

RAPPORT

Herontwikkeling Verhulstplein

Windhinderonderzoek

Klant: William House XXXI B.V.

Referentie: T&PBE1434R003F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 2 mei 2016

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Herontwikkeling Verhulstplein

Ondertitel: Herontwikkeling Verhulstplein
Referentie: T&PBE1434R003F01
Versie: 01/Finale versie
Datum: 2 mei 2016
Projectnaam: Herontwikkeling Verhulstplein
Projectnummer: BE1434
Auteur(s): Chiara Witteman-Tesauro

Opgesteld door: Chiara Witteman-Tesauro

Gecontroleerd door: Beryn Jansen

Datum/Initialen: 2 mei 2016



Goedgekeurd door: Beryn Jansen

Datum/Initialen: 2 mei 2016



Classificatie

Open



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	2
2 Uitgangspunten	3
2.1 Toetsingscriteria	3
2.1.1 Windhinder	3
2.1.2 Windgevaar	3
3 Berekeningen	5
3.1 Programmatuur	5
3.2 Ingevoerde objecten	5
3.3 Numerieke simulatie	6
3.4 Wind en windstatistiek	8
4 Resultaten	11
4.1 Windhinder	11
4.2 Windgevaar	12
5 Conclusie	13
Tabellen	
Tabel 1, Criteria voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windhinder	3
Tabel 2, Criteria voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windgevaar	4
Tabel 3, Windstatistiek van Den Haag volgens de NPR6097	9

Figuren

Afbeelding 3-1 Overzicht van de ingevoerde geometrie	5
Afbeelding 3-2 Detail van de ingevoerde geometrie	6
Afbeelding 3-3 Rekenrooster	7
Afbeelding 3-4 Detail van het rekenrooster (zuidzijde)	7
Afbeelding 3-5 Windroos van Den haag - Verhulstplein.	8
Afbeelding 3-6 terreinruwheden van Den Haag - Verhulstplein.	10
Afbeelding 4-1 Grafische weergave van de kans op windhinder op straatniveau binnen de ruimte tussen blok 1 en 3, gezien vanuit het zuiden.	11
Afbeelding 4-2 Grafische weergave van de kans op windhinder aan de President Kennedylaan, gezien vanuit het zuidwesten.	12

Bijlagen

Bijlage 1 Technische gegevens

Bijlage 2 Windhinderkaart

Bijlage 3 Windgevaarkaart

Samenvatting

In opdracht van William House XXXI B.V. is een windhinderonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de herontwikkeling van het Verhulstplein te Den Haag.

Om het windklimaat in de toekomstige situatie te bepalen zijn de geplande gebouwen en de bestaande bebouwde omgeving ingevoerd in het CFD rekenprogramma. Vervolgens is de windsnelheid rond de ingevoerde gebouwen berekend voor alle windrichtingen uit de windstatistiek. De uitkomsten van de stromingsberekeningen, gecombineerd met de NPR6097 windstatistiek, geven een beeld van het windklimaat op looppniveau.

Voor de beoordeling van het lokale windklimaat zijn in de Nederlandse Norm 8100 'Windhinder en windgevaar in de bebouwde omgeving' drie activiteitscategorïen geclassificeerd (doorlopen, slenteren en langdurig zitten) waaraan toetsingscriteria zijn gekoppeld. De locaties bij de entree in de omgeving van het Verhulstplein worden als gebied voor doorlopen beschouwd. De ruimte tussen de blokken, waar de tuinen zich bevinden, vallen in de categorie zitten.

Op basis van de toetsing van de berekende resultaten wordt geconcludeerd dat het op looppniveau te verwachten windklimaat op de locaties rond de geplande nieuwbouw als goed aangemerkt kan worden. Er is geen kans op windgevaar.

Het eindresultaat van het onderzoek is gevisualiseerd door middel van kaarten waarop de kans op windhinder en windgevaar inzichtelijk is gemaakt. Deze kaarten zijn terug te vinden in bijlagen B en C.

1 Inleiding

Het Verhulstplein en omgeving wordt opnieuw ingericht in het kader van het bestemmingsplan Duinoord. De leegstaande kantoren aan het Verhulstplein worden gesloopt. Daarvoor in de plaats komen ongeveer 400 woningen, waarvan er 260 worden gerealiseerd door William House XXXI B.V.. Op de President Kennedylaan komen twee appartementen blokken van 50m en 30m hoog. Aan de 2^{de} Sweelinckstraat komt een appartementenblok van 20m hoog.

Gezien de hoogte van het gebouw bestaat het risico dat windhinder en windgevaar kunnen optreden. Om de gevolgen van de realisatie van de nieuwbouw voor het windklimaat inzichtelijk te maken heeft Adviesbureau Peutz in opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag een windonderzoek uitgevoerd. Doel van het onderzoek is het te verwachten windklimaat rond het nieuwe stedenbouwkundige plan Verhulstplein te bepalen en te beoordelen.

Gezien de aanpassingen van de nieuwbouw ten opzichte van de door Peutz onderzochte nieuwbouw, heeft Royal HaskoningDHV in opdracht van Willem House XXXI B.V. een nieuw windonderzoek uitgevoerd. De aanpassing betreft de passage tussen de appartementenblokken 1 en 3 aan de President Kennedylaan. In de beoordeling bij het bestemmingsplan is uitgegaan van een aaneengesloten bouwblok.

Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD). Hierbij wordt een grafisch 3D model van de nieuwe gebouwen en de omgeving opgezet in het CFD programma. Vervolgens wordt de windsnelheid rond de ingevoerde gebouwen berekend. Na koppeling van de resultaten aan de windklimaatstatistiek, worden windhinderkaarten en windgevaarkaarten gegenereerd, waarop het windklimaat op looppniveau inzichtelijk wordt gemaakt.

