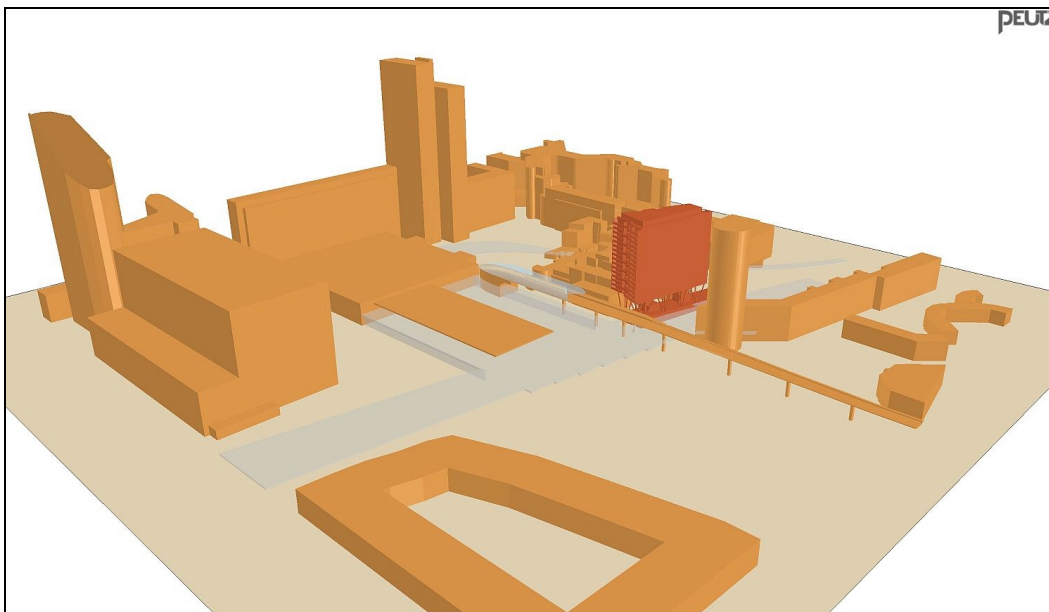


Rapport

Viaduct en stationskap Haags Startstation Erasmuslijn
Windklimaatonderzoek in relatie tot nabij gelegen bebouwing
La Fenêtre.

Rapportnummer OA 15401-1-RA d.d. 3 september 2013



Opdrachtgever: Gemeente Den Haag - Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Rapportnummer: OA 15401-1-RA
Datum: 3 september 2013
Ref.: OO/OO/HT/OA 15401-1-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

