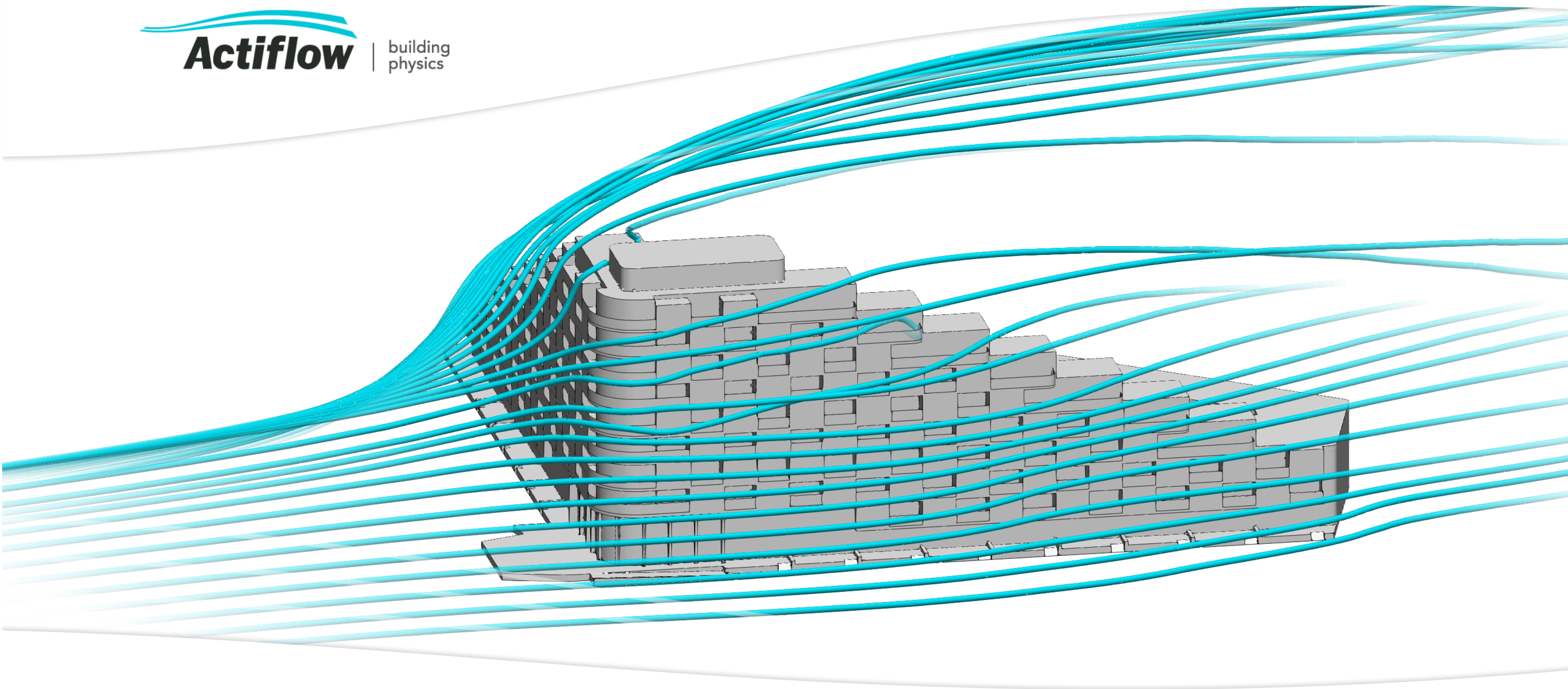




Waterside 2 te Rotterdam

CFD-studie windhinder en windgevaar

Auteur(s): ir. Roland Broers
Controleur(s): ir. Ragiel Wildvank
22 december 2020

AFR-7989
Versie 2.0
2020 © Actiflow B.V.

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	9
5	Conclusie	18
A	Inlegvel NEN 8100:2006	19
B	Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen	20

1 Introductie

Voorliggende rapportage geeft een beschrijving van de resultaten van een studie uitgevoerd door **Actiflow** in opdracht van BRO. Het betreft een windstudie ten behoeve van de nieuwbouw van Waterside 2 te Rotterdam.

De geplande nieuwbouw voor de locatie Waterside bestaat uit de realisatie van twee volumes gelegen aan de Oostdijk aan de zuidzijde en de Nieuwe Maas aan de noordzijde. In de huidige situatie ligt de oostzijde van het perceel braak en is op de westzijde een bedrijfswoning aanwezig. In de nieuwe situatie zijn twee bouwvolumes voorzien: Waterside 3 met een hoogte van maximaal 70 m en Waterside 2 met een hoogte van maximaal 10 bouwlagen. De voorliggende studie beschouwd enkel Waterside 2, de bouwlocatie is weergegeven in figuur 1.1. Waterside 1 is de bestaande wijk ten oosten van Waterside 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, waarbij de ligging in relatief open gebied kan zorgen voor hoge windsnelheden. Daarnaast vraagt de functie van het gebouw en het verwachte gebruik van de openbare buitenruimte om een acceptabel comfortniveau ten aanzien van wind. Het is dan ook noodzakelijk het windklimaat inzichtelijk te maken, zodat mogelijke knelpunten kunnen worden aangepakt en een goede onderbouwing kan worden gewaarborgd.

Actiflow is gevraagd om een dergelijke windstudie uit te voeren waarin het resulterende windklimaat wordt beoordeeld. Bij deze studie is gebruik gemaakt van de normstelling omtrent windhinder en windgevaar, de Nederlandse norm NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwmgeving'.



— Figuur 1.1: Bouwlocatie Waterside 2. Bron: Google Maps

Onderhavige rapportage beschrijft de studie en de resultaten hiervan. 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 volgen in hoofdstuk 5.

2 Normstelling

In onderhavige windstudie wordt het windklimaat ter plaatse van de openbare buitenruimte 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 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. De norm geeft hierbij niet aan wanneer het windklimaat acceptabel is of niet. Dit is ter interpretatie van de windexpert.

— **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	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>
2.5 – 5 %	B	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Matig</i>
5 – 10 %	C	<i>Goed</i>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>
10 – 20 %	D	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>
>20 %	E	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>

^a 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:** Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder

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

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 'Slenteren' en 'Langdurig zitten' 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. De norm geeft hierbij aan dat een gevaarlijk windklimaat moet worden vermeden in voetgangersgebieden.

Toetsing voor zowel windhinder als windgevaar vindt plaats op een hoogte van 1,75 m boven het grondoppervlak, conform NEN 8100.

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 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. Voor de modellering van turbulentie is gebruik gemaakt van het SST k- ω model.

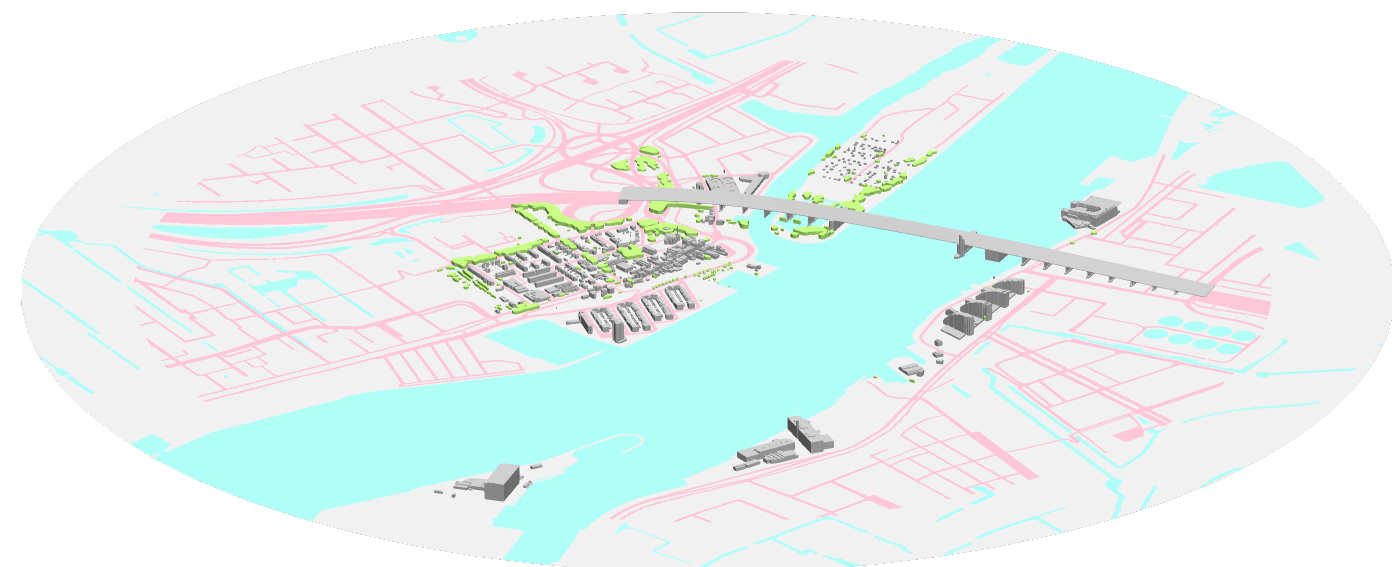
3.2 Geometrie en rekenrooster

De geometrie van het modellen voor de bestaande en nieuwe situatie is gebaseerd op de verkregen tekeningen en modellen van de opdrachtgever. De modellen omvatten alle gebouwen binnen een straal van minimaal 300 m. Een impressie van het driedimensionale model van de bestaande situatie is weergegeven in figuur 3.1 en die van de geplande situatie in figuur 3.2.

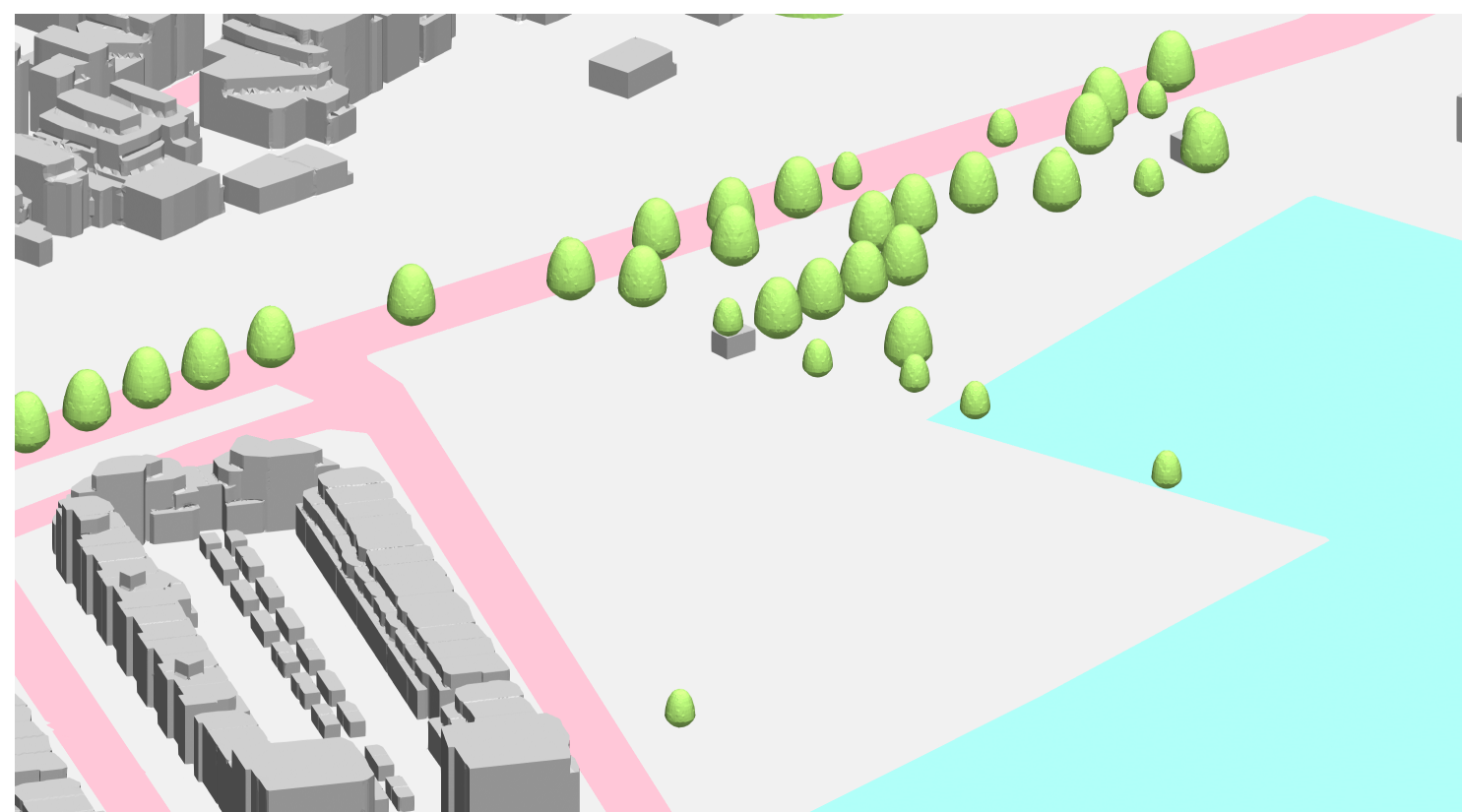
De omliggende bebouwing is als eenvoudige massa's weergegeven. Rond dit gebied is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede

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, welke is weergegeven voor de bestaande situatie in figuur 3.3 en de geplande situatie in figuur 3.4. Dit rooster bestaat uit 37 132 204 cellen in het model van de bestaande situatie en 49 815 419 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.