De uitkomsten van de berekeningen zijn getoetst aan de in de norm NEN8100 gestelde criteria. Vanuit deze toetsing is vervolgens een kwalitatief advies gegeven op basis van de uitkomsten van het onderzoek en de expertise van Royal HaskoningDHV. In voorliggend rapport worden de resultaten van dit onderzoek gepresenteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Toetsingscriteria

2.1.1 Windhinder

Van windhinder kan volgens de NEN 8100 sprake zijn bij onder meer wapperende kleding, verwaaide haren en gehinderd worden bij het lopen. De mate van windhinder wordt uitgedrukt in de vorm van een oordeel over het lokale windklimaat: een goed windklimaat betekent weinig hinder, een slecht windklimaat betekent veel hinder.

Het lokale windklimaat wordt beoordeeld op basis van (1) de kans op het vóórkomen van een uurgemiddelde windsnelheid hoger dan 5 m/s, ofwel de overschrijdingskans, en (2) het soort activiteit dat op de betreffende locatie wordt verricht.

De norm onderscheidt vijf kwaliteitsklassen: A tot en met E. Klasse A komt overeen met de kleinste overschrijdingskans, klasse E met de grootste overschrijdingskans. Een overzicht van de beoordelingscriteria is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1, Criteria voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windhinder

Overschrijdingskans p in % 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

Voor een doorloopgebied wordt een overschrijdingskans van een lokaal uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s tot 10% van het aantal uren per jaar acceptabel geacht.

Is de overschrijdingskans bijvoorbeeld 7% (kwaliteitsklasse C), dan zal de ruimte rond het gebouw geschikt zijn om te worden bestemd als doorloopgebied, terwijl langdurig verblijven in de nabijheid van het gebouw moet worden afgeraden.

De locaties bij de entree in de omgeving van het Verhulstplein worden als gebied voor doorlopen beschouwd. De ruimte tussen de blokken, waar de tuinen zich bevinden, vallen in de categorie zitten.

2.1.2 Windgevaar

Van windgevaar kan volgens NEN8100 worden gesproken bij het 'optreden van een zodanig hoge windsnelheid dat bij personen in ernstige mate problemen optreden bij het lopen'. De referentiesnelheid voor windgevaar is 15 m/s (vgl. 5 m/s voor windhinder). Op basis van de overschrijdingskans van deze windsnelheid zijn in de norm twee criteria voor windgevaar geformuleerd. Deze zijn weergegeven in

Tabel 2.

Tabel 2, Criteria voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windgevaar

Overschrijdingskans p in % van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

Een beperkt risico op windgevaar is slechts toelaatbaar bij activiteiten die te scharen zijn onder de klasse 'doorlopen'. Voor de activiteitenklassen 'slenteren' en 'langdurig zitten' is zelfs een beperkt risico niet toelaatbaar.

Situaties met een overschrijdingskans p groter dan 0,30% zijn in geen geval toelaatbaar en moeten vermeden worden.

3 Berekeningen

3.1 Programmatuur

Ter bepaling van de kans op windhinder en windgevaar zijn berekeningen gemaakt met behulp van CFD software (*Computational Fluid Dynamics*). Het gebruikte rekenpakket is Simulation CFD, versie 2016.

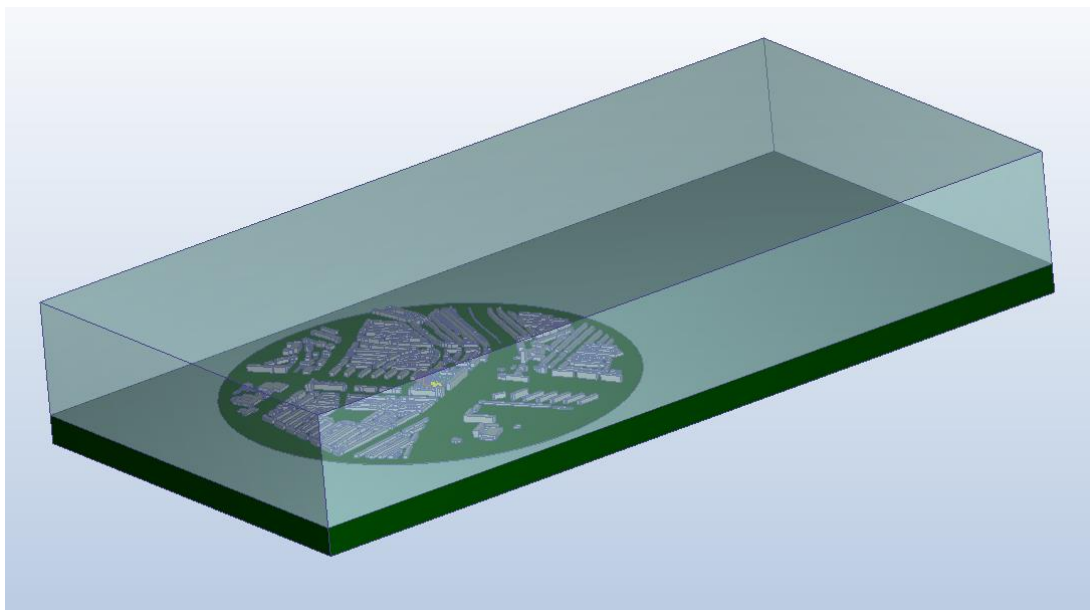
Voor technisch-inhoudelijke informatie over de CFD-berekening wordt verwezen naar bijlage A. Een uitleg over CFD en de numerieke methodes om stromingen met de computer te simuleren is weergegeven in bijlage D.

3.2 Ingevoerde objecten

Bij invoer van het model van de appartementenblokken is gebruik gemaakt van tekeningen van de architect. Conform de norm NEN8100 zijn de gebouwen die zich op minder dan 550 meter afstand van de nieuwbouw bevinden opgenomen in het rekenmodel.

