



De Bongerd in Capelle ad IJssel

Windklimaatonderzoek met behulp van CFD

De Bongerd in Capelle ad IJssel



Windklimaatonderzoek met behulp van CFD

opdrachtgever Zero People/Stadsontwikkelaars
rapportnummer H 7821-2-RA-005
datum 21 augustus 2023
referentie LA/LA//H 7821-2-RA-005
verantwoordelijke dr. ir. L. Aanen
opsteller dr. ir. L. Aanen
 +31 85 8228630
 l.aanen@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en uitgangspunten	5
2.1	Beslismodel NEN 8100	5
2.2	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	5
2.2.1	Windhinder	5
2.2.2	Windgevaar	6
2.3	Windklimaat op de locatie	7
2.4	Simulatie windsnelheden met CFD	9
3	Rekenresultaten	10
3.1	Algemeen	10
4	Samenvatting en conclusies	13

1 Inleiding

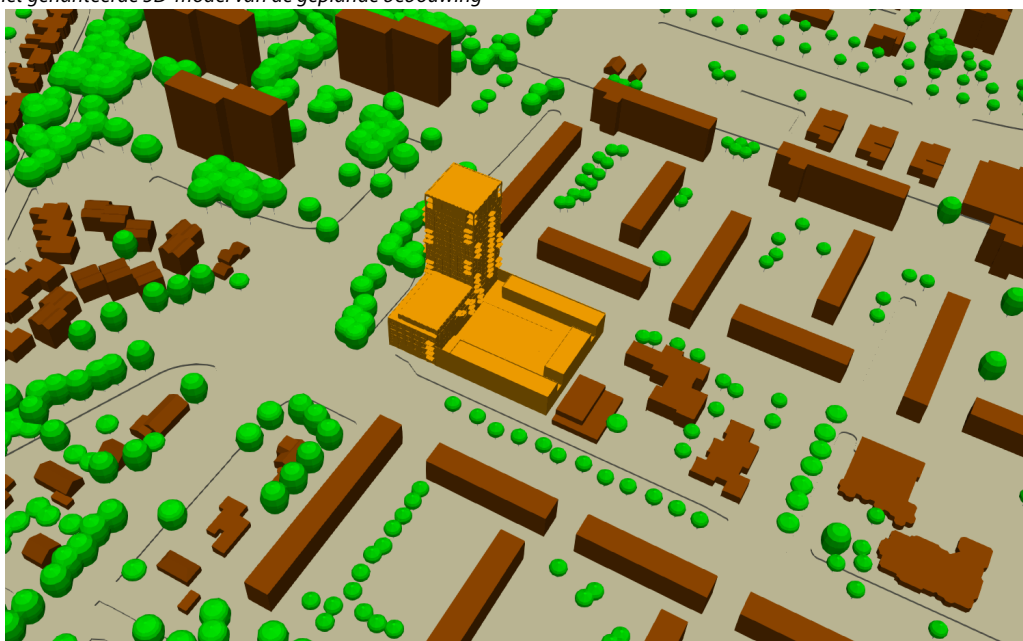
In opdracht van Zero People/Stadsontwikkelaars is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rondom de geplande bebouwing De Bongerd in Capelle ad IJssel.

Voor het vervaardigen van het CFD model is onder meer gebruik gemaakt van een door de opdrachtgever aangeleverd 3D model. De stedenbouwkundige omgeving en de begroeiing is meegenomen aan de hand van hetzelfde model en is aangevuld met gegevens uit openbare bronnen. In totaal is een gebied gemodelleerd is van circa 900 bij 900 meter. Twee aanzichten van het model zijn weergegeven op de voorpagina van dit rapport en in figuur 1.1.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

f1.1 Het gehanteerde 3D-model van de geplande bebouwing



In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd. In hoofdstuk 2 worden de normstelling en uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De rekenresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 van dit rapport. Tot slot is in hoofdstuk 4 een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2 Normstelling en uitgangspunten

2.1 Beslismodel NEN 8100

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is, kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de geplande bouwhoogte van maximaal 63 meter, wordt het uitvoeren van een windklimaatonderzoek als noodzakelijk beschouwd.

