

**Invloed bouwplan Schipholweg op windvang
Maredijkmolen**

Concept

Invloed bouwplan Schipholweg op windvang Maredijkmolen

Concept




opdrachtgever Aannemersbedrijf du Prie B.V.
rapportnummer O 15949-1-RA
datum 4 december 2017
referentie OO/JA//O 15949-1-RA
verantwoordelijke O.E. Otten
opsteller ir. J.T. Akhnoukh
 +31 24 3579425
 j.akhnoukh@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NIngenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

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

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Situatie	5
3 Regelgeving molenbiotoop	7
4 Windvang van de molen	9
4.1 Windklimaat op de locatie	9
4.2 Bepaling wind aan- en afvoer van de molen	11
4.2.1 Windaanvoer	11
4.2.2 Windafvoer	13
5 Samenvatting en conclusies	14



1 Inleiding

Bij de Schipholweg te Leiden is een bouwplan in ontwikkeling. In verband met de ligging van de bouwlocatie in de omgeving van meerdere molens gelden binnen de regelgeving restricties voor de bouwhoogte.

In opdracht van du Prie bouw en ontwikkeling B.V. is een indicatieve studie verricht ten einde vast te stellen in hoeverre het bouwplan van invloed is op de windvang van de Maredijkmolen. 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 en op de regelgeving voor de molenbiotoop. 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

In figuur 2.1 is een luchtfoto van het gebied opgenomen. De locatie van de molen, de bouwlocatie en de voor het onderzoek relevante aanwezige bestaande bebouwing en begroeiing bij de overeenkomstige windrichting is op de foto geaccentueerd.

f2.1 Luchtfoto beoogde bouwlocatie, positie molen en omgeving (bron luchtfoto: Google Earth)



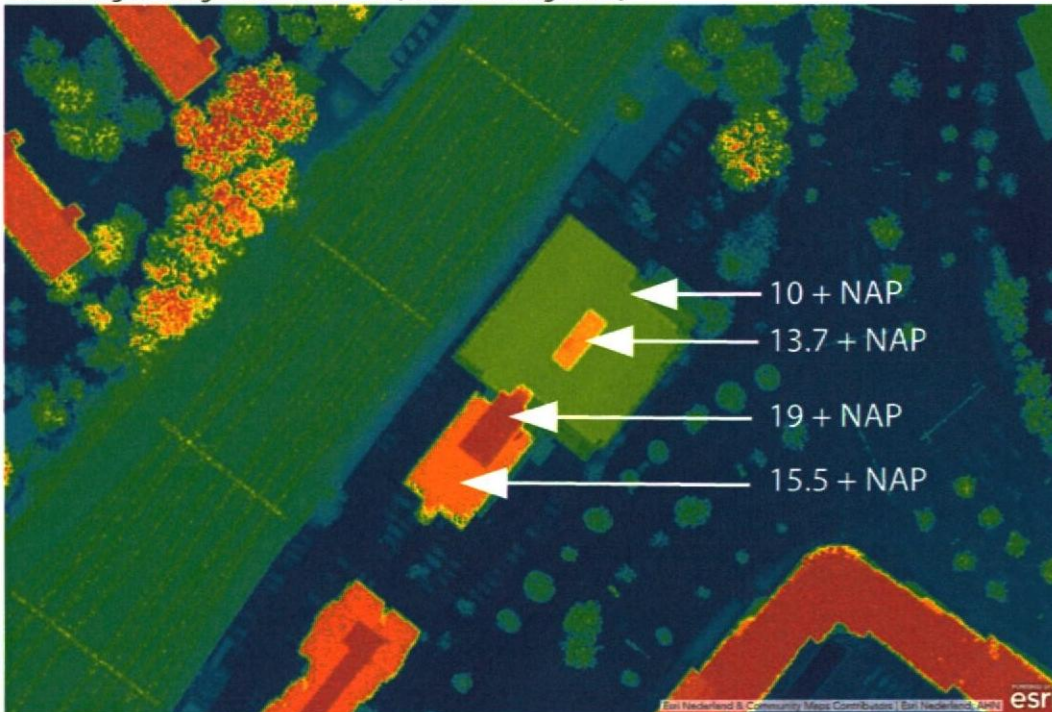
Het plan ligt binnen de molenbiotopen van de Maredijkmolen en molen de Herder, beiden aangemerkt als Rijksmonument. De Maredijkmolen, gesitueerd aan de Groene Maredijk te Leiden, ligt het dichtst bij het plan. De Maredijkmolen is een wipmolen zonder een belt of stelling en reikt tot lagere hoogte dan molen de Herder (met stelling). In de voorliggende beschouwing wordt alleen de invloed van het bouwplan op de Maredijkmolen beoordeeld.