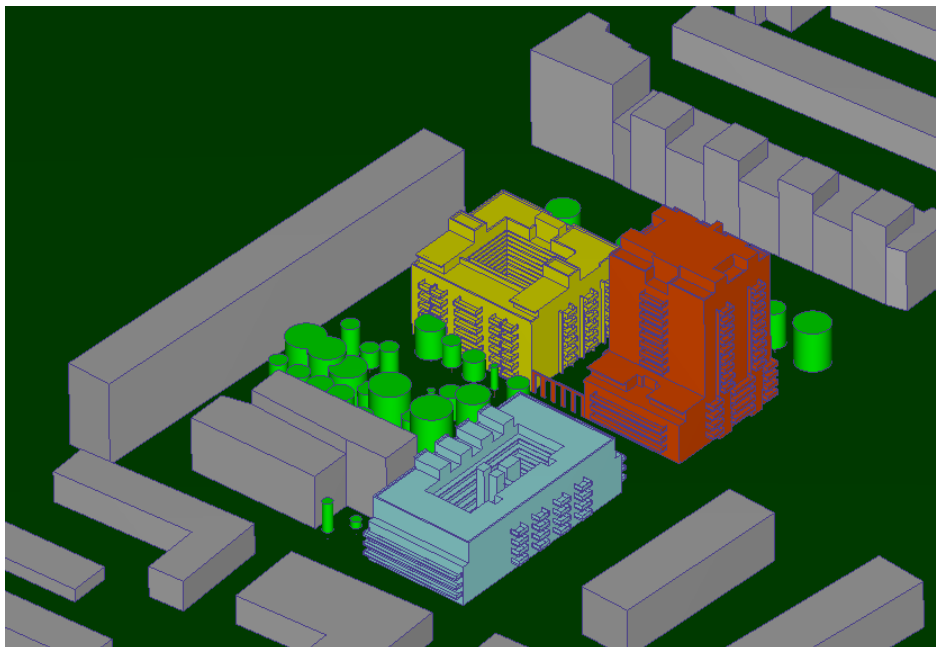
Verder is bij de opzet van het rekenmodel gebruik gemaakt van een 3D kaart van de omgeving. De nauwkeurigheid van de maatvoering en het detailniveau van de ingevoerde geometrie zijn afgestemd op het niveau waarmee een waarheidsgetrouwe simulatie van de rond het Verhulstplein optredende luchtstroming kan worden berekend. De in de omgeving van de nieuwbouw aan te planten en aanwezige bomen zijn ook ingevoerd in het model. Het aanwezig straatmeubilair is niet ingevoerd in het model. Wel zijn de invloeden die deze objecten hebben op de luchtstroming meegenomen in de berekening met behulp van een ruwheidsparameter.

Een overzicht van de ingevoerde gebouwen is weergegeven in Afbeelding 3-1. Met het draaien van de virtuele windtunnel is het mogelijk om meerdere windrichtingen te berekenen (in dit onderzoek 12 richtingen).



Afbeelding 3-1 Overzicht van de ingevoerde geometrie

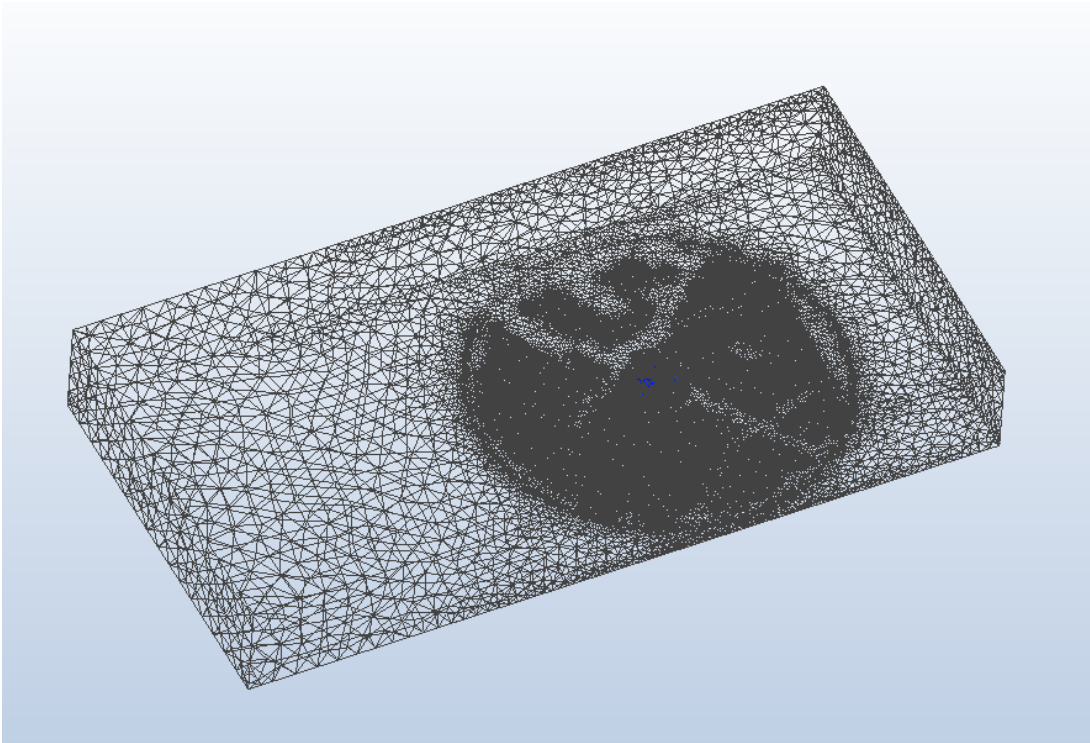
Afbeelding 3-2 toont een detail van de ingevoerde geometrie bij het plein. Voor meer informatie over de geometrische eigenschappen van het model wordt verwezen naar bijlage A.



