



@mrt

voor

dGm^R

Overschiestraat Windstudie - aanvullende studie
Amsterdam

origineel 2022 06 17 - revisie 11 jul 2023

Refrence	2022-15
Client	DGMR
Contractor	OMRT B.V. Van Slingelandtstraat 8C 1051CH, Amsterdam
Authors	V. Höfte H. Shahriari
Status document	Final - revised
Date	origineel 2022 06 17 - revisie 11 jul 2023

Introductie

Introductie

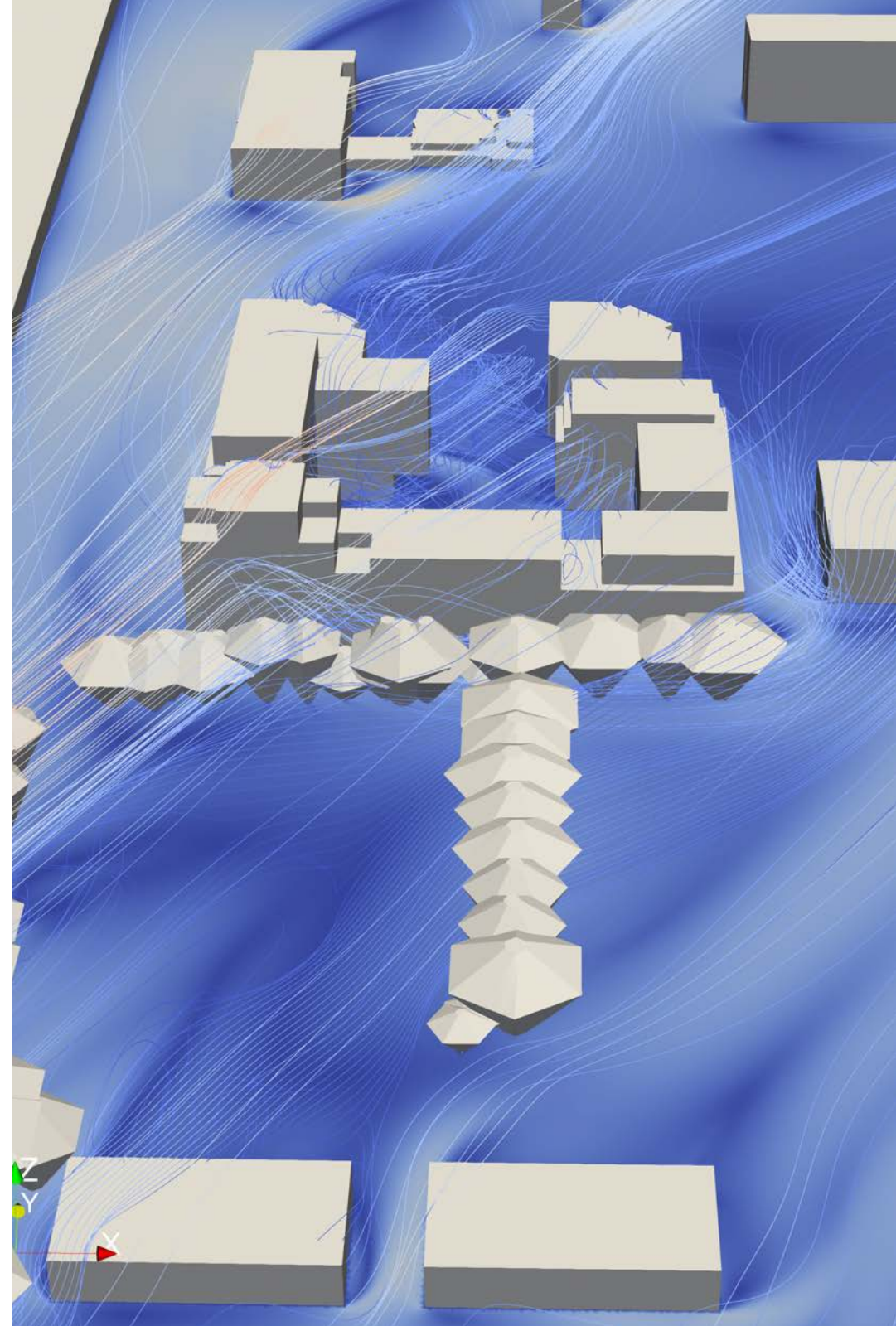
DGMR heeft OMRT gevraagd een windcomfortstudie te doen voor een ontwikkeling, namelijk de Overschiestraat 182 en 188 te Amsterdam. Het plan bevindt zich in de fase dat een vergunning gewenst is. Om die reden ontstaat de behoefte om een windcomfortstudie te doen op basis van de NEN8100.

OMRT is gespecialiseerd in het integraal analyseren (en optimaliseren) van bouwplannen. De vraag is om voor het huidige ontwerp inzichtelijk te maken wat het windcomfort op straatniveau is, zodat de resultaten kunnen worden bijgevoegd bij de vergunningsaanvraag.

Het plan kent een bovengronds volume met daarin een woonfunctie. Op de plint zijn meerdere commerciële ruimtes en een horeca-gelegenheid, alsmede (logischerwijs) de entrees voor bovenliggende woningen. Er is een binnentuin die via onderdoorgangen op maaiveld-niveau te bereiken is.

Leeswijzer

Dit rapport de resultaten van twee windstudie modellen, namelijk die van de huidige situatie als die van de nieuwe situatie. Het begin van de rapportage toont de regelgeving rondom windcomfort, en de instellingen gebruikt voor de CFD simulatie. Vervolgens worden de resultaten beschouwd; eerst van het verschil op tussen bestaande en nieuwe situatie, vervolgens in detail op de nieuwe situatie. De rapportage eindigde met bevindingen alsmede suggesties voor het verbeteren van het windklimaat.





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 overschrijdingskans 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.

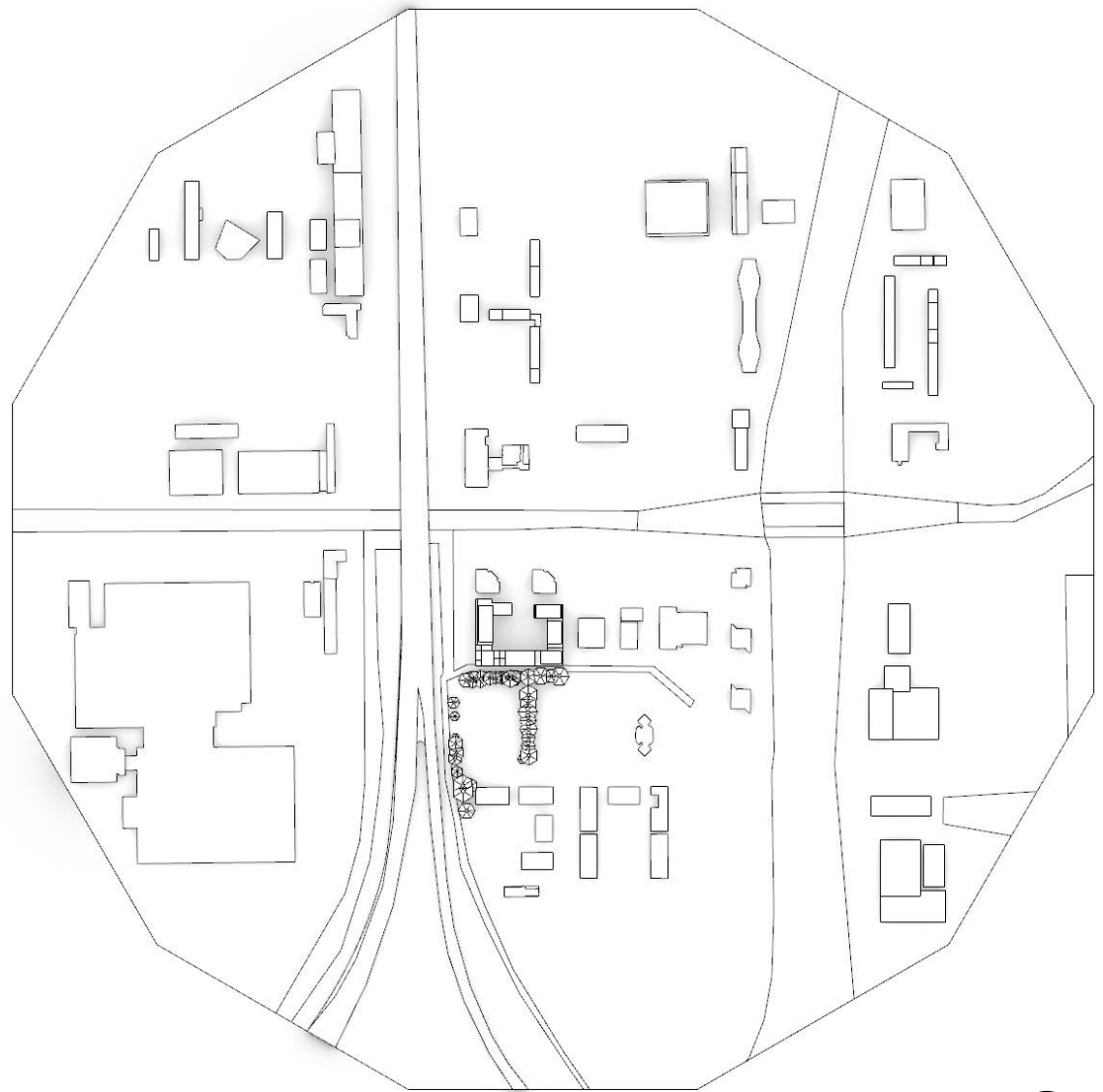
Windgevaar kan optreden vanaf een snelheid van 15 m/s. De kwalificatie van windgevaar refereert aan de overschrijdingskans van een hoge windsnelheid. Windgevaar is onafhankelijk van de activiteit. Als volgt:

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

Normering en instellingen

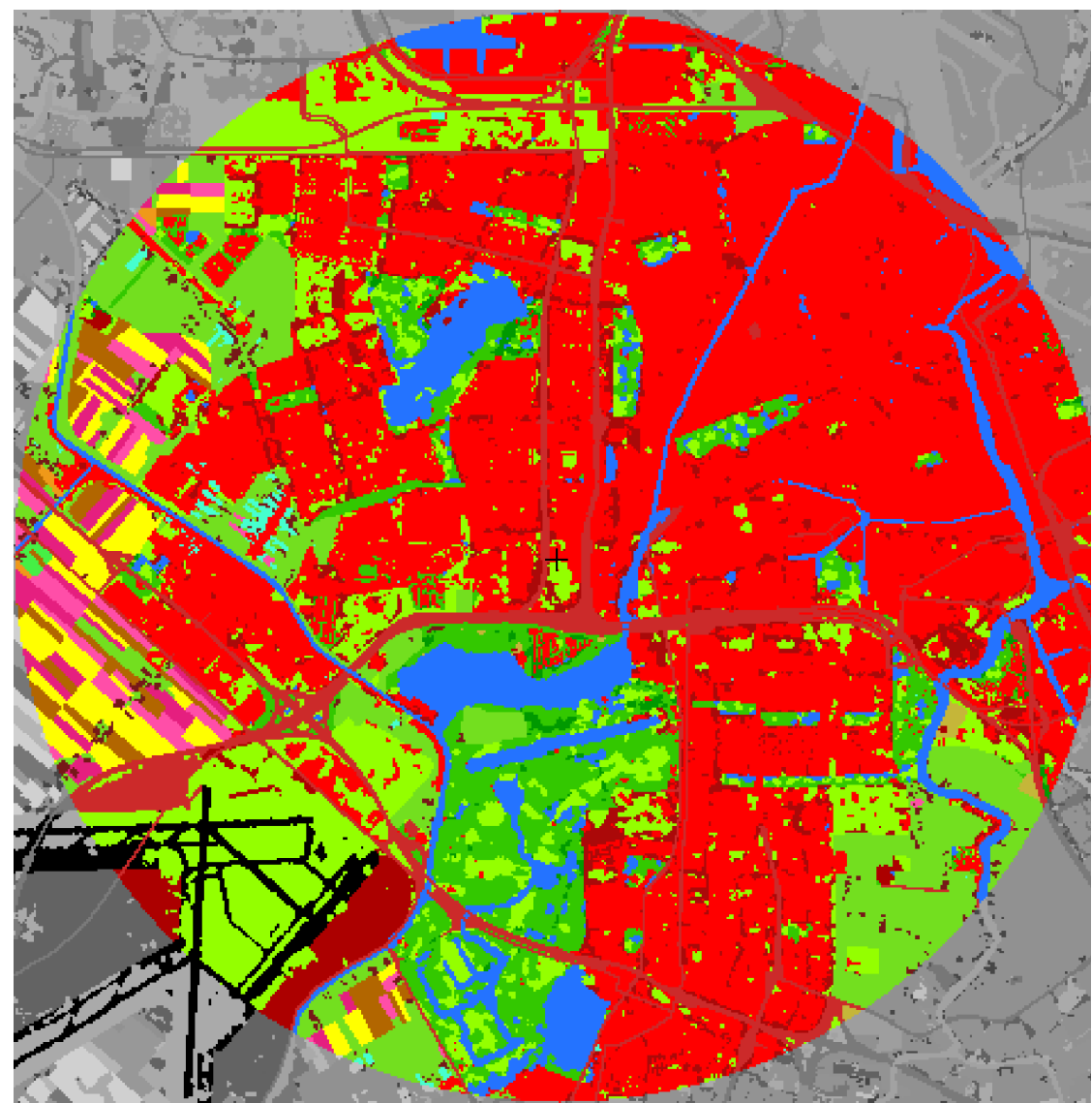
Details van CFD simulatie instellingen

Omvang gebied van rekenmodel	diameter van circa 1000 meter
Kerngebied	Amsterdam, Overschiestraat
Coördinaten (RD)	X117485 Y484210
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)
Ruwheidslengte Bebouwing	0.01 meter
Blockage Ratio	$\leq 3\%$
Aantal cellen	16 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 1.4 (ENE)
Aantal windrichtingen	12
Leaf Area Index *	5.21
Tree porosity model *	atmPlantCanopy



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

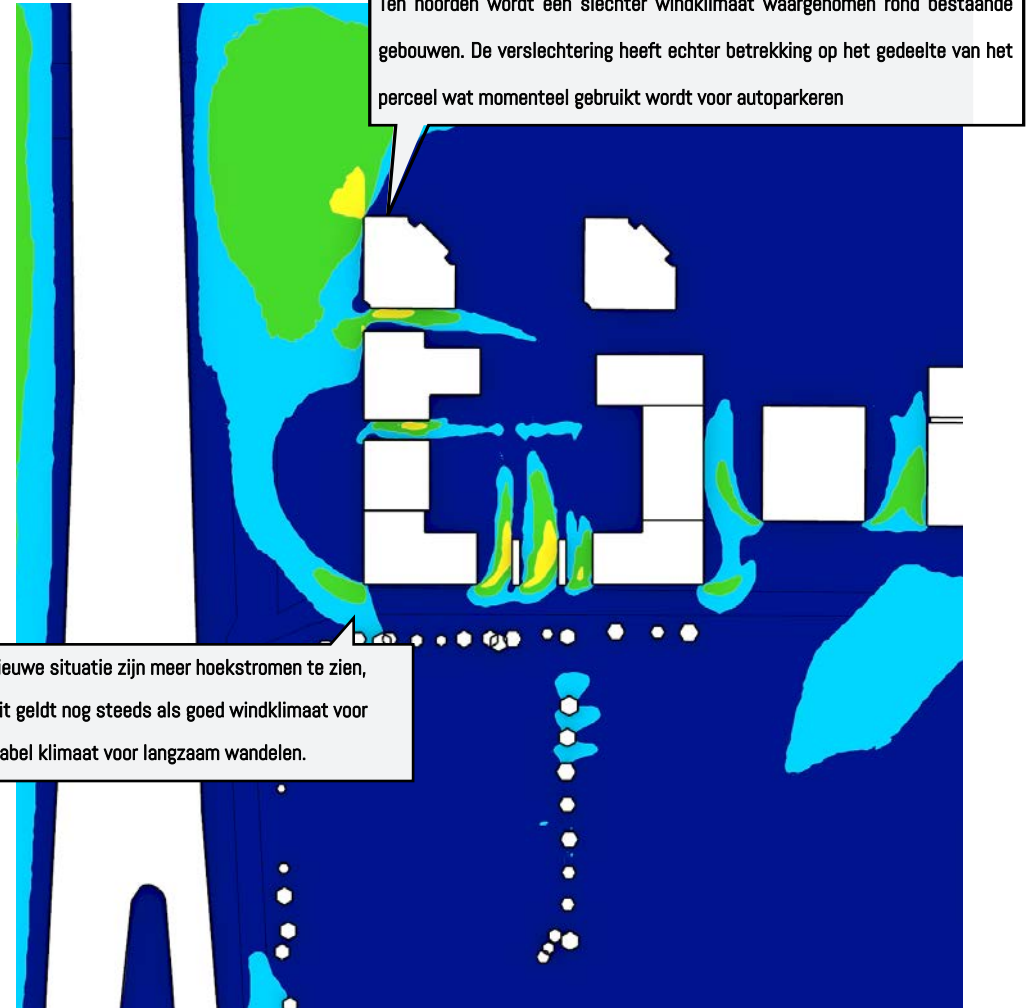
Windhinder - bestaande en nieuwe situatie (1/2)

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse

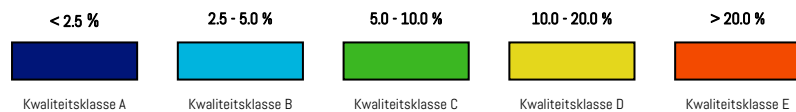
Bestaande situatie



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.

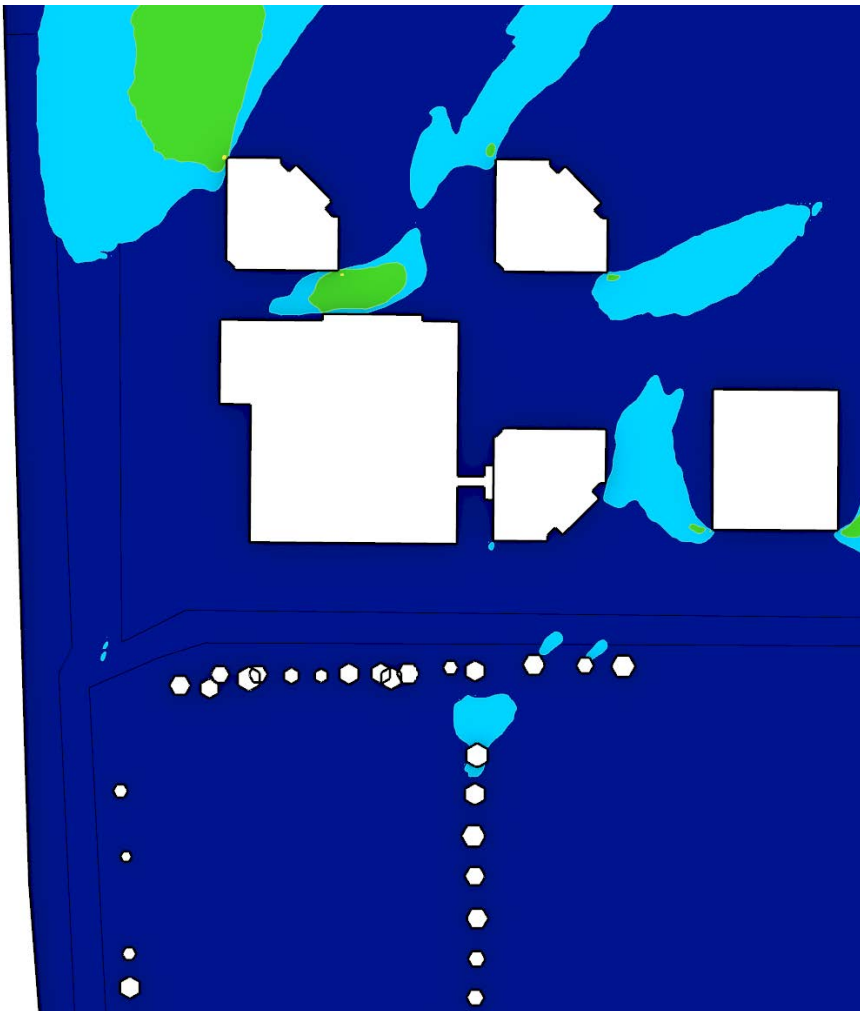
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



