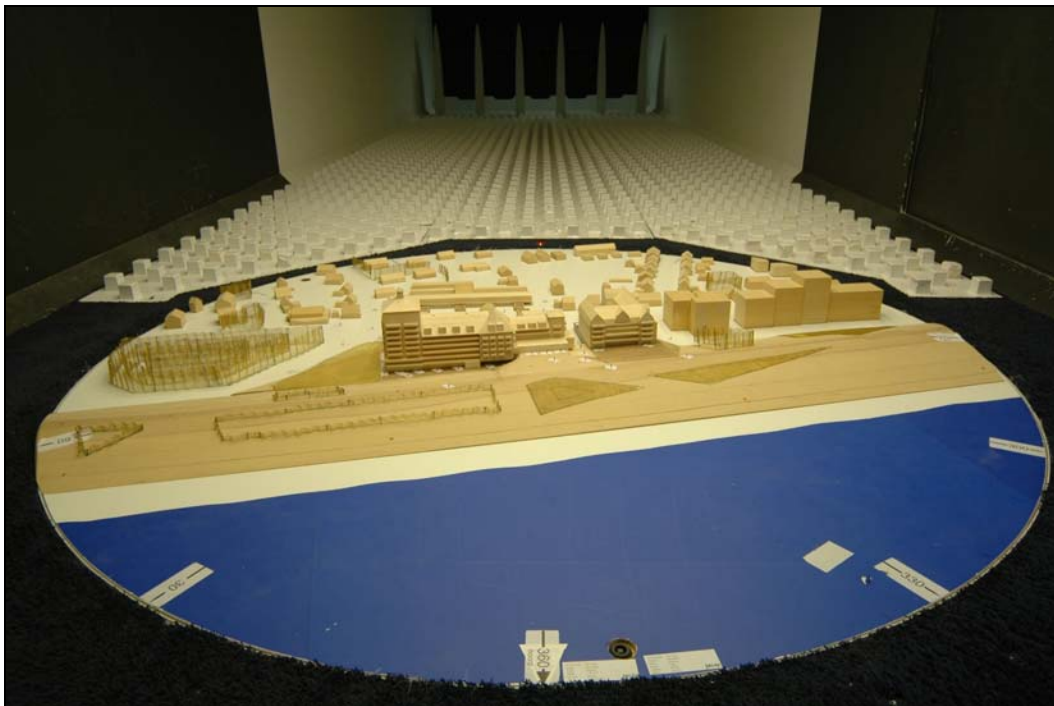


Rapport

Strandhotel Cadzand-Bad.
Windtunnelonderzoek met betrekking tot het te verwachten
windklimaat op loop- en verblijfsniveau.

Rapportnummer WA 15936-1-RA d.d. 23 augustus 2011



Maquette in de windtunnel (basissituatie).

Opdrachtgever: Arcas Europe te Knokke-Heist
Rapportnummer: WA 15936-1-RA
Datum: 23 augustus 2011
Ref.: AA/KS/WA 15936-1-RA

Lid NLingenieurs
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

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, Bonn, 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 2005

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	9
2.6. Onderzoek in de windtunnel	9
3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	11
3.1. Bestaande situatie	11
3.2. Basismeting oude bouwplan (2008)	11
3.3. Basismeting nieuwe bouwplan (2011)	
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	14
1 bijlage	
6 figuren	

1. INLEIDING

In opdracht van Arcas Europe te Knokke-Heist is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan voor het Strandhotel te Cadzand-Bad, inclusief de bestaande stedenbouwkundige omgeving van het project.

Voor het vervaardigen van het model is gebruik gemaakt van de gegevens zoals verstrekt door Arcas Europe, van gegevens van de aanwezige stedenbouwkundige omgeving afkomstig van de gemeente Sluis, alsmede van eigen waarnemingen ter plaatse.

Het doel van het onderzoek was het beoordelen van het te verwachten windklimaat rondom het onderhavige bouwplan alsmede het zonodig aangeven van de benodigde windafschermende maatregelen.

Voor de volledigheid van deze rapportage zijn in dit rapport tevens de resultaten opgenomen van het in een eerder stadium (2008) verrichte windtunnelonderzoek aan een vorig bouwplan en de bestaande situatie.

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, waarbij tevens wordt ingegaan op de resultaten van het eerder verrichte onderzoek.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting betreffende 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, wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien. In dit geval is de grootste bouwhoogte gelijk aan 36 meter. Gezien de open ligging aan zee is in dit geval een windhinderonderzoek zeker noodzakelijk.

Voor de onderhavige bebouwingsplannen is dan ook in opdracht van Arcas Europe te Knokke Heist een onderzoek verricht aan een schaalmodel in de gesloten grenslaagwindtunnel van Peutz te Mook.

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, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

Tabel 1: Criteria windhinder volgens NEN 8100.

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

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.

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

Tabel 2: Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

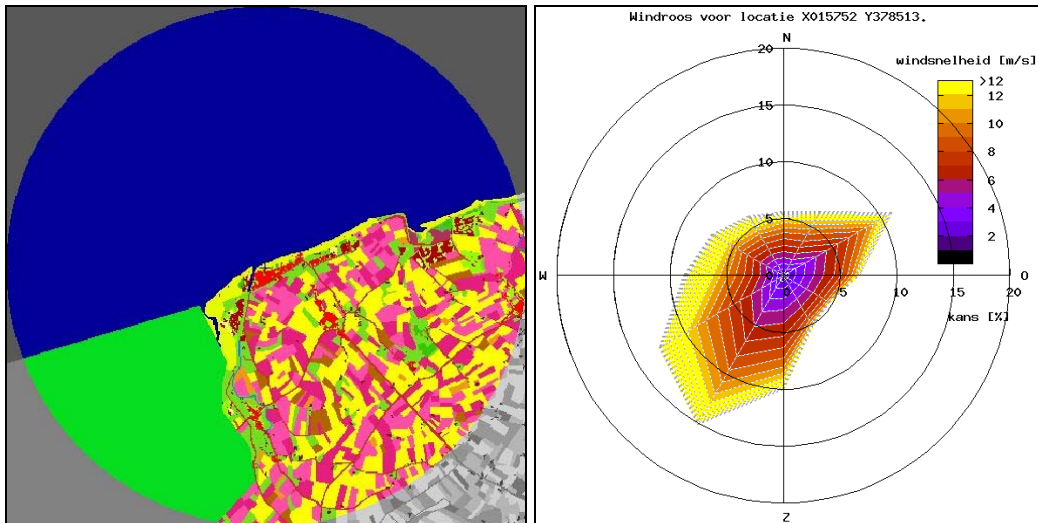
Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

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. Voor dat deel van de omgeving dat in België ligt is een uniforme ruwheid van 0,3 meter aangehouden, wat in dit geval een realistische waarde is.



