Transformatie Rabobank Raadhuislaan 26 te Oss

Invloed op windvang molen Zeldenrust

Rapportnummer H 10038-7-RA-001 d.d. 20 januari 2026

Transformatie Rabobank Raadhuislaan 26 te Oss

Invloed op windvang molen Zeldenrust



Opdrachtgever: Raadhuislaan 26 BV
Rapportnummer: H 10038-7-RA-001
Datum: 20 januari 2026
Referentie: OO/MaV/ /H 10038-7-RA-001
Verantwoordelijke: O.E. Otten
Opsteller: ir. M.A. Verbruggen
+31 858 228 623
m.verbruggen@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Regelgeving**	**5**
2.1	Molenbiotoop	5
2.2	Regelgeving in relatie tot het bouwplan	5
2.3	Onderzochte bebouwing en begroeiing	6
3	**Opzet van het rekenmodel**	**8**
3.1	Windklimaat op de locatie van de molen	8
3.1	Simulatie windsnelheden met CFD	10
4	**Rekenresultaten**	**12**
4.1	Windsnelheidscoëfficiënten	12
4.2	Jaargemiddelde windsnelheid	13
4.3	Theoretisch bruikbare wind	14
4.3.1	Wijziging ten opzichte van de referentiesituatie	16
4.4	Turbulentie-intensiteit (indicatief)	17
4.5	Balans windbelasting	18
5	**Samenvatting en conclusies**	**20**

De inhoud van dit document mag niet worden gewijzigd. Het document mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Peutz niet in delen worden verspreid. Peutz aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit of samenhangt met het wijzigen van de inhoud van dit document.

1 Inleiding

Er zijn voornemens het bestaande Rabobank-gebouw aan de Raadhuislaan 26 te Oss te transformeren naar woningbouw, waarbij het gebouw ook opgetopt wordt. Een aanzicht van de geplande bebouwing is te zien in f 1.1. De planlocatie ligt in de molenbiotoop[1] van Molen Zeldenrust. Met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) is de invloed van de geplande bebouwing op de windvang van de molen bepaald. f



f 1.1 Impressie geplande bebouwing en ligging ten opzichte van de molen

Voor het vervaardigen van het CFD-model is onder meer gebruik gemaakt van een aangeleverd 3D-model van een realistische invulling van het plan. Dit ontwerp kent een maximale hoogte van circa 34 meter. De stedenbouwkundige omgeving en de begroeiing is meegenomen aan de hand van gegevens uit openbare bronnen. In totaal is een gebied gemodelleerd van circa 1000 bij 1250 meter.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen van de te verwachten invloed van de geplande bebouwing op de windvang van de molen. Daarom is naast de geplande situatie de huidige situatie ter referentie onderzocht.

In dit rapport wordt kort ingegaan op de situering van de molen en de planlocatie en op de regelgeving voor de molenbiotoop. Vervolgens wordt nader ingegaan op het windklimaat bij de molen en worden rekenresultaten gepresenteerd van de invloed van realisatie van het plan in relatie tot de windvang van de molen.

[1] https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0228.BP2014LUNT0001-0301/r_NL.IMRO.0228.BP2014LUNT0001-0301.html#b044186f-19d2-4901-8e4b-6bcf7446afbb

2 Regelgeving

2.1 Molenbiotoop

In de toelichting van het deels onherroepelijke in werking zijnde bestemmingsplan 'Centrum-Oss - 2013[2] is in artikel 5.2.2 het volgende opgenomen met betrekking tot de molenbiotoop:
Net buiten het plangebied liggen twee rijksmonumentale molens:

1. *Molen Nieuw Leven, Nieuwe Brouwerstraat 49 (stellingkorenmolen);*
2. *Molen Zeldenrust, Kruisstraat 35-37 (stellingkorenmolen).*

Deze molens dienen vanuit historisch perspectief beschermd te worden. Bij deze bescherming hoort ook het garanderen van een bepaalde hoeveelheid windvang voor deze molens (vrije windtoetreding) zodat de molens kunnen blijven draaien. Dat betekent dat in het gebied rondom een molen maxima gelden voor de bouwhoogten van gebouwen. De zogenoemde molenbiotoop geldt voor een gebied met een straal van 500 m van de molen. Voor nieuwe objecten kan door middel van de molenbiotoopformule worden berekend wat de maximale bouwhoogten mogen zijn. Voor stellingmolens geldt dat binnen 100 m de stellinghoogte van de molen als maximale bouwhoogte voor nieuwe ontwikkelingen geldt. De molenbiotoop is als bijlage bij de toelichting van het bestemmingsplan opgenomen. Het bestemmingsplan maakt geen grotere hoogtes mogelijk dan al waren toegestaan binnen het bestemmingsplan Centrum Oss van 2003. Om deze reden zijn de molenbiotopen niet opgenomen op de verbeelding.

2.2 Regelgeving in relatie tot het bouwplan

De ontwikkeling aan de Raadhuislaan 26 te Oss is gelegen op circa 267 meter van molen Zeldenrust. In het bestemmingsplan is op deze locatie een maximale bouwhoogte van 24 meter toegestaan. De huidige bebouwing kent een bouwhoogte van 25,6 meter.

Omdat het bouwplan hoger is dan toegestaan volgens het bestemmingsplan is de invloed van het bouwplan op de windvang van de molen nader onderzocht met CFD.

