

retouradres Twentepoort Oost 61-14, 7609 RG Almelo

Dhr. E.J. Vaartjes
Broekweg 9
7234 SW Wichmond

adres Twentepoort Oost 61-14
postcode 7609 RG Almelo
telefoon 0546 – 898 200
e-mail info@geluidplus.nl
internet www.geluidplus.nl
KvK 61864978
BTW-nr 854522475B01

datum	27 januari 2015	projectnr.	15.014	pagina	1 van 5
contactpersoon	Richard de Graaf	betreft	Akoestisch onderzoek windturbine Broekweg 9 te Wichmond		

Geachte heer Vaartjes,

U bent voornemen aan de Broekweg 9 te Wichmond en windturbine te plaatsen. Door Geluid Plus Adviseurs is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting van de windturbine ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen. Het onderzoek is uitgevoerd voor de melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

Situatie

De windturbine wordt geplaatst ten noorden van de woning aan de Broekweg 9, op de noord-oostelijke perceelgrens. De meest nabij gelegen woningen van derden zijn gelegen aan de Broekweg 5, 7 en 13. In het voorliggende onderzoek zijn berekeningen uitgevoerd voor de meest maatgevende woningen aan de Broekweg 5 en 13.

In bijlage 1 is de ligging van de windturbine opgenomen.

Gegevens windturbine

De te plaatsen windturbine wordt geleverd door H-energiesystemen en betreft het type ES1000. Dit betreft een windturbine met een as-hoogte van 15 meter een rotordiameter van 10 meter. Van dit type windturbine heeft de leverancier weinig gegevens beschikbaar. De bronsterkte bedraagt 85 dB(A) bij een windsnelheid van 8 m/s. Verder zijn er geen spectrale gegevens of een bronsterkte bij andere windsnelheden. Op basis van gegevens van andere windmolens is hier door Geluid Plus Adviseurs invulling aan gegeven. De beschikbare gegevens van de windturbine zijn opgenomen in bijlage 2.

Normering

Het in werking hebben van een windturbine valt onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Conform het Activiteitenbesluit (artikel 3.14a) mag de jaargemiddelde geluidbelasting vanwege één of meerdere windturbines ten hoogste 47 dB L_{den} (gemiddelde over het etmaal) en 41 dB L_{night} (tussen 23:00 en 07:00 uur) bedragen.

De geluidbelasting vanwege één of meerdere windturbines wordt bepaald conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines. Dit voorschrift is opgenomen in bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer.

Het reken- en meetvoorschrift stelt voor dat ten behoeve van het akoestisch onderzoek met gebruikmaking van het door het KNMI aangeleverde langjarig gemiddelde windprofiel op ashoogte. Deze gegevens kunnen via de rekentool van M+P verkregen worden (mp.nl/rekentool) maar zijn slechts beschikbaar vanaf een hoogste van 80 meter. Het windprofiel van deze hoogte is in het voorliggende onderzoek gebruikt. Dit geeft een overschatting van de geluidproductie van de betreffende windmolen.

Resultaten

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines. De geluidberekeningen zijn uitgevoerd voor een beoordelingshoogte van 5 meter op de gevels van de omliggende woningen. Voor de bodemgebieden is voor de agrarische omgeving van de windturbine en omliggende woningen uitgegaan van een zachte, absorberende boden met bodemfactor 0,8 [-].

Ter plaatse van de omliggende woningen is de volgende geluidbelasting bepaald:

- Broekweg 5:
 - $L_{den} = 36$ dB;
 - $L_{night} = 29$ dB.
- Broekweg 13:
 - $L_{den} = 31$ dB;
 - $L_{night} = 25$ dB.

Conclusie

Voor het realiseren van een windturbine aan de Broekweg 9 te Wichmond is door Geluid Plus Adviseurs is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd voor de melding in het kader van het Activiteitenbesluit.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de jaargemiddelde geluidbelasting vanwege de te realiseren windmolen ten hoogste 36 dB L_{den} en 29 dB L_{night} bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de geluidnormering van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} conform het Activiteitenbesluit.

