

District U

Wind quickscan

Datum: 19 – 04 – 2021

Contactpersoon: Jacco Paauw, Veronika Heidegger

Colofon

Opdrachtgever: INSPIRE Real Estate BV

Project: District U

Rapport: Windhinder quickscan

Document nummer: versie 1

Datum: 19 – 04 – 2021

Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Uitgangspunten
3. Resultaten quickscan
4. Conclusies en aanbevelingen

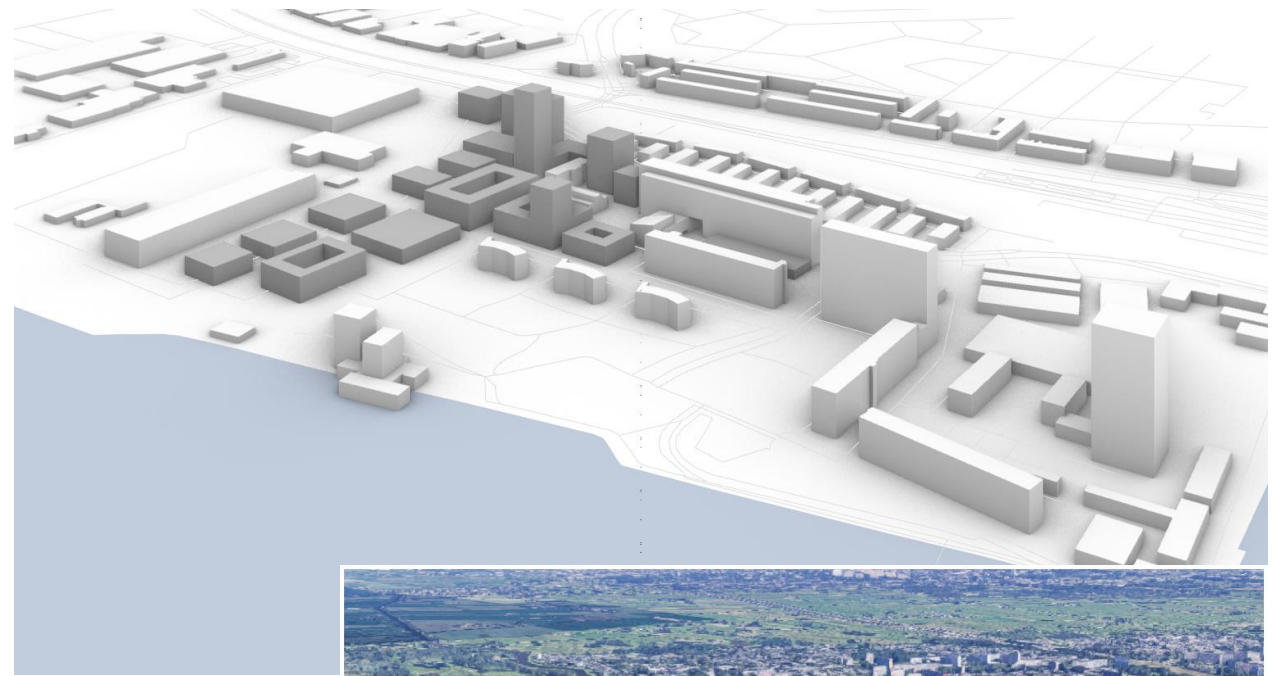
Inleiding

Situatie

INSPIRE Real Estate BV heeft een masterplan opgesteld voor het voormalig Unileverterrein in Vlaardingen. Het masterplan bestaat uit 24 kavels met verschillende programma's en bevat enkele hoogteaccenten van 50 m en 70 m.

Het plangebied is gelegen langs de Nieuwe Maas. Met deze open ligging aan het water is te verwachten dat er hoge windsnelheden in het plangebied kunnen optreden.

Arup is gevraagd om een eerste windhinder quickscan uit te voeren om het windklimaat ter plaatse te onderzoeken. Het doel van deze studie is om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het windklimaat en potentiële windhinderproblemen vast te stellen die bij de verdere ontwikkeling van het plan nadere aandacht behoeven.



