

NOTITIE EFFECT VAN EEN WINDTURBINE MINDER IN WINDPARK DEN TOL

Datum	06-11-2015
Aan	Windpark Den Tol Exploitatie BV
Van	Sergej van de Bilt, Bouke Vogelaar en Andrew Beltau (Pondera Consult)
Betreft	Notitie over het effect van een windturbine minder in windpark Den Tol
Projectnummer	710003

1. Inleiding

Windpark Den Tol Exploitatie BV heeft Pondera Consult gevraagd wat het effect is indien de meest zuidoostelijk geprojecteerde windturbine (zie figuur 1) niet wordt gerealiseerd. In deze notitie wordt daar op ingegaan, waarbij wordt gerefereerd aan het eerder uitgevoerde onderzoek in het kader van het MER voor windpark Den Tol (juni 2013).

Figuur 1: De locatie van de windturbines in windpark Den Tol (aangegeven met een sterretje)



Omdat in zijn algemeenheid een windturbine minder plaatsen leidt tot minder effecten op de directe omgeving, is het niet nodig om elk milieuaspect uitvoerig opnieuw te beschouwen. In deze notitie concentreren we ons op die milieuaspecten die mogelijk wel leiden tot wezenlijk

andere milieueffecten. Dat zijn geluidhinder, slagschaduwhinder en landschap. Uiteraard leidt een turbine minder plaatsen ook tot een lagere duurzame elektriciteitsopbrengst. Ook voor ecologie kunnen de effecten wezenlijk anders zijn, alleen wordt dat expliciet niet in deze notitie behandeld.

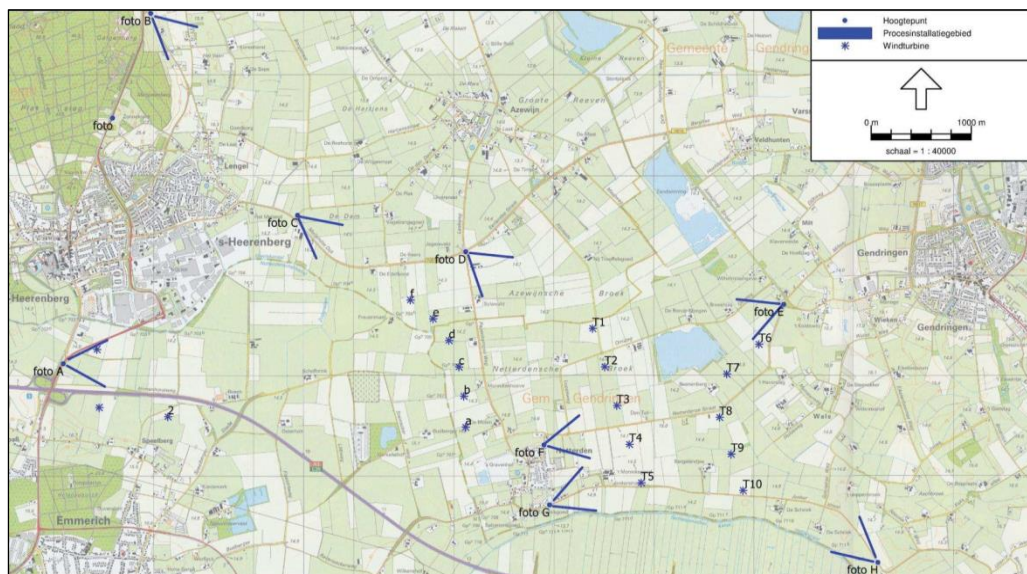
2. Geluidhinder en slagschaduwhinder

Voor geluidhinder en slagschaduwhinder verwijzen we naar bijlage 1, waarin de resultaten van het onderzoek zijn gepresenteerd wanneer de meest zuidoostelijk gelegen windturbine niet wordt gerealiseerd.

3. Landschap

Om het effect van een windturbine minder te kunnen duiden, zijn de fotovisualisaties aangepast die in het kader van het MER voor windpark Den Tol (juni 2013) zijn gemaakt. Op elke fotovisualisatie is (wanneer zichtbaar) de meest zuidoostelijk gelegen windturbine uit de foto verwijderd. Dat is gedaan voor alle fotopunten (A tot en met I) voor variant 3 van het MER (met het turbinetype Vestas V112 op 139 meter ashoogte) met uitzondering van fotopunt F en H die gevisualiseerd zijn met een Alstom Eco 122 turbine op 100 meter ashoogte. In bijlage 5 van het MER zijn de oorspronkelijke fotovisualisaties opgenomen en in bijlage 14 de twee visualisaties met de Alstom windturbines. Voor een nadere beschrijving hoe de visualisaties zijn gemaakt wordt naar bijlage 5 van het MER verwezen. Voor een goede interpretatie van de foto's is in figuur 2 aangegeven vanaf welke locaties de foto's zijn genomen.

Figuur 2 Locaties van de fotopunten.



De fotovisualisaties zijn in bijlage 2 van deze notitie opgenomen op klein formaat, maar zijn tevens beschikbaar gesteld in hoge resolutie.

BIJLAGE 1: GELUID- EN SLAGSCHADUWHINDER

WINDPARK DEN TOL

Datum	6 november 2015
Aan	Windpark Den Tol Exploitatie B.V.
Van	Andrew Beltau
Betreft	Effecten windpark zonder meest zuidoostelijk gelegen windturbine
Projectnummer	713044 M01

Vergunde c.q. aangevraagde situatie

Eerder is door ons een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd ten behoeve van de Omgevingsvergunningaanvraag van windpark De Tol in de gemeente Oude IJsselstreek¹. Hierbij zijn voor het windpark een tiental windturbines van verschillende typen verdeeld over twee rijen onderzocht. De verschillende turbinetypen zijn:

- o Siemens SWT-3.0-113 met een ashoogte van 121 meter (var 1);
- o Vestas V117-3.3 MW met een ashoogte van 122 meter (var 2);
- o Alstom ECO122 met een ashoogte van 122 meter (var 3);
- o Nordex N117/3000 met een ashoogte van 125 meter (var 4);
- o Repower (Senvion) 3.0M122 met een ashoogte van 119 meter (var 5).

Ter plaatse van woningen van derden is aangetoond dat kan worden voldaan aan de normen uit het Activiteitenbesluit.

Onderzochte situatie

Onderzoek is uitgevoerd naar de effecten voor de omgeving indien het windpark wordt gerealiseerd met negen windturbines. Hierbij zal de meest zuidoostelijk gelegen turbine niet worden opgericht en geëxploiteerd. Met de bestaande beschikbare rekenmodellen *Geomilieu*[®] en *WindPRO*[®] zijn derhalve herberekeningen voor respectievelijk akoestiek en slagschaduw uitgevoerd. Op voorhand kan worden gesteld dat er sprake zal zijn van een mindere belasting voor de omgeving, immers er is één turbine minder, en dat uiteraard ook wordt voldaan aan het Activiteitenbesluit. De herberekende belastingen zijn onderstaand gegeven en in beeld gebracht.

Effecten akoestisch onderzoek

In Tabel 1 zijn de berekende geluidbelastingen op de toetspunten van het windpark met 9 turbines van de verschillende turbinetypen samengevat.

¹ Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw/hinder windpark Den Tol, Pondera Services, kenmerk 713044 AS WP Den Tol V4.docx van 27 februari 2014.

Tabel 1 Geluidbelasting windpark Den Tol met 9 turbines

Toets punt	Omschrijving	Geluidbelasting L_{den} [dB]				
		SWT-3.0-113	V117-3.3 MW	ECO122	N117/3000	REp 3.0M122
1	Lupseweg 1	46	47	46	46	46
2	Broekweg 1	41	42	41	41	41
3	Omsteg 2	46	47	46	47	46
4	Hulseweg 4	44	45	44	45	44
5	Munsterweg 4	45	46	44	45	45
6	Jonkerstraat 16	38	38	37	38	38
7	Jonkerstraat 19	46	47	46	47	47
8	Munsterweg 2	46	47	46	47	46
9	Omsteg 4	45	46	45	46	46
10	Neerveldseweg 3	46	47	46	46	46
11	Hulseweg 2	43	44	43	44	43
12	Lupseweg 2	47	47	47	47	47

*: berekende waarden zijn inclusief geluid beperkende voorzieningen

De geluidniveaus bij de woningen van derden voldoen aan de norm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. In bijlage 1 zijn de berekeningsresultaten gegeven. De verschillende geluidcontouren zijn in bijlage 2 weergegeven.

Effecten onderzoek slagschaduw

In tabel 2 zijn de berekende schaduwhinderduren op de rekenpunten van het windpark met 9 turbines van de verschillende turbintypen samengevat.

