



QuickScan windklimaat Cultuurcluster Klavers Jansen

Breda

P18821419e201

6 augustus 2021

revisie 1

Project	Cultuurcluster Klavers Jansen
Locatie	Breda
Onderwerp	QuickScan windklimaat
Document	P18821419e201
Revisie	1
Datum	6 augustus 2021
Status	Definitief
Opdrachtgever	Consortium Spoorzone Breda V.O.F.
	Postbus 3274 4800 DG Breda
Stromingsleer expert	Windsafe Projects
	Poeldonkweg 5 5216 JX 's-Hertogenbosch sales@windsafe.nl www.windsafe.nl
CFD expert	SIMSTUDIO International Consultants
	Baron de Coubertinlaan 6 2719 EL Zoetermeer info@simstudio-ic.com www.simstudio-ic.com

1	INLEIDING	3
1.1	Cultuurcluster Klavers Jansen	3
1.2	Onderzoeksdoel	4
1.3	Beoordeling	4
2	ALGEMENE INFORMATIE	5
3	SITUATIE	7
3.1	Ligging	7
3.2	Gebouwhoogten	10
3.3	Appartement gebouw 30 m hoog	11
3.4	Winddata	14
4	ANALYSE TE VERWACHTEN WINDKLIMAAT	15
5	CONCLUSIE	19

1 Inleiding

1.1 Cultuurcluster Klavers Jansen

Klavers Jansen maakt deel uit van het Havenkwartier. Het Havenkwartier wordt getransformeerd tot een nieuw boeiend stadsdeel aan het water. Klavers Jansen maakt onderdeel uit van de zogenaamde 'Strip'. Klavers Jansen is vanuit de binnenstad de entree tot het Havenkwartier.

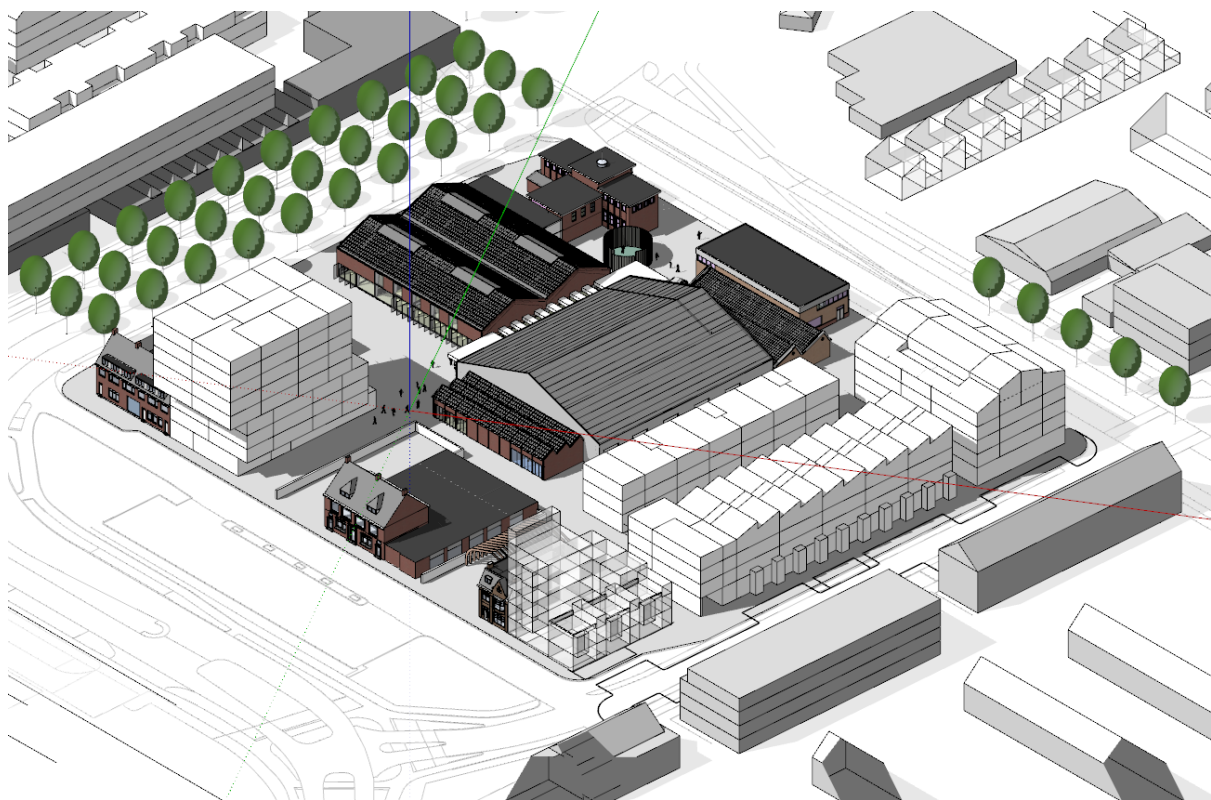
De cultuurcluster bestaat uit een ensemble van bestaande gebouwen, waarin diverse zalen, studio's en ondersteunende ruimtes voor ontvangst, administratie en opslag zijn opgenomen. In essentie worden de gebouwen samengevoegd, en wordt een ruimtelijk hart gemaakt dat wordt geopend naar en verbonden met de openbare ruimte.

