Molen De Grauwe Beer te Beesel

Invloed uitbreiding glasopstand op windvang

Rapportnummer O 16153-1-RA-003 d.d. 17 juli 2020

Molen De Grauwe Beer te Beesel

Invloed uitbreiding glasopstand op windvang

opdrachtgever	Arvalis
rapportnummer	O 16153-1-RA-003
datum	17 juli 2020
referentie	OO/RMu//O 16153-1-RA-003
verantwoordelijke	O.E. Otten
opsteller	ir. R.J.W.M. Mulders
	+31 85 8228678
	r.mulders@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Situatie**	**5**
3	**Windvang van de molen**	**7**
3.1	**Windklimaat op de locatie**	**7**
3.2	**Bepaling wind aan- en afvoer van de molen**	**9**
3.2.1	Windaanvoer	9
3.2.2	Windafvoer	12
4	**Samenvatting en conclusies**	**13**

1 Inleiding

Aan de zuidwestzijde en ook de noordwestzijde van de bestaande glasopstand van Kwekerij Bouten aan de Ouddorp te Beesel is een uitbreiding van de glasopstand gepland. Deze uitbreiding bestaat ook uit glasopstand (kassen) met daarnaast enkele loodsen.

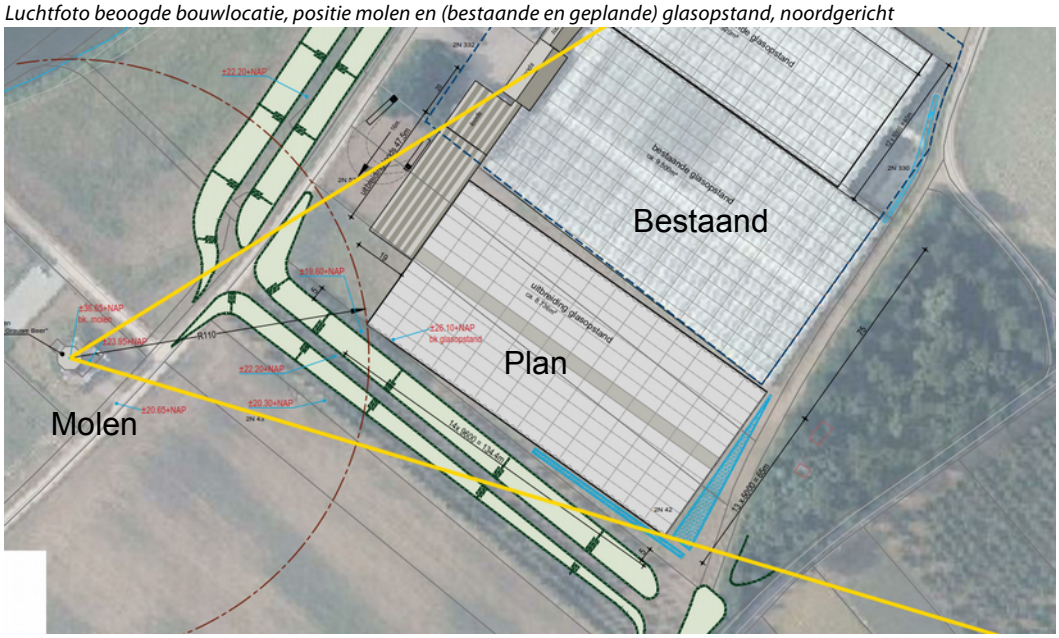
In opdracht van Arvalis is een indicatieve studie verricht ten einde vast te stellen in hoeverre het bouwplan van invloed is op de windvang van de molen De Grauwe Beer. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van statistische gegevens van het heersende windklimaat bij de molen.

In dit rapport wordt kort ingegaan op de situering van de molen en de bouwlocatie. Vervolgens wordt nader ingegaan op het windklimaat bij de molen en worden rekenresultaten gegeven van de invloed van realisatie van het plan in relatie tot de wind aan- en afvoer van de molen.

