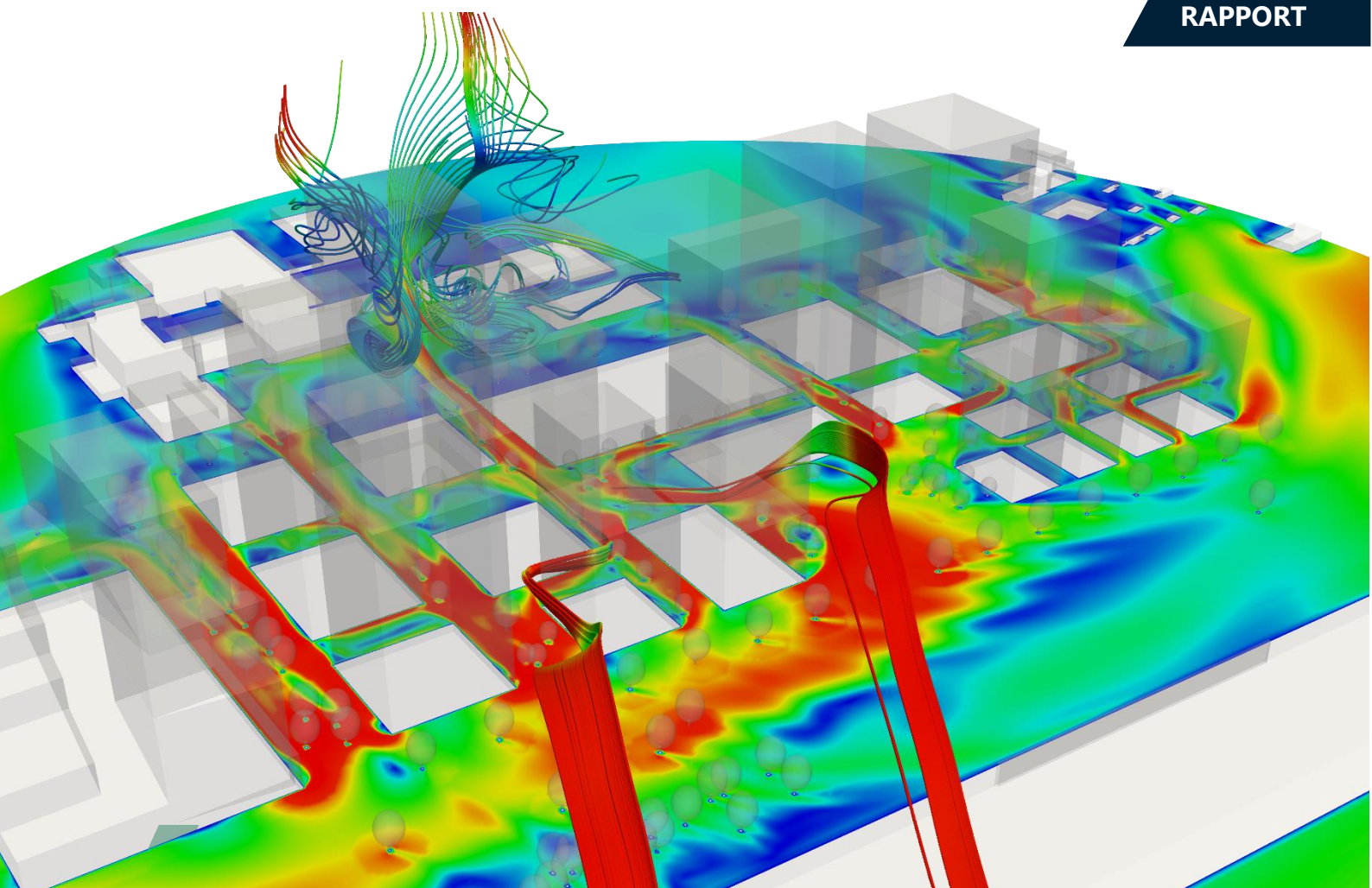




Rapport windhinderstudie

Sloterdijk I-Zuid te Amsterdam

Kroonenberg Groep B.V.

Rapport windhinderstudie

Kenmerken			
Projectnummer	22392	Datum	17 september 2025
Auteur	ir. E. Slotboom	Co-lezer	ir. A.E. Muntinga
Onderwerp	Rapport windhinderstudie		
Kenmerk	22392-1407267	Status	Definitief
Opdrachtgever	Kroonenberg Groep B.V.	Uitgevoerd door	DWA B.V. Harderwijkweg 7 2803 PW GOUDA 088 – 163 53 00

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normering	5
3	Onderzoeksmethode	7
	3.1 Omgeving	7
	3.2 CFD-modellering	7
	3.3 Terreinruwheid	9
	3.4 Indeling plangebied	11
4	Resultaten	12
	4.1 Rekengrid	12
	4.2 Rekenresultaten kwaliteitsklassen	13
5	Conclusie	16
	Bijlage 1 - Technisch inlegvel NEN 8100	17
	Bijlage 2 - Windsnelheden per windrichting	19

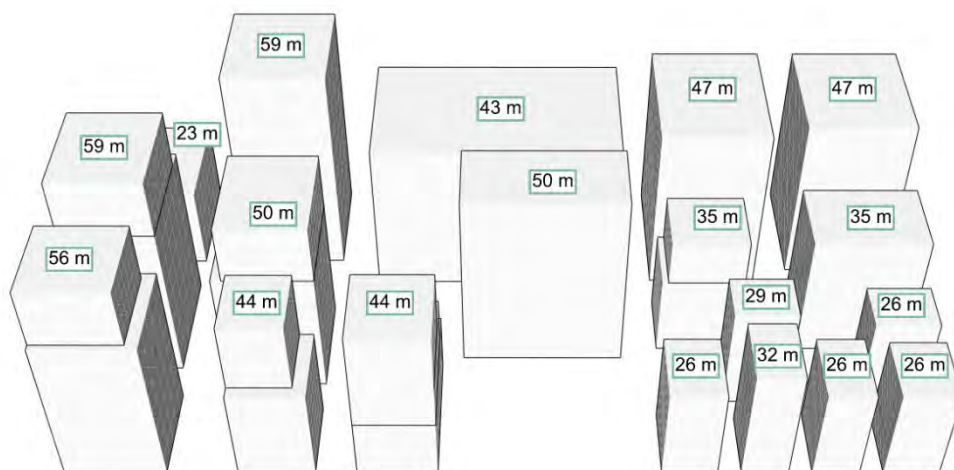
1 Inleiding

In opdracht van Kroonenberg Groep B.V. is door DWA het risico op windhinder getoetst van de voorgenomen ontwikkeling Sloterdijk in Amsterdam.

Algemene uitgangspunten

Het gebied Sloterdijk I-Zuid is één van de eerste te ontwikkelen deelgebieden in het gemeentelijk programma Haven-Stad. De ontwikkeling bestaat uit de nieuwbouw van 19 bouwvolumes met hoogtes tussen 23 en 59 meter (zie Figuur 1.1).

Vanwege de aanwezige volumes hoger dan 30 meter dient conform het hoogbouwbeleid van de gemeente Amsterdam (juli 2024) een windonderzoek te worden uitgevoerd. Hieruit moet blijken dat getoetst conform de NEN 8100 bij de activiteiten verblijven, slenteren en doorlopen minimaal een 'matig' windklimaat aanwezig is.



