

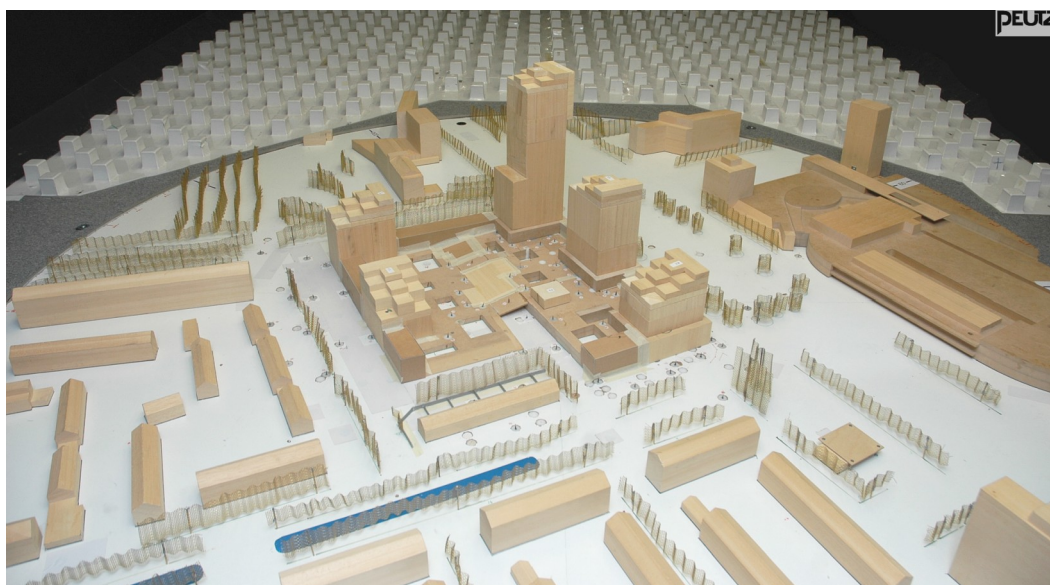


Woningbouwplan ter plaatse van de HBG- locatie te Rijswijk

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel

Woningbouwplan ter plaatse van de HBG-locatie te Rijswijk

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel



opdrachtgever	Syntrus Achmea Real Estate & Finance
rapportnummer	GC 15968-7-RA
datum	22 maart 2019
referentie	KvdN/OO//GC 15968-7-RA
verantwoordelijke	ir. K.V. van der Nat
opsteller	O.E. Otten +31 85 8228667 o.otten@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en opzet van het onderzoek	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 in de windtunnel	9
2.5	Schaalmodel	10
2.6	Onderzoek in de windtunnel	10
3	Resultaten van het onderzoek	12
3.1	Bestaande bebouwingssituatie	13
3.2	Basismetings stedenbouwkundig plan 2016	15
3.3	Herziening stedenbouwkundig plan 2018	17
4	Samenvatting en conclusies	19

1 Inleiding

In opdracht van Syntrus Achmea Real Estate & Finance is een windtunnelonderzoek uitgevoerd met betrekking tot het windklimaat rondom het woningbouwplan ter plaatse van de HBG-locatie te Rijswijk.

Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande bebouwing. De tussenresultaten uit de windtunnel zijn gehanteerd voor een windtechnische optimalisatie van het stedenbouwkundig plan.

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*.

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 van 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 een windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter, zoals in de geplande nieuwbouwsituatie, 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 en dergelijke.

