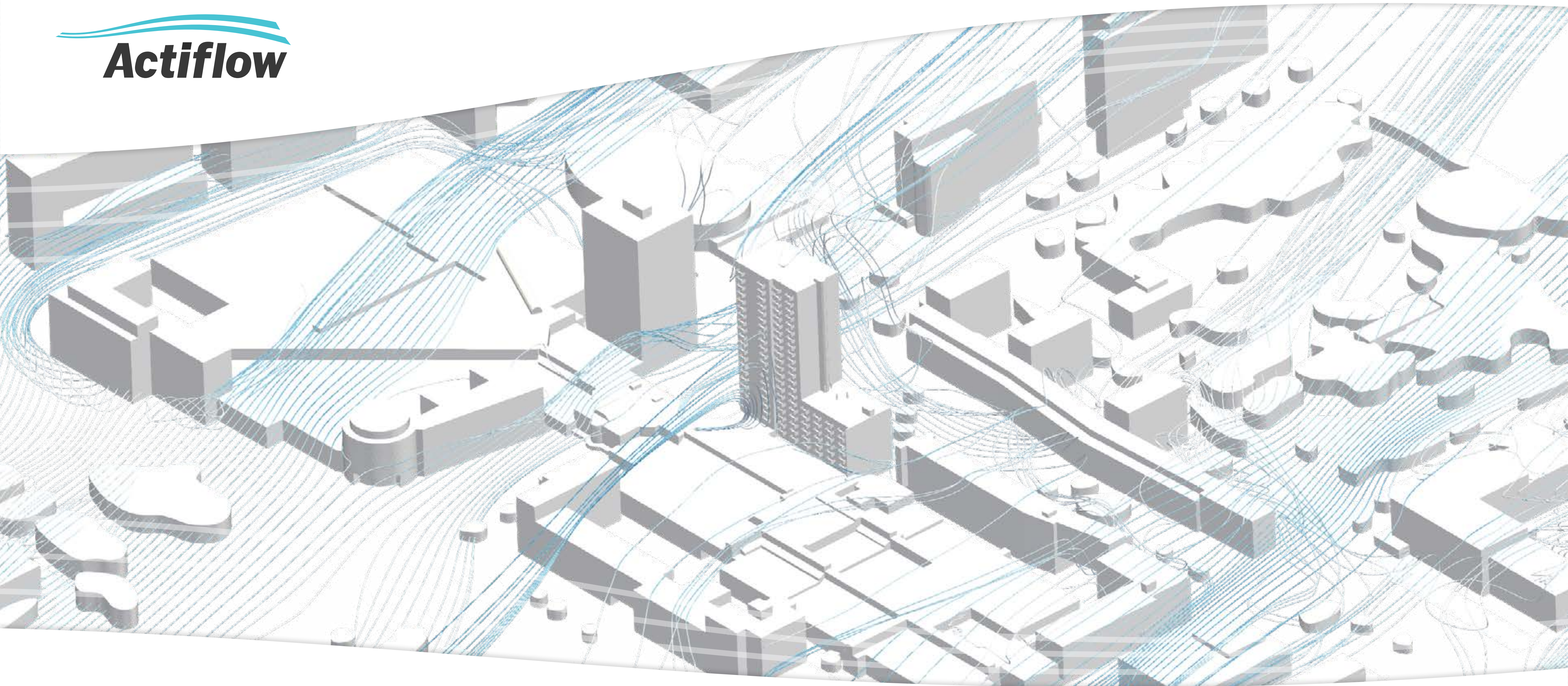




Inhoudsopgave

1 Introductie

2 Normstelling

2.1 NEN8100:2006

2.2 Hoogbouwvisie Gemeente Rotterdam 2019

3 Opzet van de berekening

3.1 Software

3.2 Geometrie en rekenrooster

3.3 Aannames en randvoorwaarden

4 Resultaten

5 Conclusie

A Windcomfort en windgevaar herfst/winter en lente/zomer

B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen

C Inlegvel NEN 8100:2006

1 Introductie

Het project 'De Grote Beer te Rotterdam', betreft de ontwikkeling van nieuwbouw aan de westzijde van winkelcentrum Rotterdam Alexandrium. Dit winkelcentrum is gelegen tussen de wijken Het Lage Land en Oosterflank. De nieuwbouw is voorzien op een braakliggend perceel aan de kruising tussen de Grote Beer en de Hoofdweg, zie ook figuur 1.1.

Men is voornemens op het braakliggende perceel een bouwvolume te voorzien met een hoogte-accent aan de noordzijde van het perceel. De bouwhoogte varieert hiermee tussen ca. 25,5 en 70,5 m. De toevoeging van deze nieuwbouw heeft invloed op het lokale windklimaat. Hierbij is het de vraag of het windklimaat na realisatie van de nieuwbouw acceptabel is.

In de voorliggende rapportage wordt een studie gepresenteerd die op deze vraag antwoord geeft. In de studie zijn twee situaties beschouwd, namelijk:

- Situatie I: de bestaande situatie, te weten bestaande gebouwen, reeds vergunde gebouwen en in aanbouw zijnde gebouwen;
- Situatie II: de toekomstige situatie, te weten situatie I aangevuld met de nieuwbouw van De Grote Beer.

Een vergelijking van de resultaten van deze situaties zal inzicht geven in het effect van de nieuwbouw op het lokale windklimaat.



Figuur 1.1:
Locatie (boven) en
impressie (beneden)
van het project



Actiflow is gevraagd om voor de ontwikkeling van de nieuwbouw het windklimaat inzichtelijk te maken met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics (CFD). Bij deze studie is gebruik gemaakt van de normstelling omtrent windhinder en windgevaar, de Nederlandse norm NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwomgeving'.

Hoofdstuk 2 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 en aanbevelingen volgen in hoofdstuk 5.

2 Normstelling

2.1 NEN8100:2006

In onderhavige windstudie wordt het windklimaat ter plaatse van de openbare buitenruimte in kaart gebracht. Dit wordt gedaan op basis van NEN 8100:2006. In deze richtlijn 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 en conform de norm, 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 windhinder 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 plaats op een hoogte van 1,75 m boven het grondoppervlak.

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

Overschrijdingskans (%) (Lokaal windsnelheid > 5 m/s) (van het aantal uren per jaar)	Kwaliteitseis	Activiteiten		
		Doorlopen	Slenteren	Langdurig zitten ^a
<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

^a Dit geldt conform de norm voor een bankje in het park, voor horeca terrassen of private buitenruimtes is zwaardere normstelling nodig om het gewenste comfort te behalen.

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

Overschrijdingskans (%) (Lokaal windsnelheid > 15 m/s) (van het aantal uren per jaar)	Kwaliteitseis
0.05 - 0.30 %	Beperkt risico
> 0.30%	Gevaarlijk

2.2 Hoogbouwvisie Gemeente Rotterdam 2019

Zoals benoemd in paragraaf 2.1 betreft NEN8100:2006 een richtlijn. Deze wordt niet aangestuurd in landelijke wetgeving. Daarnaast geeft deze richtlijn ook geen prestatie-eisen en hiermee handvatten om het windklimaat goed dan wel af te keuren. Middels gemeentelijk beleid kan dit wel gedaan worden.

De Gemeente Rotterdam heeft de Hoogbouwvisie 2019 opgesteld, waarin het aspect wind wordt benoemd. Hierin wordt aangegeven dat het windklimaat inzichtelijk dient te worden gemaakt en indien nodig dient te worden verbeterd middels mitigerende maatregelen in het ontwerpproces. Prestatie-eisen worden echter niet gegeven.

In onderhavige studie worden de resultaten dan ook beoordeeld op basis van onze kennis en ervaring met soortgelijke projecten in zowel de Gemeente Rotterdam als in andere gemeenten in Nederland en daarbuiten.

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 C.

2.1 Software

De berekening is uitgevoerd met behulp van OpenFOAM v1812, 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 gebruik makend van het $k-\omega$ SST model.

2.2 Geometrie en rekenrooster

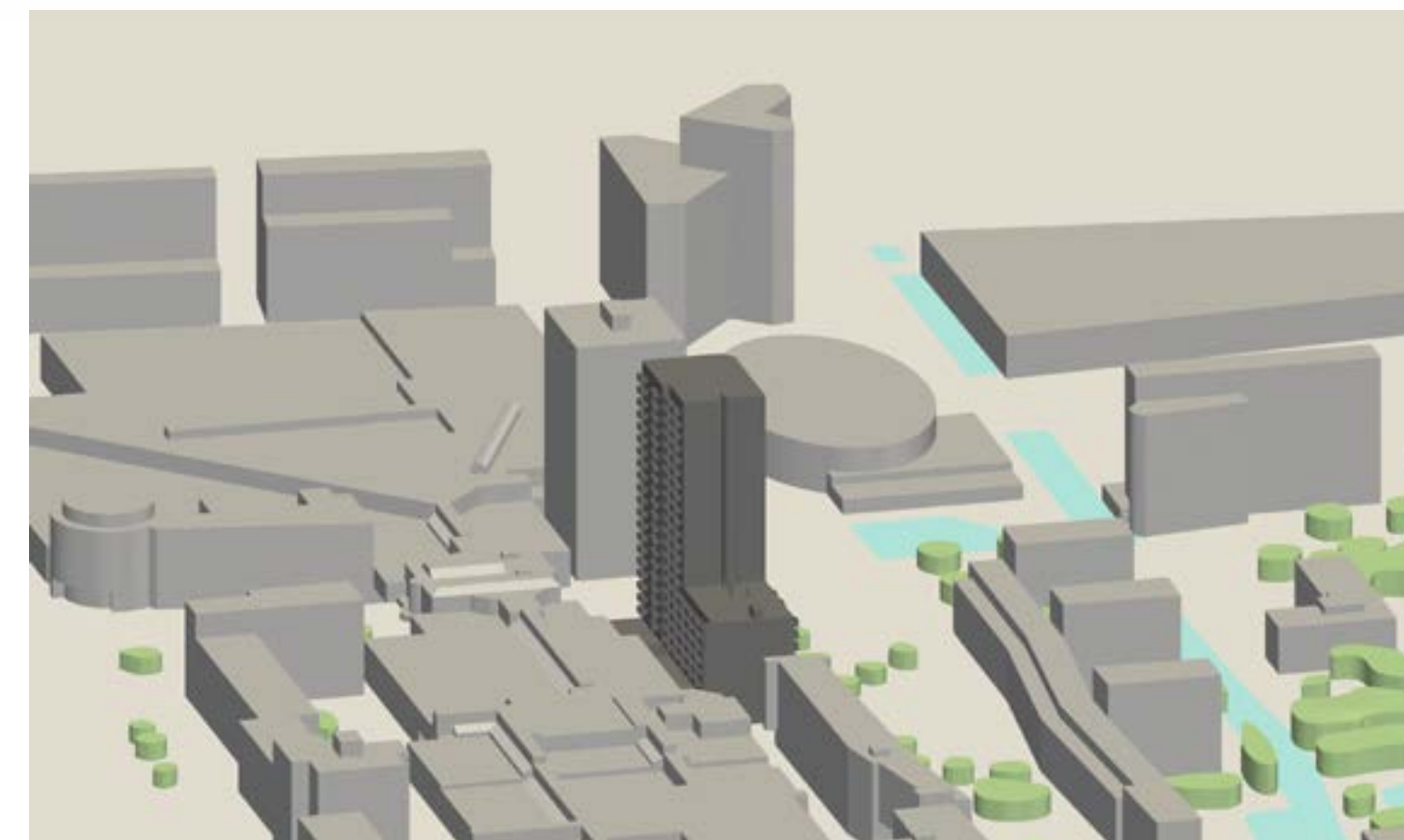
De geometrie van de modellen zijn gebaseerd op de verkregen tekeningen van de opdrachtgever. De modellen omvatten alle gebouwen binnen een straal van minimaal 300 meter. De omliggende bebouwing is als eenvoudige massa's weergegeven. Dit betreft de bestaande situatie en de situatie na toevoeging van de nieuwbouw in figuur 3.1. De bestaande situatie bevat ter plaatse van de nieuwbouw een leeg kavel.

