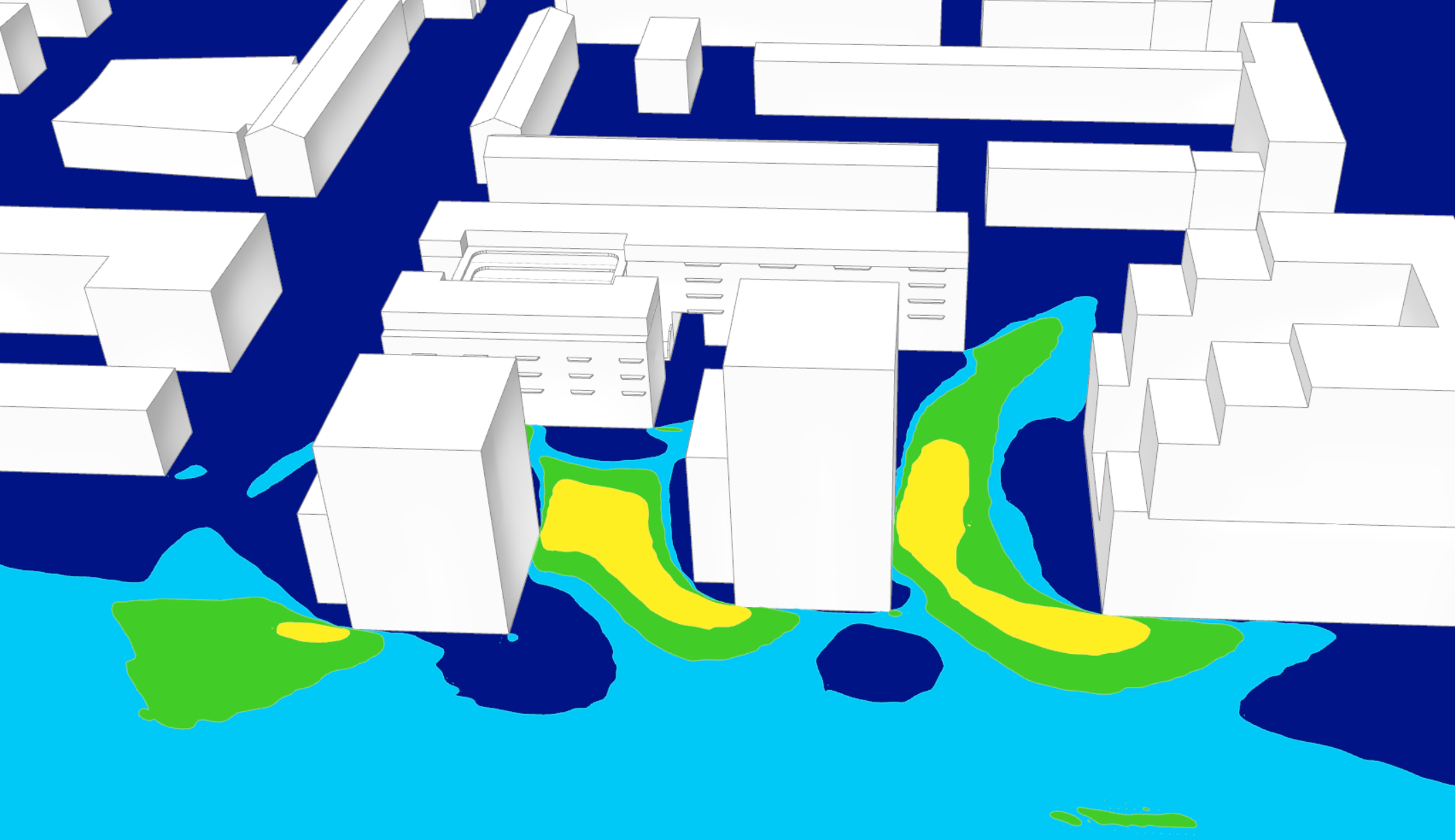




omrt

voor



Johan Greivestraat Windstudie

Amsterdam

2022 06 27

Referentie	2022-15
Opdrachtgever	Lieven De Key
OMRT	OMRT B.V. Van Slingelandtstraat 8C 1051CH, Amsterdam
Auteurs	V. Höfte D. Kooshki Farashani H. Shahriari
Status document	Final
Datum	2022-06-27

Introductie

Introductie

DeKey heeft OMRT gevraagd een windcomfortstudie te doen voor een ontwikkeling, namelijk de Johan Greivestraat te Amsterdam. Voor de herontwikkeling van het gebied is een wijziging van het bestemmingsplan benodigd, en voor gebouwen hoger dan 30 meter is een windstudie gewenst. Verder is er de behoefte om het windklimaat rond het gebouw aan de Jan Tooropstraat, waarvan al een definitief ontwerp is gemaakt, te onderzoeken.

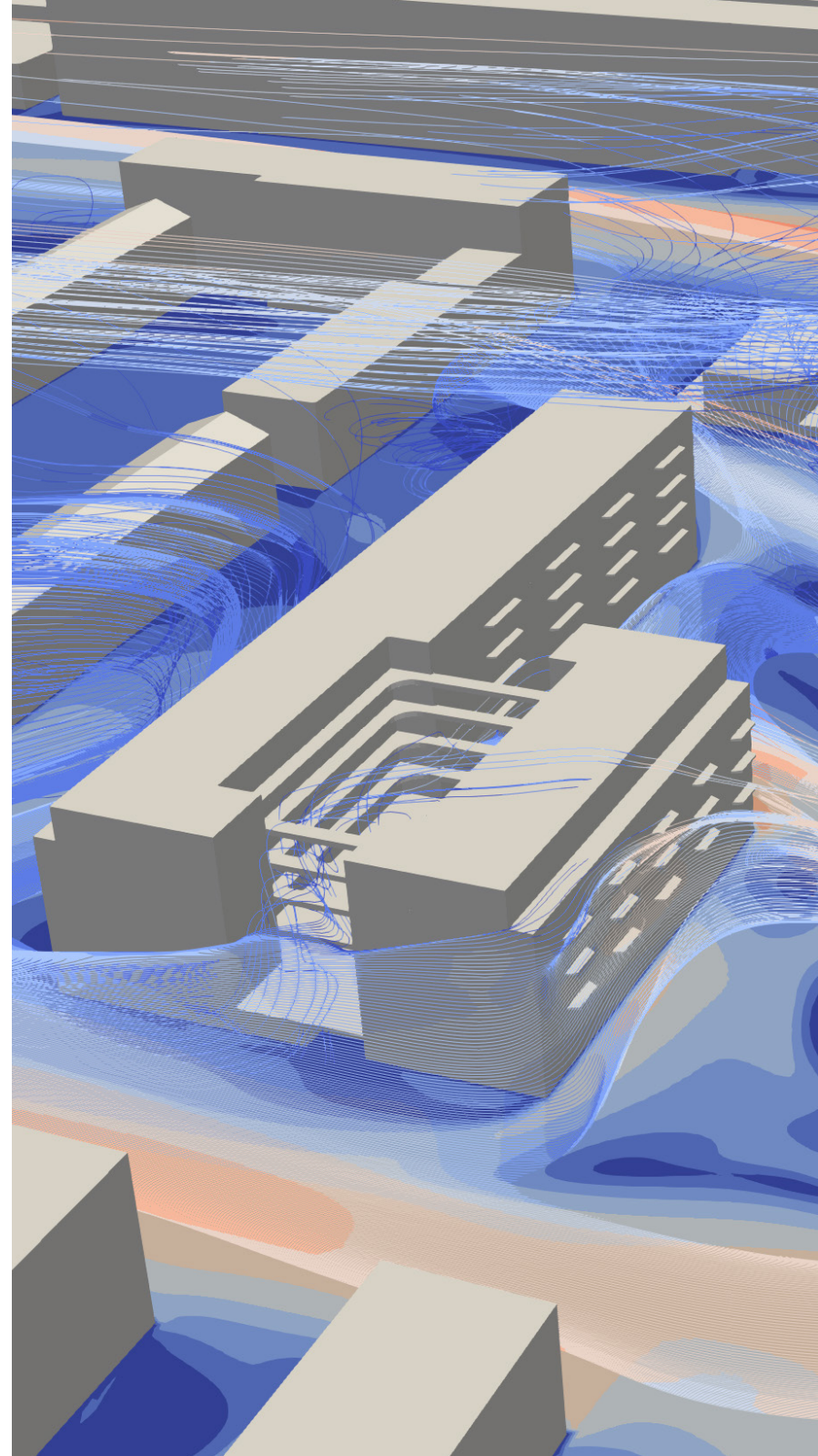
Om die redenen is er een windcomfortstudie uitgevoerd op basis van de NEN8100. OMRT is gespecialiseerd in het integraal analyseren (en optimaliseren) van bouwplannen. De vraag is om voor het huidige ontwerp (sociale laagbouw) en voor de bouwvelop van de woontorens (gemeentelijk bouwvelop) inzichtelijk te maken wat het windcomfort op straatniveau is, zodat de resultaten kunnen worden bijgevoegd bij de vergunningsaanvraag. Aanvullend wordt hierbij gekeken naar het windcomfort rondom entrees en de binnentuin van de laagbouw..