2 Situatie

Molen de Grauwe Beer is een rijksmonument. In figuur 2.1 is een luchtfoto van het gebied opgenomen. De locatie van de molen, de bouwlocatie van de geplande uitbreidingen en de voor het onderzoek relevante aanwezige bestaande bebouwing en begroeiing bij de overeenkomstige windrichting zijn op de foto geaccentueerd. Aan de noordzijde van de bestaande glasopstand is ook een uitbreiding gepland. Omdat deze dezelfde hoogte heeft als de zuidelijke uitbreiding, die veel dichter bij de molen ligt, is de zuidelijke uitbreiding maatgevend in voorliggende beschouwing.

f2.1 Luchtfoto beoogde bouwlocatie, positie molen en (bestaande en geplande) glasopstand, noordgericht

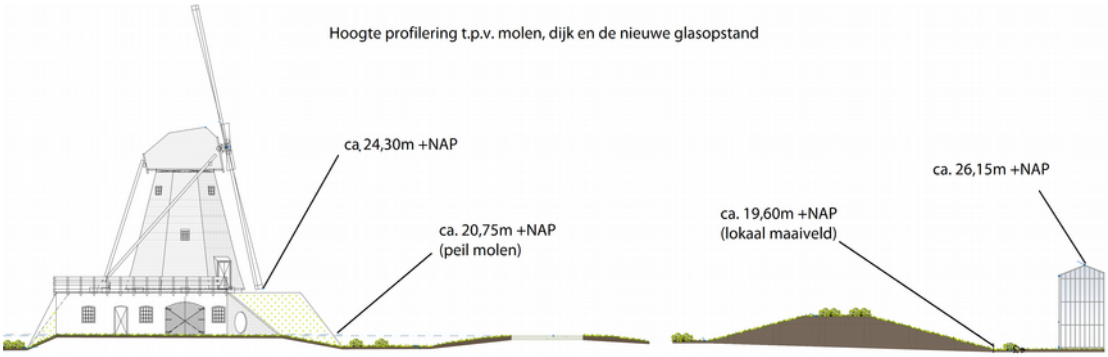


Het plan ligt binnen de 'vrijwaringszone – molenbiotoop' van de molen De Grauwe Beer. De molen is gesitueerd op de hoek van de Kerkeveldweg en Drakenweg te Beesel. De geplande nieuwe glasopstand is gelegen op circa 110 meter afstand ten oosten van de molen.

