

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:04 / 6

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadback / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:03/2.8.579

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Sandbacka N117 x 21 x HH141 (GF = 0,5) Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

WTG		Wind speed: 8,0 m/s										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
19	1 890	1 896	24,39	105,0	0,00	76,56	-	-	0,00	0,00	-	0,00
20	1 593	1 600	26,43	105,0	0,00	75,08	-	-	0,00	0,00	-	0,00
21	2 266	2 271	22,15	105,0	0,00	78,13	-	-	0,00	0,00	-	0,00
Sum	38,45											

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: G Bostad (Grankulla)

WTG		Wind speed: 8,0 m/s										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	4 287	4 289	13,56	105,0	0,00	83,65	-	-	0,00	0,00	-	0,00
2	4 091	4 093	14,23	105,0	0,00	83,24	-	-	0,00	0,00	-	0,00
3	3 581	3 583	16,10	105,0	0,00	82,09	-	-	0,00	0,00	-	0,00
4	3 431	3 434	16,69	105,0	0,00	81,72	-	-	0,00	0,00	-	0,00
5	3 190	3 193	17,68	105,0	0,00	81,08	-	-	0,00	0,00	-	0,00
6	2 882	2 886	19,04	105,0	0,00	80,20	-	-	0,00	0,00	-	0,00
7	2 579	2 582	20,50	105,0	0,00	79,24	-	-	0,00	0,00	-	0,00
8	2 129	2 133	22,94	105,0	0,00	77,58	-	-	0,00	0,00	-	0,00
9	2 262	2 266	22,18	105,0	0,00	78,11	-	-	0,00	0,00	-	0,00
10	2 962	2 965	18,68	105,0	0,00	80,44	-	-	0,00	0,00	-	0,00
11	2 175	2 179	22,67	105,0	0,00	77,77	-	-	0,00	0,00	-	0,00
12	2 718	2 721	19,82	105,0	0,00	79,69	-	-	0,00	0,00	-	0,00
13	1 799	1 805	24,99	105,0	0,00	76,13	-	-	0,00	0,00	-	0,00
14	1 529	1 536	26,91	105,0	0,00	74,73	-	-	0,00	0,00	-	0,00
15	2 271	2 276	22,12	105,0	0,00	78,14	-	-	0,00	0,00	-	0,00
16	1 547	1 554	26,78	105,0	0,00	74,83	-	-	0,00	0,00	-	0,00
17	2 135	2 139	22,90	105,0	0,00	77,61	-	-	0,00	0,00	-	0,00
18	1 569	1 575	26,62	105,0	0,00	74,95	-	-	0,00	0,00	-	0,00
19	1 684	1 690	25,78	105,0	0,00	75,56	-	-	0,00	0,00	-	0,00
20	2 136	2 141	22,89	105,0	0,00	77,61	-	-	0,00	0,00	-	0,00
21	2 157	2 162	22,77	105,0	0,00	77,70	-	-	0,00	0,00	-	0,00
Sum	35,98											

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Bostad (Enlund)

WTG		Wind speed: 8,0 m/s										
No.	Distance	Sound distance	Calculated	LwA,ref	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	3 526	3 529	16,31	105,0	0,00	81,95	-	-	0,00	0,00	-	0,00
2	3 325	3 327	17,12	105,0	0,00	81,44	-	-	0,00	0,00	-	0,00
3	2 821	2 824	19,33	105,0	0,00	80,02	-	-	0,00	0,00	-	0,00
4	2 667	2 670	20,06	105,0	0,00	79,53	-	-	0,00	0,00	-	0,00
5	2 446	2 450	21,18	105,0	0,00	78,78	-	-	0,00	0,00	-	0,00
6	2 124	2 129	22,96	105,0	0,00	77,56	-	-	0,00	0,00	-	0,00
7	1 814	1 819	24,89	105,0	0,00	76,20	-	-	0,00	0,00	-	0,00
8	1 371	1 377	28,18	105,0	0,00	73,78	-	-	0,00	0,00	-	0,00
9	1 533	1 540	26,89	105,0	0,00	74,75	-	-	0,00	0,00	-	0,00
10	2 268	2 272	22,14	105,0	0,00	78,13	-	-	0,00	0,00	-	0,00
11	1 543	1 549	26,81	105,0	0,00	74,80	-	-	0,00	0,00	-	0,00
12	2 111	2 115	23,04	105,0	0,00	77,51	-	-	0,00	0,00	-	0,00
13	1 038	1 048	31,26	105,0	0,00	71,40	-	-	0,00	0,00	-	0,00
14	862	874	33,24	105,0	0,00	69,83	-	-	0,00	0,00	-	0,00
15	1 810	1 815	24,92	105,0	0,00	76,18	-	-	0,00	0,00	-	0,00
16	1 065	1 074	30,98	105,0	0,00	71,62	-	-	0,00	0,00	-	0,00
17	1 886	1 891	24,43	105,0	0,00	76,53	-	-	0,00	0,00	-	0,00
18	1 352	1 359	28,33	105,0	0,00	73,67	-	-	0,00	0,00	-	0,00
19	1 716	1 721	25,56	105,0	0,00	75,72	-	-	0,00	0,00	-	0,00
20	2 114	2 118	23,02	105,0	0,00	77,52	-	-	0,00	0,00	-	0,00
21	2 375	2 379	21,56	105,0	0,00	78,53	-	-	0,00	0,00	-	0,00
Sum	39,81											