In het model zijn de bestaande bomen in de omliggende straten opgenomen. Hierbij zijn beide situaties voor zowel de herfst/winter als lente/zomer situatie doorgerekend. De afzonderlijke resultaten zijn weergegeven in bijlage A. In hoofdstuk 4 worden de jaargemiddelde resultaten conform NEN8100:2006 getoond en getoetst.

Figuur 3.1:
Impressie van
het model van de
toekomstige situatie



(a)
Overzicht



(b)
Close-up

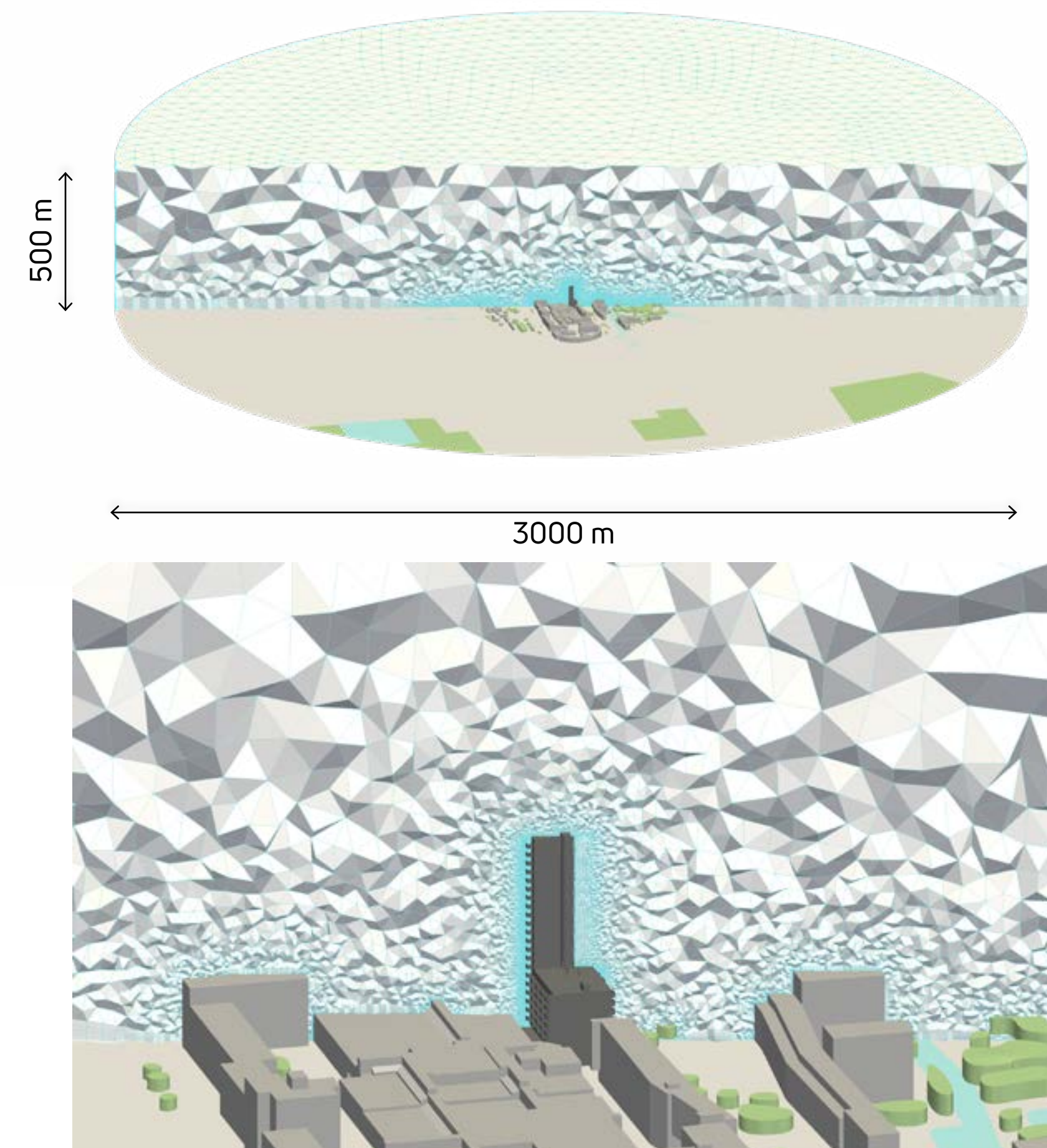
Rond dit gebied is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede van 3000 m en een hoogte van 500 m, zie figuur 3.2a. Het plangebied is centraal in dit domein geplaatst, zodat hier verschillende windrichtingen op kunnen worden toegepast zonder dat het voor- of achtergebied te klein wordt. De 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 onderhavige situatie (figuur 3.2). Dit rooster bestaat uit 9 780 509 cellen in het model van de bestaande situatie en 21 800 209 cellen in het model van de toekomstige situatie. 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.

2.3 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 $\omega = 0,41$. 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).



Figuur 3.2:
Impressie rekengrid
van de toekomstige
situatie

(a)
Overzicht

(b)
Close-up

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.

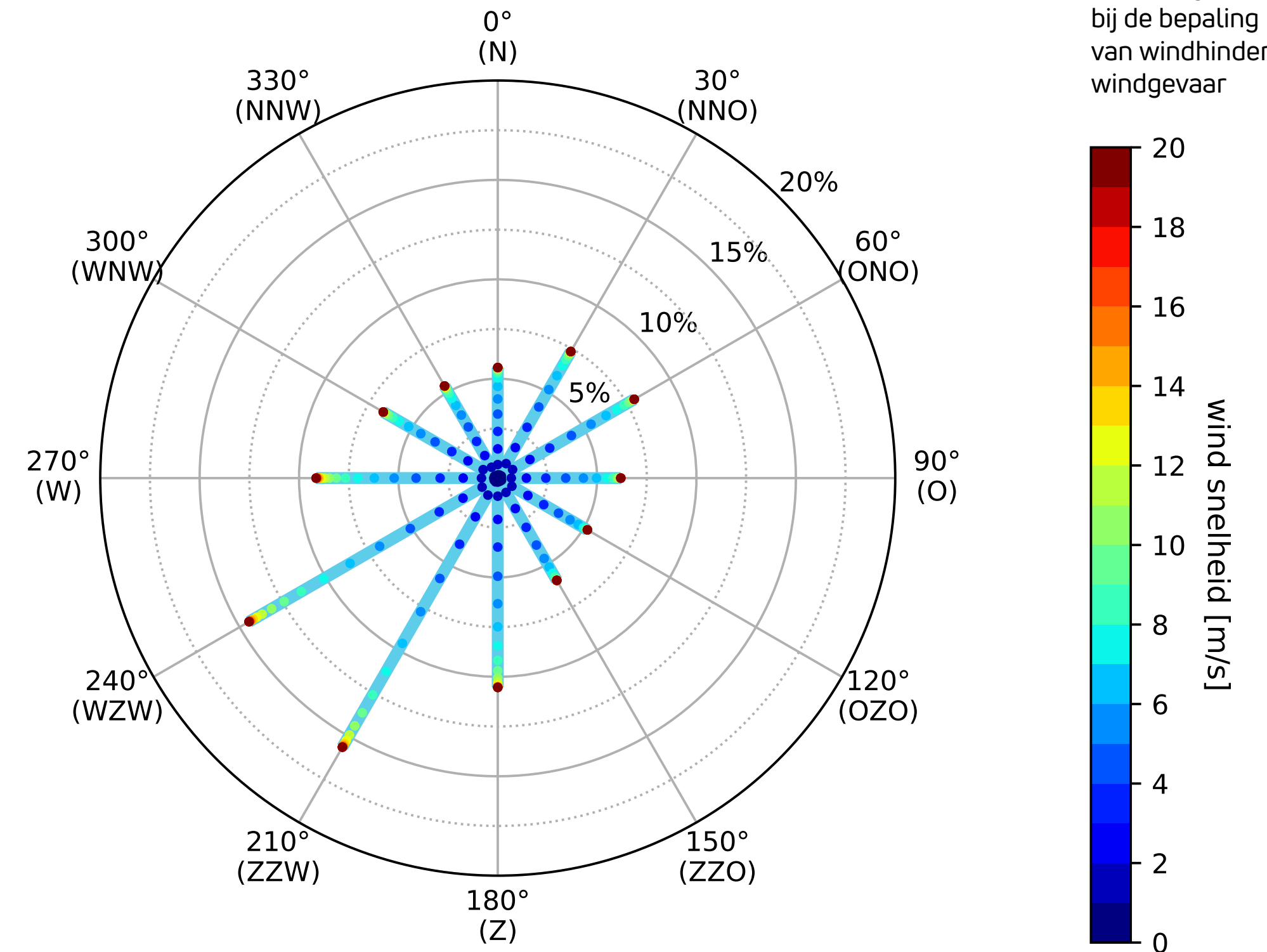
Vervolgens wordt de windstatistiek conform NPR 20697:2006 gecombineerd met de berekende versterkingsfactor, zodat voor elke windsnelheid op een locatie een overschrijdingskans kan worden bepaald van verschillende windsnelheden. Deze overschrijdingskans wordt vervolgens getoetst aan de gewenste kwaliteitsklasse om te bepalen of er een comfortabel windklimaat kan zijn. Een visualisatie van de lokale windstatistiek als windroos en als frequentieverdeling van de windsnelheid op 60 m hoogte is weergegeven in figuur 3.3.

