



715075
6 aug 2015

ONDERZOEK AKOESTIEK
WINDTURBINE
DE HOEF 14 TE LEUNEN

De heer G. van de Ligt

Definitief

Documenttitel	Onderzoek akoestiek WT De Hoef 14 te Leunen
Soort document	Definitief
Datum	6 aug 2015
Projectnummer	715075
Opdrachtgever	De heer G. van de Ligt
Auteur	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Gecontroleerd	 A.U.G. Beltau, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	2
2	Beschrijving van de locatie	2
3	Regelgeving en normstelling	3
4	Gegevens turbine	4
5	Windaanbod	6
6	Geluidbron	7
7	Invoer rekenmodel	8
8	Rekenresultaten en conclusie	9
9	Samenvatting	10
bijlage 1	verklarende begrippenlijst	11
bijlage 2	objecten rekenmodel geluid	12
bijlage 3	situatie objecten rekenmodel	13
bijlage 4	geluidcontour $L_{den} = 47$ dB	14
bijlage 5	geluidcontour $L_{night} = 41$ dB	15

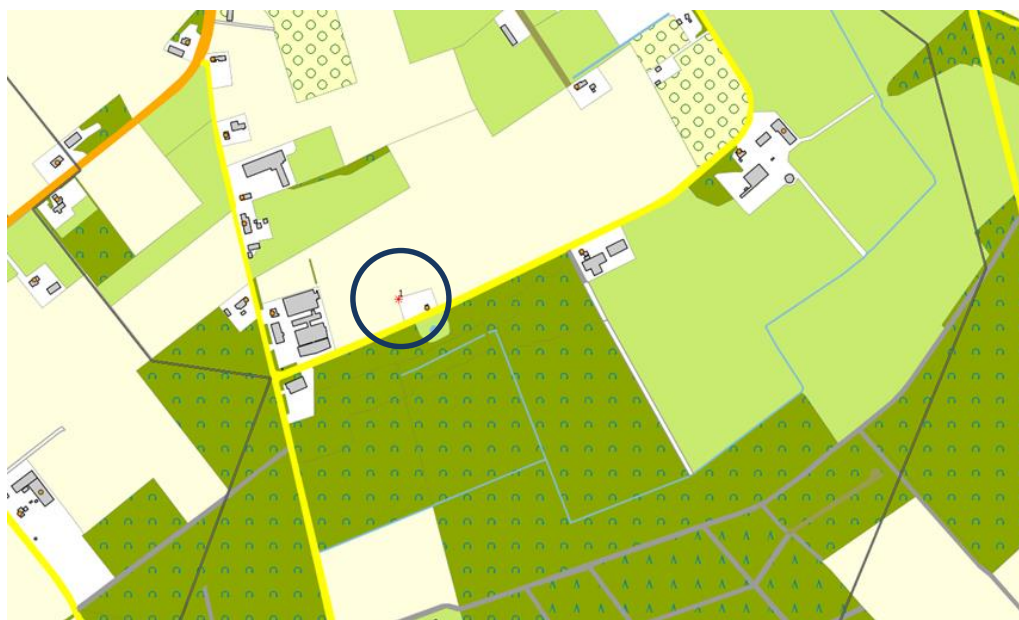
1 INLEIDING

In opdracht van de heer G. van de Ligt te Leunen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het betreft de plaatsing van een nieuwe windturbine met een maximale ashoogte van 30 meter en een maximale rotordiameter van 15 meter aan De Hoef 14 te Leunen.

2 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

De inrichting is gelegen langs de weg De Hoef op circa 3,7 km ten zuiden van Venray. Het omliggend gebied bestaat uit verspreide bebouwing en landbouwgebied. De dichtstbijzijnde woning van derden bevindt zich aan De Hoef 18 op circa 220 m ten westen (zie Figuur 2.1).

Figuur 2.1 Locatie



3 REGELGEVING EN NORMSTELLING

De inrichting valt onder artikel 3.13 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling².

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter (180 m) vanaf de locatie van de turbine bevinden zich geen woningen van derden, zodat geen onderzoek naar slagschaduw nodig is in het kader van het Activiteitenbesluit.

Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een Omgevingsvergunning.

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege windturbines dat optreedt bij woningen van derden getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

¹ Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.

² Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr. 19592, 23 december 2010.

