

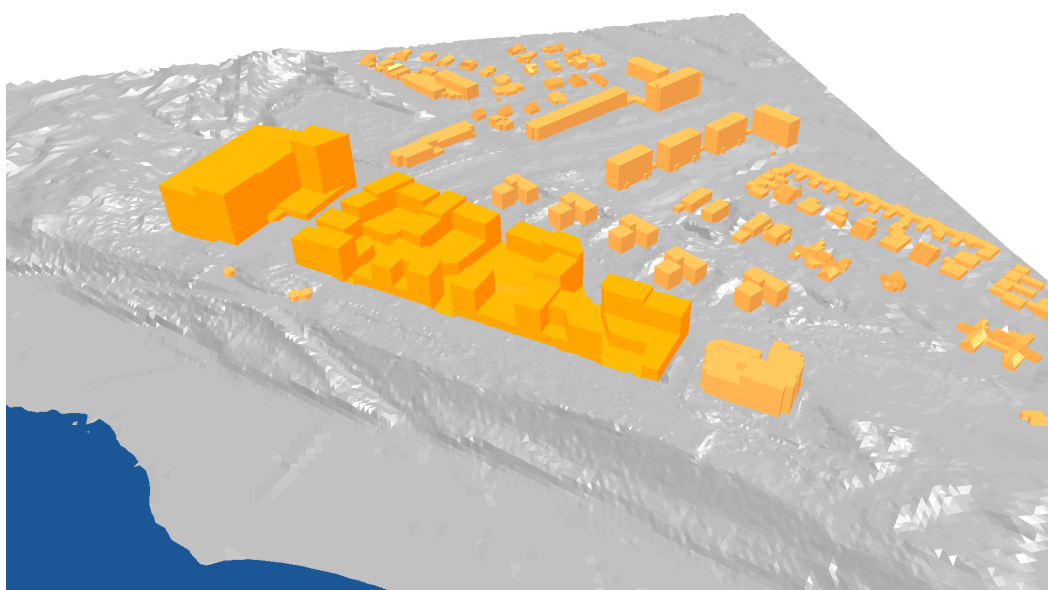


Bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh

Windklimaatonderzoek met behulp van CFD

Bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh

Windklimaatonderzoek met behulp van CFD



opdrachtgever Gemeente Den Haag - Dienst Stedelijke Ontwikkeling
rapportnummer O 15450-3-RA-003
datum 5 maart 2014
referentie OO/LA//O 15450-3-RA-003
verantwoordelijke O.E. Otten
opsteller dr. ir. L. Aanen
+31 24 3570730
l.aanen@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

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

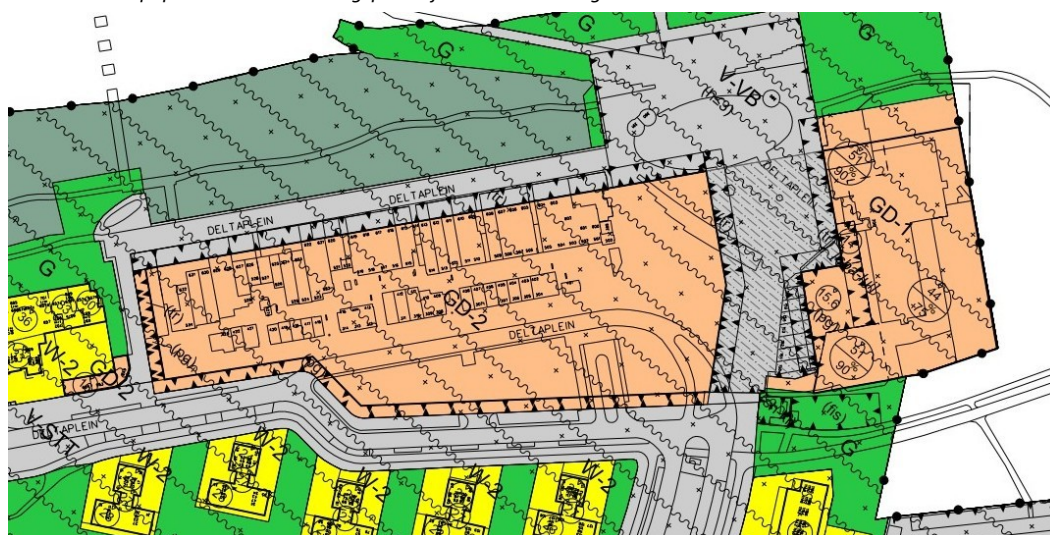
Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling en uitgangspunten	5
2.1 Beslismodel NEN 8100	5
2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	5
2.2.1 Windhinder	5
2.2.2 Windgevaar	6
2.3 Windklimaat op de locatie	7
2.4 Simulatie windsnelheden met CFD	9
3 Rekenresultaten	10
3.1 Huidige bebouwingssituatie	11
3.2 Geplande bebouwingssituatie	12
3.3 Beoordeling windklimaat	13
4 Samenvatting en conclusies	15