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

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

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

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



Figuur 3.3:
Visualisatie van de
windstatistiek conform
NPR 6097:2006
welke is gebruikt
bij de bepaling
van windhinder en
windgevaar

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.

Als richtwaarden voor de windhinderklassen wordt het volgende aangehouden:

- Op locaties met voor voetgangers louter een verkeersfunctie en geen verblijfsfunctie dient windhinder bij voorkeur klasse A, B of C te zijn. Klasse D biedt een matig niveau. Klasse E biedt een slecht niveau en dient vermeden te worden.
- Op locaties die gezien kunnen worden als verblijfsgebied voor voetgangers (bijvoorbeeld een winkelstraat of plein/markt) dient windhinder bij voorkeur klasse A of B te zijn. Klasse C biedt een matig niveau en klassen D en E bieden een slecht niveau. Deze twee hoogste klassen dienen op deze locaties vermeden te worden.
- Ter plaatse van gebouwentrees dient bij voorkeur klasse A behaald te worden. Klasse B biedt een matig niveau. Klassen C, D en E bieden een slecht niveau en dienen vermeden te worden op deze locaties.
- Windgevaar dient bij voorkeur voorkomen te worden. Een beperkt risico kan lokaal geaccepteerd worden.

In bijlage A worden de resultaten voor zowel de bestaande als toekomstige situatie getoond voor de herfst/winter en lente/zomer afzonderlijk en de jaargemiddelde situatie. De toetsing vindt conform NEN8100:2006 plaats aan de hand van de jaargemiddelde situatie, welke ook is weergegeven in figuur 4.1 en 4.2 op de volgende pagina's.

De resultaten laten het volgende zien:

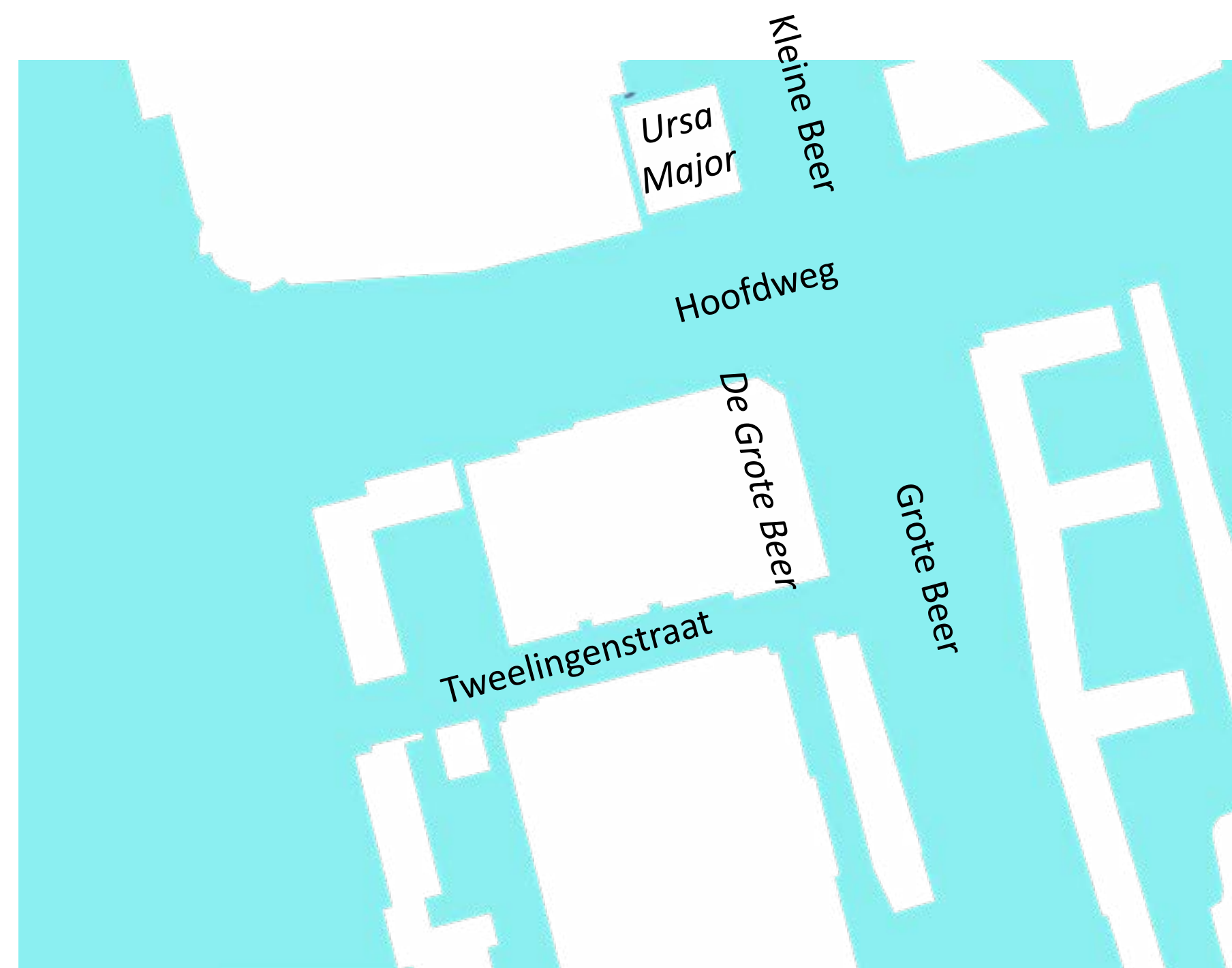
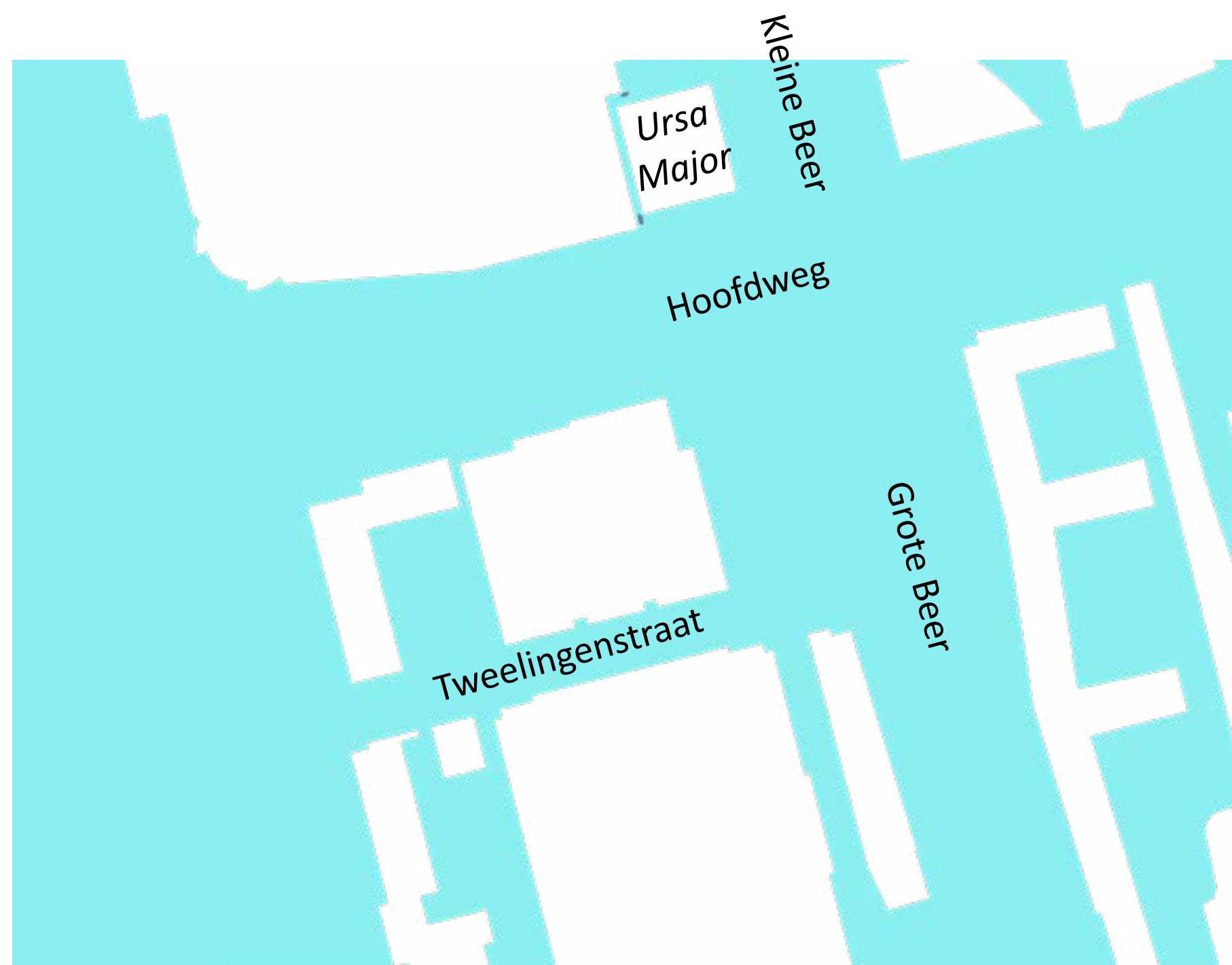
- In de bestaande situatie is het windklimaat in de nabijheid van het braakliggende perceel gevarieerd. Op het perceel zelf en in de Tweelingenstraat ten zuiden en Grote Beer ten oosten van het perceel is een luw windklimaat aanwezig met windhinderklasse A en beperkt B. De onderdoorgang van de Hoofdweg onder het winkelcentrum kent echter windhinderklasse C. Nabij de noordelijk gelegen bestaande hoogbouw, Ursa Major op de kruising van de Hoofdweg met de Kleine Beer is een meer windrijk klimaat aanwezig met windhinderklassen C en D. Daarbij zijn er nabij dit gebouw twee kleine zones aanwezig met een beperkt risico op windgevaar. Een dergelijk windklimaat kan verwacht worden bij een hoogbouwwolume in de stedelijke omgeving.
- In de toekomstige situatie, na realisatie van De Grote Beer, treedt er in de directe nabijheid van de nieuwbouw een verandering op van het lokale windklimaat. Dit is conform hetgeen verwacht mag worden bij het invoegen van een hoogbouwwolume in de stedelijke omgeving. Het resulterende windklimaat kan net als in de bestaande situatie als gevarieerd worden omschreven. De Tweelingenstraat kent een toename van windhinderklassen naar maximaal D aan de kruising met de Grote Beer. De Grote Beer zelf kent nabij de nieuwbouw nu overwegend windhinderklassen B en C. Ook de onderdoorgang van de Hoofdweg onder het winkelcentrum kent een verschuiving van windhinderklassen, waarbij klassen B en C in omvang gereduceerd worden ten gunste van windhinderklasse A. Er ontstaan hier echter twee kleine zones met windhinderklasse D. Het windklimaat nabij het gebouw Ursa Major kent een kleine verbetering. De zones met windhinderklassen D en C nemen hier af in omvang en ook is er één zone met een beperkt risico op windgevaar die verdwijnt.