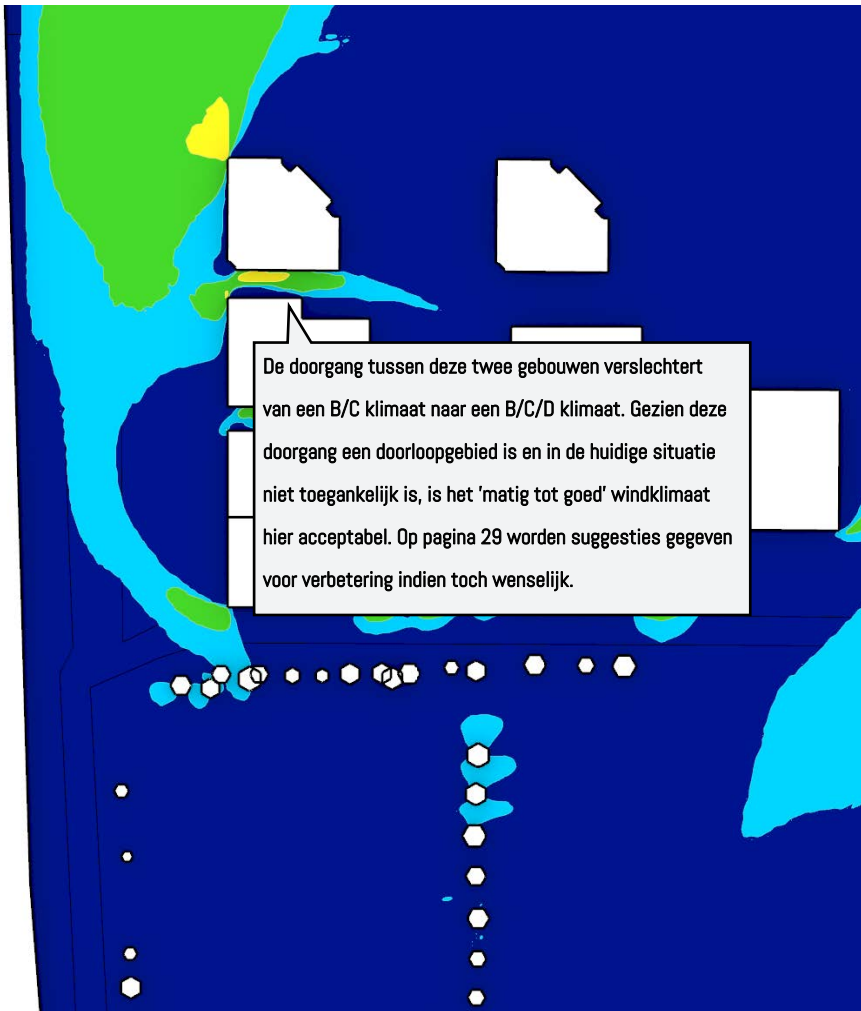
Windhinder - bestaande en nieuwe situatie (2/2)

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse

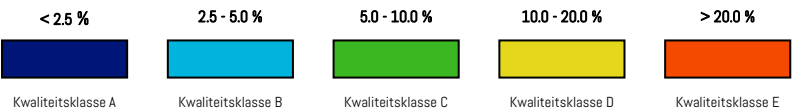
Bestaande situatie



Nieuwe situatie



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



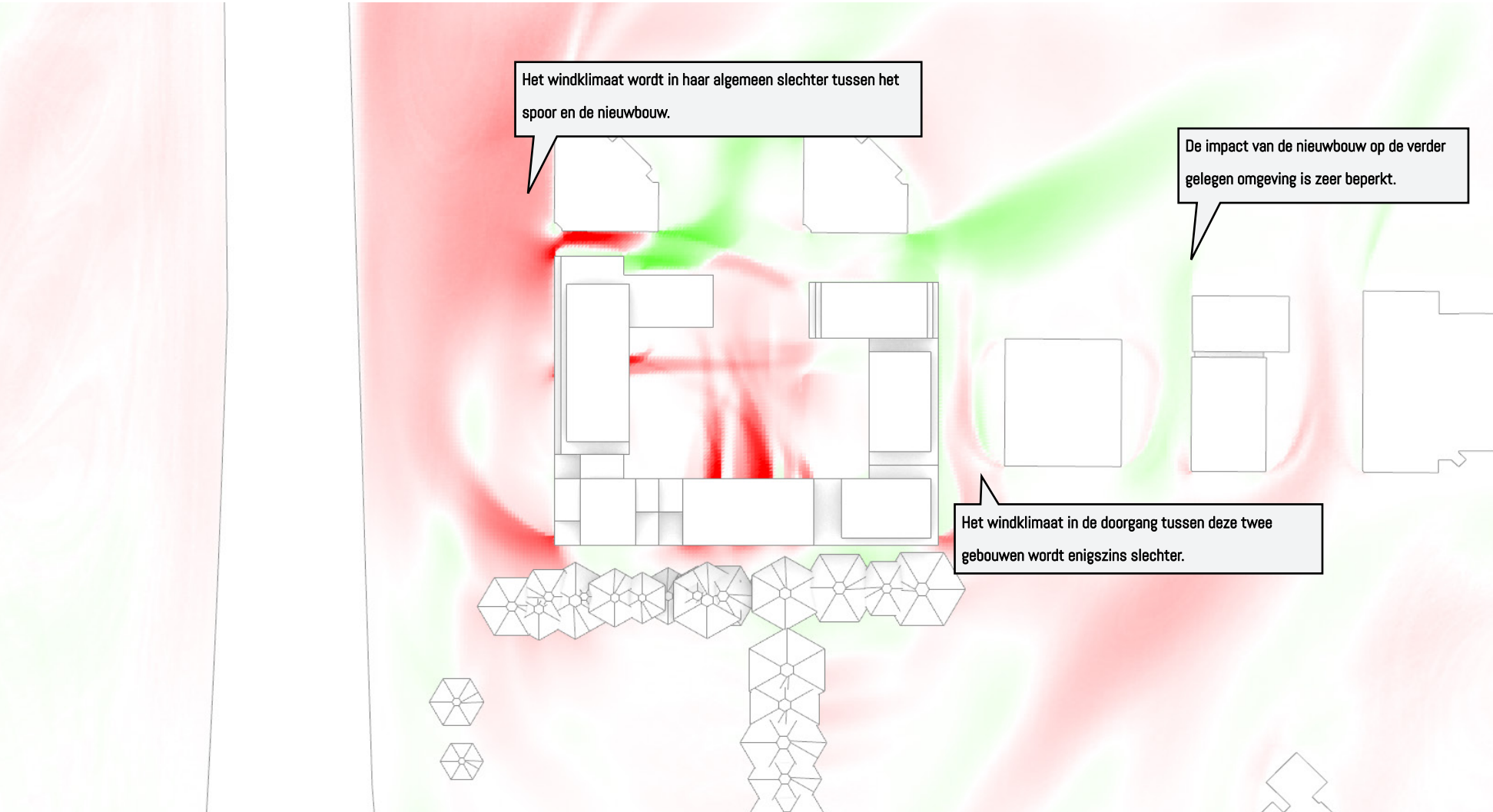
De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

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.

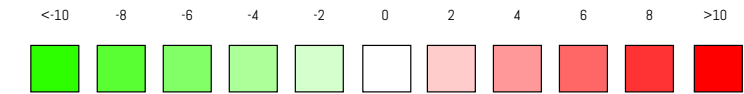


Windhinder - relatieve impact

Verskil in procentuele overschrijdingskans tussen bestaand en nieuw.



Windhinder Difference



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.

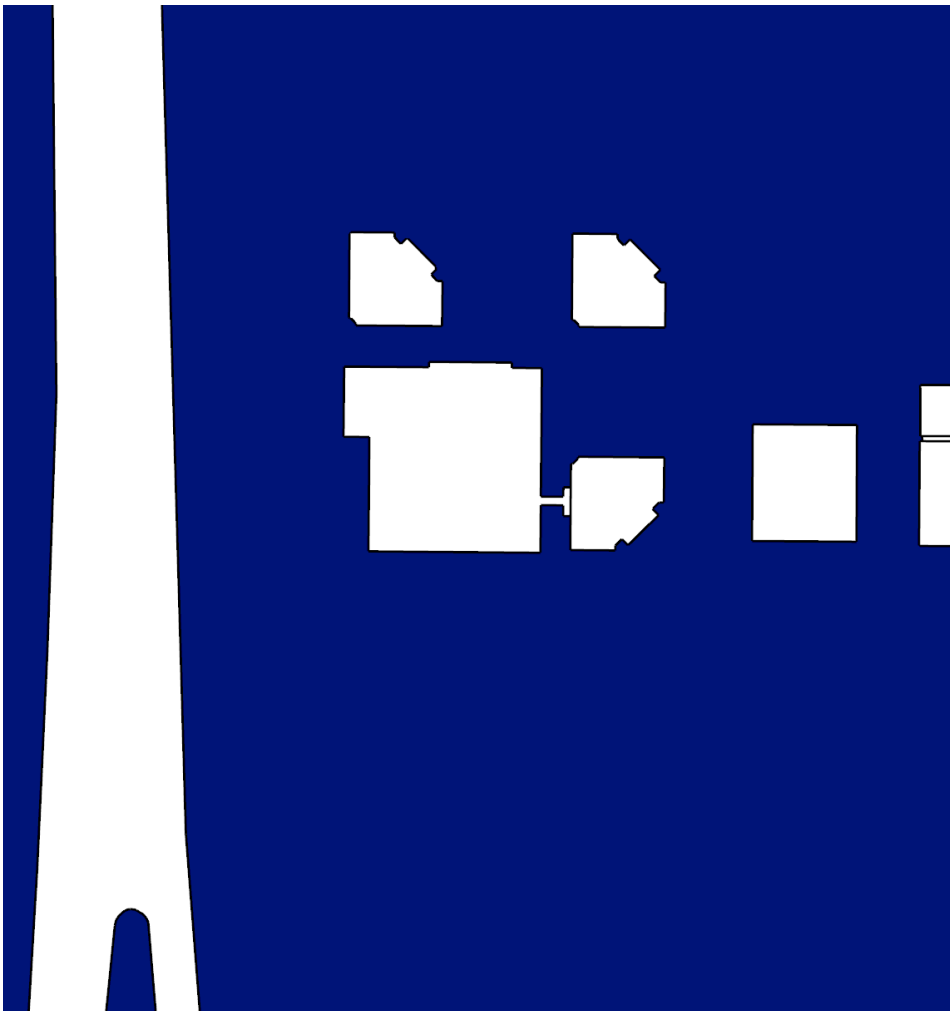
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



