

Restricted  
Document no.: 0067-7056.V02  
2021-09-03

# Performance Specification

## V136-4.5 MW 50/60 Hz (Low HH)



## Table of Contents

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Certification and Available Hub Heights .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Operational Envelope and Performance Guidelines .....</b>	<b>4</b>
3.1	Climate and Site Conditions .....	4
3.1.1	Complex Terrain .....	5
3.1.2	Altitude .....	5
3.1.3	Wind Power Plant Layout .....	5
3.2	Operational Envelope - Wind .....	5
<b>4</b>	<b>Power Curves .....</b>	<b>6</b>
4.1	Conditions for Power Curve and Ct Values (at Hub Height) .....	6
4.2	Sound Modes .....	6
4.3	Load Modes .....	8
<b>5</b>	<b>General Reservations, Notes and Disclaimers .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, PO4-0S .....</b>	<b>10</b>
6.1	Power Curves, Power Optimized Mode PO4-0S .....	10
6.2	Ct Values, Power Optimized Mode PO4-0S .....	12
6.3	Sound Curves, Power Optimized Mode PO4-0S .....	14
<b>7</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) .....</b>	<b>15</b>
7.1	Power Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) .....	15
7.2	Ct Values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) .....	17
7.3	Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) .....	19
<b>8</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) .....</b>	<b>20</b>
8.1	Power Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) .....	20
8.2	Ct Values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) .....	22
8.3	Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) .....	24
<b>9</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) .....</b>	<b>25</b>
9.1	Power Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) .....	25
9.2	Ct Values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) .....	27
9.3	Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) .....	29
<b>10</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO) .....</b>	<b>30</b>
10.1	Power Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO) .....	30
10.2	Ct Values, Load Optimized Mode LO1 (HWO) .....	32
10.3	Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO) .....	34
<b>11</b>	<b>Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO) .....</b>	<b>35</b>
11.1	Power Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO) .....	35
11.2	Ct Values, Load Optimized Mode LO2 (HWO) .....	37
11.3	Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO) .....	39

**Recipient acknowledges that (i) this Performance Specification is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this Performance Specification (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.**

**See general reservations, notes and disclaimers (including, Section 3, p. 6) to this Performance Specification.**

## 1 Introduction

The Vestas V136-4.5 MW wind turbine is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor. The Vestas V136-4.5 MW turbine has a rotor diameter of 136 m.

This Performance Specification contains power curves, Ct curves and sound curves for several modes among others:

- PO4: V136-4.5 MW

## 2 Certification and Available Hub Heights

The standard turbine is type certified according to IECRE OD-501. Available hub heights are listed below:

Certification	Wind Class	Hub Height	
		Standard	Large diameter
IECRE OD-501	IEC IIB	HH82, HH82*	

Table 2-1: Type approval data and available hub heights

Tower height configuration can further be evaluated project specifically. Consult Vestas for specific tower request. \*Optimized for US transport.

## 3 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section do not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

### 3.1 Climate and Site Conditions

The standard turbine operated in 4.5 MW Power Optimized Mode PO4 with the wind climate conditions listed below. Values refer to hub height.

Wind Climate	IEC IIB
Power Rating	4.5 MW
Extreme Wind Speed (10 min average), $V_{50}$	42.5 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), $V_{e50}$	59.5 m/s
Turbulence Intensity, $I_{v50}$	11%

Table 2: Extreme design parameters – IEC

Wind Climate	IEC IIB
Power Rating	4.5 MW
Wind Speed (10 min average), $V_{ave}$	8.5 m/s
Weibull K	2.0
$I_{ref}$ acc. to IEC 61400-1	0.14
Turbulence Intensity acc. to IEC 61400-1, Including Wind Farm Turbulence (@15 m/s) $I_{90}$ (90% quantile)	15.7%
Wind Shear, $\alpha$	0.2
Inflow Angle (vertical)	8°

Table 3: Average design parameters – IEC

The wind shear power law exponent shall be valid for the wind profile between the turbine lower tip and upper tip height.

### 3.1.1 Complex Terrain

Classification of complex terrain according to IEC 61400-1:2005 Chapter 11.2. For sites classified as complex, appropriate measures are to be included in site assessment. Positioning of each turbine must be verified via Vestas Site Check.

### 3.1.2 Altitude

The turbine is designed for use at altitudes up to 1000 m above sea level as standard and optional up to 2000 m above sea level.

### 3.1.3 Wind Power Plant Layout

Turbine spacing is to be evaluated site-specifically. Spacing below two rotor diameters (2D) may require sector-wise curtailment.

**NOTE** As evaluation of climate and site conditions is complex, consult Vestas for every project. If conditions exceed the above parameters, Vestas must be consulted.

## 3.2 Operational Envelope - Wind

The operation envelope is listed in Table 4. The turbine has the High Wind Operation (HWO) control feature as standard.

Wind Climate	IEC IIB
Power Rating	4.5 MW
Cut-In, $V_{in}$	3.0 m/s
HWO start wind speed (10 min exponential avg.)	22.5 m/s
HWO cut-out wind speed	32.0 m/s
HWO re-cut-in wind speed	28.0 m/s

Table 4: Operational envelope – wind – IEC

## 4 Power Curves

The power curve is calculated for the 4.5 MW Power Mode (PO4-0S).

### 4.1 Conditions for Power Curve and $C_t$ Values (at Hub Height)

In Section 6 and the following sections the power curve and  $C_t$  values are given. The power curve and  $C_t$  values are based the criteria in Table 5.

Conditions for Power Curve and $C_t$ Values (at Hub Height)	
Wind Shear, $\alpha$	0.00-0.30 (10 minute average)
Turbulence Intensity, $I$	6-12% (10 minute average)
Blades	Clean
Rain	No
Ice/Snow on Blades	No
Leading Edge	No damage
Terrain	IEC 61400-12-1
Inflow Angle (Vertical)	$0 \pm 2^\circ$
Grid Voltage	Nominal Voltage $\pm 2.5\%$
Grid Frequency	Nominal Frequency $\pm 0.5$ Hz
Grid Active Power (LV-side of turbine transformer)	Per tabulated values in Section 6 and following sections
Grid Reactive Power (LV-side of turbine transformer)	Power Factor 1.0

Table 5: Conditions for power curve and  $C_t$  values

### 4.2 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO4-0S	106.8 dBA	No (standard)	82 m
PO4	103.9 dBA	Yes (optional)	82 m

Table 6: Available sound performance

The 4.5MW turbine is as standard equipped without serrated trailing edges on the blades. Optionally, the turbine can be offered with serrated trailing edges mounted on the blades.

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO11	99.2 dBA	Yes	82 m
SO12	99.9 dBA	Yes	82 m
SO13	97.0 dBA	Yes	82 m

Table 4-7: Available Sound Optimized modes

**NOTE** Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests for sound modes per tower, please contact Vestas Wind Systems A/S.

### 4.3 Load Modes

The Load Optimized (LO) modes listed below are available for the turbine.

Load Optimized (LO) modes				
Mode No.	Power	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
LO1	3.8 MW	103.9 dBA	Yes	82 m
LO2	3.6 MW	103.9 dBA	Yes	82 m

Table 4-8: Available Load Optimized modes



## 5 General Reservations, Notes and Disclaimers

- © 2021 Vestas Wind Systems A/S. This document is created by Vestas Wind Systems A/S and/or its affiliates and contains copyrighted material, trademarks, and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means – such as graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, taping, or information storage and retrieval systems – without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. The use of this document is prohibited unless specifically permitted by Vestas Wind Systems A/S. Trademarks, copyright or other notices may not be altered or removed from the document.
- The performance specifications described in this document apply to the current version of the V136-4.5 MW wind turbine. Updated versions of the V136-4.5 MW wind turbine, which may be manufactured in the future, may differ from these performance specifications. In the event that Vestas supplies an updated version of the V136-4.5 MW wind turbine, Vestas will provide an updated performance specification applicable to the updated version.
- All listed start/stop parameters (e.g. wind speeds) are equipped with hysteresis control. This can, in certain borderline situations, result in turbine stops even though the ambient conditions are within the listed operation parameters.
- This document, Performance Specification, is not an offer for sale, and does not contain any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method). Any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method) must be agreed to separately in writing.
- The power curves and Ct values presented are only valid for low hub heights, i.e. hub heights  $\leq 104$  m. For hub heights above 104 m please consult Vestas.