Figuur 1.1 Volumes met bouwhoogten in meters

Voor het windonderzoek is met behulp van CFD (Computational Fluid Dynamics) voor 12 windrichtingen inzicht gegeven in de complexe windstromen rond en binnen de voorgenomen projectlocatie. Hiervoor is van het gebouw en de directe omgeving een 3D-model opgezet. Voor de opzet van de omgeving is gebruikgemaakt van openbare bronnen zoals 3D-bag. De begroeiing (bomen) is voor de bestaande situatie overgenomen uit het ontvangen model 'datamodel Sloterdijk-I Zuid' overgenomen. Voor de nieuwe situatie is gekeken naar de situatietekening. Samen met de windstatistieken uit de NPR 6097 is daarmee volgens de NEN 8100 het windklimaat inzichtelijk gemaakt. Het gaat hierbij om een overschrijdingskans op basis van gemiddelde jaarsnelheden. Het resultaat is een indicatie op het gebied van mogelijke windhinder en windgevaar op loop- of verblijfsniveau.

Leeswijzer

De normering is beschreven in hoofdstuk 2. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de gehanteerde onderzoeksmethode uiteengezet. Daaropvolgend wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de resultaten van het windonderzoek. Tot slot volgt in hoofdstuk 5 de conclusie.

2 Normering

Windhinder kan ontstaan door hoge gebouwen in een stedelijk gebied of door ongunstige geplaatste gebouwen. Vanuit landelijke wet- en regelgeving wordt geen formele eis gesteld aan het windklimaat in de bebouwde omgeving. De gemeente Amsterdam eist in zijn hoogbouwbeleid 2024 wel dat het windklimaat in de openbare ruimte niet slechter dan 'matig' is. Voor de beoordeling van het windklimaat wordt de NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' gehanteerd.

In de NEN 8100 worden twee eisen geformuleerd, de eerste ten aanzien van het risico op windhinder en de tweede het risico op windgevaar. De beoordeling is op loop- en verblijfsniveau (1,75 meter boven de grond of vloer).

Windhinder

De eisen ten aanzien van windhinder hebben met name betrekking op de mechanische effecten ten gevolge van windstromen. Als het gaat om windhinder dan lijken met name bij windsnelheden boven de 5 m/s een rol te gaan spelen. Dergelijke hoge windsnelheden kunnen bijvoorbeeld het gevolg zijn van onderdoorgangen, hoogbouw te midden van laagbouw of open terreinen tussen hoogbouw. Windhinder kan zich uiten in kleding of haar dat door de wind wordt bewogen. Bij hogere snelheden kunnen mensen ook meer moeite krijgen bij het blijven lopen of het bewaren van evenwicht.

NEN 8100 Kwaliteit- en activiteitsklassen

De NEN 8100 hanteert als het gaat om windhinder een vijftal kwaliteitsklassen, A tot en met E. Deze lopen van een kleine overschrijdingskans tot de grootste overschrijdingskans. De waardering van een kwaliteitsklasse is afhankelijk van de activiteitenklasse. Hierin worden drie klassen onderscheiden, namelijk: doorlopen, slenteren en langdurig zitten. Bij de kwaliteitsklasse 'goed' heeft het merendeel van het publiek geen last van windhinder, bij de kwaliteitsklasse 'matig' ervaart het publiek af en toe windhinder, bij de kwaliteitsklasse 'slecht' heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Als grenswaarde hanteert de NEN 8100 voor het beoordelen van het lokale windklimaat op windhinder deze 5 m/s. De mate van overschrijding bepaalt welke kwaliteitsklasse wordt bepaald. In tabel 2.1 zijn de eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder opgenomen.

Tabel 2.1 Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder (tabel 1 uit de NEN 8100:2006)

Overschrijdingskans $P(V_{lok} > V_{DR,H})$ [%/jaar in uren]	Kwaliteitsklasse	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

Windgevaar

Bij hogere windsnelheden kan windhinder overgaan in windgevaar. Bijvoorbeeld als hogere windsnelheden zorgen voor de verstoring van het evenwicht. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot het weg worden geblazen op de fiets of het niet kunnen bereiken van de entree op de hoek van een gebouw ten gevolge van cornerstreams.

NEN 8100 windgevaar

Als grenswaarde hanteert de NEN 8100 voor het beoordelen van het lokale windklimaat op windgevaar is deze 15 m/s. De mate van overschrijding bepaalt de kwalificatie zoals opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windgevaar (tabel 2 uit de NEN 8100:2006)

Overschrijdingskans $P(V_{lok} > V_{DR;G})$ [%/jaar in uren]	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

De NEN 8100 geeft als het gaat om windgevaar aan dat:

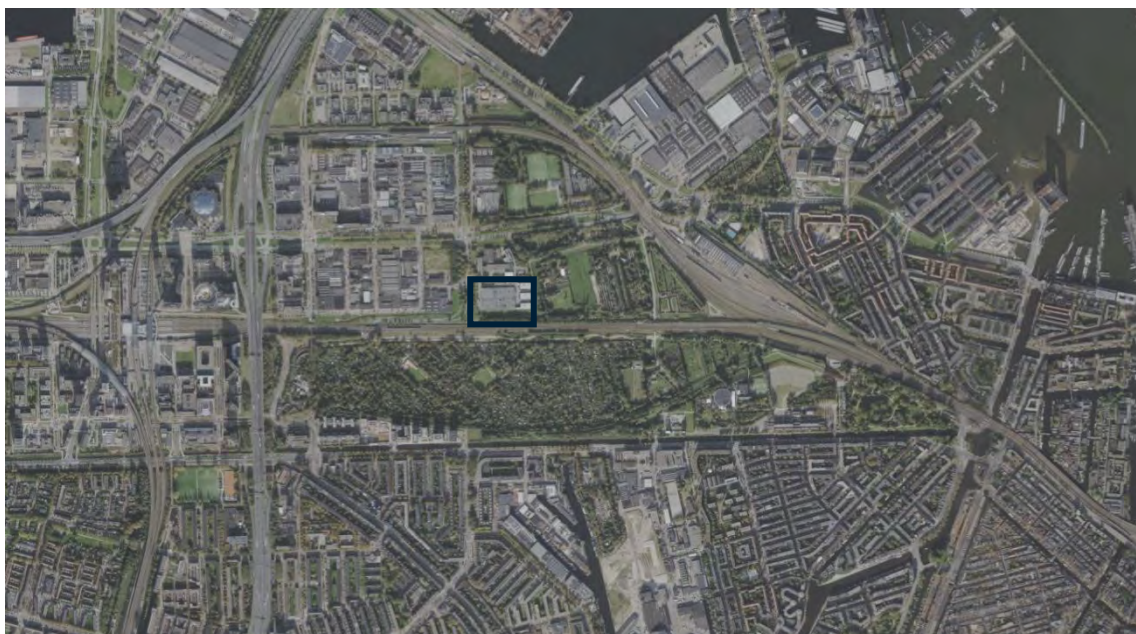
- situaties die vallen onder de kwalificatie 'beperkt risico' alleen mogen worden geaccepteerd als deze vallen onder de activiteitsklasse I (doorlopen);
- situaties die vallen onder de kwalificatie 'gevaarlijk' moeten worden vermeden en zijn niet toegestaan.

3 Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk is de gehanteerde methode van het onderzoek uitgelegd. Als eerste is de locatie en de bijbehorende omgeving beschreven en afgebeeld. Daarna is uitgelegd wat CFD is, hoe het werkt en welke uitgangspunten zijn aangenomen. Als laatste wordt ingegaan op de windstatistieken en het softwareprogramma Dicehub.

