

**Rapport B.2005.1418.00.R003**

Wijnhavenkwartier Den Haag

Windtunnelonderzoek Wijnhavenkwartier  
te Den Haag – Renovatie alternatief

Status: DEFINITIEF

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software



info@dgmr.nl  
www.dgmr.nl

Brugstraat 16, Postbus 153  
NL-6800 AD Arnhem  
T +31 (0)26 351 21 41  
F +31 (0)26 443 58 36

Eisenhowerlaan 112, Postbus 82223  
NL-2508 EE Den Haag  
T +31 (0)70 350 39 99  
F +31 (0)70 358 47 52

Morra 2i  
NL-9204 KH Drachten  
T +31 (0)512 52 23 24  
F +31 (0)512 52 25 19

Prof. P. Willemsstraat 21-23  
NL-6224 CC Maastricht  
T +31 (0)43 362 36 54  
F +31 (0)43 352 00 20



## Colofon

|                                |                                                                                        |                      |    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|
| <b>Rapportnummer:</b>          | B.2005.1418.00.R003                                                                    |                      |    |
| Plaats en datum:               | Den Haag, 27 februari 2006                                                             |                      |    |
| Versie:                        | 002                                                                                    | Status: DEFINITIEF   |    |
|                                |                                                                                        |                      |    |
| <b>Opdrachtgever:</b>          | Dienst Stedelijke Ontwikkeling<br>HOB kamer B0608<br>Postbus 12655<br>2500 DP DEN HAAG |                      |    |
| <b>Opdrachtnummer:</b>         | 8 2.30048594                                                                           |                      |    |
| <b>Contactpersoon:</b>         | mevrouw A. Keers                                                                       |                      |    |
| Telefoon:                      | (070) 35 34 863                                                                        |                      |    |
| Fax:                           | (070) 35 34 703                                                                        |                      |    |
| E-mail:                        | a.keers@dso.denhaag.nl                                                                 |                      |    |
|                                |                                                                                        |                      |    |
| <b>Uitgevoerd door:</b>        | DGMR Bouw B.V.                                                                         |                      |    |
| Informatie:                    | Ing. S. van de Grint                                                                   |                      |    |
| E-mail:                        | gt@dgmr.nl                                                                             |                      |    |
| Telefoon:                      | (070) 350 39 99                                                                        |                      |    |
| Fax:                           | (070) 358 47 52                                                                        |                      |    |
|                                |                                                                                        |                      |    |
| <b>Auteur(s):</b>              | Ing. S. van de Grint                                                                   |                      |    |
|                                |                                                                                        |                      |    |
| <b>Eind-verantwoordelijke:</b> | Ir. P.J. van Bergen<br>Voor deze: Ing. G. Verbaan                                      |                      |    |
|                                |                                                                                        |                      |    |
| <b>Code:</b>                   | R.01.005                                                                               | <b>Secretariaat:</b> | SH |

## Inhoudsopgave

## Pagina

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. INLEIDING .....             | 4  |
| 2. CRITERIA .....              | 5  |
| 3. METHODIEK .....             | 5  |
| 4. UITGANGSPUNTEN .....        | 7  |
| 5. RESULTATEN .....            | 8  |
| 5.1 Autonome ontwikkeling..... | 10 |
| 5.2 Renovatie alternatief..... | 13 |
| 6. CONCLUSIE.....              | 16 |

Bijlage 1: Situatietekening

## **1. Inleiding**

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is door DGMR Bouw B.V. een windtunnelonderzoek uitgevoerd voor het Wijnhavenkwartier te Den Haag. Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een maquette in een windtunnel.

In het windtunnelonderzoek is voor een tweetal situaties voor het gehele Wijnhavenkwartier inzichtelijk gemaakt wat het windklimaat is. Het windtunnelonderzoek heeft betrekking op de volgende situaties:

- autonome ontwikkeling van het gebied (= huidige situatie);
- renovatie alternatief (= huidige situatie met renovatie huidige Ministeries van Justitie, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties).

