

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings**

Aan: Esther de Rooij, Christine Visser
Van: Chiara Witteman-Tesauro
Datum: 25 september 2019
Kopie: Wouter Meijers
Ons kenmerk: BF9539-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001
Classificatie: Project gerelateerd

Onderwerp: Potentiële draaiuren molen de Held Jozua

1 Inleiding

In opdracht van Mahoniehout B.V., een samenwerking van Impact Vastgoed B.V. en Stebru Ontwikkeling B.V. is een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar de invloed van het stedelijk plan “De Zaanse Helden” op de potentiële draaiuren van de klassieke windmolen “De Held Jozua”, gelegen aan de Houtveldweg te Zaandam.

Dit onderzoek is een vervolgonderzoek op een eerder onderzoek van april 2019 waarin met behulp van het CFD programma Autodesk CFD 2019 (CFD onderzoek) inzicht is verschaft in de afname van de windvang van de molen door nieuwbouw. Onderhavig onderzoek vult dit eerdere onderzoek aan door – aan de hand van windstatistiek en uitgaande van de voor onderhavige klassieke windmolen benodigde aanstromende windsnelheid – inzichtelijk te maken hoeveel potentiële draaiuren er zijn (voor en) na realisatie van het project.

2 Resultaten CFD onderzoek

Om de impact van de nieuwbouw op de windvang van de molen te bepalen zijn met behulp van het CFD programma Autodesk CFD 2019 twee numerieke modellen gemaakt van de windmolen en de omgeving. Eén model voor de huidige situatie en één model van de nieuwe situatie met de geplande nieuwbouw. Met deze modellen is de impact van de nieuwbouw op de windvang van de molen bepaald. De numerieke modellen zijn doorgerekend op wind uit vier windrichtingen waarbij een invloed te verwachten is: oost, oostzuidoost, zuidzuidoost en zuid. Bij wind uit deze richtingen wordt de windvang van de molen door de nieuwe situatie mogelijk belemmerd. Bij de andere windrichtingen gaat de wind naar de molen over de bestaande bebouwing en is er sprake van een ongewijzigde situatie, daarom zijn de modellen niet doorgerekend voor deze richtingen. De resultaten van het verschil in de windvang per windrichting is weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Verschil windvang t.o.v. de bestaande situatie per windrichting

Windrichting	Verschil windvang
O	-63%
OZO	-63%
ZZO	-29%
Z	+7.0%

Op basis van de CFD onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat de nieuwbouw een negatief effect heeft op de windvang in drie van de twaalf windrichtingen gedurende het gehele jaar. Dit zijn de windrichtingen oostzuidoost, zuidzuidoost en zuid. Deze drie windrichtingen komen voor in 18% van de

totale aantal winduren in een jaar. Voor de overige 82% van de totale aantal winduren in een jaar is er geen sprake van een afname van de windvang van de molen. De resultaten van het CFD onderzoek zijn te vinden in het rapport met kenmerk BF9539-101-103 _windvangonderzoek_rapport dd 19-06-2019.

Het CFD onderzoek heeft inzicht verschaft in de effecten van de nieuwbouw maar daarbij is (nog) niet in beeld gebracht hoeveel potentiële draaiuren resteren na realisatie van het project. Daarvoor is inzicht nodig in de windsnelheden en richtingen in de omgeving van de molen. Onderhavig onderzoek brengt dat in beeld.

3 Potentiële draaiuren molen “de Held Jozua”: huidige situatie

Een klassieke windmolen kan draaien als de aanstromende windsnelheid tussen de 5 en de 15 m/s is. Om de potentiële draaiuren van de windmolen “De Held Jozua” te kunnen bepalen is er een inschatting gemaakt van de windsnelheden en richtingen in de afgelopen 5 jaar in de buurt van Zaandam. Hiervoor zijn weergegevens van drie nabijgelegen KNMI weerstations gebruikt:

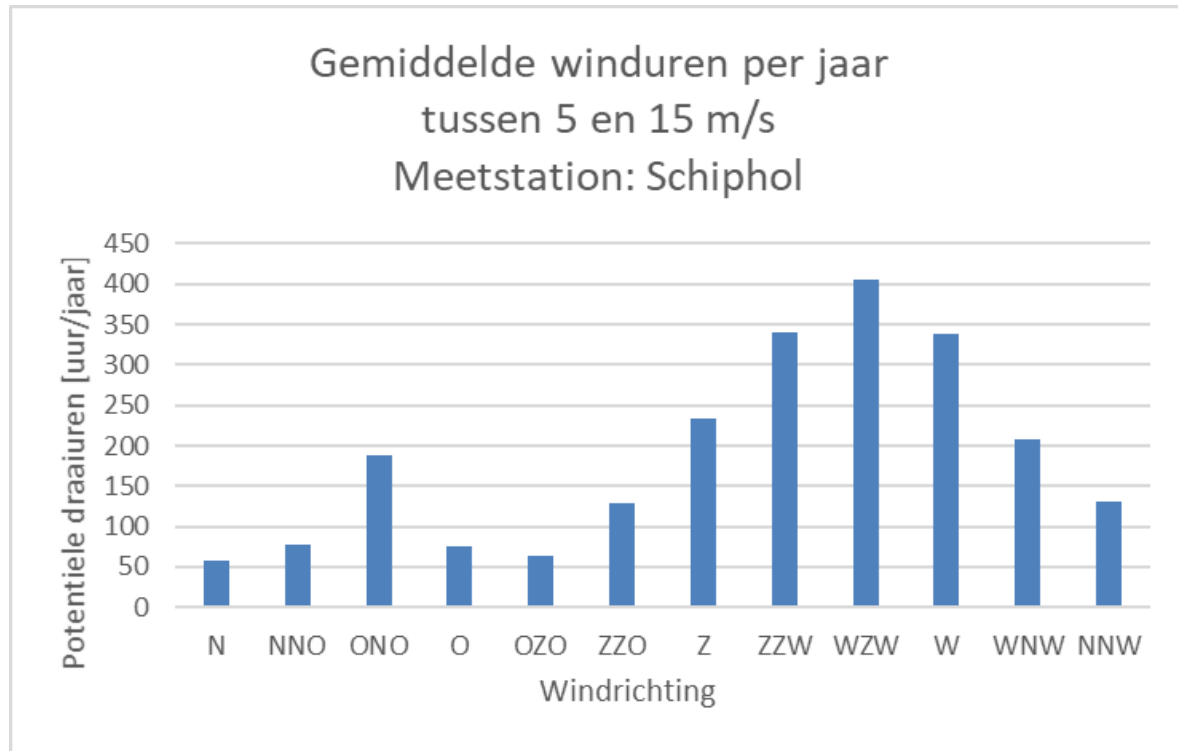
Tabel 3-1 Weerstations KNMI in de buurt van Zaandam

Meetstation	Afstand tot Zaandam	Opmerking
Schiphol	20 km	Meest representatief
Berkhout	30 km	Gegevens vergelijkbaar met meetstation Schiphol
IJmuiden	18 km	Hogere windsnelheden door ligging aan zee en daarom niet representatief voor Zaandam

De data zijn bewerkt om de hoeveelheid winduren te bepalen tussen 8:00 en 18:00 waarvan de windsnelheid tussen de 5 en 15 m/s ligt. Van elke meetpunt is tevens de windrichting op 10 graden nauwkeurig vastgelegd. Dit is vertaald naar de 12 hoofdrichtingen van de windroos voor Zaandam. De draaiuren per jaar zijn weergegeven in Tabel 3-2 en Figuur 3-1.

Tabel 3-2 Potentiële draaiuren huidige situatie in de afgelopen 5 jaar (gebaseerd op meetstation Schiphol).