Vertrouwende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,

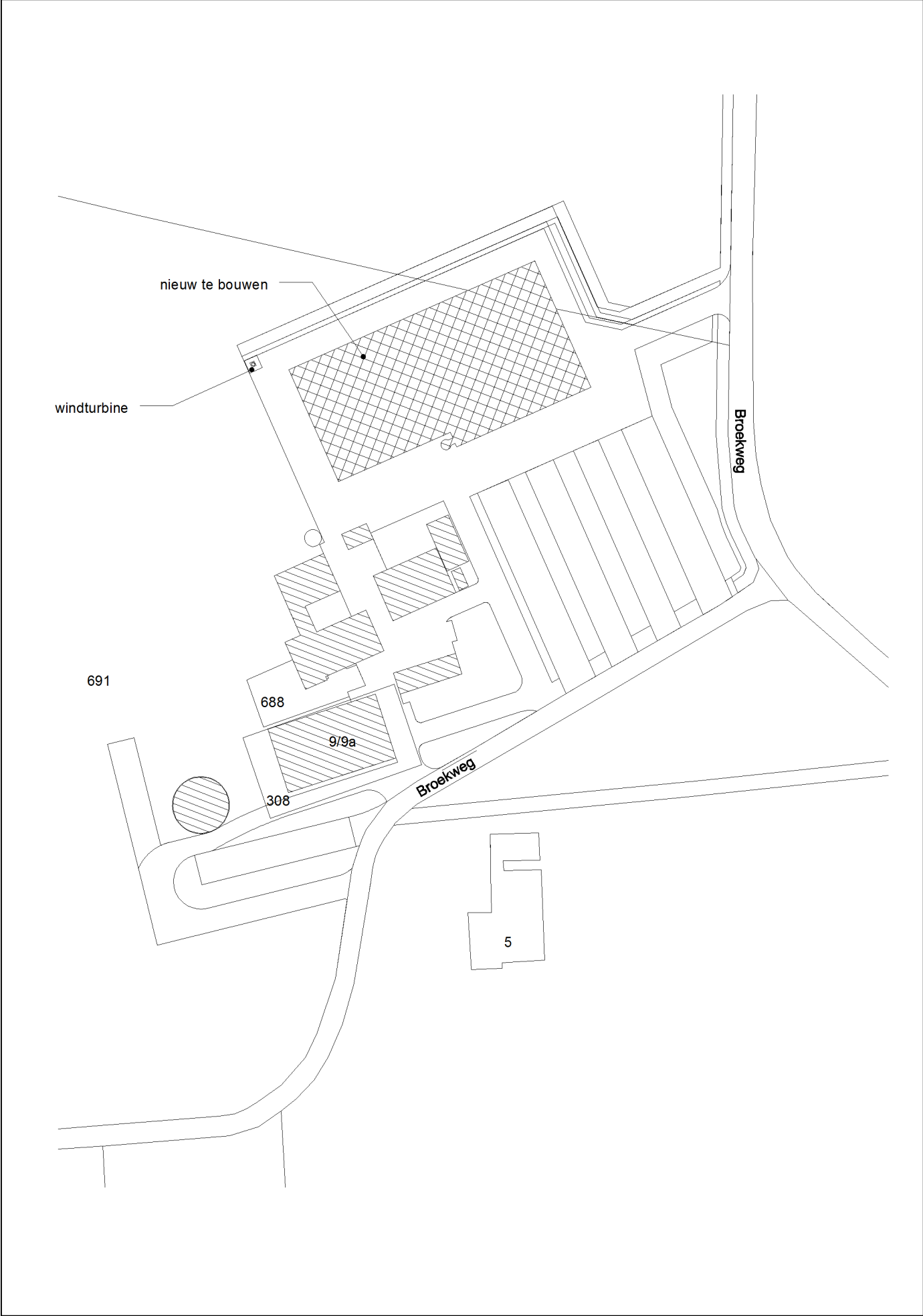
Voor akkoord:



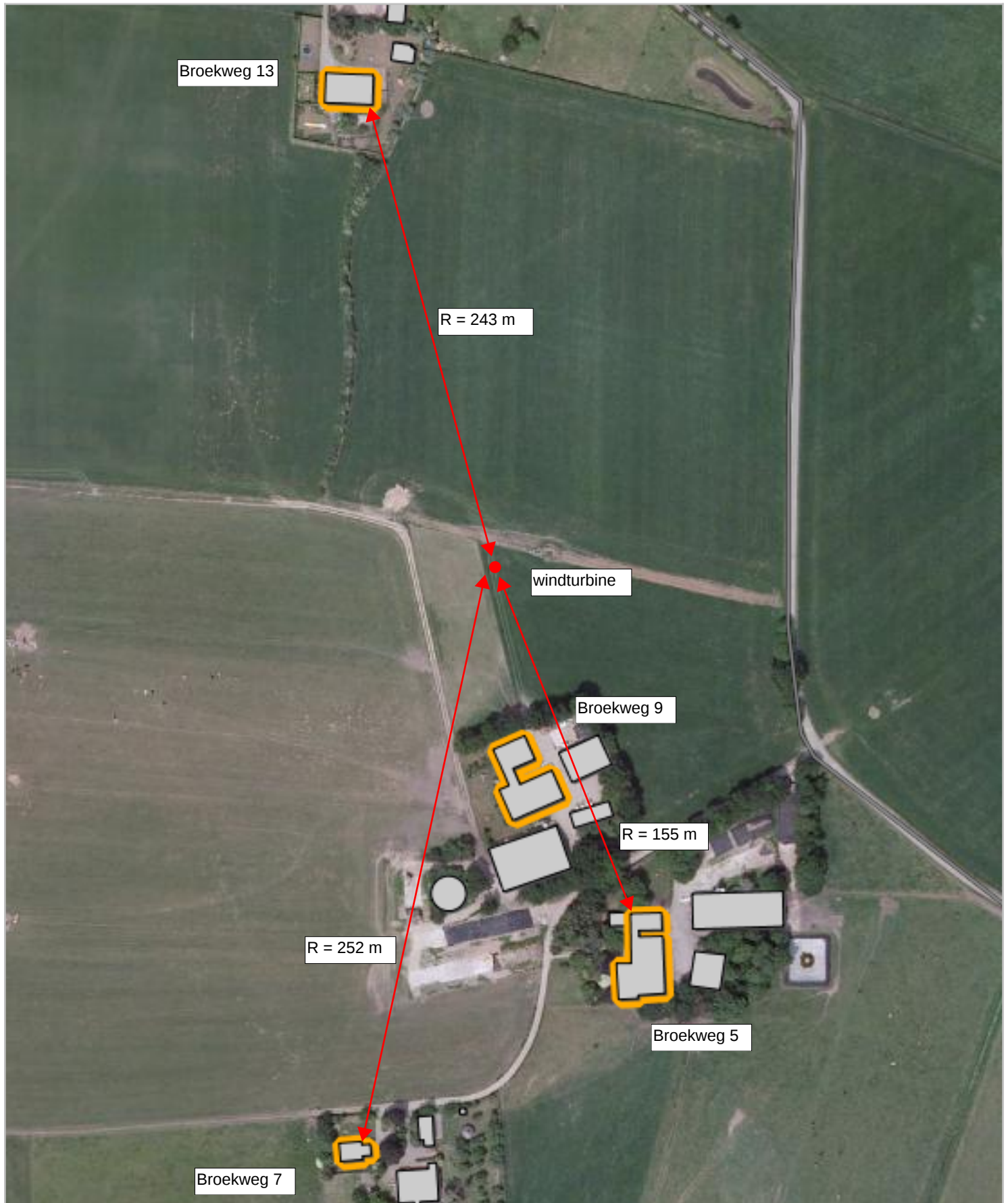
Dhr. R. de Graaf (Richard)
Adviseur akoestiek