**6 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, PO4-0S****6.1 Power Curves, Power Optimized Mode PO4-0S**

Air density [kg/m <sup>3</sup> ]														
WS [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	55	31	33	35	38	40	42	44	46	48	51	53	57	59
3.5	130	89	93	97	100	104	108	111	115	119	122	126	133	137
4.0	220	159	165	170	176	182	187	193	198	204	209	215	226	231
4.5	331	245	253	260	268	276	284	292	299	307	315	323	338	346
5.0	471	353	364	374	385	396	407	417	428	439	449	460	481	492
5.5	639	483	497	511	526	540	554	568	582	596	610	624	653	667
6.0	841	640	659	677	695	714	732	750	768	787	805	823	860	878
6.5	1081	826	849	872	896	919	942	965	988	1011	1034	1057	1104	1127
7.0	1362	1044	1073	1102	1131	1160	1189	1218	1247	1276	1304	1333	1390	1419
7.5	1681	1293	1329	1364	1399	1435	1470	1505	1541	1576	1611	1646	1716	1750
8.0	2042	1577	1620	1663	1705	1748	1790	1833	1875	1917	1958	2000	2083	2124
8.5	2441	1897	1947	1998	2048	2099	2148	2198	2247	2297	2345	2393	2488	2535
9.0	2845	2243	2300	2358	2415	2473	2527	2582	2636	2691	2742	2793	2894	2943
9.5	3214	2591	2652	2713	2774	2835	2891	2947	3003	3059	3111	3162	3262	3311
10.0	3552	2923	2985	3047	3110	3172	3228	3284	3340	3397	3448	3500	3601	3650
10.5	3867	3227	3291	3354	3418	3481	3539	3596	3653	3711	3763	3815	3915	3962
11.0	4128	3511	3575	3639	3704	3768	3824	3879	3934	3990	4036	4082	4167	4207
11.5	4328	3775	3839	3902	3965	4029	4077	4126	4174	4222	4257	4293	4354	4381
12.0	4442	4015	4071	4127	4182	4238	4274	4310	4346	4382	4402	4422	4454	4466
12.5	4486	4209	4252	4295	4338	4381	4401	4421	4442	4462	4470	4478	4490	4494
13.0	4498	4343	4370	4398	4425	4453	4462	4472	4481	4490	4493	4495	4498	4499
13.5	4498	4402	4419	4436	4454	4471	4477	4482	4488	4493	4495	4496	4499	4499
14.0	4500	4448	4458	4468	4478	4488	4491	4493	4495	4498	4498	4499	4500	4500
14.5	4500	4472	4478	4484	4490	4496	4496	4497	4498	4499	4499	4500	4500	4500
15.0	4500	4484	4487	4490	4493	4496	4496	4497	4498	4499	4499	4500	4500	4500
15.5	4500	4489	4491	4493	4495	4497	4498	4498	4499	4500	4500	4500	4500	4500
16.0	4500	4493	4494	4496	4497	4498	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500
16.5	4500	4495	4496	4497	4498	4499	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17.0	4500	4497	4498	4498	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
17.5	4500	4498	4499	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18.0	4500	4499	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
18.5	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19.0	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
19.5	4500	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
20.0	4500	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
20.5	4500	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
21.0	4500	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
21.5	4500	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
22.0	4500	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4499	4500	4500	4500	4500	4500
22.5	4498	4497	4497	4497	4497	4497	4497	4498	4498	4498	4498	4498	4498	4498
23.0	4473	4472	4472	4472	4472	4472	4472	4472	4472	4473	4473	4473	4473	4473
23.5	4421	4420	4420	4420	4420	4421	4421	4421	4421	4421	4421	4421	4421	4421
24.0	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336	4336
24.5	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230	4230

Classification: Restricted

Air density [kg/m <sup>3</sup> ]														
WS [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
25.0	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131	4131
25.5	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044	4044
26.0	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952	3952
26.5	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858	3858
27.0	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756	3756
27.5	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620	3620
28.0	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456	3456
28.5	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261	3261
29.0	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033
29.5	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789
30.0	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548
30.5	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308
31.0	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073
31.5	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 9: Power curve, Mode PO4-0S

## 6.2 Ct Values, Power Optimized Mode PO4-0S

Air density kg/m3														
WS [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.25	1.275
3.0	0.873	0.878	0.877	0.877	0.876	0.876	0.876	0.875	0.875	0.874	0.874	0.874	0.873	0.873
3.5	0.847	0.851	0.851	0.850	0.850	0.850	0.849	0.849	0.849	0.848	0.848	0.848	0.847	0.846
4.0	0.845	0.854	0.853	0.851	0.850	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.5	0.843	0.842	0.842	0.843	0.843	0.843	0.843	0.843	0.844	0.844	0.843	0.843	0.843	0.843
5.0	0.844	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.843
5.5	0.840	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.841	0.841	0.840	0.839	0.839
6.0	0.834	0.840	0.840	0.839	0.839	0.838	0.838	0.837	0.836	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833
6.5	0.828	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833	0.833	0.832	0.831	0.830	0.830	0.829	0.827	0.826
7.0	0.821	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.819
7.5	0.814	0.825	0.824	0.823	0.823	0.822	0.821	0.819	0.818	0.817	0.816	0.815	0.813	0.812
8.0	0.816	0.830	0.829	0.828	0.826	0.825	0.824	0.823	0.821	0.820	0.819	0.817	0.814	0.812
8.5	0.799	0.831	0.829	0.827	0.825	0.823	0.820	0.816	0.813	0.810	0.806	0.803	0.795	0.791
9.0	0.746	0.807	0.802	0.798	0.793	0.788	0.782	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.733
9.5	0.675	0.753	0.746	0.739	0.732	0.725	0.718	0.711	0.703	0.696	0.689	0.682	0.668	0.661
10.0	0.608	0.688	0.680	0.672	0.665	0.657	0.650	0.643	0.636	0.628	0.622	0.615	0.602	0.596
10.5	0.552	0.626	0.619	0.611	0.604	0.597	0.590	0.584	0.577	0.571	0.565	0.559	0.546	0.540
11.0	0.499	0.571	0.564	0.558	0.551	0.544	0.538	0.531	0.525	0.519	0.512	0.506	0.493	0.486
11.5	0.448	0.524	0.517	0.511	0.504	0.498	0.491	0.484	0.477	0.470	0.462	0.455	0.440	0.433
12.0	0.396	0.481	0.474	0.467	0.459	0.452	0.444	0.436	0.428	0.420	0.412	0.404	0.388	0.380
12.5	0.346	0.439	0.431	0.422	0.414	0.406	0.397	0.388	0.380	0.371	0.363	0.355	0.339	0.331
13.0	0.303	0.396	0.387	0.378	0.369	0.360	0.351	0.343	0.334	0.326	0.318	0.311	0.297	0.290
13.5	0.269	0.354	0.345	0.336	0.327	0.318	0.311	0.303	0.296	0.288	0.282	0.275	0.263	0.257
14.0	0.239	0.315	0.307	0.298	0.290	0.282	0.276	0.269	0.262	0.255	0.250	0.244	0.234	0.229
14.5	0.213	0.280	0.273	0.266	0.259	0.251	0.246	0.240	0.234	0.228	0.223	0.218	0.209	0.204
15.0	0.191	0.250	0.243	0.237	0.230	0.224	0.219	0.214	0.209	0.204	0.199	0.195	0.187	0.183
15.5	0.172	0.225	0.219	0.213	0.207	0.202	0.197	0.193	0.188	0.184	0.180	0.176	0.169	0.165
16.0	0.156	0.203	0.198	0.193	0.188	0.183	0.179	0.175	0.171	0.166	0.163	0.160	0.153	0.150
16.5	0.142	0.184	0.180	0.175	0.171	0.166	0.162	0.159	0.155	0.152	0.149	0.145	0.140	0.137
17.0	0.130	0.168	0.164	0.160	0.156	0.152	0.148	0.145	0.142	0.138	0.136	0.133	0.128	0.125
17.5	0.119	0.153	0.150	0.146	0.142	0.139	0.136	0.133	0.130	0.127	0.124	0.122	0.117	0.115
18.0	0.110	0.141	0.138	0.134	0.131	0.127	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.108	0.106
18.5	0.102	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
19.0	0.094	0.119	0.116	0.114	0.111	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
19.5	0.087	0.110	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.089	0.085	0.084
20.0	0.081	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.084	0.082	0.079	0.078
20.5	0.075	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.074	0.073
21.0	0.071	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.069	0.068
21.5	0.067	0.084	0.082	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.064
22.0	0.063	0.078	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061
22.5	0.059	0.074	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
23.0	0.055	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
23.5	0.051	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050
24.0	0.048	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.047	0.046
24.5	0.044	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043
25.0	0.041	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040

