

NOTITIE

Deerns Nederland B.V.
Bouwfysica & Energie
Fleminglaan 10
2289 CP Rijswijk
Postbus 1211
2280 CE Rijswijk
T 088 3740 160
F 088 3740 016
bouwfysica@deerns.com
www.deerns.nl

Datum 6 november 2019
Projectnaam Aanvullend windhinderonderzoek Koningin Wilhelminaplein
Werknummer RNL 160.05278.00.0001
Betreft Onderzoek naar aanleiding van zienswijze op ontwerpbestemmingsplan
Van Paul van Gent

Aan Mike van de Kar (Boelens de Gruyter)

CC Mark van Otterlo (van Riezen & Partners)

1 Inleiding

Volgens de aanbeveling van de Hoogbouwvisie van gemeente Amsterdam is voor het project Noordstrook – Koningin Wilhelminaplein een onderzoek naar windhinder uitgevoerd met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD-)simulaties. De bijbehorende rapportage is opgeleverd op 2 juli 2018. Daarin wordt gesteld dat zowel windhinder als windgevaar zich kunnen voordoen bij omringende bebouwing. Naar aanleiding van die rapportage heeft de eigenaar van de kantoorgebouwen aan de oostzijde van het plangebied (Koningin Wilhelminaplein 1 en 5) een zienswijze op het ontwerpbestemmingsplan ingediend. De eigenaar maakt zich zorgen over het voorkomen van windhinder en windgevaar en bestrijdt dat hinderlijke en gevaarlijke situaties zich in de huidige situaties voordoen, zoals wordt geïmpliceerd in de conclusies van het windhinderonderzoek. De eigenaar verzoekt windhinder en windgevaar in de toekomst te voorkomen.

Het eerder uitgevoerde windhinderonderzoek richtte zich primair op het windklimaat op de planlocatie. Een analyse naar aanleiding van de zienswijze liet zien dat door de opzet van het onderzoek, en visualisatie van de resultaten een te negatief beeld is ontstaan van het windklimaat aan de oostzijde van de planlocatie:

- De nauwkeurigheid van de resultaten aan de rand van het onderzoeksgebied is onvoldoende voor het trekken van eenduidig conclusies.
- De resultaten waren weergegeven voor het verhoogde looppniveau rondom de nieuwbouw. Hierdoor werd de windsnelheid op het lager gelegen straatniveau overschat.

Om de situatie aan de oostzijde van het plangebied te onderzoeken zijn aanvullende simulaties uitgevoerd. De oostzijde van het plangebied is daarbij centraal in het gesimuleerde rekendomein geplaatst, waar de nauwkeurigheid van de simulatie het grootst is. Tevens is meer bestaande bebouwing

ten oosten van het plangebied toegevoegd.¹ De resultaten worden weergegeven op loopniveau (1,75 m boven straatniveau).

2 Methode

De gemiddelde stroming voor elke windrichting is berekend op basis van de Reynolds-gemiddelde Navier-Stokes vergelijkingen (RANS), met behulp van het softwarepakket PHOENICS. Kleine turbulente stromingsschalen zijn gemodelleerd met het standaard k- ϵ model. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van het tweede orde discretisatie schema (MUSCL, Monotonic Upwind Scheme for Conservation Law; Van Leer, 1979). Per simulatie zijn gemiddeld 6000 iteraties uitgevoerd, waardoor geconvergeerde oplossingen van de stromingsvergelijkingen zijn verkregen.

Het rekenmodel gebruikt een rechthoekig rekenrooster van 4,7 miljoen cellen (zie Figuur 1 en Figuur 2). Het rooster is verfijnd rondom de gebouwen ten oosten van het plangebied is. Het rekendomein is met 1740 m x 1570 m x 335 m (L x B x H) aanzienlijk groter dan het kerngebied om ongewenste invloeden van de grenzen van het domein te voorkomen. De afmetingen zijn gekozen, zodat wordt voldaan aan de richtlijnen zoals voorgesteld in wetenschappelijke literatuur (Franke et al. 2007, Tominaga et al. 2011, Blocken, 2015). Het rooster is niet aangepast aan de geometrie van de bebouwing, wat ondervangen wordt door het gebruik van de 'immersed boundary method', SPARSOL, beschikbaar in de gebruikte PHOENICS software.