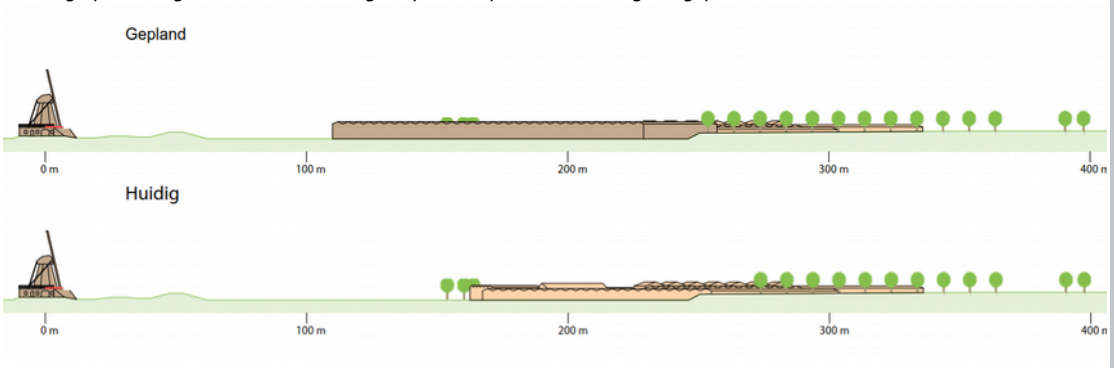
Voor beoordeling benodigde hoogten

Bij de molen is aan de hand van een hoogte profilering zoals aangeleverd door Arvalis en weergegeven in figuur 2.2 een terreinhoogte vastgesteld van 20,75 meter +NAP. De huidige terreinhoogte ter plaatse van de bouwlocatie bedraagt circa 19,60 meter +NAP. De hoogte van de onderste punt van de verticaal staande wiek is 24,3 meter +NAP. De geplande nokhoogte van de nieuwe glasopstand bedraagt 26,15 meter +NAP. Deze bevindt zich op een afstand van 110 meter van het middelpunt van de molen. Conform opgave door de opdrachtgever zijn de maximale hoogte van zowel de nieuwe glasopstand als ook de bijbehorende loodsen aan elkaar gelijk (= 26,15 meter +NAP). In figuur 2.3 is een zijaanzicht van een projectie van de gehele hoeksector op schaal nog eens weergegeven.

f2.2 Hoogteprofilering molen, maaiveld en geplande glasopstand (niet op schaal)



f2.3 Hoogteprofilering molen, maaiveld en glasopstand op schaal in huidige en geplande situatie



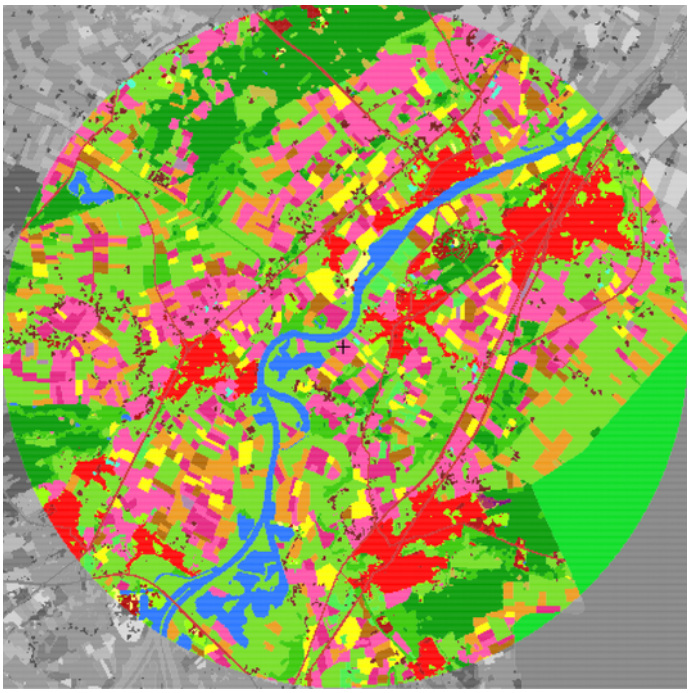
3 Windvang van de molen

3.1 Windklimaat op de locatie

Voor beschouwingen van het windklimaat op de locatie van de molen wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. Hiervoor wordt uitgegaan van de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke locatie een windstatistiek berekend op basis van meteogegevens van een groot aantal meteostations en gegevens omtrent terreinruwheden tot 6 km afstand van de molen. De terreinruwheden van het omliggende gebied worden per categorie weergegeven in figuur 3.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan. Rood staat bijvoorbeeld voor bebouwd gebied, met een zogeheten ruwheidslengte z_0 van 1,6 meter en blauw voor water met een z_0 van 0,001 meter.

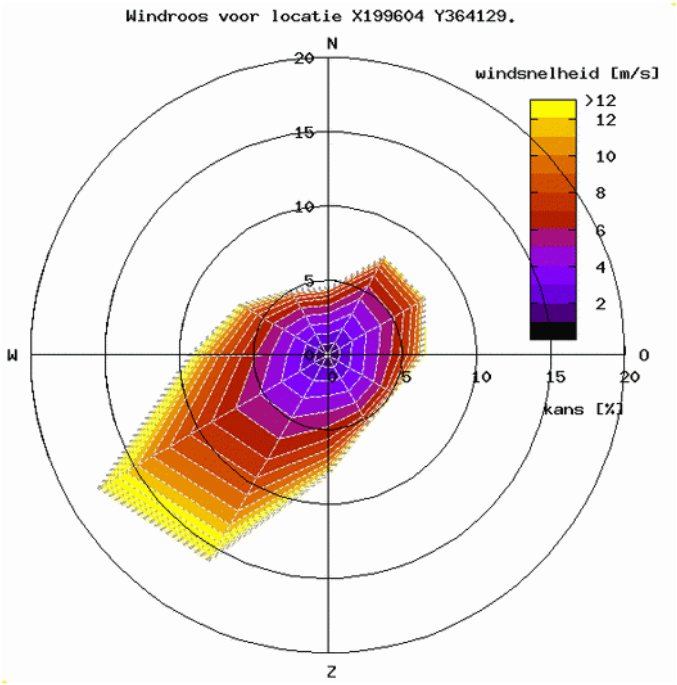
f3.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097