Toekomstbeeld Klavers Jansen: Een werkelijkheid om van te dromen

The experience of a New Breda. Een dwaalmilieu van eigenzinnige pleinen, straatjes en steegjes waaraan genoten, gewerkt en gewoond wordt. Waar historische gebouwen en robuuste contemporaine architectuur elkaar raken. Waar culturele clusters, ateliers en publieke functies zich hebben gevestigd in de oude panden waar koortsachtig wordt gebroed op vernieuwing en waar nieuwe ideeën worden ontwikkeld.

(Consortium Spoorzone Breda)

Aan de rand van het plan worden verschillende woningen en commerciële ruimten ontwikkeld met een hoogte tot circa 30 m hoog.



Figuur 1: Impressie Klavers Jansen, SketchUp model.

1.2 Onderzoeksdoel

De NEN8100 geeft een beslismodel om te bepalen of en wat voor type windklimaatonderzoek noodzakelijk is. In het voorgelegde plan zijn gebouwen opgenomen met een hoogte tot circa 30m, de NEN8100 zegt hier het volgende over:

Voor beschut liggende gebouwen met een hoogte tussen de 15 m en 30 m en voor onbeschut liggende gebouwen tot een hoogte van 30 m is de hulp van een windhinderdeskundige noodzakelijk om te beoordelen of er wel of niet windtunnel- CFD-onderzoek noodzakelijk is.

Op basis hiervan wordt een deskundigen oordeel uitgewerkt in de vorm van een Quickscan. In deze QuickScan wordt gekeken naar het effect de ontwikkeling op het lokale windklimaat op voetgangersniveau.

Het plan wordt beoordeeld op basis van kennis, ervaring en basisprincipes ten aanzien van windklimaat. Computational Fluid Dynamics (CFD) simulaties maken geen onderdeel uit van deze beoordeling.

1.3 Beoordeling

De beoordeling wordt gebaseerd op de classificatie als omschreven in de NEN8100 (Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving).

In de NEN8100 worden 5 kwaliteitsklassen gegeven waarbij windhinder als goed, matig of slecht wordt geclassificeerd voor een drietal activiteiten. De kwaliteitsklasse is afhankelijk van het aantal uren dat de windhinder (overlast) de drempelwaarde van 5 m/s overschrijdt. Deze waardering is weergegeven in Tabel 1.

Overschrijdingskans In procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklas se	Activiteiten		
		Doorlopen	Slenteren	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

Tabel 1: Classificatie windklimaat conform NEN8100.

De drempelwaarde voor windgevaar is 15 m/s (NEN8100) en wordt gekwalificeerd als aangegeven in Tabel 2.

Overschrijdingskans In procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
0,05 < 0,30	Beperkt risico
> 0,30	Gevaarlijk

Tabel 2: Kwalificatie tabel windgevaar conform NEN8100.

2 Algemene informatie

Conform de NEN8100 wordt het windklimaat beoordeeld op basis van de overschrijdingskans van de windsnelheid drempelwaarde van 5 m/s. Daarnaast kan wind als hinderlijk ervaren worden als er fluctuaties in snelheid en richting plaats vinden. In een normaal windklimaat zonder invloed van bebouwing wordt in basis niet gesproken van overmatige windhinder. In de gebouwde omgeving treden windversnellingen en vertragingen op door de obstructie van gebouwen.

Denk aan hinder bij windsnelheden boven circa 5 m/s die worden ondervonden aan: het haar verwaait, kleding en paraplu's worden door de wind bewogen, en met toenemende windsnelheid heeft men steeds meer moeite om regelmatig te blijven lopen en het evenwicht te bewaren.

Windkracht 3 op de schaal van Beaufort omvat snelheden tussen 3,4 m/s en 5,4 m/s; windkracht 4 tussen 5,5 m/s en 7,9 m/s. Het KNMI geeft hierbij de beschrijving: bladeren en twijgen bewegen voortdurend (3 Beaufort) en kleine takken beginnen te bewegen, stof en papier dwarrelt op (4 Beaufort). Figuur 2 toont de schaal van Beaufort met de benaming, snelheden en uitwerkingen.

Voor elke bestemming behoort te worden nagegaan welke activiteit zal overheersen. Een parkeerterrein behoort bijvoorbeeld tot activiteit I: doorlopen. Slenteren doet men bijvoorbeeld in een winkelstraat, onoverdekt winkelcentrum of park. Bij langdurig zitten valt te denken aan zitten op een bankje in een park.

Gebouwen die tussen andere gebouwen staan van ongeveer dezelfde hoogte, veroorzaken geen overmatige windhinder. Dit is het geval indien de verhouding tussen de hoogte van het gebouw en de hoogte van ieder ander gebouw in de omgeving kleiner is dan 1,5.