In bijlage 1 is ter informatie een situatietekening van het gebied opgenomen.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van eventuele negatieve windeffecten op de omgeving na de veranderingen van het renovatie alternatief. Bij negatieve windeffecten kunnen ter beheersing tijdig maatregelen worden genomen.

Voor het onderzoek is een maquette van het plan in de windtunnel bij TNO-MEP in Apeldoorn geplaatst. Op een groot aantal meetpunten op het loop- en verblijfsgebied (maaiveld) van de maquette van het plan zijn, bij 24 verschillende windrichtingen, op hoofdhoogte de windsnelheden gemeten. Op basis van de statistische meteogegevens zijn de gemeten waarden verwerkt tot gemiddelde snelheden per jaar en overschrijdingsfrequenties per jaar. De resultaten zijn volgens de criteria van de gemeente Den Haag gerapporteerd.

## 2. Criteria

Om de mate van windhinder vast te stellen, wordt het criterium gebruikt conform de richtlijnen van de gemeente Den Haag:

- voor windhinder: de toelaatbare jaargemiddelde windsnelheid op hoofdhoogte;
- voor windgevaar: het aantal uur per jaar dat de uurgemiddelde windsnelheid meer dan 14.4 m/s bedraagt op hoofdhoogte.

Indien de uurgemiddelde windsnelheid groter is dan 14.4 m/s kunnen de maatgevende windvlagen snelheden bereiken van 20 tot 25 m/s. Het gevaarcriterium wordt bepaald door enerzijds de gemiddelde windsnelheid van 14.4 m/s en anderzijds door vlagen (bij een turbulentie-intensiteit van 55%) tot 23 m/s op hoofdhoogte.

### Windhinder

De criteria die door gemeente Den Haag voor windhinder worden gehanteerd staan in tabel 1. De (functie)categorieën die in de richtlijnen van de gemeente Den Haag worden gehanteerd zijn hieronder nader gespecificeerd:

- I. doorloopgebied: openbare wegen, trottoirs, fietspaden, parkeerplaatsen;
- II. slentergebied: winkelcentra, parken, gebouwingangen, voetpaden;
- III. onoverdekt verblijfsgebied korte duur: pleinen, sportvelden;
- IV. onoverdekt verblijfsgebied lange duur: terrassen, zwembaden, openluchttheaters.

Tabel 1

criteria voor windhinder gemeente Den Haag

| categorie | functie              | maximaal jaargemiddelde windsnelheid [m/s] |
|-----------|----------------------|--------------------------------------------|
| I         | doorloopgebied       | 3.2                                        |
| II        | slentergebied        | 2.4                                        |
| III       | verblijfsgebied kort | 1.9                                        |
| IV        | verblijfsgebied lang | 1.8                                        |

### Windgevaar

Voor windgevaar is het criterium een overschrijding van de uurgemiddelde windsnelheid van 14.4 m/s op hoofdhoogte:

- maximaal 90 uur per jaar voor categorie I tot en met IV uit tabel 1;
- maximaal 45 uur per jaar voor hoofdgebouwingangen.

Naast windhinder en windgevaar weegt de gemeente nog vele andere aspecten af zoals architectonische vormgeving, functies, verkeer, parkeren, financiën, volkshuisvesting, sociale veiligheid, aanpasbaar bouwen etc. De gemeente Den Haag heeft de taak om alle ruimtelijke en financiële aspecten op een evenwichtige wijze tot gelding te laten komen. De aspecten windhinder en windgevaar maken deel uit van een bredere afweging. Afwijking van de richtlijn is in concrete gevallen mogelijk als de totale belangenafweging daartoe noopt.

