

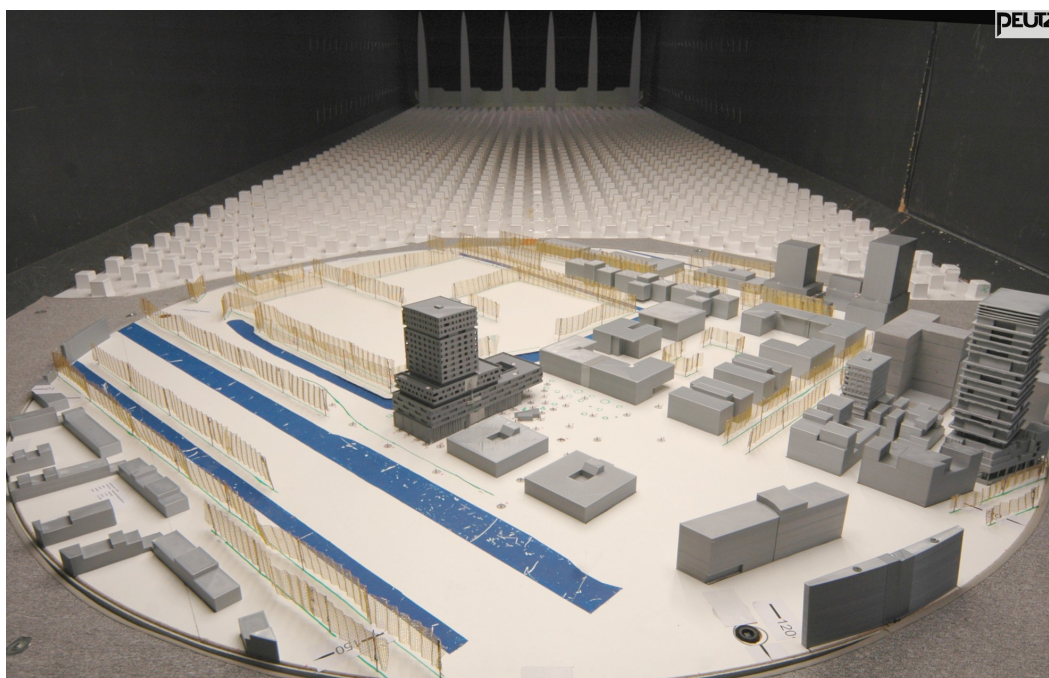


Floating Gardens te Amsterdam

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel

Floating Gardens te Amsterdam

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel



opdrachtgever Synchroon B.V.
rapportnummer S 2049-2-RA-002
datum 11 maart 2020
referentie OO///S 2049-2-RA-002
verantwoordelijke O.E. Otten

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

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

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	Geplande bebouwingssituatie	14
3.3	Eindvariant	17
4	Samenvatting en conclusies	21
5	Reactie zienswijze	23

1 Inleiding

In opdracht van Synchron B.V is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Floating Gardens te Amsterdam, inclusief de stedenbouwkundige omgeving van het project.

Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw en ter plaatse van de buitenruimten van het plan. Naar aanleiding van de eerste meetresultaten is vervolgonderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om het windklimaat te verbeteren.

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 dicht waaien 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 doorgaans naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Opgemerkt wordt dat de natuurlijke gebruiksmomenten van terrassen en buitenruimten meestal niet samenvallen met ongunstige windomstandigheden. Zo zal een relatief groot deel van voorkomende windhinder optreden in de winter. In de norm wordt daar geen rekening mee gehouden. Op terrassen en buitenruimten wordt om deze reden vaak uitgegaan van het criterium voor slenteren in plaats van langdurig zitten, met een streefwaarde van minder dan 5%.

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.

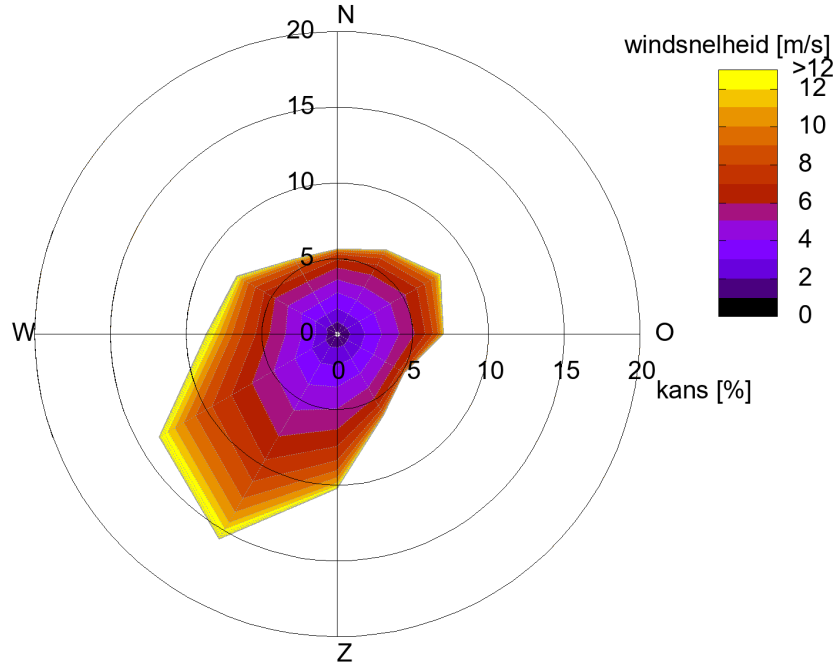
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



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 bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot noordwesten 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 bouwlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X117203 Y488779.