Oosterweg 127, Haren (Gn)
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

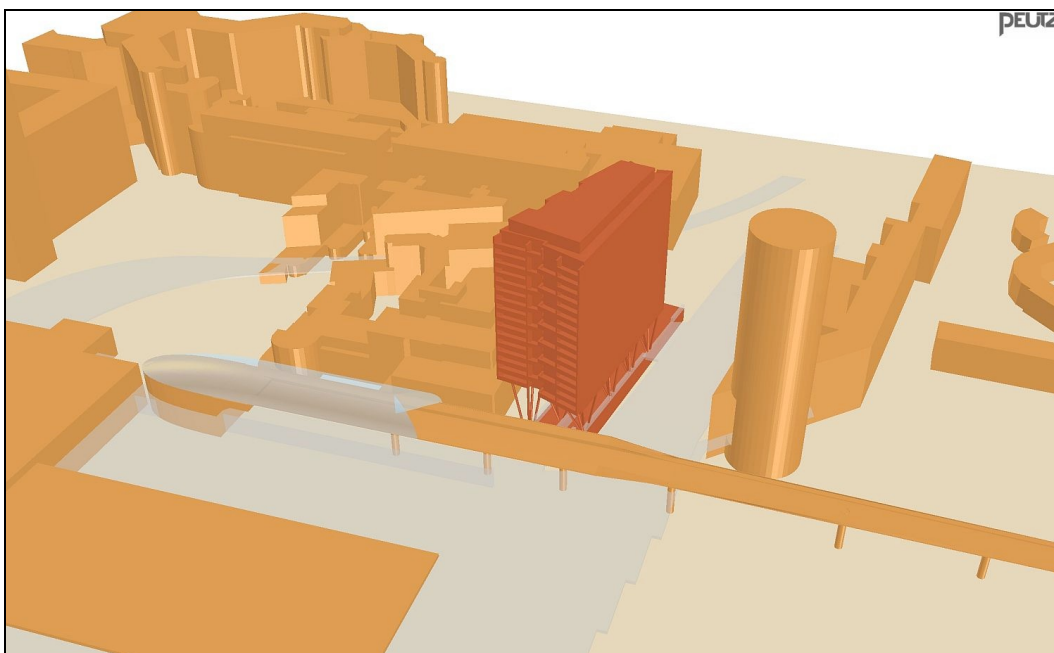
1. INLEIDING	3
2. NORMSTELLING EN UITGANGSPUNTEN	4
2.1. Beslismodel NEN 8100	4
2.2. Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	4
2.2.1. Windhinder	4
2.2.2. Windgevaar	5
2.3. Windklimaat op de locatie	6
2.4. Simulatie windsnelheden met CFD	7
3. REKENRESULTATEN	8
3.1. Gebouwentrees begane grond	9
3.2. Gebouwentrees verhoogd maaiveld	10
3.3. Balkons	11
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	12

1. INLEIDING

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de mogelijke invloed van het viaduct en de stationskap van het Haags Startstation Erasmuslijn op het windklimaat ter plaatse de entrees en balkons van het nabij gelegen gebouw La Fenêtre.

Voor het vervaardigen van het CFD-model is gebruik gemaakt van een door de de gemeente Den Haag aangeleverd 3D-model. Het gebouw La Fenêtre is op basis van bouwkundige tekeningen meer gedetailleerd meegenomen. In totaal is een gebied gemodelleerd van 475 bij 475 meter.

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*.



Figuur 1: Aanzicht rekenmodel inclusief het geplande viaduct en de stationskap.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd. In hoofdstuk 2 worden de normstelling en uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De rekenresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 van dit rapport. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2. NORMSTELLING EN UITGANGSPUNTEN

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 windklimaatonderzoek nodig is. In de onderhavige situatie is het uitvoeren van een onderzoek niet noodzakelijk. Voor de volledigheid heeft de gemeente desondanks besloten een bezonningsonderzoek uit te laten voeren.

2.2. Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1. Windhinder

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

Aan de hand van onderstaande tabel 1, 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

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel 1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Activiteitenklasse 'langdurig zitten' is dusdanig kritisch dat deze met terughoudendheid wordt toegepast. Daarbij speelt mee dat hogere windsnelheden zich vooral manifesteren bij ongunstige weersomstandigheden voor deze activiteit, zoals in de winter. Voor de beoordeling van het windklimaat op de balkons wordt derhalve het criterium voor slentergebied gehanteerd, waarbij een beoordeling goed nagestreefd wordt (hinderkans <5%), overeenkomend met ten minste een matig windklimaat voor langdurig zitten.

2.2.2. Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{\text{DR;G}}$ gehanteerd.

Op basis van tabel 2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

Tabel 2: Criteria windgevaar volgens NEN 8100.

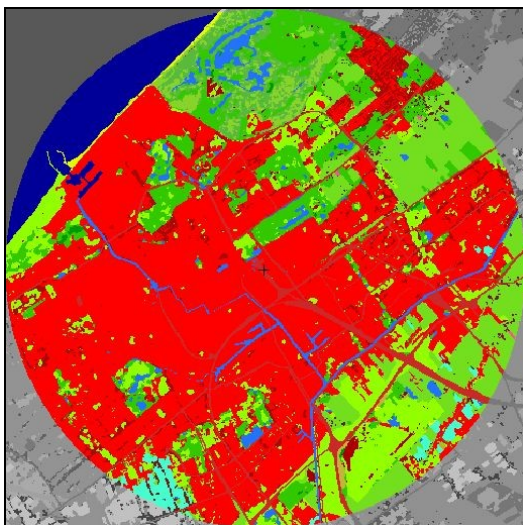
Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

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 $p \leq 0,05$.