Figuur 4.1:
Windhinder op voetgangersniveau - jaargemiddelde

Links de bestaande situatie
Rechts de toekomstige situatie





Figuur 4.2:
Windgevaar op
voetgangsniveau -
jaargemiddelde

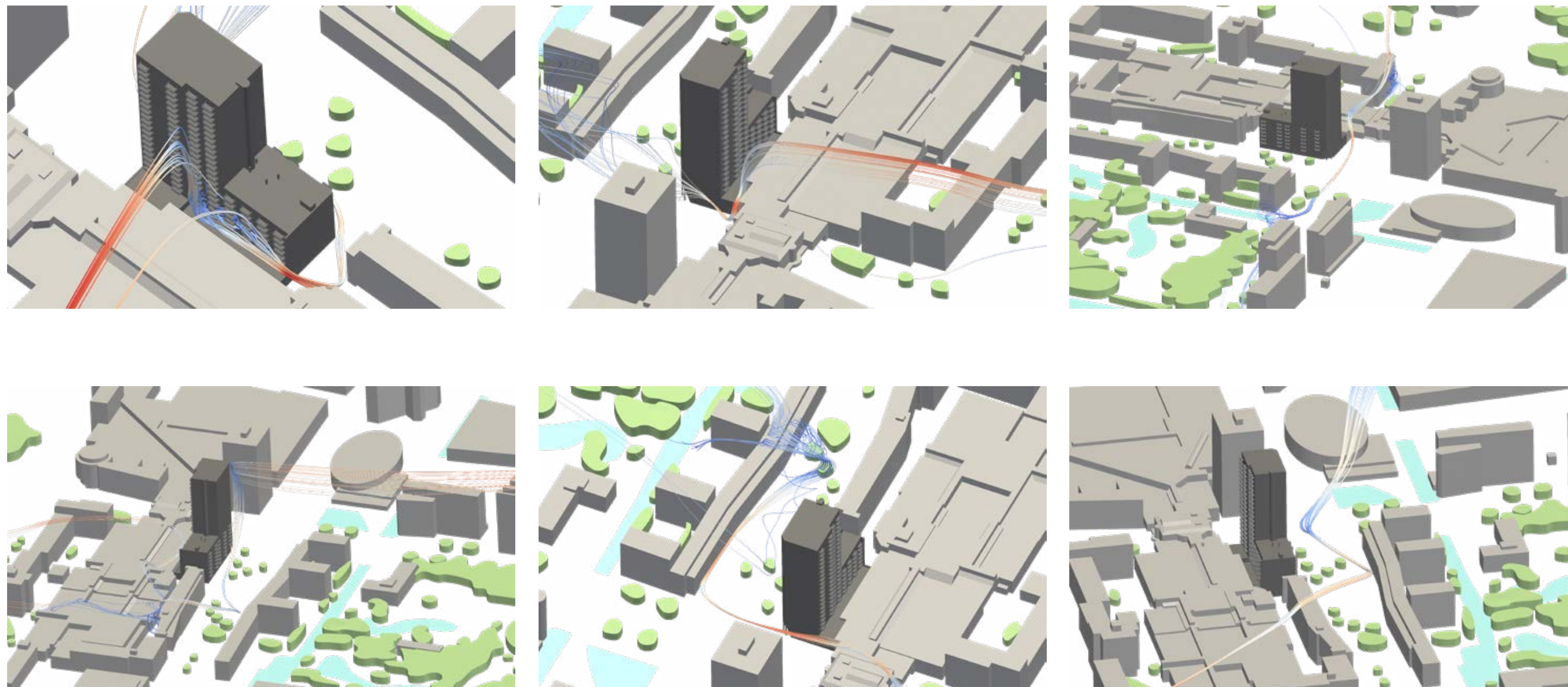
Links de bestaande
situatie
Rechts de toekomstige
situatie

De analyse van het optredende windklimaat laat zien dat er nabij de hogere bouwvolumes, zoals het bestaande Ursa Major en de toekomstige De Grote Beer hogere windhinderklassen optreden. Dit is in lijn met de verwachtingen.

Op de volgende pagina is middels stroomlijnen gevisualiseerd hoe de nieuwbouw van De Grote Beer zorgt voor deze hogere windhinderklassen. Hierbij is gebruik gemaakt van de resultaten van de afzonderlijke windrichtingen in bijlage B. Deze laten zien dat de zuidwestelijke windrichtingen conform verwachting de grootste bijdrage leveren aan het heersende windklimaat.

In figuur 4.3 zijn voor de genoemde windrichtingen enkele visualisaties van de stroomlijnen gegeven. Dit laat het volgende zien:

- Wind die vanuit het zuidwesten tegen het hogere bouwvolume van de Grote Beer komt, stroomt deels over het dak van de laagbouw in twee richtingen naar het voetgangersgebied. Hierdoor ontstaan hogere windsnelheden aan de zuidelijke en noordelijke hoek van De Grote Beer;
- Wind stroomt na toevoeging van de nieuwbouw in grotere mate vanuit het zuiden en noorden over de Grote Beer door de grotere drukverschillen die er tussen het zuidelijk en noordelijk deel aanwezig zijn. Hierbij wordt wind over het winkelcentrum aangevoerd vanuit het zuidwesten en westen en aan de zuid- of noordzijde van de Grote Beer naar het voetgangersniveau geleidt. Hier zorgt het tot een toename van de windsnelheid op de Grote Beer.



Figuur 4.3:
Stroomlijnen nabij
de nieuwbouw voor
de maatgevende
windrichtingen

5 Conclusie

Dit rapport presenteert een onderzoek naar het windklimaat rondom het nieuwbouwproject 'De Grote Beer te Rotterdam'. Het onderzoek is uitgevoerd door [Actiflow](#).

Voor de analyse is de Nederlandse norm "NEN 8100:2006: Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving" gebruikt. Hierbij is een geometrisch model van het gebouw en zijn omgeving opgesteld. Een rekengrid met hoge resolutie is rond deze geometrie opgetrokken als basis voor Computational Fluid Dynamics (CFD)-simulaties van de windstroming.

Het windklimaat is in 2 situaties inzichtelijk gemaakt, te weten:

- Situatie I: de bestaande situatie, te weten bestaande gebouwen, reeds vergunde gebouwen en in aanbouw zijnde gebouwen;
- Situatie II: de toekomstige situatie, te weten situatie I aangevuld met de nieuwbouw van De Grote Beer.

De resultaten laten zien dat het windklimaat in de bestaande situatie gevarieerd is en dat dit door toevoeging van de nieuwbouw zo blijft. Op enkele locaties ontstaat een toename van windhinderklassen en specifiek nabij het noordelijk gelegen hoogbouwvolume Ursa Major zorgt de toevoeging van De Grote Beer voor een verbetering van het windklimaat.

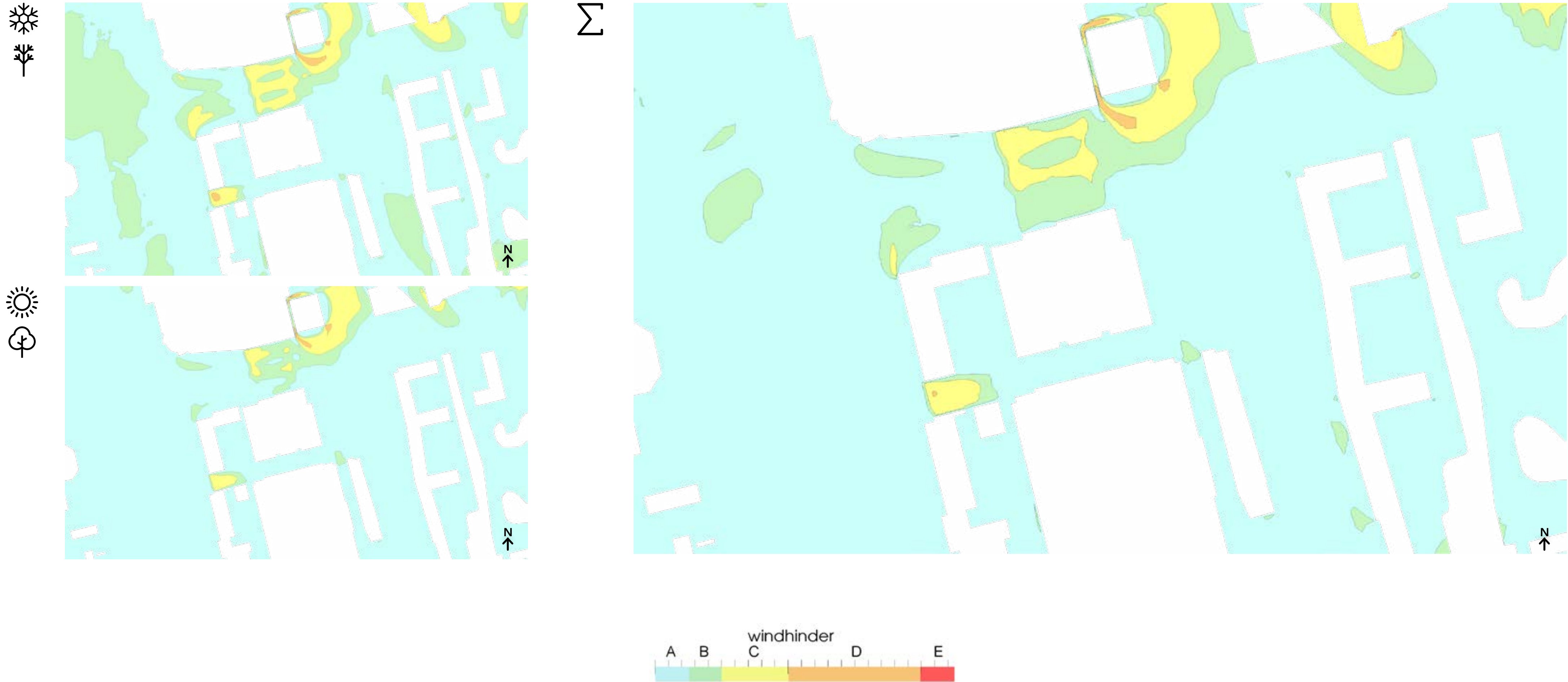
De genoemde toename van windhinderklassen zorgt nergens voor een overschrijding van de richtlijnen:

- Doorloopgebieden kennen maximaal windhinderklasse D en overwegend lagere klassen, wat een goed tot matig windklimaat biedt voor deze activiteit;
- Slentergebieden zijn veelal niet aanwezig, met uitzondering van de westzijde van de Grote Beer. Deze kent windhinderklasse A. Dit biedt een goed windklimaat voor deze activiteit;
- Gebouwentrees kennen windhinderklasse A of B. De entrees van het gebouw aan de oostzijde van de Grote Beer liggen ten dele in windhinderklasse C. In het gesimuleerde model is hier echter een vlakke gevel opgenomen, terwijl de entrees verscholen liggen in nissen. Dit zal lokaal een luw windklimaat geven;
- Windgevaar is in de nabijheid van de nieuwbouw niet aanwezig. Een deel van het beperkt risico nabij Ursa Major wordt door toevoeging van De Grote Beer zelfs gemitigeerd.