1 Inleiding

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaat situatie rondom de geplande bebouwing GD-1 en GD-2 binnen bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh. Bouwdeel GD-1 betreft een complex met circa 50 meter hoge bebouwing (t.o.v. NAP) op de locatie van Hotel Atlantic aan het Deltaplein te Kijkduin. Bebouwing GD-2 wordt gesitueerd op de locatie van de bestaande horeca en winkels aan de Boulevard en kent een maximale hoogte van 35 meter NAP. De beoogde nieuwbouw vervangt de bestaande bebouwing op deze locaties. In figuur 1.1 is het betreffende deel van de plankaart weergegeven.

f1.1 Uitsnede concept plankaart bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh.



Voor het vervaardigen van het CFD-model is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever aangeleverde 3D-modellen van de huidige en geplande bebouwing, alsmede van het door de opdrachtgever verstrekte gegevens omtrent de terreinhoogte. Deze modellen zijn waar nodig aangepast teneinde ze geschikt te maken voor gebruik binnen het CFD-pakket. In totaal is een gebied gemodelleerd van 725 bij 650 meter.

Het doel van het onderzoek was het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rondom het de bouwplannen. Gezien de locatie aan zee in combinatie met de geplande bouwhoogte zal bij het nader uitwerken van de plannen nader onderzoek naar het te verwachten windklimaat met behulp de windtunnel noodzakelijk zijn.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

2 Normstelling en uitgangspunten

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 windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de geplande bouwhoogte van 50 meter is een windklimaatonderzoek uitgevoerd.

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 2.1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

t2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100.

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		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 2.1). 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.

Activiteitenklasse 'langdurig zitten' is dusdanig kritisch dat deze met terughoudendheid wordt toegepast.

2.2.2 Windgevaar

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

Op basis van tabel 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

t2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

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

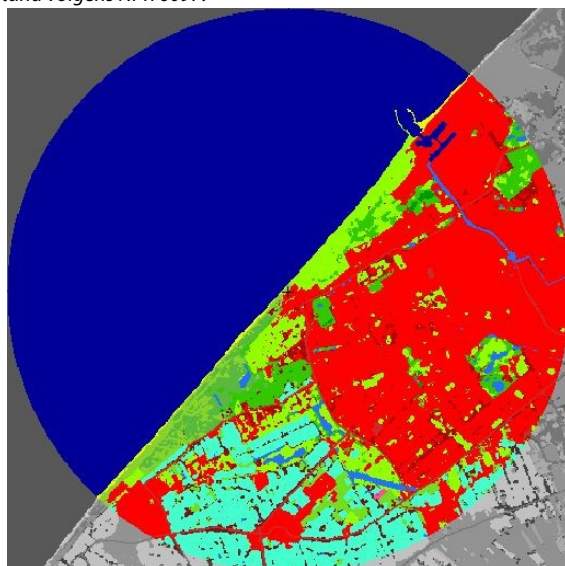
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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 berekeningen 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 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 het project. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

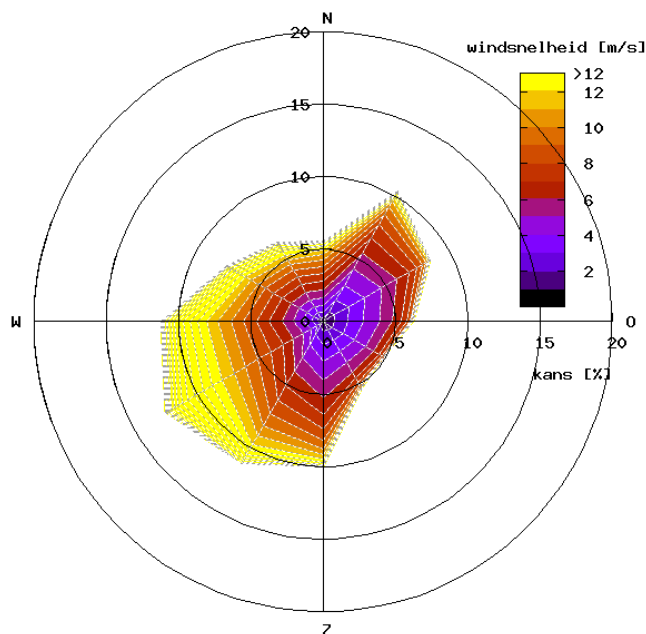
f2.1 *Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097.*



