

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: Esther de Rooij
Van: Chiara Witteman-Tesauro, Frank van Gool
Datum: 17 februari 2020
Kopie:
Ons kenmerk: BF9539IBNT2002201023
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Windvang molen "De Held Jozua"

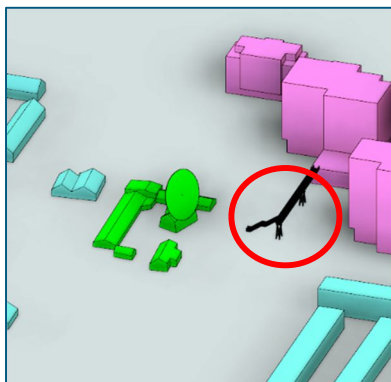
Deze memo is een aanvulling op het onderzoek zoals gerapporteerd in het rapport "Windvangonderzoek molen 'De Held Jozua'" d.d. 30 april 2019 (referentie BF9539I&BRP1901211217) en de notitie "Potentiële draaiuren molen 'de Held Jozua'" d.d. 25 september 2019 (referentie BF9539-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001).

Hierbij wordt ingegaan op de volgende punten:

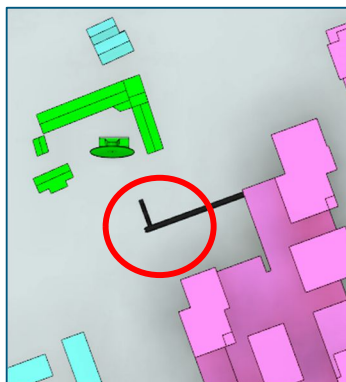
- Het effect van de loopbrug op de windvang van de molen.
- Het effect van wind uit de andere richtingen.
- Het vermogensverlies versus de mogelijke draaiuren van de molen.

Effect loopbrug op de windvang van de molen

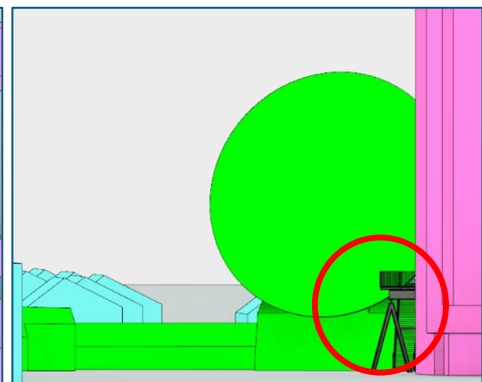
De geplande loopbrug over de Houtveldweg naar de molen, zal naar verwachting een kleine negatieve invloed hebben op de windvang van de molen. Reden hiervoor is de beperkte oppervlakte ten opzichte van de wind richting de molen en de "open" constructie. Figuur 1 tot Figuur 3 geven inzicht in de grootte en ligging van de loopbrug ten opzichte van de molen en de nieuwbouw. Op Figuur 3 is duidelijk zichtbaar dat de loopbrug maar een beperkte grootte heeft ten opzichte van de molenwieken en beschermt alleen de onderste kant van de wieken, terwijl de meeste wind door de bovenste helft van de wieken gevangen wordt. Voor wind uit de zuidrichting staat de brug grotendeels in de windschaduw van de nieuwbouw. Het niet realiseren van de loopbrug levert gelet hierop geen, althans een verwaarloosbaar gunstig effect op voor de windvang van de molen.