Tabel 2 Schaduwhinder windpark Den Tol met 9 turbines

Reken punt	Omschrijving	Verwachte jaarlijkse hinderduur [uu:mm]				
		SWT-3.0-113	V117-3.3 MW	ECO122	N117/3000	REp 3.0M122
1	Lupseweg 1	18:28	19:44	21:18	19:53	21:04
2	Broekweg 1	--	--	--	--	--
3	Omsteg 2	17:23	19:27	21:58	19:38	21:45
4	Hulseweg 4	12:02	12:46	13:45	12:50	13:31
5	Munsterweg 4	14:27	15:30	17:02	14:57	17:04
6	Jonkerstraat 16	--	--	--	--	--
7	Jonkerstraat 19	18:04	23:23	25:33	20:32	24:58
8	Munsterweg 2	18:17	19:33	20:58	19:30	20:38
9	Omsteg 4	19:51	21:01	22:23	21:23	21:57
10a	Wijk A	8:39	9:15	12:18	9:18	12:07
10b	Wijk A	7:28	7:58	8:41	8:00	8:45
10c	Wijk A	23:33	24:44	26:10	24:18	26:27
10d	Wijk A	10:11	10:53	11:46	10:56	11:42
10e	Wijk A	8:01	8:34	9:09	8:30	9:07
10f	Wijk A	6:00	6:24	6:50	6:29	6:40
10g	Wijk A	4:29	4:47	5:06	4:52	4:58
11a	Wijk B	17:05	17:52	18:50	17:54	18:39
11b	Wijk B	11:09	11:56	12:52	12:23	12:22
10h	Wijk A	9:16	9:41	10:12	9:45	10:05
12a	Wijk C	11:05	11:33	12:04	11:39	11:58
12b	Wijk C	11:31	12:19	13:06	12:37	12:47
12c	Wijk C	8:39	9:16	9:59	9:35	9:38
13a	Wijk D	9:32	10:02	10:32	10:13	10:20
13b	Wijk D	6:20	6:55	7:28	7:16	7:04
13c	Wijk D	6:15	6:43	7:15	7:02	6:54
13d	Wijk D	6:17	6:43	7:14	6:57	6:58
13e	Wijk D	5:40	6:04	6:29	6:17	6:16
13f	Wijk D	10:15	10:58	11:47	11:14	11:26
13g	Wijk D	7:24	7:54	8:25	8:04	8:12
13h	Wijk D	6:27	6:49	7:19	7:02	7:06
14a	Wijk E	8:02	8:29	9:06	8:36	8:57
14b	Wijk E	6:59	7:26	7:56	7:34	7:46
14c	Wijk E	11:13	11:48	12:28	11:54	12:18
14d	Wijk E	12:38	13:10	13:53	13:22	13:37
14e	Wijk E	11:18	11:58	12:35	12:10	12:17

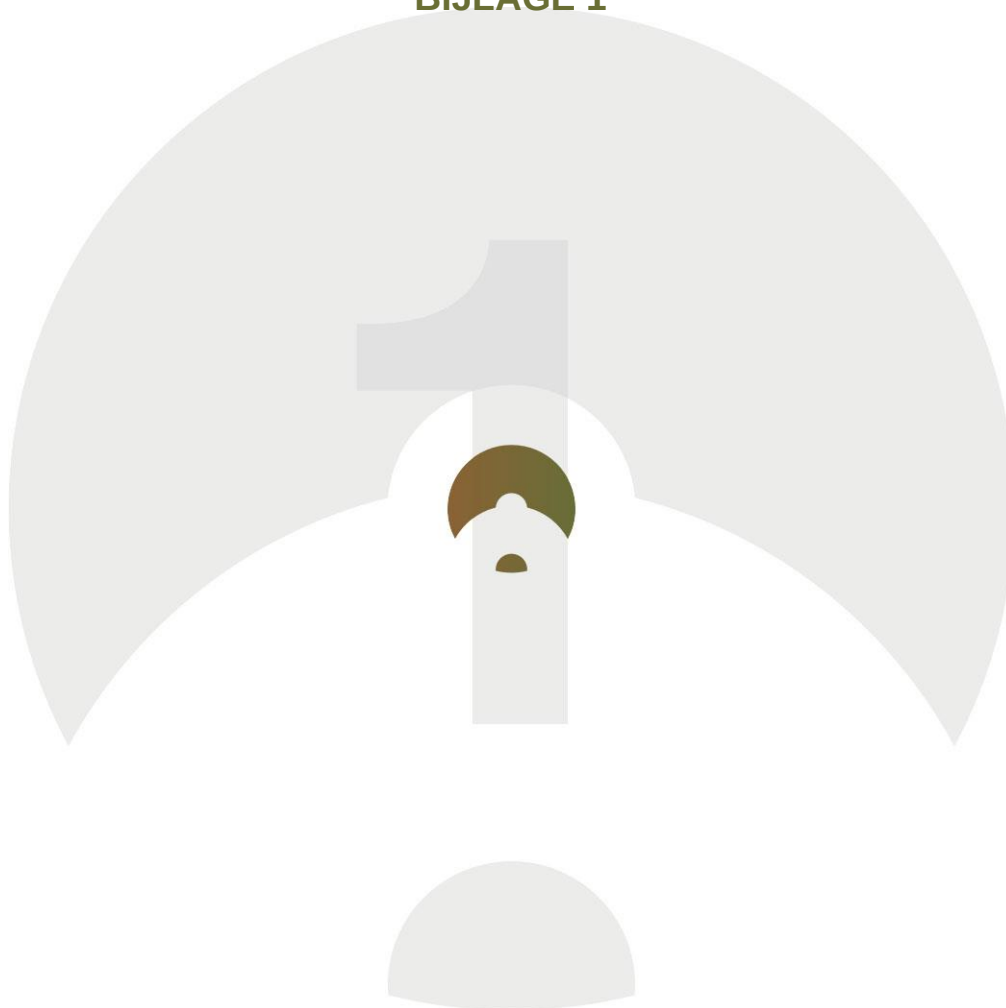
Reken punt	Omschrijving	Verwachte jaarlijkse hinderduur [uu:mm]				
		SWT-3.0-113	V117-3.3 MW	ECO122	N117/3000	REp 3.0M122
14e	Wijk E	11:18	11:58	12:35	12:10	12:17
14f	Wijk E	9:43	10:11	10:42	10:23	10:27
15	Papenkampseweg 7A	4:06	5:01	5:25	5:16	5:09
16	Munsterweg 8	1:23	1:31	3:16	1:28	3:02
17	Nieuweweg 31	--	--	--	--	--
18	Munsterweg 9	1:03	1:09	1:14	1:06	1:10
19	Munsterweg 7	2:03	2:15	4:34	2:14	4:20
20	Munsterweg 5	5:39	6:03	6:21	6:08	6:05
21	Hulseweg 2	11:24	12:05	12:51	12:02	12:42
22	Munsterweg 6	11:03	11:51	12:45	12:08	12:16
23	Munsterweg 2A	16:19	17:22	18:39	17:27	18:17
24	Munsterweg 1	11:18	12:16	13:38	11:40	14:02
25	Banninkweg 5	7:56	8:25	9:02	8:32	8:44
26	Munsterweg 3	5:47	6:12	6:35	6:17	6:23
27	Walseweg 9	10:46	11:16	11:54	11:20	11:37
28	Azewijnsestraat 1	14:58	15:53	16:51	16:15	16:23
29	Miltseweg 1	15:10	15:50	16:32	16:09	16:11
30	Azewijnsestraat 3	4:47	5:31	6:08	6:02	5:33
31	Miltseweg 3	10:54	11:24	11:51	11:38	11:34
32	Wikenseweg 27	12:52	13:37	14:31	13:46	14:18
33	Wiekseweg 25	8:44	10:42	11:21	10:48	11:13
34	Ringweg 8	7:26	7:52	9:25	7:56	9:10
35	Wiekseweg 23A	7:16	7:40	9:11	7:45	8:57
36	Wiekseweg 46	6:19	6:38	7:01	6:45	6:52
37	Ringweg 6	6:46	7:09	8:24	7:15	8:09
38	Miltseweg 5	7:15	7:36	7:54	7:47	7:41
39	Papenkampseweg 13	4:33	5:35	6:06	5:56	5:43
40	Papenkampseweg 11A	3:06	3:21	3:40	3:29	3:30
41	Drevelseweg 4	5:06	6:15	6:47	6:36	6:24
42	Revenseweg 2	3:46	4:42	5:05	4:52	4:52
43	Papenkampseweg 7	7:33	7:56	8:21	8:08	8:07
44	Lupseweg 2	19:53	21:08	22:44	21:17	22:31

--: betekent niet van toepassing

De vetgedrukte tijden in Tabel 2 worden beperkt tot maximaal zes uur per jaar door conform het Activiteitenbesluit de turbines te voorzien van een stilstandsregeling.

In bijlage 1 zijn de berekeningsresultaten gegeven. De verschillende schaduwcontouren zijn in bijlage 2 weergegeven.