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

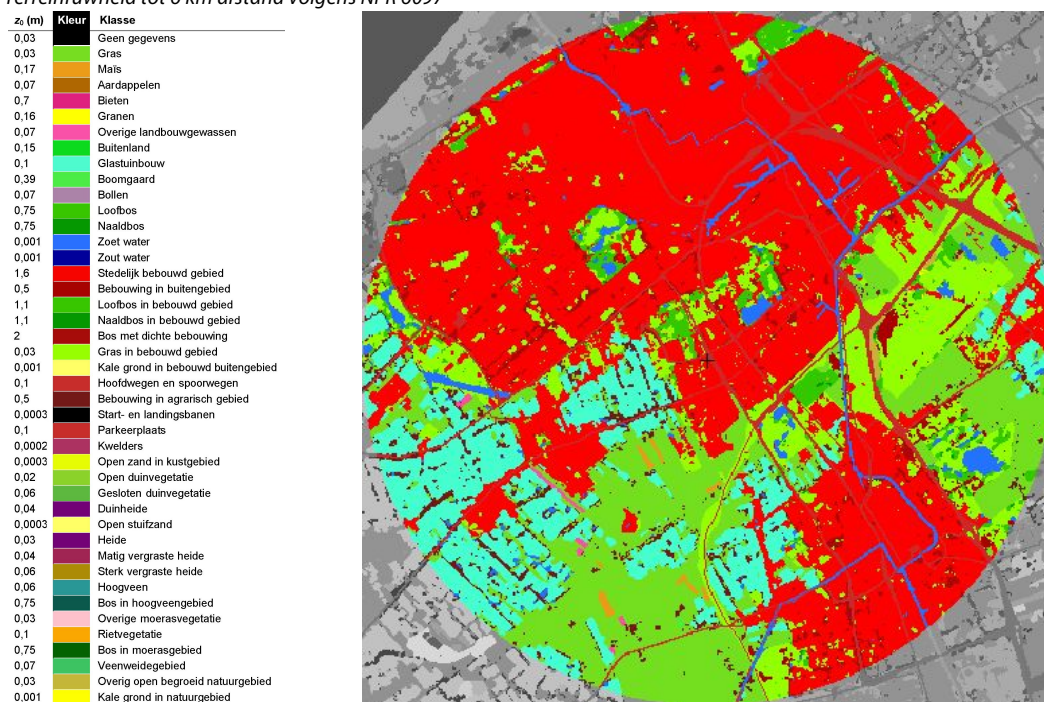
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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 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.

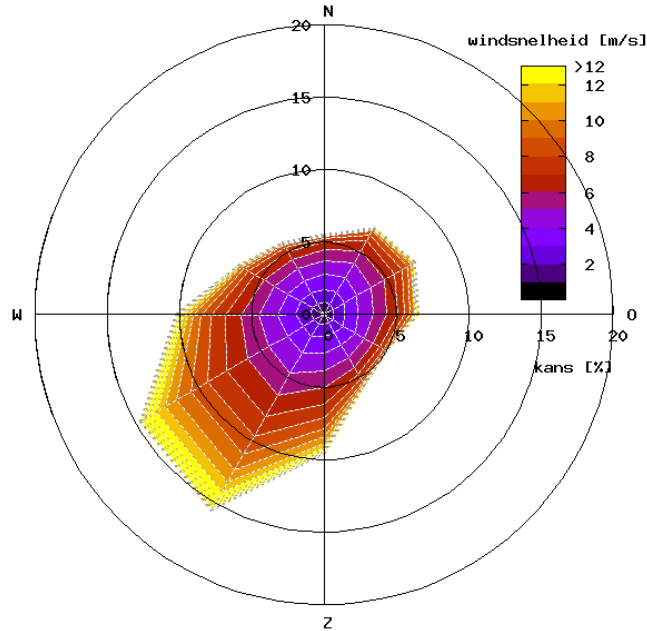
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



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 onderstaande windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de planlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwestenwind is hiermee het meest bepalend voor het windklimaat op de planlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X081166 Y450443.