In figuur 2.2 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 onderliggende windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind die over zee aanstroomt hoge windsnelheden optreden, waarbij de kans op deze hoge windsnelheden het hoogst is voor wind uit zuidwestelijke en westelijke richtingen. De zeewind is op deze locatie dan ook bepalend voor het windklimaat.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097.

Windroos voor locatie X074992 Y454044.



t2.3 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: 8766.7		
Positie X074992 Y454044 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 7.2		
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°		
0.0 - 0.9	16.8	19.5	18.6	17.7	13.4	12.9	6.9	3.7	7.1	6.9	5.7	7.3		
1.0 - 1.9	52.8	64.4	52.5	51.2	43.2	45.2	30.3	15.0	22.8	23.6	22.8	18.7		
2.0 - 2.9	85.1	98.0	79.8	74.9	69.1	80.0	52.5	25.2	37.8	36.5	35.6	32.3		
3.0 - 3.9	100.4	105.9	94.4	80.8	79.1	101.1	71.5	40.1	50.4	44.2	43.6	41.1		
4.0 - 4.9	117.2	118.9	99.1	74.7	81.2	111.7	88.9	53.9	62.1	55.0	46.9	45.8		
5.0 - 5.9	108.5	109.6	77.3	53.8	66.8	110.8	97.6	65.7	68.8	59.5	52.5	48.6		
6.0 - 6.9	104.4	83.4	50.5	37.6	40.5	99.3	100.7	77.1	75.6	61.0	52.7	52.9		
7.0 - 7.9	92.9	57.7	35.3	21.9	32.2	84.8	99.3	85.4	77.4	61.5	51.0	47.1		
8.0 - 8.9	69.9	40.9	20.5	7.9	18.0	69.4	92.2	87.3	79.8	57.1	47.3	42.3		
9.0 - 9.9	53.3	24.0	9.5	3.0	11.9	53.5	84.2	84.9	77.5	49.4	39.5	39.9		
10.0 - 10.9	38.8	15.9	5.6	1.2	6.7	35.9	69.9	83.9	75.8	44.6	34.5	33.4		
11.0 - 11.9	26.0	7.7	2.2	0.3	2.5	28.0	61.3	79.3	67.9	40.7	33.2	25.3		
12.0 - 12.9	17.9	3.1	1.2	0.2	1.3	18.5	42.8	73.6	56.6	31.4	26.4	17.4		
13.0 - 13.9	10.8	0.9	0.2	0.0	0.4	10.8	32.2	65.5	47.2	25.0	19.5	11.9		
14.0 - 14.9	6.6	0.4	0.0	0.0	0.3	7.1	22.9	57.0	38.2	20.7	13.8	8.3		
15.0 - 15.9	4.0	0.1	0.0	0.0	0.1	4.0	16.1	45.8	31.6	16.0	11.3	5.1		
16.0 - 16.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	9.9	39.6	25.7	12.6	6.8	3.9		
17.0 - 17.9	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	5.6	33.0	20.5	9.0	4.7	2.0		
18.0 - 18.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.0	28.3	15.4	8.1	3.8	1.4		
19.0 - 19.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	17.2	12.2	5.0	2.0	1.2		
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	11.6	8.3	3.3	1.3	0.7		
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	10.3	6.1	2.2	0.8	0.4		
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	6.1	4.6	1.5	0.3	0.2		
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.8	3.0	0.9	0.4	0.0		
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.8	2.2	0.6	0.1	0.0		
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.4	0.3	0.2	0.0		
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.9	0.4	0.0	0.0		
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.2	0.0	0.0		
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0		
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0		
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0		
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0		
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0		
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0		
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		
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	910.6	750.4	546.7	425.2	466.7	876.5	992.2	1098.7	978.3	677.5	556.7	487.2		
gemiddelde snelheid	6.1	5.0	4.5	4.0	4.6	6.2	7.8	10.5	9.6	8.4	7.8	7.3		

