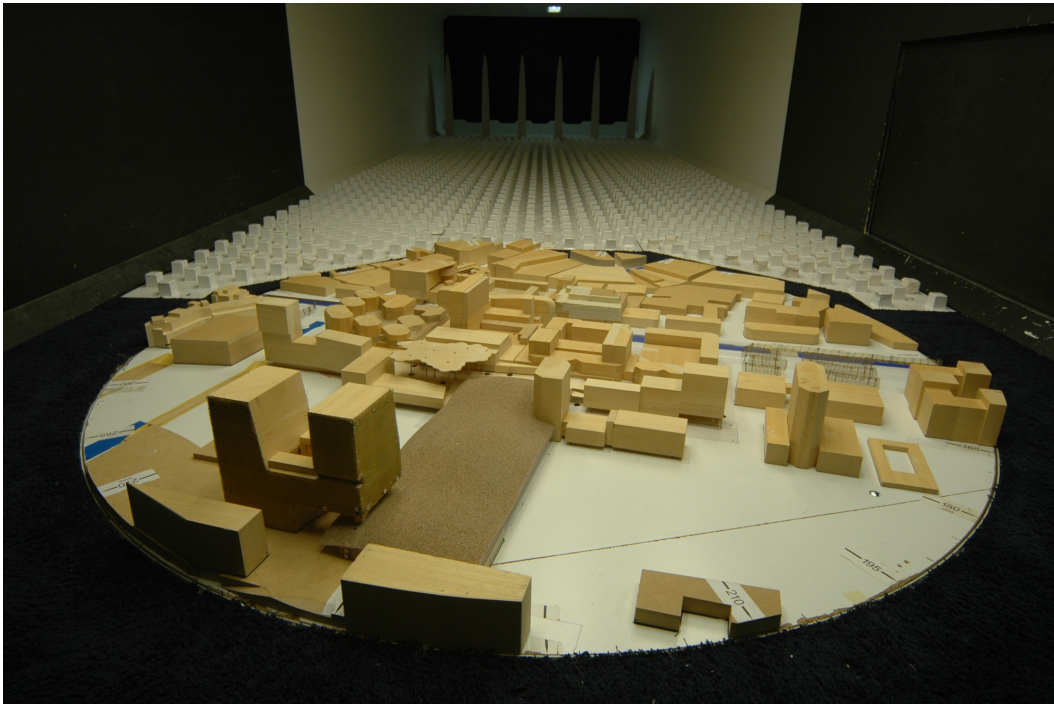


Rapport

Windklimaatonderzoek Stationsallee Nieuw Hoog Catharijne
Utrecht inzake te verwachten windklimaat op loop- en
verblijfsniveau

Rapportnummer GAL 15154-1-RA-001 d.d. 15 juni 2012



Opdrachtgever: Corio Vastgoed Ontwikkeling BV
Rapportnummer: GAL 15154-1-RA-001
Datum: 15 juni 2012
Ref.: MvU/MvU/HT/GAL 15154-1-RA-001

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

L. Springerlaan 37
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 OPZET VAN HET ONDERZOEK	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 in de windtunnel	7
2.5. Schaalmodel	8
2.6. Onderzoek in de windtunnel	10
3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	11
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	13

1. INLEIDING

In opdracht van Corio Vastgoed Ontwikkeling b.v. te Utrecht is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het plangebied Nieuw Hoog Catharijne te Utrecht, inclusief de bestaande en geplande stedenbouwkundige omgeving van het project. Het gaat hier specifiek om het windklimaat op het loop- en verblijfsniveau op de Stationsallee tussen Nieuw Hoog Catharijne en de stationshal van de Openbaar Vervoersterminal (OVT).

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van het reeds bij Peutz aanwezige schaalmodel. Dit model is geactualiseerd met behulp van de gegevens zoals verstrekt door OZ-P Architecten, Altoon en Porter Architects en Ector Hoogstad Architecten.

Het doel van het onderzoek was het geven van een beoordeling van het te verwachten windklimaat op de Stationsallee met geplande bebouwing, zie de foto op de voorzijde van dit rapport, alsmede een variant A2 met alleen "Zuidgebouw" (dus "Noordgebouw" weggelaten) en een variant B2 zonder "Zuidgebouw" en zonder "Noordgebouw", beide met het paviljoen op de meetschijf. Ook is een variant C onderzocht met een tot 10,5 m verhoogd paviljoen.

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 besproken.

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 windhinderonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 m, zoals in de geplande nieuwbouwsituatie, wordt nader onderzoek in de vorm van een windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien.

2.2. Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor windhinder is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten o.i.d.) 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 voor verschillende activiteitenklassen.

2.2.1. Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier e.d.

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

Tabel 2.1: 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

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.