3.1 Omgeving

Het plangebied is gelegen in Amsterdam Sloterdijk aan de Contactweg. De Contactweg begrenst het gebied in het noorden en oosten. De spoorbaan tussen stations Amsterdam Sloterdijk en Amsterdam Centraal begrenst het gebied aan de zuidkant. In figuur 3.1 is een overzicht van de locatie, aangegeven met een blauwe rechthoek, en de omgeving afgebeeld.



Figuur 3.1 Plangebied en omgeving (plangebied is blauw omkaderd). Bron: bing.com/maps

3.2 CFD-modellering

Model

Voor het opzetten van het CFD-model is gebruikgemaakt van aangeleverde stukken en openbare bronnen. Het gaat hierbij om:

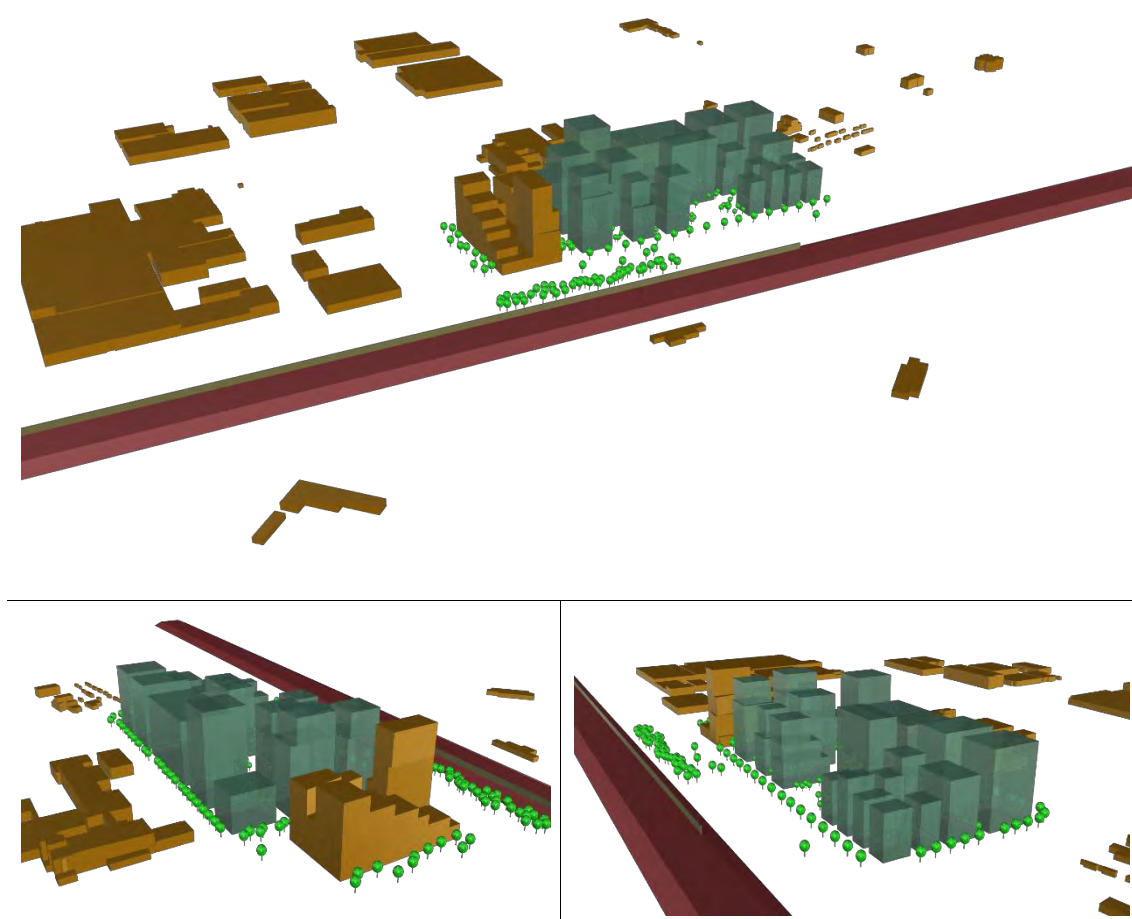
- Voor de projectlocatie is gebruikgemaakt van het massamodel model TAM optie 5 (.stl) met datum 4 september 2025.
- Voor de voorgenomen nieuwbouw als meegenomen in de studie – gebouw aan de westzijde van de projectlocatie- is gebruikgemaakt van het 3D model (.skp) '250707_SLIZ_4DDATAMODEL'.
- Het meegenomen geluidsscherm is conform de opgave voor het akoestisch onderzoek.
- Voor de omgeving is gebruikgemaakt van de openbare database 3DBAG (<https://3dbag.nl/en/viewer>). Bij de modellering is gebruikgemaakt van LOD 1.2. Volumes zijn daar waar nodig vereenvoudigd om zodoende een voor CFD bruikbaar model te krijgen.

De meegenomen vegetatie in de variantstudie is voor de bestaande situatie overgenomen uit het ontvangen model 'datamodel Sloterdijk-I Zuid'. Voor de nieuwe situatie is gekeken naar de situatietekening.

In de modellering zijn twee varianten uitgewerkt:

- 1 Zonder vegetatie
- 2 Met vegetatie. De aanwezige en voorgenomen vegetatie binnen en om de nieuwe projectlocatie is indicatief wel meegenomen.

In figuur 3.2 zijn enkele afbeeldingen opgenomen van de CFD-modellering. In het CFD-model zijn meegenomen de projectlocatie en de nabije omgeving binnen een straal van circa 400 meter, gemeten vanaf de projectlocatie. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eis van 300 meter uit de NEN 8100:2006.



Figuur 3.2 CFD-modellering (boven: overzicht totale model; onder: enkele aanzichten projectlocatie (groen))

Berekeningsmethode

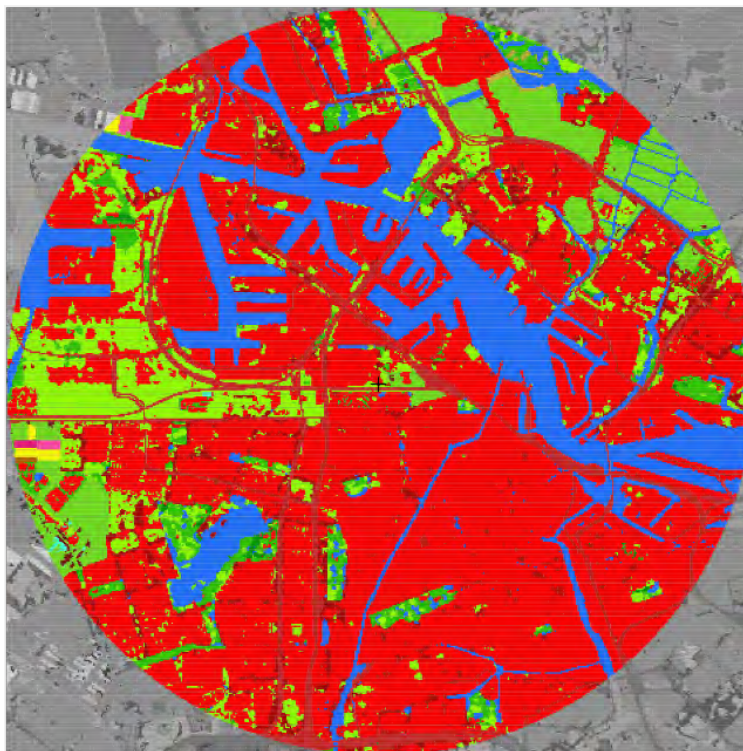
Voor het simuleren en toetsen van het windklimaat is gebruikgemaakt van CFD. CFD staat voor Computational Fluid Dynamics, oftewel computationele stromingsleer. Het is een rekenmethode waarmee stromingen van vloeistoffen en gassen – zoals luchtstromen – numeriek worden gesimuleerd. In de context van een windonderzoek wordt CFD gebruikt om het windklimaat rond gebouwen en in stedelijke gebieden te analyseren.

