density relative to standard 101,0 % to 101,0 %
Hub altitude above sea level (asl) 70,1 m to 70,5 m
Annual mean temperature at hub alt. 9,6 °C to 9,6 °C
Pressure at WTGs 1.004,7 hPa to 1.004,7 hPa

Wake Model Parameters
Terrain type Wake decay constant
HH:75m Mixed farmland 0,069

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL EmdConv_N52.010_E004.640 (24y- LT+ELC) - 75,00 m.w

WAsP version WAsP 11 Version 11.02.0062



Scale 1:40.000
New WTG Site Data

Key results for height 75,0 m above ground level

Terrain Dutch Stereo-RD/NAP 2008

X (east)	Y (north)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 103.236	448.160	Site data object for WAsP (24y- LT)	WAsP (WAsP 11 Version 11.02.0062)	2.580	6,5	1,8

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result		GROSS (no loss)	Park efficiency	Specific results			
	PARK	Result-8,9%			Capacity factor	Mean WTG result	Full load hours	Mean wind speed @hub height
Wind farm	[MWh/y]	[MWh/y]	[MWh/y]	[%]	[%]	[MWh/y]	[Hours/year]	[m/s]
	5.424,9	4.942,1	5.729,1	94,7	25,6	4.942,1	2.246	6,6

*) Based on Result-8,9%

Calculated Annual Energy for each of 1 new WTGs with total 2,2 MW rated power

WTG type				Power curve		Annual Energy		Park	
Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Creator	Name	Result
1 A	Yes	VESTAS	V100-2.2 (SW!)-2.200	[kW]	[m]	[m]	USER	Mode 2	[MWh]
				2.200	100,0	75,0			[MWh]
									[%]
									[m/s]
									6,59

WTG siting

Dutch Stereo-RD/NAP 2008

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description
1 New	104.051	448.204	-4,5 VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !OI! hub: 75,0 m (TOT: 125,0 m) (14)

*) Included in array losses is influence from 4 WTG(s) in the neighborhood, which has status as "Reference WTGs", see separate report to identify these.

windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 10:36 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
14-11-2017 10:26/3.1.617



PARK - Power Curve Analysis

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, mode 2+ mitigatie slagschaduw) **WTG:** 1 - VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O! Mode 2, Hub height: 75,0 m

Name: Mode 2

Source: Vestas (Manufacturer)

Source/Date	Created by	Created	Edited	Stop wind speed [m/s]	Power control	CT curve type	Generator type	Specific power kW/m ²
18-10-2017	USER	18-10-2017	18-10-2017	25,0	Pitch	User defined	Variable	0,28

HP curve comparison - Note: For standard air density and weibull k parameter = 2

Vmean	[m/s]	5	6	7	8	9	10
HP value Pitch, variable speed (2013)	[MWh]	3.930	5.911	7.793	9.447	10.828	11.923
VESTAS V100-2.2 (SW!) 2200 100.0 !O! Mode 2	[MWh]	3.333	4.894	6.370	7.666	8.745	9.594
Check value	[%]	18	21	22	23	24	24

The table shows comparison between annual energy production calculated on basis of simplified "HP-curves" which assume that all WTGs performs quite similar - only specific power loading (kW/m²) and single/dual speed or stall/pitch decides the calculated values. Productions are without wake losses.

For further details, ask at the Danish Energy Agency for project report J.nr. 51171/00-0016 or see windPRO manual chapter 3.5.2.

The method is refined in EMD report "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", jan 2003.

Use the table to evaluate if the given power curve is reasonable - if the check value are lower than -5%, the power curve probably is too optimistic due to uncertainty in power curve measurement.