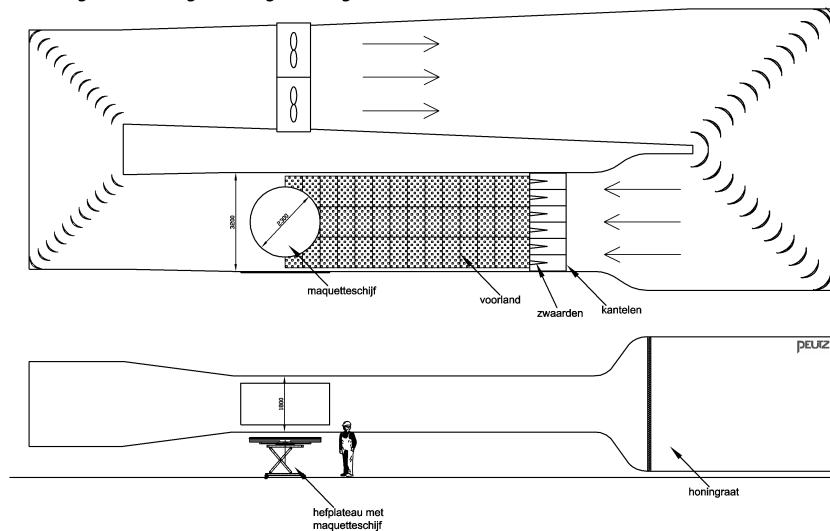
t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar							totaal aantal uren: 8765.3					
Positie X117203 Y488779 Jaar 1963-2002							gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.4					
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°
0.0 - 0.9	16.5	13.6	16.3	19.6	19.3	18.3	17.4	19.4	17.7	12.5	16.9	15.7
1.0 - 1.9	56.4	50.3	53.7	57.5	54.4	59.3	64.0	64.9	62.0	46.2	55.0	49.0
2.0 - 2.9	77.4	71.0	79.6	84.3	83.9	89.6	103.5	110.3	91.3	68.4	77.9	67.7
3.0 - 3.9	91.0	93.7	97.5	99.7	85.4	99.5	123.0	143.7	115.4	80.6	90.7	76.0
4.0 - 4.9	77.8	88.3	112.3	101.2	79.0	93.4	126.5	171.8	138.5	92.3	91.6	77.9
5.0 - 5.9	67.6	80.9	98.3	88.7	55.9	70.3	118.9	174.1	146.8	94.3	87.3	63.5
6.0 - 6.9	47.5	65.4	76.7	60.0	38.6	45.5	98.3	158.9	137.6	82.3	72.0	52.4
7.0 - 7.9	29.0	43.9	53.4	43.8	22.5	30.6	80.3	142.6	131.8	75.8	58.6	39.6
8.0 - 8.9	15.8	26.8	41.7	31.1	7.6	18.1	59.5	115.7	107.5	57.9	44.0	25.3
9.0 - 9.9	7.9	16.6	27.0	15.3	2.9	9.9	40.4	90.1	79.4	42.6	30.2	17.0
10.0 - 10.9	4.2	9.1	16.0	8.5	0.9	4.5	28.9	68.3	59.7	33.7	20.0	9.1
11.0 - 11.9	2.0	4.1	10.1	5.5	0.3	1.6	17.5	45.7	44.4	25.7	11.5	5.1
12.0 - 12.9	1.4	2.3	5.9	1.7	0.2	0.6	9.3	30.6	26.0	17.5	8.7	2.8
13.0 - 13.9	0.6	1.1	1.5	0.8		0.5	5.0	16.3	16.5	11.6	3.9	1.6
14.0 - 14.9	0.1	0.3	0.6	0.3			2.0	8.8	9.0	8.3	2.1	0.6
15.0 - 15.9		0.1	0.3	0.1			1.1	4.9	5.2	5.3	1.1	0.3
16.0 - 16.9			0.1				0.6	2.5	2.6	3.2	0.7	0.2
17.0 - 17.9							0.4	1.0	1.8	2.2	0.2	
18.0 - 18.9								0.8	0.9	1.0	0.1	
19.0 - 19.9								0.1	0.3	0.4	0.3	
20.0 - 20.9									0.2	0.2	0.1	
21.0 - 21.9									0.1	0.1		
22.0 - 22.9									0.1			
23.0 - 23.9									0.1			
24.0 - 24.9										0.1		
25.0 - 25.9												
26.0 - 26.9												
27.0 - 27.9												
28.0 - 28.9												
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												
aantal uren	495.2	567.5	691.0	618.1	450.9	541.7	896.6	1370.5	1194.9	762.2	672.9	503.8
gemiddelde snelheid	4.4	4.9	5.2	4.7	4.0	4.3	5.5	6.3	6.5	6.3	5.4	4.9

2.4 Simulatie windsnelheden in de windtunnel

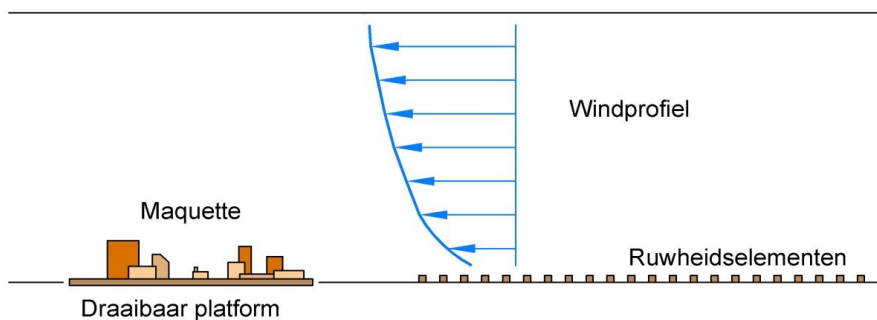
Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz zowel over eigen windtunnel- als rekenfaciliteiten. In deze situatie is gekozen voor simulaties in de windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 2.3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



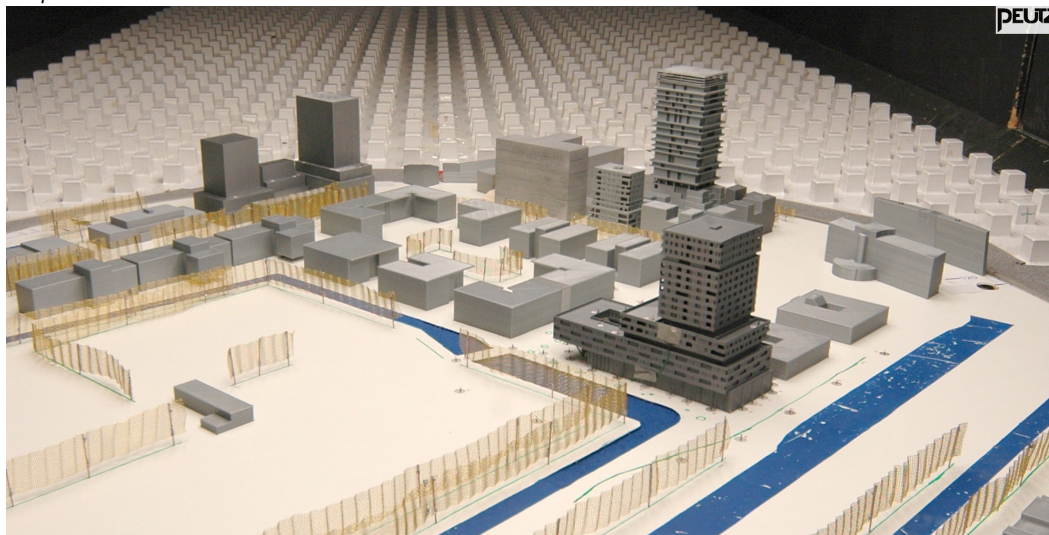
2.5 Schaalmodel

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

- 3D model *O020-181221-SLOTEDIJK_massa tbv wind.obj*.
- Situatie tekening O020-180925-VO001 Situatie.dwg.
- Bouwkundige tekeningen bouwlagen O020-181221-VO100 Plattegronden.pdf.
- Gegevens uit diverse openbare bronnen, waaronder de BGT en AHN.
- Toekomstige bebouwing aan de Naritaweg, en plan Vertical zijn als gerealiseerd meegenomen conform actuele stand van ontwikkeling.

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

f2.5 Maquette basissituatie



2.6 Onderzoek in de windtunnel

In de basissituatie zijn in totaal op 76 plaatsen rondom en op het gebouw 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.