Voor het uitvoeren van dit windonderzoek is voor het berekenen gebruikgemaakt van het template 'Pedestrian wind comfort' van het platform Dicehub. Dit template maakt voor de berekeningen gebruik van het rekenprogramma OpenFOAM-10. De hierin gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden zijn opgenomen op het technisch inlegvel in bijlage 1.

3.3 Terreinruwheid

De terreinruwheid geeft een indicatie van de mate waarin het aardoppervlak (inclusief bebouwing, vegetatie en andere obstakels) de wind afremt. Deze ruwheid wordt geclassificeerd in verschillende categorieën, elk met een bijbehorende ruwheidslengte. De terreinruwheid van de omgeving tot 6 km volgt uit de NPR 6097:2006. Zie figuur 3.3 voor de terreinruwheid en classificatie van de omgeving.

ID	z0 (m)	Kleur	Klasse
0	0,03		Geen gegevens
1	0,02		Gras
2	0,17		Mais
3	0,07		Aardappelen
4	0,7		Bieten
5	0,16		Granen
6	0,07		Overige landbouwgewassen
7	0,15		Buitenland
8	0,1		Glastuinbouw
9	0,39		Boomgaard
10	0,07		Bollen
11	0,75		Loofbos
12	0,75		Naaldbos
16	0,001		Zoet water
17	0,001		Zout water
18	1,6		Stedelijk bebouwd gebied
19	0,5		Bebouwing in buitengebied
20	1,1		Loofbos in bebouwd gebied
21	1,1		Naaldbos in bebouwd gebied
22	2		Bos met dichte bebouwing
23	0,03		Gras in bebouwd gebied
24	0,001		Kale grond in bebouwd buitengebied
25	0,1		Hoofdwegen en spoorwegen
26	0,5		Bebouwing in agrarisch gebied
27	0,003		Start- en landingsbanen
28	0,1		Parkerplaats
30	0,0002		Kweiders
31	0,0003		Open zand in kustgebied
32	0,02		Open duinvegetatie
33	0,06		Gesloten duinvegetatie
34	0,04		Duinheide
35	0,0003		Open stuifzand
36	0,03		Heide
37	0,04		Matig vergraste heide
38	0,06		Sterk vergraste heide
39	0,06		Hoogveen
40	0,75		Bos in hoogveengebied
41	0,03		Overige moerasvegetatie
42	0,1		Rietvegetatie
43	0,75		Bos in moerasgebied
44	0,07		Veenweidegebied
45	0,03		Overig open begroeid natuurgebied
46	0,001		Kale grond in natuurgebied



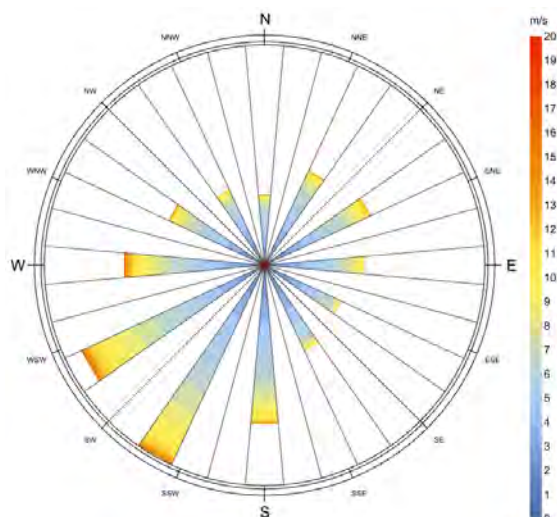
Figuur 3.3 KNMI ruwheidskartering omgeving projectlocatie (bron: NPR 6097:2006)

Dicehub

Het gehanteerde template voor de toetsing van windhinder en windgevaar hanteert voor de terreinruwheid een zestal mogelijke terreinruwheden. Dit betekent dat de terreinruwheid zoals volgt uit de NPR 6097:2006 moet worden vertaald. Deze vertaling is opgenomen in figuur 3.4. In totaal zijn twee categorieën toegepast:

- 1 Aan de zuidzijde van het plangebied is op veel plaatsen alleen bebouwing aanwezig met enkele parken. Het bebouwde gebied (NPR stedelijk bebouwd gebied $Z_0 = 1,6$) is vanwege de parken en dergelijke vertaald naar Urban (Z_0 is 1,0).
- 2 Aan met name de noordzijde van het plangebied is een combinatie van bebouwd gebied (NPR stedelijk bebouwd gebied $Z_0 = 1,6$) en water (NPR water $Z_0 = 0,001$) aanwezig. Deze situaties zijn vertaald naar suburban (Z_0 is 0,3).

[illegible]

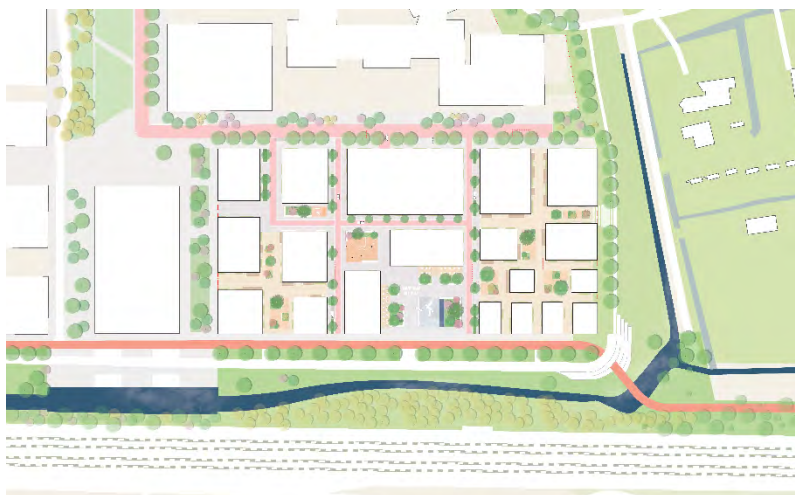


Figuur 3.5 Windstatistiek conform de NPR 6097:2006 op locatie Rd: x=118918, y = 489259.

3.4 Indeling plangebied

Het plangebied bevat gebieden voor 'doorlopen', 'slenteren' en 'langdurig zitten'. Een situatieschets is weergegeven in figuur 3.6. Hieruit blijkt dat het gebied:

- Door verschillende wegen en fietspaden wordt doorkruist. Hiervoor geldt minimaal kwaliteitsklasse D (I. Doorlopen).
- In het open middengebiet zijn plaatsen aanwezig voor bijvoorbeeld balsporten. Hierbij zullen naar verwachting ook zitgebieden aanwezig zijn. Hiervoor geldt minimaal kwaliteitsklasse B.
- Rondom gebouwen is veelal een loopgebied aanwezig. Daarnaast zijn verschillende plekken met groen aanwezig. Gerelateerd aan de NEN 8100 kan worden gesproken over activiteitsklassen I. Doorlopen en II. Slenteren. Hiervoor geldt respectievelijk minimaal kwaliteitsklasse C en D.