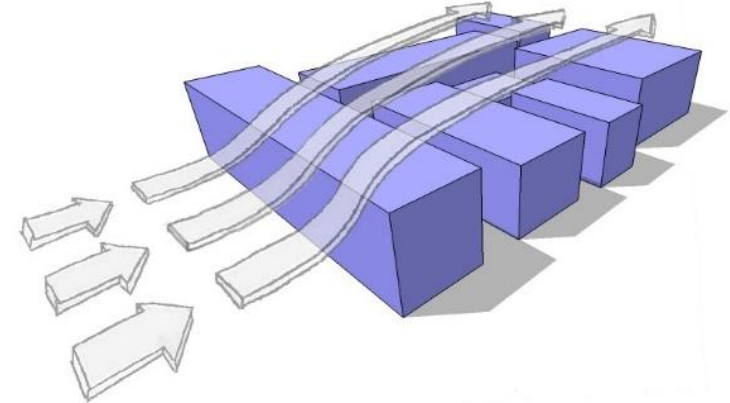
Inleiding

Windpatronen rondom gebouwen

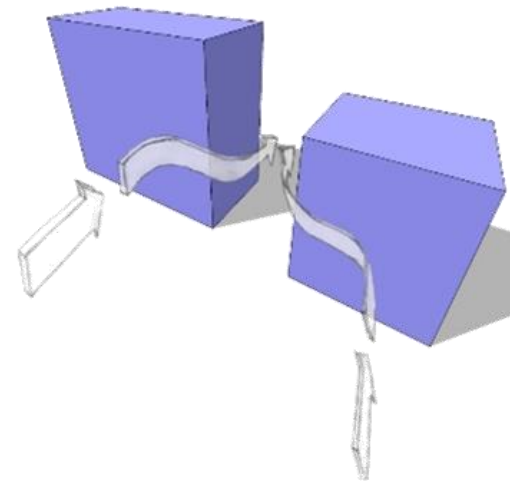
Wind in stedelijke gebieden verschilt van die in het open veld door interacties met gebouwen. De meest voorkomende windpatronen rond gebouwen zijn:

- Lange gevels die loodrecht op de hoofdwindrichting staan zijn **blootgesteld** aan hoge windsnelheden.
- Wanneer gebouwen ongeveer even hoog zijn, kunnen ze elkaar **beschutten**.
- ‘**Trechtereffect**’ is het fenomeen waarbij de wind in snelheid toeneemt terwijl hij door nauwe openingen wordt geperst (wet van Bernoulli).
- ‘**Valwinden**’ ontstaan waar de lucht een gebouw raakt, daarna omhoog of omlaag wordt geduwd en uiteindelijk om de hoeken wegdraait. De naar beneden geforceerde lucht verhoogt de windsnelheid op maaiveld niveau.

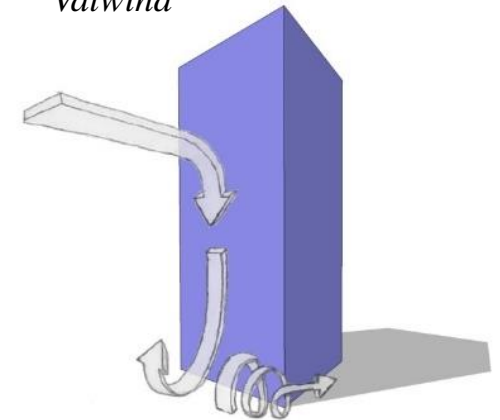
Blootstelling en beschutting



Trechtereffect



Valwind



Inleiding

NEN 8100

NEN 8100 is een norm die is ontwikkeld om de mate van ongemak veroorzaakt door wind in de gebouwde omgeving te kwantificeren. In de beoordeling van het lokale windklimaat maakt de NEN8100 onderscheid tussen windgevaar en windhinder.

Windhinder

Bij windhinder wordt het comfortniveau van het lokale windklimaat beoordeeld. De NEN8100 beoordeelt de mate van windhinder op basis van de grenswaarde voor de windsnelheid van 5 m/s. Hierbij worden drie activiteiten onderscheiden (I. Doorlopen, II. Slenteren en III. Langdurig zitten) waarbij voor elke activiteit een andere mate van hinder wordt ervaren. Om de mate van windhinder vast te stellen, wordt de overschrijdingsfrequentie van een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s op hoofdhoogte bepaald.