dhr. Vaartjes

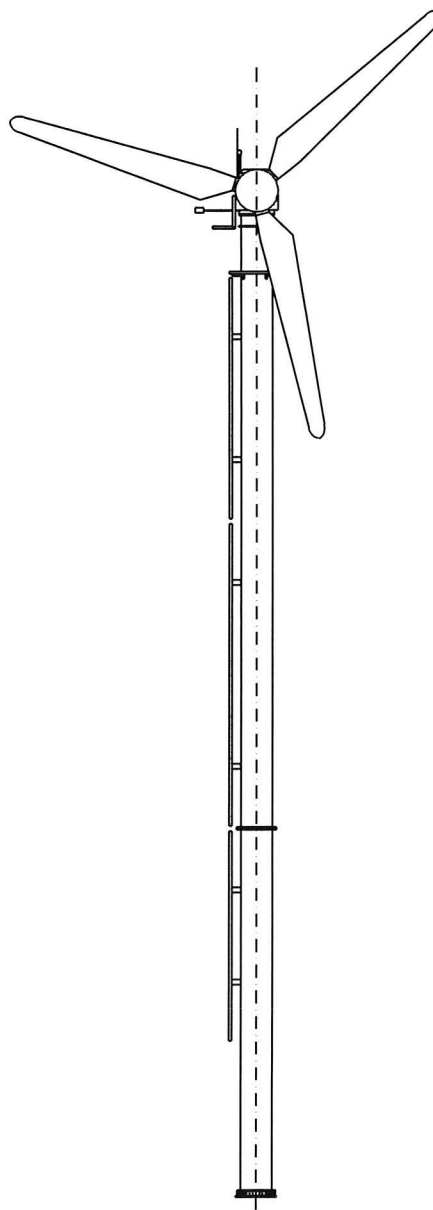
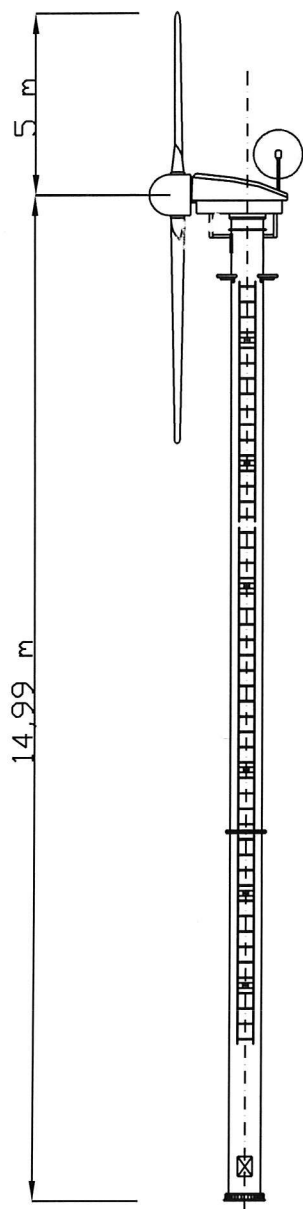
Bijlage 1: situatie



Gebruiksdoel: woonfunctie



Bijlage 2: gegevens windturbine



H-ENERGIESYSTEMEN B.V.
Industrieweg 14 / Swifterbant
Nederland
Tel/Fax: +31 321 322599

GEZ:

DATUM:

GOEDG:

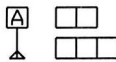
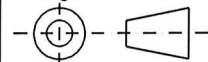
DATUM:

Orig. schaal: 1:100

A3

Projectie:

NEN-ISO 1101



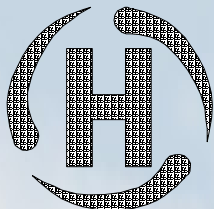
NIET OP VASTE SCHAALEN GETEKEND

MATEN IN m

NAAM: WINDTURBINE
AANZICHTEN
TYPE ES 1000

KODE: 01005118

REV.
NO.



ENERGIESYSTEMEN B.V.

ALGEMENE INFORMATIE

WINDTURBINES & WINDPARKEN

1 TOT 900 kW uniek in de wereld!



WINDENERGIE
VOOR EEN DUURZAME
LEEFOMGEVING

H-ENERGIESYSTEMEN B.V.
VERTEGENWOORDIGD IN:

- De Antillen
- België
- Brazilië
- Bulgarije
- China
- Cuba
- Dominicaanse Republiek
- Egypte
- Duitsland
- Italië
- Libanon
- Polen
- De Filippijnen
- Zwitserland
- Turkije
- U.K.
- U.S.A.

WINDENERGIE, JA NATUURLIJK !

©Copy Right H-Energiesystemen B.V.

H-ENERGIESYSTEMEN B.V..
Industrieweg14
8255 PB SWIFTERBANT
THE NETHERLANDS
E-MAIL: info@h-energiesystemen.com
Website: www.h-energiesystemen.com

PRODUCT OF (PRODUIT DE LA
HOLLAND (E)
TEL./FAX.: +31 321 322599
Code: CDV/GE.INF.WE
Versie: 1.8 april 2006

DE FIRMA

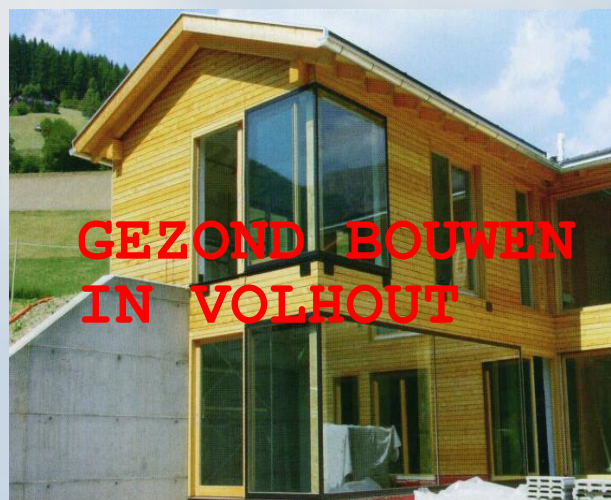


H-Energiesystemen B.V. is sinds 1981 gericht om een bijdrage te leveren aan een natuurlijke en duurzame leefomgeving. De doelstelling is om totale oplossingen aan te reiken op dit gebied. De firma is hier sinds die tijd mee aan het werk.