De bouwlocatie is gelegen op circa 253 meter afstand ten zuiden van de Maredijkmolen.

Bij de molen is aan de hand van de hoogtekaart (AHN 3) een terreinhoogte vastgesteld van -0,25 meter + NAP. De huidige terreinhoogte bij de bouwlocatie bedraagt circa 0,3 meter + NAP. Het verschil in terreinhoogte telt mee voor de beoordeling van de molenbiiotoop. Daarnaast is de hoogte van de onderste punt van de verticaal staande wiek nodig voor de berekening van de molenbiiotoop. De Maredijkmolen heeft geen stelling, waardoor het onderste punt vrij laag boven de grond uitkomt. In dit onderzoek is dit op basis van foto's geschat op 0,5 meter boven het plaatselijke maaiveld.

In de huidige situatie is op de planlocatie (Schipholweg, Leiden) een postkantoor gevestigd. De gebouwhoogten van het huidige gebouw zijn aangegeven in figuur 2.2.

f2.2 *Gebouwhoogten huidige situatie boven NAP (bron: AHN3 hoogtekart)*



In figuur 2.3 is een impressie van het plan getoond. De bouwhoogte bedraagt 16 meter boven het plaatselijke maaiveld (circa 16,3 meter + NAP).

f2.3 *Gevelaanzicht plan zoals gezien vanaf de Schipholweg*



3 Regelgeving molenbiotoop

Voor de toetsing van het effect van het bouwplan op de molenbiotoop is gebruikt gemaakt van "Verordening ruimte 2014 (geconsolideerd, in werking per 12 januari 2017), artikel 2.3.3 Bescherming molenbiotoop" (ruimtelijke plannen Zuid-Holland). Hierin staat het volgende vermeld.

Artikel 2.3.3 Bescherming molenbiotoop

Lid 1 Molenbiotoop

Een bestemmingsplan voor gronden gelegen binnen de molenbiotoop van traditionele windmolens, waarvan de plaats geometrisch is bepaald en verbeeld op "Kaart 9 Cultureel erfgoed", garandeert in voldoende mate de vrije windvang en het zicht op de molen en voldoet aan de volgende voorwaarden:

a) binnen een straal van 100 meter, gerekend vanuit het middelpunt van de molen, wordt geen nieuwe bebouwing opgericht of beplanting aangebracht, hoger dan de onderste punt van de verticaal staande wiek;

b) binnen een straal van 100 tot 400 meter, gerekend vanuit het middelpunt van de molen, gelden de volgende hoogtebeperkingen voor bebouwing en beplanting:

i. voor zover dit gebied is gelegen buiten bestaand stads- en dorpsgebied bedraagt de maximale hoogte niet meer dan 1/100ste van de afstand tussen bouwwerk en beplanting en het middelpunt van de molen, gerekend met de hoogtemaat van de onderste punt van de verticaal staande wiek;

ii. voor zover dit gebied is gelegen binnen bestaand stads- en dorpsgebied bedraagt de maximale hoogte van bebouwing en beplanting niet meer dan 1/30ste van de afstand tussen bouwwerk en beplanting en het middelpunt van de molen, gerekend met de hoogtemaat van de onderste punt van de verticaal staande wiek.

Lid 2 Afwijkingsmogelijkheid

In afwijking van het eerste lid, onderdelen a en b, is het oprichten van nieuwe bebouwing mogelijk ten behoeve van:

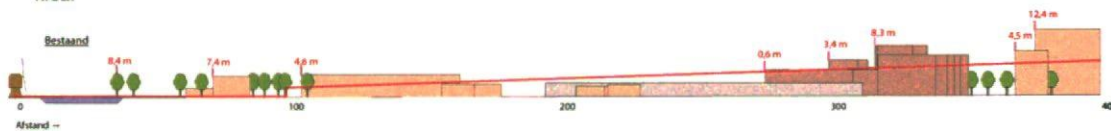
a) een ontwikkeling binnen een molenbiotoop waarin vrije windvang en het zicht op de molen al zijn beperkt door bebouwing, zolang de vrije windvang en het zicht op de molen niet verder worden beperkt, of zeker is gesteld dat de belemmering van de windvang en het zicht op de molen door maatregelen elders in de molenbeschermingszone worden gecompenseerd, of

b) een ontwikkeling binnen een bijzondere molenbiotoop, waarvan de plaats geometrisch is begrensd en verbeeld op "Kaart 9 Cultureel erfgoed", mits de molen en de molenbiotoop op een goede manier ruimtelijk worden ingepast.