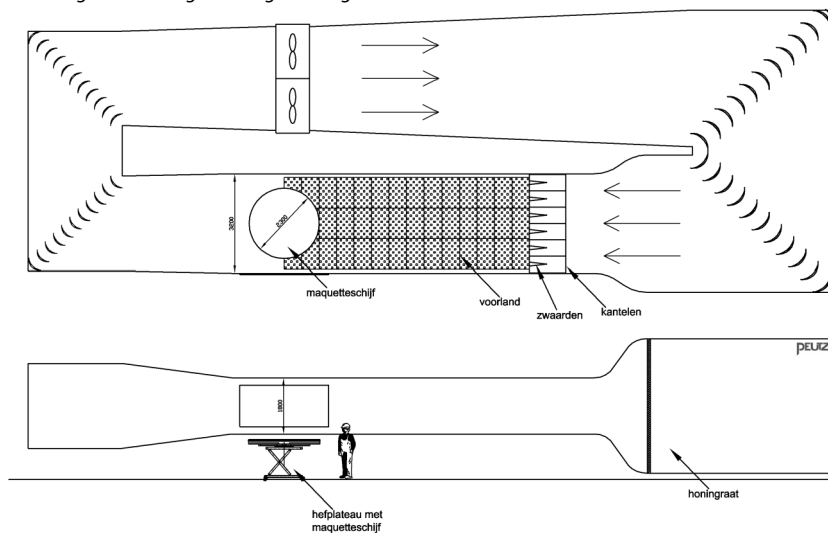
t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar											
Positie X081166 Y450443 Jaar 1963-2002											
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	330°
0.0 - 0.9	17.3	16.6	14.3	14.6	16.9	13.9	12.4	14.6	16.5	19.2	17.8
1.0 - 1.9	57.1	58.3	48.0	42.9	48.5	45.7	43.0	51.0	50.1	61.0	56.6
2.0 - 2.9	79.3	84.2	77.3	64.4	72.4	70.6	78.8	85.0	80.1	90.4	75.4
3.0 - 3.9	90.1	103.9	90.8	81.8	80.7	84.3	96.9	115.7	110.4	108.7	93.0
4.0 - 4.9	80.4	100.5	98.0	92.6	68.7	84.9	106.4	140.9	131.6	112.9	89.3
5.0 - 5.9	68.8	85.6	92.1	86.0	60.6	68.7	106.2	155.6	145.6	110.9	75.5
6.0 - 6.9	45.7	67.6	75.5	62.9	42.2	47.5	96.0	145.1	147.5	91.7	63.8
7.0 - 7.9	24.5	40.5	50.0	45.7	28.5	33.1	80.3	141.9	132.8	86.9	45.3
8.0 - 8.9	11.6	26.2	39.3	33.7	14.8	22.5	66.6	128.5	116.7	61.2	30.0
9.0 - 9.9	6.5	13.9	25.2	22.1	5.4	12.5	51.8	105.3	102.2	49.7	19.6
10.0 - 10.9	2.7	7.3	15.1	12.2	2.4	7.6	35.1	88.6	77.7	33.1	11.1
11.0 - 11.9	1.8	3.1	9.0	6.9	0.9	3.2	28.0	66.6	62.4	25.5	6.1
12.0 - 12.9	0.7	1.9	5.2	4.2	0.2	1.2	18.8	47.6	45.7	17.8	2.4
13.0 - 13.9	0.1	0.4	1.5	1.6	0.3	0.5	10.2	33.9	28.8	12.6	1.1
14.0 - 14.9	0.0	0.2	0.3	0.8	0.0	0.3	7.4	21.1	19.1	7.5	0.7
15.0 - 15.9	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	4.0	12.1	11.4	4.6	0.3
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	1.9	7.8	5.9	2.5	0.1
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	4.1	3.2	1.9	0.1
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.3	2.0	0.8	0.0
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4	1.3	0.5	0.0
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.4	0.2	0.0
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.1	0.0
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
aantal uren	486.6	610.2	641.8	572.8	442.5	496.6	845.9	1370.3	1292.2	899.9	600.3
gemiddelde snelheid	4.2	4.6	5.2	5.2	4.3	4.7	6.2	7.2	7.1	6.0	4.8