2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier en dergelijke.

Aan de hand van onderstaande tabel 2.1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

t2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

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

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel 2.1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Activiteitenklasse 'langdurig zitten' is dusdanig kritisch dat deze met terughoudendheid wordt toegepast.

2.2.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{DR,G}$ gehanteerd.

Op basis van tabel 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

t2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

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

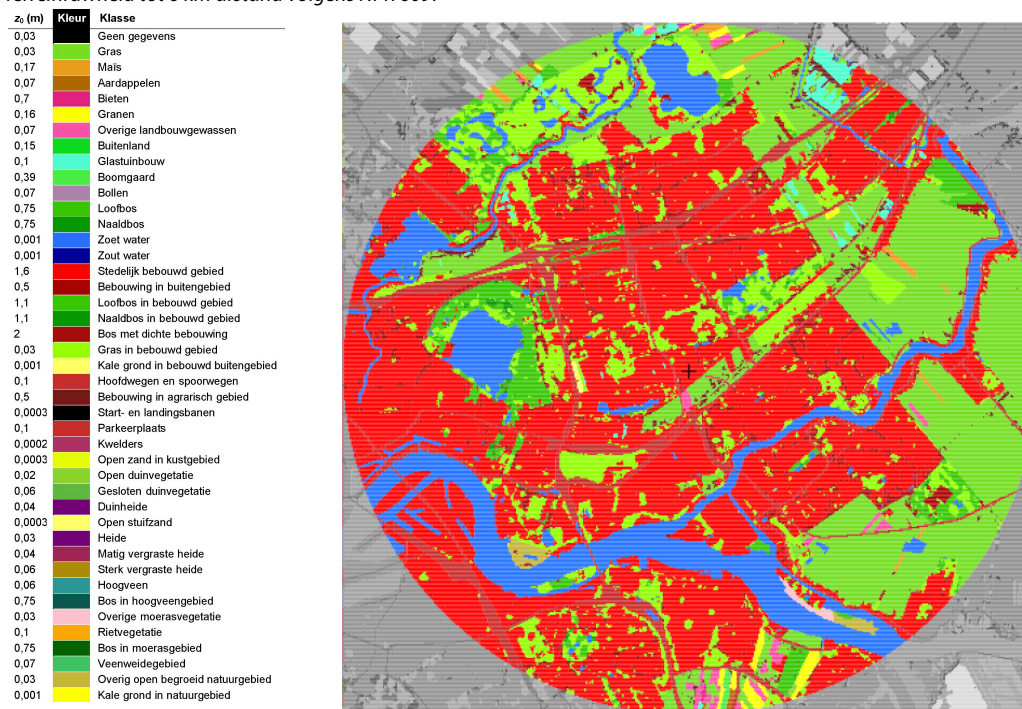
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.3 Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de resultaten van de berekeningen naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke locatie een windstatistiek berekend op basis van meteogegevens van een groot aantal meteostations en gegevens omtrent terreinruwheden tot 6 km afstand van het plan. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

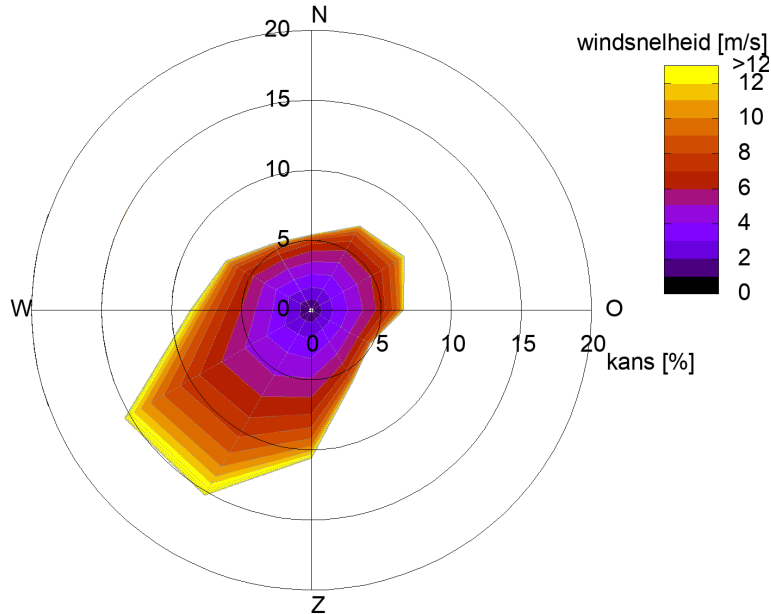
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