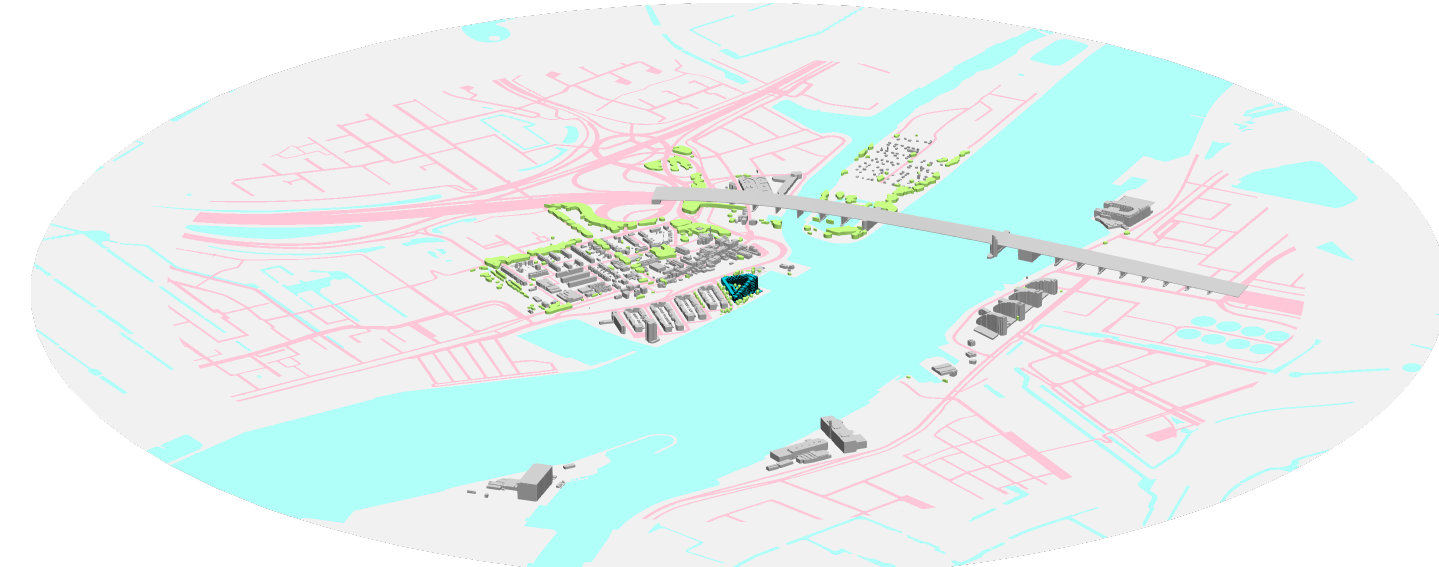


(a) Overzicht

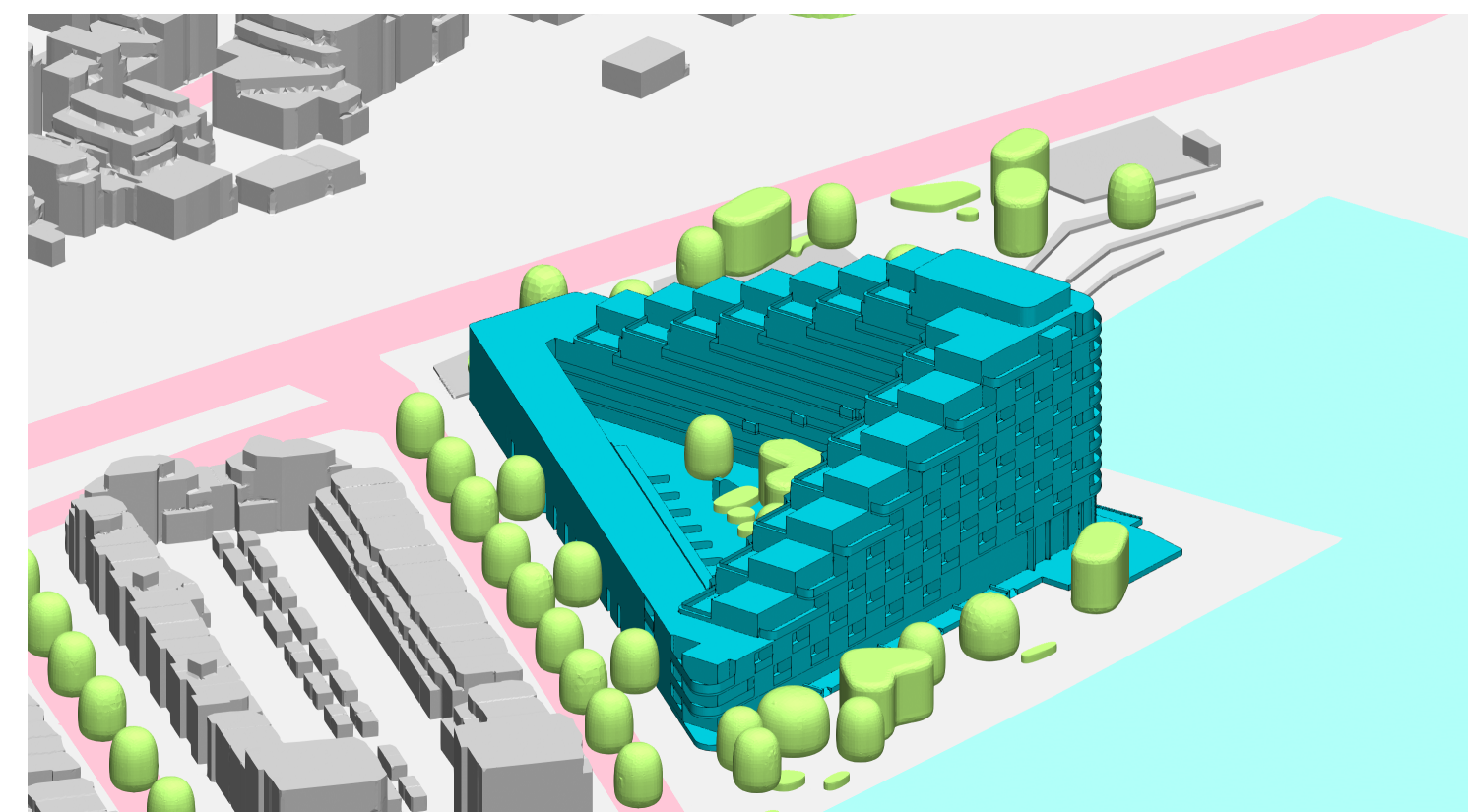


(b) Close-up

— **Figuur 3.1:** Impressie van het model in de bestaande situatie

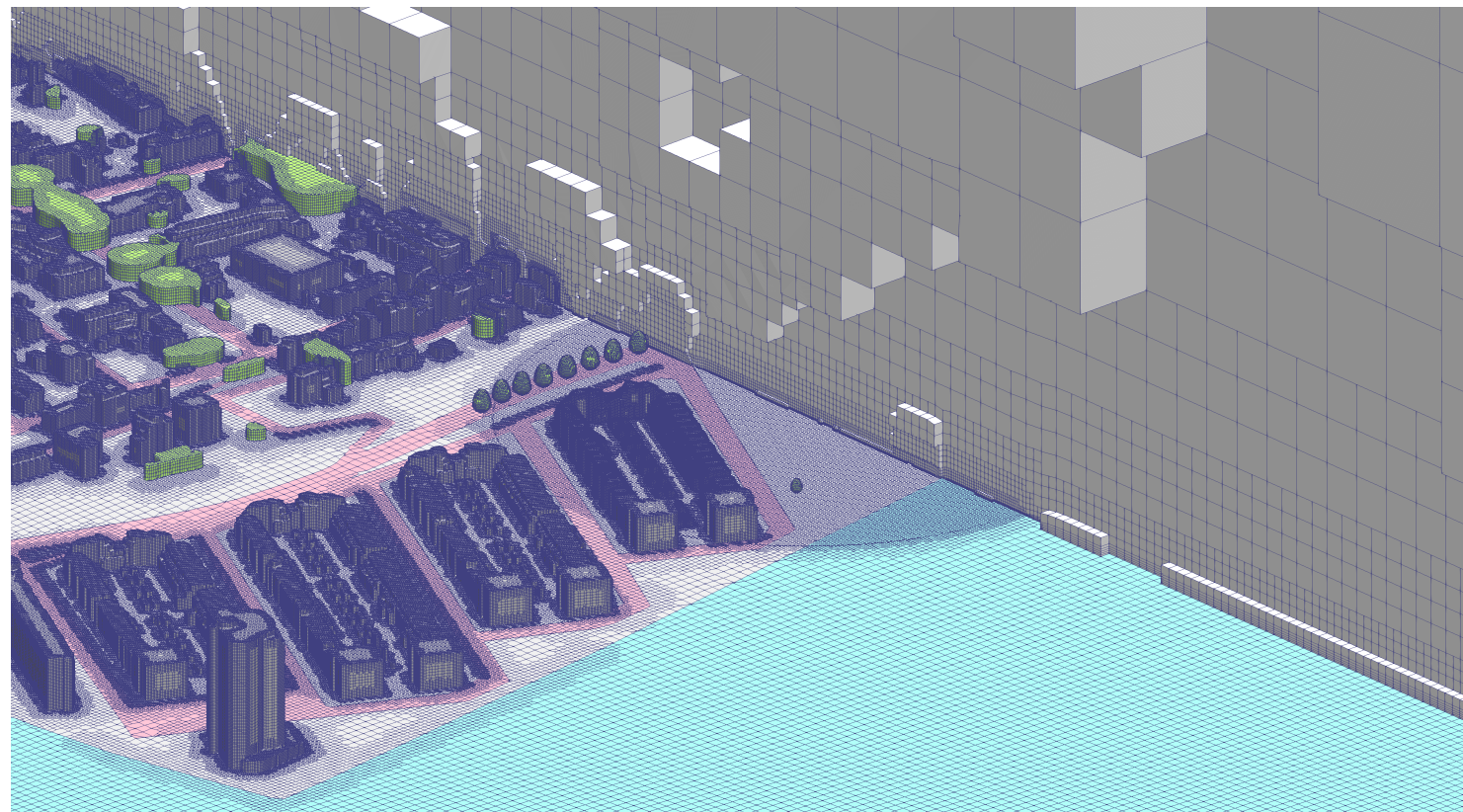


(a) Overzicht

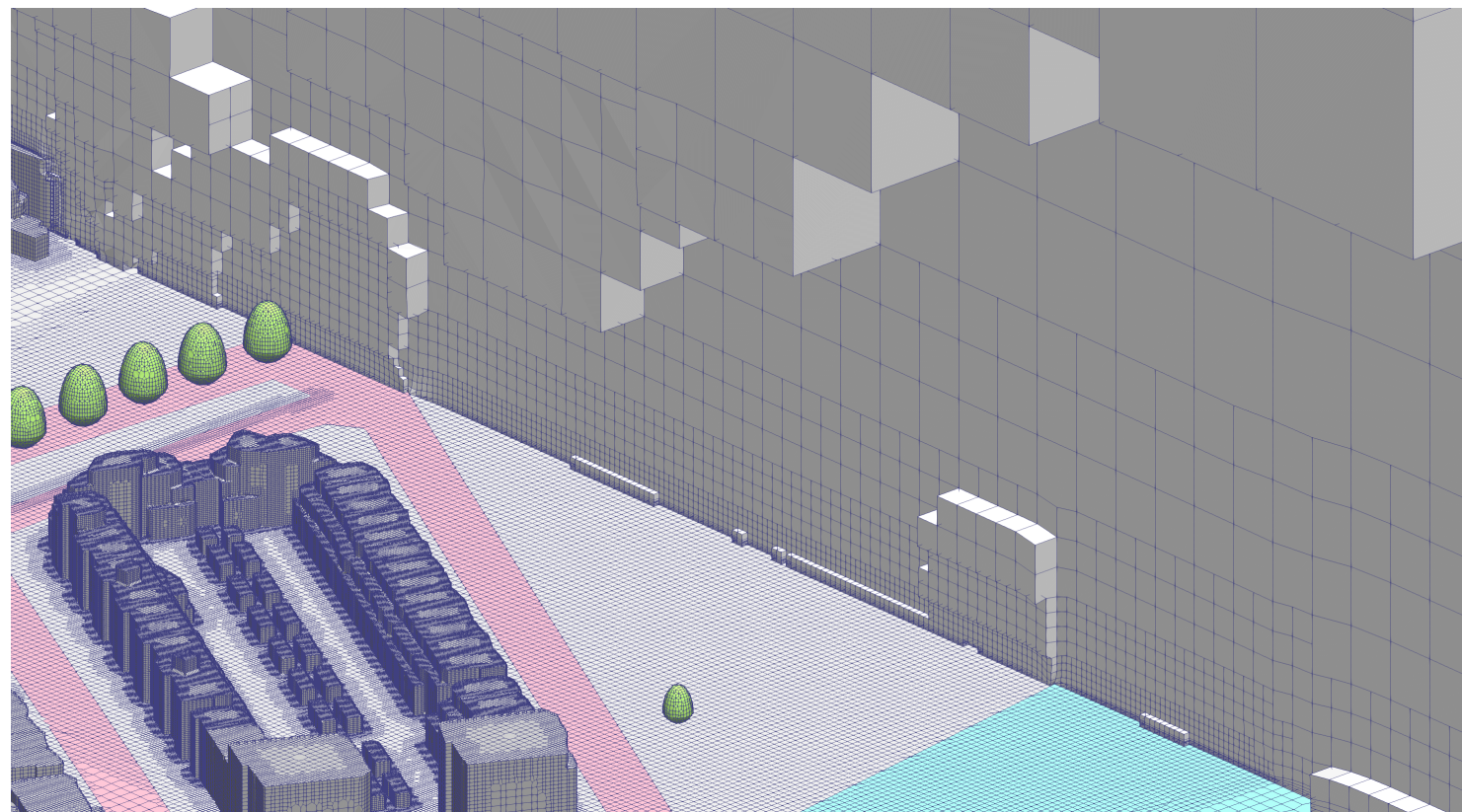


(b) Close-up

— **Figuur 3.2:** Impressie van het model met de beoogde nieuwbouw

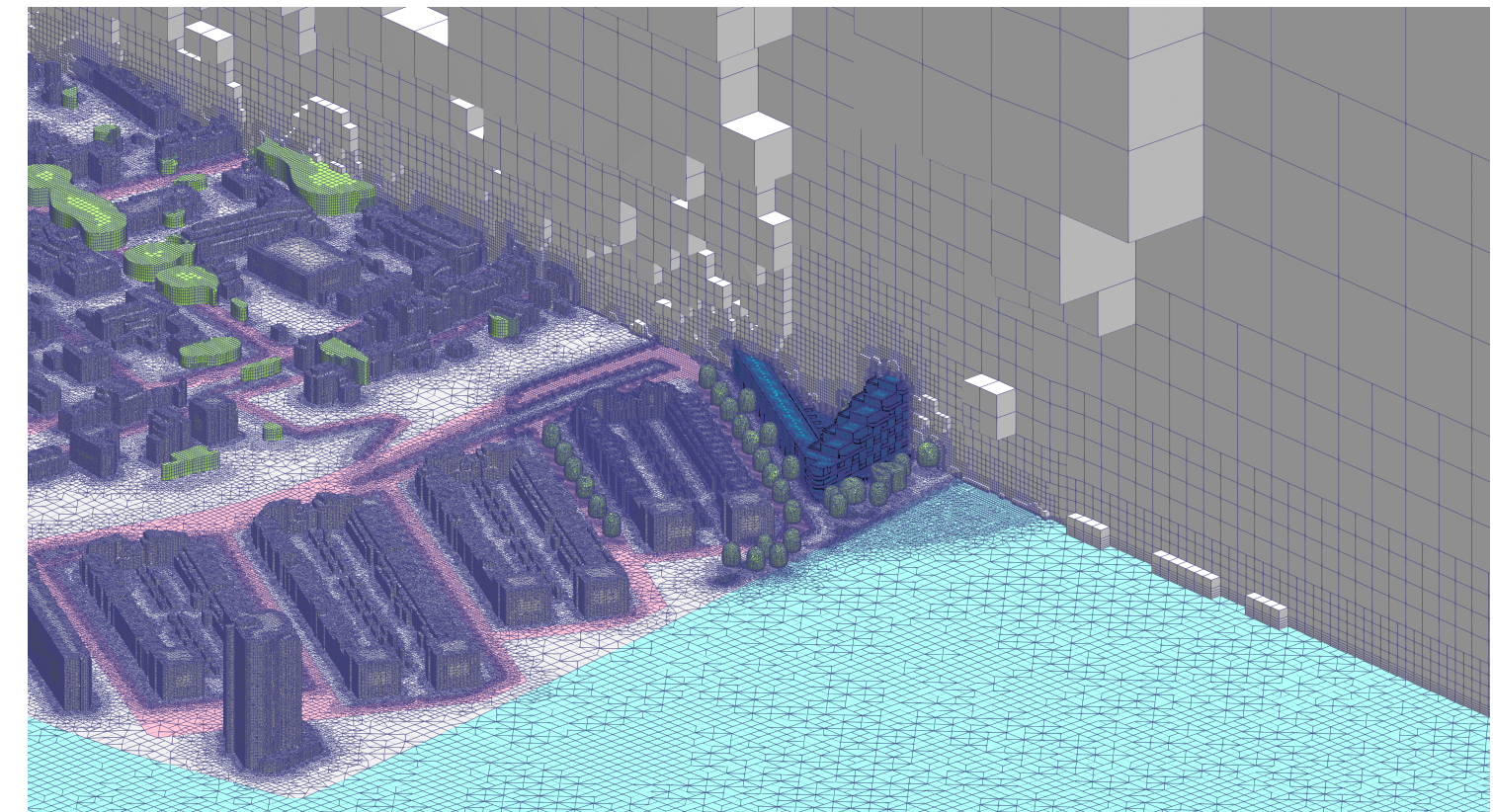


(a) Overzicht

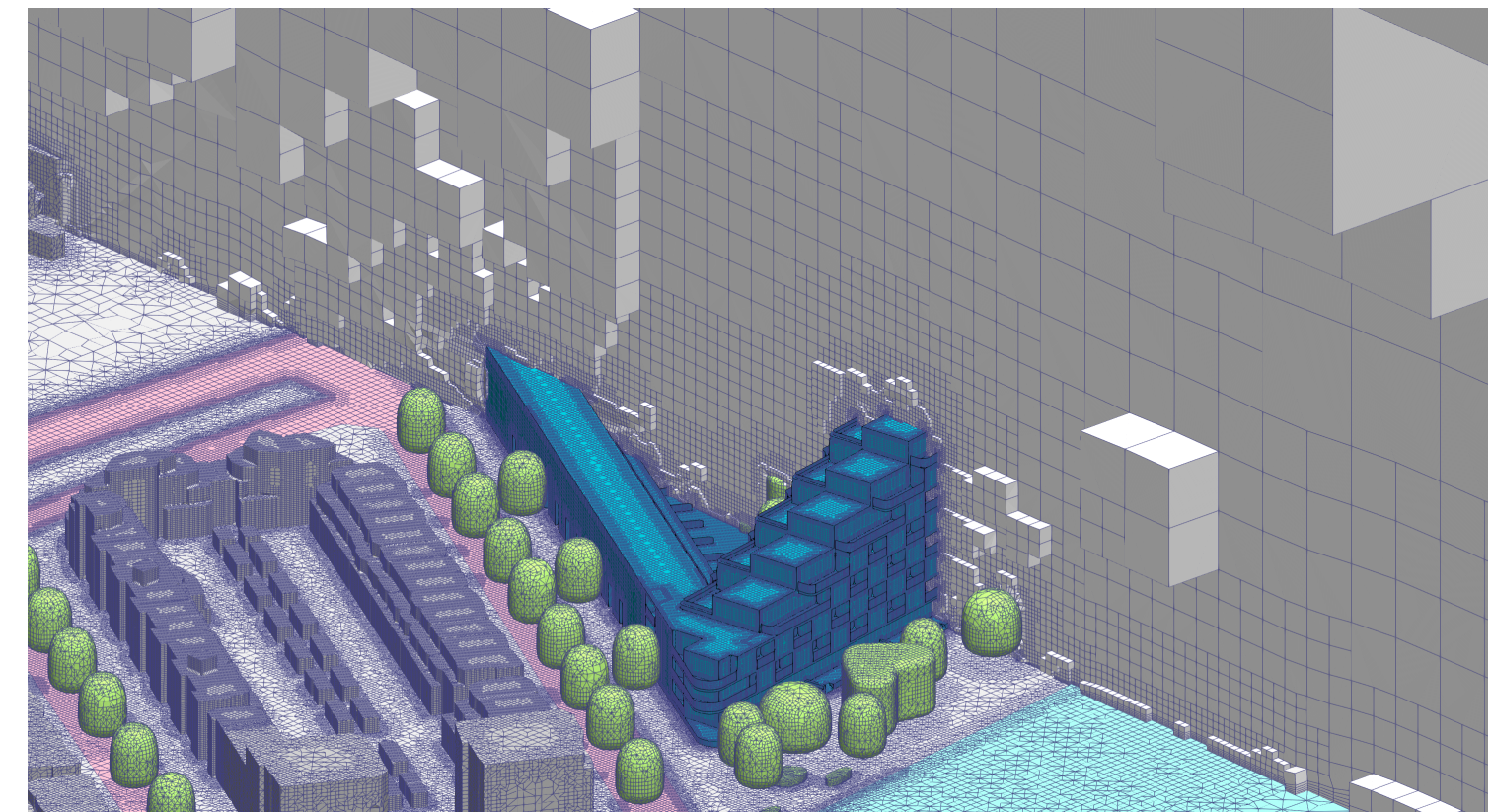


(b) Close-up

— **Figuur 3.3:** Impressie van het rekengrid in de bestaande situatie



(a) Overzicht



(b) Close-up

— **Figuur 3.4:** Impressie van het rekengrid met de beoogde nieuwbouw

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 modelleren van grenslagen.

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

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

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

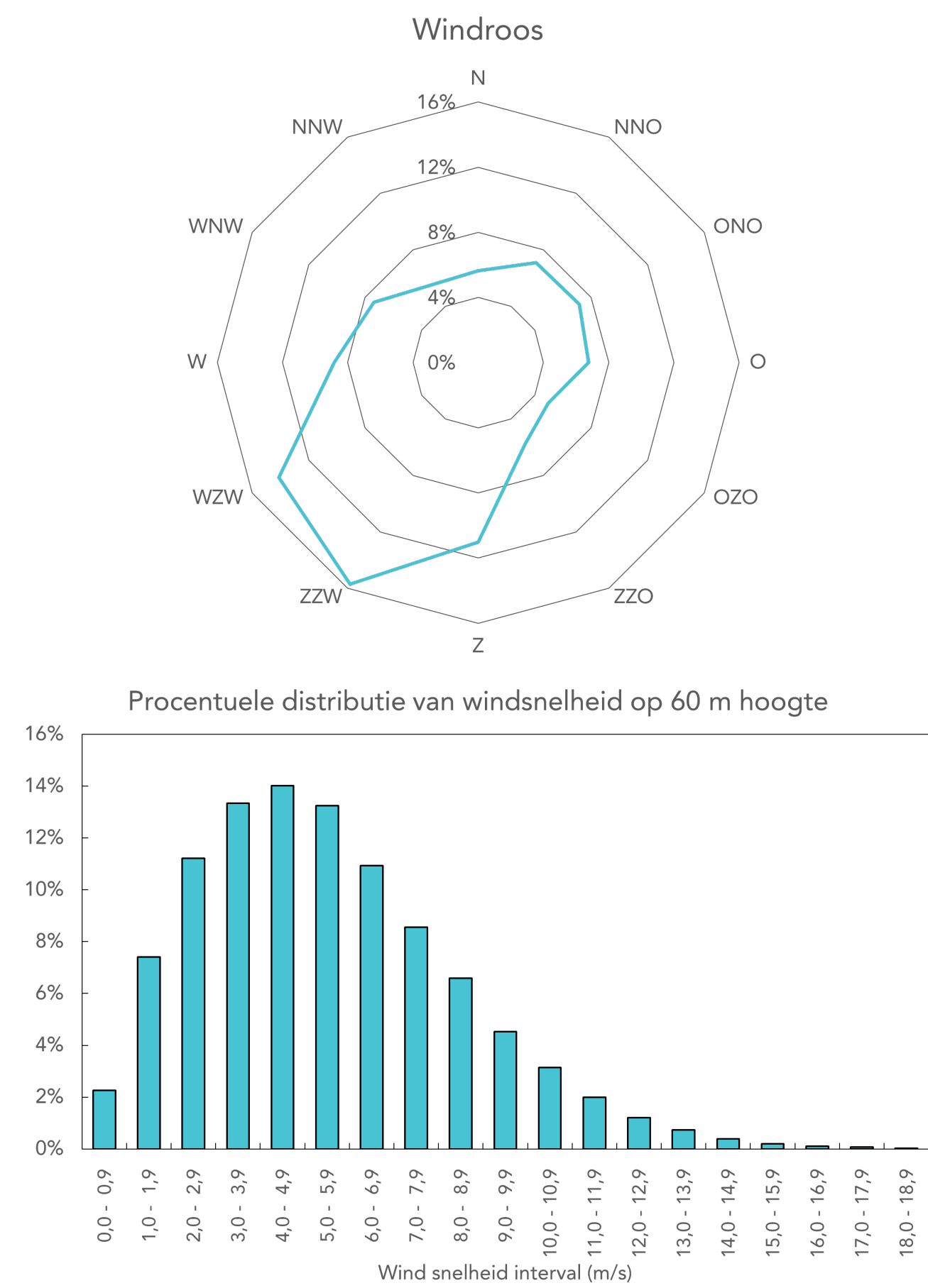
$$\omega(z) = \frac{U^*}{\kappa(z - z_{\text{ground}} + z_0)\sqrt{C_\mu}} \quad (3.4)$$

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 (SST k- ω).

Voor de berekeningen is een windsnelheid van 5 m/s op een hoogte van 60 m opgegeven. Hierbij is een atmosferisch grenslaagprofiel toegepast. Deze windsnelheid is gekozen omdat deze overeenkomt met de

gemiddelde windsnelheid en daardoor goed geschikt is als basis van de versterkingsfactor over het gehele windbereik. 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 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 en als frequentieverdeling van de windsnelheid op 60 m hoogte is weergegeven in figuur 3.5.