Windgevaar

Er is sprake van windgevaar als er een zodanig hoge windsnelheid optreedt dat lopende personen slecht blijven staan. In de NEN8100 wordt hiervoor een drempelsnelheid (15 m/s) gehanteerd die ten hoogste 0,3 % van het jaar (beperkt risico) mag worden overschreden. Dit geldt alleen voor activiteitenklasse I 'doorlopen'. Voor de activiteitenklassen II en III geldt dat de drempelsnelheid ten hoogste 0,05% van het jaar mag worden overschreden.

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	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

Beoordeling criteria windhinder

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

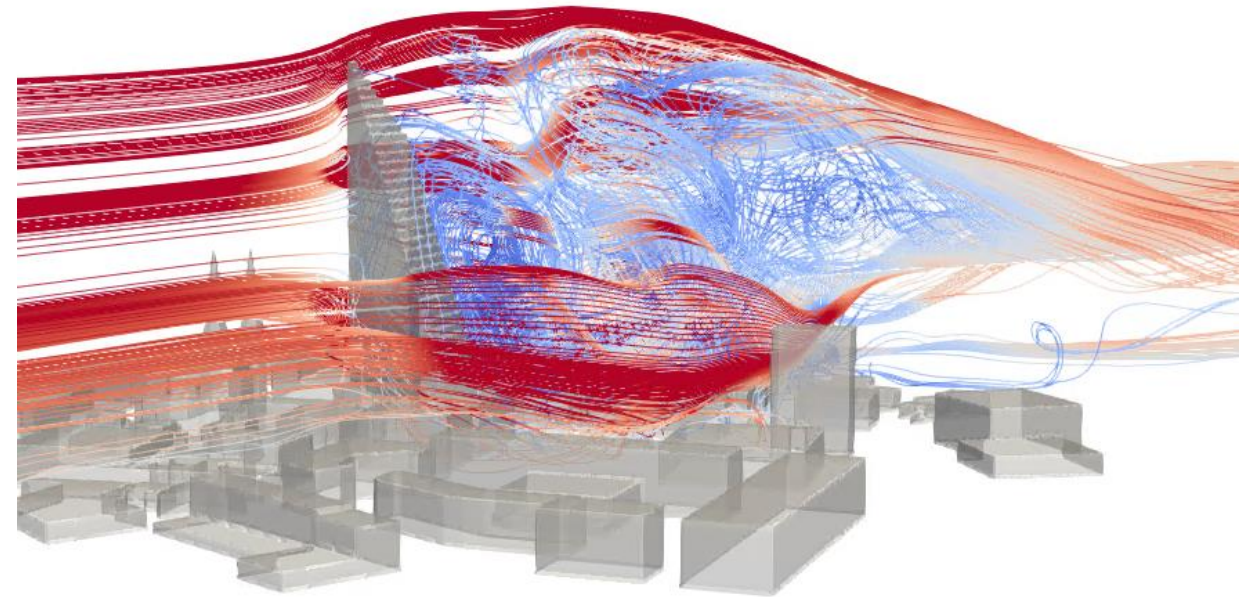
Beoordeling criteria windgevaar

Inleiding

CFD

Voor het windhinder onderzoek is gebruik gemaakt van Computational Fluid Dynamics (CFD). CFD is de studie van stromingsleer waarin gebruik wordt gemaakt van numerieke analyses voor het oplossen van stromingsvergelijkingen. Hierbij worden computers ingezet om de interacties te simuleren van vloeistoffen en/of gassen onderling en met oppervlakken.

In dit geval wordt CFD ingezet als 'digitale windtunnel' om inzicht te verkrijgen in de luchtstromingen rond gebouwen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket OpenFoam versie 5.



CFD (computational fluid dynamics)

Uitgangspunten

NEN 8100 quickscan

Voor een volledige NEN 8100 studie wordt in de CFD-analyse het plangebied op 12 windrichtingen getoetst, met een windroos van de bouwlocatie met windsnelheden, -richtingen en frequentie.

Voor dit project is een NEN 8100 quickscan uitgevoerd. In deze quickscan is het onderzoek beperkt tot de 3 hoofdwindrichtingen. Dit geeft een eerste indicatie van de te verwachten comfortniveaus op de locatie. Het effect van groen (bomen etc) op het lokale windklimaat is in deze quickscan ook niet meegenomen.