Geconcludeerd kan worden dat de toevoeging van De Grote Beer een effect heeft op het lokale windklimaat dat verwacht mag worden bij toevoeging van een bouwvolume van deze omvang. Hierbij wordt na realisatie van de nieuwbouw een acceptabel windklimaat bereikt.

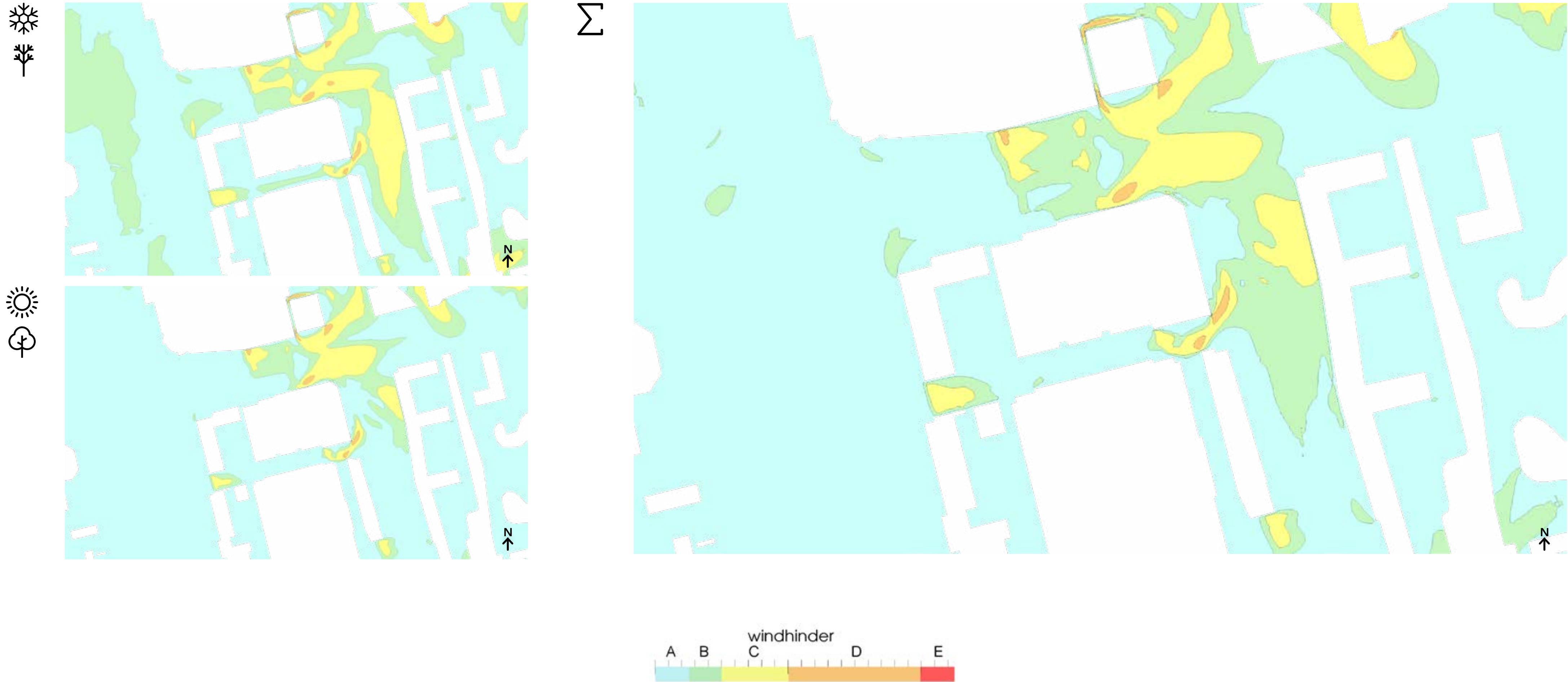
A Windhinder en windgevaar herfst/winter en lente/zomer

