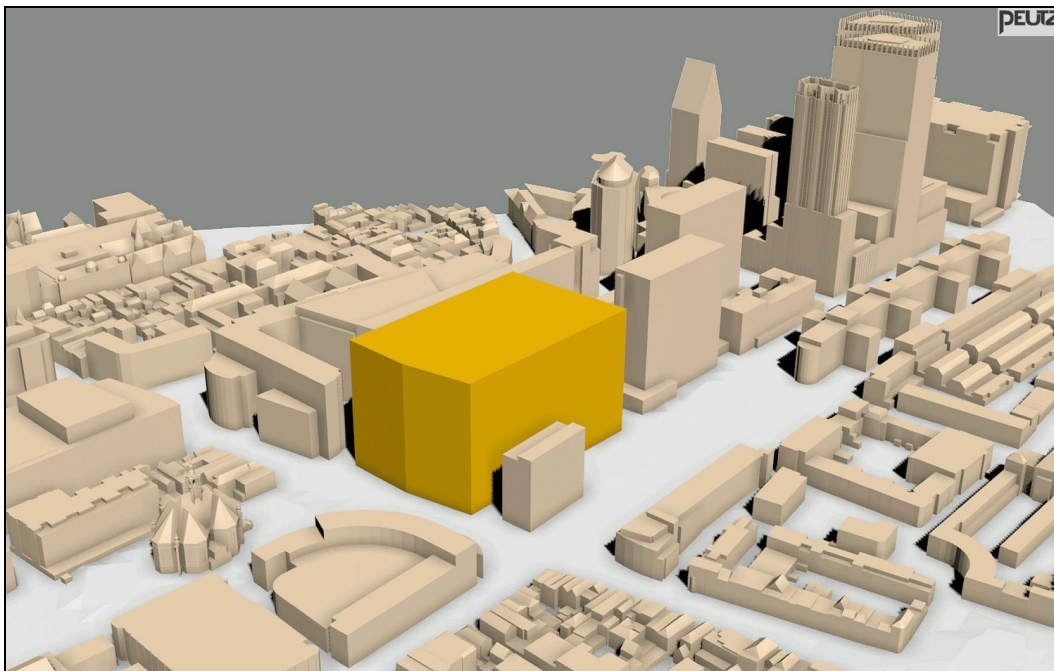


Rapport

Concept

Bestemmingsplan Spuikwartier Den Haag
Windklimaatonderzoek.

Rapportnummer O 15383-1-RA d.d. 26 april 2013



Opdrachtgever: Gemeente Den Haag - Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Rapportnummer: O 15383-1-RA
Datum: 26 april 2013
Ref.: OO/LA//O 15383-1-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

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 UITGANGSPUNTEN	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 met CFD	7
3. REKENRESULTATEN	9
3.1. Huidige bebouwingssituatie	11
3.2. Situatie met volledig ingevulde bestemmingsplanvolumes	12
3.3. Situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier	13
3.4. Situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier	14
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	15

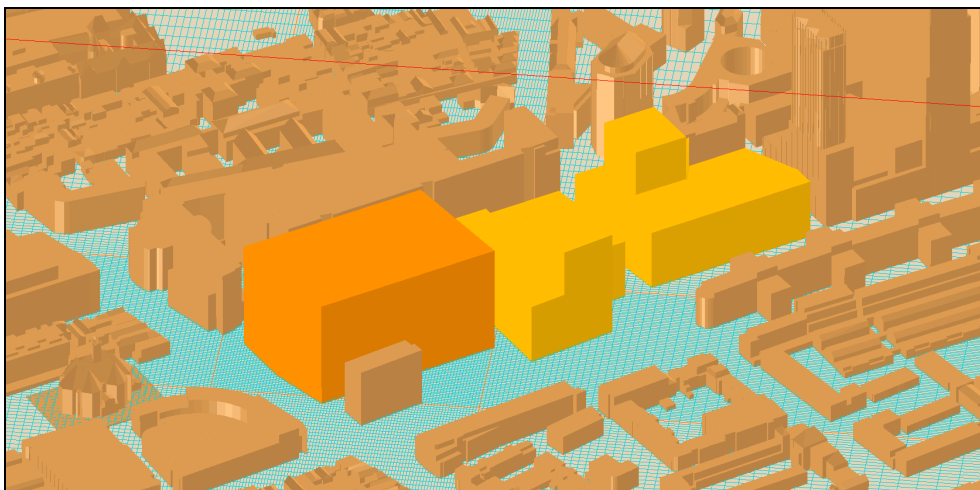
1. INLEIDING

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 windklimaatssituatie rond de bebouwing van het bestemmingsplan Spuikwartier te Den Haag. Het doel van het onderzoek is het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rond de geplande bebouwing, in samenhang met de overige in het gebied mogelijke nieuwbouw.