Zo brengt zij duurzame oplossingen op het gebied van gezond, milieuvriendelijk en duurzaam bouwen in puur hout (ons systeem VOLHOUT); levert zonne-energiesystemen en waterkrachtsystemen; zorgt voor een natuurlijke oplossing van waterzuiveringen voor drink- en afvalwater gebaseerd op de kracht van de zuiverende werking van planten; reikt oplossingen met elektrische auto's en speciale motoren op plantenoliën aan.

Andere zeer belangrijke **eigen producten zijn de windmolens en de windparken, geleverd** als totaal pakket. *Deze komen in deze brochure aan de orde.*



Het uitgangspunt is altijd in de richting van de behoeften en noden van de mens maatwerk oplossingen op duurzaam gebied te creëren. Een oplossing of product is pas duurzaam als het rendoert. Dit is inherent aan onze producten en diensten.

Voor de ontwikkeling en advisering heeft H-Energiesystemen B.V. beschikking over haar eigen adviesbureau ENERGIECONSULT.

ONS CONCEPT



**L-
TYPEN:
Meestal
twee-
wiekers**

H-Energiesystemen B.V. ontwerpt, ontwikkelt, bouwt en plaatst haar eigen windmolens en levert daarnaast ook technische know-how en onderdelen aan andere windmolenfirma's toe.

H-Energiesystemen heeft haar eigen adviesburo, dat instellingen en bedrijven adviseert op het toepassen van energieopwekkende systemen, i.h.b. windmolens en windparken. Medewerkers van ons bedrijf zijn reeds sinds 1973 betrokken bij windmolenresearch. Prototypen zijn getest bij de universiteit Twente en bij het E.C.N. te Petten. De rotorontwerpen zijn gebaseerd op proefnemingen in de windtunnel van de universiteit Delft. Inmiddels heeft H-Energiesystemen haar eigen testfaciliteiten sterk uitgebreid.

De praktijkwensen van de gebruikers was de aanleiding om onze HE-molens in twee hoofdtypen te ontwikkelen.

De **L-typen** zijn molens met een voor hun rotordiameter relatief laag geïnstalleerd vermogen, maar gaan hierdoor reeds bij een lage windsnelheid van ca. 2,5 m/s leveren en kunnen door de grote nuttige gebruiksduur toch een hoge energieopbrengst halen. Deze molens zijn tevens geschikt voor gebieden met lage windsnelheden.

De **standaardtypen** hebben een hoger geïnstalleerd vermogen en gaan leveren bij een windsnelheid van 3,5 à 4 m/s en zijn bij uitstek geschikt voor de windrijke gebieden. Welke molen geschikt is voor uw toepassing kan niet zonder meer worden gezegd. Dit is van vele factoren afhankelijk, zoals gebruikerspatroon, standplaats windsituatie, gebruikersdoel.



**Standaard typen
Meestal
drie-wiekers**

Ons adviesburo kan dit eerste onderzoeken om tot een meer verantwoorde keuze van de molen te komen. Verder kan worden nagegaan met welke andere, nieuwe of bestaande energieopwekkende systemen de molen geïntegreerd kan worden.

NIEUWE GENERATIE WINDTURBINES

Sinds 1997 is er een nieuw type windturbine door ons getest. Voor grote type windmolens passen we een direct aangedreven generator met permanent magneten voor de bekrachtiging toe. Er is geen tandwielkast nodig. De serie start met een vermogen van 600 kW. Door het toegepaste principe levert de windturbine 20 tot 30% meer energie dan een conventionele windturbine met tandwielkast. Door de eenvoud heeft de molen weinig onderhoud nodig en is de beschikbaarheid hoog. Een reeks van 1 tot 900 kW is ontstaan. Dit is uniek in de wereld.



WIND EN WINDTURBINE-OPBRENGST



Wind werd in vroegere dagen als een belangrijke energiebron gezien. Zeilschepen voeren naar Oost-Indië en Amerika, windmolens maalden het koren en dreven werktuigen aan. Nu blijkt wind door een tekort aan fossiele energiebronnen weer een rendabele bron van energie. Wind is echter geen constante energiebron. Het vermogen varieert enorm met de windsnelheid even als de krachten.. Voor windstille perioden moeten er speciale voorzieningen getroffen worden. De te leveren energie is afhankelijk van plaats en seizoen (zomer, herfst). Tegen

overbelasting moet de molen beveiligd worden.

Windkracht in Beaufort	Beschrijving	WINDSNELHEID		
		m/s	Km/uur	Mijlen/uur
1	Zeer zwakke wind	0,3 - 1,5	2 - 5	1 - 3
2	Zwakke wind	1,6 - 3,3	6 - 11	4 - 7
3	Zeer matige wind	3,4 - 5,4	12 - 19	8 - 12
4	Matige wind	5,5 - 7,9	20 - 28	13 - 18
5	Vrij krachtige wind	8,0 - 10,7	29 - 38	19 - 24
6	Krachtige wind	10,8 - 13,8	39 - 49	25 - 31
7	Harde wind	13,9 - 17,1	50 - 61	32 - 38
8	Stormachtige wind	17,2 - 20,7	62 - 74	39 - 46
9	Storm	20,8 - 24,4	75 - 88	47 - 54
10	Zware storm	24,5 - 28,4	89 - 103	55 - 63

WIND DATA

Windsnelheid is te meten met een anemometer en de windrichting met een windrichtingsmeter. De windsnelheid bepaalt het vermogen van een windmolen. De windsnelheid kan in m/s of in km/uur of met de schaal van Beaufort (windkracht) worden aangeduid.