Hoge bouwwerken vereisen altijd een windhinderonderzoek. Gebouwen die tweemaal hoger zijn dan de andere gebouwen binnen de invloedsfeer veroorzaken vrijwel altijd een verslechtering van het windklimaat.

In de NEN8100 worden bovenstaande condities ondergebracht in de categorieën van beschutte en onbeschutte ligging. Wanneer een bouwplan beschut ligt zal waarschijnlijk geen windhinder optreden. Landelijk gezien zal verreweg het grootste deel van de bouwplannen in deze categorie vallen. Bij een onbeschutte ligging van het bouwplan is de kans op een windklimaat met een lage graad van comfort aanmerkelijk groter.

Van de wind die tegen een gebouw aanstroomt gaat circa 2/3 naar beneden, dit komt door de druk van de atmosfeer. Dit deel van de wind stroomt grotendeels op straatniveau om de hoeken van dat gebouw verder in de windrichting. De volumestroom lucht neemt daardoor naast het gebouw toe waardoor de wind relatief harder stroomt dan als het gebouw hier niet zou hebben gestaan. Deze windversnellingen kunnen leiden tot windhinder. Achter het gebouw ontstaat door de relatieve onderdruk een zog, waarbinnen lucht terug naar het gebouw stroomt (in tegengestelde richting van de wind). Figuur 3 toont een aantal basisprincipes.

De lengte waarover het gebouw effect heeft op het lokale windklimaat is afhankelijk van de breedte, hoogte en lengte. Als er twee hoge gebouwen naast elkaar staan wordt het effect versterkt.

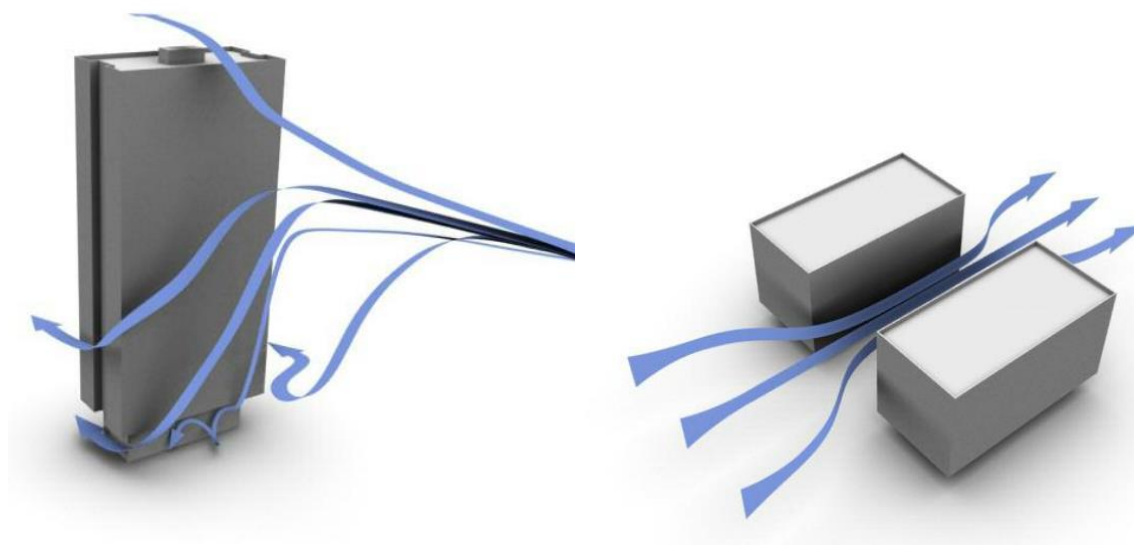
Tussen gebouwen welke op korte afstand van elkaar staan kan ook een luwte ontstaan waarin een beter windklimaat dan in het open veld wordt gerealiseerd.

SCHAAL VAN BEAUFORT



kracht	benaming	wind gemiddelde snelheid over 10 minuten		uitwerking boven land en bij mens
		km/h	m/s	
0	stil	0-1	0-0,2	rook stijgt recht of bijna recht omhoog
1	zwak	1-5	0,3-1,5	windrichting goed af te leiden uit rookpluimen
2	zwak	6-11	1,6-3,3	wind merkbaar in gezicht
3	matig	12-19	3,4-5,4	stof waait op
4	matig	20-28	5,5-7,9	haar in de war; kleding flappert
5	vrij krachtig	29-38	8,0-10,7	opwaaiend stof hinderlijk voor de ogen; gekuifde golven op meren en kanalen; vuilcontainers waaien om
6	krachtig	39-49	10,8-13,8	paraplu's met moeite vast te houden
7	hard	50-61	13,9-17,1	het is lastig tegen de wind in te lopen of te fietsen
8	stormachtig	62-74	17,2-20,7	voortbewegen zeer moeilijk
9	storm	75-88	20,8-24,4	schoorsteenkappen en dakpannen waaien weg; kinderen waaien om
10	zware storm	89-102	24,5-28,4	grote schade aan gebouwen; volwassenen waaien om
11	zeer zware storm	103-117	28,5-32,6	enorme schade aan bossen
12	orkaan	>117	>32,6	verwoestingen

Figuur 2: Schaal van Beaufort.