Power curve

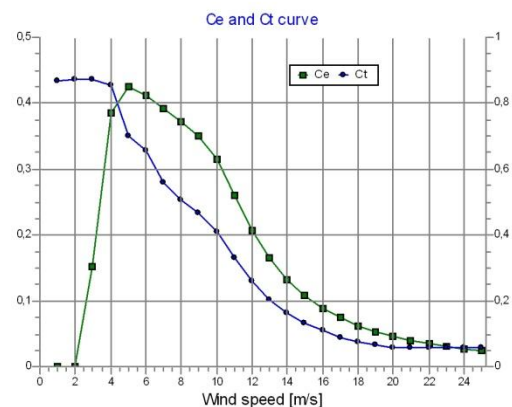
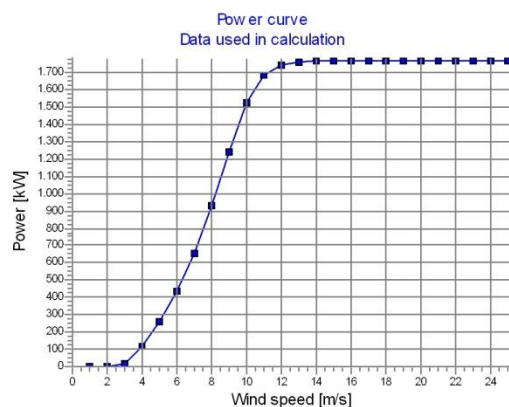
Original data, Air density: 1,225 kg/m³

Wind speed [m/s]	Power [kW]	Ce	Wind speed [m/s]	Ct curve
3,0	19,0	0,15	3,0	0,87
3,5	61,0	0,30	3,5	0,87
4,0	118,0	0,38	4,0	0,85
4,5	185,0	0,42	4,5	0,78
5,0	256,0	0,43	5,0	0,70
5,5	333,0	0,42	5,5	0,63
6,0	429,0	0,41	6,0	0,65
6,5	531,0	0,40	6,5	0,60
7,0	647,0	0,39	7,0	0,56
7,5	776,0	0,38	7,5	0,53
8,0	918,0	0,37	8,0	0,51
8,5	1.072,0	0,36	8,5	0,49
9,0	1.232,0	0,35	9,0	0,47
9,5	1.385,0	0,34	9,5	0,44
10,0	1.519,0	0,32	10,0	0,41
10,5	1.617,0	0,29	10,5	0,37
11,0	1.679,0	0,26	11,0	0,33
11,5	1.716,0	0,23	11,5	0,29
12,0	1.738,0	0,21	12,0	0,26
12,5	1.751,0	0,19	12,5	0,23
13,0	1.758,0	0,17	13,0	0,20
13,5	1.763,0	0,15	13,5	0,18
14,0	1.765,0	0,13	14,0	0,16
14,5	1.767,0	0,12	14,5	0,14
15,0	1.767,0	0,11	15,0	0,13
15,5	1.768,0	0,10	15,5	0,12
16,0	1.768,0	0,09	16,0	0,11
16,5	1.768,0	0,08	16,5	0,10
17,0	1.768,0	0,07	17,0	0,09
17,5	1.768,0	0,07	17,5	0,08
18,0	1.768,0	0,06	18,0	0,08
18,5	1.768,0	0,06	18,5	0,07
19,0	1.768,0	0,05	19,0	0,07
19,5	1.768,0	0,05	19,5	0,06
20,0	1.768,0	0,05	20,0	0,06

Power, Efficiency and energy vs. wind speed

Data used in calculation, Air density: 1,238 kg/m³ New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>

Wind speed [m/s]	Power [kW]	Ce	Interval [m/s]	Energy [MWh]	Acc. Energy [MWh]	Relative [%]
1,0	0,0	0,00	0,50- 1,50	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,00	1,50- 2,50	0,0	0,0	0,0
3,0	19,8	0,15	2,50- 3,50	25,2	25,2	0,5
4,0	119,8	0,39	3,50- 4,50	119,2	144,5	2,7
5,0	258,6	0,43	4,50- 5,50	279,1	423,6	7,8
6,0	433,1	0,41	5,50- 6,50	473,8	897,4	16,5
7,0	653,0	0,39	6,50- 7,50	661,3	1.558,7	28,7
8,0	926,3	0,37	7,50- 8,50	786,2	2.344,9	43,2
9,0	1.242,0	0,35	8,50- 9,50	809,5	3.154,3	58,1
10,0	1.527,0	0,31	9,50-10,50	717,0	3.871,4	71,4
11,0	1.682,8	0,26	10,50-11,50	548,8	4.420,2	81,5
12,0	1.739,6	0,21	11,50-12,50	378,6	4.798,7	88,5
13,0	1.758,7	0,16	12,50-13,50	247,6	5.046,3	93,0
14,0	1.765,3	0,13	13,50-14,50	156,6	5.202,9	95,9
15,0	1.767,2	0,11	14,50-15,50	95,9	5.298,8	97,7
16,0	1.768,0	0,09	15,50-16,50	56,8	5.355,6	98,7
17,0	1.768,0	0,07	16,50-17,50	32,4	5.388,1	99,3
18,0	1.768,0	0,06	17,50-18,50	17,9	5.406,0	99,7
19,0	1.768,0	0,05	18,50-19,50	9,5	5.415,5	99,8
20,0	1.768,0	0,05	19,50-20,50	4,9	5.420,4	99,9
21,0	1.768,0	0,04	20,50-21,50	2,4	5.422,8	100,0
22,0	1.768,0	0,03	21,50-22,50	1,2	5.424,0	100,0
23,0	1.768,0	0,03	22,50-23,50	0,5	5.424,6	100,0
24,0	1.768,0	0,03	23,50-24,50	0,2	5.424,8	100,0
25,0	1.768,0	0,02	24,50-25,50	0,1	5.424,9	100,0



