

Windpark Delfzijl-Noord

Akoestisch onderzoek L_{den}

Opdrachtgever

Millenergy vof

Contactpersoon

de heer H. de Boer

Kenmerk

R068188abA0.md

Datum

30 augustus 2010

Auteur

dhr. ir. M.T. Dijkstra

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Het windpark	4
2.2	De turbine.....	5
2.3	Beoordelingskader	5
3	Berekeningen.....	6
3.1	Modellering omgeving en geluidoverdracht	6
3.2	De jaargemiddelde bronsterkte.....	6
4	Rekenresultaten en conclusie	8

Bijlagen

- Bijlage I Figuren
- Bijlage II Rekenmodel

1 Inleiding

In opdracht van Millenergy vof, contactpersoon de heer H. de Boer van KDE Energy Nederland, is een akoestisch onderzoek verricht naar de jaargemiddelde geluidbelasting van het windpark Delfzijl-Noord. Dit rapport betreft een aanvulling op het rapport R068188aaA2.tk d.d. 1 februari 2007 waarin de geluidbelasting van het windpark eveneens is bepaald. In dat rapport is echter de geluidbelasting bepaald conform de WNC-normering. In voorliggend rapport is de geluidbelasting bepaald conform de L_{den} -normering. Uit het onderzoek blijkt dat deze toetsing minder kritisch is dan de WNC-normering. De L_{den} -47-contour is namelijk kleiner dan de WNC40-contour. Dit betekent dat indien op een bepaalde locatie voldaan wordt aan de WNC40, daar ook aan de L_{den} 47 dB wordt voldaan. Het verschil tussen beide contouren komt overeen met 1 dB.

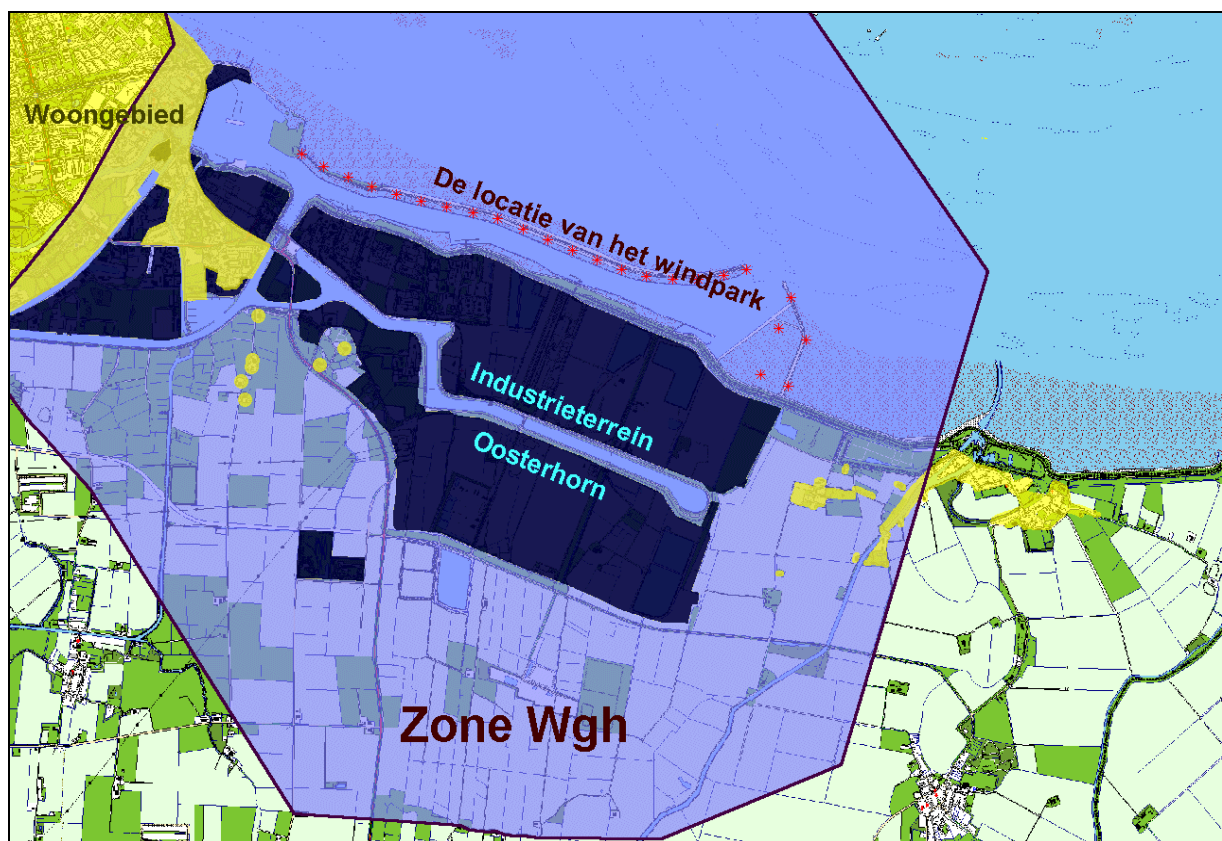
2 Uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de uitgangspunten die bij het voorliggende geluidonderzoek gehanteerd zijn.

