


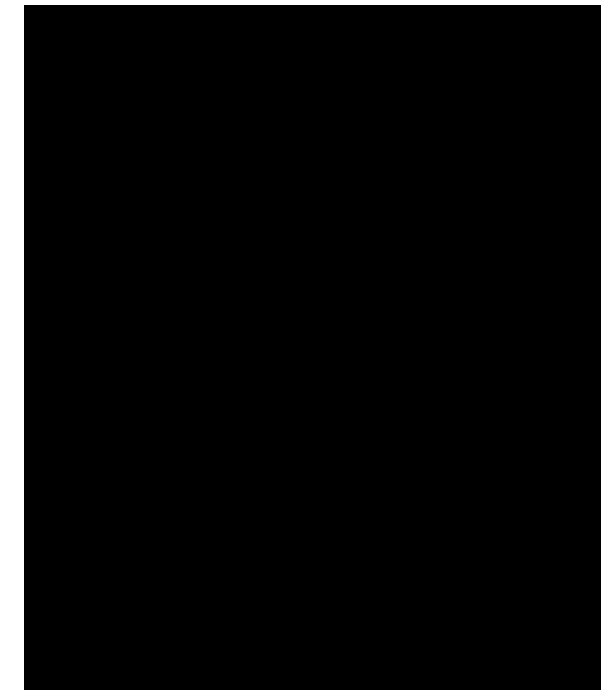
# Euromarkt te Alphen aan den Rijn

CFD-onderzoek naar windhinder en windgevaar

**Euromarkt te Alphen aan den Rijn**  
**CFD-onderzoek naar windhinder en windgevaar**

Opdrachtgever	Euromarkt BV
Contactpersoon opdrachtgever	
Projectnummer	2025069-W
Rapportversie	1.0
Status	Definitief
Datum	14 Augustus 2025
	©2025 <a href="#">Actiflow BV</a>

Auteur



Controleur

**Actiflow BV**  
Tramsingel 5  
4814 AB Breda  
+31 (0)76 5422 220  
contact@actiflow.com  
[www.actiflow.com](http://www.actiflow.com)

# Inhoudsopgave

1. Introductie	4	A Inlegvel NEN 8100:2006	18
2. Normstelling	5	B Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid	19
2.1 Windhinder en windgevaar		C Situatie bladdragend en bladloze vegetatie, en jaargemiddeld	20
2.2 Classificatie en beoordeling van windhinder en windgevaar		D Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen	22
3. Opzet van de berekening	7		
3.1 3D-Model en rekenrooster			
3.2 Vegetatie			
3.3 Methodiek			
3.4 Software			
3.5 Aannames en randvoorwaarden			
4. Resultaten	10		
5. Analyse en discussie	15		
6. Conclusie	17		

# 1 Introductie

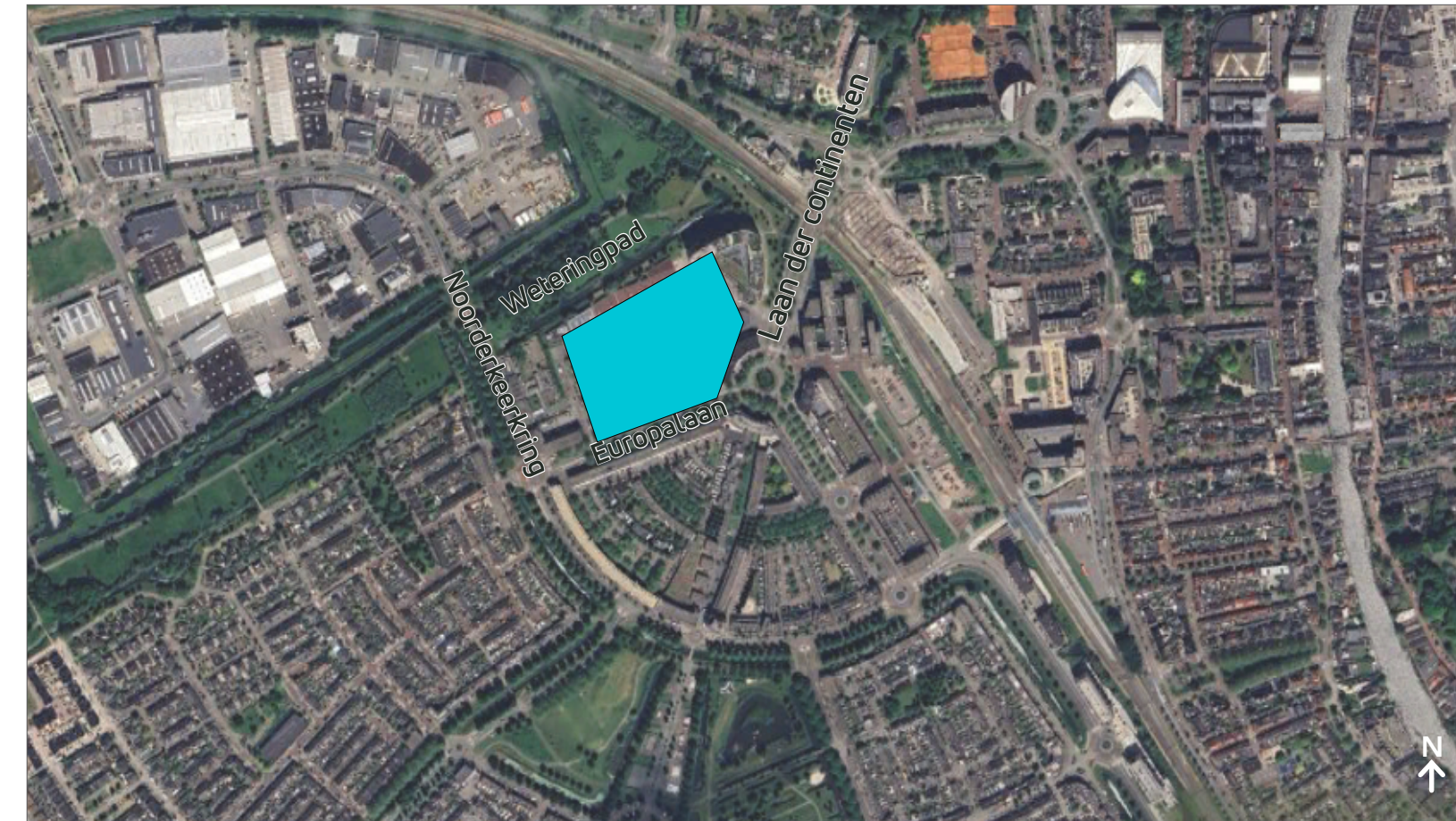
Voorliggende rapportage omschrijft een windonderzoek uitgevoerd door **Actiflow** in opdracht van Euromarkt BV. Dit windonderzoek is uitgevoerd voor de ontwikkeling van het project "Euromarkt" te Alphen aan den Rijn.

Het plangebied van de ontwikkeling bevindt zich op de Euromarkt, nabij het centrum van Alphen aan den Rijn, zie figuur 1.1. Dit gebied wordt omsloten door de Noorderkeerkring, de Europalaan en de Laan der Continenten. De bestaande bebouwing zal plaatsmaken voor nieuwbouw, die meerdere gebouwen en torens omvat met hoogtes variërend van 27 tot 54 meter, zie figuur 1.2.

Het inpassen van de nieuwbouw zal leiden tot een wijziging van het lokale windklimaat. Dit kan zorgen voor een situatie die als onprettig of gevaarlijk wordt ervaren. Voor dit project zijn er meerdere varianten doorgerekend om het bouwkundig ontwerp te optimaliseren. Het uiteindelijke resultaat wordt in dit rapport vergeleken met de bestaande situatie.

**Actiflow** is gevraagd om het windklimaat inzichtelijk te maken met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics (CFD). In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de normstelling omtrent windhinder en windgevaar, de Nederlandse norm NEN8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwomgeving'.

Een uitgebreide beschrijving van de richtlijnen wordt gegeven in hoofdstuk 2. De geometrie van het gebouw en de omgeving, de numerieke instellingen, het rekenrooster en randvoorwaarden zijn weergegeven in hoofdstuk 3. De resultaten worden vervolgens getoond en beschreven in hoofdstuk 4, waarna een aanvullende analyse van de stromingsfenomenen volgt in hoofdstuk 5. Ten slotte wordt een conclusie gevormd in hoofdstuk 6.



**Figuur 1.1:**  
Impressie van de locatie van het nieuwbouwproject (Google Earth)



**Figuur 1.2:**  
Impressie van het model van de toekomstige situatie  
Zicht vanuit het zuiden

# 2 Normstelling

## 2.1 Windhinder en windgevaar

De normstelling betreffende het windklimaat in de openbare ruimte vindt haar oorsprong in NEN 8100:2006. In deze norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar. De definitie van windhinder is het ondervinden van hinder door wind. In de norm wordt verondersteld dat dit bij een gemiddeld persoon zal optreden wanneer de lokale uurgemiddelde windsnelheid meer dan 5 m/s bedraagt. Aan de hand van de activiteit die op een bepaalde locatie wordt uitgevoerd kan deze periode van hinder beoordeeld worden. Zo zal in een gebied waar voetgangers enkel doorheen lopen een relatief lange periode van hinder geaccepteerd kunnen worden. Daarentegen zal het windklimaat in bijvoorbeeld een winkelstraat, bushalte of speeltuin pas acceptabel zijn wanneer de tijdsduur van windhinder beperkt is.

Aangenomen wordt dat windgevaar optreedt wanneer de uurgemiddelde lokale windsnelheid meer dan 15 m/s bedraagt. Windgevaar is het optreden van een zeer hoge windsnelheid, waardoor problemen optreden bij het lopen, zoals evenwichtsverlies. Ook hier kan een klein risico op windgevaar geaccepteerd worden bij minder kritische activiteiten, echter een groot risico op windgevaar is in alle voetgangersgebieden onacceptabel.

Figuren 2.1 en 2.2 tonen voorbeelden van windhinder en windgevaar voor voetgangers.



