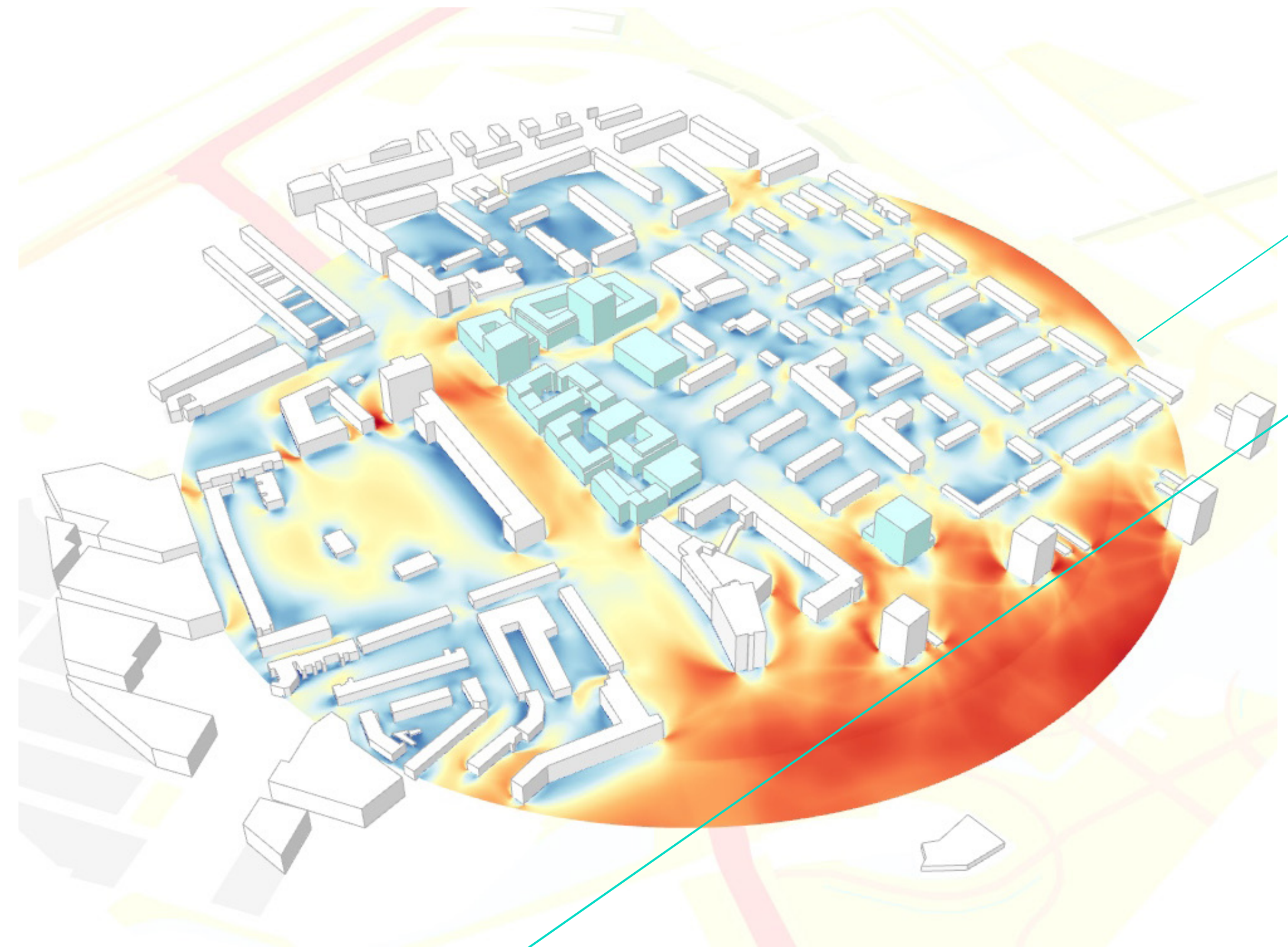


Beatrixplein (Haarlem)

Olysis
Wind

19.02.2024

ref: Beatrixplein Windstudie Rapport



Inhoud

Introductie	3
Leeswijzer	
Interactief Dashboard	4
Resultaten visualisatie	
Normen en instellingen	6
Windanalyse resultaten	10
Windhinder	
Windgevaar	
Gewogen windsnelheid	
Conclusies	19
Appendix A1	21

Referentie
2023–22

Opdrachtgever
De Zwarte Hond
Westblaak 37 Grotiushuis
3012 KD Rotterdam

Uitgevoerd door
OMRT B.V.
Kovistokade 1
1013 AC Amsterdam

Auteurs
Simone Piccolo
Vincent Höfte
Max Ketelaar

Status document
Final

Datum
19.02.2024

Introductie

Leeswijzer

Achtergrond en Doel

In opdracht van De Zwarte Hond is voor de omgeving Beatrixplein (Haarlem) een windanalyse uitgevoerd op stedelijke schaal. De achterliggende studie toont het windcomfort conform de NTA8800 op basis van de nieuwe ontwerpen.

Concreet is het doel van deze studie om het windklimaat in het projectgebied te onderzoeken en om windcomfortkwaliteitsklassen aan te geven, met focus op de locatie van de ingangen.

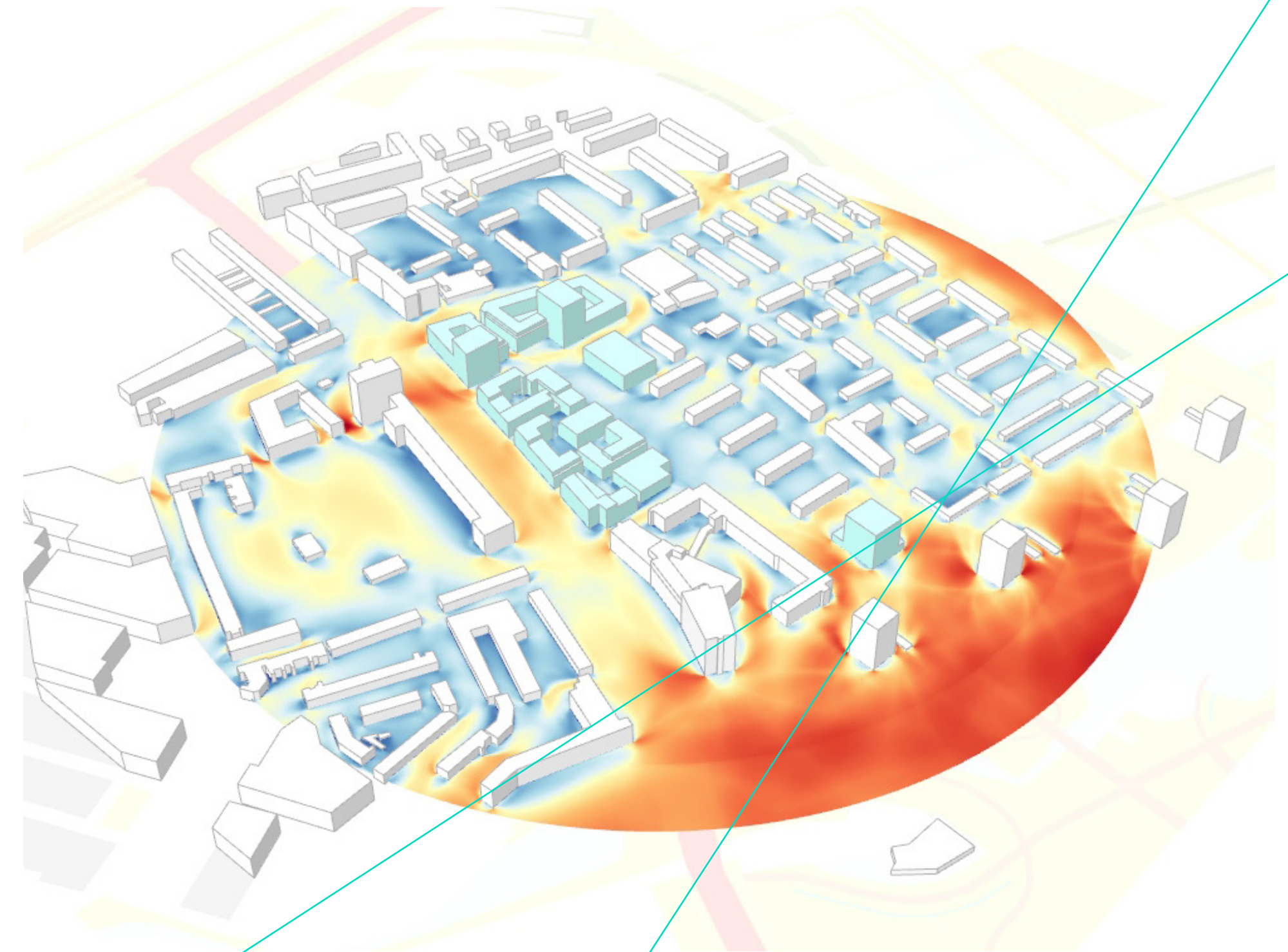
Methode

De uitgevoerde analyse wordt gebruikt om de windhinder op maaiveld te onderzoeken door middel van een digitale windstudie (CFD-model) voor de beschouwde varianten. De resultaten worden weergegeven in een interactief OMRT-dashboard en zijn samengevat in deze PDF.

Leeswijzer

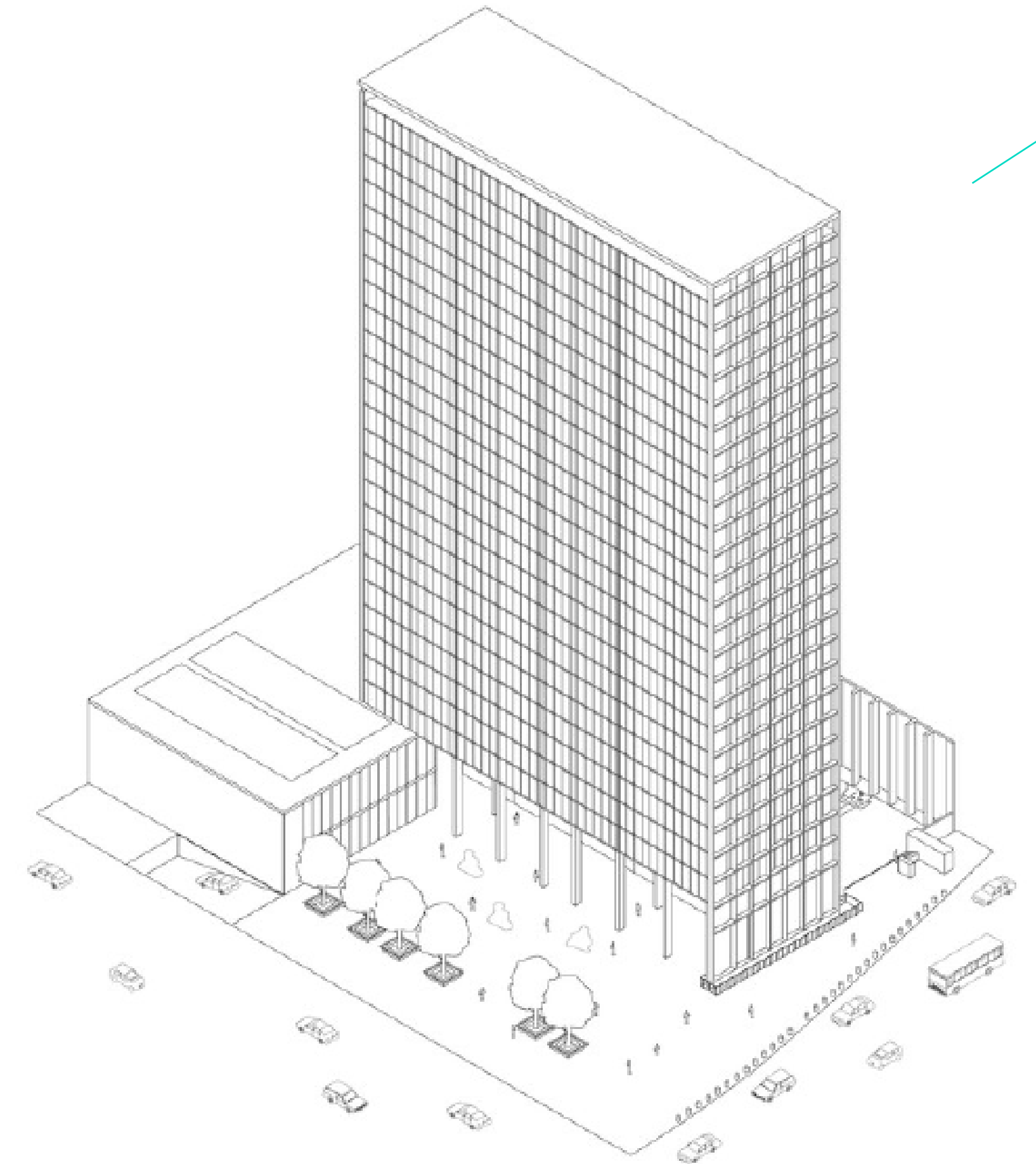
We raden aan om de resultaten te bekijken via het dashboard, te vinden op pagina 4.

Het rapport is slechts een uitleg van het dashboard. Het toont een uitleg van de regelgeving, een verwijzing naar het dashboard en vervolgens enkele "screenshots" van de comfortklassen.



Interactief Dashboard

Resultaten visualisatie



Interactief Dashboard

Resultaten visualisatie

OMRT hub

In het dashboard is een duidelijk inzicht in studieresultaten beschikbaar, samen met een flexibel vergelijkingssysteem om varianten en prestaties te sorteren, filteren en evalueren.