Categorisering omliggend gebied volgens NPR 6097 (de kleur geeft de terreinruwheid aan; rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied, $Z_o = 1,6$ m)

Windroos op 60m hoogte van de betreffende locatie op basis van de NPR 6097. In de windroos staat de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting en de verdeling van windsnelheden binnen die richting.

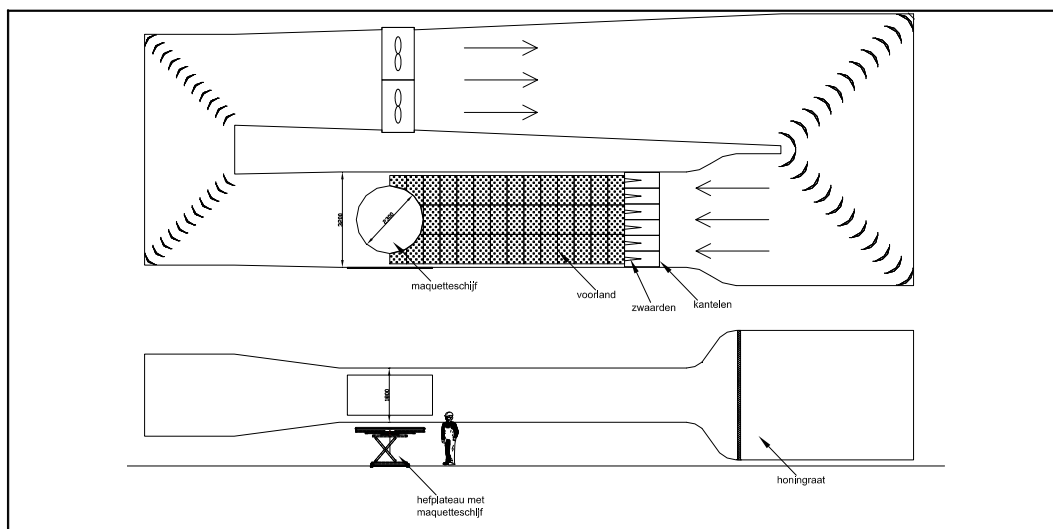
Uit de windroos en onderstaande windstatistiek blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het westelijke richtingen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind voornamelijk uit zuidwestelijke en noordoostelijke richtingen komt. Verder valt op dat voor alle richtingen waarbij de wind over zee komt de kans op het optreden van hoge windsnelheden groot is.

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 6767,8	
Positie X015752 Y378513 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 7,8	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	4.4	11.2	10.3	9.6	8.1	10.3	10.9	4.1	3.3	5.4	4.9	5.5	
1.0 - 1.9	17.0	36.8	32.0	29.7	29.7	31.6	36.9	19.1	13.5	18.1	18.4	18.8	
2.0 - 2.9	30.2	62.7	52.2	45.4	45.1	57.9	65.4	38.0	25.2	31.9	30.8	29.3	
3.0 - 3.9	44.0	84.0	67.9	59.7	58.2	75.7	93.8	55.2	37.1	44.7	40.2	37.4	
4.0 - 4.9	48.3	94.9	74.1	63.1	66.1	89.4	118.4	73.7	47.3	52.0	45.6	44.7	
5.0 - 5.9	52.5	98.8	79.6	59.9	68.4	100.6	129.8	93.6	55.4	58.1	48.3	47.5	
6.0 - 6.9	56.7	100.2	74.4	49.4	55.0	99.0	132.4	98.7	60.7	57.4	48.0	51.2	
7.0 - 7.9	56.5	100.0	60.5	37.8	38.4	91.9	130.3	105.8	59.8	55.8	45.6	51.3	
8.0 - 8.9	55.7	84.8	42.8	26.6	28.6	78.9	124.5	102.6	62.9	49.1	44.5	44.5	
9.0 - 9.9	52.5	74.4	35.0	16.5	21.6	65.8	111.6	98.2	62.7	48.2	40.9	39.5	
10.0 - 10.9	40.4	58.0	24.5	9.5	14.6	51.4	99.1	89.6	61.5	40.8	34.1	35.6	
11.0 - 11.9	33.9	48.6	16.7	3.3	9.1	38.9	78.7	77.2	53.0	36.2	32.7	28.0	
12.0 - 12.9	25.4	36.9	10.6	1.8	5.2	29.1	61.3	64.2	44.3	32.0	24.8	21.1	
13.0 - 13.9	17.1	27.5	5.4	1.6	3.7	20.5	45.9	56.2	39.2	26.4	20.3	14.9	
14.0 - 14.9	12.8	19.5	3.3	0.4	1.6	13.6	33.3	43.1	31.0	21.5	15.5	7.7	
15.0 - 15.9	9.4	13.4	2.2	0.3	0.9	8.9	21.8	29.7	26.3	15.7	10.4	6.7	
16.0 - 16.9	5.8	8.8	0.7	0.1	0.2	6.2	14.1	22.2	21.5	14.7	7.8	4.7	
17.0 - 17.9	4.5	5.8	0.2	0.1	0.3	2.9	8.3	15.3	18.5	9.7	5.3	2.7	
18.0 - 18.9	2.2	3.6	0.1	0.0	0.1	2.1	4.6	9.7	13.7	7.8	4.1	1.6	
19.0 - 19.9	1.4	1.5	0.0	0.0	0.1	0.8	2.7	6.7	9.5	6.2	3.0	1.3	
20.0 - 20.9	1.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	3.7	7.9	4.5	1.8	0.8	
21.0 - 21.9	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	2.7	6.3	2.8	0.9	0.5	
22.0 - 22.9	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	1.4	4.3	1.9	0.6	0.2	
23.0 - 23.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.9	2.5	1.4	0.2	0.2	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	2.0	1.1	0.3	0.0	
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	0.1	0.0	
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	0.4	0.1	0.0	
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	0.3	0.1	0.0	
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	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	0.1	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	0.1	0.1	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	572.5	971.3	592.5	414.8	455.0	876.7	1327.3	1113.3	773.5	645.1	529.3	495.7	
gemiddelde snelheid	7.9	7.4	6.0	5.2	5.6	7.1	7.9	9.0	9.9	8.7	8.1	7.6	

Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097.