Figuur 3: Voorbeeld basisprincipes wind om gebouwen.

3 Situatie

3.1 Ligging

Cultuurcluster Klavers Jansen is gelegen in het vierkant tussen de Belcrumweg, Speelhuislaan, Minister Kansstraat en de Industriekade. Als aangegeven in Figuur 4. Rondom het plangebied is bebouwing aanwezig welke tot op grote afstand rijkt. Het kan dan ook gesteld worden dat het plangebied beschut ligt in een stedelijke omgeving. Dit blijkt ook duidelijk uit het 3D SketchUp model van de omgeving, zie Figuur 5.

Het plan bestaat uit 9 clusters van gebouwen. Waarvan 4 gebouwen onderdeel uitmaken van de huidige ontwikkelingsopgave, zie Figuur 6. In het plan zijn verschillende pleinen en stegen opgenomen, zie Figuur 7. Entrees tot de verschillende gebouwen zijn zowel aan de buitenrand als verdeeld aan de stegen en pleinen gelegen, aangegeven met zwarte driehoeken.

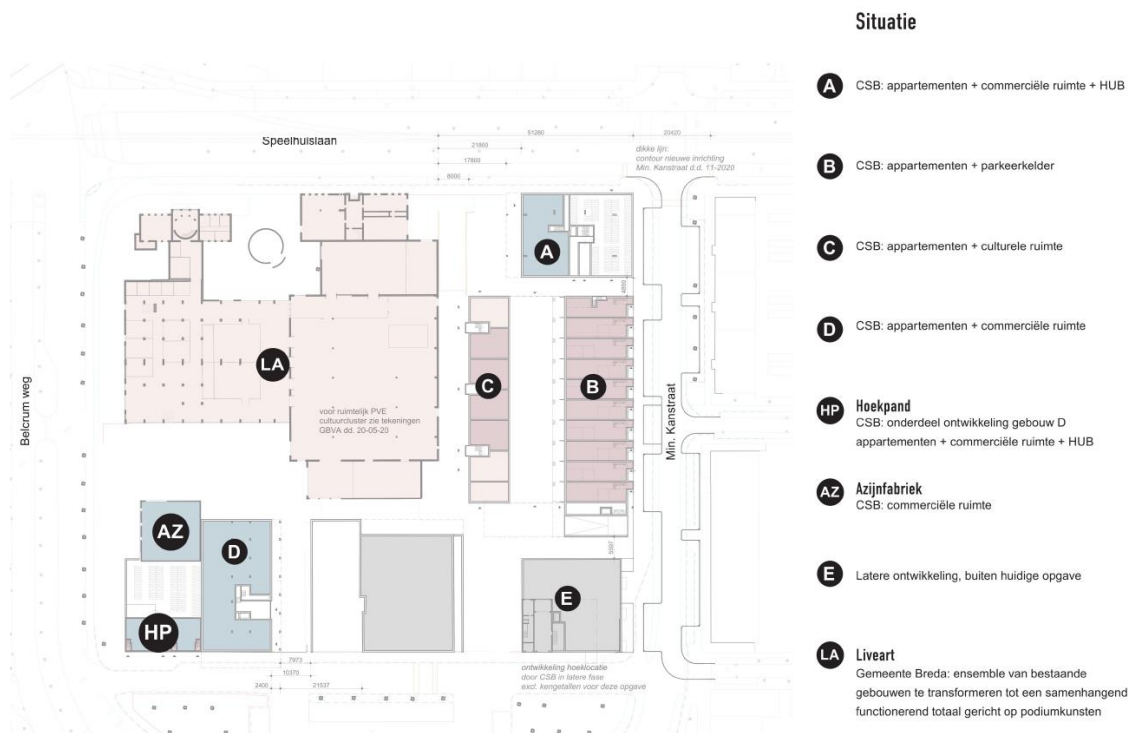
Het gebied binnen de Cultuurcluster kan aangemerkt worden als slenter/verblijfsgebied om de betreffende functie goed tot haar recht te laten komen. De omliggende wegen worden aangemerkt als doorloopgebied.