Het dashboard is te vinden door in te loggen op:
hub.omrt.tech

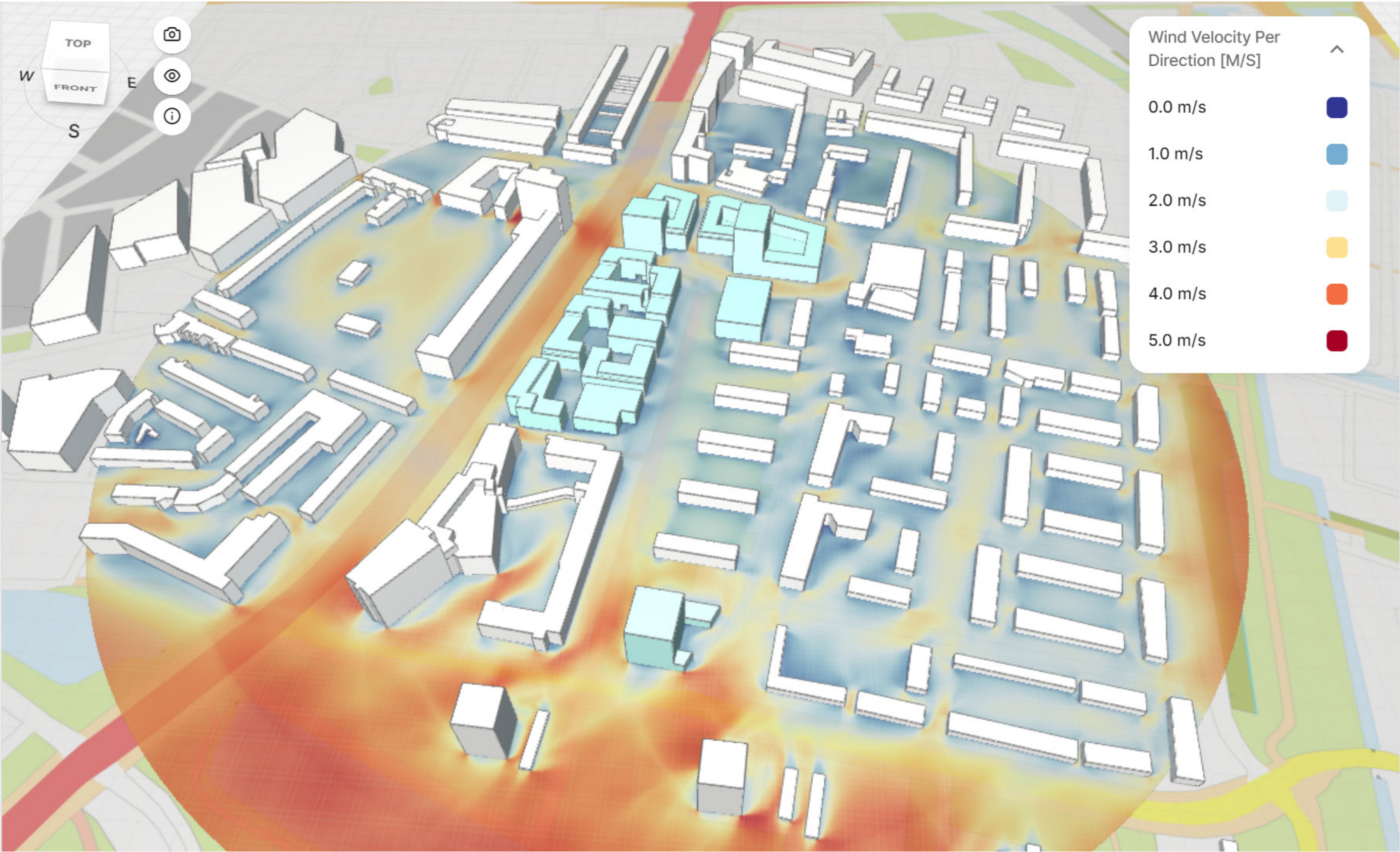
Inloggegevens zijn aan de klant verstrekt om de resultaten te in te zien.

Building Analysis

Variant 0001 ⓘ

List

Design Scenario



Results

Wind Speed

Wind Nuisance

Wind Hazard

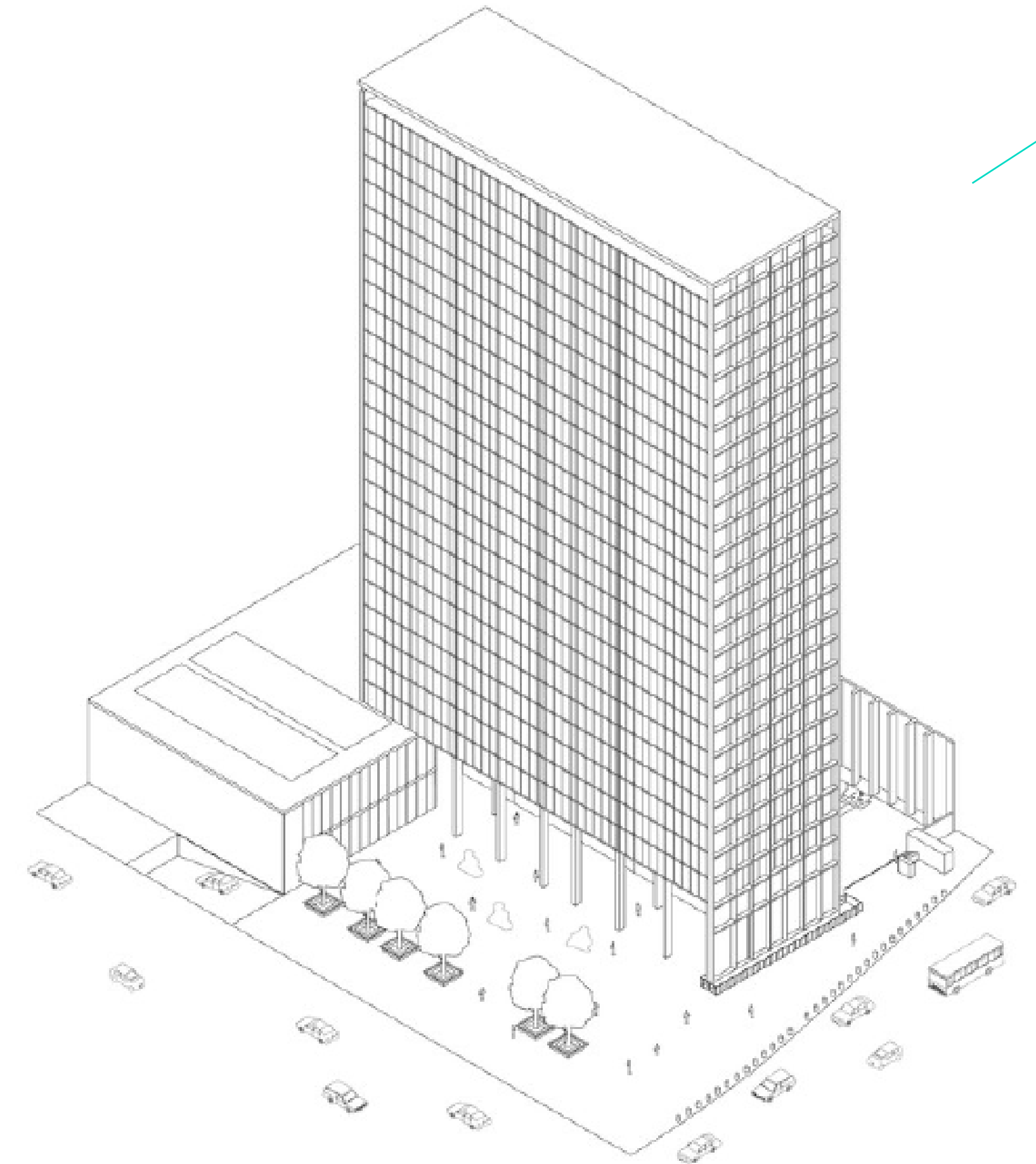
Average Exceedance of Wind Nuisance ⓘ
1,946 %

Wind Average Velocity ⓘ
1,81 m/s

Area of wind exceeding 5m/s ⓘ
29.555 m2

Normen en instellingen

NEN8100



Normen en instellingen

Windhinder en windgevaar volgens NEN8100

Windhinder

Windhinder is een indicatie van hoeveel wind een individu zal ervaren. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men onderneemt; de kans op hinder bij een bepaalde windsnelheid is bij stilzitten groter dan bij het lopen. Onderstaande tabel uit de NEN8100 laat zien hoe goed of slecht een windklimaat is, afhankelijk van de activiteit.

Windhinder is acceptabel, zolang deze niet te vaak voorkomt. Een matig of slecht windklimaat kan worden opgelost door gevoelige functies te verplaatsen (bijvoorbeeld een terras verplaatsen naar een gebied met klasse A), of door maatregelen te nemen die het windklimaat beïnvloeden (zoals het plaatsen van schermen).

Windgevaar

Op plaatsen waar regelmatig mensen komen, moet te allen tijde windgevaar worden voorkomen. Windgevaar kan optreden vanaf een snelheid van 15 m/s. De kwalificatie van windgevaar verwijst naar de kans op het overschrijden van een hoge windsnelheid. Windgevaar is onafhankelijk van activiteit.

Wettelijke norm en eisen

Er zijn geen formele landelijke eisen voor windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving. Wel kunnen gemeenten richtlijnen opstellen met betrekking tot windhinder en windgevaar. Regelmatig wordt de NEN8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' als uitgangspunt genomen, waarbij de kans op overschrijding van referentiesnelheden wordt gerelateerd aan een comfortklasse. De NEN8100 maakt onderscheid tussen windhinder en windgevaar.

Overschrijdingskans v> 5 m/s	Kwaliteits klasse	Activiteiten		
% van jaar		Doorlopen	Slenteren	Langdurig zitten
< 2.5%	A	goed	goed	goed
2.5 - 5.0%	B	goed	goed	matig
5.1 - 10%	C	goed	matig	slecht
10 - 20%	D	matig	slecht	slecht
> 20%	E	slecht	slecht	slecht

Overschrijdingskans v > 15 m/s % van jaar	Kwaliteitsklasse
< 0.05%	geen risico
0.05 - 0.29%	beperkt risico
> 0.30%	gevaarlijk

Normen en instellingen

Details van CFD simulatie instellingen

Omvang gebied van rekenmodel	diameter van circa 900 meter
Kerngebied	Haarlem, Pr. Beatrixplein
Coördinaten (RD)	X105633 Y488037
Programmaatuur	AWS Batch, OpenFOAM version 2106
Mesh	Blockmesh, SnappyHexMesh
Startgrootte van cellen	16 meter
Celgrootte context	1 meter
Celgrootte project	0.5 meter
Celgrootte studiegebied	0.5 meter
Ruwheidslengte Grondvlak	0.1 meter(wegen), 0.03(gras)
Ruwheidslengte Bebouwing	0.01 meter
Blokkeringsgraad	≤ 3%
Aantal cellen	12.4 miljoen
Analysevlak hoogte	+1.75 meter boven grondvlak
Solver	simpleFoam
Turbulentiemodellering	RNG K-Epsilon turbulentiemodel
Instroomprofiel	Hargreaves Wright
Ruwheidslengte Grondvlakken buiten ontwerp	Per windrichting bepaald op basis van windstatistiek. Variëert van 0.1 (ENE) tot 1.2 (WSW)
Aantal windrichtingen	12
Leaf Area Index *	5.21
Tree porosity model *	atmPlantCanopy



Normen en instellingen

Windhinder en windgevaar volgens NEN8100

Windhinder

Windhinder is een indicatie van hoeveel wind een individu zal treffen. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men onderneemt; de kans op hinder bij een bepaalde windsnelheid is bij stilzitten groter dan bij het lopen. Onderstaande tabel uit de NEN8100 laat zien hoe goed of slecht een windklimaat is, afhankelijk van de activiteit.

Windhinder is acceptabel, zolang deze niet te vaak voorkomt. Een matig of slecht windklimaat kan worden opgelost door gevoelige functies te verplaatsen (bijvoorbeeld een terras verplaatsen naar een gebied met klasse A), of door maatregelen te nemen die het windklimaat beïnvloeden.

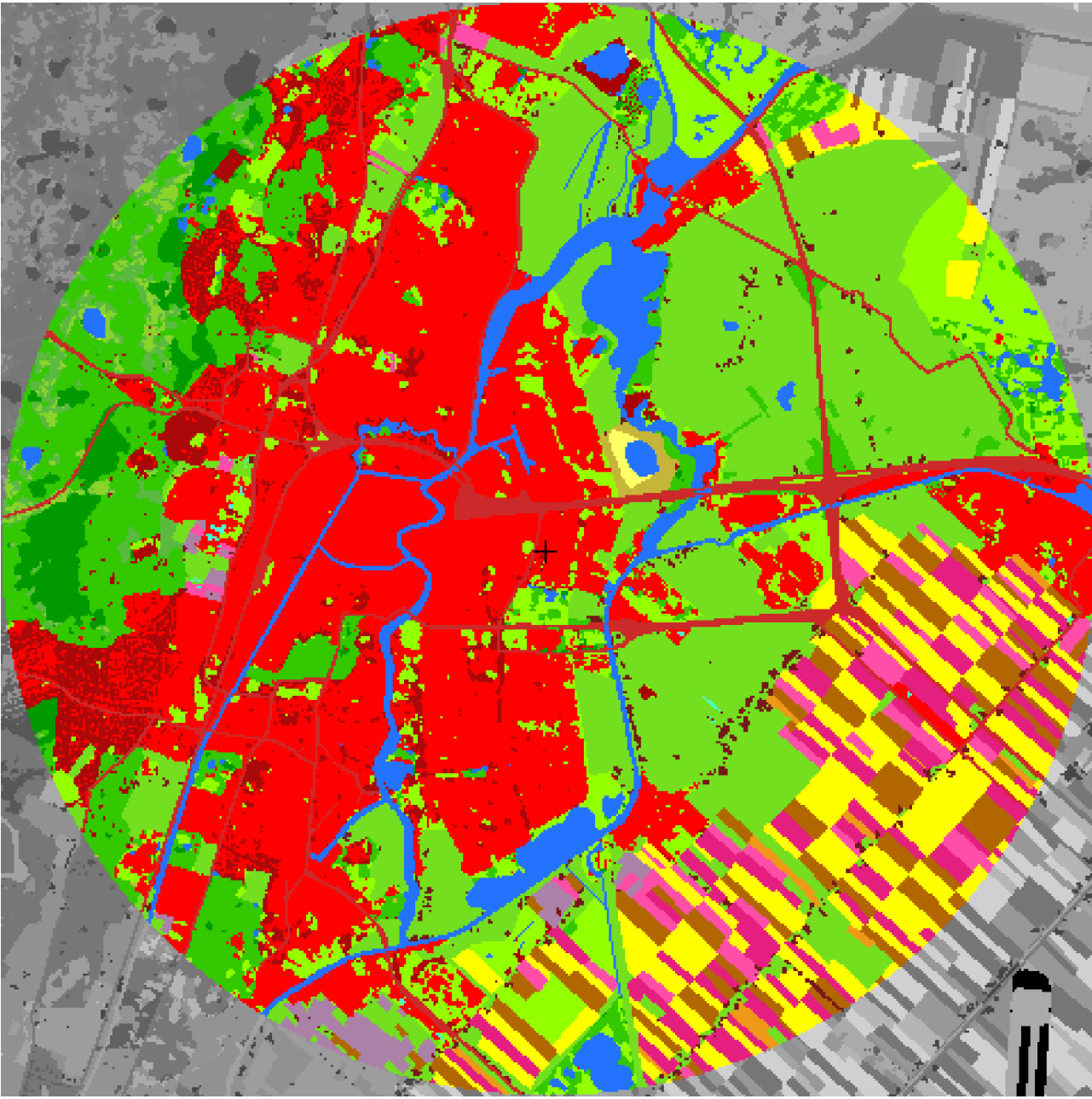
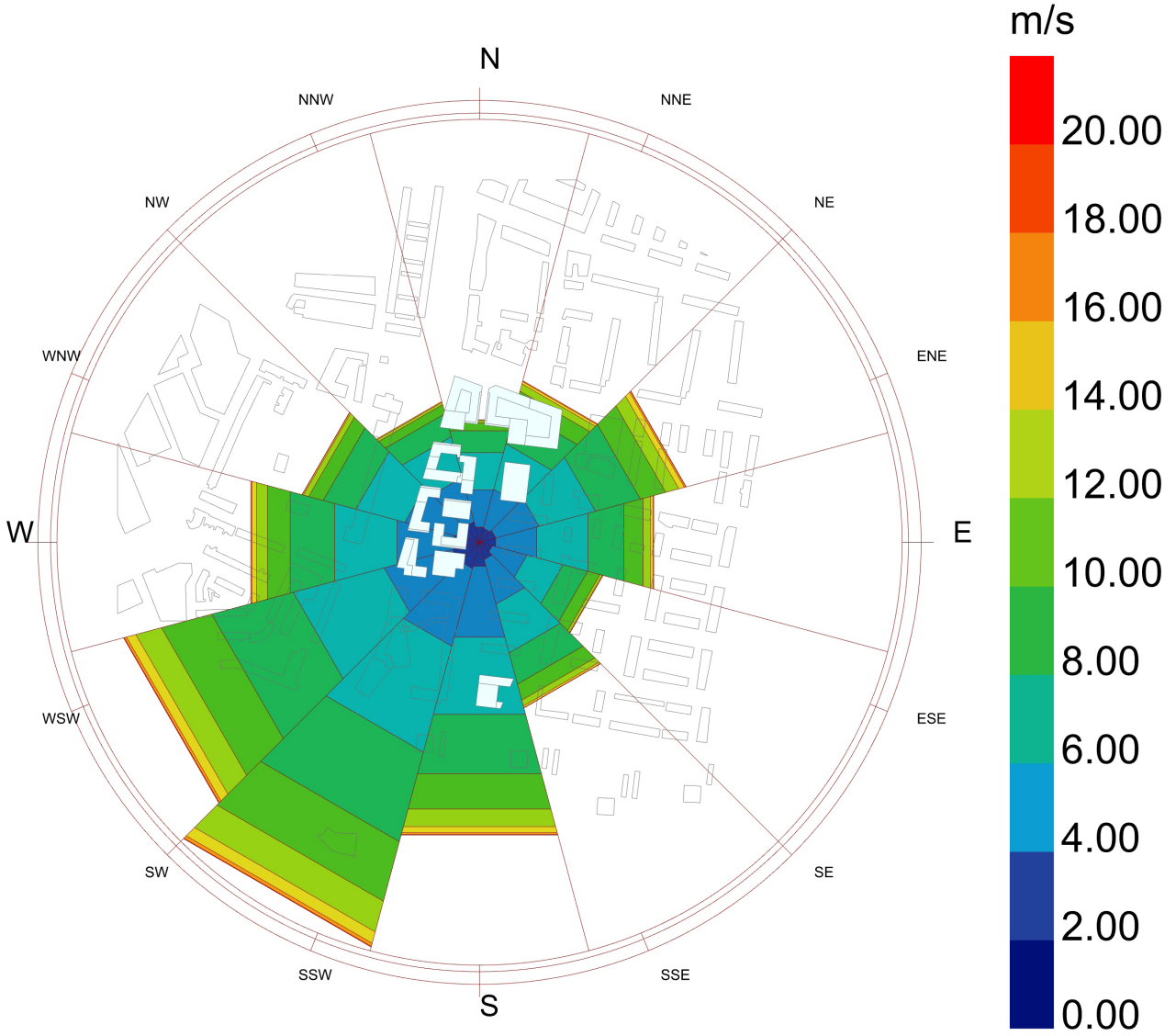
Windgevaar

