

Notitie

Betreft: Windklimaatonderzoek in het kader van de bestemmingsplanwijziging voor de Monarchkavel te Den Haag.
Datum: 1 maart 2013
Ref.: AKe/OO/AdB/GK 4149-1-NO

1. Windklimaat Monarchkavel

De aanstaande wijziging van het bestemmingsplan voor de Monarchkavel maakt hoogbouw mogelijk waarmee samenhangend een wijziging van het heersende windklimaat in de omgeving van de Monarchkavel te verwachten is.

In het najaar van 2012 heeft een windtunnelonderzoek plaats gevonden met betrekking tot het windklimaat rondom de bouwdelen binnen het stedenbouwkundig plan dd. 11 februari 2010. De rapportage is bijgevoegd.

De conclusie van het onderzoek luidt dat de betreffende bebouwing in de directe omgeving plaatselijk een verhoging geeft van de optredende windsnelheden. Op een aantal plaatsen rondom de geplande bebouwing is hierdoor een als matig tot slecht te beoordelen windklimaat te verwachten. Op twee meetpunten gaat dit samen met een beperkt risico op windgevaar. In de verdere omgeving zijn geen grote wijzigingen van het windklimaat te verwachten door realisatie van de onderzochte geplande bebouwing.

Doordat middels het bestemmingsplan bebouwing mogelijk wordt die qua hoogte en/of omvang enigszins verschilt van de onderzochte situatie, is een nadere analyse uitgevoerd ten einde vast te stellen of ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging nader windtunnelonderzoek noodzakelijk is. Onderstaand wordt de situatie nader beschreven en beoordeeld. Hieruit volgt dat er ondanks verschillen geen andere conclusies uit een nieuw onderzoek zullen volgen. Het uitvoeren van nader onderzoek wordt derhalve in dit stadium niet noodzakelijk geacht, het rapport GK 4149-3-RA-002 d.d. 19 oktober 2012 kan onzes inziens worden gehanteerd voor de bestemmingsplanwijziging.

2. Onderzochte situatie versus bestemmingsplan

Onderstaand wordt per bouwdeel een beschouwing gegeven van de verschillen tussen de reeds onderzochte bebouwingssituatie en de bouw mogelijkheden binnen het nieuwe bestemmingsplan voor de Monarchkavel.

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

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

Oosterweg 127, Haren (Gn)
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
info@groningen.peutz.nl

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

www.peutz.nl

2.1. De Monarch fase I

Geen wijziging ten opzichte van de onderzochte situatie.

2.2. De Monarch fase II

In het uitgevoerde onderzoek is voor Monarch II het in aanbouw zijnde circa 60 meter hoge bouwplan gehanteerd. In het nieuwe bestemmingsplan wordt voor een rechthoekig bouwvlak een maximale bouwhoogte van 72 meter toegestaan. Gezien de relatief gunstige resultaten die volgen uit het windklimaatonderzoek voor het bouwdeel Monarch II is niet te verwachten dat met een toename van de bouwhoogte van 60 naar 72 meter een heel andere windsituatie optreedt. Dat het windklimaat, met name in het openbaar terrein relatief gunstig wordt heeft onder meer te maken met het afscherpende effect van het bouwdeel ten opzichte van de overheersende windrichting. Bij een groter bouwvolume, zoals in het bestemmingsplan mogelijk gemaakt wordt, zal dit effect toenemen. De rechthoekige gebouwworm kan bij de gebouwhoeken plaatselijk een verslechtering van de windsituatie geven. Rekening houdend met deze effecten zal het verschil in bebouwing, ondanks plaatselijke wijzigingen, over het geheel gezien geen grote groot effect hebben op het windklimaat.

2.3. De Monarch fase III

Geen wijziging ten opzichte van de onderzochte situatie.

2.4. De Monarch fase IV

Voor De Monarch fase IV is in het onderzoek het bouwvlak gehanteerd zoals opgenomen in de stedenbouwkundige randvoorwaarden. Hierbij is destijds een hoogte van 50 meter gehanteerd. In het bestemmingsplan wordt (plaatselijk) echter een hoogte van 72 meter toegestaan. Op basis van ervaring wordt verwacht gezien de ligging van dit bouwdeel er een directe relatie bestaat tussen de bouwhoogte en de mate van windhinder op de J.P. Coenstraat. Het als matig tot plaatselijk als slecht te beoordelen windklimaat zal hierdoor enigszins verder verslechteren. Het algehele beeld van het te verwachten windklimaat zal hier, ondanks de beschreven toename van de windhinder, naar verwachting niet wijzigen ten opzichte van de eerder onderzochte situatie.

