



Aannemingsbedrijf Janssen - Groesbeek b.v.
T.a.v. de heer W. Janssen
Postbus 215
6560 AE GROESBEEK

Mook, 5 april 2016

Betreft: Invloed bouwplan Molenborgh op windvang De Zuidmolen te Groesbeek
Ref.: OO/OO//HC 2717-1-BR-001

Geachte heer Janssen,

Naar aanleiding van de bespreking d.d. 27 november jl. met betrekking tot het bouwplan Molenborg, bestaande uit appartementen op de locatie tussen de Gooiseweg, de Pannenstraat en de Muldershof in Groesbeek, het volgende.

Inleiding

Reeds in 2007 heeft Peutz een indicatief onderzoek uitgevoerd om vast te stellen in hoeverre het bouwplan op deze locatie van invloed is op de windvang van de nabij gelegen molen. Uit de berekeningen van het onderzoek volgde dat gedurende maximaal 1,6% van de tijd bij de molen een verslechtering van de windaanvoer op zal treden. Ten gevolge van onder meer de overige bebouwing rond de bouwlocatie is vervolgens ingeschat dat dit in werkelijkheid een belemmering geeft van minder dan 0,4%.

In 2008 heeft u een bouwvergunning voor het plan verkregen waarbij onder meer deze bevindingen, zoals vastgelegd in onze brief met referentie *AA/Lvl/WA2717-2-BR d.d. 27 februari 2007*, als onderbouwing gehanteerd zijn. Het vergunde plan is in verband met de economische omstandigheden in deze periode niet gerealiseerd.

Het bouwplan is de afgelopen jaren verder doorontwikkeld en qua bouwmassa op enkele punten gewijzigd ten opzichte van de vergunde situatie. Dit geeft aanleiding voor een nadere beschouwing van de geplande bebouwingssituatie in relatie tot de vergunde situatie.

In figuur 1 is een impressie van het actuele bouwplan opgenomen.

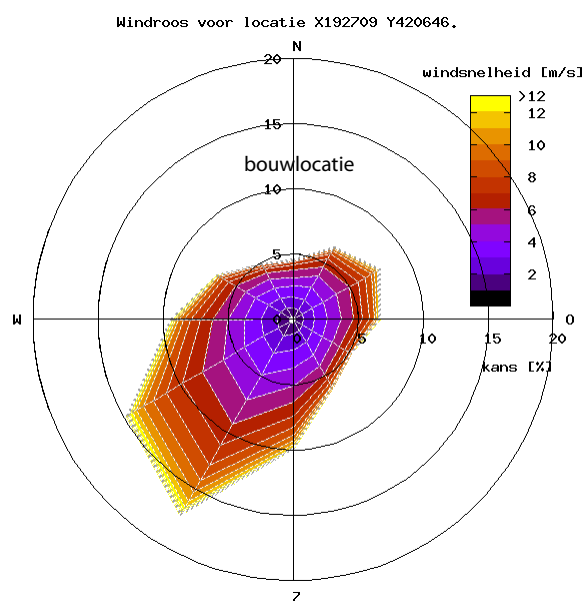
f1 *Impressie actueel bouwplan.*



Vaststellingsmethode

De door Peutz ontwikkelde rekenmethode is ten opzichte van het in 2007 uitgevoerde onderzoek in essentie niet gewijzigd. Er heeft echter wel een verdere verfijning plaats gevonden. Zo is destijds het optredende verschil tussen de windsnelheid op ashoogte van de molen en op de referentiehoogte van de windroos (60 meter; zie figuur 2) om praktische redenen niet meegenomen. Dit geeft een overschatting van de onderzoeksresultaten (negatieve benadering), hetgeen in voornoemde brief ook vermeld is.

f2 *Windroos conform de NPR 6097, geldig voor de locatie van de molen.*



Het verloop van de windsnelheid met de hoogte kan worden berekend met de zogeheten logwet, waarbij in de voorliggende situatie gerekend wordt met een ruwheidslengte van 0,5 meter. Een dergelijke hoogteconversie is inmiddels standaard in onze rekenmethode opgenomen, en derhalve ook in het aanvullende onderzoek gehanteerd. Het eerder opgegeven draaibereik van de molen van 5 tot 15 m/s op ashoogte komt zodoende overeen met 7,0 tot 21,1 m/s op de referentiehoogte van 60 meter. Dergelijke windsnelheden komen bij wind uit het noorden, als de wind uit de richting van de bouwlocatie komt, relatief weinig voor zo blijkt uit de windroos in figuur 2.