Leeswijzer

Dit rapport toont de resultaten van één windstudie-model. Het begin van de rapportage toont de regelgeving rondom windcomfort, en de instellingen gebruikt voor de CFD studie. Daarna volgt een beschouwing van de resultaten. Het rapport sluit af met een samenvattende conclusie.

Conclusie

De conclusie wordt uitgebreid toegelicht op de laatste pagina. Samenvattend is het windklimaat over het algemeen goed. Rondom de laagbouw is het klimaat zeer goed, met lokaal een uitzondering. De noord- en oostzijdes van de torens hebben een goed klimaat, de zuid- en westzijde een slechter klimaat. In het ontwerp kan dit klimaat eventueel verbeterd worden door strategische positie van entrees, en aanpassen van de torenvorm of het toepassen van vegetatie en schermen. Er ontstaat nergens windgevaar.





NORMERING EN INSTELLINGEN

Normering en instellingen

Windhinder en windgevaar volgens NEN8100

Toelichting op wettelijk kader en eisen

Er zijn geen formele landelijke eisen aan windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving. Echter, gemeenten kunnen wel richtlijnen opstellen ten aanzien van windhinder en windgevaar. Regelmatig wordt de NEN8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' gebruikt als uitgangspunt, waarbij overschrijdingskansen van referentiesnelheden wordt gerelateerd aan een comfortklasse. De NEN8100 onderscheidt windhinder en windgevaar.

Windhinder

Windhinder is een indicatie van hoeveel last een individu van wind zal ondervinden. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men onderneemt; de kans dat bij een bepaalde windsnelheid hinder wordt ondervonden bij stilzitten is groter dan bij lopen. Onderstaande tabel uit de NEN8100 toont hoe goed of slecht een windklimaat is, afhankelijk van de activiteit.

Windhinder is acceptabel, zolang het niet overmatig vaak optreedt. Een matig of slecht windklimaat kan worden opgelost door gevoelige functies te verplaatsen (b.v. een terras naar een gebied met klasse A verplaatsen), of door maatregelen te treffen die het windklimaat beïnvloeden.

Overschrijdingskans $v > 5$ m/s % van jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		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

Windgevaar

Windgevaar dient te allen tijde voorkomen te worden op plaatsen waar mensen regelmatig komen.

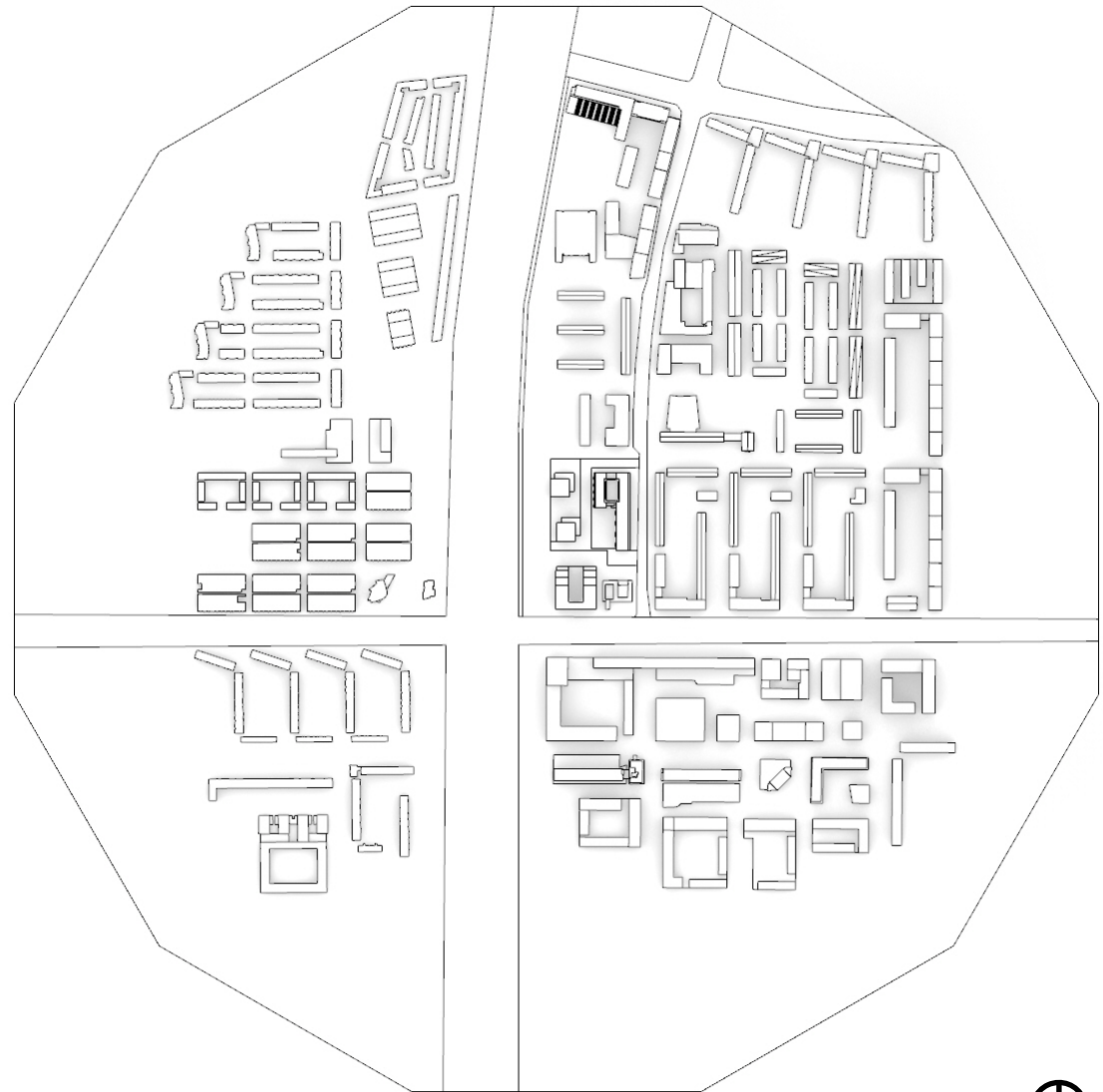
Windgevaar kan optreden vanaf een snelheid van 15 m/s. De kwalificatie van windgevaar refereert aan de overschrijdingskansen van een hoge windsnelheid. Windgevaar is onafhankelijk van de activiteit. Als volgt:

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

Normering en instellingen

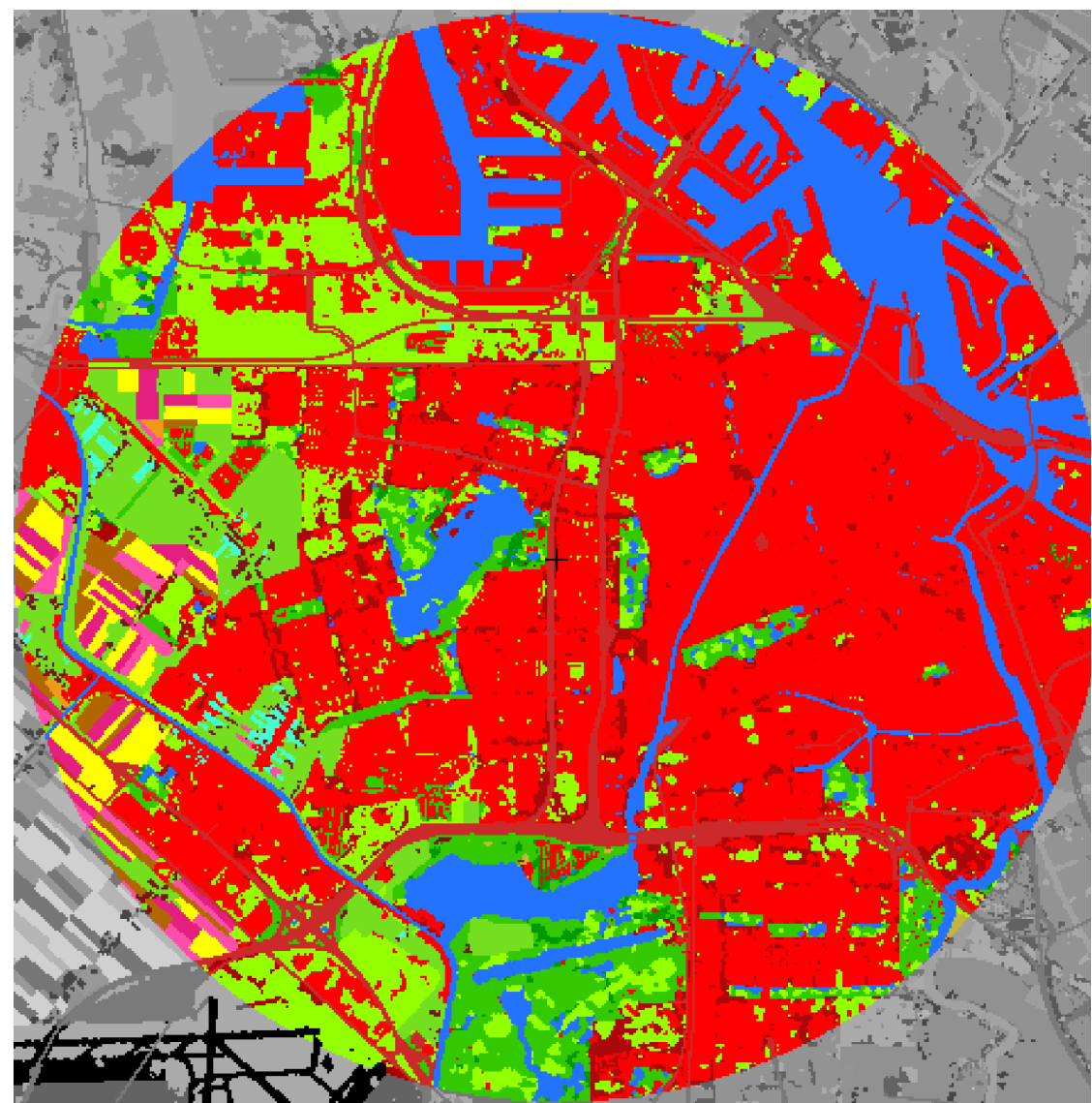
Details van CFD simulatie instellingen

Omvang gebied van rekenmodel	diameter van circa 1000 meter
Kerngebied	Amsterdam, Johan Greivestraat
Coördinaten (RD)	X117401 Y486523
Programmaatuur	AWS Batch, OpenFOAM versie 2106
Mesher	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(roads), 0.03(Grass), 0.02 (Asphalt)
Ruwheidslengte Bebouwing	0.01 meter
Blockage Ratio	$\leq 3\%$
Aantal cellen	11 miljoen
Analysevlak niveau	+1.75 meter boven grondvlak
Solver	simpleFoam
Turbulentiemodellering	RNG K-Epsilon turbulentiemodel
Instroomprofiel	Hargreaves Wright
Ruwheidslengte grondgebied buiten ontwerp	Per windrichting bepaald op basis van windstatistiek. Variëert van 0.3 (SSW) tot 14 (ENE)
Aantal windrichtingen	12



Normering en instellingen

Toegepaste ruwheidskartering NPR6097



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 WINDHINDER EN -GEVAAR

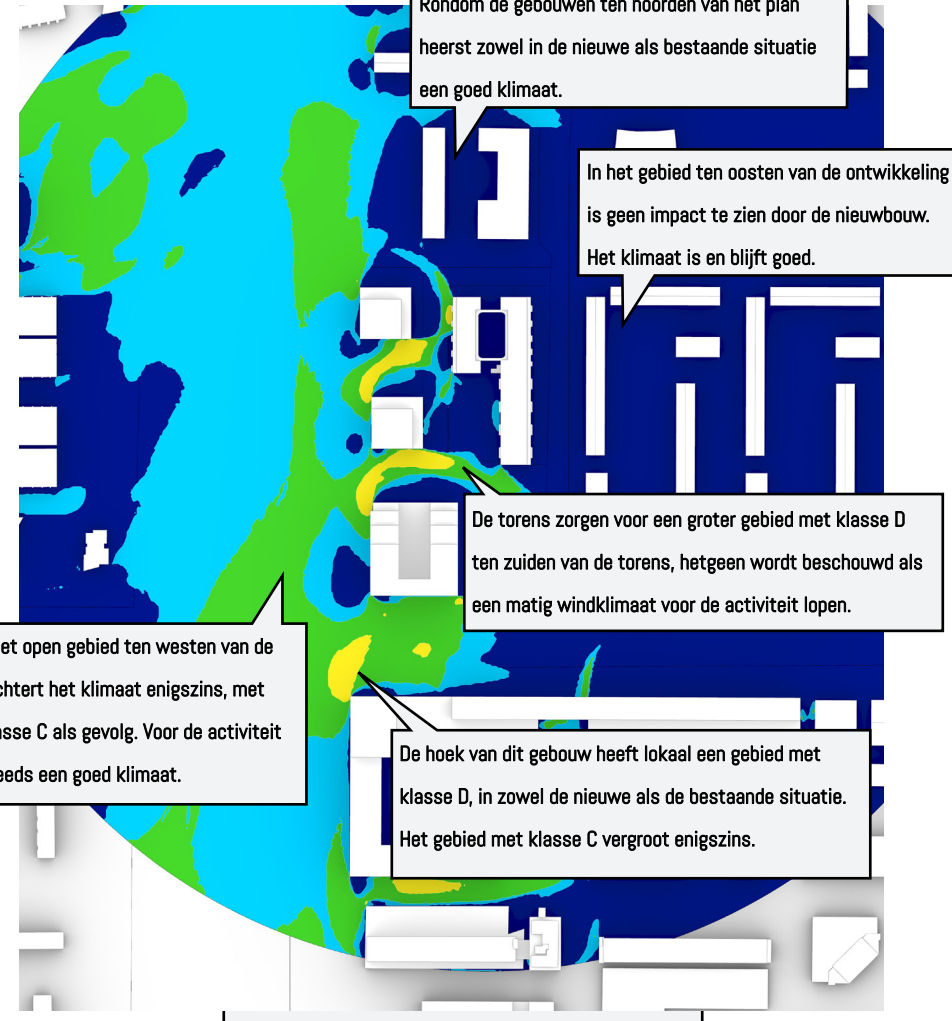
Windhinder algemeen - bestaande en nieuwe situatie

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse

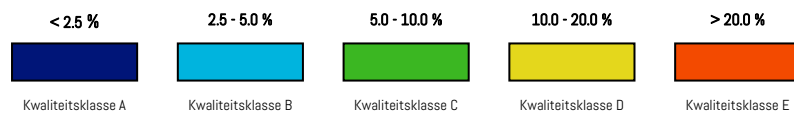
Bestaande situatie



Nieuwe situatie



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

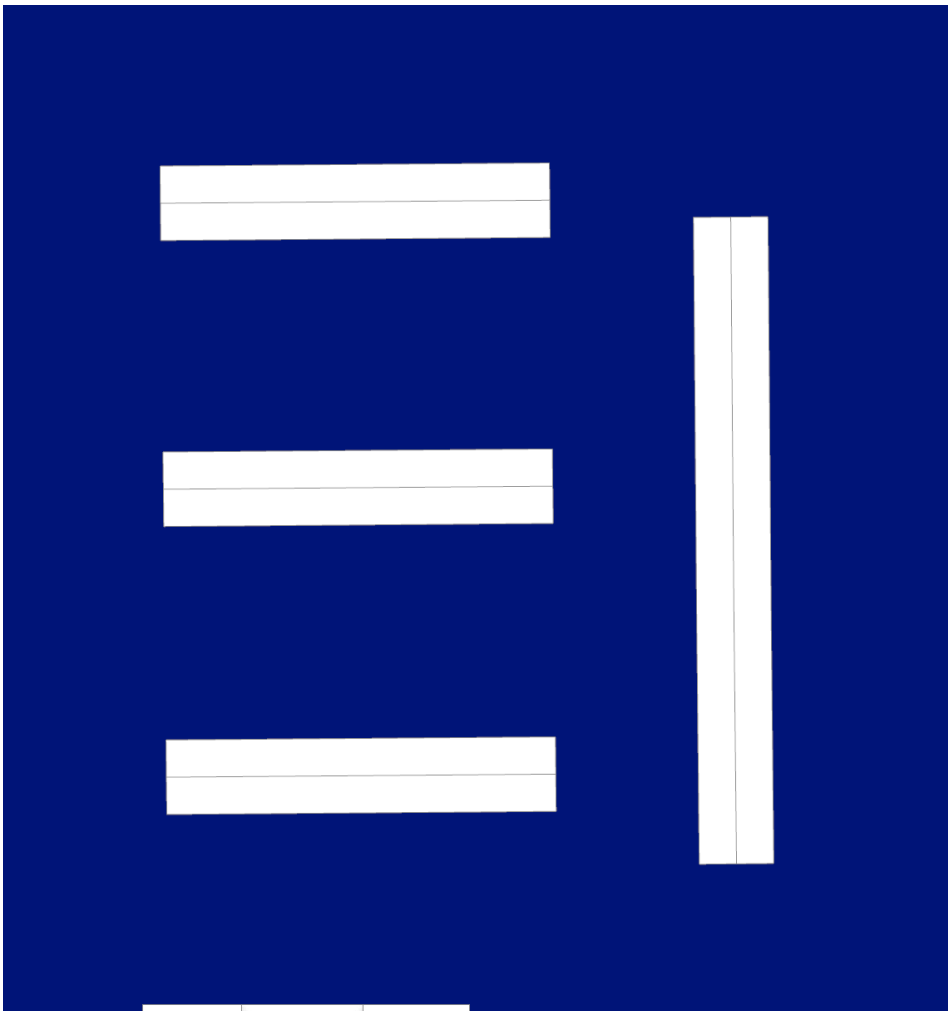
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