z_0 (m)	Kleur	Klasse
0,03		Geen gegevens
0,03		Gras
0,17		Mais
0,07		Aardappelen
0,7		Bieten
0,16		Granen
0,07		Overige landbouwgewassen
0,15		Buitenland
0,1		Glastuinbouw
0,39		Boomgaard
0,07		Bollen
0,75		Loofbos
0,75		Naaldbos
0,001		Zoet water
0,001		Zout water
1,6		Stedelijk bebouwd gebied
0,5		Bebouwing in buitengebied
1,1		Loofbos in bebouwd gebied
1,1		Naaldbos in bebouwd gebied
2		Bos met dichte bebouwing
0,03		Gras in bebouwd gebied
0,001		Kale grond in bebouwd buitengebied
0,1		Hoofdwegen en spoorwegen
0,5		Bebouwing in agrarisch gebied
0,0003		Start- en landingsbanen
0,1		Parkeerplaats
0,0002		Kwelders
0,0003		Open zand in kustgebied
0,02		Open duinvegetatie
0,06		Gesloten duinvegetatie
0,04		Duinheide
0,0003		Open stuifzand
0,03		Heide
0,04		Matig vergraste heide
0,06		Sterk vergraste heide
0,06		Hoogveen
0,75		Bos in hoogveengebied
0,03		Overige moerasvegetatie
0,1		Rietvegetatie
0,75		Bos in moerasgebied
0,07		Veenweidegebied
0,03		Overig open begroeid natuurgebied
0,001		Kale grond in natuurgebied



In figuur 3.2 wordt de windroos, gebaseerd op de middels de NPR 6097 berekende windstatistiek op 60 meter hoogte boven de molen, weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting aangegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen.

f3.2 Windroos locatie molen volgens NPR 6097



t3.1 Windstatistiek van de molenlocatie volgens NPR 6097 (60 meter hoogte)

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar
Positie X199604 Y364129 Jaar 1963-2002
totaal aantal uren: 8767.0
gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.9