BIJLAGE 1



Akoestiek

SWT-3.0-113

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Lupseweg 1	5	39,09	39,44	39,67	45,97
2	Broekweg 1	5	34,05	34,40	34,63	40,93
3	Omsteg 2	5	39,32	39,67	39,90	46,20
4	Hulseweg 4	5	37,47	37,82	38,05	44,35
5	Munsterweg 4	5	37,79	38,14	38,37	44,67
6	Jonkerstraat 16	5	30,90	31,25	31,48	37,78
7	Jonkerstraat 19	5	39,61	39,96	40,19	46,49
8	Munsterweg 2	5	38,99	39,34	39,57	45,87
9	Omsteg 4	5	38,50	38,85	39,08	45,38
10	Neerveldseweg 3	5	39,19	39,54	39,77	46,07
11	Hulseweg 2	5	36,45	36,80	37,03	43,33
12	Lupseweg 2	5	39,75	40,10	40,33	46,63

V117-3.3 MW met voorzieningen

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Lupseweg 1	5	40,14	40,47	40,31	46,71
2	Broekweg 1	5	34,99	35,32	35,27	41,64
3	Omsteg 2	5	40,35	40,68	40,20	46,67
4	Hulseweg 4	5	38,52	38,85	38,85	45,21
5	Munsterweg 4	5	38,75	39,09	39,20	45,53
6	Jonkerstraat 16	5	31,67	32,01	32,03	38,38
7	Jonkerstraat 19	5	40,67	41,00	40,66	47,10
8	Munsterweg 2	5	40,37	40,71	40,37	46,81
9	Omsteg 4	5	39,59	39,93	39,79	46,18
10	Neerveldseweg 3	5	40,26	40,59	40,36	46,77
11	Hulseweg 2	5	37,44	37,77	37,71	44,08
12	Lupseweg 2	5	40,83	41,16	40,91	47,33

ECO122

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Lupseweg 1	5	39,00	39,39	39,63	45,93
2	Broekweg 1	5	33,80	34,19	34,43	40,73
3	Omsteg 2	5	39,22	39,61	39,84	46,14
4	Hulseweg 4	5	37,37	37,76	38,00	44,30
5	Munsterweg 4	5	37,58	37,97	38,20	44,50
6	Jonkerstraat 16	5	30,38	30,77	31,01	37,31
7	Jonkerstraat 19	5	39,54	39,93	40,16	46,46
8	Munsterweg 2	5	39,47	39,86	40,09	46,39
9	Omsteg 4	5	38,39	38,79	39,02	45,32
10	Neerveldseweg 3	5	39,14	39,53	39,76	46,06
11	Hulseweg 2	5	36,28	36,67	36,90	43,20
12	Lupseweg 2	5	39,72	40,11	40,35	46,65

N117/3000

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Lupseweg 1	5	39,39	39,74	39,98	46,28
2	Broekweg 1	5	34,15	34,50	34,74	41,04
3	Omsteg 2	5	39,65	40,00	40,24	46,54
4	Hulseweg 4	5	37,72	38,07	38,31	44,61
5	Munsterweg 4	5	37,97	38,32	38,56	44,86
6	Jonkerstraat 16	5	30,73	31,08	31,32	37,62
7	Jonkerstraat 19	5	39,96	40,31	40,55	46,85
8	Munsterweg 2	5	39,74	40,09	40,33	46,63
9	Omsteg 4	5	38,76	39,11	39,35	45,65
10	Neerveldseweg 3	5	39,54	39,89	40,13	46,43
11	Hulseweg 2	5	36,61	36,96	37,20	43,50
12	Lupseweg 2	5	40,14	40,49	40,73	47,03

REpower 3.0M122

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Lupseweg 1	5	39,17	39,56	39,82	46,11
2	Broekweg 1	5	34,00	34,39	34,65	40,94
3	Omsteg 2	5	39,36	39,75	40,01	46,30
4	Hulseweg 4	5	37,56	37,95	38,21	44,50
5	Munsterweg 4	5	37,76	38,15	38,41	44,70
6	Jonkerstraat 16	5	30,63	31,02	31,28	37,57
7	Jonkerstraat 19	5	39,68	40,07	40,33	46,62
8	Munsterweg 2	5	39,52	39,91	40,17	46,46
9	Omsteg 4	5	38,63	39,02	39,28	45,57
10	Neerveldseweg 3	5	39,28	39,67	39,93	46,22
11	Hulseweg 2	5	36,47	36,86	37,12	43,41
12	Lupseweg 2	5	39,86	40,25	40,51	46,80

Slagschaduw
SWT-3.0-113

	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	92:57	183,00	0,04	18:28
2	0:00	0,00	0,00	0:00
3	116:06	149,00	0,05	17:23
4	56:02	110,00	0,03	12:02
5	72:19	148,00	0,03	14:27
6	0:00	0,00	0,00	0:00
7	76:48	99,00	0,04	18:04
8	92:40	180,00	0,03	18:17
9	130:58	205,00	0,05	19:51
10a	44:10	67,00	0,04	8:39
10b	37:01	62,00	0,03	7:28
10c	105:44	153,00	0,04	23:33
10d	43:33	70,00	0,03	10:11
10e	33:53	91,00	0,02	8:01
10f	24:57	55,00	0,03	6:00
10g	18:35	48,00	0,02	4:29
11a	76:20	164,00	0,03	17:05
11b	50:40	142	0:35	11:09
10h	38:39	103	0:32	9:16
12a	46:04	114	0:33	11:05
12b	48:50	134	0:33	11:31
12c	37:43	103	0:33	8:39
13a	39:16	115	0:29	9:32
13b	25:58	95	0:26	6:20
13c	25:58	89	0:28	6:15
13d	27:15	88	0:30	6:17
13e	25:40	79	0:31	5:40
13f	46:02	110	0:37	10:15
13g	33:39	91	0:34	7:24
13h	29:50	84	0:34	6:27
14a	36:08	120	0:32	8:02
14b	31:17	116	0:30	6:59
14c	50:04	135	0:34	11:13
14d	54:59	144	0:34	12:38
14e	48:41	145	0:30	11:18
14f	41:50	131	0:29	9:43
15	17:00	72	0:23	4:06
16	6:31	31	0:20	1:23
17	0:00	0	0:00	0:00

18	4:50	25	0:18	1:03
19	9:59	52	0:20	2:03
20	27:15	117	0:23	5:39
21	53:59	143	0:36	11:24
22	52:22	148	0:33	11:03
23	84:11	202	0:43	16:19
24	57:36	177	0:35	11:18
25	39:14	121	0:32	7:56
26	27:51	102	0:28	5:47
27	51:35	156	0:34	10:46
28	104:05	92	1:29	14:58
29	103:50	97	1:20	15:10
30	36:03	54	0:56	4:47
31	76:06	86	1:07	10:54
32	68:08	146	0:52	12:52
33	43:13	85	0:46	8:44
34	36:35	83	0:41	7:26
35	36:04	77	0:42	7:16
36	31:48	72	0:40	6:19
37	33:19	76	0:40	6:46
38	51:30	72	0:54	7:15
39	18:23	83	0:22	4:33
40	13:39	84	0:21	3:06
41	20:40	100	0:21	5:06
42	16:55	82	0:25	3:46
43	32:28	120	0:25	7:33
44	113:23	204	0:59	19:53

V117-3.3 MW

	Shadow hours per year	Shadow days per year	Max shadow hours per day	Shadow hours per year
	[h/year]	[days/year]	[h/day]	[h/year]
1	99:13	191	0,04	19:44
2	0:00	0	0,00	0:00
3	128:50	151	0,05	19:27
4	59:27	114	0,03	12:46
5	77:24	152	0,03	15:30
6	0:00	0	0,00	0:00
7	98:32	156	0,06	23:23
8	98:58	187	0,03	19:33
9	138:20	207	0,05	21:01
10a	47:08	68	0,04	9:15
10b	39:27	63	0,03	7:58
10c	111:12	156	0,04	24:44

10d	46:30	72	0,03	10:53
10e	36:13	95	0,03	8:34
10f	26:39	56	0,03	6:24
10g	19:48	50	0,02	4:47
11a	79:52	167	0,03	17:52
11b	54:13	146	0:36	11:56
10h	40:24	103	0:33	9:41
12a	47:58	114	0:34	11:33
12b	52:16	136	0:35	12:19
12c	40:21	106	0:34	9:16
13a	41:22	117	0:30	10:02
13b	28:21	99	0:28	6:55
13c	27:56	95	0:29	6:43
13d	29:06	91	0:31	6:43
13e	27:34	82	0:32	6:04
13f	49:14	114	0:38	10:58
13g	35:55	94	0:35	7:54
13h	31:31	85	0:34	6:49
14a	38:10	123	0:33	8:29
14b	33:21	118	0:31	7:26
14c	52:38	139	0:34	11:48
14d	57:22	145	0:35	13:10
14e	51:34	149	0:31	11:58
14f	43:53	135	0:30	10:11
15	21:57	96	0:24	5:01
16	7:10	32	0:22	1:31
17	0:00	0	0:00	0:00
18	5:16	26	0:19	1:09
19	10:53	54	0:22	2:15
20	29:11	122	0:24	6:03
21	57:10	147	0:37	12:05
22	56:11	155	0:34	11:51
23	89:27	206	0:44	17:22
24	62:28	182	0:36	12:16
25	41:39	125	0:33	8:25
26	29:50	106	0:28	6:12
27	53:57	161	0:35	11:16
28	110:05	94	1:32	15:53
29	108:03	98	1:22	15:50
30	41:18	58	1:03	5:31
31	79:20	87	1:08	11:24
32	72:07	149	0:54	13:37
33	56:01	144	0:47	10:42
34	38:46	85	0:43	7:52

35	37:58	78	0:43	7:40
36	33:22	73	0:41	6:38
37	35:10	77	0:41	7:09
38	53:52	74	0:56	7:36
39	23:37	106	0:23	5:35
40	14:47	86	0:22	3:21
41	26:19	123	0:21	6:15
42	21:58	109	0:26	4:42
43	34:10	122	0:26	7:56
44	120:15	209	1:01	21:08

