

Notitie

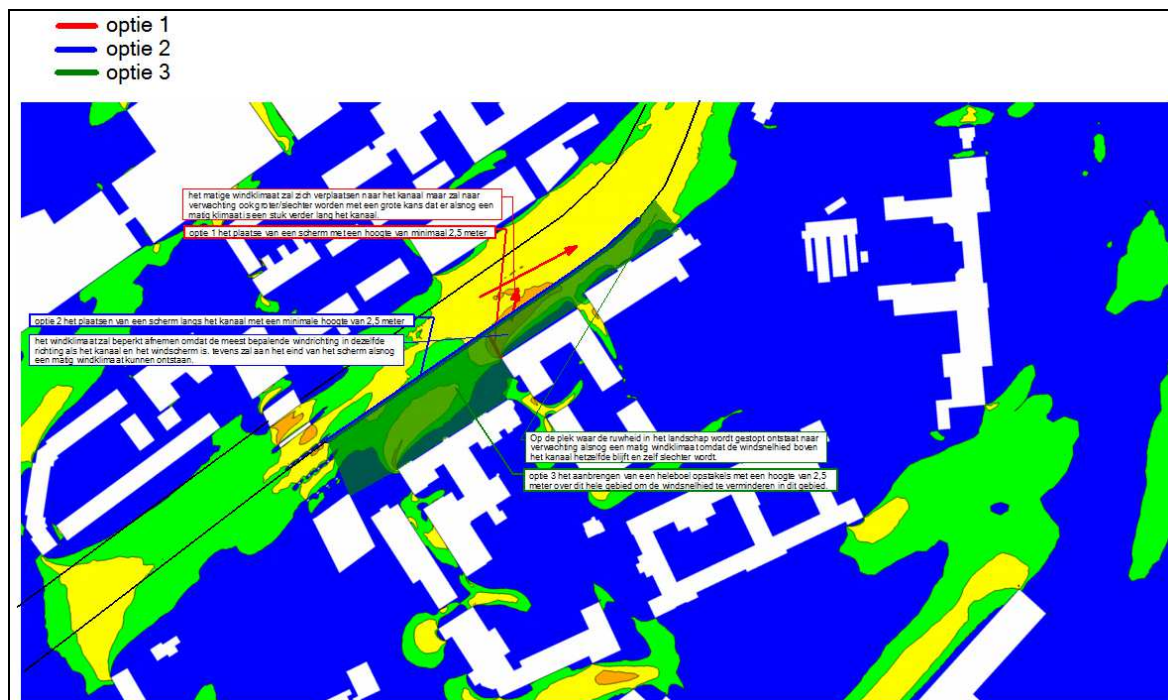
Datum:	11 maart 2015	Project:	Studentenwoningen
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Prof. Schermerhornstraat, Delft
Ons kenmerk:	V045573aa.00006.kk	Betreft:	Windstudie
Versie:	03_005		

Voor de geplande nieuwbouw op het terrein aan de Prof. Schermerhornstraat in Delft is het windklimaat verder en in detail inzichtelijk gemaakt. Dit met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics CFD en daarbij getoetst aan de NEN 8100: 2006 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'. De resultaten zijn vastgelegd in het rapport 'Professor Schermerhornstraat te Delft - CFD-studie windhinder en windgevaar', rapportnummer AFR-4217 d.d. 9 maart 2015 van Actiflow dat als bijlage aan deze oplegnotitie toegevoegd is.

Hieronder vatten wij de conclusies uit de windstudie samen.

- Rond de nieuwbouw is het windklimaat veelal goed. Hierbij wordt de nieuwbouw hoofdzakelijk omringd door windhinderklassen A, B of C.
- Nabij de nieuwbouw en in de gehele directe omgeving is er geen windhinderklasse E aanwezig.
- Nabij de nieuwbouw en in de gehele directe omgeving is er geen risico op windgevaar.
- In de westelijke doorgang tussen de bouwblokken is - nabij de hoek van een bouwblok - een zone met windhinderklasse D aanwezig. Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. De maximale doorlooptenlengte door windhinderklasse D bedraagt hier 5,2 m. Op basis van onze ervaring en expertise vinden wij dat acceptabel.
- In de oostelijke doorgang tussen de nieuwbouw en de bestaande bouw is - nabij de gevel van de bestaande bouw - een zone met windhinderklasse D aanwezig. Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. De maximale doorlooptenlengte door windhinderklasse D bedraagt hier 6,7 m. Op basis van onze expertise vinden wij dat acceptabel. Het is echter aan te bevelen het te projecteren voetpad bij voorkeur zo westelijk mogelijk te plaatsen.
- Ten noorden van de nieuwbouw is een zone met windhinderklasse D. Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. Ten aanzien van de huidige situatie is de maximale doorlooptenlengte door windhinderklasse D 9,8 m op het trottoir en 49,1 m op het jaagpad. Ook dit vinden wij acceptabel mede gezien het feit dat verdere verbeteringen van dit windklimaat op deze locatie alleen met zeer ingrijpende maatregelen kan plaatsvinden. Zie mogelijke opties in figuur 1. Hierbij nemen wij in acht dat het gebruik van het jaagpad vermeden kan worden. In de toekomstige situatie zal het gehele gebied tussen de nieuwbouw en het kanaal als voetgangerszone gebruikt kunnen worden. Hierbij bevelen wij aan om de hoofdroute nabij de nieuwbouw te leggen zodat de doorlooptenlengte door windhinderklasse D wordt beperkt.

