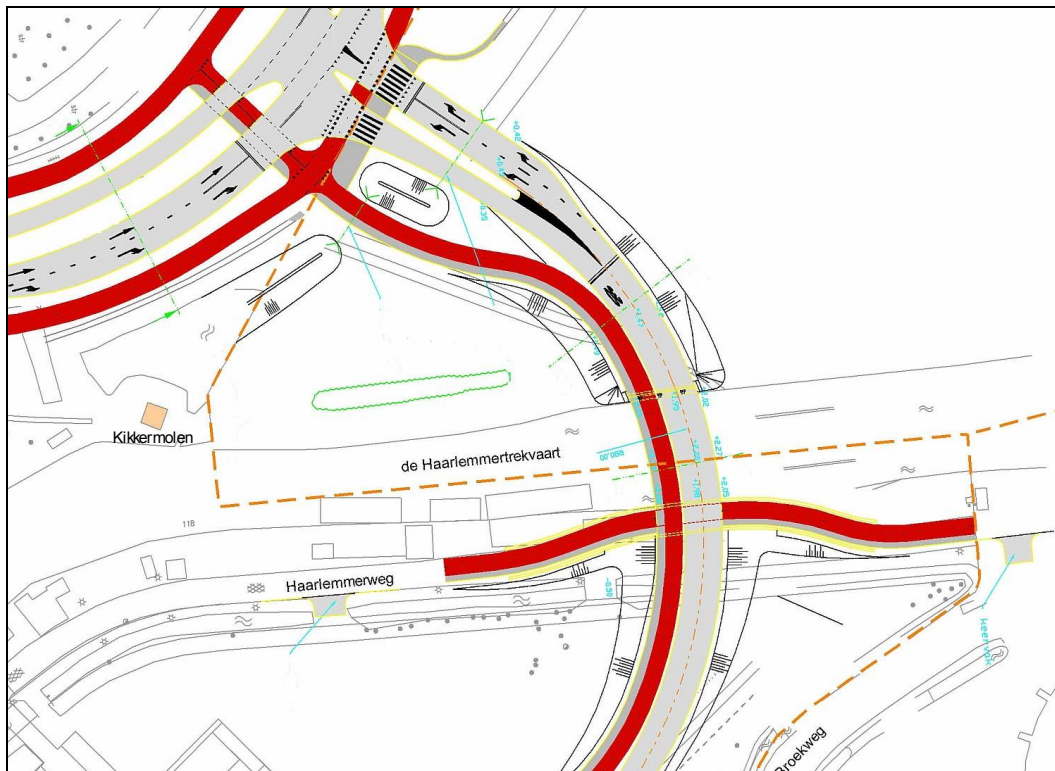


Rapport

Concept

Invloed Trekvaartbrug op het windaanbod van de Kikkermolen te Leiden.

Rapportnummer WB 15202-1-RA d.d. 3 januari 2012



Figuur 1: Situatie Kikkermolen en de geplande Trekvaartbrug.

Opdrachtgever: Gemeente Leiden
Rapportnummer: WB 15202-1-RA
Datum: 3 januari 2012
Ref.: AA/OO//WB 15202-1-RA

Lid NLingenieurs
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37
Postbus 7, 9700 AA **Groninger**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Dortmund, Berlijn
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Peutz
Sevilla
info@peutz.es
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard
en uitgevoerd volgens De
Nieuwe Regeling 2011

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud

pagina

1. INLEIDING	3
2. SITUATIE	4
3. MOLENBIOTOOP	5
3.1. Provinciaal beleid Zuid-Holland	5
4. WINDVANG VAN DE MOLEN	6
4.1. Windklimaat op de locatie	6
4.2. Beoordeling invloed brug op basis van wind aan- en afvoer van de molen	7
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE	9

1. INLEIDING

De locatie van de geplande brug over de Haarlemmertrekvaart valt binnen in de molenbeschermingszone, de molenbiotoop, van de Kikkermolen te Leiden. In opdracht van de gemeente Leiden is een theoretische studie verricht met betrekking tot de invloed van realisatie van de brug op de windvang van de Kikkermolen.

Andere molens in de omgeving, zoals de Maredijkmolen en molen De Herder zijn op een afstand van meer dan 400 meter gesitueerd, waardoor een nadere beoordeling van de molenbiotoop overbodig is.