Op plaatsen waar regelmatig mensen komen, moet te allen tijde windgevaaren worden voorkomen. Windgevaar kan optreden vanaf een snelheid van 15 m/s. De kwalificatie van windgevaar verwijst naar de kans op het overschrijden van een hoge windsnelheid. Windgevaar is onafhankelijk van activiteit.

Windroos

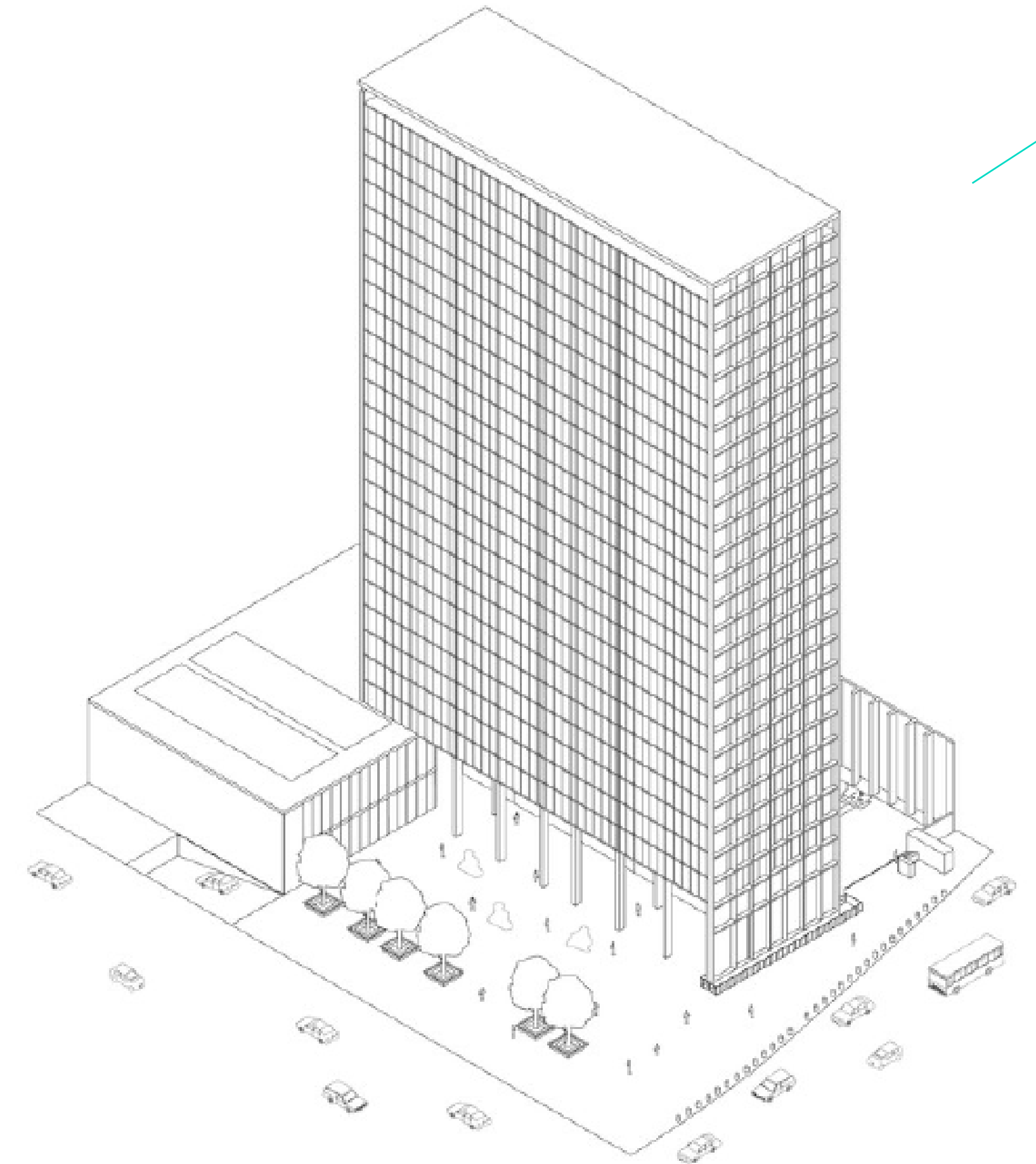
Het geanalyseerde gebied is voornamelijk onderhevig aan zuidwestelijke windstromingen. Dit is duidelijk zichtbaar in zowel de windroos als de gewogen gemiddelde windsnelheidskaart, die hogere waarden voor deze richting benadrukt (zuidenwinden worden ook geaccentueerd door de grote open ruimte aan de zuidkant van het perceel).

ID	z ₀ (m)	Rood	Groen	Blauw	Kleur	Klasse
0	0,03	0	0	0		Geen gegevens
1	0,03	115	223	31		Gras
2	0,17	239	153	25		Mais
3	0,07	178	102	0		Aardappelen
4	0,7	229	31	127		Bieten
5	0,16	255	255	0		Granen
6	0,07	255	78	168		Overige landbouwgewassen
7	0,15	4	222	30		Buitenland
8	0,1	70	255	207		Glastuinbouw
9	0,39	69	239	69		Boomgaard
10	0,07	172	129	168		Bollen
11	0,75	51	200	0		Loofbos
12	0,75	0	153	0		Naaldbos
16	0,001	36	115	255		Zoet water
17	0,001	0	0	153		Zout water
18	1,6	255	0	0		Stedelijk bebouwd gebied
19	0,5	172	0	0		Bebouwing in buitengebied
20	1,1	51	200	0		Loofbos in bebouwd gebied
21	1,1	0	153	0		Naaldbos in bebouwd gebied
22	2	171	9	9		Bos met dichte bebouwing
23	0,03	148	255	0		Gras in bebouwd gebied
24	0,001	255	255	102		Kale grond in bebouwd buitengebied
25	0,1	204	42	42		Hoofdwegen en spoorwegen
26	0,5	118	24	24		Bebouwing in agrarisch gebied
27	0,0003	0	0	0		Start- en landingsbanen
28	0,1	204	42	42		Parkeerplaats
30	0,0002	176	48	96		Kwelders
31	0,0003	230	251	4		Open zand in kustgebied
32	0,02	137	212	43		Open duinvegetatie
33	0,06	90	186	64		Gesloten duinvegetatie
34	0,04	117	0	117		Duinheide
35	0,0003	255	255	102		Open stuifzand
36	0,03	117	0	117		Heide
37	0,04	164	35	83		Matig vergraste heide
38	0,06	173	139	6		Sterk vergraste heide
39	0,06	36	153	150		Hoogveen
40	0,75	6	90	76		Bos in hoogveengebied
41	0,03	255	192	203		Overige moerasvegetatie
42	0,1	255	165	0		Rietvegetatie
43	0,75	0	100	0		Bos in moerasgebied
44	0,07	56	198	97		Veenweidegebied
45	0,03	197	182	57		Overig open begroeid natuurgebied
46	0,001	255	255	0		Kale grond in natuurgebied



Resultaten windanalyse

Overlast | Gevaar | Gewogen snelheid

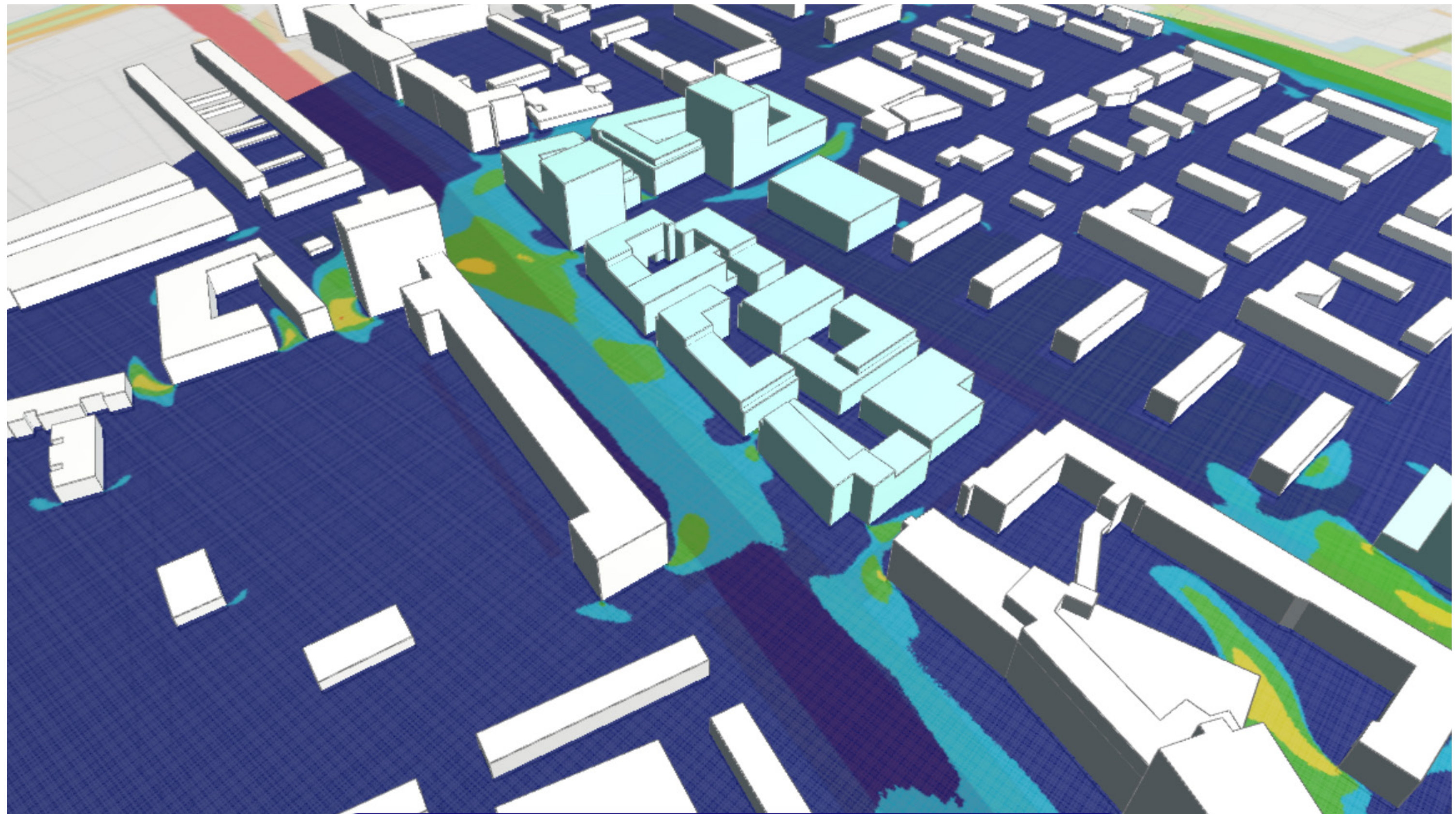


Windhinder

Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- Grote C/D-kwaliteitsgebieden in het zuidelijke deel van het perceel en nabij het meest zuidelijke projectgebouw, veroorzaakt door het groot meer en de afwezigheid van bebouwing in het gebied.
- Rondom de noordblokken vertonen sommige gevels, vanwege hogere projectgebouwen, klasse B- en gedeeltelijk klasse C-gebieden. Bij het plaatsen van entrees dient het C-gebied te worden vermeden, aangezien dit geen ideaal klimaat is voor langdurig verblijf.
- De projectgebouwen in het centrale deel van het perceel hebben een goed windklimaat, maar langs de Prins Bernhardlaan heerst overwegend klimaat B, met gedeeltelijk klimaat C in specifieke gebieden.
- Er treedt geen windgevaar op in het projectgebied, mede door de afwezigheid van zeer hoge gebouwen die de gemiddelde windsnelheid zouden verhogen



windhinder kaart

Windhinder

Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- Het stedelijk windcomfort wordt berekend, om aan te geven welke windsnelheden een goed en slecht windklimaat veroorzaken
- Een overschrijdingskans van minder dan 2,5% wordt als goed beschouwd voor lang/kort zitten, een kans van minder dan 5% is nog geschikt voor wandelen en een kans van minder dan 10% is nog geschikt voor hardlopen
- Gebieden met windkwaliteitsklasse A/B worden geschikt geacht voor het plaatsen van entrees van gebouwen
- De berekeningen zijn gebaseerd op de principes van NEN8100, de norm die richting geeft aan wind en schaduw bij gebiedsontwikkeling