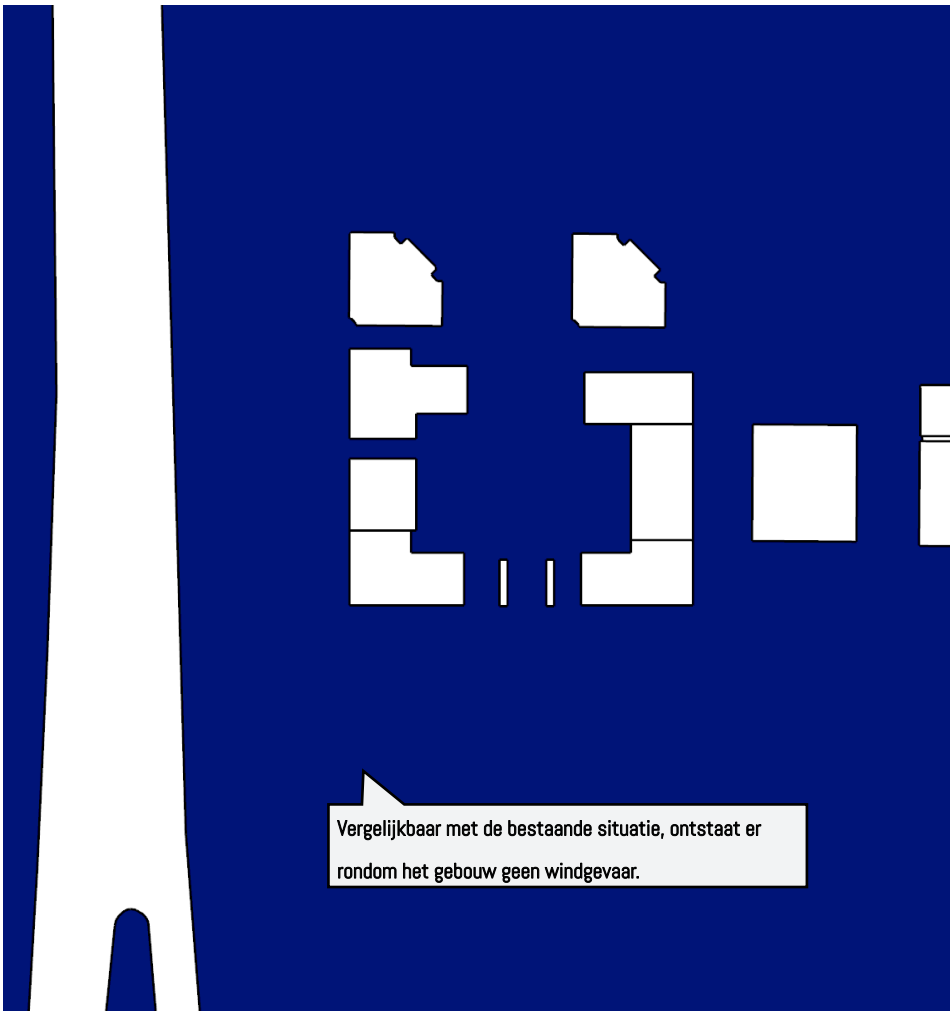
Windgevaar algemeen

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per risicoklasse

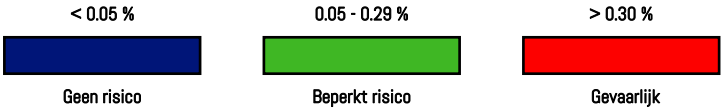
Bestaande situatie



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.





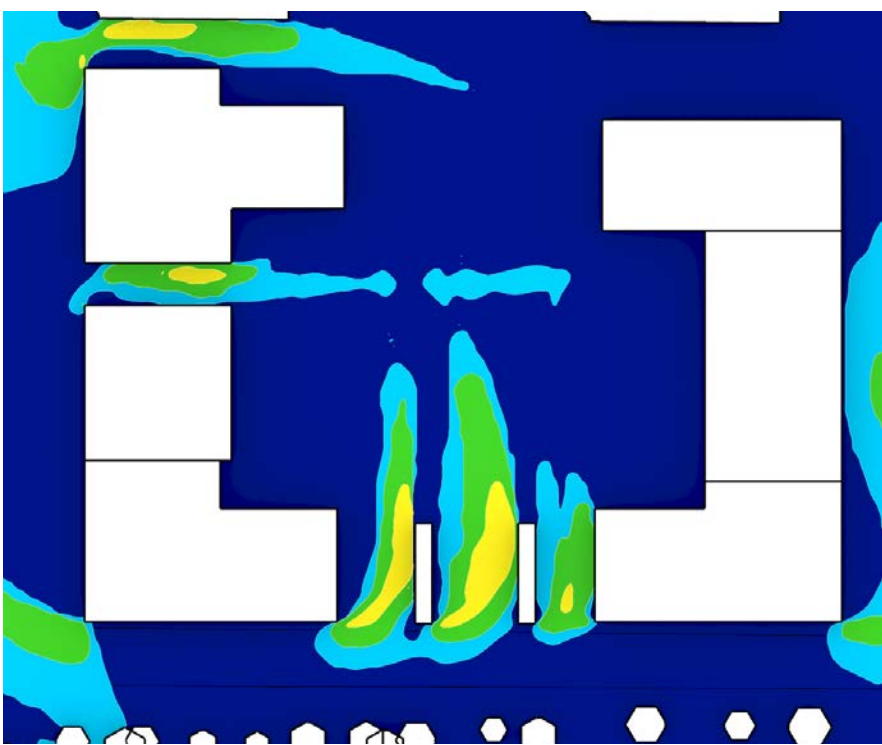
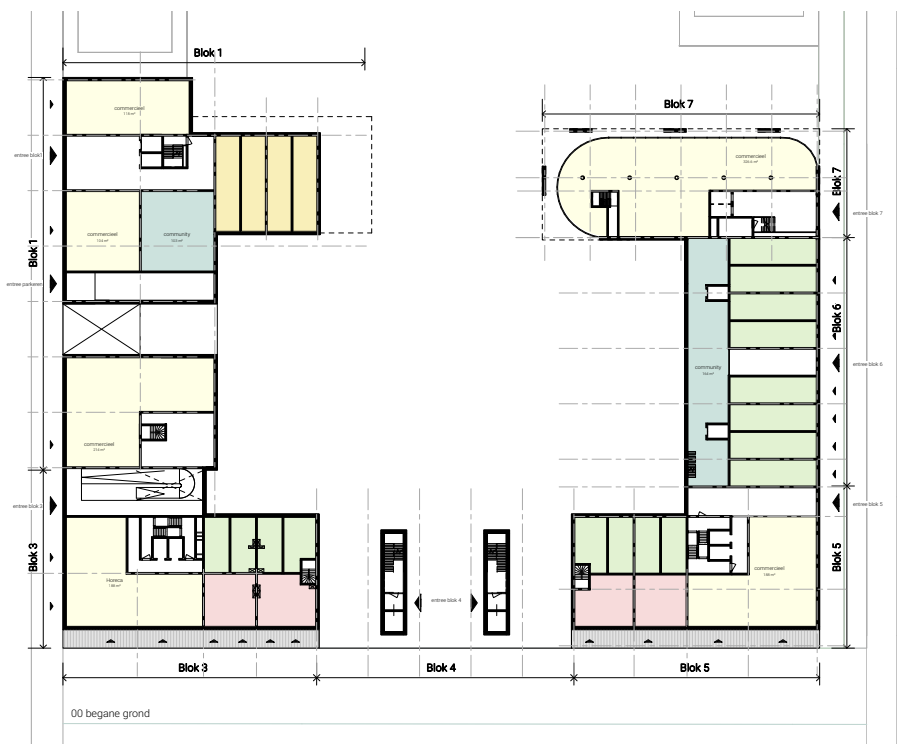
Entrees & binnenplaats

Focus - entrees

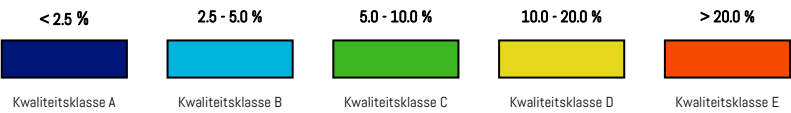
introductie

Toelichting op wettelijk kader en eisen

De volgende pagina's tonen het windklimaat rondom de entrees zoals die in het ontwerp op dit moment aanwezig zijn. Onderstaand is links de plattegrond van de begane grond te zien, maar daarin de entrees naar de woningen, alsmede de entrees naar de commerciële ruimtes en het parkeren. Rechts is het windklimaat op 1.75m hoogte te zien. Het is goed om aan te merken dat rondom entrees over het algemeen een windklimaat A of B wenselijk is, en dat een windklimaat C idealiter vermeden wordt.



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

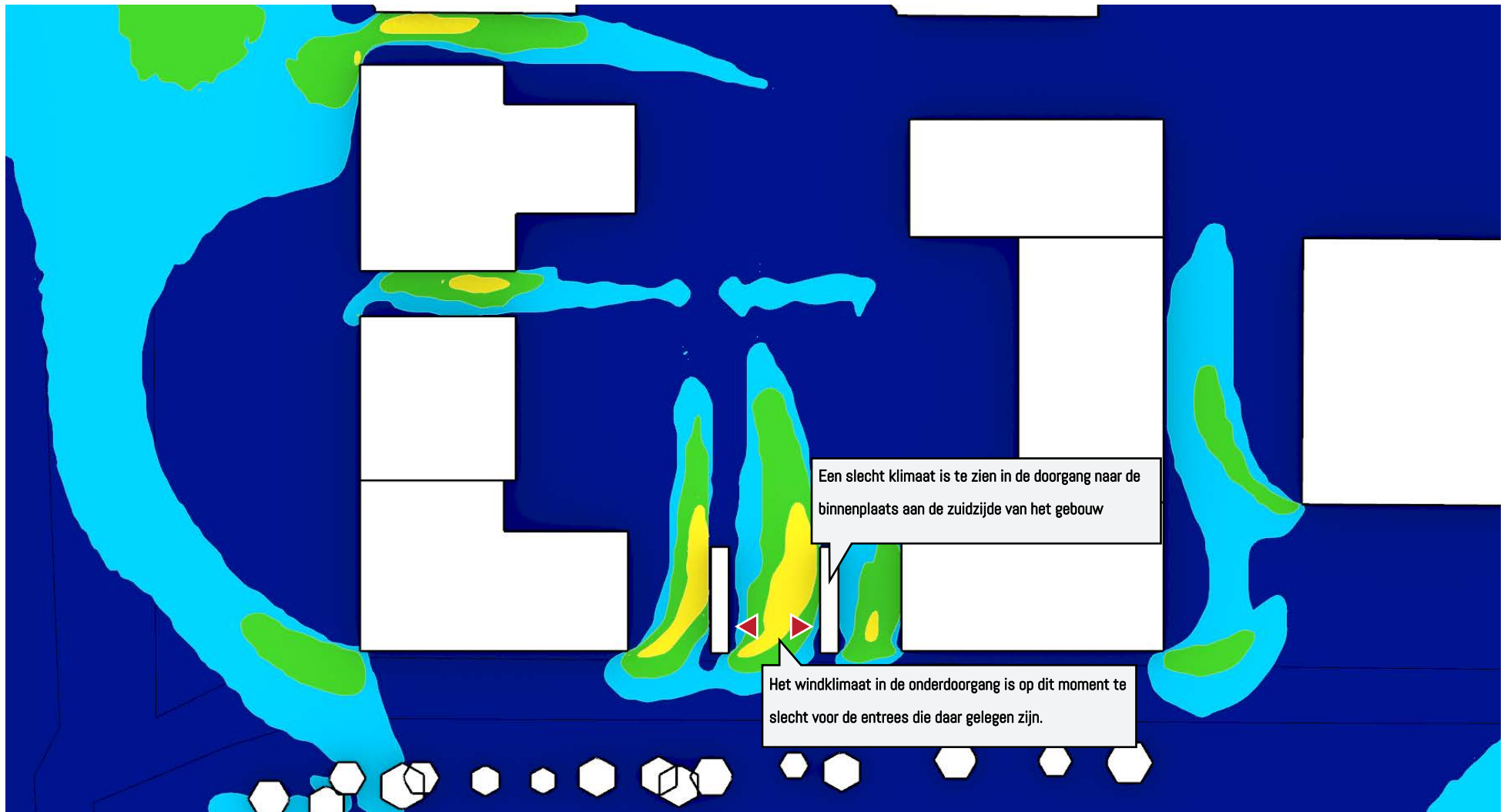


De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

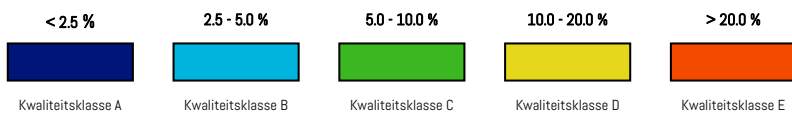
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus - entrees zuid (blok 4)

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.