Voor overige uitgangspunten en details van de reken- beoordelingsmethode wordt verwezen naar de rapportage van 2 juli 2018, en bijlage 1.

3 Resultaten

Figuur 3 toont de kwaliteitsklasse voor beoordeling van windhinder op 1.75 m boven straatniveau rondom de bebouwing ten oosten van de planlocatie. Het figuur laat een overwegend goed windklimaat voor de activiteiten doorlopen (A, B en C) en slenteren (A en B) zien.

Figuur 4 laat het risico op windgevaar zien. Het figuur toont geen significant risico op windhinder bestaat.

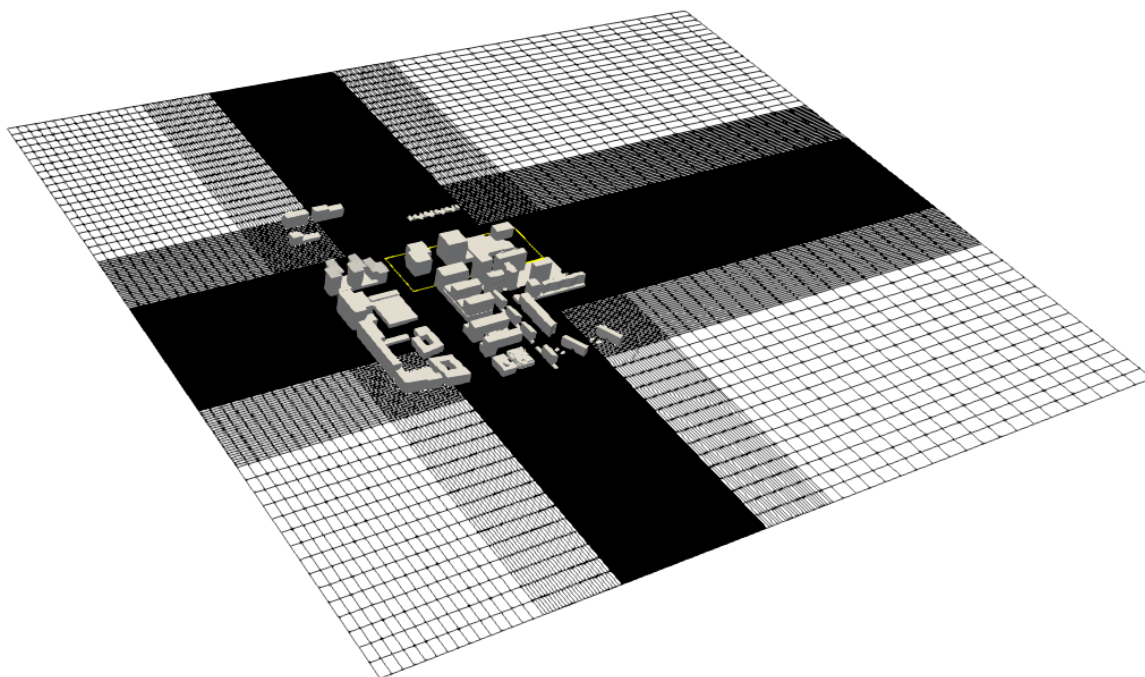
4 Conclusies

In een eerder onderzoek naar het windklimaat rondom bouwplan Noordstrook Koningin Wilhelminaplein is een te negatief beeld ontstaan van het windklimaat aan de oostzijde van de planlocatie. De situatie is nader onderzocht met CFD simulaties, waarin de oostzijde van het plangebied centraal in het gesimuleerde rekendomein geplaatst. Tevens zijn de resultaten weergegeven op het lokale loopniveau (1,75 m boven straatniveau), en niet op het verhoogde loopniveau rondom de nieuwbouw, zoals in de rapportage van juli 2018.