wind snelheid	Oost 30°	60°	90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°
0.0 - 0.9	22.0	20.8	17.8	21.5	20.3	16.6	17.2	21.5	16.9	18.2	20.7	17.3
1.0 - 1.9	67.7	59.8	49.2	53.9	57.8	57.2	60.1	67.1	52.0	52.2	53.2	48.1
2.0 - 2.9	92.4	83.5	70.2	79.1	82.0	79.7	97.9	103.8	79.4	72.7	65.9	60.3
3.0 - 3.9	101.8	95.2	79.1	83.2	87.2	88.0	113.1	121.3	89.2	79.8	67.1	61.9
4.0 - 4.9	101.7	103.4	82.7	73.1	76.7	94.7	137.1	147.8	95.9	76.1	60.8	58.5
5.0 - 5.9	87.5	90.1	73.6	52.4	53.7	85.8	143.9	164.6	92.4	69.2	52.4	48.9
6.0 - 6.9	67.6	62.7	58.2	35.7	36.6	75.3	140.1	160.9	81.3	60.6	37.5	38.1
7.0 - 7.9	54.0	54.4	45.5	24.0	26.4	59.4	128.2	150.4	73.1	51.3	30.0	27.9
8.0 - 8.9	31.6	37.2	34.6	12.1	15.9	46.5	115.1	139.2	63.0	40.8	21.0	16.5
9.0 - 9.9	21.5	25.2	23.2	6.7	8.6	34.3	109.8	118.3	48.5	28.0	16.0	9.3
10.0 - 10.9	12.5	16.3	13.5	2.8	4.7	25.8	90.9	102.0	37.8	18.7	9.6	5.0
11.0 - 11.9	6.8	9.5	9.4	1.1	1.8	17.6	73.3	79.4	27.0	13.4	4.6	3.3
12.0 - 12.9	2.7	5.3	4.3	0.3	0.9	11.4	53.4	62.6	19.3	9.2	2.8	2.2
13.0 - 13.9	1.5	2.1	3.0	0.3	0.3	6.8	41.2	46.2	14.7	4.7	1.9	0.9
14.0 - 14.9	0.5	0.4	1.0	0.2	0.0	4.3	28.0	30.5	10.1	2.7	1.0	0.4
15.0 - 15.9	0.2	0.4	0.6	0.0	0.0	2.0	18.4	19.9	6.9	1.4	0.6	0.1
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.8	12.6	13.4	4.6	1.0	0.2	0.0
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.7	7.9	8.4	2.7	0.4	0.1	0.0
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.9	5.4	1.7	0.3	0.1	0.0
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.2	2.5	1.4	0.1	0.0	0.0
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.9	2.0	0.8	0.1	0.0	0.0
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	1.2	0.6	0.2	0.0	0.0
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35.0 - 35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36.0 - 36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37.0 - 37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38.0 - 38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39.0 - 39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
aantal uren	672.0	666.3	566.2	446.4	472.9	707.9	1400.3	1570.1	819.6	601.1	445.5	398.7
gemiddelde snelheid	4.8	5.0	5.2	4.1	4.2	5.7	7.4	7.4	6.4	5.5	4.7	4.5

Uit de windroos en de in tabel 4.1 opgenomen windstatistiek blijkt dat bij de molen de wind relatief vaak uit het zuidwesten komt. De planlocatie is gelegen ten oosten van de molen. Deze gegevens zijn van invloed van de beoordeling van de windaanvoer.

3.2 Bepaling wind aan- en afvoer van de molen

3.2.1 Windaanvoer

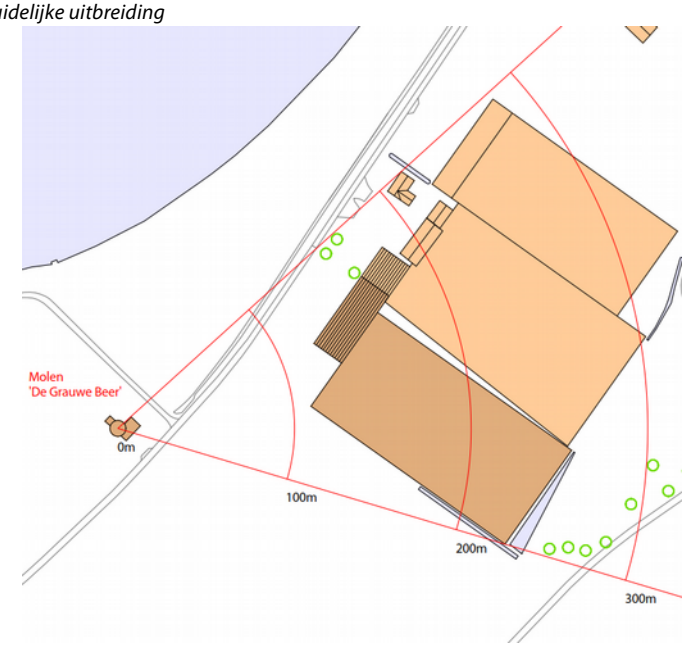
Aan de hand van de windstatistiek zoals bepaald met de NPR 6097 is het potentiële windaanbod bij de molen berekend voor de sector corresponderend met de geplande bebouwing. Hiermee kan inzicht worden verkregen in de mogelijke invloed op het functioneren van de molen.