Voor het bestemmingsplangebied is zowel gerekend met de maximaal ingevulde bouwcontouren zoals mogelijk binnen het bestemmingsplan, als met een mogelijke invulling van het plan. Voor het naastliggende gebied, het bestemmingsplan Wijnhavenkwartier is gerekend met zowel de huidige bebouwingssituatie als met het maximale binnen het bestemmingsplan mogelijke bouwvolume.

Voor het vervaardigen van het CFD-model is gebruik gemaakt van het 3D-model van het bestemmingsplan en de directe omgeving daarvan, zoals aangeleverd door de gemeente Den Haag. In totaal is een bebouwd gebied gemodelleerd van circa 600 bij 700 meter.

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*.



Figuur 1: Aanzicht rekenmodel met de maximaal ingevulde bestemmingsplanvolumes.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd. In hoofdstuk 2 worden de normstelling en uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De rekenresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 van dit rapport. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

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. Door de gemeente Den Haag wordt naar deze norm verwezen in document RIS 170509 d.d. 11 februari 2010. 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 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de geplande bouwhoogte van rond de 70 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 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.

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, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

Tabel 2: Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

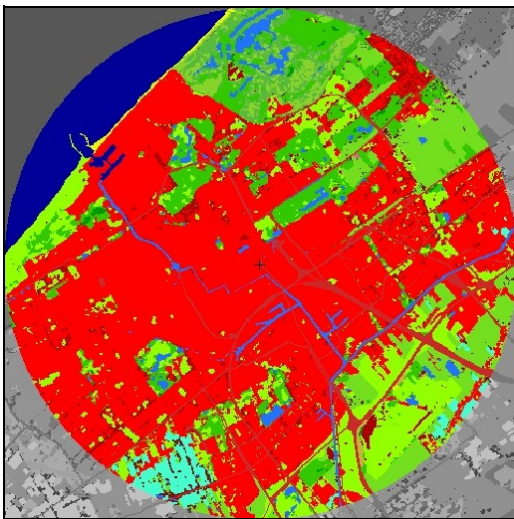
Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

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 $p \leq 0,05$.”

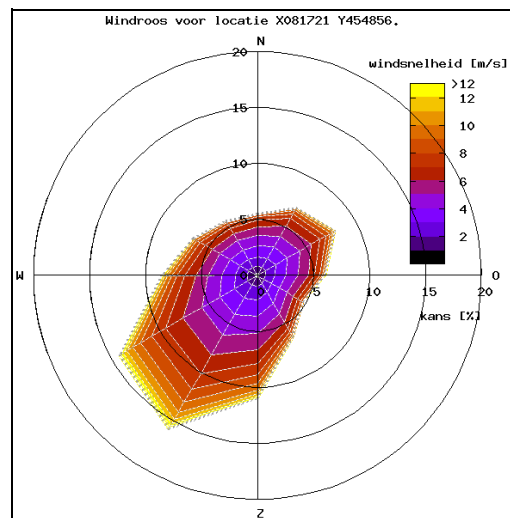
Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.”

2.3. Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de rekenresultaten 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, $z_0 = 1,6$ meter.



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 (zie tabel 3) blijkt onder meer dat op de betreffende bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen hogere windsnelheden heersen en dat zuidwest ($210^\circ / 240^\circ$) de meest voorkomende windrichting is. De zuidwestenwind is hiermee voor een belangrijk deel bepalend voor het windklimaat ter plaatse van het plangebied.