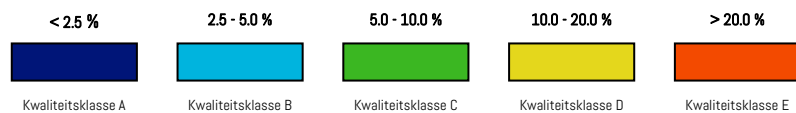
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus - entrees west (blok 1 & 3)

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.

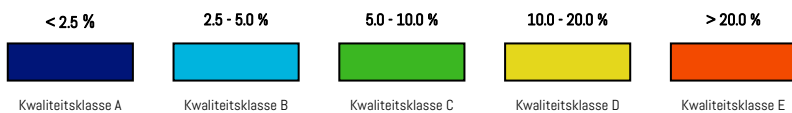
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus - entrees oost (blok 5, 6 & 7)

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



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

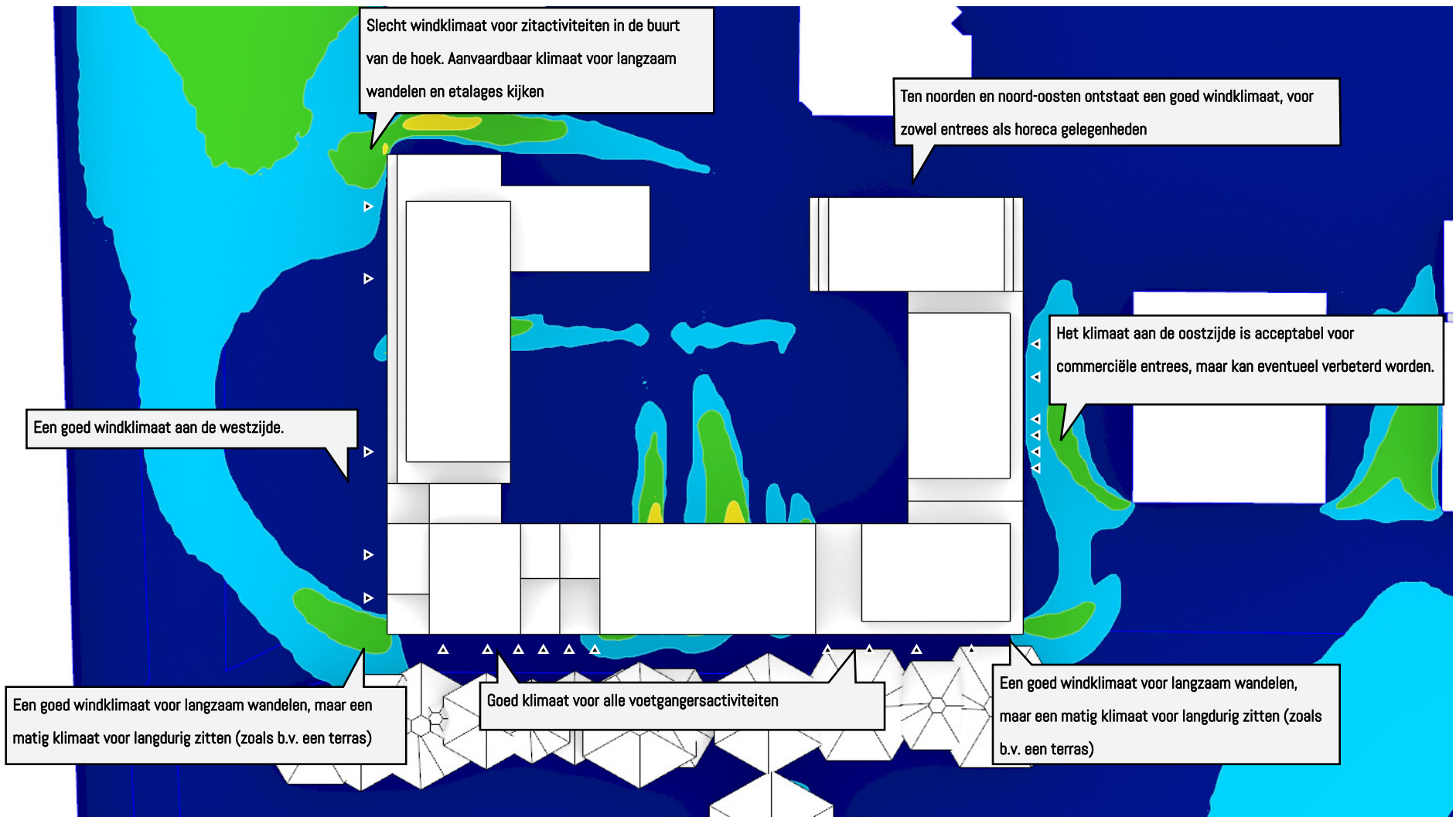


De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

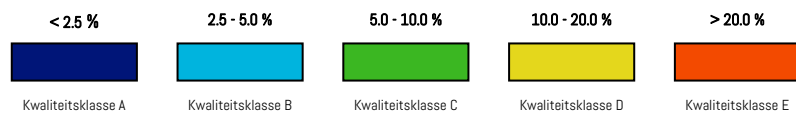
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus entrees commerciële ruimte

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



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

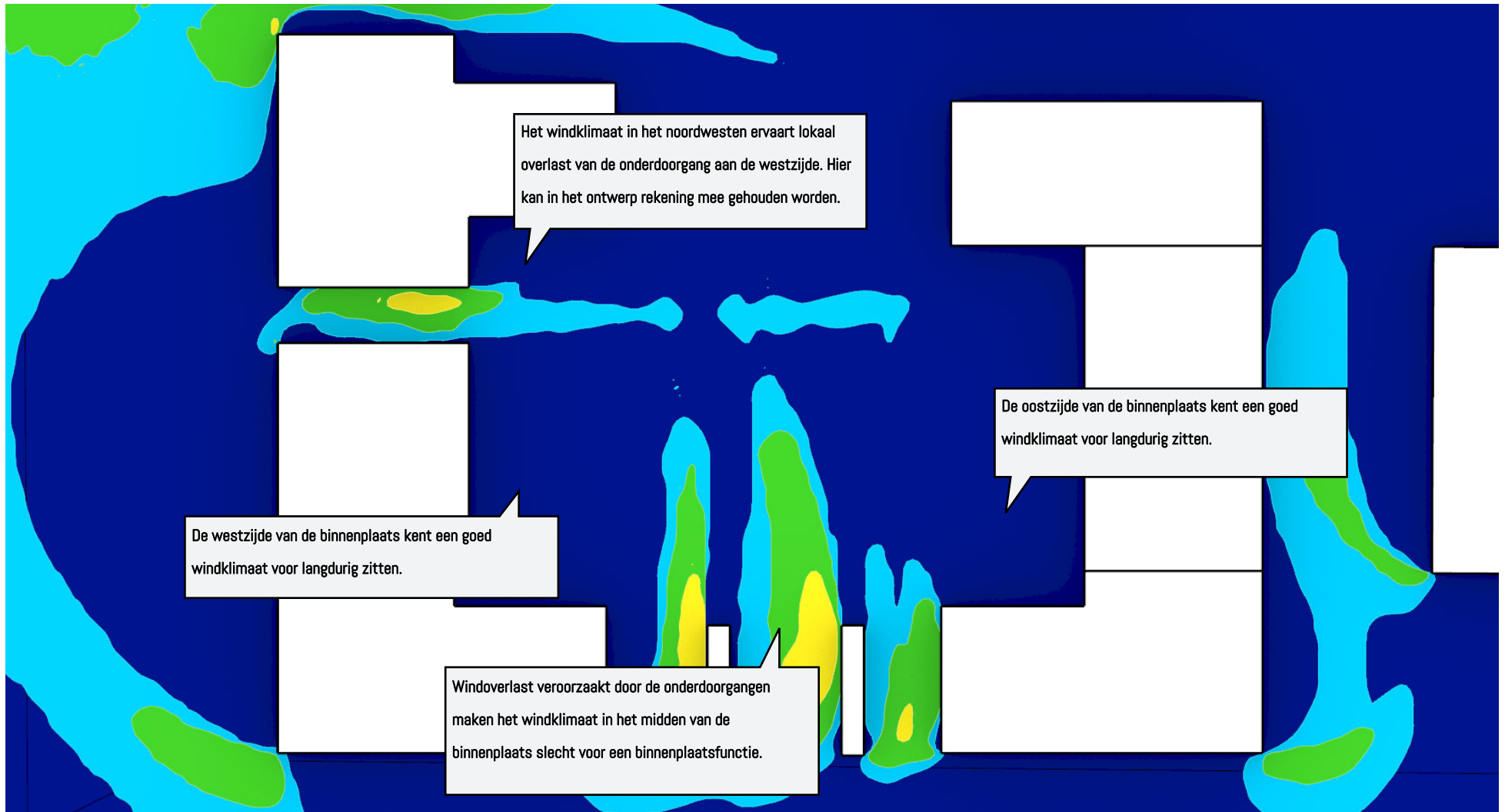


De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

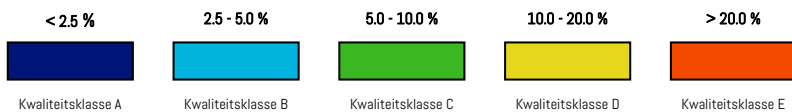
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.

Focus binnenplaats

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 windklimaat
en impact toekomstige bebouwing

Toelichting op windklimaat

Uit de resultaten blijkt op meerdere plaatsen een matig tot slecht windklimaat aanwezig te zijn. Gezien de relatief lage bebouwing is dit uitzonderlijk, en hieronder worden enkele mogelijke verklaringen gegeven. Er zijn twee aspecten die gezamenlijk een verklaring.