Aan de hand van de verstrekte bouwkundige tekeningen van de nieuw geplande situatie is een nadere analyse uitgevoerd op basis van de aldus verfijnde methode.

Rekenresultaten

Tijdens het eerder uitgevoerde onderzoek is naar voren gekomen dat het lagere deel van het bouwplan qua hoogte vrijwel overeenkomt met de te slopen bebouwing. Dit deel van de bebouwing, de onderste 2 bouwlagen, zijn in overleg met de gemeente Groesbeek en de Provincie Gelderland, destijds niet in de invloedsbepaling meegenomen. Het is derhalve het hogere deel van de bebouwing, de 3^e bouwlaag, die bepalend is voor de rekenresultaten van het onderzoek.

f3 Dakaanzicht met belemmeringshoek 3^e bouwlaag actueel bouwplan.



In figuur 3 zijn de dakcontouren van het actuele bouwplan weergegeven. De lijnen geven, gezien vanuit de molen, de belemmeringshoek ten gevolge van dit hogere deel van de bebouwing aan. Verondersteld wordt dat binnen deze (zicht-)lijnen een verstoring

optreedt van de aanstromende wind. Bij het actuele bouwplan is het bebouwd oppervlak van de 3^e bouwlaag en de daarmee samenhangende belemmeringshoek wat groter dan in de vergunde situatie.

Aan de hand van de verfijnde rekenmethode is vastgesteld dat gemiddeld gedurende 56 uren per jaar oftewel 0,6% van de tijd, wind uit de richting van de bouwlocatie komt, waarbij de windsnelheid zonder enige vorm van belemmering in het draaibereik van de molen valt. Gedurende deze tijd zou de molen kunnen draaien bij wind vanaf de bouwlocatie voor zover er geen enkele verstoring tot ten minste 400 meter afstand aanwezig is. Dit geeft tevens de maximale invloed aan die kan optreden als gevolg van een verstoring van de windaanvoer. Door onder meer de aanwezigheid van bebouwing achter de bouwlocatie is de huidige windaanvoer zeker niet onbelemmerd, waardoor de invloed van het bouwplan op de windvang van de molen in de praktijk maar een fractie van het aangegeven maximum bedraagt.

In de rekenmethode wordt gezien het indicatieve karakter uitgegaan van de belemmeringshoek in het horizontale vlak, zonder rekening te houden met de werkelijke hoogte. Een andere wijziging van het actuele plan is dat de bouwhoogte ten gevolge van een ander peilmaat circa 40 centimeter lager wordt dan het vergunde plan. Dit verkleint de werkelijke invloed.

Daarnaast is, eveneens niet in bovenstaande berekening meegenomen, de begane grond situatie aan de zuidwestzijde van het actuele plan beduidend anders waardoor de windaanvoer bij noord/noordwestelijke windrichting meer ruimte krijgt dan bij het vergunde plan. Ook dit aspect heeft een positief effect op de windvang van de molen.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat aan de hand van de verfijnde rekenmethode een veel kleinere invloed van het plan op de windvang van de molen te verwachten is dan eerder is aangenomen. Met het actuele bouwplan neemt de belemmeringshoek van de 3^e bouwlaag weliswaar in beperkte mate toe, er zijn ook andere aspecten die met het actuele plan gunstig zijn voor de windvang van de molen. Bij de vergunningsverstrekking in 2008 is rekening gehouden met een maximale invloed van 1,6%. Deze waarde neemt met het actuele bouwplan en de verfijnde rekenmethode af naar 0,6%.

Met vriendelijke groet,
Peutz bv



O.E. Otten

Bijlage 1: technische onderbouwing.