In figuur 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwesten wind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X098618 Y438582.



t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar											
Positie X098618 Y438582 Jaar 1963-2002											
totaal aantal uren: 8766.8											
gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.5											
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	330°
0.0 - 0.9	16.6	16.1	14.4	17.3	16.9	14.8	18.1	16.9	21.0	17.2	18.6
1.0 - 1.9	53.5	57.2	48.4	48.5	47.8	50.1	61.8	59.7	67.6	53.6	63.8
2.0 - 2.9	75.0	81.6	77.0	72.5	71.6	75.1	102.7	98.6	108.3	78.1	85.1
3.0 - 3.9	81.9	99.7	92.8	90.2	76.7	88.4	120.9	134.0	127.1	96.1	91.1
4.0 - 4.9	77.8	94.0	98.3	95.6	69.1	91.9	122.4	163.1	158.3	106.1	87.3
5.0 - 5.9	66.4	84.5	99.2	80.6	58.1	69.8	121.2	155.4	167.8	95.0	76.9
6.0 - 6.9	46.1	68.2	78.8	60.2	39.6	46.6	104.8	150.6	161.7	84.9	65.0
7.0 - 7.9	27.5	46.2	53.1	43.0	26.6	33.3	85.5	140.1	139.3	68.4	49.6
8.0 - 8.9	13.6	28.8	41.9	30.6	12.6	22.3	67.4	115.1	119.0	48.8	32.9
9.0 - 9.9	7.3	16.4	29.5	19.4	4.8	12.9	46.1	97.3	94.7	36.8	22.3
10.0 - 10.9	3.9	9.4	17.7	9.4	2.2	7.8	32.3	73.1	67.4	26.2	12.8
11.0 - 11.9	1.7	3.9	11.1	5.9	0.6	3.3	20.1	51.8	49.4	18.0	8.8
12.0 - 12.9	1.2	2.3	6.7	3.0	0.2	1.0	12.3	36.5	29.5	12.4	3.6
13.0 - 13.9	0.3	0.7	3.1	1.2	0.1	0.5	6.6	22.0	19.6	8.1	1.5
14.0 - 14.9		0.2	0.7	0.4		0.3	3.1	12.5	11.1	4.5	0.9
15.0 - 15.9		0.1	0.2	0.2			1.4	7.3	5.8	2.6	0.5
16.0 - 16.9			0.1				0.6	3.2	3.0	1.5	0.3
17.0 - 17.9							0.6	2.0	1.7	0.9	0.2
18.0 - 18.9							0.2	1.4	0.8	0.3	0.1
19.0 - 19.9								0.3	0.4	0.1	
20.0 - 20.9								0.1	0.4	0.1	
21.0 - 21.9								0.1	0.1	0.1	
22.0 - 22.9									0.1		
23.0 - 23.9											
24.0 - 24.9											
25.0 - 25.9											
26.0 - 26.9											
27.0 - 27.9											
28.0 - 28.9											
29.0 - 29.9											
30.0 - 30.9											
31.0 - 31.9											
32.0 - 32.9											
33.0 - 33.9											
34.0 - 34.9											
35.0 - 35.9											
36.0 - 36.9											
37.0 - 37.9											
38.0 - 38.9											
39.0 - 39.9											
aantal uren	472.8	609.3	673.0	578.0	426.9	518.1	928.1	1341.1	1354.1	759.8	621.3
gemiddelde snelheid	4.3	4.8	5.3	4.9	4.2	4.6	5.6	6.6	6.5	5.7	4.9