- De bestaande situatie



A Windhinder en windgevaar herfst/winter en lente/zomer

- De toekomstige situatie



A Windhinder en windgevaar herfst/winter en lente/zomer

- De bestaande situatie

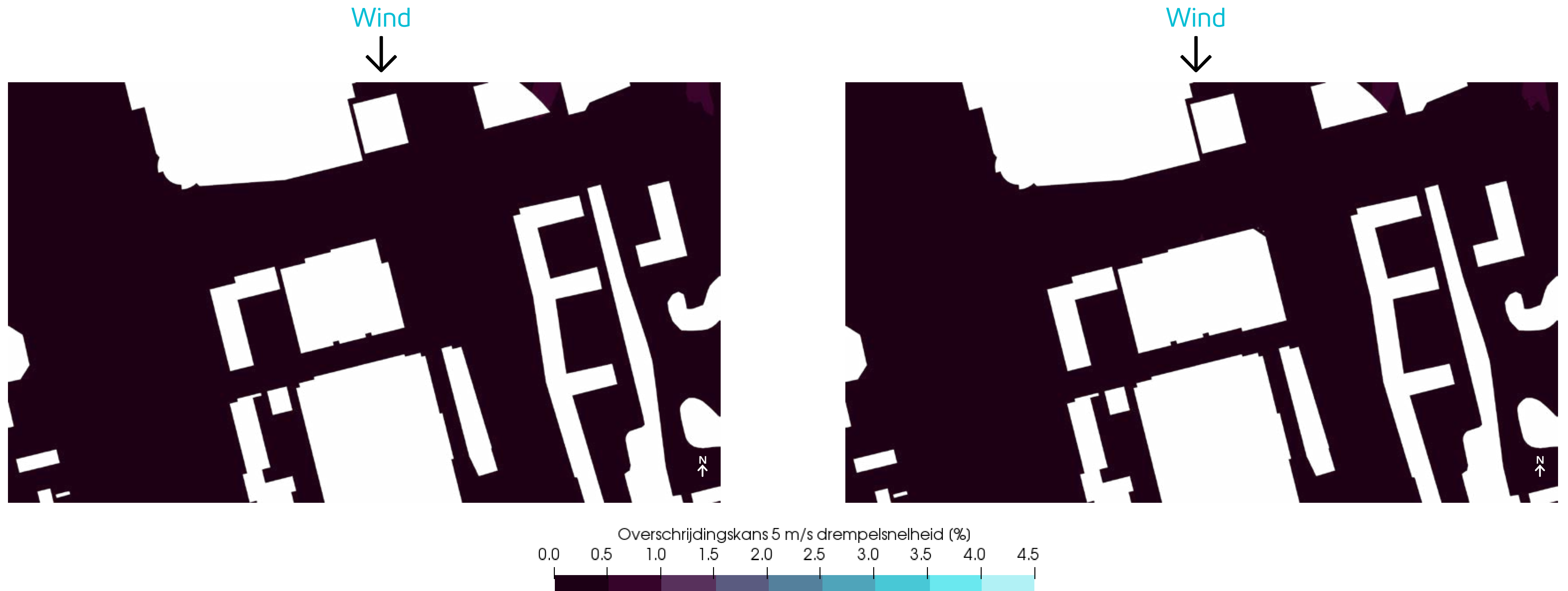


A Windhinder en windgevaar herfst/winter en lente/zomer

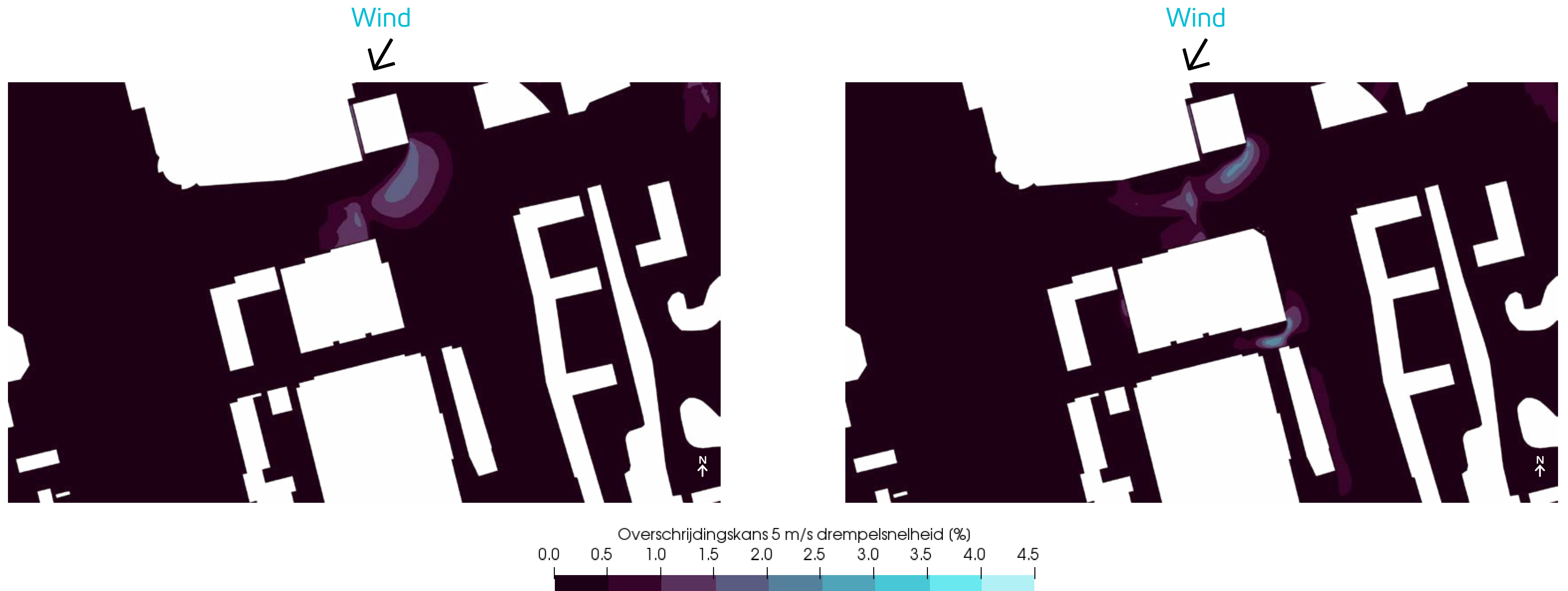
- De toekomstige situatie



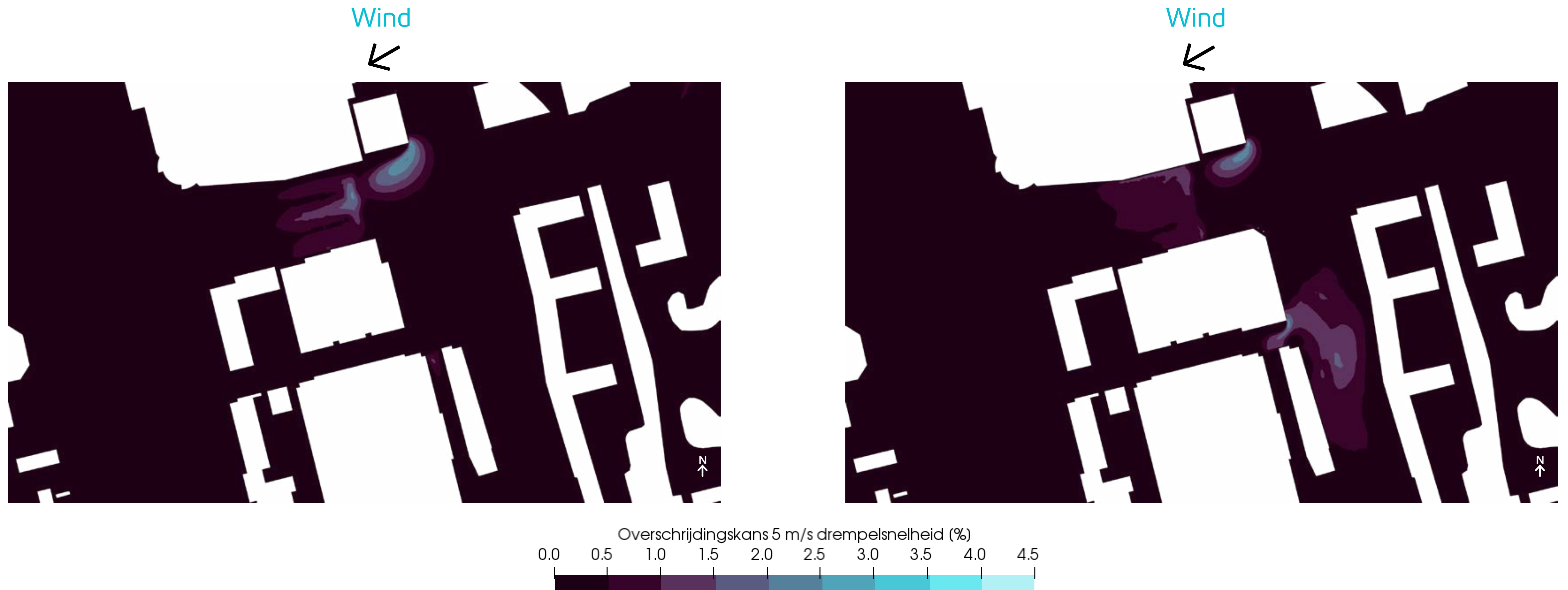
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



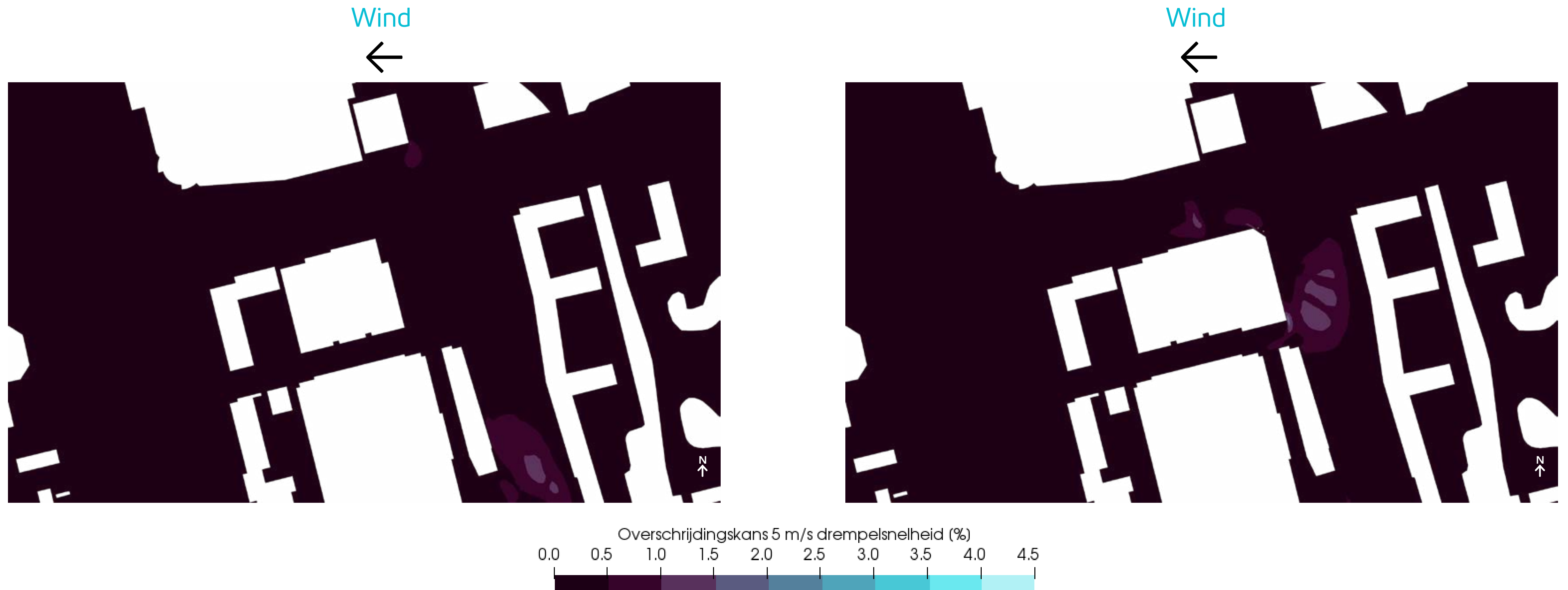
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



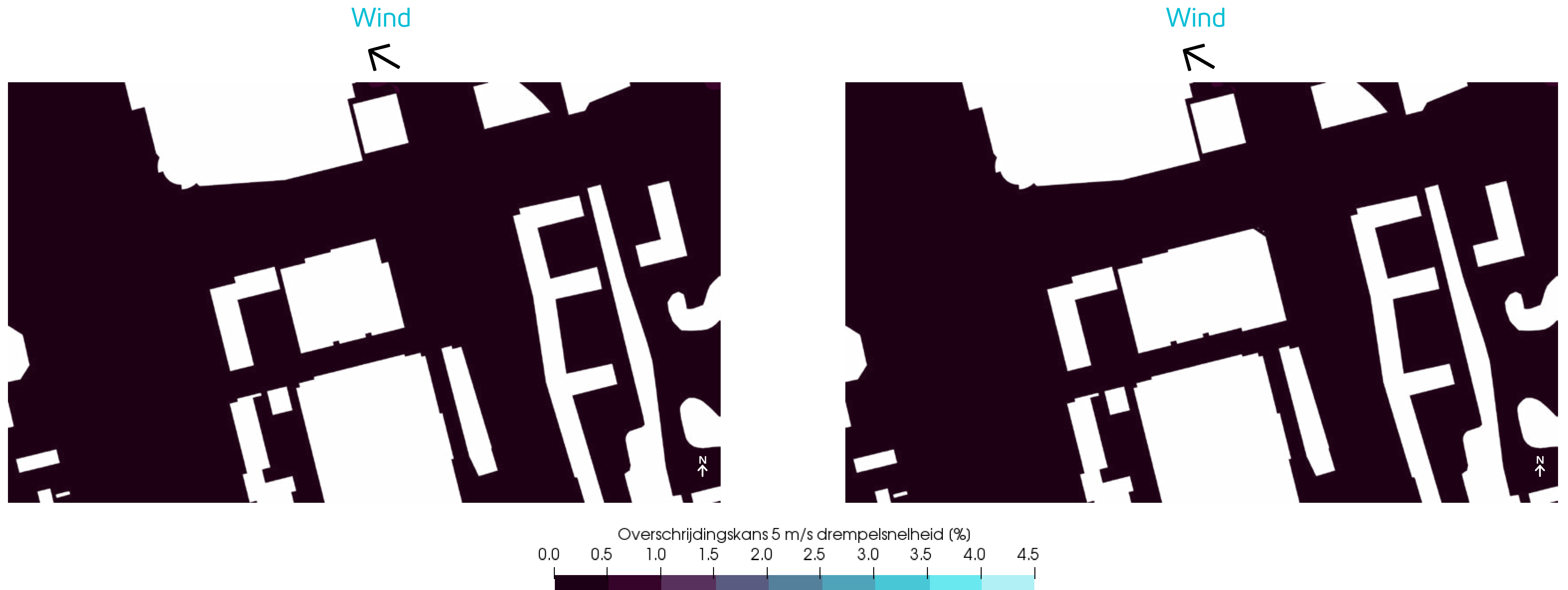
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



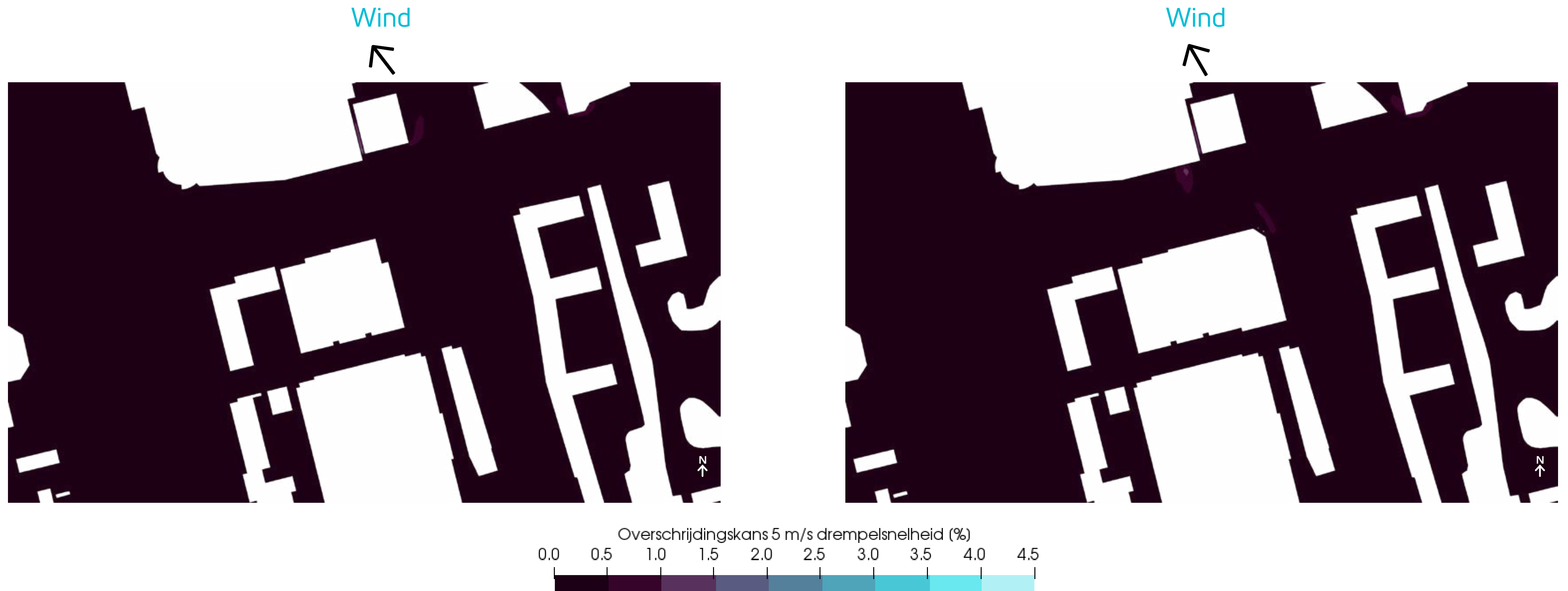
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