In de oplegnotitie bij bijlage 16 van de het VO Stationsplein Oost wordt Activiteitsklasse III 'langdurig zitten' volgens kwaliteitsklasse A voorgeschreven voor het verhoogde gedeelte van de Stationsallee. Dit betekent een overschrijdingskans < 2,5%. Hierop wordt in de volgende hoofdstukken verder ingegaan.

2.2.2. Windgevaar

Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken e.d. 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.

Tabel 2.2: Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

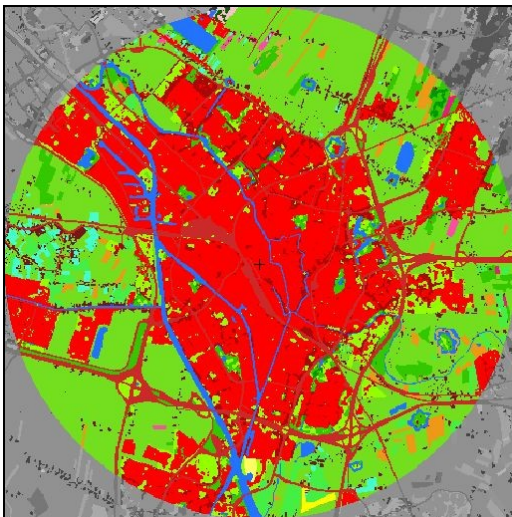
Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

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 $p \leq 0,05$."

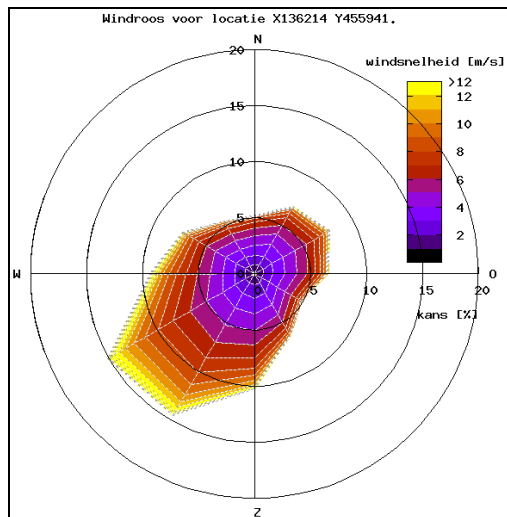
Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

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 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 1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied, $z_0=1,6$ meter.



Figuur 1: Terreinruwheid tot 6 km afstand.



Figuur 2: Windroos betreffende locatie.

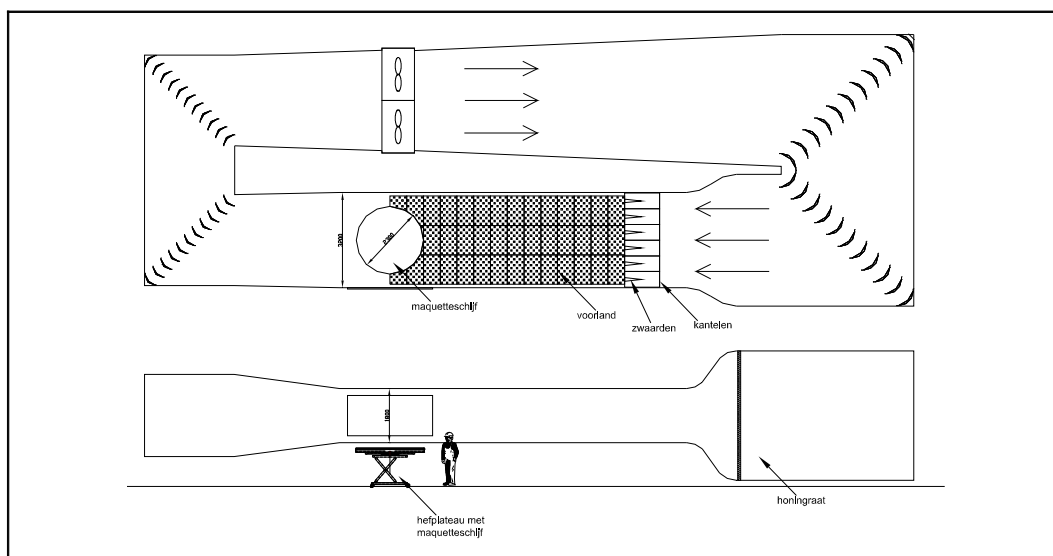
In figuur 2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het zuidwesten tot noordwesten de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind ca. 30% van de tijd uit het zuidwesten (210° en 240°) komt.

Tabel 2.3: Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097.