Gemiddelde windsnelheid

Het K.N.M.I. registreert op verschillende plaatsen in het land de windsnelheid op verschillende hoogten. Dicht bij de grond is de windsnelheid veel lager dan in de hogere luchtlagen. Begroeiing, huizen, heuvels en andere obstakels beïnvloeden de windsnelheid zeer sterk. Met de windsnelheidsregistratie van het K.N.M.I. zijn windsnelheidskurven samen te stellen. Met deze kurven is na te gaan hoeveel uur het harder waait dan een zekere windsnelheid. In dit verband worden de frekwentieverdelingen van de gemiddelde windsnelheid gebruikt. Over een periode van 10 jaar zijn de resultaten verwerkt in de voorgaande tabel.

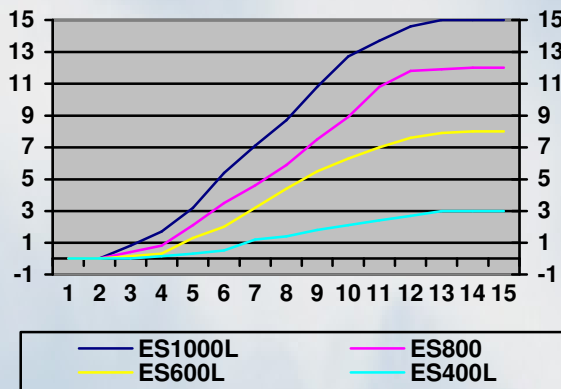
Het adviesbureau van H-Energiesystemen B.V. staat ter beschikking om van advies te dienen over de windmetingen en de verwachte opbrengsten.

Zoals eerder vermeld is het van essentieel belang rekening te houden met de invloed van de omgeving.

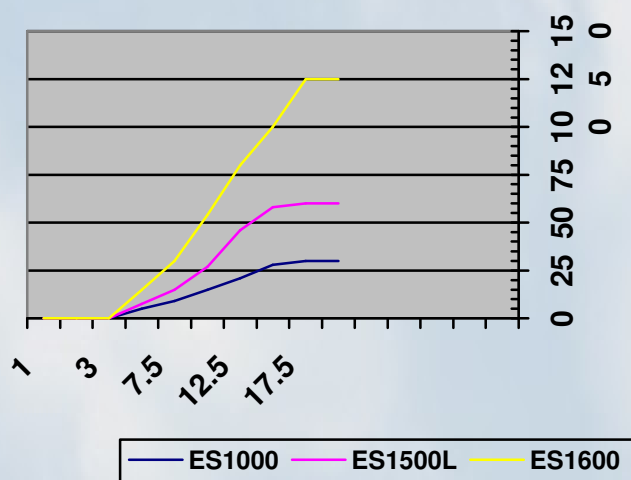
Vermogen-windsnelheid

Iedere turbine heeft zijn eigen vermogen-windsnelheidskarakteristiek. Voor een eerste selectie zijn de volgende globale diagrammen handig.

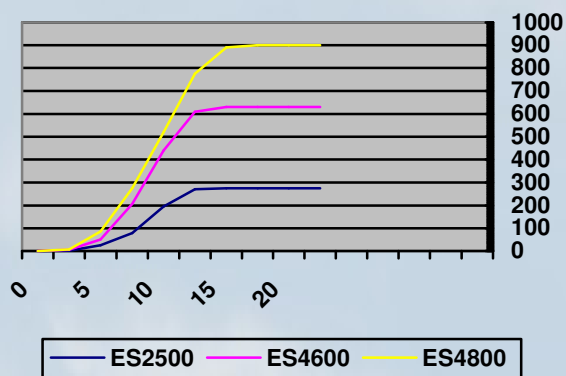
REEKS: 3 to 15 kW



REEKS: 30 to 125 kW



REEKS: 275 to 900 kW



Energie-opbrengst

Met de windsnelheid-, omgevings- en windmolenkarakteristieken is de opbrengst van onze molens voor de standplaats in te schatten. Globaal geldt voor de molentypen de onderstaande tabel.

Ons bureau kan met haar rekenprogramma's en ervaring voor elke gebruiker het juiste windmolentype adviseren.

Turbine- typen	Nominaal vermogen kW	Rotor- diameter m	Gemiddelde windsnelheid/energie-opbrengst kWh		
			4-5 m/s	6-7 m/s	8-9 m/s
ES 300L	1	3	1500	3000	7000
ES 400L	2 - 3	4	2500	5000	9000
ES 600L	4 - 6	6	6000	12500	23500
ES 800	8 - 12	8	10000	21000	40000
ES 1000L	7.5 - 15	10	15000	32000	54000
ES 1000	18.5 - 30	10	19000	42000	75000
ES 1500L	45 - 60	15	40000	83000	160000
ES 1600	80 - 125	16	65000	125000	225000
ES 2500	160 - 275	25	160000	320000	560000
ES 4600	600 - 750	46	520000	1300000	2100000
ES 4800	750 - 900	48	590000	1500000	2900000

TECHNIEK

De HE-molens zijn gebaseerd op de modernste technieken en hebben een gestroomlijnde en esthetische vormgeving. De molens zijn robuust en met een grote eenvoud geconstrueerd en daardoor onderhoudsvriendelijk en van lange levensduur verzekerd.

De molens zijn geschikt voor eilandbedrijf (autark systeem). Dit maakt ze inzetbaar in de off shore. Voor specifieke projecten kunnen we maatwerk leveren.