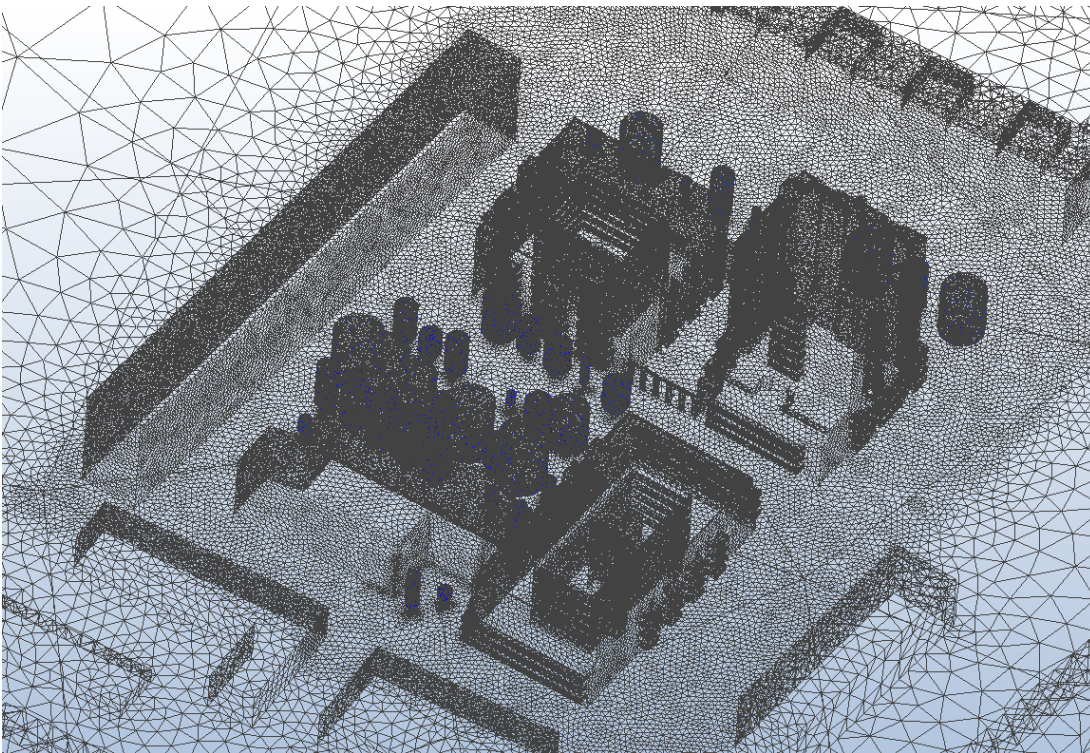
Afbeelding 3-2 Detail van de ingevoerde geometrie

3.3 Numerieke simulatie

Rondom de ingevoerde geometrie wordt een gedetailleerd raster van rekenpunten gemodelleerd welke afhankelijk van de modelgeometrie en het interessegebied (loopgebied) verdichtingen kent in het aantal rekenpunten. Een door vier rekenpunten omsloten gebied, wordt een element genoemd. Het rekenrooster is weergegeven in Afbeelding 3-3, waarbij goed het onderscheid tussen de kleinere elementen rond de nieuwbouw en de grotere elementen in het achterland te zien is. Afbeelding 3-4 geeft de details van het rekenrooster aan de zuidkant van het Verhulstplein, waarbij een impressie wordt gegeven van de grote hoeveelheid elementen die zijn opgenomen (circa 13 miljoen). Er is voor een tetragonale vorm van de elementen gekozen, omdat hiermee de vorm van de gebouwen nauwkeuriger gevolgd kan worden dan met octogonale elementen.



Afbeelding 3-3 Rekenrooster



Afbeelding 3-4 Detail van het rekenrooster (zuidzijde)

In het CFD programma wordt voor elk element in het domein de lokale windsnelheid bij 12 verschillende windrichtingen (volgens NEN8100) berekend.

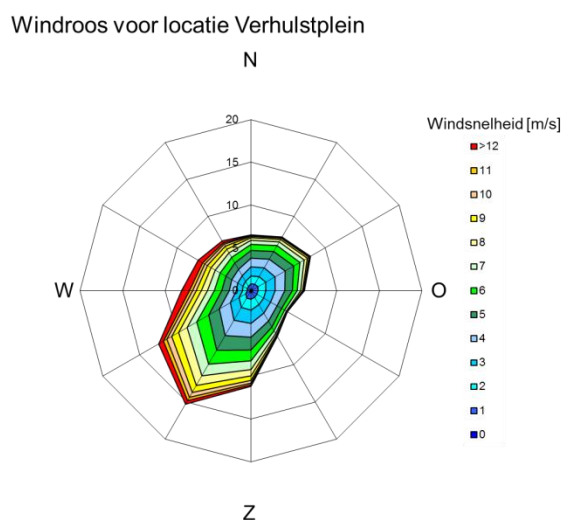
Het bovenwindse snelheids- en turbulentieprofiel dat gebruikt wordt voor de berekeningen komt overeen met dat in de atmosferische grenslaag behorend bij de stedelijke omgeving voor de wind uit de richtingen noordnoordoost, oostnoordoost, oost, oostzuidoost, zuidzuidoost, zuid, zuidzuidwest, westzuidwest. De wind uit de andere richtingen (west, westnoordwest, noordnoordwest, noord) komt uit de zee kant. Er is daarom gebruikt gemaakt in de berekeningen van een snelheids- en turbulentieprofiel dat overeen komt met dat in de atmosferische grenslaag behorend bij de zee-omgeving. Voor informatie over het toegepaste bovenwindse snelheidsprofiel wordt verwezen naar bijlage A.