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: 8766.6	
Positie X081721 Y454856 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.2	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	15.6	17.6	16.9	14.5	17.0	17.8	20.9	22.9	20.1	17.3	16.7	16.3	
1.0 - 1.9	56.5	58.9	48.7	43.8	53.9	63.7	70.7	69.3	61.1	61.4	54.2	53.6	
2.0 - 2.9	83.1	92.2	70.3	66.2	82.9	109.6	112.0	112.1	89.6	80.1	72.4	75.7	
3.0 - 3.9	101.6	101.9	89.4	73.5	96.3	126.7	153.3	137.9	107.4	90.7	86.2	86.5	
4.0 - 4.9	99.8	115.8	95.1	67.4	96.2	135.7	184.2	161.7	111.0	87.8	82.5	80.3	
5.0 - 5.9	88.2	101.8	77.1	58.0	77.0	128.8	175.7	167.7	96.4	73.8	65.8	70.9	
6.0 - 6.9	69.2	77.5	52.1	40.8	52.1	108.2	169.0	154.2	82.4	62.2	48.4	47.2	
7.0 - 7.9	44.0	52.9	37.1	26.6	35.7	88.9	143.6	128.9	59.7	45.6	32.7	28.6	
8.0 - 8.9	27.7	38.5	23.1	13.9	24.4	68.0	119.5	100.9	43.4	28.9	18.9	13.9	
9.0 - 9.9	15.8	22.2	11.3	5.3	13.4	47.6	88.6	72.6	31.1	19.1	10.1	7.4	
10.0 - 10.9	9.0	13.9	6.3	2.3	7.8	31.8	62.3	53.8	20.5	10.8	5.4	3.6	
11.0 - 11.9	3.6	7.5	3.1	0.9	3.3	17.9	41.2	29.7	14.3	6.3	2.8	1.8	
12.0 - 12.9	2.2	2.6	1.3	0.2	0.8	11.4	24.0	19.6	8.5	2.2	1.4	1.2	
13.0 - 13.9	0.6	0.9	0.6	0.2	0.6	5.2	12.5	10.9	4.3	1.1	0.5	0.3	
14.0 - 14.9	0.2	0.2	0.1	0.0	0.4	2.3	6.8	4.8	2.3	0.6	0.4	0.0	
15.0 - 15.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.1	3.1	2.6	1.5	0.3	0.1	0.0	
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.7	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	0.8	0.6	0.0	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	0.0	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	617.1	704.5	532.5	413.6	561.8	965.8	1390.3	1252.2	754.5	588.5	498.5	487.3	
gemiddelde snelheid	4.7	4.9	4.6	4.3	4.6	5.6	6.2	6.0	5.3	4.8	4.5	4.3	

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). Gezien het stadium van de planontwikkeling is hier, ondanks de reële kans op windhinder toch gekozen voor een numerieke simulatie. Er wordt dan ook geadviseerd bij de verdere uitwerking van de plannen een windklimaatonderzoek 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 mee te modelleren. De begroeiing is niet meegenomen in het onderzoek.

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.

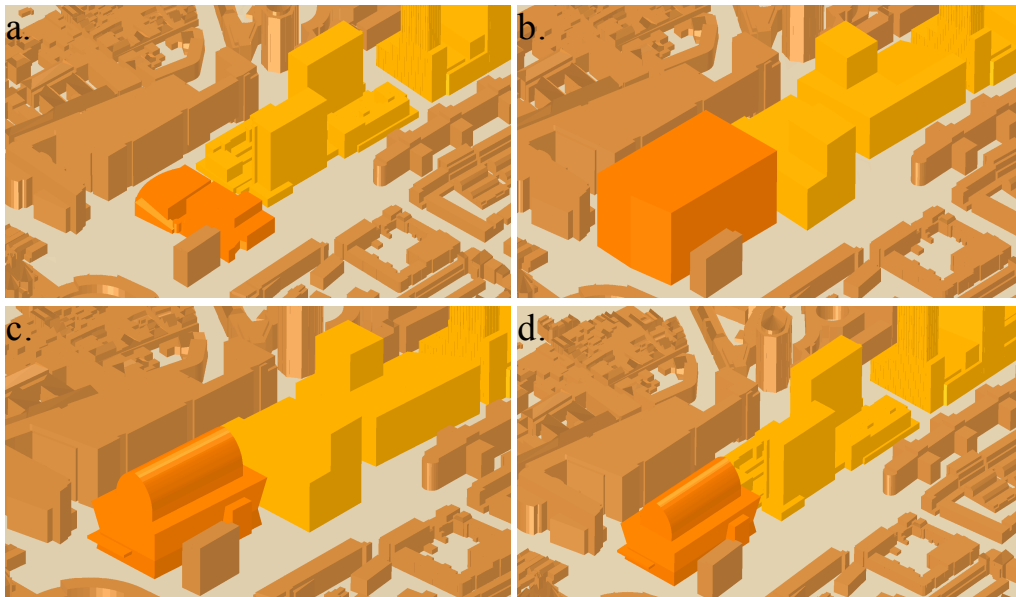
In bijlage I is het technisch inlegvel, conform de NEN 8100, opgenomen. Het technisch inlegvel bevat een aantal rubrieken en aandachtspunten die een kort, schetsmatig overzicht geven van de relevante zaken van de CFD-berekeningen.

3. REKENRESULTATEN

Het windklimaat in de verschillende bebouwingssituaties 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.