[2] NL.IMRO.0828.BPcentrumoss-VG01

2.3 Onderzochte bebouwing en begroeiing

De planlocatie is ten zuiden van de molen gelegen. In f 2.1 zijn de locaties van molen Zeldenrust en het plan weergegeven. Het effect op de windvang van de molen is onderzocht voor de huidige situatie en de geplande situatie. Aanzichten van de twee modellen zijn te zien in f 2.2 en f 2.3.



f 2.1 Situatie bouwplan en molen



f 2.2 3D model van de huidige situatie



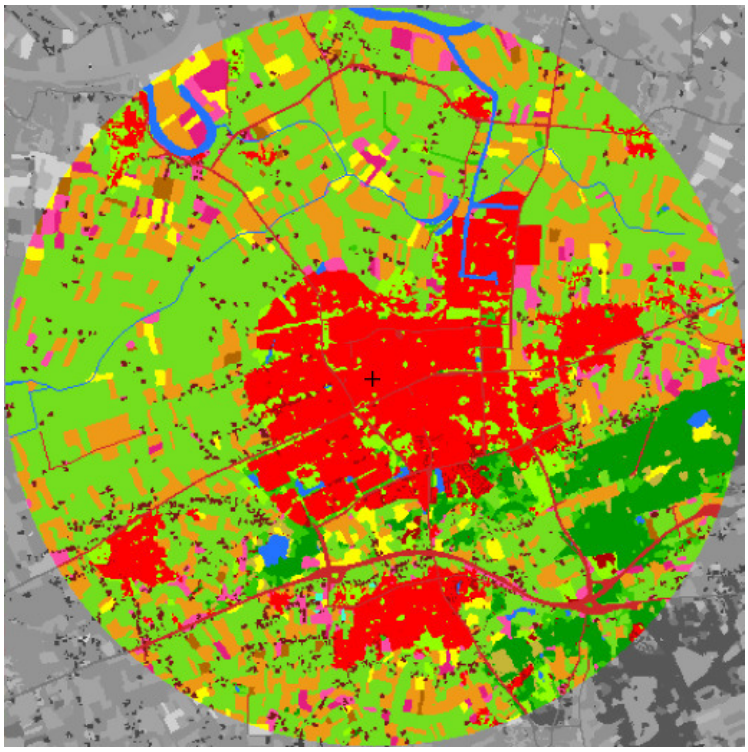
f 2.3 3D model van de geplande situatie

3 Opzet van het rekenmodel

3.1 Windklimaat op de locatie van de molen

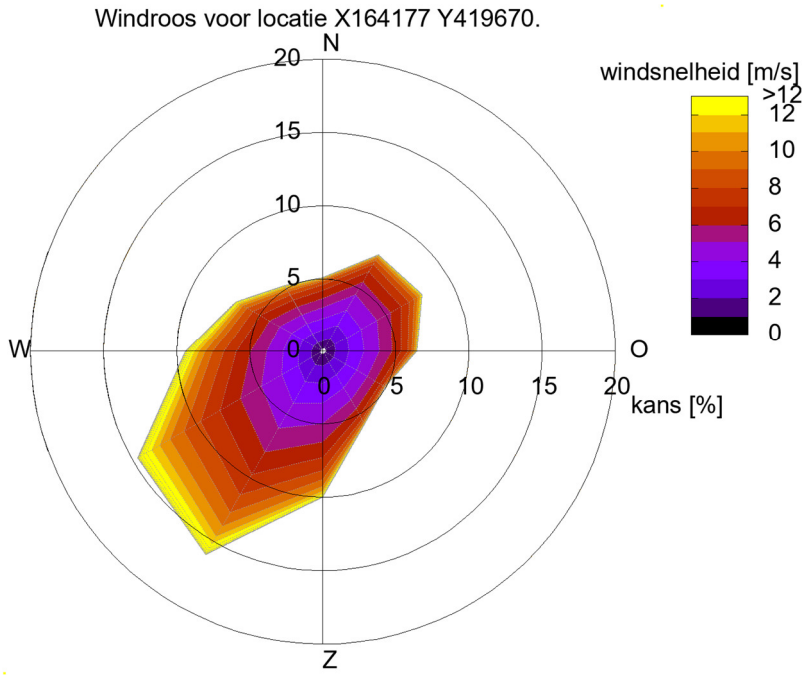
Voor beschouwingen van het windklimaat op de locatie van de molen wordt mede gebruik gemaakt van een windstatistiek. Hiervoor wordt uitgegaan van de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke 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 f 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.

z_0 (m)	Kleur	Klasse
0,03		Geen gegevens
0,03		Gras
0,17		Maïs
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



f 3.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097

In f 3.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie te zien. De windroos geeft de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weer. Met kleuren wordt de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen aangeduid. Uit de windroos en de in t 3.1 opgenomen windstatistiek blijkt dat bij de molen de hoogste windsnelheden uit het zuiden tot westen (180° tot 270°) komen. De wind komt relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°). De zuidwestenwind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat bij de molen.



f 3.2 Windroos locatie molen volgens NPR 6097

t 3.1 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 X164177 Y419670 Jaar 1963-2002