2.4 Simulatie windsnelheden met CFD

Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. Als het gaat om relatief eenvoudige bebouwingssituaties, of bebouwingssituaties waar op voorhand van wordt verwacht dat geen grote windproblemen op gaan treden of bij indicatieve studies, kan worden volstaan met een numerieke simulatie met Computational Fluid Dynamics (CFD). In onderhavige situatie is van deze laatste onderzoeksmethode uitgegaan. De rekenmethode is aan de hand van eerder uitgevoerde windtunnelprojecten gevalideerd.

De grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit ten aanzien van het temperatuurprofiel) aanwezig is wordt aan de rand van het CFD-model opgewekt zodat het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

De windsnelheden rondom het project worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend in navolging van de NPR 6097, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskansen voor de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen per windrichting, ook wel de hinderkans en de gevaarkans genoemd. Deze worden vervolgens getoetst aan de NEN 8100 om het lokale windklimaat te kunnen beoordelen.

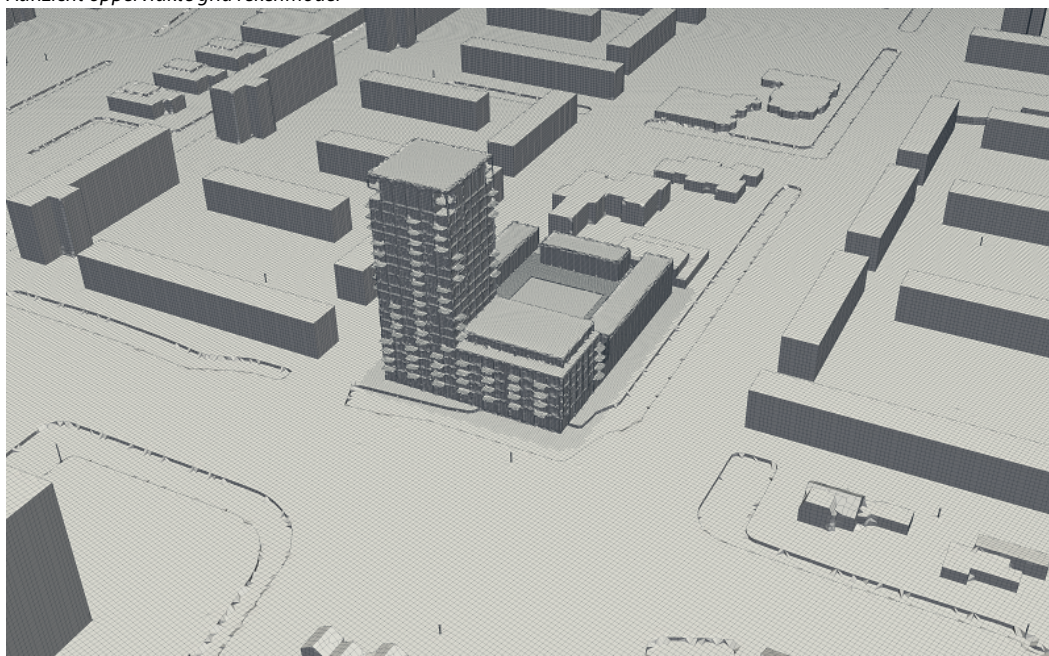
3 Rekenresultaten

3.1 Algemeen

Het toekomstige windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.2.1 en 2.2.2 betreffende windhinder en windgevaar. Het aspect windgevaar wordt alleen tekstueel beoordeeld.