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën loop- en slentergebied. Ter plaatse van gebouwentrees wordt uitgegaan van het beoordelingscriterium voor slentergebied. Een goed windklimaat, met een hinderkans van minder dan 5% wordt hier nagestreefd. Ter plaatse van horeca terrassen wordt eveneens het criterium voor slentergebied toegepast. Het criterium voor langdurig zitten is dermate streng dat het slechts in uitzonderlijke gevallen wordt gebruikt. In de directe omgeving is behoudens bij hoofdentrees het criterium voor loopgebied van toepassing.

Teneinde een goed beeld van de effecten van de geplande nieuwbouw op het windklimaat te krijgen is allereerst een berekening uitgevoerd aan de huidige bebouwingssituatie. Vervolgens is een berekening uitgevoerd aan de situatie waarin voor zowel het Spuikwartier als het Wijnhavenkwartier het bestemmingsplan volume volledig ingevuld is. IN overleg met de gemeente is tussen de twee bestemmingsplannen een staat gemodelleerd, gebaseerd op de huidige bebouwingssituatie, met een breedte van 10 tot 15 meter. Gezien de huidige plannen in het gebied en het feit dat een volledige invulling van het bestemmingsplanvolume van het Spuikwartier niet waarschijnlijk is, is ook een berekening uitgevoerd aan een, licht geschematiseerde, bestaand ontwerp voor het Spuikwartier (schetsontwerp Neutelings Rietdijk Architecten d.d. 29 oktober 2012), gecombineerd met zowel het bestemmingsplanvolume voor het Wijnhavenkwartier, als de huidige bebouwing ter plaatse van het Wijnhavenkwartier. Een aanzicht van de vier geometrie is weergegeven in figuur 4.

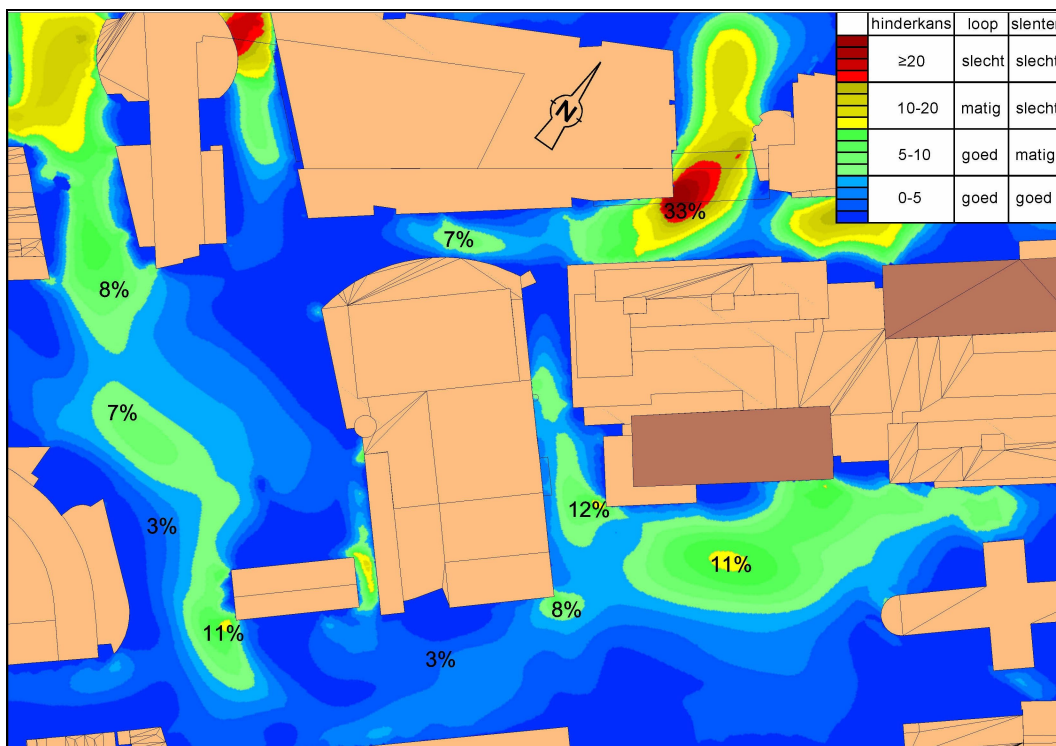


Figuur 4: Overzicht van de vier gebruikte geometrieën a: huidige bebouwingssituatie, b: stedenbouwkundige volumes op beide bestemmingsplannen, c: ontwerp Spuiforum met bestemmingsplan Wijnhavenkwartier, d: ontwerp Spuiforum met huidige bebouwing Wijnhavenkwartier.