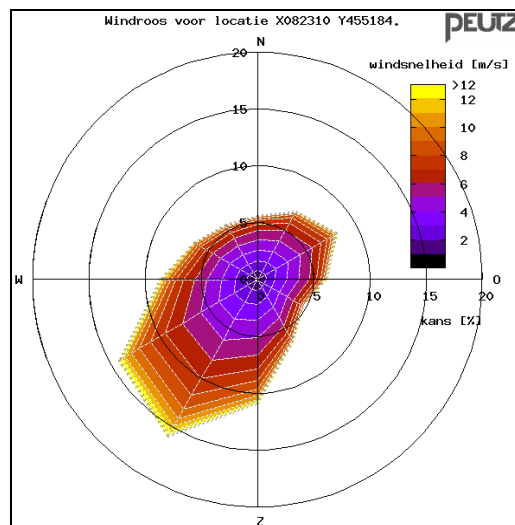
Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.”

2.3. Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de rekenresultaten 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 2. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied, $z_0 = 1,6$ meter.



Figuur 2: Terreinruwheid tot 6 km afstand.



Figuur 3: Windroos betreffende locatie.

In figuur 3 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 (zie tabel 3) blijkt onder meer dat op de betreffende locatie met name bij wind uit het zuiden tot westen hogere windsnelheden heersen en dat zuidwest ($210^\circ / 240^\circ$) de meest voorkomende windrichting is.

Tabel 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: 8786.1	
Positie X082310 Y455184 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.2	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	14.8	17.9	17.4	14.5	16.5	17.6	20.8	23.0	20.5	17.2	15.6	15.8	
1.0 - 1.9	54.8	59.0	50.3	44.1	51.9	63.5	70.7	69.9	62.2	60.7	51.5	52.7	
2.0 - 2.9	81.0	92.6	72.3	66.5	82.0	107.3	111.8	113.1	90.8	78.4	69.7	74.1	
3.0 - 3.9	99.9	104.0	91.8	73.2	94.2	126.4	151.6	139.6	108.6	90.2	82.3	84.7	
4.0 - 4.9	96.1	114.2	95.7	67.9	94.8	135.7	184.5	163.3	112.8	86.3	81.0	79.9	
5.0 - 5.9	88.7	103.8	78.3	56.9	75.0	128.3	176.0	168.4	96.8	71.4	64.9	71.8	
6.0 - 6.9	68.1	79.2	52.1	39.1	52.0	107.6	168.1	153.8	83.1	60.7	49.7	49.4	
7.0 - 7.9	45.7	54.7	37.0	25.8	35.0	89.4	146.2	128.5	59.9	44.0	34.8	32.0	
8.0 - 8.9	29.0	40.6	22.6	12.3	25.3	66.7	120.0	100.3	43.4	27.6	20.5	15.9	
9.0 - 9.9	16.5	23.9	10.8	4.9	13.3	46.9	90.8	71.7	30.8	19.0	11.4	8.1	
10.0 - 10.9	9.1	15.1	6.4	2.0	8.1	32.4	64.1	52.9	20.6	9.8	5.9	4.2	
11.0 - 11.9	4.0	8.0	2.9	0.7	3.3	17.6	43.5	29.3	14.2	5.9	3.3	2.2	
12.0 - 12.9	2.3	3.4	1.3	0.3	1.1	11.7	24.8	19.1	8.4	2.0	1.5	1.4	
13.0 - 13.9	0.8	1.0	0.4	0.1	0.5	5.3	13.2	10.3	4.2	1.0	0.7	0.5	
14.0 - 14.9	0.2	0.3	0.1	0.0	0.4	2.3	7.4	4.5	2.3	0.6	0.4	0.1	
15.0 - 15.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	3.4	2.5	1.5	0.3	0.1	0.0	
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.8	1.5	0.6	0.1	0.0	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
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	611.1	717.8	539.4	408.3	553.4	960.8	1400.1	1252.7	761.0	575.4	493.3	492.8	
gemiddelde snelheid	4.8	5.0	4.6	4.3	4.6	5.6	6.2	6.0	5.3	4.8	4.6	4.4	