2.1 Het windpark

Dit onderzoek betreft de realisatie van een windturbinepark op of aan de voet van de Schermdijk en op de Pier van Oterdum in het havengebied van Delfzijl.

Voor het windpark is de variant II-2A (II-2B is akoestisch gelijkwaardig) doorgerekend bestaande uit 15 turbines op of aan de Schermdijk en 5 turbines op of aan de Pier van Oterdum. Onderstaande figuur 2.1 geeft de locatie van het industrieterrein ten zuiden van de windturbine locatie, en de vastgestelde geluidzone rondom dit terrein. Op de buitenste zonegrens mag het nachtelijke equivalente geluidniveau (L_{nacht}) vanwege de op het industrieterrein gesitueerde bedrijven niet meer bedragen dan 40 dB(A). De windturbines vallen buiten dit toetsingskader.



Figuur 2.1

Het industrieterrein Oosterhorn ten zuiden van het geplande windpark en de geluidzone Wet geluidhinder

2.2 De turbine

Uitgegaan wordt van de toepassing van een 3,5 MW turbine met een rotordiameter van ca. 90 m en een ashoogte van ca. 100 m.

Grote diameters en hoogtes kunnen leiden tot een hogere geluidemissie. De toename hiervan is echter beperkt en bij een toename van bijvoorbeeld 10 % in ashoogte slechts 0,2 dB en bij een toename van 10 % in diameter in de orde van 0,5 à 1,0 dB. Deze keuzes beïnvloeden echter de WNC en de L_{den} beoordeling in gelijke mate.

2.3 Beoordelingskader

Voor de normstelling is aansluiting gezocht bij de Circulaire beoordeling geluidhinder windturbines voor vergunningplichtige windparken (d.d. 2 april 2010). Derhalve is in dit onderzoek het beoordelingskader L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB gehanteerd, conform deze circulaire.

In de WNC- normstelling werd het geluidniveau afzonderlijk gemiddeld over de dag-, avond- en nachtperiode voor een representatieve dag. Hierbij is de nacht de bepalende periode bij windturbines vanwege de dan geldende, meest strenge normstelling. Bij de toetsing aan de WNC wordt uitgegaan van een maatgevende windsnelheid gedurende de gehele nacht. Het hierbij resulterende geluidniveau wordt getoetst aan de bij deze windsnelheid horende normwaarde. De jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} wijkt af van dat geluidniveau in de representatieve dag.

1. Er wordt niet meer uitgegaan van een gemiddelde waarde per etmaalperiode van een representatieve dag, maar van een gewogen gemiddelde waarde over het etmaal die vervolgens over het gehele representatieve jaar is gemiddeld.
2. Bij de avond- en de nachtwaarde wordt een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB opgeteld waarna het logaritmisch gemiddelde van de drie waarden energetisch gemiddeld (dus rekening houdend met de duur van elke periode) wordt.

3 Berekeningen

3.1 Modellerings omgeving en geluidoverdracht

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het Concept meet- en rekenvoorschrift windturbines d.d. 2 februari 2010. Hiervoor is een rekenmodel opgesteld, waarbij de windturbines ingevoerd zijn als puntbronnen met een hoogte gelijk aan de ashoogte. Rekenpunten zijn gemodelleerd op een hoogte van 5 m. Voor de bodemfactor is uitgegaan van een waarde 1 behoudens de gemodelleerde bodemgebieden (zoals het water van de Dollard)

In dit onderzoek wordt geen rekening gehouden met de in het concept opgenomen C_m berekeningsmethode, maar wordt die van de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai van 1999 gehanteerd, vanwege het minimale effect ($<0,1$ dB) op de berekende geluidbelasting.

3.2 De jaargemiddelde bronsterkte

Voor de berekening van de jaargemiddelde bronsterkte is gebruik gemaakt van de windsnelheidsverdeling op ashoogte, conform de Circulaire geluidhinder veroorzaakt door windturbines. In deze circulaire wordt een nieuwe meet- en rekenmethodiek (Reken- en meetvoorschrift windturbines, concept 2 februari 2010) voorgeschreven. Op grond van de meet- en rekenmethodiek dient voor de windsnelheidsverdeling over de dag-, avond- en nachtperiode gebruik te worden gemaakt van gegevens van het KNMI.