### 3. Methodiek

Voor het windtunnelonderzoek is een model (schaal 1:350) gemaakt van het Wijnhavenkwartier in haar stedenbouwkundige omgeving, waarbij de omgeving in een straal van 400 m rondom het Wijnhavenkwartier is gemodelleerd. Deze maquette is in de windtunnel geplaatst. Op de foto's bij de resultaten is de maquette in de windtunnel te zien. De invloed van de omgeving (buiten de maquette) op het windprofiel is gemodelleerd door het voorland in de windtunnel te voorzien van blokken, zodat voor de toegepaste schaal een ruwheidlengte is verkregen van  $z_0 = 1$  m (stedelijk gebied). Vervolgens is er voor elke windrichting over de gehele windroos gecorrigeerd voor ruwheidsovergangen (zoals bebouwing, water, stad-water etc.) tot een straal van 5 km van de bouwlocatie.

De hoogten van de gebouwen in de omgeving, van zowel de bestaande als de toekomstige situatie, zijn afkomstig van de gemeente Den Haag.

Ten behoeve van de windsnelheidsmetingen is de maquette op het maaiveld voorzien van een groot aantal sensoren op hoofdhoogte, die de gemiddelde windsnelheid meten.

In totaal zijn 99 sensoren geplaatst. Op deze plaatsen zijn de tijdgemiddelde windsnelheden gemeten bij 24 verschillende windrichtingen vanaf het noorden in stappen van  $15^\circ$ . Op basis van de statistische gegevens van het maatgevende weerstation "Schiphol", zijn de gemeten waarden verwerkt tot jaargemiddelde windsnelheden en tot overschrijdingsfrequenties van een uurgemiddelde windsnelheid op hoofdhoogte per jaar.

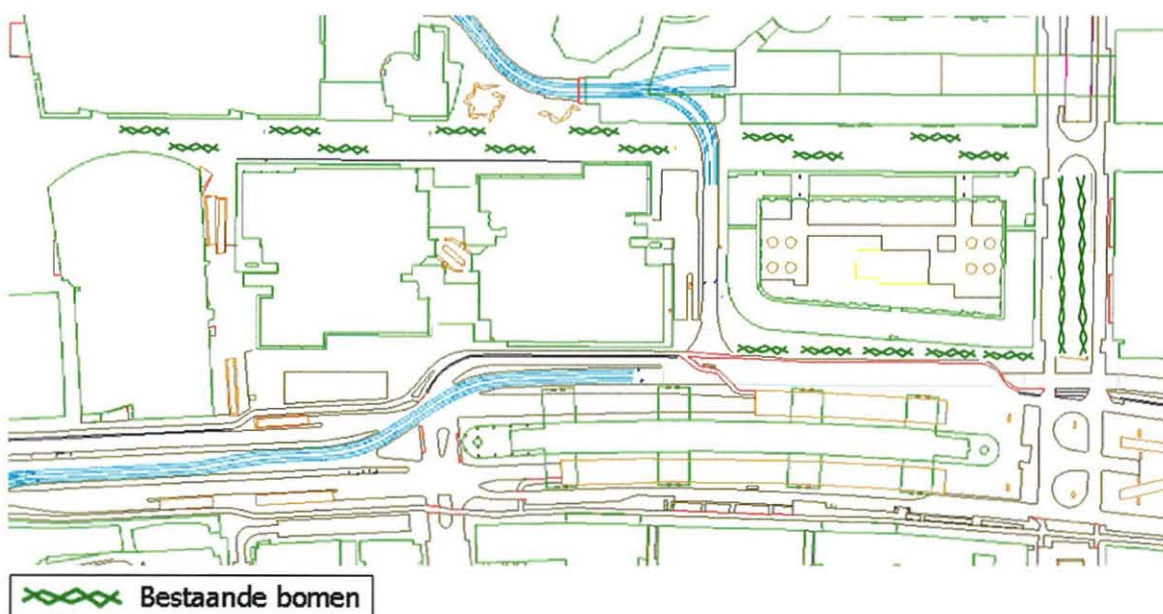
De jaargemiddelde windsnelheid geeft als resultaat de mate van windhinder. Het overschrijden van de uurgemiddelde windsnelheid van 14,4 m/s geeft als resultaat de windgevaar- uren/dagen.

#### 4. Uitgangspunten

De bebouwing in het Wijnhavenkwartier en de omgeving zijn gemodelleerd op basis van door de Dienst Stedelijke Ontwikkeling verstrekte 3D-tekeningen.