windhinder kaart

Windhinder

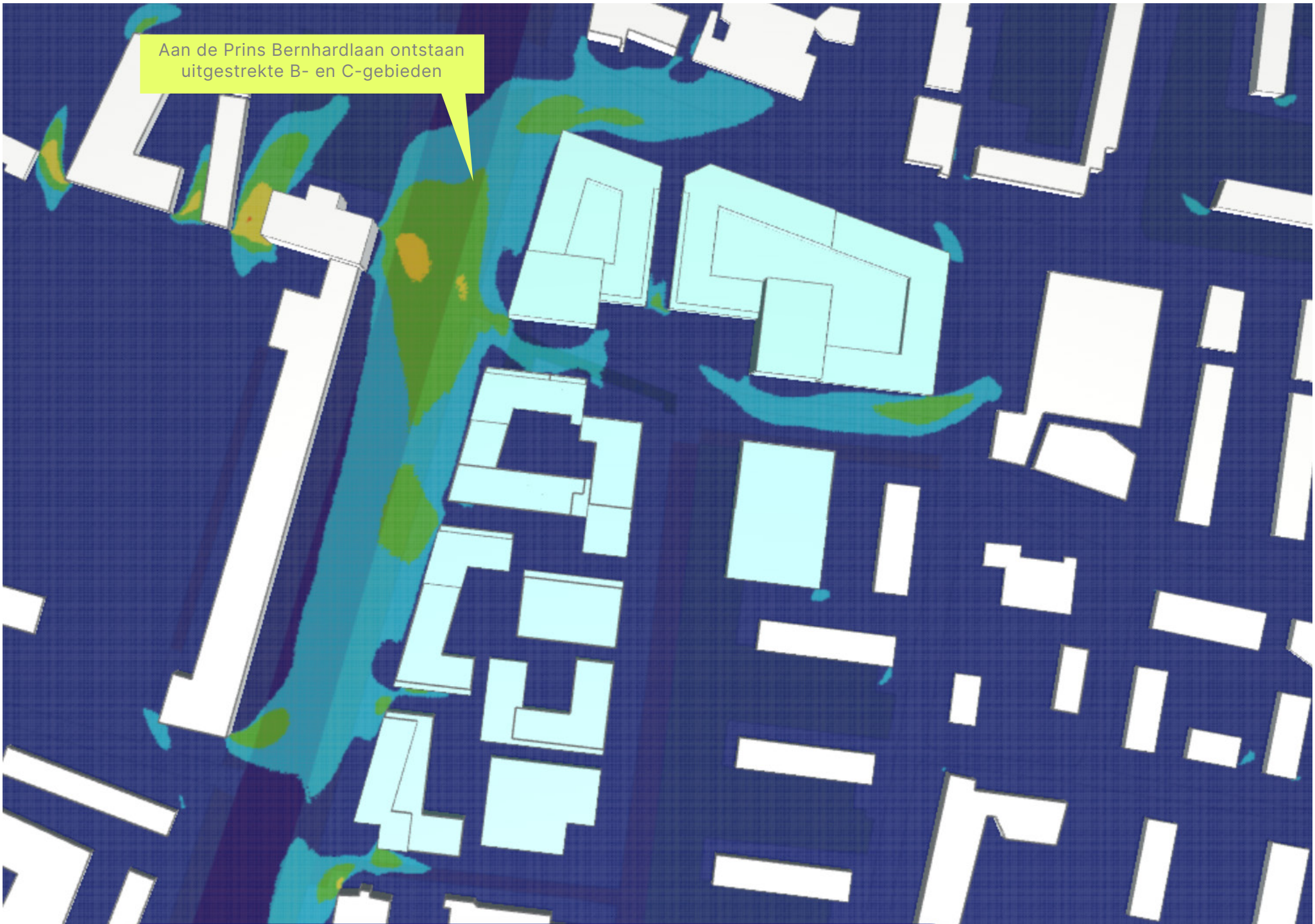
Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- Het stedelijk windcomfort wordt berekend, om aan te geven welke windsnelheden een goed en slecht windklimaat veroorzaken
- Een overschrijdingskans van minder dan 2,5% wordt als goed beschouwd voor lang/kort zitten, een kans van minder dan 5% is nog geschikt voor wandelen en een kans van minder dan 10% is nog geschikt voor hardlopen
- Gebieden met windkwaliteitsklasse A/B worden geschikt geacht voor het plaatsen van entrees van gebouwen
- De berekeningen zijn gebaseerd op de principes van NEN8100, de norm die richting geeft aan wind en schaduw bij gebiedsontwikkeling

Prestaties op het gebied van windcomfort

In het noorden zorgt de wegbreedte voor windversnelling op de Prins Bernhardlaan waardoor uitgestrekte klasse B-gebieden langs de gevels ontstaan en luchtstromingen rond de gebouwen van het winkelcentrum circuleren, met als gevolg de vorming van incidenteel klasse C- en D-gebieden. Ook ontstaan er kleine B- en C-klasse gebieden op scherpe hoeken en in knelpunten tussen de gebouwen (dit klimaat is 'matig' om te slenteren, en 'goed' om door te lopen). Aan de binnenzijde van het projectgebied heerst algemeen een goed windklimaat.



Windhinderkaart - Gebied Noord - Bovenaanzicht

Windhinder

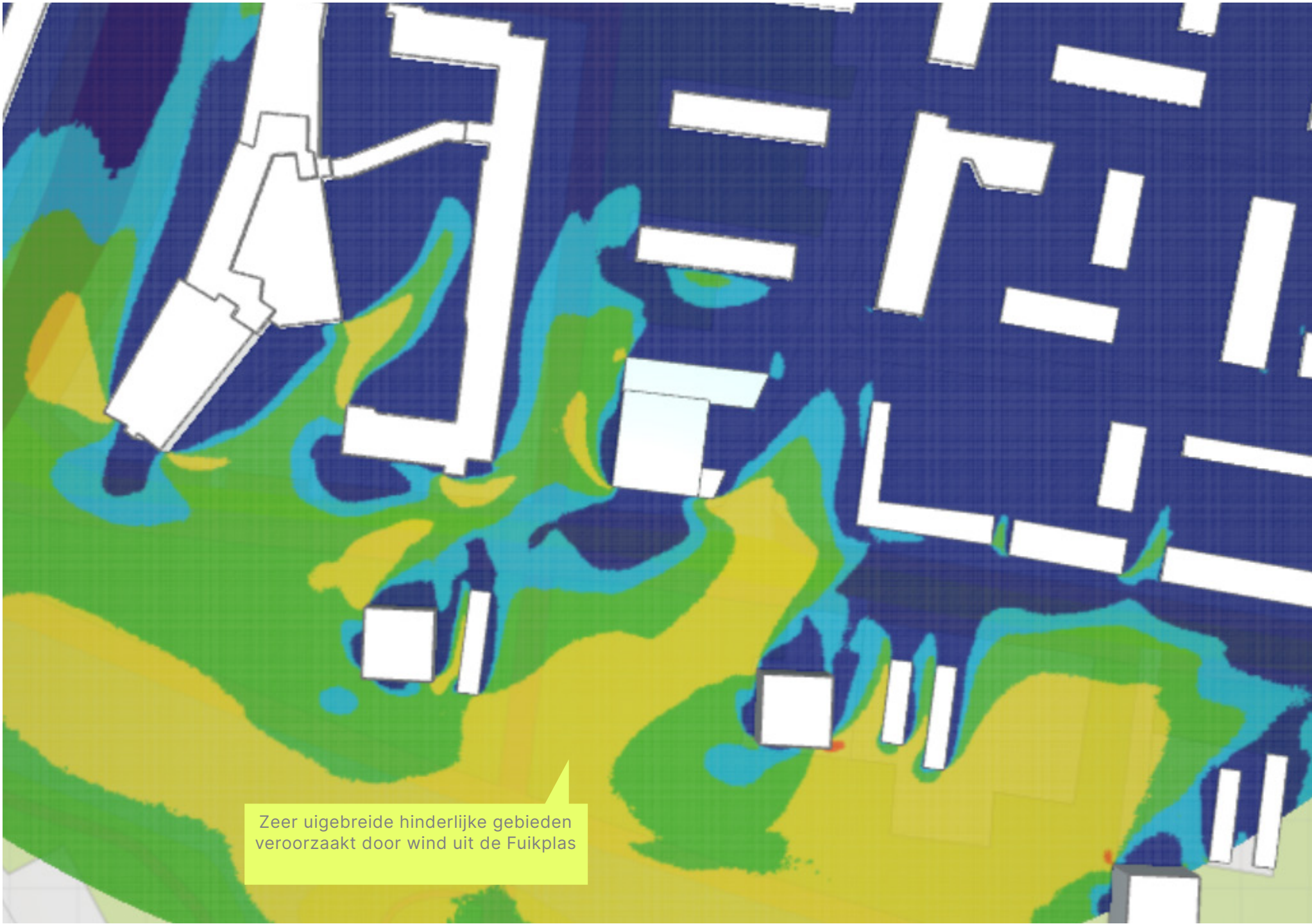
Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- Het stedelijk windcomfort wordt berekend, om aan te geven welke windsnelheden een goed en slecht windklimaat veroorzaken
- Een overschrijdingskans van minder dan 2,5% wordt als goed beschouwd voor lang/kort zitten, een kans van minder dan 5% is nog geschikt voor wandelen en een kans van minder dan 10% is nog geschikt voor hardlopen
- Gebieden met windkwaliteitsklasse A/B worden geschikt geacht voor het plaatsen van entrees van gebouwen
- De berekeningen zijn gebaseerd op de principes van NEN8100, de norm die richting geeft aan wind en schaduw bij gebiedsontwikkeling

Prestaties op het gebied van windcomfort

Het zuidelijke gebouw staat bloot aan directe wind uit de Fuikplas, waardoor lokaal C-klasse gebieden ontstaan; met name in het gebied voor de westgevel ontstaan zelfs lokaal klasse D-gebieden (deze gebieden zijn 'slecht' om door te lopen of te zitten).



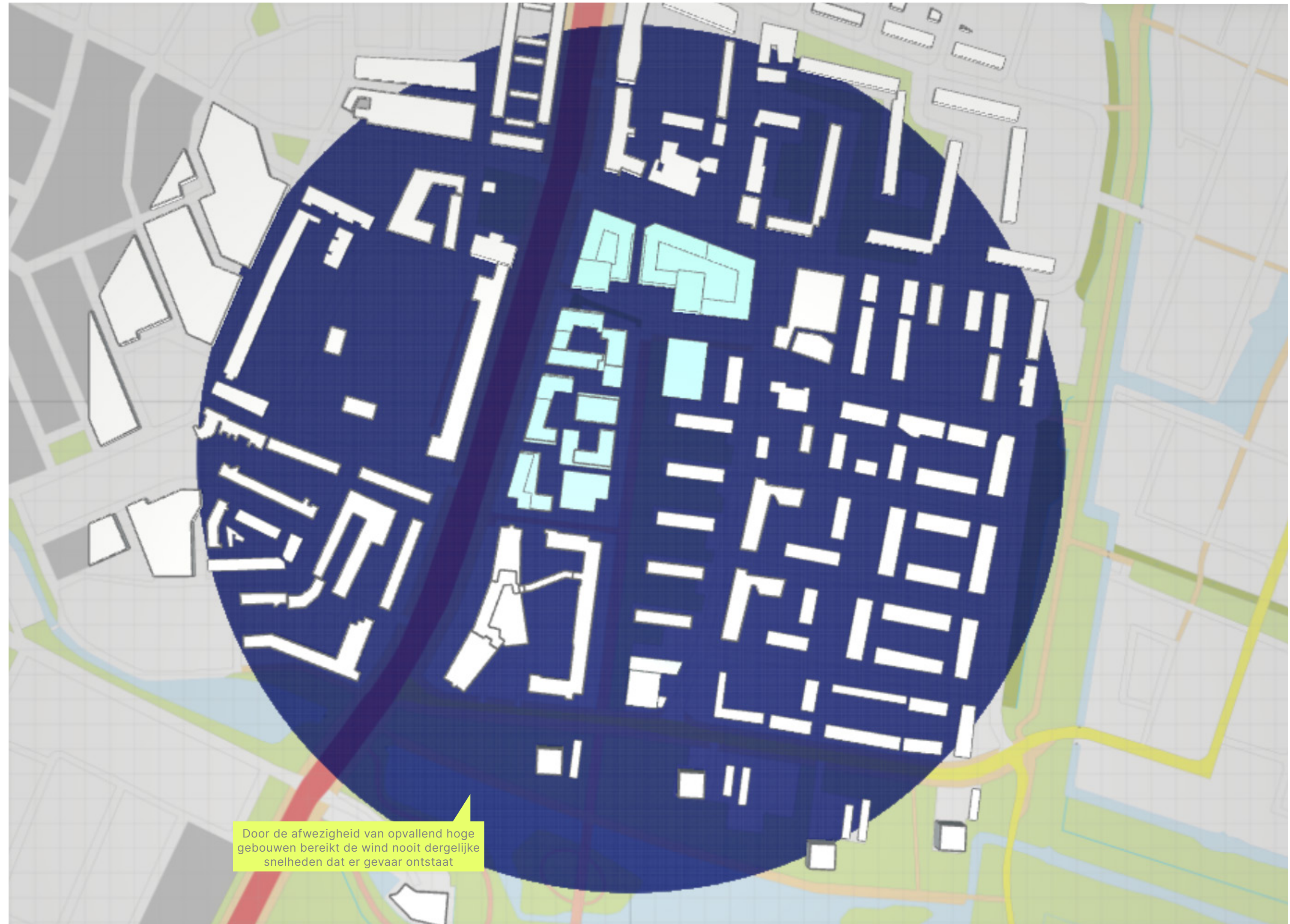
Windhinderkaart - Gebied Zuid - Bovenaanzicht

Wind gevaar

Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- Het stedelijk windgevaar wordt berekend om aan te geven welke windsnelheden een veilig of gevaarlijk windklimaat veroorzaken
- Afhankelijk van het overschrijdingspercentage dat de windsnelheid bepaalde grenswaarden bereikt, wordt aan elk gebied een risicoklasse toegekend
- De berekeningen volgen uit de principes van NEN8100, de norm die richting geeft aan wind en schaduw bij gebiedsontwikkeling