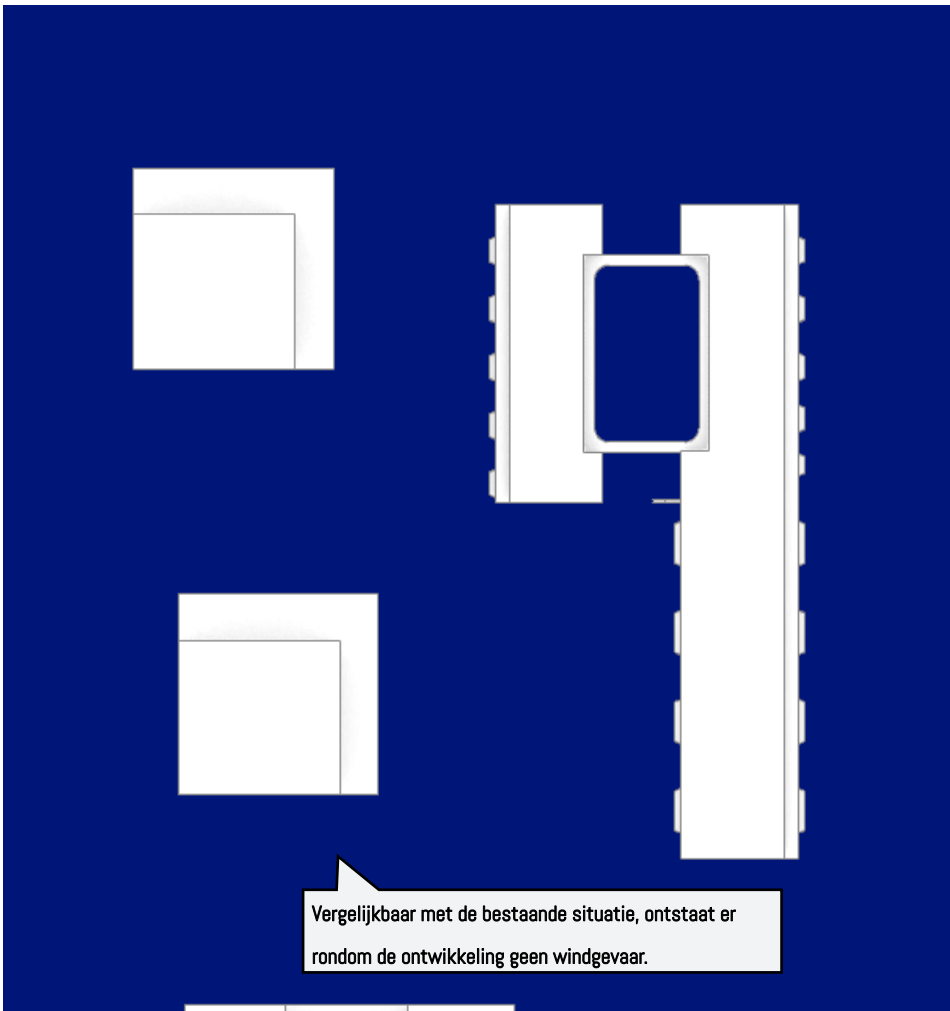
Windgevaar algemeen

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per risicoklasse

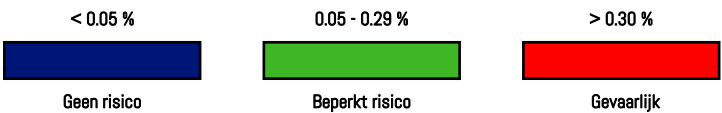
Bestaande situatie



Nieuwe situatie



Windgevaar (overschrijdingskans voor $v > 15\text{m/s}$ in % van aantal uren in een jaar)



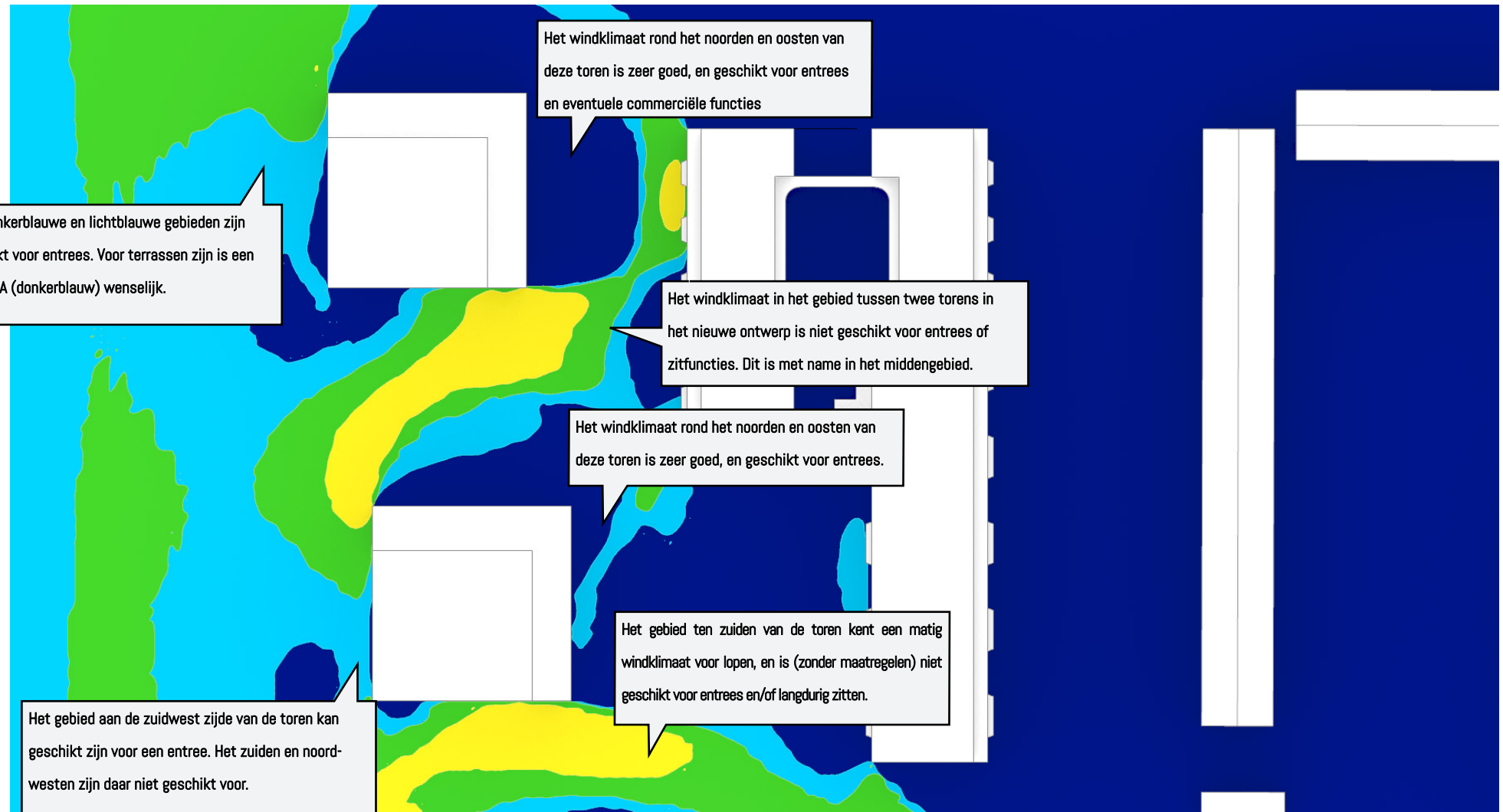
De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windgevaar is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