2.4 Simulatie windsnelheden met CFD

Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. Als het gaat om relatief eenvoudige bebouwingssituaties, of bebouwingssituaties waar op voorhand van wordt verwacht dat geen grote windproblemen op gaan treden, kan worden volstaan met een numerieke simulatie met Computational Fluid Dynamics (CFD). Alhoewel het te onderzoeken project niet aan deze randvoorwaarden voldoet, is, gezien het stadium waarin de plannen zich bevinden, op verzoek van de opdrachtgever in dit geval toch een onderzoek met behulp van CFD-berekeningen uitgevoerd. Er wordt dan ook geadviseerd bij het verder ontwikkelen van de bouwplannen een nader onderzoek naar het te verwachten windklimaat met behulp van de windtunnel uit te laten voeren.

De grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit ten aanzien van het temperatuurprofiel) aanwezig is wordt aan de rand van het CFD-model opgewekt zodat het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

De windsnelheden rondom het project worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend in navolging van de NPR 6097, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar 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.

In bijlage 1 is het technisch inlegvel, conform de NEN 8100, opgenomen. Het technisch inlegvel bevat een aantal rubrieken en aandachtspunten die een kort, schetsmatig overzicht geven van de relevante zaken van de CFD-berekeningen.

3 Rekenresultaten

Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, 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. Zowel de huidige als de geplande bebouwingssituatie is onderzocht. Een vergelijking van de meetresultaten geeft inzicht in de invloed van de geplande nieuwbouw op het windklimaat.

In figuren 3.2 en 3.4 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de huidige respectievelijk geplande bebouwingssituatie weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. De legenda wordt linksonder in de figuren weergegeven. Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën loop- en slentergebied. Het criterium voor slentergebied is in deze situatie van toepassing bij hoofdentrees en winkelgebieden in het plangebied.

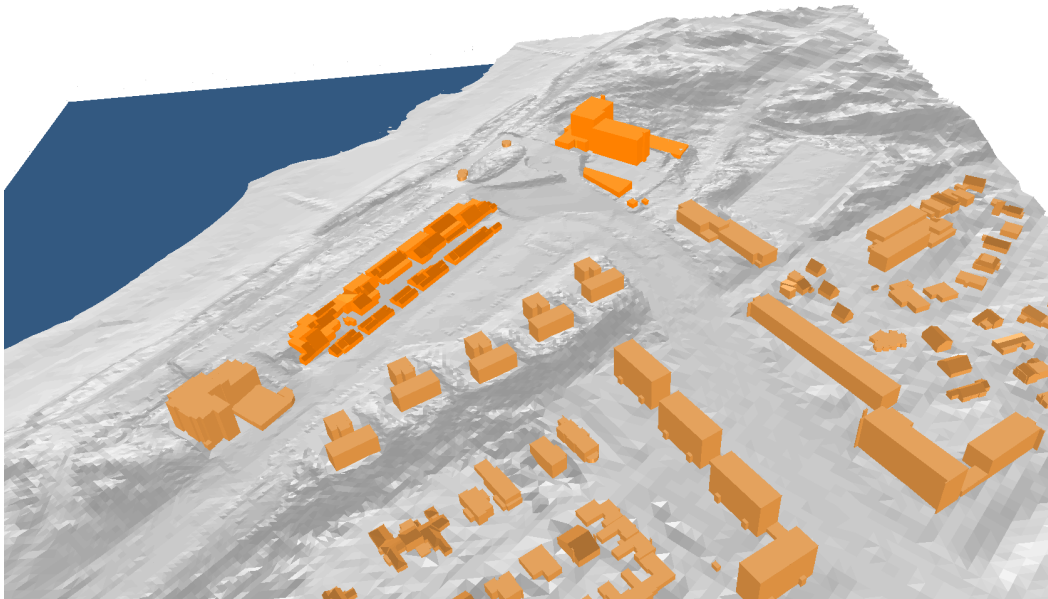
In de figuren zijn de gebieden waar meer dan 20% van de tijd de uurgemiddelde windsnelheid op hoofdhoogte meer dan 5 m/s is, rood gekleurd. Het windklimaat in deze gebieden krijgt in de NEN 8100 de beoordeling slecht, voor zowel de functie slenteren als voor doorlopen. De gele gebieden in de figuur (met een overschrijdingskans van tussen de 10% en 20%) krijgen de beoordeling matig voor doorloopgebied, slecht voor slentergebied. In de groene gebieden ligt de berekende overschrijdingskans tussen de 5% en de 10%. Het windklimaat in deze gebieden wordt als goed beoordeeld voor de functie doorlopen, matig voor slenteren. In de blauwe gebieden (minder dan 5% van de tijd een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s) is het windklimaat goed voor zowel doorlopen als slenteren.