3.4 Wind en windstatistiek

De gebruikte windstatistiek is afkomstig van het KNMI. In dit geval is gebruik gemaakt van de gegevens, berekend met behulp van de rekenmethodiek NPR6097:2006 "Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden van Nederland".

Om de windstatistiek van de gewenste locatie te kunnen genereren, worden als basis de windgegevens van de KNMI-meetstations in Nederland gebruikt. Uit deze gegevens, samen met de landgebruikskaart¹ van Nederland, wordt de ruwheid van het terrein berekend.

Als laatste stap wordt de windstatistiek op de gewenste locatie bepaald met behulp van het meteorologische model. De windstatistiek geeft een overzicht van de te verwachten windsterkte en -richting. Uit de windstatistiek kan een windroos worden afgeleid, welke is weergegeven in Afbeelding 3-5. De windroos vermeldt voor 12 windrichtingen de kans dat een bepaalde windsnelheid optreedt. Uit de windroos blijkt dat wind met een hoge snelheid meestal uit het zuidwesten waait.



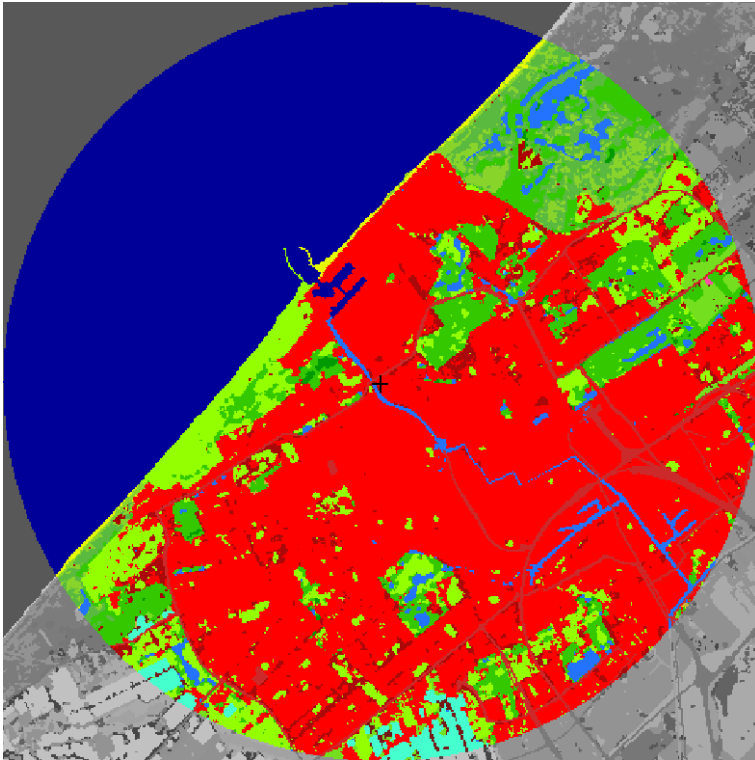
Afbeelding 3-5 Windroos van Den Haag - Verhulstplein.

¹ Op de landgebruikskaart is voor elke locatie in Nederland informatie te vinden over het soort terrein (zout of zoet water, steden, bossen en vegetatie, wegen, industrie terrein, etc.)

Tabel 3, Windstatistiek van Den Haag volgens de NPR6097
 FREQUENTIETABEL VAN DE 60 METER WINDSNELHEID DISTRIBUTIEF ABSOLUUT
 X078804 Y455782 Jaar 1963-2002

windsnelheid (m/s)	windrichting (*10 graden)												Cum.
	35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	
	Distributief in uren per jaar												
0,0 - 0,9	16.3	16.9	18.9	18.5	17.8	18.3	19.1	20.1	14.4	8.2	9.4	11.9	189.7
1,0 - 1,9	54.5	59.6	63.1	53.5	52.8	58.0	68.8	67.4	47.1	30.0	33.8	38.9	627.7
2,0 - 2,9	79.8	88.8	92.8	79.9	79.2	87.5	111.1	109.3	79.5	48.1	52.0	59.8	968.0
3,0 - 3,9	94.1	104.3	109.0	95.1	82.3	100.4	135.6	151.9	102.7	63.5	61.7	67.3	1167.7
4,0 - 4,9	88.6	102.9	120.4	98.9	76.1	94.2	141.5	181.3	130.3	73.1	70.3	75.6	1253.2
5,0 - 5,9	78.4	91.4	101.8	77.1	52.8	71.0	130.4	173.9	126.5	77.1	69.7	76.1	1126.0
6,0 - 6,9	62.8	69.9	72.5	50.7	36.2	43.9	111.1	164.6	141.1	76.3	67.8	64.7	961.6
7,0 - 7,9	42.0	43.5	51.4	34.7	20.9	32.1	89.7	137.5	114.3	69.9	58.2	54.8	748.8
8,0 - 8,9	25.9	27.9	36.1	19.9	7.3	17.5	63.7	114.3	101.0	62.8	49.4	42.4	568.1
9,0 - 9,9	13.8	15.4	19.2	9.4	2.7	10.1	47.2	82.6	80.9	51.8	43.2	34.8	411.0
10,0 - 10,9	7.1	8.0	11.9	5.6	1.1	4.1	28.0	57.7	58.4	38.0	32.0	24.3	276.1
11,0 - 11,9	4.4	3.3	5.3	2.0	0.2	1.5	16.1	38.2	38.8	31.5	24.3	15.1	180.7
12,0 - 12,9	2.1	2.0	1.5	1.1	0.2	0.6	9.2	21.5	22.5	23.3	18.9	10.1	113.1
13,0 - 13,9	1.3	0.6	0.4	0.2	-	0.4	4.1	11.1	16.3	18.0	12.4	5.4	70.2
14,0 - 14,9	0.6	0.2	0.1	0.0	-	-	1.6	5.4	8.4	12.9	8.7	4.1	42.0
15,0 - 15,9	0.3	-	0.1	-	-	-	0.8	2.8	4.4	9.8	5.8	2.6	26.5
16,0 - 16,9	-	-	-	-	-	-	0.8	1.4	2.7	6.8	2.7	1.3	15.7
17,0 - 17,9	-	-	-	-	-	-	0.1	0.6	1.3	4.3	1.8	0.6	8.4
18,0 - 18,9	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.8	2.9	1.0	0.4	5.2
19,0 - 19,9	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2	1.5	0.9	0.2	2.8
20,0 - 20,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.0	0.3	0.1	1.6
21,0 - 21,9	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.7	0.3	0.0	1.2
22,0 - 22,9	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.3	0.1	-	0.4
23,0 - 23,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.1	-	0.2
24,0 - 24,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1	0.0	-	0.1
25,0 - 25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.0	-	0.1
26,0 - 26,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	-	0.1
27,0 - 27,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.0
28,0 - 28,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	-	0.1
29,0 - 29,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30,0 - 30,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31,0 - 31,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32,0 - 32,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33,0 - 33,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34,0 - 34,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35,0 - 35,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36,0 - 36,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,0 - 37,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38,0 - 38,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39,0 - 39,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40,0 en hoger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De windstatistiek voor de locatie Verhulstplein is weergegeven in Tabel 3. De terreinruheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in Verhulstplein. De kleur geeft de terreinruheid aan, blauw staat bijvoorbeeld voor water, lichtgroen voor gras en rood voor bebouwd gebied.