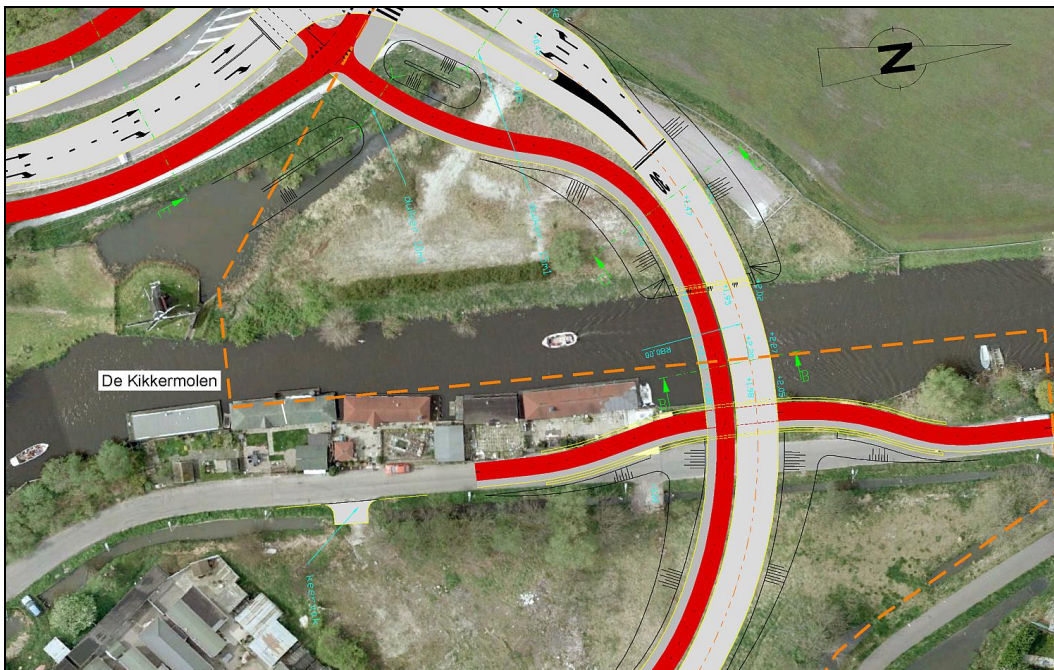
In dit rapport wordt kort ingegaan op de molenbiotoop van de Kikkermolen conform de regelgeving van de provincie Zuid-Holland. Middels de gegevens uit de molenbiotoop wordt de toegestane obstakelhoogte op de betreffende locatie berekend. Vervolgens wordt nader ingegaan op het windklimaat bij de betreffende molen en wordt een beoordeling gegeven van de invloed van realisatie van de brug in relatie tot de wind aan- en afvoer van de molen.

2. SITUATIE

De Kikkermolen is gesitueerd aan de Haarlemmertrekvaart bij Oegstgeesterweg in Leiden. De molen heeft de status van Rijksmonument. In de directe omgeving van de molen staan diverse woningen en er is in ruime mate begroeiing aanwezig.

De beoogde brug dient onder meer voor ontsluiting van de wijk Poelgeest, gelegen ten noordoosten van de Kikkermolen. Aan de zuidzijde van de wijk wordt de Hugo de Vrieslaan middels de brug verbonden met de Oegstgeesterweg. Tevens wordt het Trekvaartplein ontsloten via de brug. Het plan wordt opgenomen in bestemmingsplan Trekvaartbrug.

Teneinde een indruk te krijgen van de situering van de geplande locatie van de brug ten opzichte van de molen is in figuur 2 een luchtfoto weergegeven met de contouren van de brug en het bijbehorende talud.



Figuur 2: Luchtfoto met de locatie van de Trekvaartbrug. (bron foto: Google Earth Pro)

De situatie wordt beoordeeld aan de hand van de door de gemeente aangeleverde VO-tekeningen van Megaborn, tekeningnummer Gld1106-203 deel 1 t/m 3 d.d. 13 december 2011. De optionele fietstunnel heeft geen invloed op de resultaten van het onderzoek.

Gezien de hoogteverschillen in het terrein wordt de molenbiotoop berekend ten opzichte van het NAP-niveau. De hoogte van de onderste punt van de verticaal staande wiek van de Kikkermolen is op basis van deze gegevens geschat op 0,5 meter boven NAP.