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:04 / 7

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:03/2.8.579

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Sandbacka N117 x 21 x HH141 (GF = 0,5) Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

Noise sensitive area: I Bostad (Dalström)

WTG

Wind speed: 8,0 m/s

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3 401	3 403	16,81	105,0	0,00	81,64	-	-	0,00	0,00	-	0,00
2	3 213	3 216	17,58	105,0	0,00	81,15	-	-	0,00	0,00	-	0,00
3	2 694	2 698	19,93	105,0	0,00	79,62	-	-	0,00	0,00	-	0,00
4	2 568	2 572	20,55	105,0	0,00	79,21	-	-	0,00	0,00	-	0,00
5	2 375	2 378	21,56	105,0	0,00	78,53	-	-	0,00	0,00	-	0,00
6	1 996	2 001	23,73	105,0	0,00	77,02	-	-	0,00	0,00	-	0,00
7	1 717	1 723	25,55	105,0	0,00	75,73	-	-	0,00	0,00	-	0,00
8	1 242	1 250	29,29	105,0	0,00	72,94	-	-	0,00	0,00	-	0,00
9	1 481	1 488	27,29	105,0	0,00	74,45	-	-	0,00	0,00	-	0,00
10	2 232	2 236	22,35	105,0	0,00	77,99	-	-	0,00	0,00	-	0,00
11	1 546	1 553	26,79	105,0	0,00	74,82	-	-	0,00	0,00	-	0,00
12	2 116	2 120	23,01	105,0	0,00	77,53	-	-	0,00	0,00	-	0,00
13	954	965	32,16	105,0	0,00	70,69	-	-	0,00	0,00	-	0,00
14	867	880	33,17	105,0	0,00	69,88	-	-	0,00	0,00	-	0,00
15	1 867	1 873	24,54	105,0	0,00	76,45	-	-	0,00	0,00	-	0,00
16	1 135	1 145	30,28	105,0	0,00	72,17	-	-	0,00	0,00	-	0,00
17	1 989	1 994	23,77	105,0	0,00	77,00	-	-	0,00	0,00	-	0,00
18	1 471	1 478	27,37	105,0	0,00	74,39	-	-	0,00	0,00	-	0,00
19	1 860	1 865	24,59	105,0	0,00	76,41	-	-	0,00	0,00	-	0,00
20	2 248	2 252	22,25	105,0	0,00	78,05	-	-	0,00	0,00	-	0,00
21	2 529	2 533	20,75	105,0	0,00	79,07	-	-	0,00	0,00	-	0,00

Sum 39,88

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:04 / 8

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadbäck@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:03/2.8.579

DECIBEL - Assumptions for noise calculation**Calculation:** Sandbacka N117 x 21 x HH141 (GF = 0,5) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**Noise calculation model:**

ISO 9613-2 General

Wind speed:

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, Ground factor: 0,5

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

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

2,0 m Don't 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)

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	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0

WTG: NORDEX N117 2400 117.0 !O!**Noise:** Level 0 - Calculated - - 09-2011

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	28.9.2011	EMD	24.1.2012 9:06

Based on document K0818_030005_EN Rev. 02

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	141,0	8,0	105,0	No	84,5	91,4	98,2	100,7	99,2	94,4	86,5	74,7

NSA: Bostad (Munsolbacken)-A**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Nyback)-B**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Vägaminnet)-C**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Solbo)-D**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:**

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:04 / 9

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:03/2.8.579

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Sandbacka N117 x 21 x HH141 (GF = 0,5) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s**NSA:** Bostad (Nybondas)-E**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Granskog)-F**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Grankulla)-G**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Enlund)-H**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Bostad (Dalström)-I**Predefined calculation standard:****Imission height(a.g.l.):** 1,5 m**Noise demand:** 40,0 dB(A)**Distance demand:**