Deze notitie bestaat uit:

2 pagina's.

Bijlage: rapport GK 4149-3-RA-002 d.d. 19 oktober 2012

Rapport

Stedenbouwkundig plan De Monarch te Den Haag
Windtunnelonderzoek met betrekking tot het te verwachten
windklimaat op loop- en verblijfsniveau.

Rapportnummer GK 4149-3-RA-002 d.d. 19 oktober 2012



Figuur 1: Maquette in de windtunnel.

Opdrachtgever: Ontwikkelingsmaatschappij De Monarch B.V. te Den Haag
Rapportnummer: GK 4149-3-RA-002
Datum: 19 oktober 2012
Ref.: AKe/OO/AdB/GK 4149-3-RA-002

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

Oosterweg 127, Haren (Gn)
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
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, Berlin
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. NORMSTELLING EN OPZET VAN HET ONDERZOEK	4
2.1. Beslismodel NEN 8100	4
2.2. Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	4
2.2.1. Windhinder	4
2.2.2. Windgevaar	5
2.3. Windklimaat op de locatie	6
2.4. Simulatie windsnelheden in de windtunnel	7
2.5. Schaalmodel	8
2.6. Onderzoek in de windtunnel	9
3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	11
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	13

1. INLEIDING

In opdracht van Ontwikkelingsmaatschappij De Monarch te Den Haag is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het stedenbouwkundig plan De Monarch te Den Haag.

Voor het vervaardigen van het model is onder meer gebruik gemaakt van document Stedenbouwkundige Randvoorwaarden Monarchkavel (RIS 181999) van de gemeente Den Haag. Het model is geplaatst op de bij Peutz aanwezige omgevingsmaquette.

Het doel van het onderzoek was het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rondom de bouwmassa's zoals mogelijk conform het stedenbouwkundig plan voor de Monarchkavel.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de voorschriften zoals door de gemeente vastgelegd in document RIS 170509 d.d. 11 februari 2010, waarin verwezen wordt naar de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het windtunnelonderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling toegelicht en de opzet van het onderzoek beschreven.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting betreffende het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2. NORMSTELLING EN OPZET VAN HET ONDERZOEK

2.1. Beslismodel NEN 8100

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windhinderonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 m, zoals in de stedenbouwkundig geplande situatie, wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien.

2.2. Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1. Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier e.d.

Aan de hand van onderstaande tabel 1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

Tabel 1: Criteria windhinder volgens NEN 8100.

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met ‘goed’, ‘matig’ of ‘slecht’ (zie tabel 1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Een kwalificatie slecht wordt door de gemeente Den Haag alleen onder nadere voorwaarden en bij hoge uitzondering toegestaan.

2.2.2. Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{\text{DR;G}}$ gehanteerd.

Op basis van tabel 2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

Tabel 2: Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

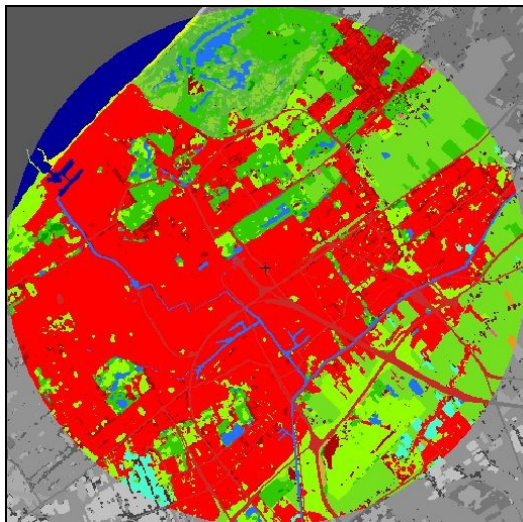
Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

De norm stelt: “Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

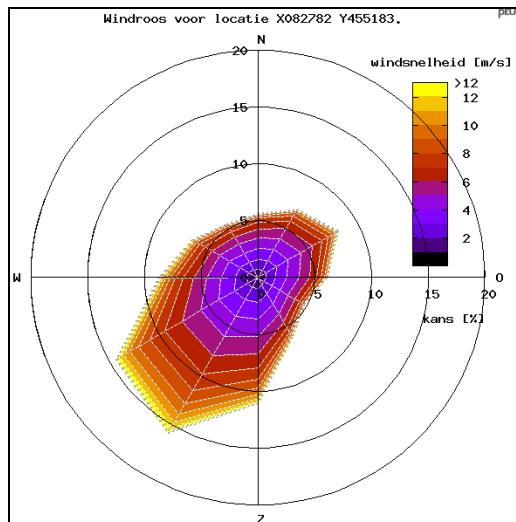
Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.”