Het model voor het renovatie alternatief is geconstrueerd op basis van het in 2002 ingediende voorstel. Op basis van de tekeningen is zo juist mogelijk een 3D model gemaakt.

De bomen en begroeiing zijn voor beide situaties meegenomen zoals in de huidige situatie aanwezig. De bomen worden in figuur 1 weergegeven.



*Figuur 1. Bomen zoals voor beide situaties gemodelleerd*

## 5. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten getoetst aan de toetsingscriteria zoals omschreven in hoofdstuk 2. De ligging van de meetpunten en de nummering is weergegeven in figuur 2 (alle meetpunten op maaiveldniveau). De resultaten van de autonome ontwikkeling staan in hoofdstuk 5.1 en de resultaten van het renovatie alternatief staan in hoofdstuk 5.2.



*Figuur 2: Situering van de meetpunten voor de autonome ontwikkeling*

De gele meetpunten zijn hoofdgebouwingangen. Voor de gele meetpunten geldt zowel voor windhinder (categorie II) als windgevaar (45 uur per jaar) een afwijkend criterium, zoals beschreven in hoofdstuk 2.

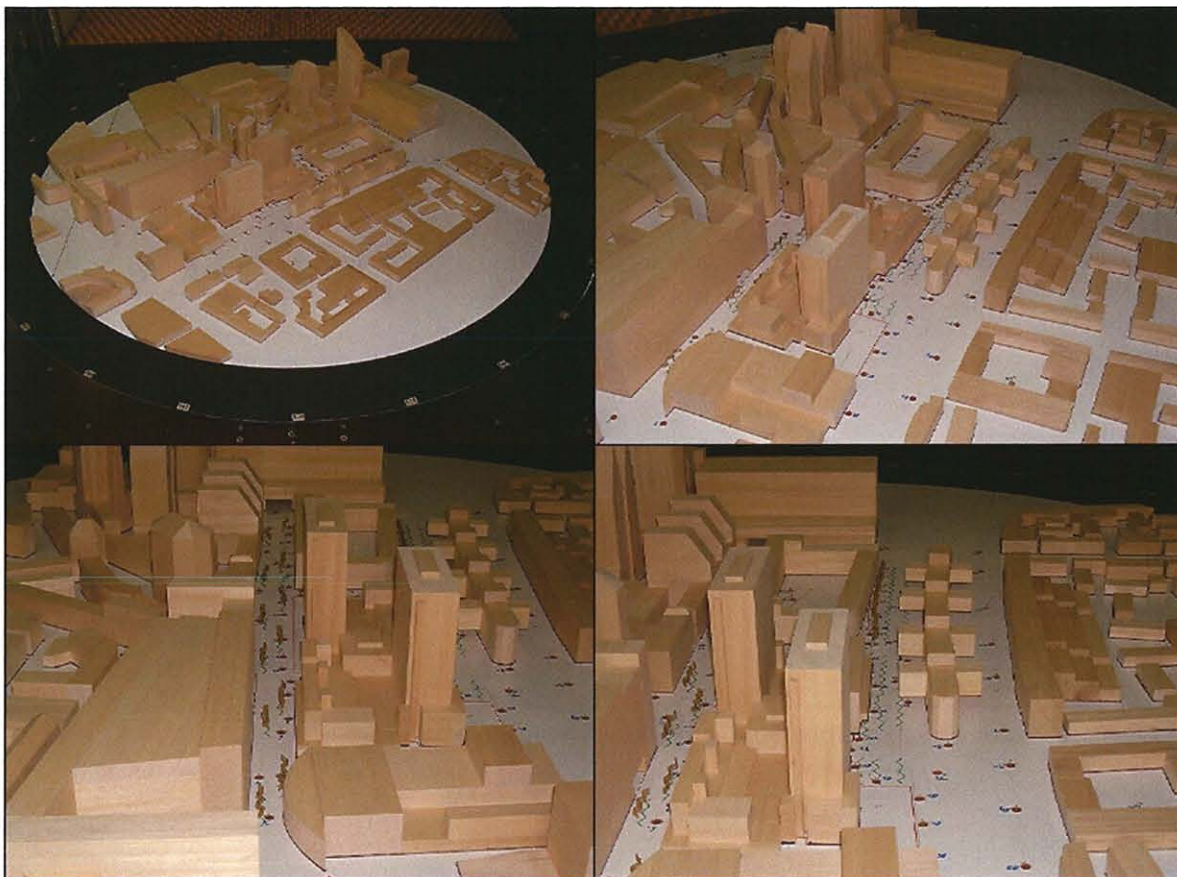
Meetpunt nummer 66, 67, 68, 70 en 82 zijn voor het renovatie alternatief niet meegenomen omdat de maquette van het renovatie alternatief over deze meetpunten heen valt. De meetpuntnummering voor het renovatie alternatief is weergegeven in figuur 3.