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:04 / 10

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

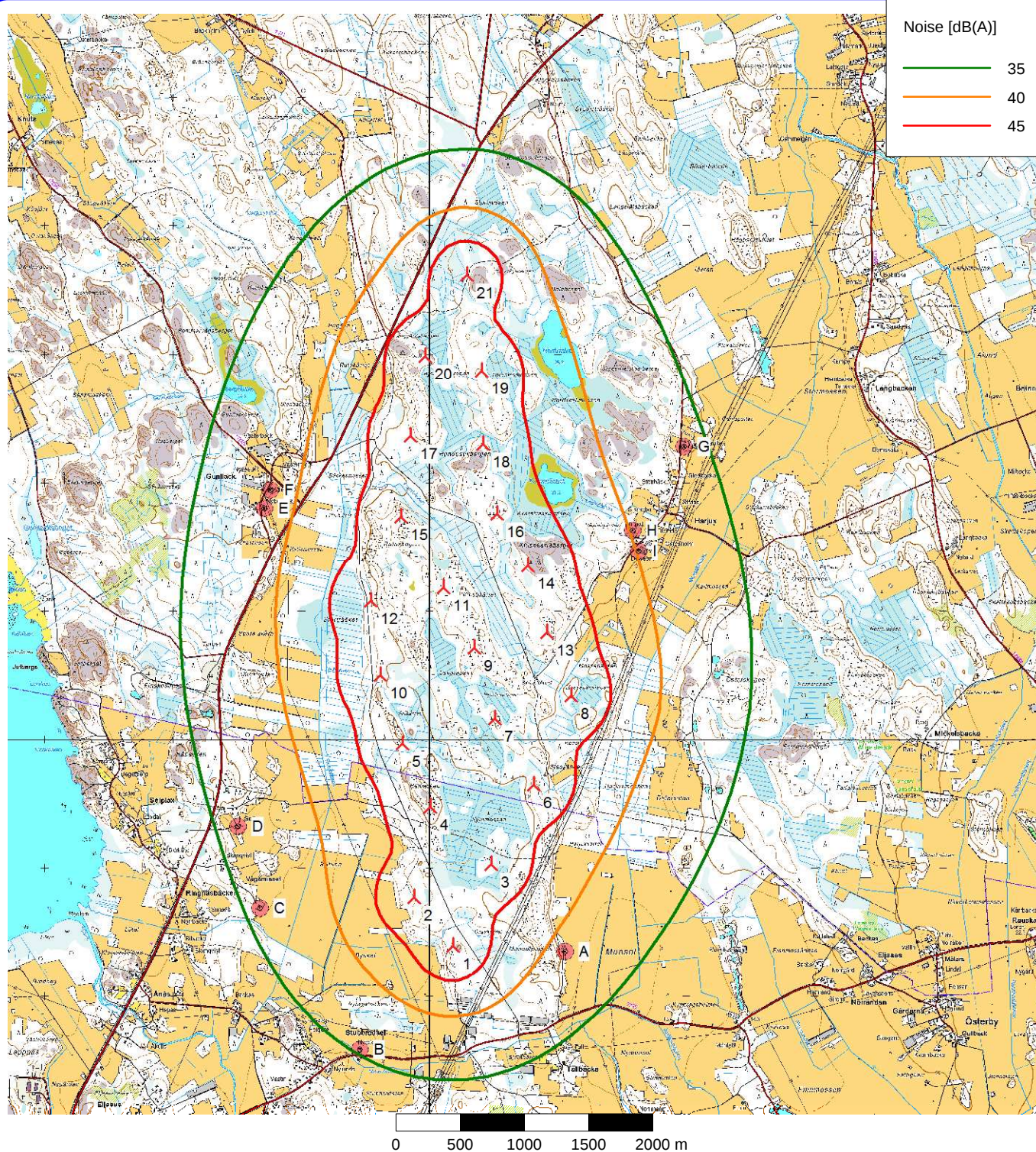
FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadback / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:03/2.8.579

DECIBEL - Map 8,0 m/s**Calculation:** Sandbacka N117 x 21 x HH141 (GF = 0,5) **Noise calculation model:** ISO 9613-2 General 8,0 m/s

New WTG

Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s

Height above sea level from active line object

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:42 / 1

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadback / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:14/2.8.579

SHADOW - Main Result

Calculation: Sandbacka N117 x 21 x HH141

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) [UMEA]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1,02	2,84	3,78	6,14	8,62	9,94	7,42	5,13	4,32	3,43	1,58	0,96

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

Site data 12 sectors; Radius: 20 000 m (3)

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
742	484	353	435	460	647	1 107	1 505	1 090	691	348	408	8 269

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: Height Contours: Oravais_korkeusk.wpo (1)