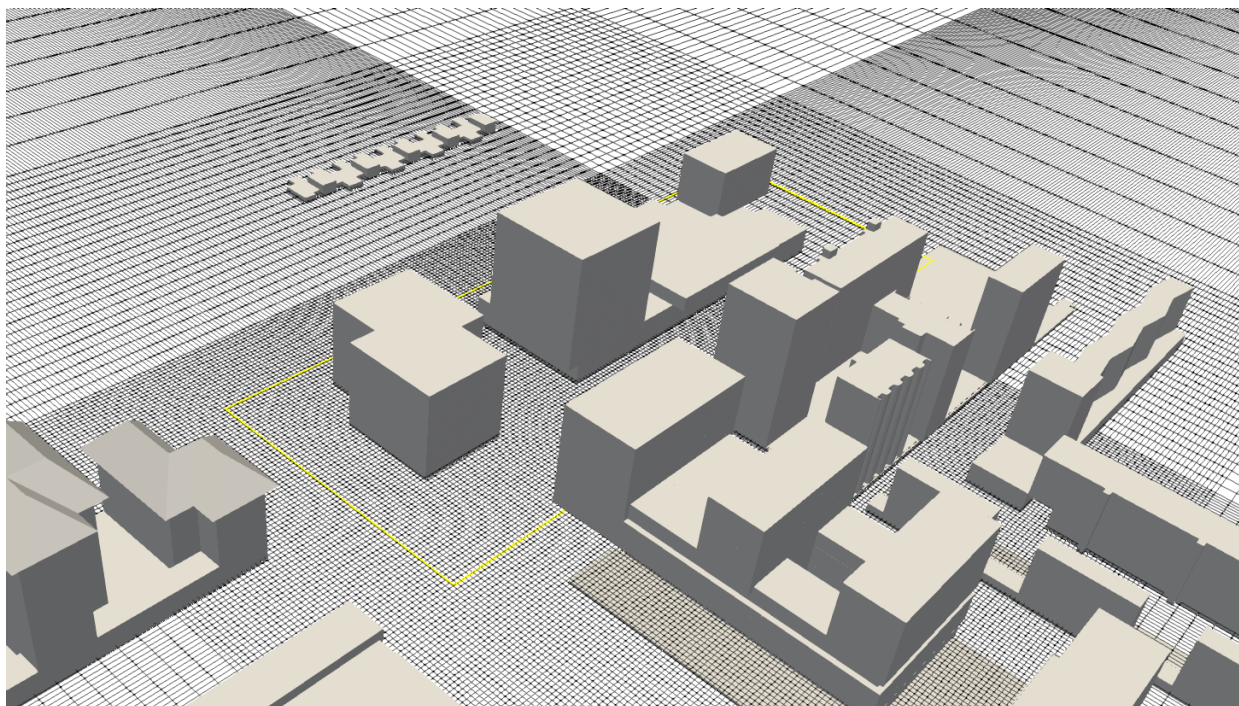
De beoordeling van het windklimaat ten oosten van het plangebied is als volgt:

- Het windklimaat voor de activiteiten doorlopen en slenteren grotendeels goed.
- Er bestaat geen significant risico op windgevaar.