Windklimaat op de locatie

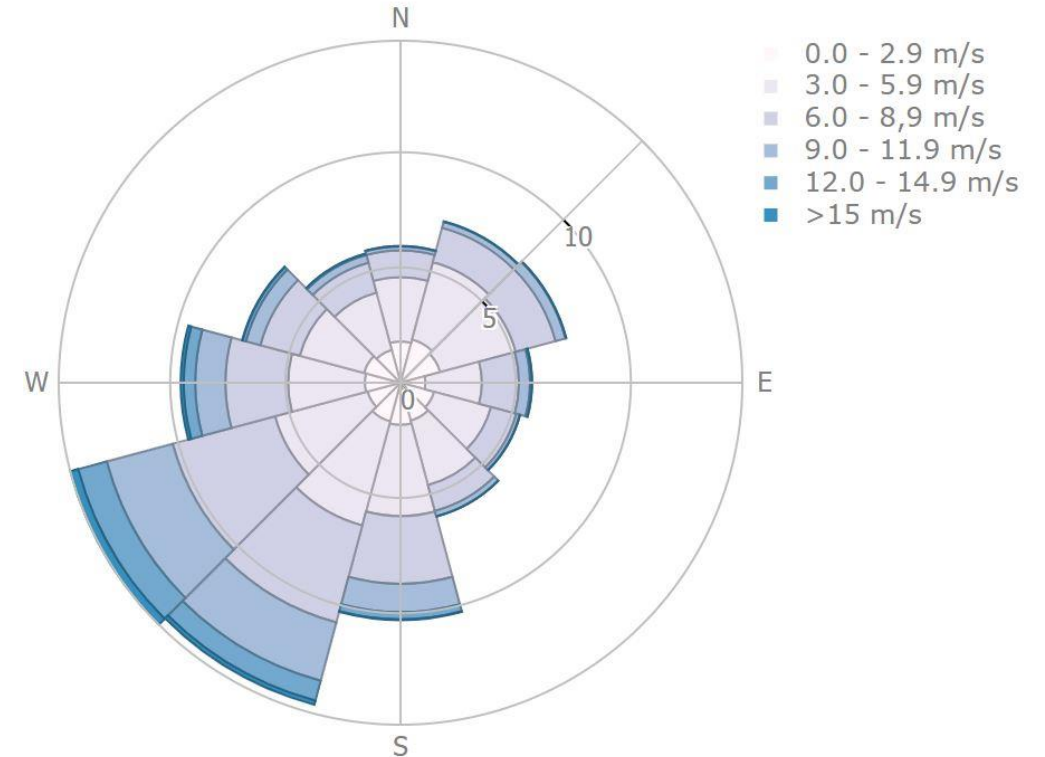
De windstatistiek is bepaald met behulp van de NPR 6097. De statistiek is gebaseerd op meetgegevens van de windsnelheid en windrichting van maximaal 51 KNMI meetstations. Deze meetgegevens beslaan de periode van 40 jaar, 1963 – 2002.

Met behulp van deze meetgegevens is een dataset gemaakt waarmee voor iedere locatie in Nederland de windstatistiek op 60 m hoogte bepaald kan worden. De statistiek wordt daarbij gecorrigeerd voor ruwheden in het landschap. Bij de randvoorwaarden in de CFD-berekening is een ruwheidslengte aangehouden van $z_0 = 1$ m (stedelijk gebied).

De windroos rechts laat zien dat de 3 hoofdwindrichtingen voor het plangebied WZW, ZZW en Z zijn.

3D model

Het onderzoek is gebaseerd op modelversie *210325_SFNR_District U.3dm*, die op 25-03-2021 werd toegestuurd door Studio for New Realities.