2.4 Simulatie windsnelheden in de windtunnel

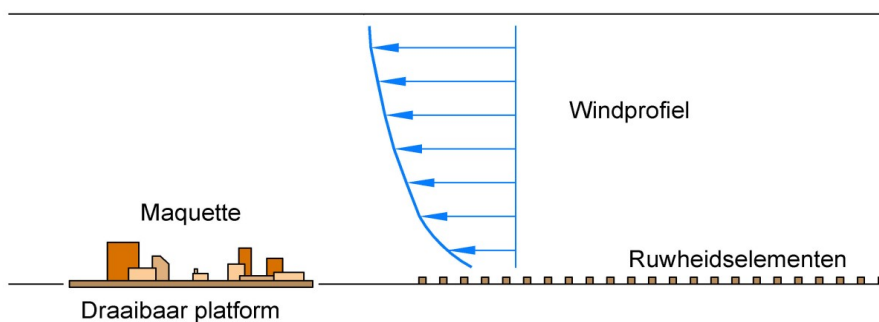
Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz zowel over eigen windtunnel- als rekenfaciliteiten. In deze situatie is gekozen voor simulaties in de windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 2.3 is een schematische weergave van de windtunnel opgenomen.

f2.3 Schematische weergave van de gesloten grenslaagtunnel



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 2.4.

f2.4 Opwekken windprofiel in de windtunnel



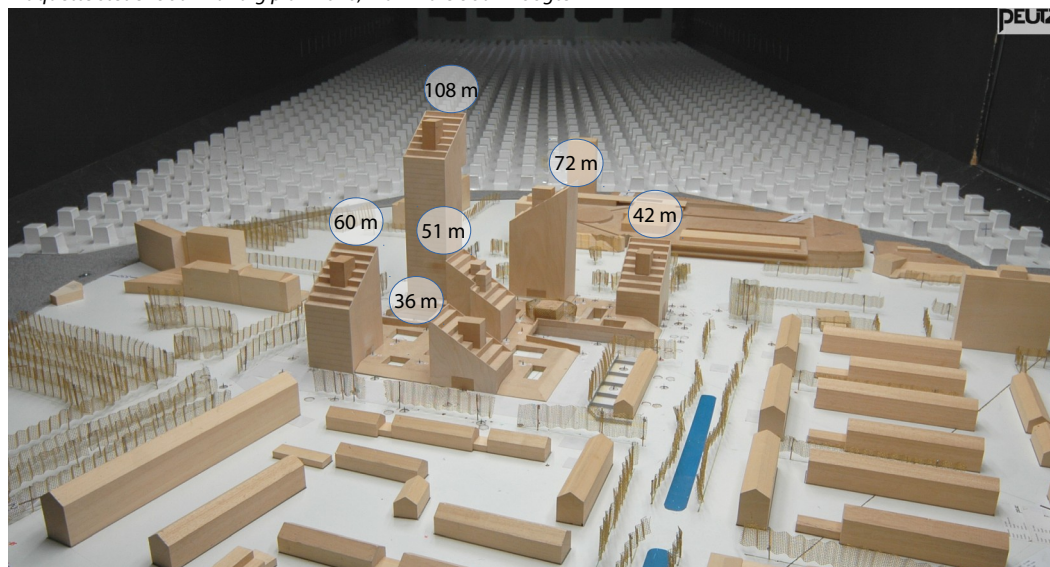
2.5 Schaalmodel

Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is een 1:250 schaalmodel van de bouwplannen en de stedenbouwkundige omgeving vervaardigd conform de volgende gegevens:

- Stedenbouwkundig plan 2016: conform 3D-model “Actual RijS Site.skp”; aangeleverd door Rietveld Architects d.d. 24 oktober 2016.
- Optimalisatie stedenbouwkundig plan 2018: conform 3D-model “HBG modellen 1 tm 4-model 3b.skp”; afkomstig van KuiperCompagnons en diverse wijzigingen i.v.m. optredende windeffecten, in samenspraak met KuiperCompagnons, gemeente Rijswijk en Syntrus Achmea.
- Gegevens uit diverse openbare bronnen, waaronder de BGT en AHN.