**Figuur 2.1:**  
Verbeelding situatie van windhinder



**Figuur 2.2:**  
Verbeelding situatie van windgevaar

## 2.2 Classificatie en beoordeling van windhinder en windgevaar

NEN 8100:2006 geeft de indeling voor windhinder in kwaliteitsklassen. Zowel windhinder als windgevaar worden hierbij op hoofdhoogte van een staande persoon, te weten 1,75 m boven het grondoppervlak, beoordeeld. De indeling in windhinderklassen is weergegeven in tabel 2.1. Aan de hand van de kans op overschrijdingsduur van de grenswaarde voor windhinder wordt bepaald in welke klasse een locatie valt. Afhankelijk van het gebruiksdoel van of activiteit op een specifieke locatie wordt een bepaalde klasse vervolgens beoordeeld als goed, matig of slecht:

- “Goed” betekent dat mensen zich comfortabel voelen en dat de wind nauwelijks voelbaar is.
- “Matig” betekent dat mensen de wind regelmatig zullen opmerken, maar niet vaak genoeg om storend te zijn voor de voorziene activiteit.
- “Slecht” betekent dat de wind vaak voelbaar is en hinderlijk is voor de voorziene activiteit. “Slecht” betekent niet dat de situatie onveilig is.

**Tabel 2.1:** Classificatie en beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder

Overschrijdingskans (Lokaal windsnelheid > 5 m/s) (% van het aantal uren per jaar)	Windhinderklasse	Beoordeling per activiteit		
		Doorlopen	Slenteren	Langdurig zitten <sup>a</sup>
< 2,5 % (< 219 uren)	<b>A</b>	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>
2,5 - 5 % (219-438 uren)	<b>B</b>	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Matig</i>
> 5 - 10 % (> 438-876 uren)	<b>C</b>	<i>Goed</i>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>
> 10 - 20 % (> 876-1752 uren)	<b>D</b>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>
> 20 % (1752 uren)	<b>E</b>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>

<sup>a</sup> Dit geldt conform de norm voor een bankje in het park, voor horeca terrassen of private buitenruimten is zwaardere normstelling nodig om het gewenste comfort te behalen.

Tabel 2.2 toont de indeling en beoordeling van de kans op windgevaar. Bij de beoordeling wordt niet direct onderscheid gemaakt in activiteiten, echter wordt in NEN 8100:2006 opgemerkt dat voor activiteitenklassen ‘Slenteren’ en ‘Langdurig zitten’ zelfs een beperkt risico al onacceptabel is. Dit betekent dat voor deze activiteitenklassen geldt dat enkel  $p \leq 0,05$  acceptabel is. Een gevaarlijk windklimaat moet in elk voetgangersgebied worden vermeden.

**Tabel 2.2:** Classificatie en beoordeling van het lokale windklimaat voor windgevaar

Overschrijdingskans (Lokaal windsnelheid > 15 m/s) (% van het aantal uren per jaar)	Beoordeling
< 0,05 % (< 4,5 uren)	Geen risico
0,05 - 0,30 % (4,5-26 uren)	Beperkt risico
> 0,30 % (> 26 uren)	Gevaarlijk

# 3 Opzet van de berekening

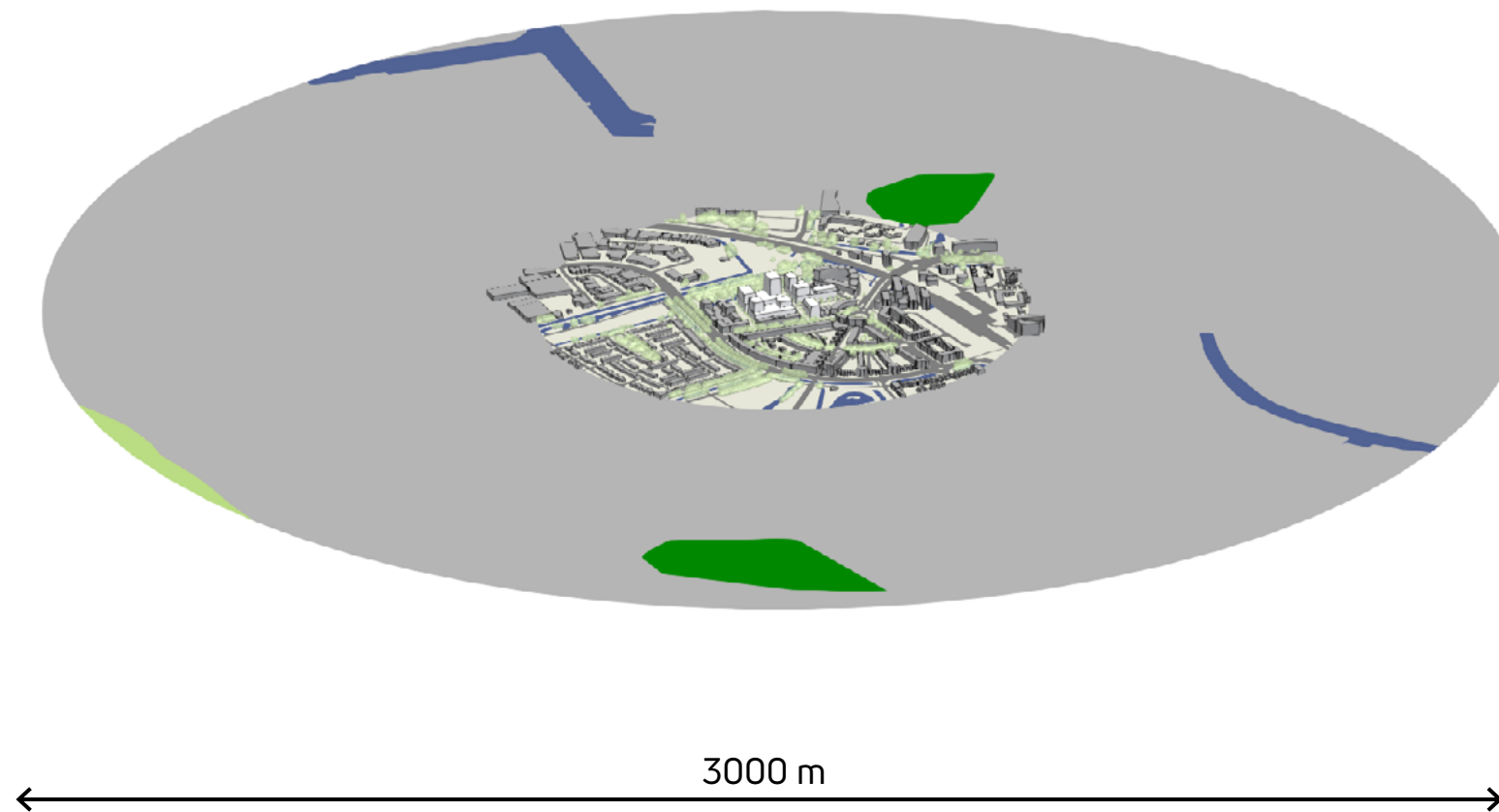
Het windonderzoek is uitgevoerd aan de hand van de richtlijnen in NEN 8100:2006. Hierbij hanteert Actiflow een 'Kwaliteitsrapport', zoals dit ook benoemd wordt in NEN 8100:2006. Hiermee wordt de kwaliteit van ons onderzoeken de betrouwbaarheid van de resultaten gewaarborgd. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste elementen voor de opzet van de berekeningen weergegeven.

## 3.1 3D-Model en rekenrooster

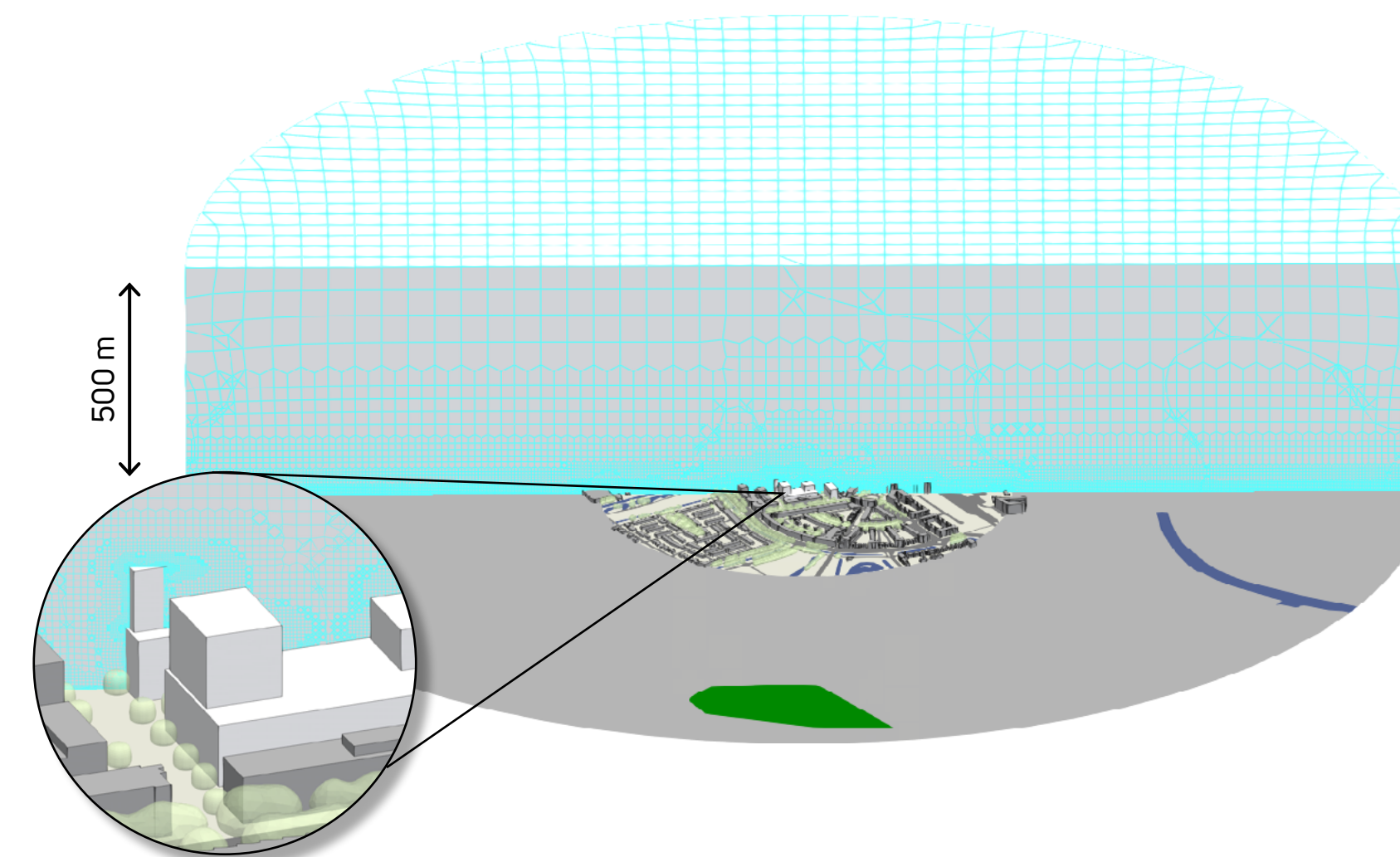
De geometrie van de modellen is gebaseerd op de verkregen tekeningen van de opdrachtgever. De modellen omvatten alle gebouwen binnen een straal van minimaal 300 m. Dit betreft de toekomstige situatie na toevoeging van de nieuwbouw in figuur 1.2 en 3.1.