ECO122

	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	106:56	198	0:56	21:18
2	0:00	0	0:00	0:00
3	144:51	173	1:14	21:58
4	64:00	118	0:45	13:45
5	85:00	162	0:46	17:02
6	0:00	0	0:00	0:00
7	107:44	158	1:23	25:33
8	106:01	193	0:51	20:58
9	146:57	212	1:19	22:23
10a	60:23	105	0:56	12:18
10b	43:00	66	0:51	8:41
10c	117:44	159	0:57	26:10
10d	50:19	76	0:52	11:46
10e	38:41	99	0:38	9:09
10f	28:27	58	0:40	6:50
10g	21:06	52	0:35	5:06
11a	84:16	174	0:42	18:50
11b	58:26	154	0:37	12:52
10h	42:32	107	0:35	10:12
12a	50:11	118	0:36	12:04
12b	55:35	137	0:36	13:06
12c	43:30	113	0:36	9:59
13a	43:25	118	0:31	10:32
13b	30:38	103	0:29	7:28
13c	30:09	97	0:29	7:15
13d	31:16	93	0:32	7:14
13e	29:24	85	0:33	6:29
13f	52:51	119	0:40	11:47
13g	38:18	96	0:37	8:25

13h	33:49	88	0:36	7:19
14a	40:55	127	0:34	9:06
14b	35:31	121	0:32	7:56
14c	55:41	143	0:36	12:28
14d	60:33	150	0:36	13:53
14e	54:17	151	0:33	12:35
14f	46:10	137	0:31	10:42
15	23:38	99	0:25	5:25
16	15:19	79	0:22	3:16
17	0:00	0	0:00	0:00
18	5:39	26	0:19	1:14
19	22:12	111	0:23	4:34
20	30:36	125	0:24	6:21
21	60:46	151	0:39	12:51
22	60:26	159	0:35	12:45
23	95:59	213	0:46	18:39
24	69:19	195	0:37	13:38
25	44:35	128	0:35	9:02
26	31:41	109	0:29	6:35
27	56:57	166	0:36	11:54
28	116:26	95	1:36	16:51
29	112:29	100	1:23	16:32
30	45:53	60	1:08	6:08
31	82:13	88	1:10	11:51
32	76:41	151	0:56	14:31
33	59:20	147	0:49	11:21
34	47:47	121	0:44	9:25
35	47:32	127	0:45	9:11
36	35:17	74	0:43	7:01
37	42:45	114	0:42	8:24
38	55:56	74	0:57	7:54
39	25:49	114	0:23	6:06
40	16:06	90	0:22	3:40
41	28:33	125	0:22	6:47
42	23:44	113	0:27	5:05
43	35:58	125	0:27	8:21
44	129:07	218	1:03	22:44

N117/3000

	Shadow hours per year	Shadow days per year	Max shadow hours per day	Shadow hours per year
	[h/year]	[days/year]	[h/day]	[h/year]
1	100:08	192	0:54	19:53
2	0:00	0	0:00	0:00

3	129:00	153	1:11	19:38
4	59:44	113	0:43	12:50
5	74:43	149	0:44	14:57
6	0:00	0	0:00	0:00
7	87:04	104	1:20	20:32
8	98:27	184	0:49	19:30
9	140:06	211	1:15	21:23
10a	47:09	69	0:53	9:18
10b	39:26	64	0:48	8:00
10c	109:24	153	0:55	24:18
10d	46:40	74	0:50	10:56
10e	35:59	92	0:36	8:30
10f	26:58	56	0:38	6:29
10g	20:11	50	0:34	4:52
11a	80:07	165	0:41	17:54
11b	56:14	150	0:36	12:23
10h	40:42	104	0:33	9:45
12a	48:23	116	0:34	11:39
12b	53:33	134	0:35	12:37
12c	41:45	108	0:35	9:35
13a	42:06	116	0:30	10:13
13b	29:50	102	0:28	7:16
13c	29:14	96	0:29	7:02
13d	30:05	92	0:31	6:57
13e	28:29	84	0:32	6:17
13f	50:24	115	0:38	11:14
13g	36:41	95	0:35	8:04
13h	32:30	87	0:35	7:02
14a	38:48	123	0:33	8:36
14b	33:58	119	0:31	7:34
14c	53:14	138	0:35	11:54
14d	58:19	147	0:35	13:22
14e	52:32	147	0:32	12:10
14f	44:50	136	0:30	10:23
15	22:59	97	0:25	5:16
16	6:53	32	0:21	1:28
17	0:00	0	0:00	0:00
18	5:02	26	0:18	1:06
19	10:51	55	0:21	2:14
20	29:37	122	0:23	6:08
21	56:55	145	0:37	12:02
22	57:29	156	0:34	12:08
23	89:48	207	0:44	17:27
24	59:27	180	0:35	11:40

25	42:09	125	0:33	8:32
26	30:12	105	0:29	6:17
27	54:15	161	0:35	11:20
28	112:14	96	1:31	16:15
29	109:51	100	1:21	16:09
30	45:07	60	1:06	6:02
31	80:44	88	1:08	11:38
32	72:54	151	0:53	13:46
33	56:36	146	0:47	10:48
34	39:01	87	0:42	7:56
35	38:21	79	0:43	7:45
36	33:56	74	0:41	6:45
37	35:42	78	0:41	7:15
38	55:08	74	0:56	7:47
39	25:04	112	0:23	5:56
40	15:22	87	0:22	3:29
41	27:48	124	0:22	6:36
42	22:46	109	0:27	4:52
43	35:04	122	0:26	8:08
44	120:51	211	1:01	21:17