— **Figuur 3.5:** Visualisatie van de windstatistiek welke is gebruikt bij de bepaling van windhinder en windgevaar

4 Resultaten

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

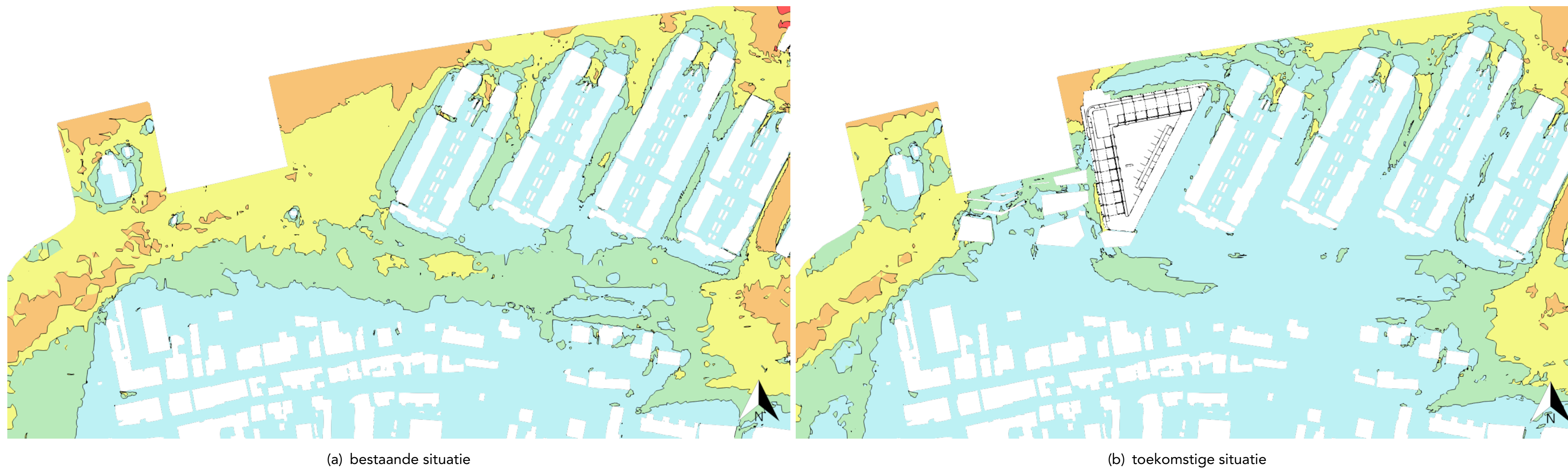
Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 geeft de norm NEN8100:2006 niet aan wanneer het windklimaat acceptabel is of niet. Het is dan ook aan de wind-expert om hier een oordeel over te vellen. Hierbij hanteren wij als richtwaarden het volgende voor onderhavige locatie:

- 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 (denk aan een winkelpromenade of een bushalte) 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 in het kader van de bruikbaarheid van de deur 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 in voetgangersgebieden. Een beperkt risico kan lokaal geaccepteerd worden.

Figuur 4.1 toont de windhinderklassen voor de bestaande en de toekomstige situatie. In figuur 4.2, 4.3 en 4.4 is dit uitgewerkt naar de beoordeling per activiteit, zoals aangegeven in tabel 2.1. De kans op het ontstaan van windgevaar wordt getoond in figuur 4.5.

De resultaten laten zien dat het windklimaat in de bestaande situatie als 'windrijk' is te omschrijven (zie figuur 4.1(a)), wat toe te schrijven valt aan de ligging aan het water van de Nieuwe Maas. Nabij het perceel komen alle windhinderklassen, behalve klasse E. De noordzijde van het perceel, welke direct gelegen is aan de de Nieuwe Maas, ondervindt windhinder klasse D. Meer centraal op het perceel is dit klasse C en ten zuiden is dit klasse B. Aan de oostgevel van het direct naburige pand is een strook met windhinderklassen A en B aanwezig.

Het plaatsen van de geplande bebouwing plus het groenplan op het braakliggend terrein heeft een significant effect op het windklimaat. De nieuwbouw zorgt voor gedeeltelijke een blokkering van de wind en creëert daarmee een windklimaat dat op veel locaties meer windluw is; zo vind aan de noordzijde een afname in windklasse plaats van D naar B/C en aan westzijde van C naar A/B. Ook ten oosten van de nieuwbouw, in de Flying Dutchmanstraat, vindt een verbetering van het windklimaat plaats.



— **Figuur 4.1:** Windhinder op voetgangersniveau



(a) bestaande situatie

(b) toekomstige situatie

Goed Matig Slecht

— Figuur 4.2: Beoordeling activiteit doorlopen

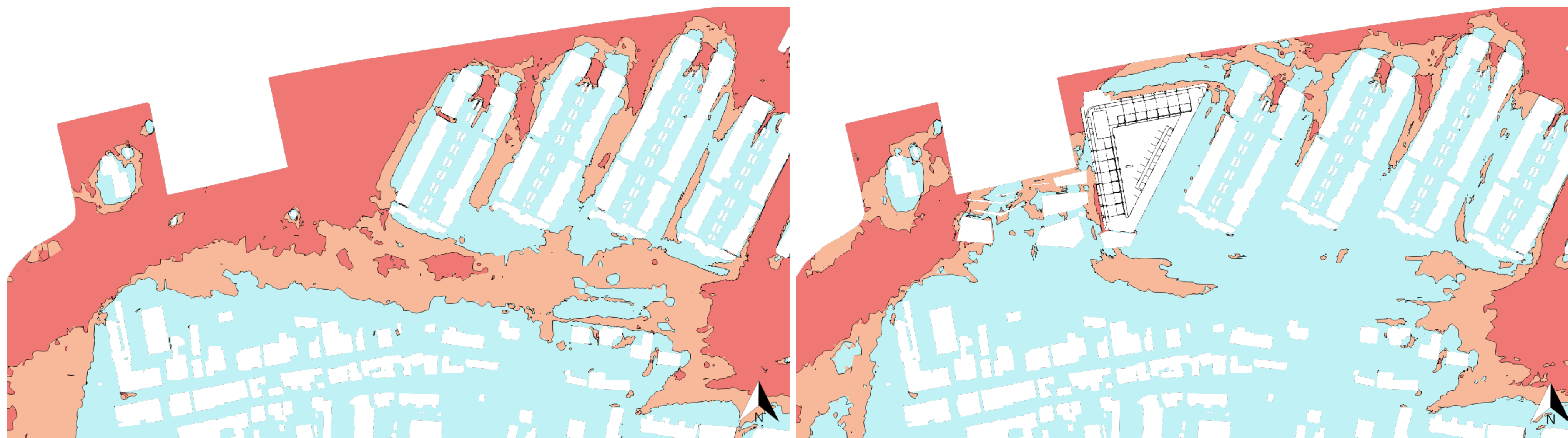


(a) bestaande situatie

(b) toekomstige situatie

Goed Matig Slecht

— **Figuur 4.3:** Beoordeling activiteit slenteren



(a) bestaande situatie

(b) toekomstige situatie

Goed Matig Slecht

— Figuur 4.4: Beoordeling activiteit lang zitten

De beoordeling rond de nieuwbouw voor de activiteit 'doorlopen' is voornamelijk 'goed', zie figuur 4.2. Er is één gebied aanwezig dat als 'matig' wordt beoordeeld, te weten aan de noordwestpunt van de nieuwbouw. Deze locatie heeft echter in de huidige ook de classificering 'matig' voor de activiteit 'doorlopen'. De binnenplaats van de nieuwbouw wordt beoordeeld als 'goed' voor 'doorlopen'. Ook in de Flying Dutchmanstraat, ten oosten van de nieuwbouw, blijft de beoordeling 'goed'.

Voor wat betreft de activiteit 'slenteren' (zie figuur 4.3) zien we hetzelfde als voor 'doorlopen', in die zin dat de beoordeling gelijk blijft of verbeterd. De noordwestpunt van de nieuwbouw wordt als 'matig' tot 'slecht' beoordeeld en aan de zuidelijke helft van de westgevel is een klein gebied met beoordeling 'matig'. Ook de binnenplaats van de nieuwbouw wordt beoordeeld als 'goed' voor 'slenteren'. Ook in de Flying Dutchmanstraat, ten oosten van de nieuwbouw, blijft de beoordeling 'goed'.

In de huidige situatie wordt nieuwbouwlocatie voornamelijk als 'slecht' beoordeeld voor de activiteit 'langdurig zitten' (figuur 4.4), met de plaatsing van de nieuwbouw verbeterd deze situatie grotendeels. Aan de noordwestpunt van de nieuwbouw is de beoordeling 'slecht' voor 'langdurig zitten', alsmede in een klein gebied aan de zuidelijke helft van de westgevel. Verder zijn er gebieden met beoordeling 'matig' aan de noordgevel en bij de zuidpunt van de nieuwbouw. Voor de binnenplaats van de nieuwbouw is de beoordeling voor de activiteit 'langdurig zitten' 'goed'. Het klimaat in de Flying Dutchmanstraat, ten oosten van de nieuwbouw, wordt grotendeels als 'goed'.

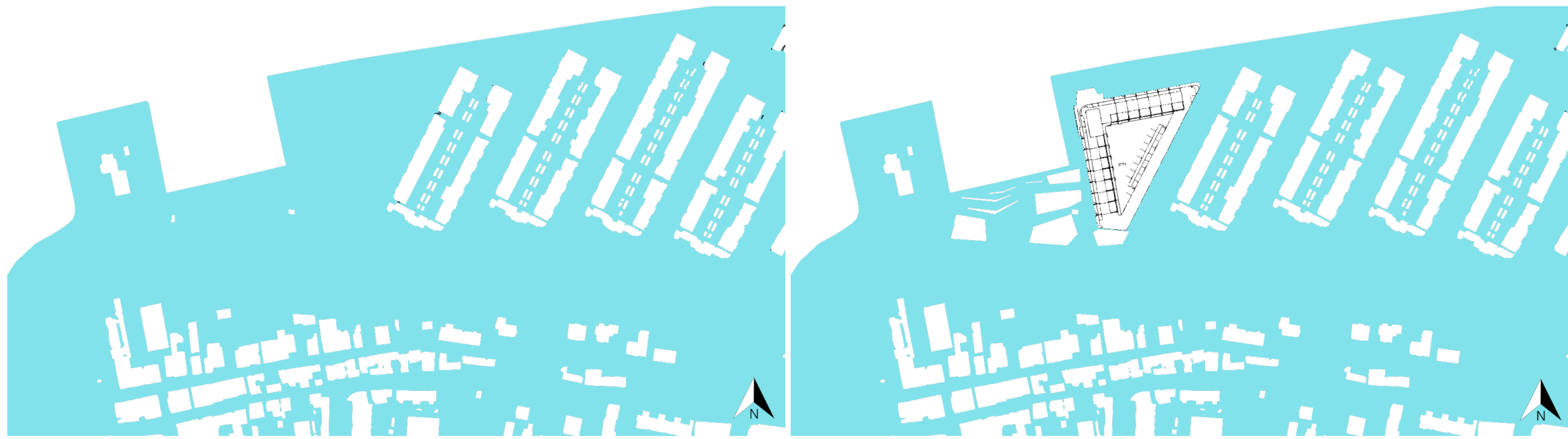
In de bestaande situaties zijn er kleine gebieden aanwezig waar een risico bestaat tot windgevaar (figuur 4.5(a)), door de blokkerende werking van

de nieuwbouw zijn deze niet meer aanwezig in de toekomstige situatie (figuur 4.5(b)).

In bijlage B is een overzicht gegeven van de overschrijdingskans van de drempelwaarde voor windhinder bij de diverse windrichtingen. Hier zien we dat de overschrijding bij de zuidelijke helft van de westgevel voornamelijk veroorzaakt wordt door wind uit westnoordwestelijke windrichting en de overschrijding bij de noordwestpunt van de nieuwbouw door wind uit zuidzuidwestelijke en westzuidwestelijke windrichting.

Figuur 4.6 toont stroomlijnen die bij westnoordwestelijke windrichting door de gevel in de zuidelijke en neerwaartse richting afgebogen worden. Tegelijkertijd vindt er een versnelling van deze lucht plaats en daarmee een verslechtering van het lokale windklimaat op de referentiehoogte (1,75 m boven grondniveau).

Stroomlijnen met wind uit zuidzuidwestelijke windrichting worden getoond in figuur 4.6. Weer zien we wind door de gevel naar beneden afgebogen en versneld worden, met in deze situatie een verslechtering van het windklimaat bij de noordwestpunt van de nieuwbouw.

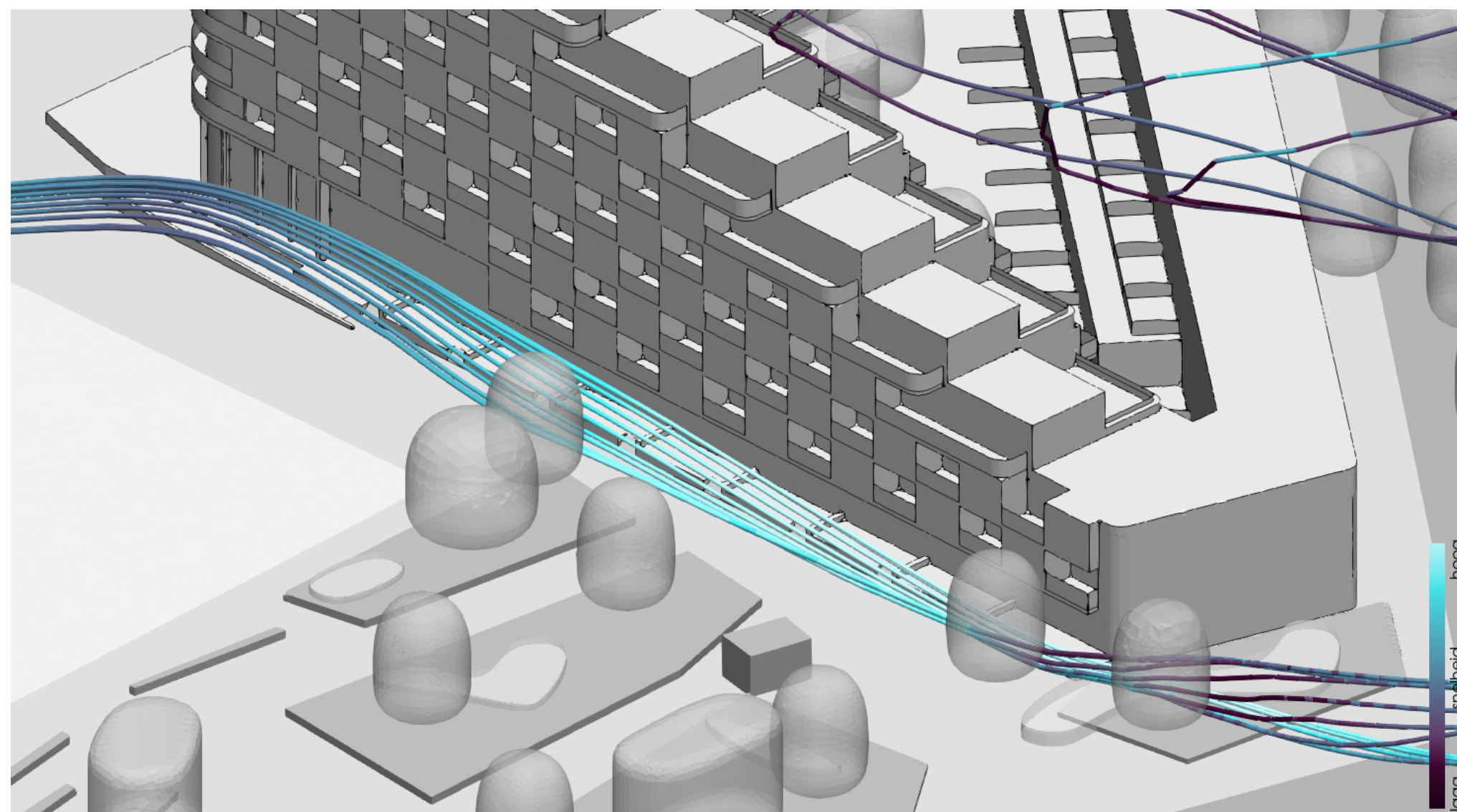


(a) bestaande situatie

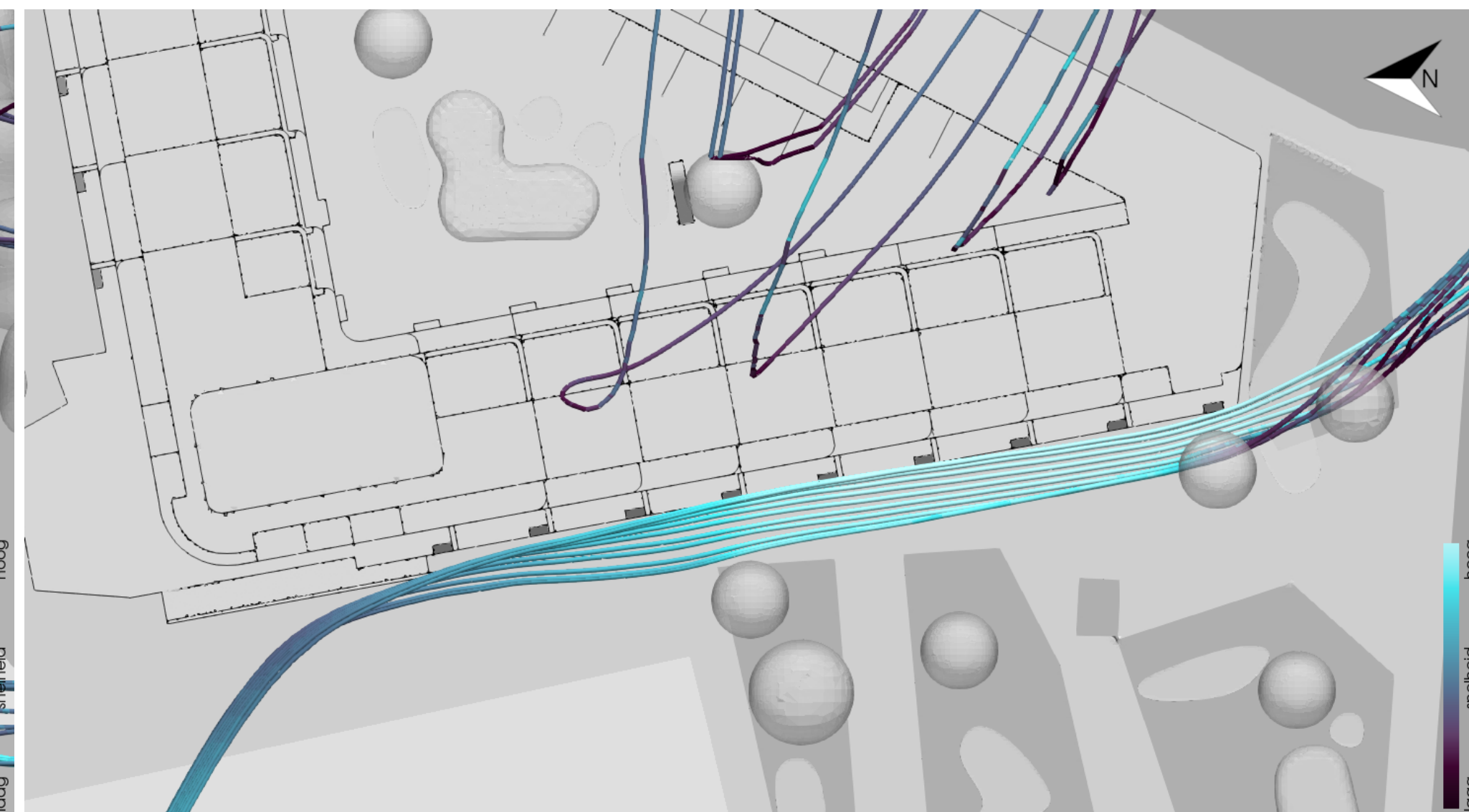
(b) toekomstige situatie



— Figuur 4.5: Windgevaar op voetgangersniveau

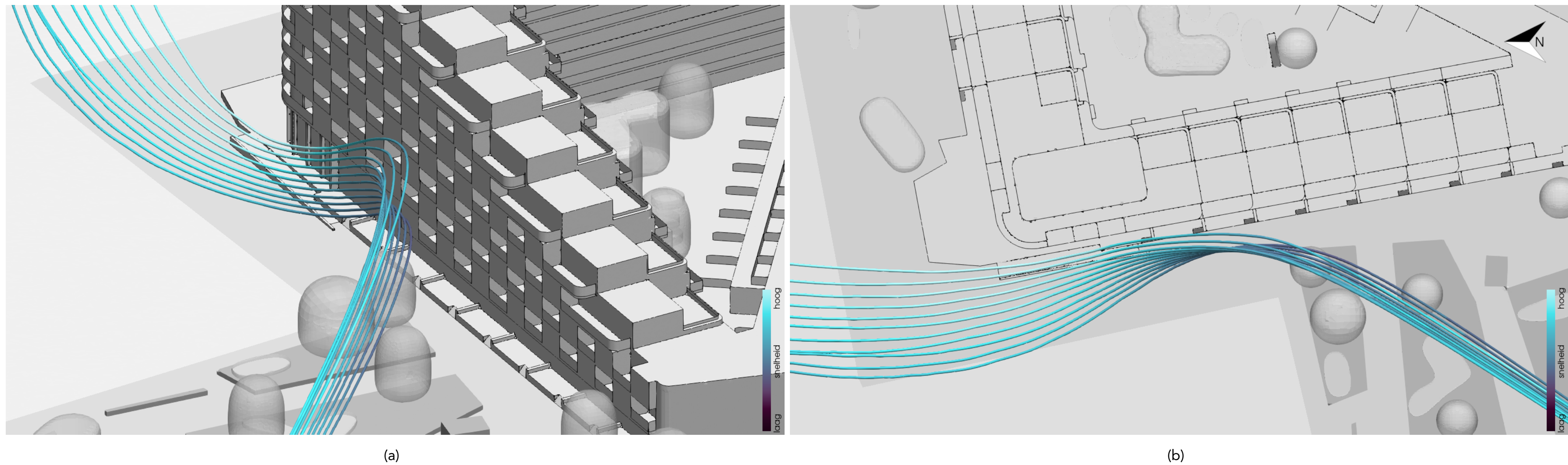


(a)



(b)

— **Figuur 4.6:** Stroomlijnen rond de nieuwbouw bij wind uit westnoordwestelijke richting



— **Figuur 4.7:** Stroomlijnen rond de nieuwbouw bij wind uit zuidzuidwestelijke richting

5 Conclusie

Dit rapport beschrijft een studie uitgevoerd door [Actiflow](#) naar de nieuwbouw ter plaatste van Waterside 2 te Rotterdam. Deze studie heeft als doel het windklimaat in de directe omgeving van de nieuwbouw inzichtelijk te maken voor de huidige en toekomstige situatie in het kader van de ruimtelijke onderbouwing.