totaal aantal uren: 8766.9

gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.5

wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°
0.0 - 0.9	15.5	21.9	21.2	20.1	20.2	19.5	19.9	21.9	17.7	17.0	15.6	16.4
1.0 - 1.9	48.4	67.1	60.8	55.9	56.2	61.0	70.7	74.4	62.2	53.9	51.8	46.0
2.0 - 2.9	66.9	91.6	87.4	81.9	80.4	87.1	105.2	117.4	93.6	78.0	71.9	62.3
3.0 - 3.9	68.2	109.7	100.9	92.6	80.2	89.9	118.1	147.8	113.6	90.1	79.8	67.7
4.0 - 4.9	66.7	108.3	108.4	91.5	73.6	81.8	121.5	172.9	139.6	99.3	81.7	62.9
5.0 - 5.9	55.8	87.4	95.9	74.8	51.2	63.6	109.0	165.5	146.0	96.8	72.1	57.2
6.0 - 6.9	45.8	70.7	69.5	54.6	34.8	40.6	93.2	154.3	141.6	84.8	63.1	45.3
7.0 - 7.9	34.1	48.0	53.3	39.8	21.8	28.2	76.6	140.8	131.3	76.1	51.2	34.7
8.0 - 8.9	20.1	29.7	38.4	24.6	8.9	16.5	57.0	120.2	117.2	65.5	39.6	24.6
9.0 - 9.9	11.1	18.6	23.2	14.4	4.0	9.2	40.2	94.3	95.8	46.8	28.0	17.7
10.0 - 10.9	6.8	11.1	14.9	7.7	1.4	4.4	27.3	71.4	70.4	34.6	18.0	12.6
11.0 - 11.9	3.8	4.2	8.3	4.6	0.3	1.8	17.5	48.3	56.8	26.9	13.1	5.8
12.0 - 12.9	2.4	2.0	4.3	2.0	0.3	0.7	9.2	32.8	37.0	18.1	8.4	3.3
13.0 - 13.9	1.2	1.3	1.0	0.5		0.3	5.2	19.6	23.8	13.4	4.4	2.3
14.0 - 14.9	0.8	0.3	0.4	0.3			2.6	11.9	16.0	9.5	2.0	1.4
15.0 - 15.9	0.2		0.2	0.1			1.3	6.3	8.5	6.4	1.0	0.6
16.0 - 16.9							0.5	3.2	5.1	3.5	0.8	0.2
17.0 - 17.9							0.7	2.0	2.6	1.9	0.3	0.2
18.0 - 18.9							0.1	1.0	1.5	1.8	0.1	0.1
19.0 - 19.9								0.4	1.0	0.9	0.2	
20.0 - 20.9								0.1	0.4	0.6	0.1	
21.0 - 21.9								0.1	0.3	0.3		
22.0 - 22.9									0.2			
23.0 - 23.9									0.1	0.1		
24.0 - 24.9									0.1	0.1		
25.0 - 25.9										0.1		
26.0 - 26.9												
27.0 - 27.9												
28.0 - 28.9												
29.0 - 29.9												
30.0 - 30.9												
31.0 - 31.9												
32.0 - 32.9												
33.0 - 33.9												
34.0 - 34.9												
35.0 - 35.9												
36.0 - 36.9												
37.0 - 37.9												
38.0 - 38.9												
39.0 - 39.9												
aantal uren	447.8	671.9	688.1	565.4	433.3	504.6	875.8	1406.6	1282.4	826.5	603.2	461.3
gemiddelde snelheid	4.7	4.7	5.0	4.6	4.0	4.2	5.4	6.4	6.8	6.3	5.4	5.0

3.1 Simulatie windsnelheden met CFD

Het onderzoek naar de invloed van het plan op de windvang van de molen is uitgevoerd met Computational Fluid Dynamics (CFD). Hiervoor is gebruik gemaakt van het softwarepakket OpenFOAM 11. Aan de rand van het model wordt, afhankelijk van de terreinruwheid, het juiste windprofiel gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

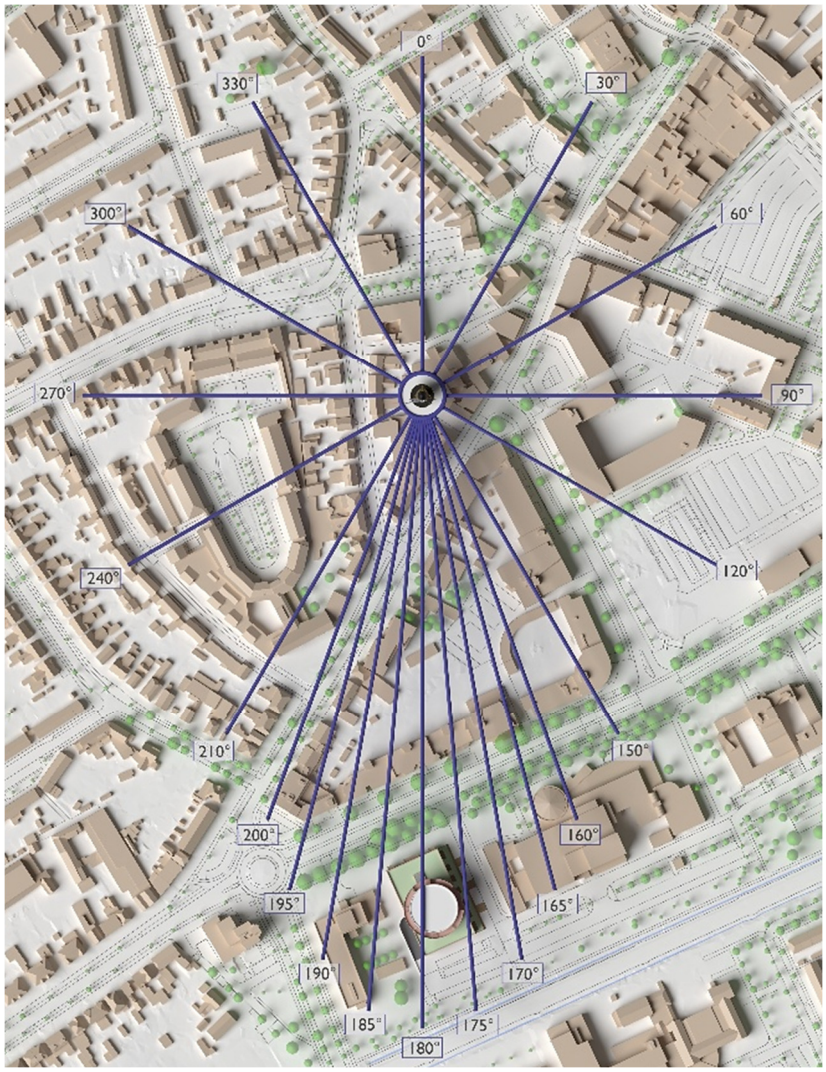
De windsnelheden, drukken en een maat voor de turbulentie worden met het CFD model voor 20 windrichtingen berekend. Op een cirkelvormige vlak, dat representatief is voor de draaiende wieken, wordt het resultaat uitgelezen.