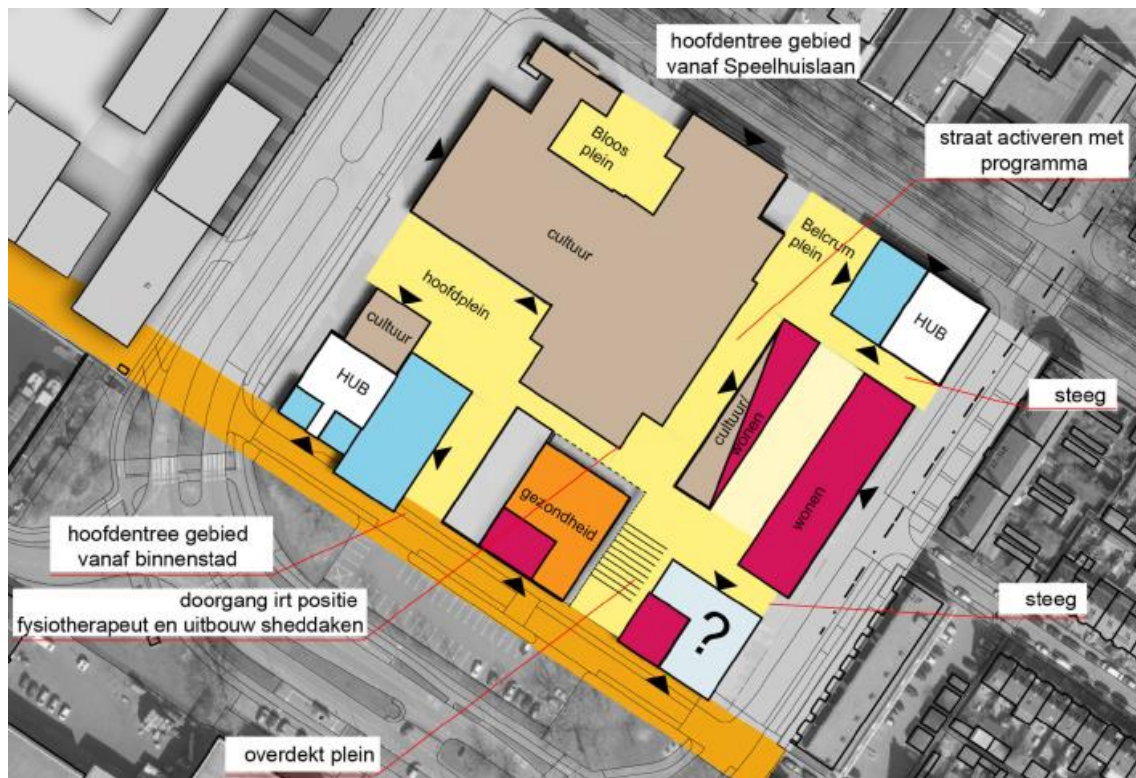
Figuur 4: Ligging Klavers Jansen, paars gestippelde lijn, Google Maps.



Figuur 5: Ligging Klavers Jansen, paars gestippelde lijn, 3D SketchUp model.



Figuur 6: Indeling ontwikkelingsplan Klavers Jansen, stedenbouwkundig schetsplan.



Figuur 7: Programma indeling Klavers Jansen, stedenbouwkundig schetsplan.

3.2 Gebouwhoogten

De hoogte van de verschillende gebouwen waaruit de Cultuurcluster Klavers Jansen bestaat zijn gegeven in Figuur 8 en Figuur 9. Voor de eerste bouwphase wordt er uitgegaan van de maximale bouwhoogte. Voor de andere gebouwen wordt er rekening gehouden met de ontwerp hoogte. Het appartement gebouw op de Zuidwesthoek is aanzienlijk hoger als de gemiddelde bebouwing in het plan, circa 2.5 keer hoger als de omliggende bebouwing. Het appartementsgebouw op de Noordoosthoek is het twee na hoogste gebouw, deze is 1.4 keer zo hoog als het direct naastgelegen en bijna 2 keer als het schuin naastgelegen appartementengebouw.



Figuur 8: Hoogte gebouwen.



Figuur 9: Maximale bouwhoogtes ontwikkelingsplan Klavers Jansen.

3.3 Appartement gebouw 30 m hoog

Het appartement gebouw ten westen van de entreesteeg heeft een totale hoogte van 30m. In het ontwerp verschuiven verschillende lagen ten opzichte van elkaar. Hierdoor ontstaan uitstekende delen, zowel naar binnen als naar buiten. Aan de zuidwestzijde springen de onderste etages circa 4.5m in. Aan de zuidoostzijde springt de begane grond circa 2.4 m in. Aan de noordoostzijde steken de onderste etages uit. Dit is getoond in de 3D impressies in Figuur 10 en Figuur 11.



Figuur 10: Inspiringende gevels onderste etages zuid en oost zijde.