Classification: Restricted

Air density kg/m3														
WS [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.25	1.275
25.5	0.039	0.047	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
26.0	0.036	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.037	0.035	0.035
26.5	0.033	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032
27.0	0.031	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
27.5	0.029	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
28.0	0.026	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.025
28.5	0.024	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023
29.0	0.021	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	0.019	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018
30.0	0.017	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
30.5	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
31.0	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012
31.5	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	0.010	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 10 : Ct values, Mode PO4-0S

### 6.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO4-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO4-0S (Blades without serrated trailing edge, standard)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO4 (Blades with serrated trailing edge, optional)
3.0	93.1	90.9
4.0	93.6	91.1
5.0	96.4	92.8
6.0	99.9	95.9
7.0	103.1	99.5
8.0	105.9	102.8
9.0	106.8	103.9
10.0	106.8	103.9
11.0	106.8	103.9
12.0	106.8	103.9
13.0	106.8	103.9
14.0	106.8	103.9
15.0	106.8	103.9

Table 11: Sound power level, Mode PO4-0S

## 7 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

### 7.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	19	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21
3.5	96	61	64	67	70	73	77	80	83	86	89	93	99	102
4.0	198	141	146	151	157	162	167	172	177	183	188	193	203	209
4.5	323	238	246	254	261	269	277	284	292	300	308	315	331	338
5.0	470	352	363	374	384	395	406	416	427	438	448	459	480	491
5.5	634	480	494	508	522	536	550	564	578	592	606	620	648	662
6.0	812	620	637	655	672	690	707	725	742	760	777	794	829	846
6.5	993	762	783	804	825	846	867	888	909	930	951	972	1013	1034
7.0	1176	906	930	955	980	1004	1029	1054	1078	1103	1127	1152	1200	1225
7.5	1354	1045	1073	1102	1130	1158	1186	1214	1242	1270	1298	1326	1381	1408
8.0	1527	1187	1218	1250	1282	1313	1345	1376	1407	1439	1468	1497	1553	1580
8.5	1705	1396	1428	1460	1493	1525	1553	1582	1610	1638	1660	1682	1723	1741
9.0	1894	1699	1723	1746	1770	1794	1810	1826	1843	1859	1871	1882	1902	1911
9.5	2049	1960	1973	1986	1998	2011	2017	2024	2030	2036	2041	2045	2052	2054
10.0	2152	2123	2128	2132	2137	2142	2144	2145	2147	2149	2150	2151	2153	2154
10.5	2215	2202	2204	2206	2208	2210	2211	2212	2213	2214	2214	2214	2215	2215
11.0	2264	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2262	2263	2263	2264	2264	2264	2264
11.5	2307	2304	2305	2305	2306	2306	2307	2307	2307	2307	2307	2307	2307	2307
12.0	2342	2341	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2342	2341
12.5	2370	2371	2371	2371	2371	2371	2371	2371	2371	2370	2370	2370	2370	2370
13.0	2396	2398	2398	2398	2398	2398	2398	2398	2398	2397	2397	2397	2396	2396
13.5	2418	2420	2420	2420	2420	2420	2420	2419	2419	2419	2419	2419	2418	2418
14.0	2434	2436	2435	2435	2435	2435	2435	2435	2435	2435	2435	2434	2434	2434
14.5	2448	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2449	2449	2449	2449	2449	2448	2448
15.0	2463	2465	2465	2465	2464	2464	2464	2464	2464	2464	2464	2463	2463	2462
15.5	2479	2481	2481	2481	2481	2480	2480	2480	2480	2480	2479	2479	2478	2478
16.0	2496	2499	2499	2499	2498	2498	2498	2498	2497	2497	2497	2496	2496	2495
16.5	2515	2519	2518	2518	2518	2517	2517	2517	2516	2516	2516	2515	2514	2514
17.0	2537	2542	2541	2541	2541	2540	2540	2539	2539	2538	2538	2537	2536	2536
17.5	2562	2568	2568	2567	2567	2566	2566	2565	2564	2564	2563	2563	2561	2560
18.0	2594	2602	2602	2601	2600	2600	2599	2598	2597	2597	2596	2595	2593	2593
18.5	2632	2642	2641	2640	2639	2639	2638	2637	2636	2635	2634	2633	2631	2630
19.0	2671	2681	2680	2679	2679	2678	2677	2676	2675	2674	2673	2672	2670	2669
19.5	2711	2720	2720	2719	2718	2718	2717	2716	2715	2714	2713	2712	2710	2709
20.0	2745	2753	2752	2752	2751	2750	2750	2749	2748	2747	2747	2746	2744	2743
20.5	2771	2776	2775	2775	2775	2774	2774	2773	2773	2772	2772	2771	2770	2769
21.0	2788	2792	2791	2791	2790	2790	2790	2789	2789	2789	2788	2788	2787	2786
21.5	2802	2809	2808	2808	2808	2807	2806	2806	2805	2804	2803	2802	2801	2800
22.0	2830	2842	2841	2840	2839	2838	2837	2836	2834	2833	2832	2831	2829	2828
22.5	2872	2887	2886	2885	2883	2882	2881	2879	2878	2876	2875	2874	2870	2869

Classification: Restricted

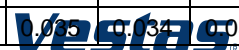
Air density [ $\text{kg/m}^3$ ]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
23.0	2909	2919	2918	2918	2917	2916	2915	2914	2914	2913	2912	2910	2908	2908
23.5	2938	2946	2946	2945	2944	2944	2943	2942	2941	2940	2940	2939	2937	2936
24.0	2962	2968	2967	2966	2966	2966	2965	2965	2964	2964	2963	2962	2961	2960
24.5	2976	2979	2979	2979	2979	2978	2978	2978	2978	2977	2977	2977	2976	2976
25.0	2983	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2983	2983	2983	2983	2983	2982
25.5	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2985	2985
26.0	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986
26.5	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986
27.0	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986
27.5	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986
28.0	2983	2983	2983	2983	2983	2984	2984	2984	2984	2984	2983	2983	2983	2983
28.5	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956	2956
29.0	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880
29.5	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737	2737
30.0	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536
30.5	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306
31.0	2072	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2072	2072
31.5	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 7-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)