Doordat de windstatistiek geldt voor 60 meter hoogte boven de molen, wordt rekening gehouden met het windsnelheidsverloop met de hoogte. Het verloop wordt afhankelijk van de terreinruwheid berekend met de zogenaamde logwet. De terreinruwheid is op basis van gegevens zoals weergegeven in figuur 3.1 voor de sector overeenkomend met de planlocatie is ingeschat op een gemiddelde ruwheidslengte van 0,3 – 0,5 meter.

De algemene grenzen waarbinnen molenbedrijf mogelijk is, van 5 tot 15 m/s op ashoogte van de molen (bron: vereniging 'De Hollandsche Molen'), komen door het windsnelheidsverloop met de hoogte overeen met een windsnelheidsbereik van 7,0 tot 21,1 m/s op 60 meter hoogte. De in de windstatistiek aangegeven uren in dit windsnelheidsbereik komen bij een onbelemmerde situatie overeen met de potentiële draaimomenten van de molen.

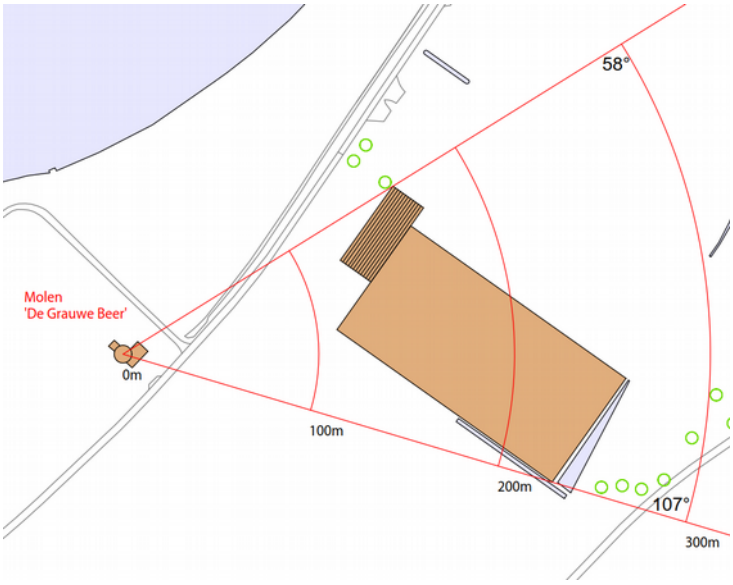
In figuren 3.3 en 3.4 zijn de windrichtingen aangegeven waarbij de wind bij de molen aanstroomt uit de richting van de totale bebouwing en de geplande zuidelijke uitbreiding.

f3.3 geplande situatie zuidelijke uitbreiding



De beïnvloeding van de wind vanuit de sector waarin de zuidelijke uitbreiding wordt geprojecteerd wordt berekend. Dit betreft de sector zoals weergegeven in figuur 3.4. In deze indicatieve berekening wordt alleen de zuidelijke, meest dichtbij gelegen en maatgevende uitbreiding beschouwd.

f3.4 Sector beïnvloed door de zuidelijke uitbreiding



In deze figuur 3.4 is onder meer af te lezen dat de geplande bebouwing een belemmering van de windaanvoer kan geven bij oostenwind tussen de windrichtingen 58° en 107°. Uit de berekening volgt dat in een onbelemmerde situatie 11,1% van de tijd wind uit de sector 58°

t/m 107° komt. Hiervan valt 21,6% binnen het vermelde windsnelheidsbereik van de molen. Dit geeft in een onbelemmerde situatie 2,4% van de tijd 'draaiwind' uit deze sector. Gedurende deze tijd, overeenkomend met 214 uren per jaar, is een niet nader bepaalde mate van verstoring van de windstroming te verwachten.
De overige tijd (97,6%) komt de wind uit een andere richting of komt de windsnelheid niet overeen met het draaibereik van de molen.