Distributie overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 6785.8		
Positie X136214 Y455941 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.5		
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°		
0.0 - 0.9	17.9	17.2	18.5	15.4	20.1	19.2	17.0	18.5	17.4	19.2	17.8	15.7		
1.0 - 1.9	60.3	60.4	52.0	46.4	61.5	67.9	60.7	61.8	55.8	61.9	57.0	54.5		
2.0 - 2.9	79.5	84.8	76.4	70.5	91.4	105.6	99.6	92.6	77.1	84.0	73.6	75.4		
3.0 - 3.9	106.7	98.8	94.0	75.7	99.8	121.2	128.4	115.6	94.9	96.5	76.0	81.9		
4.0 - 4.9	94.4	107.6	93.6	70.3	95.5	126.8	154.7	140.4	103.5	91.9	75.2	71.8		
5.0 - 5.9	82.8	98.8	81.2	55.5	72.8	117.4	153.2	153.0	101.6	79.7	62.4	61.7		
6.0 - 6.9	66.1	70.2	58.0	41.8	46.2	96.5	143.1	151.1	85.3	67.5	44.7	44.3		
7.0 - 7.9	42.3	51.8	42.0	26.5	34.1	79.3	130.1	136.1	76.6	51.3	31.1	25.3		
8.0 - 8.9	27.0	39.3	28.5	13.3	20.5	58.8	109.8	119.1	59.8	36.7	19.8	13.4		
9.0 - 9.9	16.1	21.9	16.3	5.4	11.6	41.1	91.8	100.9	44.8	25.5	11.4	7.0		
10.0 - 10.9	8.3	14.6	8.6	2.0	5.6	28.4	65.6	74.3	32.0	15.6	5.8	3.8		
11.0 - 11.9	3.3	8.5	5.3	0.9	2.5	16.4	47.8	57.6	23.9	10.4	3.2	1.6		
12.0 - 12.9	2.1	3.3	2.0	0.3	0.8	9.1	32.9	42.3	16.1	5.8	1.6	1.4		
13.0 - 13.9	0.8	1.2	0.9	0.1	0.5	4.8	20.0	26.8	11.6	2.4	0.8	0.3		
14.0 - 14.9	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	2.2	11.6	17.2	7.2	1.5	0.3	0.0		
15.0 - 15.9	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	1.1	6.7	10.1	4.1	0.7	0.2	0.0		
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7	5.6	2.5	0.4	0.0	0.0		
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	2.8	1.6	0.1	0.0	0.0		
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.9	0.9	0.2	0.0	0.0		
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0		
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0		
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0		
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0		
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0		
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		
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	607.7	678.9	577.8	424.1	562.9	896.9	1279.7	1329.8	817.5	651.5	480.9	458.1		
gemiddelde snelheid	4.7	5.0	4.8	4.3	4.4	5.4	6.5	6.9	6.0	5.1	4.5	4.3		

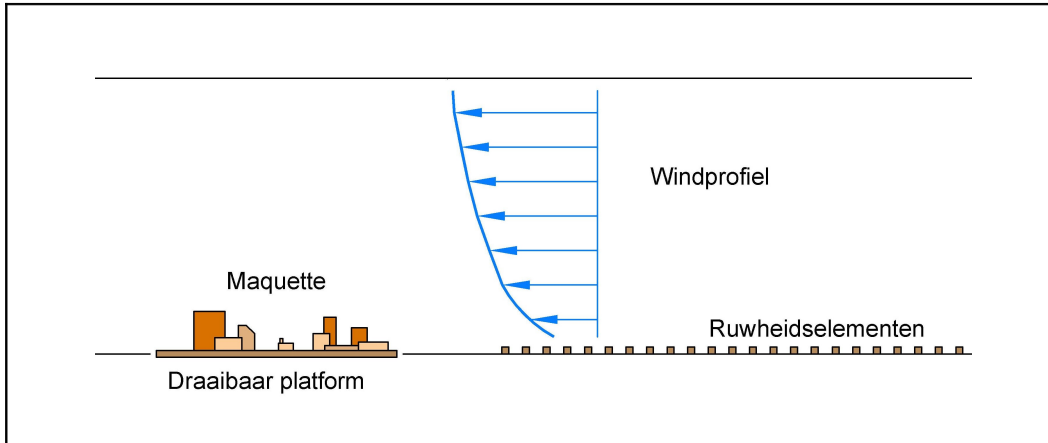
2.4. Simulatie windsnelheden in de windtunnel

Voor het uitvoeren van windtunnelonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 3 is een schematische weergave van de windtunnel opgenomen.



Figuur 3: Schematische weergave van de gesloten grenslaagtunnel van Peutz.

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 4.



Figuur 4: Opwekken windprofiel in de windtunnel.