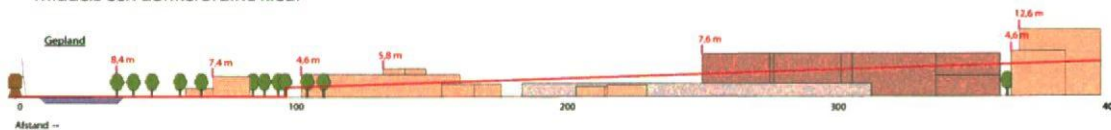
Aan de hand van de gegevens van de situering en de bouwregels zoals opgenomen in artikel 2.3.3 is de toegestane bouwhoogte op een afstand van 253 meter afstand van de molen te

berekenen met $253/30 +$ hoogte onderste punt wiek. Het onderste punt van de wiek ligt op ongeveer 0,5 meter boven het maaiveld bij de molen en dus $0,25 \text{ m} + \text{NAP}$. De toegestane bouwhoogte op deze afstand is derhalve $253/30 + 0,25 \approx 8,7 \text{ m} + \text{NAP}$. In figuren 3.1 en 3.2 is de hoogtebegrenzing (in rood) binnen de molenbiotoop middels doorsneden voor respectievelijk de bestaande en de geplande situatie weergegeven¹. De rode getallen zijn het aantal meters dat een obstakel op de betreffende positie boven de hoogtebegrenzing ligt.

f3.1 Hoogtelijn molenbiotoop in doorsnede huidige situatie; bestaande postkantoor aangegeven middels een donkerbruine kleur



f3.2 Hoogtelijn molenbiotoop in doorsnede van belemmerde hoeksector in geplande situatie; geplande bebouwing aangegeven middels een donkerbruine kleur



Uit figuren 3.1 en 3.2 valt op te maken dat de zowel de huidige als geplande bebouwing op de planlocatie de hoogtebegrenzing overschrijden. Het bouwplan komt tot een hoogte van $16,3 \text{ m} + \text{NAP}$, overeenkomstig met een overschrijding van 7,6 m. De maximale overschrijding van de huidige bebouwing ter plaatse van de planlocatie bedraagt 8,3 m.

Opgemerkt dient te worden dat het kantoorgebouw aan de overzijde van de Schipholweg (uiterst rechts in figuren 3.1 en 3.2) tot een beduidend grotere hoogte reikt dan het bouwplan, namelijk circa 24,6 meter boven het plaatselijke maaiveld. Een deel van de windaanvoer uit het zuiden wordt hierdoor al verstoord. De hoogtebegrenzing wordt binnen de eerste circa 180 meter van de molen tevens door begroeiing en bestaande bebouwing overschreden.

Er is derhalve sprake van overschrijding van de hoogtebegrenzing door zowel de huidige bebouwing en begroeiing als de geplande bebouwing (afwijkingmogelijkheid lid 2a).

Om een inschatting te maken van de invloed van de overschrijding van de maximaal toegestane hoogte op de draaimogelijkheden van de molen wordt in hoofdstuk 4 nader ingegaan op het lokale windklimaat bij de molen en de mogelijke invloed van de geplande bebouwing hierop.

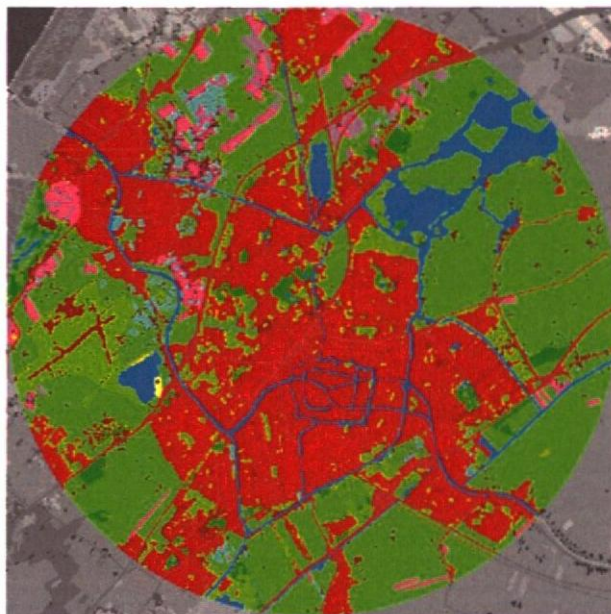
¹ Doordat de belemmerde hoeksector net iets verschilt tussen de bestaande en geplande situatie zitten er kleine verschillen in de figuren 3.1 en 3.2 voor dezelfde gebouwen en begroeiing.