4 GEGEVENS TURBINE

Er is op het moment van dit schrijven nog geen definitieve keuze gemaakt van het te plaatsen turbintype. Van turbines met een maximale rotordiameter van 15 meter zijn slechts beperkt akoestische gegevens beschikbaar. Van de turbines waarvan gegevens zijn gevonden zijn deze weergegeven in Tabel 4.1. Deze tabel is dus niet een volledige lijst van beschikbare turbines met een maximale rotordiameter van 15 meter maar geeft een indruk van de typische geluidbronvermogens van turbines in deze klasse.

Tabel 4.1 kleine windturbines met beschikbare geluidgegevens

merk	model	vermogen [kW]	diam. [m]	ash. [m]	windsnelheid op 10 meter hoogte [m/s]							
					5	6	7	8	9	10	20	
					geluidbronvermogen [dB]							
Proven	WT600	1	2,5	5,5	35							55
Proven	WT2500	3	3,5	6,5	60							
CALORIUS	37	5	5	9,5				52				
Proven	WT6000	6	5,5	9	45							65
VERGNET	Lastours	10	7	24				51				
KOLIBRI		6	7	12,8				88				
KOLIBRI		6	7	12,8				88				
KVA Diesel	Vind 6	6	7,1	18		90		95				
XZERES	442SR	10	7,2	18			88	90	92	94		
VERGNET	Miquelon	25	10	24				54				
SÜDWIND	S.1230	30	12	18,5				95				
GENVIND	GV20	22	12,6	18,4				92				
GAIA WIND	GAIA 11 KW	11	13	15				89				
GAIA WIND	GAIA 11 KW	11	13	15				89				
FUHLÄNDER	FL 30	30	13	18				93				
FUHLÄNDER	FL 30	30	13	24				93				
KANO-ROTOR	30 kW	30	13,4	30,5				42	45			
KANO-ROTOR		30	13,4	30,5				87				
Solid Wind Power	SWP-25	25	14	18		84		84				
KROGMANN		50	15	30				93				
KROGMANN	15/50 B	50	15	30				93				
KROGMANN	15/50 G	50	15	30				93				

De kleinste turbines waarvoor wel volledige geluidgegevens beschikbaar zijn staan weergegeven in Tabel 4.2. Deze turbines hebben een rotordiameter van circa 30 meter.

Tabel 4.2 kleinste windturbines waarvan volledige geluidgegevens beschikbaar zijn

merk	model	diam.	Windsnelheid op ashoogte [m/s]											
			2	3	4	5	6	7	9	9	10	11	12	18
		[m]	Geluidbronvermogen [dB]											
ACSA*	A27/ A29	27/29	87	89	91	93	94	96	97	99	99	100	101	106
Bonus	MKIII	24	88	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	103
Micon	M700/225	29,8	87	90	93	94	95	96	97	98	99	100	101	105
Siva	250/50	30	84	87	90	93	95	96	98	98	99	99	100	101

* Deze turbine is gelijk aan de Vestas V27/V29 maar nu geproduceerd door de firma ACSA



Uit bovenstaande twee tabellen kan worden geconcludeerd dat de ACSA A27/A29 een goede akoestische worst-case benadering is voor een turbine met maximale rotordiameter van 15 meter. Deze turbine is luider dan elk van de kleinere turbines waarvoor geluidgegevens zijn gevonden, en ook voor veel windsnelheden de luidste van de turbines met een rotordiameter van circa 30 meter. Tevens zijn van deze turbine alle geluidgegevens beschikbaar. Daarom zal hierna worden gerekend met deze turbine als akoestische worst-case voorbeeldturbine.