Obstacles not used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

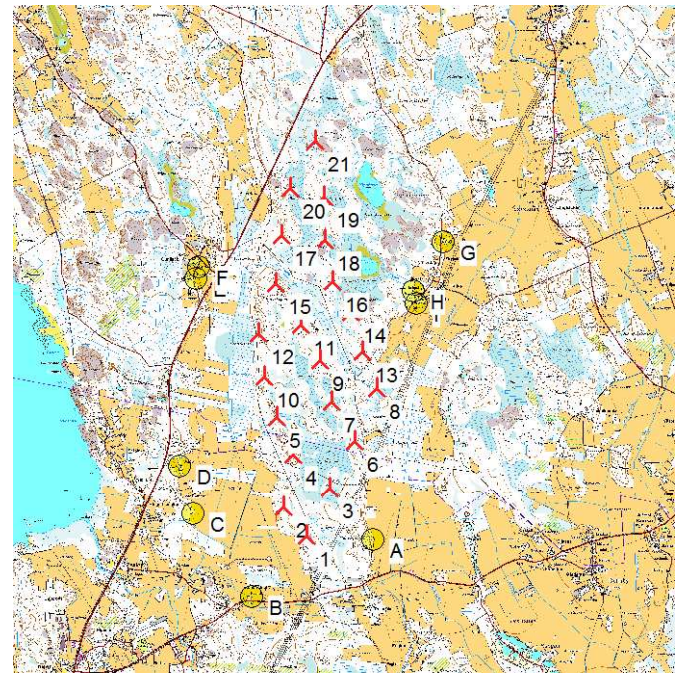
WTGs

ETRS 89 Zone: 35

East	North	Z	Row data/Description
------	-------	---	----------------------

[m]

				WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
Valid	Manufact.	Type-generator							Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	272 181	7 030 394	17,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
2	271 877	7 030 776	14,8 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
3	272 480	7 031 034	18,8 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
4	272 002	7 031 482	23,7 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
5	271 784	7 031 972	19,2 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
6	272 807	7 031 653	22,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
7	272 505	7 032 171	25,0 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
8	273 098	7 032 349	20,0 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
9	272 349	7 032 720	28,7 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
10	271 612	7 032 506	16,4 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
11	272 104	7 033 187	27,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
12	271 543	7 033 083	14,3 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
13	272 914	7 032 837	29,2 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
14	272 764	7 033 360	31,9 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
15	271 775	7 033 743	27,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
16	272 525	7 033 763	30,0 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
17	271 847	7 034 372	22,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
18	272 412	7 034 310	27,6 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
19	272 404	7 034 880	30,0 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
20	271 963	7 034 992	27,5 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8
21	272 287	7 035 624	26,6 NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub... No	NORDEX	N117-2 400	2 400	117,0	141,0	1 486	11,8



New WTG

Scale 1:100 000

Shadow receptor

Shadow receptor-Input

ETRS 89 Zone: 35

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	Bostad (Munsolbacken)	273 053	7 030 347	15,1	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
B	Bostad (Nyback)	271 454	7 029 590	10,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:42 / 2

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadbäck@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:14/2.8.579

SHADOW - Main Result**Calculation:** Sandbacka N117 x 21 x HH141

...continued from previous page

ETRS 89 Zone: 35

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
C	Bostad (Välgamminnet)	270 675	7 030 693	8,9	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
D	Bostad (Solbo)	270 505	7 031 325	15,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
E	Bostad (Nybondas)	270 712	7 033 804	17,7	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
F	Bostad (Granskog)	270 757	7 033 950	17,1	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
G	Bostad (Grankulla)	273 981	7 034 287	24,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
H	Bostad (Enlund)	273 583	7 033 632	28,4	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"
I	Bostad (Dalström)	273 624	7 033 475	23,6	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, expected values

No.	Name	Shadow hours per year [h/year]
A	Bostad (Munsolbacken)	4:57
B	Bostad (Nybäck)	0:00
C	Bostad (Välgamminnet)	1:47
D	Bostad (Solbo)	3:28
E	Bostad (Nybondas)	7:43
F	Bostad (Granskog)	7:10
G	Bostad (Grankulla)	0:00
H	Bostad (Enlund)	12:00
I	Bostad (Dalström)	13:25

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (370)	16:46	3:15
2	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (371)	24:12	4:25
3	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (372)	0:00	0:00
4	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (373)	0:00	0:00
5	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (374)	10:14	2:34
6	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (375)	0:00	0:00
7	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (376)	0:00	0:00
8	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (377)	25:01	3:33
9	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (378)	5:54	1:14
10	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (379)	0:00	0:00
11	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (380)	0:00	0:00
12	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (381)	20:40	3:53
13	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (382)	27:55	5:51
14	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (383)	31:31	5:47
15	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (384)	22:23	4:11
16	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (385)	22:11	4:12
17	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (386)	27:53	6:51
18	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (387)	19:02	4:10
19	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (388)	0:00	0:00
20	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (389)	0:00	0:00
21	NORDEX N117 2400 117.0 !O! hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (390)	0:00	0:00

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:42 / 3

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadbäck@fcg.fi

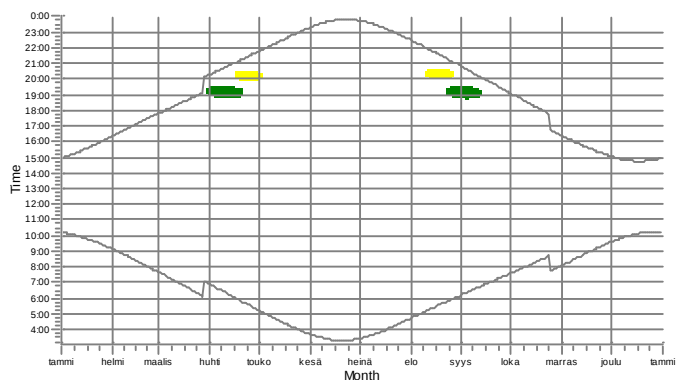
Calculated:

12.6.2013 11:14/2.8.579

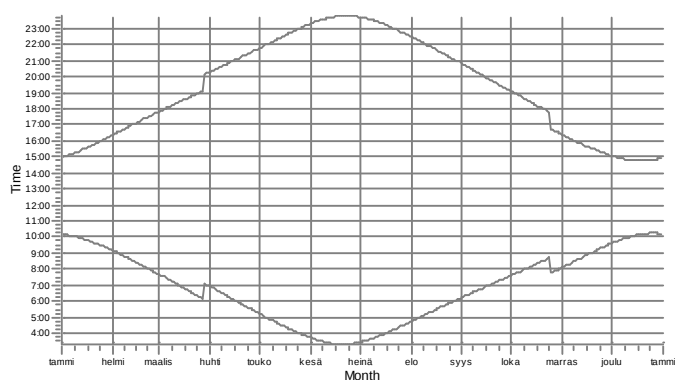
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Sandbacka N117 x 21 x HH141

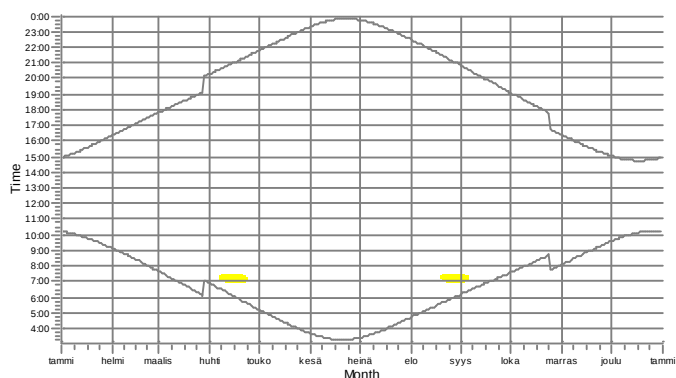
A: Bostad (Munsolbacken)



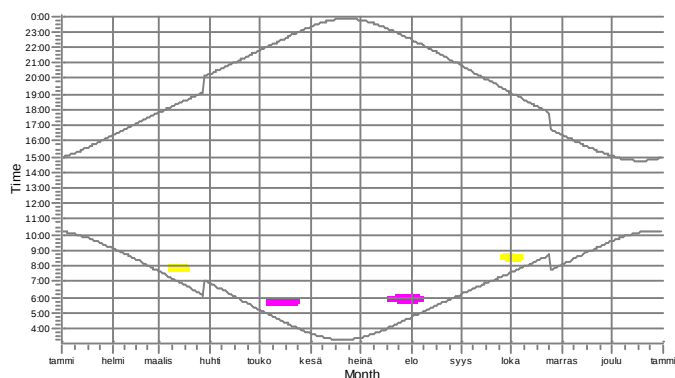
B: Bostad (Nyback)



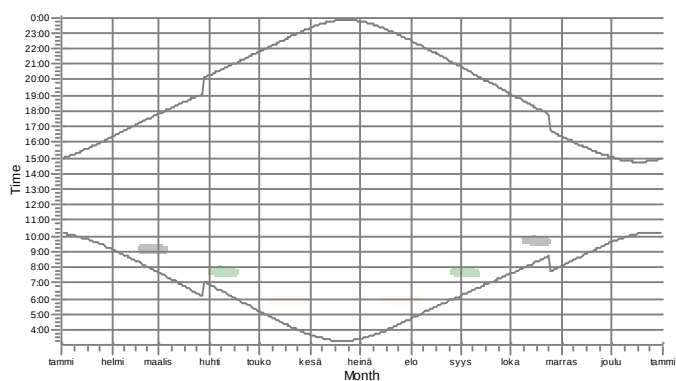
C: Bostad (Vägaminn)



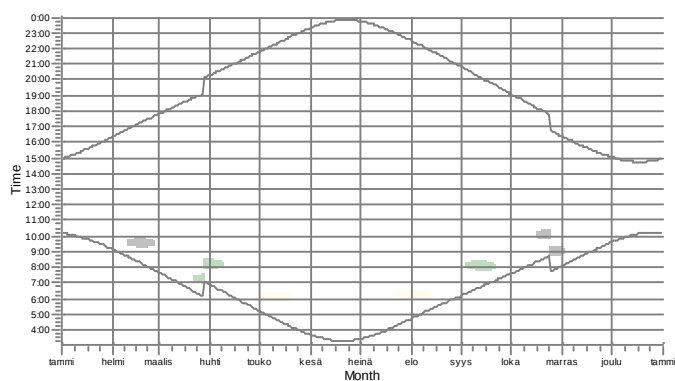
D: Bostad (Solbo)



E: Bostad (Nybondas)



F: Bostad (Granskog)



WTGs

1: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (370)

2: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (371)

5: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (374)

12: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (381)

15: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (384)