4 Windvang van de molen

4.1 Windklimaat op de locatie

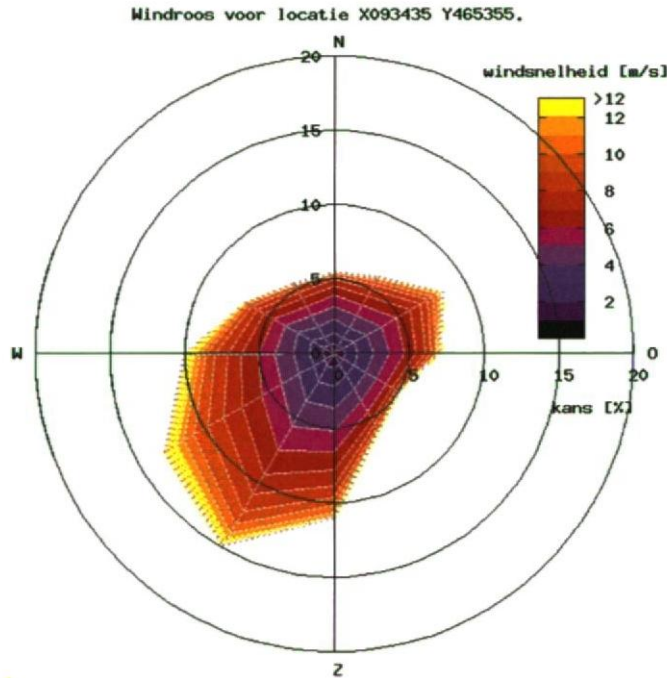
Voor beschouwingen van het windklimaat op de locatie van de molen wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. Hiervoor wordt uitgegaan van de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke 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 4.1. 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.

f4.1 *Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097*



In figuur 4.2 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.

f4.2 Windroos locatie molen volgens NPR 6097



t4.1 Windstatistiek van de molenlocatie volgens NPR 6097 (60 meter hoogte)

Distributie overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												Totaal aantal uren: 8788	
Positie X093435 Y465355 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5,7	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	9.5	13.5	16.1	17.0	15.9	17.9	18.5	13.9	15.5	17.9	12.0	13.1	
1.0 - 1.9	38.5	46.7	48.5	49.5	50.3	63.2	64.0	46.9	51.4	58.8	42.6	45.4	
2.0 - 2.9	56.8	74.6	71.6	72.5	76.8	110.7	104.1	74.8	75.3	77.8	59.7	66.3	
3.0 - 3.9	72.8	89.6	93.5	77.4	90.1	128.2	138.1	100.1	94.4	91.3	70.8	77.0	
4.0 - 4.9	79.9	98.0	93.9	74.2	89.0	130.9	166.2	122.3	107.8	83.4	75.4	76.7	
5.0 - 5.9	71.1	103.6	93.5	59.2	73.5	125.6	168.7	129.1	100.5	77.6	63.0	67.5	
6.0 - 6.9	61.7	88.5	65.9	41.9	48.9	109.5	156.1	132.9	96.1	64.6	51.5	55.7	
7.0 - 7.9	49.3	69.8	50.2	28.0	33.4	90.8	138.0	122.8	83.1	50.6	40.6	37.3	
8.0 - 8.9	33.9	51.0	36.1	13.3	22.2	68.7	112.1	111.4	72.1	35.3	27.6	22.3	
9.0 - 9.9	22.5	37.3	23.6	5.2	12.9	47.9	86.3	95.6	52.8	24.8	17.8	11.0	
10.0 - 10.9	14.7	27.8	13.0	2.0	7.2	34.6	61.1	64.7	37.9	13.9	11.0	6.1	
11.0 - 11.9	8.1	17.7	8.0	0.6	3.1	20.4	41.5	51.3	31.3	9.6	5.5	4.1	
12.0 - 12.9	5.1	11.0	4.4	0.3	1.0	12.2	26.6	36.5	21.6	4.5	3.1	1.7	
13.0 - 13.9	2.8	6.1	1.9	0.1	0.5	6.4	14.4	22.5	16.4	1.9	1.9	1.3	
14.0 - 14.9	1.2	2.7	0.9	0.0	0.3	2.8	7.7	14.8	11.1	1.1	0.9	0.4	
15.0 - 15.9	0.6	1.0	0.3	0.0	0.0	1.2	3.3	7.6	6.9	0.7	0.6	0.3	
16.0 - 16.9	0.3	0.4	0.1	0.0	0.0	0.8	2.2	4.9	4.2	0.2	0.3	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	1.0	2.8	2.4	0.1	0.1	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.2	1.9	0.2	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	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	0.1	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	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	0.1	0.1	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	0.1	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	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	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	
totale uren	520.8	739.0	621.0	441.2	525.1	972.5	1310.4	1158.0	884.5	614.4	484.4	436.2	
gemiddelde snelheid	5.4	5.8	5.1	4.2	4.6	5.6	6.3	7.0	6.4	5.1	5.1	4.8	