3.1. Huidige bebouwingssituatie

In figuur 5 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte, 1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau, de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de huidige bebouwingssituatie weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. De legenda wordt in het figuur weergegeven.

In de huidige bebouwingssituatie is het windklimaat in het Spuikwartier op de meeste plaatsen goed, bij de hoeken van het hotel lokaal matig. Ook rond het Wijnhavenkwartier is het windklimaat op veel plaatsen goed. Uitzondering hierop is de onderdoorgang onder het gemeentehuis waar een slecht windklimaat aanwezig is en zelfs windgevaar niet geheel uit te sluiten is, en bij de noordoosthoek van het gemeentehuis waar een matig tot slecht windklimaat gevonden wordt.



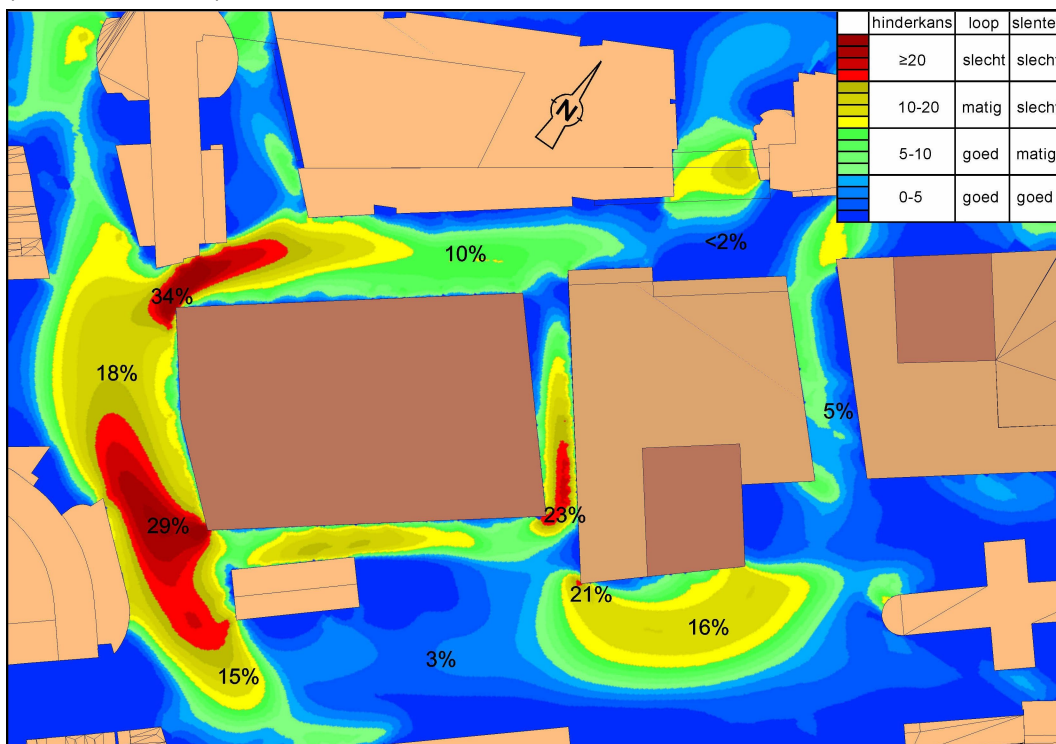
Figuur 5: Hinderkans op hoofdhoogte in de huidige bebouwingssituatie.

3.2. Situatie met volledig ingevulde bestemmingsplanvolumes

In figuur 6 is de berekende hinderkans met kleurcontouren weergegeven voor de situatie waarin voor zowel het Spuikwartier als het Wijnhavenkwartier de bestemmingsplan volumes volledig zijn ingevuld. In deze situatie is het te verwachten windklimaat rond de westgevel van het Spuikwartier en in de straat tussen het Spuikwartier en het Wijnhavenkwartier slecht. Tussen de westhoek van het Spuikwartier en het gemeentehuis alsmede zuidwest van de zuidhoek van het Spuikwartier en het hotel is daarbij overschrijding van het criterium voor windgevaar op basis van de berekeningen niet uit te sluiten. Het windklimaat ten zuidoosten van de hoogbouw van het Wijnhavenkwartier is in een fors gebied matig.

Door de afschermende werking van de nieuwbouw is er een verbetering van het windklimaat in de onderdoorgang van het gemeentehuis zichtbaar.