- Het merendeel van de voorziene gebouwentrees grenst aan een zone met windhinderklasse A of B. Uitzondering hierop is de gebouwentree gelegen in de westelijke doorgang tussen de bouwblokken. Deze grenst juist aan een zone met windhinderklasse C. De maatgevende windrichtingen voor deze optredende overschrijding zijn west en westzuidwest. Hierdoor kan het windklimaat nabij deze gebouwentree verbeterd worden door aan de westzijde van de entree een scherm te plaatsen. Indien dit scherm direct naast de toegangsdeur en parallel aan de gevel wordt geplaatst, kan volstaan worden met een gesloten scherm met een hoogte van circa 2,5 m en een diepte van circa 1,0 m gemeten vanaf de gevellijn.



Figuur 1

De hierboven beschreven opties zullen het matige windklimaat ter plaatse van het jaagpad verminderen. Voor deze oplossingen geldt dat het probleem echter zal verplaatsen en niet zal oplossen. Dit komt door de ligging van het kanaal dat in de meest kritische windrichting ligt zodat er hoge snelheden kunnen worden ontwikkeld. Dit is dus inherent aan de bestaande situatie.

De eindconclusie luidt dat vanuit een goede ruimtelijke ordening bezien het windklimaat als voldoende en acceptabel kan worden beschouwd.

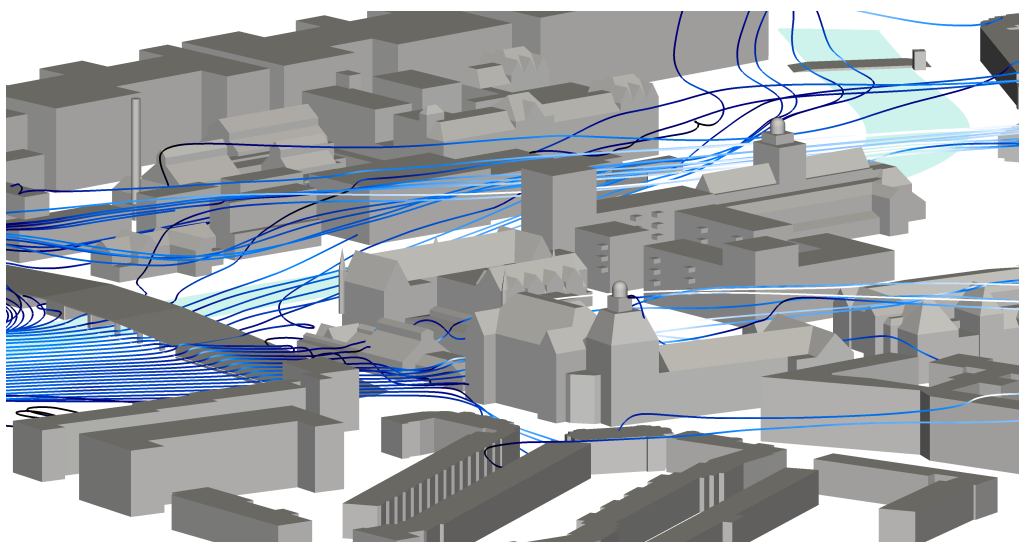
LBP|SIGHT BV

ing. J. (Hans) Geleijns

Bijlage I Windstudie Schermhornstraat Delft

Professor Schermerhornstraat te Delft

CFD-studie windhinder en windgevaar



AFR-4217
9-3-2015
Versie 3.1

2015 © Actiflow
Auteur(s): S.P. (Bas) de Bont MSc.
Controleur(s): R.P.W. (Reinier) Maas MSc.

Inhoudsopgave

1	Introductie	1
2	Normstelling	2
3	Opzet van de berekening	4
3.1	Software	4
3.2	Geometrie en rekenrooster	4
3.3	Aannames en randvoorwaarden	7
4	Resultaten	8
5	Conclusies	11
A	Inlegvel NEN 8100:2006	12
B	Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid	13

1

Introductie

Men is voornemens te Delft nieuwbouw te realiseren op de locatie aan de Professor Schermerhornstraat, nabij de Kanaalweg. Het betreft een duurzaam nieuwbouwcomplex voor studenten-huisvesting.

Het bouwplan bestaat uit twee U-vormige bouwvolumes met een binnenhof. De hoogte van de bouwvolumes varieert van 15 m tot 30 m. De vorm en hoogte van de gebouwen in combinatie met de stedelijke omgeving en de ligging direct aan het kanaal kan leiden tot een windstromingspatroon dat zorgt voor hinder of gevaar. Dit kan leiden tot een verminderde bruikbaarheid van de ruimte en dus een lagere waarde.

Er is in Nederland normering voor het beschouwen en beoordelen van windhinder en windgevaar, de NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwomgeving'. Actiflow is gevraagd om voor de genoemde nieuwbouw het windklimaat inzichtelijk te maken met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics, CFD.

Hoofdstuk 2 van onderhavige rapportage gaat in op de gebruikte normstelling waaraan getoetst is. De gebruikte geometrie van het gebouw, de omgeving, het rekendomein en de bijbehorende randvoorwaarden zijn weergegeven in hoofdstuk 3. De resultaten van de berekeningen worden besproken in hoofdstuk 4, waarna de conclusies volgen in hoofdstuk 5.