De analyse is uitgevoerd met behulp van CFD-simulaties waarbij de Nederlandse norm NEN8100:2006 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' is gebruikt. Er zijn 24 simulaties uitgevoerd voor de 12 corresponderende windrichtingen en de resultaten van het niveau van windhinder en windgevaar zijn gepresenteerd.

De resultaten laten zien dat:

- Het windklimaat in de bestaande situatie als relatief 'windrijk' is te omschrijven.
- Het windklimaat in de nieuwe situatie is meest 'windluw' (windklasse A en B), met matige wind aan de westzijde (windklassen B en C) en windrijk bij de noordwestpunt van de nieuwbouw.
- De nieuwbouw plus het groenplan leveren een verbetering van het windklimaat.
- In de bestaande situaties zijn er kleine gebieden aanwezig waar een risico bestaat tot windgevaar deze niet meer aanwezig in de toekomstige situatie.

Het nieuwbouwperceel is gelegen direct aan de Nieuw Maas; dit onbeschut wateroppervlak zorgt voor een windrijk windklimaat aan de noordzijde van het perceel. De blokkerende werking van de nieuwbouw plus groenplan zorgt hier voor een verbetering van het windklimaat; slechts bij de noordwestpunt van de nieuwbouw blijft windhinderklasse D aanwezig. Het windklimaat in de Flying Dutchmanstraat verbeterd, van een mix van windhinderhinderklassen A, B en C, naar grotendeels windhinderklasse A.

A Inlegvel NEN 8100:2006

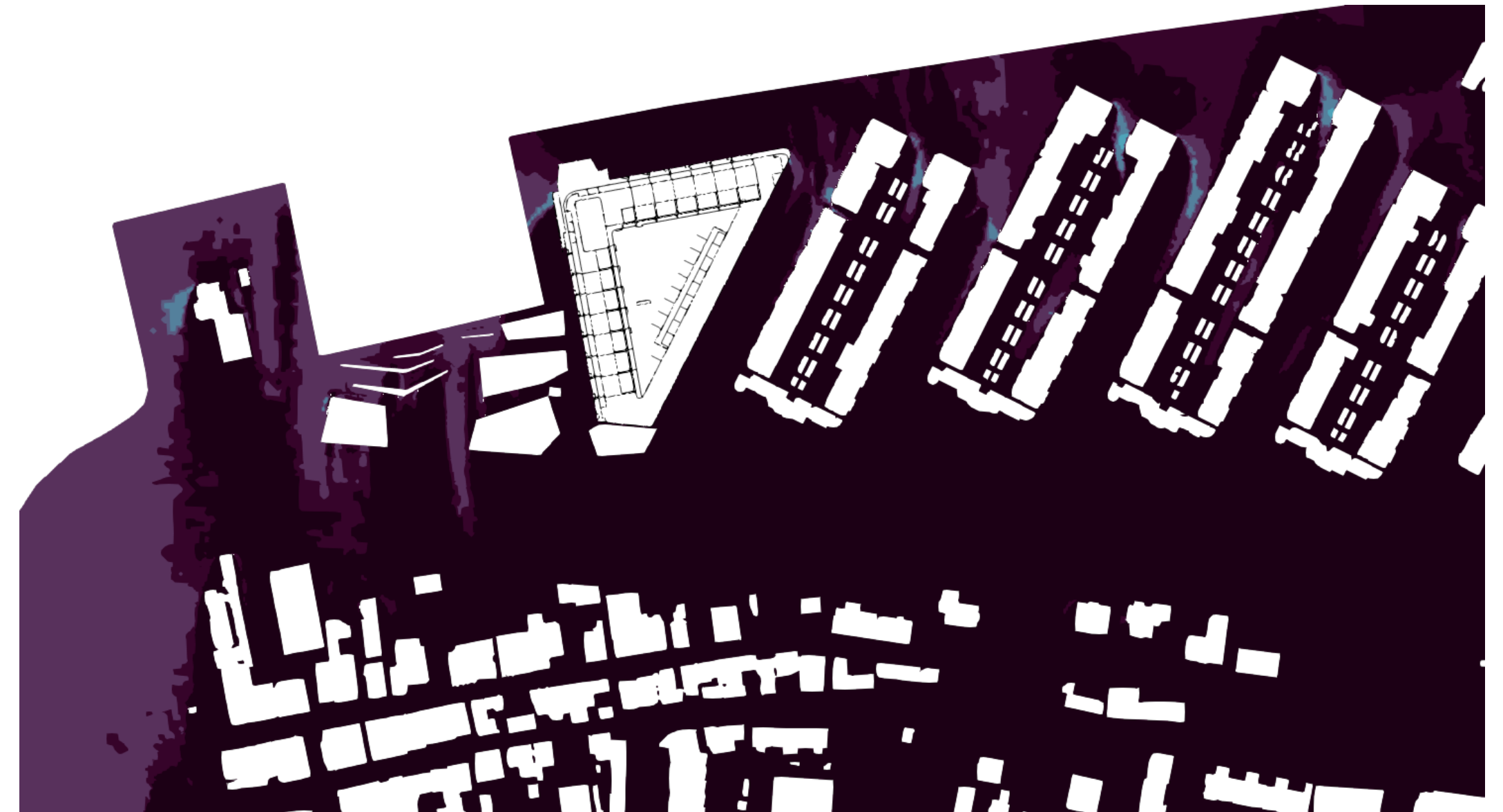
Project	Projectgegevens
Projectnaam	Waterside 2 te Rotterdam
Opdrachtgever	BRO
Projectleider	Ir. Roland Broers
Datum	21-12-2020
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen ca. 300 m rondom de kerngebied
Kerngebied	Nieuwe gebouw
Omgeving	Omgeving in massa's, gedetailleerd nabij het kerngebied
Afmetingen model	Rond met straal 1 500 m en hoogte 500 m
Blokkeringsgraad	Maximaal 4 %
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12
Onderzochte configuraties	Windhinder en windgevaar voor bestaande en geplande situatie
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders Programmatuur: OpenFOAM v1812
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☒ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars Overige:
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: hexaëders met prismalaag Bestaande situatie: 37 132 204 cellen Geplande situatie: 49 815 419 cellen
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, $z_0 = 1.6$ 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: 097362		Y: 435150	
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				

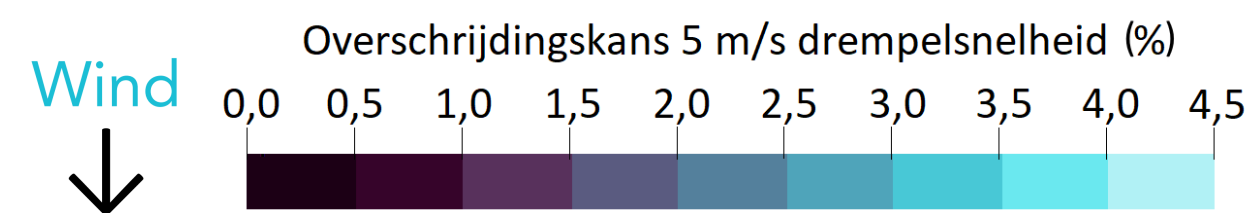
B Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid voor individuele windrichtingen