2.4. Simulatie windsnelheden met CFD

De grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit ten aanzien van het temperatuurprofiel) aanwezig is wordt aan de rand van het CFD-model opgewekt zodat het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

De windsnelheden rondom het project worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend in navolging van de NPR 6097, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskansen voor de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar bepaald. De totale overschrijdingskansen 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.

In bijlage I is het technisch inlegvel, conform de NEN 8100, opgenomen. Het technisch inlegvel bevat een aantal rubrieken en aandachtspunten die een kort, schetsmatig overzicht geven van de relevante zaken van de CFD-berekeningen.

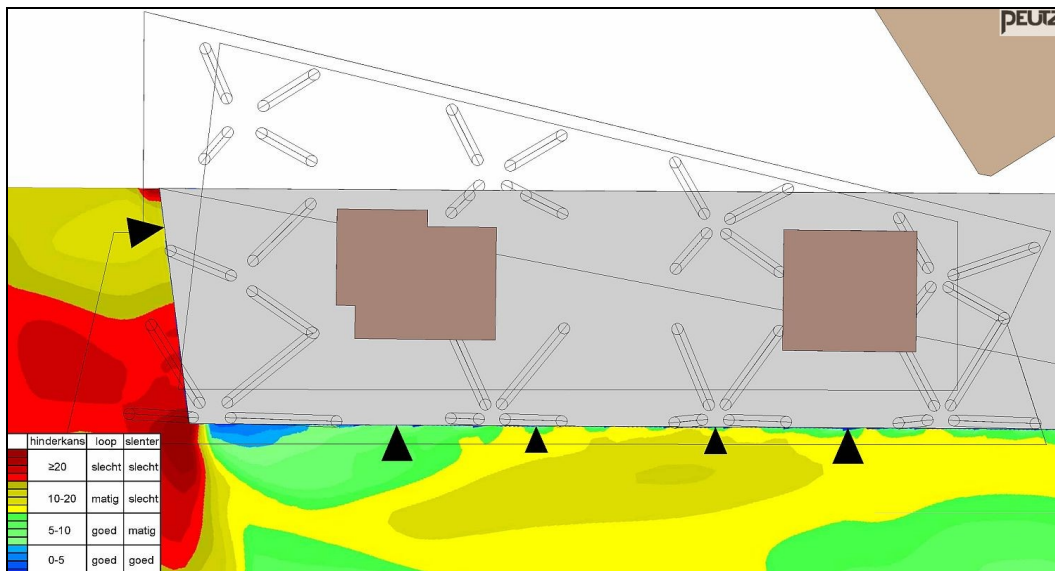
3. REKENRESULTATEN

Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, 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. Zowel de situatie zonder als met het viaduct en de stationskap is onderzocht. Een vergelijking van de resultaten geeft inzicht in de invloed van het viaduct en de stationskap op het windklimaat bij gebouw La Fenêtre.