2.5. Schaalmodel

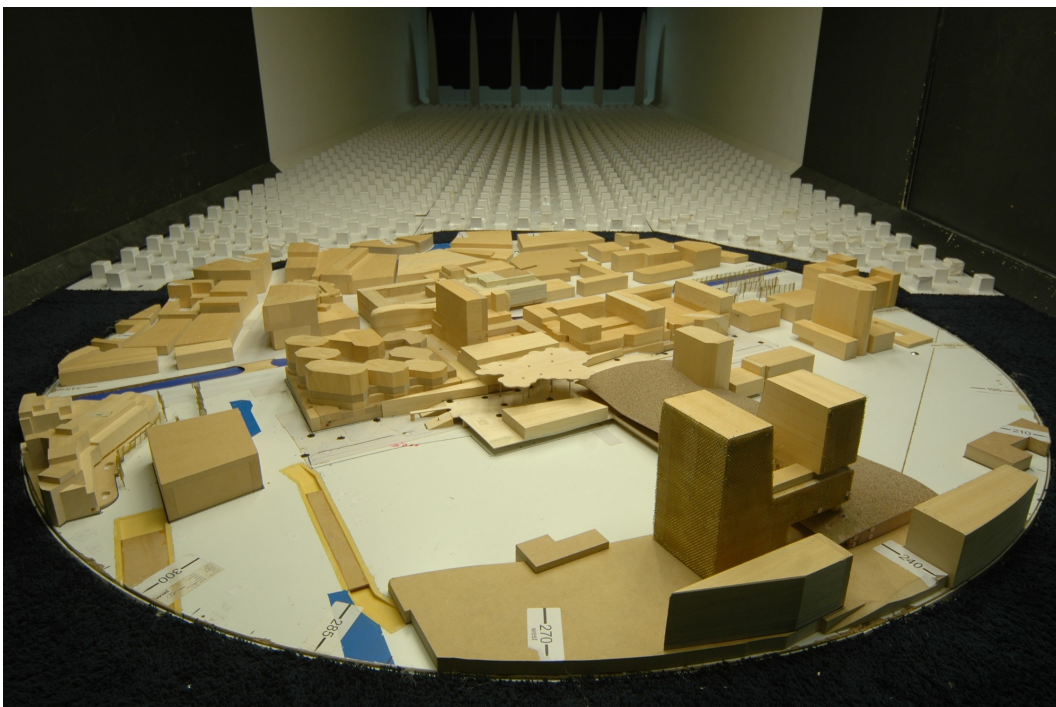
Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is het bestaande 1:350 schaalmodel van de bouwplannen en de stedenbouwkundige omgeving geactualiseerd conform de volgende gegevens:

- Bouwkundige tekeningen Nieuw Hoog Catharijne, OZ-P Architecten, zoals ontvangen op 15 maart 2012.
- Bouwkundige tekeningen Atrium Space Station Entrance, Altoon en Porter Architects, d.d. 16 maart 2012 en Lego Leisure Centre d.d. 15 november 2011.
- Bouwkundige VO tekeningen Stationsallee van Ector Hoogstad Architecten, d.d. 17 april 2011.
- Stedenbouwkundige tekening bestaande situatie.

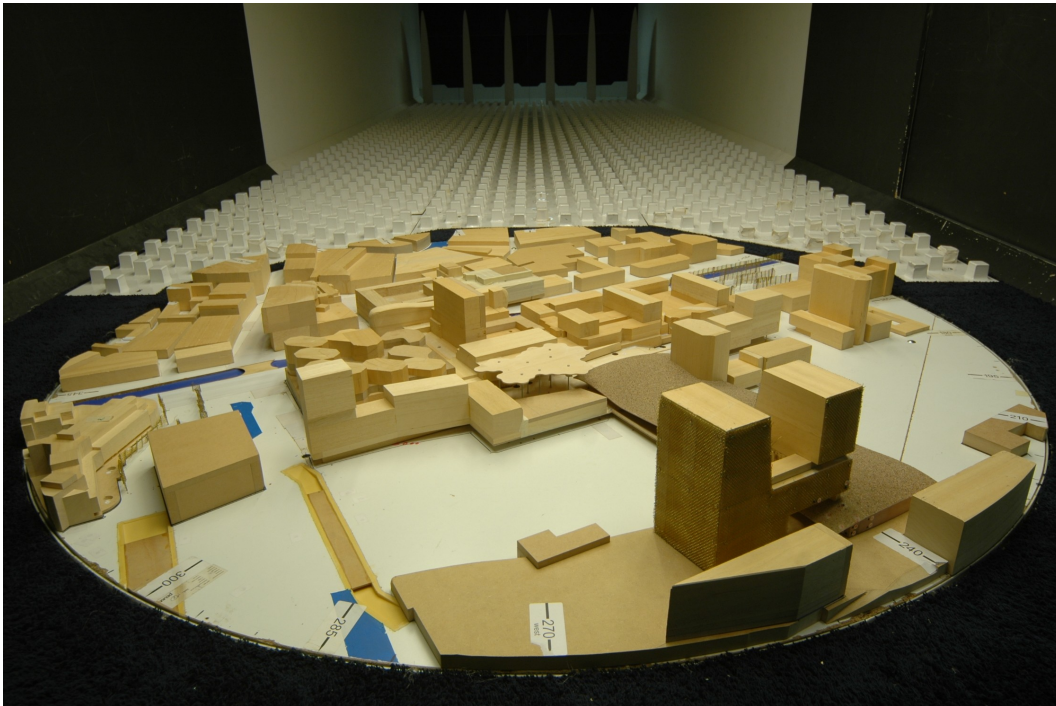
De stedenbouwkundige omgeving is tot een afstand van ca. 400 meter vanaf het hart van de bouwplannen meegenomen. Van het onderhavige plan Stationsallee met geplande bebouwing is een overzichtsfoto op de voorzijde van dit rapport weergegeven alsmede in figuur 6. In figuur 5 zijn de maquettes voor variant A en B ingezoomd weergegeven.