2

Normstelling

In onderhavige windstudie wordt het windklimaat ter plaatse van openbare buitenruimten in kaart gebracht. De toetsing hiervan vindt plaats aan de hand van de normstelling uit NEN 8100:2006.

In de norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar. De definitie van windhinder is het ondervinden van hinder door wind. Dit zal bij een gemiddeld persoon gebeuren wanneer de lokale uurgemiddelde windsnelheid meer dan 5 m/s bedraagt. Windgevaar is het optreden van een dergelijk hoge windsnelheid waarbij in ernstige mate problemen optreden bij het lopen, zoals evenwichtsverlies, waardoor het onmogelijk wordt zich staande te houden of zich lopend voort te bewegen. Windgevaar vindt vooral tijdens vlagen plaats. Dit fenomeen wordt vanwege de benodigde rekenkracht niet gemodelleerd in een tijdsafhankelijke berekening, maar in een aanvulling op de statistische windhinderanalyse. Hier wordt aangenomen dat windgevaar optreedt als de uurgemiddelde lokale windsnelheid meer dan 15 m/s bedraagt.

NEN 8100:2006 geeft een indeling voor windgevaar naar kwaliteitsklassen. Deze indeling is terug te vinden in tabel 2.1. Aan de hand van de kans op overschrijding van de grenswaarde voor windhinder wordt bepaald in welke klasse een locatie valt. Afhankelijk van het gebruiksdoel van de locatie wordt een bepaalde klasse gekarakteriseerd als goed, matig of slecht.

Tabel 2.2 toont de indeling en kwalificatie voor de kans op windgevaar op vergelijkbare wijze als voor windhinder wordt gedaan. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor activiteitsklassen II. en III. zelfs een beperkt risico al onacceptabel is. Voor deze activiteitsklassen geldt dat enkel $p \leq 0.05$ acceptabel is. Een gevaarlijk windklimaat moet te allen tijde worden vermeden.

Toetsing vindt voor zowel windhinder als windgevaar plaats op een hoogte van 1,75 m boven het grondoppervlak.

Gebouwentrees vormen een afwijkend element in de beoordeling. Hiervoor biedt NEN 8100:2006 namelijk geen handvatten, echter is enige aandacht voor deze elementen op zijn plaats. Geadviseerd wordt hierbij te hoog optredende windsnelheden te voorkomen waardoor gebouwentrees slecht bruikbaar worden. Dit zou het openen van deuren kunnen beïnvloeden.

Dientengevolge wordt de algemeen geaccepteerde richtlijn hieromtrent hier benoemd. Hierbij wordt algemeen aangenomen dat ter plaatse van gebouwentrees bij voorkeur windhinder klasse A of B behaald dient te worden. Hogere klassen, evenals mogelijk windgevaar dienen vermeden te worden.

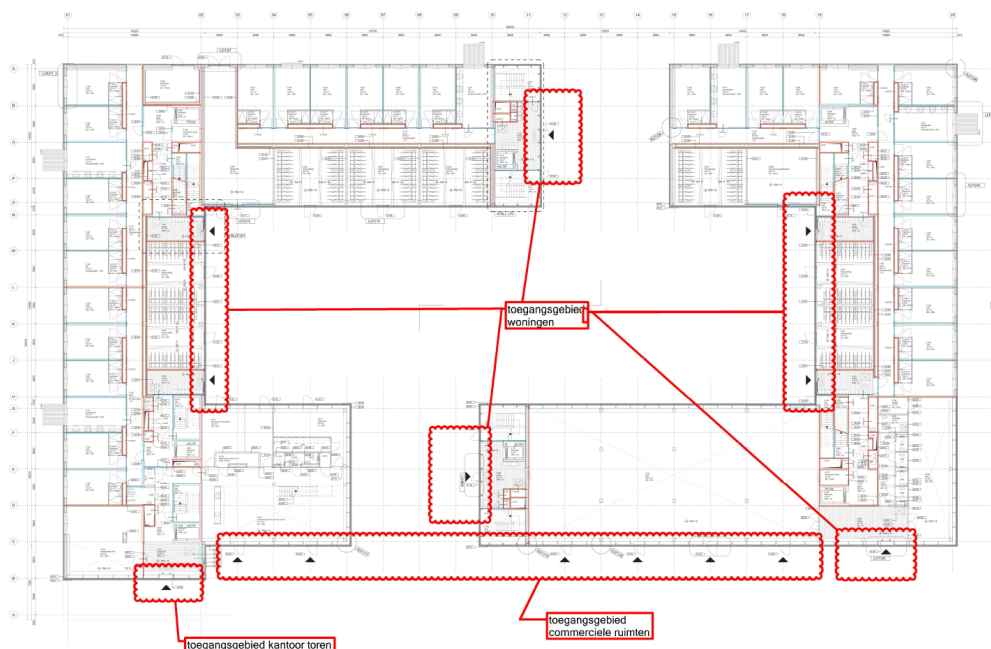
De locaties van de diverse gebouwentrees, zoals voorzien voor onderhavige nieuwbouw, zijn weergegeven in figuur 2.1.