Voor de berekening van de bronsterkte van de 3,5 MW windturbine is gebruik gemaakt van tabel 3.1 van het rapport R068188aaA2.tk. De waarden in de tabel van dat rapport zijn een windklasse verschoven vanwege afwijkende windsnelheidsprofielen. Aangezien het windsnelheidsprofiel nu verdisconteerd wordt in het jaargemiddelde, dient uitgegaan te worden van de niet-verschoven bronsterktes. Deze zijn aangegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1

De bronsterkte van een 3,5 MW windturbine

Bronsterkte L_w in [dB(A)]:	Windsnelheid op een hoogte van 10 m boven maaiveld [m/s]						
	4	5	6	7	8	9	10 m/s
Klasse 3,5 MW:	99	101	105	107	108	108	108

In tabel 3.2 is de jaargemiddelde bronsterkte opgenomen waarmee de geluidoverdrachtberekening is uitgevoerd. Deze bronsterkte is afhankelijk van de locatie van de turbine en kan dus per turbine variëren. Deze variatie bedraagt hooguit 0,1 dB voor de verschillende coördinaten in het windpark. Derhalve wordt voor alle turbines dezelfde waarde gehanteerd.

Tabel 3.2

De gehanteerd L_{den} bronsterktes op basis van KNMI windverdeling op ashoogte

RD coords:	261553	593510						
ellips coords:	6.986126	53.3174						
ashoogte:	100 m							
verdeling	percentages				Lw+Cb			
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	dag	avond	nacht
1	1.70	1.10	1.20		81.6	63.9	62.0	62.4
2	3.70	2.40	2.30		85.9	71.6	69.7	69.5
3	5.90	4.70	4.30		89.8	77.5	76.5	76.1
4	8.20	7.90	5.20		93.3	82.4	82.3	80.5
5	10.60	10.10	8.70		96.4	86.7	86.5	85.8
6	11.70	11.70	12.10		99.2	89.9	89.9	90.0
7	12.70	14.10	15.70		101.6	92.7	93.1	93.6
8	10.80	12.60	13.70		103.7	94.0	94.7	95.0
9	9.20	9.90	10.60		105.3	95.0	95.3	95.6
10	7.60	8.30	7.90		106.6	95.4	95.8	95.6
11	6.00	5.70	6.30		107.5	95.3	95.1	95.5
12	3.90	3.90	4.00		108.1	94.0	94.0	94.1
13	3.00	2.90	3.00		108.3	93.1	92.9	93.1
14	2.00	1.80	1.90		108.3	91.3	90.8	91.1
15	1.10	1.10	1.00		108.3	88.7	88.7	88.3
16	0.90	0.80	0.90		108.3	87.8	87.3	87.8
17	0.50	0.50	0.50		108.3	85.3	85.3	85.3
18	0.30	0.20	0.20		108.3	83.1	81.3	81.3
19	0.20	0.10	0.10		108.3	81.3	78.3	78.3
20	0.10	0.00	0.10		108.3	78.3	-99.0	78.3
21	0.10	0.00	0.10		108.3	78.3	-99.0	78.3
22	0.00	0.00	0.00		108.3	-99.0	-99.0	-99.0
23	0.00	0.00	0.00		108.3	-99.0	-99.0	-99.0
24	0.00	0.00	0.00		108.3	-99.0	-99.0	-99.0
25	0.00	0.00	0.00		108.3	-99.0	-99.0	-99.0
L_{den}					110.4	103.8	103.9	104.1

In bijlage II zijn de in het rekenmodel ingevoerde geluidbronnen weergegeven.

4 Rekenresultaten en conclusie

In figuur I.1 is de WNC40 contour opgenomen van het windpark, zoals bepaald met het rekenmodel van het rapport R068188aaA2.tk. In figuur I.2 is de L_{den} 47-contour weergegeven. In figuur I.3 zijn de beide contouren over elkaar heen gelegd. Uit de figuren blijkt dat de L_{den} 47-contour kleiner is dan de WNC40 contour. Dit betekent dat indien op een bepaalde locatie voldaan wordt aan de WNC40, daar ook aan de L_{den} 47 dB wordt voldaan. Het verschil tussen beide contouren komt overeen met 1 dB.