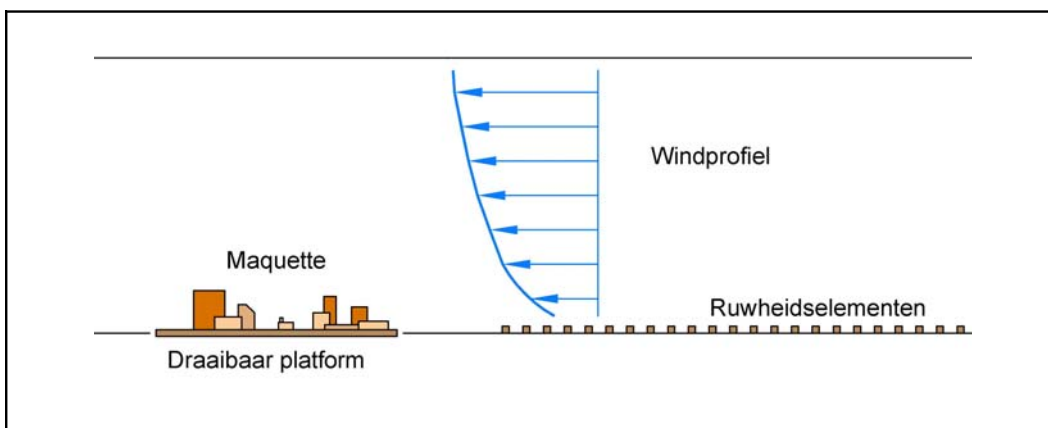
2.4. Simulatie windsnelheden in de windtunnel

Voor het uitvoeren van windtunnelonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. De tunnel van Peutz is een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. Een schematische weergave van de tunnel is hieronder gegeven.



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. In dit geval zijn vanwege de ligging aan zee metingen uitgevoerd met twee verschillende voorlanden: voor richtingen waarbij de wind over zee aanstroomt is gemeten met een vlak voorland, voor richtingen waarbij de wind over land aanstroomt is gebruik gemaakt van een voorland met ruwheidselementen.



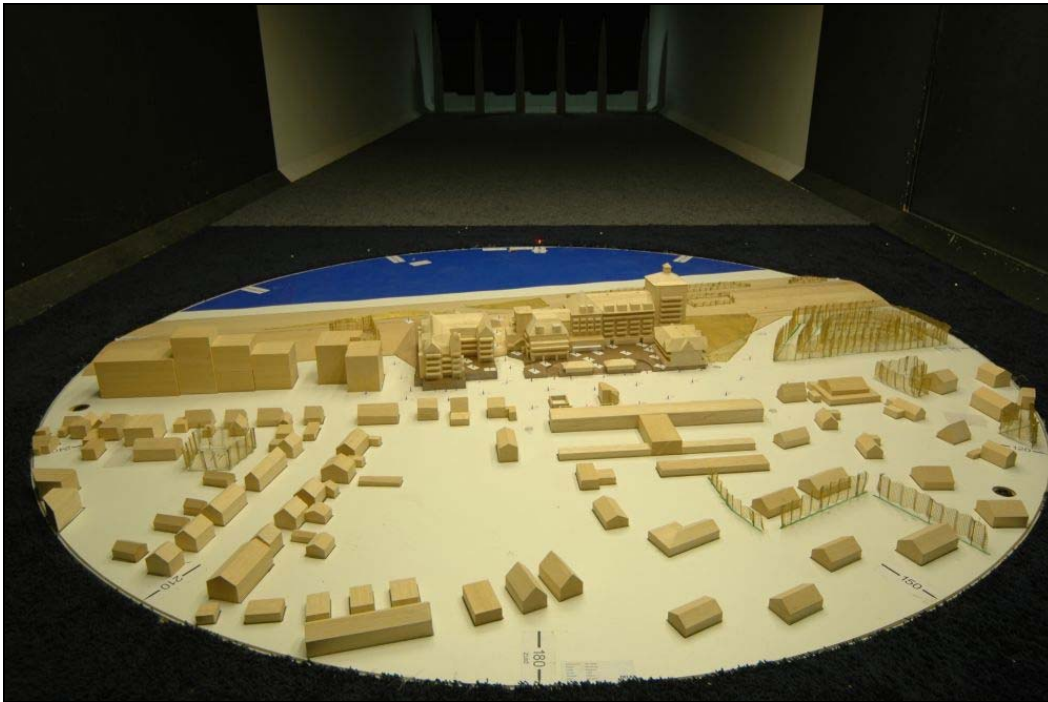
Opwekken windprofiel in de windtunnel.

1.1. Schaalmodel

Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is een 1:200 schaalmodel van de bouwplannen vervaardigd conform de volgende gegevens:

- uwkundige tekeningen uitbreiding Strandhotel Cadzand- Bad; zoals verstrekt door Arcas Europe ongedateerd, ontvangen bij Peutz d.d. 11 mei 2011.
- stedenbouwkundige tekening bestaande situatie; gemeente Sluis d.d. 18 januari 2008;
- een eigen inventarisatie ter plaatse.

De maquettedelen van de nieuwbouw zijn opgenomen in de gemodelleerde stedenbouwkundige omgeving tot een afstand van ca. 230 m vanaf het hart van de bouwplannen.



Maquette basissituatie

1.2. Onderzoek in de windtunnel

In de basissituatie zijn in totaal op 85, bij het onderzoek in 2008 op 58 plaatsen rondom het project 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.

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.

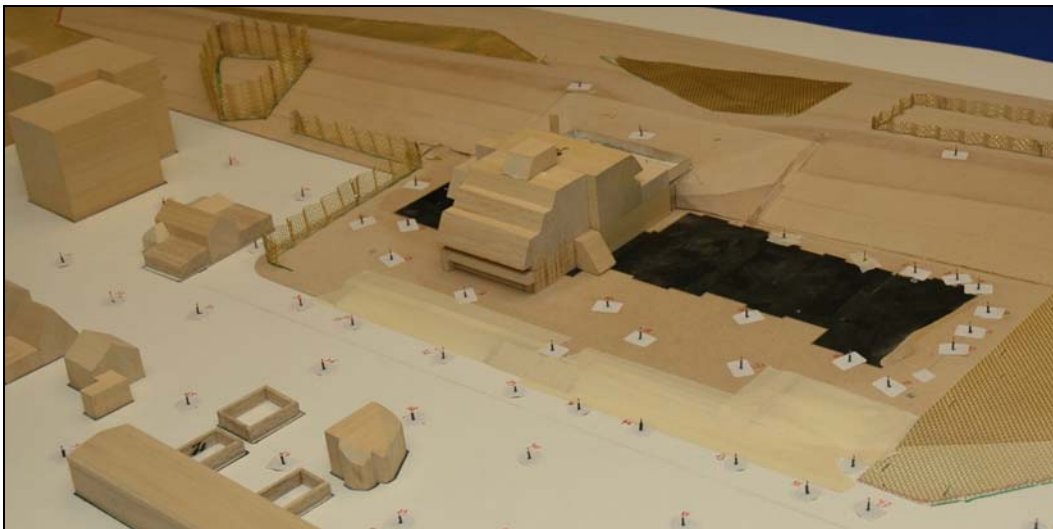
Met deze windsnelheidscoëfficiënten kan per windrichting bepaald worden bij welke snelheden op 60 meter hoogte de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar op de meetposities worden overschreden.