De windstatistiek, zoals weergegeven in f 3.2 en t 3.1, is opgedeeld in sectoren van 30°. Voor de berekening zijn, voor de windrichtingen die mogelijk belemmerd worden door het plan, kleinere sectoren gehanteerd om de omstroming van de wind meer gedetailleerd in beeld te brengen. Hierbij is geïnterpoleerd in de windstatistiek.

Een overzicht van de onderzochte windrichtingen is weergeven in t 3.2 en f 3.3. De windrichtingen zijn afgestemd op de locatie van de geplande bebouwing.

t 3.2 Onderzochte windrichtingen en bijbehorende windsector

Windrichting	Windsector			Sectorgrootte
0	345°	–	15°	30°
30	15°	–	45°	30°
60	45°	–	75°	30°
90	75°	–	105°	30°
120	105°	–	135°	30°
150	135°	–	155°	20°
160	155°	–	163°	8°
165	163°	–	168°	5°
170	168°	–	173°	5°
175	173°	–	178°	5°
180	178°	–	183°	5°
185	183°	–	188°	5°
190	188°	–	193°	5°
195	193°	–	198°	5°
200	198°	–	205°	7°
210	205°	–	225°	20°
240	225°	–	255°	30°
270	255°	–	285°	30°
300	285°		315°	30°
330	315°		345°	30°



f 3.3 Overzicht onderzochte windrichtingen

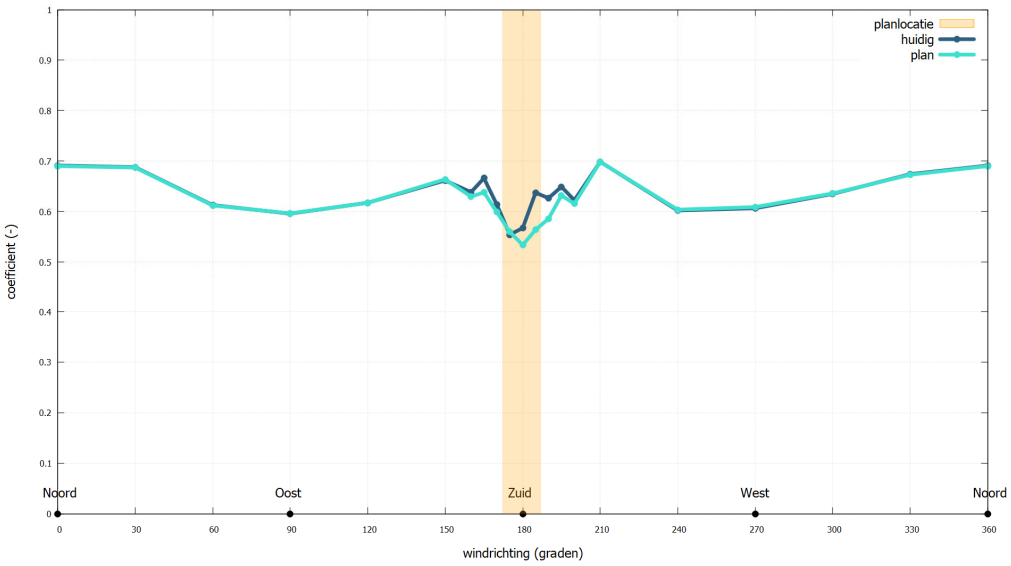
4 Rekenresultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek behandeld. Er zijn verschillende aspecten inzichtelijk gemaakt. In de grafieken wordt vanuit de molen de windroos rond gegaan: 0° komt overeen met het noorden, 90° met het oosten, 180° met het zuiden, 270°, met het westen, en 360° weer het noorden, gezien vanuit de molen. De geel gekleurde balk op de achtergrond correspondeert met de sector waarin het plan een zichtlijn tot de wieken van de molen heeft.

4.1 Windsnelheidscoëfficiënten

De berekende windsnelheden worden gerelateerd aan een referentiewindsnelheid op 60 meter hoogte, gelijk aan de referentiehoogte van de windroos. Dit geeft als tussenresultaat dimensieloze windsnelheidscoëfficiënten.

In f 4.1 zijn de windsnelheidscoëfficiënten per windrichting weergegeven. De grafiek laat de verhouding tussen de snelheid ter plaatse van het wiekenkruis van de molen, en de referentiesnelheid op 60 meter hoogte zien.