3. MOLENBIOTOOP

3.1. Provinciaal beleid Zuid-Holland

Door de provincie Zuid-Holland zijn criteria opgesteld ten behoeve van het toetsen van gemeentelijke bestemmings-, stadsvernieuwings- en structuurplannen aan de molenbiotoop. De Goedkeuringscriteria Molenbiotoop worden toegepast om de beschermde status van molens en hun biotoop in het planproces op te nemen.

Binnen de straal van 100 meter, gerekend vanuit het middelpunt van de molen, mag geen bebouwing worden opgericht of beplanting aanwezig zijn, hoger dan het onderste punt van de verticaal staande wiek. Volgens de beschikbare gegevens bedraagt dit 0,5 meter + NAP. De brug en het talud zijn weliswaar geen bebouwing maar kunnen wel een belemmering vormen voor de aanstromende wind.

Binnen de straal van 100 tot 400 meter gerekend vanuit het middelpunt van de molen, moet voor wat betreft bebouwing en beplanting het volgende zijn geregeld:

In het stedelijk gebied mag de maximale hoogte van bebouwing/beplanting niet hoger zijn dan $1/30^e$ van de afstand tussen bouwwerk/beplanting en het middelpunt van de molen, gerekend met de hoogtemaat van de onderste punt van de verticaal staande wiek.

Dit criterium wordt ook wel de 1 op 30 regel genoemd en houdt dus in dat de obstakelhoogte voor iedere 30 meter afstand van de molen een meter hoger mag zijn.

Op 100 meter afstand mag de obstakelhoogte derhalve $100 / 30 + 0,5 = 3,8$ meter + NAP bedragen. De toegestane obstakelhoogte maakt hiermee bij 100 meter afstand een stap van 3,3 meter. De brug is ten dele op een afstand van minder dan 100 meter van de molen gesitueerd. Dit geeft plaatselijk een overschrijding van de molenbiotoop. Het deel van de brug dat op meer dan 100 meter afstand van de molen komt blijft met een maximale hoogte van 2,40 meter + NAP (exclusief brugleuning) binnen de berekende maximale hoogte van 3,8 meter + NAP.

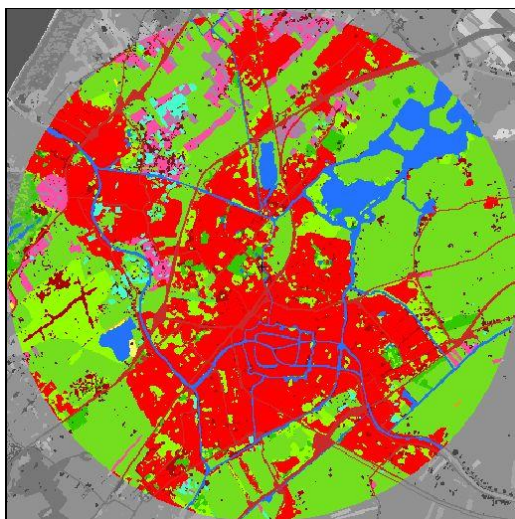
In bijlage I, figuur I.1 is de molenbiotoop in relatie tot de brug en de bestaande bebouwing en begroeiing grafisch weergegeven.

Om een inschatting te maken van wat de overschrijding van de maximale obstakelhoogte voor invloed zal hebben 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 brug hierop.

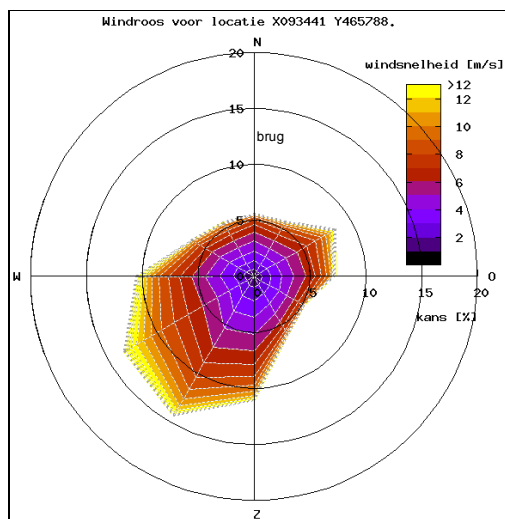
4. WINDVANG VAN DE MOLEN

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 applicatie 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 3. De kleur geeft de terreinruwheid aan. Rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied, met een zogeheten ruwheidslengte z_0 van 1,6 meter.



Figuur 3: Terreinruwheid tot 6 km afstand.