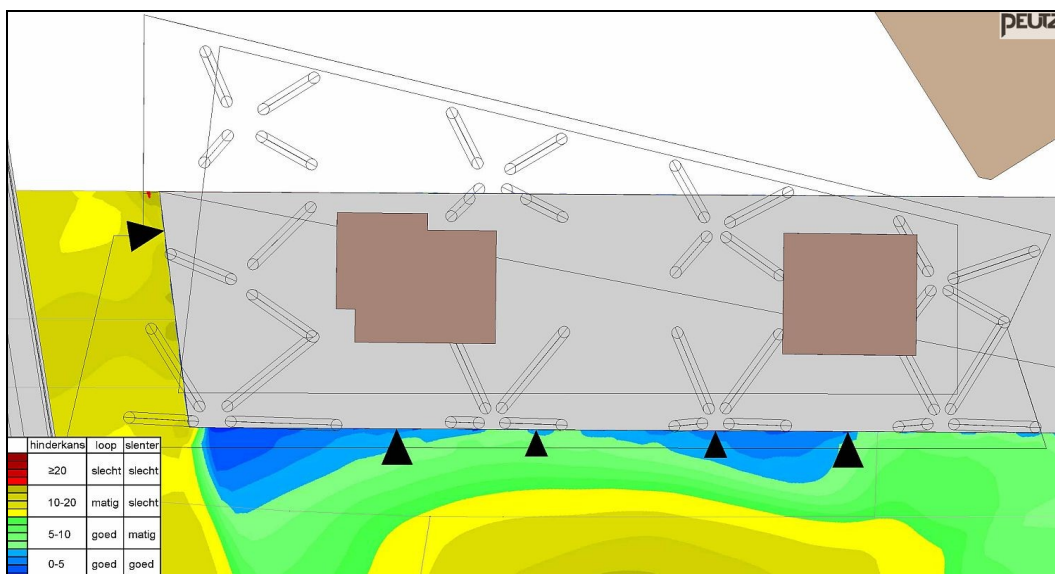
In de figuren 4 t/m 9 wordt de berekende hinderkans op een hoogte van 1,75 meter (hoofdhoogte) met kleurcontouren weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. De legenda is in de figuren opgenomen. Voor de beoordeling van het windklimaat bij de entrees alsmede op de balkons is het criterium voor slentergebied van toepassing.

In geen van de onderzochte situaties is overschrijding van het gevaarcriterium vastgesteld.

3.1. Gebouwentrees begane grond



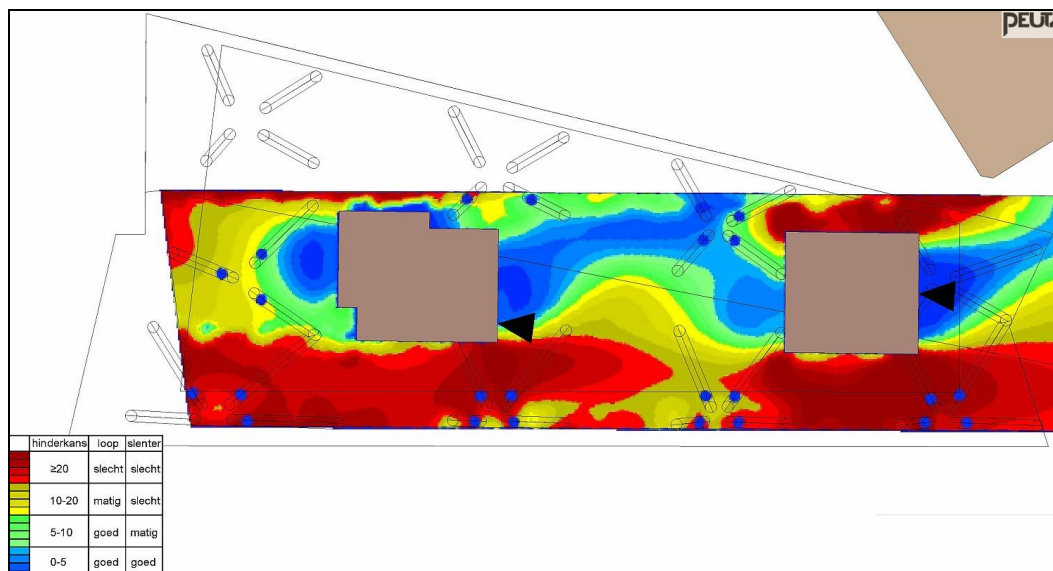
Figuur 4: Hinderkans begane grond, situatie zonder viaduct en stationskap.