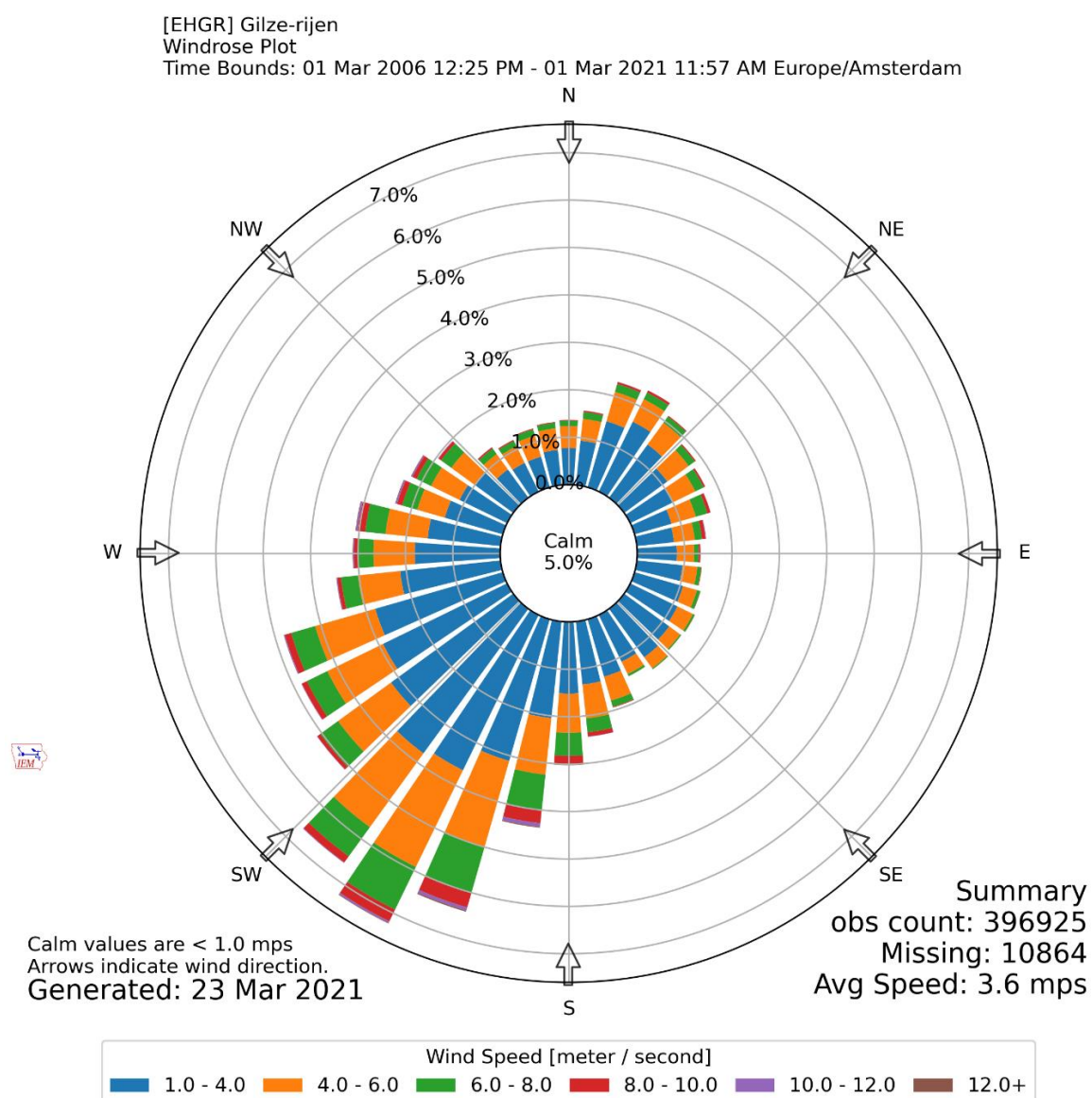


Figuur 11: In- en uitspringende gevels op de onderste etages.

3.4 Winddata

Het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation is Vliegbasis Gilze-Rijen. Figuur 12 toont de windroos over de laatste 15 jaar. Het meetstation is gelegen in een onbeschut gebied, hiermee dient rekening gehouden te worden met betrekking tot de gemeten windsnelheden. De snelheden getoond in de windroos zijn gemeten op 10 m hoogte.

Zoals aangetoond met de windroos komt de wind overwegend uit Zuidzuidwestelijke richting, van Zuidelijke tot Westelijke wind. Deze windrichtingen zijn bepalend voor het te ervaren windklimaat. De gemiddelde windsnelheid is 3,6 m/s (windkracht 3). Het overgrote deel van de tijd zijn de snelheden lager dan 6 m/s (windkracht 4). Slechts een beperkt aantal uren treden er snelheden op tussen de 6 en 8 m/s (windkracht 4) en voor nog een kleiner aandeel boven de 8 m/s (windkracht 5 en hoger).



Figuur 12: Windroos Vliegbasis Gilze-Rijen.

4 Analyse te verwachten windklimaat

In de NEN8100 wordt gesteld dat gebouwen tot 1,5 keer de hoogte van de omliggende bebouwing naar verwachting geen overmatige windhinder veroorzaken. Bij een grotere verhouding bestaat de kans op windhinder. Het gebouw op de Zuidwesthoek is 2.5 keer hoger dan de naastgelegen gebouwen en heeft daarmee effect op het windklimaat. Het gebouw op de Noordoosthoek is 1.4 tot 2 keer hoger als de omliggende bebouwing en kan daarmee ook effect hebben op het lokale windklimaat.

Figuur 13 toont het plangebied met daaroverheen de windroos geprojecteerd. Zoals beschreven in paragraaf 3.4 komt de wind voornamelijk uit Zuidzuidwestelijke richting (van Zuid tot West).

Het appartementsgebouw op de Noordoosthoek heeft daarmee weinig tot geen effect op het windklimaat binnen het plangebied. Buiten het plangebied heeft dit gebouw ook weinig tot geen effect daar de wind eerst over de overige gebouwen stroomt voordat deze tegen dit gebouw stroomt. Hiermee wordt het aandeel wind dat naar beneden stroomt beperkt.