Figuur 4: Windroos betreffende locatie.

In figuur 4 wordt de windroos, gebaseerd op de middels de NPR 6097 berekende windstatistiek, op 60 meter hoogte boven de molen, weergegeven in relatie tot de locatie van de brug ten noord/noordoosten van de molen. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen.

Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 1) blijkt dat bij de molen met name bij wind uit het zuidwesten tot westen en het oost/noordoosten de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind frequent uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. Wind uit de richting van de brug (noord/noordoost) komt minder vaak voor waarbij tevens minder hoge windsnelheden optreden.

Tabel 1: Windstatistiek op de locatie van de molen volgens NPR 6097 (60 m hoogte).

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8766,6	
Positie: X093441 Y465788 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5,8	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	9.4	11.8	15.0	17.5	16.9	18.3	17.5	13.1	17.6	16.4	11.8	13.3	
1.0 - 1.9	37.1	41.4	46.5	50.7	53.2	64.4	61.6	43.3	57.9	54.6	41.5	44.9	
2.0 - 2.9	55.7	68.6	68.3	74.4	80.8	111.4	99.2	70.2	84.8	72.8	58.3	66.7	
3.0 - 3.9	72.8	79.3	86.5	83.1	91.2	126.8	133.3	95.5	107.8	82.1	70.3	76.4	
4.0 - 4.9	76.7	89.1	94.5	72.4	92.0	134.6	161.0	113.2	113.2	80.2	75.1	78.6	
5.0 - 5.9	68.4	99.3	94.3	61.8	72.9	128.3	165.7	130.1	106.5	71.4	64.3	68.7	
6.0 - 6.9	56.6	89.3	73.5	42.8	47.3	108.4	144.9	129.0	99.2	62.3	53.5	57.3	
7.0 - 7.9	44.7	74.6	52.7	29.2	32.7	90.6	129.3	126.2	86.9	46.9	42.2	40.1	
8.0 - 8.9	30.0	57.3	39.2	14.5	20.4	68.1	110.3	118.0	69.3	34.9	30.3	23.9	
9.0 - 9.9	20.0	41.3	29.3	5.6	12.7	47.7	83.8	90.1	56.5	22.6	19.0	12.2	
10.0 - 10.9	12.1	32.8	16.8	2.2	5.9	33.7	58.9	73.9	37.3	12.4	12.7	6.8	
11.0 - 11.9	7.0	20.8	9.4	1.0	2.5	19.1	40.5	61.4	28.9	8.2	6.2	4.4	
12.0 - 12.9	3.9	15.3	5.8	0.3	0.9	11.8	25.0	43.5	22.5	3.9	4.2	2.0	
13.0 - 13.9	2.4	9.8	3.4	0.2	0.4	5.6	14.6	25.5	15.6	1.5	2.4	1.3	
14.0 - 14.9	1.0	5.2	1.1	0.0	0.2	2.8	7.4	18.0	10.2	0.9	1.2	0.8	
15.0 - 15.9	0.3	2.8	0.6	0.0	0.0	1.0	3.3	12.1	5.7	0.5	0.5	0.3	
16.0 - 16.9	0.3	0.6	0.2	0.0	0.0	0.7	1.9	6.7	4.1	0.2	0.4	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	3.6	2.4	0.1	0.2	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.1	1.1	0.1	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	0.7	0.0	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	0.3	0.1	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	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	0.2	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	0.1	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	
aantal uren	498.4	740.3	637.1	455.7	530.0	973.8	1259.8	1178.5	929.0	572.2	494.1	497.7	
gemiddelde snelheid	5.3	6.1	5.4	4.3	4.5	5.6	6.3	7.2	6.3	5.1	5.2	4.8	

4.2. Beoordeling invloed brug op basis van wind aan- en afvoer van de molen

Op basis van de windstatistiek zoals bepaald met de NPR 6097 (tabel 1) is het potentiële windaanbod bij de molen berekend voor de sector corresponderend met het deel van de brug dat de molenbiotoop overschrijdt. Hiermee kan inzicht worden gegeven in de mogelijke invloed van de brug op het functioneren van de molen. Het betreft een beschouwing van de aanstromende wind bij de molen. Gezien de afstand tussen de molen en de brug alsmede de beperkte hoogte en de vorm van het talud mag invloed op de windafvoer (bij tegenovergestelde windrichting) als verwaarloosbaar beschouwd worden.