Tabel 2.1: Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder

Overschrijdingskans $P(V_{LOK} > V_{DR,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitseis	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

Tabel 2.2: Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windgevaar

Overschrijdingskans $P(V_{LOK} > V_{DR,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitseis
0,05 - 0,30	Beperkt risico
> 0,30	Gevaarlijk

**Figuur 2.1:** Locatie gebouwentrees

3

Opzet van de berekening

Voor een overzicht van de instellingen bij de berekening wordt verwezen naar het inlegvel uit de NEN 8100:2006, welke is toegevoegd in bijlage A.

3.1 Software

De berekening is uitgevoerd met behulp van OpenFOAM, een softwarepakket dat bedoeld is voor het oplossen van problemen in de continuüm mechanica en thermodynamica. Voor dit project is "simpleFoam" gebruikt. Deze solver is gebaseerd op de incompressibele Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) vergelijkingen en houdt rekening met turbulentie. Turbulentie is gemodelleerd in het $k-\omega$ SST model.

3.2 Geometrie en rekenrooster

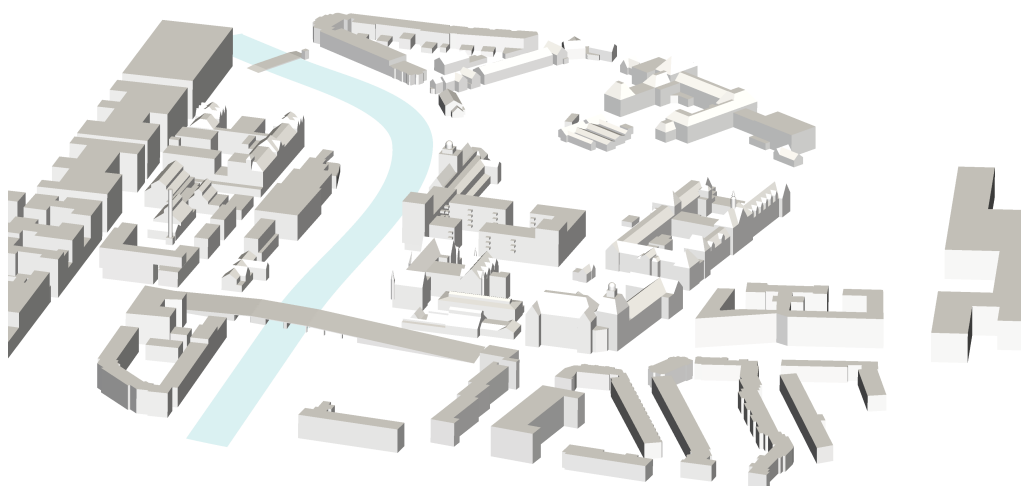
Het driedimensionale model is weergegeven in figuur 3.1. Het model omvat de bebouwing en belangrijke hoogteverschillen in een straal van 300 m rond het plangebied. De omliggende bebouwing is als eenvoudige massa's weergegeven.

Bomen en groenstroken zijn niet in het model opgenomen. Vanwege de beperkte invloed van dergelijke elementen wordt dit bij windstudies zelden gedaan. Hierbij wordt geredeneerd dat loofbomen - in de voor wind maatgevende seizoenen - bladloos en hierdoor in hoge mate permeabel zijn, zodat de invloed op het windstromingspatroon beperkt is. Slechts bij een zeer grote zone met bomen (bospercelen) zal de invloed significant zijn.

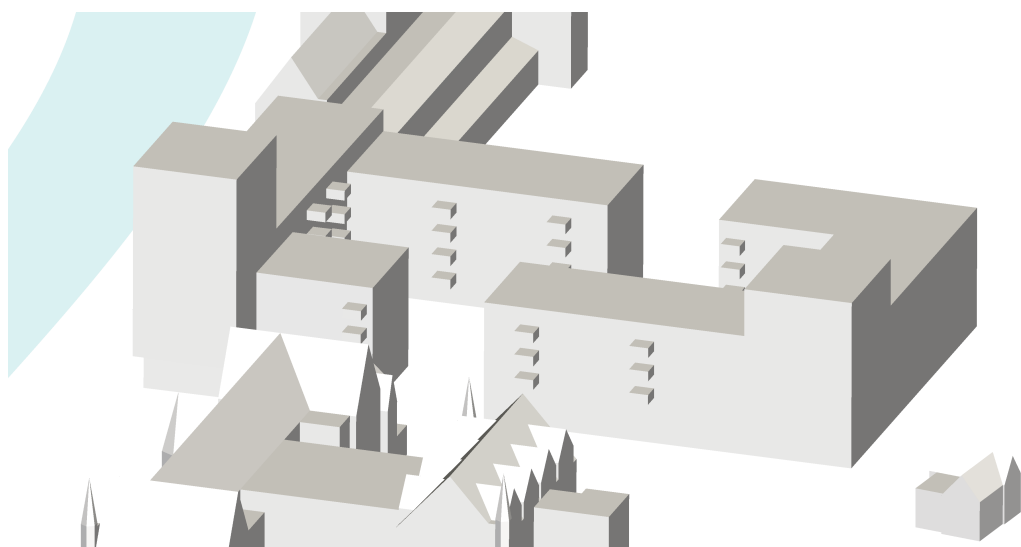
In onderhavige situatie is ondermeer sprake van een enkele of dubbele rij loofbomen aan de Kanaalweg. Bovenstaande redenering is hierdoor zeker van toepassing. Aanvullend wordt opgemerkt dat de kruin van de bomen begint op circa 4 m boven het maaiveld. De afscherming op trottoirniveau geschiedt hierdoor slechts door de repeterende boomstammen, welke vanwege de beperkte omvang een te verwaarlozen effect hebben op het windstromingspatroon.