## 7.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.907	0.918	0.917	0.916	0.915	0.914	0.913	0.912	0.911	0.910	0.909	0.908	0.906	0.905
3.5	0.875	0.883	0.882	0.881	0.881	0.880	0.879	0.879	0.878	0.877	0.876	0.876	0.874	0.873
4.0	0.848	0.858	0.857	0.856	0.855	0.854	0.853	0.852	0.851	0.850	0.849	0.849	0.847	0.847
4.5	0.832	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.832	0.832	0.832	0.831
5.0	0.832	0.836	0.836	0.836	0.835	0.835	0.835	0.834	0.834	0.834	0.833	0.833	0.832	0.831
5.5	0.782	0.788	0.787	0.787	0.786	0.786	0.785	0.785	0.784	0.784	0.783	0.783	0.782	0.781
6.0	0.706	0.711	0.711	0.710	0.710	0.709	0.709	0.708	0.708	0.707	0.707	0.707	0.706	0.705
6.5	0.636	0.640	0.640	0.640	0.639	0.639	0.638	0.638	0.637	0.637	0.636	0.636	0.635	0.635
7.0	0.573	0.578	0.577	0.577	0.576	0.576	0.576	0.575	0.575	0.575	0.574	0.574	0.573	0.573
7.5	0.517	0.521	0.521	0.520	0.520	0.520	0.519	0.519	0.519	0.518	0.518	0.518	0.517	0.516
8.0	0.467	0.473	0.473	0.472	0.472	0.472	0.471	0.471	0.470	0.470	0.469	0.468	0.465	0.463
8.5	0.425	0.457	0.455	0.453	0.451	0.449	0.446	0.443	0.440	0.437	0.433	0.429	0.421	0.416
9.0	0.393	0.471	0.464	0.457	0.449	0.442	0.435	0.428	0.421	0.414	0.407	0.400	0.386	0.379
9.5	0.358	0.464	0.453	0.442	0.432	0.421	0.411	0.401	0.392	0.382	0.374	0.366	0.350	0.343
10.0	0.318	0.424	0.413	0.401	0.389	0.378	0.368	0.359	0.350	0.341	0.333	0.326	0.311	0.305
10.5	0.279	0.370	0.360	0.350	0.340	0.330	0.322	0.314	0.307	0.299	0.292	0.286	0.273	0.268
11.0	0.246	0.324	0.315	0.307	0.298	0.290	0.283	0.276	0.269	0.263	0.257	0.251	0.241	0.236
11.5	0.218	0.285	0.277	0.270	0.263	0.256	0.250	0.244	0.238	0.232	0.227	0.223	0.213	0.209
12.0	0.193	0.252	0.245	0.239	0.233	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.202	0.198	0.190	0.186
12.5	0.173	0.224	0.218	0.213	0.207	0.202	0.197	0.193	0.188	0.184	0.180	0.176	0.169	0.166
13.0	0.155	0.200	0.195	0.190	0.185	0.181	0.177	0.173	0.169	0.165	0.162	0.158	0.152	0.149
13.5	0.140	0.180	0.176	0.172	0.168	0.163	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.138	0.135
14.0	0.127	0.162	0.159	0.155	0.151	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.129	0.124	0.122
14.5	0.115	0.147	0.143	0.140	0.137	0.133	0.130	0.128	0.125	0.122	0.120	0.117	0.113	0.111
15.0	0.104	0.133	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.102	0.100
15.5	0.095	0.121	0.118	0.116	0.113	0.110	0.108	0.106	0.103	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092
16.0	0.088	0.111	0.109	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.086	0.085
16.5	0.081	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.084	0.082	0.079	0.078
17.0	0.075	0.095	0.093	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.072
17.5	0.070	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.067
18.0	0.065	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.064	0.063
18.5	0.061	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.060	0.059
19.0	0.058	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
19.5	0.054	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.053	0.053
20.0	0.051	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050
20.5	0.049	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047
21.0	0.046	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.044
21.5	0.044	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042
22.0	0.041	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040
22.5	0.040	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038
23.0	0.038	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037
23.5	0.036	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.037	0.035	0.035
24.0	0.034	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033



Classification: Restricted

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
24.5	0.033	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
25.0	0.031	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
25.5	0.030	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029
26.0	0.029	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028
26.5	0.027	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.026
27.0	0.026	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
27.5	0.025	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024
28.0	0.023	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023
28.5	0.022	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021
29.0	0.020	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020
29.5	0.019	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018
30.0	0.017	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
30.5	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
31.0	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012
31.5	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	0.010	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 7-2:  $C_t$  values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

### 7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
<b>Conditions for Sound Power Level:</b>	<b>Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3</b> <b>Maximum turbulence at hub height: 30%</b> <b>Inflow angle (vertical): <math>0 \pm 2^\circ</math></b> <b>Air density: <math>1.225 \text{ kg/m}^3</math></b>
<b>Wind speed at hub height [m/s]</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA]</b> <b>Sound Optimized Mode SO11 (HWO)</b> <b>(Blades with serrated trailing edge)</b>
3	92.1
4	92.4
5	92.9
6	94.5
7	95.5
8	96.8
9	98.0
10	98.8
11	99.0
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2

Table 7-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

## 8 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

### 8.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	19	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21
3.5	96	61	64	67	70	73	77	80	83	86	89	93	99	102
4.0	198	141	146	151	157	162	167	172	177	183	188	193	203	209
4.5	323	238	246	254	261	269	277	284	292	300	308	315	331	338
5.0	470	352	363	374	384	395	406	416	427	438	448	459	480	491
5.5	637	483	497	511	525	539	553	567	581	595	609	623	651	665
6.0	830	633	651	669	687	705	723	741	759	777	794	812	848	865
6.5	1037	796	818	840	862	884	906	928	950	972	994	1016	1059	1081
7.0	1244	958	984	1010	1036	1063	1089	1115	1141	1167	1192	1218	1270	1295
7.5	1414	1092	1121	1151	1180	1210	1239	1269	1298	1327	1356	1385	1444	1472
8.0	1573	1218	1250	1283	1315	1348	1380	1412	1445	1477	1509	1541	1605	1636
8.5	1805	1434	1469	1505	1541	1576	1610	1644	1677	1711	1742	1774	1835	1865
9.0	2100	1817	1848	1880	1911	1942	1967	1991	2015	2040	2060	2080	2118	2136
9.5	2301	2145	2167	2190	2212	2234	2246	2257	2269	2280	2287	2294	2307	2312
10.0	2382	2331	2341	2350	2360	2370	2373	2375	2377	2379	2380	2381	2383	2383
10.5	2422	2407	2409	2412	2415	2417	2418	2419	2420	2421	2421	2422	2423	2423
11.0	2458	2450	2452	2453	2454	2455	2456	2456	2457	2457	2458	2458	2458	2458
11.5	2486	2483	2483	2484	2484	2485	2485	2485	2486	2486	2486	2486	2486	2486
12.0	2510	2509	2509	2509	2509	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2509	2509
12.5	2534	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2534	2534	2534	2534	2533
13.0	2567	2570	2570	2570	2570	2570	2570	2569	2569	2568	2568	2568	2567	2566
13.5	2621	2626	2625	2625	2625	2625	2624	2624	2623	2623	2622	2621	2620	2619
14.0	2679	2685	2684	2684	2684	2684	2683	2682	2682	2681	2680	2680	2678	2677
14.5	2740	2746	2746	2746	2745	2745	2744	2744	2743	2742	2741	2741	2739	2738
15.0	2803	2810	2810	2809	2809	2808	2808	2807	2806	2805	2804	2804	2802	2800
15.5	2863	2872	2871	2871	2870	2870	2869	2868	2867	2866	2865	2864	2862	2861
16.0	2922	2931	2931	2930	2930	2929	2928	2927	2927	2926	2925	2924	2921	2920
16.5	2978	2987	2986	2986	2986	2985	2984	2983	2982	2981	2980	2979	2977	2976
17.0	3030	3040	3039	3038	3038	3037	3036	3035	3035	3034	3033	3032	3029	3028
17.5	3081	3090	3090	3089	3088	3088	3087	3086	3085	3084	3083	3082	3080	3078
18.0	3131	3141	3141	3140	3139	3138	3137	3136	3135	3134	3133	3132	3129	3128
18.5	3182	3194	3193	3192	3192	3191	3190	3189	3187	3186	3185	3184	3181	3180
19.0	3236	3249	3248	3247	3246	3245	3244	3243	3241	3240	3239	3238	3235	3234
19.5	3290	3302	3301	3300	3299	3298	3297	3296	3295	3294	3292	3291	3288	3286
20.0	3339	3351	3350	3349	3348	3348	3346	3345	3344	3343	3342	3340	3338	3336
20.5	3384	3396	3395	3394	3393	3392	3391	3390	3389	3388	3387	3386	3383	3382
21.0	3428	3439	3438	3437	3436	3436	3435	3433	3432	3431	3430	3429	3426	3425
21.5	3470	3481	3480	3479	3478	3478	3476	3475	3474	3473	3472	3471	3468	3467
22.0	3510	3522	3521	3520	3519	3518	3517	3516	3515	3514	3513	3512	3509	3508
22.5	3547	3557	3556	3555	3554	3553	3552	3552	3551	3550	3549	3548	3546	3544