*Figuur 3: Situering van de meetpunten voor het renovatie alternatief*

## 5.1 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkeling: huidige Ministeries Justitie en BZ&K en Zwarte Madonna, bomen en begroeiing zoals deze nu aanwezig zijn. In figuur 4 wordt de situatie weergegeven.



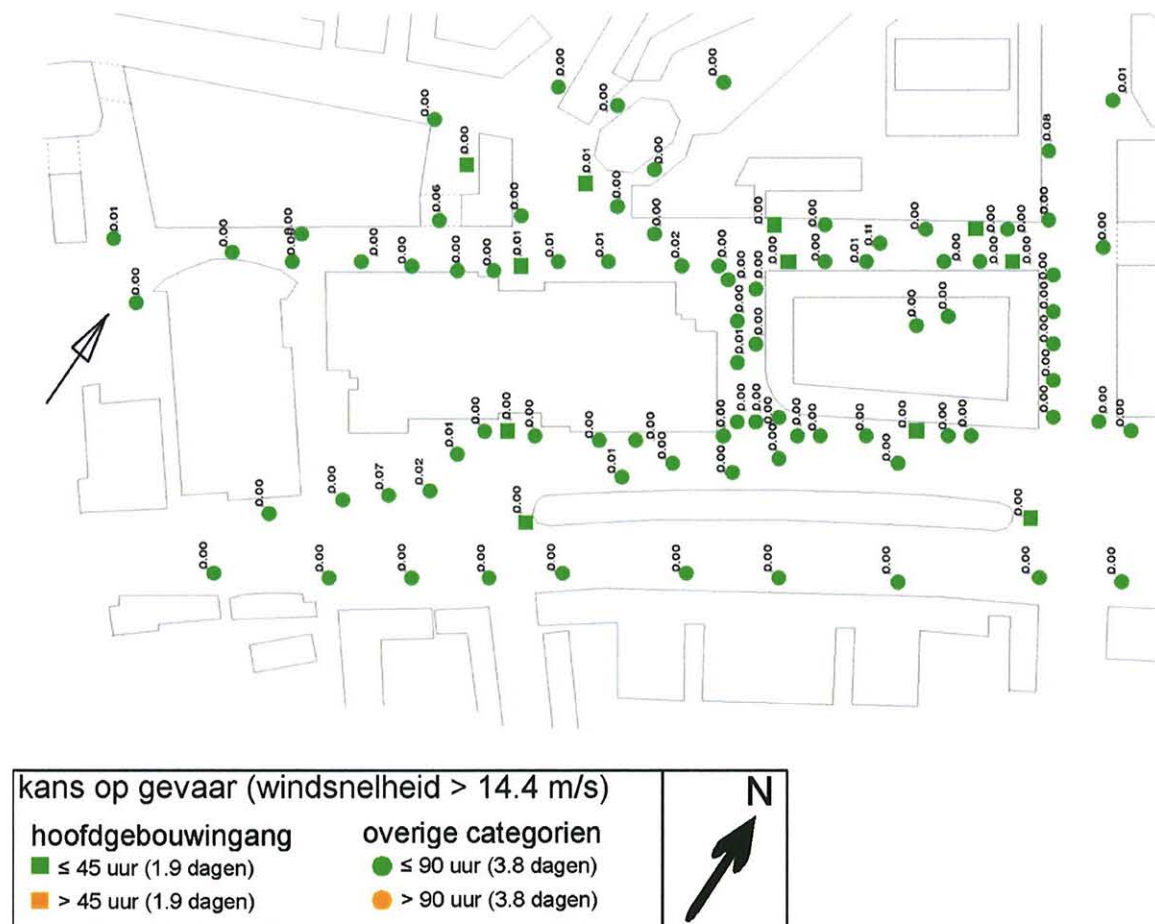
*Figuur 4. Maquette van de autonome ontwikkeling*