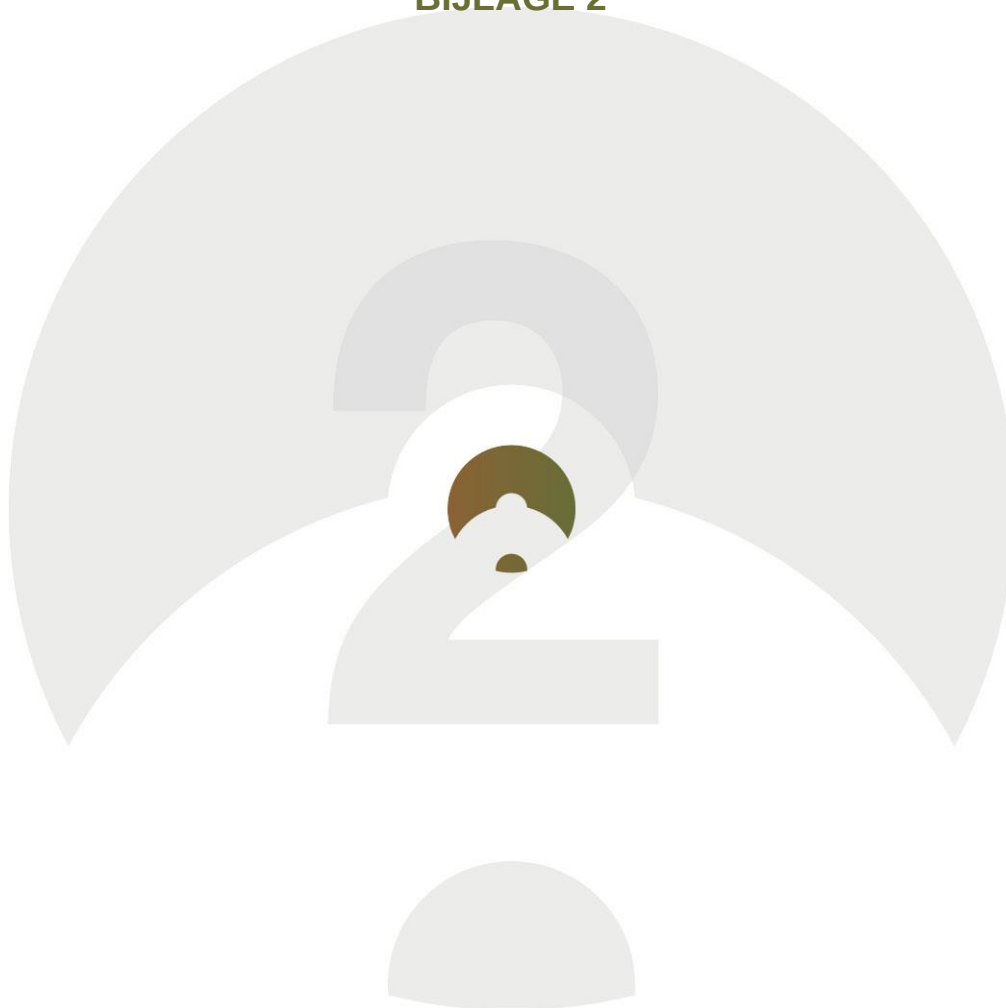
REpower 3.0M122

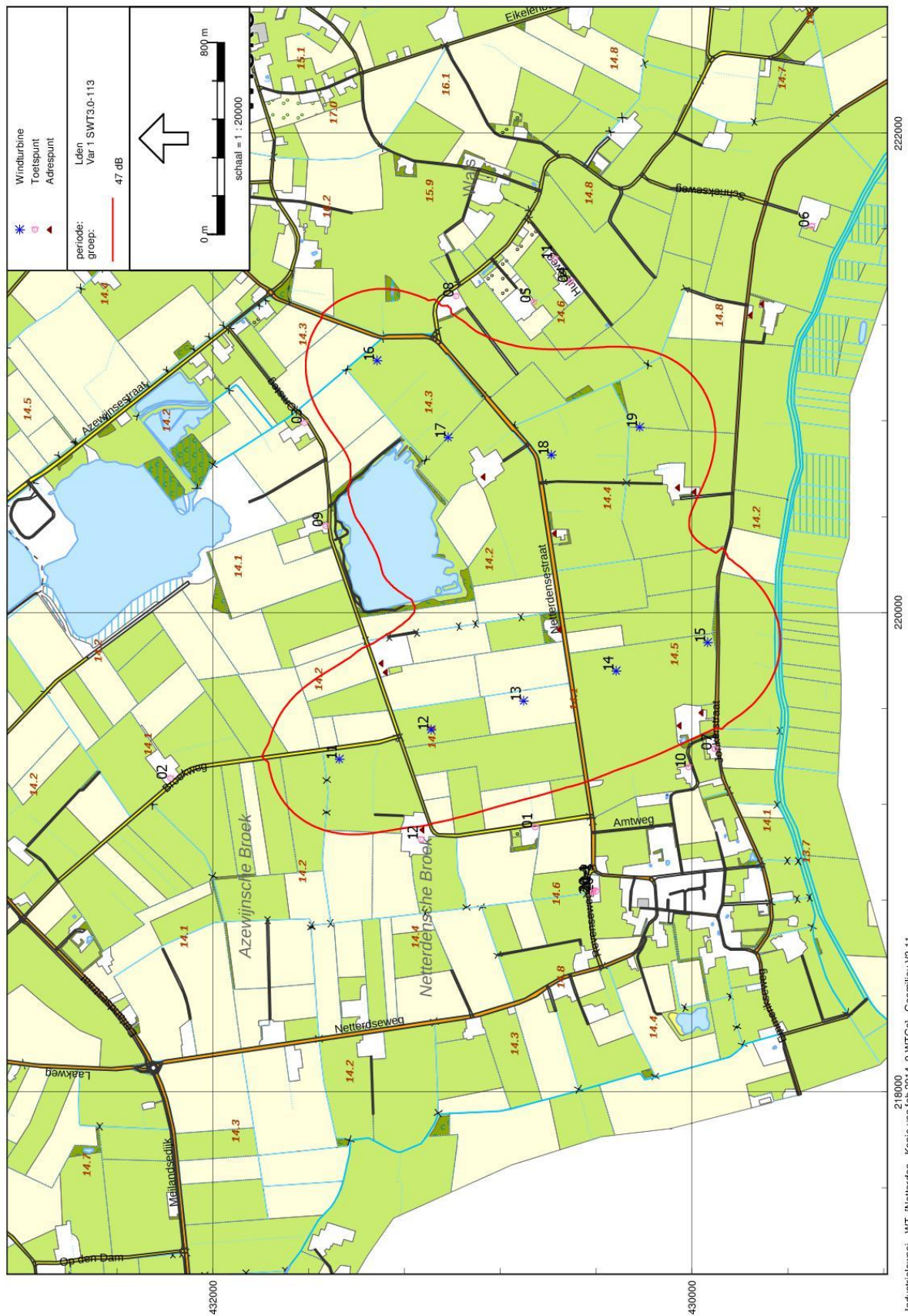
	Shadow hours per year	Shadow days per year	Max shadow hours per day	Shadow hours per year
	[h/year]	[days/year]	[h/day]	[h/year]
1	105:40	197	0:57	21:04
2	0:00	0	0:00	0:00
3	144:59	171	1:14	21:45
4	63:00	119	0:44	13:31
5	85:26	167	0:46	17:04
6	0:00	0	0:00	0:00
7	105:22	160	1:22	24:58
8	104:21	191	0:51	20:38
9	144:44	209	1:18	21:57
10a	59:47	105	0:56	12:07
10b	43:24	73	0:51	8:45
10c	118:48	162	0:57	26:27
10d	50:04	75	0:52	11:42
10e	38:30	100	0:38	9:07
10f	27:46	58	0:40	6:40
10g	20:34	52	0:35	4:58
11a	83:21	172	0:42	18:39
11b	56:06	151	0:38	12:22
10h	42:02	108	0:35	10:05

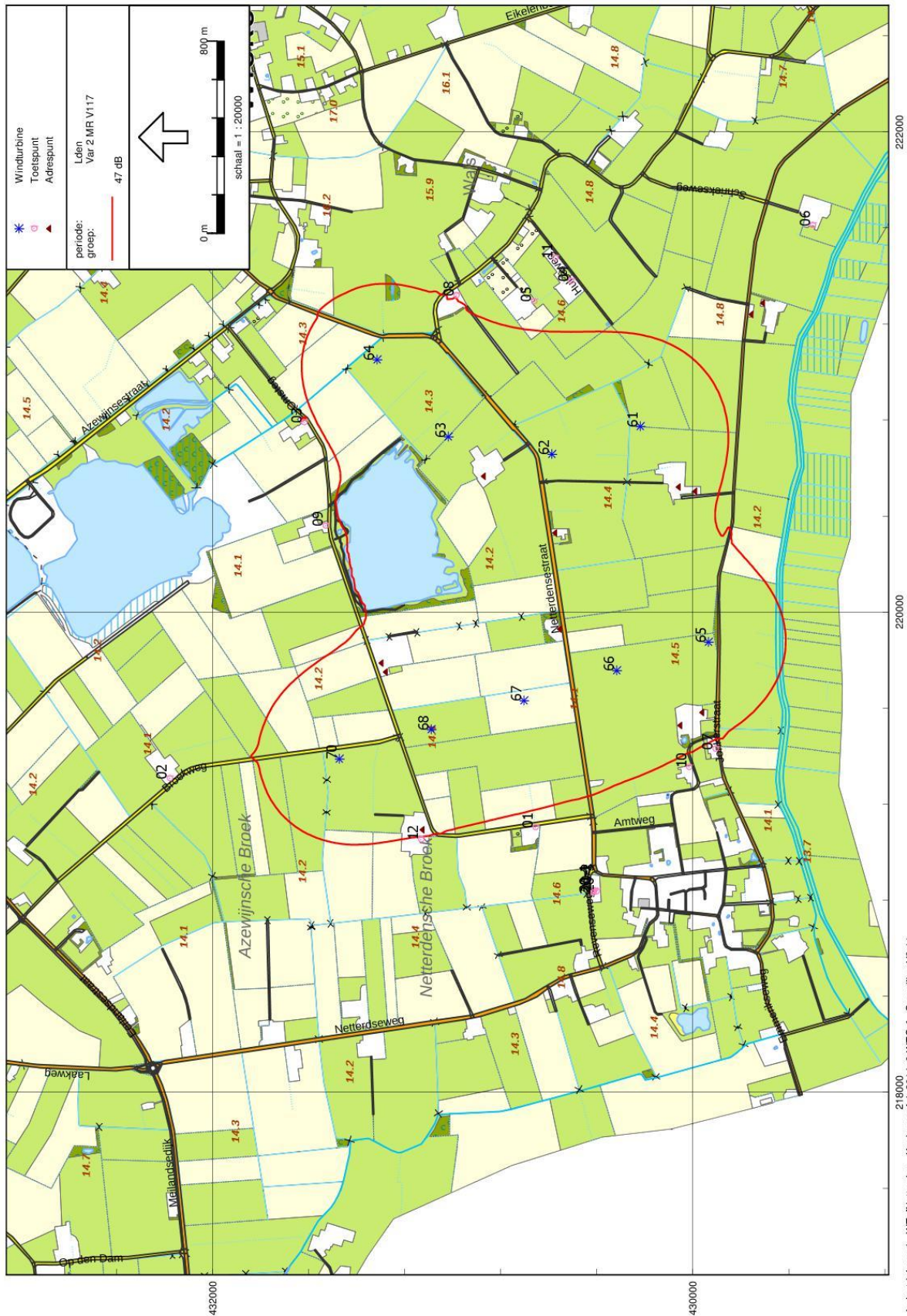
12a	49:45	118	0:36	11:58
12b	54:13	138	0:36	12:47
12c	41:57	108	0:36	9:38
13a	42:35	118	0:31	10:20
13b	28:59	101	0:28	7:04
13c	28:41	95	0:29	6:54
13d	30:07	91	0:31	6:58
13e	28:27	86	0:33	6:16
13f	51:18	117	0:40	11:26
13g	37:16	97	0:37	8:12
13h	32:52	88	0:36	7:06
14a	40:13	129	0:34	8:57
14b	34:48	124	0:32	7:46
14c	54:50	144	0:36	12:18
14d	59:19	151	0:36	13:37
14e	52:57	151	0:32	12:17
14f	45:02	136	0:31	10:27
15	22:31	97	0:25	5:09
16	14:13	76	0:21	3:02
17	0:00	0	0:00	0:00
18	5:19	26	0:18	1:10
19	21:09	109	0:22	4:20
20	29:23	124	0:24	6:05
21	60:06	154	0:38	12:42
22	58:11	158	0:35	12:16
23	94:08	210	0:46	18:17
24	71:10	195	0:37	14:02
25	43:11	128	0:34	8:44
26	30:42	107	0:29	6:23
27	55:38	166	0:36	11:37
28	113:42	94	1:36	16:23
29	110:23	98	1:23	16:11
30	41:38	58	1:03	5:33
31	80:29	87	1:10	11:34
32	75:32	149	0:56	14:18
33	58:39	145	0:49	11:13
34	46:33	118	0:44	9:10
35	46:24	126	0:45	8:57
36	34:30	73	0:43	6:52
37	41:29	111	0:42	8:09
38	54:25	73	0:56	7:41
39	24:08	108	0:23	5:43
40	15:26	90	0:22	3:30
41	26:54	124	0:22	6:24