Sterke en dominante zuid-west windrichting

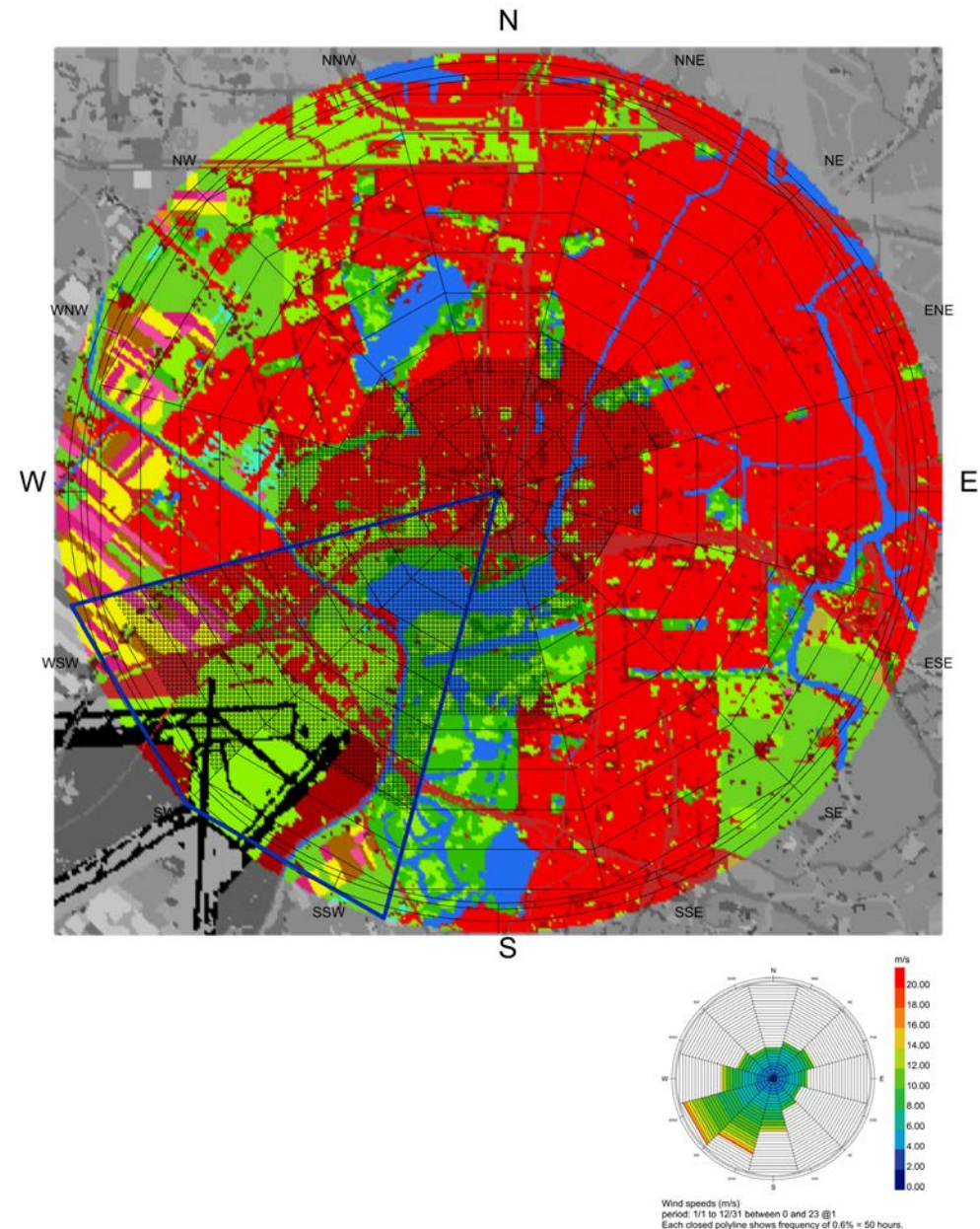
De WSW en SSW windrichtingen in dit gebied zijn zeer dominant. In dit gebied komt bijna de helft van de tijd de wind uit het zuiden of westen, en vaak zijn dit de sterkere winden.

Zeer beperkte obstructie in zuid-westelijke richting

Tegelijkertijd is te zien dat er zeer weinig obstructie is en een zeer 'open' en 'vlak' gebied ten zuid-westen van het plot. Dit geldt zowel voor de nabije omgeving (spoorwegen), als het gebied verder op waar een groot waterlichaam zich bevindt, en ten zuidwesten daarvan het vliegveld schiphol. Dit zorgt voor een zeer beperkte ruwheidslengte c.q. vertraging van de wind boven het grondvlak.

Conclusie

Deze twee aspecten tezamen, de steker zuid-west wind en de beperkte obstructies, resulteren in hoge windsnelheden vanaf de zuid-westelijke richting. Het patroon van sterke winden uit die richting is ook duidelijk te zien in het windklimaat rondom de bebouwing.



Toelichting op windklimaat

Impact toekomstige bebouwing



Voor de toekomst zijn met name aan de zuid- en oostzijde ontwikkelingen gepland. Dit zal met name een gunstig effect hebben op het windklimaat aan de zuidoostzijde van het plangebied.

Door het spoor blijven de zuidwest en westzijde meer open. Hierdoor kan er vanuit de overheersende windrichting toch windhinder verwacht worden in de straten met een west-oost-oriëntatie. In de huidige situatie zien wij aan de westzijde van de ontwikkelingen een bestaande bomenrij langs de oostzijde van het spoor. Wanneer deze bomen grotendeels gehandhaafd kunnen blijven heeft dit een positief effect op het windklimaat.

Verder is ons ook bekend dat er ten zuidwesten bij het IBM-kantoor ontwikkelingen gaande zijn die een positief (afschermend) effect kunnen hebben op het windklimaat rond het project Olly, maar ook voor de ontwikkelingen ten zuiden en oosten van Olly.

Wanneer de bestemmingsplannen voor deze ontwikkelingen concreter zijn is ons advies hier ook rekening mee te houden in een windonderzoek zodat de impact meer gekwantificeerd kan worden. Wel blijft het relevant te kijken naar de tijdslijn van realisering voor zover dat mogelijk is.



Mogelijke maatregelen

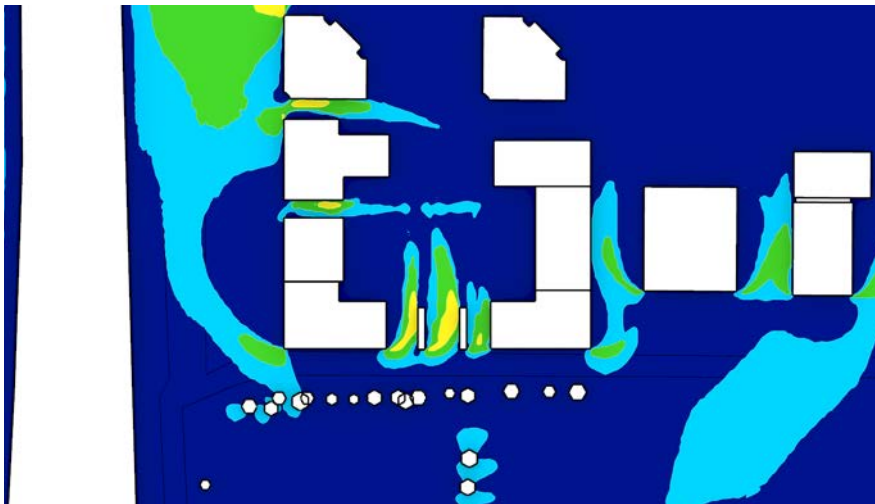
Maatregelen

Algemeen beeld

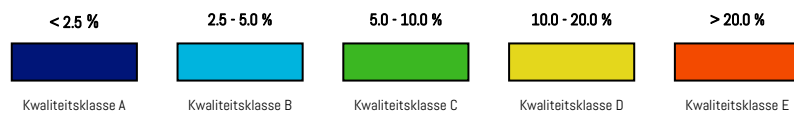
1. Rondom zuidwesthoek en zuidoosthoek ontstaat een minder goed windklimaat.

Mogelijke maatregelen

- Deze gebieden zoveel mogelijk inrichten als doorloopgebied.
- Entrees minimaal 10 meter van deze hoeken verwijderen.
- Afronden van de zuidwesthoek en zuidoosthoek van het gebouw om windhinder te reduceren.
- Luifel rondom de zuidwest- en zuidoosthoek om wind van maaiveld weg te geleiden en een beter windklimaat op maaiveld te krijgen.



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



2. De onderdoorgangen hebben een slecht windklimaat door een drukverschil tussen de zuid- en noordzijde.

Mogelijke maatregelen

- Om in de onderdoorgang een goed windklimaat te krijgen dient te weerstand voor de lucht vergroot te worden. Dit kan met schermen in de onderdoorgang maar ook aan de buitenzijde. Hoe dit eruit ziet is ook enigszins afhankelijk van de praktische haalbaarheid van de inpassing (esthetisch en inrichting openbare gebied en bredere context). Een mogelijke oplossing zie hieronder (met schermen in het rood). Voor de beste functionaliteit is het goed deze schermen richting de open zijde meer luchtdoorlatend te maken. Deze maatregel is omschreven op de volgende pagina's



Maatregelen

Entrees

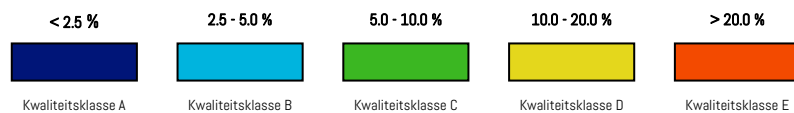
3. Entree van Blok 1, hier spelen met name winden vanuit het zuidwesten een rol.

Mogelijke maatregel:

- Ten zuiden van de ingang aan de westgevel van blok 1 een afscherming plaatsen. Dit kan een scherm zijn (minimaal twee meter hoog) of een groenvoorziening met dezelfde hoogte. Hiermee kan acceptabel windklimaat van klasse A/B gerealiseerd worden (zie in rood de locatie van de afscherming)



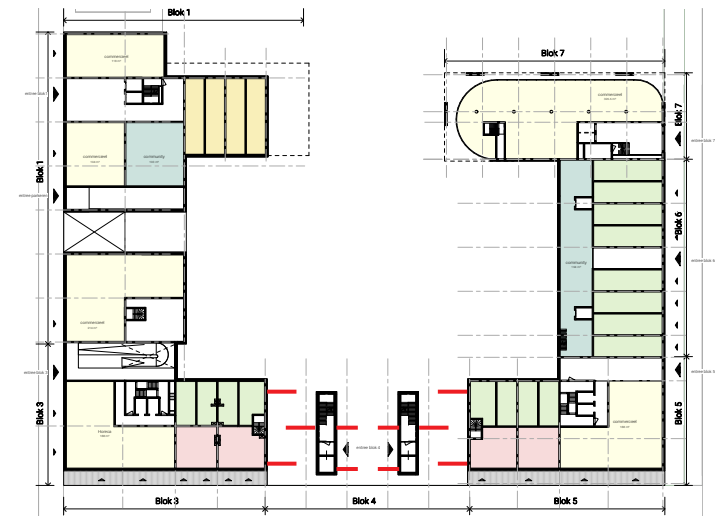
Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



4. De entrees voor blok 4 reeds genoemd bij het windhinderbeeld in de onderdoorgang. Hier is zoals gezegd een slecht windklimaat de overdruk en onderdruksituatie waardoor er een tochtstroom ontstaat.