Gezien de ligging aan zee is het gebruikelijke streven naar een goed windklimaat wel erg ambitieus. Wel wordt geadviseerd met name bij hoofdentrees te streven naar een goed windklimaat voor slentergebied. Om dit te bereiken zullen waarschijnlijk lokale windafschermende maatregelen noodzakelijk zijn. Ook op terrassen zal, met behulp van lokale windafschermende maatregelen, een goed windklimaat moeten worden gecreëerd.

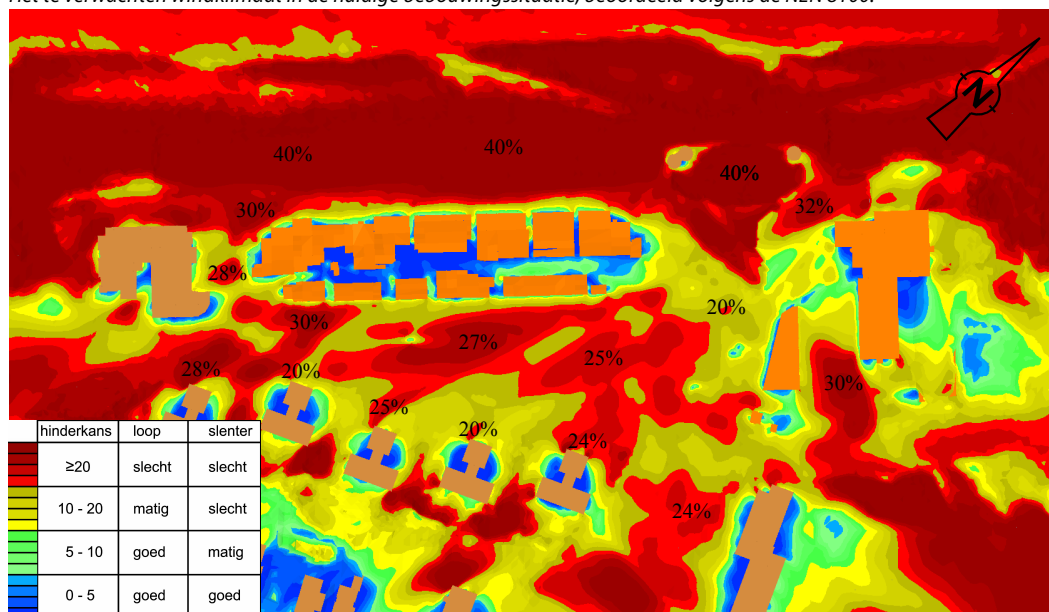
Het aspect windgevaar is bij numerieke simulatie lastig te interpreteren en wordt derhalve niet in figuren weergegeven maar alleen tekstueel beoordeeld.

3.1 Huidige bebouwingssituatie

f3.1 Rekenmodel huidige bebouwingssituatie.