Om het genoemde percentage van 2,4% in perspectief te zetten is tevens gekeken naar het bruikbare windaanbod bij overige windrichtingen in de biotoop. In tabel 3.2 zijn de resultaten samengevat en hieronder vervolgens nader toegelicht.

t3.2 Samenvatting windaanbod molenbiotoop

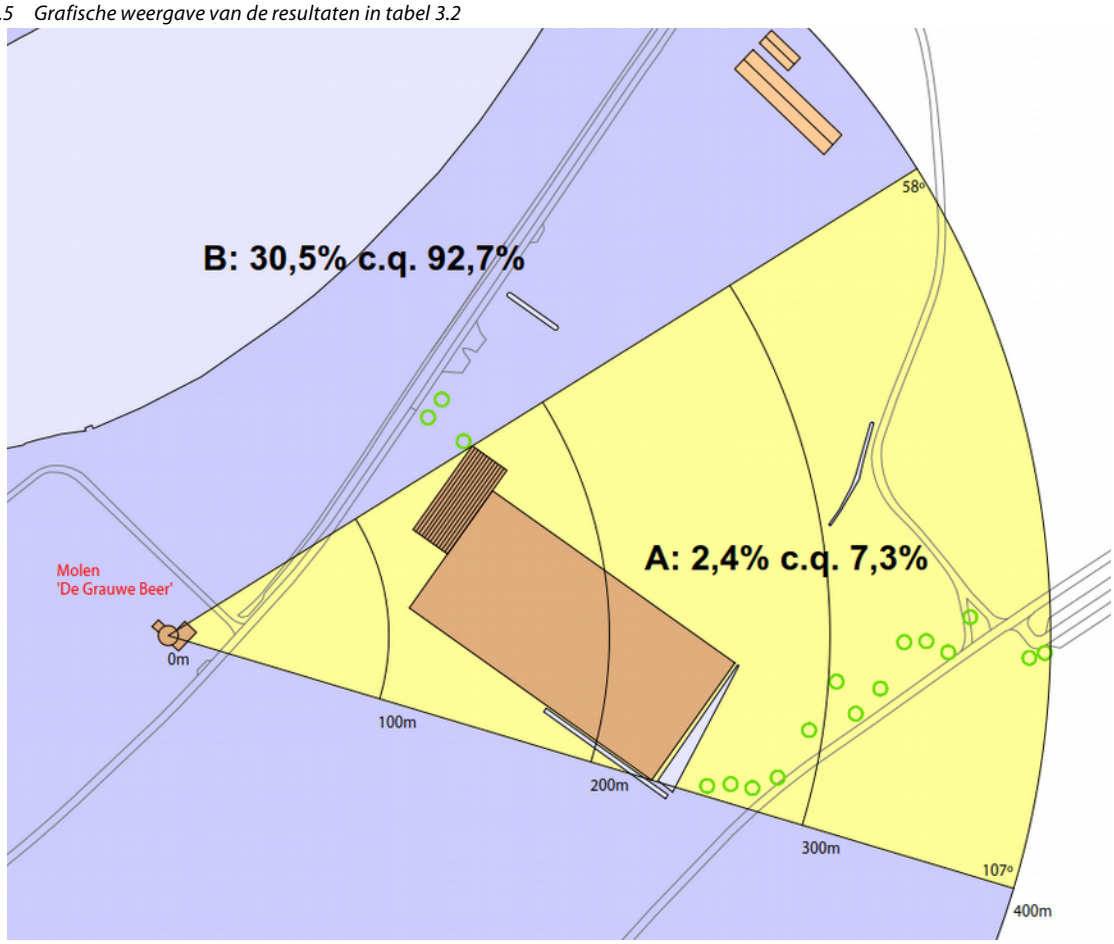
Hoeksector	Percentage wind bruikbaar voor molen van totale statistiek bij onbelemmerde situatie	Percentage t.o.v. het totale bruikbare windaanbod	Bestaande situatie
A: 58° - 107° (plan)	2,4%	7,3%	deels belemmerd, deels onbelemmerd
B: overige windrichtingen	30,5%	92,7%	deels belemmerd, deels onbelemmerd
0 – 360°	32,9%	100%	deels belemmerd, deels onbelemmerd