2.3. Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de resultaten van de metingen aan een schaalmodel in de windtunnel naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar 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 het project. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 2. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.



Figuur 2: Terreinruwheid tot 6 km afstand.



Figuur 3: Windroos betreffende locatie.

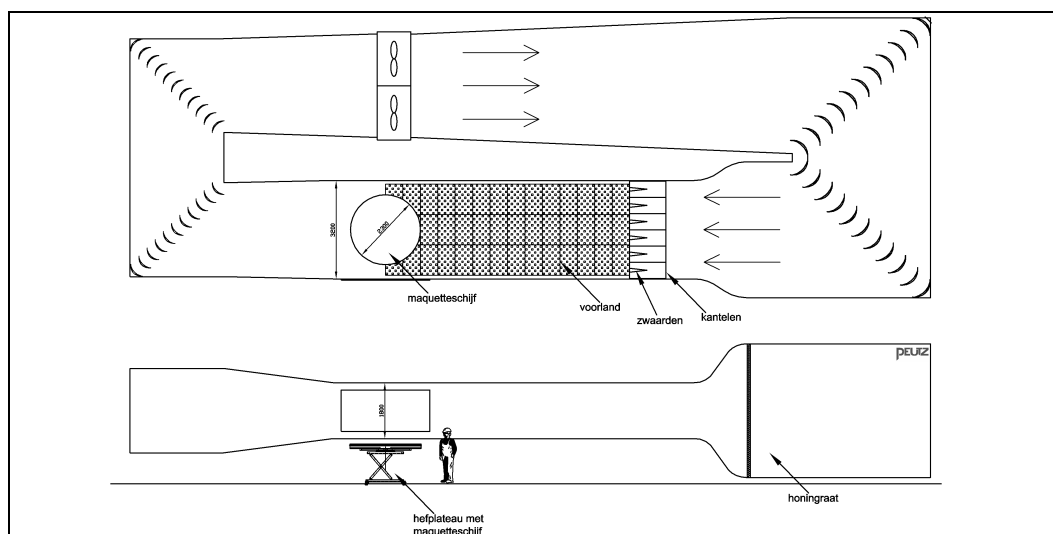
In figuur 3 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot het westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind ca. 30% van de tijd uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwesten wind is hiermee bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

Tabel 3: Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097.

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8767.3	
Positie X082782 Y455183 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.3	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	15.0	17.7	16.9	14.9	15.4	18.2	19.8	22.9	20.9	17.9	15.6	15.3	
1.0 - 1.9	54.7	58.2	49.2	45.6	48.7	64.4	68.9	69.8	62.8	62.0	50.5	51.8	
2.0 - 2.9	81.1	92.4	70.8	67.3	76.2	109.5	108.2	112.1	91.1	80.7	68.6	73.4	
3.0 - 3.9	99.8	102.9	90.9	73.3	92.7	126.3	145.6	139.9	109.1	91.8	80.8	86.4	
4.0 - 4.9	95.4	114.2	94.9	69.5	91.4	137.1	178.9	163.2	113.0	87.2	81.8	77.4	
5.0 - 5.9	89.3	103.4	77.6	57.4	73.2	130.1	173.8	168.8	97.1	72.3	63.0	71.2	
6.0 - 6.9	68.4	79.8	52.9	39.8	52.9	107.8	164.4	156.6	83.3	62.1	47.7	50.8	
7.0 - 7.9	45.7	54.2	37.8	26.3	34.6	92.2	145.2	130.5	59.6	44.1	32.0	33.1	
8.0 - 8.9	29.5	41.0	23.1	12.5	25.3	67.3	119.7	103.4	43.0	27.9	19.0	16.8	
9.0 - 9.9	16.5	24.6	11.7	4.9	13.0	48.3	92.6	73.9	30.9	18.7	10.2	8.4	
10.0 - 10.9	9.2	15.4	6.3	2.1	8.6	32.5	65.6	55.3	20.5	10.1	5.3	4.8	
11.0 - 11.9	4.1	8.3	3.2	0.6	3.8	18.3	45.7	30.4	14.0	5.8	3.1	2.3	
12.0 - 12.9	2.3	3.5	1.3	0.3	1.3	11.5	26.1	20.3	8.4	1.8	1.3	1.5	
13.0 - 13.9	0.9	1.1	0.7	0.1	0.6	5.4	14.7	11.4	4.1	1.1	0.6	0.4	
14.0 - 14.9	0.2	0.3	0.1	0.0	0.3	2.3	8.2	4.9	2.2	0.5	0.4	0.2	
15.0 - 15.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	1.0	3.5	2.8	1.5	0.3	0.1	0.0	
16.0 - 16.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	2.0	1.4	0.6	0.1	0.0	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.2	0.7	0.1	0.1	0.0	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	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	0.0	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	612.2	717.2	537.4	414.6	538.1	973.4	1384.6	1268.9	762.5	584.6	480.0	493.8	
gemiddelde snelheid	4.8	5.0	4.6	4.3	4.7	5.6	6.3	6.0	5.3	4.8	4.5	4.5	