De geplande nieuwbouw staat op hoek van de Schenkelse Dreef en de Kralingseweg. Op deze hoek is een vijver. Waar de vijver komt is ontoegankelijk voor voetgangers. De ontoegankelijke gebieden worden niet meegenomen in de beoordeling van het windklimaat. Direct aan de gevels ligt echter nog een voetpad dat wel is meegenomen in de beoordeling van het te verwachten windklimaat. In figuur 3.1 is een aanzicht gegeven van het gehanteerde rekengrid ter plaatse van de geplande bebouwing.

f3.1 Aanzicht oppervlakte grid rekenmodel



Windhinder

In figuren 3.2 en 3.3 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de voorheen beoogde bebouwingssituatie weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën doorlopen en slenteren. Het criterium voor slenteren is van toepassing bij de gebouwentrees, verder wordt het criterium voor

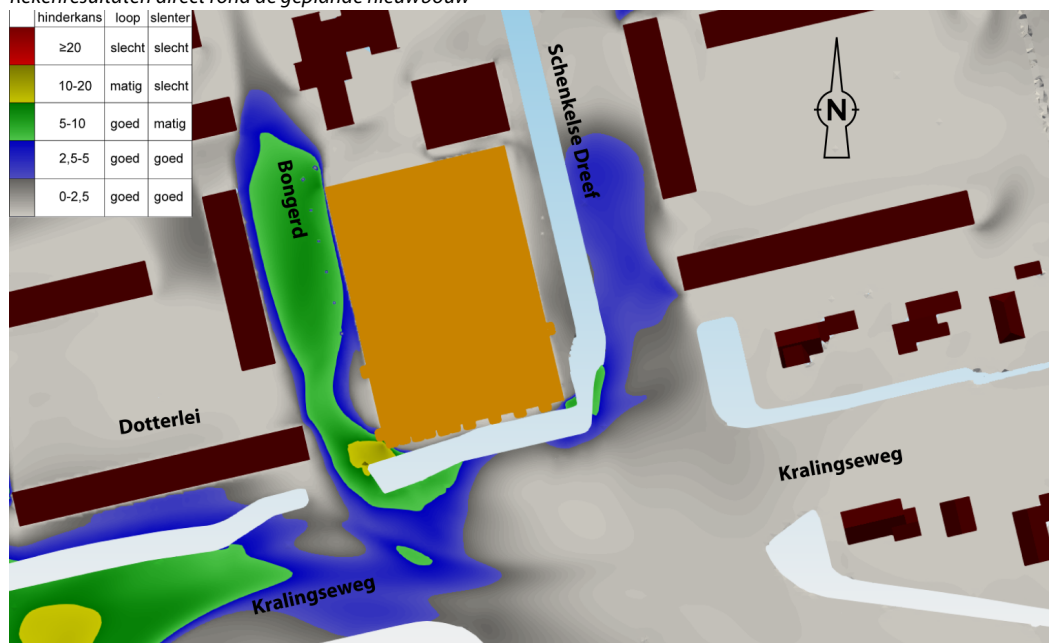
doorlopen gehanteerd. In slentergebieden wordt een hinderkans van minder dan 5%, overeenkomend met een beoordeling goed, nagestreefd. Het criterium voor langdurig zitten is niet toegepast.

f3.2 Het te verwachten windklimaat in de beoogde bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100



Ter verduidelijking is in figuur 3.3 een beeld van het windklimaat direct rond de beoogde nieuwbouw gegeven.

f3.3 Rekenresultaten direct rond de geplande nieuwbouw



Uit de rekenresultaten blijkt dat bijna overal direct rond de geplande bebouwing een windklimaat verwacht kan worden dat als goed beoordeeld wordt voor de categorie loopgebied (grijs-blauw-groen in figuren 3.2 en 3.3).