Bron: NPR 6097:2006

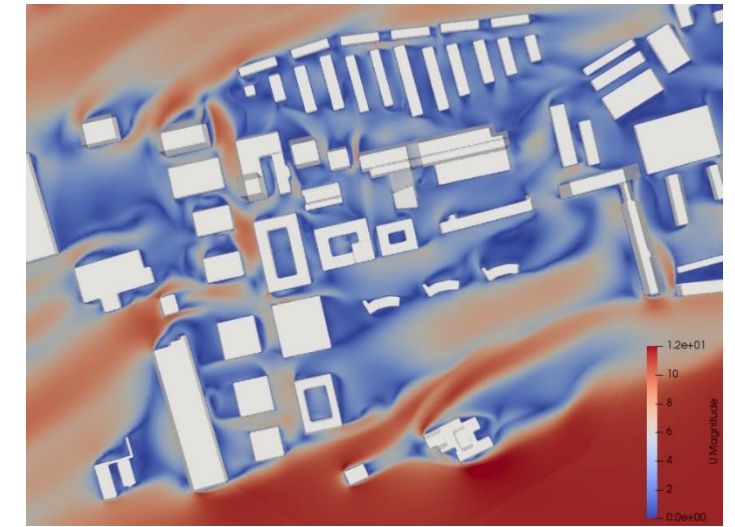
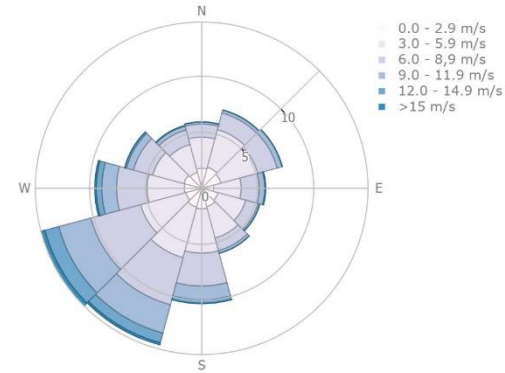
Resultaten quickscan

Windpatronen

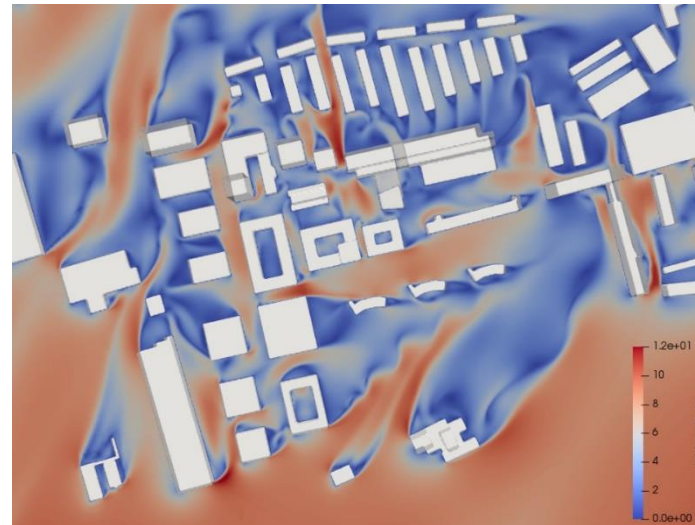
De afbeeldingen rechts tonen doorsnedes uit het CFD-model op hoofdhoogte voor de 3 hoofdwindrichtingen. De kleuren geven windsnelheden aan van 0 tot 12 m/s.

Voor de ZZW-windrichting zijn enkele gebieden met hoge windsnelheden te zien, zoals bijvoorbeeld op de westhoek van het Unilevergebouw en in enkele van de west georiënteerde straten.

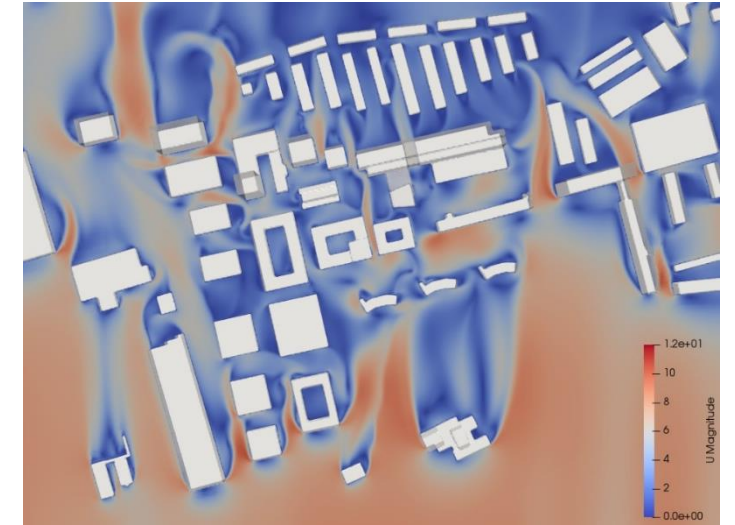
In de volgende paragraaf zijn de resultaten van deze 3 windsimulaties gecombineerd om een indicatie te geven van het verwachte windcomfort volgens NEN 8100.