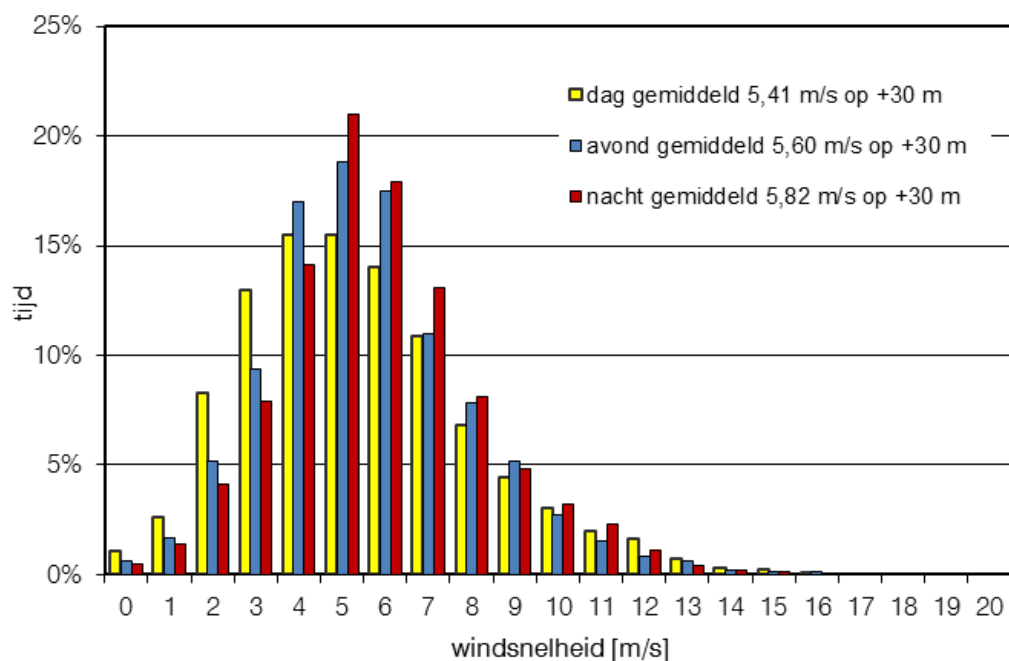
De ACSA A29 heeft een rotordiameter van 29 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tot maximaal 43 tpm. De generator heeft een vermogen van 225 kW.

5 WINDAANBOD

De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op hoogten van 80 tot 120 m. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag, de avond en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden voor een hoogte van 90 m van de nabijgelegen rasterpunten. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Figuur 5.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op een ashoogte van +30 m.

Figuur 5.1 Distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +30m

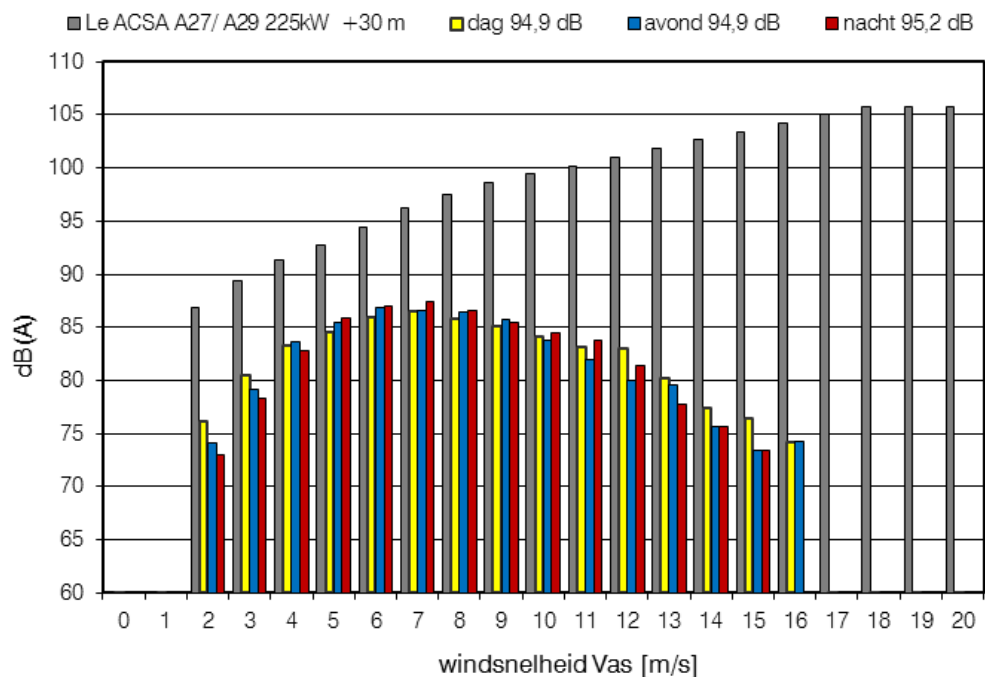


6 GELUIDBRON

Door ACSA zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de ACSA A29-225 kW windturbine³. De bronsterkte bedraagt 97,8 dB(A) bij een windsnelheid V_{10} van 8 m/s boven een vlak gebied en een rotoras op 32 meter hoogte. De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden V_{10} van circa 3 tot 12 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het standaard octaafspectrum gebruikt wat in hetzelfde document is gegeven bij ashoogte 32 m en windsnelheid V_{10} van 8 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de ACSA A29 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 30 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 6.1.