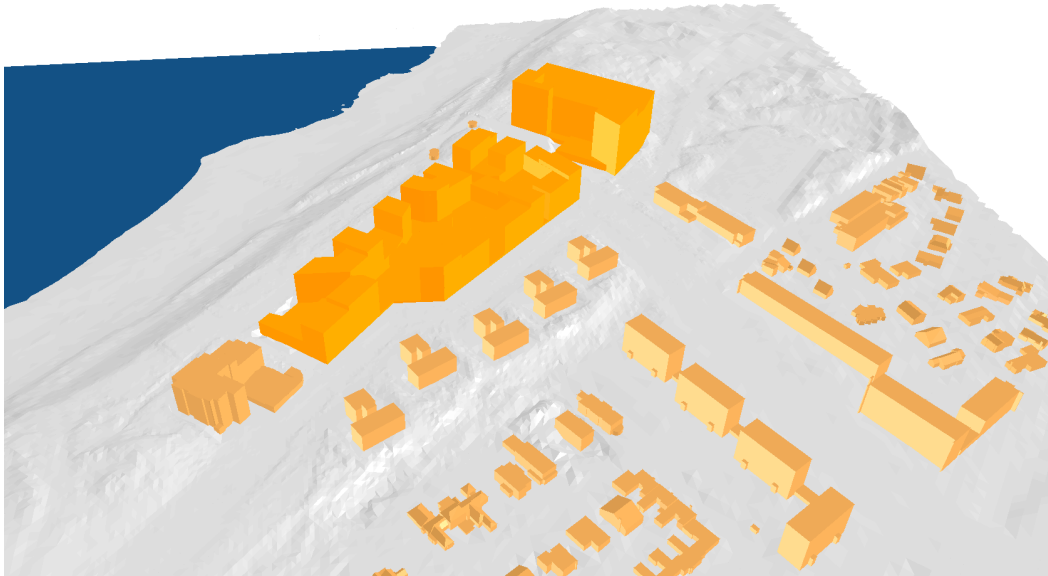


f3.2 Het te verwachten windklimaat in de huidige bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100.

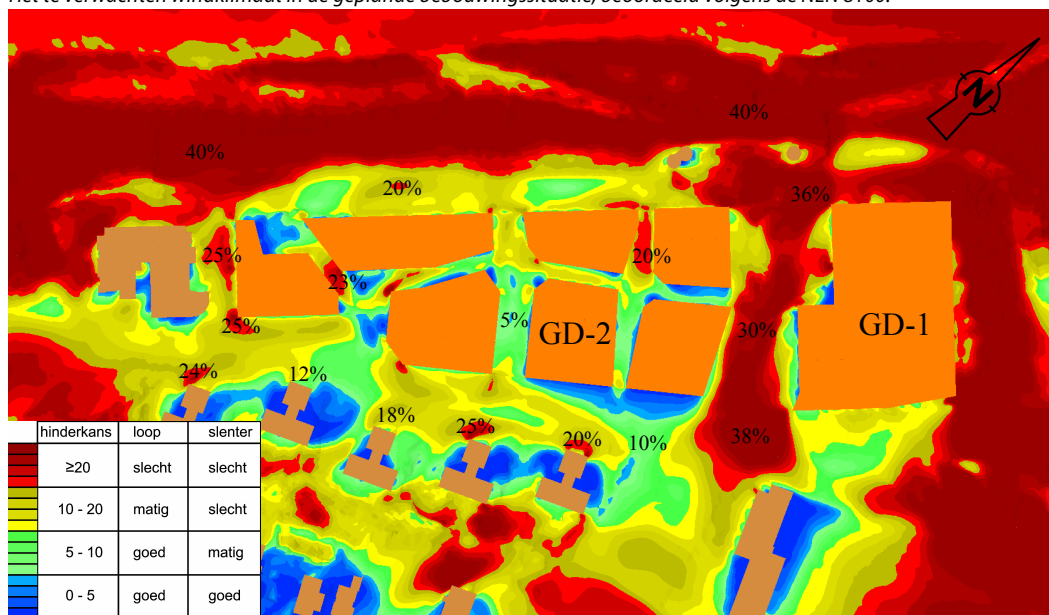


3.2 Geplande bebouwingssituatie

f3.3 Rekenmodel geplande bebouwingssituatie.



f3.4 Het te verwachten windklimaat in de geplande bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100.



3.3 Beoordeling windklimaat

Uit de resultaten blijkt dat het te verwachten windklimaat in zowel de huidige als de geplande bebouwingssituatie lokaal zeer slecht is, waarbij plaatselijk sprake is van windgevaar. De berekende overschrijdingspercentages van de uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s lopen daarbij op tot 40% aan de zeezijde van de boulevard. Dit ongunstige windklimaat wordt verklaard door de open ligging aan zee, in combinatie met de hoogte van de duinenrij waarop de bebouwing is gesitueerd en is dan ook inherent aan de bouwlocatie.

Uit een vergelijk tussen de beide situaties blijkt dat ten opzichte van de huidige bebouwingssituatie met name ten zuidoosten van de geplande bebouwing van GD-2 het windklimaat gunstiger wordt. Deze verbetering van het windklimaat is het gevolg van de afscherpende werking van de geplande nieuwbouw, landinwaarts van het plan. Door de afremmende werking van de geplande nieuwbouw wordt ook op de boulevard een verbetering van het windklimaat verwacht.