Lichtveld Buis & Partners BV

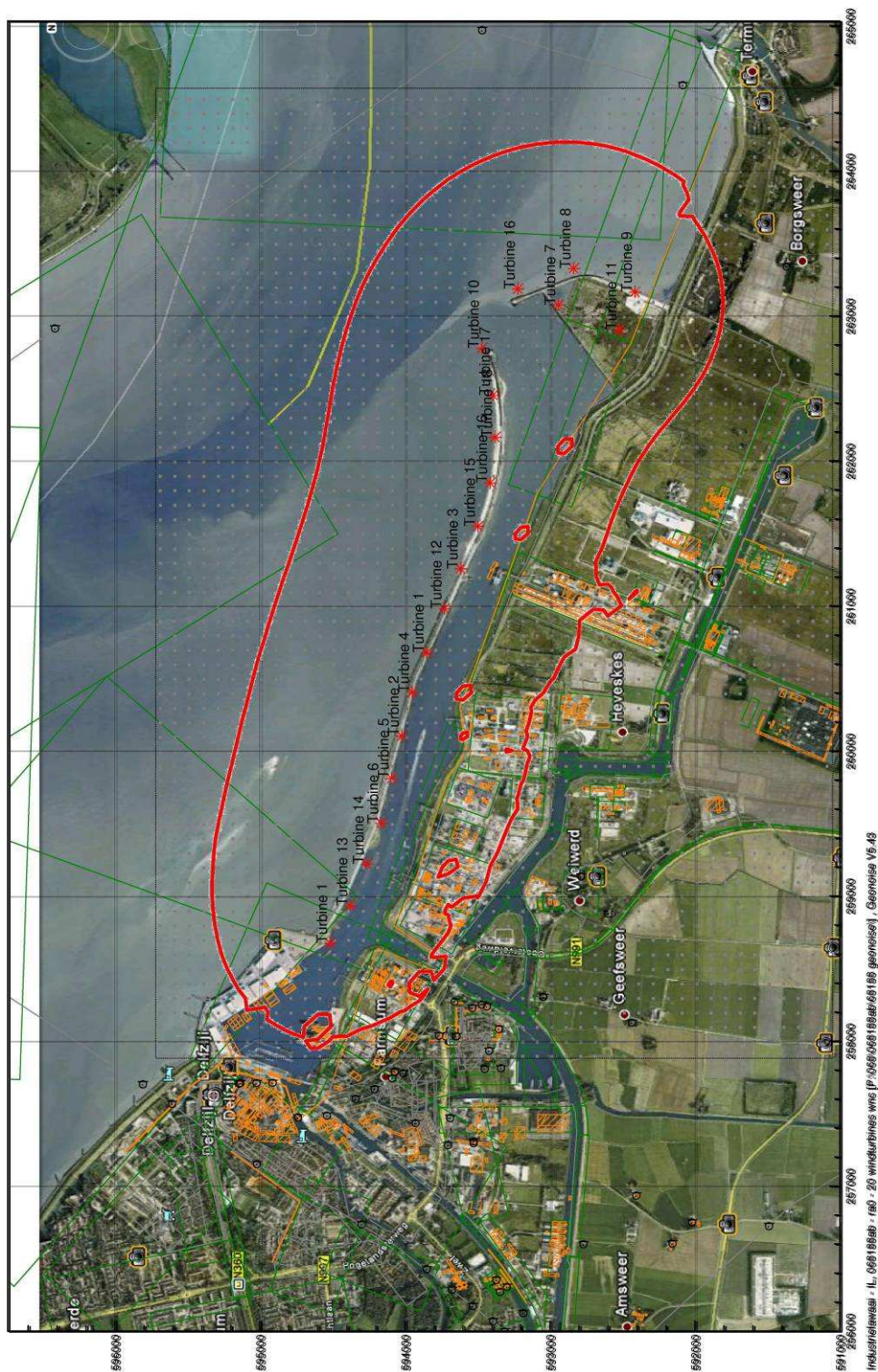


dhr. ir. M.T. Dijkstra

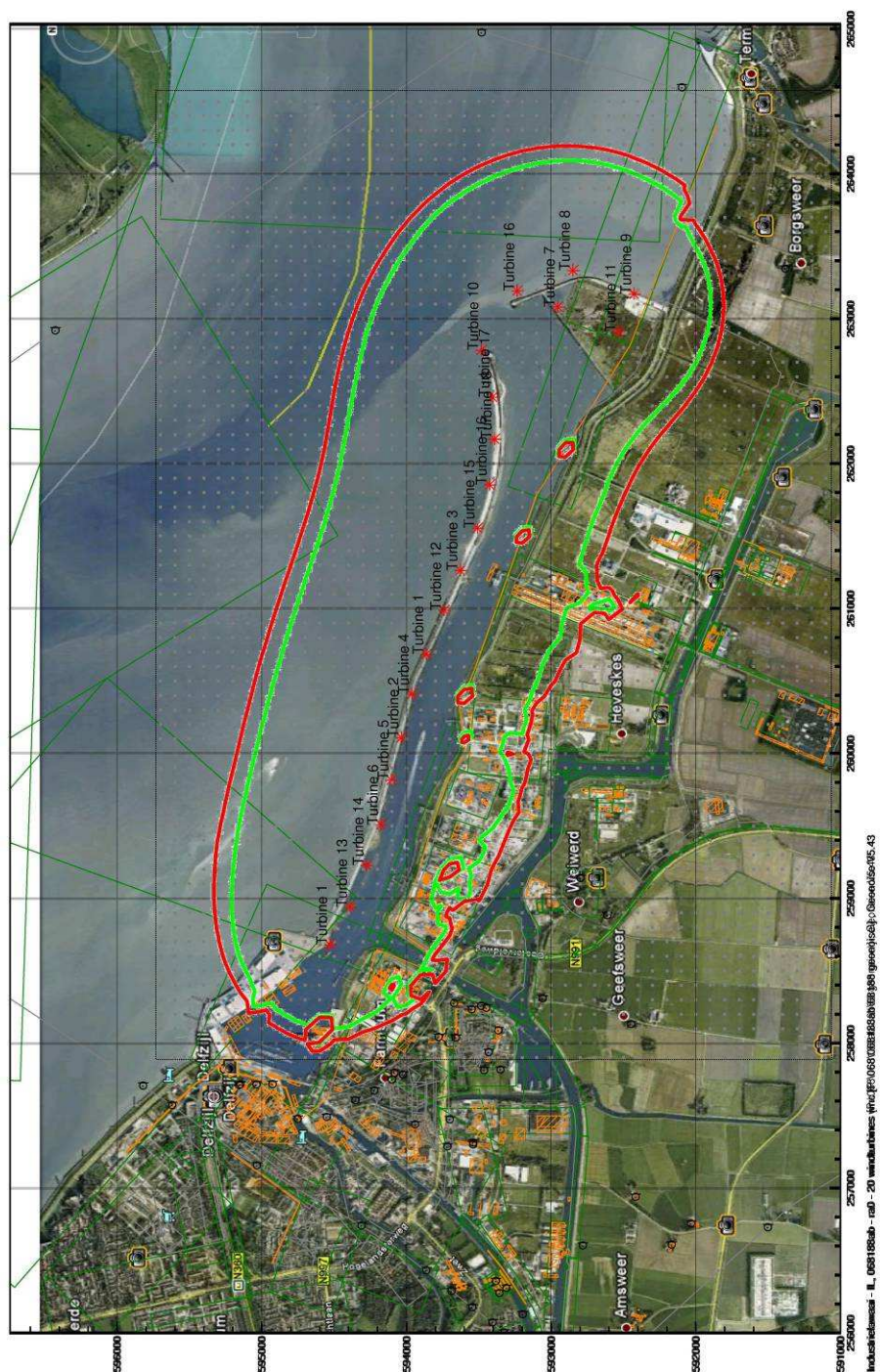
Bijlage I

Figuren

Figuren



Figuur I.1
WNC40



Figuur I.3
Vergelijking WNC40 (rood) en Lden 47 (groen)

Bijlage II

Rekenmodel

Rekenmodel

Gegevens van geluidbronnen

Id	Omschr.	X	Y	Vaaivel	Hoogte	reflectie	amping	Richt.	Hoek	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Tot	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
1.1.1	Turbine 1	258678	594529	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.10	Turbine 10	262781	593483	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.11	Turbine 11	262908	592533	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.12	Turbine 12	260985	593740	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.13	Turbine 13	258938	594390	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.14	Turbine 14	259225	594278	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.15	Turbine 15	261553	593510	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.16	Turbine 16	261853	593425	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.16	Turbine 16	263191	593235	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.17	Turbine 17	262458	593407	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.18	Turbine 18	262167	593391	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.2	Turbine 2	260107	594035	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.20	Turbine 20	260683	593864	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.3	Turbine 3	261261	593628	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.4	Turbine 4	260408	593964	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.5	Turbine 5	259815	594104	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.6	Turbine 6	259507	594177	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.7	Turbine 7	263080	592955	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.8	Turbine 8	263331	592850	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3
1.1.9	Turbine 9	263168	592427	6	100	--	--	0	360	90.8	98.4	102.5	104.8	104.3	102.5	98.8	87.2	110.4	6.6	6.5	6.3