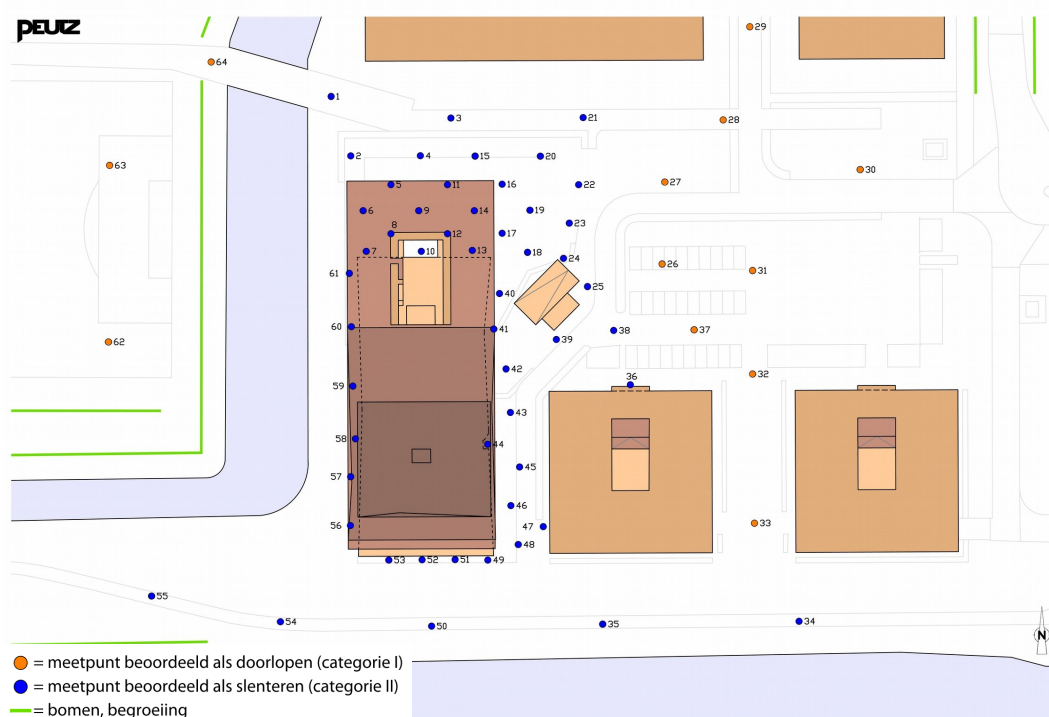
Aan de hand van de windstatistiek voor de planlocatie, zoals berekend volgens de NPR 6097, die eveneens uitgaat van een referentiehoogte van 60 meter, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor deze kritische windsnelheid bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen 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 in windgevoelige gebieden, zoals in dit geval het schoolplein, de gebouwentrees, buitenruimten en op verzoek van de gemeente de nabijgelegen fietspaden, 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.

De categorie-indelingen van de meetpunten zijn weergegeven in figuren 3.1 en 3.2.

f3.1 Nummering en categorie-indeling meetpunten op de begane grond



f3.2 Nummering en categorie-indeling meetpunten in het bouwplan



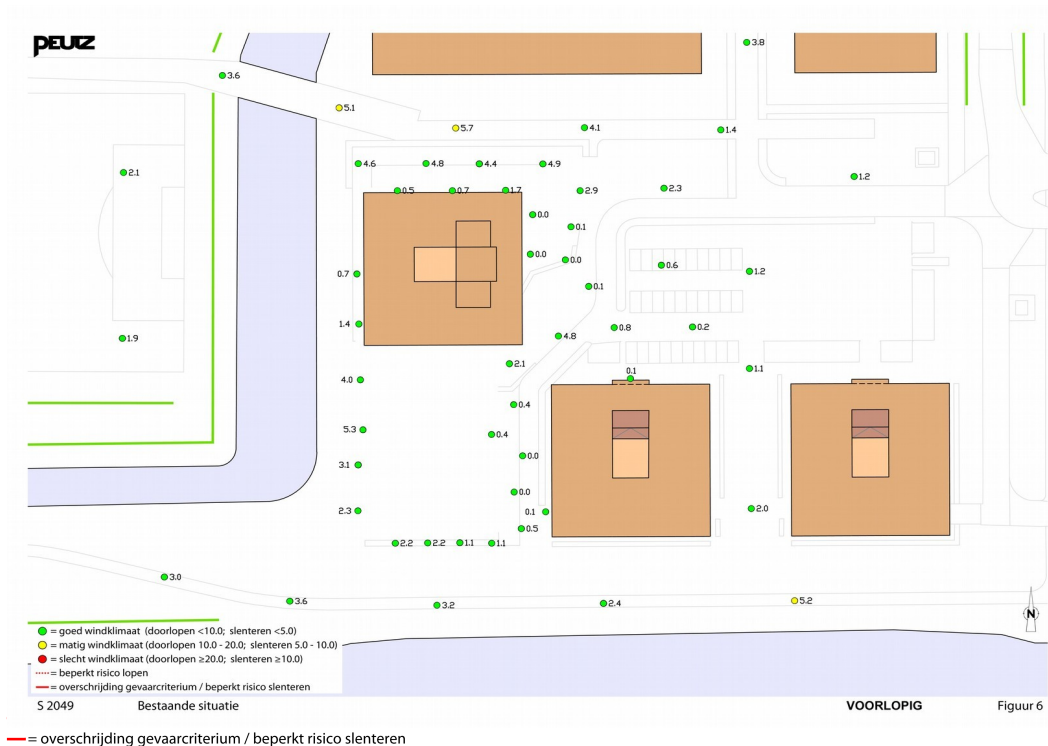
3.1 Bestaande bebouwingssituatie

Teneinde de te verwachten windklimaatssituatie te kunnen relateren aan het momenteel heersende windklimaat is tevens de huidige bebouwingssituatie op de planlocatie in de windtunnel onderzocht. De modellering van de bestaande situatie en de verkregen meetresultaten zijn respectievelijk weergegeven in figuren 3.3 en 3.4.

f3.3 Maquette bestaande bebouwingssituatie



f3.4 Hinderkans en beoordeling windklimaat bestaande bebouwingssituatie



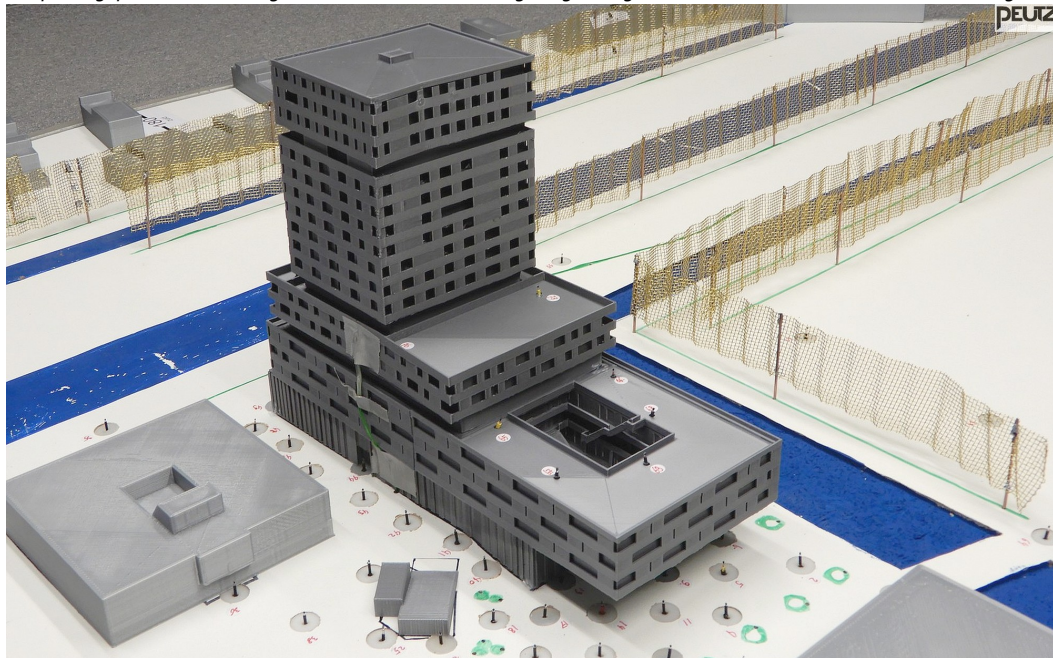
In de bestaande bebouwingssituatie heerst ondanks de relatief open ligging overwegend een als goed te beoordelen windklimaat. De hoogste waarde is vastgesteld op het fietspad ten noorden van de planlocatie. Hier is met een hinderkans van 5,7 sprake van een matig windklimaat, beoordeeld met het criterium voor slenteren. Dit is een lichte overschrijding van de grenswaarde 5,0. Zou de windsituatie beoordeeld worden met het criterium voor doorlopen, dan is op alle meetpunten sprake van een beoordeling goed.