variant A



variant B



variant C

Figuur 5: Maquette plangebied variant A (boven) en B (midden) en C (onder)

2.6. Onderzoek in de windtunnel

In totaal zijn op 36 plaatsen op en rondom de Stationsallee de uurgemiddelde windsnelheden op loop- en verblijfsniveau gemeten, dat wil zeggen op een hoogte overeenkomend met ca. 1,75 m boven plaatselijk niveau in werkelijkheid. Per punt is bekeken of het ligt in een gebied dat gezien wordt als doorloopgebied of als slentergebied. Een deel van de meetpunten is aangebracht op verhoogd niveau.

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.

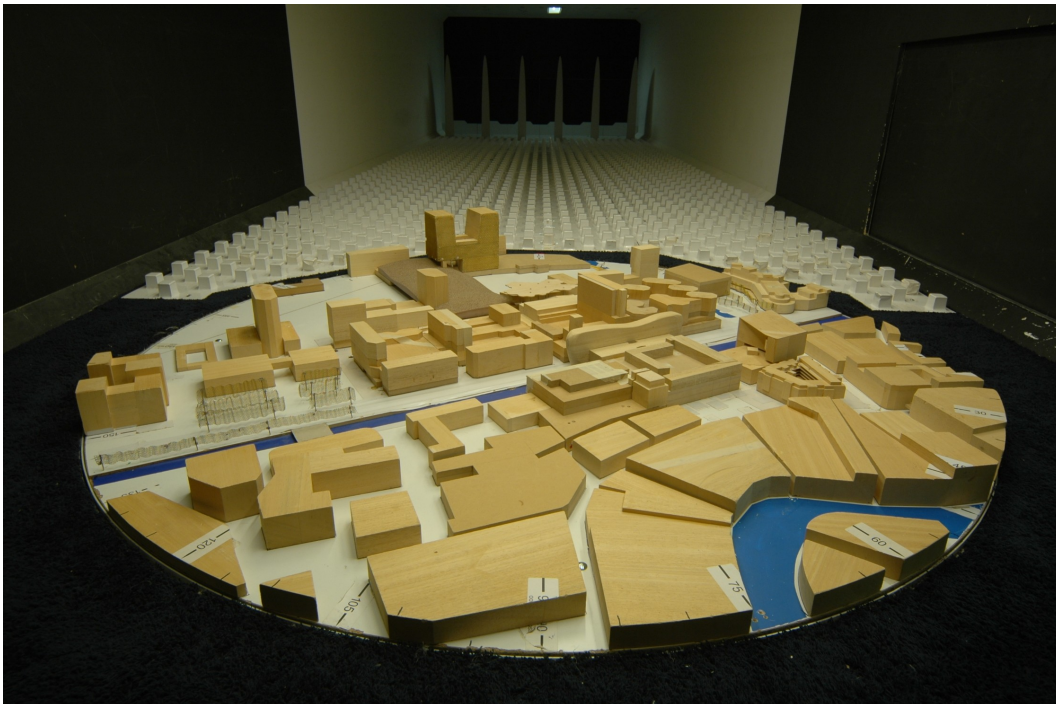
Met deze windsnelheidscoëfficiënten kan per windrichting bepaald worden bij welke snelheden op 60 meter hoogte de kritische windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar op loopniveau worden overschreden.

Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend volgens de NPR 6097, die eveneens uitgaat van een referentiehoogte van 60 meter (mesohoogte), wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor deze kritische windsnelheid bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen per windrichting. 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 situatie 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 winkels en specifieke gebouwentrees en de vooralsnog voorziene terrassen beoordeeld met het criterium voor slentergebied (categorie II). De overige meetpunten worden beoordeeld met het beoordelingscriterium voor loopgebied (categorie I). Ook worden de consequenties beschreven van het beoordelen van alle punten op het verhoogde deel van de Stationsallee met het criterium voor langdurende zitting (categorie III).

Een overzicht van de categorie-indeling van meetpunten in de geplande bebouwingssituatie is weergegeven in de bijlage, figuren II.1. De meetresultaten worden weergegeven in figuur II.2.



Figuur 6: Maquette geplande bebouwingssituatie.