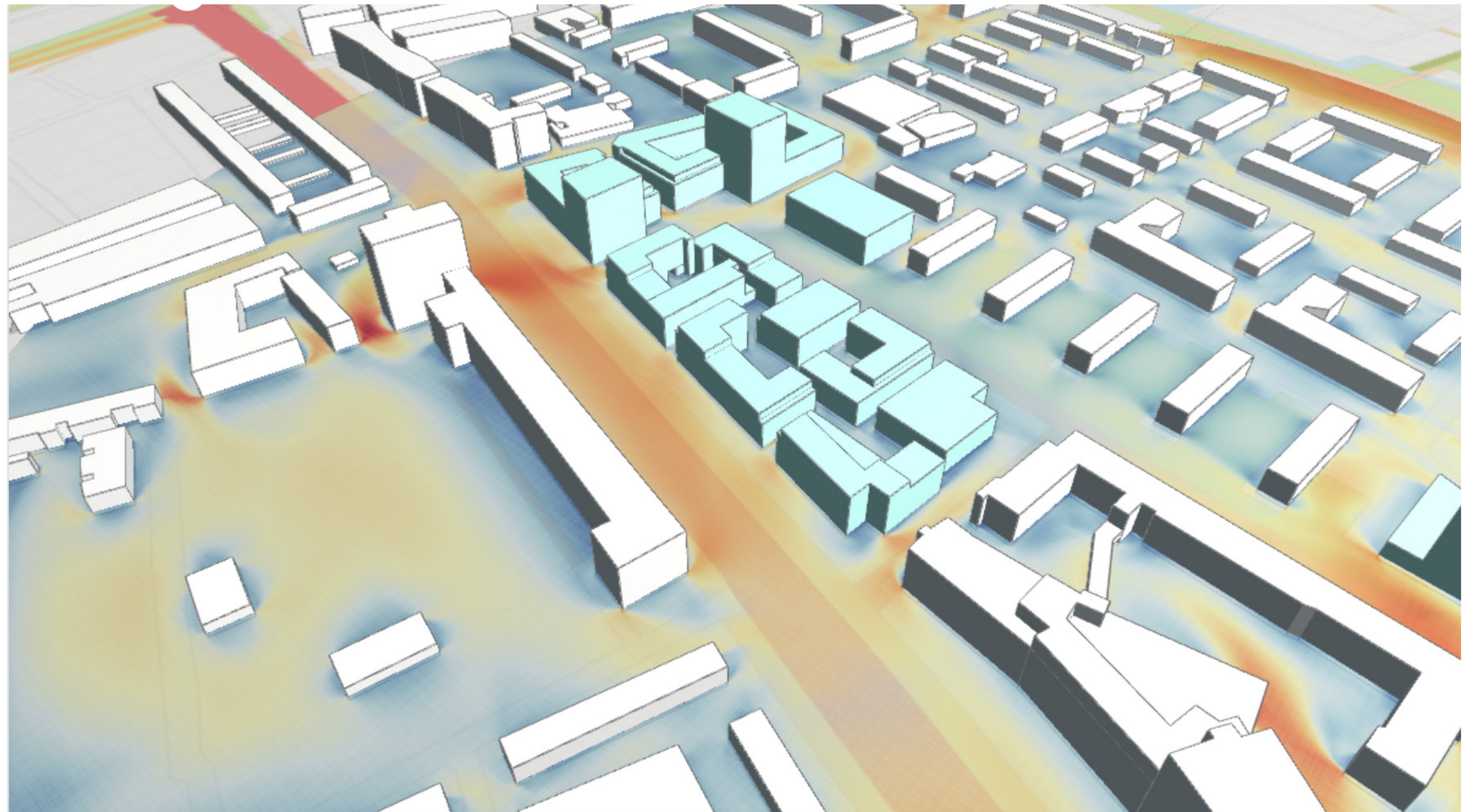
Windgevarencarta

Gewogen windsnelheid

Op basis van invoersnelheid 5 m/s
ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- De gewogen gemiddelde windsnelheid wordt berekend om aan te geven welke waarden een goed of slecht windklimaat veroorzaken
- Gewogen gemiddelde windsnelheden worden berekend aan de hand van de windstatistiek. De afbeeldingen tonen de gemiddelde windsnelheden uit alle richtingen waarbij gegevens voor het hele jaar worden samengevoegd
- De windsnelheidskaart toont het positieve effect van het designpark in het centrale deel van het projectgebied



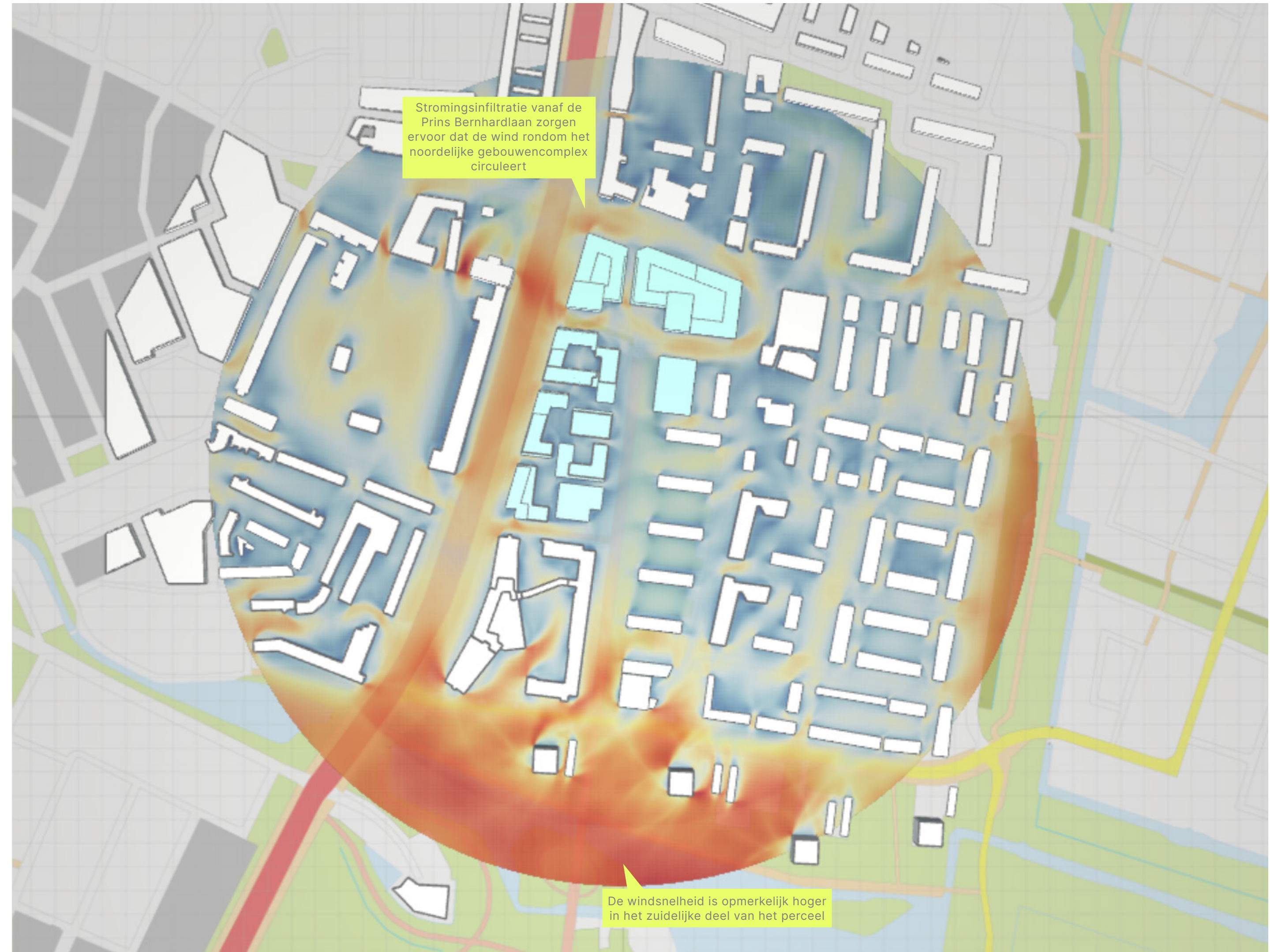
Gewogen windsnelheidskaart

Gewogen windsnelheid

Op basis van invoersnelheid 5 m/s
ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- De gewogen gemiddelde windsnelheid wordt berekend om aan te geven welke waarden een goed of slecht windklimaat veroorzaken
- Gewogen gemiddelde windsnelheden worden berekend aan de hand van de windstatistiek. De afbeeldingen tonen de gemiddelde windsnelheden uit alle richtingen waarbij gegevens voor het hele jaar worden samengevoegd
- De windsnelheidskaart toont het positieve effect van het designpark in het centrale deel van het projectgebied



Windsnelheid kaart

Gewogen windsnelheid

Op basis van invoersnelheid 5 m/s

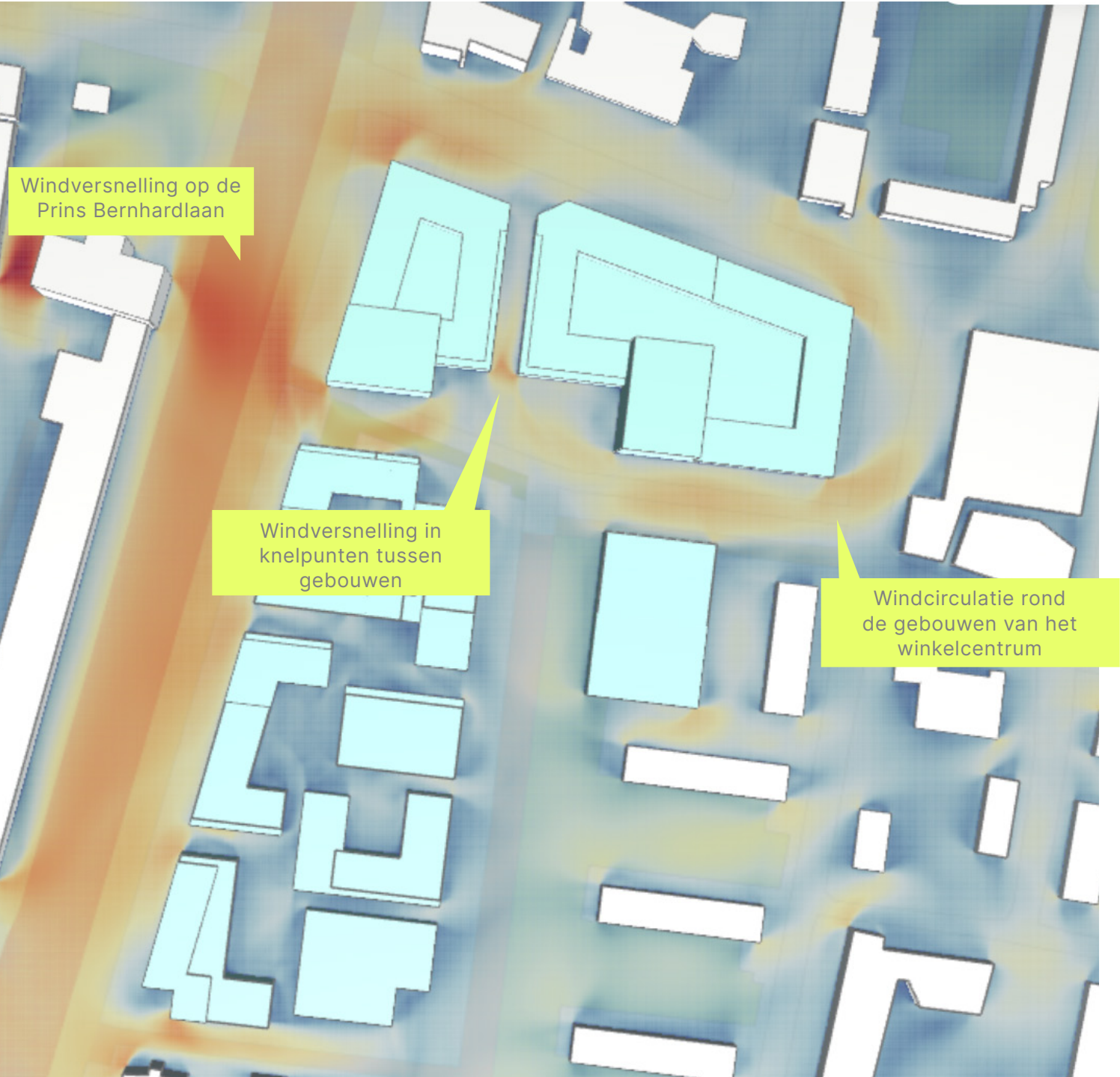
ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

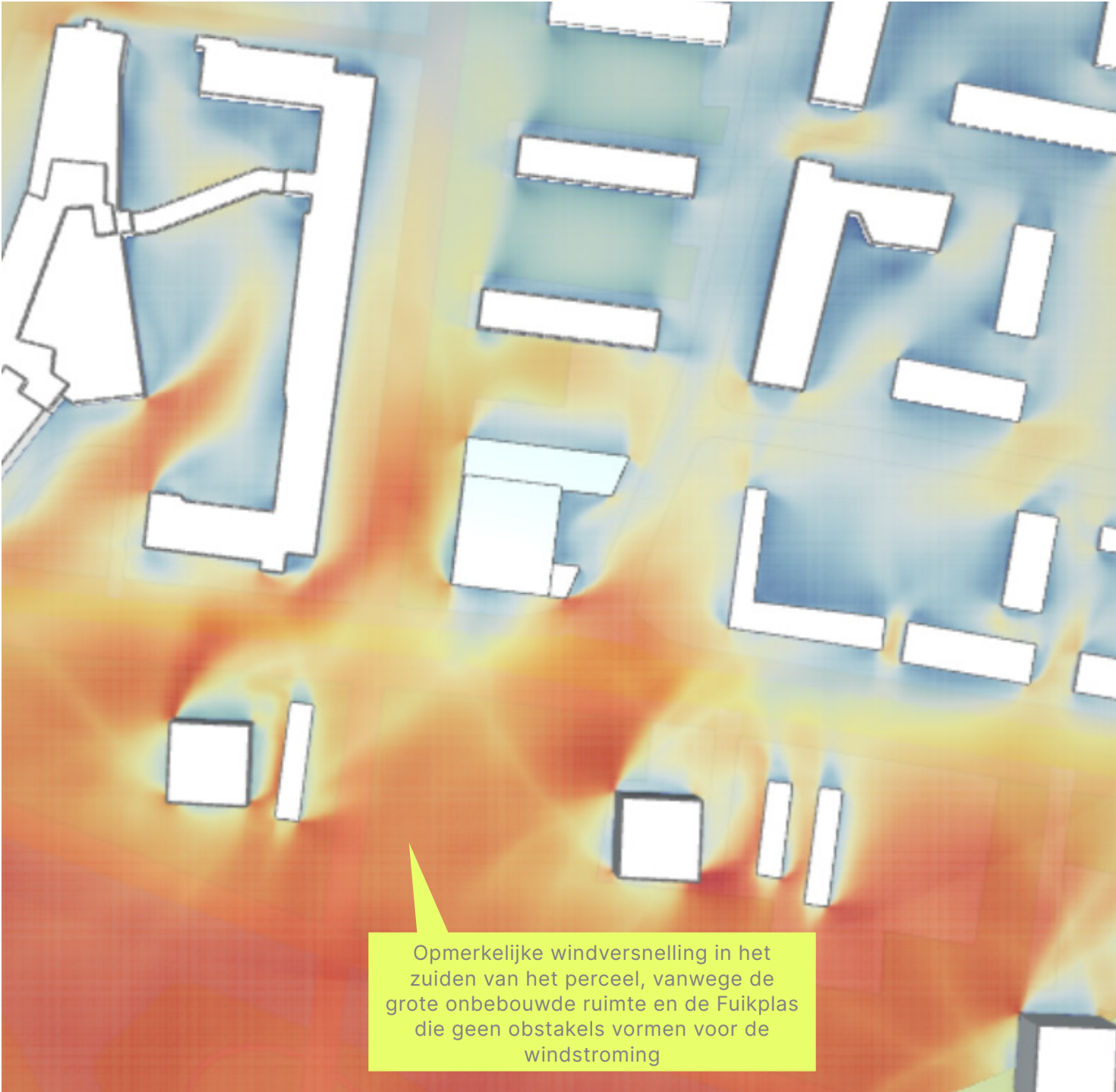
- De gewogen gemiddelde windsnelheid wordt berekend om aan te geven welke waarden een goed of slecht windklimaat veroorzaken
- Gewogen gemiddelde windsnelheden worden berekend aan de hand van de windstatistiek. De afbeeldingen tonen de gemiddelde windsnelheden uit alle richtingen waarbij gegevens voor het hele jaar worden samengevoegd
- De windsnelheidskaart toont het positieve effect van het designpark in het centrale deel van het projectgebied

Prestaties op het gebied van windsnelheid

In het noorden is op de Prins Bernhardlaan windacceleratie afleesbaar met een resulterende luchtstroom die rond de gebouwen van het winkelcentrum circuleert. De windsnelheid neemt ook toe rond de scherpe hoeken en de smallere ruimtes tussen gebouwen, terwijl de binnenkant van het projectgebied wordt afgeschermd door de westelijke gebouwen. In het zuiden zorgt de afwezigheid van obstakels ervoor dat windstromen versnellen en het meest zuidelijke gebouw van het projectperceel bereiken.