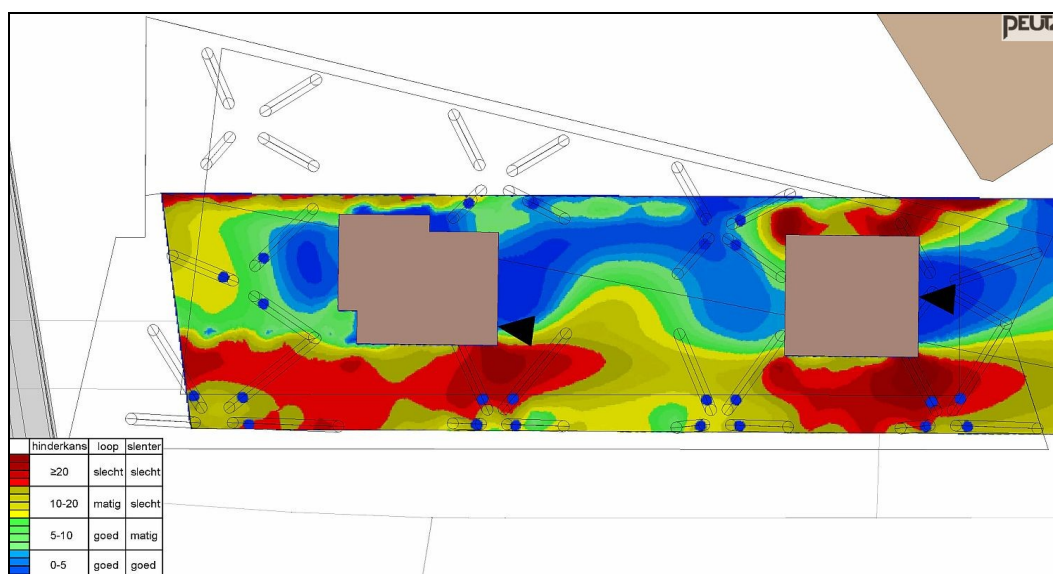
Figuur 5: Hinderkans begane grond, situatie met viaduct en stationskap.

Uit de rekenresultaten blijkt dat ter plaatse van de gebouwentrees op begane grondniveau van gebouw La Fenêtre zonder de aanwezigheid van het viaduct en de stationskap sprake is van een als matig tot slecht te beoordelen windklimaat (beoordelingscriterium voor slentergebied). Door de afschermende werking van het viaduct en de stationskap wordt een verbetering van het windklimaat bij de entrees verwacht. Voor de zuidelijke entrees is in de situatie met het viaduct en de stationskap een als matig tot goed te beoordelen windklimaat te verwachten. Aan de westzijde blijft een beoordeling slecht gelden.

3.2. Gebouwentrees verhoogd maaiveld



Figuur 6: Hinderkans verhoogd maaiveld, situatie zonder viaduct en stationskap.