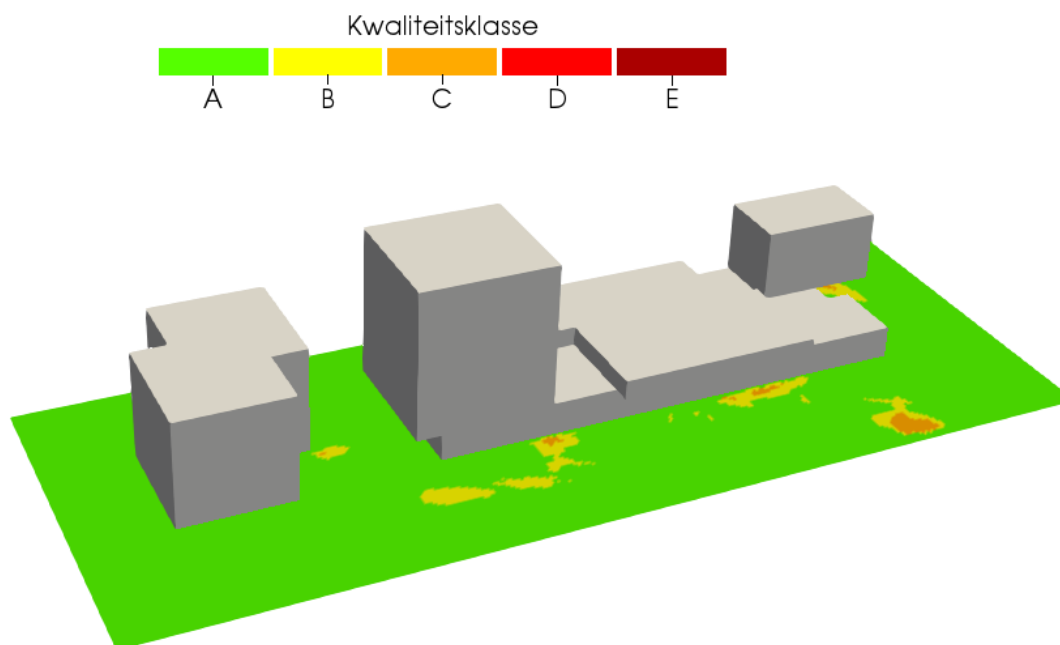
¹ De variatie in terreinhoogte, bebouwing en begroeiing in de directe omgeving van de A10 dragen bij aan de ruwheid van het terrein en afscherming van het onderzoeksgebied en hebben daarom een positieve invloed op het windklimaat, maar zijn niet expliciet opgenomen in het model.



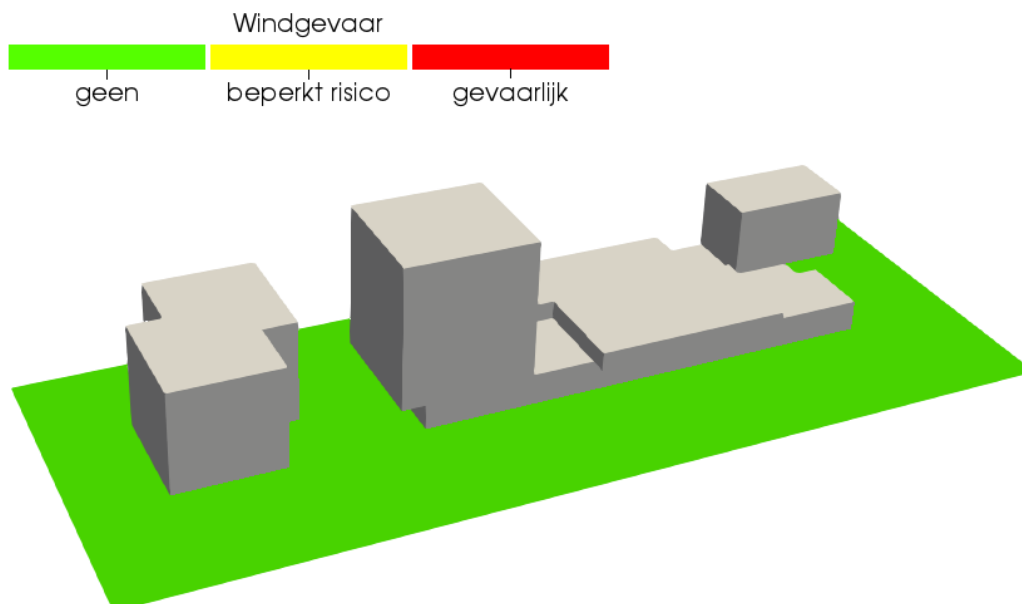
Figuur 1. Rekenrooster volledig domein. Het gele kader geeft het gebied weer waarvoor de resultaten zijn weergegeven.



Figuur 2. Rekenrooster, detail. Het gele kader geeft het gebied weer waarvoor de resultaten zijn weergegeven.