3.2 Geplande bebouwingssituatie

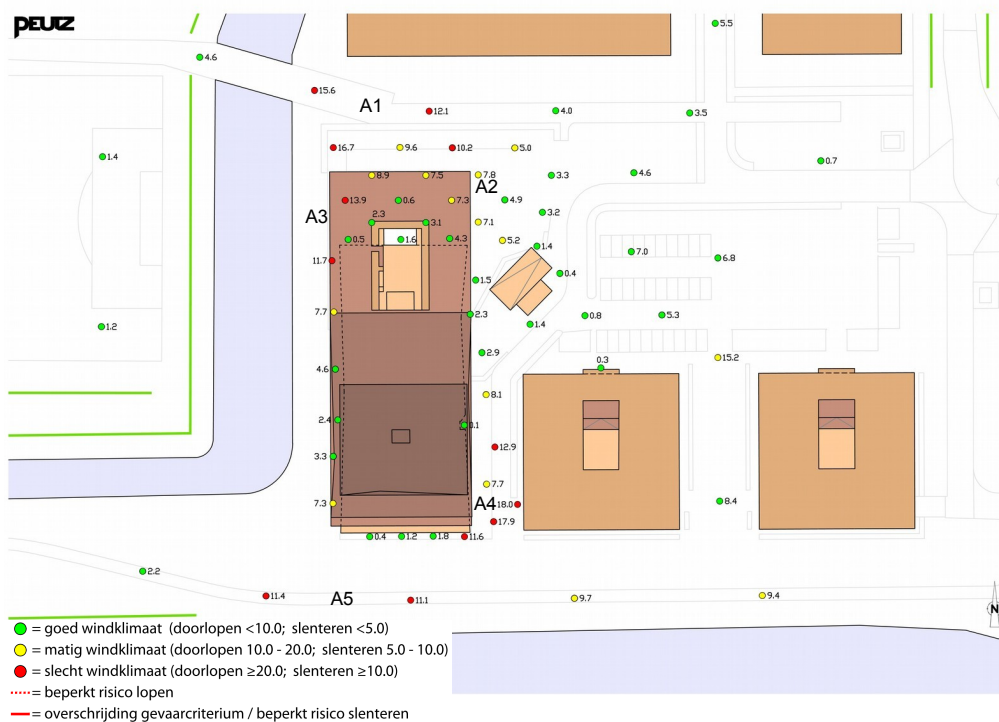
Het model van de geplande situatie, zonder de toekomstige begroeiing en additionele windafschermende maatregelen is weergegeven in figuur 3.5. De meetresultaten op de begane grond en op de verdiepingen zijn achtereenvolgens weergegeven in figuren 3.6 en 3.7.

De toekomstige begroeiing is zoals gebruikelijk bij dit soort onderzoek in eerste instantie niet meegenomen, aangezien jonge aanplant doorgaans weinig effect heeft op het windklimaat. De begroeiing langs het zuidelijke fietspad is eveneens niet meegenomen, in de veronderstelling dat deze vernieuwd wordt.

f3.5 Maquette geplande bebouwingssituatie, zonder toekomstige begroeiing en additionele windafschermende maatregelen



f3.6 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwing op maaiveldniveau, zonder extra groen en maatregelen



De aanwezigheid van het bouwplan resulteert op de begane grond verschillende plaatsen tot een matig tot slecht windklimaat voor slenteren, waar in de huidige bebouwingssituatie overwegend een goed windklimaat heerst. De aandachtsgebieden met een relatief ongunstig windklimaat zijn in figuur 3.6 aangeduid met A1 t/m A5.

Dit betreft onder meer de fietspaden ten noorden (A1) en zuiden (A5) van het plan. Daar is met het criterium voor slenteren een slecht windklimaat te verwachten. Als wordt uitgegaan van het criterium voor doorlopen, is nog sprake van een matig windklimaat.

De aandachtsgebieden A2 en A3 overlappen een deel van het schoolplein en de looproute naar de entree van het kinderdagverblijf.

Aandachtsgebied A4 betreft de zuidzijde van de straat tussen het plan en het bestaande hotel en de entree van de duplexwoning op de zuidoosthoek van het plan.

Bij het uitgevoerde vervolgonderzoek is ingegaan op het windklimaat in deze gebieden.

f3.7 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie zonder schermen of additionele maatregelen



Er zijn een beperkt aantal meetpunten geplaatst op de buitenruimten van verschillende verdiepingen. Op de meetpunten in het omsloten binnengebied op de 2^e en 3^e verdiepingen van het plan is op basis van de meetresultaten een goed windklimaat te verwachten. Op de 5^e en 8^e verdiepingen zijn plaatselijk hogere waarden vastgesteld. Op de noordwesthoek van de hoogbouw is naast een beoordeling slecht, sprake van een beperkt risico op windgevaar op de 5^e verdieping en een overschrijding van het gevaarcriterium op de 8^e verdieping. Dit is het gevolg van wind uit zuidwestelijke en westelijke windrichting. Deze situatie vraagt om nadere aandacht.

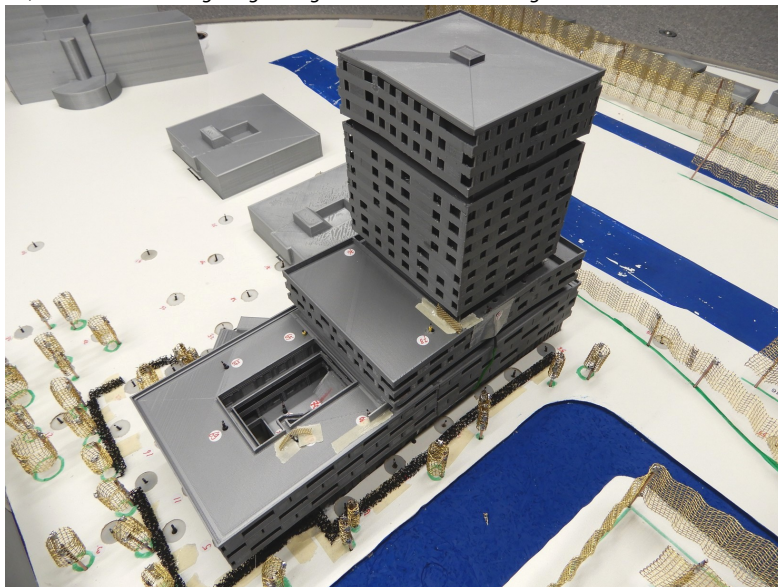
Naast de beleving van het windklimaat vergt deze windsituatie extra aandacht voor de kwaliteit van de geplande begroeiing en de bevestiging daarvan. Dit geldt in mindere mate ook voor het groen op de zuidgevel.

Gezien het beperkt aantal meetpunten en de vaststelling van hoge waarden, zijn bij vervolgmetingen een aantal meetpunten verplaatst, om zo meer gedetailleerd inzicht te krijgen in het windklimaat op de 5^e en 8^e verdiepingen. Tevens is het effect van (extra) privacychermen onderzocht.