De resultaten voor windhinder en windgevaar zijn respectievelijk weergegeven in figuur 5 en figuur 6.



Figuur 5. Resultaten windhinder voor de autonome ontwikkeling

Uit figuur 5 blijkt dat op een van de meetpunten in categorie II een hogere jaargemiddelde voorkomt dan de richtlijn voorschrijft. De gemeten jaargemiddelde windsnelheid bedraagt 2.76 m/s, terwijl de richtlijn 2.4 m/s als voorkeursgrenswaarde aanhoudt.

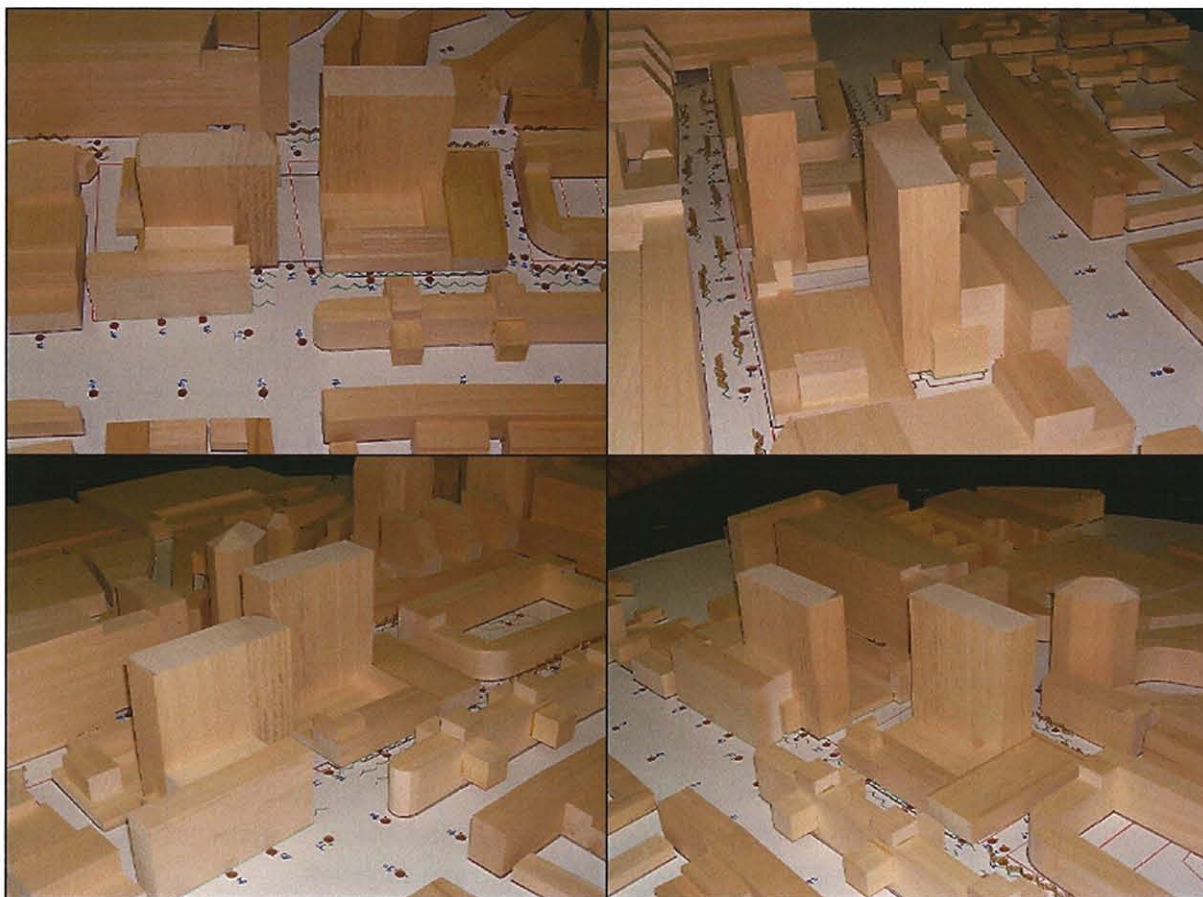


Figuur 6. Resultaten windgevaar in aantal dagen per jaar voor de autonome ontwikkeling

Uit figuur 6 blijkt dat op geen van de meetpunten de windgevaarcriteria worden overschreden. De autonome ontwikkeling voldoet dus aan