Het verwachtte, ongunstige, windklimaat is, zeker gezien de locatie en bestemming van het gebied, kan als niet acceptabel gezien worden. Bij de verdere uitwerking van de bestemmingsplannen is het echter zeer goed mogelijk dat het uiteindelijk gerealiseerde windklimaat veel gunstiger is. Er wordt geadviseerd in het toetsingskader van het ontwerp een eis op te nemen t.a.v. de minimaal te realiseren kwaliteitsklasse van het windklimaat. Hierbij kan rekening gehouden worden met de verschillende activiteiten in het gebied. Er wordt, mede op basis van ervaring bij andere projecten, geadviseerd om bij hoofdentrees van publieke gebouwen te streven naar een goed windklimaat voor slentergebied (hinderkans < 5%).

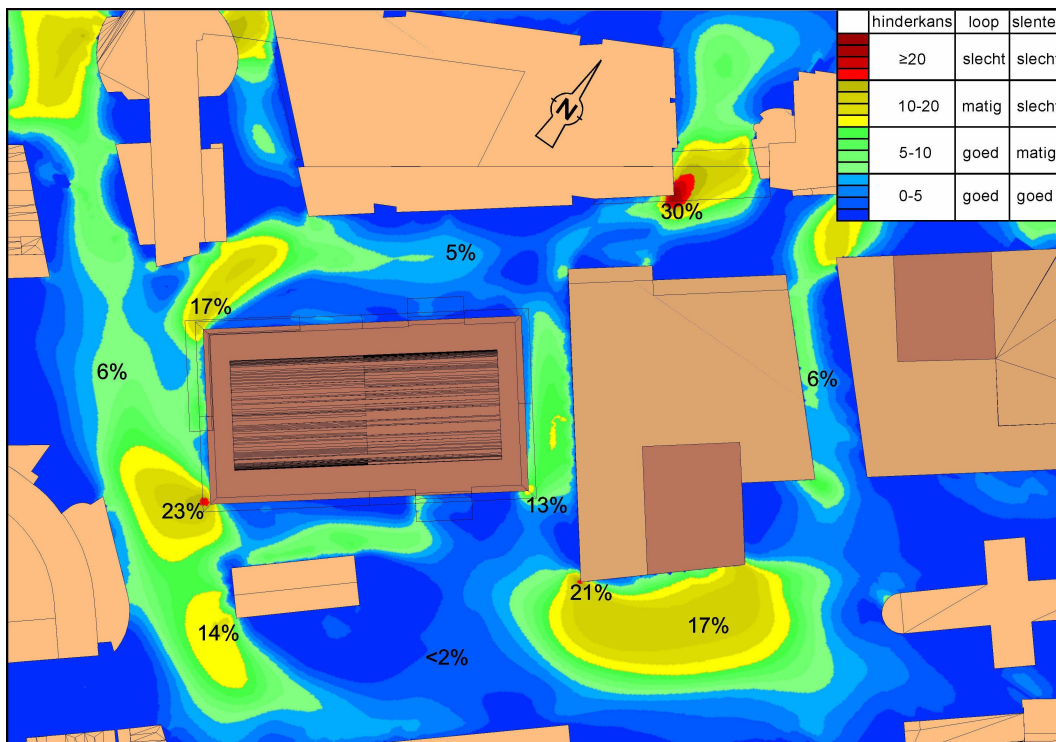


Figuur 6: Hinderkans op hoofdhoogte in de volledig ingevulde bestemmingsplansituatie.

3.3. Situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier

In figuur 7 is de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de situatie waarin op het Spuikwartier een, licht geschematiseerde, bestaand ontwerp is opgenomen, terwijl voor het Wijnhavenkwartier het bestemmingsplanvolume aanwezig is. In deze situatie is het te verwachten windklimaat met name rond de zuidwestgevel van het Spuikwartier veel gunstiger dan in de bestemmingsplansituatie. Er wordt een op veel plaatsen voor doorloopgebied goed, bij de hoeken aan de zuidwestzijde een matig windklimaat verwacht. In de straat tussen het Wijnhavenkwartier en het Spuikwartier is het te verwachten windklimaat voor doorloopgebied goed, voor slentergebied matig. Door de kleinere bouwmassa van het ontwerp t.o.v. het bestemmingsplanvolume, is ook de afschermende werking ter plaatse van de onderdoorgang in het gemeentehuis minder, waardoor hier weer een slecht windklimaat verwacht wordt (als huidig). Een beperkt risico op het optreden van windgevaar is zeer lokaal bij de zuidhoek van het ontwerp op basis van de berekeningen niet uit te sluiten.