f 4.1 Gemiddelde windsnelheidscoëfficiënt bij de wieken

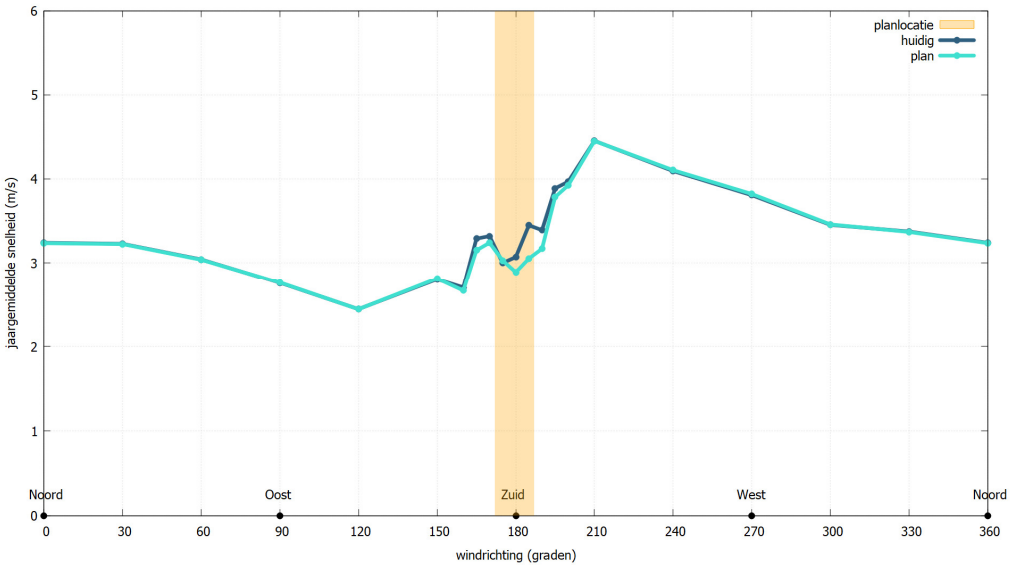
In de grafiek is te zien dat bij zuidenwind, uit de richtingen 160° tot 200°, omstromingseffecten te verwachten zijn, wat resulteert in een lagere coëfficiënt. De verschillen tussen de huidige en geplande situatie zijn beperkt.

De windsnelheidscoëfficiënten in deze grafiek zijn slechts een tussenresultaat. De weging van de windstatistiek is hier niet in meegenomen.

4.2 Jaargemiddelde windsnelheid

Met deze windsnelheidscoëfficiënten en de windstatistiek is per windrichting de jaargemiddelde windsnelheid berekend. Een vergelijking van de jaargemiddelde windsnelheden is één van de indicatoren voor de wijziging van de windsituatie ten gevolge van de nieuwbouw.

In f 4.2 is de jaargemiddelde windsnelheid per windrichting weergegeven.



f 4.2 Jaargemiddelde windsnelheid bij de wieken

In bovenstaande grafiek is de eerder bepaalde coëfficiënt vermenigvuldigd met de gemiddelde windsnelheid per jaar op referentiehoogte voor de betreffende windrichting. Deze grafiek laat zien dat de hoogste windsnelheden optreden bij zuiden- tot noordwestenwind, met het maximum bij zuidwestenwind (210°). Dit geeft aan dat de zuidwestenwind een belangrijke windrichting voor de molen is, aangezien bij deze windrichting vaak hoge windsnelheden optreden.

Ten gevolge van het plan is een beperkte afname van de jaargemiddelde windsnelheid bij zuidenwind te zien. Dit is een gevolg van omstromingseffecten van de wind rond de geplande bebouwing.

4.3 Theoretisch bruikbare wind

Met de eerder bepaalde windsnelheidscoëfficiënten en de weging volgens de windstatistiek is bepaald hoeveel uren per jaar de windsnelheid binnen het bruikbare windsnelheidsbereik van de molen valt. Het is onbekend wat het exacte windsnelheidsbereik van deze molen is. Daarom is een generiek windsnelheidsbereik van 5,0 m/s tot 15,0 m/s op askophoogte van de molen gehanteerd. Dit is een windsnelheidsbereik waarbij vrijwel alle molens kunnen functioneren als werktuig, in dit geval malen.

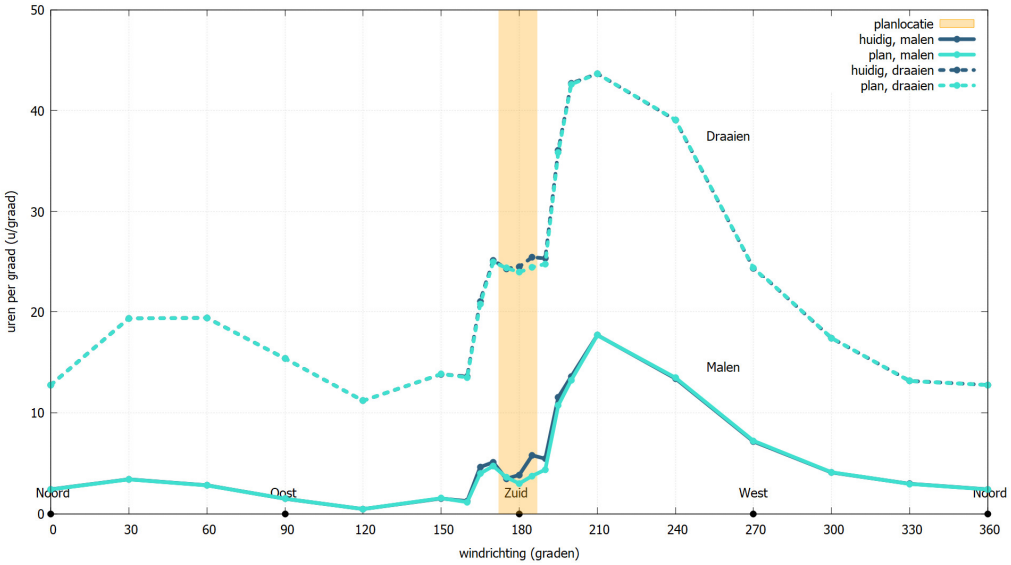
Onbelast kan de molen bij lagere windsnelheden ook al draaien. Hiervoor is aansluiting gezocht bij gegevens van vereniging De Hollandsche Molen. Zij geven aan dat een molen onbelast kan draaien bij een windsnelheid van 1,4 m/s[3]. In dit onderzoek zijn de draaimogelijkheden voor beide windsnelheidsbereiken uitgewerkt. De windsnelheidsbereiken zijn samengevat in t 4.1.

t 4.1 Gehanteerde windsnelheidsbereiken

Windsnelheidsbereik	Ondergrens	Bovengrens
Draaibereik	1,4 m/s	15,0 m/s
Maalbereik	5,0 m/s	15,0 m/s

In f 4.3 is de theoretisch bruikbare wind, genormeerd per graad, per windrichting weergegeven. Hiermee wordt het aantal uur dat de molen kan draaien en malen per graad van de windroos bepaald. De stippellijn geeft de resultaten voor het draaibereik (1,4-15,0 m/s) weer, de doorgetrokken lijn de resultaten voor het maalbereik (5,0-15,0 m/s).