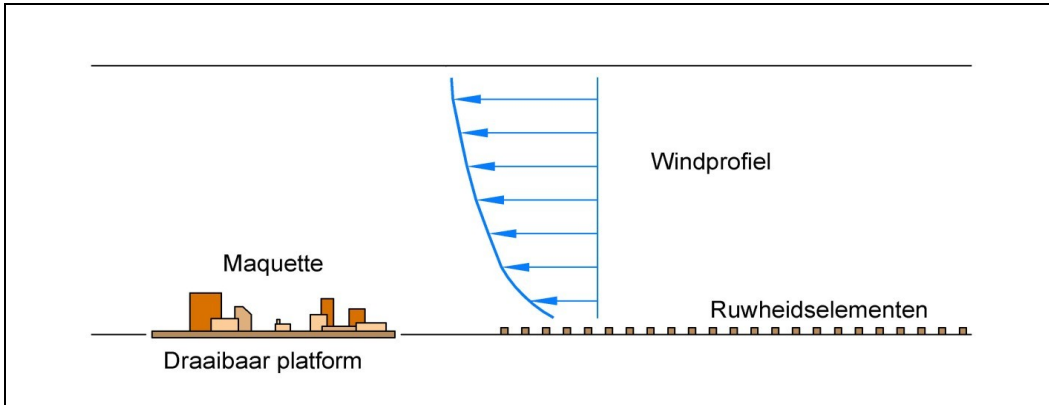
2.4. Simulatie windsnelheden in de windtunnel

Voor het uitvoeren van windtunnelonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 4 is een schematische weergave van de windtunnel opgenomen.



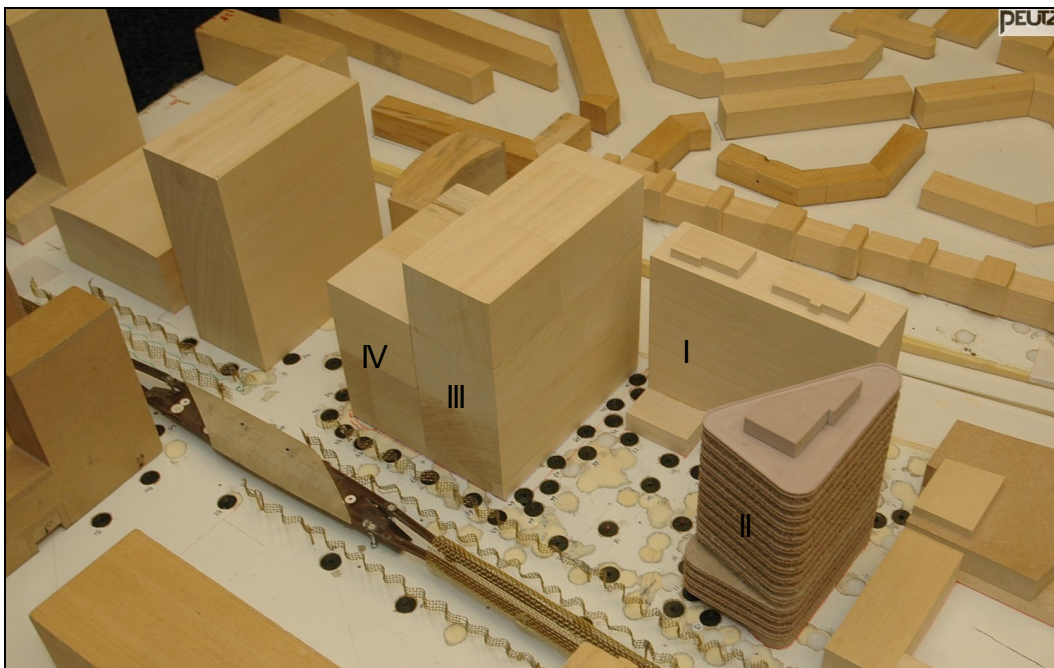
Figuur 4: Schematische weergave van de gesloten grenslaagtunnel van Peutz.