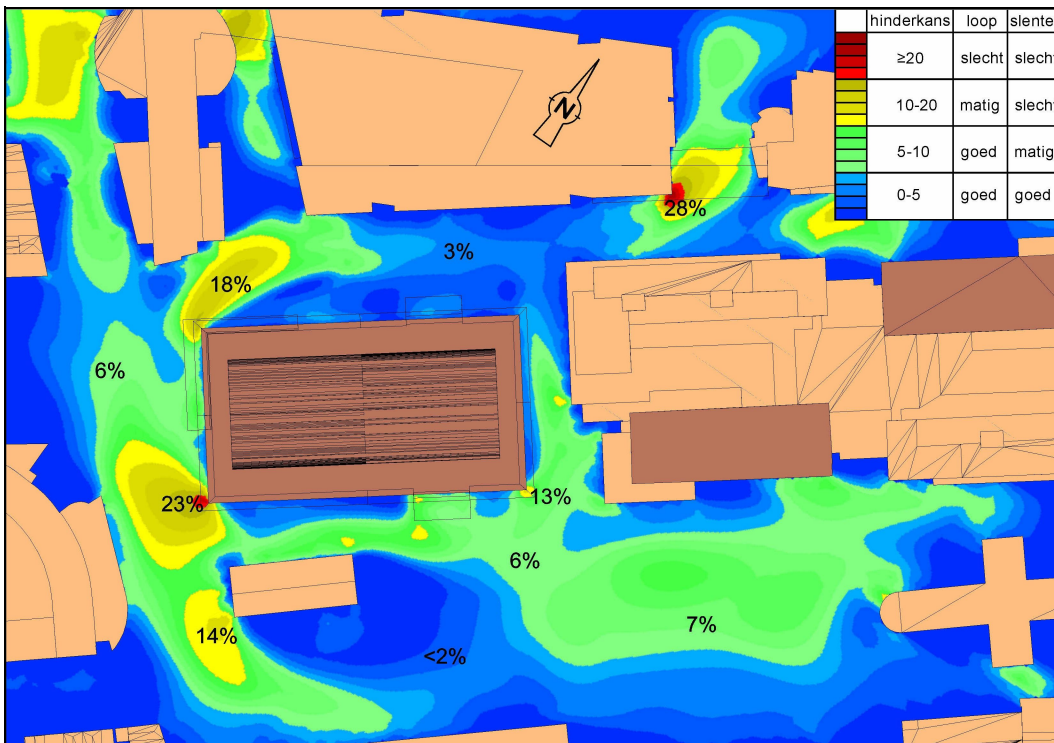
Er wordt geadviseerd bij de verdere uitwerking van een op deze vorm gebaseerd ontwerp voldoende aandacht te schenken aan het windklimaat bij de entrees.



Figuur 7: Hinderkans op hoofdhoogte in de situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier.

3.4. Situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier

In figuur 8 is de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de situatie waarin op het Spuikwartier een, licht geschematiseerde, bestaand ontwerp is opgenomen, terwijl voor het Wijnhavenkwartier de bestaande bebouwing is gemodelleerd. Uit de resultaten blijkt dat het windklimaat rond het Spuikwartier met name wordt bepaald door het ontwerp. Het windklimaat rond het Wijnhavenkwartier is met name aan de zuidoostzijde met de bestaande bebouwing aanzienlijk gunstiger dan met het bestemmingsplan volume. Dit wordt verklaard door de gunstige oriëntatie van de bestaande hoogbouw ten opzichte van de overheersende windrichting, in combinatie met de aanwezigheid van een laagbouwvoet rond de hoogbouw.



Figuur 8: Hinderkans op hoofdhoogte in de situatie met ontwerp Spuiforum en bestemmingsplan Wijnhavenkwartier.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van de Dienst Stedelijke ontwikkeling van de Den Haag is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rond de bebouwing van het bestemmingsplan Spuikwartier te Den Haag. Het doel van het onderzoek is het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rond de geplande bebouwing, in samenhang met de overige in het gebied mogelijke nieuwbouw.

Voor het bestemmingsplangebied is zowel gerekend met de maximaal ingevulde bouwcontouren zoals mogelijk binnen het bestemmingsplan, als met een mogelijke invulling van het plan. Voor het naastliggende gebied, het bestemmingsplan Wijnhavenkwartier is gerekend met zowel de huidige bebouwingssituatie als met het maximale binnen het bestemmingsplan mogelijke bouwvolume.

Voor het vervaardigen van het CFD-model is gebruik gemaakt van het 3D-model van het bestemmingsplan en de directe omgeving daarvan, zoals aangeleverd door de gemeente Den Haag. In totaal is een bebouwd gebied gemodelleerd van circa 600 bij 700 meter.

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*.