Figuur 1: Zijaanzicht molen en loopbrug



Figuur 2: Bovenaanzicht molen en loopbrug

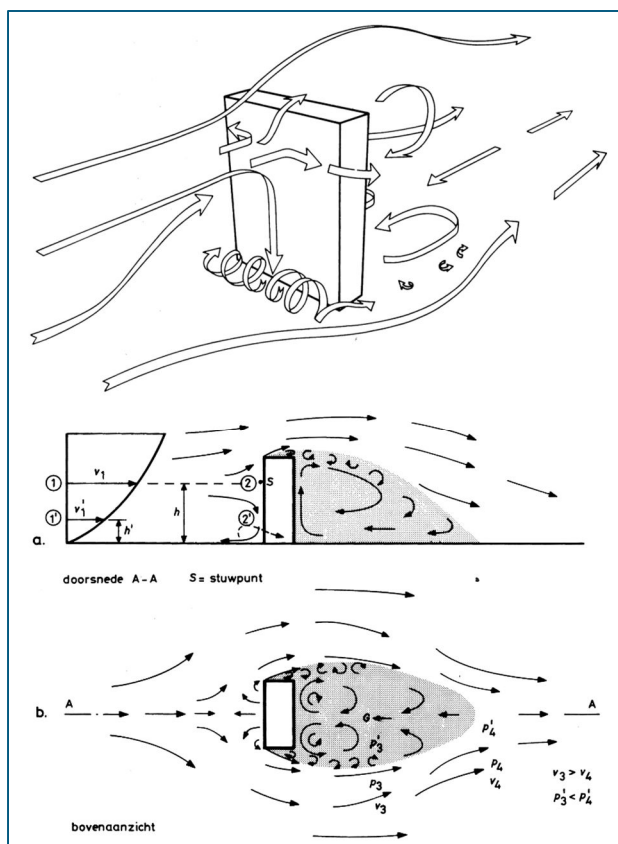


Figuur 3: Vooraanzicht molen met loopbrug vanuit zuidrichting

Effect wind uit de andere richtingen

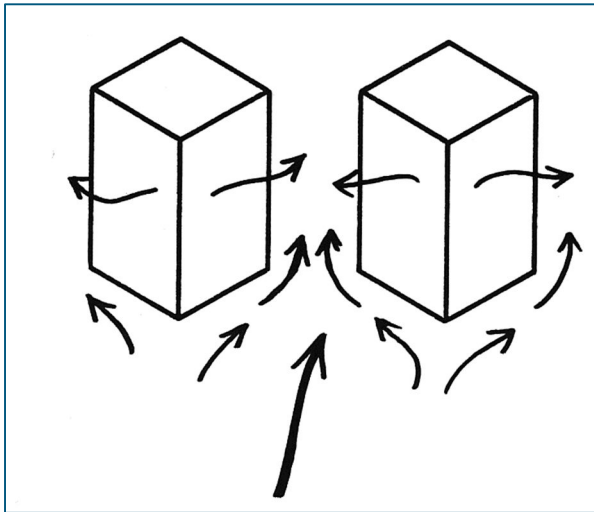
In het eerder uitgevoerde windonderzoek zijn de 4 richtingen van het kwadrant tussen oost en zuid onderzocht, te weten O (90 graden ten opzichte van de noordrichting), OZO (120 graden), ZZO (150 graden) en Z (180 graden). Bij deze windrichtingen staat de nieuwbouw in het pad van de wind naar de molen en daarom is het te verwachten effect op de windvang van de molen het grootst. Hierna wordt inzichtelijk gemaakt of effecten kunnen optreden bij wind uit andere dan de eerder onderzochte windrichtingen.

In Figuur 4 is de theorie van wind rond gebouwen bij loodrechte aanstroom inzichtelijk gemaakt. Dit geeft een beeld van de stroming, waarbij opvalt dat het effectgebied het grootst is achter een gebouw. Ook is er bij loodrecht aanstromende wind een terugslagwerveling aan de voorzijde.

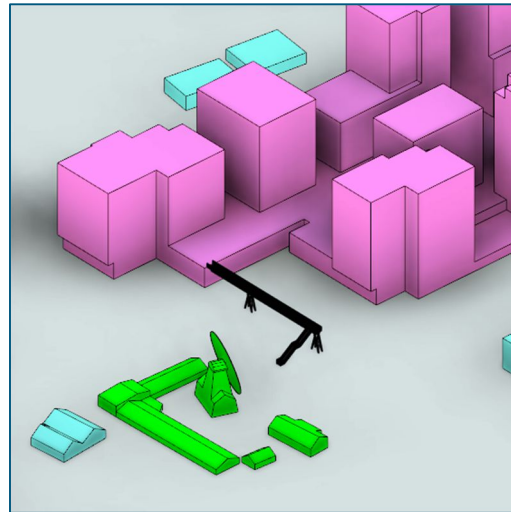


Figuur 4: Inzicht stroming rond een gebouw (Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65)

In het geval van schuin aanstromende wind is het effect van de bovenwindse terugslag flink gereduceerd. Dit is inzichtelijk gemaakt in Figuur 5. Hierbij gedraagt een gebouw zich als een "windspreider", waarlangs de wind eenvoudiger kan wegstromen en er geen terugslag optreedt. Figuur 6 toont dat de gebouwopstelling voor de geplande nieuwbouw voor noordwestelijke wind ruwweg overeenkomt met die van schuin aanstromende wind, waardoor het te verwachten effect verminderd is.