Rotor

- 2 of 3 wieken van hout opgebouwd volgens het West-systeembeveiligd door wiekverstelling, waardoor het op hol slaan wordt voorkomen
- Aërodynamisch volgens het gepatenteerd Westsysteem
- Geluidsarme constructie door de speciale wiektipvormgeving, waardoor de luidruchtige tipwervels grotendeels worden vermeden
- Zuivere centrifugaal- beveiliging, die in geval van los-van-het-net draaien (eilandbedrijf) ook als toerenregeling kan dienen
- Sterke naaf, door gesloten doosconstructie
- Glasvezelversterkte neuskegel stroomlijnt en beschermt de naafconstructie



EIGEN WIEKENFABRICAGE

HOOFDAANDRIJVING

- Zware hoofdas met twee lagerblokken met op hoge levensduur geconstrueerde twee-rijige tonlagers
- Eveneens op hoge levensduur geconstrueerde 2 of 3 trapstandwielkast
- Via een flexibele koppeling wordt de generator aangedreven
- Typen ES4600 and ES4800 hebben geen tandwielkast

Generator

- Standaard wordt de molen met een a-synchrone generator uitgevoerd
- Tegen meerprijs tevens leverbaar met synchrone generator
- I.p.v. een generator kunnen andere opwekkende systemen gemonteerd worden
- Typen ES4600 and 4800 worden direct aangedreven met variabel toerental



Kruisysteem

- * Geheel automatische windservo
- * Kan tevens met de hand bediend worden
- * Werkt ook als beveiliging
- * Typen onder 10 m diameter hebben een windvaan

Gondel

- Waar zwaar belast: gesloten doosconstructie
- Uit geperst staalplaat of opbouwconstructie
- Alle machinecomponenten incl. generator volledig afgedekt door gestroomlijnde polyester kap
- Aan één zijde een anti-slipserviceplatform

Mast

- Hoogwaardige stalen rechte of conische toptrekmast
- Flexibele constructie met eigen frequentie voldoende veilig van de molenfrequenties
- Voorzien van een speciale ladder met veiligheidskabel, goedgekeurd door de veiligheidsinspectie
- Tuidraden; neemt slechts zeer weinig ruimte bovengronds in beslag

- Gegalaniseerde coating; tegen meerprijs eveneens in speciale dubbele uitvoering leverbaar
- Minimum hoogte als aangegeven in tabel, hoogten tot 80 meter

Fundatie en toegang

- De fundatie wordt in principe uitgevoerd als plaatfundatie bij zandgronden en als klipfundatie op heipalen bij slechtere gronden
- Ons bureau berekent de meest geschikte fundatie voor de standplaats aan de hand van de sonderingsgegevens
- Onze fabriek verzorgt de wapening, ankerbouten en het stortwerk voor leveringen binnen Nederland
- De fundatie dient minimaal 5 tot 6 weken voor opstelling gereed te zijn



- De fundatie neemt bovengronds slechts weinig ruimte in
- Voor windparken kunnen we de lay out ontwerpen voor optimale opbrengst
- De toegangswegen en de wegen van het park dienen het transport en installatie mogelijk te maken

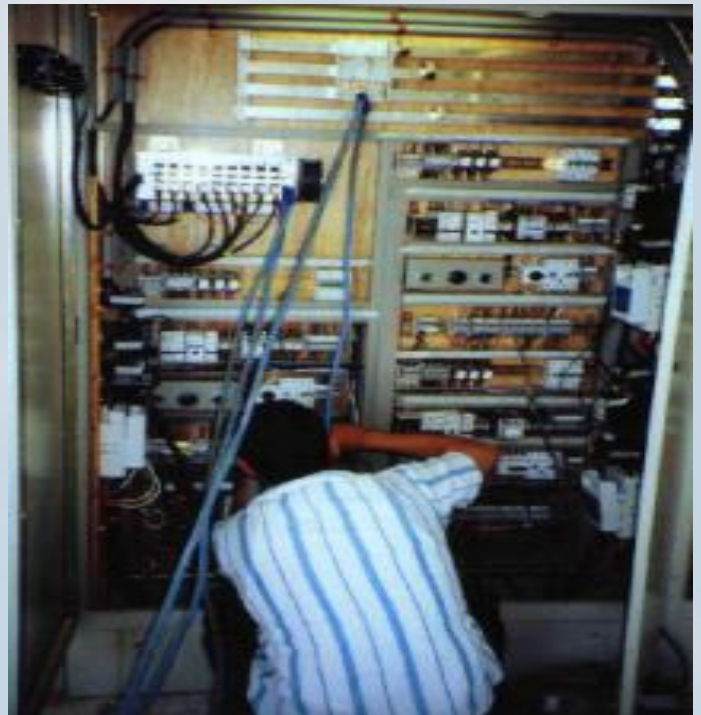
Veiligheid



- Tegen mechanische en elektrische overbelasting beveiligd
- Naast de aërodynamische beveiliging van wieken
- Aërodynamisch veiligheidssysteem dat bij te hoge winddruk de hoofdrotor uit de wind zet, zodat de molen stopt
- Handstop welke tevens de molen uit de wind zet

Elektrische systemen & lay out voor windparken

- generator wordt pas elektrisch gekoppeld als het toerental hoog genoeg is
- generator wordt elektrisch ontkoppeld als deze als motor gaat werken
- bij koppeling aan het net wordt de molen in geval van netuitval automatisch van het net geschakeld
- specifiek gericht op de beveiliging van het net
- volgens elektrische normen uitgevoerd
- voor windparken dient de elektrische lay-out met bekabeling, transformatoren en onderstations gerealiseerd te worden
- data acquisitie en meetsystemen kunnen meegeleverd worden



Bliksembeveiliging

- Bij iedere windturbine worden het bliksembeveiligingssysteem en het aardingssysteem gekoppeld met de fundatie en het elektrisch systeem.
- Bij windparken worden tevens de bekabeling, de transformatoren en de onderstations tegen blikseminslag beveiligd

HAALBAARHEID, VOORBEREIDING, OPRICHTING EN INSTALLATIE

We hebben een standaard vragenlijst om een eerste indruk van de wensen van de gebruiker en de haalbaarheid te verkrijgen.