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, ook wel de hinderkans en de gevaarkans genoemd. Deze worden vervolgens getoetst aan de NEN 8100 om het lokale windklimaat te kunnen beoordelen.

2. 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 voor de hoofdentrees en terrassen beoordeeld met het criterium voor slentergebied (categorie II). De overige meetpunten worden beoordeeld als loopgebied (categorie I). Teneinde de te verwachten windklimaatssituatie na realisatie van het bouwplan 2011 te kunnen relateren aan het momenteel heersende windklimaat en het te verwachten windklimaat bij het vorige bouwplan (2008) zijn tevens de resultaten van het eerder verrichte onderzoek (rapport WG 15936-1 d.d. 26 maart 2008) in deze rapportage opgenomen. De meetresultaten zijn in de bijgevoegde figuren verwerkt.

2.1. Bestaande bebouwingssituatie



Maquette bestaande bebouwingssituatie.

Situatie: Huidige bebouwingssituatie (overgenomen uit rapport WG 15936-1 d.d. 26 maart 2008).

Meetresultaten: Figuur 2 (nummering en categorie-indeling meetpunten in figuur 1).

Beoordeling: In de huidige bebouwingssituatie is het windklimaat overwegend matig tot slecht. Op veel plaatsen is sprake van een beperkt risico of risico op windgevaar. Gezien de ligging pal aan zee is dit verklaarbaar. De overschrijdingspercentages op de openbare weg zuid van het hotel liggen op de meeste plaatsen tussen de 20 en 30%. De hoogste overschrijdingspercentages worden verwacht op de duinenrij.

2.2. Basismeting (2008)



Maquette geplande bebouwingssituatie (2008).

Situatie: Geplande bebouwingssituatie volgens tekeningen architectenbureau Harry Nefkens te Rotterdam d.d. 16 januari 2008 (overgenomen uit rapport WG 15936-1 d.d. 26 maart 2008).

Meetresultaten: Figuur 4 (nummering en categorie-indeling meetpunten in figuur 3).

Beoordeling: In de eerder geplande bebouwingssituatie (2008) verbetert het verwachte windklimaat op veel punten ten opzichte van de huidige bebouwingssituatie. Dit is verklaarbaar doordat het te bouwen complex voor veel punten een afschermende werking zal hebben voor het gebied er achter.

Voor het gebied rond de zuidoost punt van het complex en op de meetpunten tussen de twee oostelijke bouwdelen wordt een aanzienlijk slechter windklimaat verwacht dan in de huidige bebouwingssituatie. De bepaalde overschrijdingspercentages lopen op tot ruim 48%. De reden hiervoor is dat op deze punten windsnelheden uit noordoostelijke richtingen en uit zuidwestelijke richtingen door de vormgeving van het complex versterkt worden. De noordoostenwind wordt langs de gevels

van de oostelijke bouwdelen in zuidelijke richting geleid waardoor in het gebied ten zuiden daarvan hogere windsnelheden ontstaan. De in het gebied voorkomende overschrijdingspercentages van rond de 40% en hoger dienen in openbaar gebied vermeden te worden. Windafremmende voorzieningen zijn dan ook noodzakelijk.

2.3. Basismeting (2011)



Maquette basismeting (2011).

Situatie: Geplande bebouwingssituatie volgens tekeningen Arcas Europe te Knokke Heist d.d. ongedateerd, tekeningen ontvangen 11 mei 2011.

Meetresultaten: Figuur 6 (nummering en categorie-indeling meetpunten figuur 5)

Beoordeling: In de momenteel geplande bebouwingssituatie (2011) verbetert het te verwachten windklimaat op veel punten aanmerkelijk ten opzichte van dat in de huidige bebouwingssituatie, maar ook ten opzichte van het te verwachten windklimaat bij het eerder onderzochte bouwplan (2008). Dit is verklaarbaar door de afschermende werking van gebouw De Branding.

Richting bestaande bebouwing aan de zuidzijde wordt het windklimaat ook aanzienlijk beter (matig tot goed).

Op het voorterrein nabij de hoofdentree en bij de winkels aan het plein wordt een goed windklimaat verwacht.

Op een aantal meetpunten oost van het bouwplan (meetpunten 82 en 84), noord van het plan (meetpunten 1, 2, 3, en 13) en west van gebouw De Branding (meetpunten 40 en 42) wordt een slecht windklimaat verwacht waarbij plaatselijk beperkt risico op gevaarlijke situaties aanwezig zal zijn. Ter plaatse is het te verwachten windklimaat wel beter of gelijk aan dat in de huidige situatie. Hier wordt in dit rapport verder dan ook niet meer op ingegaan.

Een aantal aandachtspunten bij het bouwplan zelf betreffen nog:

1. De terrassen bij gebouw De Branding (meetpunten 35, 36, 39, 41, 45 en 48).
2. De openbare doorgang tussen gebouw De Branding en het Cadzand-Bad hotel (meetpunten 31 en 33).
3. De doorgang aan de oostzijde van het complex zelf (de meetpunten 16, 17, 18, 74 en 75).

Ten aanzien van deze aandachtspunten wordt het volgende opgemerkt:

- ad 1 Geadviseerd wordt langs de terrassen van gebouw De Branding tenminste 2 m hoge windschermen aan te brengen.
- ad 2 Geadviseerd wordt windremmende maatregelen te plannen die de luchtstroming tussen gebouw De Branding en het hotel beperken. Dit kan zijn een paviljoen, een luifel, windschermen, een pergola-achtige constructie o.d. Desgewenst kan hierover nog nader overleg plaatsvinden.
- ad 3 Geadviseerd wordt te bezien of het mogelijk is om de valwinden tussen de bouwdelen op te vangen middels een op een hoogte van tenminste 4,5 m aan te brengen luifel, en/of een windscherm tussen de oostgevels van de beide gebouwen op te nemen met een hoogte van tenminste 5 m. Ook is het mogelijk om in nader overleg te zoeken naar alternatieve windremmende maatregelen die de opening tussen de beide bouwdelen meer windluw maken.

3. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van Arcas Europe te Knokke-Heist is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Strandhotel Cadzand-Bad.. Doel van het onderzoek was het beoordelen van het te verwachten windklimaat rondom het onderhavige bouwplan alsmede het zonodig aangeven van de benodigde windafschermende maatregelen.

Voor de volledigheid van deze rapportage zijn in dit rapport tevens de resultaten opgenomen van het in een eerder stadium (2008) verrichte windtunnelonderzoek aan een vorig bouwplan en de bestaande situatie.

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

- In de huidige bebouwingssituatie is het windklimaat overwegend matig tot slecht en wordt op een aantal punten het criterium voor windgevaar overschreden.
- In de eerder geplande bebouwingssituatie 2008 verbeterde het windklimaat al op een groot aantal punten. In het gebied tussen de twee oostelijke gebouwen en rond de zuidoostpunt van het complex werd het windklimaat echter aanzienlijk slechter en zou een niet aanvaardbare situatie ontstaan.
- In de momenteel geplande bebouwingssituatie (2011) verbetert het te verwachten windklimaat op veel punten aanmerkelijk ten opzichte van dat in de huidige bebouwingssituatie, maar ook ten opzichte van het te verwachten windklimaat bij het eerder onderzochte bouwplan (2008). Dit is verklaarbaar door de afschermende werking van gebouw De Branding.

Richting bestaande bebouwing aan de zuidzijde wordt het windklimaat ook aanzienlijk beter (matig tot goed).

Op het voorterrein nabij de hoofdentree en bij de winkels aan het plein wordt een goed windklimaat verwacht.

Op een aantal meetpunten oost van het bouwplan (meetpunten 82 en 84), noord van het plan (meetpunten 1, 2, 3, en 13) en west van gebouw De Branding (meetpunten 40 en 42) wordt een slecht windklimaat verwacht waarbij plaatselijk beperkt risico op gevaarlijke situaties aanwezig zal zijn. Ter plaatse is het te verwachten windklimaat wel beter of gelijk aan dat in de huidige situatie. Hier wordt in dit rapport verder dan ook niet meer op ingegaan.

Een aantal aandachtspunten bij het bouwplan zelf betreffen nog:

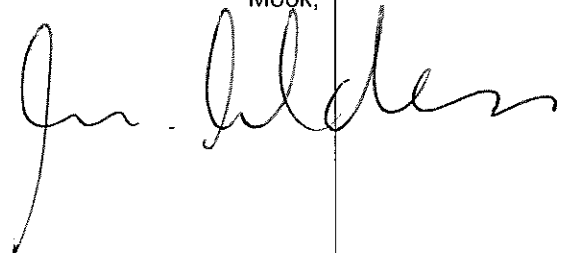
1. De terrassen bij gebouw De Branding (meetpunten 35, 36, 39, 41, 45 en 48).
2. De openbare doorgang tussen gebouw De Branding en het Cadzand-Bad hotel (meetpunten 31 en 33).
3. De doorgang aan de oostzijde van het complex zelf (de meetpunten 16, 17, 18, 74 en 75).

Ten aanzien van deze aandachtspunten wordt het volgende opgemerkt:

- ad 1 Geadviseerd wordt langs de terrassen van gebouw De Branding tenminste 2 m hoge windschermen aan te brengen.
- ad 2 Geadviseerd wordt windremmende maatregelen te plannen die de luchtstroming tussen gebouw De Branding en het hotel beperken. Dit kan zijn een paviljoen, een luifel, windschermen, een pergola-achtige constructie o.d. Desgewenst kan hierover nog nader overleg plaatsvinden.
- ad 3 Geadviseerd wordt te bezien of het mogelijk is om de valwinden tussen de bouwdelen op te vangen middels een op een hoogte van tenminste 4,5 m aan te brengen luifel, en/of een windscherm tussen de oostgevels van de beide gebouwen op te nemen met een hoogte van tenminste 5 m. Ook is het mogelijk om in nader overleg te zoeken naar alternatieve windremmende maatregelen die de opening tussen de beide bouwdelen meer windluw maken.

Concluderend kan gesteld worden dat de momenteel aanwezige nieuwbouwplannen voor het Strandhotel en De Branding lokaal het windklimaat verbeteren ten opzichte van dat is de huidige en dat bij de eerder geplande bebouwingssituatie en op een beperkt aantal punten verslechteren. Om overall tot een acceptabele situatie te kunnen komen zullen lokaal windafremmende maatregelen noodzakelijk zijn.