Rond het driedimensionaal model is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede van 3.000 m en een hoogte van 500 m. Het plangebied is centraal in dit domein geplaatst, zodat hier verschillende windrichtingen op kunnen worden toegepast zonder dat het voor- of achtergebied te klein wordt. De ruwheid van het voorland is afgestemd op de werkelijke situatie.

Op basis van de hierboven beschreven geometrie is een rekenrooster opgesteld, zie figuur 3.2. Dit rooster bestaat uit 19.939.672 cellen. Over het grondoppervlak en de bebouwing zijn vijf lagen prisma's geplaatst. Deze prismalaag zorgt voor een betere berekening van de snelheidsgradiënt in de atmosferische grenslaag.

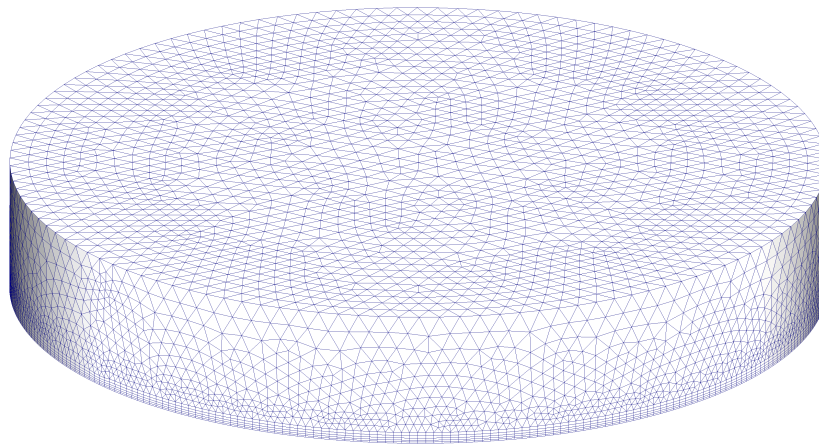


(a) Gemodelleerde omgeving

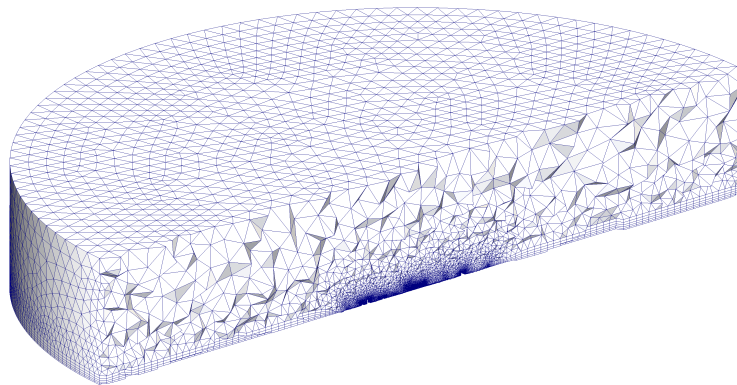


(b) Nieuwbouw

Figuur 3.1: Impressie model



(a) Beeld van het volledige rekengrid



(b) Doorsnede over het rekengrid

Figuur 3.2: Impressie rekengrid

3.3 Aannames en randvoorwaarden

Om inzicht te krijgen in het windklimaat is de gehele windroos doorgerekend, te weten 12 windrichtingen. Er is aangenomen dat de atmosferische grenslaag een snelheidsprofiel heeft volgens vergelijking 3.1 en 3.2. Hierin is U_n de horizontale windsnelheid, z de hoogte vanaf het maaiveld, en z_0 een ruwheidslengte. De ruwheidslengte is een maat voor de ruwheid van het terrein. Verder geldt dat $\kappa = 0,41$. Deze empirische constante is gerelateerd aan het gebruik van wandfuncties. Ook de turbulente grootheden k en ω verlopen volgens een voorgeschreven profiel, zoals aangegeven in vergelijking 3.3 en vergelijking 3.4. Hierin heeft C_μ de waarde 0,09. Deze empirische constante komt voort uit het gebruikte turbulente model (k- ω SST).

$$U_n(z) = \left(\frac{U^*}{\kappa} \right) \ln \left(\frac{z + z_0}{z_0} \right) \quad (3.1)$$

$$U^*(z_0, U_{ref}, z_{ref}) = \frac{\kappa \cdot U_{ref}}{\ln \left(\frac{z_{ref} + z_0}{z_0} \right)} \quad (3.2)$$

$$k(z) = \frac{U^{*2}}{\sqrt{C_\mu}} \quad (3.3)$$

$$\omega(z) = \frac{U^*}{\kappa(z - z_{ground} + z_0)\sqrt{C_\mu}} \quad (3.4)$$

Voor de berekeningen is een windsnelheid van 5 m/s op een hoogte van 60 m opgegeven. Hierbij is een atmosferisch grenslaagprofiel toegepast.