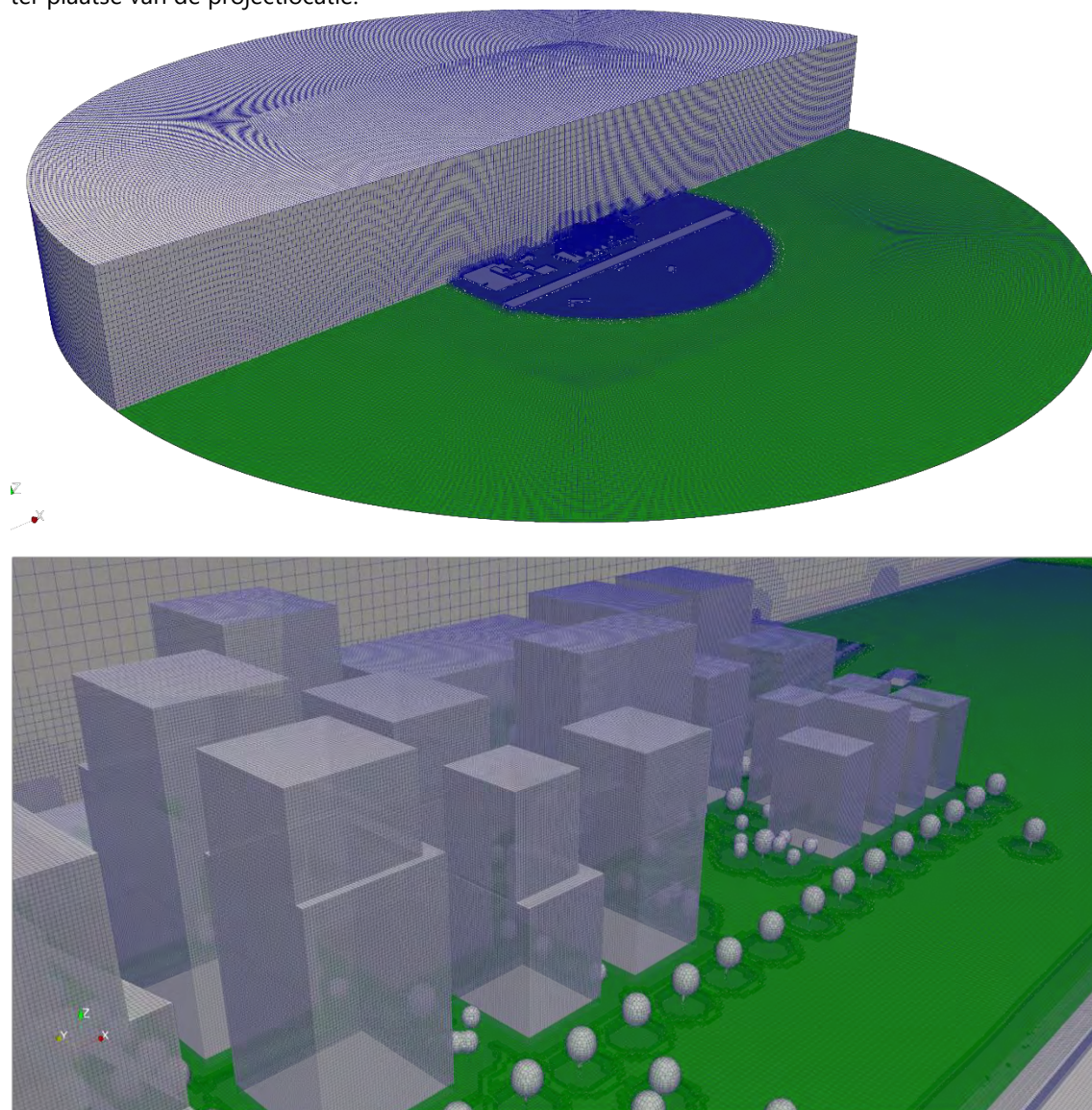


Figuur 3.6 Situatieschets plangebied

4 Resultaten

4.1 Rekengrid

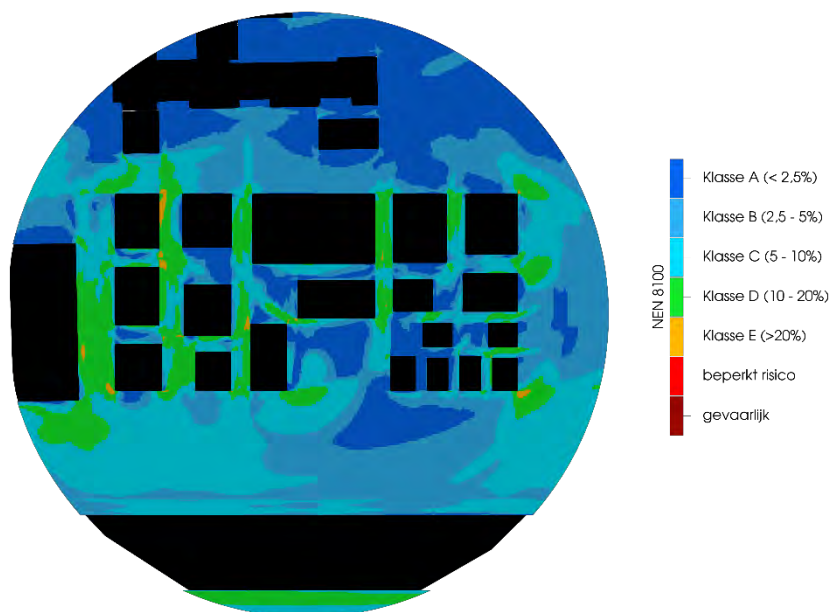
Het te onderzoeken gebied wordt ingeladen in een cilindervormig domein met een diameter van 3000m en een hoogte van 500m. Dit domein maakt het mogelijk om, zonder aanpassing aan het domein, alle windrichtingen te kunnen doorrekenen. Het totale rekengrid bestaat uit circa 16,5 miljoen rekencellen. Figuur 4.1 toont het totale rekenmodel en een detailweergave van het rekengrid ter plaatse van de projectlocatie.



Figuur 4.1 Visualisatie rekengrid CFD-model

4.2 Rekenresultaten kwaliteitsklassen

Het resultaat van de CFD-studie is opgenomen in figuur 4.2. Dit betreft een horizontale doorsnede op 1,75 meter hoogte, het loop- en verblijfsgebied. Deze afbeelding toont de kwaliteitsklasse binnen en rond het plangebied.



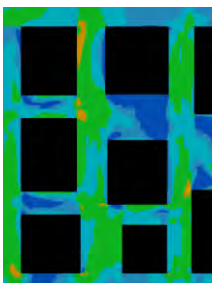
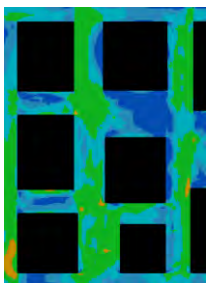
Figuur 4.2 Weergave rekenresultaat kwaliteitsklassen (variant 1: zonder vegetatie)

Uit de resultaten volgt dat binnen het plangebied geen sprake is van risico op windgevaar. Wel is ten gevolge van cornerstreams en windstromen in de passages op de verticale assen (van noord naar zuid) sprake van hogere windsnelheden. Deze hogere windsnelheden resulteren lokaal in klasse D of E. Dit betekent een slecht tot matig windklimaat als het gaat om doorlopen. Bij de meer open gebieden wordt klasse A, B en C berekend. Klasse A is goed voor langdurig zitten.