Tussen GD-1 en GD-2 is het te verwachten windklimaat significant minder gunstig dan in de huidige bebouwingssituatie. Hier worden overschrijdingspercentages van meer dan 30% verwacht. Dit ongunstige windklimaat wordt verklaard door het feit dat bij wind die over zee aanstroomt valwinden van de hoogbouw van GD-1 en de noordelijke hoogbouwdelen van GD-2 op straatniveau tussen GD-1 en GD-2 doorstromen, waardoor hier relatief hoge windsnelheden ontstaan.

Tussen de verschillende bouwdelen van GD-2 worden er grote verschillen in het windklimaat verwacht. Op sommige delen wordt een goed windklimaat verwacht, maar op locaties waar valwinden van de hoogbouwdelen het dek kunnen bereiken is het te verwachten windklimaat lokaal slecht.

In de huidige bebouwingssituatie is windgevaar met name te verwachten op de boulevard en juist ten zuidoosten van de bestaande kiosken. In de geplande bebouwingssituatie neemt de kans op windgevaar op de boulevard wat af. Ook ten zuidoosten van de bebouwing van GD-2 wordt minder windgevaar verwacht. In het gebied tussen GD-1 en GD-2 is in de geplande bebouwingssituatie een significante kans op windgevaar aanwezig. Tussen de verschillende bouwdelen van GD-2 is aan de zee-zijde plaatselijk sprake van een beperkt risico op windgevaar.

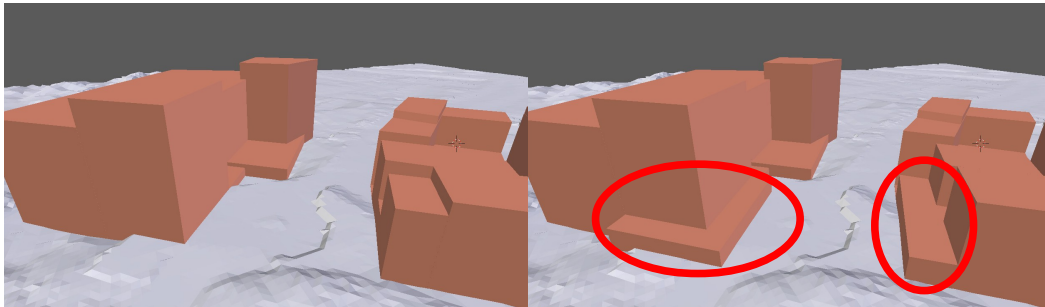
Een verbetering van het windklimaat tussen GD-1 en GD-2 is eventueel mogelijk door de geplande hoogbouwdelen zo veel mogelijk te voorzien van een laagbouwvoet (voor een voorbeeld van een mogelijke implementatie hiervan zie figuur 3.5). Dit zelfde geldt voor het windklimaat tussen de verschillende bouwdelen van GD-2. Tevens kan met lokale windafschermende maatregelen nog een verbetering van het windklimaat worden verkregen.

Indien het windklimaat in het gehele gebied tussen GD-1 en GD-2 verbeterd moet worden tot minimaal matig voor doorloopgebied, zijn of aanpassingen aan de bouwmassa of uitgebreide maatregelen in de vorm van schermen of andere windremmende elementen

verspreid over het plein noodzakelijk. Deze schermen kunnen bijvoorbeeld gecombineerd worden met bankjes. Teneinde terrassen mogelijk te maken zullen, analoog aan de huidige terrassen aan de boulevard, schermen, waarschijnlijk in combinatie met luifels, noodzakelijk zijn om het windklimaat voldoende te verbeteren. Er blijven waarschijnlijk ook dan, zoals in de bestaande situatie, plaatsen met een beoordeling slecht aanwezig.

Bij de verdere uitwerking van de plannen zal een meer gedetailleerd windtunnelonderzoek noodzakelijk zijn om uitsluitsel te geven welke maatregelen genomen moeten worden teneinde het windklimaat in de verschillende gebieden op het gewenste niveau te brengen.

f3.5 Gebied tussen GD-1 en GD-2 in de huidige bestemmingsplan situatie (links) en een voorbeeld waarin zowel GD-1 als GD-2 voorzien zijn van een laagbouwvoet of plintbebouwing (rechts).



4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rondom de geplande bebouwing GD-1 en GD-2 binnen bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh. Bouwdeel GD-1 betreft een complex met circa 50 meter hoge bebouwing (t.o.v. NAP) op de locatie van Hotel Atlantic aan het Deltaplein te Kijkduin. Bebouwing GD-2 wordt gesitueerd op de locatie van de bestaande horeca en winkels aan de Boulevard en kent een maximale hoogte van 35 meter NAP. De beoogde nieuwbouw vervangt de bestaande bebouwing op deze locaties.