3.3 Eindvariant

In totaal zijn 3 aanvullende metingen in de windtunnel verricht. Deze zijn opgenomen in bijlage 2. Variant C wordt als eindvariant gezien. Doordat bij de verschillende variantmetingen meetpunten op het gebouw verplaatst zijn, zijn voor de overzichtelijkheid de resultaten waar mogelijk samengevoegd. Enkele foto's van de maquette inclusief geplande begroeiing en onderzochte additionele maatregelen zijn weergegeven in de figuur 3.8.

f3.8 Model eindvariant, inclusief toekomstige begroeiing en onderzochte maatregelen



De meetresultaten van de eindvariant voor de begane grond zijn te zien in de figuur 3.9. De navolgende wijzigingen ten opzichte van de basismeting zijn in het model meegenomen:

- Toekomstige bomen conform situatietekening, hoogte 9 meter.
- Een haag met hoogte 1,2 meter conform opgave gemeente, waarbij de positie aan noordwestzijde naar aanleiding van tussenresultaten in overleg met de gemeente aangepast is en de hoogte daar plaatselijk is opgetrokken naar 2 meter; De noordelijke doorgang in de haag is in oostelijke richting verplaatst naar een luwere zone.
- In het zuidelijke deel van de straat tussen het plan en het hotel zijn in overleg met de gemeente 6 'struiken' van 2,5 meter hoogte in het model geplaatst.

De maatregelen geven gezamenlijk een goede verbetering van het windklimaat ten opzichte van de basismeting.

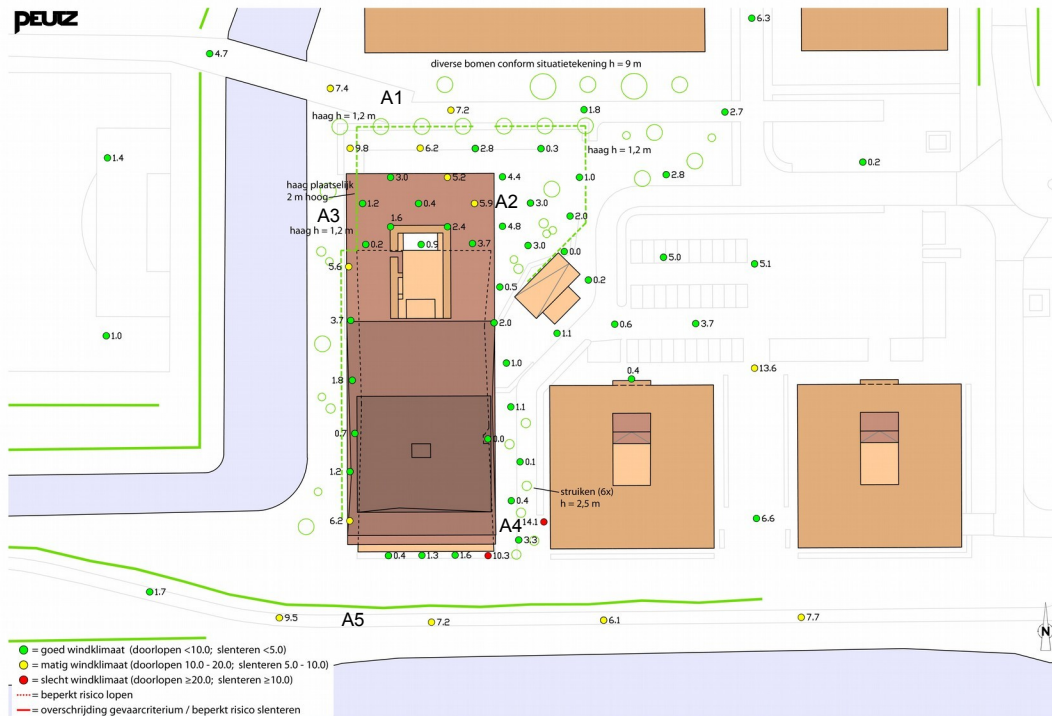
Op het grootste deel van het schoolplein (aandachtsgebieden A2 en A3) is in deze situatie een goed windklimaat met het criterium voor slenteren te verwachten.

Op de fietspaden ten noorden en zuiden het plangebied (aandachtsgebieden A1 en A5) is plaatselijk sprake van een matig windklimaat voor slenteren (goed voor doorlopen), hetgeen een geringe verslechtering is ten opzichte van met het huidig heersende windklimaat.

In het zuidelijke deel van de straat tussen het plan en het bestaande hotel (aandachtsgebied A4), wordt de vastgestelde windtoename ten gevolge van de geprojecteerde struiken grotendeels voorkomen. Op de meeste meetpunten is daar nu sprake van een goed windklimaat met het criterium voor slenteren. Op 1 meetpunt blijft een slecht windklimaat voor slenteren aanwezig. Als wordt uitgegaan van het criterium voor doorlopen, krijgt het windklimaat een beoordeling matig.

Het rood gekleurde punt voor de entree van de duplexwoning (eveneens aandachtsgebied A4), vervalt als de entree verplaatst wordt. Met het criterium voor doorlopen is daar dan sprake van een matig windklimaat.

f3.9 Hinderkans en beoordeling windklimaat begane grond, inclusief toekomstige begroeiing en onderzochte maatregelen



13.10 Hinderkans en beoordeling windklimaat 5^e en 8^e verdiepingen, inclusief schermen en additionele maatregelen



Op de 5^e verdieping is in verband met de hoge meetwaarde op de geplande terraslocatie, als alternatief het meetpunten nabij de trap als terraslocatie beschouwd. Er is een deels luchtdoorlatend groenscherm op deze locatie toegevoegd. Daar is in deze situatie een matig windklimaat met het criterium voor slenteren vastgesteld (hinderkans 8.1%). Dit is ondanks verbetering nog steeds relatief hoog voor deze functie maar kan desgewenst worden verbeterd door een dicht scherm in plaats van een deels doorlatend scherm toe te passen.

Ook als er meer begroeiing wordt aangebracht rondom het terras zal de hinderkans afnemen.

Voor een groot deel van de noordgevel op de 5^e verdieping is een goed windklimaat te verwachten. In verband met de hoge meetwaarde bij de noordwesthoek is het effect van een privacy scherm op de noordwesthoek onderzocht (haaks op de noordgevel). Met deze toevoeging is voor de hele noordgevel een goed windklimaat te verwachten. Het scherm is in verband met de meetpuntpositie vergroot in het model geplaatst. Ook met een korter scherm is voor de noordgevel een goed windklimaat te verkrijgen.

Het windklimaat op de balkons aan de west-, zuid- en oostzijde is op de 5^e verdieping niet onderzocht. Er wordt vanuit gegaan dat op de balkons tussen de privacy schermen overwegend een goed windklimaat te verwachten is.

Op de balkons op de 8^e verdieping is, uitgaande van de plaatsing van privacy schermen tussen de woningen, op de meeste plaatsen een goed tot matig windklimaat te verwachten, uitgaande van het criterium voor slenteren. Het geplande groen heeft geen wezenlijk effect op het windklimaat t.p.v. de balkons. Op de noordwesthoek is een extra privacy scherm nodig op de noordwesthoek (haaks op de westgevel). Desgewenst kan het windklimaat worden verbeterd door ook bij andere gebouwhoeken schermen op de balkons te plaatsen.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Synchroon B.V is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Floating Gardens te Amsterdam. Doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw en ter plaatse van de buitenruimten van het plan. Naar aanleiding van de eerste meetresultaten is vervolgonderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om het windklimaat te verbeteren.