WZW wind



ZZW wind



Z wind

Resultaten quickscan

Windhinder

Voor de beoordeling van windhinder zijn de berekende kwaliteitsklassen met kleurcontouren in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte weergegeven. De onderstaande tabel toont de gebruikte kleuren in relatie tot de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. De afbeelding rechts toont de resultaten uit de quickscan.

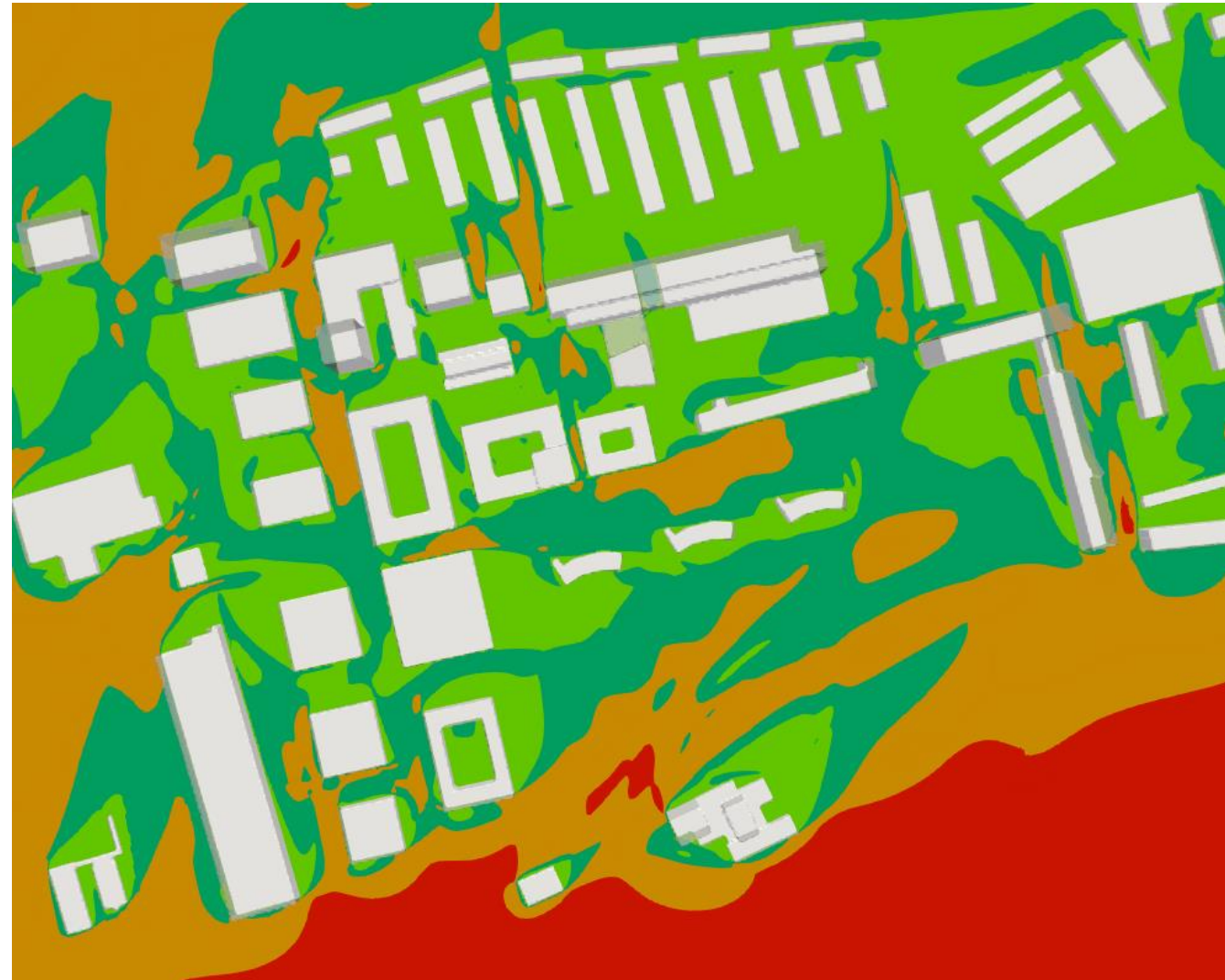
In het plangebied wordt grotendeels voldaan aan het criterium voor ‘doorlopen’. Ook zijn er diverse gebieden die voldoen aan het criterium voor ‘slenteren’ en ‘zitten’ en dus geschikt zijn voor gebruiksfuncties zoals horeca terrassen.