Bijlage 1 Technische onderbouwing



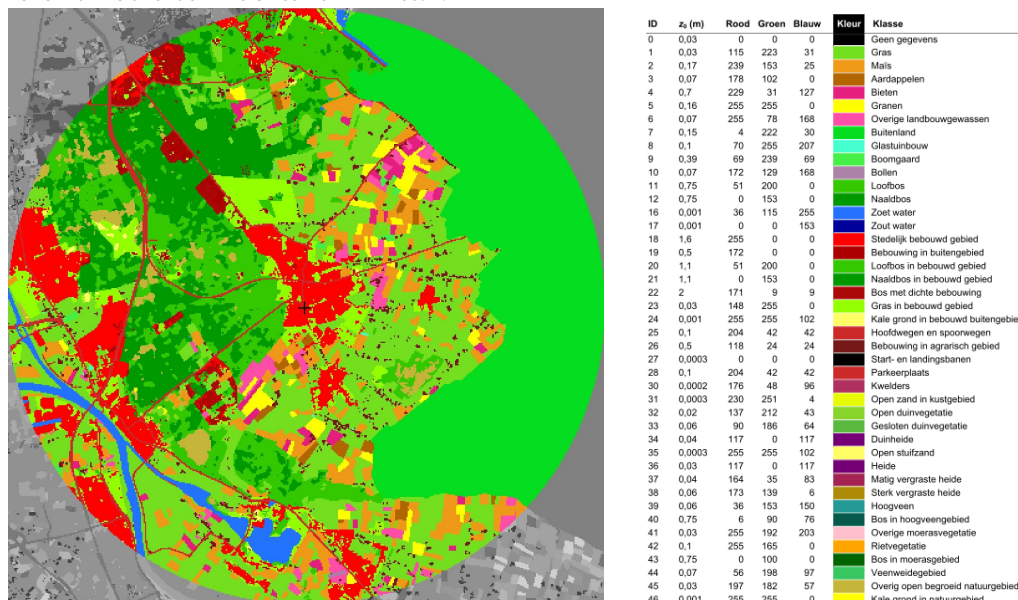
Windsnelheidsbereik molen

Door de belangenvereniging De Hollandsche Molen is opgegeven dat molens kunnen functioneren bij een windsnelheid tussen 5 en 15 m/s (meter per seconde), gemeten op ashoogte. Een lagere windsnelheid geeft niet voldoende energie, een hogere windsnelheid kan gevaarlijk of schadelijk zijn waardoor de molen stil gelegd moet worden. Afhankelijk van de specifieke eigenschappen van de molen kan het werkelijke windsnelheidsbereik in zekere mate afwijken. Dit is echter dusdanig specifiek dat dit niet meegenomen wordt in dit soort berekeningen.

Windroos

Het plaatselijke windklimaat wordt onder meer bepaald door optredende luchtstromingen op hoog niveau en de afremming van de wind op het aardoppervlak. Aan de hand van de door het KNMI ontwikkelde software voor de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland* is de plaatselijk geldende windstatistiek berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een translatie van langjarige meetdata van een groot aantal meteorostations en de ruwheid volgens de landgebruik kaart tot 6 km afstand van de molen. De gehanteerde kaart is opgenomen in figuur 4. In de berekening is zo het grootschalige effect van belemmeringen verwerkt. De methode heeft niet de resolutie het effect van de plaatselijke belemmeringen / bebouwing mee te nemen.

f4 Terreinruwheid rondom molen conform NPR 6097.



In de figuur 5 is de berekende distributieve windstatistiek opgenomen. De windrichtingen zijn opgedeeld in 12 sectoren van 30°. In de kolommen staan de windrichtingen vermeld, in de rijen de windsnelheidsklassen. De windroos in figuur 2 is een grafische weergave van deze gegevens. Aan de hand van de windstatistiek kan het aantal uren worden afgelezen dat

Bijlage 1 Technische onderbouwing



de wind met een bepaalde snelheid uit een bepaalde richting komt. Voor het windsnelheidsbereik worden de waarden bij de relevante windsnelheidsklassen gesommeerd.

f5 Windstatistiek conform NPR 6097.