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 omgeving van het plan is overwegend een goed windklimaat te verwachten. Ook zijn er een aantal aandachtsgebieden naar voren gekomen. Desgewenst kan daar een verbetering worden verkregen door op plaatsen van bestendige begroeiing. Daarnaast wordt het in overweging gegeven het beoordelingscriterium op de fietspaden en in het zuidelijke deel van de straat tussen het plan en het hotel te wijzigen van de categorie slenteren (conform voorstel gemeente) naar doorlopen.
- Plaatselijk is in de straat tussen het plan en het naastgelegen hotel een relatief hoge hinderkans vastgesteld. Vastgesteld is dat met behulp van 2,5 meter hoge 'struiken' een aanzienlijke verbetering van het windklimaat te verkrijgen (zie figuur 3.9).
- De onderzochte gebouwentrees van het plan zijn over het algemeen luw gesitueerd, met uitzondering van de entree van de duplexwoning bij de zuidoosthoek van het plan. Geadviseerd wordt de entree te verplaatsen naar een luwere positie.
- Op het schoolplein is voor de gevel een goed windklimaat te verwachten en op enige afstand is sprake van een matig tot slecht windklimaat. Geadviseerd wordt op de geplande posities bestendige volwassen begroeiing te realiseren. Daarnaast wordt geadviseerd de geplande haag nabij de noordwesthoek te verhogen (zie figuur 3.9) en doorgang aan de noordzijde te verplaatsen naar een luwere zone.
- Op de 5^e verdieping wordt gezien een beperkt risico op windgevaar, geadviseerd het geplande gemeenschappelijke terras op een andere plaats te situeren. Met haagbegroeiing of anderszins met afscherming is een matig tot goed windklimaat op een alternatieve positie nabij de trap te verkrijgen. Op de balkons wordt door de situering tussen privacyschermen (zonder dit nader onderzocht te hebben) overwegend een goed windklimaat verwacht. Gezien de hoge windsnelheden nabij de noordwesthoek wordt geadviseerd haaks op de noordgevel een privacyscherm bij de noordwesthoek te plaatsen (zie figuur 3.10).
- Voor de 8^e verdieping wordt in verband met een slecht windklimaat op het noordwestelijke balkon geadviseerd op de noordwesthoek, haaks op de westgevel, een privacyscherm toe te voegen (figuur 3.10). Het wordt in overweging gegeven ook bij andere gebouwhoeken een scherm te plaatsen.

- Voor de windbelasting van de begroeiing kan aan de hand van de hoogte van de meetwaarden indicatief worden vastgesteld op welke plaatsen op het gebouw hoge waarden te verwachten zijn. De begroeiing dient voldoende bestendig te zijn. Met name nabij de noordwestelijke gebouwhoek kunnen zeer hoge windsnelheden optreden, waardoor mogelijk bouwkundige ondersteuning van groen nodig is.

5 Reactie zienswijze

Naar aanleiding van de aanvraag van de omgevingsvergunning zijn zienswijzen binnengekomen. In dit aanvullende hoofdstuk wordt ingegaan op de zienswijze voor wat betreft het te verwachten windklimaat, zoals ingediend door de eigenaar van het pand aan de Naritaweg 163.

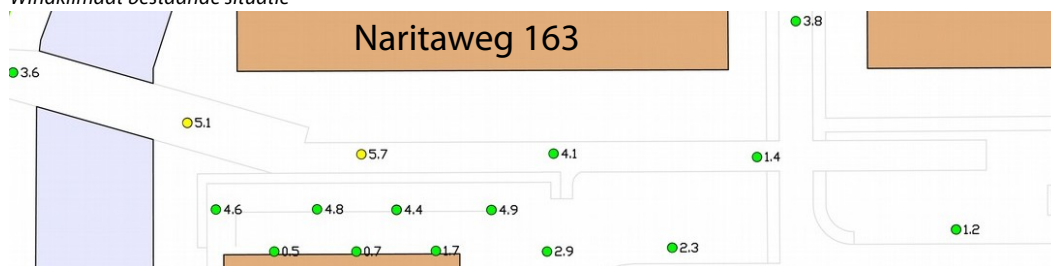
f5.1 Zienswijze met betrekking tot het windklimaat

Windhinder en bezonning

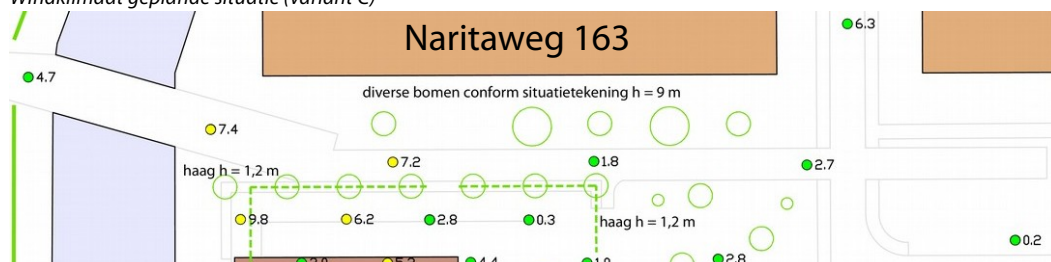
5. Nog afgezien van de vraag of het plan past in de Hoogbouwvisie, zal voor alle betrokkenen inzichtelijk moeten zijn wat de windhinder- en bezonningseffecten van het plan op de omgeving zijn. Meer in het bijzonder wenst Narita inzicht in de concrete gevolgen van het plan voor haar locatie en verneemt zij graag de bevestiging dat het plan geen belemmeringen met zich brengt voor de beoogde woonfunctie op het Perceel.
6. Bij het ontwerpbestemmingsplan is een windklimaatonderzoek gevoegd van Peutz d.d. 26 maart 2019. Het valt Narita op dat daarin alleen de effecten van het plan op Heathrowstraat 10-12 in ogenschouw zijn genomen en niet de effecten op de buurpercelen. Nu het windklimaat kritisch is aan de noordzijde van het plan ("matig" tot "slecht" in zowel variant A, B als C), wenst Narita graag inzicht in de windhindereffecten voor het (gehele) Perceel. In het kader van een goede ruimtelijke ordening verzoekt Narita u vriendelijk deze alsnog in het onderzoek mee te laten nemen, zowel voor het maaiveld als voor de (huidige en toekomstige) verdiepingen.