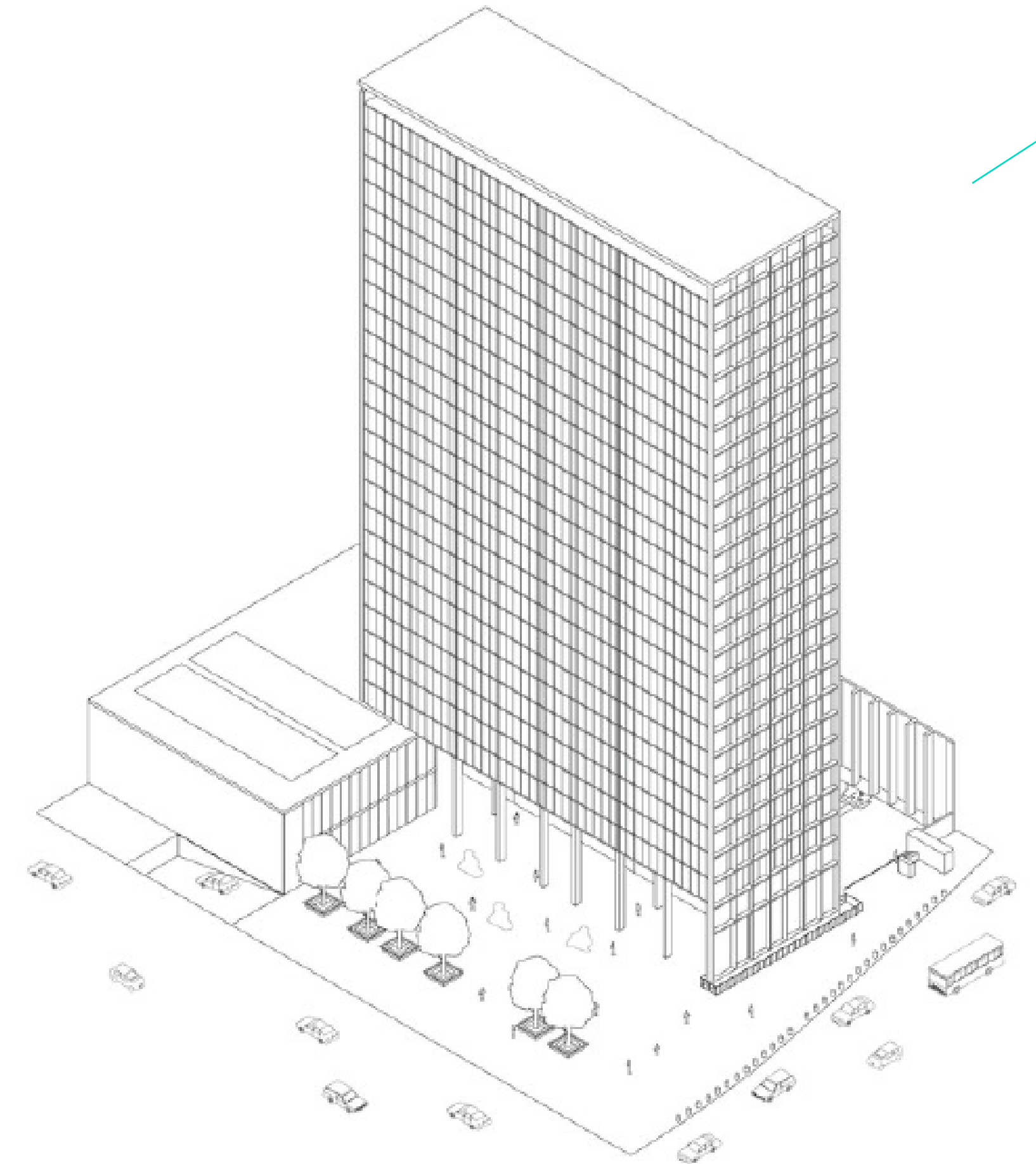
Windsnelheidskaart - Noordelijk gebied - Bovenaaanzicht



Windsnelheidskaart - Zuidgebied - Bovenaaanzicht

Conclusies

Studie samenvatting en overwegingen



Conclusies

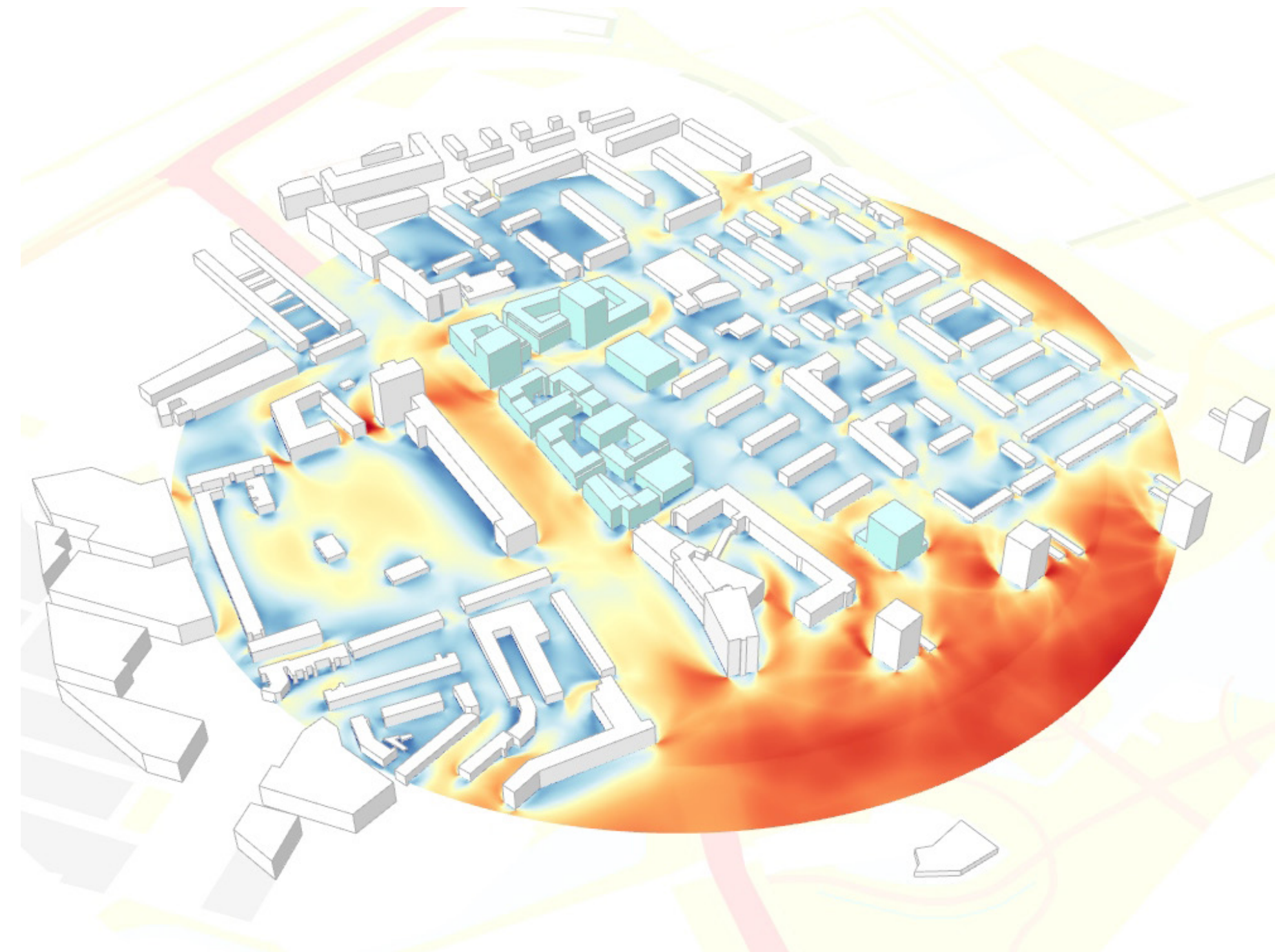
Windstudie Beatrixplein

Studie samenvatting en overwegingen

Voor de ontwikkeling van het Beatrixplein in Haarlem heeft De Zwarte Hond een stedenbouwkundig windonderzoek laten uitvoeren door OMRT.

Het doel van het onderzoek is om het windklimaat in het projectgebied te onderzoeken en windcomfortkwaliteitsklassen vast te stellen, gericht op de locatie van de entrees van het gebouw.

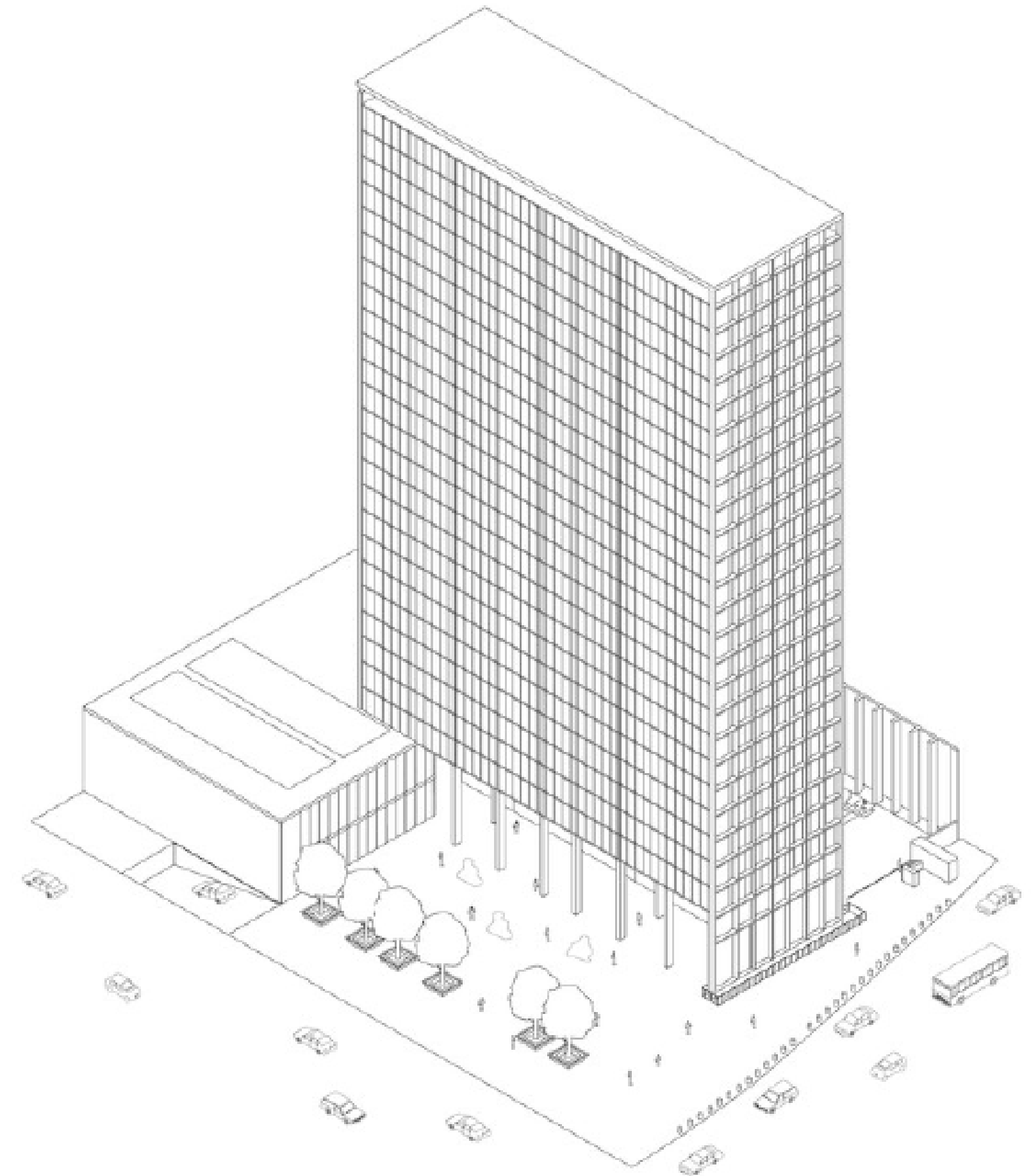
- In het ontwerpscenario zijn de algemene windcondities goed, met name in het binnengebied, dat dankzij de projectbebouwing aan de Prins Bernhardlaan afgeschermd is van west-wind.
- We concluderen dat in geen van de geanalyseerde gebieden windgevaarlijke scenario's zullen ontstaan.
- Klasse B heeft de overhand tussen de gebouwen in het noorden, met kleine klasse C-gebieden in beperkte gebieden, die geen grote problemen veroorzaken met betrekking tot de locatie van de ingangen van gebouwen.
- Het gebied rond het meest zuidelijke projectgebouw toont C-klasse zones en middelgrote D-zones: optimale ingangen van gebouwen moeten worden geplaatst om dit te vermijden.
- Boomgebruik in het perceel zal bijdragen aan het verbeteren van de windcomfortprestaties. Een verdere verbeteringsmaatregel zou zijn om natuurlijke obstakels gericht te plaatsen in het zuidelijke deel van het perceel om de windstroom te belemmeren en windinfiltratie te voorkomen.