De omliggende bebouwing is als eenvoudige massa's weergegeven. Rond dit gebied is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede van 3000 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 conform NPR 6097:2006.

Het luchtvolume in de hierboven omschreven geometrie is vervolgens opgedeeld in een groot aantal kleine volumecellen. Deze cellen tezamen vormen het rekenrooster voor deze situatie (figuur 3.2). Dit rooster bestaat uit 18.523.954 cellen. Over het grondoppervlak en de bebouwing zijn vijf lagen met anisotrope verfijning geplaatst. Hierbij is de resolutie hoger loodrecht op de betreffende wand. Deze lagen zorgen voor een betere berekening van de snelheidsgradiënt in de (atmosferische) grenslaag.



**Figuur 3.1:**  
Impressie van het model  
Zicht vanuit het zuiden



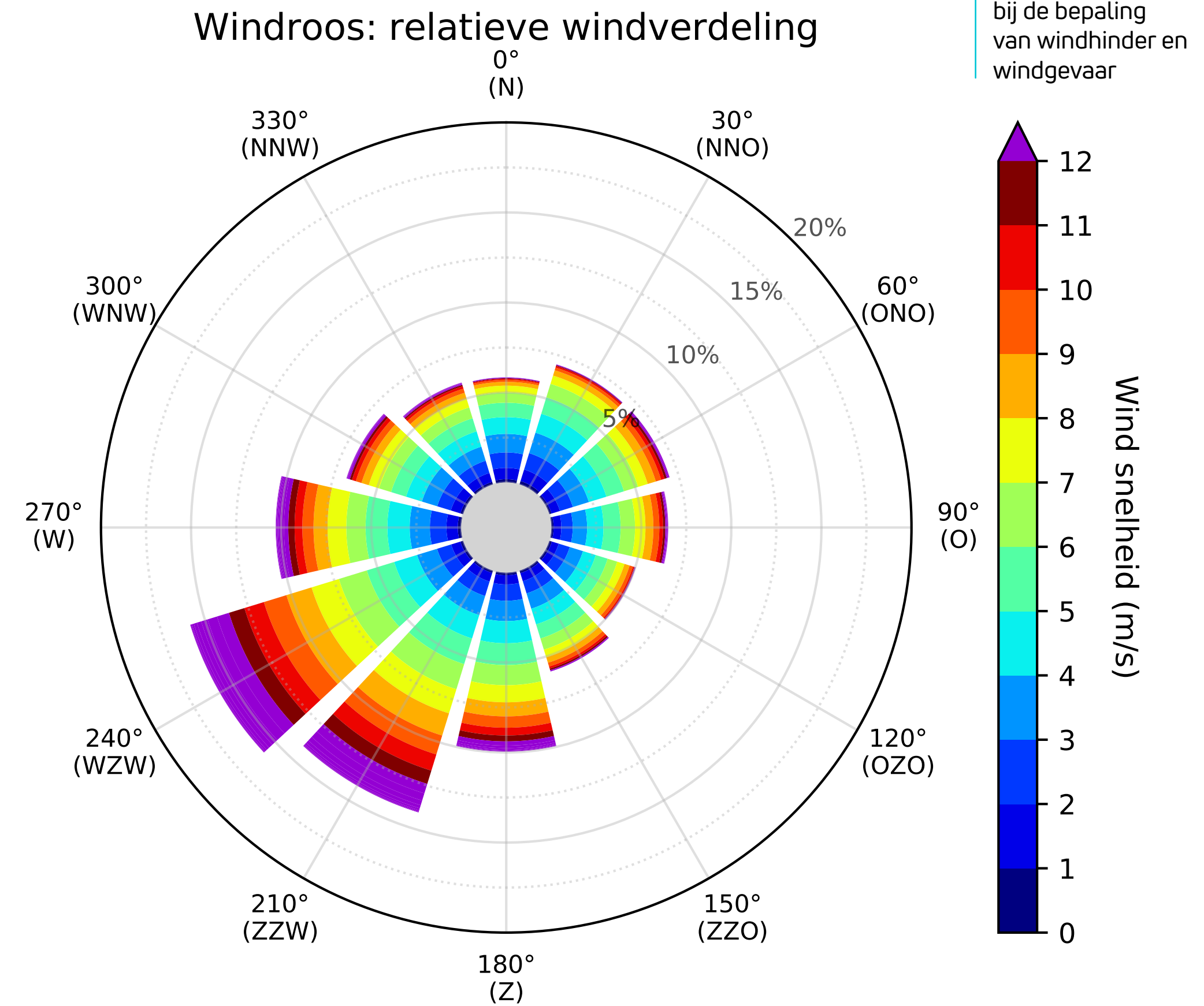
**Figuur 3.2:**  
Doorsnede van het rekenrooster  
Zicht vanuit het zuiden

### 3.2 Vegetatie

Vegetatie heeft een relevante invloed op het windklimaat en is daarom rondom het plangebied en op het eigen perceel opgenomen. Deze invloed verandert echter in de loop van het jaar, afhankelijk van het seizoen en het type vegetatie. Tegelijkertijd verschillen ook de windomstandigheden in de loop van het jaar. Op dit moment zijn windstatistieken niet voor elke maand of seizoen apart beschikbaar. Om een zo realistisch mogelijk beeld van het windklimaat te krijgen is daarom een vereenvoudiging nodig. In het bijzonder worden twee verschillende simulatiesets uitgevoerd voor het hele jaar: één met bladdragende vegetatie (vegetatietoestand in de zomer) en één met bladloze vegetatie (vegetatietoestand in de winter). Het gemiddelde tussen de twee resultaten wordt vervolgens berekend om een overzicht te krijgen van het windklimaat over het hele jaar. De jaargemiddelde resultaten worden gerapporteerd en besproken in hoofdstuk 4 conform NEN 8100:2006, terwijl de afzonderlijke resultaten voor het geval met bladdragende vegetatie en bladloze vegetatie worden gerapporteerd in bijlage C.

### 3.3 Methodiek

Om inzicht te krijgen in het windklimaat is de gehele windroos doorgerekend, te weten 12 windrichtingen. Voor elke windrichting die in beschouwing is 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 conform NPR 6097:2006 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. Een visualisatie van de lokale windstatistiek als windroos is weergegeven in figuur 3.3. Een frequentieverdeling van de windsnelheid op 60 m hoogte wordt gerapporteerd in bijlage B.



### 3.4 Software

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van OpenFOAM v2312, 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 Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) vergelijkingen voor incompressibele vloeistoffen en houdt rekening met turbulentie. Voor de modellering van turbulentie is gebruik gemaakt van het SST k- $\omega$  model.

### 3.5 Aannames en randvoorwaarden

Voor de berekeningen is een referentie-windsnelheid van 5 m/s op een hoogte van 60 m opgegeven. Hierbij is een atmosferisch grenslaagprofiel toegepast. 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 is  $\kappa$  de constante van von Kármán en die is gelijk aan 0,41. Deze empirische constante is gerelateerd aan het modelleren van grenslagen. Ook de turbulente grootheden  $k$  en  $\omega$  verlopen volgens een voorgeschreven profiel, zoals aangegeven in vergelijking 3.3 en vergelijking 3.4. Hierin heeft  $C_\mu$  de waarde 0,09. Deze empirische constante komt voort uit het gebruikte turbulentiemodel (SST k- $\omega$ ).

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

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

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

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

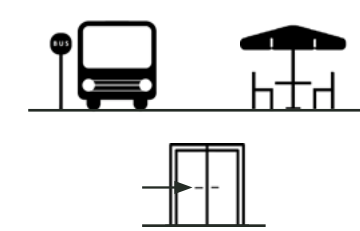
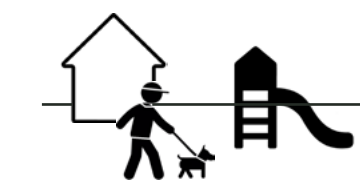

# 4 Resultaten

In deze sectie worden de resultaten voor windhinder en windgevaar ter plaatse van de openbare buitenruimte weergegeven conform NEN 8100:2006. De resultaten van de openbare buitenruimte worden weergegeven op horizontale doorsneden op 1,75 m boven maaiveld.

Figuren 4.1, 4.2 en 4.3 tonen de resultaten van de openbare buitenruimte. In figuur 4.2 worden de resultaten getoond voor de diverse activiteiten die benoemd worden in NEN 8100:2006. Figuur 4.2a en b tonen de jaargemiddelde resultaten voor de activiteiten doorlopen en slenteren. Figuur 4.2c toont het resultaat voor de activiteit langdurig zitten. Deze activiteit vindt, in tegenstelling tot de andere activiteiten, typisch plaats tijdens dagen die een aangenaam klimaat kennen. Deze dagen zijn veelal gelegen in de lente- en zomermaanden, wanneer de aanwezige vegetatie volledig in het blad staat. Het hier getoonde resultaat is dan ook die van de berekeningen met al de vegetatie bladdragend.