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 10:38 / 1



Project:
WP Distripark A12, Waddinxveen

Licensed user:
Solidwinds
A: Toernooiveld 200
NL-6525 EC Nijmegen
+31 (0)6 832 17 832
Dominique Deen / dominique.deen@solidwinds.com
Calculated:
14-11-2017 10:26/3.1.617



PARK - Power Curve Analysis

Calculation: PARK calculation (4xV90 3.0 @75m + 1 x V100 2.2 @75m, mode 2+ mitigatie slagschaduw) WTG: 5 - VESTAS V90 3000 90.0 IO! Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009, Hub height: 75.0 m

Name: Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009

Source: Manufacturer

Source/Date	Created by	Created	Edited	Stop wind speed	Power control	CT curve type	Generator type	Specific power
30-6-2009	EMD	23-8-2004	24-9-2010	25,0	Pitch	User defined	Variable	0,47

Estimated power curves and Ct values based on item no: 0000-5450 V04 2009-06-30.

Please contact Vestas for information on latest power curve.

HP curve comparison - Note: For standard air density and weibull k parameter = 2

Vmean	[m/s]	5	6	7	8	9	10
HP value Pitch, variable speed (2013)	[MWh]	3.344	5.435	7.674	9.840	11.792	13.440
VESTAS V90 3000 90.0 IO! Level 0 - Estimated - 107.0 dB(A) - 06-2009	[MWh]	3.302	5.361	7.570	9.712	11.640	13.261
Check value	[%]	1	1	1	1	1	1

The table shows comparison between annual energy production calculated on basis of simplified "HP-curves" which assume that all WTGs performs quite similar - only specific power loading (kW/m²) and single/dual speed or stall/pitch decides the calculated values. Productions are without wake losses.

For further details, ask at the Danish Energy Agency for project report J.nr. 51171/00-0016 or see windPRO manual chapter 3.5.2.

The method is refined in EMD report "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", jan 2003.

Use the table to evaluate if the given power curve is reasonable - if the check value are lower than -5%, the power curve probably is too optimistic due to uncertainty in power curve measurement.

Power curve

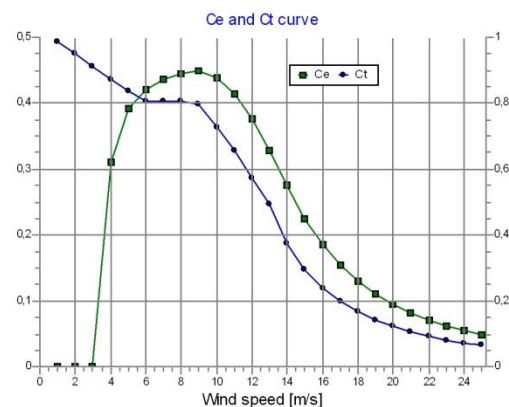
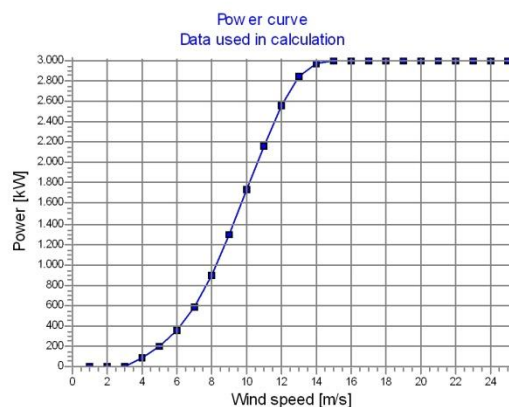
Original data, Air density: 1,225 kg/m³