Figuur 6.1 Verdeling bronsterkten ACSA A29



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as(30m)}=5$ tot 13 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as(30m)}=2$ m/s en boven 15 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 94,9, 94,9 en 95,2 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

³ Wind turbine ACSA A29/225kW - noise level, doc 20110110-NL-R0, ACSA.

7 INVOER REKENMODEL

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma Geomilieu® module IL-WT versie V2.62. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van een geografisch informatiesysteem (GIS, BAG en TOP10NL), luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch en via e-mail verkregen informatie. In het gebied is het bodemgebied aangeduid als akoestisch absorberend ($B=0,9$). De windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen ter hoogte van de rotoras ($h_b=30$ m). De positie van de turbine is nog niet exact bekend. Daarom is gekozen voor de locatie binnen het perceel dat zo dicht mogelijk bij de dichtstbijzijnde woning is gelegen (worst case).

De woning aan de Hoef 14 betreft de woning van de eigenaar van de windturbine en behoort als zodanig bij de inrichting. In het kader van dit onderzoek wordt daarom aangenomen dat deze woning niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

De dichtstbijzijnde woning ligt op circa 220 meter afstand en is als toetspunt ingevoerd met een hoogte van 5 meter.

Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 en bijlage 3 achterin deze rapportage.

8 REKENRESULTATEN EN CONCLUSIE

In bijlage 4 en bijlage 5 zijn de $L_{den}=47$ dB respectievelijk de $L_{night}=41$ dB contouren weergegeven zoals die optreden op een waarneemhoogte van +5 m. Voor de gekozen worst-case turbine blijkt dat zich geen woningen van derden binnen deze contouren bevinden. De geluidniveaus voldoen dus ter plaatse van alle woningen van derden aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Op de dichtstbijzijnde woning zijn de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} en L_{night} berekend die daar optreden voor de gekozen worst-case turbine. L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

Op deze woning bedraagt de $L_{den} = 43,4$ dB en de $L_{night} = 37,0$ dB. Deze niveaus liggen meer dan 3 dB onder de geluidnorm uit het activiteitenbesluit. Een verschil van 3 dB betreft een verdubbeling van het geluidniveau omdat de eenheid dB logaritmisch is. Dus de werkelijk te plaatsen turbine mag nog circa twee keer luider zijn dan de nu gekozen worst-case turbine.

9 SAMENVATTING

In opdracht van de heer G. van de Ligt te Leunen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het betreft de plaatsing van een nieuwe windturbine met een maximale ashoogte van 30 meter en een maximale rotordiameter van 15 meter aan De Hoef 14 te Leunen.

Van turbines met een maximale rotordiameter van 15 meter zijn weinig geluidgegevens bekend. Op basis van een vergelijking tussen de beschikbare gegevens en het geluid van wat grotere turbines is gekozen voor een ACSA A27/A29 als akoestische worst-case voorbeeldturbine.

Bij geluidgevoelige woningen van derden wordt ook met de akoestische worst-case voorbeeldturbine door het jaargemiddelde geluidniveau voldaan aan de wettelijke $L_{den}=47$ dB en $L_{night} = 41$ dB.

Op de meest nabijgelegen woning van derden bedraagt de $L_{den} = 43$ dB en de $L_{night} = 37$ dB. Deze niveaus liggen meer dan 3 dB onder de geluidnorm uit het activiteitenbesluit dus de werkelijk te plaatsen turbine mag nog circa twee keer luider zijn dan de nu gekozen worst-case turbine.

Verwacht mag daarom worden dat elk type turbine met een maximale rotordiameter van 15 meter zal voldoen aan de geluidnormen van het activiteitenbesluit.

BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
Gevoelige bestemming	Woningen zijn gevoelige bestemmingen, waarbij wettelijk geluidhinder onderzocht moet worden. Onderzoek naar slagschaduwhinder is niet wettelijk verplicht maar wordt geadviseerd indien gevoelige bestemmingen binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter aanwezig zijn. Kantoren en gebouwen op industrieterreinen zijn geen gevoelige objecten.
Gevelvlak	De slagschaduw wordt niet getoetst op een enkel punt maar op een vlak dat alle ramen van een verblijfsruimte omvat. In dit onderzoek wordt een vlak beoordeeld met een geprojecteerde breedte van acht meter en een hoogte van vijf meter.
Hz, Hertz	Frequentie. 1 Hz is één keer per seconde. 5 Hz is vijf keer per seconde.
L_{den}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.
L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
Meteogegevens	Statistische gegevens van meetstations in de omgeving van de windturbine. De meteogegevens bevatten de distributies van windsnelheden en windrichtingen en de maandelijkse kans op zonneschijn.