De maquette beslaat een cirkelvormig gebied met een diameter van circa 575 meter.

f2.5 Maquette stedenbouwkundig plan 2016; maximale bouwhoogte



2.6 Onderzoek in de windtunnel

In totaal zijn op 123 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.

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.

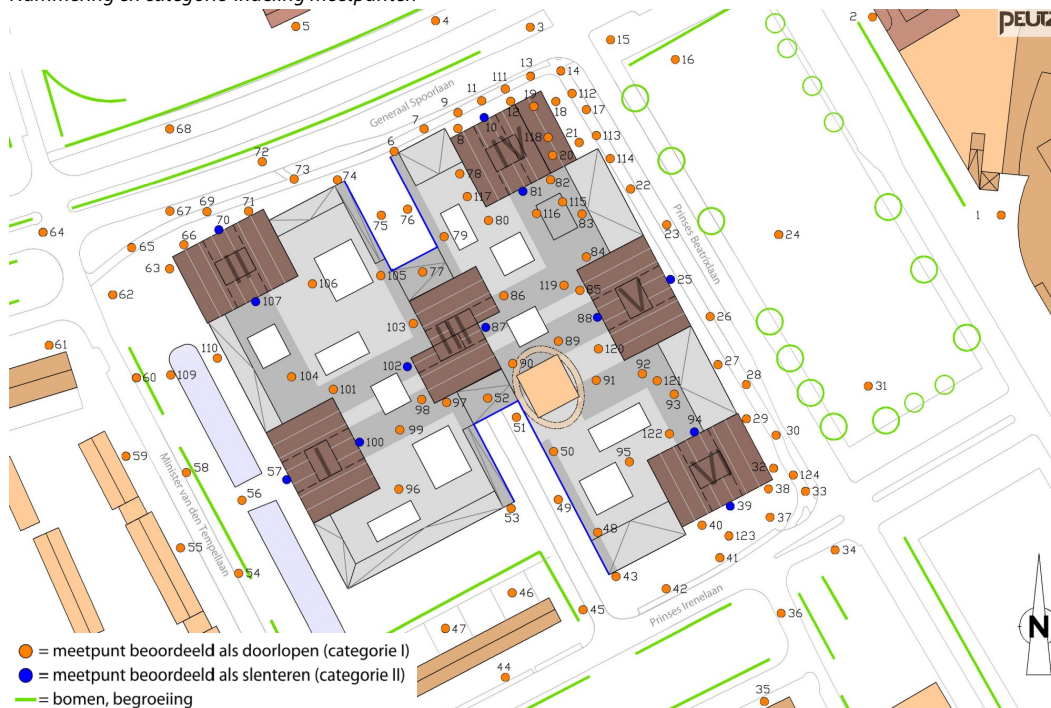
Aan de hand van de windstatistiek voor de planlocatie, zoals berekend volgens de NPR 6097, die eveneens uitgaat van een referentiehoogte van 60 meter, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor deze kritische windsnelheid bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen 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

Onderstaand wordt een omschrijving gegeven van de doorgemeten situaties en worden de meetresultaten weergegeven. 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. Hierbij worden de meetpunten bij de beoogde locaties voor gebouwentrees beoordeeld met het criterium voor slenteren (categorie II). Hier wordt een hinderkans van minder dan 5%, overeenkomend met een beoordeling goed, nagestreefd. De overige meetpunten worden beoordeeld met het criterium voor doorlopen (categorie I). Het criterium voor langdurig zitten (categorie III) is niet toegepast.