de door de gemeente Den Haag gestelde windgevaarcriteria zoals omschreven in hoofdstuk 2. De resultaten in figuur 6 zijn in aantal dagen per jaar. De maximaal voorkomende waarde is 0.11 dagen per jaar, dat komt overeen met 2.6 uur, terwijl de richtlijn voor dat meetpunt 90 uur voorschrijft.

## 5.2 Renovatie alternatief

Het renovatie alternatief is gelijk aan de huidige situatie met een renovatie van de huidige Ministeries van Justitie, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, waarbij de plint van de Ministeries wordt vervangen. In figuur 7 wordt de situatie weergegeven.



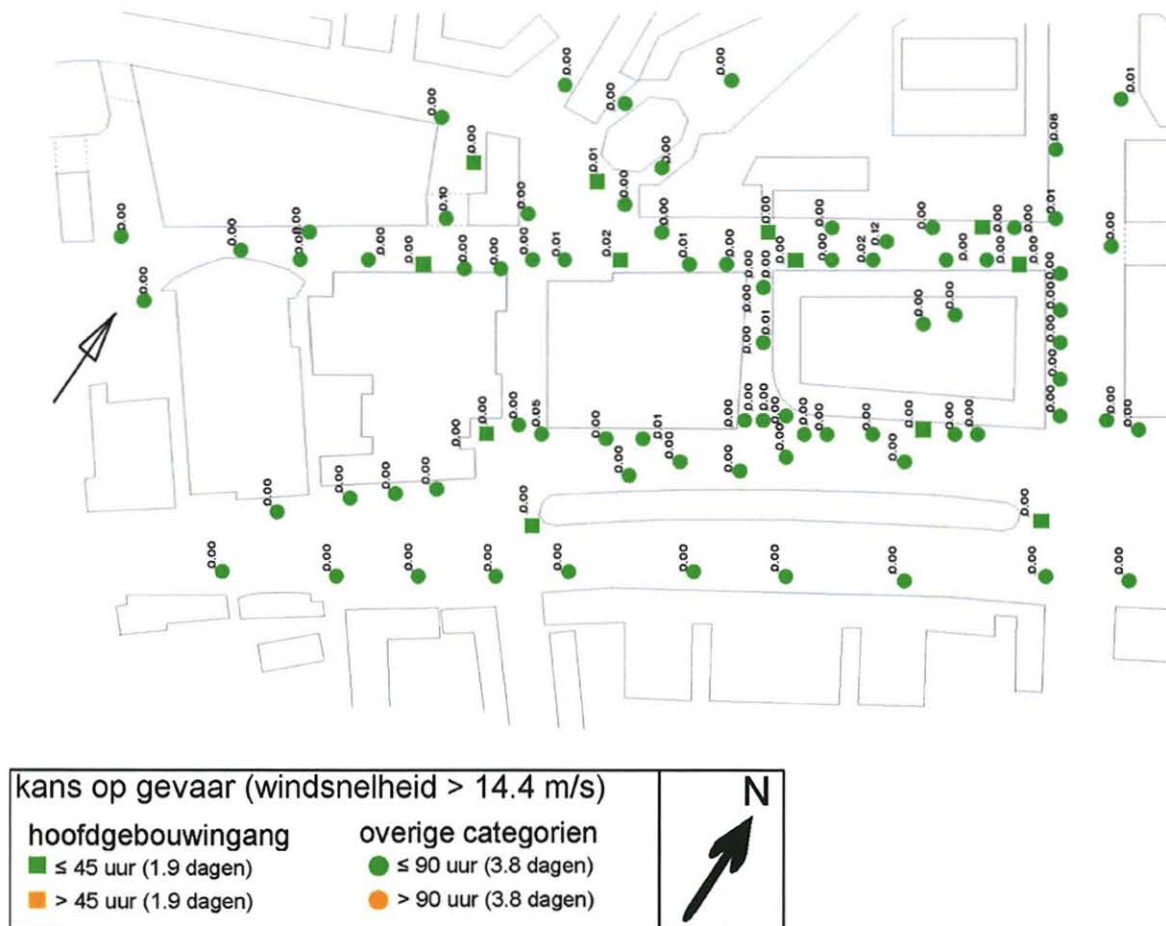
*Figuur 7. Maquette van het renovatie alternatief*