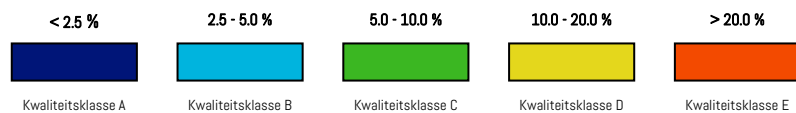


Focus Torens

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



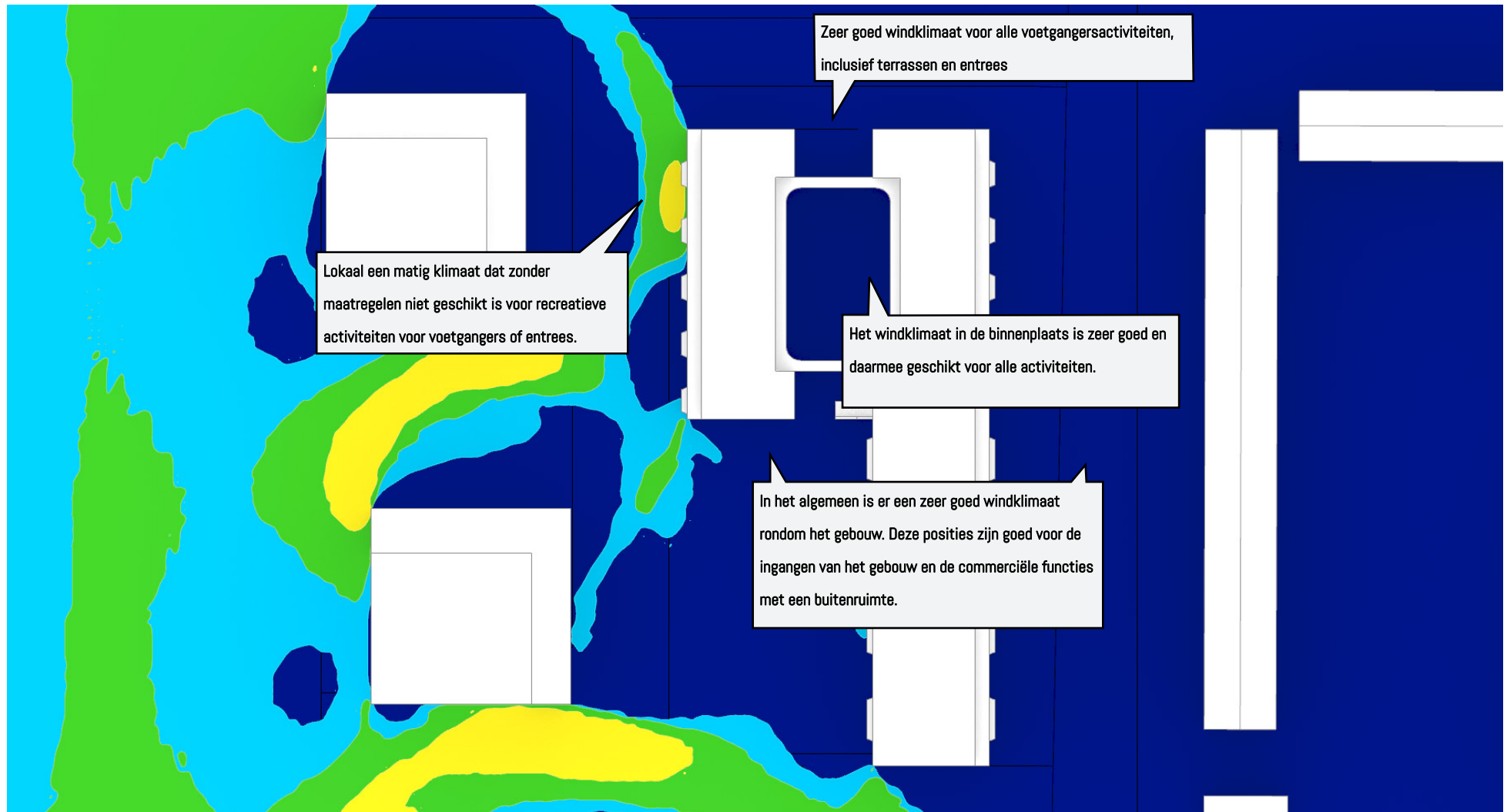
De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

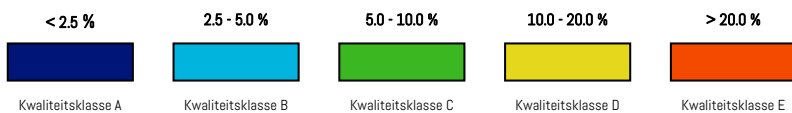


Focus Sociaal Woongebouw

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



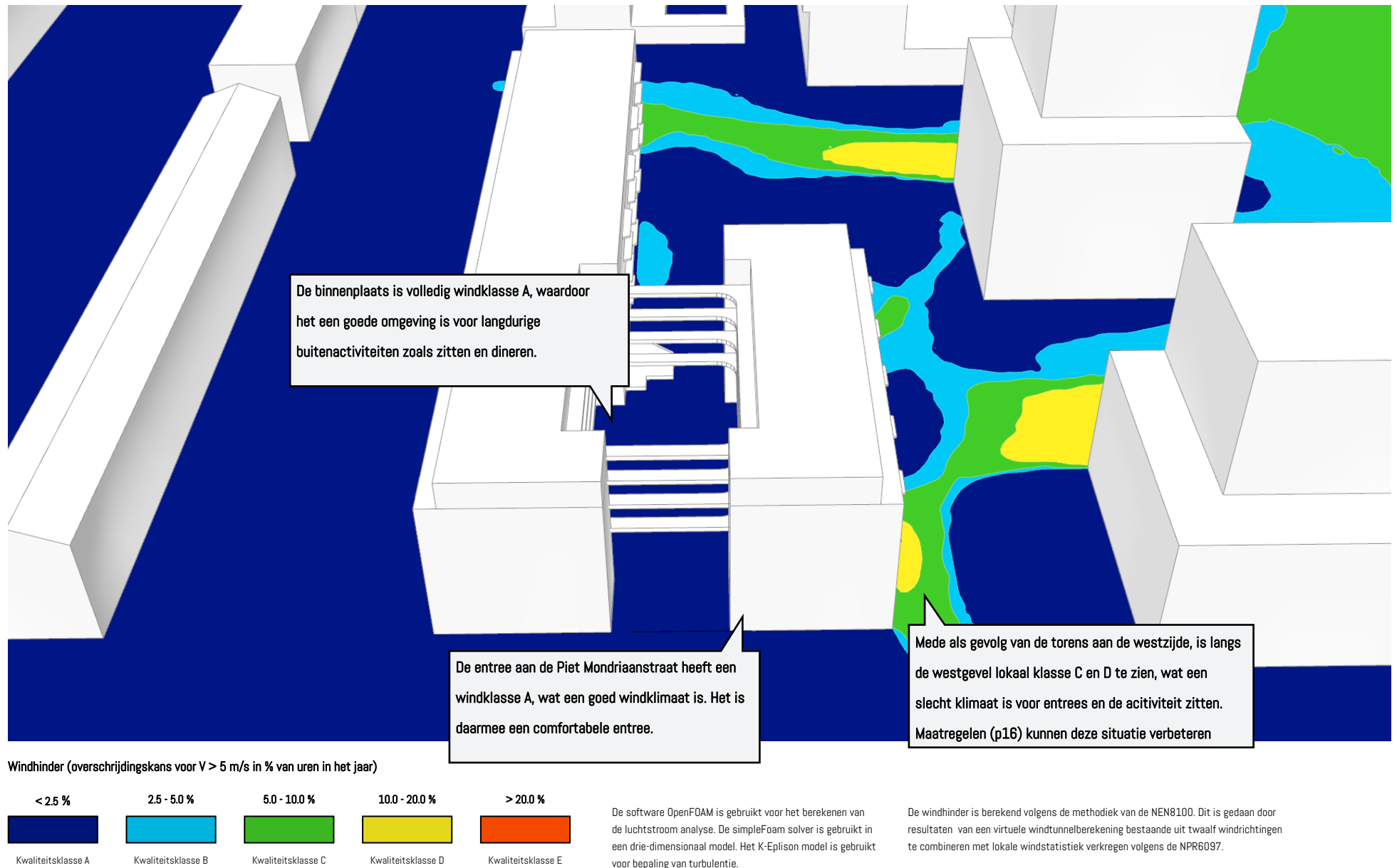
De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