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL GELUID

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	grid	196357,22	389087,95	5,00	20,00	20,00	33,00	26,00

Rekenpunten

Id	Omschrijving	X	Y	Hoogte
1	Nabijgelegen woning	196378,95	388877,93	5,00

Geluidbronnen geometrie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	WT De Hoef	196591,65	388906,81	30,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	WT De Hoef	67,60	73,60	80,90	85,70	90,50	89,50	86,80	78,80	68,20	94,91

Geluidbronnen bronsterkte avond

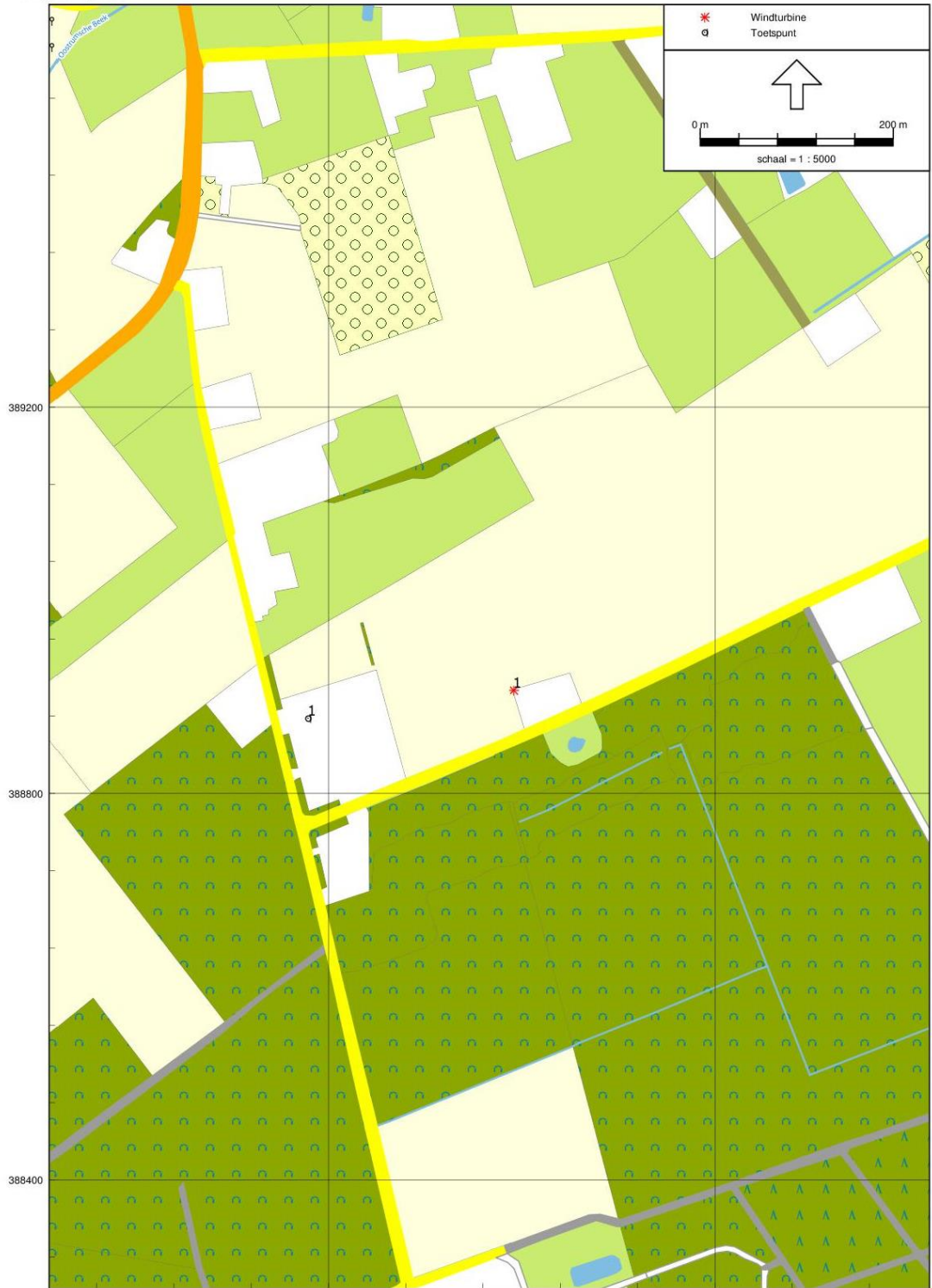
Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	WT De Hoef	67,62	73,62	80,92	85,72	90,52	89,52	86,82	78,82	68,22	94,93