Als de molen vanuit alle windrichtingen (0 – 360°) vrije windvang zou hebben gehad en er dus geen enkele belemmering zou zijn geweest, dan zou de molen theoretisch gezien volgens de gehanteerde methode ongeveer 32,9% van het totaal aantal uren per jaar onbelemmerd kunnen draaien. Voor de hoeksector die het plan beslaat is dit – zoals al eerder vermeld – 2,4% van het totaal aantal uren per jaar. Ten opzichte van het totale theoretisch bruikbare windaanbod voor de molen is dit derhalve 2,4 / 32,9 *100 = 7,3%. Evenzo komt er 30,5% van het totaal aantal uren per jaar wind uit overige windrichtingen, wat 30,5/ 32,9 *100 = 92,7% van de totale bruikbare wind is. Deze windrichtingen zijn deels belemmerd door begroeiing en deels onbelemmerd. Met name de sector 195° t/m 15° is de eerste 200 m onbelemmerd doordat hier de rivier de Maas en weilanden liggen en dus vrije windvang biedt.

De werkelijke invloed op de bedrijfsvoering is natuurlijk veel kleiner dan deze 2,4% (of uitgedrukt to.v. de bruikbare wind: 7,3%), aangezien gedurende deze uren de wind niet zal wegvallen en er reeds belemmeringen aanwezig zijn in de betreffende hoeksector. Het percentage drukt slechts het aandeel uren uit waarin er een effect zal optreden vanuit de betreffende windrichtingen. De werkelijke invloed van het bouwplan op de relevante windvang van de molen wordt derhalve ingeschat op een fractie van het vermelde maximum.

Het theoretische windaanbod in verschillende sectoren is geïllustreerd in figuur 3.5.

f3.5 Grafische weergave van de resultaten in tabel 3.2



3.2.2 Windafvoer

Bij een dicht bebouwde situatie op een beperkte afstand van een molen kan de windafvoer bij tegenovergestelde windrichting in het geding komen. Er vormt zich dan een drukopbouw en een afwijking van de windstroming. In de huidige situatie is hier geen sprake van en is er derhalve geen nadere analyse nodig ten behoeve van de windafvoer.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Arvalis is een indicatieve studie verricht ten einde vast te stellen in hoeverre de uitbreiding van een glasopstand aan de Ouddorp te Beesel van invloed is op de windvang van de molen De Grauwe Beer te Beesel. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van statistische gegevens van het heersende windklimaat bij de molen.

Het heersende windklimaat bij de molen is vastgesteld conform de NPR 6097. Met de bijbehorende door het KNMI ontwikkelde software wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van de omliggende bebouwing en begroeiing tot 6 km afstand van de molen.
Middels aanvullende berekeningen is vastgesteld hoe vaak de wind uit de richting van de (maatgevende) zuidelijke uitbreiding komt en, zonder enige lokale verstoring, binnen het windsnelheidsbereik van de molen valt. Het blijkt dat deze situatie zich 2,4% van de tijd voordoet.
Gedurende deze tijd, 214 uren per jaar, zou dan een verslechtering van de draaimogelijkheden kunnen optreden. De overige tijd (97,6%) komt de wind uit een andere richting of komt de windsnelheid niet overeen met het draaibereik van de molen. Het percentage 2,4% is ten opzichte van het totaal aantal uren in een jaar. Indien de maximale invloed van het plan uitgedrukt wordt ten opzichte van het bruikbare windaanbod dan komt dit overeen met 7,3% van de bruikbare wind.

De werkelijke invloed op de bedrijfsvoering is natuurlijk veel kleiner dan deze 2,4% (of uitgedrukt to.v. de bruikbare wind: 7,3%), aangezien gedurende deze uren de wind niet zal wegvallen en er reeds belemmeringen aanwezig zijn in de betreffende hoeksector. Het percentage drukt slechts het aandeel uren uit waarin er een effect zal optreden vanuit de betreffende windrichtingen. De werkelijke invloed van het bouwplan op de relevante windvang van de molen wordt derhalve ingeschat op een fractie van het vermelde maximum.

Mook,

Dit rapport bevat 13 pagina's



O 16153-1-RA-003 960726AA/ OLAF