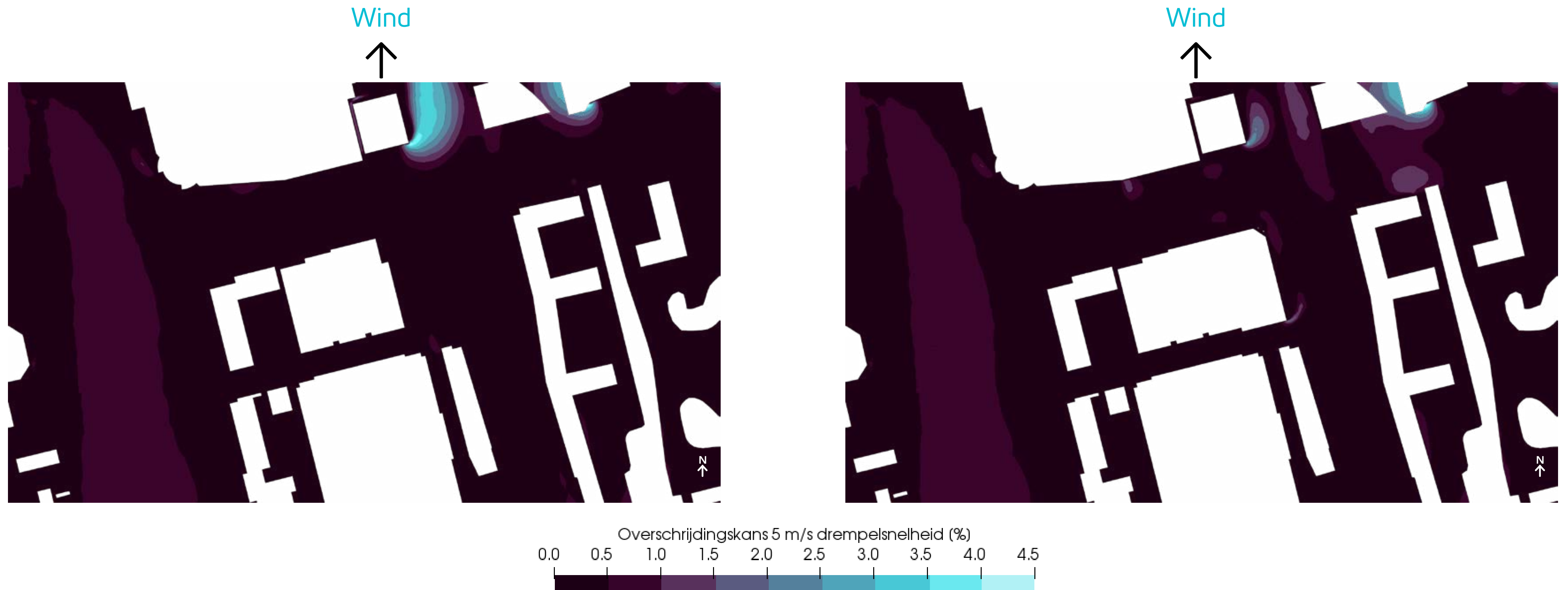
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



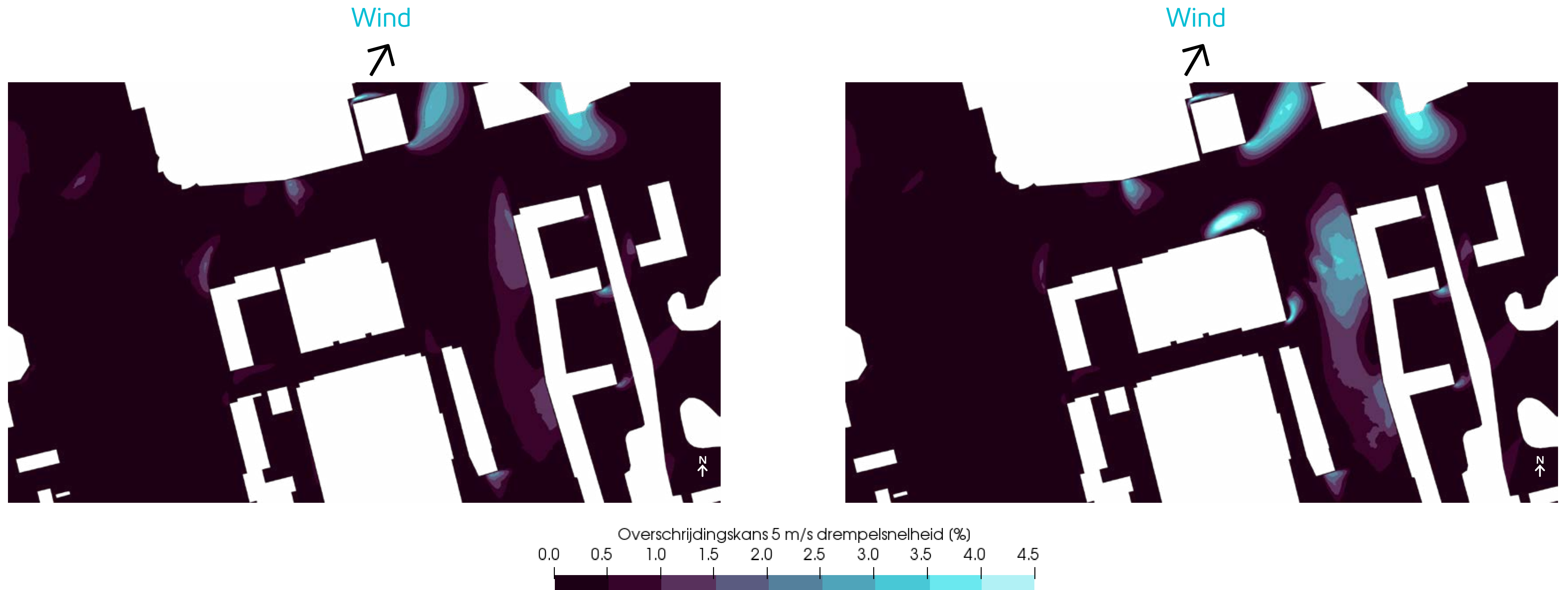
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



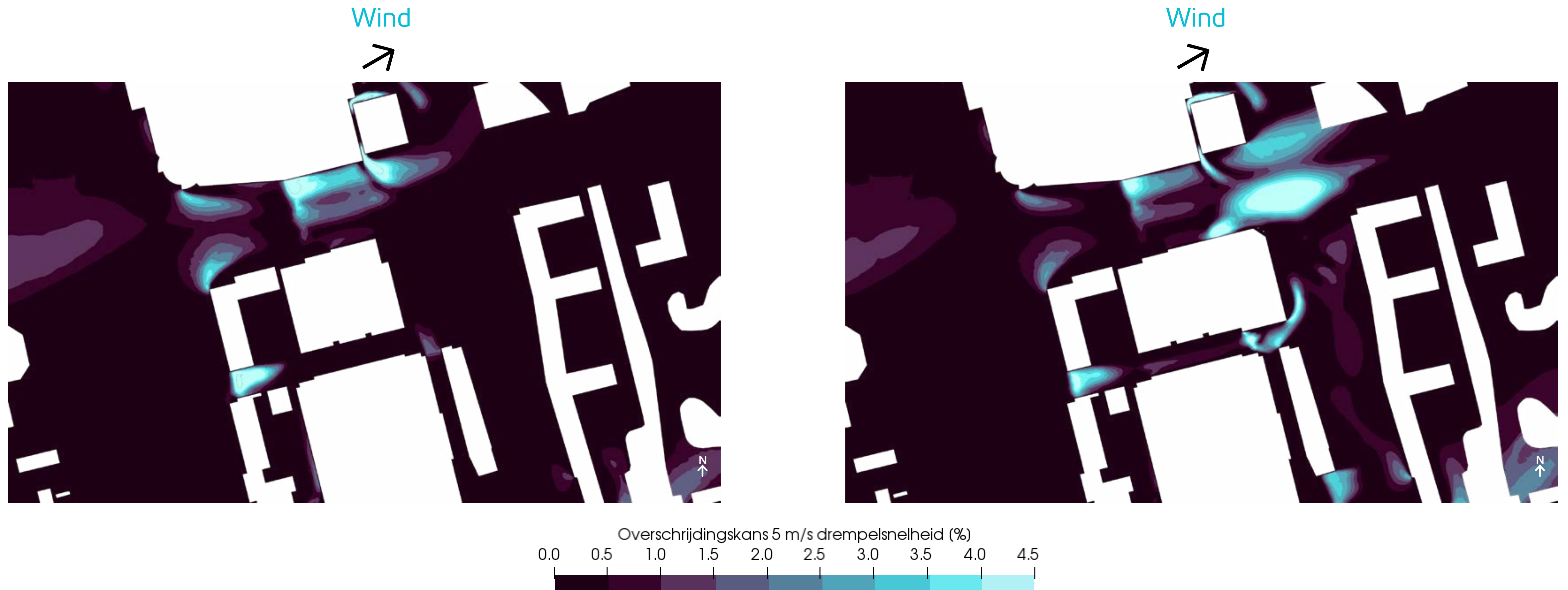
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