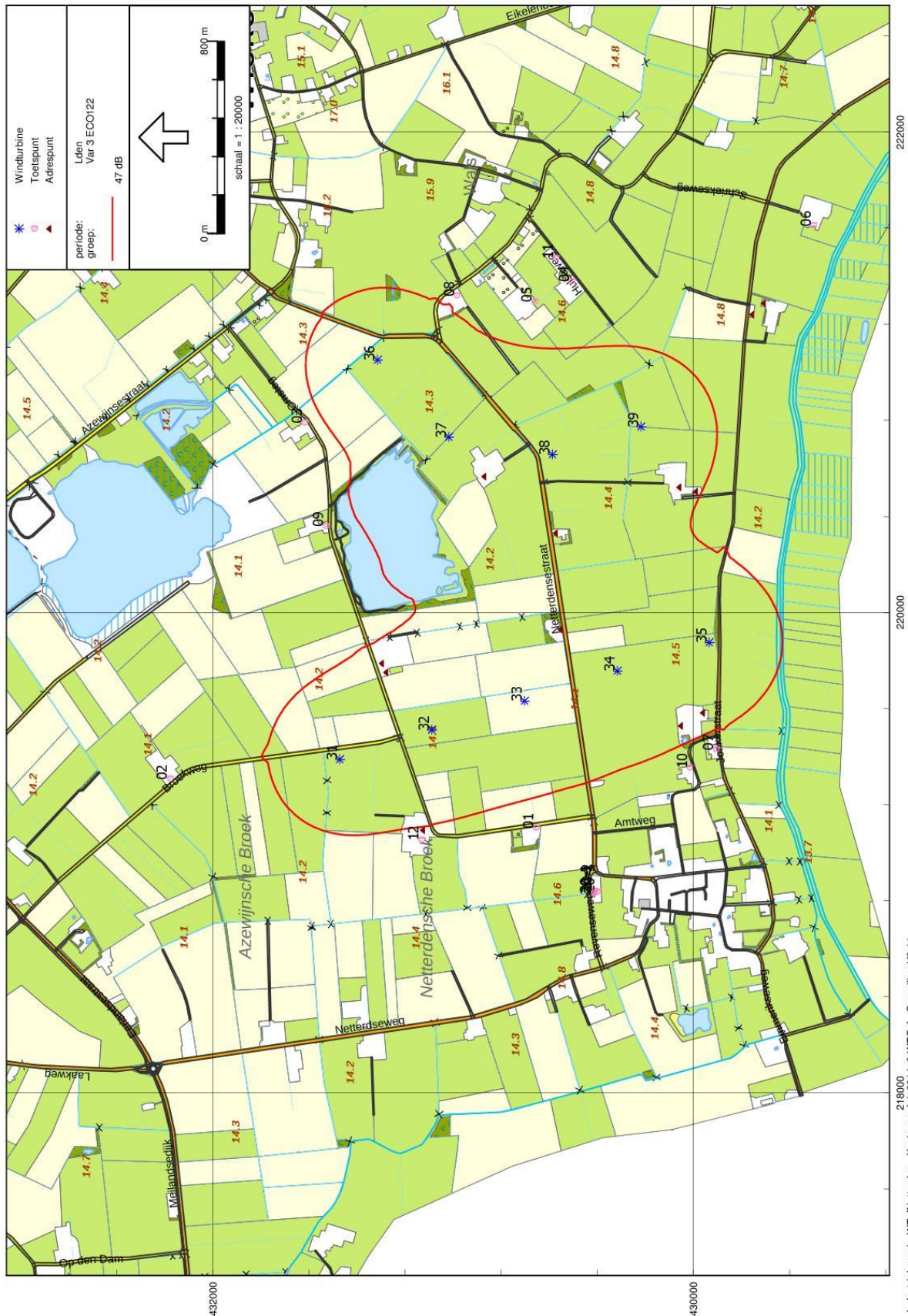
42	22:39	113	0:26	4:52
43	34:58	124	0:26	8:07
44	128:02	217	1:04	22:31