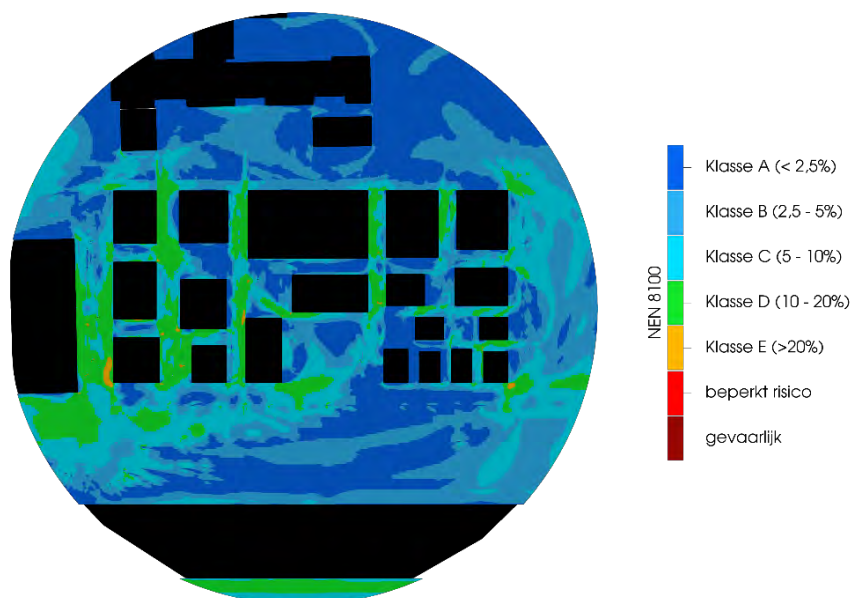
In figuur 4.4 zijn de resultaten van de windstudie gelegd over het plangebied. Dit geeft inzicht in de verschillende kwaliteitsklassen op de verschillende plaatsen binnen het gebied. Hieruit blijkt dat:

- Ter plaatse van de wegen en fietspaden is sprake van minimaal klasse D. Dit betekent matig als het gaat om doorlopen en voldoet aan de eisen uit het hoogbouwbeleid van de gemeente Amsterdam. Lokaal is in passages nabij de gevel of op hoeken van gebouwen soms net sprake van klasse E. Door toepassing van vegetatie wordt het windklimaat lokaal positief beïnvloed (zie nadere toelichting bij punt 3). Op de volgende posities is nog sprake van windklimaatklasse E:

Zonder bomen	Met bomen	Analyse
		Op de hoek van het blok aan de zuidwestzijde van het plandeel is plaatselijk een ongunstig windklimaat aanwezig, windklasse E. Dit is deels te wijten aan de naastgelegen nieuwe ontwikkeling waardoor tunnelvorming ontstaat. Een mogelijke oplossingsrichting is de toepassing van vegetatie. Uit de variantberekening met bomen blijkt wel

Zonder bomen	Met bomen	Analyse
		dat de positie zeer bepalend is. Klasse E wordt voorkomen door een obstakel op de hoek te plaatsen.
		Op de noord/zuid assen van het plangebied is op hoeken van gebouwen soms net sprake van windklasse E. Uit de variantstudie blijkt dat door toepassing van lokale maatregelen zoals bomen het windklimaat positief wordt beïnvloed en klasse D wordt gehaald. Alternatieve oplossingsrichtingen zijn het afronden van gebouw of het plaatsen van obstakels al dan niet middels vegetatie.

- Ter plaatse van het 'hart van het plan' (het middengebiet) is een ontmoetingsplein gelegen en is veelal sprake van klasse A of B. Dit betekent als het gaat om langdurig zitten een matig tot goed windklimaat. Ter plaatse van passages en hoeken van gebouwen is het windklimaat ongunstiger. Bij de positionering van zitgelegenheden dient aandacht te zijn voor het verwachte windklimaat. Zitgelegenheden tussen passages en bij hoeken van gebouwen moeten worden vermeden.
- Rondom de hogere gebouwen is risico aanwezig op valwind en cornerstreams. Dit geeft plaatselijk een ongunstiger windklimaat. Met name in de passages is hier sprake van en wordt klasse D en E berekend. Dit houdt in een slecht tot matig windklimaat als het gaat om doorlopen. Door lokale maatregelen als vergroening, de toepassing van luifels of andere beschutting bij met name de entrees kan het windklimaat lokaal worden verbeterd naar ten minste klasse D (matig voor doorlopen). Om het effect van vegetatie inzichtelijk te maken is een variant berekening uitgevoerd met de vegetatie conform de nu aanwezige schetsen (zie figuur 3.6). Zie voor de resultaten van deze berekening figuur 4.3. Uit de resultaten blijkt dat door vegetatie het windklimaat lokaal wordt verbeterd. Bomen vertragen de windsnelheid op verblijfs- en loopniveau.



Figuur 4.3 Weergave rekenresultaat kwaliteitsklassen (variant 2: met vegetatie)

- Naast het windklimaat rond gebouwen is extra aandacht besteed aan de entrees van de gebouwen. Inzichtelijk is gemaakt of bij ieder gebouw een entree kan worden gerealiseerd met een gunstig windklimaat (klasse A/B). Uit de resultaten in figuur 4.4 blijkt dat rond de gebouwen sprake is van verschillende windklimaatklassen. Dit betekent dat bij de positionering van entrees gekeken moet worden naar de gunstigste zijden van het gebouw. In voorgenoemde figuur is indicatief aangegeven waar entrees kunnen worden gerealiseerd. Te zien is dat ieder bouwblok een positie heeft waar een entree met een gunstig windklimaat gepositioneerd kan worden. De indicaties zijn gebaseerd op het huidige inrichtingsplan en dus afhankelijk van de positionering van vegetatie (bomen). Bij de nadere uitwerking is oog voor bomen in relatie tot entrees dus van belang. Alternatieve denkrichting is om een entree plaatselijk af te schermen met een luifel. Dergelijke maatregelen zullen lokaal een goed windklimaat realiseren.



Figuur 4.4 Kwaliteitsklasse (variant met bomen) geprojecteerd op plankaart. Met blauwe stippellijn is aangegeven waar een windklasse A/B aanwezig is.

5 Conclusie

In opdracht van Kroonenberg Groep B.V. is door DWA het risico op windhinder getoetst van de voorgenomen ontwikkeling Sloterdijk in Amsterdam.

Uit de beoordeling volgt dat op het onderdeel wind geen belemmeringen zijnesignaleerd die de ontwikkeling in de weg staan. Er is geen risico op windgevaar en het windklimaat is voldoende en goed ter plaatse van open ruimtes.