De belangrijkste conclusies die uit het onderzoek kunnen worden getrokken zijn:

- In de huidige bebouwingssituatie is het windklimaat in het Spuikwartier en rond het Wijnhavenkwartier op de meeste plaatsen goed bij de hoeken van het hotel lokaal matig. In de onderdoorgang onder het gemeentehuis is een slecht windklimaat aanwezig en is windgevaar niet geheel uit te sluiten. Bij de noordoosthoek van het gemeentehuis wordt een matig tot slecht windklimaat gevonden.
- In de situatie met bestemmingsplan volumes op de beide bestemmingsplangebieden is het te verwachten windklimaat rond de westgevel van het Spuikwartier en in de straat tussen het Spuikwartier en het Wijnhavenkwartier slecht. Tussen westhoek van het Spuikwartier en het gemeentehuis alsmede zuidwest van de zuidhoek van het Spuikwartier en het hotel is daarbij overschrijding van het criterium voor windgevaar op basis van de berekeningen niet uit te sluiten. Het windklimaat ten zuidoosten van de hoogbouw van het Wijnhavenkwartier is in een fors gebied matig.
- In de situatie met het ontwerp op het Spuikwartier en het bestemmingsplanvolume op het Wijnhavenkwartier is het te verwachten windklimaat met name rond de zuidwestgevel van het Spuikwartier veel gunstiger dan in de bestemmingsplan situatie. Er wordt een op veel plaatsen voor doorloopgebied goed, bij de hoeken aan de zuidwestzijde matig windklimaat verwacht. In de straat tussen het Wijnhavenkwartier en het Spuikwartier is het te verwachten windklimaat voor doorloopgebied goed, voor

slentergebied matig. Een beperkt risico op het optreden van windgevaar is zeer lokaal bij de zuidhoek van het ontwerp op basis van de berekeningen niet uit te sluiten.

- Als op het Wijnhavenkwartier wordt gerekend met de huidige bebouwing, blijkt dat het windklimaat rond het Spuikwartier met name wordt bepaald door het ontwerp. Het windklimaat rond het Wijnhavenkwartier is met name aan de zuidoostzijde met de bestaande bebouwing aanzienlijk gunstiger dan met het bestemmingsplan volume.

Er wordt geadviseerd in het toetsingskader van het ontwerp een eis op te nemen t.a.v. de minimaal te realiseren kwaliteitsklasse van het windklimaat. Hierbij kan rekening gehouden worden met de verschillende activiteiten in het gebied. Er wordt, mede op basis van ervaring bij andere projecten, geadviseerd om bij hoofdentrees van publieke gebouwen alsmede ter plaatse van horeca-terrassen te streven naar een goed windklimaat voor slentergebied.

Mook,

Dit rapport bestaat uit:
16 pagina's en 1 bijlage.

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Windklimaatonderzoek Bestemmingsplan Spuikwartier			
Opdrachtgever	Dienst Stedelijke Ontwikkeling Den Haag			
Projectleider	dr. ir. L. Aanen			
Datum	26 april 2013			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	700 x 600 meter			
Kerngebied	Bestemmingsplangebied Spuikwartier en Wijnhavenkwartier, inclusief omgeving			
Omgeving	bebouwing			
Afmetingen model	750 x 650 x 400 meter			
Blokkeringsgraad	<10%			
Gemodelleerd groen	NVT			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Onderzochte configuraties	<ul style="list-style-type: none"> • Huidige bebouwingssituatie • bestemmingsplanvolumes op Spuikwartier en Wijnhavenkwartier • ontwerp op Spuikwartier en bestemmingsplanvolume op Wijnhavenkwartier • ontwerp op Spuikwartier en huidige bebouwing op Wijnhavenkwartier 			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	Programmatuur: <i>Phoenix 2011</i> ✓ FVM (eindige volume methode) – FEM (eindige elementen methode) – anders			
Algemeen	✓ drie-dimensionaal ✓ tijd-onafhankelijk ✓ isothermisch – passieve scalairs	– twee-dimensionaal – tijd-afhankelijk – thermisch – actieve scalairs		
Rekenrooster	196 x 182 x 61 cellen, rechthoekig grid; verfijning t.p.v. het project			
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			
Instreamprofiel	Logaritmisch snelheidsprofiel, z ₀ = 0,7 meter, bijbehorende k en ε profielen			
Uitlaat	constante druk			
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos			
Vloer/bodem	gesloten, fully-rough			
Gegevensverwerking en beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 81721, Y = 454856			
Toegepaste eisen	V _{DR,H} 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	Nader onderzoek bij planuitwerking is noodzakelijk bij zowel Spuikwartier als Wijnhavenkwartier.			