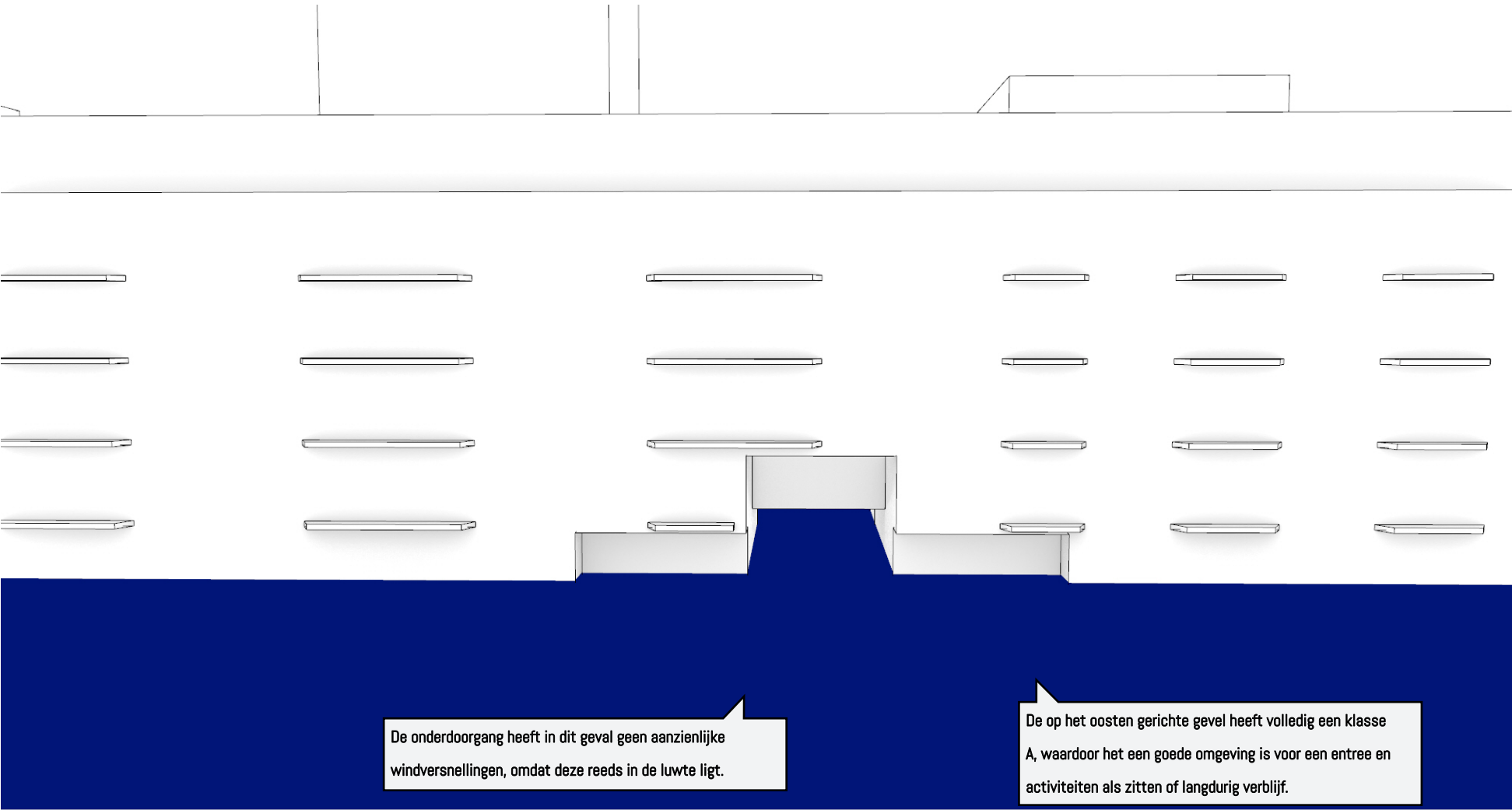
Focus entree Piet Mondriaanstraat en binnenplaats

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse

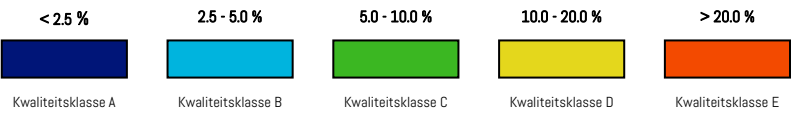


Focus - entree Jan Tooropstraat

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)

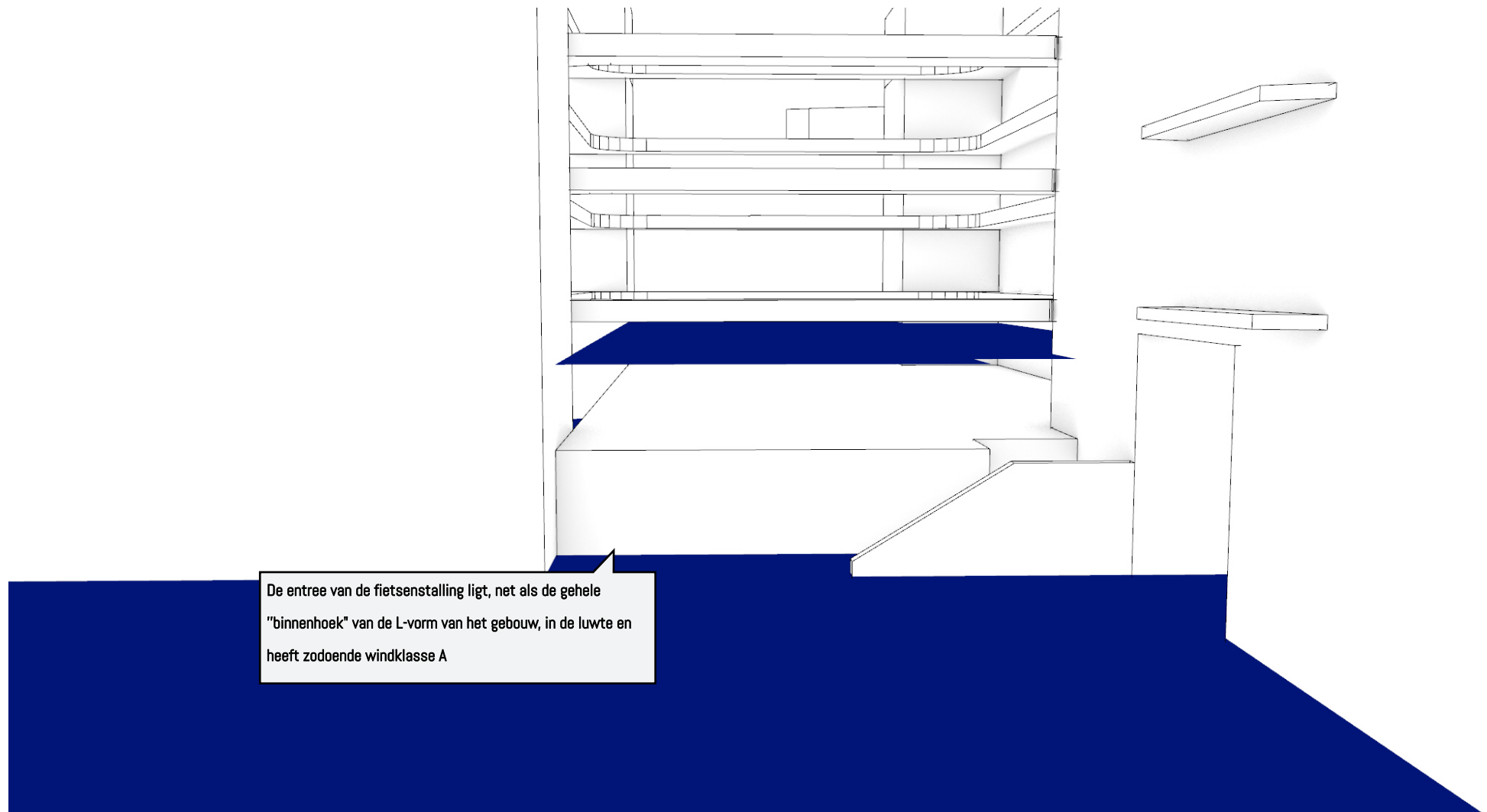


De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

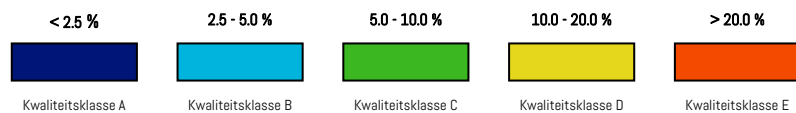
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus - entree fietsenstalling binnenzijde van L-vorm

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



Toelichting op resultaten en mogelijke maatregelen

Toelichting op resultaten en maatregelen

Uit de resultaten blijkt over het algemeen een goed windklimaat. Op enkele plaatsen is een matig windklimaat aanwezig rondom de gebouwen. Lokaal is ook windklasse D te zien, wat voor de activiteit slenteren of zitten een slecht windklimaat is. In principe is het windklimaat voldoende om zonder maatregelen te realiseren, maar met maatregelen kan het windcomfort verhoogd worden.

(1) Posities van entrees

De gebouwen kennen allen ruim voldoende gevellengte met een goed klimaat. Voor de torens is het van belang de entrees te plaatsen in de aangegeven gebieden (zie eerdere pagina's), namelijk in klasse A en B. Bij de juiste positionering zijn in principe geen aanvullende maatregelen nodig.

(2) Verhoogde borstwering voor balkons westzijde sociaal gebouw en/of torens

De plaatselijk verhoogde snelheid langs de westgevel van de laagbouw op straatniveau, indiceert een matig windklimaat op de balkons. Dit kan worden verbeterd door dichte hekwerken toe te passen voor die balkons, met een hoogte van 1.20m. Eenzelfde oplossing is eventueel wenselijk in de torens.