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 3 voor de sector overeenkomend met de brug (noord/noordoost) ingeschat op een gemiddelde ruwheidslengte van 0,50 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 in deze sector overeen met een windsnelheidsbereik van 9,2 tot 27,5 m/s op 60 meter hoogte.

De mogelijke belemmering van de aanstromende wind bij de molen ten gevolge van het overschrijdende gedeelte van de brug beslaat, tussen de windrichtingen 332° en 37°, een sector van 65° (zie bijlage I, figuur I.1). Het overige deel van de brug valt door een grotere afstand tot de molen binnen de grenzen van de molenbiotoop en is derhalve niet in de berekening meegenomen.

Uitgaande van de gegevens uit de windstatistiek bedraagt het windaanbod uit de belemmerende sector 12,3% van het totale windaanbod. Doordat bij noorden wind relatief lage windsnelheden optreden en door de beperkte hoogte van de molen valt slechts een klein deel van de optredende windsnelheden bij deze windrichting binnen bovenstaande grenswaarden waarbij de molen kan draaien. Het gaat in een onbelemmerde situatie om 77 uren per jaar, dit komt overeen met 0,9% van de tijd.

In absolute zin heeft het deel van de brug waarbij sprake is van een overschrijding van de molenbiotoop ten opzichte van een onbelemmerde situatie maximaal ca. 0,9% van de tijd invloed op de windvang van de molen. De werkelijke invloed, rekening houdende met de reeds aanwezige begroeiing in deze sector alsmede de glooiende vorm van het talud kan als verwaarloosbaar beschouwd worden.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

De locatie van de geplande brug over de Haarlemmertrekvaart valt binnen in de molenbeschermingszone, de molenbiotoop, van de Kikkermolen te Leiden. In opdracht van de gemeente Leiden is een theoretische studie verricht met betrekking tot de invloed van realisatie van de brug op de windvang van de Kikkermolen. Andere molens in de omgeving, zoals de Maredijkmolen en molen De Herder zijn op een afstand van meer dan 400 meter gesitueerd, waardoor een nadere beoordeling van de molenbiotoop overbodig is.

Een deel van de brug overschrijdt de toegestane obstakelhoogte volgens de molenbiotoop. Om een inschatting te maken van het effect van overschrijding van de maximale obstakelhoogte is een beschouwing gegeven van het lokale windklimaat bij de molen waarna de mogelijke invloed op de windvang van de molen is bepaald.