Een overzicht van de categorie-indeling van meetpunten is opgenomen in figuur 3.1.

f3.1 Nummering en categorie-indeling meetpunten



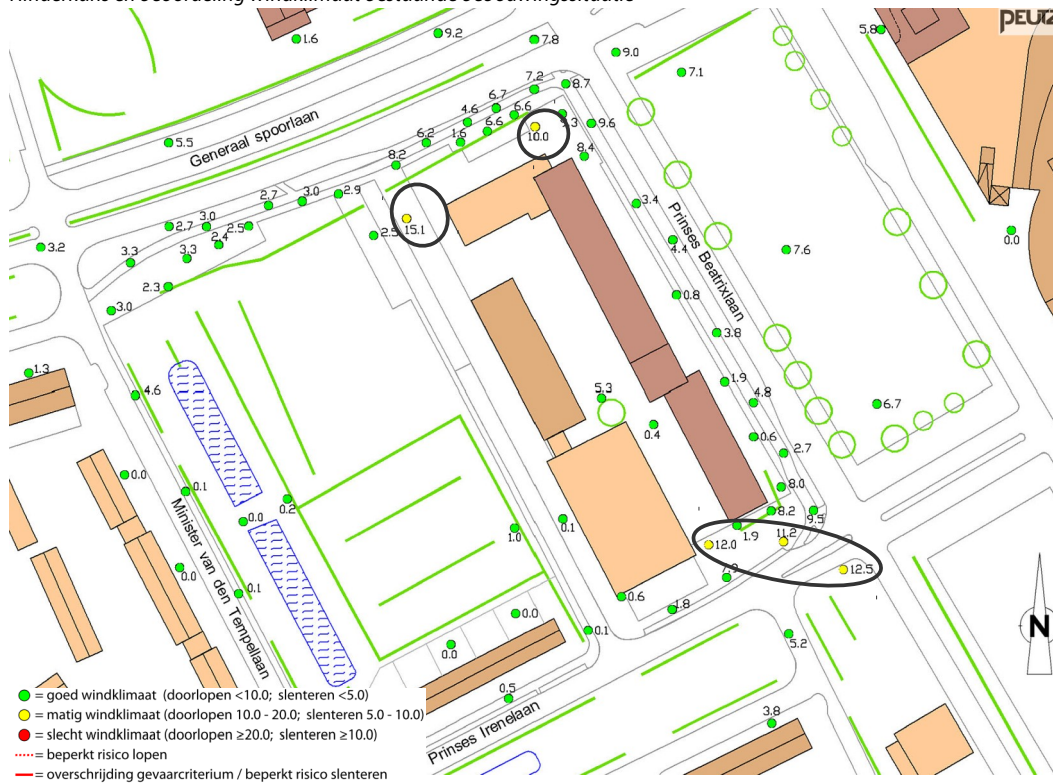
Teneinde de te verwachten windklimaatssituatie te kunnen relateren aan het momenteel heersende windklimaat is tevens de huidige bebouwingssituatie in de windtunnel onderzocht.

3.1 Bestaande bebouwingssituatie

f3.2 Maquette bestaande bebouwingssituatie



f3.3 Hinderkans en beoordeling windklimaat bestaande bebouwingssituatie



Uit figuur 3.3 komt naar voren dat het huidig heersende windklimaat binnen het plangebied en in de directe omgeving vrijwel overal als goed te beoordelen is. Aan de zuidzijde van het plangebied is ten gevolge van de omstromingseffecten van de bestaande hoogbouw plaatselijk sprake van een matig windklimaat (beoordeeld als loopgebied). Dit is ook op enkele posities aan de orde aan de noordzijde van de bestaande hoogbouw. Voornoemde positie zijn omkaderd weergegeven.

3.2 Basismeting stedenbouwkundig plan 2016

f3.4 Maquette stedenbouwkundig plan 2016



f3.5 Hinderkans en beoordeling windklimaat stedenbouwkundig plan 2016



De vastgestelde windklimaatsituatie met het model van het stedenbouwkundig plan van 2016 (f3.5) kent zowel binnen het plangebied als in de openbare ruimte een aantal belangrijke aandachtsgebieden.

Zo blijkt onder meer dat de situering en bouwhoogte van toren IV plaatselijk een als slecht te beoordelen windklimaat op de bestaande fiets- en voetpaden oplevert. Hierbij treedt tevens een beperkt risico op windgevaar op. Nabij toren VI is sprake van een matig windklimaat op de fiets- en voetpaden. Verder zijn in de omgeving geen grote wijzigingen van het windklimaat te verwachten.