Basisvariant

In het plangebied Stationsallee tussen Nieuw Hoog Catharijne en de OVT mag in de geplande situatie met alle gebouwen op de meetschijf conform figuur 6 een overwegend goed windklimaat verwacht worden. Ter plaatse van enkele entrees alsmede bij de “kiss and ride” aan de zuidzijde van de Stationsallee wordt echter het windklimaat als matig beoordeeld. Bij de “kiss and ride” treedt een werveling op in het zog van het

“Zuidgebouw” door westelijke wind die over het dak van dit gebouw en dat van Nieuw Hoog Catharijne stroomt. De overschrijdingen zijn echter gering, dus mede gezien het feit dat men hier maar kort staat, is de vraag of dit als een probleem beschouwd moet worden.

Daarnaast wordt geadviseerd om een hinderkans van < 5% bij de entrees van de winkels aan de noord- en zuidzijde van de Stationsallee na te streven, om een hoogwaardig verblijfsklimaat voor het winkelgebied te verkrijgen. De ervaring leert namelijk dat een als matig beoordeeld windklimaat voor winkels duidelijk te tochtig is. De bomen die in het VO van Ector Hoogstad zijn ingetekend, zijn te klein en te weinig in aantal om hier een significante bijdrage aan te leveren. Bovendien is er de eerste jaren überhaupt weinig effect van bomen te verwachten. In overweging wordt gegeven om boven de entrees van de winkels aan de oostkant een luifel aan te brengen en eventueel de grote reeds getekende luifel aan de noordkant wat te verlengen (tot over meetpunt 26, met 8,6 % overschrijdingspercentage). Het effect hiervan kan met de voorhanden zijnde maquette onderzocht worden.

In de oplegnotitie bij bijlage 16 van de het VO Stationsplein Oost wordt echter Activiteitenklasse III ‘langdurig zitten’ volgens kwaliteitsklasse A voorgeschreven voor het verhoogde gedeelte van de Stationsallee. Dit betekent een overschrijdingskans < 2,5%.

Aan de noordzijde van het verhoogde gedeelte wordt dit niet gehaald, vanwege wind die over het paviljoen en onder de grote luifel doorstroomt. Hier wordt onderstaand bij variant C nog verder op ingegaan.

Verder zijn er enkele aandachtspunten die te maken hebben met de variantmetingen, waarbij het “Noordgebouw”, variant A2, dan wel het “Zuidgebouw” en “Noordgebouw”, variant B2, zijn weggelaten.

Variant A2

Bij variant A2 is lokaal een matig windklimaat te verwachten op de gebouwhoek van Nieuw Hoog Catharijne aan de noordzijde van de Stationsallee. Doordat het “Noordgebouw” hier (nog) niet aanwezig is, kan wind uit de overheersende westelijke windrichting vrijelijk tegen het gebouwencomplex van Nieuw Hoog Catharijne stromen om hier opgestuwd te worden en een weg te vinden om deze gebouwhoek. De situatie is echter niet gevaarlijk. De entrees laten een verbetering zien. Het terras ondervindt in deze situatie een enigszins minder goed windklimaat, zij het nog niet echt slecht. Geadviseerd wordt echter wel om voor deze situatie rondom het terrasgebied voor het “Voorzetgebouw” terraschermen te plaatsen, met een hoogte van ca. anderhalve meter, om hier de hinderkans tot ruim onder de 5 % te krijgen of zelfs onder de 2,5 % volgens activiteitenklasse III.

Variant B2

Bij variant B2, met zowel “Zuidgebouw” als “Noordgebouw” vervallen, is de situatie aan de zuidzijde gunstiger. Er is dan ook bij de “kiss and ride” een goed windklimaat te verwachten. Aan de noordzijde treedt verder weinig verandering op.

Variant C

Variant C is een aanvulling op de basisvariant, met alle geplande bebouwing op de meetschijf, met een tot 10,5 m verhoogd paviljoen. Dit levert op een aantal meetpunten een verbetering van het windklimaat op, bijvoorbeeld bij het thans geplande terrasgebied voor het Voorzetgebouw, dat nu aan kwaliteitsklasse A voldoet bij activiteitenklasse III. Dit is echter nog steeds niet op het gehele verhoogde gedeelte van de Stationsallee het geval.

Resumerend kan gesteld worden dat in het plangebied Stationsallee tussen Nieuw Hoog Catharijne en de OVT alle beschouwde situaties een overwegend goed windklimaat verwacht mag worden, maar dat niet overal aan kwaliteitsklasse A wordt voldaan bij activiteitenklasse III op het verhoogde gedeelte van de Stationsallee en dat niet elke winkelentree aan kwaliteitsklasse A voldoet bij activiteitenklasse II. Het “Noordgebouw” heeft een gunstig effect op het windklimaat, behalve in de directe nabijheid van dit gebouw, waar de wind tussen dit gebouw en de luifel wordt doorgestuwd over het paviljoen. Het “Zuidgebouw” heeft een ongunstig effect aan de zuidzijde van de Stationsallee, nabij bijvoorbeeld de “kiss and ride” en een gunstig effect op het verhoogde gedeelte.