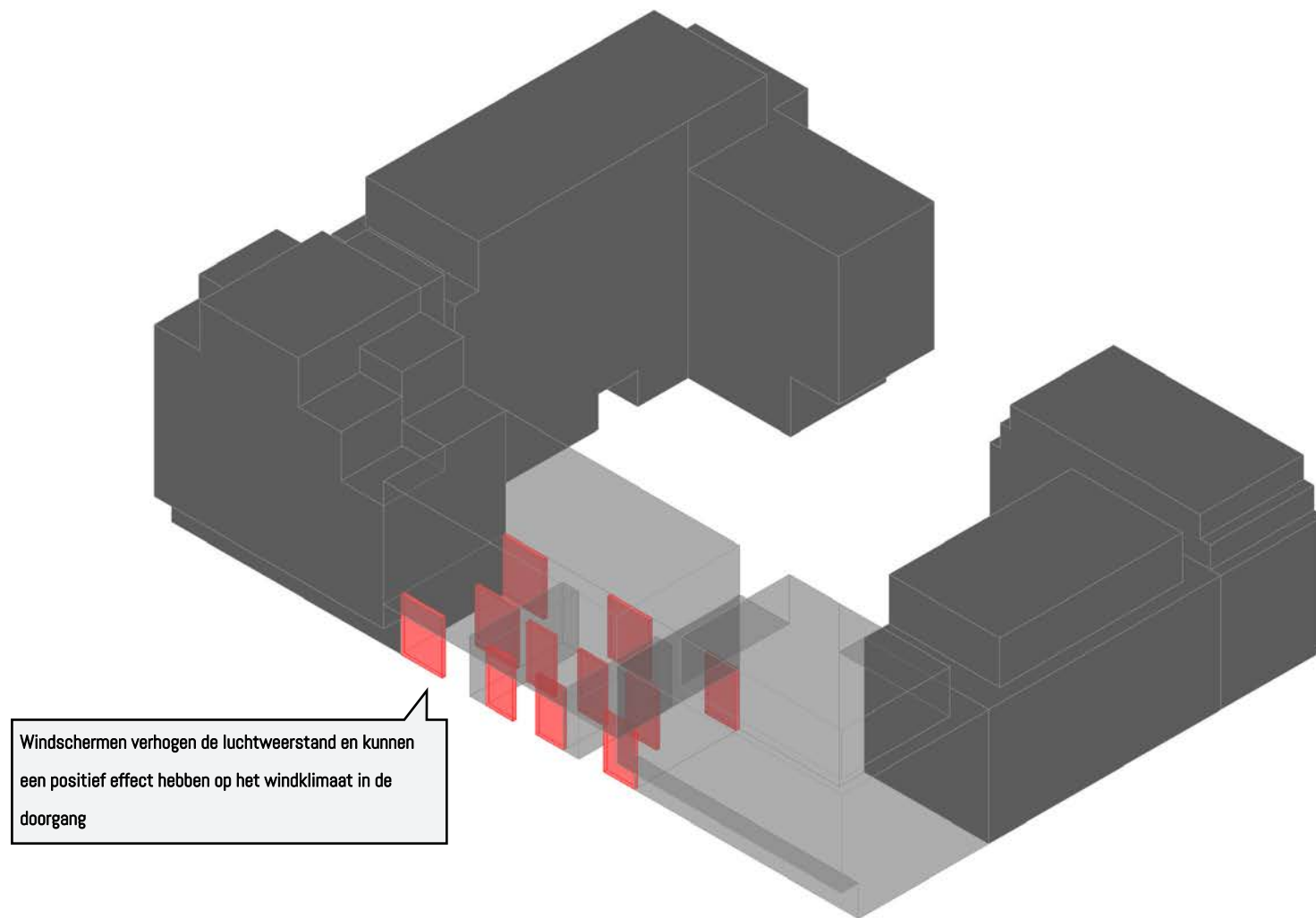
Mogelijke maatregel:

- Afscherming van de zuidzijde van de entrees zoals in de mogelijke oplossing voor verbetering van het windklimaat in de onderdoorgang bij punt 2 is opgenomen is aangegeven. Deze maatregel is omschreven op de volgende pagina's



Maatregelen

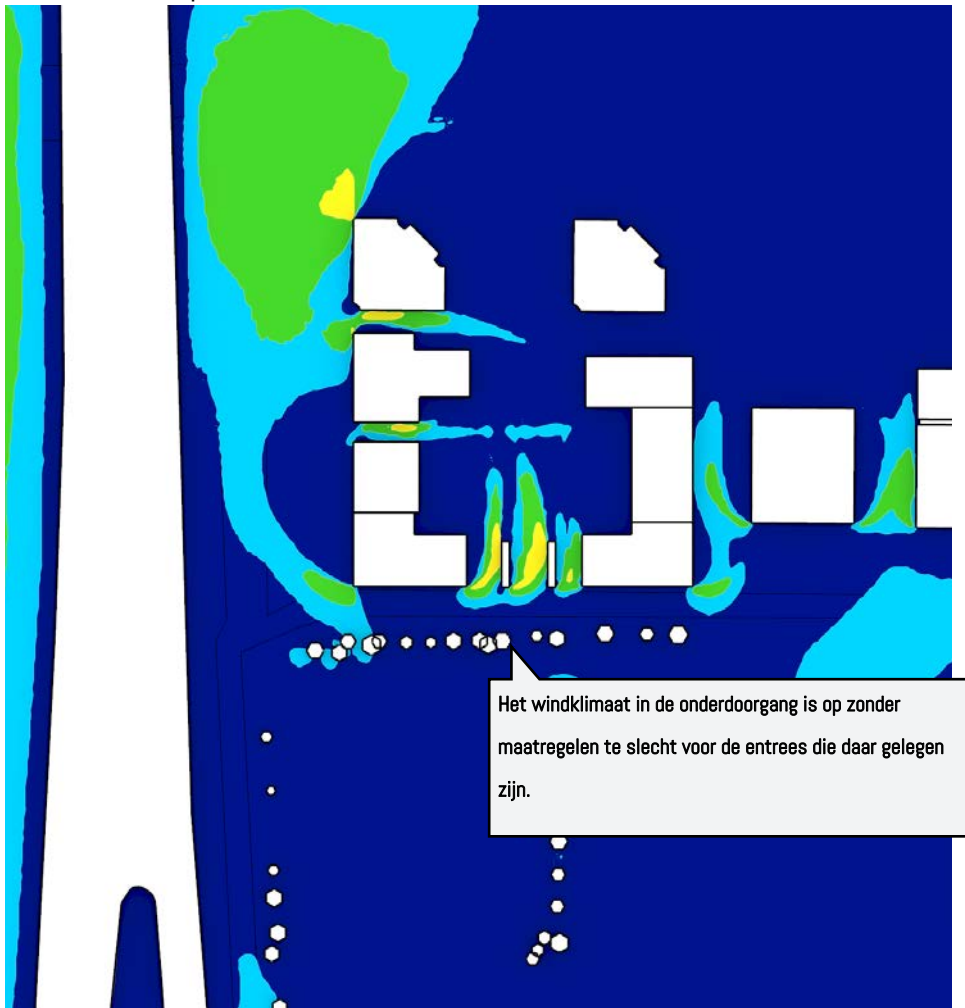
Het plaatsen van windschermen in de zuidelijke doorgang



Windhinder - schermen in de onderdoorgang

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse

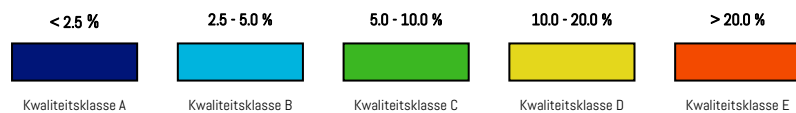
Zoals ontworpen



Aangevuld met windschermen in zuidelijke doorgang



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

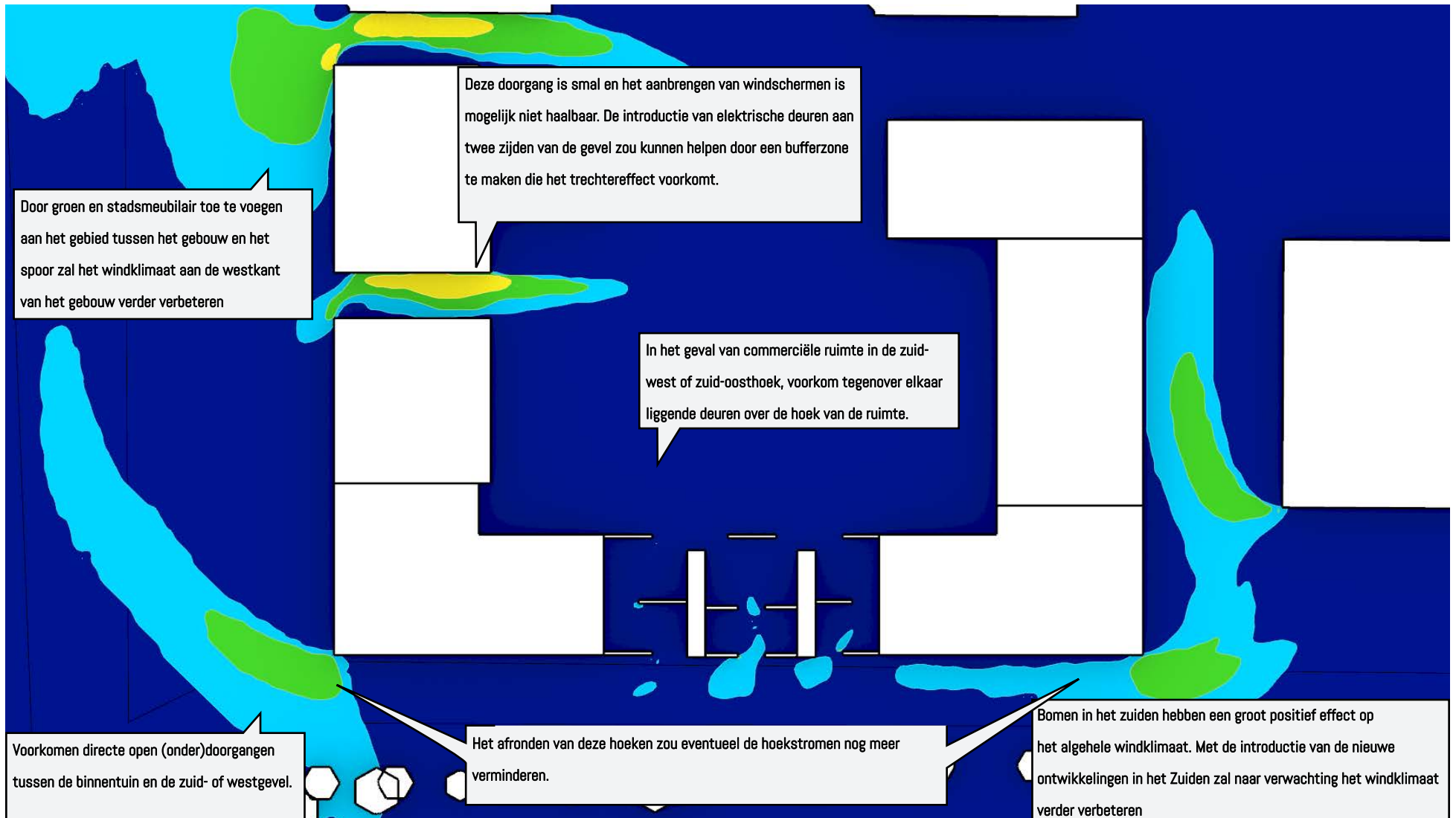


De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

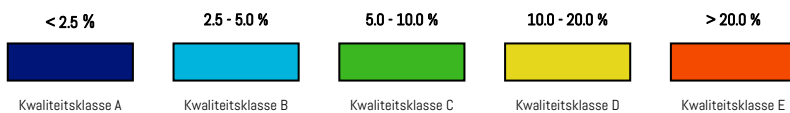
De windhinder is berekend volgens de methodiek van de NEN8100. Dit is gedaan door resultaten van een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf windrichtingen te combineren met lokale windstatistiek verkregen volgens de NPR6097.