Figuur 3. Kwaliteitsklasse voor de beoordeling van windhinder op 1,75 m boven straatniveau.



Figuur 4. Risico op windgevaar op 1,75 m boven straatniveau.

Werknummer RNL 160.05278.00.0001
Betreft Onderzoek naar aanleiding van zienswijze op ontwerpbestemmingsplan

Bronnen

Blocken B (2015) Computational Fluid Dynamics for Urban Physics: Importance, scales, possibilities, limitations and ten tips and tricks towards accurate and reliable simulation, Building and Environment, 91 pp. 219 – 245

Franke J, Hellsten A, Schlünzen H, Carissimo B (2007) Best practice guideline for the CFD simulation of flows in the urban environment. COST Office Brussels, ISBN 3-00-018312-4

NEN 8100:2006 Nederlandse norm. Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving, Nederlands Normalisatie-instituut

Tominaga Y, Okaze T, Mochida A (2011) CFD modeling of snowdrift around a building: An overview of models and evaluation of a new approach. Building and Environment 46(4) pp. 899-910.

van Leer B (1979) Towards the Ultimate Conservative Difference Scheme, V. A Second Order Sequel to Godunov's Method, Journal of Computations Physics (32) pp. 101–136.

Bijlage 1 Technisch inlegvel voor numerieke simulatie

Project	Gegevens
Projectnaam	Aanvullend windhinderonderzoek Koningin Wilhelminaplein
Opdrachtgever	Boelens de Gruyter
Projectleider	Dr. ir. P.L. van Gent
Datum	4-11-2019
Model	Algemene gegevens van het model
Kerngebied	Omgeving binnen ca. 300 m rondom de oostzijde van het plangebied
Omgeving	Bebouwing
Omvang gemodelleerd gebied	1740 m x 1570 m x 335 m
Afmetingen model	600 m x 600 m x 80 m
Blokkeringsgraad	<3%
Gemodelleerd groen	Niet van toepassing
Onderzochte windrichtingen	12
Onderzochte configuraties	Verwachte toekomstige bebouwingssituatie
Computeropstelling	Specifieke gegevens van de gebruikte programmatuur
Programmatuur	Phoenix FLAIR-EFS (versie 2018)
Methodiek	Eindige volume methode (FVM)
Algemeen	drie-dimensionaal, tijd-onafhankelijk, isothermisch
Rekenrooster	Rechthoekige cellen, verfijnd nabij de bodem, verfijnd in het kerngebied, verder verfijnd in de directe omgeving van de geplande hoogbouw.
Turbulentiemodellering	Standaard k- ϵ model
Convectieve differentieschema's	Tweede-orde schema: Monotonic Upwind Scheme for Conservation Law (MUSCL; van Leer 1979). Eerste-orde upwind voor turbulentie-grootheden.
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag, Ruwheidslengte (z_0): 1,6 voor alle windrichtingen
Uitlaat	Constante druk
Zijwanden	Gesloten
Boven	Gesloten, constante druk, turbulente kinetische energie en dissipatie
Vloer/bodem	Ruwe wand, no slip

Werknummer RNL 160.05278.00.0001
 Betreft Onderzoek naar aanleiding van zienswijze op ontwerpbestemmingsplan

Gegevensverwerking en beoordeling		Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat		
Amersfoortse coördinaten		X = 117639, Y = 486262		
Toegepaste eisen (NEN8100)	V _{DR} m/s	Gewenste kwaliteits-klasse	Overschrijdings-kans (%)	Beoordeling
Voor comfort			$P(V_{LOK} > V_{DR:H})$	
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	
Zitten	5,0	≤ B	< 5	
Regionale correctie		Geen		
Voor gevaar			$P(V_{LOK} > V_{DR:G})$	
Slenteren	15,0		0,05 - 0,30	
Zitten	15,0		≤ 0,30	
Gepresenteerde resultaten		Grafische weergaven van kwaliteitsklasse voor windhinder en risico op windgevaar.		
Opmerkingen		Geen.		