Windrichting	2014	2015	2016	2017	2018	Gemiddelde
N	70	60	77	31	51	58
NNO	68	96	89	27	108	78
ONO	134	186	195	154	268	187
O	87	41	85	52	111	75
OZO	64	66	76	47	70	65
ZZO	188	79	118	114	148	129
Z	349	248	186	156	225	233
ZZW	319	458	316	341	269	341
WZW	362	434	411	501	324	406
W	275	398	300	434	288	339
WNW	139	238	213	275	175	208
NNW	135	110	124	151	138	132
Totaal	2190	2414	2190	2283	2175	2250



Figuur 3-1 Potentiële draaiuren (gemiddelde) huidige situatie

Van de $365 \times 10 = 3650$ mogelijke winduren per jaar, waait het gemiddeld 2250 uren per jaar tussen de 5 en 15 m/s. Dit komt neer op ongeveer 6 uur per dag. In de afgelopen vijf jaar is de dominante windrichting zuidwest (ZZW en WZW): de wind komt in meer dan 30% van de tijd uit deze richting. De wind komt maar 22% van de tijd uit het zuidoostelijke kwadrant.

4 Potentiële draaiuren molen “de Held Jozua”: nieuwe situatie

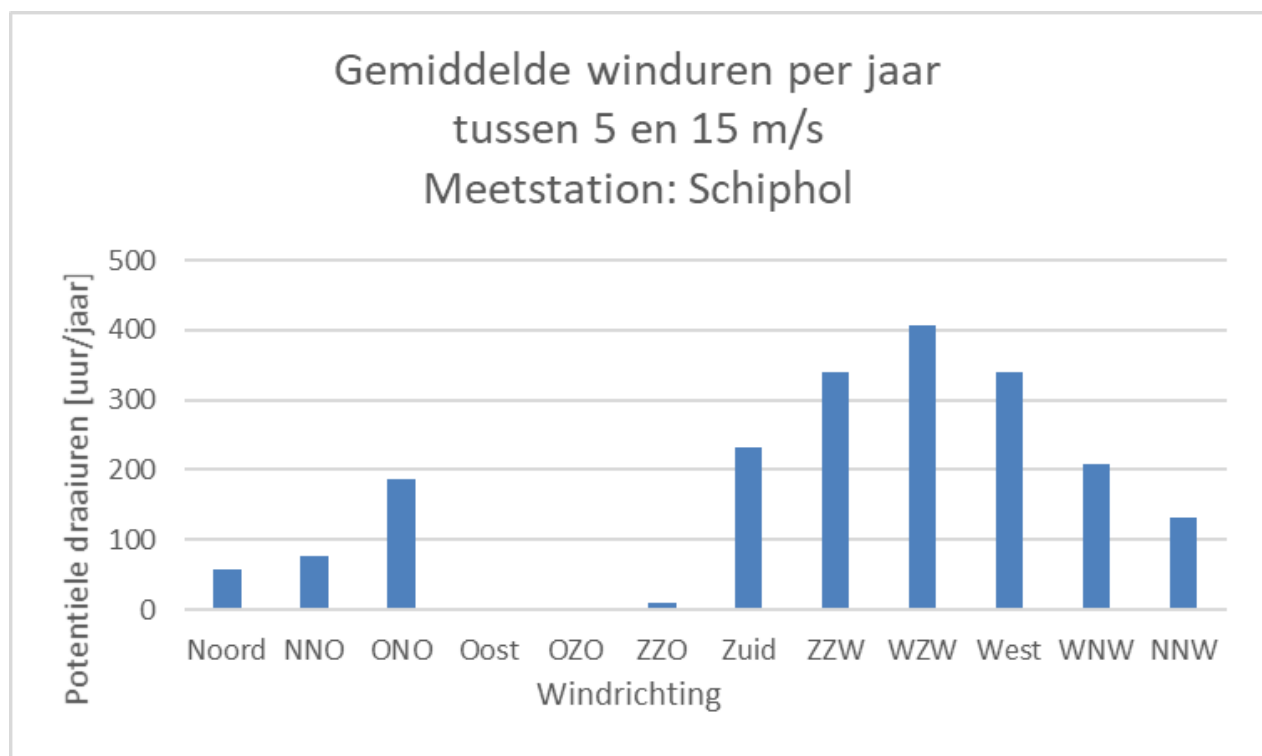
Om de potentiële draaiuren van de windmolen “De Held Jozua” na het bouwen van de “Zaanse Helden”: te kunnen bepalen zijn de resultaten van het CFD onderzoek gebruikt in combinatie met de windstatistiek. De windsnelheden en richtingen in de afgelopen 5 jaar in de buurt van Zaandam zijn bekeken met de factoren voor de aangepaste situatie.