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 zuiden van de molen. Deze gegevens zijn van invloed van de beoordeling van de windaanvoer.

4.2 Bepaling wind aan- en afvoer van de molen

4.2.1 Windaanvoer

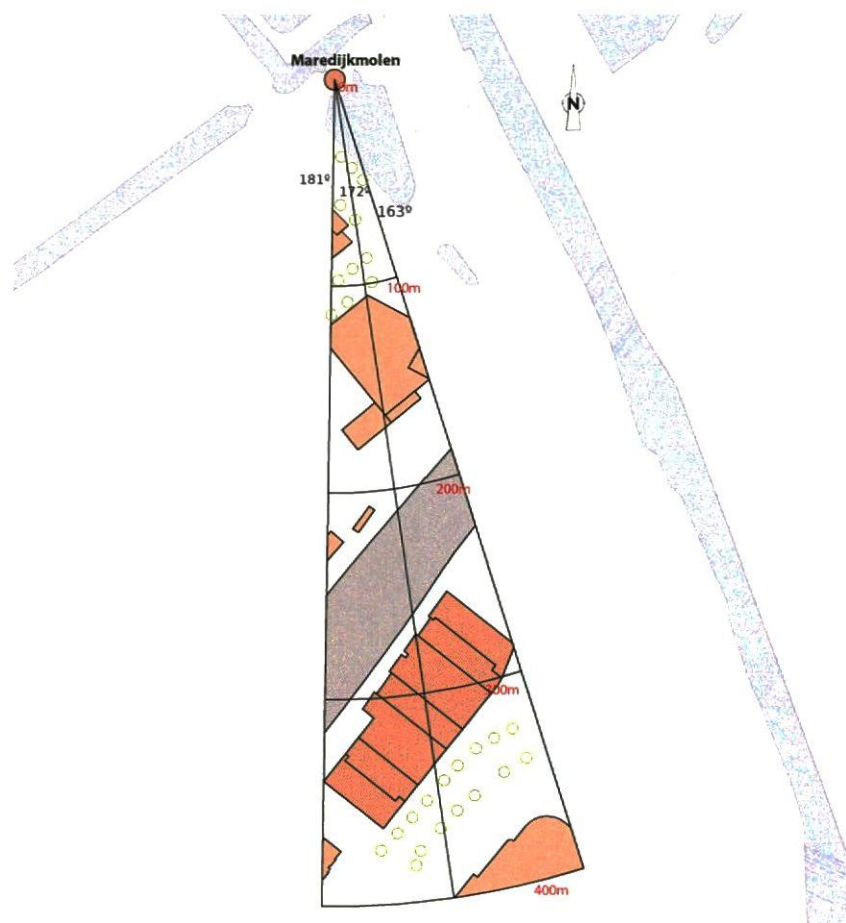
Aan de hand van de windstatistiek zoals bepaald met de NPR 6097 is het potentiële windaanbod bij de molen berekend voor de sector corresponderend met het hoge deel van de geprojecteerde bebouwing. Hiermee kan inzicht worden verkregen in de mogelijke invloed op het functioneren van de molen. Het lage deel geeft geen overschrijding van de biotoophoogte, waardoor een nadere bepaling van de invloed niet nodig is.