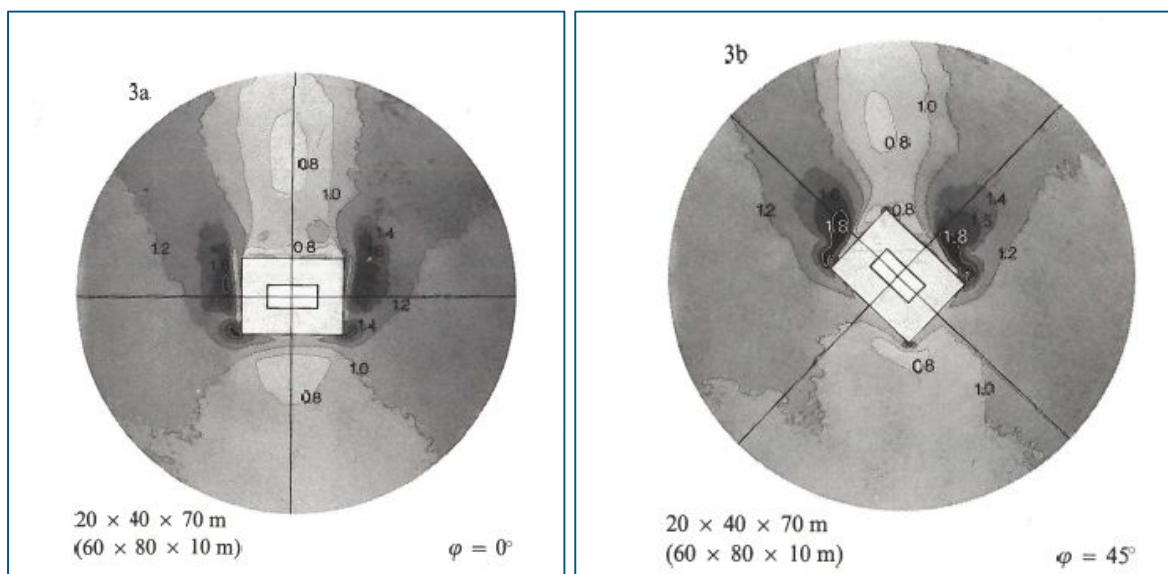


Figuur 5: Inzicht stroming rond een 2 gebouwen bij schuin aanstromende wind (Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65)



Figuur 6: Overzicht oriëntatie nieuwbouw voor wind uit noordwesthoek

Om een uitspraak te doen over de kwantitatieve invloed van een gebouw op de wind is gekeken naar studies naar de zogenaamde windhinderparameter γ (Bron: Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65). Een windhinderparameter geeft de verhouding tussen de windsnelheid op loophoogte in een bebouwde situatie en in een onbebouwde situatie. Een windhinderparameter kleiner dan 1 geeft aan dat de windsnelheid lager is dan die in een onbebouwde omgeving. Een windhinderparameter groter dan 1 geeft aan dat de gebouwen de windsnelheid verhogen ten opzichte van die in een onbebouwde omgeving. Is de windhinderparameter gelijk aan 1, dan heeft het gebouw op deze locatie geen invloed op de windsnelheid. Hoewel deze studies zich beperken tot de windsnelheid op loophoogte in standaardconfiguraties in een open veld bieden ze houvast bij het inschatten van het windklimaat rond een nieuwbouw. Er dient opgemerkt te worden dat in het geval van een molen de windvang niet op maaiveld plaatsvindt maar op hoogte, in dit geval rond de 15 m, waardoor de reductie van de windsnelheid kleiner zal zijn.



Figuur 7: Windhinderparameter rond een hoogbouw (20 x 40 x 70 m) met omringende plint (60 x 80 x 10 m) bij recht aanstromende- en schuin aanstromende wind (Kluwer Technische Boeken B.V., Beperken van windhinder om gebouwen 65)

In Figuur 7 zijn de windhinderparameters rond hoogbouw (hoogte van 70 m) met een omliggende laagbouw (10 m) weergegeven voor de wind loodrecht en schuin op het gebouw. Dit heeft enige overeenkomst met de geplande nieuwbouw. De laagst aangegeven waarde (in lichtgrijs) bedraagt 0.8. De hoogst aangegeven waarde bedraagt 1.8 (in zwart). Uit deze afbeelding is te zien dat voor loodrecht aanstromende wind het bovenwindse invloedsgebied een reductie geeft van 20% op ongeveer 60m vanaf de voorzijde van het gebouw. Bij schuin aanstromende wind reikt de 20% reductiecontour tot ongeveer 20m bovenwinds, overeenstemmend met de theorie uit Figuur 5.

Er wordt daarom weinig invloed verwacht tot ongeveer 60m van het gebouw voor loodrecht aanstromende wind, en tot ongeveer 20 m voor schuin aanstromende wind. De afstand tussen de molen en de nieuwbouw is rond de 70 m, waarbij de eventueel aanstromende wind in alle gevallen schuin wegstroomt. In geen geval stroomt de wind loodrecht vanaf de molen naar de nieuwbouw. Voor wind uit noordwestelijke richting (WNW & NNW) stroomt de wind schuin aan, waardoor gelet op het voorgaande kan worden aangenomen dat de molen zich buiten het bovenwindse invloedsgebied van de nieuwbouw bevindt.

Vermogensverlies versus draaiuren

In het rapport van het windvangonderzoek worden resultaten gepresenteerd voor de reductie van windvang, dit wordt berekend aan de hand van de snelheden op de wieken. Als er gekeken wordt naar het resulterende vermogen is dit gerelateerd tot de derdemacht. Oftewel, de afname van 5% in windsnelheid levert een 14% lager vermogen. Dit is voornamelijk van belang zijn bij het beoordelen van economische effecten van verlies in windvang, zoals in energieopwekking.

In de aanvullende nota over de potentiële draaiuren is vooral belang gehecht aan het kunnen blijven draaien van de molen. Dit is onder andere van belang voor onderhoud en esthetiek van de molen.