Wind speed	Power	Ce	Wind speed	Ct curve
[m/s]	[kW]		[m/s]	
4,0	77,0	0,31	4,0	0,87
5,0	190,0	0,39	5,0	0,84
6,0	353,0	0,42	6,0	0,81
7,0	581,0	0,43	7,0	0,81
8,0	886,0	0,44	8,0	0,81
9,0	1.273,0	0,45	9,0	0,80
10,0	1.710,0	0,44	10,0	0,73
11,0	2.145,0	0,41	11,0	0,66
12,0	2.544,0	0,38	12,0	0,57
13,0	2.837,0	0,33	13,0	0,49
14,0	2.965,0	0,28	14,0	0,38
15,0	2.995,0	0,23	15,0	0,30
16,0	3.000,0	0,19	16,0	0,24
17,0	3.000,0	0,16	17,0	0,20
18,0	3.000,0	0,13	18,0	0,17
19,0	3.000,0	0,11	19,0	0,14
20,0	3.000,0	0,10	20,0	0,12
21,0	3.000,0	0,08	21,0	0,10
22,0	3.000,0	0,07	22,0	0,09
23,0	3.000,0	0,06	23,0	0,08
24,0	3.000,0	0,06	24,0	0,07
25,0	3.000,0	0,05	25,0	0,06

Power, Efficiency and energy vs. wind speed

Data used in calculation, Air density: 1,238 kg/m³ New windPRO method (adjusted IEC method, improved to match turbine control) <RECOMMENDED>

Wind speed	Power	Ce	Interval	Energy	Acc. Energy	Relative
[m/s]	[kW]		[m/s]	[MWh]	[MWh]	[%]
1,0	0,0	0,00	0,50-1,50	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,00	1,50-2,50	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,00	2,50-3,50	8,8	8,8	0,2
4,0	78,5	0,31	3,50-4,50	76,6	85,4	1,5
5,0	192,7	0,39	4,50-5,50	217,8	303,2	5,3
6,0	357,6	0,42	5,50-6,50	401,1	704,3	12,2
7,0	588,2	0,44	6,50-7,50	596,8	1.301,1	22,6
8,0	896,5	0,44	7,50-8,50	751,2	2.052,3	35,6
9,0	1.287,3	0,45	8,50-9,50	817,1	2.869,4	49,8
10,0	1.727,9	0,44	9,50-10,50	778,9	3.648,3	63,3
11,0	2.165,7	0,41	10,50-11,50	663,0	4.311,3	74,8
12,0	2.562,1	0,38	11,50-12,50	513,9	4.825,2	83,7
13,0	2.845,7	0,33	12,50-13,50	365,6	5.190,8	90,0
14,0	2.967,2	0,27	13,50-14,50	239,8	5.430,5	94,2
15,0	2.995,4	0,23	14,50-15,50	147,3	5.577,9	96,7
16,0	3.000,0	0,19	15,50-16,50	86,4	5.664,2	98,2
17,0	3.000,0	0,16	16,50-17,50	48,7	5.712,9	99,1
18,0	3.000,0	0,13	17,50-18,50	26,5	5.739,4	99,5
19,0	3.000,0	0,11	18,50-19,50	13,9	5.753,3	99,8
20,0	3.000,0	0,10	19,50-20,50	7,1	5.760,3	99,9
21,0	3.000,0	0,08	20,50-21,50	3,5	5.763,8	100,0
22,0	3.000,0	0,07	21,50-22,50	1,6	5.765,4	100,0
23,0	3.000,0	0,06	22,50-23,50	0,8	5.766,2	100,0
24,0	3.000,0	0,06	23,50-24,50	0,3	5.766,5	100,0
25,0	3.000,0	0,05	24,50-25,50	0,1	5.766,6	100,0



windPRO 3.1.617 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

14-11-2017 10:38 / 2





> Solid Wind Modelling & Engineering