17: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141.0 m (TOT: 199.5 m) (386)

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:42 / 4

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Hans Vadbäck / hans.vadbäck@fcg.fi

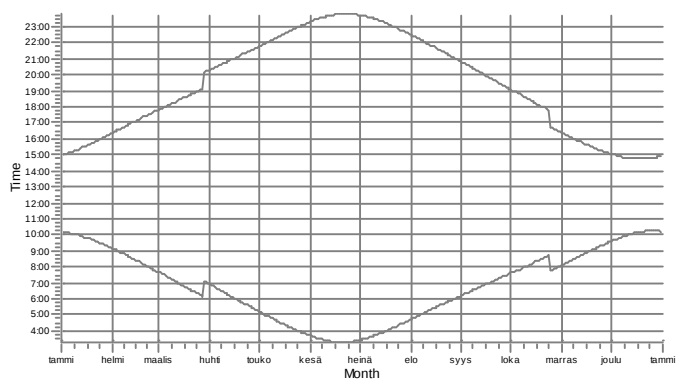
Calculated:

12.6.2013 11:14/2.8.579

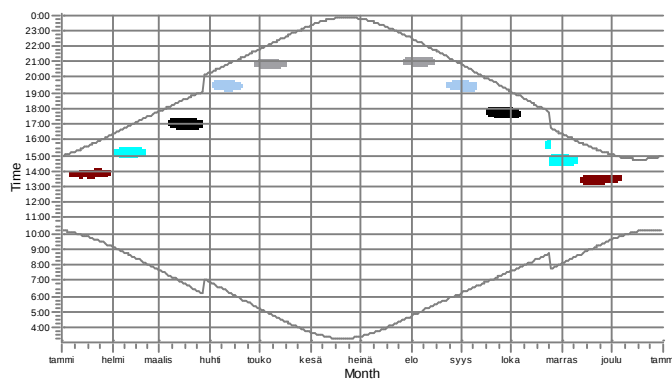
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Sandbacken N117 x 21 x HH141

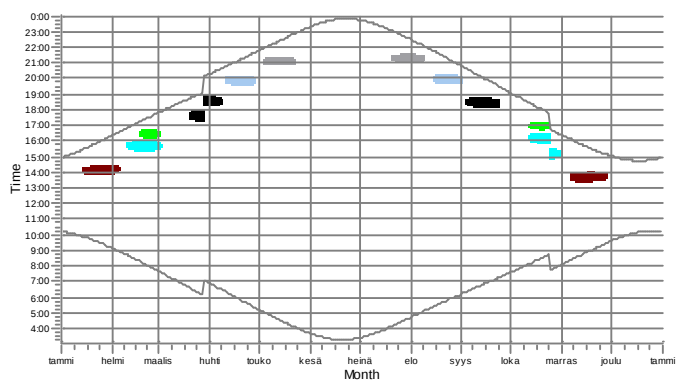
G: Bostad (Grankulla)



H: Bostad (Enlund)



I: Bostad (Dalström)



WTGs

- 8: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (377)
- 9: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (378)
- 13: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (382)

- 14: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (383)
- 16: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (385)
- 18: NORDEX N117 2400 117.0 IOI hub: 141,0 m (TOT: 199,5 m) (387)

Project:

Svevind Sandbacken

Printed/Page

12.6.2013 11:42 / 5

Licensed user:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

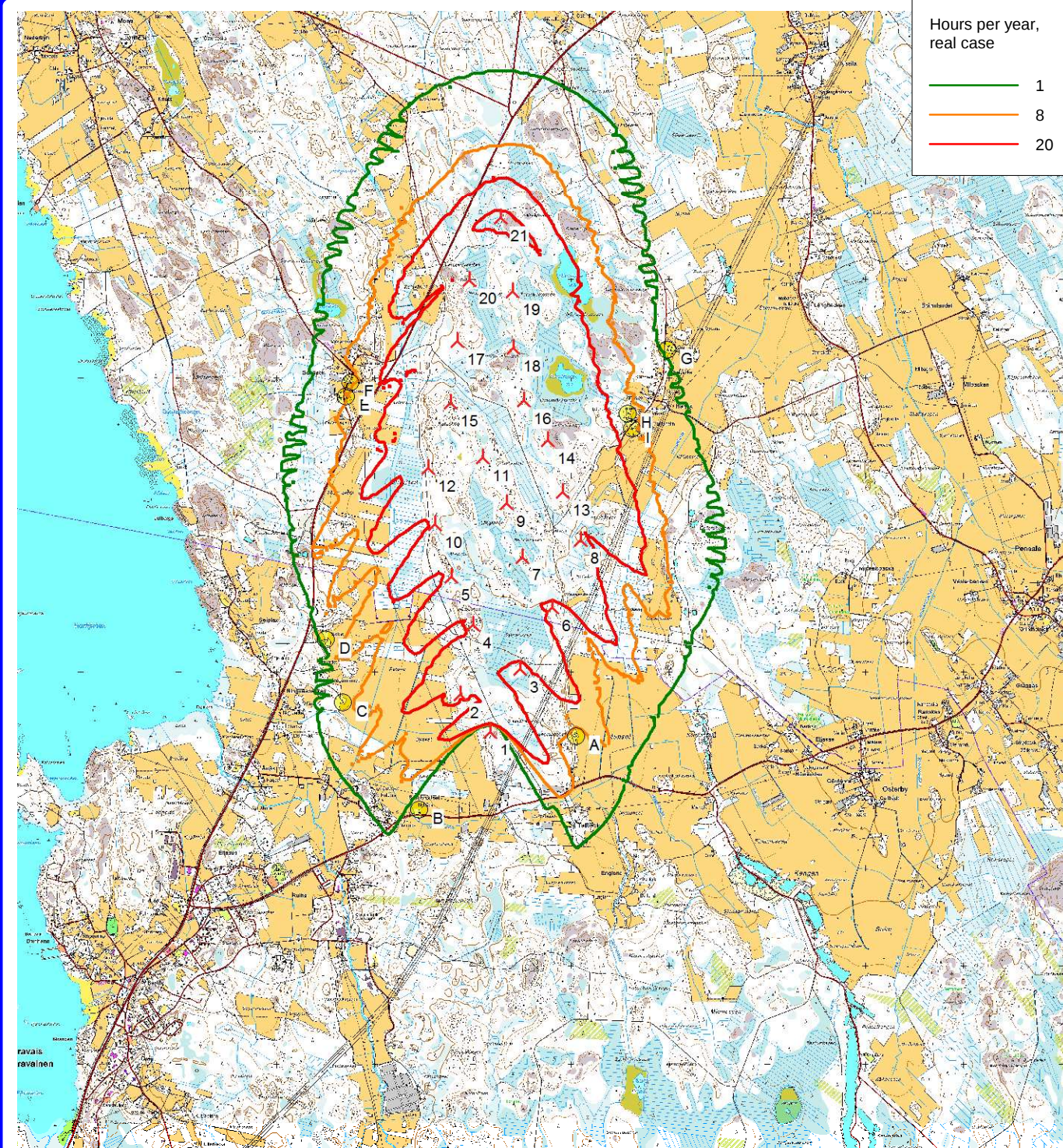
Hans Vadback / hans.vadback@fcg.fi

Calculated:

12.6.2013 11:14/2.8.579

SHADOW - Map

Calculation: Sandbacka N117 x 21 x HH141



0 1 2 3 4 km

Map: Peruskarttarasteri, Print scale 1:60 000, Map center ETRS 89 Zone: 35 East: 272 160 North: 7 031 440

New WTG

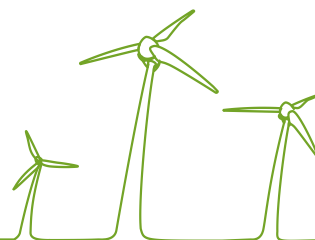
Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: Oravais_korkeusk.wpo (1)

SVEVIND OY AB

MKB-FÖRFARANDE FÖR SANDBACKA VINDKRAFTPARK

BILAGA 3. Synlighetsanalys och fotomontage



24.6.2013

MKB-FÖRFARANDE FÖR SANDBACKA VINDKRAFTPARK

1 Landskap och fotomontage

Vindkraftsprojektets inverkan på landskapsbilden har illustrerats med hjälp av fotomontage. Fotomontagen har utfärdats med hjälp av en terrängmodellering i WindPro-dataprogrammet.

För att kunna visa inverkan på landskapet har man tagit foton från områden där vindkraften kan vara synliga och där människor bor eller vistas dagligen. Fotograferingen utfördes 22.4.2012, 21.3.2013 och 9.4.2013

Fotomontagen har gjorts med vindkraftsverk tillverkade av Nordex, modell N117 vars rotordiameter är 117 meter och navhöjd 141 meter. Den totala höjden för vindkraftsverken blir således ca 200 meter över markytan.

Fotomontagen har gjorts av ingenjör Hans Vadbäck.