Mook,



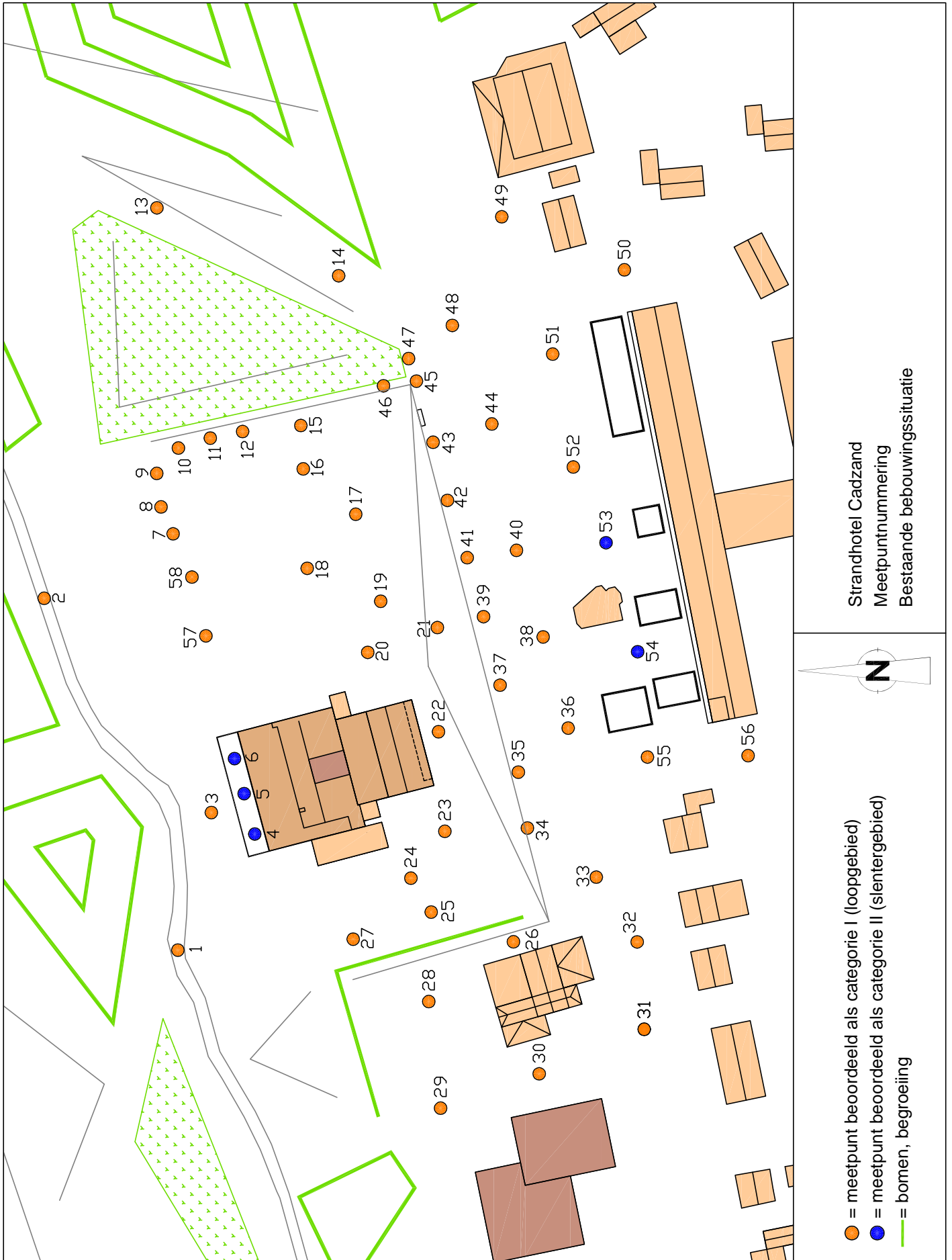
Dit rapport bestaat uit:

15 pagina's.

Bijlage I: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.

Bijlage II: 6 figuren met betrekking tot meetresultaten.

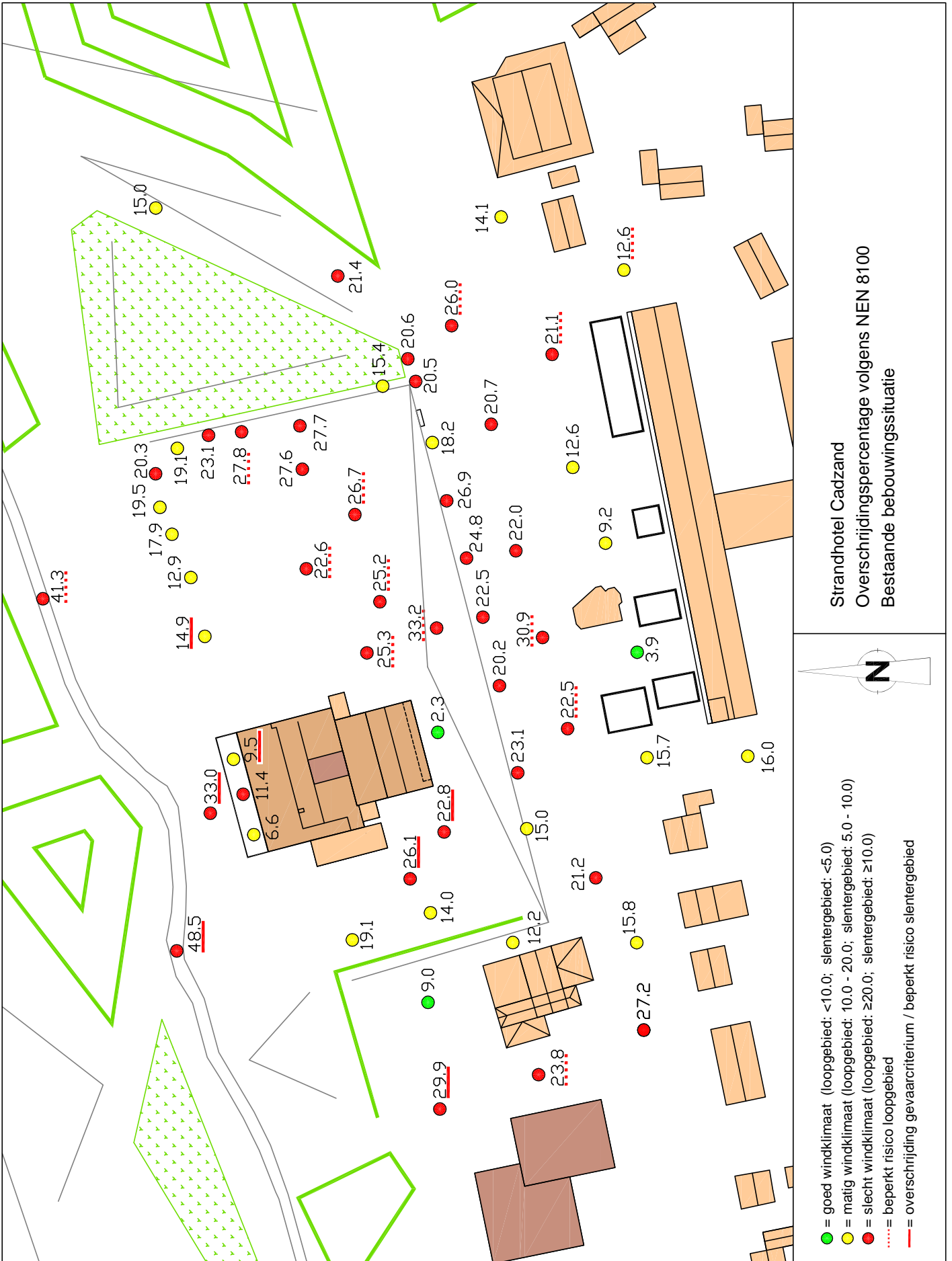
Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Strandhotel Cadzand-Bad.			
Opdrachtgever	Arcas Europe te Knokke-Heist			
Projectleider	A.W. Alders			
Datum	23 augustus 2011			
Model	Algemene gegevens van het model			
Schaal	1 : 200			
Blokkeringsgraad	< 5%			
Omvang gemodelleerd gebied	een cirkel met een straal van 230 meter			
Kerngebied	Strandhotel Cadzand-Bad			
Omgeving	landelijk gebied / zee			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas			
Onderzochte configuraties	<ul style="list-style-type: none"> • huidige en geplande bebouwingssituaties (2x) 			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
Gesimuleerde grenslaag	klein stedelijke bebouwing / kale tunnel			
<ul style="list-style-type: none"> • kalibratiedatum 	ijking conform kwaliteitssysteem			
Meetpunten en meethoogte	85 resp. 58 meetpunten (basismetings); meethoogte 1,75 m. boven lokaal maaiveld.			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Tunnelregeling				
<ul style="list-style-type: none"> • kalibratiedatum • kalibratie-instantie 	meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem intern			
Instrumenten				
<ul style="list-style-type: none"> • kalibratiedatum 	meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem			
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 15752 Y = 378513			
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	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	Voor die punten waar het windklimaat in de nieuw geplande situatie (2011) niet slechter is dan in de huidige situatie zijn geen aanvullende windafschermende maatregelen vermeld.			