[3] https://www.molens.nl/sites/www.molens.nl/files/documenten/Bouwen%2011.a.%20Nuancering%20windstatistiek%20molenbiotoop.pdf



f 4.3 Theoretisch bruikbare wind genormeerd naar uren per graad
Stippellijn: windsnelheidsbereik draaien, doorgetrokken lijn: windsnelheidsbereik malen

Er wordt opgemerkt dat er gebruik wordt gemaakt van statistische meteogegevens (verkregen over een periode van 40 jaar), zonder uitsplitsing tussen dag en nacht of verschillende seizoenen. Dit impliceert dat het theoretisch aantal bruikbare uren voor de molen kan afwijken van de werkelijk bruikbare wind. De aard van de windstatistiek impliceert daarmee ook dat er voor de bepaling van de theoretisch bruikbare wind geen rekening gehouden kan worden met de beschikbaarheid van de molenaar. Door de dagelijkse gang van de wind is er de tendens dat overdag meer draaiuren zullen optreden dan in de nacht. Ook is er een tendens dat het in winter harder waait dan in de zomer, waardoor er in de winter de molen vaker kan draaien dan in de zomer. Verschillen tussen scenario's zullen verhoudingsgewijs gelijk zijn tussen dag en nacht, de verschillende seizoenen, en de dagen waarop de molenaar beschikbaar is.

Voor zowel draaien als malen zijn de verschillen tussen de huidige en de geplande situatie beperkt. De verschillen zijn met name te zien bij de sector 160° tot 200° in f 4.3. Dit komt ruwweg overeen met de locatie van het plan.

In t 4.2 en t 4.3 is een overzicht gegeven met daarin de theoretisch bruikbare wind van de geplande situatie vergeleken met de huidige situatie. In de tabel is de theoretisch bruikbare wind weergegeven in zowel het aantal uren per jaar, als in percentages. Er is uitgegaan van 8766 uren per jaar, dit is inclusief schrikkeljaar. Ook is op basis van het totaal aantal uren per jaar het gemiddelde aantal uur per maand aangegeven.

t 4.2 Overzicht theoretisch bruikbare wind, draaibereik

Situatie	Windsnelheidsbereik draaien: 1,4 m/s tot 15,0 m/s			
	Uren cumulatief (u)	Verschil t.o.v. huidig	Uren per jaar (%)	Uren per maand (u)
Huidig	7625	-	87,0%	635
Gepland	7611	-0,18%	86,8%	634

Er is vastgesteld dat de molen in de huidige situatie 87,0% van de tijd kan draaien, overeenkomend met 7625 uur per jaar. In de geplande situatie kan de molen 7611 uren per jaar draaien, 14 uur minder dan in de huidige situatie. Dit komt overeen met een afname van 0,18%. Gemiddeld is dit een afname van 70 minuten per maand. Dit is een beperkte afname, in de praktijk zal dit voor de molen nauwelijks of niet merkbaar zijn.

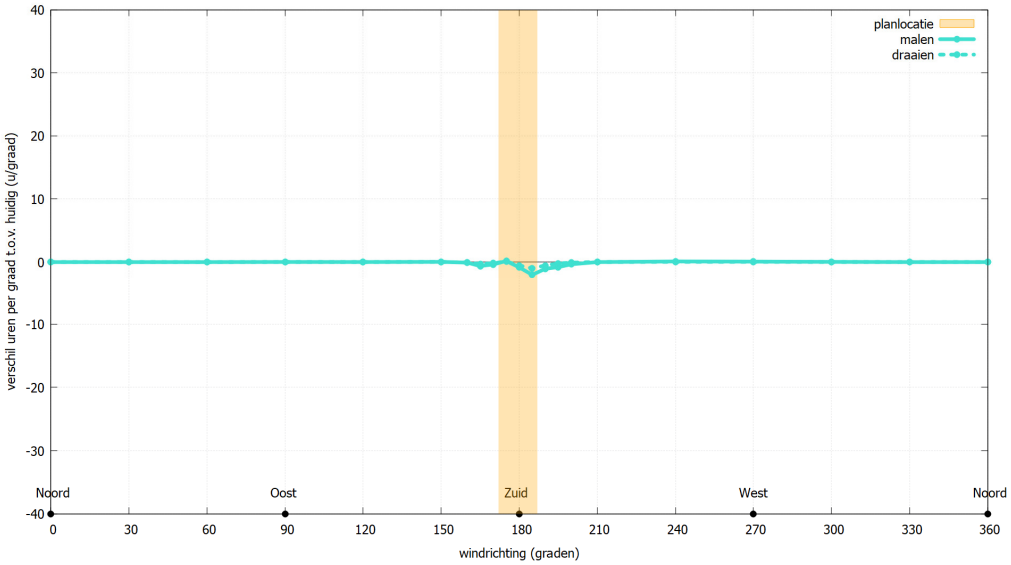
t 4.3 Overzicht theoretisch bruikbare wind, maalbereik

Situatie	Snelheidsbereik malen: 5,0 m/s tot 15,0 m/s			
	Uren cumulatief (u)	Verschil t.o.v. huidig	Uren per jaar (%)	Uren per maand (u)
Huidig	1833	-	20,9%	153
Gepland	1805	-1,49%	20,6%	151

De molen kan 20,9% van de tijd malen, wat overeenkomt met 1883 uren per jaar. In de geplande situatie kan de molen 1805 uren per jaar malen, 28 uren minder dan in de huidige situatie. Dit is een afname van 1,49%. Dit is per maand een afname van gemiddeld 137 minuten. Ook voor het maalbereik geldt dat de afname beperkt is, en in de praktijk nauwelijks of niet merkbaar voor de molen.