Opstelling van de windmolen zal geschieden met een uit de nabijheid ingehuurd autokraan (of kranen) onder leiding van H-Energiesystemen. Vooraf wordt de fundatie, mast en molenkop gecontroleerd en zal een voormontage plaats vinden. De grondkabels dienen dan reeds te zijn gelegd.

Een specifieke uitgebreide procedure voor het ontwikkelen van een windpark is aanwezig, compleet met haalbaarheids- studie en een voorbereidings- schema's, waarin de volgende aspecten zijn meegenomen:

- **METINGEN**
- **HAALBAARHEID**
- **TOEGANGSWEGEN**
- **LAY-OUT**
- **KRANEN**
- **TRANSPORT**
- **BEKABELING**
- **TRANSFORMATOREN**
- **ONDERSTATIONS**



PRIJZEN, STUDIES EN TRAINING



Allereerst worden er prijzen afgegeven, die als een richtlijn voor een project gebruikt kunnen worden. Afhankelijk van het project zal er een haalbaarheidsstudie nodig zijn om tot een totaalprijs voor de gehele oplevering te komen. H-Energiesystemen kan tevens de projecten als maatwerk, toegesneden op het project uitvoeren.

Vooraf voor windparken zal een aanpassing aan de lokale omstandigheden nodig en wenselijk zijn. Een trainingsprogramma is aan te bevelen voor toepassing in het (verre) buitenland. Een hotel met **trainingsfaciliteiten tot een maximum van 25 personen** staat ter beschikking. Het programma wordt aan de klant, zijn doel en lokale omstandigheden aangepast.



Voor windparken is het aan te bevelen het volgende in contracten vast te leggen:

- WINDTURBINES & BIJKOMENDE APPARATUUR EN VOORZIENINGEN
- SERVICE & ONDERHOUD OP LANGE TERMIJN
- ONTWIKKELING VAN HET WINDPARK GEBASEERD OP EEN HAALBAARHEIDSTUDIE
- MANAGEMENT VAN HET WINDPARK
- FINANCIERING VAN HET PROJECT

DUURZAAMHEID ALS TOTAALCONCEPT!

VRAAG OOK NAAR ONZE OVERIGE DUURZAME OPLOSSINGEN:

- DUURZAAM BOUWEN
- ZONNEBUIZEN
- WATERKRACHT
- PLANTENWATERZUIVERINGEN
- ELECTRISCHE AUTO'S

Bijlage 3: rekenresultaten

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)



project:	windturbine Broekweg 9 Wichmond
projectnr.:	15.014
omschrijving:	Geluid windturbine
datum:	27-jan-15

Gegevens beoordelingspunt

omschrijving beoordelingspunt:	Broekweg 13, Wichmond	
afstand tot ontvanger:	243	meter
hoogte ontvanger:	5	meter

Gegevens windmolen

Type	ES1000, H-energiesystemen		
ashoogte	H =	15	meter
rotordiameter	D =	10	meter
WGS84 latitude:		52,09	°NB
WGS84 longitude:		6,23	°OL

Overige invoergegevens

Bodemfactor	Bf =	0,8	[-]
hoek bron-ontvanger tov noord	β =	153	graden

Windsnelheids-klasse	windsnelheidverdeling [%] ^{1),2)}				Lwa 3)	Le,dag	Le,avond	Le,nacht
	Dag	Avond	Nacht					
1	2,3	1,8	1,5	Vci	-99	-115,4	-116,4	-117,2
2	5,3	3,6	2,6		-99	-111,8	-113,4	-114,9
3	8,6	6,2	4,9		-99	-109,7	-111,1	-112,1
4	12,5	10,3	7,5		64	55,2	54,4	53,0
5	13,4	14	13,3		75	66,3	66,5	66,3
6	13,8	15,4	18		81	72,8	73,2	73,9
7	12,6	15,7	17,9		84	75,3	76,2	76,8
8	9,6	11,5	12,2		85	74,8	75,6	75,9
9	7,6	7,4	8		85	73,8	73,7	74,0
10	5,3	6,3	5,5		85	72,2	73,0	72,4
11	3,6	3,4	3,8	opgave	85	70,6	70,3	70,8
12	2,1	1,8	1,9		85	68,2	67,6	67,8
13	1,4	1,3	1,3		85	66,5	66,1	66,1
14	1,1	0,4	0,9		85	65,4	61,0	64,5
15	0,4	0,5	0,4		85	61,0	62,0	61,0
16	0,3	0,1	0,1		85	59,8	55,0	55,0
17	0,1	0,1	0		85	55,0	55,0	-99,0
18	0,1	0	0		85	55,0	-99,0	-99,0
19	0	0	0		85	-99,0	-99,0	-99,0
20	0	0	0		85	-99,0	-99,0	-99,0
21	0	0	0	Vco	85	-99,0	-99,0	-99,0
22	0	0	0		-99	-99,0	-99,0	-99,0

Jaargemiddelde bronsterkte			
Le,dag	Le,avond	Le,nacht	Le,den
82,0	82,3	82,7	89,0

1) windverdeling conform rekentool m+p: <http://www.mp.nl/rekentool>

2) windverdeling op hoogte: 80 meter (default hoogte: 80 meter)

3) bronstrekte bepaald op verloop diverse windturbines. Geen leverancier gegevens bekend.