Het doel van het onderzoek was het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rondom het de bouwplannen.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van 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:

- Het te verwachten windklimaat is in zowel de huidige als de geplande bebouwingssituatie lokaal zeer slecht, waarbij plaatselijk sprake is van windgevaar. Dit is het gevolg van de ligging aan zee in combinatie met de hoogte van de duinenrij waarop de bebouwing is gesitueerd en is dan ook inherent aan de bouwlocatie.
- De berekende overschrijdingspercentages van de uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s lopen in beide bebouwingssituaties op tot 40% aan de zeezijde van de boulevard.
- Ten opzichte van de huidige bebouwingssituatie wordt met name ten zuidoosten van de geplande bebouwing van GD-2 het windklimaat gunstiger.
- Door de afremmende werking van de geplande nieuwbouw wordt in de nieuwbouwsituatie op de boulevard een verbetering van het windklimaat verwacht.
- In de geplande bebouwingssituatie is het te verwachten windklimaat tussen GD-1 en GD-2 significant minder gunstig dan in de huidige bebouwingssituatie. In het gebied is daarbij overschrijding van het criterium voor windgevaar te verwachten.
- Een verbetering van het windklimaat tussen GD-1 en GD-2 en tussen de verschillende bouwdelen van GD-2 is eventueel mogelijk door de geplande hoogbouwdelen zo veel mogelijk te voorzien van een laagbouwvoet. Daarnaast is met lokale windafschermende maatregelen verbetering van het windklimaat te verkrijgen.

Gezien de resultaten van het onderzoek zal bij het nader uitwerken van de plannen nader onderzoek naar het te verwachten windklimaat met behulp de windtunnel noodzakelijk zijn.

Mook,



Dit rapport bevat 15 pagina's
Bijlage 1: Technisch inlegvel numerieke simulatie.

Bijlage 1 Technisch inlegvel numerieke simulatie

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Bestemmingsplan Kijkduin – Ockenburgh			
Opdrachtgever	Gemeente Den Haag - Dienst Stedelijke Ontwikkeling			
Projectleider	dr. ir. L. Aanen			
Datum	5 maart 2014			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	725 x 650 meter			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande hoogbouw			
Omgeving	bebouwing/begroeiing			
Afmetingen model	725 x 650 x 200 meter			
Blokkeringsgraad	<10%			
Gemodelleerd groen	Niet van toepassing			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Onderzochte configuraties	Huidige en geplande bebouwingssituatie			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	Programmatuur: Phoenix 2011			
	✓	FVM (eindige volume methode)		
	–	FEM (eindige elementen methode)		
	–	anders		
Algemeen	✓	drie-dimensionaal	–	twee-dimensionaal
	✓	tijd-onafhankelijk	–	tijd-afhankelijk
	✓	isothermisch	–	thermisch
	–	passieve scalairs	–	actieve scalairs
Rekenrooster	276 x 249 x 71 cellen, rechthoekig grid; verfijning t.p.v. het bouwproject			
Turbulentiemodellering	mix van k-ε-turbulentiemodel en k-ε-RNG-turbulentiemodel			
Convectieve differentieschema's	snelheidscomponenten: 2 ^e orde schema, MINMOD			
	turbulentie grootheden: UPWIND			
	scalaire variabelen: UPWIND			
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden			
Instroomprofiel	Windrichtingen 60°-210°: z ₀ =0,7 m; overige windrichtingen: z ₀ =0,05 m			
Uitlaat	constante druk			
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos			
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 74992 Y = 454044			
Toegepaste eisen	V _{DR} [m/s]	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans [%]	Beoordeling
Voor comfort			p(V _{LOK} > V _{DR,H})	
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig
Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig
Regionale correctie	Geen correctie			
Voor gevaar			p(V _{LOK} > V _{DR,G})	
	15	n.v.t	0,05 < p < 0,30	beperkt risico
	15	n.v.t	p ≥ 0,30	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten		windhinder: figuren met p (V _{LOK} > V _{DR,H})-waarden, gevaar: tekstuele beoordeling		
Opmerkingen	Gezien de resultaten is bij de verdere ontwikkeling van de plannen nader onderzoek met behulp van de windtunnel noodzakelijk.			