De resultaten voor windhinder en windgevaar zijn respectievelijk weergegeven in figuur 8 en figuur 9.



Figuur 8. Resultaten windhinder voor het renovatie alternatief

Uit figuur 8 blijkt dat op een van de meetpunten in categorie II een hogere jaargemiddelde voorkomt dan de richtlijn voorschrijft. De gemeten jaargemiddelde windsnelheid bedraagt 2.51 m/s, terwijl de richtlijn 2.4 m/s als voorkeursgrenswaarde aanhoudt.



Figuur 9. Resultaten windgevaar voor het renovatie alternatief

Uit figuur 9 blijkt dat op geen van de meetpunten de windgevaarcriteria worden overschreden. Het renovatie alternatief voldoet dus aan de door de gemeente Den Haag gestelde windgevaarcriteria zoals omschreven in hoofdstuk 2. De resultaten in figuur 9 zijn in aantal dagen per jaar. De maximaal voorkomende waarde is 0.12 dagen per jaar, dat komt overeen met 2.9 uur, terwijl de richtlijn voor dat meetpunt 90 uur voorschrijft.

## 6. Conclusie

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is door DGMR Bouw B.V. een windtunnelonderzoek uitgevoerd voor het Wijnhavenkwartier te Den Haag. Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een maquette in een windtunnel.

In het windtunnelonderzoek is voor een tweetal situaties voor het gehele Wijnhavenkwartier inzichtelijk gemaakt wat het windklimaat is. Het windtunnelonderzoek heeft betrekking op de volgende situaties:

- autonome ontwikkeling van het gebied (= huidige situatie);
- renovatie alternatief (= huidige situatie met renovatie huidige Ministeries van Justitie, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties).

In het onderzoek wordt onderscheid gemaakt in windhinder en windgevaar. Windgevaar dient te allen tijde voorkomen te worden.

### Windhinder

Uit het onderzoek blijkt dat zowel voor de autonome ontwikkeling als het renovatie alternatief op een punt een hogere jaargemiddelde windsnelheid wordt gemeten dan de richtlijn voorschrijft. In beide gevallen betreft het een punt uit categorie II (een gebouwingang). Alle overige punten voldoen aan de criteria van de gemeente Den Haag.

### Windgevaar

Het windgevaar criterium wordt voor zowel de autonome ontwikkeling als het renovatie alternatief op geen enkel punt overschreden. Uit het onderzoek wordt dan ook geconcludeerd dat beide situaties aan alle door de gemeente Den Haag gestelde criteria voor windhinder en windgevaar voldoen.

Den Haag, 27 februari 2006

Bijlage 1

Situatietekening