Ten Zuidwesten van het plan is op circa 75 m bebouwing met een hoogte van circa 9 m. Tussen Klavers Jansen en deze bebouwing is de Industriekade, een parkeerterrein en de Belcrumweg gelegen. Op en rondom het parkeerterrein zijn bomen aanwezig. Er komen geen rechte wegen uit op het plan, gezien vanuit de meest voorkomende windrichtingen.

Op het Zuidwesten zijn de entreesteeg en het overdekte plein georiënteerd. Op de Zuidwesthoek direct West naast de entreesteeg staat een appartementengebouw met een hoogte van circa 30 m. Aan de Westkant staat hier een gebouw van 13 m tegen aan. Ten Oosten van de entreesteeg staat het gezondheidsgebouw, deels 12.2 m hoog en deels 3.5 m hoog. Op de Zuidoostelijke hoek is staat een gebouw van 9.9 m met daarnaast een nog in te vullen ontwikkeling.

De wind kan relatief vrij aanstromen op het 30 m hoge appartementengebouw. Het gebouw springt aan de zuidwestgevel (Industriekade) op de onderste 4 etages circa 4.5 m terug. Aan de zuidoostgevel (entreesteeg) springt de begane grond circa 2.4 m terug. Tussen de Industriekade en de Belcrumweg ter hoogte van het appartement gebouw staan nu relatief hoge bomen. Tevens is het de visie om hier een park aan te leggen. Tussen de toegangssteeg en het eigen terrein van de fysiopraktijk is in het plan de mogelijkheid voor een groenstrook voorzien met eventueel bomen.

Bij wind van Zuid tot Zuidwest stroomt het deel van de wind dat tegen het bovenste gedeelte van het gebouw stroomt deels naar beneden. Ter hoogte van de stap in de gevel zal deze uitspreiden en relatief minder effect op het windklimaat hebben op straatniveau dan bij een volledig verticale gevel zonder inspringing. Bomen ten zuidwesten (Industriekade) van het gebouw, zoals deze reeds aanwezig zijn, dempen de winddruk op de gevel en verminderen de downwash. Daarnaast creëren bomen in het algemeen een uitdemping van het windsnelheid waarbij geen additionele wervels ontstaan. De bomen aan de zuidwestzijde (Industriekade) verbeteren daarmee het windklimaat in de toegangssteeg. Voor een goed windklimaat in de toegangssteeg raden wij aan om bomen op deze plaats te behouden. Figuur 14 toont de ingesprongen gevel en de bomen aan de zuidwestzijde (Industriekade) op een doorsnede.

Langs de toegangssteeg bestaat het mogelijke plan een groenstrook met bomen te voorzien. Dit heeft een positief effect op het windklimaat in de toegangssteeg. Figuur 15 toont de bomen op een doorsnede over de toegangssteeg.

Zonder bomen rondom het appartementsgebouw is de verwachte windklimaatklasse B met mogelijk wat uitschieters naar klasse C. Met de bomen ten zuidwesten (Industriekade) wordt het verwachte windklimaat terug gebracht naar windklimaatklasse A tot B. De bomen tussen de entreesteeg en de fysiopraktijk zullen het gebied verder terugbrengen naar windklimaatklasse A.

Bij Oostelijke tot Zuidoostelijke wind stroomt deze aan over verschillende laagbouw op relatief korte afstand. Het windprofiel wordt hier als het ware door opgetild. De snelheid waarmee in dat geval de wind tegen de zuidoostgevel (entreesteeg) van het gebouw aanstroomt ligt hierdoor relatief lager als in het open veld. Daardoor wordt de downwash beperkt en is er weinig effect op het windklimaat. De entree van het gebouw wordt beschut door het inspringen van de begane grond. De mogelijk geplande groenstrook met bomen tussen de fysiopraktijk en de entreesteeg verbeteren het windklimaat bij oostelijke wind verder. Gezien de beperkte effecten van wind uit het Oosten en de geringe tijd dat deze wind optreedt (zie windroos) heeft deze windrichting geen negatief effect op het windklimaat.

Het hoofdplein is voor Zuid tot Zuidwester wind achter dit gebouw gelegen. Achter het gebouw ontstaat een luwte en eventueel een zog. Met de betreffende gebouwhoogte worden op het hoofdplein geen hinderlijke windeffecten verwacht. Het gebouw zal zelfs het hoofdplein in de luwte liggen. Het is aannemelijk te veronderstellen dat op het hoofdplein de functie langdurig zitten, horende bij een verblijfsruimte, wordt gerealiseerd.

Naast het overdekte plein zijn geen hoge gebouwen geplaatst welke het windklimaat beïnvloeden. Wel dient opgemerkt te worden dat het plein open is in Zuidwestelijke richting. Hiermee zal wel wind ervaren worden. Deze zal naar verwachting niet hinderlijk zijn. Naar verwachting wordt op dit plein grotendeels voldaan aan de klasse langdurig zitten.