4.3.1 Wijziging ten opzichte van de referentiesituatie

Om de effecten beschreven in de bovenstaande paragraaf inzichtelijker te maken is in f 4.4 het verschil in draaiuren per graad ten opzichte van de huidige situatie weergegeven. Een positieve waarde in deze grafiek komt overeen met een toename van het aantal draaiuren per graad ten opzichte van de huidige situatie, een negatieve waarde correspondeert met een afname. Een waarde van 0 op de grafiek betekent dat er geen wijziging is ten opzichte van de huidige situatie.



f 4.4 Theoretisch bruikbare wind genormeerd naar uren per graad, vergeleken met de huidige situatie
Stippellijn: windsnelheidsbereik draaien, doorgetrokken lijn: windsnelheidsbereik malen

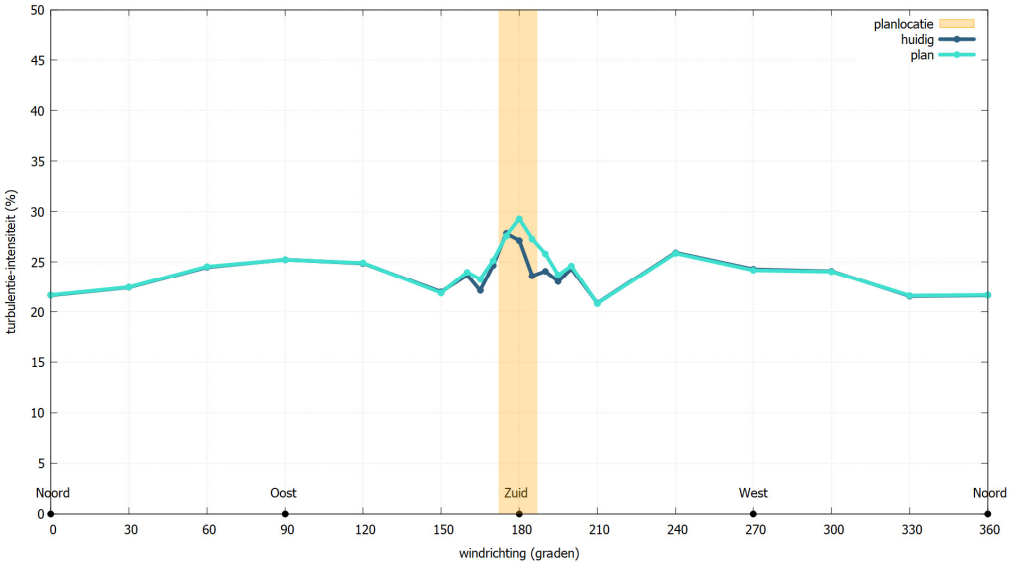
Ook in deze grafiek is een kleine afname te zien tussen 160° en 200°. Zoals eerder vastgesteld zijn de verschillen met de huidige situatie beperkt.

4.4 Turbulentie-intensiteit (indicatief)

In de CFD-berekeningen wordt gewerkt met Reynolds Averaged Navier-Stokes vergelijkingen (RANS vergelijkingen). Dit betekent dat er wordt gerekend met gemiddelde wind, en dat de fluctuaties in de wind niet expliciet worden gemodelleerd. De turbulentie wordt zodoende niet exact uitgerekend, maar het model geeft wel een impliciete maat voor de turbulentie-intensiteit.

Een grotere turbulentie-intensiteit komt overeen met een vlagerigere wind. Een toename van de turbulentie-intensiteit kan zo het functioneren van de molen belemmeren. Zodoende is de turbulentie-intensiteit indicatief bepaald voor de onderzochte situaties.

In f 4.5 is de turbulentie-intensiteit per windrichting weergegeven.



f 4.5 Turbulentie-intensiteit per windrichting

De turbulentie-intensiteit is bepaald door de grootte van de fluctuaties in de snelheid te delen door de gemiddelde snelheid. In deze waarde zijn er dan ook geen effecten van de windstatistiek aanwezig. Dit heeft als gevolg dat de effecten bij windrichtingen waar de windsnelheden lager zijn net zo groot zijn als voor windrichtingen waarin de snelheden hoog zijn.

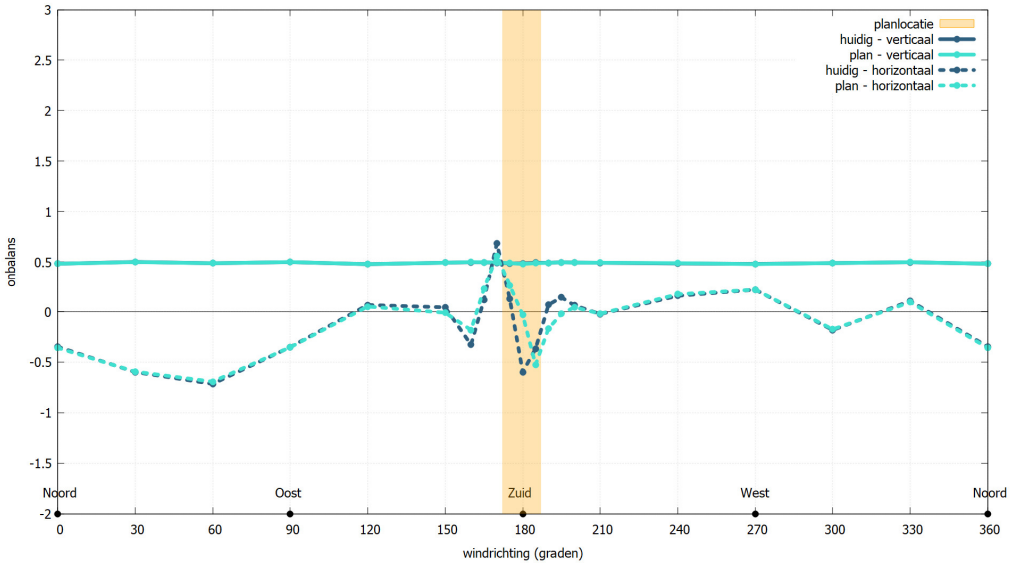
In de grafiek is te zien dat voor zuidenwind de turbulentie-intensiteit iets toeneemt ten gevolge van het plan.