(3) Vegetatie in het tussengebied

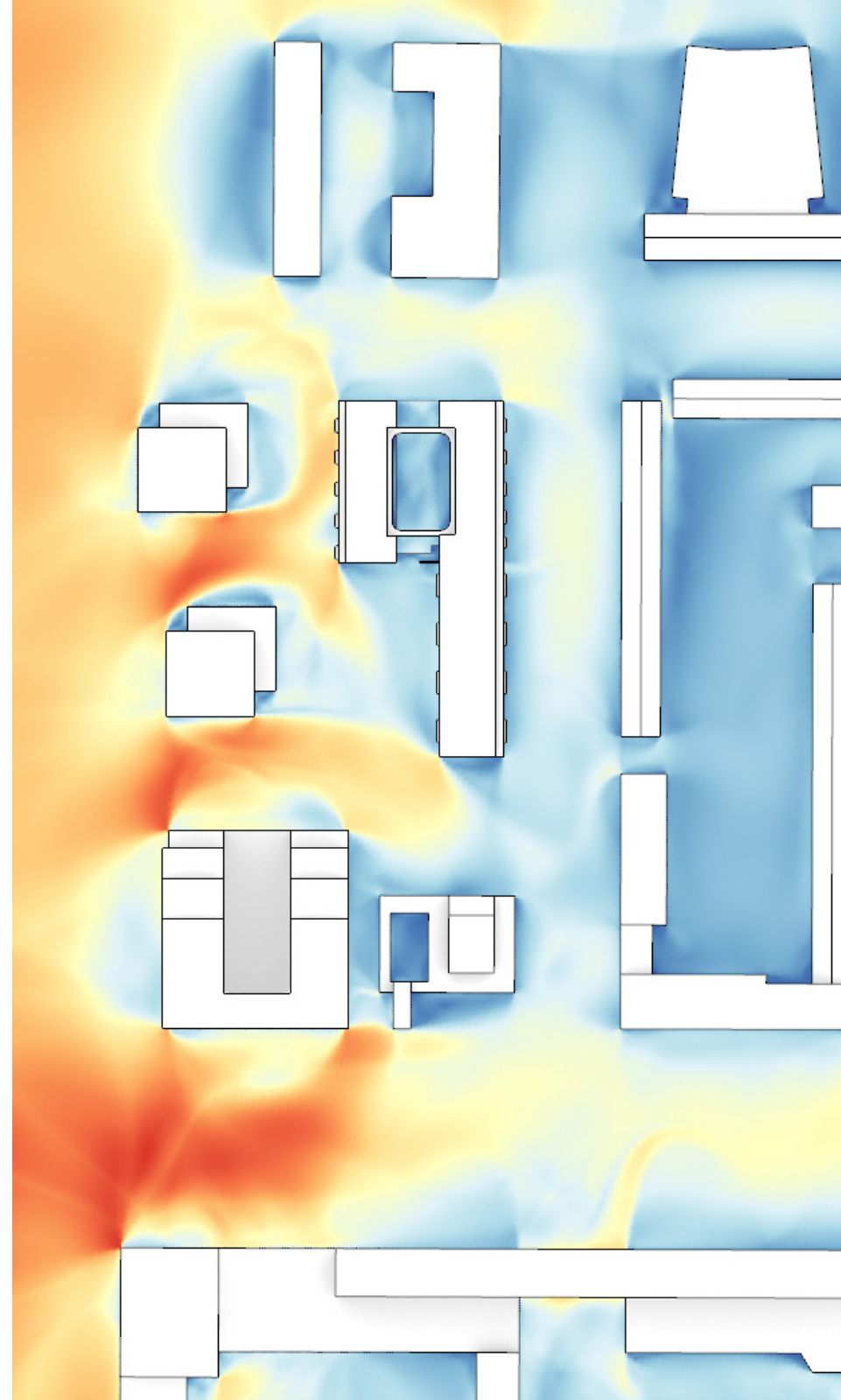
Het plaatsen van vegetatie in het gebied tussen de torens kan het windklimaat lokaal verbeteren. Een juist 'landschapsontwerp' kan hier sterk aan bijdragen.

(4) Het toepassen van een setback op de plint of het versmallen van de toren

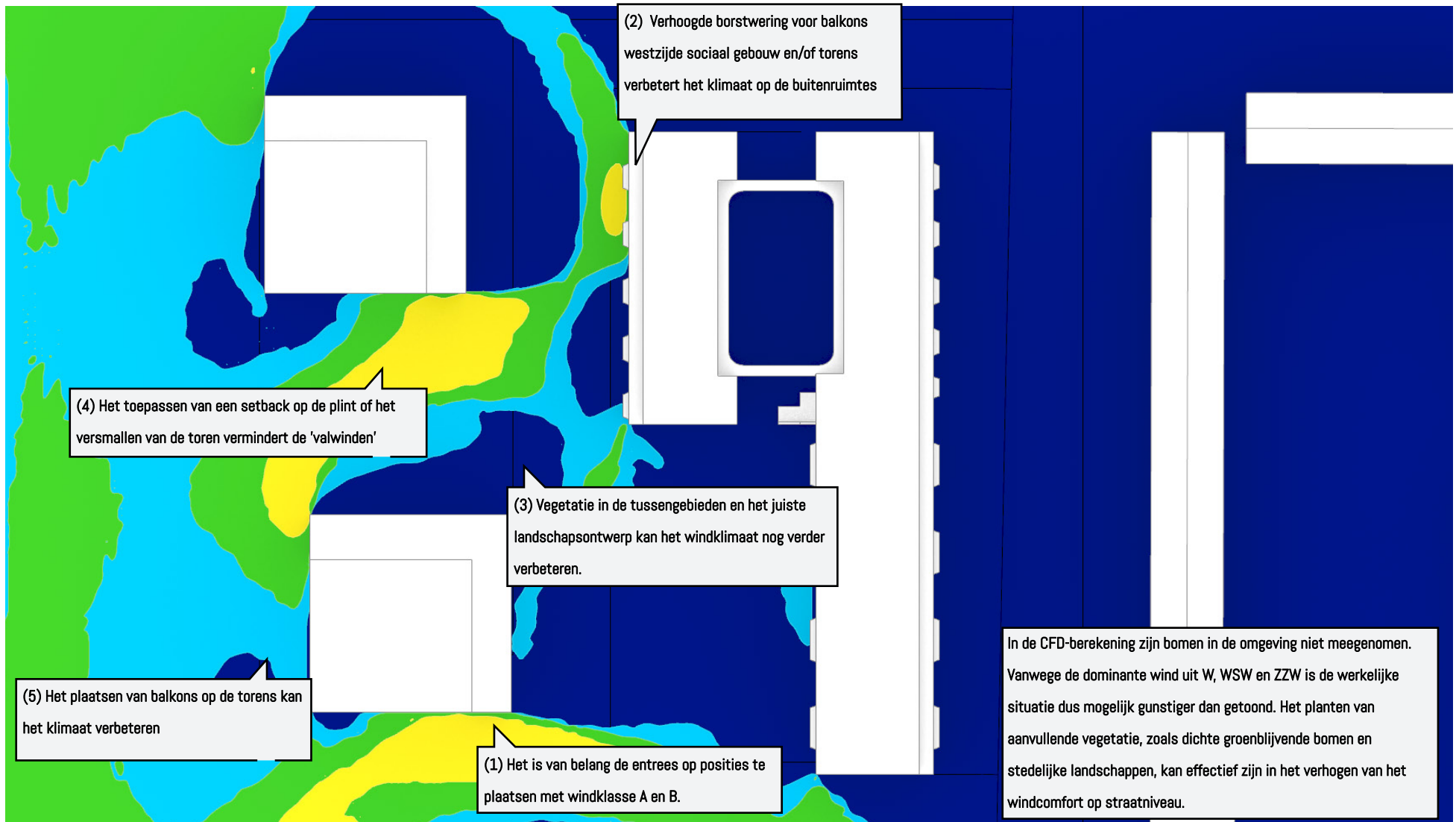
Door de torenvorm aan te passen door ofwel te 'versmallen' ofwel een 'setback' toe te passen, wordt het klimaat op straatniveau beter. De zogenaamde 'valwinden' worden hierdoor namelijk minder.

(5) Het plaatsen van balkons aan de gevel van de toren op de zuid- en westzijde

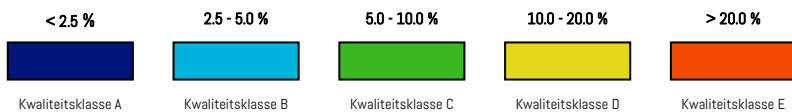
Het plaatsen van balkons zorgt voor een beter windklimaat op straatniveau. De balkons kunnen zo gerealiseerd worden dat zij tevens op de balkons zelf een goed windklimaat hebben.