Als richtwaarden voor de gewenste windhinderklassen wordt tabel 4.1 aangehouden.

Tabel 4.1: Richtwaarden van de windhinderklassen per activiteit

		Goed	Matig	Slecht
	<i>Langdurig zitten</i> en voetgangersactiviteiten ter plaatse van gebouw-entrees, etc.	A	B	C, D en E
	<i>Slenteren</i> en op locaties die gezien kunnen worden als verblijfsgebied voor voetgangers	A en B	C	D en E
	<i>Doorlopen</i> op locaties met voor voetgangers louter een verkeersfunctie en geen verblijfsfunctie	A, B en C	D	E
Windgevaar dient bij voorkeur voorkomen te worden. Een beperkt risico kan lokaal geaccepteerd worden wanneer deze valt binnen in een zone met activiteit "doorlopen"				

Door de realisatie van de nieuwbouw zal er een sterk gevarieerd windklimaat ontstaan op en rondom de projectlocatie. De windcondities rondom de nieuwbouw worden gekenmerkt door windhinderklassen A en B (matig tot goed geschikt voor elke activiteit) tot windhinderklasse D (matig geschikt voor "doorlopen").

In zone 1, zoals aangeduid in figuur 4.1, heersen voornamelijk de windhinderklassen B en C. Deze sluiten goed aan bij de verwachte activiteit "doorlopen". Op de noordwesthoek van beide linker gebouwen bevinden zich twee kleine zones met windhinderklasse D. Vanwege hun beperkte omvang kunnen deze zones worden verwaarloosd.

In de leefstraat, aangeduid als zone 2, heerst voornamelijk windhinderklasse C, omgeven door klasse B. Klasse B is goed geschikt voor de activiteit "slenteren", wat goed aansluit bij het karakter van een leefstraat. Klasse C is hiervoor nog matig geschikt.

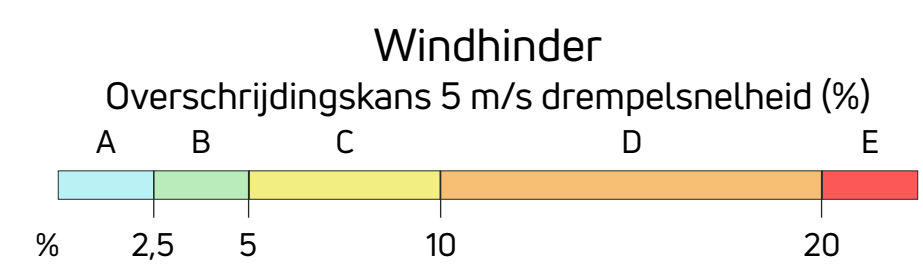
Zones 3 en 4 zijn geclassificeerd als verkeersgebied. Zone 3 bevat een beperkte zone met windhinderklasse D, die nog matig geschikt is voor de verwachte activiteit "doorlopen." Verder heerst er voornamelijk klasse C, omringd door zones met klasse B. Zone 4 bestaat grotendeels uit zones met de windhinderklasse A en B, met enkele verwaarloosbaar kleine zones van klasse C.

Voor zone 3 is het belangrijk om aandacht te besteden aan de plaatsing van entrees van gebouwen. Voor een comfortabel gebruik zouden deze idealiter binnen windhinderklasse A of B moeten vallen. Indien dit niet mogelijk is, wordt aanbevolen om entrees bijvoorbeeld in een nis te plaatsen.

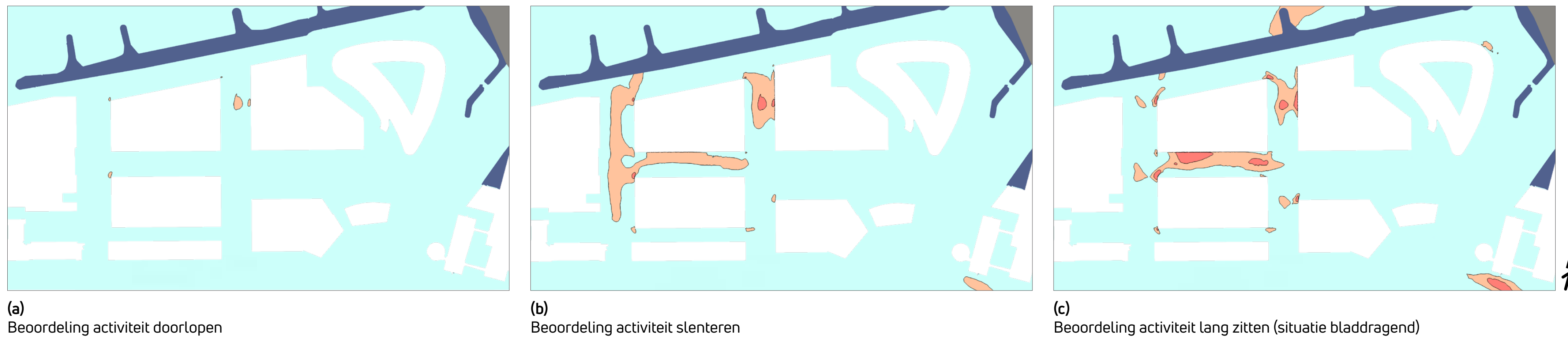
In de gehele omgeving is geen risico op windgevaar waargenomen (zie figuur 4.3).

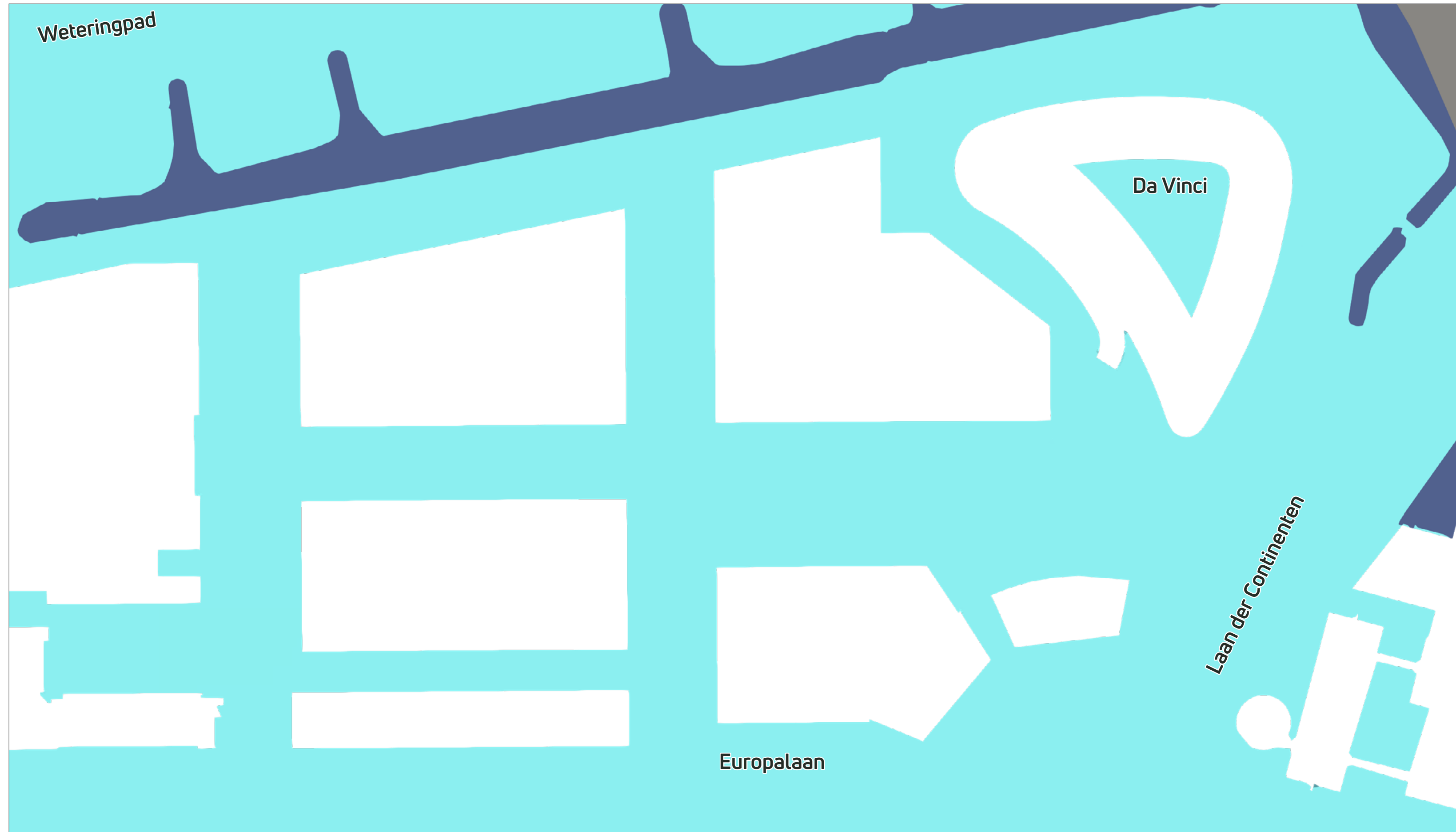


**Figuur 4.1:**  
Windhinder op voetgangersniveau



**Figuur 4.2:**  
Windhinder op  
voetgangersniveau  
voor drie  
verschillende  
activiteiten





**Figuur 4.3:**  
Windgevaar op voetgangersniveau

# 5 Analyse en discussie

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe het in hoofdstuk 4 getoonde windklimaat ontstaat en hoe dit eventueel gemitigeerd kan worden. In bijlage D zijn de overschrijdingskansen per windrichting te zien die ook gebruikt zijn in deze analyse. Hieruit komt naar voren dat wind uit de zuidwestelijke richtingen de grootste invloed hebben op het windklimaat in de beoogde toekomstige situatie. Door de stromingen uit deze richtingen te analyseren middels stroomlijnen wordt duidelijk hoe de wind langs de bebouwing stroomt en hoe dit lokaal het windklimaat beïnvloedt.