4.5 Balans windbelasting

De windbelasting op twee tegenover elkaar staande wieken is idealiter zo gelijk mogelijk in verband met slijtage. Een verslechtering van de balans kan leiden tot extra slijtage van het mechaniek van de molen. De wieken in hoge positie vangen uiteraard meer wind dan in een lagere positie, waardoor er altijd sprake zal zijn van een verticale onbalans.

Als maat voor de onbalans kan de momentarm van de kracht op twee tegenover elkaar gelegen wieken gebruikt worden. Deze momentarm kan bepaald worden door aan de hand van de windsnelheidsverdeling over de wieken de kracht en het moment op de wieken te bepalen en deze op elkaar te delen. De momentarm geeft daarbij de afstand tot de as aan waar de kracht op de wieken aangrijpt.

In f 4.6 is de onbalans over de wieken weergegeven, voor zowel de verticale als de horizontale onbalans. Bij een gelijke windbelasting op het wiekenkruis is de windsnelheidsverhouding gelijk aan 0, de onbalans neemt toe wanneer de windsnelheidsverhouding kleiner of groter is dan 0.



f 4.6 Onbalans windbelasting:
Stippellijn: verticale onbalans, doorgetrokken lijn: horizontale onbalans

In f 4.6 duidt de doorgetrokken lijn de verticale onbalans aan. Hier zijn nauwelijks verschillen vastgesteld tussen de huidige en de geplande situatie. De molen zal in de praktijk dus geen verschillen ondervinden.

De stippellijn duidt op de onbalans in de horizontale richting. De onbalans in de geplande situatie blijft binnen het minimum en maximum van de onbalans in de huidige situatie. Ook hier zal de molen in de praktijk geen merkbaar verschil ervaren.

5 Samenvatting en conclusies

Er zijn voornemens het bestaande Rabobank-gebouw aan de Raadhuislaan 26 te Oss te transformeren naar woningbouw, waarbij het gebouw ook opgetopt wordt. De planlocatie ligt in de molenbiotoop[4] van Molen Zeldenrust. Met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) is een onderzoek verricht naar de invloed van de geplande bebouwing op de windvang van Molen Zeldenrust. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van statistische gegevens van het heersende windklimaat bij de molen volgens de locatie specifieke windstatistiek conform de NPR 6097.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen van de te verwachten invloed van de geplande bebouwing op de windvang van de molen. Daarom is naast de geplande situatie de huidige situatie ter referentie onderzocht.

Uit het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Er is vastgesteld dat de molen in de huidige situatie 87,0% van de tijd kan draaien, overeenkomend met 7625 uur per jaar. Hiervoor is uitgegaan van het windsnelheidsbereik van 1,4 m/s tot 15,0 m/s. In de geplande situatie kan de molen 7611 uren per jaar draaien, 14 uur minder dan in de huidige situatie. Dit komt overeen met een afname van 0,18%. Gemiddeld is dit een afname van 70 minuten per maand. Dit is een geringe afname, in de praktijk zal dit voor de molen nauwelijks merkbaar zijn.
- De molen kan 20,9% van de tijd malen, wat overeenkomt met 1833 uren per jaar. Hierbij is uitgegaan van het generieke maalbereik van 5,0 m/s tot 15,0 m/s, waarbij vrijwel alle molens kunnen functioneren als werktuig. In de geplande situatie kan de molen 1805 uren per jaar malen, 28 uren minder dan in de huidige situatie. Dit is een afname van 1,49%. Dit is per maand een afname van gemiddeld 137 minuten. Ook voor het maalbereik geldt dat er op papier een geringe afname van de theoretisch bruikbare wind is vastgesteld, maar dat dit in de praktijk niet merkbaar zal zijn voor de molen.
- De geplande bebouwing heeft een beperkte invloed op de turbulentie-intensiteit. Bij zuidenwind neemt deze licht toe ten gevolge van het plan. Dit zal in de praktijk nauwelijks tot niet merkbaar zijn voor de molen.
- Het verschil in de verticale onbalans tussen de huidige en de geplande situatie is minimaal. De molen zal hier in de praktijk geen invloed van ondervinden. De horizontale onbalans in de geplande situatie blijft binnen het minimum en maximum van de onbalans in de huidige situatie. Ook hier zal de molen in de praktijk nauwelijks tot geen verschil ervaren.
- Voor alle aspecten zijn beperkte verschillen vastgesteld, die in de praktijk zowel totaal als per windrichting, nauwelijks tot niet merkbaar zijn voor de molen.

[4] https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0228.BP2014LUNT0001-0301/r_NL.IMRO.0228.BP2014LUNT0001-0301.html#b044186f-19d2-4901-8e4b-6bcf7446afbb



Dit rapport bevat 21 pagina's

H 10038-7-RA-001 (2AF6DF93) OLAF