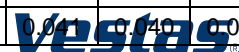
Classification: Restricted

Air density [ $\text{kg/m}^3$ ]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
23.0	3574	3582	3582	3581	3581	3580	3579	3579	3578	3577	3576	3575	3574	3573
23.5	3598	3603	3603	3602	3602	3602	3601	3601	3600	3599	3599	3598	3597	3596
24.0	3614	3618	3618	3617	3617	3616	3616	3616	3615	3615	3615	3614	3613	3613
24.5	3624	3626	3626	3626	3626	3626	3625	3625	3625	3625	3625	3624	3624	3624
25.0	3630	3632	3632	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3630	3630	3630	3630
25.5	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634
26.0	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634	3634
26.5	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628	3628
27.0	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617	3617
27.5	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558	3558
28.0	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440
28.5	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258	3258
29.0	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033
29.5	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789	2789
30.0	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548	2548
30.5	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308
31.0	2072	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2072	2072
31.5	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 8-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

## 8.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.907	0.918	0.917	0.916	0.915	0.914	0.913	0.912	0.911	0.910	0.909	0.908	0.906	0.905
3.5	0.875	0.883	0.882	0.881	0.881	0.880	0.879	0.879	0.878	0.877	0.876	0.876	0.874	0.873
4.0	0.848	0.858	0.857	0.856	0.855	0.854	0.853	0.852	0.851	0.850	0.849	0.849	0.847	0.847
4.5	0.832	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.833	0.832	0.832	0.832	0.831
5.0	0.836	0.840	0.840	0.839	0.839	0.839	0.838	0.838	0.838	0.837	0.837	0.837	0.836	0.835
5.5	0.804	0.809	0.809	0.808	0.808	0.807	0.807	0.806	0.806	0.805	0.805	0.804	0.803	0.803
6.0	0.749	0.755	0.755	0.754	0.754	0.753	0.752	0.752	0.751	0.751	0.750	0.750	0.749	0.748
6.5	0.694	0.700	0.700	0.699	0.699	0.698	0.697	0.697	0.696	0.696	0.695	0.695	0.694	0.693
7.0	0.632	0.637	0.637	0.636	0.636	0.635	0.635	0.634	0.634	0.633	0.633	0.632	0.631	0.631
7.5	0.557	0.561	0.561	0.560	0.560	0.559	0.559	0.559	0.558	0.558	0.557	0.557	0.556	0.556
8.0	0.491	0.495	0.495	0.495	0.494	0.494	0.493	0.493	0.492	0.492	0.491	0.491	0.490	0.490
8.5	0.459	0.477	0.476	0.474	0.473	0.472	0.470	0.468	0.466	0.465	0.463	0.461	0.457	0.454
9.0	0.446	0.521	0.514	0.507	0.499	0.492	0.485	0.479	0.472	0.465	0.459	0.452	0.440	0.434
9.5	0.412	0.529	0.518	0.506	0.494	0.483	0.472	0.462	0.451	0.440	0.431	0.421	0.404	0.395
10.0	0.358	0.484	0.471	0.457	0.443	0.430	0.419	0.408	0.396	0.385	0.376	0.367	0.350	0.343
10.5	0.309	0.415	0.403	0.391	0.379	0.367	0.358	0.349	0.340	0.331	0.324	0.316	0.302	0.296
11.0	0.269	0.357	0.347	0.337	0.328	0.318	0.310	0.303	0.295	0.288	0.282	0.275	0.264	0.258
11.5	0.236	0.310	0.302	0.294	0.286	0.278	0.271	0.265	0.258	0.252	0.247	0.241	0.231	0.226
12.0	0.208	0.272	0.265	0.258	0.251	0.244	0.239	0.233	0.228	0.222	0.217	0.213	0.204	0.200
12.5	0.185	0.240	0.234	0.228	0.222	0.216	0.212	0.207	0.202	0.197	0.193	0.189	0.182	0.178
13.0	0.166	0.215	0.210	0.205	0.199	0.194	0.190	0.186	0.181	0.177	0.173	0.170	0.163	0.160
13.5	0.152	0.196	0.192	0.187	0.182	0.177	0.173	0.170	0.166	0.162	0.159	0.155	0.149	0.146
14.0	0.139	0.179	0.175	0.171	0.166	0.162	0.159	0.155	0.152	0.148	0.145	0.142	0.137	0.134
14.5	0.128	0.165	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.139	0.136	0.134	0.131	0.126	0.123
15.0	0.118	0.151	0.148	0.144	0.141	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.116	0.114
15.5	0.109	0.140	0.137	0.133	0.130	0.127	0.124	0.122	0.119	0.116	0.114	0.112	0.107	0.105
16.0	0.102	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
16.5	0.095	0.121	0.118	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.093	0.091
17.0	0.088	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085
17.5	0.083	0.105	0.103	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.088	0.086	0.084	0.081	0.080
18.0	0.077	0.098	0.096	0.094	0.092	0.089	0.087	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.076	0.075
18.5	0.073	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.072	0.070
19.0	0.068	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.070	0.067	0.066
19.5	0.065	0.081	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.063	0.062
20.0	0.061	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059
20.5	0.058	0.073	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
21.0	0.055	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
21.5	0.053	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051
22.0	0.050	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
22.5	0.047	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
23.0	0.045	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.044	0.043
23.5	0.043	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
24.0	0.041	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039



Classification: Restricted

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
24.5	0.039	0.047	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	0.037	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
25.5	0.035	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
26.0	0.033	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032
26.5	0.032	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
27.0	0.030	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
27.5	0.028	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027
28.0	0.026	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.025
28.5	0.024	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023
29.0	0.021	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	0.019	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018
30.0	0.017	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
30.5	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
31.0	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012
31.5	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	0.010	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 8-2:  $C_t$  values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

### 8.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO12 (HWO) (Blades with serrated trailing edge)
3	92.1
4	92.4
5	93.0
6	94.9
7	97.1
8	98.8
9	99.7
10	99.9
11	99.9
12	99.9
13	99.9
14	99.9
15	99.9

Table 8-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)