Afbeelding 3-6 terreinruwheden van Den Haag - Verhulstplein.

Door de statistische gegevens over de lokale windsnelheid te combineren met de berekende windsnelheden (door het CFD software) kan voor elke windrichting en voor elk rekenpunt de lokale windstatistiek worden bepaald. Door alle windrichtingen te combineren wordt een overzicht verkregen waarin de overschrijdingskans van de windhinder en het windgevaar worden weergegeven.

4 Resultaten

4.1 Windhinder

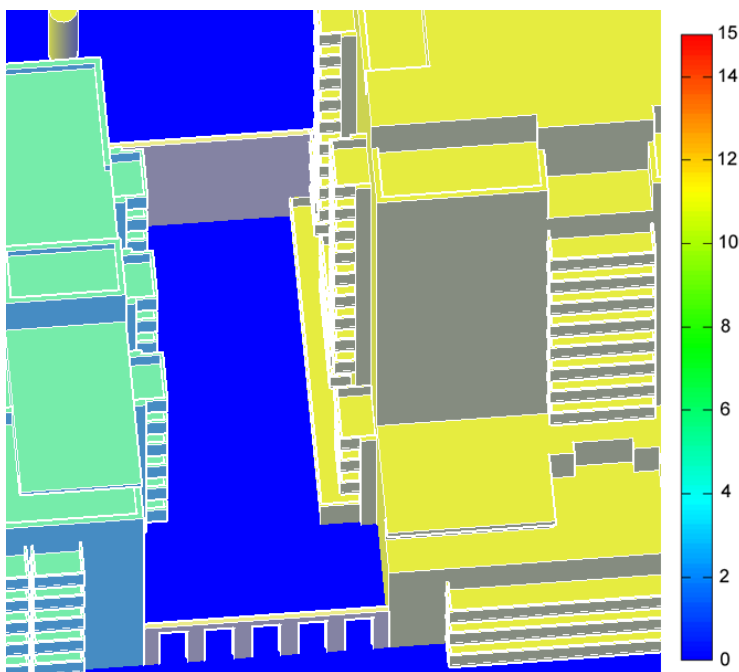
Op basis van de berekende lokale windsnelheden is met behulp van de door Royal HaskoningDHV ontwikkelde software 'Winco2014' een windhinderkaart gegenereerd. Deze windhinderkaart legt een relatie tussen de statistisch bepaalde kans dat bepaalde windrichtingen en windsnelheden voorkomen en leidt daaruit de procentuele kans af dat een bepaalde windsnelheid op een bepaalde locatie overschreden zal worden.

In bijlage B zijn de windhinderkaarten opgenomen met daarop aangegeven de procentuele kans op overschrijding van een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s op 1,75 meter hoogte boven straatniveau. In Afbeelding 4-1 en Afbeelding 4-2 zijn details van de windhinderkaart weergegeven.

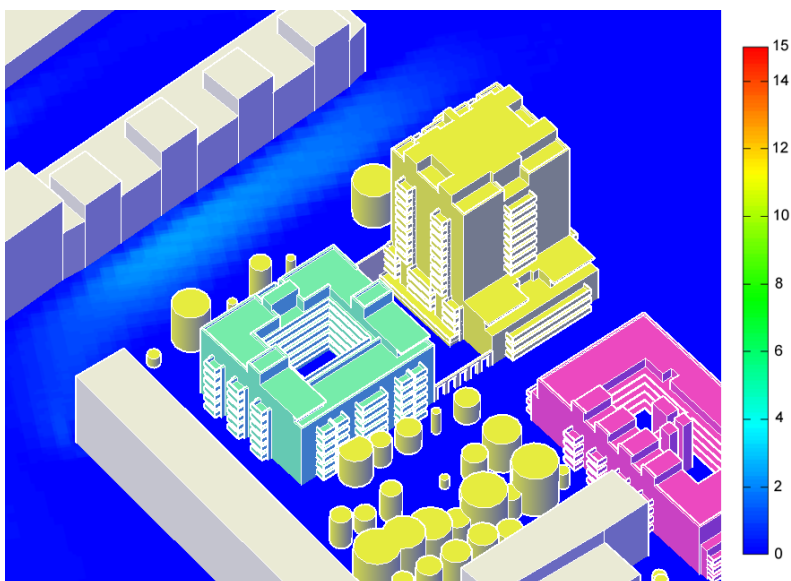
Voor de beoordeling van het windklimaat rondom het Verhulstplein volgens NEN8100 wordt gebruik gemaakt van de in de norm beschreven classificatie van activiteiten om het gebouw. Bewoners en bezoekers die zich van en naar de entree van de gebouwen bewegen, worden geassocieerd als activiteit doorlopen. De tuinen vallen onder de activiteit zitten.