Appendix A1

Bijgewerkte geometrie- windstudie

Appendix toegevoegd op 19 februari als gevolg van een beperkte wijziging in de massa van het ontwerp

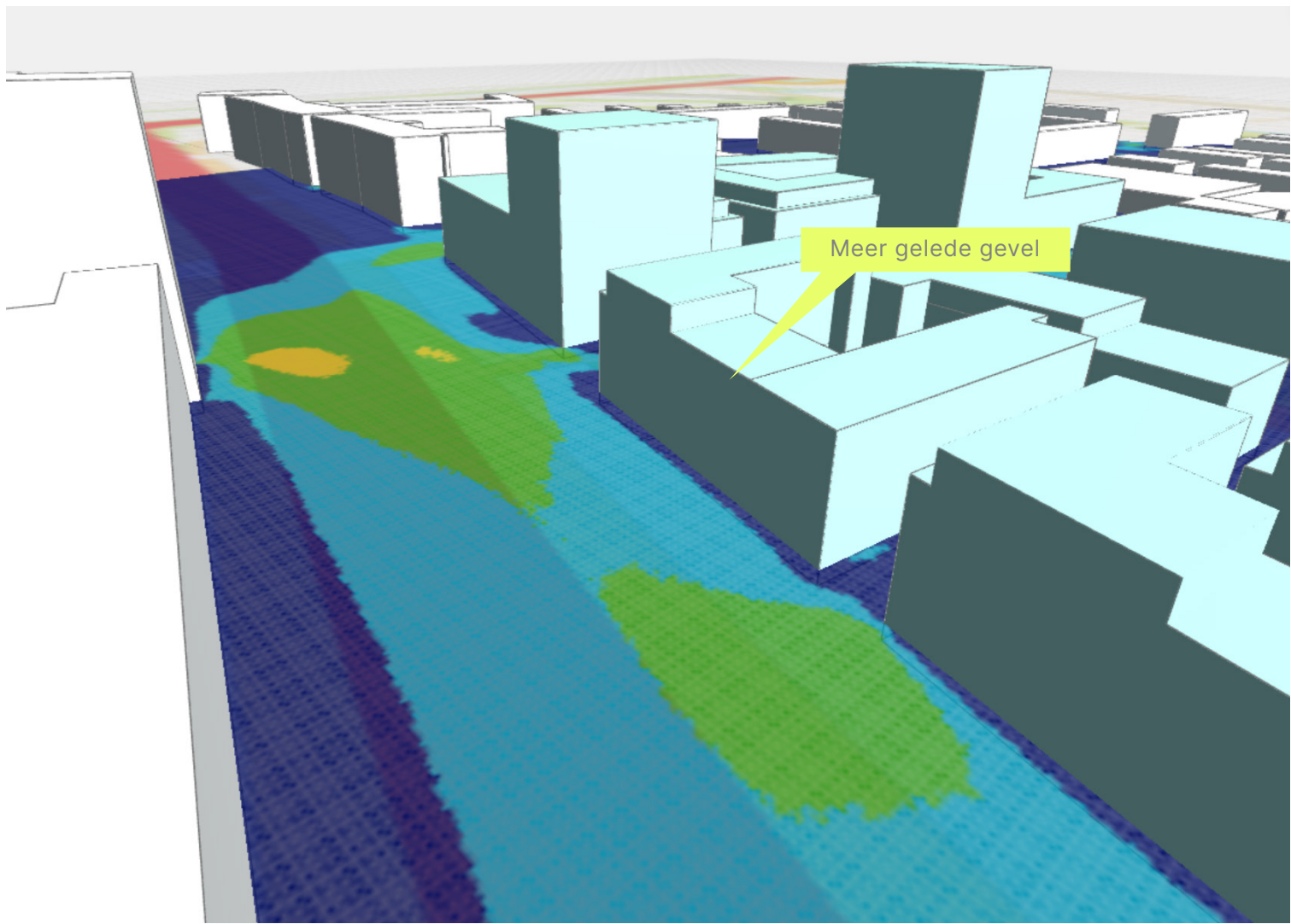


Windhinder

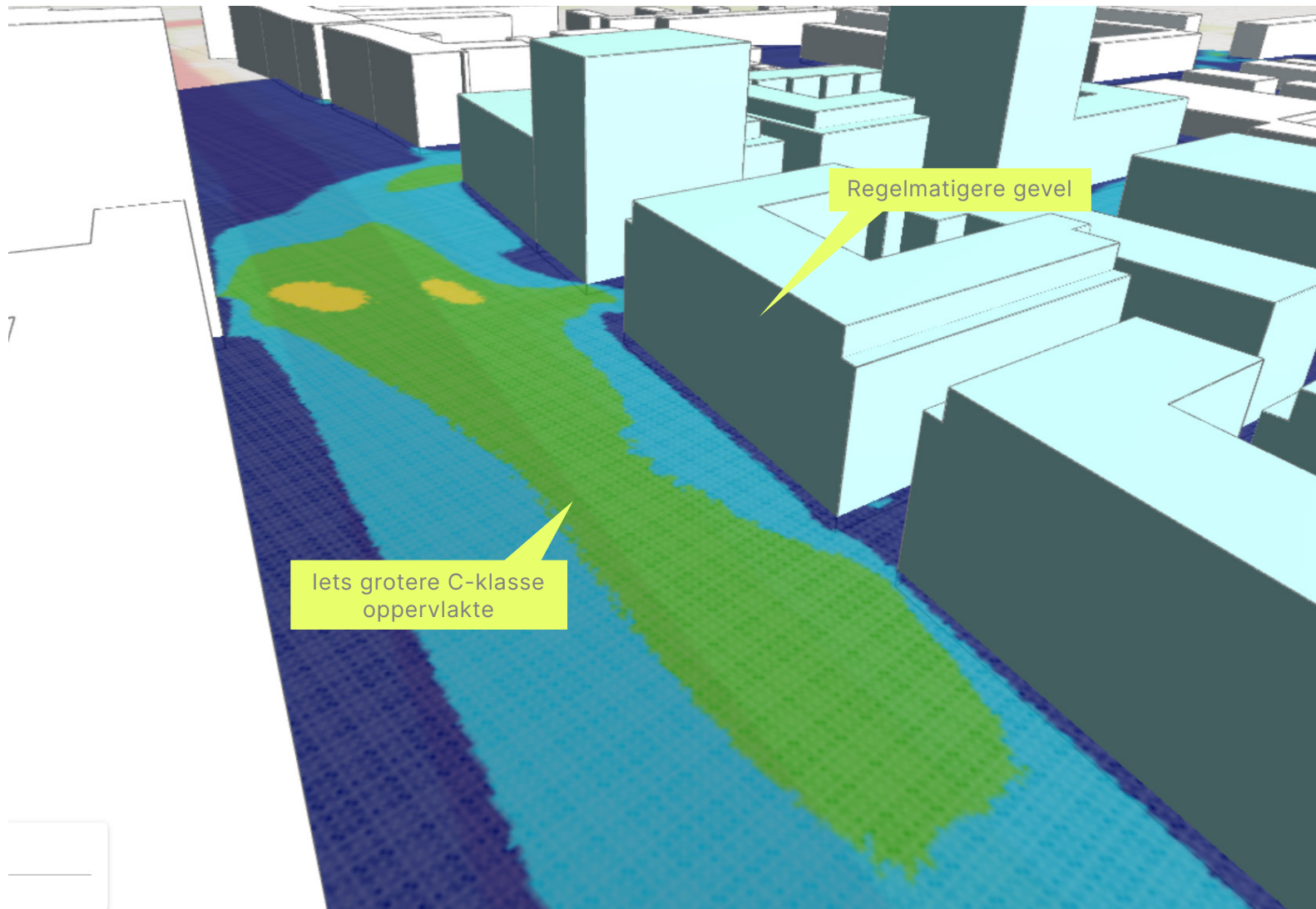
Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

- In de omgeving van de aangepaste blokken is het windklimaat iets anders dan in de vorige studie
- De iets grotere C-zone die aan de Prins Bernhardlaan ontstaat, wordt veroorzaakt door gevels aan die weg die iets hoger zijn dan in het model uit het vorige onderzoek.
- De afgeronde hoek van het noordoostelijke gebouw zorgt voor een zeer kleine B-klasse zone
- De veranderingen in het windscenario zijn over het algemeen beperkt en het klimaat blijft goed voor het geanalyseerde perceel



Prins Bernhardlaan - vorige studie



Prins Bernhardlaan - bijgewerkte studie



Windhinder kaart - vorige studie



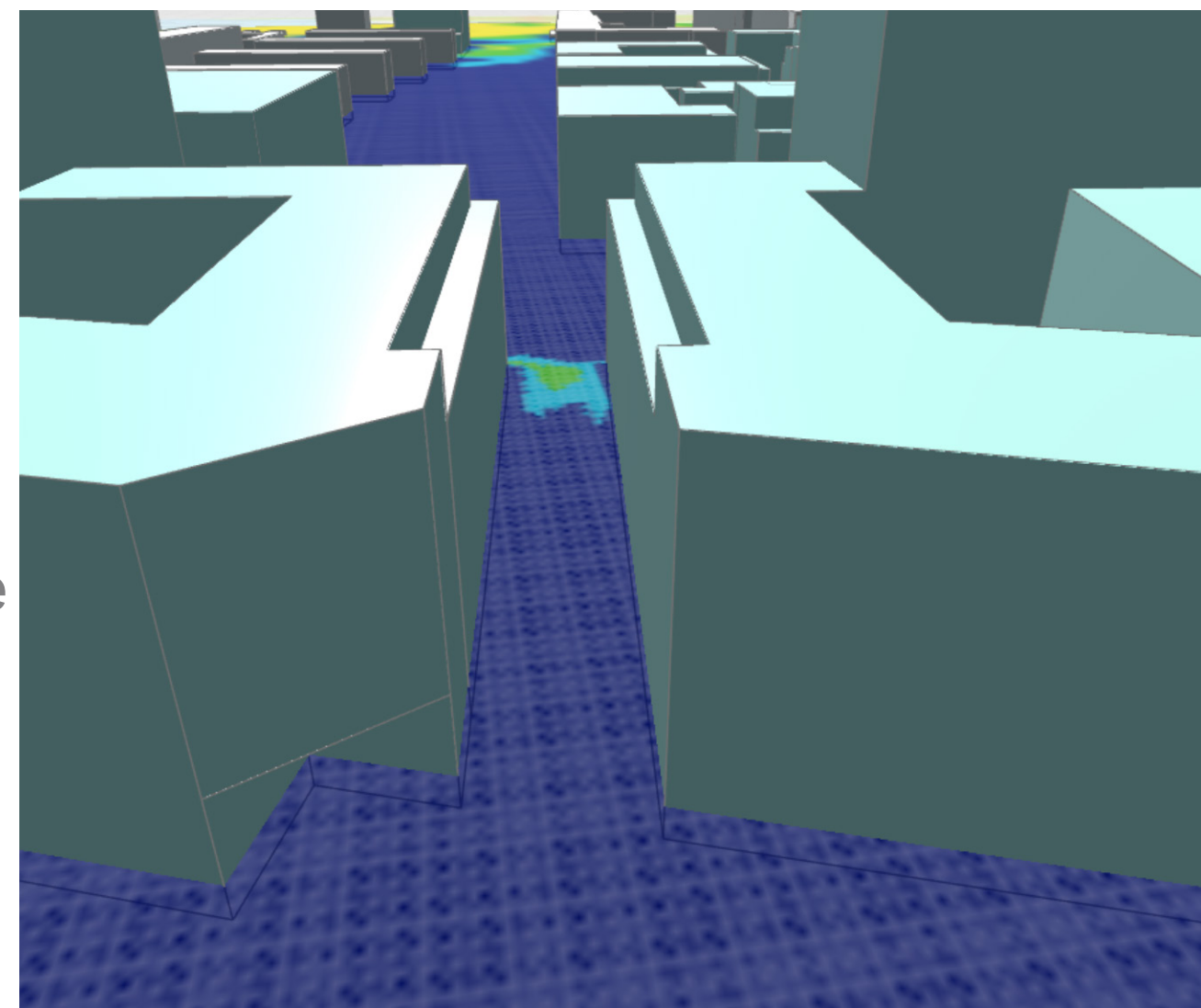
Windhinder kaart - bijgewerkte studie

Windhinder

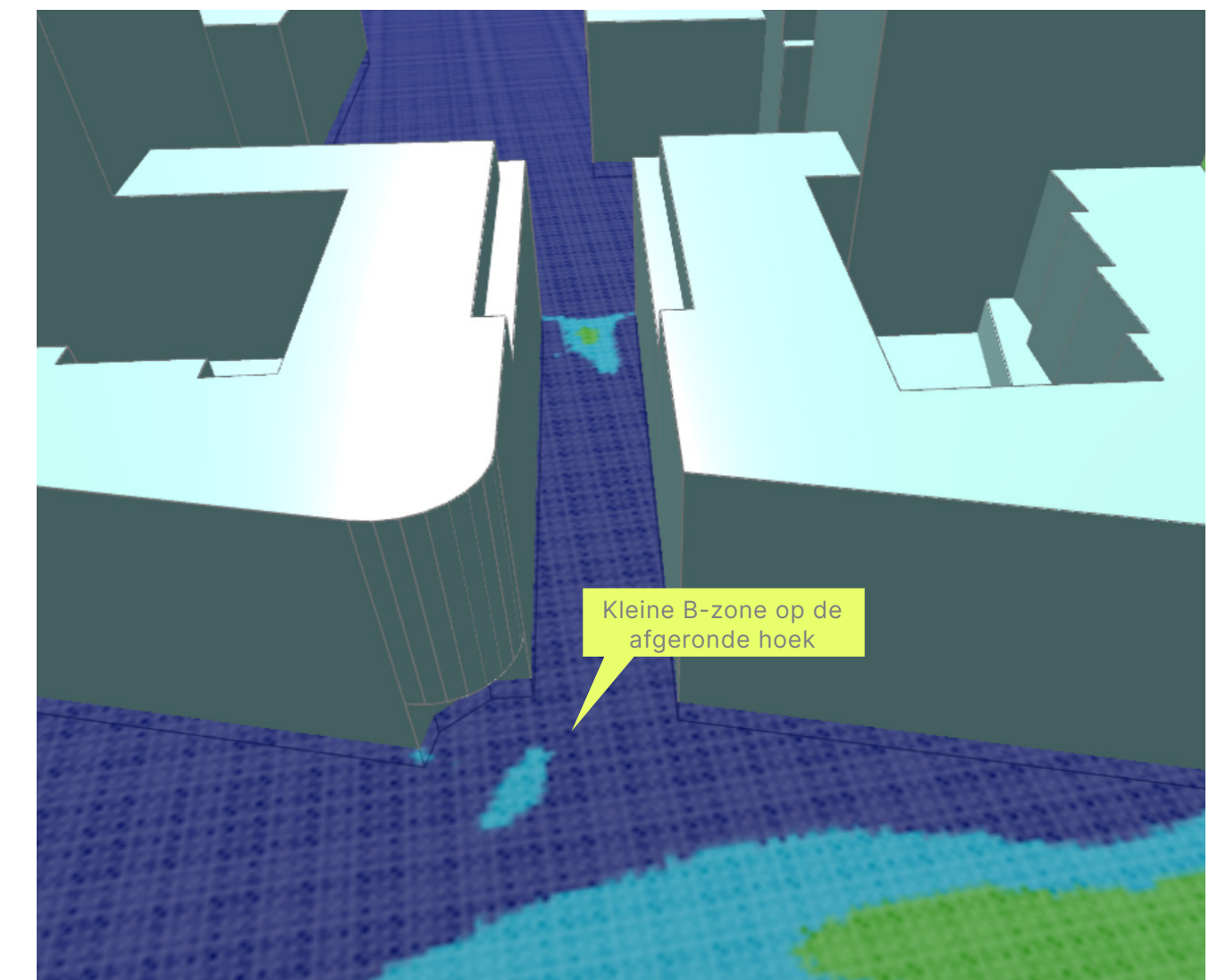
Overschrijdingskans ingedeeld naar kwaliteitsklasse ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