Op het verhoogde maaiveld van het plan is met name in het gebied tussen de torens IV en V alsmede tussen de torens V en VI een ongunstige windsituatie te verwachten. Op enkele meetpunten in deze gebieden wordt het gevaarcriterium overschreden. Rondom de andere torens is overwegend een goed windklimaat te verwachten.

3.3 Herziening stedenbouwkundig plan 2018

f3.6 Maquette optimalisatie windklimaat 2018



f3.7 Hinderkans en beoordeling windklimaat in geoptimaliseerde situatie



Het oorspronkelijke schaalmodel is in april 2018 gewijzigd conform het stedenbouwkundige model van KuiperCompagnons. Daarnaast zijn in verband met de optredende ongunstige windeffecten bij de hoogbouw, in samenspraak met KuiperCompagnons, gemeente Rijswijk en Syntrus Achmea, nadere wijzigingen in het schaalmodel doorgevoerd. Met name de toevoeging van de Stadswoningen en de uitkragende plint aan de voet van de torens zijn voortgekomen uit de gedachte het windklimaat te verbeteren.

De aangepaste maquette is te zien in figuur 3.6 en de meetresultaten worden weergegeven in figuur 3.7.

De diverse wijzigingen hebben een aanzienlijke verbetering van het windklimaat tot gevolg. In het openbaar gebied nabij toren IV is in deze situatie plaatselijk een matig in plaats van slecht windklimaat te verwachten. Er is geen beperkt risico op windgevaar meer. Ten zuiden van toren VI blijft ook in deze situatie sprake van een matig windklimaat. In de bestaande situatie is in deze gebieden -in mindere mate- eveneens een matig windklimaat vastgesteld, waardoor negatieve windeffecten ten opzichte van de bestaande situatie beperkt zijn. Verder is op de meeste meetpunten in de omgeving van het plan sprake van een goed windklimaat in deze situatie.

Ook op het verhoogde maaiveld is door de meer omsloten situering een aanzienlijke verbetering van de windsituatie verkregen. Er is overwegend een goed windklimaat te verwachten, en op enkele meetpunten bij de torens IV en V een matig windklimaat. Bij de zuidelijke gebouwhoek van toren IV is er plaatselijk een beperkt risico op windgevaar. In de praktijk kan de situatie gunstiger uitpakken als er begroeiing en andere windremmende elementen op het verhoogde maaiveld worden gerealiseerd.

Het geoptimaliseerde model is door KuiperCompagnons nader uitgewerkt voor de herziening van het stedenbouwkundig plan. De impressie van de herziening zoals in figuur 3.8 is weergegeven komt dusdanig overeen met de onderzochte situatie, dat dezelfde windeffecten te verwachten zijn.

f3.8 Impressie herziening stedenbouwkundig plan (december 2018)



4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Syntrus Achmea Real Estate & Finance is een windtunnelonderzoek uitgevoerd met betrekking tot het windklimaat rondom het woningbouwplan ter plaatse van de HBG-locatie te Rijswijk. Doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande bebouwing. De tussenresultaten uit de windtunnel zijn gehanteerd voor een windtechnische optimalisatie van het stedenbouwkundig plan.

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:

- In de bestaande bebouwingssituatie heerst ten zuiden en ten noorden van de bestaande hoogbouw plaatselijk een als matig te beoordelen windklimaat. Verder krijgt het windklimaat in het gebied overwegend een beoordeling goed.
- De opzet van de hoogbouw volgens het stedenbouwkundig plan uit 2016 heeft, zonder aanvullende windafschermende maatregelen, op verschillende plaatsen in het openbaar gebied en op het verhoogde maaiveld een slecht windklimaat tot gevolg. Tevens is er plaatselijk een beperkt risico op windgevaar in het openbaar gebied en een overschrijding van het gevaarcriterium op het verhoogde maaiveld vastgesteld.
- In 2018 is het model geactualiseerd en in verband met de optredende windeffecten nader geoptimaliseerd. Met de toevoeging van de Stadswoningen en de uitkragende plintbebouwing bij de torens, pakt het windklimaat in deze situatie veel gunstiger uit. Op enkele plaatsen nabij de hoogbouw is in deze situatie sprake van een matig windklimaat, verder wordt een goed windklimaat verwacht. Bij de zuidelijke gebouwhoek van de hoogste toren is er plaatselijk een beperkt risico op windgevaar. In de terrein-inrichting kan hiermee rekening gehouden worden.
- KuiperCompagnons heeft dit model uitgewerkt voor een herziening van het stedenbouwkundig plan. De gebouwmassa van de herziening komt dusdanig overeen met de onderzochte situatie, dat dezelfde windeffecten te verwachten zijn.

Mook,



Dit rapport bevat 19 pagina's

Bijlage 1: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.

Bijlage 1

Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

Project	Projectgegevens																																																			
Projectnaam	Woningbouwplan ter plaatse van de HBG-locatie te Rijswijk																																																			
Opdrachtgever	Syntrus Achmea Real Estate & Finance																																																			
Projectleider	O.E. Otten																																																			
Datum	22 maart 2019																																																			
Model	Algemene gegevens van het model																																																			
Schaal	1 : 250																																																			
Blokkeringsgraad	< 5%																																																			
Omvang gemodelleerd gebied	een cirkel met een diameter van 575 meter																																																			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw																																																			
Omgeving	stedelijk bebouwd gebied/begroeiing																																																			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas																																																			
Onderzochte configuraties	• bestaande situatie • stedenbouwkundig model 2016 • geoptimaliseerde situatie / herziening stedenbouwkundig model 2018																																																			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling																																																			
Gesimuleerde grenslaag • kalibratiedatum	stedelijke bebouwing ijking conform kwaliteitssysteem																																																			
Meetpunten en meethoogte	in totaal 123 meetpunten (stedenbouwkundig model 2016); meethoogte 1,75 meter																																																			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)																																																			
Tunnelregeling • kalibratiedatum • kalibratie-instantie	meetapparatuur wordt periodiek gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem intern																																																			
Instrumenten • kalibratiedatum	meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem																																																			
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat																																																			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 081166, Y = 450443																																																			
Toegepaste eisen	<table><tr><td>v_{DR}</td><td>Gewenste</td><td>Overschrijdingskans</td><td>Beoordeling</td></tr><tr><td>m/s</td><td>kwaliteitsklasse</td><td>%</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$</td><td></td></tr><tr><td>Voor comfort</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Doorlopen</td><td>5,0</td><td>≤ D</td><td>< 20</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Slenteren</td><td>5,0</td><td>≤ C</td><td>< 10</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Zitten</td><td>5,0</td><td>≤ B</td><td>< 5</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Regionale correctie</td><td colspan="4">Geen correctie</td></tr><tr><td>Voor gevaar</td><td></td><td></td><td>$p(v_{LOK} > v_{DR,G})$</td><td></td></tr><tr><td></td><td>15</td><td>n.v.t</td><td>0,05 < p < 0,30</td><td>beperkt risico</td></tr><tr><td></td><td>15</td><td>n.v.t</td><td>p ≥ 0,30</td><td>gevaarlijk</td></tr></table>	v_{DR}	Gewenste	Overschrijdingskans	Beoordeling	m/s	kwaliteitsklasse	%				$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$		Voor comfort				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
v_{DR}	Gewenste	Overschrijdingskans	Beoordeling																																																	
m/s	kwaliteitsklasse	%																																																		
		$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$																																																		
Voor comfort																																																				
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	meetresultaten worden per meting in figuurvorm gepresenteerd																																																			
Opmerkingen en eventuele conclusies																																																				
van proef overschrijdend belang																																																				