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar											
Positie X192709 Y420646 Jaar 1963-2002											
totaal aantal uren: 8766,5											
gemiddelde windsnelheid (m/s): 5,1											
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	Noord 360°
0.0 - 0.9	18.9	17.6	19.1	18.8	21.5	21.8	28.4	28.2	26.9	26.6	19.7
1.0 - 1.9	56.6	54.6	51.0	53.8	66.2	75.9	98.4	84.0	81.0	75.2	58.7
2.0 - 2.9	78.5	76.2	75.2	76.9	90.1	108.9	135.3	115.8	103.9	92.9	71.9
3.0 - 3.9	95.3	89.6	90.1	82.3	96.5	119.2	168.6	148.1	112.9	95.6	73.0
4.0 - 4.9	87.8	103.5	90.7	76.8	86.7	124.6	194.0	166.1	116.2	83.8	59.0
5.0 - 5.9	74.1	94.2	79.6	55.2	64.4	107.5	186.9	163.4	100.5	72.7	51.8
6.0 - 6.9	57.8	74.1	62.3	39.9	39.9	89.0	166.7	151.9	84.0	54.7	34.4
7.0 - 7.9	39.3	55.0	45.8	25.8	30.6	74.6	149.4	129.9	67.5	40.5	17.0
8.0 - 8.9	23.9	43.2	31.7	14.6	17.9	54.2	120.1	102.6	45.6	23.2	9.4
9.0 - 9.9	15.1	29.0	20.1	6.6	9.4	38.0	93.7	74.5	33.0	14.1	4.8
10.0 - 10.9	8.7	17.8	11.8	2.7	5.2	25.3	66.1	53.3	21.5	7.6	3.0
11.0 - 11.9	3.5	11.6	7.1	1.1	1.9	15.9	46.6	32.8	14.4	4.5	1.4
12.0 - 12.9	2.1	7.3	4.5	0.3	0.8	8.8	26.2	20.5	9.3	1.2	0.6
13.0 - 13.9	0.8	3.8	1.6	0.3	0.3	5.0	16.4	11.4	5.4	1.1	0.0
14.0 - 14.9	0.2	0.9	0.6	0.0	0.0	2.2	8.6	5.7	3.0	0.3	0.0
15.0 - 15.9	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	1.2	4.4	3.2	1.8	0.1	0.0
16.0 - 16.9	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.7	2.8	1.9	1.0	0.2	0.0
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	0.8	0.7	0.1	0.0
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
aantal uren	562.6	679.1	591.7	455.1	531.4	873.5	1514.9	1295.2	829.0	594.4	404.7
gemiddelde snelheid	4.6	5.3	5.0	4.2	4.2	5.3	6.1	5.9	5.2	4.4	4.0

Hoogteconversie

De waarden in de windstatistiek gelden voor een hoogte van 60 meter. Aan de hand van de zogeheten logwet kan het theoretische windsnelheidsverschil tussen 60 meter hoogte en de ashoogte van de molen worden vastgesteld. Het windsnelheidsverschil is afhankelijk van de belemmeringen / ruwheid bij de betreffende windrichting. Aan de hand van de landgebruik kaart is de gemiddelde ruwheid bij noorden wind conservatief ingeschat op een ruwheidslengte z_0 van 0,50 meter.

Volgens de molendatabase van De Hollandsche Molen bedraagt de vlucht lengte van de molen 25,0 meter en de belthoogte 2,6 meter. De as bevindt zich op halve hoogte van de vlucht, vermeerderd met de belthoogte: $25,0 / 2 + 2,6 = 15,1$ meter.

De verhouding tussen de windsnelheid op 60 meter en 15,1 meter hoogte bedraagt hiermee: $\ln(60/0,50) / \ln(15,1/0,50) = 1,405$. Op 60 meter hoogte waait het 40% harder dan op ashoogte. De onder- en bovengrens van het windsnelheidsbereik van de molen kunnen aldus worden vertaald van ashoogte naar een hoogte van 60 meter:

Bijlage 1 Technische onderbouwing



Ondergrens_{60m}: $5 \times 1,405 = 7,0$ m/s.

Bovengrens_{60m}: $15 \times 1,405 = 21,1$ m/s.

De waarden in de windstatistiek tussen 7,0 m/s en 21,1 m/s komen overeen met het windsnelheidsbereik van de molen.

Berekening uren / percentage

Zoals blijkt uit figuur 3 komt de situering van de 3e bouwlaag van het bouwplan overeen met de noordelijke windrichtingen van 339° tot 18,6°.

Aan de hand van de windstatistiek en het windsnelheidsbereik kan het aantal uren worden vastgesteld dat de wind met voldoende snelheid uit deze windrichting komt. Doordat de sectorgrootte niet overeen komt met die van de windstatistiek worden waarden van meerdere kolommen opgeteld, reken houdend met de sectorgrootte. Zo telt de kolom 330° (windrichtingen 315°-345°) voor 6/30°-deel mee, de kolom 360° volledig en kolom 30° (15°-45°) voor 3,6/30°-deel.