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)

project:	windturbine Broekweg 9 Wichmond
projectnr.:	15.014
omschrijving:	Geluid windturbine
datum:	27-jan-15

Dgeo	ri = 243,2 meter								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$D_{geo} = 10 \lg(4\pi r_i^2)$	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7

Dlucht = alu (f) ri

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
alu [dB/m]	0,00002	0,00007	0,00025	0,00076	0,0016	0,0029	0,0062	0,019	0,067
$D_{lucht} = alu(f) r_i$	0,00	0,02	0,06	0,18	0,39	0,71	1,51	4,62	16,29

Dbodem

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
D bron	-3,00	-3,00	-0,13	0,52	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
D midden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D ontvanger	-3,00	-3,00	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
ΣD	-6,00	-6,00	-0,33	0,32	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40

Cmeteo

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Cmeteo	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72

spectrum windturbine ⁴⁾

spectrum	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
gemiddelde	-10,0	-18,4	-12,3	-7,3	-5,4	-5,8	-9,3	-13,3	-21,4

4) gemiddelde spectrum van diverse windturbines. Leverancier kan geen spectra aanleveren

Leq,i,n= LE – Dgeo – Dlucht – Dbodem – Cmeteo

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lday	18,5	10,1	10,5	14,7	17,1	16,4	12,1	5,1	-14,7
Levening	18,9	10,5	10,9	15,1	17,5	16,8	12,5	5,4	-14,4
Lnight	19,2	10,8	11,2	15,4	17,8	17,1	12,8	5,8	-14,0

Resultaat

	berekende waarde	norm	toets
Lday	23,7		
Levening	24,1		
Lnight	24,5	41	voldoet
Lden	30,7	47	voldoet

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)



project:	windturbine Broekweg 9 Wichmond
projectnr.:	15.014
omschrijving:	Geluid windturbine
datum:	27-jan-15

Gegevens beoordelingspunt

omschrijving beoordelingspunt:	Broekweg 5, Wichmond
afstand tot ontvanger:	155 meter
hoogte ontvanger:	5 meter

Gegevens windmolen

Type	ES1000, H-energiesystemen
ashoogte	H = 15 meter
rotordiameter	D = 10 meter
WGS84 latitude:	52,09 °NB
WGS84 longitude:	6,23 °OL

Overige invoergegevens

Bodemfactor	Bf = 0,8 [-]
hoek bron-ontvanger tov noord	β = 153 graden

Windsnelheids-klasse	windsnelheidverdeling [%] ^{1),2)}				Lwa 3)	Le,dag	Le,avond	Le,nacht
	Dag	Avond	Nacht					
1	2,3	1,8	1,5	Vci	-99	-115,4	-116,4	-117,2
2	5,3	3,6	2,6		-99	-111,8	-113,4	-114,9
3	8,6	6,2	4,9		-99	-109,7	-111,1	-112,1
4	12,5	10,3	7,5		64	55,2	54,4	53,0
5	13,4	14	13,3		75	66,3	66,5	66,3
6	13,8	15,4	18		81	72,8	73,2	73,9
7	12,6	15,7	17,9		84	75,3	76,2	76,8
8	9,6	11,5	12,2		85	74,8	75,6	75,9
9	7,6	7,4	8		85	73,8	73,7	74,0
10	5,3	6,3	5,5		85	72,2	73,0	72,4
11	3,6	3,4	3,8	opgave	85	70,6	70,3	70,8
12	2,1	1,8	1,9		85	68,2	67,6	67,8
13	1,4	1,3	1,3		85	66,5	66,1	66,1
14	1,1	0,4	0,9		85	65,4	61,0	64,5
15	0,4	0,5	0,4		85	61,0	62,0	61,0
16	0,3	0,1	0,1		85	59,8	55,0	55,0
17	0,1	0,1	0		85	55,0	55,0	-99,0
18	0,1	0	0		85	55,0	-99,0	-99,0
19	0	0	0		85	-99,0	-99,0	-99,0
20	0	0	0		85	-99,0	-99,0	-99,0
21	0	0	0	Vco	85	-99,0	-99,0	-99,0
22	0	0	0		-99	-99,0	-99,0	-99,0

Jaargemiddelde bronsterkte			
Le,dag	Le,avond	Le,nacht	Le,den
82,0	82,3	82,7	89,0

1) windverdeling conform rekentool m+p: <http://www.mp.nl/rekentool>

2) windverdeling op hoogte: 80 meter (default hoogte: 80 meter)

3) bronsterkte bepaald op verloop diverse windturbines. Geen leverancier gegevens bekend.

Geluid Windturbines

conform Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling, bijlage 4)

project:	windturbine Broekweg 9 Wichmond
projectnr.:	15.014
omschrijving:	Geluid windturbine
datum:	27-jan-15

Dgeo	ri = 155,3 meter								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$D_{geo} = 10 \lg(4\pi r_i^2)$	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8

 Dlucht = alu (f) ri	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
alu [dB/m]	0,00002	0,00007	0,00025	0,00076	0,0016	0,0029	0,0062	0,019	0,067
$D_{lucht} = alu (f) r_i$	0,00	0,01	0,04	0,12	0,25	0,45	0,96	2,95	10,41

Dbodem	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
D bron	-3,00	-3,00	-0,17	0,49	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
D midden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D ontvanger	-3,00	-3,00	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20
ΣD	-6,00	-6,00	-0,37	0,29	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40

Cmeteo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Cmeteo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

spectrum windturbine ⁴⁾	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
spectrum	-10,0	-18,4	-12,3	-7,3	-5,4	-5,8	-9,3	-13,3	-21,4

4) gemiddelde spectrum van diverse windturbines. Leverancier kan geen spectra aanleveren

Leq,i,n= LE – Dgeo – Dlucht – Dbodem – Cmeteo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lday	23,1	14,8	15,2	19,4	21,9	21,3	17,3	11,3	-4,2
Levening	23,5	15,1	15,6	19,8	22,3	21,6	17,6	11,7	-3,9
Lnight	23,9	15,5	15,9	20,1	22,6	22,0	18,0	12,0	-3,5

Resultaat

	berekende waarde	norm	toets
Lday	28,5		
Levening	28,9		
Lnight	29,2	41	voldoet
Lden	35,5	47	voldoet