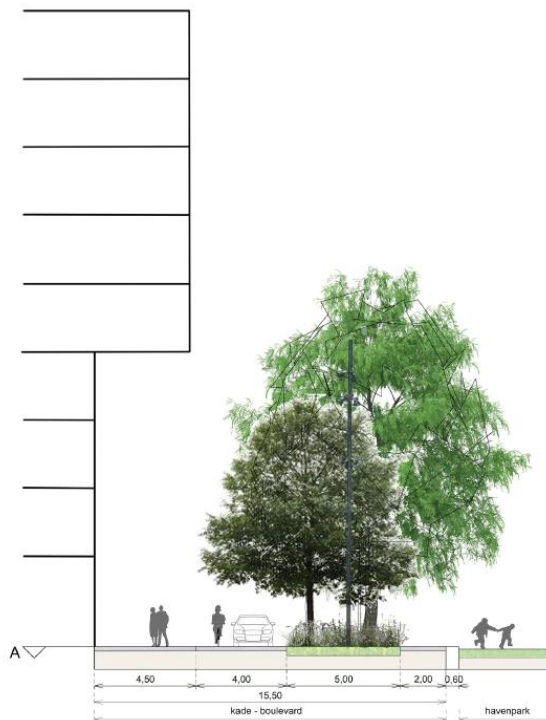
De steeg van het overdekte plein naar het Belcrum plein ligt in Zuidwestelijke richting. Wind zal hier dus gemerkt worden bij deze windrichting en daarmee voor een groot deel van het jaar. Ook hier liggen geen hoge gebouwen naast waardoor wind naar beneden wordt gestuwd. Er worden dan ook geen hoge windversnellingen en windhinder verwacht. De verwachte klasse is een matig windklimaat voor langdurig zitten.

Het Bloosplein en de steeg van de Minister Kansstraat naar het Belcrum plein liggen beschut voor het overgrote deel van het jaar, hier wordt dan ook naar verwachting voldaan aan de functie langdurig zitten.

De steeg tussen de fysiopraktijk en podium bloos ligt beschut voor het overgrote deel van het jaar, hier wordt dan ook naar verwachting voldaan aan de functie langdurig zitten.



Figuur 13: Windroos geprojecteerd over plangebied.



Figuur 14: Doorsnede appartement gebouw richting industrieekade.



Figuur 15: Doorsnede appartement gebouw door de toegangssteeg.

5 Conclusie

Een QuickScan (deskundige oordeel) is uitgevoerd voor het ontwikkelingsplan Klavers Jansen. De ontwikkeling bestaat uit een aantal bestaande gebouwen en 4 nieuwbouw elementen. Binnen het plan wordt een slenter/verblijfsgebied nagestreefd op basis van de functie.

Op de Zuidwesthoek van het plan is een appartementsgebouw van circa 30 m opgenomen. Deze ligt ten Zuidoosten van de entreesteeg. Dit gebouw heeft een beperkt effect op het te ervaren windklimaat in de entreesteeg. De gevel aan de Zuidwestzijde (Industriekade) springt circa 4.5 m in. Hierdoor stroomt de wind niet af tot op straatniveau, de downwash wordt onderbroken. Ten Zuidwesten staan momenteel een aantal bomen, welke de aanstroming van wind op het gebouw beperken. Het is aan te raden deze bomen te behouden.

Ook is er het mogelijke plan een groenstrook met bomen op te nemen tussen de toegangssteeg en de fysiopraktijk. Door het plaatsen van deze groenstrook met bomen wordt het windklimaat verder verbeterd.

Voor de verschillende gebieden worden naar verwachting de volgende windcomfort kwaliteitsklassen verwacht:

Entreesteeg (uitgaande van de huidige en geplande bomen): Klasse A tot B, Goed voor alle activiteiten met wellicht enkele uitzonderingen waar klasse B kan optreden.

Entreesteeg (geen bomen): Klasse B tot C, Goed voor doorlopen en slenteren, matig voor langdurig zitten met wellicht enkele uitzonderingen waar klasse C kan optreden (doorlopen).

Hoofdplein: Klasse A, Goed voor alle activiteiten.

Overdekt plein: Klasse B, Goed voor doorlopen en slenteren, matig voor langdurig zitten.

Steeg van overdekt plein naar Belcrum plein: Klasse B, Goed voor doorlopen en slenteren, matig voor langdurig zitten.

Belcrum plein: Klasse B, Goed voor doorlopen en slenteren, matig voor langdurig zitten.

Steeg naar Belcrum plein, steeg naar overdekt plein en Bloos plein: Klasse A, Goed voor alle activiteiten.

Steeg tussen fysiopraktijk en Podium Bloos: Klasse A, Goed voor alle activiteiten.

Voor de omliggende wegen wordt geen windhinder verwacht.

Met een CFD windklimaatonderzoek kan de precieze prestatie worden bepaald. De eisen gesteld aan een klasse A klimaat zijn zeer strikt en daarmee lastig in te schatten.