In de windtunnel wordt de grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit t.a.v. het temperatuurprofiel) aanwezig is, op schaal opgewekt, zodat aan de rand van het schaalmodel het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door het mee modelleren van de direct omliggende bebouwing. Zie figuur 5.



Figuur 5: Opwekken windprofiel in de windtunnel.

2.5. Schaalmodel

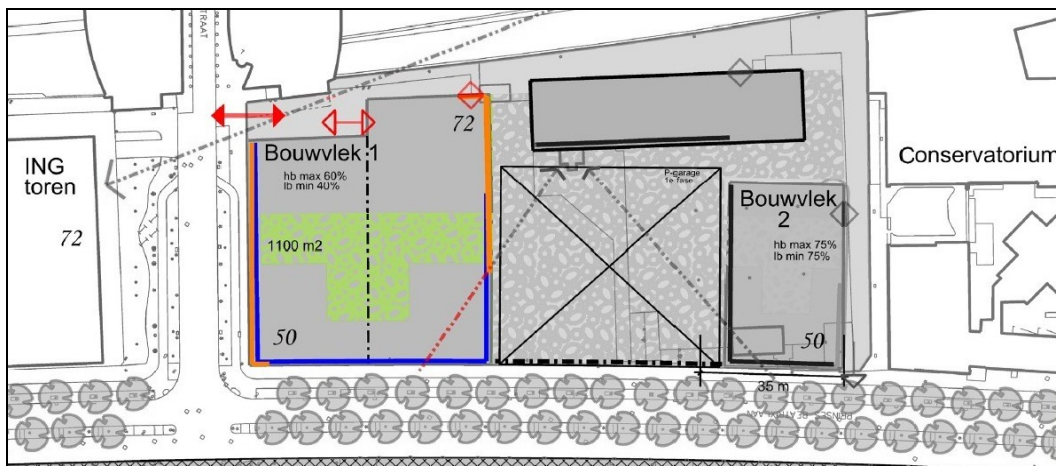


Figuur 6: Maquette De Monarch I t/m IV.

Bouwdeel fase I op de Monarchkavel betreft bestaande, binnen het vigerende bestemmingsplan herontwikkelde bebouwing.

Voor De Monarch fase II wordt op de kaart met de stedenbouwkundige randvoorwaarden (figuur 7) een rechthoekig vlak opgegeven, bouwvlak 2, met een hoogte van maximaal 50 meter. In de stedenbouwkundige randvoorwaarden staat beschreven dat "Een bouwhoogte van maximaal 70 meter is toegestaan, indien dit noodzakelijk is om het gewenste aantal m² vloeroppervlak te halen". Voor het onderzoek is gezocht naar een representatieve en maatgevende situatie voor bouwvlak 2. Gezien voor het windklimaat de bouwhoogte meer bepalend is dan de grootte van het bouwvlak is het momenteel in aanbouw zijnde plan met een bouwhoogte van circa 60 meter als uitgangspunt voor vlek 2 gehanteerd.

Bij de modellering van fase III en IV, bouwvlak 1 van de stedenbouwkundige randvoorwaarden voor de Monarchkavel, is als worst case scenario voor het volledige plot de maximale hoogte van 72 respectievelijk 50 meter gehanteerd. De werkelijke bebouwing zal slechts een percentage van de aangegeven bouwvlak beslaan.



Figuur 7: Kaart Stedenbouwkundige Randvoorwaarden Monarchkavel (RIS 181999).