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	WT De Hoef	67,86	73,86	81,16	85,96	90,76	89,76	87,06	79,06	68,46	95,17

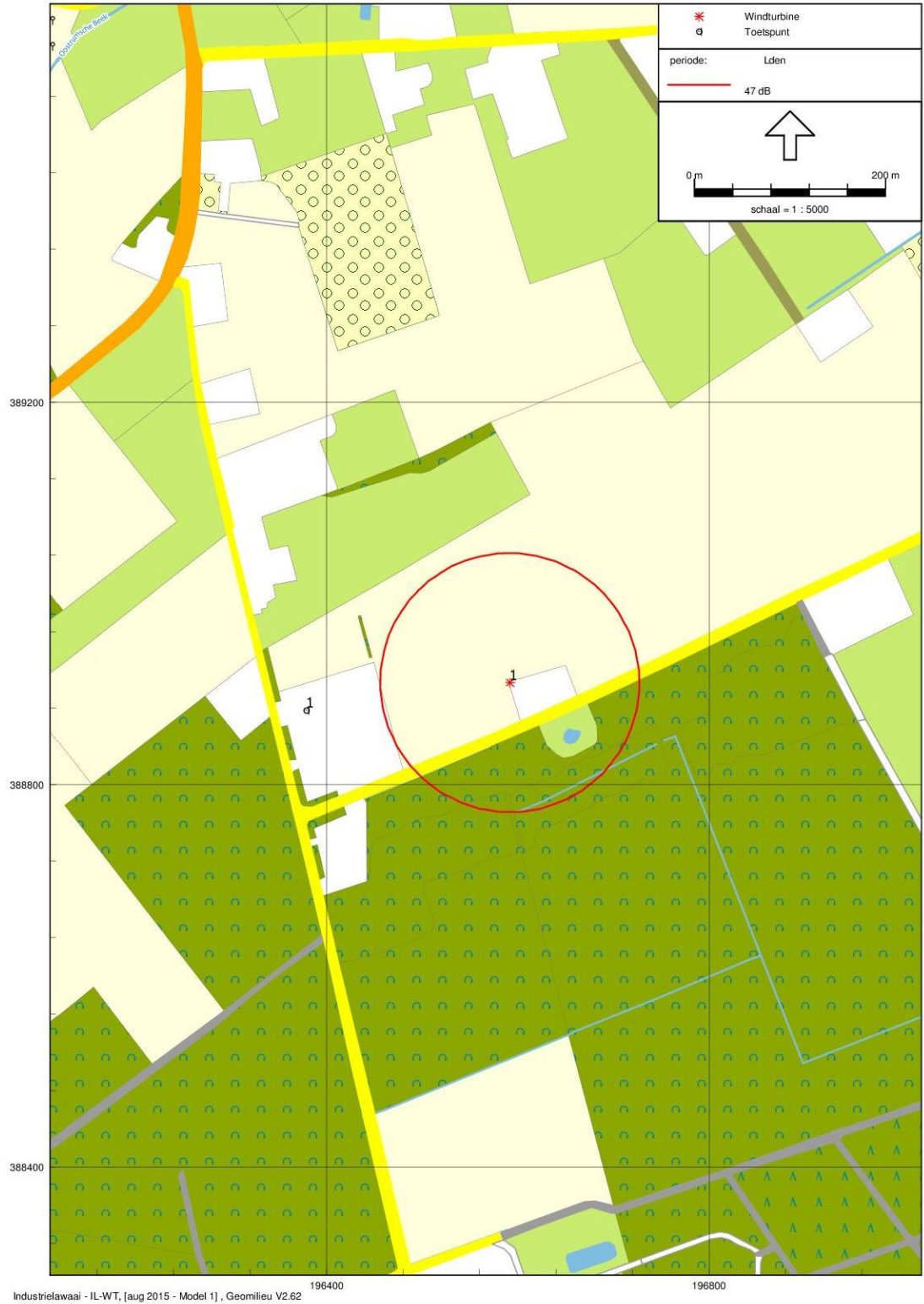
BIJLAGE 3 SITUATIE OBJECTEN REKENMODEL

6 aug 2015, 10:44



BIJLAGE 4 GELUIDCONTOUR $L_{DEN} = 47$ DB

6 aug 2015, 10:44



BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR $L_{NIGHT} = 41$ DB

6 aug 2015, 10:44