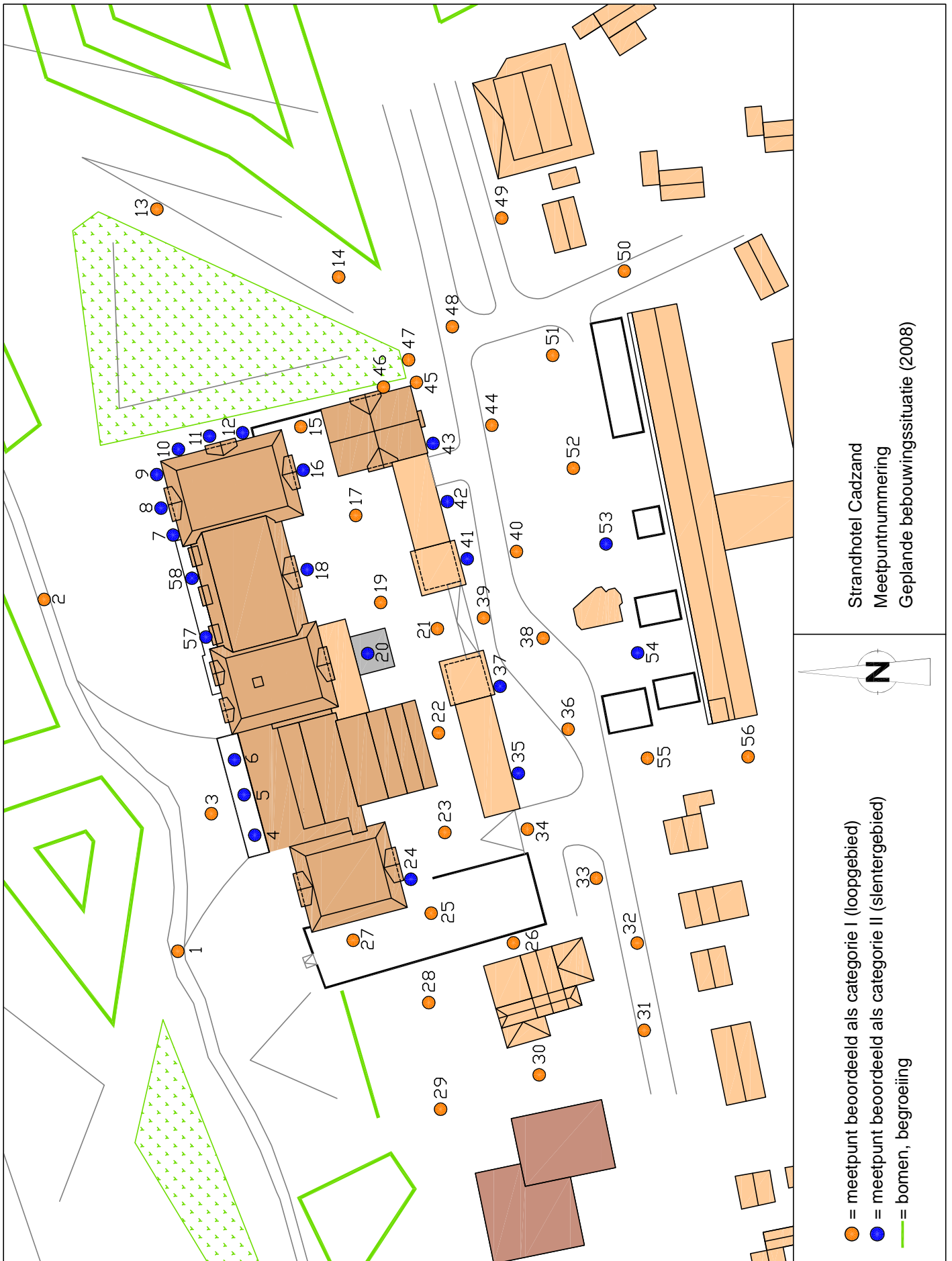


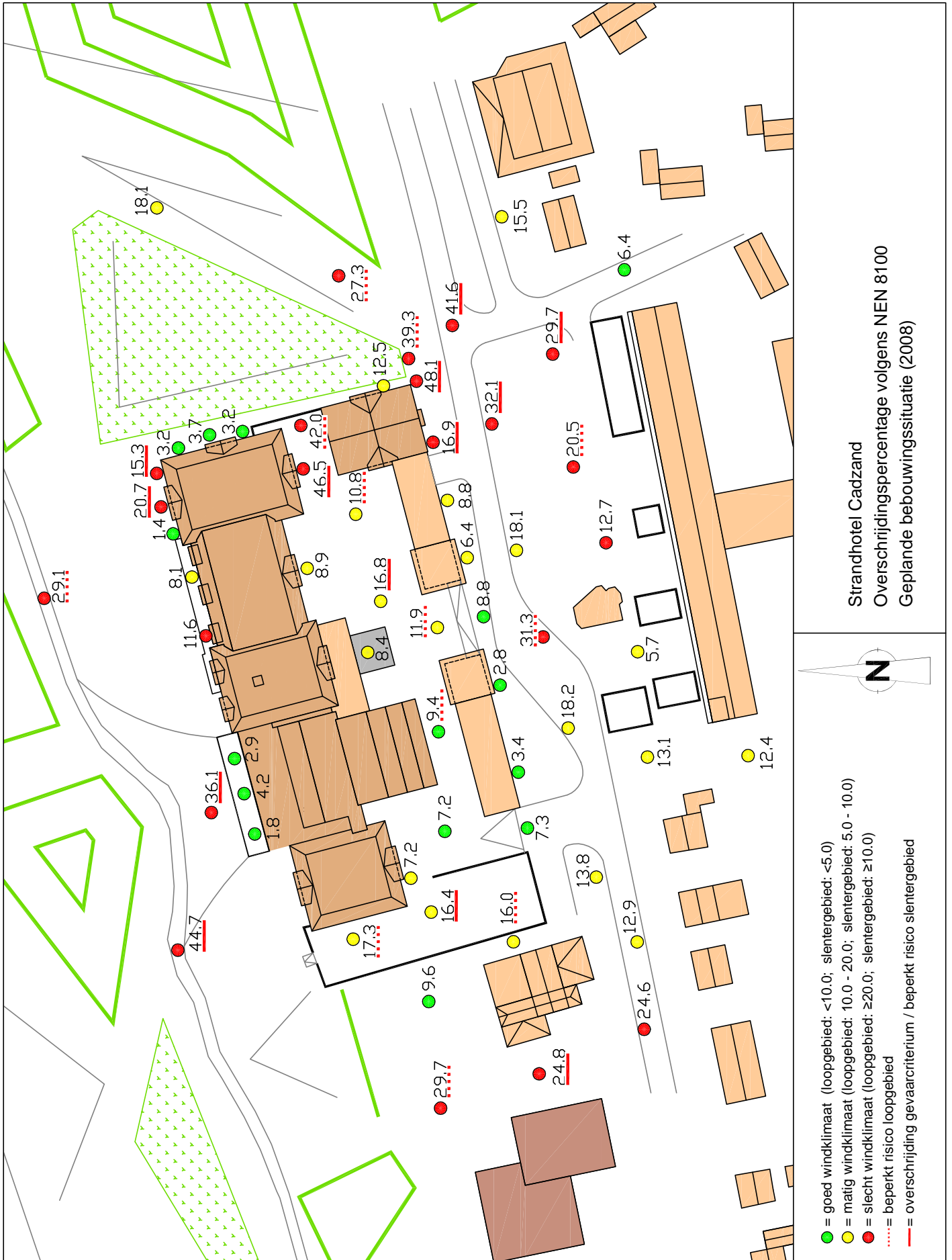
- = meetpunt beoordeeld als categorie I (loopgebied)
- = meetpunt beoordeeld als categorie II (slentergebied)
- = bomen, begroeiing

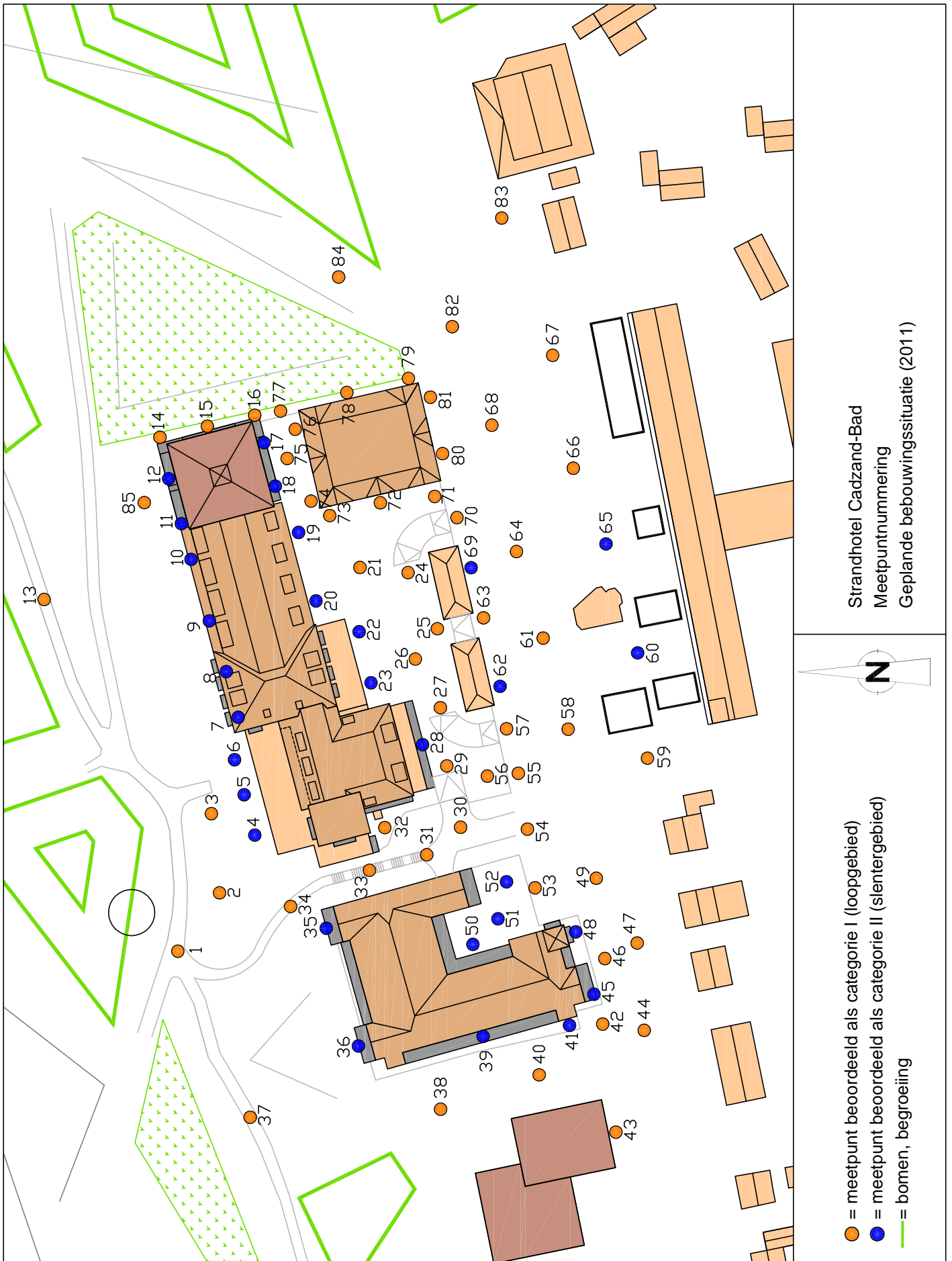


Strandhotel Cadzand
 Meetpuntnummering
 Bestaande bebouwingssituatie

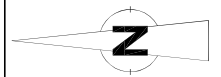








Strandhotel Cadzand-Bad
 Meetpuntnummering
 Geplande bebouwingssituatie (2011)



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