Voor de 12 windrichtingen die in beschouwing zijn genomen wordt een resulterend snelheidsveld bepaald. Hiermee is voor elke locatie per windrichting de versterkingsfactor ten opzichte van de opgelegde windsnelheid vastgelegd. Vervolgens wordt de windstatistiek, afkomstig uit de NPR 6097 (bijlage B) gecombineerd met de berekende versterkingsfactor, zodat voor elke windsnelheid op een locatie een overschrijdingskans kan worden bepaald van verschillende windsnelheden. Deze overschrijdingskans wordt vervolgens getoetst aan de gewenste kwaliteitsklasse om te bepalen of er een comfortabel windklimaat kan zijn.

4

Resultaten

De resultaten zijn bepaald voor de openbare buitenruimten. De resultaten worden weergegeven op horizontale doorsneden op 1,75 m boven maaiveld. Hiervoor worden afbeeldingen gebruikt op twee schaalniveaus, namelijk een overzicht van het gehele model en de site met de directe omgeving. Figuren 4.1 t/m 4.4 tonen deze resultaten.

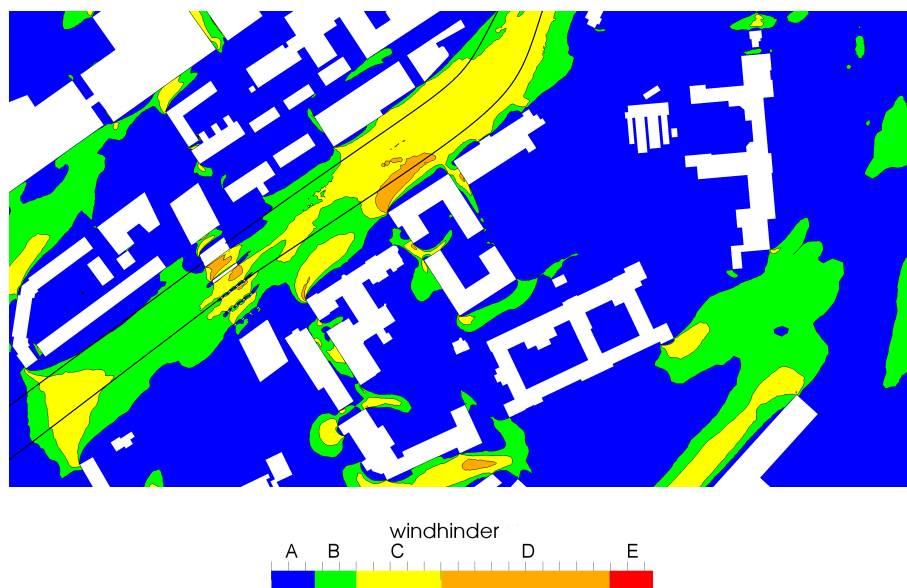
Voor de openbare buitenruimten (trottoirs) geldt de volgende normstelling, conform hoofdstuk 2:

- Het gehele gebied dat hier ter beschouwing voor ligt, wordt gekenmerkt door de activiteit *I. Doorlopen*. Windhinder dient bij voorkeur klasse A, B of C te zijn. Klasse D biedt een matig niveau, maar kan in beperkte mate geaccepteerd worden. Klasse E biedt een slecht niveau en dient vermeden te worden.

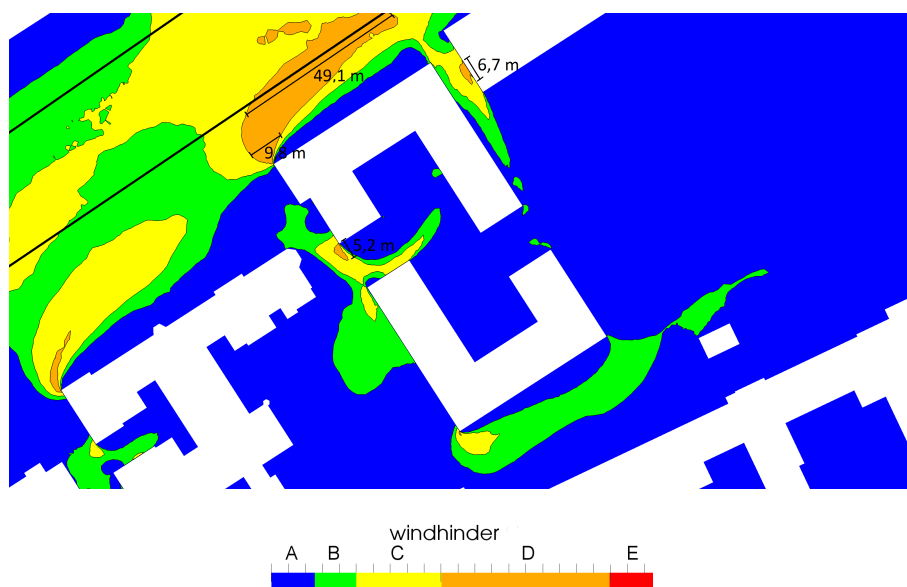
De exacte omvang van de zone waarin een matig windklimaat geaccepteerd kan worden is in NEN 8100:2006 niet omschreven. Wel wordt opgemerkt dat men 'bij een matig windklimaat af en toe overmatige windhinder ervaart.' Het is aan de beoordelaar of en in welke omvang een matig windklimaat geaccepteerd kan worden.