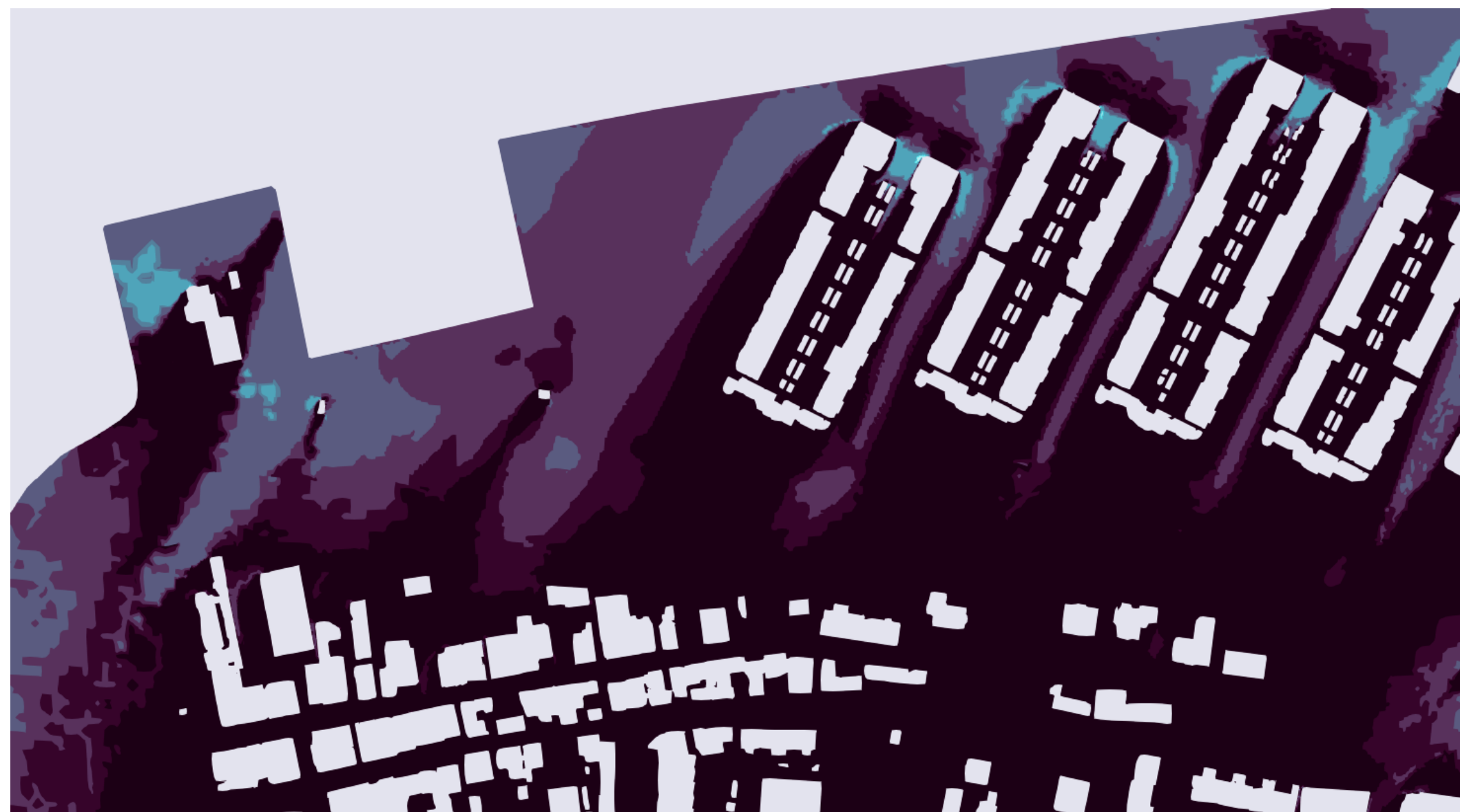


(a) bestaande situatie

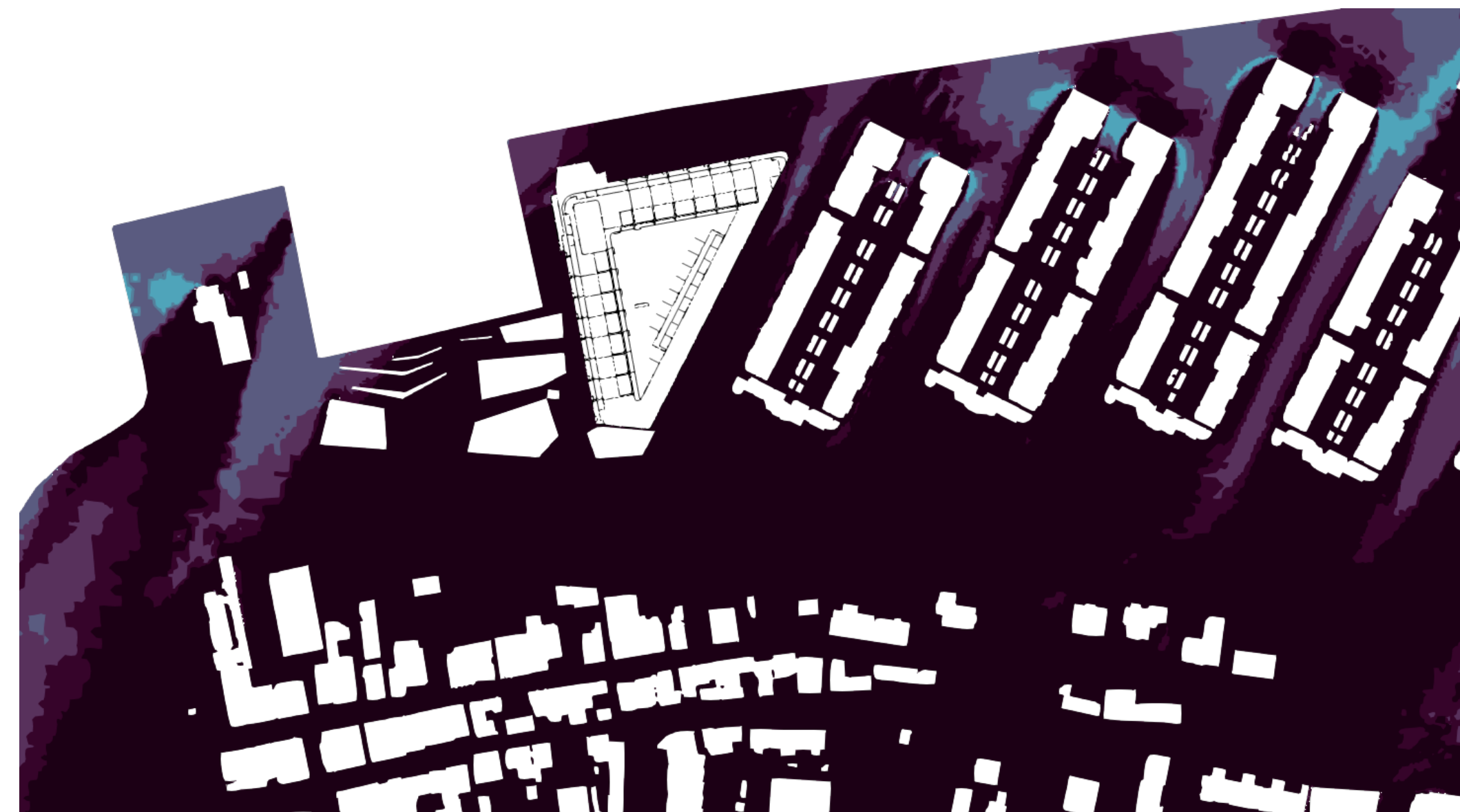


(b) toekomstige situatie

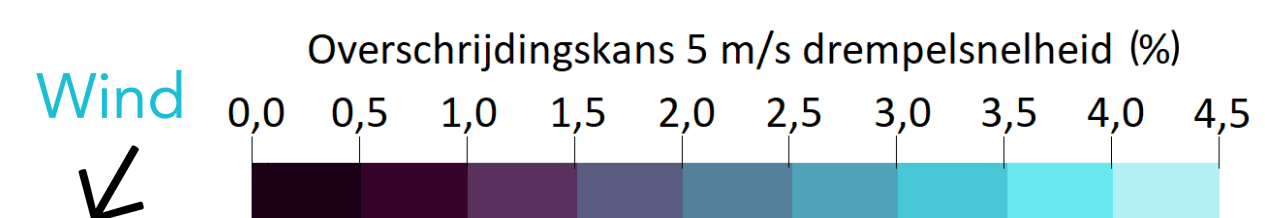


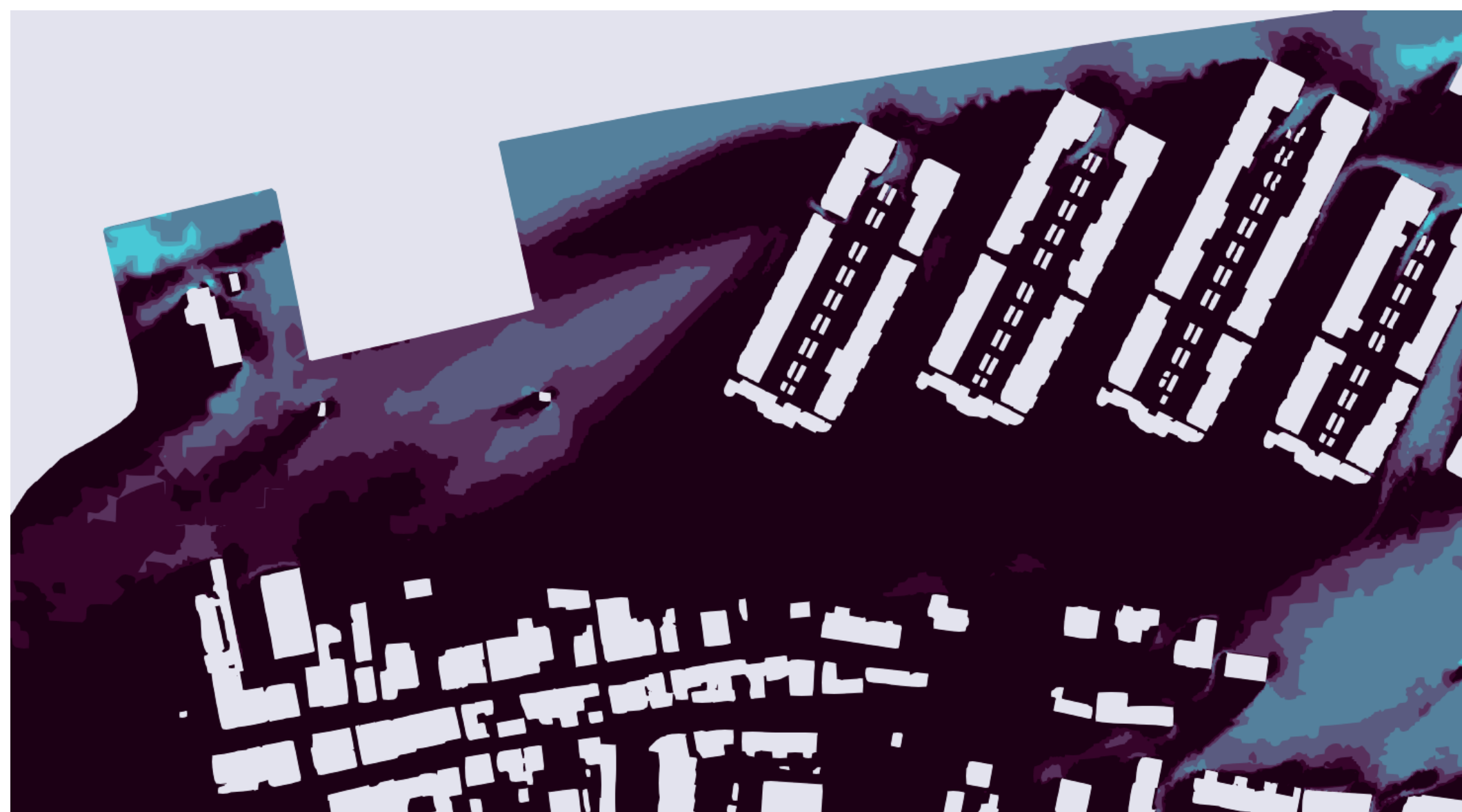


(a) bestaande situatie

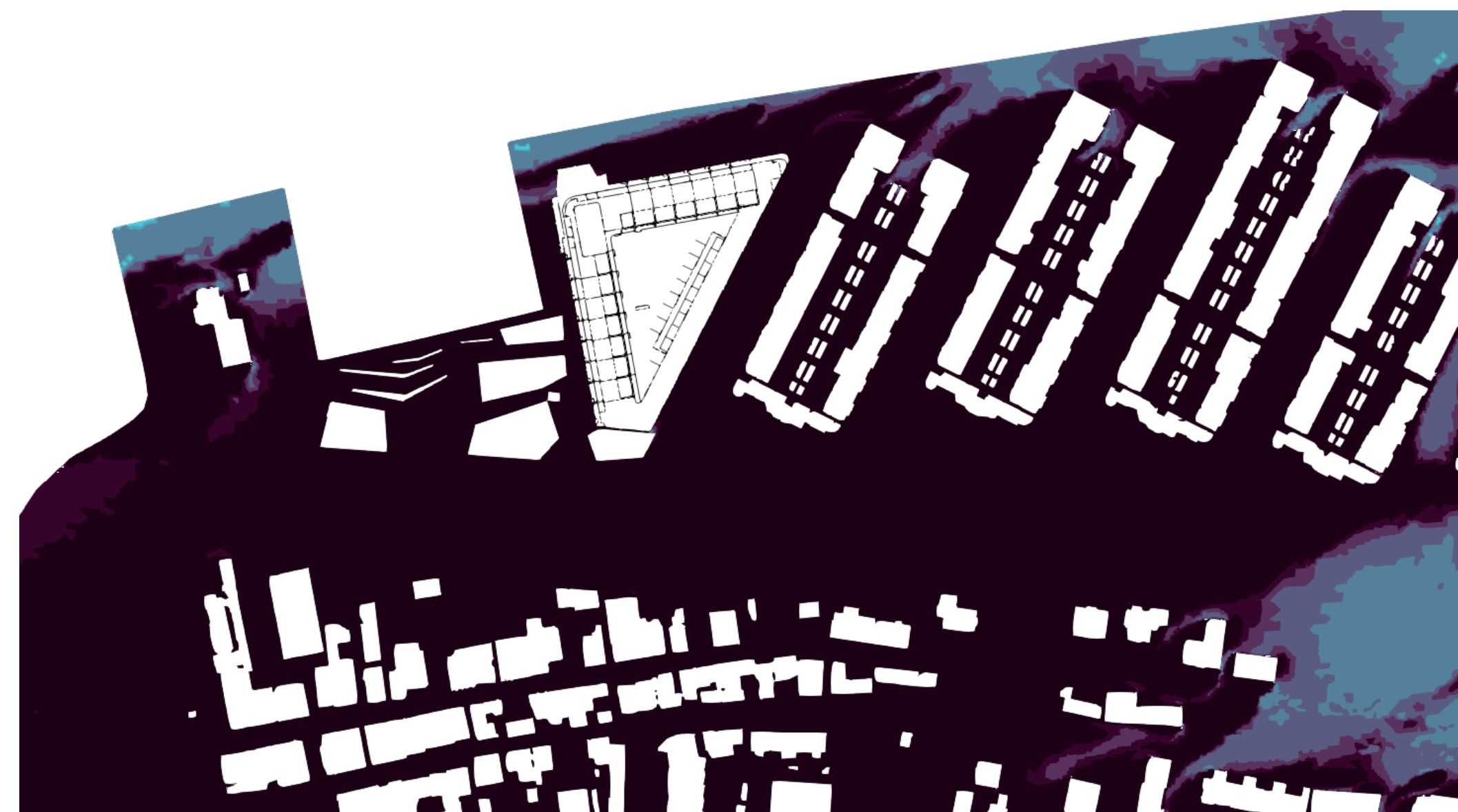


(b) toekomstige situatie

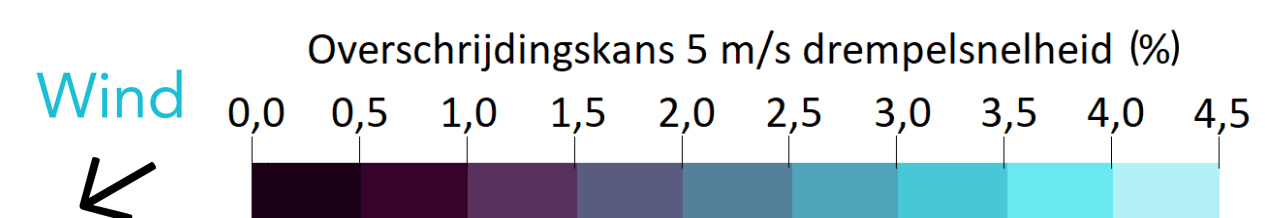


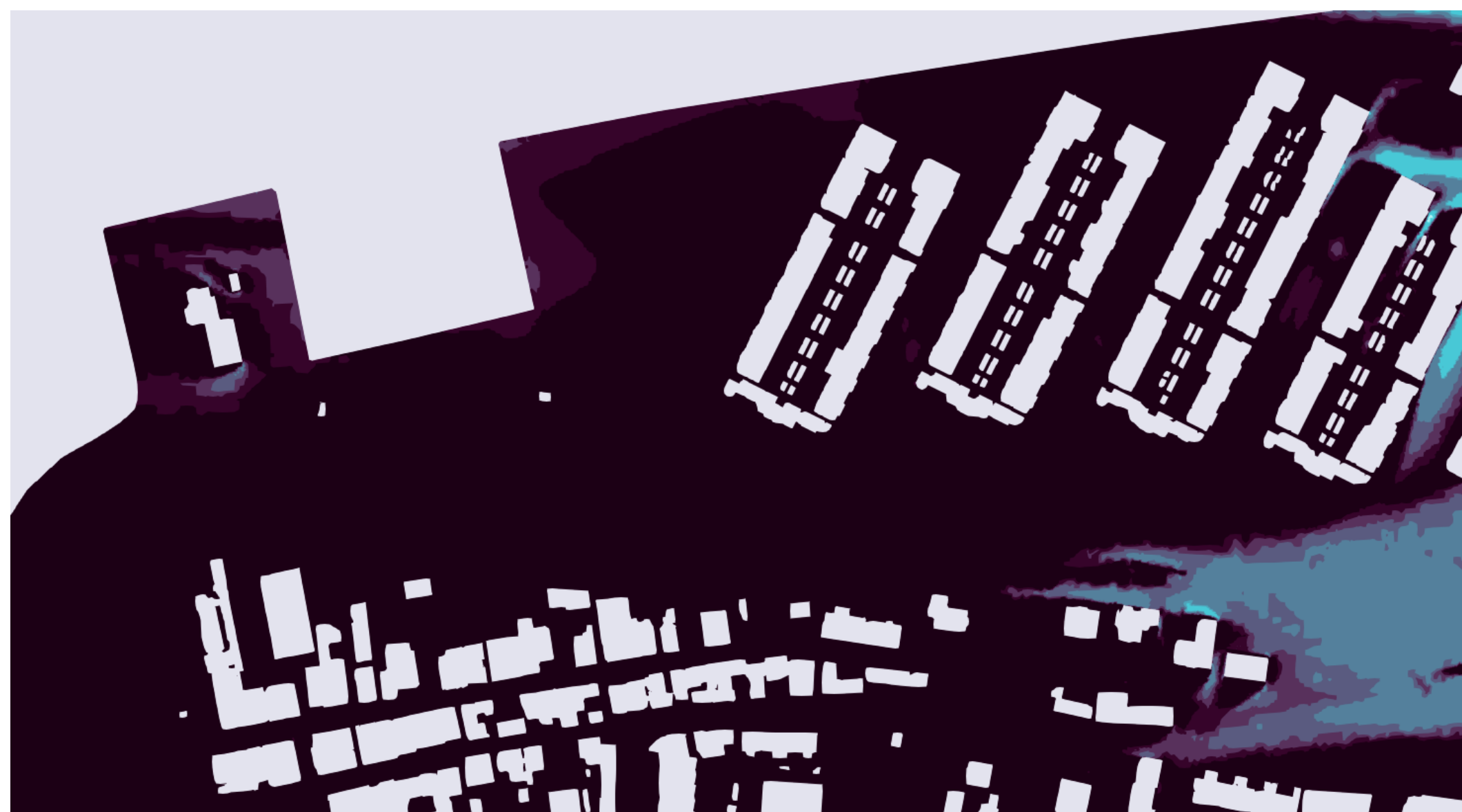


(a) bestaande situatie

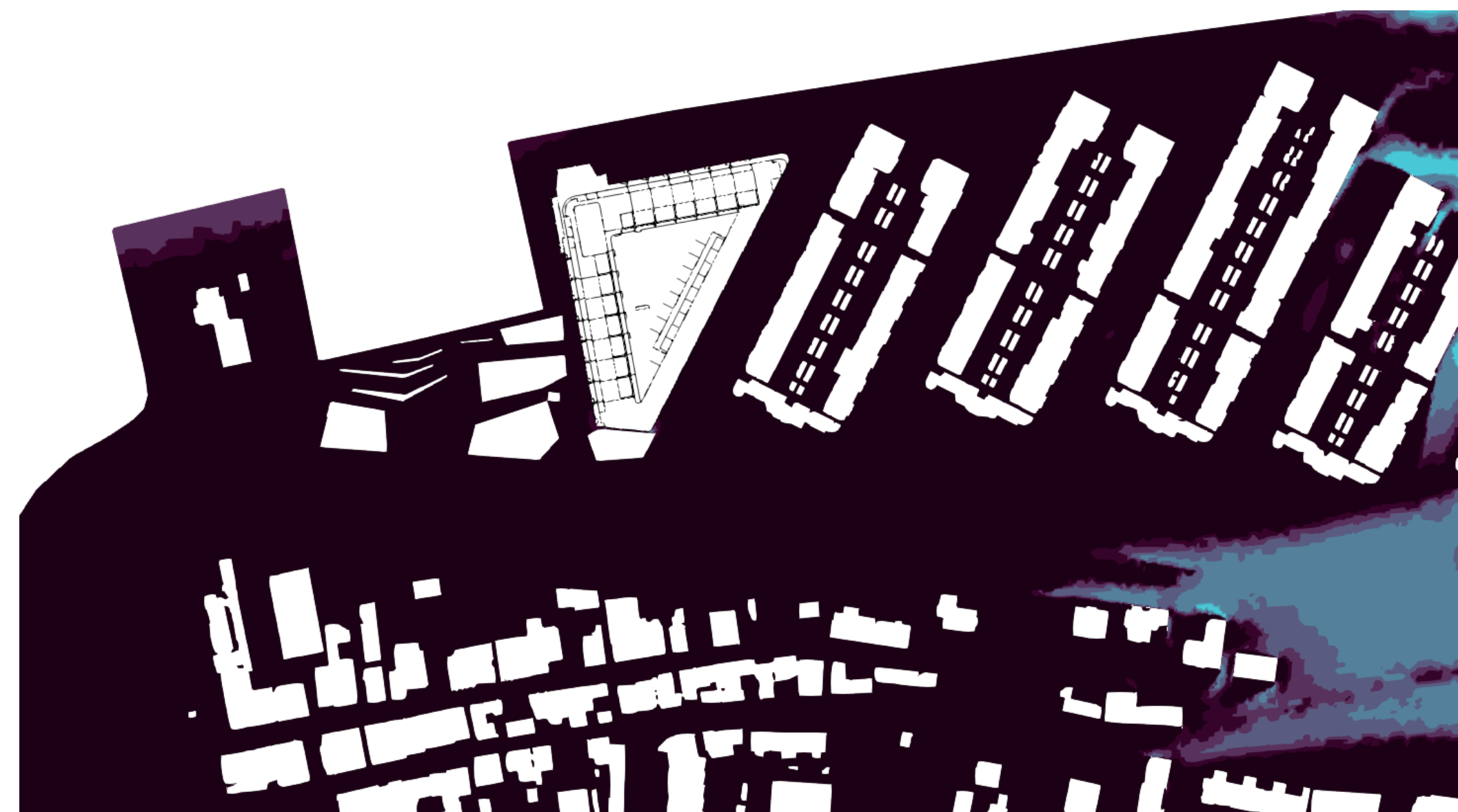


(b) toekomstige situatie

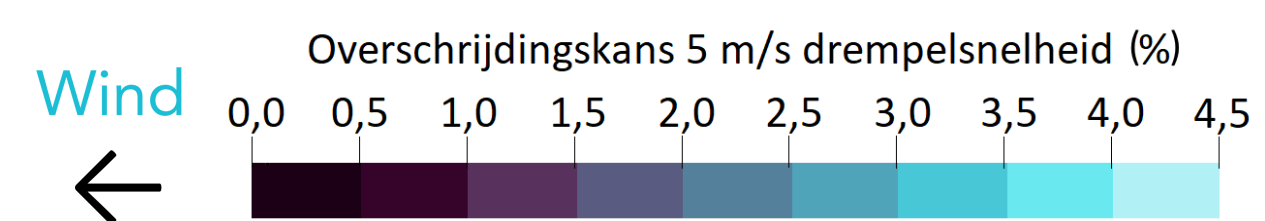