Toelichting op resultaten en maatregelen



Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



CONCLUSIES

Conclusie (1/2)

OMRT heeft in opdracht van DeKey een windcomfortstudie uitgevoerd voor de ontwikkeling aan de Johan Greivestraat te Amsterdam. Voor de herontwikkeling van het gebied is een wijziging van het bestemmingsplan benodigd, en voor gebouwen hoger dan 30 meter is een windstudie gewenst. Verder is er behoefte om het windklimaat rond het gebouw aan de Jan Tooropstraat, waarvan al een definitief ontwerp is gemaakt, te onderzoeken. Om die redenen is er een windcomfortstudie uitgevoerd op basis van de NEN8100, waarbij gekeken is naar het huidige ontwerp (sociale laagbouw) en de bouwenvelop van de woontorens (gemeentelijk bouwenvelop). Aanvullend is gekeken naar het windcomfort rondom entrees en de binnentuin en de impact van de nieuwe ontwikkeling rondom de bestaande bebouwing in de omgeving van de nieuwe ontwikkeling.

Samenvattend

Het windklimaat is over het algemeen goed. Rondom de laagbouw is het klimaat zeer goed, met lokaal een uitzondering. De impact op de omgeving is beperkt, alleen rondom de metrolijn is een verslechtering naar klasse C te zien. Dit klimaat is desondanks 'goed' voor de activiteit lopen. De noord- en oostzijdes van de torens hebben een goed klimaat, de zuid- en westzijde slechter. In het ontwerp kan dit klimaat eventueel verbeterd worden door strategische positie van entrees, en aanpassen van de torenvorm of het toepassen van vegetatie en schermen. Er ontstaat nergens windgevaar.

Torens

- Over het algemeen hebben de noord- en oostkanten van het gebouw een zeer goede windklimaat waardoor deze geschikt zijn voor alle voetgangersactiviteiten, inclusief entrees.
- De zuidzijdes van de torens hebben een slechter windklimaat voor recreatieve voetgangersactiviteiten. Het is niet wenselijk hier terrassen of entrees te plaatsen.
- De slechtere windcondities door wind uit de west- en zuidwestelijke richtingen kunnen

enerzijds worden verklaard door het open gebied met beperkte belemmeringen in het zuidwesten van het gebied, gecombineerd met de dominante zuidwestelijke windrichting.

- Op de zuidwesthoeken kunnen eventueel wel entrees worden geplaatst, door een lokaal beter windklimaat.
- Er ontstaat geen windgevaar rondom de torens

Sociale woningbouw

- De west- en zuidzijde van het gebouw hebben grotendeels klasse A en B (goed), en plaatselijk C en D (matig). Dit is mede het gevolg van de hogere torens langs de westzijde van het gebouw. De rest van het gebouw, namelijk de binnenplaats, de oost- en noordgevels en de oksel van het gebouw liggen in de luwte van het gebouw zelf en zijn omgeving.
- Alledrie de entrees hebben een goed windklimaat. Dit is het gevolg van de plaatsing van de entrees aan de noordzijde, oostzijde en in de oksel van het gebouw.
- De binnenplaats heeft een goed windklimaat met klasse A, waardoor het een goede omgeving is voor langdurige buitenactiviteiten zoals zitten en dineren.
- De op het oosten gerichte gevel heeft volledig een klasse A, waardoor het een goede omgeving is voor een entree en activiteiten als 'zitten' of langdurig verblijf.
- Mede als gevolg van de torens aan de westzijde, is langs de westgevel lokaal klasse C en D te zien.
- Er ontstaat geen windgevaar in het gehele gebied rondom het gebouw.

Omgeving

- Rondom de gebouwen ten noorden van het plan heerst zowel in de nieuwe als bestaande situatie een goed klimaat.
- Langs de metrolijn, ten westen van de ontwikkeling, verslechtert het klimaat enigszins, met

Conclusie (2/2)

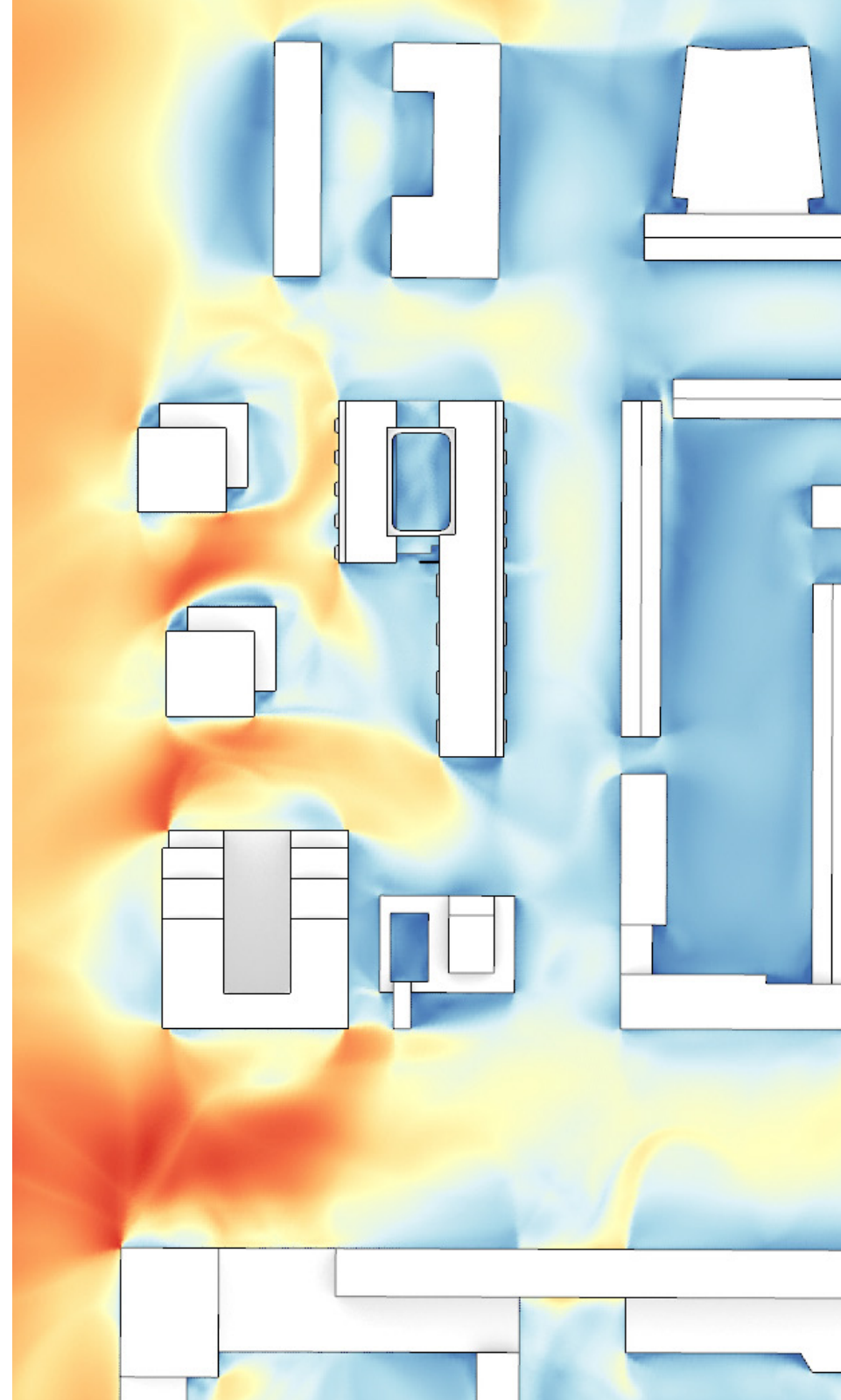
een groter gebied klasse C als gevolg. Voor de activiteit "lopen" is dit nog steeds een goed klimaat.

- De noordwesthoek van het gebouw ten zuiden van de ontwikkeling heeft lokaal een gebied met klasse D in zowel de nieuwe als de bestaande situatie. Het gebied met klasse C vergroot enigszins door de nieuwe ontwikkeling.
- Ten oosten van de ontwikkeling is geen impact te zien door de nieuwbouw.

Maatregelen

Maatregelen zijn in principe niet vereist, maar kunnen altijd bijdragen aan het verbeteren van het windklimaat. Vijf suggesties zijn toegelicht:

- Het is van belang de entrees op posities te plaatsen met windklasse A en B.
- Verhoogde borstweringen voor balkons aan de westzijde van het sociale gebouw en/of aan de torens verbeteren het klimaat in de buitenruimtes
- Vegetatie in de tussengebieden en het juiste landschapsontwerp kunnen het windklimaat nog verder verbeteren.
- Het toepassen van een setback op de plint of het versmallen van de toren vermindert de 'valwinden' en verbetert het klimaat op straatniveau.
- Het plaatsen van balkons op de zuid- en westzijde van de torens vermindert de valwinden en verbetert het klimaat op straatniveau.





Optimising the built environment by digital solutions

Contact us for more information

info@omrt.tech
+31 (0)6 22 27 62 39
www.omrt.tech