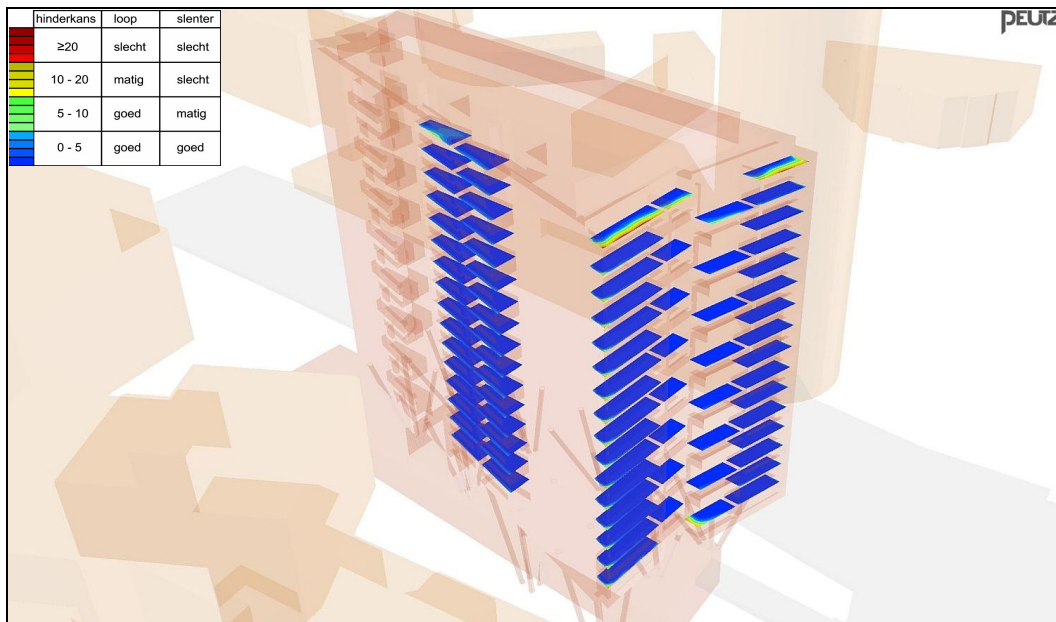


Figuur 7: Hinderkans verhoogd maaiveld, situatie met viaduct en stationskap.

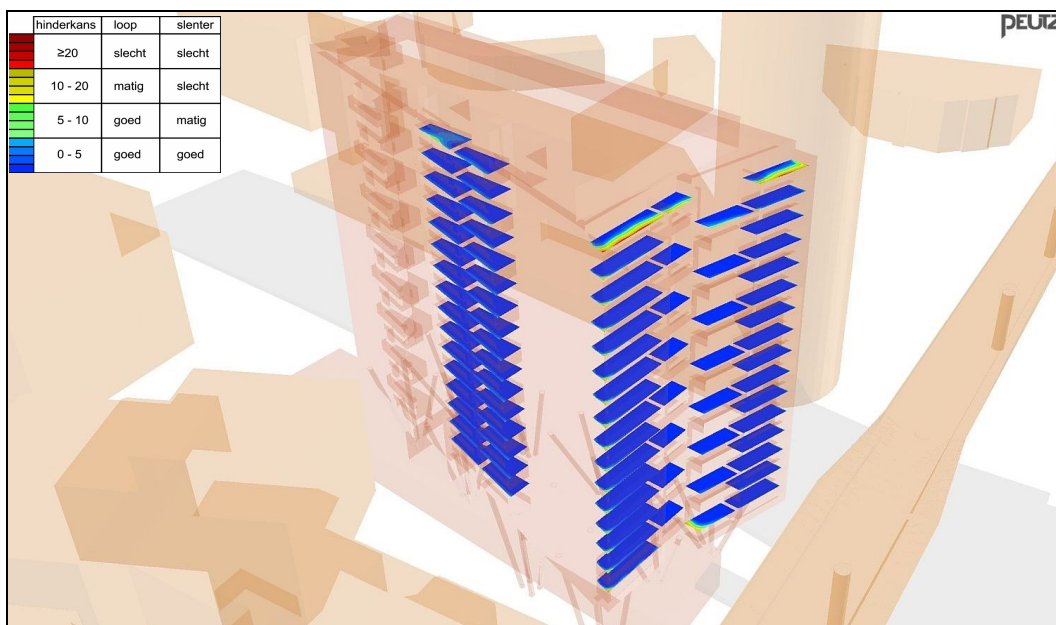
Op een deel van het verhoogd maaiveld van La Fenêtre is een als matig tot slecht te beoordelen windklimaat aanwezig. Het viaduct en de stationskap blijken hier in positieve zin effect te hebben op het windklimaat.

Door de ligging in de luwte van de liftkernen is voor de entrees van de woningen plaatselijk sprake van een beoordeling goed. Het viaduct en de stationskap hebben hier vrijwel geen invloed op het windklimaat. Ook in de situatie na realisatie van het viaduct en de stationskap is bij de entrees een goed windklimaat te verwachten.