Op de zuidwesthoek van de nieuwbouw is een gebied waar een windklimaat kan worden verwacht met de classificatie matig voor doorlopen (geel in figuren 3.2 en 3.3). Deze wordt veroorzaakt door de toren op de zuidwestelijke hoek van de nieuwbouw. Valwinden veroorzaakt door de dominante wind uit west-zuidwestelijke richting worden hier nergens door een laagbouwvoet rond de toren tegengehouden en kunnen vrij de grond bereiken. Daar veroorzaken ze een ongunstig windklimaat voor lopen en slenteren bij de omstroming van de gebouwhoek. Het verplaatsen in oostelijke richting van de toren op de laagbouwvoet zal voor het windklimaat dan ook een gunstige werking hebben. Andere oplossingsrichtingen waaraan gedacht kan worden zijn het toepassen van een (grote) luifel aan de voet van de toren aan de westelijke gevel, het ontoegankelijk maken van het gebied in kwestie, of het plaatsen van dichte wintergroene begroeiing om de wind lokaal af te remmen.

De noodzaak van maatregelen en de keuze voor maatregelen is afhankelijk van de indeling van de openbare ruimte (waar mensen komen te lopen ten opzichte van de gebieden met een ongunstig windklimaat) en de positionering van de gebouwentrees in de nieuwbouw.

Voor entrees wordt de classificatie slentergebied aangehouden. Alle entrees aan de zuidzijde hebben een goed te verwachten windklimaat voor de categorie slenteren. Verder heeft het voetpad aan de zuidoostelijke zijde van de nieuwbouw (tussen de vijver en de nieuwbouw) overal een te verwachten windklimaat dat goed is voor de categorie doorlopen. In figuur 3.3 is daarnaast duidelijk te zien dat aan de westgevel van de nieuwbouw direct aan de gevel een gebied is met een matig te verwachten windklimaat voor de categorie slenteren (groen in figuren 3.2 en 3.3). Wanneer in dit gebied entrees worden voorzien, kan worden overwogen om deze licht naar achteren in de gevel te plaatsen. Hierdoor ontstaan kleine portieken, waar een luwte ontstaat met een gunstig windklimaat voor de gebouwentree. Als alternatief hiervoor kan gedacht worden aan het plaatsen van lokale afscherming ter plaatse van de gebouwentrees, die eenzelfde werking hebben.

Windgevaar

Op basis van de berekeningen is er in het gebied rond de geplande nieuwbouw geen overschrijding van het gevaarcriterium te verwachten.

Windklimaat balkons

Het windklimaat op de balkons is niet gevisualiseerd. De reden hiervoor is dat het windklimaat hier sterk afhankelijk zal zijn van de uiteindelijke uitvoering van de balkons, en dat deze nog niet vast ligt. Wel is duidelijk dat zonder het toepassen van voldoende hoge windschermen aan één of twee zijden van het balkon het windklimaat op een aantal plekken waarschijnlijk slecht zal zijn voor slenteren. Dit geldt met name voor de balkons bij een aantal hoeken van de toren, en zeker op de hogere verdiepingen ook voor de uitkragende balkons aan de zuid- en westgevel van de toren. Wel is het zo, dat door het toepassen van



voldoende hoge schermen of door de balkons inpandig uit te voeren, het altijd mogelijk is om het windklimaat op de balkons te verbeteren tot goed. Als er eisen gesteld worden aan het windklimaat op de balkons, wordt dan ook geadviseerd om bij de verdere uitwerking van het plan deze balkons te voorzien van voldoende hoge schermen en middels berekeningen aan te tonen dat het windklimaat daarmee voldoet aan de gestelde eisen.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Zero People/Stadsontwikkelaars is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rondom de geplande bebouwing De Bongerd in Capelle ad IJssel.