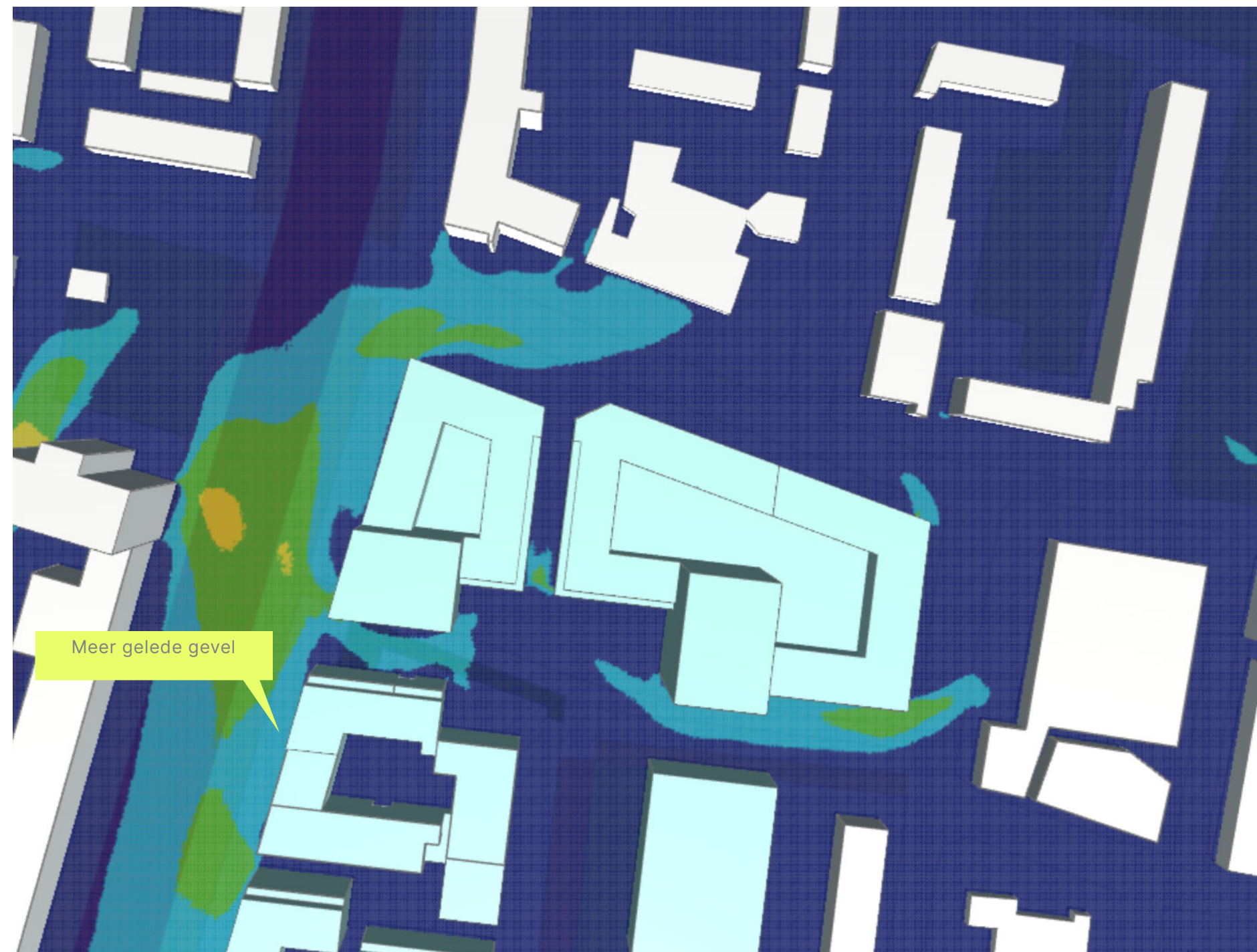
- De veranderingen van het windklimaat als gevolg van de aanpassing aan de geometrie zijn over het algemeen zeer beperkt, en het windklimaat blijft goed voor het projectgebied.
- In de omgeving van de aangepaste blokken is het windgedrag iets anders dan in de vorige studie
- De iets grotere C-zone die aan de Prins Bernhardlaan ontstaat, wordt veroorzaakt door gevels aan die weg die regelmatig zijn dan in het model uit het vorige onderzoek.
- De afgeronde hoek van het noordoostelijke gebouw zorgt voor een zeer kleine B-klasse zone. Het windklimaat is nog steeds goed.



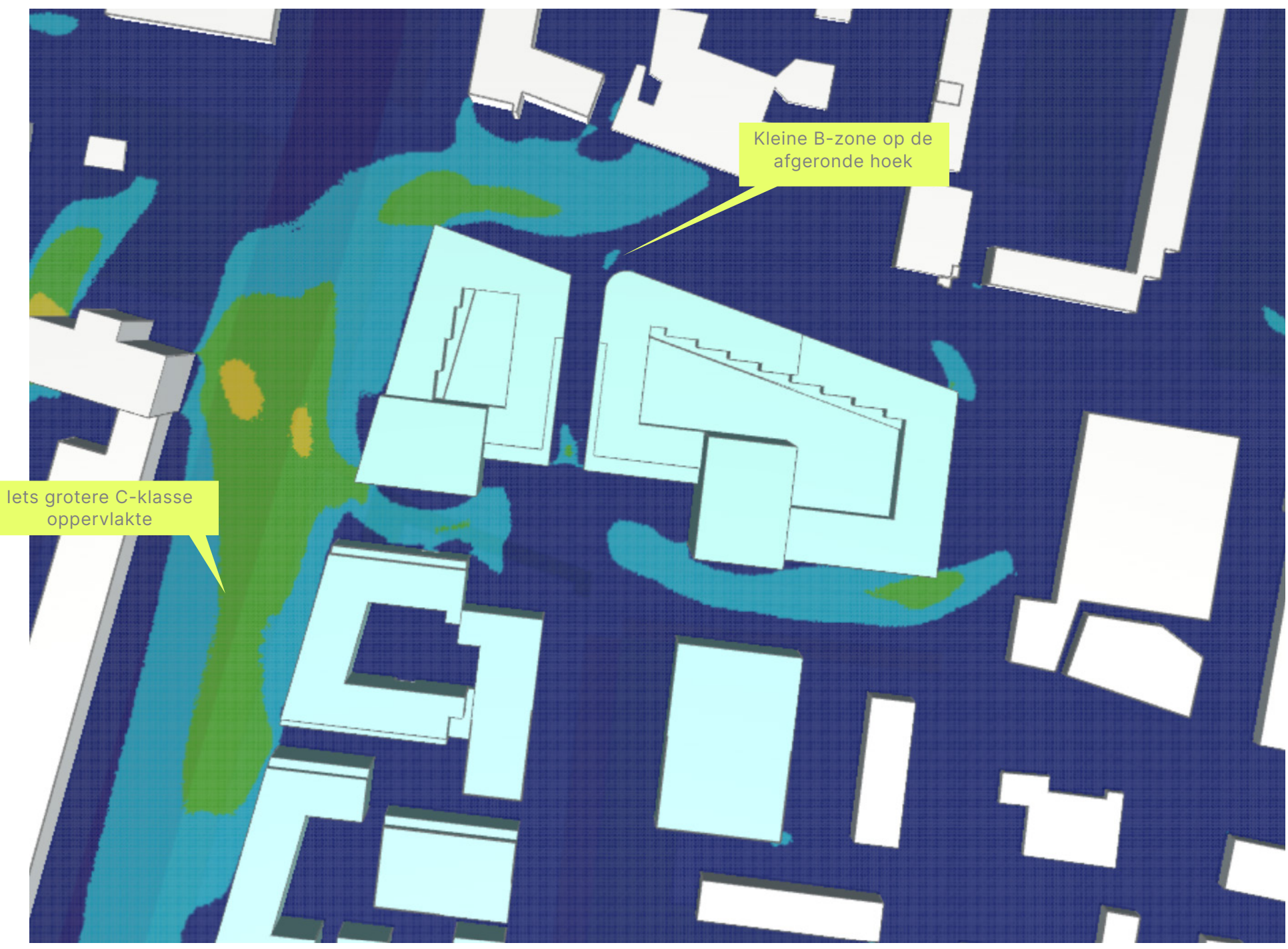
Overlast noordelijke steeg - vorige studie



Overlast noordelijke steeg - bijgewerkte studie



Windhinder kaart - vorige studie



Windhinder kaart - bijgewerkte studie

Gewogen windsnelheid

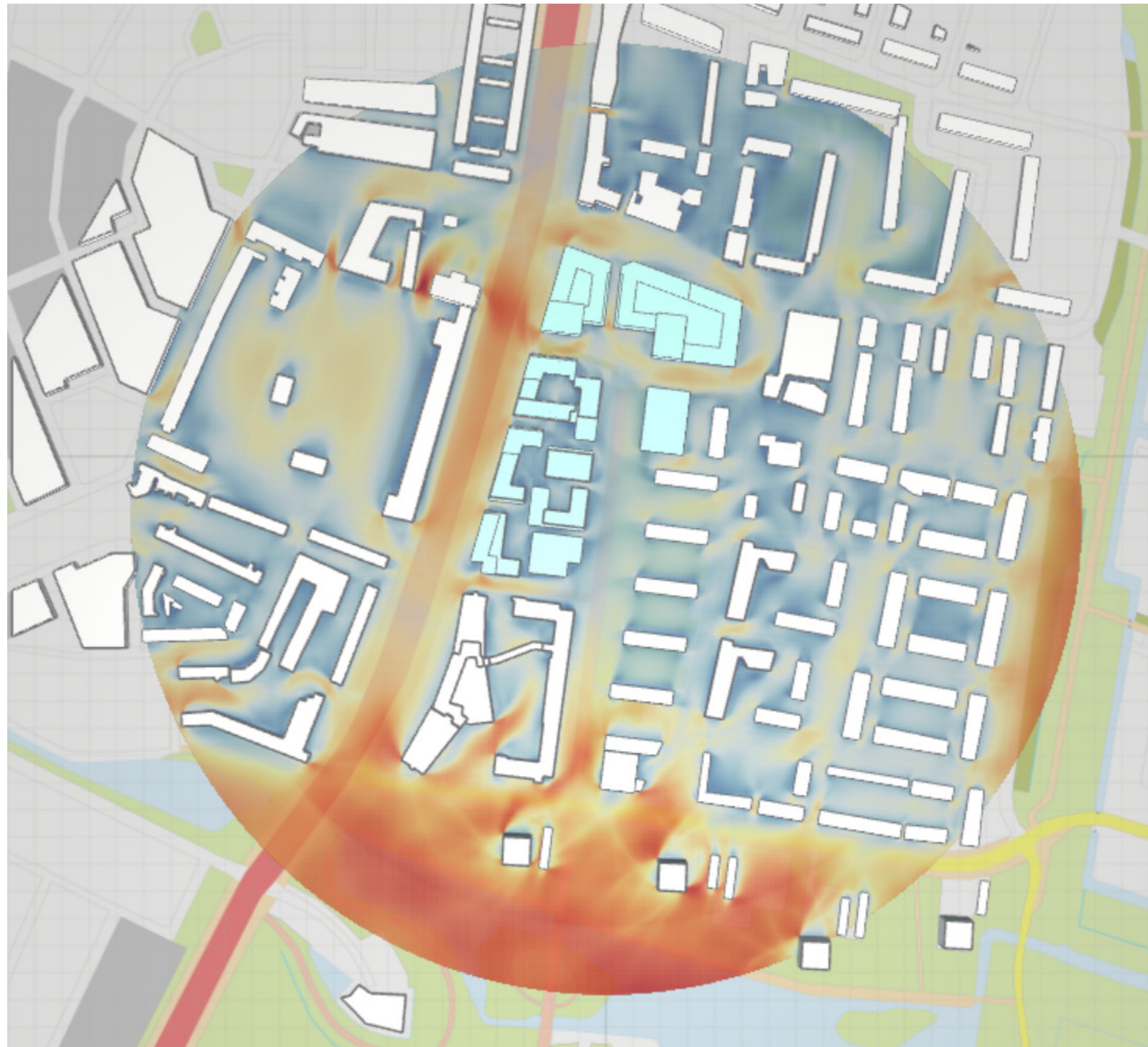
Op basis van invoersnelheid 5 m/s
ontwerpscenario

Conclusies uit de analyse

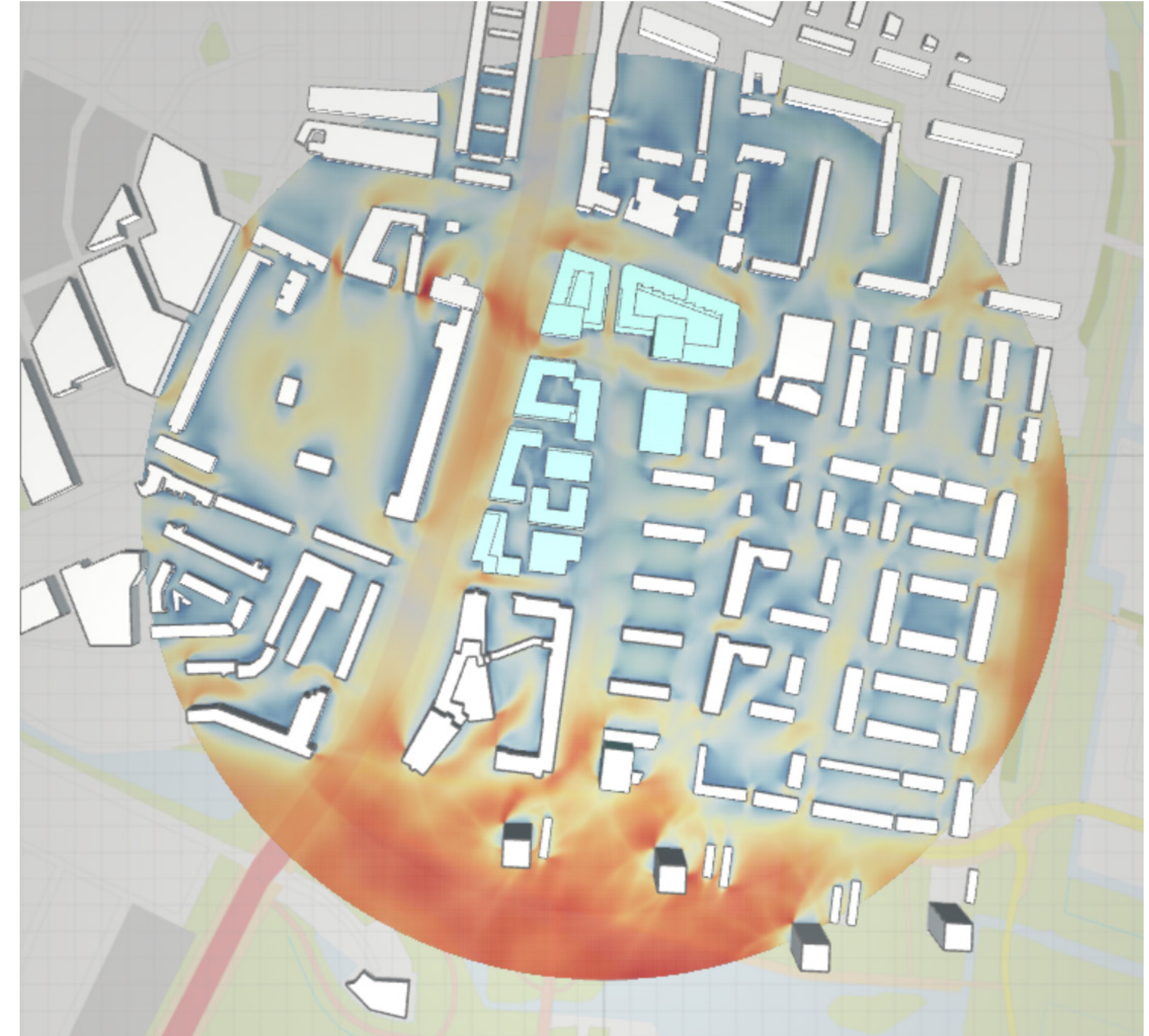
- De gemiddelde windsnelheid in het gebied lijkt zeer sterk op het eerder geanalyseerde scenario. Kleine verschillen die zich voordoen, zijn op de voorgaande pagina's besproken.

Windgevaar

- Er wordt geen update getoond van de beelden van windgevaar, omdat de resultaten exact gelijk zijn aan de eerdere resultaten; namelijk geen risico op windgevaar in het gehele gebied



Windsnelheid kaart - vorige studie



Windsnelheid kaart - bijgewerkte studie

Neem contact met ons op voor meer informatie

+ 31 (0) 6 22 27 62 39

info@omrt.tech

www.omrt.tech