3.3. Balkons



Figuur 8: Hinderkans balkons, situatie zonder viaduct en stationskap.



Figuur 9: Hinderkans balkons, situatie met viaduct en stationskap.

Op de onderzochte balkons van gebouw La Fenêtre is sprake van een overwegend als goed te beoordelen windklimaat. Het viaduct en de stationskap hebben hier geen wezenlijke invloed op het windklimaat. In de situatie met het viaduct en de stationskap blijft op de balkons een overwegend als goed te beoordelen windklimaat te verwachten.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van de Dienst Stedelijke Ontwikkeling van de gemeente Den Haag is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de mogelijke invloed van het viaduct en de stationskap van het Haags Startstation Erasmuslijn op het windklimaat ter plaatse de entrees en balkons van het nabij gelegen gebouw La Fenêtre.

Voor het vervaardigen van het CFD-model is gebruik gemaakt van een door de de gemeente Den Haag aangeleverd 3D-model. Het gebouw La Fenêtre is op basis van bouwkundige tekeningen meer gedetailleerd meegenomen. In totaal is een gebied gemodelleerd van 475 bij 475 meter.

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:

- Op begane grondniveau alsmede op het verhoogde maaiveld is in het entreegebied van gebouw La Fenêtre een zekere mate van windafscherming te verwachten van het viaduct en de stationskap behorende bij het Haags Startstation Erasmuslijn. Het heersende windklimaat wordt derhalve positief beïnvloed door het viaduct en de stationskap.
- Ter plaatse van de onderzochte balkons van gebouw La Fenêtre is geen wezenlijke wijziging van het windklimaat te verwachten door realisatie van het viaduct en de stationskap.



Mook,

Dit rapport bestaat uit:

12 pagina's

1 bijlage

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Viaduct en stationskap Haags Startstation Erasmuslijn			
Opdrachtgever	Gemeente Den Haag - Dienst Stedelijke Ontwikkeling			
Projectleider	O.E. Otten			
Datum	3 september 2013			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	475 x 475 meter			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande hoogbouw			
Omgeving	bebouwing/begroeiing			
Afmetingen model	550 x 550 x 200 meter			
Blokkeringsgraad	<10%			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Onderzochte configuraties	- geplande bebouwingssituatie, zonder viaduct en stationskap - geplande bebouwingssituatie, inclusief viaduct en stationskap het windklimaat t.p.v. de entrees en de balkons is separaat met een specifiek rekengrid onderzocht.			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	Programmatuur: Phoenix 2011 ✓ FVM (eindige volume methode) – FEM (eindige elementen methode) – anders			
Algemeen	✓ drie-dimensionaal ✓ tijd-onafhankelijk ✓ isothermisch – passieve scalairs	– twee-dimensionaal – tijd-afhankelijk – thermisch – actieve scalairs		
Rekenrooster	280 x 240 x 80 cellen (berekening entrees)/ 211 x 231 x 162 cellen (berekening balkons), rechthoekig grid; verfijning t.p.v. het viaduct/stationskap/La Fenêtre			
Turbulentiemodellering	mix van k-ε-turbulentiemodel en k-ε-RNG-turbulentiemodel			
Convectieve differentieschema's	snelheidscomponenten: 2 ^e orde schema, MINMOD turbulentie grootheden: UPWIND scalaire variabelen: UPWIND			
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden			
Instroomprofiel	alle windrichtingen: z ₀ =0,7 m			
Uitlaat	constante druk			
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos			
Vloer/bodem	gesloten, fully-rough			
Gegevensverwerking en beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 082310, Y = 455184			
Toegepaste eisen	V _{DR,H} 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 ≥ 0,30	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	windhinder: figuren met p (V _{LOK} > V _{DR,H})-waarden gevaar: tekstuele beoordeling			
Opmerkingen				