Enkele aandachtspunten voor het plangebied zijn:

- Een locatie met kwaliteitsklasse E aan de NW kant van het plangebied
- Bij de hoofdentrees van gebouwen is minimaal kwaliteitsklasse C vereist; dit geldt ook voor de entrees van de bestaande bebouwing op het noorden

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	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

Overschrijdingskans, kwaliteitsklasse en activiteiten (conform NEN 8100)



Resultaten windhinder

Resultaten quickscan

Windgevaar

De afbeelding rechts toont de resultaten van de evaluatie voor windgevaar uit de quickscan. In het CFD model is hiertoe het windklimaat in het plangebied op hoofdhoogte beoordeeld. De gebruikte kleurcodering is hieronder weergegeven. Voor de locaties waar geen windgevaar aanwezig is, is de kleur groen gebruikt.

Geconcludeerd wordt dat in het plangebied geen windgevaar bestaat. Op enkele plekken bestaat een beperkt risico op windgevaar. Aangezien deze kwalificatie alleen voor doorloopgebieden kan worden geaccepteerd, is het aan te raden hier rekening mee te houden bij het plannen van bijvoorbeeld gebouwentrees.

Ook dient rekening te worden gehouden met het effect van de geplande ontwikkeling op de bestaande bebouwing in het noorden. Ook hier toont de quickscan een plek met een beperkt risico op windgevaar.

Overschrijdingskans	Kwalificatie
$p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR;G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

Overschrijdingskans windgevaar (conform NEN 8100)



Resultaten windgevaar

Conclusies en aanbevelingen

Er is een windhinder studie uitgevoerd voor het masterplan 'District U' voor het voormalig Unileverterrein in Vlaardingen.

Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- NEN 8100 quickscan met behulp van CFD; dit omvat de studie van de 3 hoofdwindrichtingen voor het plangebied, namelijk WZW, ZZW en Z
- Het onderzoek heeft betrekking gehad op de beoordeling van windhinder en windgevaar op maaiveldniveau.

Conclusies

- In het plangebied wordt grotendeels voldaan aan het criterium voor 'doorlopen'.
- Er zijn diverse gebieden die voldoen aan het criterium voor 'slenteren' en 'zitten' en dus geschikt zijn voor gebruiksfuncties zoals horeca terrassen.
- Aan de NW kant van het plangebied is er een plek met kwaliteitsklasse E, die niet voldoet aan de eisen gesteld door NEN 8100.
- Op enkele plekken in het plangebied bestaat een beperkt risico op windgevaar.
- Bij de bestaande bebouwing in het noorden van het plangebied toont de quickscan een plek met een beperkt risico op windgevaar.

Aanbevelingen

Bij de verdere ontwikkeling van het plan dienen de volgende aandachtspunten in overweging te worden genomen:

- Bij de hoofdentrees van gebouwen is minimaal kwaliteitsklasse C vereist; dit geldt ook voor de entrees van de bestaande bebouwing op het noorden.
- Aangezien de kwalificatie 'beperkt risico op windgevaar' volgens NEN 8100 alleen voor doorloopgebieden kan worden geaccepteerd, is het aan te raden hier rekening mee te houden bij het plannen van andere gebruiksfuncties.
- De toevoeging van 'setbacks' of plinten aan sommige van de hogere gebouwen kan de windsnelheden op maaiveld verminderen.
- De relatieve positionering van de geplande gebouwen kan verder worden geoptimaliseerd om het trechtereffect te verminderen door bijvoorbeeld de opening op de westhoek van het Unilever-gebouw te vergroten of door het blokkeren van de O-W georiënteerde gangen die de Parklaan kruisen.
- Het toevoegen van vegetatie zoals bomen kan een gunstig effect hebben op het verder verminderen van hoge windsnelheden, vooral in de lente- en zomermaanden wanneer de bomen bladeren dragen.

ARUP