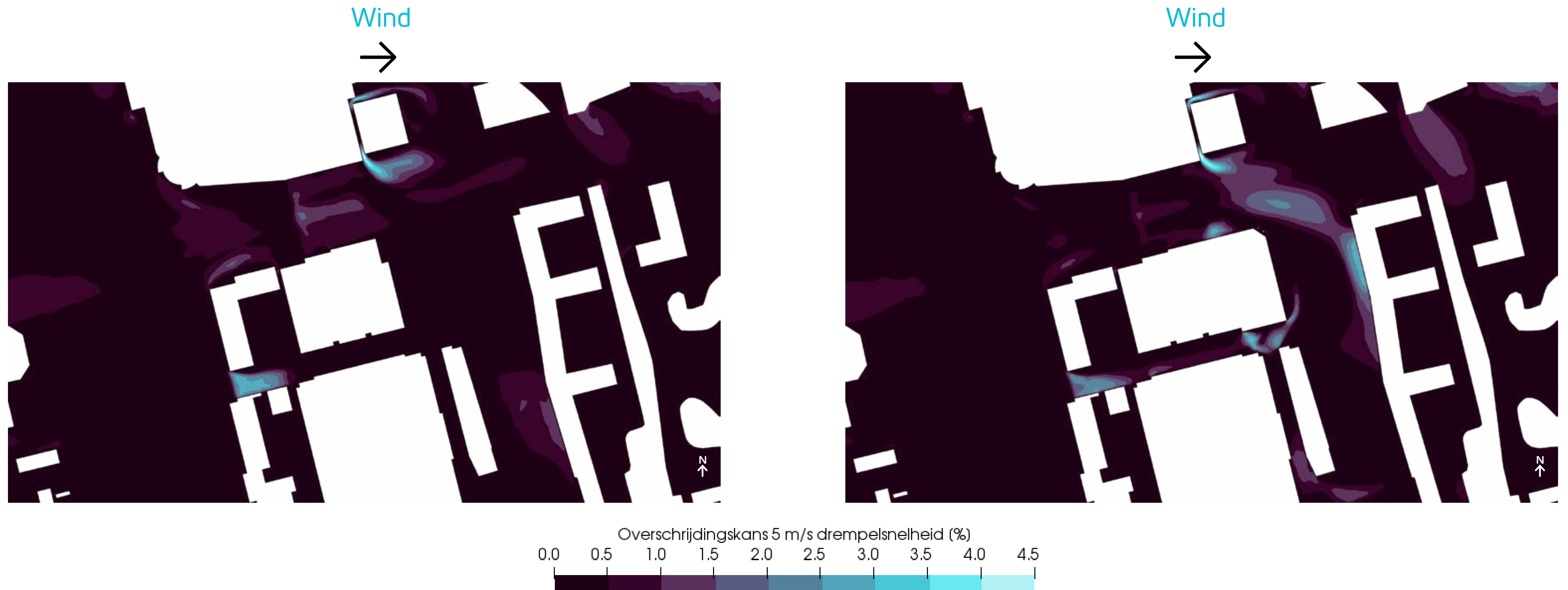
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



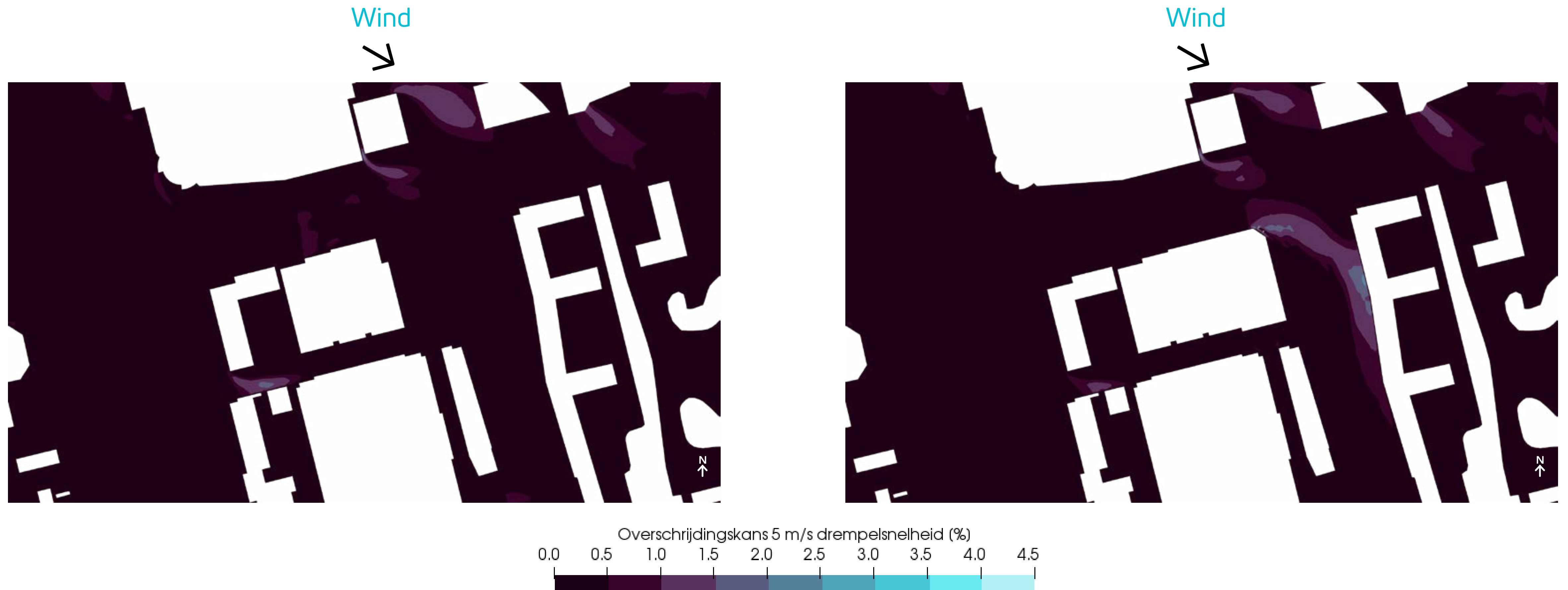
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



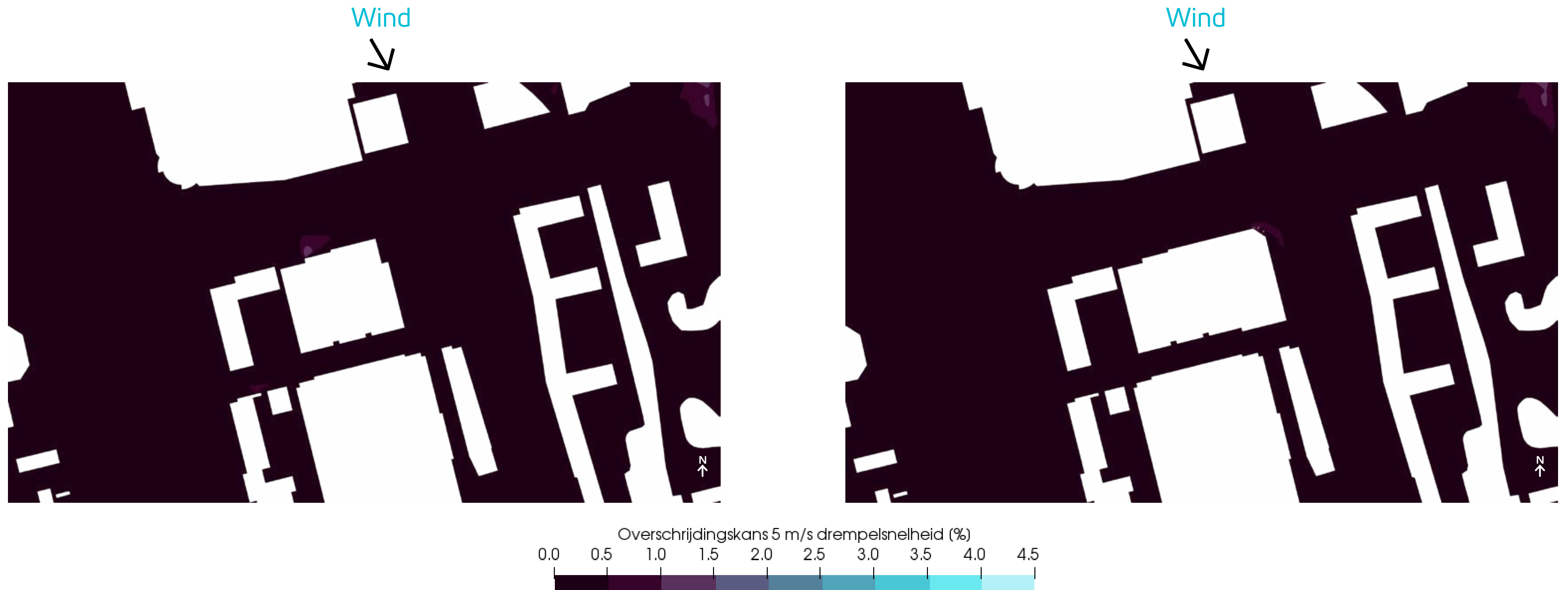
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen



Project	Projectgegevens
Projectnaam	De Grote Beer
Opdrachtgever	Dura Vermeer
Projectleider	Ir. Shirin Masoudi
Datum	05/11/2020
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen ca. 300 m rondom de nieuwbouw
Kerngebied	Geschematiseerd model met de nieuwe situatie
Omgeving	Omgeving in massa's
Afmetingen model	Rond met straal 1.500 m en hoogte 500 m.
Blokkeringsgraad	Maximaal 4 %
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12 per windstudie
Onderzochte configuraties	Windhinder en windgevaar voor bestaande en toekomstige situatie
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders Programmatuur: OpenFOAM Versie: v1812
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☒ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars Overige:
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: tetraëders met prismalaag. Cellen bestaande situatie: 9 780 509; cellen toekomsige situatie: 21 800 209
Turbulentiemodellering	k-omega SST
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: linearUpwindV Turbulente grootheden: limitedLinear 1.0 Scalaire variabelen: n.v.t.
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag: wind stedelijk gebied, z0 = 1.6 m
Uitlaat	Druk-uitlaat
Boven-/Zijwanden	Slip-wanden
Vloer/bodem	No-slip, ruwe wand

Overige	No-slip, ruwe wand			
Gegevensverwerking en -beoordeling	informatie voor locatie en berekening windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X:97802		Y: 440283	
Toegepaste eisen	V_{DR} m/s	Gewenste kwaliteits-klasse	Overschrijdings-kans %	Beoordeling
Voor comfort			$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$	
Doorlopen	5,0	A, B, C, D	< 20	Matig
Slenteren	5,0	A, B, C	< 10	Matig
Zitten	5,0	A, B	< 5	Matig
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	Windhindercontouren en klassenindeling, windgevaarcontouren			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang				



Actiflow BV
Tramsingel 1,
4814 AB Breda
+31 (0)76 5422 220
contact@actiflow.com
www.actiflow.nl