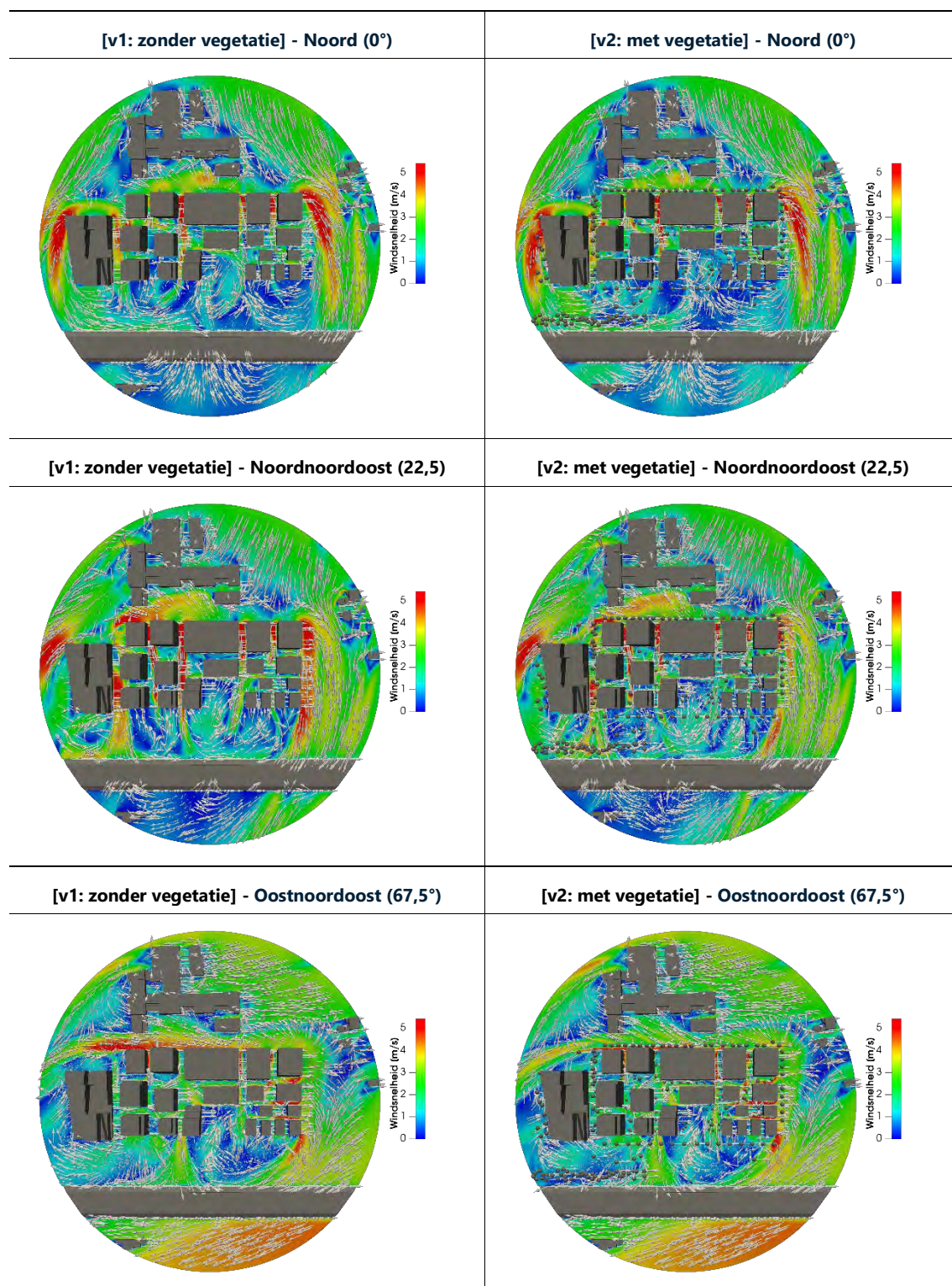
De windprofielen op de noord-zuid as in de straten en het loopgebied in de passages aan de zuidwestzijde vragen aandacht. Door slim toe passen van groen, terreinelementen of luifels kan het windklimaat lokaal verbeterd worden tot windklasse C of D. Hiermee wordt voldaan aan het Amsterdamse hoogbouwbeleid. Dit is een kader voor de verdere uitwerking van de openbare ruimte. Op de gebouwhoeken wordt ook een verhoging van windsnelhedenesignaleerd. Dit is inherent aan de gebouwworm en het stedelijke ensemble van bouwposities. Door het plaatsen van groen op de gebouwhoeken wordt minimaal windklasse D gehaald. Het plangebied is daarmee inpasbaar binnen het hoogbouwbeleid.