De stedenbouwkundige omgeving is tot een afstand van ca. 400 meter vanaf het hart van de omgevingsmaquette meegenomen.

2.6. Onderzoek in de windtunnel

In totaal zijn op 74 plaatsen rondom het project de gemiddelde windsnelheden op loop- en verblijfsniveau gemeten, dat wil zeggen op een hoogte overeenkomend met ca. 1,75 meter boven plaatselijk niveau in werkelijkheid. Per punt is bekeken of het ligt in een gebied dat gezien wordt als doorloopgebied of als slentergebied. Opgemerkt wordt dat de entreeposities van het plan nog niet zijn vastgesteld waardoor alle meetpunten rondom de geplande bebouwing (vooralsnog) beoordeeld worden met het criterium voor loopgebied.

Met behulp van de windtunnelmetingen zijn voor 12 verschillende windrichtingen voor alle meetpunten windsnelheidscoëfficiënten c_v bepaald, zijnde de verhouding tussen de windsnelheden op loop- en verblijfsniveau en de windsnelheid op 60 meter hoogte.

Met deze windsnelheidscoëfficiënten kan per windrichting bepaald worden bij welke snelheden op 60 meter hoogte de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar op de meetposities worden overschreden.

Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend volgens de NPR 6097, die eveneens uitgaat van een referentiehoogte van 60 meter (mesohoogte), wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor deze kritische windsnelheid bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen per windrichting, ook wel de hinderkans en de gevaarkans genoemd. Deze worden vervolgens getoetst aan de NEN 8100 om het lokale windklimaat te kunnen beoordelen.

3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de meetgegevens uit de windtunnel, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.2.1 en 2.2.2 betreffende windhinder en windgevaar.

Het windklimaat rondom de onderzochte bebouwing wordt gezien het stadium van de planontwikkeling beoordeeld met het criterium voor loopgebied (categorie I). Bij een meer concrete planvorming dient het windklimaat bij de hoofdentrees te worden beoordeeld met het strengere criterium voor slentergebied (categorie II).

Een overzicht van de categorie-indeling van de meetpunten is weergegeven in bijlage II, figuur II.1. De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in bijlage II, figuur II.2.



Figuur 8: Maquette onderzochte bebouwingssituatie.

De geprojecteerde bebouwing geeft in de directe omgeving plaatselijk een verhoging van de optredende windsnelheden. In de doorgang tussen De Monarch I en III wordt als gevolg van opstuwing tussen de bebouwing een slecht windklimaat verwacht. Voor het overige deel van de noordgevel van fase III is overwegend sprake van een beoordeling matig. Op één van de meetpunten wordt het windklimaat hier eveneens als slecht beoordeeld, met een beperkt risico op windgevaar.

Op de J.P. Coenstraat uit zich een toename van de windsnelheid vooral midden op straat in een beoordeling matig, voor de gevels is op de meeste meetposities een als goed te

beoordelen windklimaat te verwachten. Uitzondering hierop is de zuidelijke gebouwhoek van De Monarch IV, waar plaatselijk sprake is van een slecht windklimaat.

In de doorgang tussen De Monarch I en het Conservatorium is plaatselijk sprake van een als slecht te beoordelen windklimaat. Er is tevens een beperkt risico op windgevaar. Dit betreft een bestaande situatie, waarbij het windklimaat niet verslechtert door de geplande bebouwing.

In de verdere omgeving zijn eveneens geen grote wijzigingen van het windklimaat te verwachten door realisatie van de onderzochte stedenbouwkundig geplande bebouwing.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van Ontwikkelingsmaatschappij De Monarch te Den Haag is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het stedenbouwkundig plan De Monarch te Den Haag. Doel van het onderzoek was het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rondom de bouwdelen van het stedenbouwkundig plan voor de Monarchkavel, zoals opgesteld door de gemeente Den Haag (RIS 181999).