In figuren 5.1 en 5.2 zijn de stroomlijnen zichtbaar die leiden naar de zone met windhinderklasse D. Deze zone ontstaat door zowel westelijke als door zuidzuidwestelijke wind.

De westelijke wind, gevisualiseerd in figuur 5.1, stroomt vrij aan over de lage bebouwing en het park naast het Weteringpad. Door het nieuwbouwproject wordt deze wind langs de bebouwing geleid richting het meest noordoostelijk gelegen gebouw, terwijl de stroming geleidelijk daalt naar het maaiveld. Vervolgens versnelt de wind lokaal in de passage tussen de bovenste twee gebouwen.

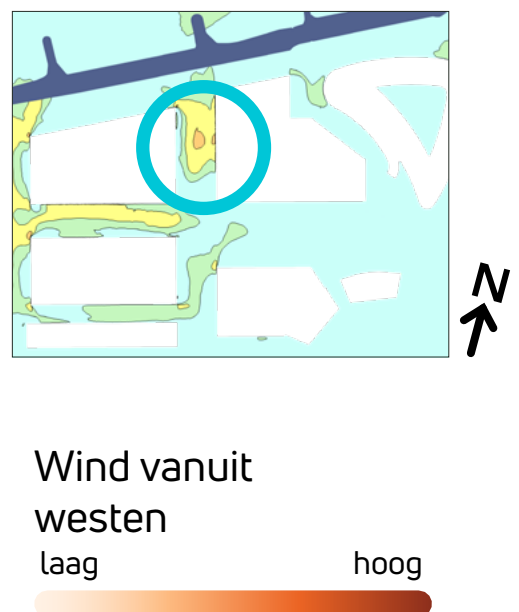
De zuidzuidwestelijke wind, gevisualiseerd in figuur 5.2, stroomt eveneens vrij aan over de lage bebouwing in de omgeving. Deze wind wordt door het noordwestelijke gebouw van het nieuwbouwproject naar het maaiveld geleid, richting dezelfde passage tussen de twee noordelijke gebouwen.

Bij beide windrichtingen behoudt de stroming haar snelheid in deze passage, waardoor daar lokaal een kleine zone met windhinderklasse D ontstaat.

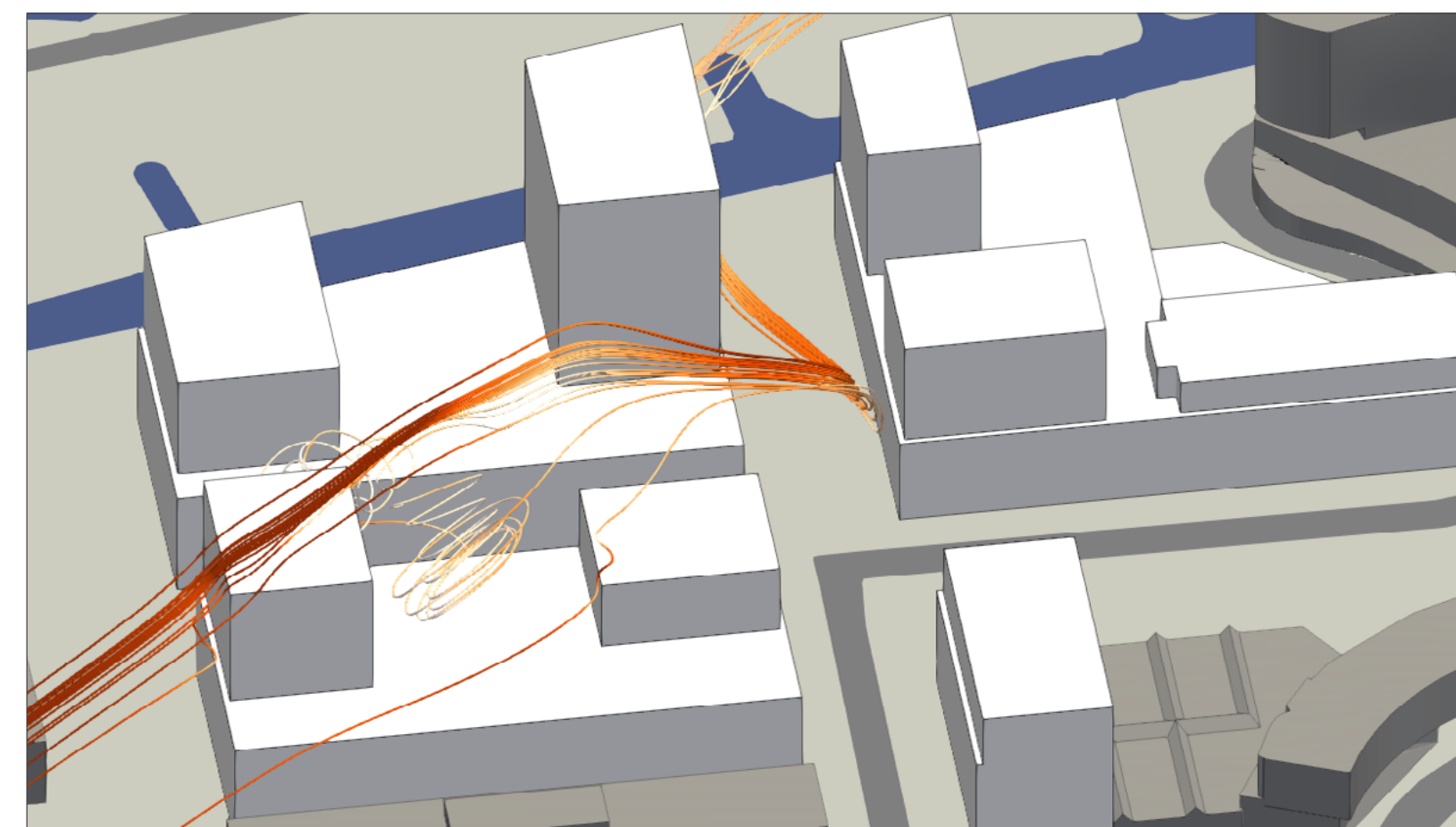
Aangezien deze straat voornamelijk een verkeersfunctie heeft, is "doorlopen" de verwachte activiteit. Windhinderklasse D is hiervoor matig geschikt. Daarom zijn geen aanvullende maatregelen nodig, mede omdat er geen risico op windgevaar is.



**Figuur 5.1:**  
Stroomlijnen  
richting de zone met  
windhinderklasse D in  
zone 3



Wind vanuit  
westen  
laag hoog

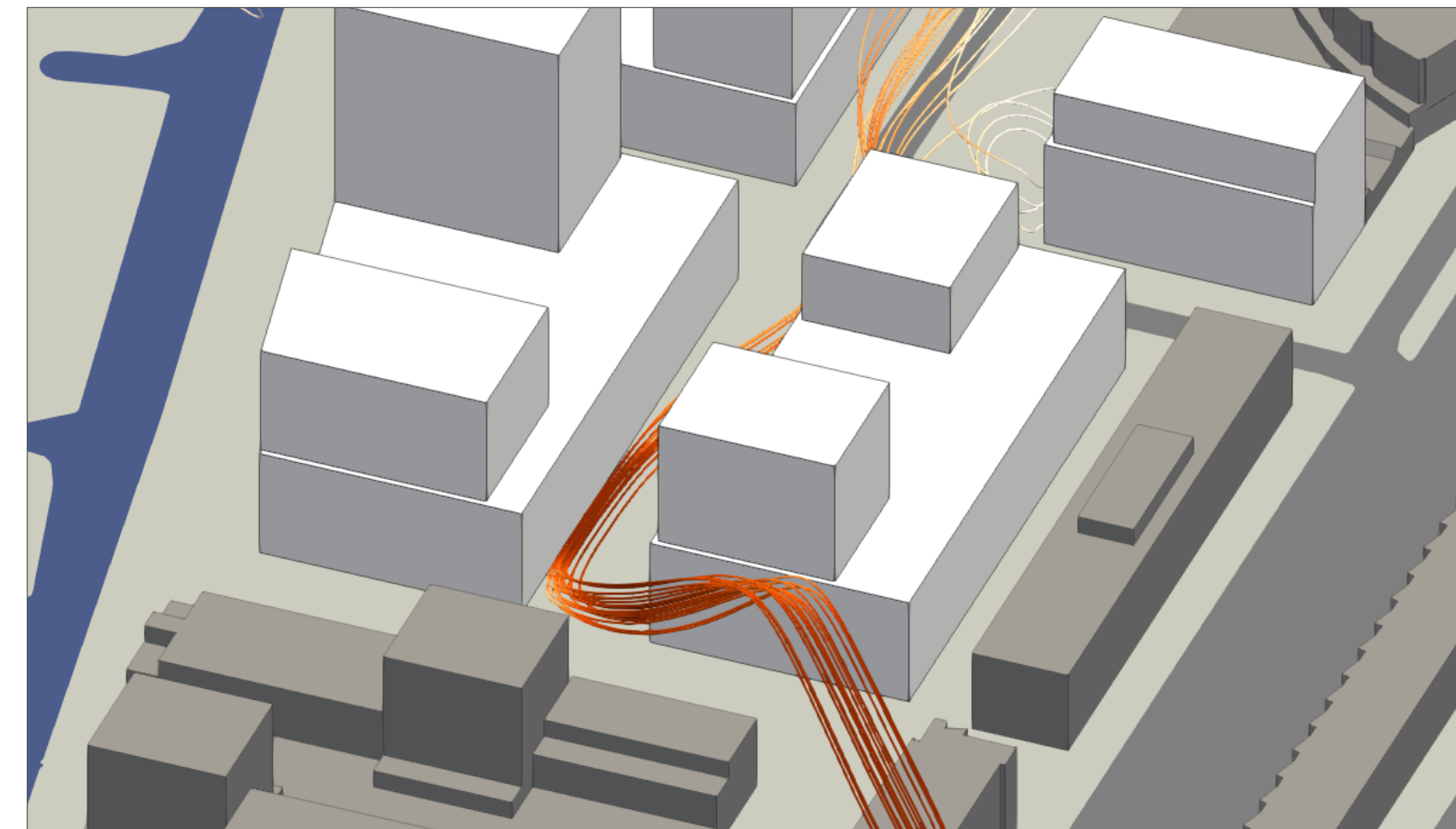


**Figuur 5.2:**  
Stroomlijnen  
richting de zone met  
windhinderklasse D in  
zone 3



Wind vanuit  
zuidzuidwesten  
laag hoog

In figuur 5.3 zijn de stroomlijnen zichtbaar van wind uit zuidzuidwestelijke richting, gericht op de leefstraat. Deze wind kan vrij aanstromen over de lage bebouwing in de omgeving. Door toedoen van het nieuwbouwproject wordt de wind versneld richting het maaiveld en geleid naar de leefstraat. Deze straat wordt voornamelijk gekenmerkt door windhinderklasse C, wat matig geschikt is voor activiteiten zoals slenteren. Deze zone wordt omringd door windhinderklasse B, die goed aansluit bij deze activiteit. Het windklimaat sluit daarmee aan bij het verwachte gebruik van de leefstraat. Wel moet worden opgemerkt dat uit eerder onderzoek blijkt dat het plaatsen van vegetatie langs de oostelijke gevels van het nieuwbouwproject essentieel is om dit windklimaat te realiseren. Zonder deze vegetatie zou de leefstraat mogelijk een hogere windhinderklasse krijgen, wat minder geschikt is voor het beoogde gebruik. Deze maatregel is echter alleen noodzakelijk wanneer er geen aanpassingen mogen of kunnen worden gedaan aan de bouwvolumes van het nieuwbouwproject.