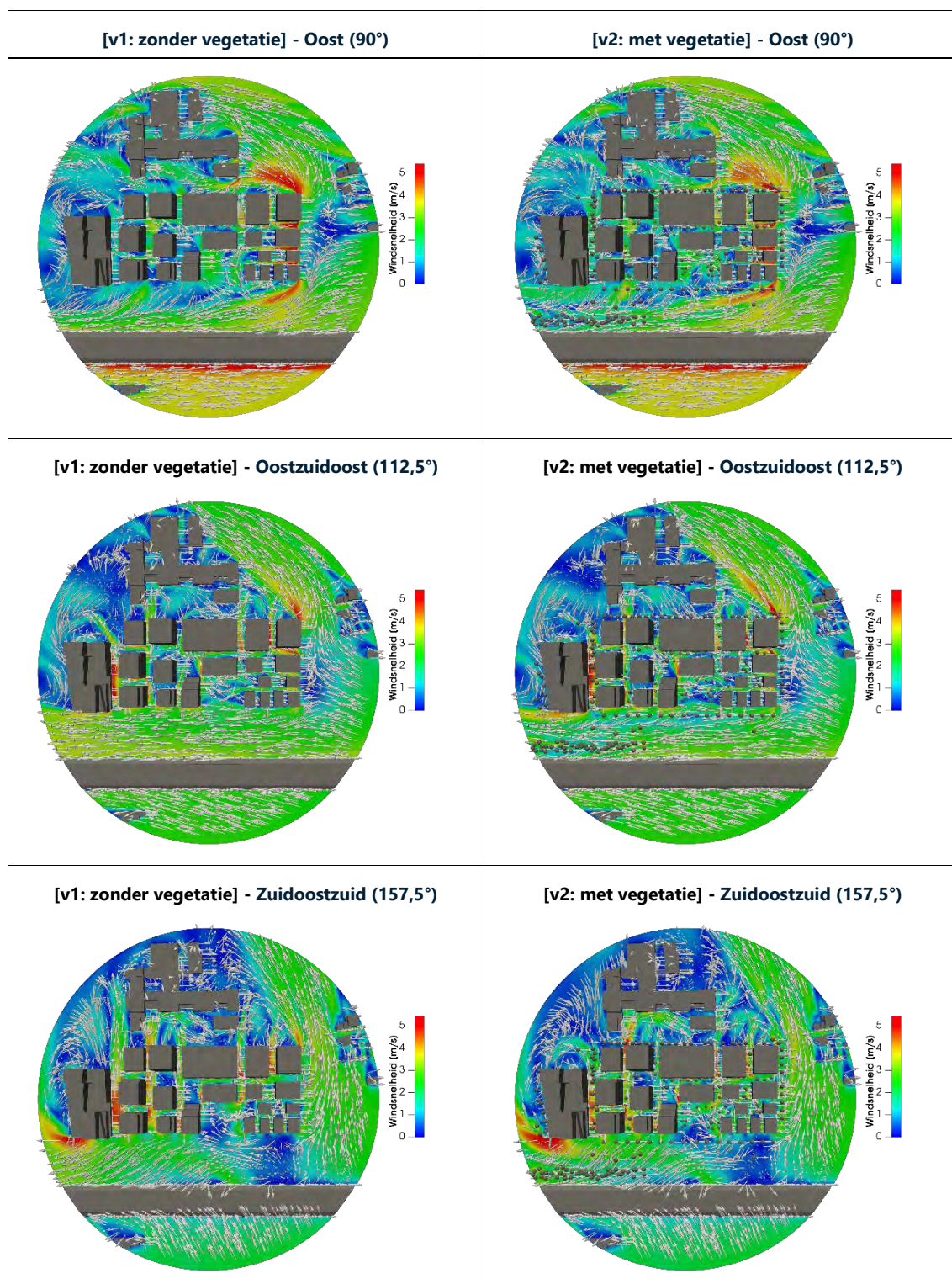
Bijlage 1 - Technisch inlegvel NEN 8100

Project	Projectgegevens	
Projectnaam	Sloterdijk kavel I-Z te Amsterdam	
Opdrachtgever	Kroonenberg Groep B.V.	
Projectleider	ir. E. Slotboom	
Datum	17 september 2025	
Model	Algemene gegevens van het model	
Omvang gemodelleerd model	Circa 400 meter rondom de projectlocatie	
Kerngebied	Bebouwing en gebied rondom projectlocatie	
Omgeving	Gebouwen en omgeving vereenvoudigd	
Afmetingen model	1.500 meter met een hoogte van 500 meter	
Blokkeringsgraad	< 5%	
Gemodelleerd groen	Variant 1: niet gemodelleerd; Variant 2: wel gemodelleerd	
Onderzochte windrichting	12 windrichtingen	
Onderzochte configuraties	Voorgenomen ontwikkeling zonder en met vegetatie (bomen)	
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur	
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen) ☐ anders <u>Programmatuur:</u> OpenFoam-10 (Dicehub) <u>Versie:</u> 1	
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☒ isothermisch ☐ passieve scalars	☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars
	Overig:	
Rekenrooster	<u>Type:</u> hybride ongestructureerd grid. Een fijn grid rond gebouwen en op straatniveau <u>Aantal cellen (variant zonder bomen):</u> 16.464.123 cellen <u>Aantal cellen (variant met bomen):</u> 17.310.570 cellen	
Turbulentiemodellering	kOmega SST	
Convectieve differentieschema's	<u>Snelheidscomponenten:</u> Gauss lineair <u>Turbulentie grootheden:</u> Gauss upwind <u>Scalaire variabelen:</u> n.v.t.	

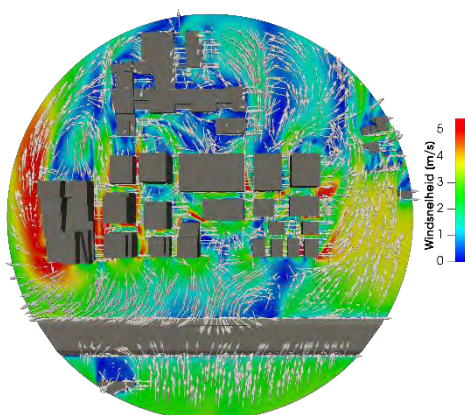
Randvoorwaarden		Gebruikte randvoorwaarden		
Instroomprofiel		Windprofiel logaritmisch		
Uitlaat		Nulgradiënt / constante druk		
Boven-/zijwanden		<u>Boven</u> : symmetrisch; <u>Zijwanden</u> : zonder wrijving / gladde wand		
Vloer/bodem		Ruwe wand (wand functie)		
Gebouwen		zonder wrijving / gladde wand		
Gegevensverwerking en beoordeling		Informatie voor locatie en berekening windklimaat		
Amersfoortse coördinaten van de locatie		X = 118918; Y = 489259		
Toegepaste eisen	V_{DR} [m/s]	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans [%]	Beoordeling
Voor comfort			$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$	
Doorlopen	5,0	$\leq D$	< 20	$\leq$ matig
Slenteren	5,0	$\leq C$	< 10	$\leq$ matig
Zitten	5,0	$\leq B$	< 5	$\leq$ matig
Regionale correctie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Voor gevaar			$p(V_{LOK} > V_{DR,G})$	
	15	n.v.t.	$0,05 < p < 0,30$	beperkt risico
	15	n.v.t.	$p \geq 0,3$	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	Afbeeldingen van contouren windhinder en windgevaar op 1,75 m boven grond.			
Opmerkingen				

Bijlage 2 - Windsnelheden per windrichting

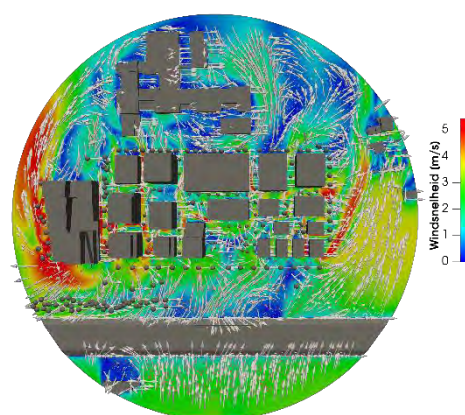




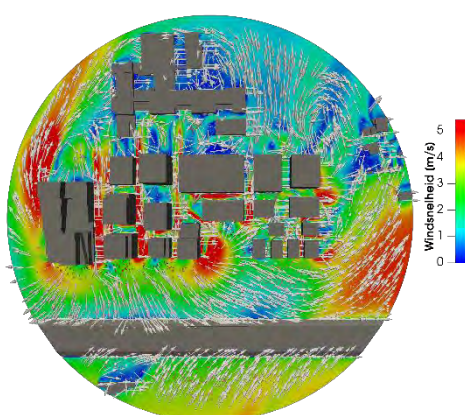
[v1: zonder vegetatie] - Zuid (180°)



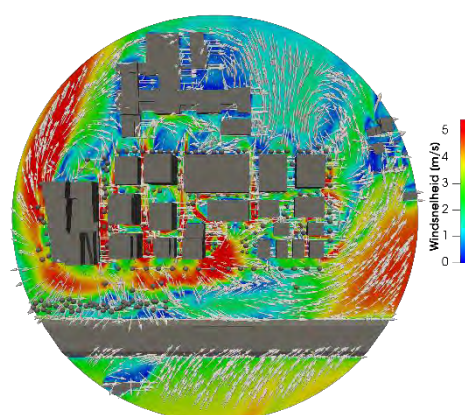
[v2: met vegetatie] - Zuid (180°)



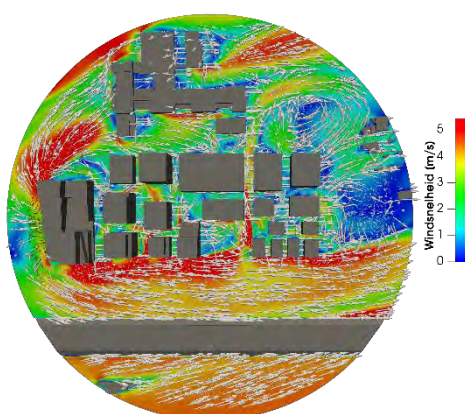
[v1: zonder vegetatie] - Zuidwestzuid (202,5°)



[v2: met vegetatie] - Zuidwestzuid (202,5°)



[v1: zonder vegetatie] - Westzuidwest (247,5°)



[v2: met vegetatie] - Westzuidwest (247,5°)