In de figuren 5.2 en 5.3 zijn ter onderbouwing de relevante meetresultaten van de bestaande en geplande situatie (inclusief terrein-inrichting) overgenomen.

f5.2 Windklimaat bestaande situatie



f5.3 Windklimaat geplande situatie (variant C)



Nabij het pand aan de Naritaweg 163 zijn een aantal meetpunten in het onderzoek meegenomen op het toekomstige fietspad in het gebied tussen de Naritaweg 163 en de geplande bebouwing Floating Gardens. Tevens is een meetpunt geplaatst in de straat ten oosten van het pand. Het windklimaat krijgt in zowel de bestaande als in de geplande situatie (inclusief terrein-inrichting) een beoordeling matig tot goed op grond van het gehanteerde beoordelingscriterium. Anders dan vermeld in de zienswijze is in deze situatie (variant C) geen slecht windklimaat vastgesteld nabij Naritaweg 163. De hinderkans neemt in absolute zin beperkt toe van maximaal 5,7 in de bestaande situatie naar maximaal 7,4 in de geplande situatie. Zoals bij het eerste punt van het hoofdstuk samenvatting en conclusies vermeld, is op verzoek van de gemeente op het (toekomstige) fietspad het criterium voor slenteren gehanteerd. Het is echter gebruikelijk het windklimaat op fietspaden en trottoirs, ook in een woonomgeving, te beoordelen met het criterium voor doorlopen. Zolang de hinderkans onder de grenswaarde van 10,0 blijft, zoals vastgesteld, is daarmee sprake van een beoordeling goed. De toekomstige windsituatie geeft derhalve op voorhand geen belemmeringen voor de beoogde woonfunctie. Bij gebouwfuncties zoals hoofdentrees en buitenruimten/balkons is een hinderkans van minder dan 5,0 gewenst. Het is aannemelijk dat voor de gevels van de beoogde woongebouw een windsituatie met een beduidend lagere hinderkans optreedt dan op de meetposities, die in de meer open omgeving geplaatst zijn, waardoor de hinderkans op de meeste plaatsen onder deze grenswaarde zal blijven. Daarnaast kunnen indien nodig of gewenst bij gebouwentrees en buitenruimten/balkons van de toekomstige woonbebouwing windafschermende voorzieningen worden getroffen. De uitkomsten van het onderzoek geven daar echter geen directe aanleiding voor.

Mook,



Dit rapport bevat 24 pagina's

Bijlage 1: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.

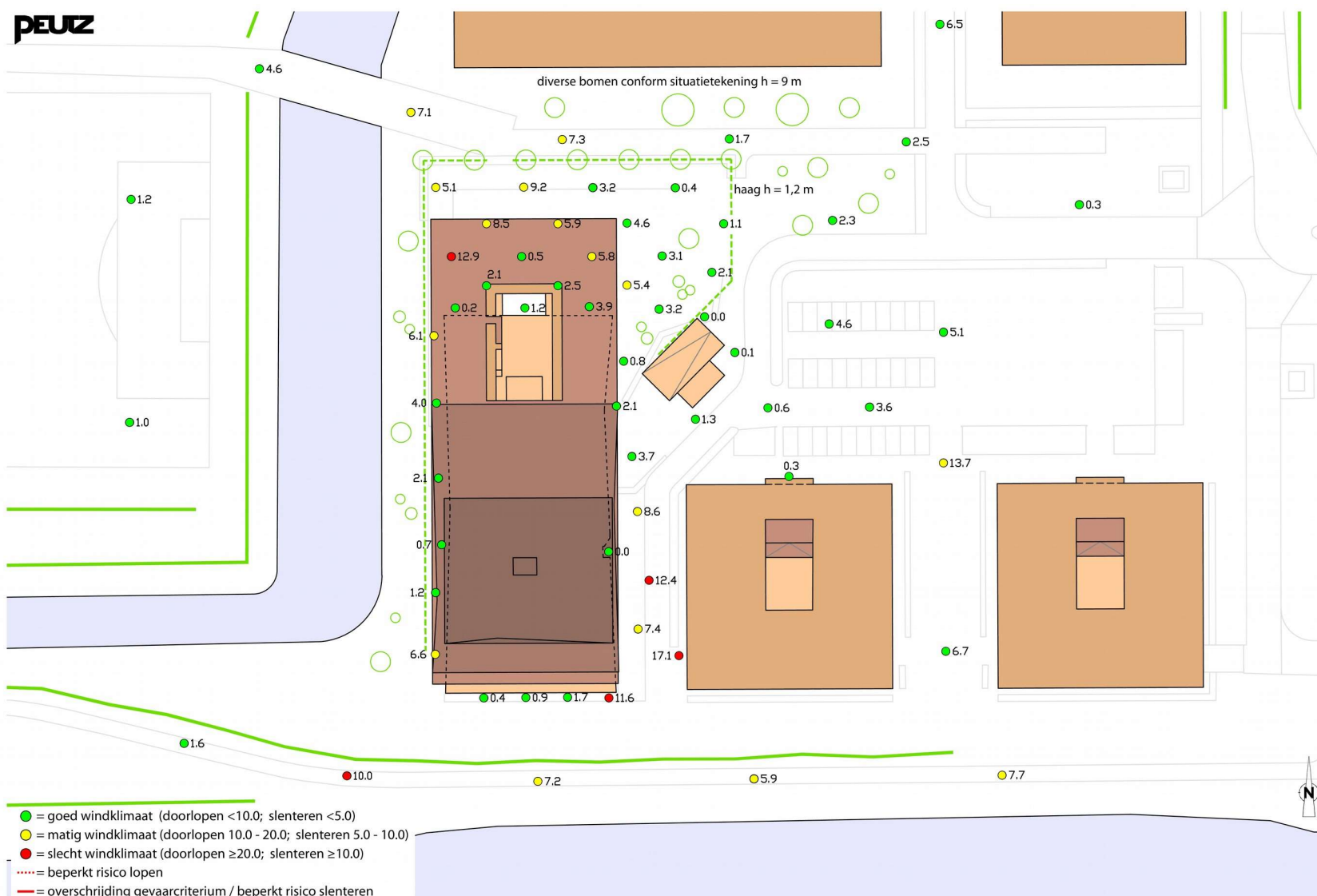
Bijlage 2: variant A t/m C

Bijlage 1

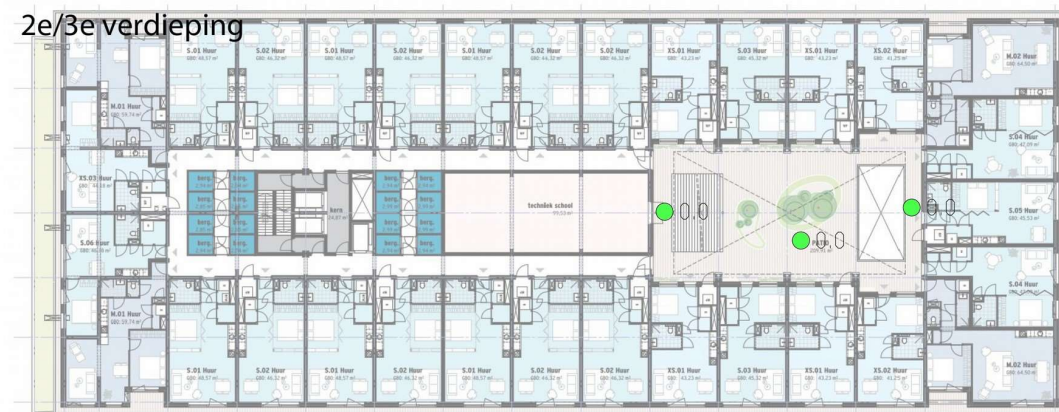
Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Floating Gardens te Amsterdam			
Opdrachtgever	Synchroon B.V			
Projectleider	O.E. Otten			
Datum	11 maart 2020			
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	- huidige bebouwingssituatie - geplande situatie 3 aanvullende metingen			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
Gesimuleerde grenslaag kalibratiedatum	stedelijke bebouwing ijking conform kwaliteitssysteem			
Meetpunten en meethoogte	in totaal 76 meetpunten (basismeting) waarvan 12 op het gebouw; meethoogte 1,75 m boven plaatselijk niveau			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	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 = 117203 Y = 488779			
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	$p \geq 0,30$	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	meetresultaten worden per meting in figuurvorm gepresenteerd			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proef overschrijdend belang				