Mogelijke overige oplossingen en ontwerpuitgangspunten (1/2)



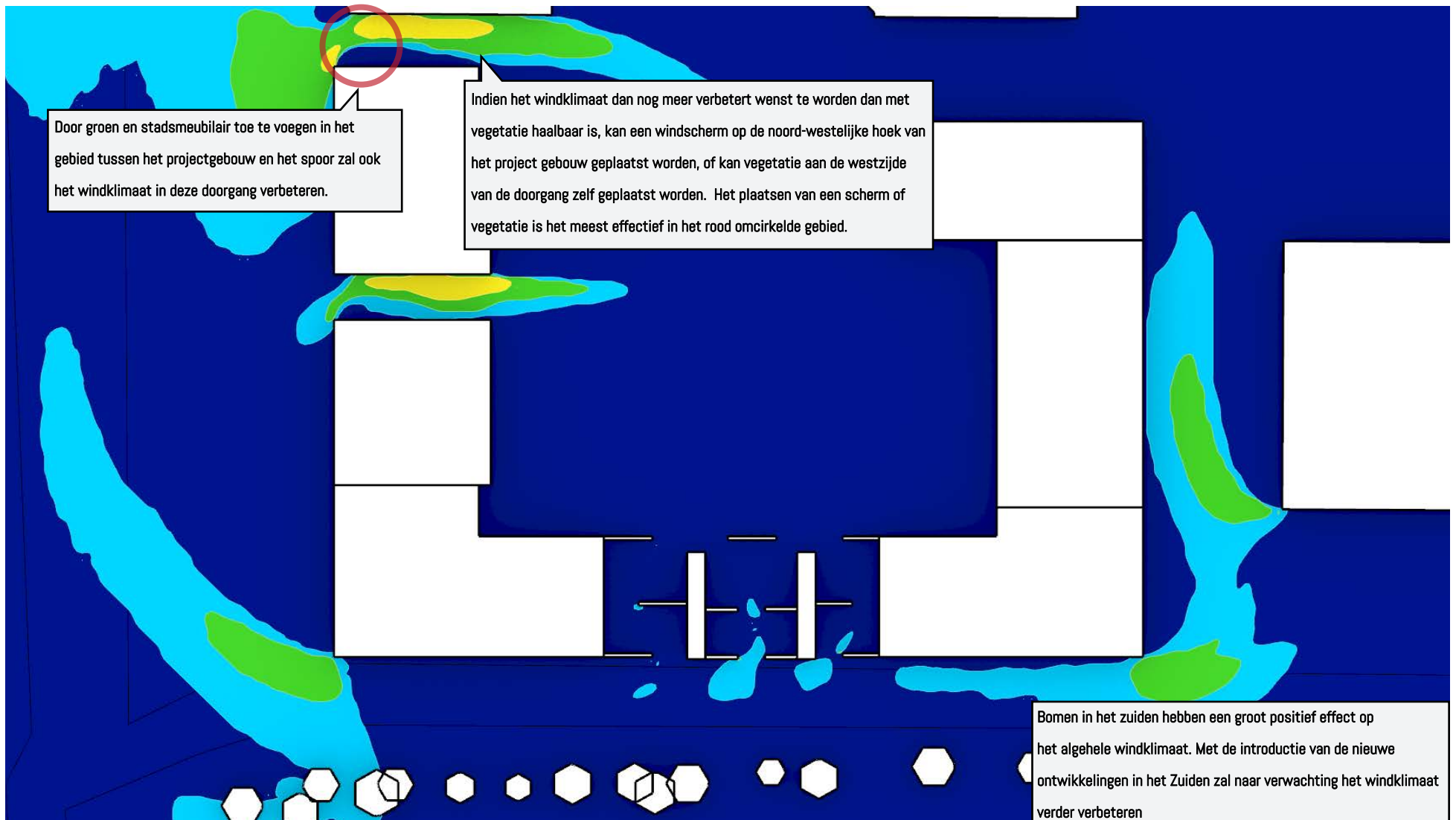
Windhinder (overschrijdingskans voor $V > 5$ m/s in % van uren in het jaar)



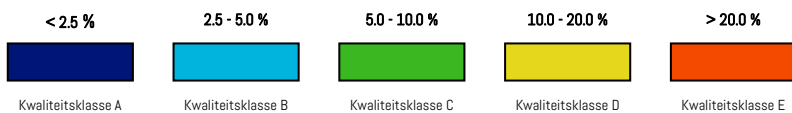
De software OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Epsilon model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

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.

Mogelijke overige oplossingen en ontwerpuitgangspunten (2/2)



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.



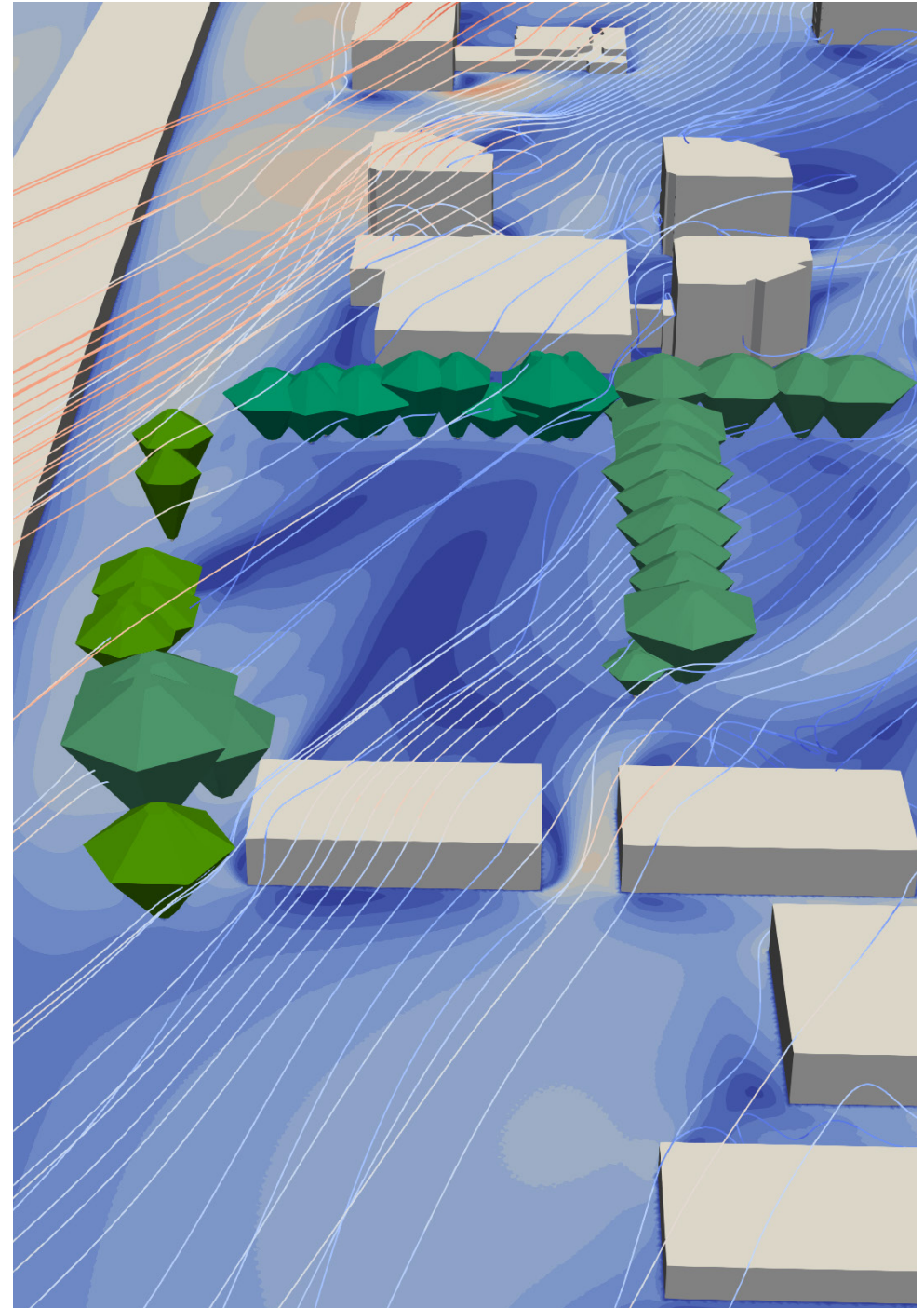
CONCLUSIES

Conclusies

DGMR heeft OMRT gevraagd een windcomfortstudie te doen voor een ontwikkeling, namelijk de Overschiestraat 182 en 188 te Amsterdam. Het plan bevindt zich in de fase dat een vergunning gewenst is. Om die reden ontstaat de behoefte om een windcomfort studie te doen op basis van de NEN8100.

General

- Bestaande bomen en vegetatie aan de zuidkant van het gebouw hebben een grote positieve invloed op het windklimaat bij de zuidgevel.
- Het trechtereffect van de overdekte passages die naar de binnenplaats leiden, zorgt voor een slecht windklimaat in de passage en het midden van de binnenplaats. Een mogelijke oplossing, namelijk het plaatsen van windschermen, is onderzocht. Hieruit blijkt dat deze maatregelen de problematiek oplost.
- De slechtere windklassen door zuidwestelijke richtingen zijn enerzijds te verklaren door het open gebied met beperkte belemmeringen in het zuidwesten van het gebied, gecombineerd met de dominante zuidwestelijke windrichting.
- De toekomstige bebouwing zal een positief effect hebben op het windklimaat ten zuidoosten van het plangebied.
- Aan het gebied tussen de ontwikkeling en het spoor moet begroeiing en/of stadsmeubilair worden toegevoegd om de aangrenzende omgeving te beschermen tegen de onbeschermd wind uit het westen en zuidwesten die uit het open gebied van het spoor komt.





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