**Figuur 5.3:**  
Stroomlijnen richting  
zone 2, de leefstraat



Wind vanuit  
zuidzuidwesten  
laag hoog

# 6 Conclusie

Dit rapport beschrijft een windonderzoek uitgevoerd door [Actiflow](#) voor het project "Euromarkt" te Alphen aan den Rijn. Door de plaatsing van de nieuwbouw zal het lokale windklimaat beïnvloed worden.

[Actiflow](#) is gevraagd een onderzoek uit te voeren op basis van de Nederlandse norm "NEN 8100:2006: Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving". Hierbij is een geometrisch model van het gebouw en zijn omgeving opgesteld. Een rekenrooster met hoge resolutie is rond deze geometrie opgetrokken als basis voor Computational Fluid Dynamics (CFD)-simulaties van de windstroming.

Het windonderzoek laat het volgende zien:

- In de toekomstige situatie varieert het windklimaat in het projectgebied van windhinderklasse A (geschikt voor alle activiteiten) tot klasse D (matig geschikt voor de activiteit "doorlopen").
- De gebieden met een verkeersfunctie (zones 1, 3 en 4) zijn geclassificeerd met windhinderklasse A t/m D. Deze classificatie sluit aan bij de verwachte activiteit "doorlopen." Hoewel windhinderklasse D slechts matig geschikt is voor deze activiteit, is er geen sprake van windgevaar. Daarom zijn geen aanvullende maatregelen nodig, tenzij er in de toekomst andere activiteiten zoals "slenteren" of "langdurig zitten" worden verwacht.

- De leefstraat (zone 2) is voornamelijk geclassificeerd met windhinderklasse C, omgeven door klasse B. Deze classificatie past matig tot goed bij de verwachte activiteit "slenteren." Essentieel hierbij is dat de windhinderklasse in dit gebied mede wordt bereikt door de toevoeging van vegetatie langs de oostelijke gevels van het nieuwbouwproject. Uit eerder onderzoek blijkt dat deze vegetatie noodzakelijk is om dit windklimaat te realiseren, maar alleen wanneer er geen aanpassingen mogen of kunnen worden gedaan aan de bouwvolumes van het nieuwbouwproject.
- Er is geen risico of beperkt risico op windgevaar gevonden in het plangebied.

Wij concluderen dan ook dat er na realisatie van dit nieuwbouwproject een acceptabel windklimaat zal heersen. Bij de keuze van verdere maatregelen die genomen dienen te worden en het beoordelen van hun effectiviteit kan [Actiflow](#) geraadpleegd worden.

# A Inlegvel NEN 8100:2006

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Euromarkt te Alphen aan den Rijn
Opdrachtgever	Euromarkt BV
Projectleider Actiflow	
Datum	14-08-2025
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen 300 m rondom project gebouw
Kerngebied	Nieuwbouw en de directe omgeving
Omgeving	Omgeving in versimpelde bouwvolumes, gedetailleerd nabij het kerngebied
Afmetingen model	Rond met straal 1.500 m en hoogte 600 m
Blokkeringsgraad	Maximaal 3 %
Gemodelleerd groen	Bomen en struiken: poreuze zone
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	2 x 12 (rondom in stappen van 30 graden, met en zonder vegetatie)
Onderzochte configuraties	1 configuraties: nieuwbouw in bestaande omgeving
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	<input checked="" type="checkbox"/> FVM (eindige volume methode) <input type="checkbox"/> FEM (eindige elementen methode) <input type="checkbox"/> anders Programmatuur: OpenFOAM Versie: of2312
Algemeen	<input checked="" type="checkbox"/> drie-dimensionaal <input checked="" type="checkbox"/> tijd-onafhankelijk <input checked="" type="checkbox"/> isothermisch <input type="checkbox"/> passieve scalars <input type="checkbox"/> twee-dimensionaal <input type="checkbox"/> tijd-afhankelijk <input type="checkbox"/> thermisch <input type="checkbox"/> actieve scalars Overige:
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: tetraëders en hexaëders met prismalaag 18.523.954 cellen
Turbulentiemodellering	SST k- $\omega$
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: linearUpwindV cellLimited leastSquares 1 Turbulente grootheden: limitedLinear 1 Scalaire variabelen: n.v.t.
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag, ruwheid afgestemd op omgeving (NPR6097:2006)
Uitlaat	Druk-uitlaat
Boven-/Zijwanden	Slipwanden
Vloer/bodem	No-slip, ruwe wand
Overige	No-slip, ruwe wand/gladde wand

Gegevensverwerking en beoordeling	Informatie voor locatie en berekening windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X: 104638		Y: 460017	
Toegepaste eisen	$V_{DR}$ m/s	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans % $p(V_{LOK} > V_{DR,H})$	Beoordeling
Voor comfort				
Doorlopen	5,0	A,B,C	$p < 10$	Goed
Slenteren	5,0	A,B	$p < 5$	Goed
Zitten	5,0	A	$p < 2,5$	Goed
Regionale correctie	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
Voor gevaar				
	15	n.v.t	$0,05 < p < 0,30$	beperkt risico
	15	n.v.t	$p \geq 0,3$	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	Windhinder contouren en klassenindeling, windgevaar contour			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang	Geen			