## 9 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

### 9.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	19	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21
3.5	96	61	64	67	70	73	77	80	83	86	89	93	99	102
4.0	198	141	146	151	156	162	167	172	177	182	188	193	203	208
4.5	317	234	242	249	257	264	272	280	287	295	302	310	325	332
5.0	438	329	339	349	359	369	379	389	399	409	418	428	448	458
5.5	537	406	418	430	442	453	465	477	489	501	513	525	548	560
6.0	641	488	502	516	530	544	558	572	586	600	613	627	655	668
6.5	768	588	605	621	637	654	670	687	703	719	736	752	784	800
7.0	901	692	711	730	749	768	787	806	825	844	863	882	920	939
7.5	1032	795	816	838	860	881	903	924	946	968	989	1010	1053	1075
8.0	1191	923	947	972	997	1022	1046	1071	1096	1120	1144	1167	1213	1235
8.5	1353	1057	1086	1114	1143	1171	1199	1226	1253	1281	1305	1329	1374	1395
9.0	1457	1153	1184	1215	1246	1276	1305	1333	1361	1390	1412	1435	1476	1496
9.5	1532	1264	1294	1324	1354	1384	1408	1432	1455	1479	1497	1514	1545	1559
10.0	1634	1437	1461	1486	1510	1534	1551	1568	1584	1601	1612	1623	1642	1650
10.5	1739	1634	1649	1663	1677	1692	1700	1708	1716	1724	1729	1734	1742	1745
11.0	1809	1776	1782	1787	1793	1798	1800	1802	1805	1807	1807	1808	1809	1809
11.5	1841	1839	1840	1840	1840	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841
12.0	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863	1863
12.5	1882	1883	1883	1882	1882	1882	1882	1882	1882	1882	1882	1882	1882	1881
13.0	1900	1902	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1900	1900
13.5	1918	1919	1919	1919	1919	1919	1919	1919	1918	1918	1918	1918	1918	1918
14.0	1934	1935	1935	1935	1935	1935	1935	1935	1935	1935	1934	1934	1934	1934
14.5	1950	1952	1952	1952	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1950	1950	1950
15.0	1966	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1967	1967	1967	1967	1967	1966	1966
15.5	1982	1984	1984	1984	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1982	1982	1982	1982
16.0	1996	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1997	1997	1997	1997	1997	1996	1996
16.5	2009	2011	2011	2011	2011	2011	2010	2010	2010	2010	2010	2009	2009	2009
17.0	2021	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2021	2021	2021	2021	2020
17.5	2032	2033	2033	2033	2033	2033	2033	2032	2032	2032	2032	2032	2032	2031
18.0	2042	2043	2043	2043	2043	2043	2042	2042	2042	2042	2042	2042	2041	2041
18.5	2051	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2051	2051	2051	2051	2051	2050
19.0	2059	2061	2061	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2059	2059	2059
19.5	2067	2068	2068	2068	2067	2067	2067	2067	2067	2067	2067	2067	2066	2066
20.0	2072	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2072	2072
20.5	2077	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2077	2077	2077
21.0	2083	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2083	2083	2083	2083
21.5	2090	2092	2092	2092	2091	2091	2091	2091	2091	2090	2090	2090	2090	2090
22.0	2099	2102	2102	2101	2101	2101	2101	2100	2100	2100	2100	2099	2099	2098
22.5	2110	2113	2112	2112	2112	2112	2111	2111	2111	2111	2110	2109	2109	2109

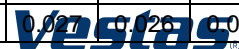
Classification: Restricted

Air density [ $\text{kg/m}^3$ ]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
23.0	2121	2124	2124	2124	2124	2123	2123	2123	2123	2122	2122	2122	2121	2121
23.5	2132	2134	2134	2134	2134	2134	2133	2133	2133	2132	2132	2132	2132	2131
24.0	2140	2142	2142	2142	2142	2142	2141	2141	2141	2141	2140	2140	2140	2140
24.5	2146	2148	2148	2147	2147	2147	2147	2147	2147	2146	2146	2146	2146	2146
25.0	2150	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2150	2150
25.5	2153	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2153	2153	2153	2153
26.0	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
26.5	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
27.0	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
27.5	2154	2155	2155	2155	2155	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
28.0	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
28.5	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155
29.0	2154	2155	2155	2155	2155	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
29.5	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152	2152
30.0	2142	2143	2143	2143	2143	2142	2142	2142	2142	2142	2142	2142	2142	2142
30.5	2093	2094	2094	2094	2094	2094	2094	2094	2094	2094	2093	2093	2093	2093
31.0	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
31.5	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837	1837
32.0	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715

Table 9-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

## 9.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.907	0.918	0.917	0.916	0.915	0.914	0.913	0.912	0.911	0.910	0.909	0.908	0.906	0.905
3.5	0.875	0.883	0.882	0.881	0.881	0.880	0.879	0.879	0.878	0.877	0.876	0.876	0.874	0.873
4.0	0.843	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842
4.5	0.771	0.777	0.776	0.776	0.775	0.774	0.774	0.773	0.773	0.772	0.772	0.771	0.770	0.770
5.0	0.673	0.678	0.677	0.677	0.676	0.676	0.676	0.675	0.675	0.674	0.674	0.674	0.673	0.673
5.5	0.565	0.567	0.567	0.567	0.566	0.566	0.566	0.566	0.566	0.566	0.565	0.565	0.565	0.565
6.0	0.489	0.491	0.491	0.491	0.491	0.490	0.490	0.490	0.490	0.490	0.489	0.489	0.489	0.488
6.5	0.445	0.448	0.447	0.447	0.447	0.446	0.446	0.446	0.446	0.445	0.445	0.445	0.444	0.444
7.0	0.406	0.409	0.408	0.408	0.408	0.408	0.407	0.407	0.407	0.407	0.406	0.406	0.406	0.406
7.5	0.370	0.372	0.372	0.372	0.372	0.371	0.371	0.371	0.371	0.371	0.370	0.370	0.370	0.370
8.0	0.347	0.351	0.350	0.350	0.350	0.350	0.349	0.349	0.349	0.348	0.348	0.347	0.346	0.345
8.5	0.325	0.331	0.331	0.331	0.331	0.330	0.330	0.330	0.329	0.329	0.328	0.327	0.324	0.322
9.0	0.292	0.301	0.301	0.301	0.300	0.300	0.299	0.299	0.298	0.297	0.296	0.294	0.290	0.288
9.5	0.258	0.276	0.276	0.275	0.274	0.273	0.271	0.269	0.268	0.266	0.263	0.261	0.255	0.252
10.0	0.235	0.267	0.265	0.262	0.260	0.258	0.254	0.251	0.248	0.245	0.241	0.238	0.231	0.227
10.5	0.215	0.262	0.258	0.253	0.249	0.244	0.240	0.236	0.231	0.227	0.223	0.219	0.211	0.207
11.0	0.194	0.247	0.242	0.237	0.231	0.226	0.221	0.216	0.211	0.206	0.202	0.198	0.190	0.186
11.5	0.172	0.223	0.218	0.212	0.207	0.201	0.197	0.192	0.188	0.183	0.180	0.176	0.169	0.166
12.0	0.153	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.175	0.171	0.167	0.163	0.160	0.156	0.150	0.147
12.5	0.137	0.176	0.172	0.168	0.163	0.159	0.156	0.152	0.149	0.145	0.143	0.140	0.134	0.132
13.0	0.123	0.158	0.154	0.150	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.121	0.118
13.5	0.111	0.143	0.139	0.136	0.133	0.129	0.126	0.124	0.121	0.118	0.116	0.114	0.109	0.107
14.0	0.101	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.114	0.112	0.110	0.107	0.105	0.103	0.099	0.097
14.5	0.092	0.117	0.114	0.112	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.090	0.089
15.0	0.084	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.082	0.081
15.5	0.077	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.074
16.0	0.071	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.068
16.5	0.065	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.064	0.063
17.0	0.061	0.076	0.074	0.073	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059
17.5	0.056	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
18.0	0.052	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.051
18.5	0.049	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.051	0.050	0.048	0.047
19.0	0.045	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
19.5	0.043	0.053	0.052	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
20.0	0.040	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.039	0.039
20.5	0.038	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037
21.0	0.036	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034
21.5	0.034	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
22.0	0.032	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
22.5	0.031	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030
23.0	0.029	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028
23.5	0.028	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
24.0	0.026	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026



Classification: Restricted

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
24.5	0.025	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.024
25.0	0.024	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
25.5	0.023	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022
26.0	0.022	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021
26.5	0.021	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021
27.0	0.020	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020
27.5	0.019	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019
28.0	0.018	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018
28.5	0.018	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017
29.0	0.017	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
29.5	0.016	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015
30.0	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
30.5	0.014	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013
31.0	0.012	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012
31.5	0.011	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011
32.0	0.010	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 9-2:  $C_t$  values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