Om in alle onderzochte situaties een windklimaat te hebben waarbij overal aan kwaliteitsklasse A wordt voldaan bij activiteitenklasse III op het verhoogde gedeelte van de Stationsallee en bij elke winkelentree wordt voldaan aan kwaliteitsklasse A bij activiteitenklasse II, dient naar alle waarschijnlijkheid op het paviljoen een scherm geplaatst te worden dat aansluit op de grote luifel. Daarnaast kan het nodig zijn om boven de entrees van de winkels aan de oostkant een luifel aan te brengen en eventueel de grote reeds getekende luifel aan de noordkant wat te verlengen alsmede rondom het terrasgebied voor het “Voorzetgebouw” terrasschermen te plaatsen, met een hoogte van ca. anderhalve meter. Bij niet realiseren van het “Noordgebouw” kan daar ter plaatse een lokaal scherm nodig zijn. Het effect van deze maatregelen kan met de voorhanden zijnde maquette onderzocht worden.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van Corio Vastgoed Ontwikkeling b.v. te Utrecht is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het plangebied Nieuw Hoog Catharijne te Utrecht, inclusief de bestaande en geplande stedenbouwkundige omgeving van het project.

Het doel van het onderzoek was het geven van een beoordeling van het te verwachten windklimaat in het onderhavige plangebied in drie situaties: Stationsallee met alle geplande bebouwing, alsmede een variant A met alleen “Zuidgebouw” en een variant B zonder “Zuidgebouw” en zonder “Noordgebouw”.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- In het plangebied Stationsallee tussen Nieuw Hoog Catharijne en de OVT mag in alle beschouwde situaties een overwegend goed windklimaat verwacht worden. Echter, niet overal wordt aan kwaliteitsklasse A voldaan bij activiteitenklasse III op het verhoogde gedeelte van de Stationsallee en niet elke winkelentree voldoet aan kwaliteitsklasse A bij activiteitenklasse II.
- Het “Noordgebouw” heeft een gunstig effect op het windklimaat, behalve in de directe nabijheid van dit gebouw, waar de wind tussen dit gebouw en de luifel wordt doorgestuwd over het paviljoen. Het “Zuidgebouw” heeft een ongunstig effect aan de zuidzijde van de Stationsallee, nabij bijvoorbeeld de “kiss and ride” en een gunstig effect op het verhoogde gedeelte.
- Om in alle onderzochte situaties een windklimaat te hebben waarbij overal aan kwaliteitsklasse A wordt voldaan bij activiteitenklasse III op het verhoogde gedeelte van de Stationsallee en in de rest van de Stationsallee bij elke winkelentree wordt voldaan aan kwaliteitsklasse A bij activiteitenklasse II, dient naar alle waarschijnlijkheid op het paviljoen een scherm geplaatst te worden dat aansluit op de grote luifel. Daarnaast kan het nodig zijn om boven de entrees van de winkels aan de oostkant een luifel aan te brengen en eventueel de grote reeds getekende luifel aan de noordkant wat te verlengen alsmede rondom het terrasgebied voor het “Voorzetgebouw” terrasschermen te plaatsen, met een hoogte van ca. anderhalve meter.
- Bij niet realiseren van het “Noordgebouw” kan daar ter plaatse een lokaal scherm nodig zijn.

Het effect van deze maatregelen kan met de voorhanden zijnde maquette onderzocht worden.

Mook,

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke ending in a small flourish.