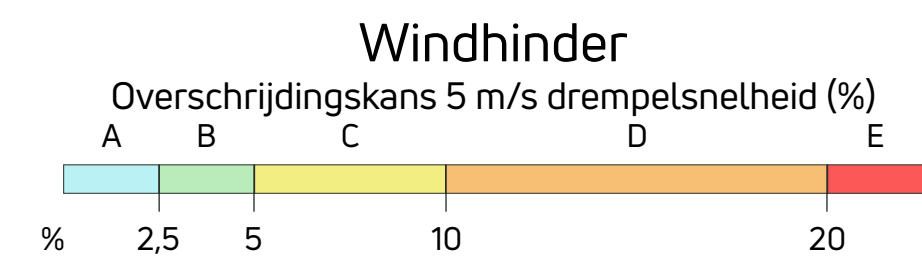
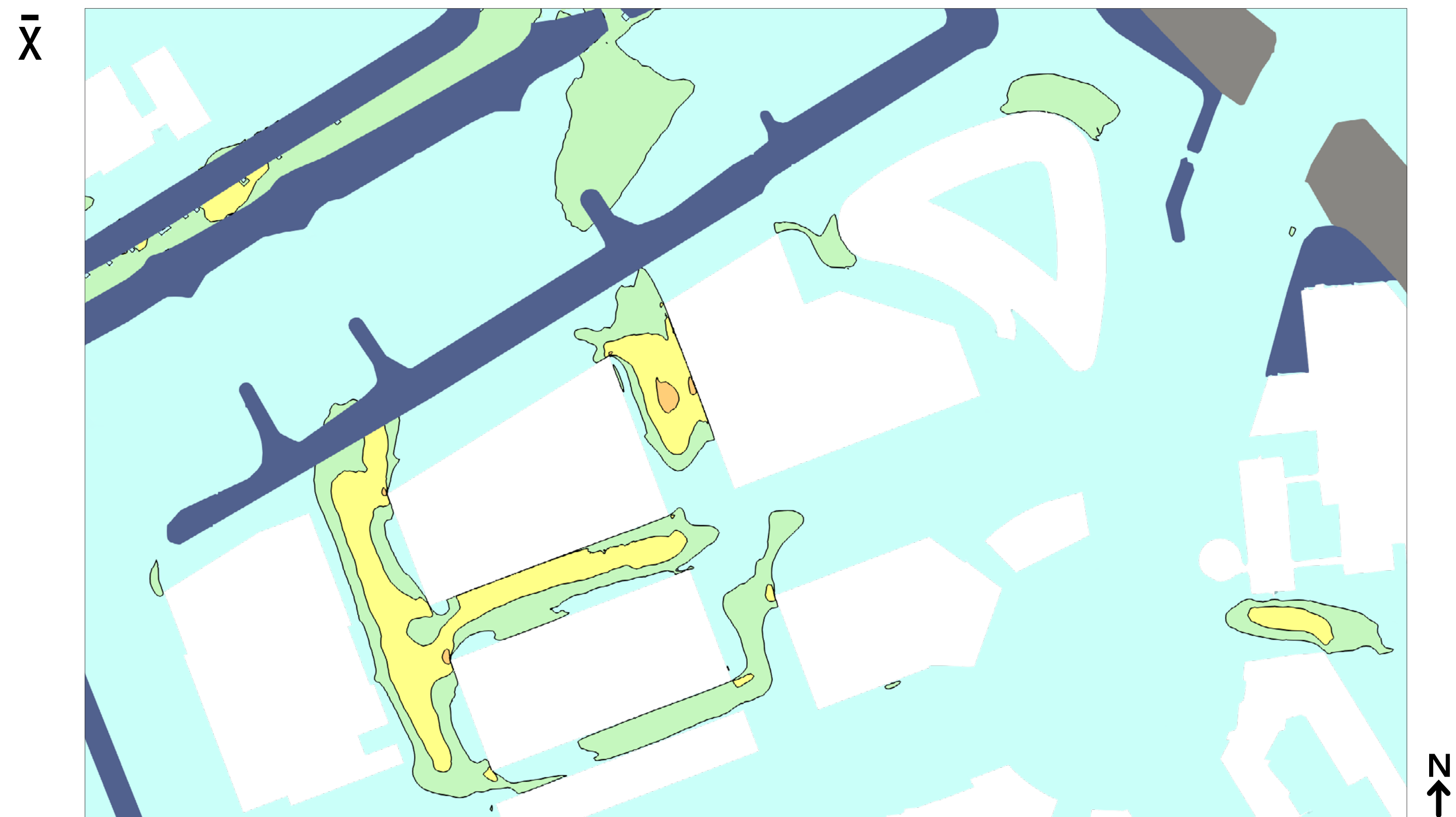
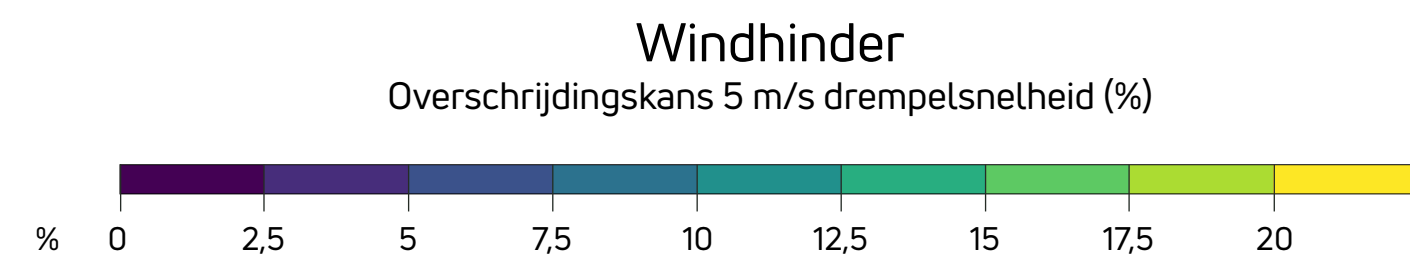
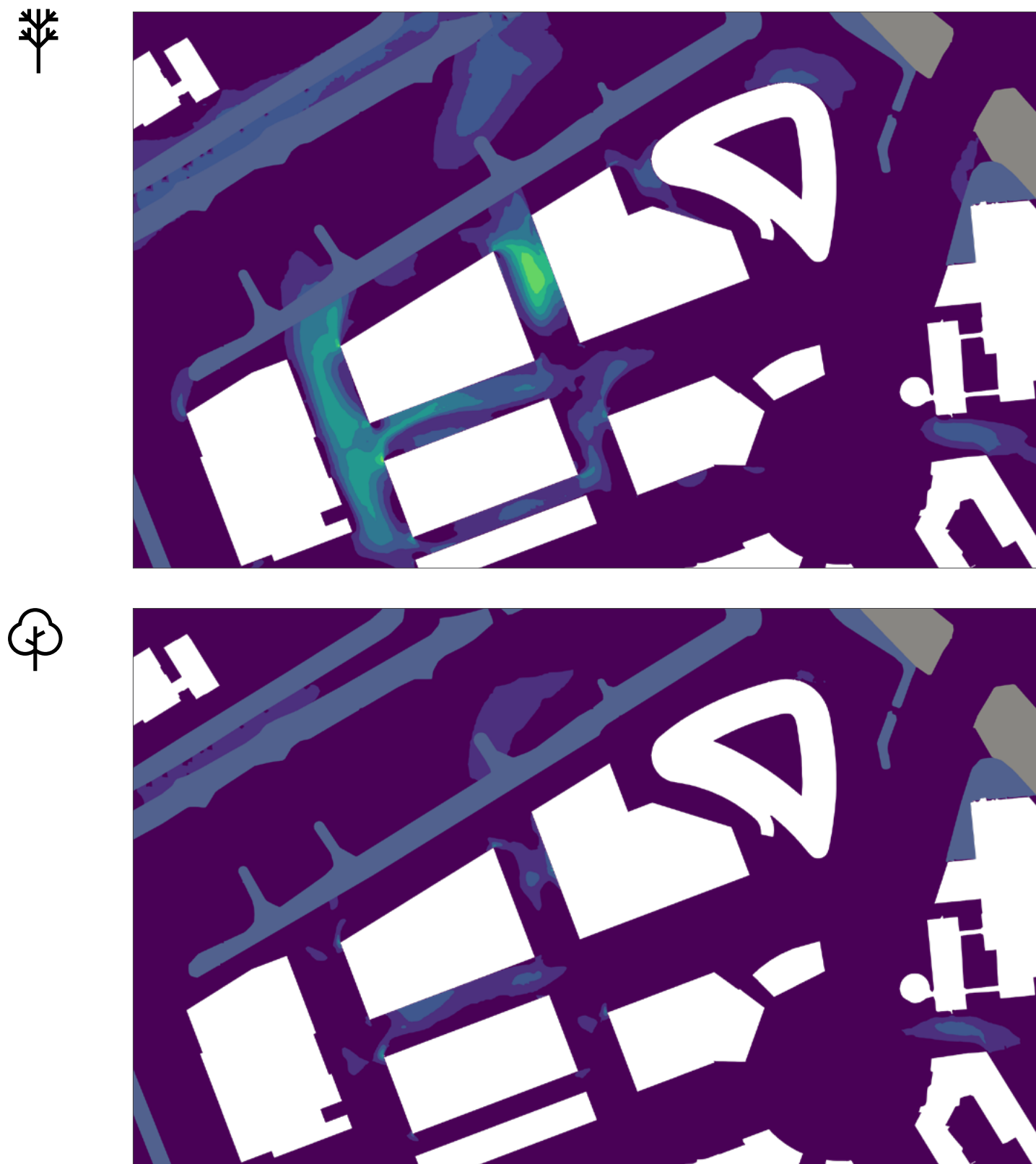
# B Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid

FREQUENTIETABEL VAN DE 60 METER WINDSNELHEID DISTRIBUTIEF RELATIEF IN PERCENTAGES  
Amersfoortse Coördinaten: X: 104638 Y: 460017 Jaar 1963-2002