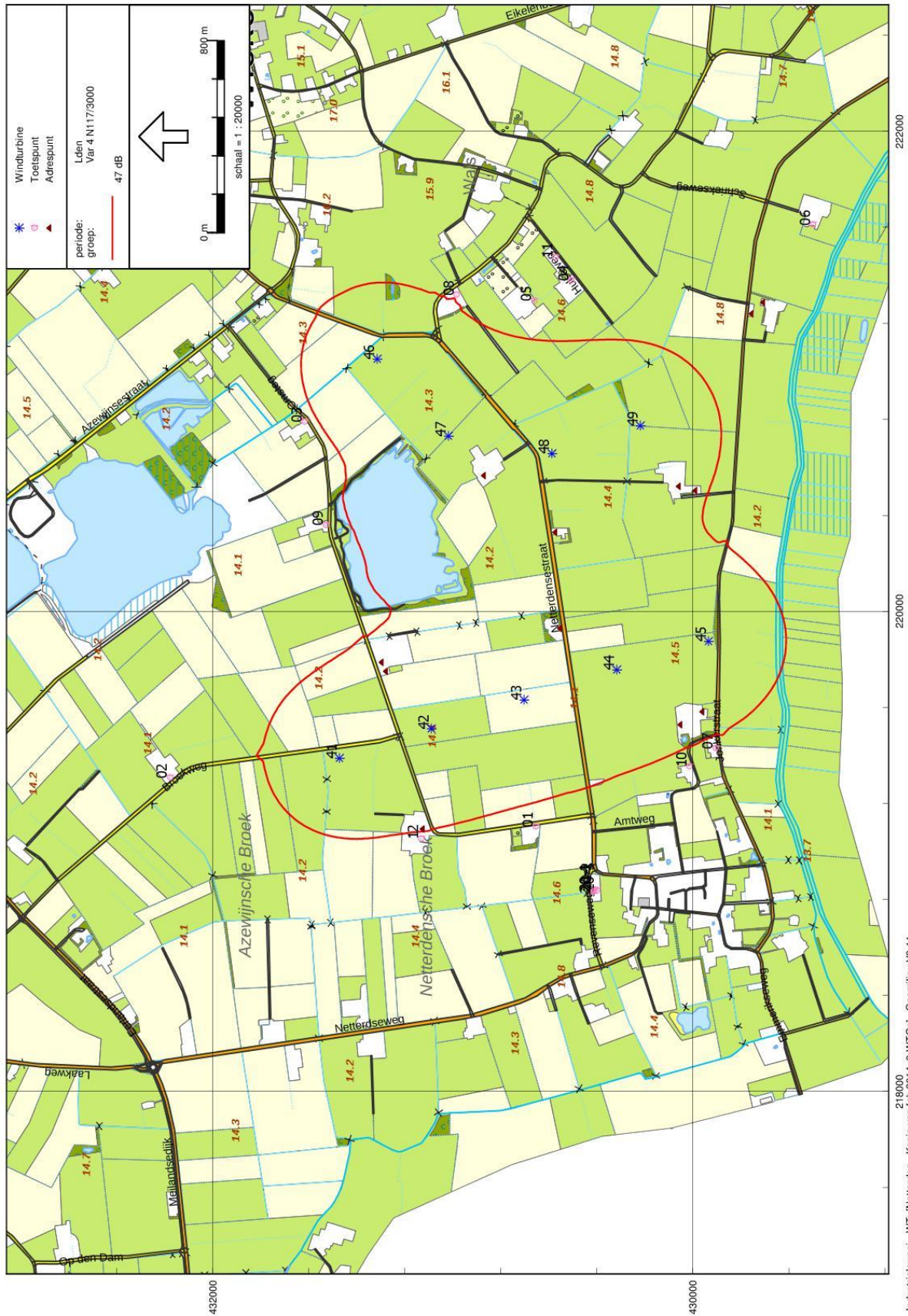
BIJLAGE 2

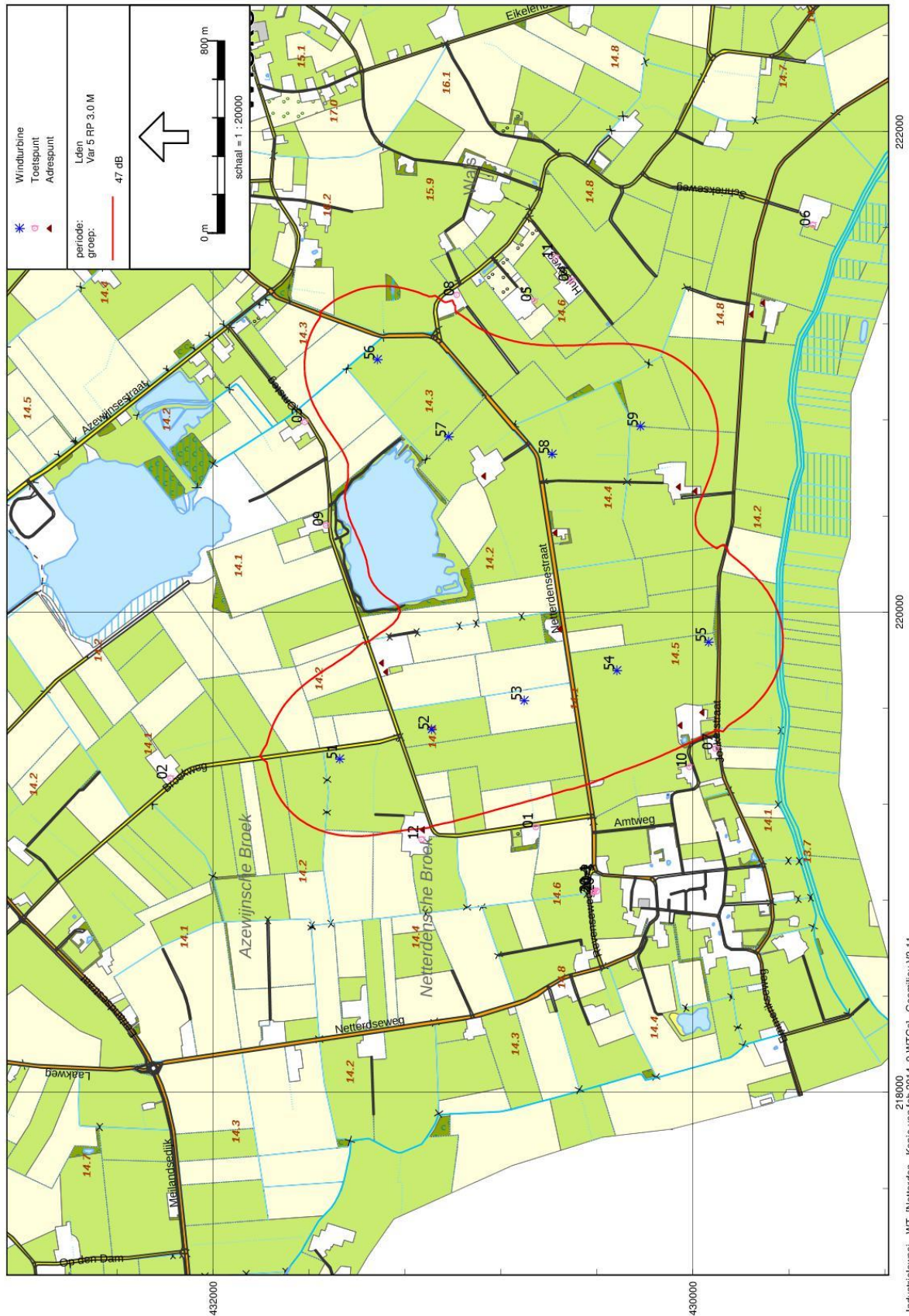




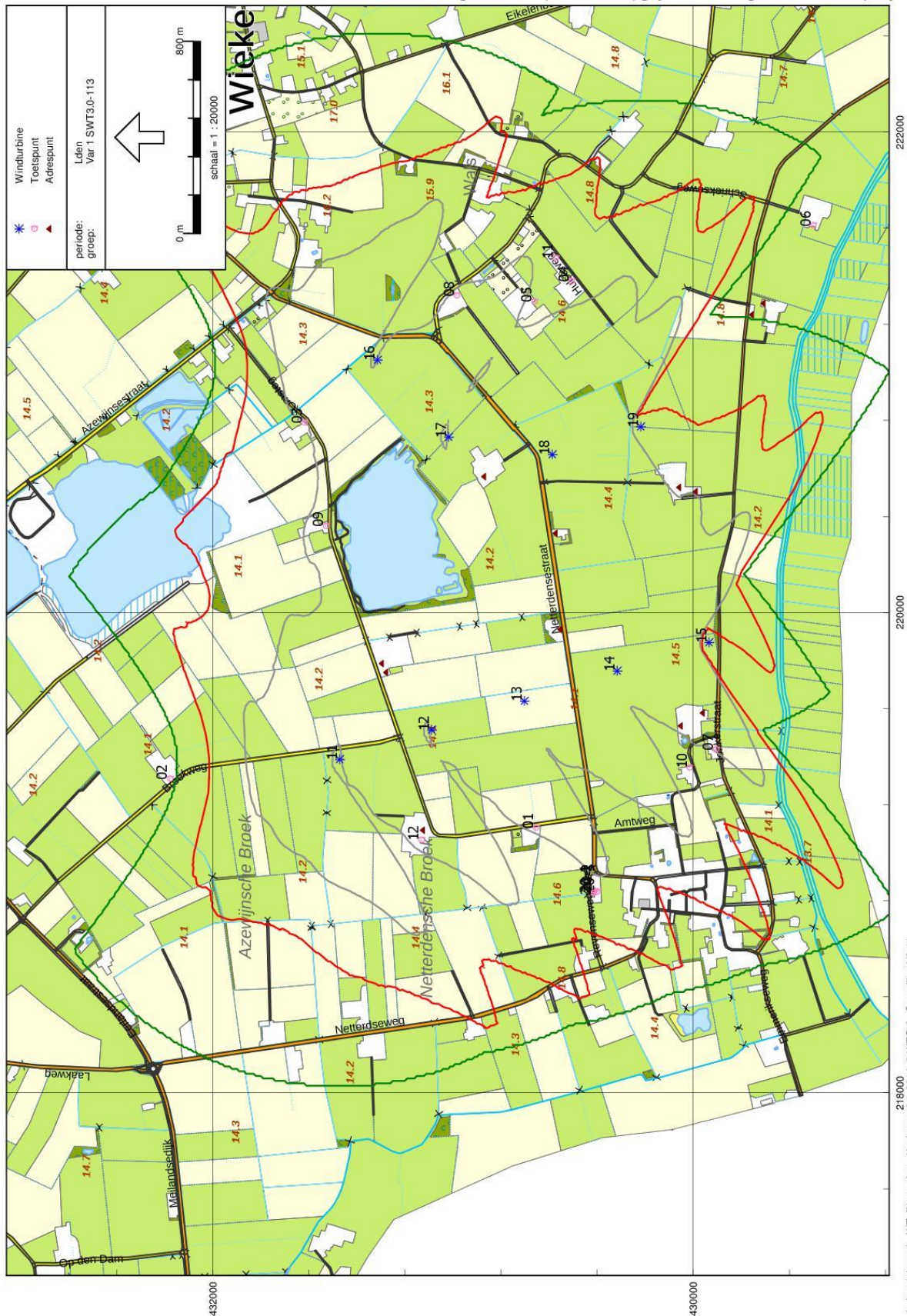


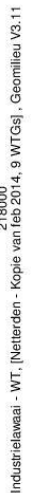




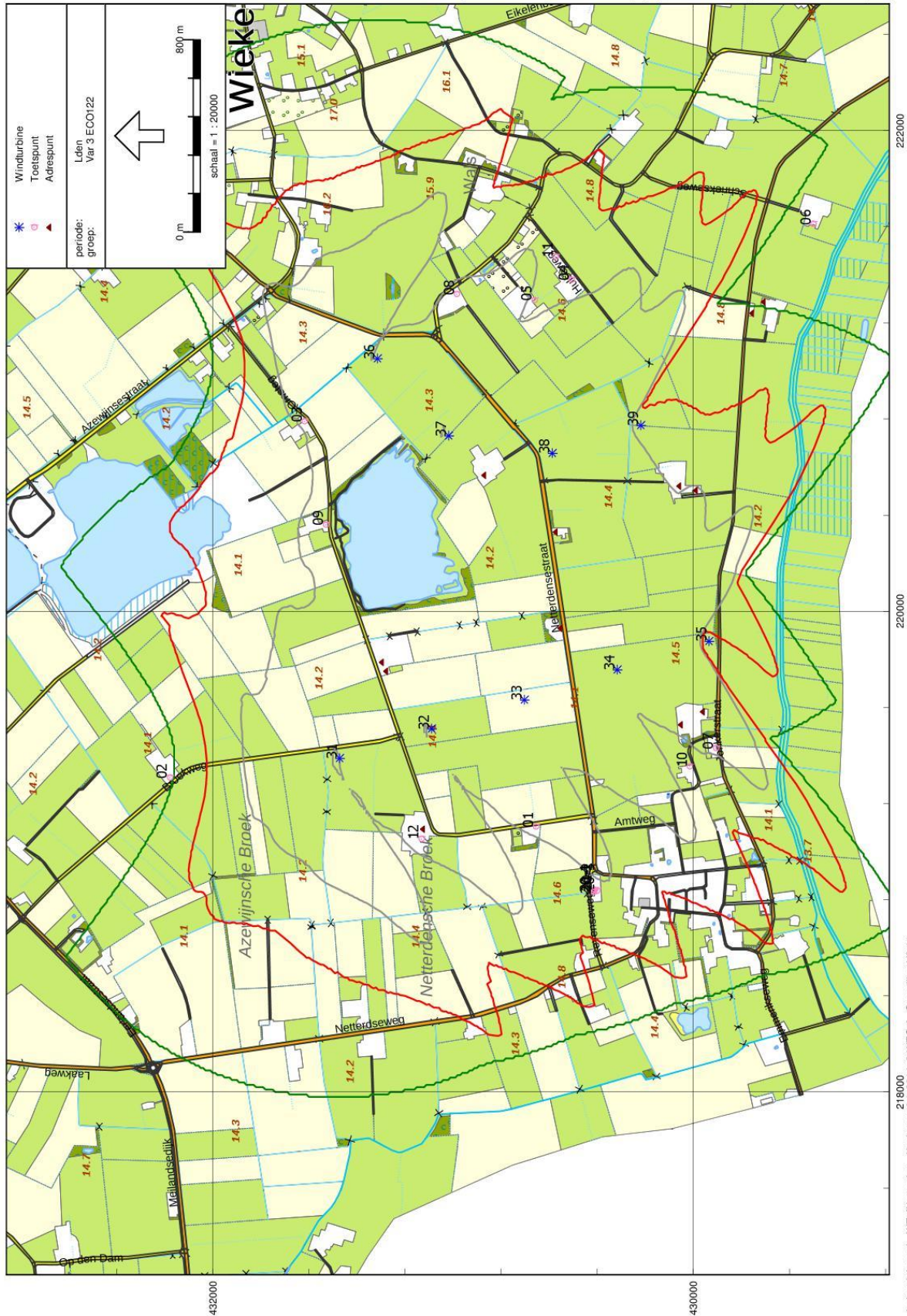


groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



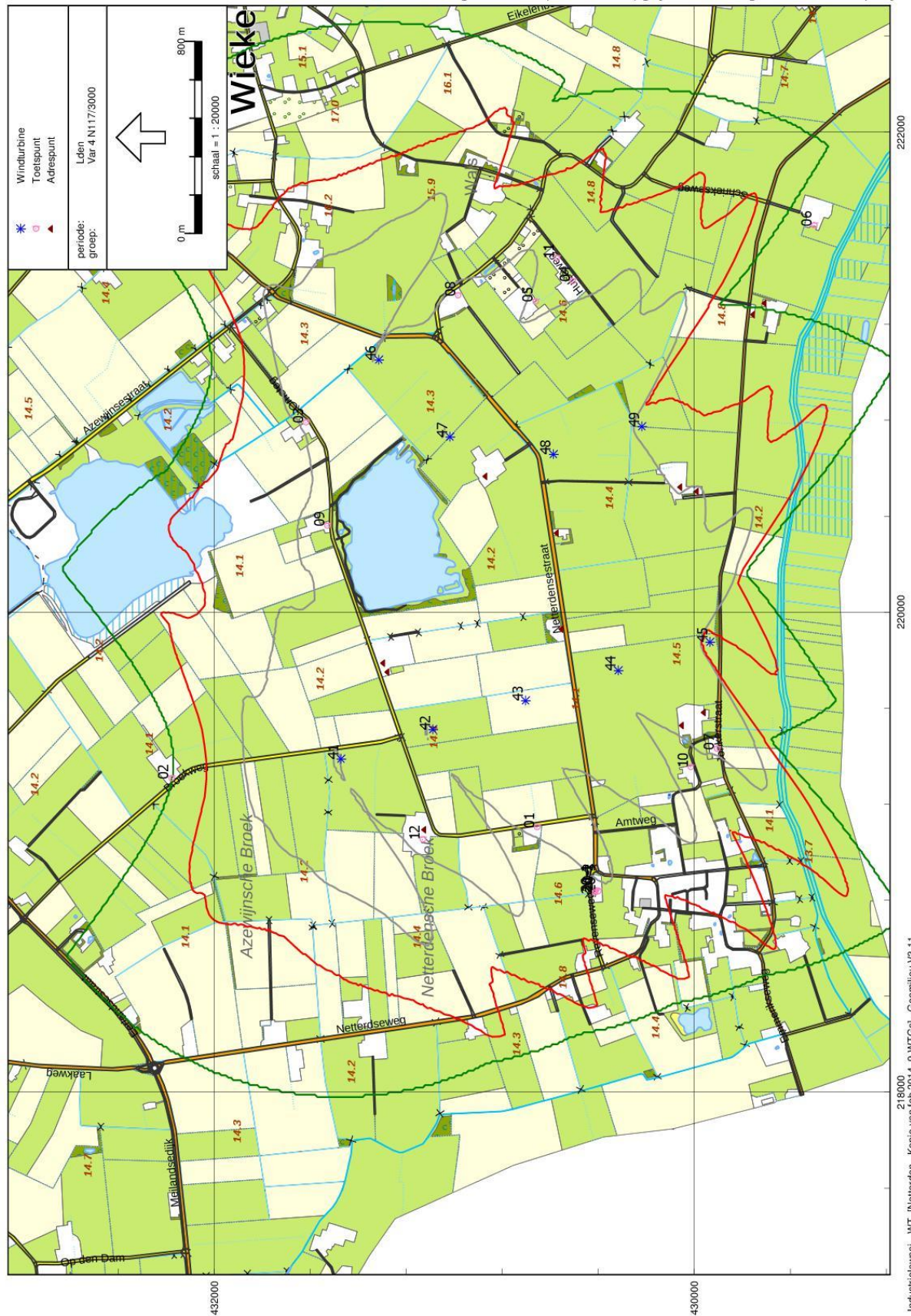


groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.

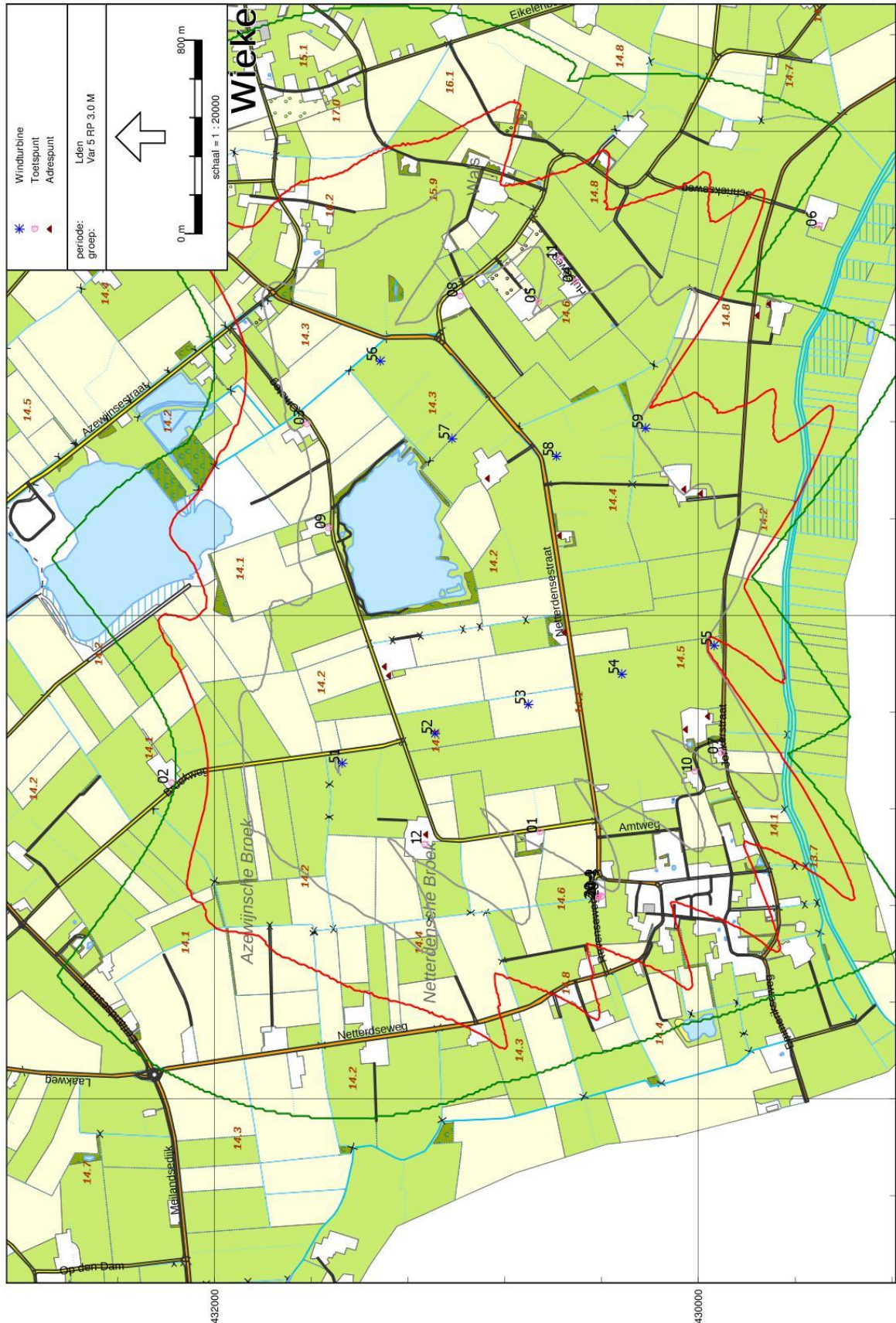


218000
Industrielawaai - WT, [Netterden - Kopie van Feb 2014, 9 WTGs], Geomilieu V3.11

groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



BIJLAGE 2: FOTOVISUALISATIES

Fotolocatie A – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie B – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie C – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie D – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie E – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie F – Variant 3 met Alstom ECO 122 op 100 meter ashoogte



Fotolocatie G – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



Fotolocatie H – Variant 3 met Alstom ECO 122 op 100 meter ashoogte



Fotolocatie I – Variant 3 met Vestas V112 op 139 meter ashoogte