### 9.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
<b>Conditions for Sound Power Level:</b>	<b>Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3</b> <b>Maximum turbulence at hub height: 30%</b> <b>Inflow angle (vertical): <math>0 \pm 2^\circ</math></b> <b>Air density: <math>1.225 \text{ kg/m}^3</math></b>
<b>Wind speed at hub height [m/s]</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA]</b> <b>Sound Optimized Mode SO13 (HWO)</b> <b>(Blades with serrated trailing edge)</b>
3	92.1
4	92.4
5	92.5
6	92.5
7	93.1
8	94.2
9	95.8
10	96.4
11	96.9
12	97.0
13	97.0
14	97.0
15	97.0

Table 9-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

## 10 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

### 10.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	55	31	33	35	38	40	42	44	46	48	51	53	57	59
3.5	130	89	93	97	100	104	108	111	115	119	122	126	133	137
4.0	220	159	165	170	176	182	187	193	198	204	209	215	226	231
4.5	331	245	253	260	268	276	284	292	299	307	315	323	338	346
5.0	471	353	364	374	385	396	407	417	428	439	449	460	481	492
5.5	639	483	497	511	526	540	554	568	582	596	610	624	653	667
6.0	841	640	659	677	695	714	732	750	768	787	805	823	860	878
6.5	1080	826	849	872	895	919	942	965	988	1011	1034	1057	1104	1127
7.0	1361	1044	1073	1102	1131	1160	1189	1218	1247	1276	1304	1333	1390	1419
7.5	1681	1293	1329	1364	1399	1435	1470	1505	1541	1576	1611	1646	1715	1750
8.0	2042	1578	1620	1663	1706	1748	1790	1833	1875	1917	1959	2000	2083	2124
8.5	2441	1897	1947	1998	2048	2099	2148	2198	2247	2296	2345	2393	2488	2535
9.0	2845	2242	2300	2358	2415	2473	2527	2582	2636	2691	2742	2794	2894	2943
9.5	3208	2591	2652	2713	2774	2836	2891	2947	3003	3058	3108	3158	3253	3298
10.0	3497	2923	2984	3046	3107	3168	3220	3271	3322	3374	3415	3456	3529	3562
10.5	3678	3221	3277	3333	3389	3444	3484	3522	3562	3600	3626	3652	3696	3714
11.0	3767	3456	3499	3542	3585	3628	3653	3678	3703	3728	3741	3754	3774	3781
11.5	3795	3631	3658	3685	3712	3740	3751	3762	3773	3784	3787	3791	3796	3798
12.0	3799	3733	3746	3759	3772	3785	3788	3791	3795	3798	3798	3799	3800	3800
12.5	3800	3777	3782	3787	3792	3798	3798	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800
13.0	3800	3793	3794	3796	3798	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
13.5	3800	3796	3796	3798	3798	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.0	3800	3798	3798	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.5	3800	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.0	3800	3799	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800


Classification: Restricted

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
23.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
23.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.5	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.0	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.5	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798
26.0	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790
26.5	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759
27.0	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3723	3722	3722	3722	3722	3722
27.5	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621
28.0	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467
28.5	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275
29.0	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049
29.5	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806
30.0	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565
30.5	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2325	2325	2325	2325	2324	2324
31.0	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090
31.5	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
32.0	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732

Table 10-1: Power curve, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

## 10.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.873	0.878	0.877	0.877	0.876	0.876	0.876	0.875	0.875	0.874	0.874	0.874	0.873	0.873
3.5	0.847	0.851	0.851	0.850	0.850	0.850	0.849	0.849	0.849	0.848	0.848	0.848	0.847	0.846
4.0	0.845	0.854	0.853	0.851	0.850	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.5	0.836	0.845	0.843	0.842	0.841	0.839	0.839	0.838	0.838	0.837	0.837	0.836	0.835	0.835
5.0	0.843	0.842	0.842	0.843	0.843	0.843	0.843	0.843	0.844	0.844	0.843	0.843	0.843	0.843
5.5	0.844	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.843
6.0	0.840	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.841	0.841	0.840	0.839	0.839
6.5	0.834	0.840	0.840	0.839	0.839	0.838	0.838	0.837	0.836	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833
7.0	0.828	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833	0.833	0.832	0.831	0.831	0.830	0.829	0.827	0.827
7.5	0.821	0.831	0.830	0.829	0.828	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.819
8.0	0.814	0.825	0.824	0.823	0.822	0.822	0.820	0.819	0.818	0.817	0.816	0.815	0.813	0.812
8.5	0.816	0.830	0.829	0.828	0.826	0.825	0.824	0.823	0.821	0.820	0.819	0.817	0.814	0.812
9.0	0.799	0.831	0.829	0.827	0.825	0.823	0.820	0.816	0.813	0.810	0.806	0.803	0.795	0.791
9.5	0.746	0.807	0.802	0.798	0.793	0.788	0.782	0.776	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.733
10.0	0.673	0.753	0.746	0.739	0.732	0.725	0.718	0.711	0.703	0.696	0.688	0.681	0.665	0.657
10.5	0.597	0.688	0.680	0.672	0.664	0.656	0.648	0.640	0.631	0.623	0.614	0.605	0.587	0.578
11.0	0.519	0.624	0.616	0.607	0.598	0.589	0.579	0.570	0.560	0.550	0.540	0.529	0.509	0.499
11.5	0.446	0.561	0.550	0.540	0.530	0.520	0.509	0.498	0.488	0.477	0.467	0.457	0.437	0.427
12.0	0.382	0.499	0.488	0.476	0.465	0.454	0.443	0.432	0.421	0.411	0.401	0.391	0.373	0.364
12.5	0.329	0.439	0.427	0.416	0.404	0.393	0.383	0.373	0.363	0.353	0.345	0.337	0.321	0.314
13.0	0.286	0.382	0.372	0.361	0.351	0.340	0.332	0.323	0.315	0.307	0.300	0.293	0.280	0.274
13.5	0.251	0.333	0.324	0.315	0.306	0.297	0.290	0.283	0.276	0.269	0.263	0.257	0.246	0.241
14.0	0.224	0.295	0.287	0.279	0.271	0.264	0.257	0.251	0.245	0.239	0.234	0.229	0.219	0.215
14.5	0.199	0.261	0.254	0.247	0.241	0.234	0.229	0.223	0.218	0.213	0.208	0.204	0.196	0.192
15.0	0.179	0.233	0.227	0.221	0.215	0.209	0.205	0.200	0.195	0.191	0.187	0.183	0.175	0.172
15.5	0.160	0.208	0.203	0.197	0.192	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
16.0	0.145	0.187	0.183	0.178	0.174	0.169	0.165	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.143	0.140
16.5	0.132	0.170	0.166	0.162	0.158	0.153	0.150	0.147	0.144	0.140	0.138	0.135	0.130	0.127
17.0	0.121	0.154	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.118	0.116
17.5	0.111	0.141	0.138	0.135	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.117	0.115	0.113	0.109	0.107
18.0	0.101	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.112	0.110	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
18.5	0.094	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
19.0	0.087	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.084
19.5	0.080	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077
20.0	0.074	0.094	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
20.5	0.069	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.071	0.068	0.067
21.0	0.065	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063
21.5	0.061	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059
22.0	0.057	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.056	0.056
22.5	0.054	0.067	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052
23.0	0.051	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049
23.5	0.048	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.047	0.046
24.0	0.045	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.044	0.044



Classification: Restricted



Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
24.5	0.043	0.053	0.052	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
25.0	0.041	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
25.5	0.039	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
26.0	0.037	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
26.5	0.035	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
27.0	0.033	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
27.5	0.031	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
28.0	0.029	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
28.5	0.026	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.025
29.0	0.024	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.023	0.023
29.5	0.021	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
30.0	0.019	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.5	0.017	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
31.0	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.5	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
32.0	0.011	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011

Table 10-2:  $C_t$  values, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

### 10.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO1 (HWO) (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.9
9	103.9
10	103.9
11	103.9
12	103.9
13	103.9
14	103.9
15	103.9