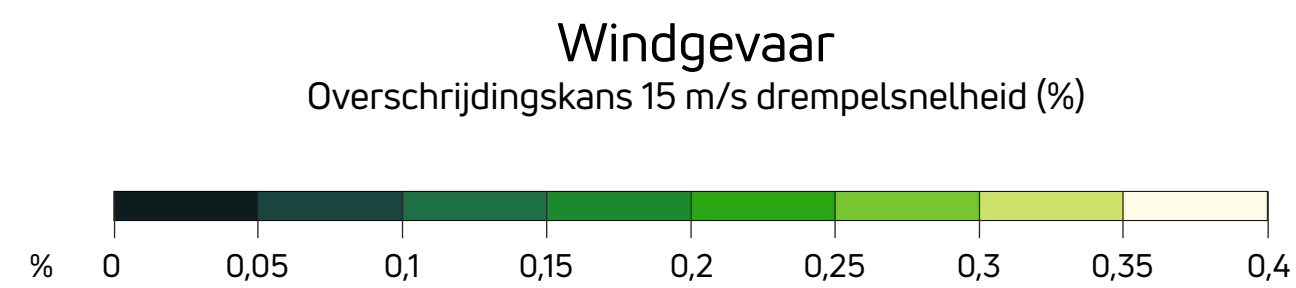
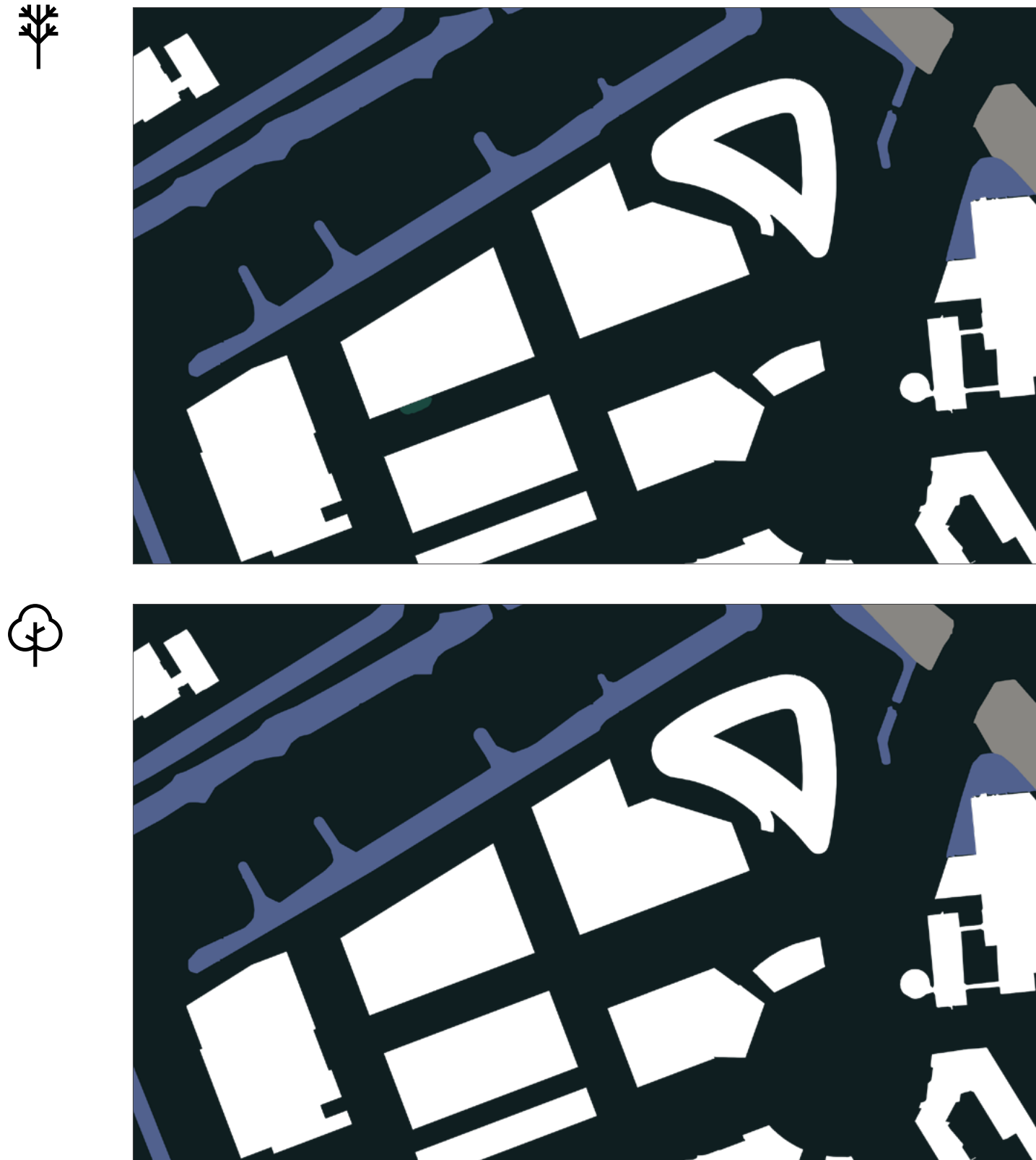
Windsnelheid [m/s]	N 345° - 15°	NNO 15° - 45°	ONO 45° - 75°	O 75° - 105°	OZO 105° - 135°	ZZO 135° - 165°	Z 165° - 195°	ZZW 195° - 225°	WZW 225° - 255°	W 255° - 285°	WNW 285° - 315°	NNW 315° - 345°	Cumulatief
0,0 - 0,9	0.18	0.20	0.13	0.13	0.15	0.14	0.15	0.13	0.16	0.20	0.16	0.15	1.89
1,0 - 1,9	0.63	0.68	0.50	0.44	0.41	0.44	0.51	0.48	0.53	0.63	0.55	0.51	6.32
2,0 - 2,9	0.87	0.96	0.76	0.65	0.66	0.69	0.90	0.81	0.81	0.92	0.79	0.70	9.51
3,0 - 3,9	1.05	1.18	0.94	0.81	0.78	0.86	1.13	1.07	1.12	1.12	0.89	0.81	11.77
4,0 - 4,9	0.95	1.09	1.04	0.92	0.75	0.88	1.23	1.31	1.30	1.24	0.92	0.87	12.49
5,0 - 5,9	0.79	1.01	1.03	0.95	0.70	0.80	1.21	1.45	1.57	1.22	0.88	0.76	12.38
6,0 - 6,9	0.61	0.76	0.78	0.78	0.56	0.64	1.13	1.43	1.62	1.09	0.71	0.61	10.73
7,0 - 7,9	0.38	0.47	0.59	0.58	0.41	0.43	0.96	1.36	1.58	1.04	0.61	0.50	8.90
8,0 - 8,9	0.22	0.31	0.43	0.44	0.29	0.31	0.77	1.27	1.46	0.83	0.43	0.35	7.10
9,0 - 9,9	0.11	0.16	0.32	0.32	0.17	0.22	0.64	1.10	1.33	0.64	0.33	0.23	5.55
10,0 - 10,9	0.06	0.09	0.20	0.20	0.07	0.13	0.44	0.93	1.14	0.46	0.22	0.15	4.09
11,0 - 11,9	0.04	0.04	0.12	0.11	0.03	0.09	0.33	0.77	0.92	0.36	0.13	0.07	3.01
12,0 - 12,9	0.02	0.02	0.08	0.07	0.01	0.04	0.23	0.56	0.69	0.25	0.09	0.05	2.10
13,0 - 13,9	0.01	0.01	0.04	0.04	0.01	0.02	0.14	0.44	0.59	0.19	0.05	0.03	1.57
14,0 - 14,9	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.10	0.29	0.40	0.14	0.02	0.01	1.00
15,0 - 15,9	0.00	-	0.00	0.01	0.00	0.00	0.06	0.19	0.27	0.08	0.01	0.01	0.63
16,0 - 16,9	-	-	0.00	0.00	-	0.00	0.03	0.12	0.19	0.05	0.01	0.01	0.40
17,0 - 17,9	-	-	0.00	0.00	-	-	0.01	0.08	0.12	0.03	0.00	0.00	0.24
18,0 - 18,9	-	-	-	-	-	-	0.01	0.04	0.06	0.02	0.00	0.00	0.13
19,0 - 19,9	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.04	0.01	0.00	-	0.07
20,0 - 20,9	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.03	0.01	0.00	-	0.05
21,0 - 21,9	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-	0.03
22,0 - 22,9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.00	0.00	-	0.01
23,0 - 23,9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.01
24,0 - 24,9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00
25,0 en hoger	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	0.00

# C Situatie bladdragend en bladloze vegetatie, en jaargemiddeld

Windhinder

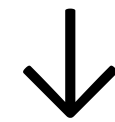


# Windgevaar in de bestaande situatie



# D Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen

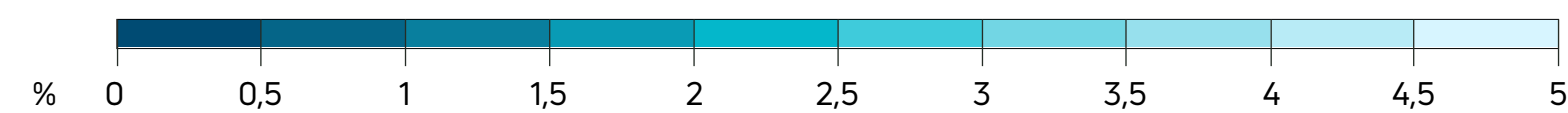
Windrichting:  
0° Noord



Windrichting:  
30° Noordnoordoost



Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)



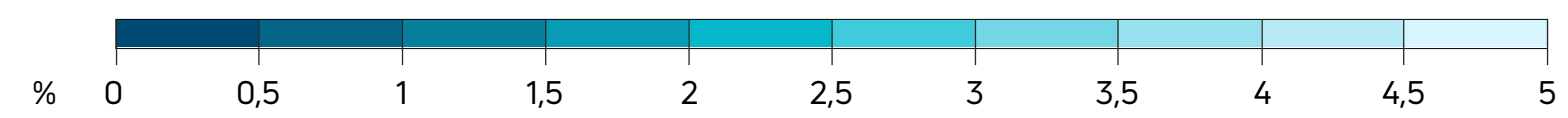
Windrichting:  
60° Oostnoordoost



Windrichting:  
90° Oost



Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)



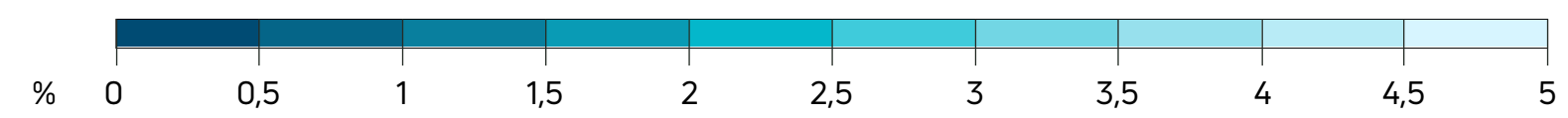
Windrichting:  
120° Oostzuidoost



Windrichting:  
150° Zuidzuidoost



Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)



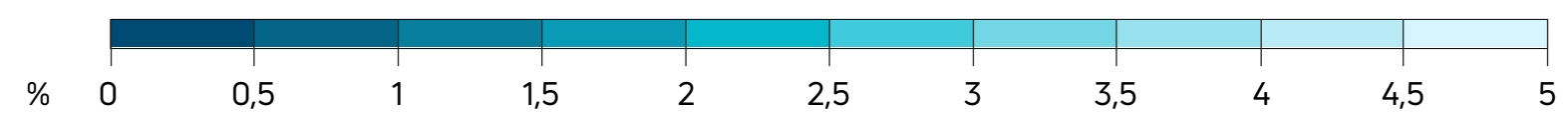
Windrichting:  
180° Zuid



Windrichting:  
210° Zuidzuidwest



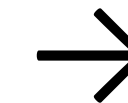
Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)



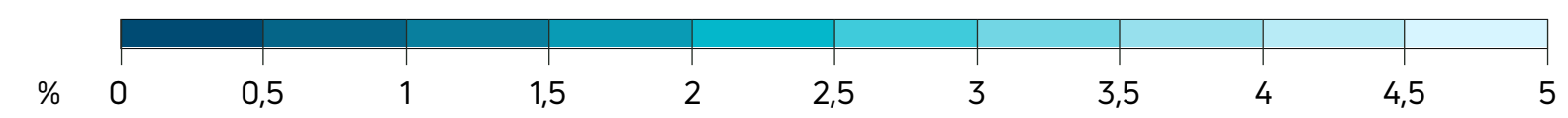
Windrichting:  
240° Westzuidwest



Windrichting:  
270° West



Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)



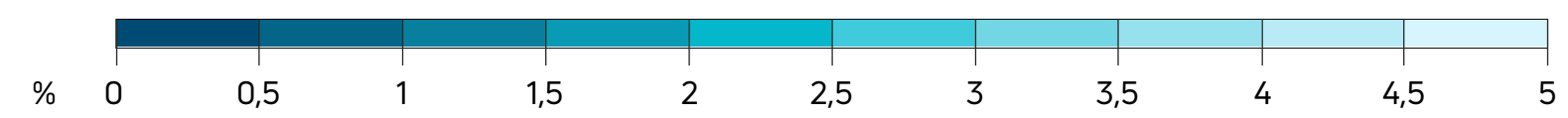
Windrichting:  
300° Westnoordwest



Windrichting:  
330° Noordnoordwest



Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid (%)





Actiflow BV

Tramsingel 5

4814 AB Breda

+31 (0)76 5422 220

[contact@actiflow.com](mailto:contact@actiflow.com)

[www.actiflow.com](http://www.actiflow.com)