Uit de windhinderkaarten is af te leiden dat in de onmiddellijke omgeving van het plein op straatniveau de kans op windhinder maximaal 2,5% is. Op de President Kennedylaan is de kans op windhinder net onder de 5%.

Het windklimaat wordt geassocieerd als *goed* voor doorlopen, zitten en slenteren (kwaliteitsklasse A volgens de NEN8100, zie Tabel 1). Deze kwaliteitsklasse betekent dat men geen windhinder ondervindt en het merendeel van het publiek geen last heeft van windhinder bij het zitten. Aan de zijde van de President Kennedylaan van het gebouw wordt het windklimaat geassocieerd als *goed* voor doorlopen en voor slenteren en *matig* voor zitten (kwaliteitsklasse B).



Afbeelding 4-1 Grafische weergave van de kans op windhinder op straatniveau binnen de ruimte tussen blok 1 en 3, gezien vanuit het zuiden.



Afbeelding 4-2 Grafische weergave van de kans op windhinder aan de President Kennedylaan, gezien vanuit het zuidwesten.

4.2 Windgevaar

Waar de lokale uurgemiddelde windsnelheid een waarde van 15 m/s overschrijdt, bestaat er een kans op windgevaar. De berekende windsnelheden zijn gekoppeld aan de lokale windstatistiek om vast te stellen of er bij het Verhulstplein kans is op windgevaar. De procentuele kans dat windgevaar optreedt, is weliswaar klein, maar bij windgevaar is sprake van ernstige problemen bij het lopen. De NEN8100 bedoelt hiermee evenwichtsverlies, waardoor het voor mensen onmogelijk wordt zich staande te houden.

De resultaten zijn weergegeven in de windgevaarkaart in bijlage C met daarop aangegeven de procentuele kans op overschrijding van een uurgemiddelde windsnelheid van 15 m/s op een hoogte van 1,75 meter boven straat- of vloer-niveau. Deze procentuele kans is weergegeven in een kleurmarkering die is terug te vinden op de kaart (0% komt daarmee overeen met een windsnelheid van ten hoogste 15 m/s die op geen enkel moment zal worden overschreden).

Uit de windhinderkaarten is af te leiden dat in de onmiddellijke omgeving van de appartementengebouwen en op de terrassen de kans op windgevaar overal 0% is. Er is daarom geen kans op windgevaar.

5 Conclusie

Het windhinderonderzoek is uitgevoerd met als doel het bepalen van het te verwachten windklimaat rondom de geplande nieuwbouw aan het Verhulstplein te Den Haag.

De Nederlandse norm 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' geeft richtlijnen voor de realisatie van buitengebieden met een goed windklimaat (paragraaf 2.1). Tevens mag zich in dergelijke gebieden volgens deze norm slechts een beperkt risico op windgevaar voordoen.

De norm stelt dat de overschrijdingskans van de drempelsnelheid van de wind (5,0 m/s) bepaalt in welke kwaliteitsklasse het lokale windklimaat valt. De combinatie van kwaliteitsklasse en de activiteiten die rond het gebouw plaatsvinden, levert een bepaalde waardering van dit windklimaat op. De activiteiten in het gebied rondom de geplande nieuwbouw vallen in de categorie doorlopen. De tuinen vallen onder de categorie zitten.

Op basis van toetsing van de berekende resultaten wordt geconcludeerd dat het op loopniveau te verwachten windklimaat op het binnenplein (de passage tussen appartementenblok 1 en 3) als goed kan worden aangemerkt (kwaliteitsklasse A). Alleen aan de zijde van de President Kennedylaan wordt het windklimaat beoordeeld als matig. Deze kwaliteitsklasse is acceptabel voor een doorloopgebied.

Er is geen kans op windgevaar.

Op basis van de toetsing van de resultaten aan de norm het kan geconcludeerd worden dat het windklimaat rond de geplande nieuwbouw aan het Verhulstplein voldoet aan de toetsingscriteria zoals genoemd in de norm NEN8100 "Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving" zonder dat aanvullende maatregelen nodig zijn. Hiermee wordt ook voldaan aan de randvoorwaarden voor een goede ruimtelijke ordening met betrekking tot windhinder en windgevaar.

Bijlage 1 Technische gegevens

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Herontwikkeling Verhulstplein
Opdrachtgever	Willem House XXXXI B.V.
Projectleider	Mevr. Drs. L.P.J.M. (Beryn). Jansen (Royal HaskoningDHV)
Datum	21 april 2016
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	
Kerngebied	∅ 550 m × 400 m
Omgeving	3000 × 1700 × 400 m
Afmetingen model	∅ 80 m, max. hoogte 5 m
Blokkeringsgraad	< 5%
Gemodelleerd groen	Geen
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12
Onderzochte configuraties	1
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	<input type="checkbox"/> FVM (eindige volume methode) <input type="checkbox"/> anders <input checked="" type="checkbox"/> FEM (eindige elementen methode) Programmatuur: SIMULATION CFD Versie: 2016
Algemeen	<input checked="" type="checkbox"/> driedimensionaal <input checked="" type="checkbox"/> tijdsafhankelijk <input checked="" type="checkbox"/> isothermisch <input type="checkbox"/> passieve scalars <input type="checkbox"/> tweedimensionaal <input type="checkbox"/> tijdsafhankelijk <input type="checkbox"/> thermisch <input type="checkbox"/> actieve scalars
Rekenrooster	Niet-gestructureerd; > 12 × 10 ⁶ elementen
Turbulentiemodellering	kε-model
Convectieve schema's	Snelheidscomponenten: ADV5 Turbulentiegrootheden: ADV5 Scalaire variabelen: ADV5
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Stedelijk atmosferische grenslaag voor de richtingen NNE, ENE, E, ESE, SSE, S, SSW, WSW Zee atmosferische grenslaag voor de richtingen W, WNW < NNW, N
Uitlaat	Standaard uitstroomrandvoorwaarde
Boven-/zijwanden	Symmetrie
Vloer/bodem	Wand
Overige	Wand