Op basis van onze ervaring en expertise met soortgelijke situaties stellen wij de volgende acceptatiegrenzen voor:

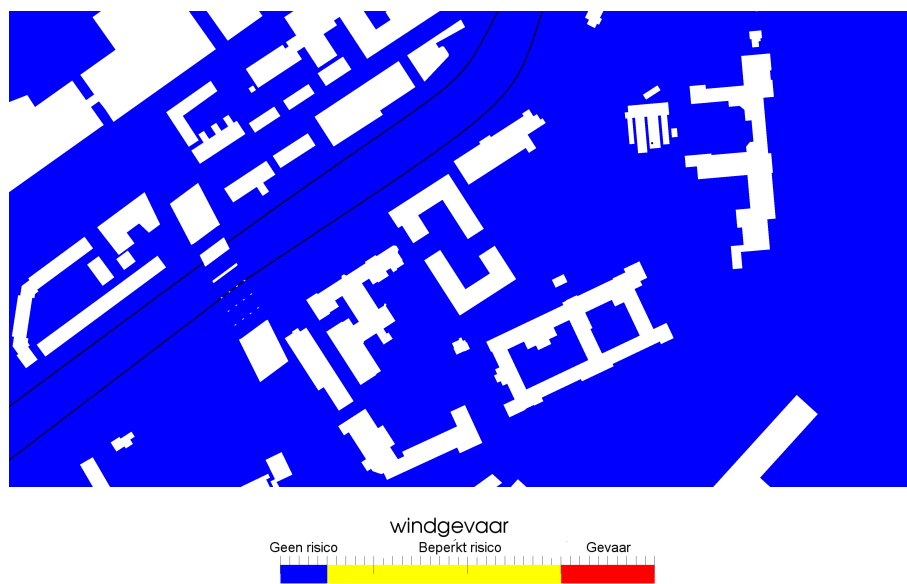
1. Indien de locatie grenst aan woningen of woongebouwen en de locatie behoort tot de route van en naar woningen of woongebouwen, of wanneer de verwachting is dat mensen die slecht ter been zijn de locatie niet kunnen vermijden, dan stellen wij een maximale doorlooptijd door een matig windklimaat voor van 10 m.
 2. Indien de locatie grenst aan woningen of woongebouwen en bovenstaande bewering (1) niet van toepassing is dan stellen wij een maximale doorlooptijd door een matig windklimaat voor van 25 m.
 3. Indien beide bovenstaande beweringen (1 & 2) niet van toepassing zijn dan kan een matig windklimaat ongeacht de doorlooptijd geaccepteerd worden.
- Windgevaar dient bij voorkeur voorkomen te worden. Een beperkt risico kan lokaal geaccepteerd worden.
 - Nabij gebouwentrees dient windhinderklasse A of B nagestreefd te worden.



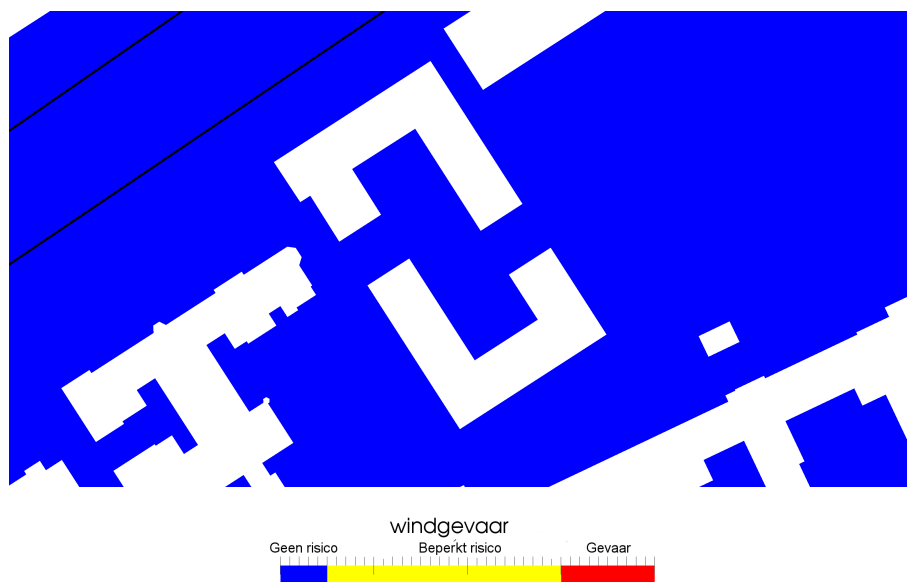
Figuur 4.1: Windhinder op voetgangersniveau (het Rijn-Schiekanaal tussen de zwarte lijnen)



Figuur 4.2: Windhinder op voetgangersniveau ter plaatse van de nieuwbouw (het Rijn-Schiekanaal tussen de zwarte lijnen - in maatvoering de maximale doorlooptenget door windhinderklasse D)



Figuur 4.3: Windgevaar op voetgangersniveau (het Rijn-Schiekanaal tussen de zwarte lijnen)



Figuur 4.4: Windgevaar op voetgangersniveau ter plaatse van de nieuwbouw (het Rijn-Schiekanaal tussen de zwarte lijnen)

5

Conclusies

De resultaten laten het volgende beeld zien:

- Rond de nieuwbouw is het windklimaat veelal goed. Hierbij wordt de nieuwbouw hoofdzakelijk omringt door windhinderklassen A, B of C.
- Nabij de nieuwbouw en in de gehele directe omgeving is er geen windhinderklasse E aanwezig.
- Nabij de nieuwbouw en in de gehele directe omgeving is er geen risico op windgevaar.
- In de westelijke doorgang tussen de bouwblokken is een zone met windhinderklasse D aanwezig (nabij de hoek van een bouwblok). Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. De maximale doorlooptlengte door windhinderklasse D bedraagt hier 5,2 m. Op basis van onze ervaring en expertise verwachten wij dat dit geaccepteerd kan worden.
- In de oostelijke doorgang tussen de nieuwbouw en de bestaande bouw is een zone met windhinderklasse D aanwezig (nabij de gevel van de bestaande bouw). Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. De maximale doorlooptlengte door windhinderklasse D bedraagt hier 6,7 m. Op basis van onze expertise verwachten wij dat dit geaccepteerd kan worden. Het is echter aan te bevelen het te projecteren voetpad bij voorkeur zo westelijk mogelijk te plaatsen.
- Ten noorden van de nieuwbouw is een zone met windhinderklasse D. Voor de functie 'doorlopen' geeft dit een matig windklimaat. Ten aanzien van de huidige situatie is de maximale doorlooptlengte door windhinderklasse D 9,8 m op het trottoir en 49,1 m op het jaagpad. Op basis van onze expertise verwachten wij dat dit geaccepteerd kan worden. Hierbij nemen wij in acht dat het gebruik van het jaagpad vermeden kan worden. In de toekomstige situatie zal het gehele gebied tussen de nieuwbouw en het kanaal als voetgangerszone gebruikt kunnen worden. Hierbij bevelen wij aan om de hoofdroute nabij de nieuwbouw te leggen, zodat de doorlooptlengte door windhinderklasse D wordt beperkt.
- Het merendeel van de voorziene gebouwentrees grenst aan een zone met windhinderklasse A of B. Uitzondering hierop is de gebouwentree gelegen in de westelijke doorgang tussen de bouwblokken. Deze grenst juist aan een zone met windhinderklasse C. De maatgevende windrichtingen voor deze optredende overschrijding zijn west en westzuidwest. Hierdoor kan het windklimaat nabij deze gebouwentree verbeterd worden door aan de westzijde van de entree een scherm te plaatsen. Indien dit scherm direct naast de toegangsdeur en parallel aan de gevel wordt geplaatst, dan kan volstaan worden met een gesloten scherm met een hoogte van circa 2,5 m en een diepte van circa 1,0 m gemeten vanaf de gevellijn.

12

B

Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid

FREQUENTIETABEL VAN DE 60,0 METER WINDSNELHEID DISTRIBUTIEF RELATIEF

Windsnelheid (m/s)	Windrichting (*10 graden)										
	35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31 3 2-34
	Distributief in percentages										
0,0 - 0,9	0.14	0.14	0.17	0.13	0.16	0.16	0.19	0.20	0.19	0.18	0.20
1,0 - 1,9	0.48	0.51	0.55	0.41	0.43	0.53	0.63	0.71	0.61	0.59	0.68
2,0 - 2,9	0.73	0.78	0.91	0.63	0.68	0.81	1.09	1.17	0.99	0.86	0.94
3,0 - 3,9	0.80	0.95	1.08	0.80	0.80	1.00	1.34	1.56	1.30	1.09	1.03
4,0 - 4,9	0.82	1.03	1.14	0.89	0.76	1.02	1.44	1.85	1.55	1.19	1.02
5,0 - 5,9	0.74	0.93	1.19	0.88	0.71	0.89	1.41	1.88	1.65	1.16	0.88
6,0 - 6,9	0.61	0.79	1.01	0.70	0.56	0.64	1.18	1.79	1.68	0.99	0.74
7,0 - 7,9	0.42	0.61	0.72	0.53	0.42	0.42	0.98	1.66	1.54	0.87	0.58
8,0 - 8,9	0.24	0.40	0.52	0.39	0.29	0.32	0.84	1.36	1.30	0.68	0.41
9,0 - 9,9	0.12	0.27	0.39	0.25	0.17	0.18	0.57	1.12	1.05	0.50	0.28
10,0 - 10,9	0.07	0.16	0.26	0.16	0.07	0.12	0.44	0.85	0.78	0.38	0.17
11,0 - 11,9	0.04	0.09	0.17	0.09	0.03	0.05	0.29	0.59	0.60	0.26	0.11
12,0 - 12,9	0.02	0.05	0.09	0.05	0.02	0.03	0.16	0.39	0.37	0.21	0.05
13,0 - 13,9	0.02	0.03	0.05	0.02	0.01	0.01	0.11	0.24	0.24	0.14	0.02
14,0 - 14,9	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.05	0.12	0.15	0.09	0.01
15,0 - 15,9	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03	0.07	0.08	0.05	0.01
16,0 - 16,9	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.01	0.03	0.04	0.03	0.00
17,0 - 17,9	-	-	0.00	0.00	-	-	0.01	0.02	0.03	0.02	0.00
18,0 - 18,9	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
19,0 - 19,9	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.01	0.00	-
20,0 - 20,9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
21,0 - 21,9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
22,0 - hoger	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00

Actiflow BV
Halstraat 31a
4811 HV Breda
+31 (0)76 5422 220
contact@actiflow.com
www.actiflow.nl