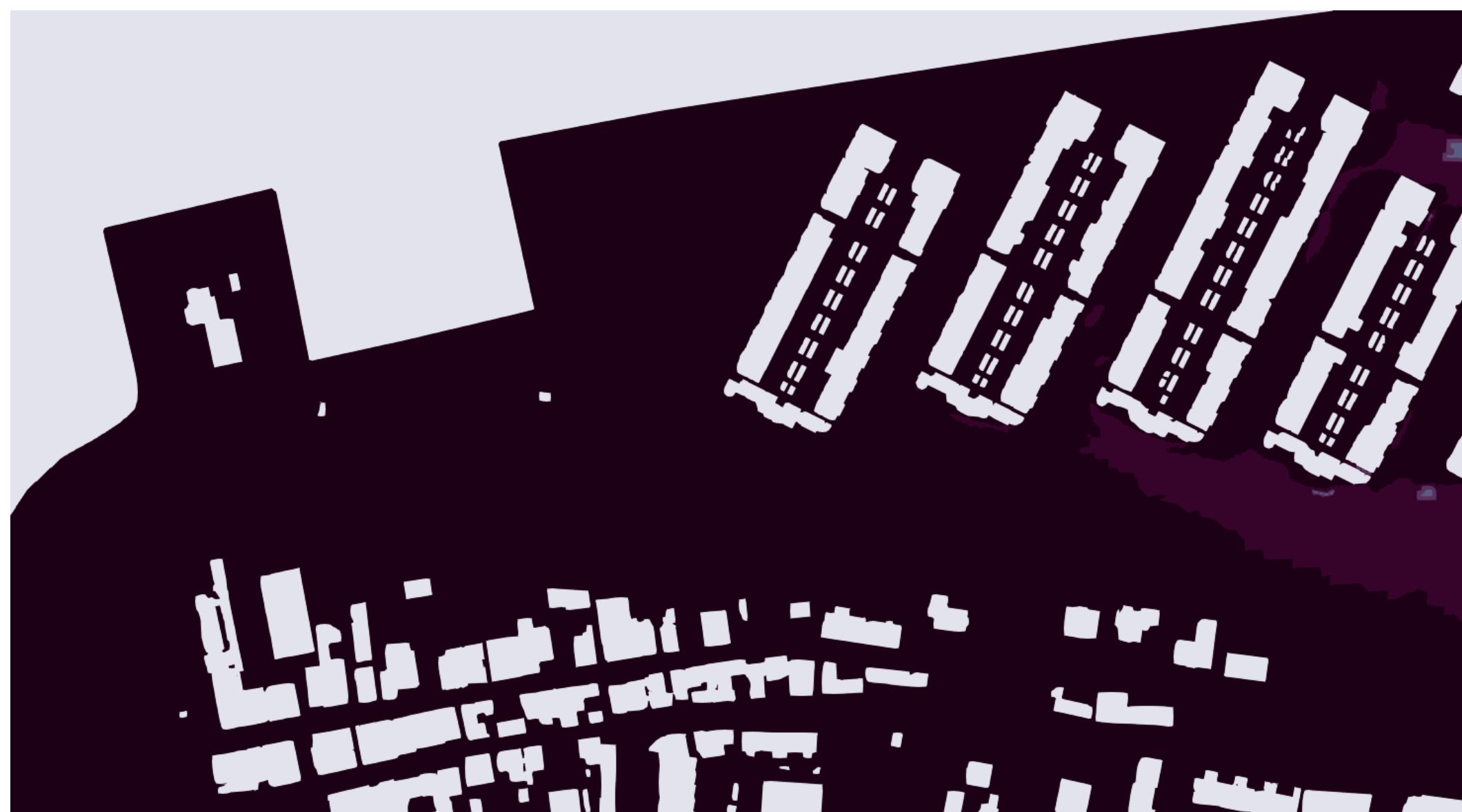


(a) bestaande situatie

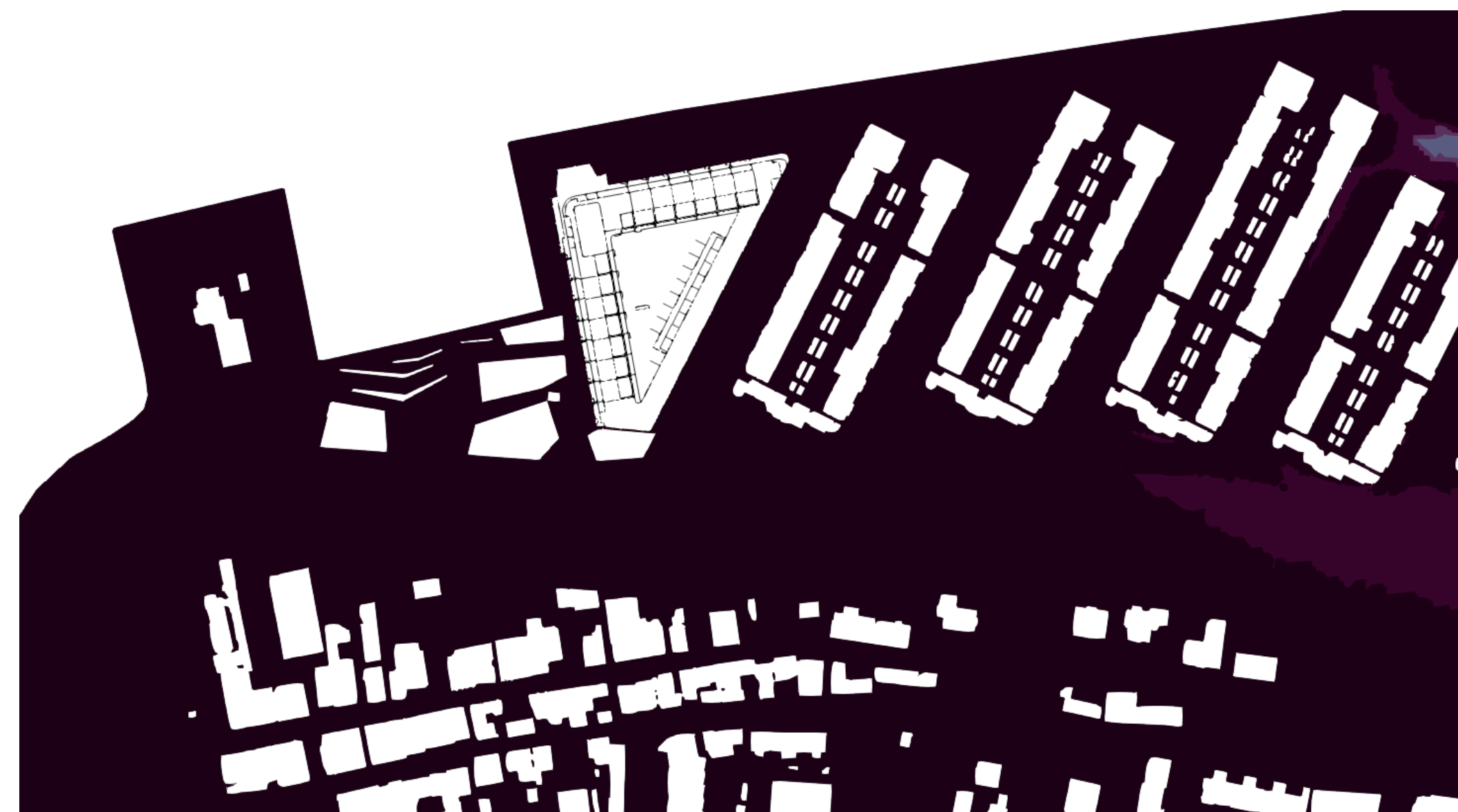


(b) toekomstige situatie

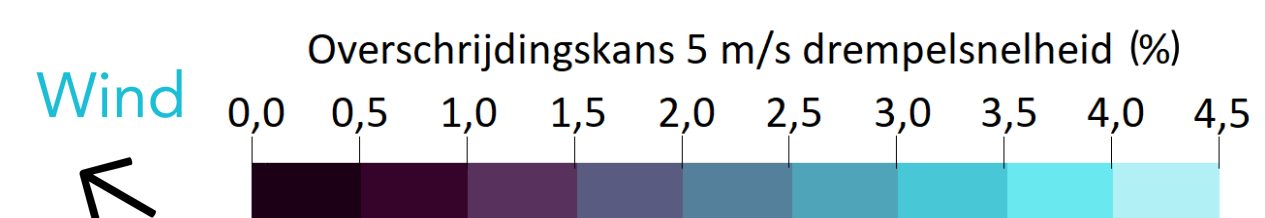


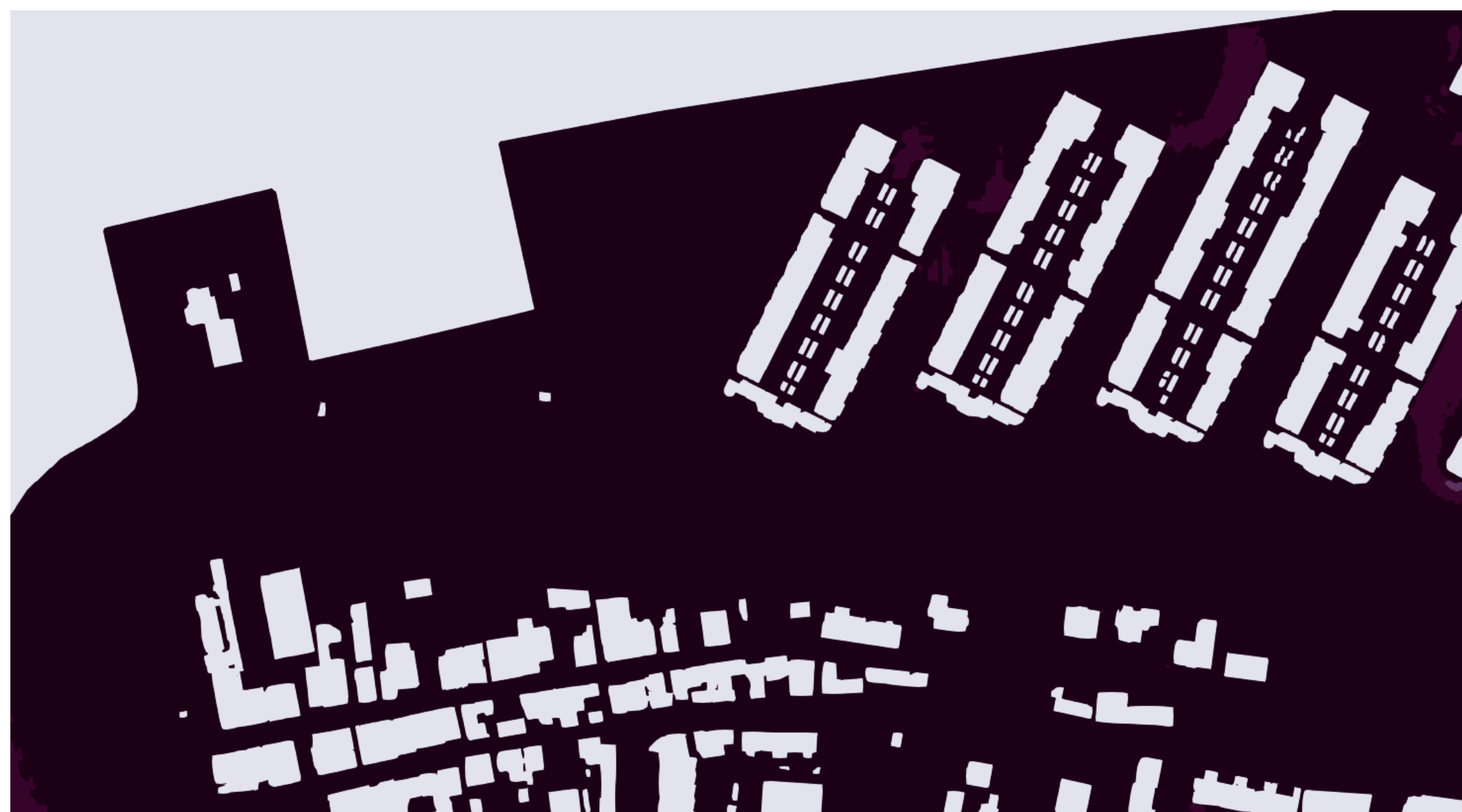


(a) bestaande situatie

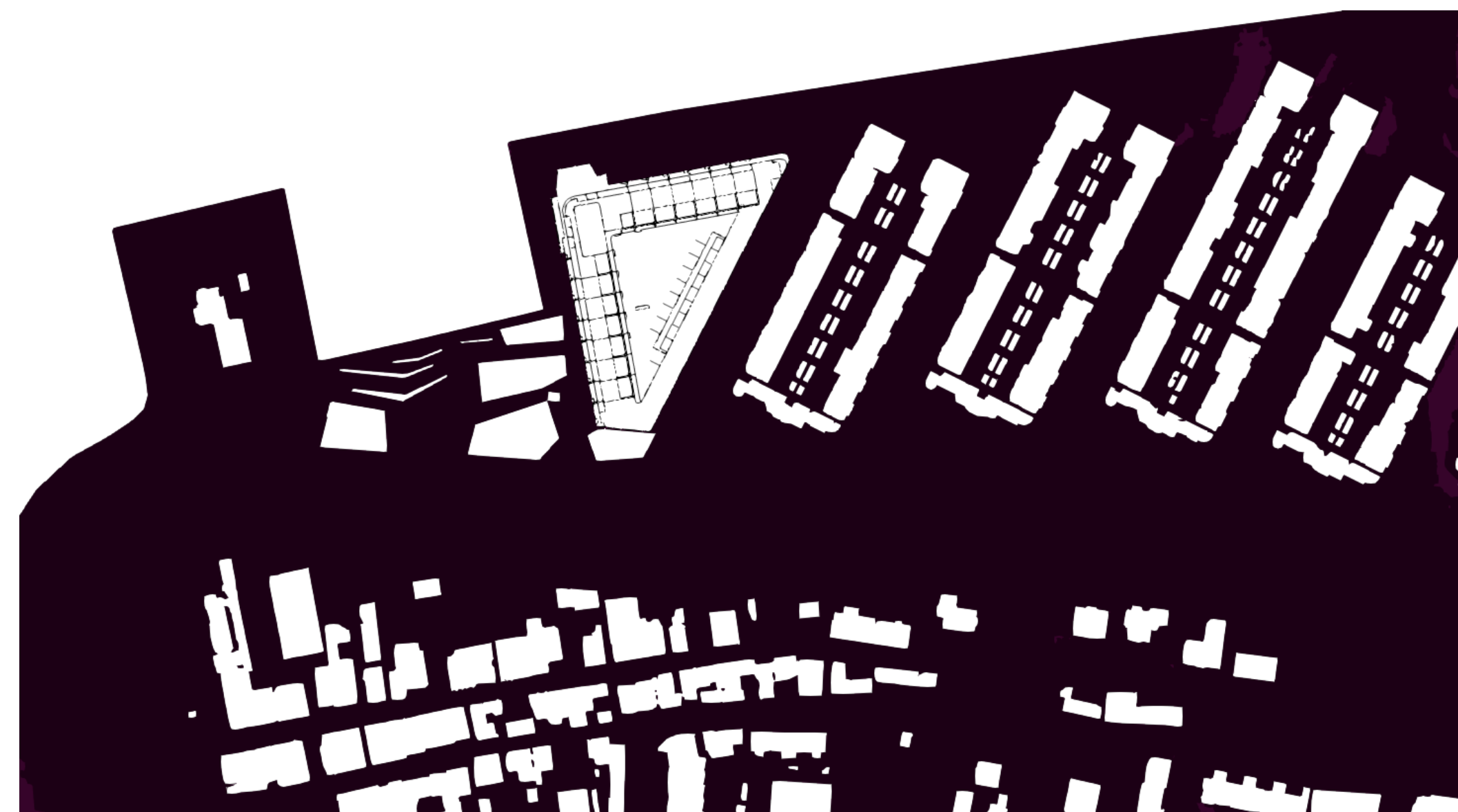


(b) toekomstige situatie

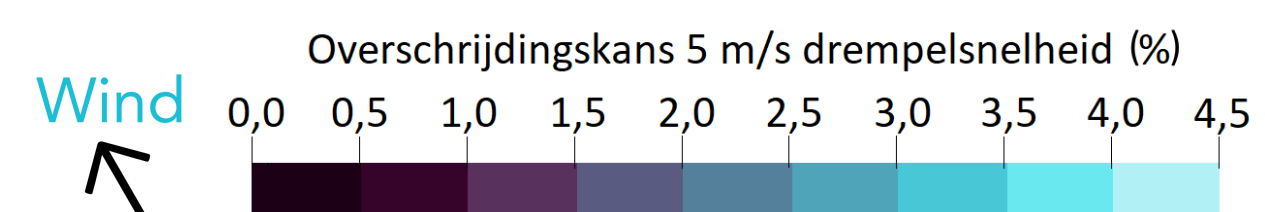


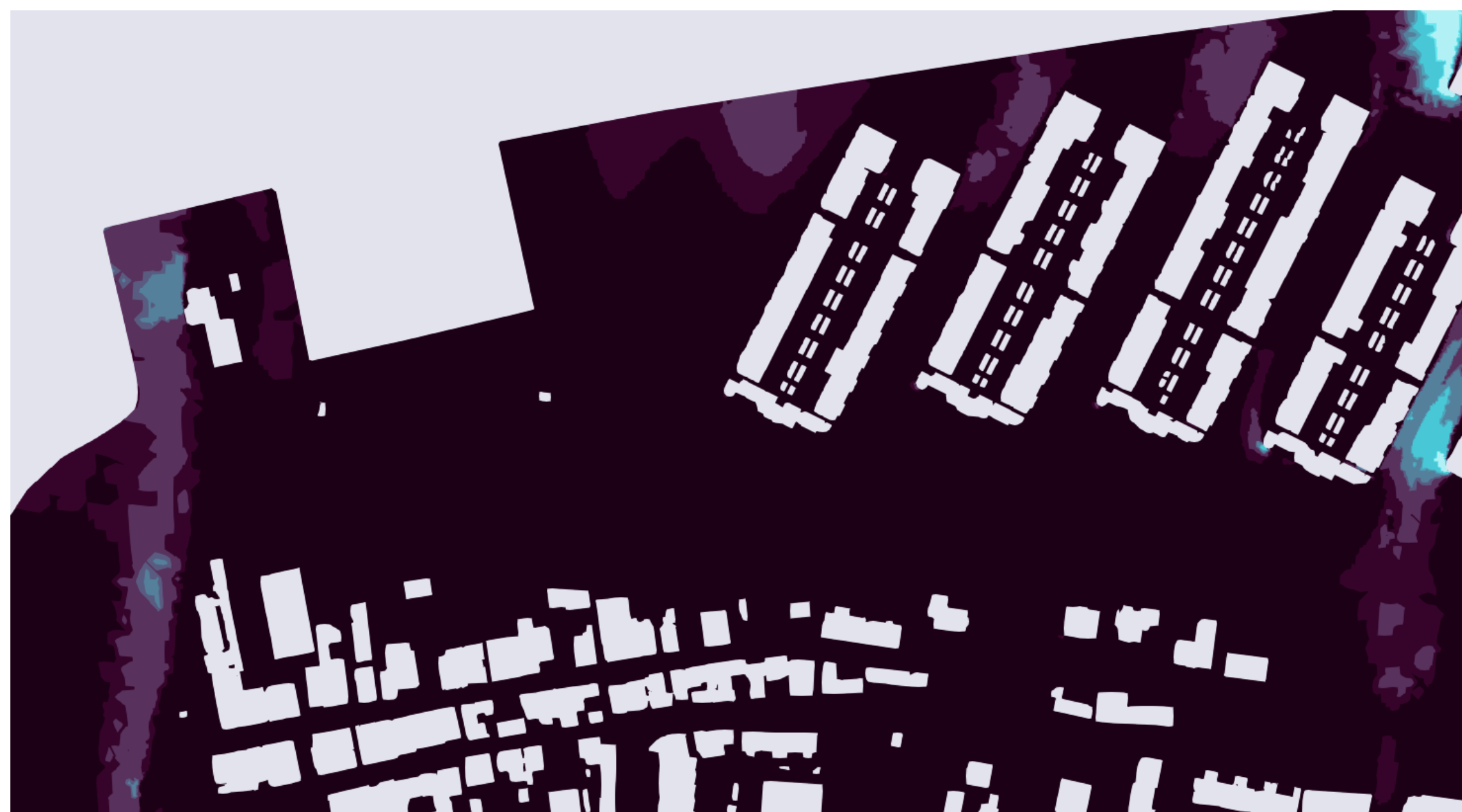


(a) bestaande situatie

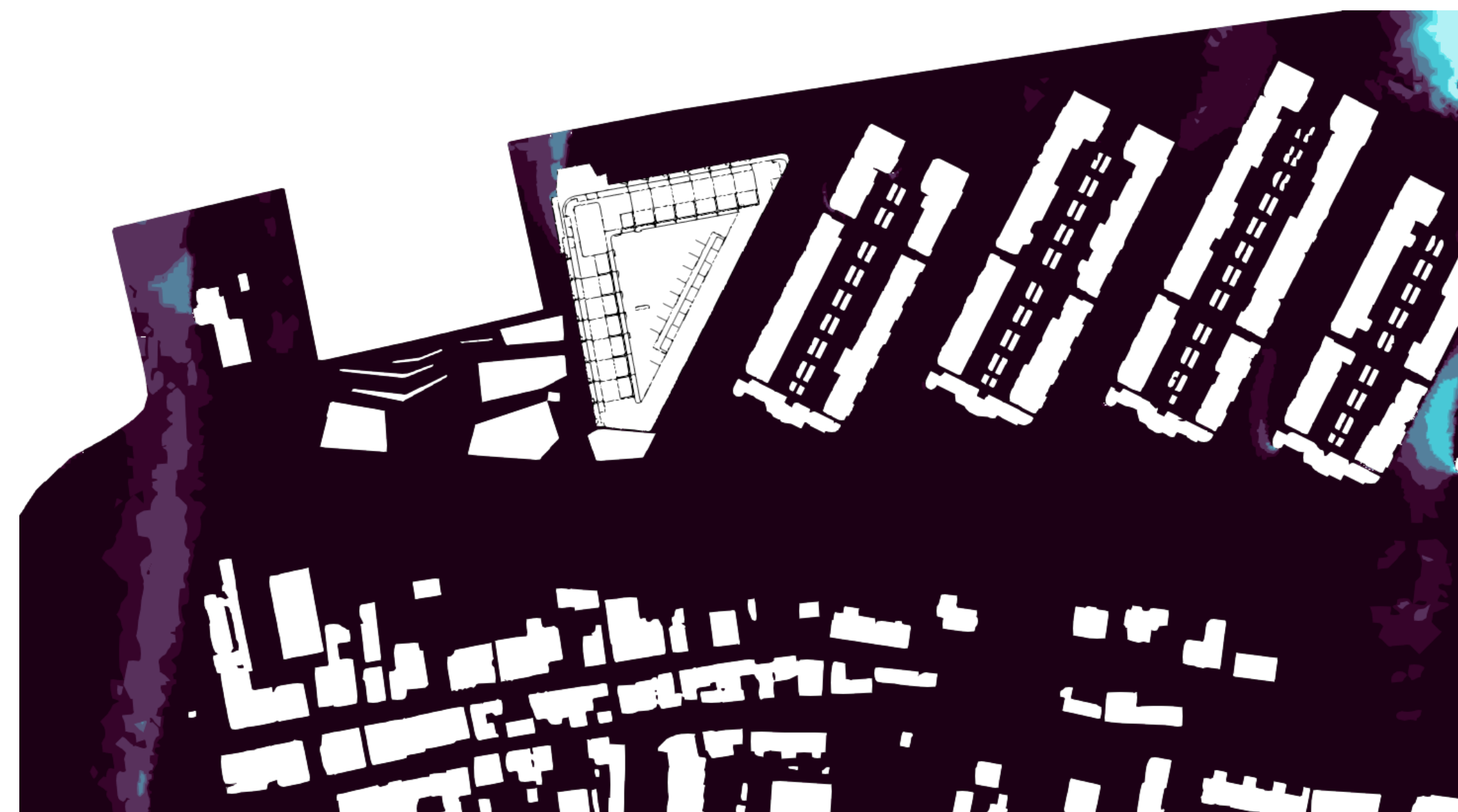


(b) toekomstige situatie