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 4.1 voor de sector overeenkomend met de planlocatie is ingeschat op een gemiddelde ruwheidslengte van 0,7 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 9,1 tot 27,4 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 figuur 4.3 zijn de windrichtingen aangegeven waarbij de wind bij de molen aanstroomt uit de richting van de planlocatie.

f4.3 Belemmerde sector geplande situatie



In deze afbeelding is onder meer af te lezen dat de geplande bebouwing een belemmering van de windaanvoer kan geven bij zuidelijke wind tussen de windrichtingen 163° en 181°. Uit de berekening volgt dat in een onbelemmerde situatie 6,3% van de tijd wind uit de sector 163° t/m 181° komt. Hiervan valt 11,9% binnen het vermelde windsnelheidsbereik molen. Dit geeft in een onbelemmerde situatie 0,8% van de tijd 'draaiwind' uit deze sector.

De overige tijd (99,2%) komt de wind uit een andere richting of komt de windsnelheid niet overeen met het draaibereik van de molen.

Stel dat de windstroming dusdanig door de bebouwing verstoort wordt dat de molen niet zou kunnen draaien bij wind uit deze richting en dat er geen andere verstoringen aanwezig zouden zijn, dan zou de molen hierdoor 0,8% van de tijd, 70 uren per jaar, stilvallen. De werkelijke invloed zal echter veel kleiner zijn doordat andere bebouwing en begroeiing de toegestane molenbiotoophoogte in deze windsector ook overschrijden en doordat de optredende turbulentie van de wind bij een afstand van 253 meter van de molen voor een deel is afgezwakt.

4.2.2 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. Gezien de afstand tussen de molen en de bouwlocatie wordt verwacht dat dit effect verwaarloosbaar is. Een nadere analyse is derhalve niet noodzakelijk.

5 Samenvatting en conclusies

In opdracht van du Prie bouw en ontwikkeling B.V. is een indicatieve studie verricht ten einde vast te stellen in hoeverre het bouwplan aan de Schipholweg van invloed is op de windvang van de Maredijkmolen te Leiden. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van statistische gegevens van het heersende windklimaat bij de molen.

In "Verordening ruimte 2014 (geconsolideerd, in werking per 12 januari 2017), artikel 2.3.3 Bescherming molenbiotoop" is de regelgeving voor de maximale bouwhoogte met betrekking tot een molenbiotoop in Zuid-Holland opgenomen.

Uit de berekening volgt dat op de planlocatie – gelegen op een afstand van 253 m van de molen - een bouwhoogte van 8,7 m boven NAP is toegestaan. Het bouwplan heeft een maximale hoogte van 16,3 m + NAP. Dit betekent dat op een afstand van 253 m van de molen het bouwplan de hoogtebegrenzing met 7,6 m overschrijdt. Dit is minder dan de maximale hoogteoverschrijding in de bestaande situatie, te weten 8,3 m.

De bestaande situatie is niet onbelemmerd: binnen een straal van 180 meter van de molen zijn er diverse bomen en gebouwen die de hoogtebegrenzing volgens de molenbiotoop overschrijden. Het kantoorgebouw gelegen aan de Schipholweg tegenover de planlocatie (net binnen de grenzen van de molenbiotoop) overschrijdt de hoogtebegrenzing met circa 12 meter.

Om een inschatting te maken van het effect van overschrijding van de maximale bouwhoogte is in dit rapport een beschouwing gegeven van het lokale windklimaat bij de molen waarna de mogelijke invloed van het plan op de windvang van de molen is bepaald.

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 het bouwplan komt en, zonder enige locale verstoring, binnen het windsnelheidsbereik van de molen valt. Het blijkt dat deze situatie zich 0,8% van de tijd voordoet. Gedurende deze tijd, 70 uren per jaar, kan er een verslechtering van de draaimogelijkheden optreden. De overige tijd (99,2%) komt de wind uit een andere richting of komt de windsnelheid niet overeen met het draaibereik van de molen.

De werkelijke invloed is echter veel kleiner dan 0,8%, aangezien de aanwezige bebouwing en begroeiing in het gebied tussen de bouwlocatie en de molen eveneens de maximale hoogte overschrijden en doordat de optredende turbulentie van de wind bij een afstand van 253 meter voor een deel is afgezwakt. De werkelijke invloed van het bouwplan op de relevante windvang van de molen wordt derhalve ingeschat op een fractie van het vermelde maximum.



Qua windafvoer van de molen wordt verwacht dat het bouwplan geen noemenswaardige invloed heeft.

Lid 2a van artikel 2.3.3 Bescherming molenbiotoop is voor de besluitvorming van toepassing.

Gelet op de uitkomst van het indicatieve onderzoek wordt een meer gedetailleerd onderzoek aan een schaalmodel in de windtunnel niet zinvol geacht.

Mook,

Dit rapport bevat 15 pagina's