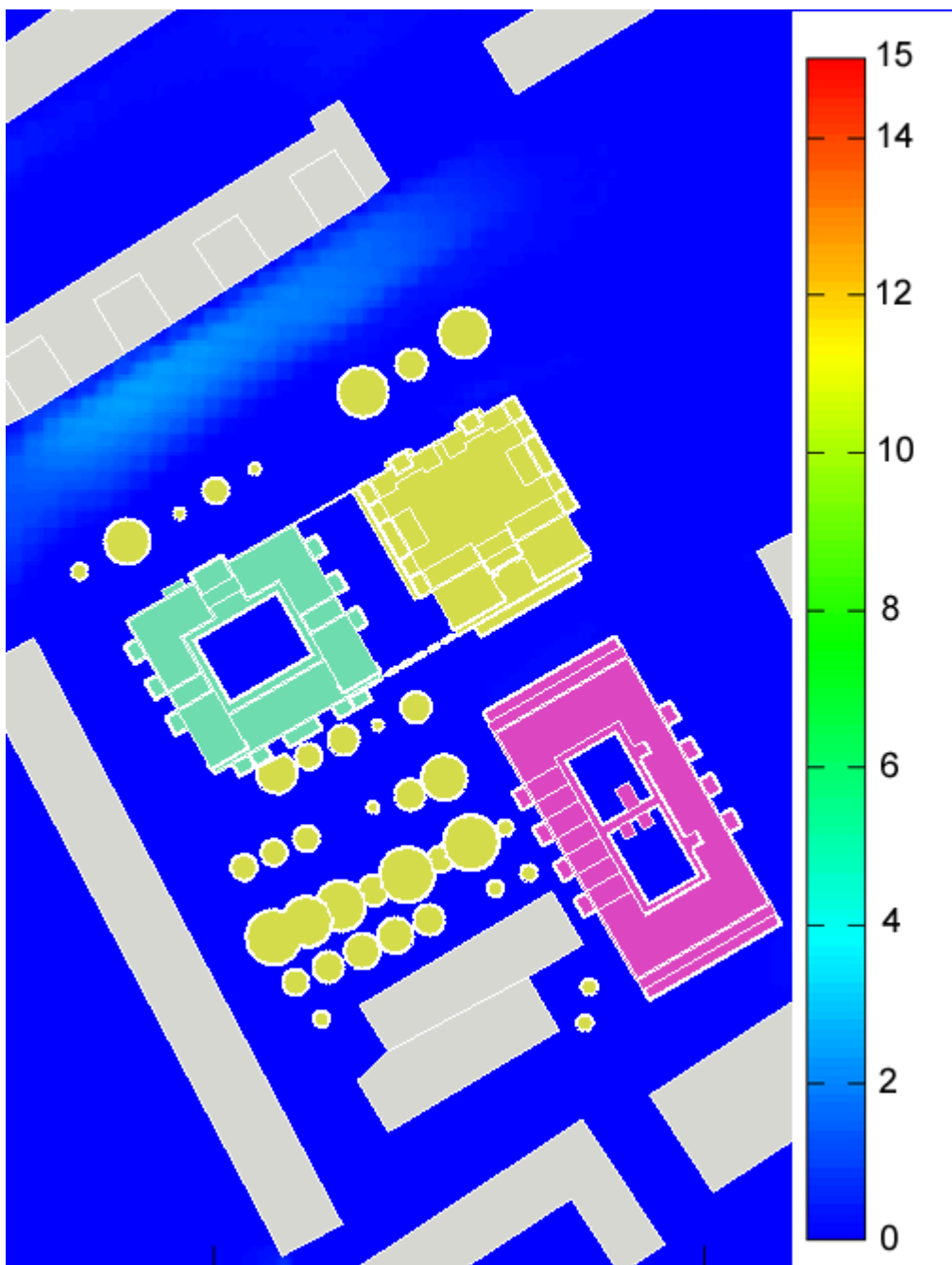
(zie ook volgende pagina)

(vervolg)

Gegevensverwerking en -beoordeling		Informatie voor locatie en berekening windklimaat		
Amersfoortse coördinaten van de locatie		(125987,485257)		
Toegepaste eisen	v_{DR} in m/s	Kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans in %	Beoordeling
Voor comfort			$p(v_{LOK} > v_{DR;H})$	
Doorlopen	5,0	B	5 - 10	Goed
Zitten	5,0	A	0 - 2.5	Goed
Voor gevaar			$p(v_{LOK} > v_{DR;G})$	
	15	n.v.t.	$p < 0,05$	Geen risico
Gepresenteerde resultaten		Windhinderkaart, Windgevaarkaart		
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang				

Bijlage 2 Windhinderkaart

De legenda van de afbeelding beschrijft de procentuele kans op overschrijding van een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s op 1,75 meter boven looppniveau.



Bijlage 3 Windgevaarkaart

De legenda van de afbeelding beschrijft de procentuele kans op overschrijding van een uurgemiddelde windsnelheid van 15 m/s op 1,75 meter boven looppniveau.