Table 10-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

## 11 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

### 11.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	55	31	33	35	38	40	42	44	46	48	51	53	57	59
3.5	130	89	93	97	100	104	108	111	115	119	122	126	133	137
4.0	220	159	165	170	176	182	187	193	198	204	209	215	226	231
4.5	331	245	253	260	268	276	284	292	299	307	315	323	338	346
5.0	471	353	364	374	385	396	407	417	428	439	449	460	481	492
5.5	639	483	497	511	526	540	554	568	582	596	610	624	653	667
6.0	841	640	659	677	695	714	732	750	768	787	805	823	860	878
6.5	1080	826	849	872	895	919	942	965	988	1011	1034	1057	1104	1127
7.0	1361	1044	1073	1102	1131	1160	1189	1218	1247	1276	1304	1333	1390	1419
7.5	1682	1294	1329	1365	1401	1436	1471	1507	1542	1577	1612	1647	1717	1752
8.0	2043	1578	1620	1663	1706	1749	1791	1834	1876	1918	1960	2002	2085	2126
8.5	2435	1886	1937	1987	2038	2088	2138	2188	2238	2288	2337	2386	2483	2532
9.0	2831	2198	2257	2317	2377	2436	2494	2552	2609	2667	2722	2776	2883	2934
9.5	3175	2494	2564	2633	2703	2773	2834	2896	2957	3019	3071	3123	3218	3262
10.0	3418	2782	2855	2929	3003	3077	3134	3191	3248	3305	3343	3380	3444	3471
10.5	3538	3042	3112	3182	3251	3321	3360	3400	3439	3479	3498	3518	3550	3561
11.0	3586	3241	3296	3352	3408	3464	3487	3511	3535	3558	3568	3577	3590	3594
11.5	3598	3409	3443	3478	3512	3546	3557	3568	3578	3589	3592	3595	3598	3599
12.0	3600	3510	3528	3546	3563	3581	3585	3589	3593	3597	3598	3599	3600	3600
12.5	3600	3563	3571	3579	3586	3594	3595	3597	3598	3599	3600	3600	3600	3600
13.0	3600	3584	3587	3591	3594	3598	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
13.5	3600	3588	3591	3593	3596	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.0	3600	3595	3596	3597	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.5	3600	3598	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.0	3600	3597	3598	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.5	3600	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.0	3600	3599	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.5	3600	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600

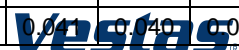
Classification: Restricted

Air density [kg/m <sup>3</sup> ]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
23.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
23.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.5	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.5	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595
27.0	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589
27.5	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542	3542
28.0	3439	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3439	3439	3439	3439
28.5	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270
29.0	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049
29.5	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806
30.0	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565
30.5	2324	2324	2324	2324	2325	2325	2325	2325	2325	2324	2324	2324	2324	2324
31.0	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090
31.5	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
32.0	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732

Table 11-1: Power curve, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

## 11.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.873	0.878	0.877	0.877	0.876	0.876	0.876	0.875	0.875	0.874	0.874	0.874	0.873	0.873
3.5	0.847	0.851	0.851	0.850	0.850	0.850	0.849	0.849	0.849	0.848	0.848	0.848	0.847	0.846
4.0	0.845	0.854	0.853	0.851	0.850	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.5	0.843	0.842	0.842	0.843	0.843	0.843	0.843	0.843	0.844	0.844	0.843	0.843	0.843	0.843
5.0	0.844	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.843
5.5	0.840	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.841	0.841	0.840	0.839	0.839
6.0	0.834	0.840	0.840	0.839	0.839	0.838	0.838	0.837	0.836	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833
6.5	0.828	0.836	0.835	0.835	0.834	0.833	0.833	0.832	0.831	0.831	0.830	0.829	0.827	0.827
7.0	0.821	0.831	0.830	0.829	0.828	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.819
7.5	0.823	0.835	0.834	0.833	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.822	0.821
8.0	0.824	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.831	0.829	0.828	0.827	0.826	0.823	0.822
8.5	0.803	0.823	0.822	0.821	0.820	0.818	0.817	0.815	0.813	0.811	0.809	0.806	0.800	0.797
9.0	0.748	0.785	0.783	0.781	0.779	0.777	0.773	0.770	0.766	0.762	0.758	0.753	0.743	0.737
9.5	0.671	0.730	0.726	0.723	0.719	0.716	0.710	0.705	0.699	0.693	0.686	0.679	0.663	0.654
10.0	0.585	0.670	0.665	0.660	0.654	0.649	0.641	0.633	0.625	0.616	0.606	0.596	0.574	0.563
10.5	0.497	0.608	0.601	0.593	0.585	0.578	0.567	0.555	0.544	0.533	0.521	0.509	0.486	0.474
11.0	0.421	0.541	0.531	0.521	0.511	0.502	0.490	0.478	0.466	0.454	0.443	0.432	0.411	0.401
11.5	0.358	0.479	0.467	0.455	0.443	0.431	0.420	0.409	0.398	0.387	0.377	0.368	0.350	0.342
12.0	0.309	0.416	0.404	0.393	0.381	0.370	0.360	0.351	0.341	0.332	0.324	0.316	0.302	0.295
12.5	0.269	0.360	0.350	0.340	0.330	0.320	0.312	0.304	0.296	0.289	0.282	0.276	0.263	0.258
13.0	0.237	0.314	0.305	0.297	0.288	0.280	0.273	0.267	0.260	0.253	0.248	0.242	0.232	0.227
13.5	0.211	0.278	0.270	0.263	0.256	0.249	0.243	0.237	0.231	0.225	0.221	0.216	0.207	0.202
14.0	0.188	0.246	0.240	0.234	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.201	0.197	0.192	0.184	0.181
14.5	0.169	0.220	0.214	0.209	0.203	0.198	0.193	0.189	0.184	0.180	0.176	0.172	0.165	0.162
15.0	0.151	0.196	0.191	0.187	0.182	0.177	0.173	0.169	0.165	0.161	0.158	0.155	0.149	0.146
15.5	0.137	0.177	0.173	0.169	0.164	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
16.0	0.125	0.161	0.157	0.153	0.149	0.145	0.142	0.139	0.136	0.133	0.130	0.127	0.122	0.120
16.5	0.114	0.146	0.143	0.139	0.136	0.132	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.112	0.110
17.0	0.104	0.134	0.130	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
17.5	0.096	0.122	0.120	0.117	0.114	0.111	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.094	0.092
18.0	0.088	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085
18.5	0.082	0.104	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.080	0.079
19.0	0.076	0.096	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.074	0.073
19.5	0.070	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.072	0.069	0.068
20.0	0.065	0.082	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.064	0.063
20.5	0.061	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059
21.0	0.057	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.056	0.055
21.5	0.054	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.053
22.0	0.051	0.064	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049
22.5	0.048	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.047	0.047
23.0	0.045	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.044	0.044
23.5	0.043	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
24.0	0.040	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039



Classification: Restricted

Air density kg/m <sup>3</sup>														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
24.5	0.038	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	0.036	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
25.5	0.035	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
26.0	0.033	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
26.5	0.032	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
27.0	0.030	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029
27.5	0.028	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.027
28.0	0.026	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
28.5	0.024	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.023	0.023
29.0	0.021	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	0.019	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	0.017	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	0.015	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	0.011	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
32.0	0.010	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 11-2:  $C_t$  values, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

### 11.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
<b>Conditions for Sound Power Level:</b>	<b>Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3</b> <b>Maximum turbulence at hub height: 30%</b> <b>Inflow angle (vertical): <math>0 \pm 2^\circ</math></b> <b>Air density: <math>1.225 \text{ kg/m}^3</math></b>
<b>Wind speed at hub height [m/s]</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA]</b> <b>Load Optimized Mode LO2 (HWO)</b> <b>(Blades with serrated trailing edge)</b>
3	90.9
4	91.1
5	92.8
6	95.9
7	99.5
8	102.1
9	102.5
10	102.5
11	102.5
12	102.5
13	102.5
14	102.5
15	102.5

Table 11-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)