Bijlage 2 Meetresultaten windklimaat variant A maaiveld

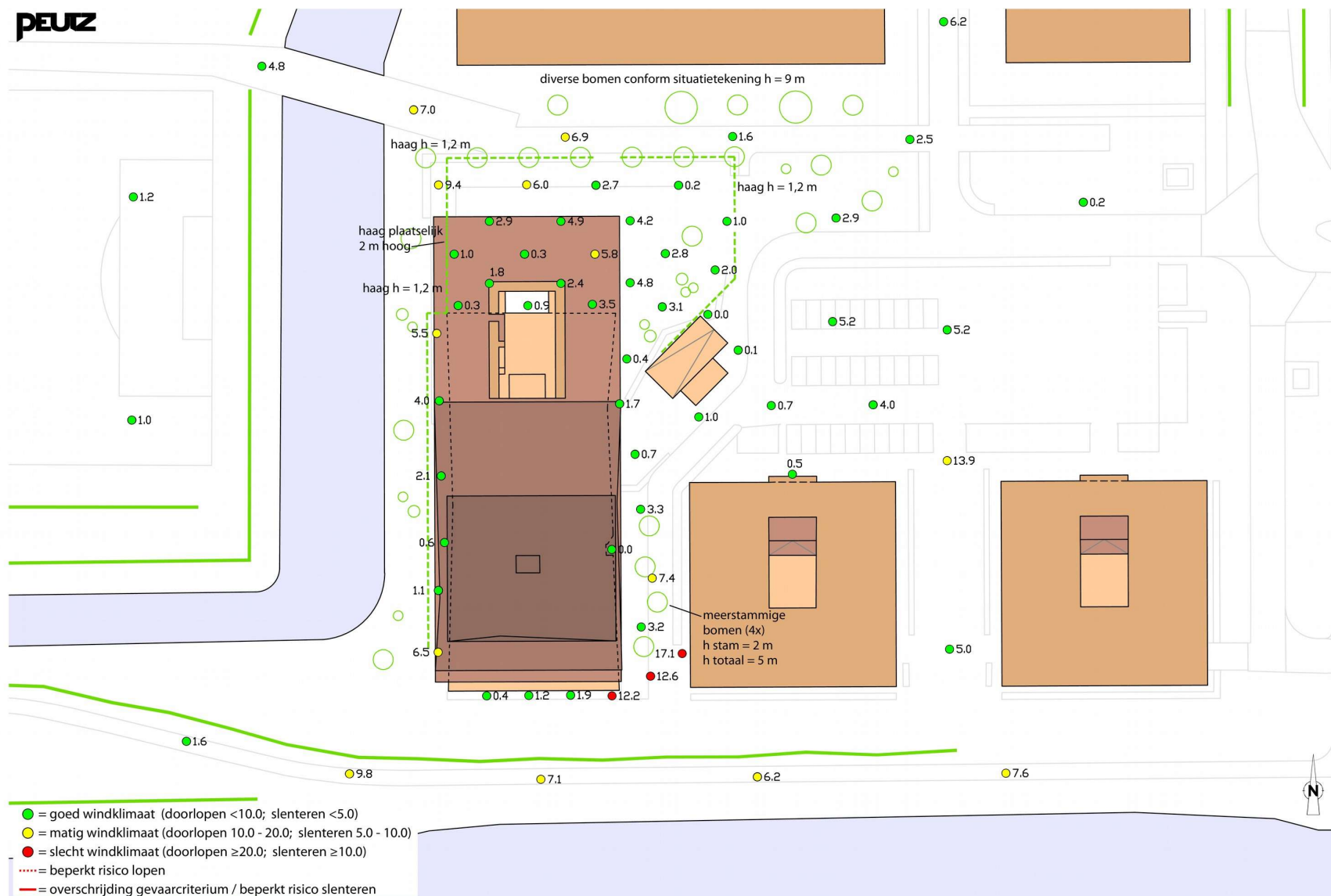


Bijlage 2 Meetresultaten windklimaat variant A plangebouw



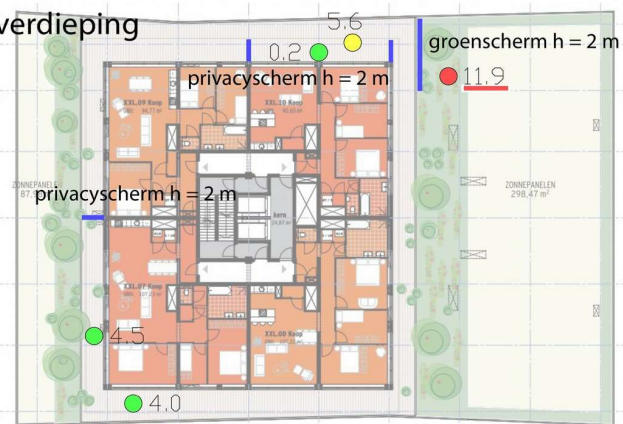
- = goed windklimaat (doorlopen <10.0; slenteren <5.0)
- = matig windklimaat (doorlopen 10.0 - 20.0; slenteren 5.0 - 10.0)
- = slecht windklimaat (doorlopen ≥20.0; slenteren ≥10.0)
- = beperkt risico lopen
- = overschrijding gevaarcriterium / beperkt risico slenteren

Bijlage 2 Meetresultaten windklimaat variant B maaiveld

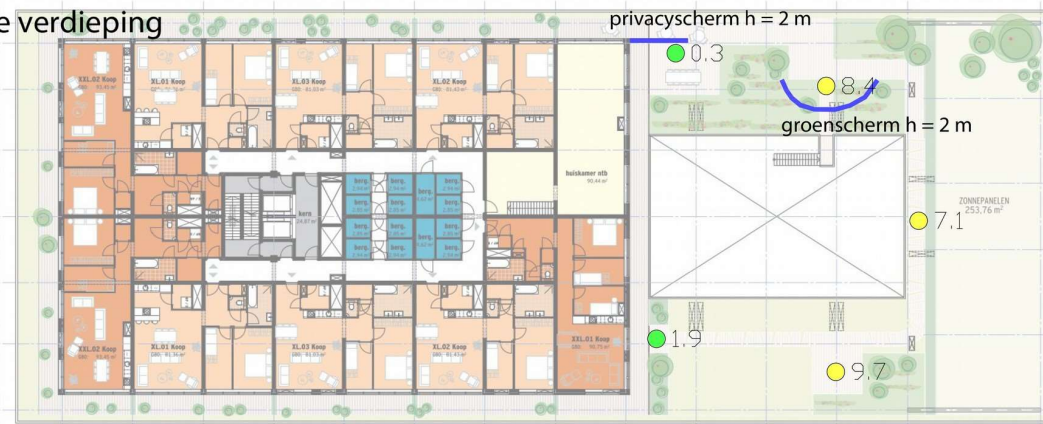


Bijlage 2 Meetresultaten windklimaat variant B plangebouw

8e verdieping



5e verdieping



2e/3e verdieping



- = goed windklimaat (doorlopen <10.0; slenteren <5.0)
- = matig windklimaat (doorlopen 10.0 - 20.0; slenteren 5.0 - 10.0)
- = slecht windklimaat (doorlopen ≥20.0; slenteren ≥10.0)
- = beperkt risico lopen
- = overschrijding gevaarcriterium / beperkt risico slenteren

Bijlage 2 Meetresultaten windklimaat variant C maaiveld