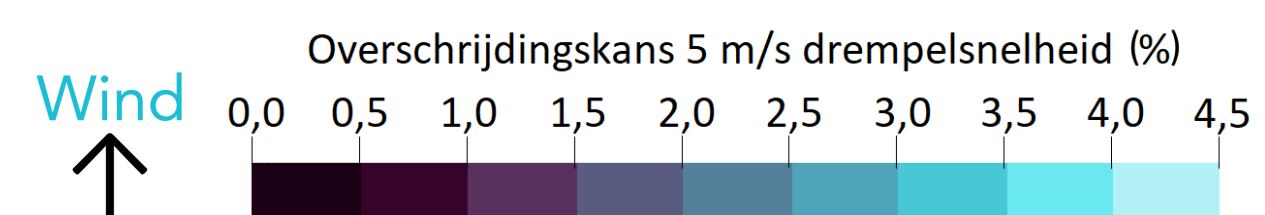


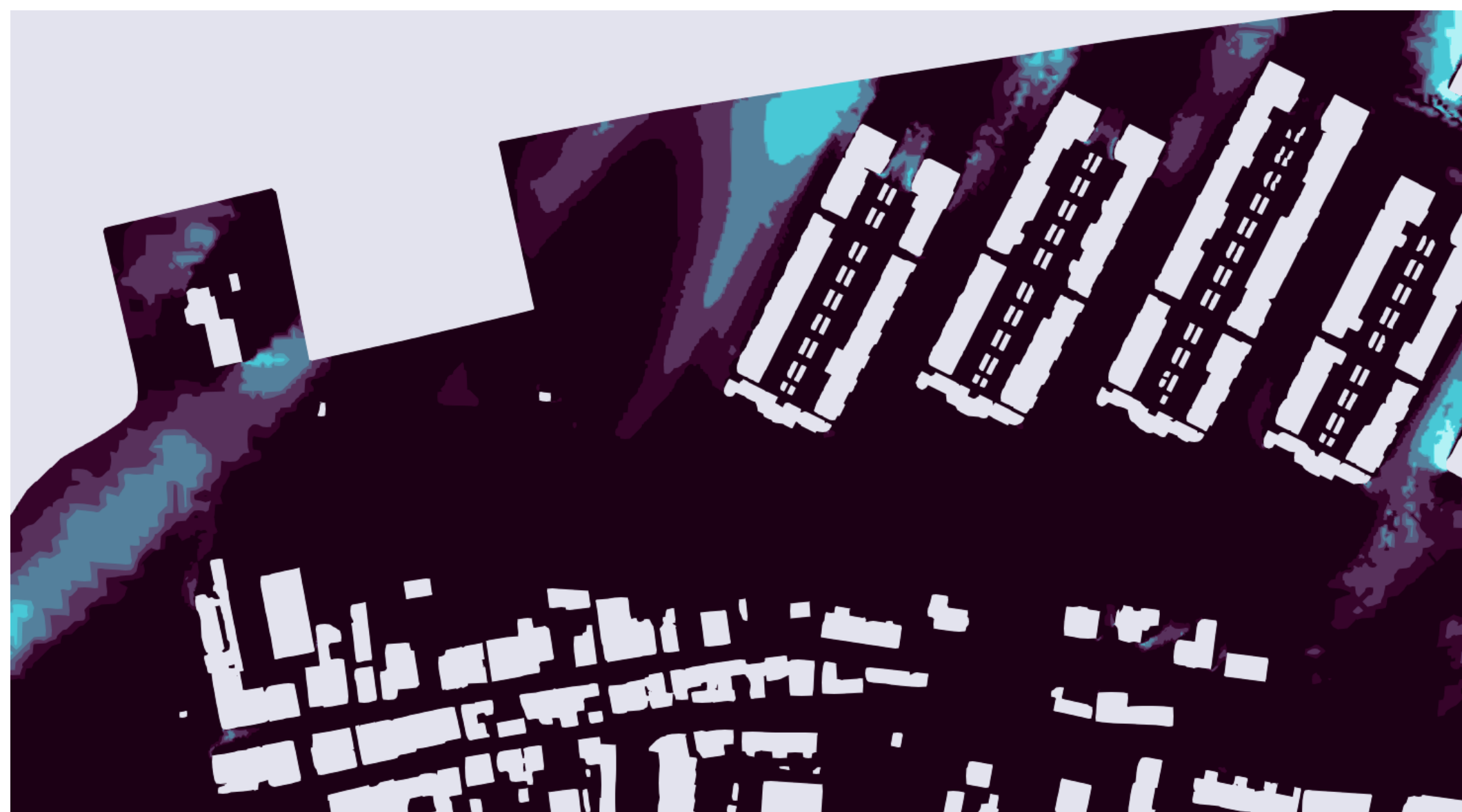


(a) bestaande situatie

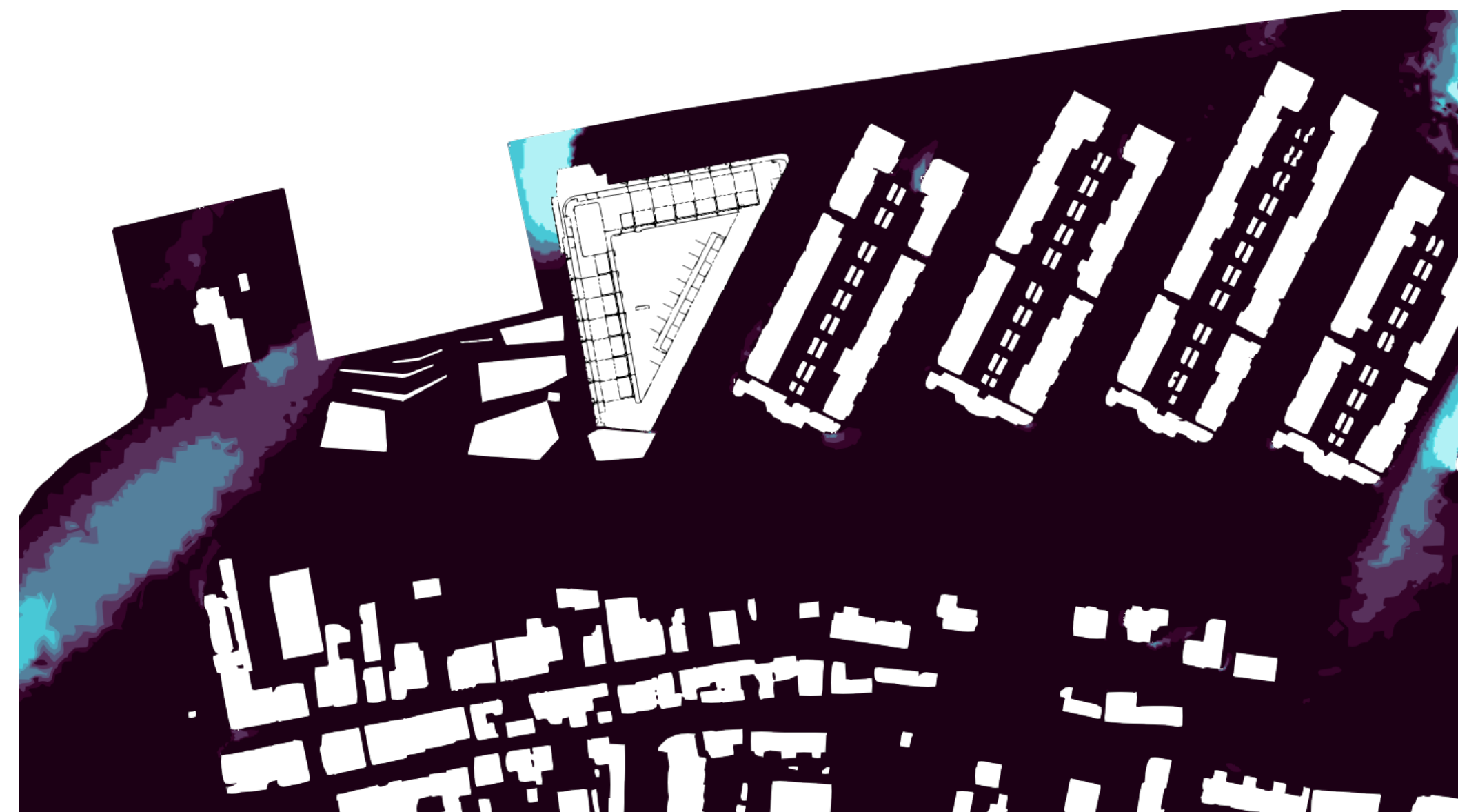


(b) toekomstige situatie

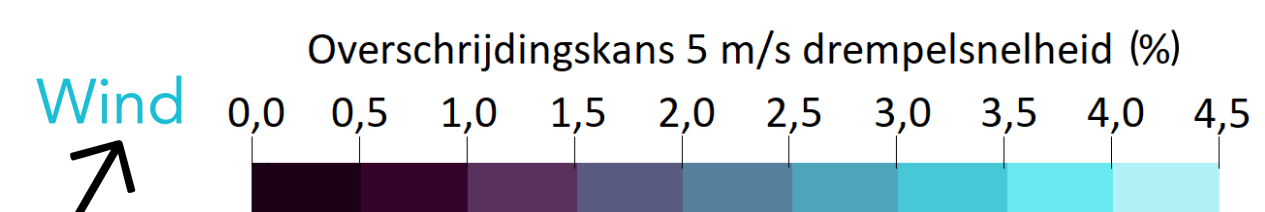


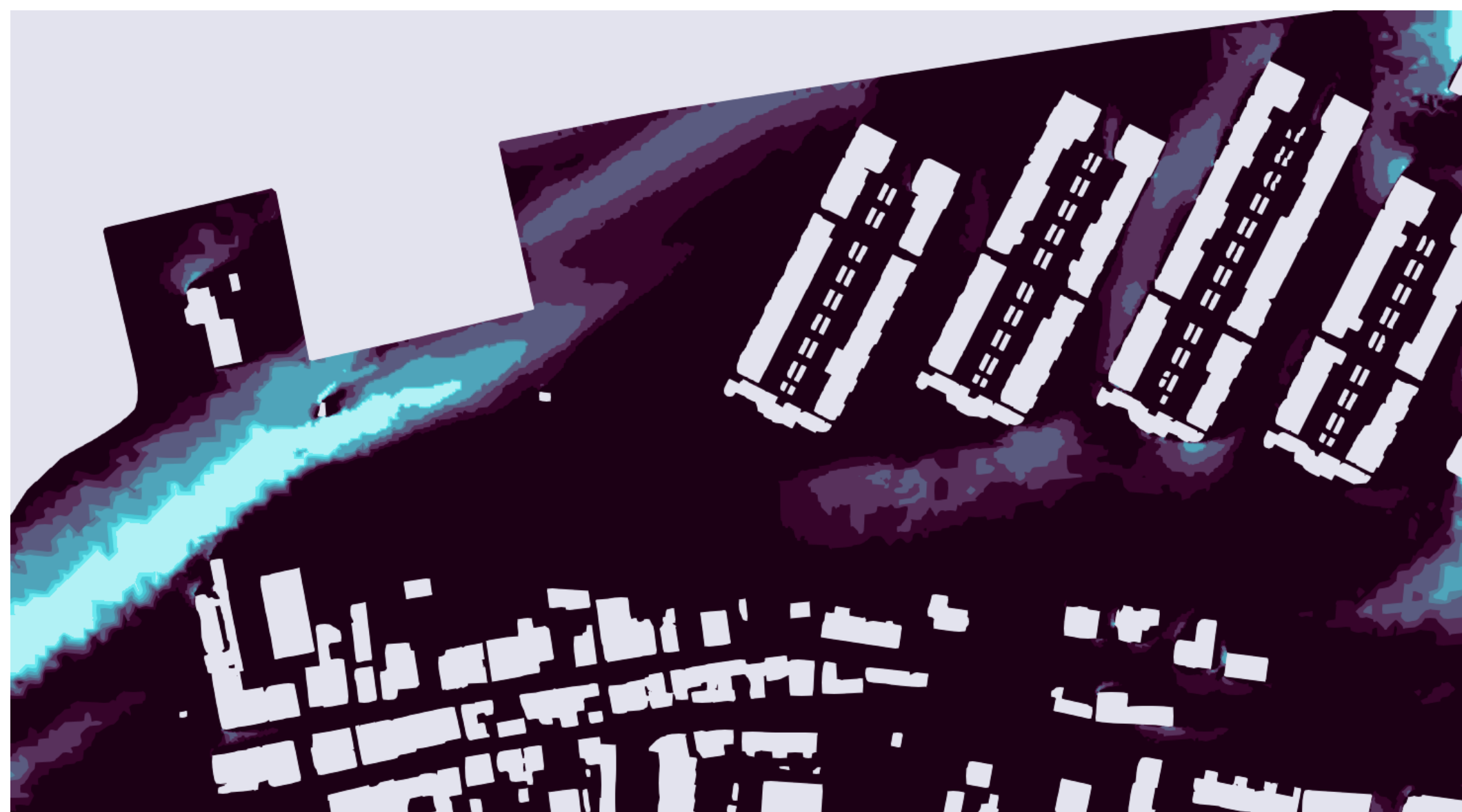


(a) bestaande situatie

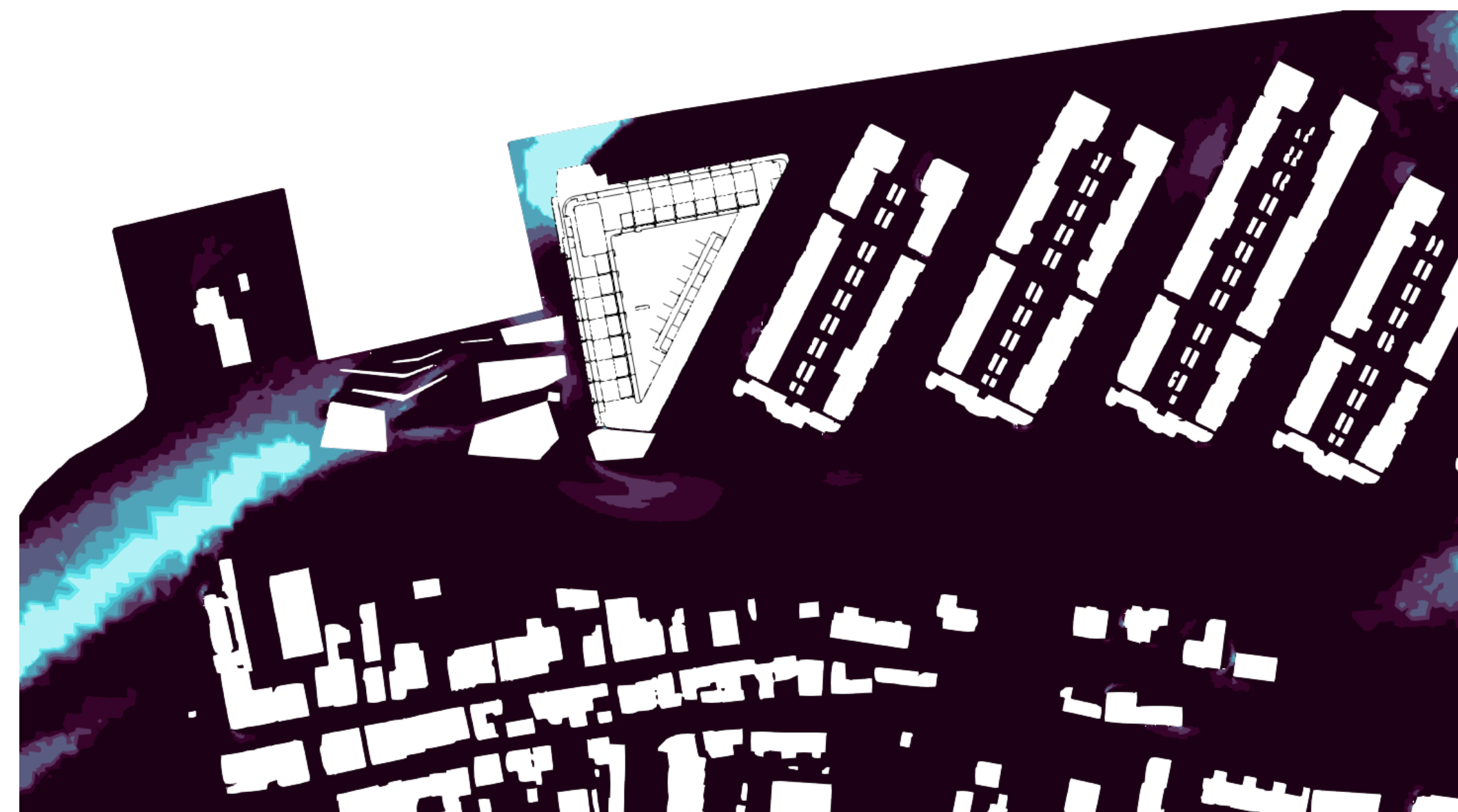


(b) toekomstige situatie

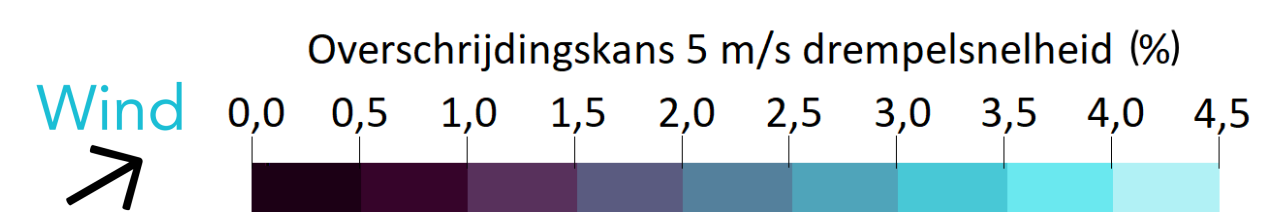


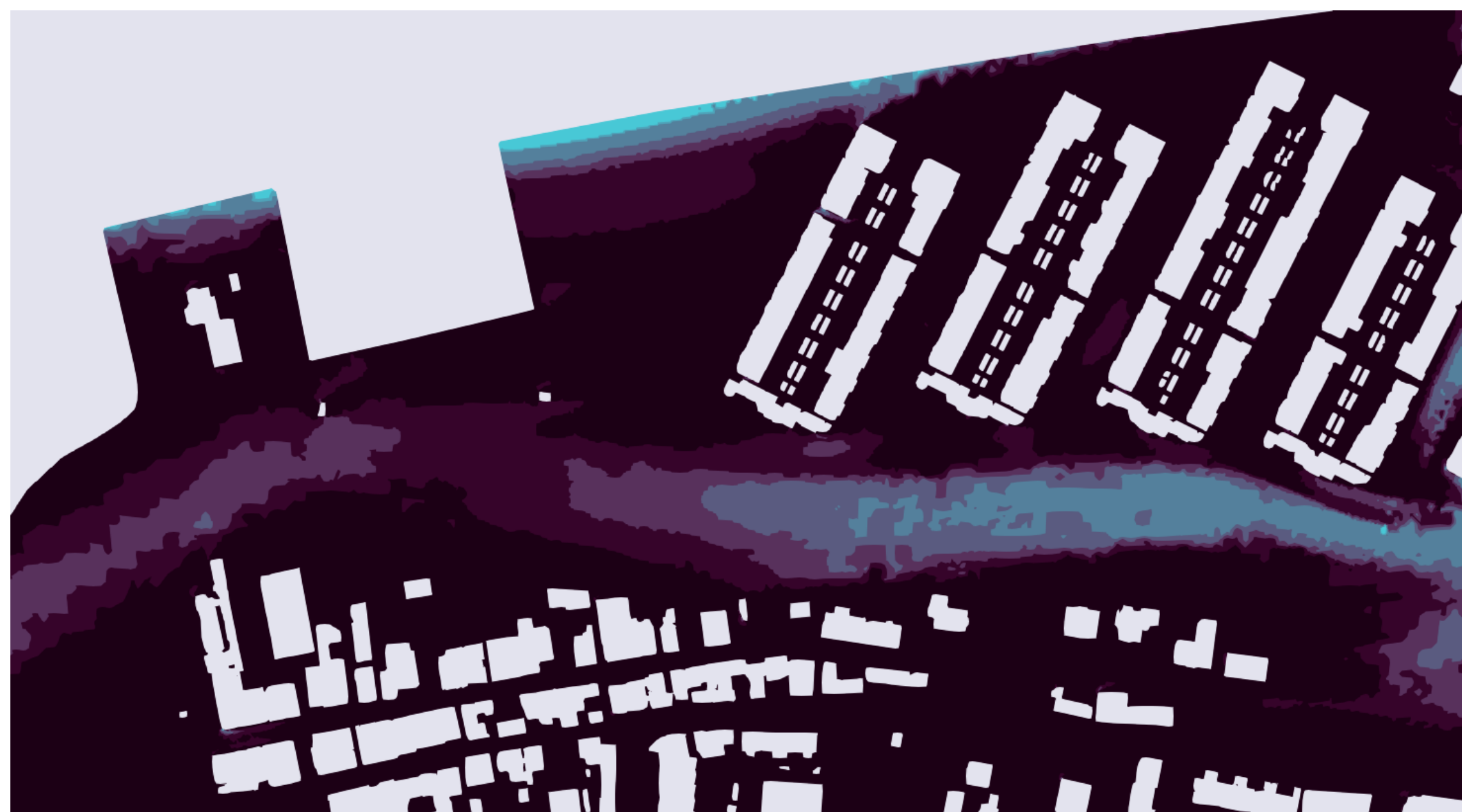


(a) bestaande situatie

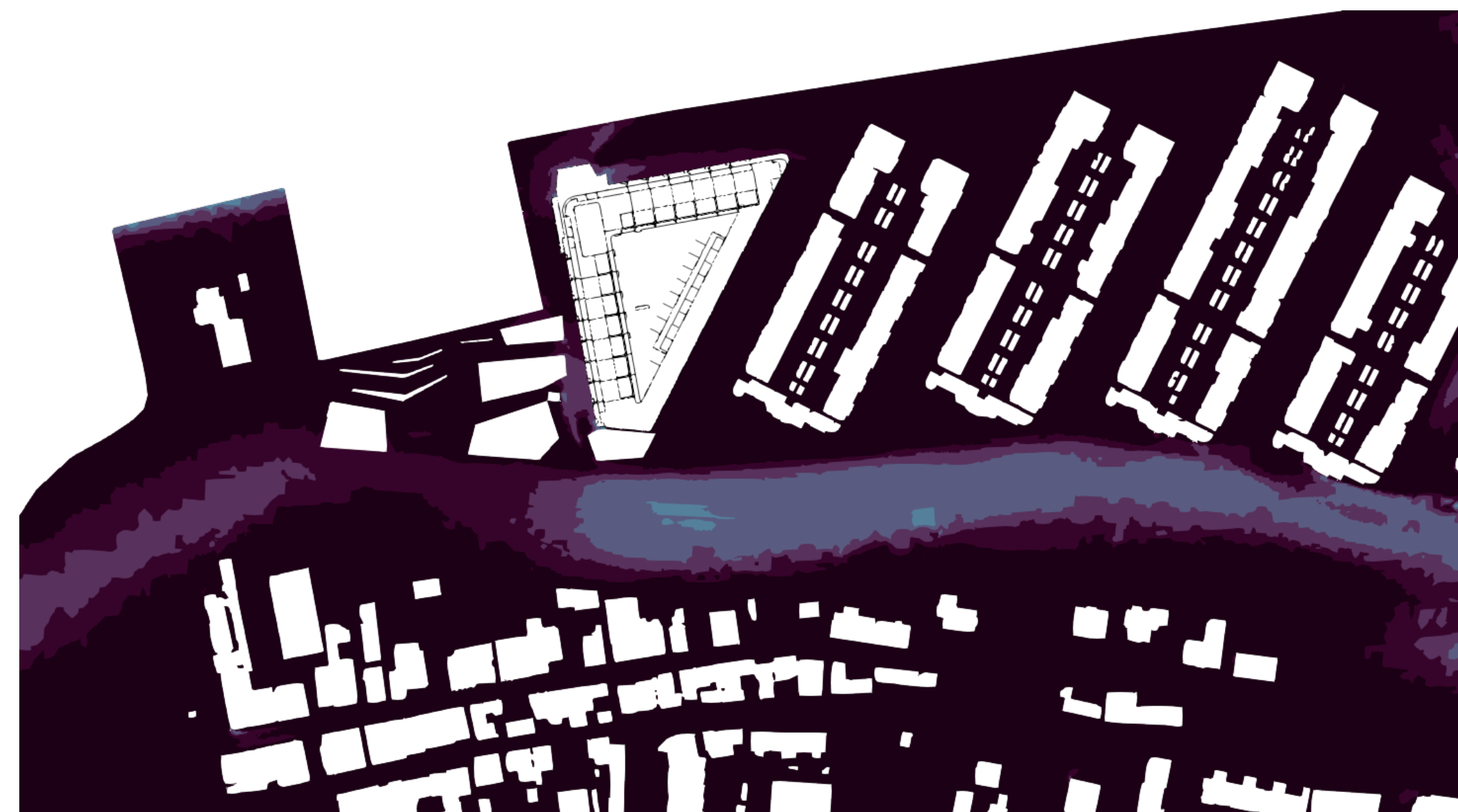


(b) toekomstige situatie