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de voorschriften zoals door de gemeente vastgelegd in document RIS 170509 d.d. 11 februari 2010, waarin verwezen wordt naar de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De bebouwing volgens het stedenbouwkundig plan geeft in de directe omgeving een verhoging van de optredende windsnelheden. Op een aantal plaatsen rondom de geplande bebouwing is hierdoor een als matig tot slecht te beoordelen windklimaat te verwachten. Op twee meetpunten gaat dit samen met een beperkt risico op windgevaar. In de verdere omgeving zijn geen grote wijzigingen van het windklimaat te verwachten door realisatie van de onderzochte geplande bebouwing.
- Bij de verdere planvorming dient rekening gehouden te worden met de te verwachten mate van windhinder. Dit door de nadere invulling van de bouwmassa aan te passen aan de te verwachten windsituatie, het treffen van lokale windafschermende maatregelen en rekening te houden met de windsituatie bij de positionering van entrees en terreininrichting. Concreet kan in dit stadium het volgende worden geadviseerd:
 - De doorgang tussen de bebouwing van fase I en III over tenminste 2 bouwlagen dicht bouwen of eventueel dicht zetten met een scherm.
 - Dit advies zou in zekere zin ook gelden voor de doorgang tussen fase I en het Conservatorium, hier wordt echter de windsituatie bepaald door de reeds aanwezige bebouwing waardoor het treffen van maatregelen niet noodzakelijk is.
 - Een verbetering van het windklimaat bij de zuidelijke gebouwhoek van fase IV aan de J.P. Coenstraat kan worden verkregen door de bouwhoogte aan de zuidwestgevel te verlagen.

Bij voorkeur wordt in een vroegtijdig stadium van het gebouwonwerp nader onderzoek uitgevoerd zodat waar mogelijk eventueel noodzakelijke windafschermende maatregelen zoveel als mogelijk in het ontwerp meegenomen kunnen worden.

Mook,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Mook', with a long horizontal stroke extending to the right.

Dit rapport bestaat uit:

14 pagina's.

Bijlage I: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.

Bijlage II: 2 figuren met betrekking tot meetresultaten.

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	<i>Stedenbouwkundig plan De Monarch te Den Haag</i>			
Opdrachtgever	<i>Ontwikkelingsmaatschappij De Monarch te Den Haag</i>			
Projectleider	<i>O.E. Otten</i>			
Datum	<i>19 oktober 2012</i>			
Model	Algemene gegevens van het model			
Schaal	<i>1 : 350</i>			
Blokkeringsgraad	<i>< 5%</i>			
Omvang gemodelleerd gebied	<i>een cirkel met een straal van circa 400 meter</i>			
Kerngebied	<i>gebied met de betreffende bouwlocatie</i>			
Omgeving	<i>stedelijk bebouwd gebied</i>			
Gemodelleerd groen	<i>jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas</i>			
Onderzochte configuraties	<i>de stedenbouwkundig geplande bebouwingssituatie</i>			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
Gesimuleerde grenslaag	<i>stedelijke bebouwing</i>			
kalibratiedatum	<i>ijking conform kwaliteitssysteem</i>			
Meetpunten en meethoogte	<i>in totaal 74 meetpunten; meethoogte 1,75 m.</i>			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	<i>12 (rondom in stappen van 30 graden)</i>			
Tunnelregeling	<i>meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem intern</i>			
- kalibratiedatum - kalibratie-instantie				
Instrumenten	<i>meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem</i>			
kalibratiedatum				
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	<i>X = 082782</i> <i>Y = 455183</i>			
Toegepaste eisen	<i>V_{DR}</i> <i>m/s</i>	<i>Gewenste</i> <i>kwaliteitsklasse</i>	<i>Overschrijdingskans</i> <i>%</i>	<i>Beoordeling</i>
Voor comfort			<i>p(V_{LOK} > V_{DR;H})</i>	
Doorlopen	<i>5,0</i>	<i>≤ D</i>	<i>< 20</i>	<i>≤ matig</i>
Slenteren	<i>5,0</i>	<i>≤ C</i>	<i>< 10</i>	<i>≤ matig</i>
Zitten	<i>5,0</i>	<i>≤ B</i>	<i>< 5</i>	<i>≤ matig</i>
Regionale correctie	<i>geen correctie</i>			
Voor gevaar			<i>p(V_{LOK} > V_{DR;G})</i>	
	<i>15</i>	<i>n.v.t</i>	<i>0,05 < p < 0,30</i>	<i>beperkt risico</i>
	<i>15</i>	<i>n.v.t</i>	<i>p ≥ 0,30</i>	<i>gevaarlijk</i>
Gepresenteerde resultaten	<i>meetresultaten worden per meting in figuurvorm gepresenteerd</i>			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proef overschrijdend belang	<i>De te verwachten windsituatie vraagt om nader onderzoek na verdere uitwerking van het plan.</i>			