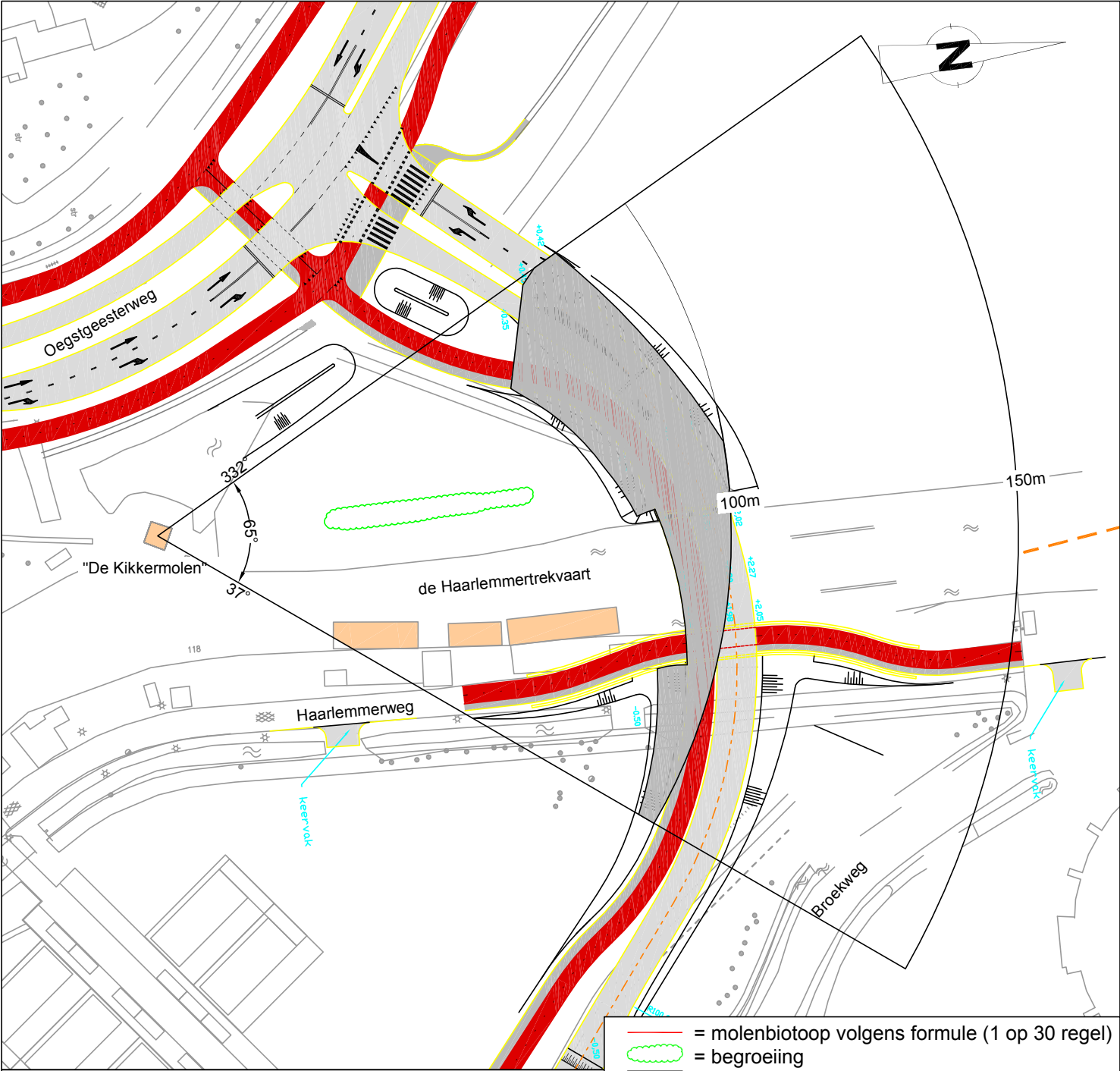
Het heersende windklimaat bij de molen is vastgesteld conform de NPR 6097. Met de bijbehorende door het KNMI ontwikkelde applicatie wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van alle omliggende bebouwing en begroeiing tot 6 km afstand van de molen. Uit de vastgestelde windstatistiek en windroos blijkt dat het voor molenbedrijf bruikbare windaanbod bij de molen uit de richting corresponderend met de brug gezien de noordelijke oriëntatie vrij beperkt is. Rekening houdende met de windsnelheidsgrenzen waarbij de molen kan functioneren blijkt dat de molen in een onbelemmerde situatie maximaal 0,9% van de tijd of 77 uren per jaar zou kunnen draaien als de wind uit de betreffende richting van de brug komt. De invloed is derhalve maximaal 0,9%. De werkelijke invloed, rekening houdende met de aanwezige begroeiing in deze sector alsmede de glooiende vorm van het talud mag als verwaarloosbaar beschouwd worden.

Concluderend kan worden gesteld dat ondanks een overschrijding van de toegestane obstakelhoogte volgens de molenbiotoop de daadwerkelijke invloed van de brug verwaarloosbaar zal zijn. Geadviseerd wordt geen begroeiing langs de te realiseren weg te plaatsen om de invloed tot een minimum te beperkt te houden.

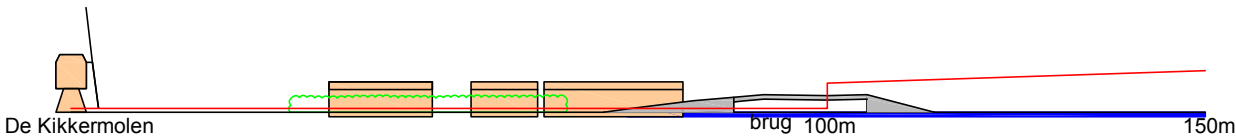
Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat in deze rapportage is uitgegaan van een theoretische (globale) inschatting. Een meer gedetailleerde beoordeling kan alleen gegeven worden door het verrichten van een windtunnelonderzoek. Een en ander wordt gezien de te verwachten beperkte invloed echter niet noodzakelijk geacht.

Mook,

Dit rapport bestaat uit: 9 pagina's en 1 bijlage



- = molenbiotoop volgens formule (1 op 30 regel)
- - - = begroeiing
- = bestaande bebouwing
- = overschrijding molenbiotoop door brug / talud



Doorsnede tussen 332° en 37°