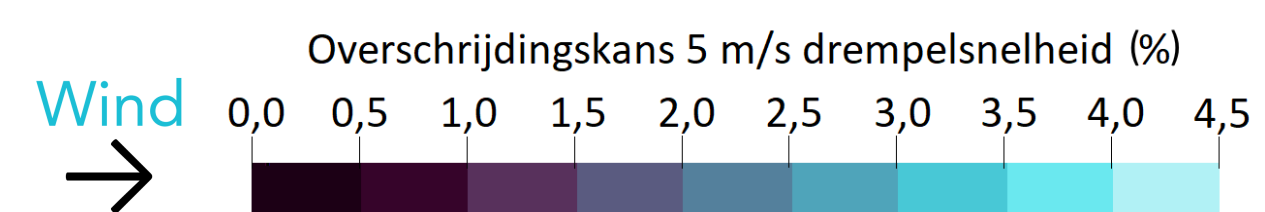


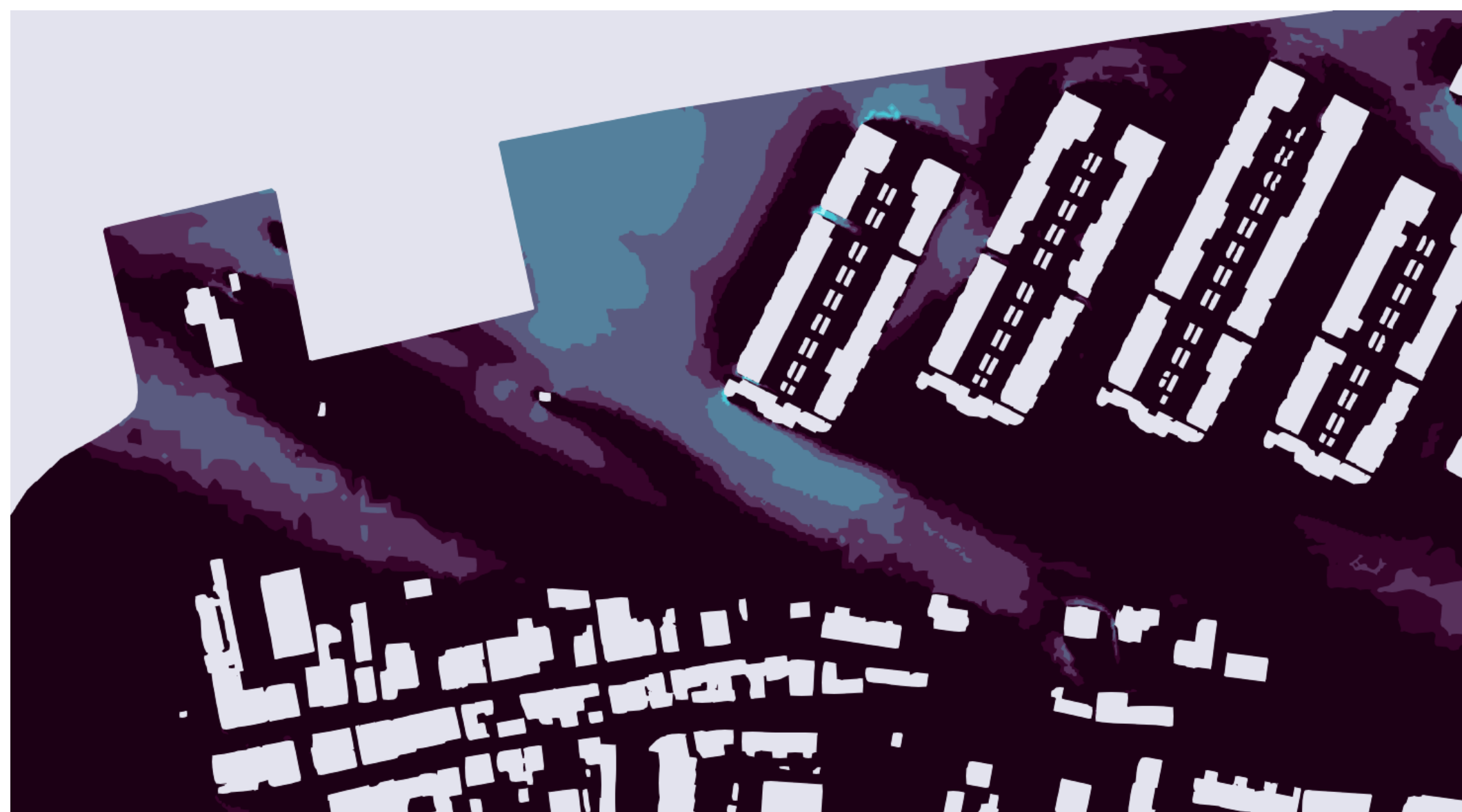


(a) bestaande situatie

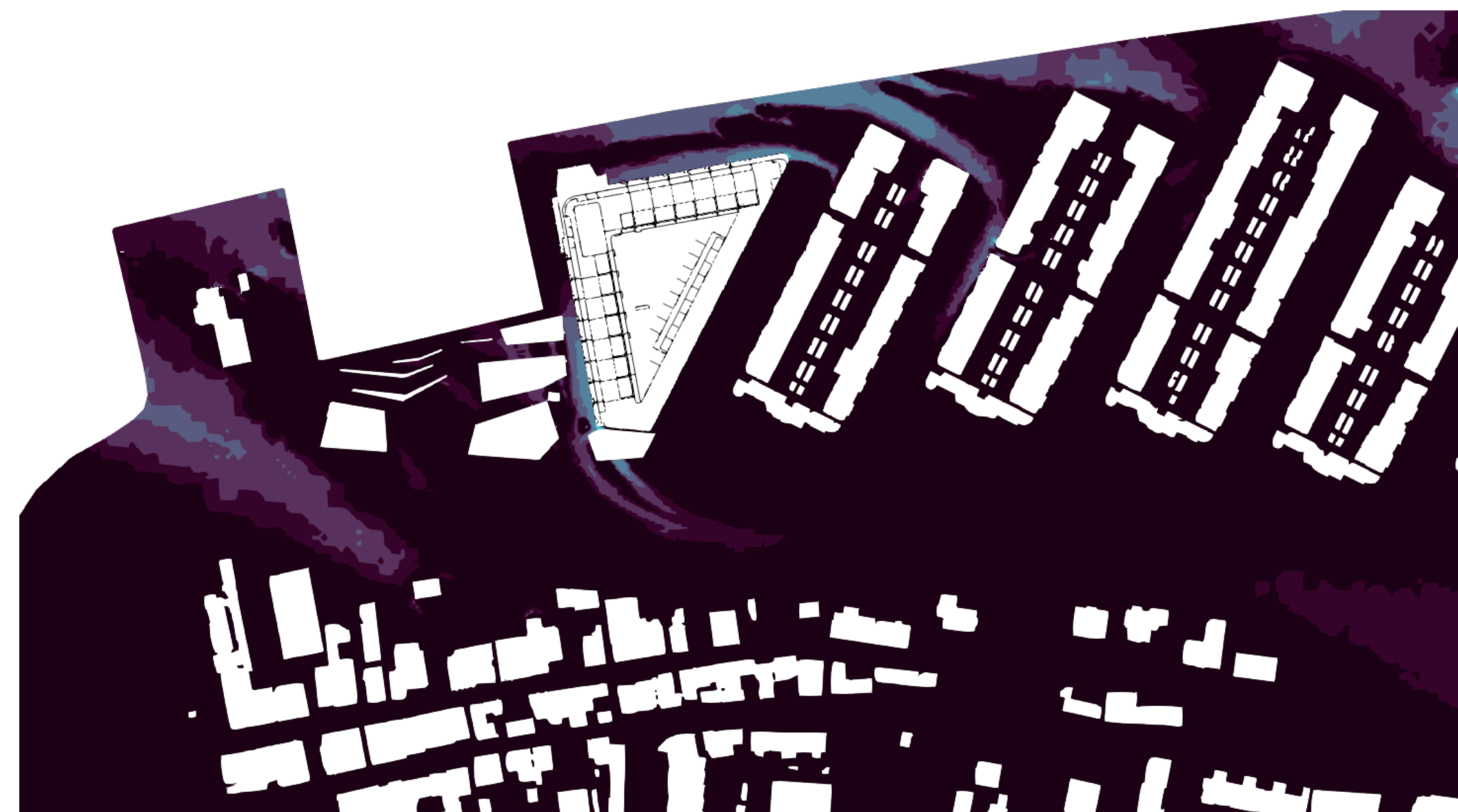


(b) toekomstige situatie

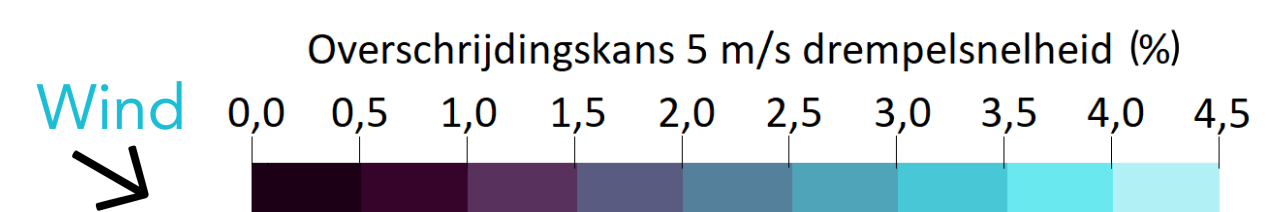


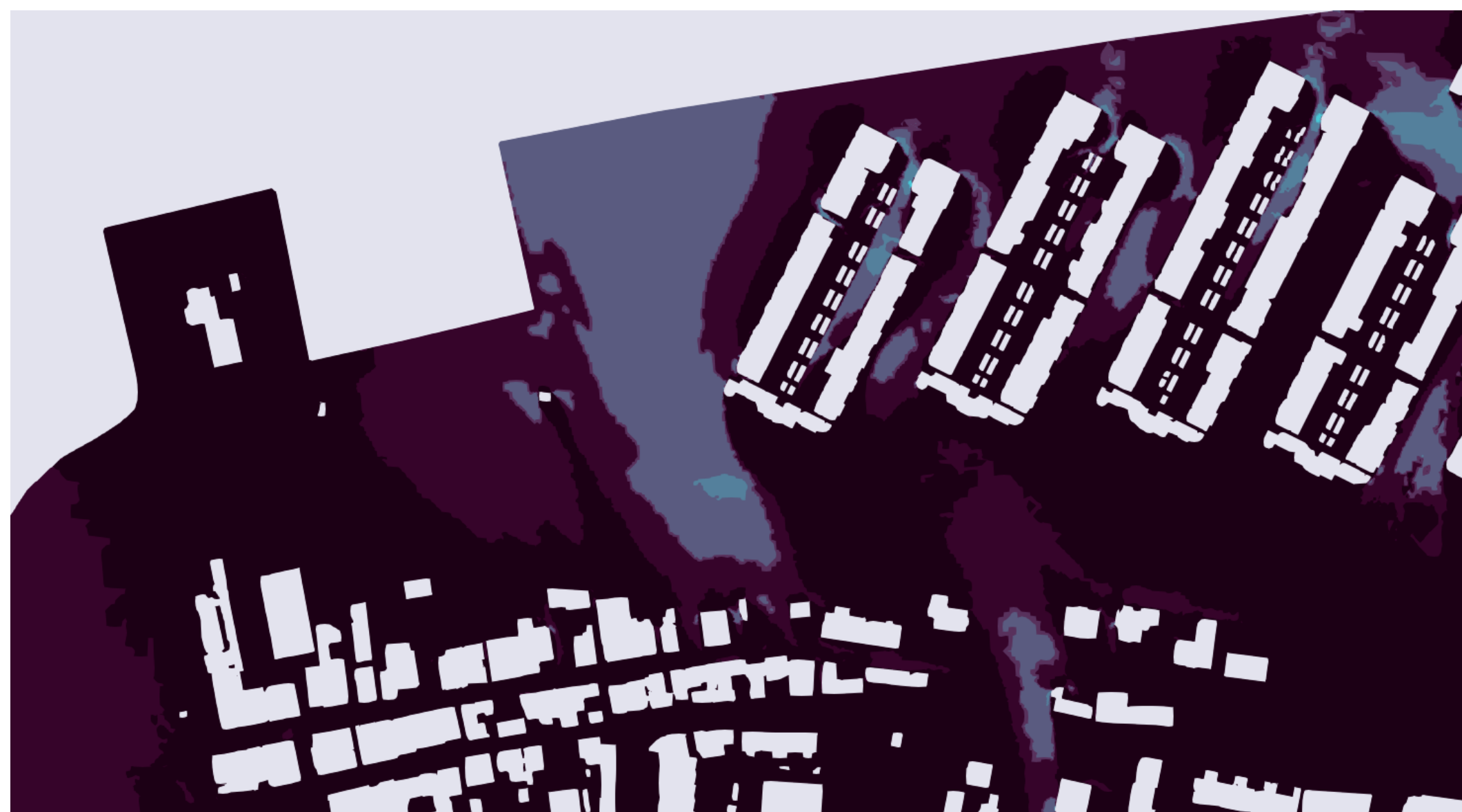


(a) bestaande situatie

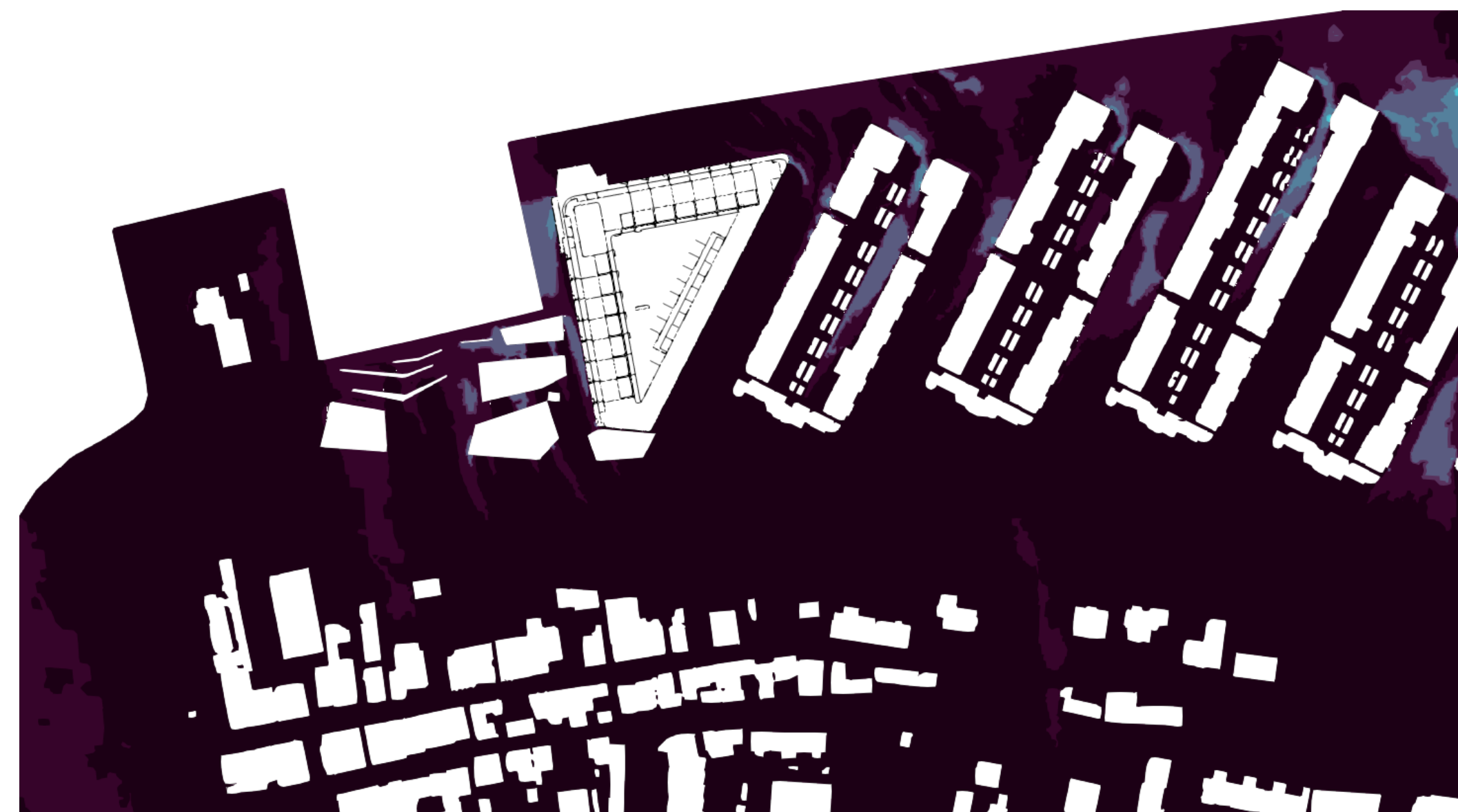


(b) toekomstige situatie

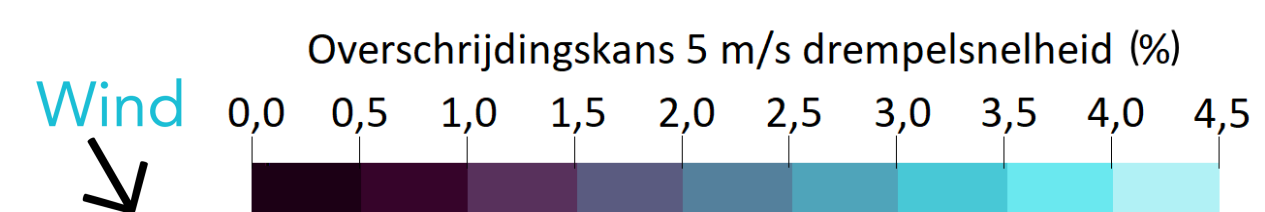




(a) bestaande situatie



(b) toekomstige situatie



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