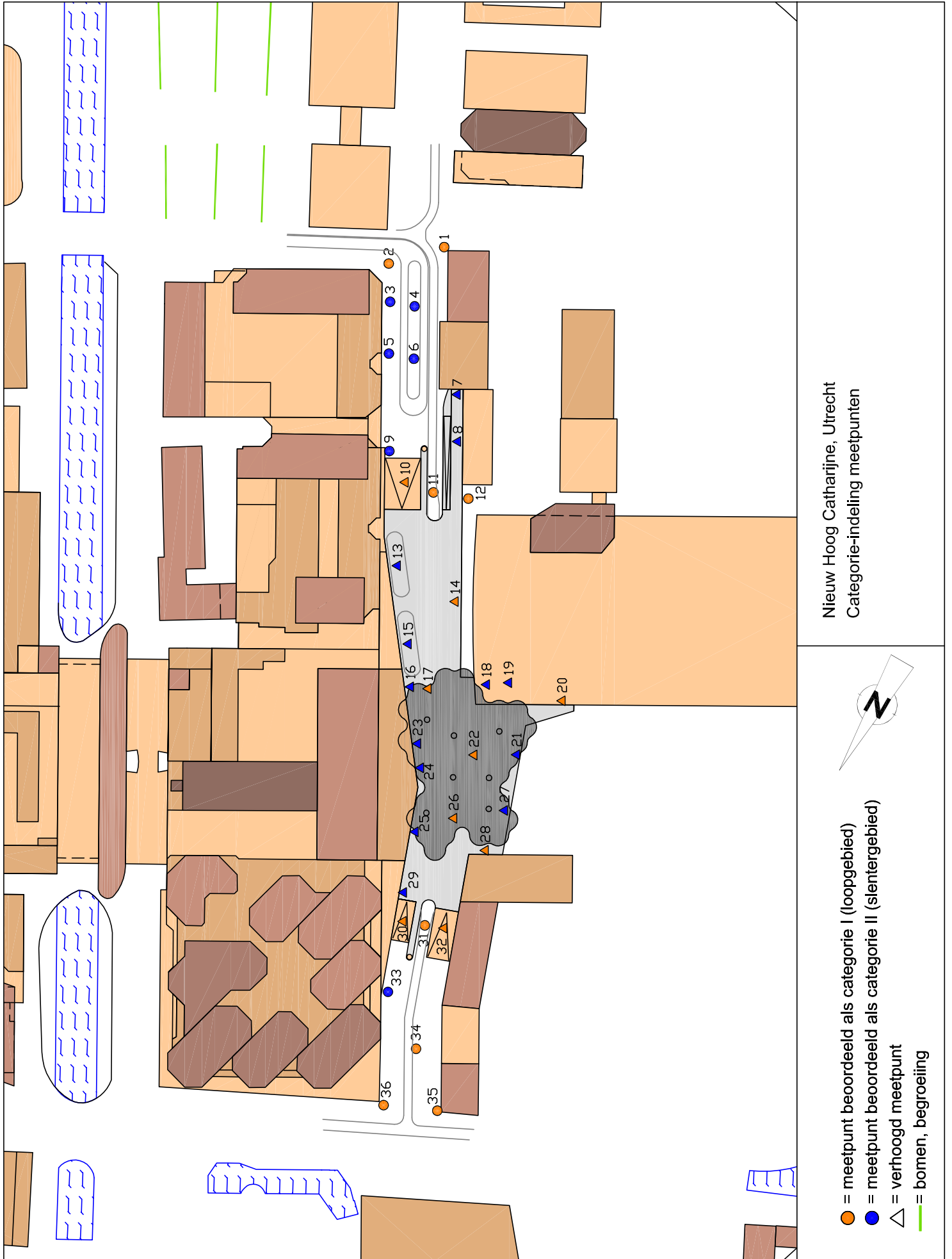
Dit rapport bestaat uit:

15 pagina's.

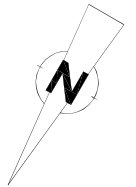
Bijlage I: Technisch inlegvel windsituatie.

Bijlage II: Meetpuntenfiguur en vier figuren met meetresultaten.

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	<i>Windklimaatonderzoek Stationsallee Nieuw Hoog Catharijne Utrecht inzake te verwachten windklimaat op loop- en verblijfsniveau</i>			
Opdrachtgever	<i>Corio Vastgoed Ontwikkeling BV</i>			
Projectleider	<i>Ir. G.M. Van Uffelen</i>			
Datum	<i>29 mei 2012</i>			
Model	Algemene gegevens van het model			
Schaal	<i>1 : 350</i>			
Blokkeringsgraad	<i>< 5%</i>			
Omvang gemodelleerd gebied	<i>een cirkel met een straal van circa 400 meter</i>			
Kerngebied	<i>gebied met de betreffende nieuwbouw</i>			
Omgeving	<i>stedelijk bebouwd gebied</i>			
Gemodelleerd groen	<i>jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas</i>			
Onderzochte configuraties	<i>geplande bebouwingssituatie</i>			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
Gesimuleerde grenslaag	<i>stedelijke bebouwing</i>			
• kalibratiedatum	<i>9 augustus 2006</i>			
Meetpunten en meethoogte	<i>in totaal 36 meetpunten; meethoogte 1,75 m. Een deel van de meetpunten is aangebracht op verhoogd niveau.</i>			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	<i>12 (rondom in stappen van 30 graden)</i>			
Tunnelregeling	<i>meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem intern</i>			
• kalibratiedatum				
• kalibratie-instantie				
Instrumenten	<i>meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem</i>			
• kalibratiedatum				
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	<i>X = 136214 Y = 455941</i>			
Toegepaste eisen	V_{DR} m/s	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans %	Beoordeling
Voor comfort			$p(V_{LOK} > V_{DR;H})$	
Doorlopen	5,0	$\leq D$	< 20	\leq matig
Slenteren	5,0	$\leq C$	< 10	\leq matig
Zitten	5,0	$\leq B$	< 5	\leq matig
Regionale correctie	<i>geen correctie</i>			
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	<i>meetresultaten worden per meting in figuurvorm gepresenteerd</i>			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang				



Nieuw Hoog Catharijne, Utrecht
Categorie-indeling meetpunten



- = meetpunt beoordeeld als categorie I (loopgebied)
- = meetpunt beoordeeld als categorie II (slentergebied)
- △ = verhoogd meetpunt
- = bomen, begroeiing