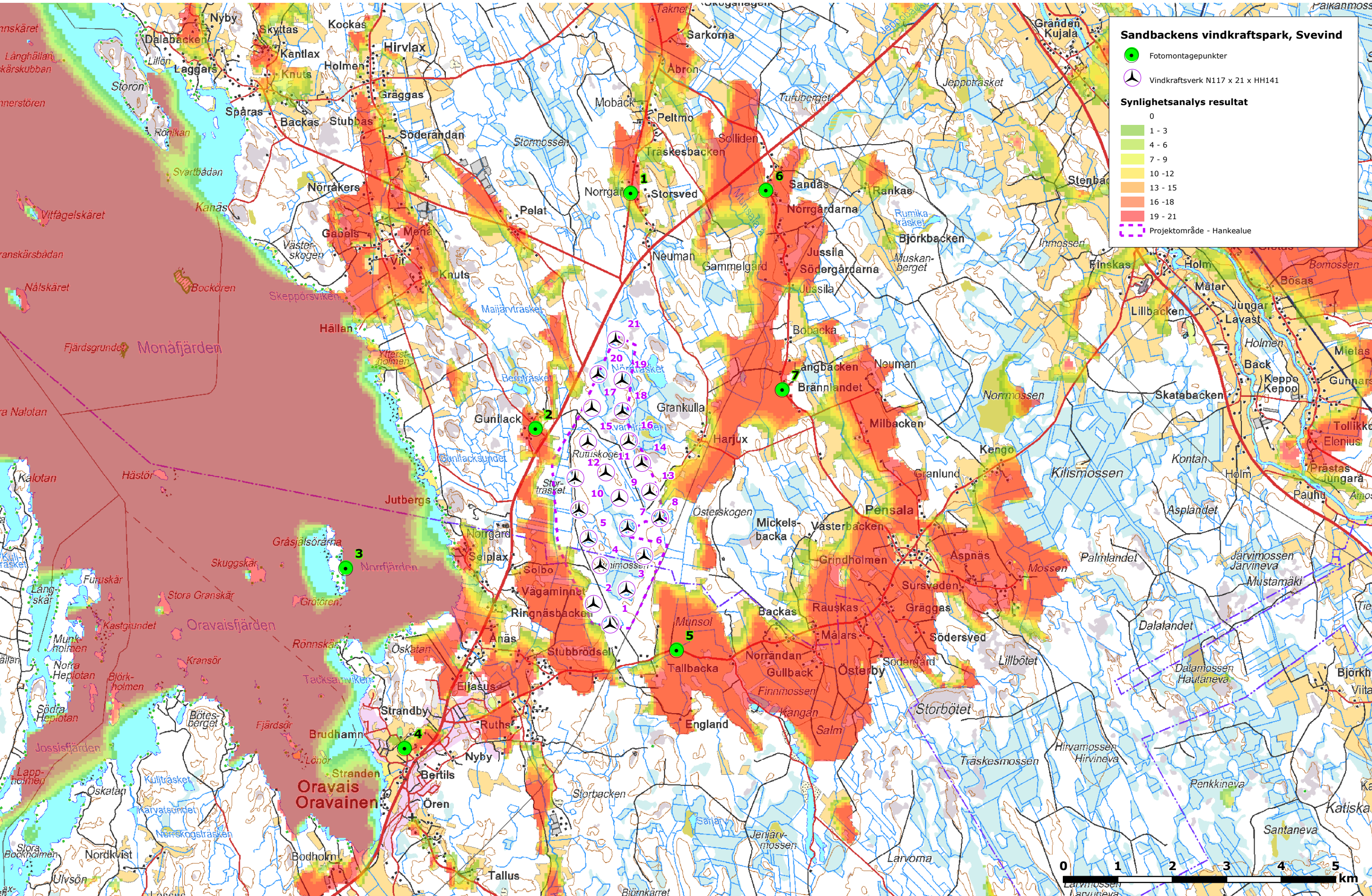
2 Synlighetsanalys

Vindkraftverkens synlighet i näromgivningen beror på vindkraftsverkens totala höjd, den omgivande terrängens höjdförhållanden samt växtlighetens och skogsområdets utbredning. Vindkraftsverken observeras tydligaste vid stora öppna ytor i närheten av vindkraftsverken. Vid slutna miljöer såsom skogsområden och bebyggelse är synlighet ofta begränsad och vindkraftsverken ses därifrån oftast från smalare sektorer.

Sandbackens vindkraftsverk placeras på högre höjder i förhållande till näromgivningen, varvid vindkraftverken teoretiskt kan observeras över ett relativt stort område.

Som underlag för val av fotopunkter har det gjorts en synlighetsanalys som omfattar ett större område på 20 km radie från vindkraftsverken, enligt projekteringsalternativ 3. Som utgångsmaterial för analysen har använts kraftverkens placering och höjd, terrängens höjdkurvor från grundkartan och de rådande markanvändningsformerna i området. Trädbeståndet uppskattades utifrån Corine-data. Trädbeståndet antas ha en höjd på 20 meter överallt i områden med skog. Vid analysen gjordes beräkningsmodeller upp för de punkter där enskilda vindkraftverk är synliga, och den kartbild som fåtts som resultat visar hur många kraftverk som är synliga i respektive punkt, (Figur 1).

24.6.2013



Figur 1. Resultat från synlighetsanalysen och fotopunkternas placering.

24.6.2013



Fotomontage 1. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 2700 meter.

24.6.2013



Fotomontage 2. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 1000 meter.

24.6.2013



Fotomontage 3. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 4400 meter.

24.6.2013



Fotomontage 4. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 4350 meter.

24.6.2013



Fotomontage 5. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 1300 meter.

24.6.2013



Fotomontage 6. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 3900 meter.

24.6.2013



Fotomontage 7. Avstånd till närmaste vindkraftverk ca 2900 meter.