De windsnelheden worden gereduceerd als gevolg van de nieuwbouw zoals bepaald in het CFD onderzoek: 63% minder wind voor de richtingen oost en oostzuidoost en 29% minder wind voor de richting zuidzuidoost. Voor de richting zuid is de kleine toename (7%) uit het CFD onderzoek in rekening gebracht.

De data zijn daarna weer bewerkt om de hoeveelheid wind uren te bepalen tussen 8:00 en 18:00 waarvan de windsnelheid tussen de 5 en 15 m/s ligt. Van elke meetpunt is tevens de windrichting op 10 graden nauwkeurig vastgelegd. Dit is vertaald naar de 12 hoofdrichtingen van de windroos voor Zaandam. De draaiuren per jaar voor de nieuwe situatie zijn weergegeven in Tabel 4-1 en Figuur 4-1.

Tabel 4-1 Potentiële draaiuren nieuwe situatie na afname windsnelheid door de nieuwbouw.

Windrichting	2014	2015	2016	2017	2018	Gemiddelde
N	70	60	77	31	51	58
NNO	68	96	89	27	108	78
ONO	134	186	195	154	268	187
O	0	0	0	0	0	0
OZO	0	0	0	0	0	0
ZZO	18	5	11	5	14	11
Z	349	248	186	156	225	233
ZZW	319	458	316	341	269	341
WZW	362	434	411	501	324	406
W	275	398	300	434	288	339
WNW	139	238	213	275	175	208
NNW	135	110	124	151	138	132
Totaal	1869	2233	1922	2075	1860	1992



Figuur 4-1 Potentiële draaiuren (gemiddelde) nieuwe situatie

Van de $365 \times 10 = 3650$ mogelijke winduren per jaar, waait het gemiddeld 1992 uren per jaar tussen de 5 en 15 m/s in de nieuwe situatie. Dit komt neer op ongeveer 5.4 uur per dag. De afname voor de potentiële draaiuren is daarmee ca. 10%. De potentiële draaiuren in de windrichtingen oost en oostzuidoost vallen compleet weg. Voor de richting zuidzuidoost blijft er een zeer beperkt aantal potentiële draaiuren over. Daarbij is duidelijk geworden dat de windsnelheid uit deze richtingen na het bouwen van de “Zaanse helden” lager is dan de grens van 5 m/s.

5 Conclusie

Om de impact van de nieuwbouw “Zaanse Helden” op de molen “De Held Jozua” te bepalen is in een eerder stadium onderzoek gedaan naar de afname van windvang van de molen door de nieuwbouw. Onderhavig onderzoek omvat een aanvulling op dit onderzoek. In onderhavig onderzoek is namelijk berekend hoeveel potentiële draaiuren er voor de molen resteren na realisatie van de nieuwbouw. Dit was in het eerdere onderzoek nog niet in beeld gebracht.

Om dit inzichtelijk te maken is een inschatting gemaakt van de windsnelheden en richtingen in de afgelopen 5 jaar op basis van de meetgegevens van het KNMI meetstation Schiphol. Deze informatie is gecombineerd met de resultaten van het eerdere CFD onderzoek.

Aan de hand van de windstatistiek en uitgaande van de voor onderhavige klassieke windmolen benodigde aanstromende windsnelheid – tussen 5 en 15 m/s – kan worden geconcludeerd dat na ontwikkeling van de “Zaanse Helden” er (gemiddeld) nog 1.992 potentiële draaiuren tussen 8:00 en 18:00 uur zijn met een windsnelheid tussen de 5 en 15 m/s.

Dit komt neer op (gemiddeld) 166 potentiële draaiuren per maand tussen 8:00 en 18:00 uur.