Voor het vervaardigen van het CFD model is onder meer gebruik gemaakt van een door de opdrachtgever aangeleverd 3D model. De stedenbouwkundige omgeving en de begroeiing is meegenomen aan de hand van hetzelfde model en is aangevuld met gegevens uit openbare bronnen. In totaal is een gebied gemodelleerd is van circa 900 bij 900 meter.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Uit de rekenresultaten blijkt dat bijna overal direct rond de geplande bebouwing een windklimaat verwacht kan worden dat als goed beoordeeld wordt voor de categorie loopgebied (grijs-blauw-groen in figuren 3.2 en 3.3).
- Op de zuidwesthoek van de nieuwbouw is een gebied waar een windklimaat kan worden verwacht met de classificatie matig voor doorlopen en slecht voor slenteren (geel in figuren 3.2 en 3.3).
- Richtingen waarin maatregelen kunnen worden gezocht zijn het lichtelijk verplaatsen van de toren in oostelijke richting, het toepassen van een (grote) luifel aan de westgevel van de nieuwbouw, of het ontoegankelijk maken van het gebied of lokaal afschermen.
- Alle gebouwentrees aan de zuidgevel hebben een goed te verwachten windklimaat voor de categorie slenteren.
- Verder heeft het voetpad aan de zuidoostelijke zijde van de nieuwbouw (tussen de vijver en de nieuwbouw) overal een te verwachten windklimaat dat goed is voor de categorie doorlopen.
- Aan de westgevel van de nieuwbouw is direct aan de gevel een gebied met een matig te verwachten windklimaat voor de categorie slenteren (groen in figuren 3.2 en 3.3).
- Wanneer in dit gebied entrees worden voorzien, kan worden overwogen om deze licht naar achteren in de gevel te plaatsen of de entrees op een andere manier lokaal af te schermen.

- Zonder het toepassen van voldoende hoge windschermen aan één of twee zijden van het balkon zal het windklimaat voor de balkons bij een aantal hoeken van de toren de uitkragende balkons aan de zuid- en westgevel van de toren ongunstig zijn. Door het toepassen van voldoende hoge schermen of door de balkons inpandig uit te voeren is het windklimaat hier te verbeteren tot goed. Er wordt geadviseerd om bij de verdere uitwerking van het plan dit mee te nemen en middels berekeningen aan te tonen dat het windklimaat daarmee voldoet aan de gestelde eisen.
- Op basis van de berekeningen is er geen sprake van windgevaar.

Dit rapport bevat 15 pagina's

Mook,



Bijlage 1 Technisch inlegvel numerieke simulatie

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	De Bongerd in Capelle ad IJssel			
Opdrachtgever	Zero People/Stadsontwikkelaars			
Projectleider	dr. ir. L. Aanen			
Datum	21 augustus 2023			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	850 x 850 meter			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw			
Omgeving	bebouwing/begroeiing			
Afmetingen model	900 x 900 x 200 meter			
Blokkeringsgraad	<10%			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Onderzochte configuraties	geplande bebouwingssituatie			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	OpenFoam 18.10			
	✓	FVM (eindige volume methode)		
	—	FEM (eindige elementen methode)		
	—	anders		
	Algemeen	✓	drie-dimensionaal	—
	✓	tijd-onafhankelijk	—	tijd-afhankelijk
	✓	isothermisch	—	thermisch
	—	passieve scalairs	—	actieve scalairs
Rekenrooster	Circa 9,3 miljoen cellen; verfijning t.p.v. de geplande bebouwing			
Turbulentiemodellering	k-ε-RNG-turbulentiemodel			
Convectieve differentieschema's	snelheidscomponenten: Gauss			
	turbulentie grootheden: Gauss			
	scalaire variabelen: -			
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden			
Instroomprofiel	logaritmisch snelheidsprofiel, z ₀ =0,7 m en bijbehorende profielen voor k en ε			
Uitlaat	constante druk			
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos			
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 98618 Y = 438582			
Toegepaste eisen	V _{DR} [m/s]	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans [%]	Beoordeling
Voor comfort			p(V _{LOK} > V _{DR,H})	
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig
Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig
Regionale correctie	Geen correctie			
Voor gevaar			p(V _{LOK} > V _{DR,G})	
	15	n.v.t	0,05 < p < 0,30	beperkt risico
	15	n.v.t	p ≥ 0,30	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten		windhinder: figuren met p (V _{LOK} > V _{DR,H})-waarden, gevaar: tekstuele beoordeling		
Opmerkingen				