De ondergrens van het windsnelheidsbereik komt toevallig uit op een hele waarde waardoor deze direct is af te lezen in de windstatistiek. De bovengrens is geen geheel getal maar doordat bij deze windrichting dit soort windsnelheden niet voorkomen (0 uren) is dat in deze situatie verder niet relevant.

f6 Bepalende data windstatistiek.

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8766,5	
Positie X192709 Y420646 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5,1	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	18.9	17.6	19.1	18.8	21.5	21.8	28.4	28.2	26.9	26.6	25.6	19.7	
1.0 - 1.9	56.6	54.6	51.0	53.8	66.2	75.9	98.4	84.0	81.0	75.2	67.3	58.7	
2.0 - 2.9	78.5	76.2	75.2	76.9	90.1	108.9	135.3	115.8	103.9	92.9	77.4	71.9	
3.0 - 3.9	95.3	89.6	90.1	82.3	96.5	119.2	168.6	148.1	112.9	95.6	75.4	73.0	
4.0 - 4.9	97.9	103.5	90.7	76.8	86.7	124.6	194.0	166.1	116.2	83.8	60.0	60.0	
5.0 - 5.9	3,6/30°-deel	94.2	79.6	55.2	64.4	107.5	186.9	163.4	100.5	72.7	6/30°-deel	volledig	
6.0 - 6.9	3,6	74.1	62.3	39.9	39.9	89.0	166.7	151.9	84.0	54.7	31.5	34.4	
7.0 - 7.9	39.3	55.0	45.8	25.8	30.6	74.6	149.4	129.9	67.5	40.5	20.4	17.0	
8.0 - 8.9	23.9	43.2	31.7	14.6	17.9	54.2	120.1	102.6	45.6	23.2	13.4	9.4	
9.0 - 9.9	15.1	29.0	20.1	6.6	9.4	38.0	93.7	74.5	33.0	14.1	5.6	4.8	
10.0 - 10.9	8.7	17.8	11.8	2.7	5.2	25.3	66.1	53.3	21.5	7.6	3.2	3.0	
11.0 - 11.9	3.5	11.6	7.1	1.1	1.9	15.9	46.6	32.8	14.4	4.5	1.6	1.4	
12.0 - 12.9	2.1	7.3	4.5	0.3	0.8	8.8	26.2	20.5	9.3	1.2	0.9	0.6	
13.0 - 13.9	0.8	3.8	1.6	0.3	0.3	5.0	16.4	11.4	5.4	1.1	0.2	0.0	
14.0 - 14.9	0.2	0.9	0.6	0.0	0.0	2.2	8.6	5.7	3.0	0.3	0.2	0.0	
15.0 - 15.9	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	1.2	4.4	3.2	1.8	0.1	0.0	0.0	
16.0 - 16.9	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.7	2.8	1.9	1.0	0.2	0.0	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	0.8	0.7	0.1	0.0	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

De omcirkelde waarden worden opgeteld en vermenigvuldigd met de aangegeven factoren:

Kolom 330°: $(20,4 + 13,4 + 5,6 + 3,2 + 1,6 + 0,9 + 0,2 + 0,2) \times 6 / 30 = 9,1$.

Kolom 360°: $17,0 + 9,4 + 4,8 + 3,0 + 1,4 + 0,6 = 36,2$.

Kolom 30°: $(39,3 + 23,9 + 15,1 + 8,7 + 3,5 + 2,1 + 0,8 + 0,2) \times 3,6 / 30 = 11,2$.

Totaal: $9,1 + 36,2 + 11,2 = 56$ uren (afgerond)

Bijlage 1 **Technische onderbouwing**



Op basis van deze berekening komt de wind gedurende **56 uren per jaar** uit de richting van het bouwplan, met een windsnelheid binnen het bereik van de molen. Dit komt afgezet tegen het totaal van $24 \times 365,25 = 8.766$ uren per jaar neer op $56 / 87,66 = \mathbf{0,6\% \text{ van de tijd}}$ (afgerond). Gedurende 99,4% van de tijd komt de wind uit een andere richting of valt de windsnelheid buiten het windsnelheidsbereik van de molen.