

Notitie

betreft: Behouden Haven Zaandam; actualisatie windklimaatonderzoek
datum: 30 juli 2025
referentie: OO/JGZ/ /O 17105-1-NO-001

1 Inleiding

In het stedenbouwkundig ontwerp Behouden Haven Zaandam is nieuwbouw gepland. Het hoogste deel van de nieuwbouw is circa 20 meter. Het gebouw is hiermee hoger dan de gemiddelde omgevingshoogte, en om deze reden is gevraagd het windklimaat te beoordelen. In de notitie O 17105-1-NO, d.d. 23 februari 2024, is het te verwachten windklimaat beoordeeld. Daarna is het stedenbouwkundig ontwerp verder uitgewerkt. Zodoende is gevraagd het windklimaatonderzoek te actualiseren.

Volgens het beslismodel zoals opgenomen in de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving* is hier sprake van een onbeschut liggende situatie in de categorie van maximaal 30 meter hoogte. Derhalve is volgens het beslismodel de hulp van een windhinderdeskundige noodzakelijk om te beoordelen of er wel of niet een uitgebreid onderzoek met simulaties nodig is. In deze notitie wordt hierop ingegaan.

Voor de beoordeling is uitgegaan van het stedenbouwkundig ontwerp Behouden Haven Zaandam, document: *BURA_2501_Behouden Haven Zaandam_250709_DEFINTIEF.pdf*.



f 1.1 Locatie en maquette stedenbouwkundig ontwerp

2 Windklimaat volgens NEN 8100

De mate van gevoeligheid voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit. Bij een laag activiteitsniveau zal eerder hinder van de wind ondervonden worden dan bij een hoog hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat daarom onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen.

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.

t 2.1 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

De overschrijdingskans van de drempelwaarde voor windhinder wordt ook wel de hinderkans genoemd. In de meetresultaten wordt de hinderkans met de kleur volgens t 2.1 weergegeven.

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt het lokale windklimaat beoordeeld als 'goed', 'matig' of 'slecht'.

- Bij een goed windklimaat wordt onder normale omstandigheden geen windhinder ervaren.
- Bij een matig windklimaat wordt af en toe overmatige windhinder ervaren.
- Bij een slecht windklimaat wordt regelmatig overmatige windhinder ervaren.

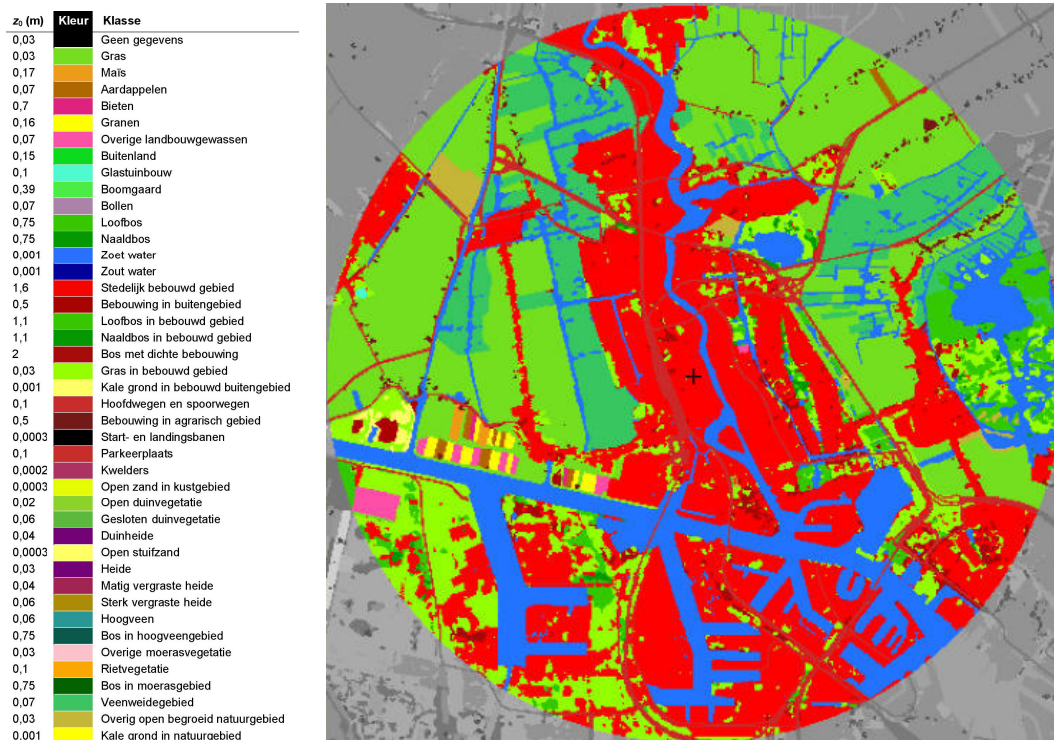
Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

3 Windklimaat op de locatie

Het windklimaat op de planlocatie wordt bepaald door een aantal zaken. Allereerst speelt de statistiek van de windsnelheid op de locatie een rol. Daarnaast kan de geometrie van de geplande en van de omringende bebouwing de windsnelheid in positieve of negatieve richting beïnvloeden. Ook heeft begroeiing effect op het windklimaat.

3.1 Windstatistiek

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 over terreinruwheden tot 6 km afstand van het plan. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in f 3.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied en blauw voor water.



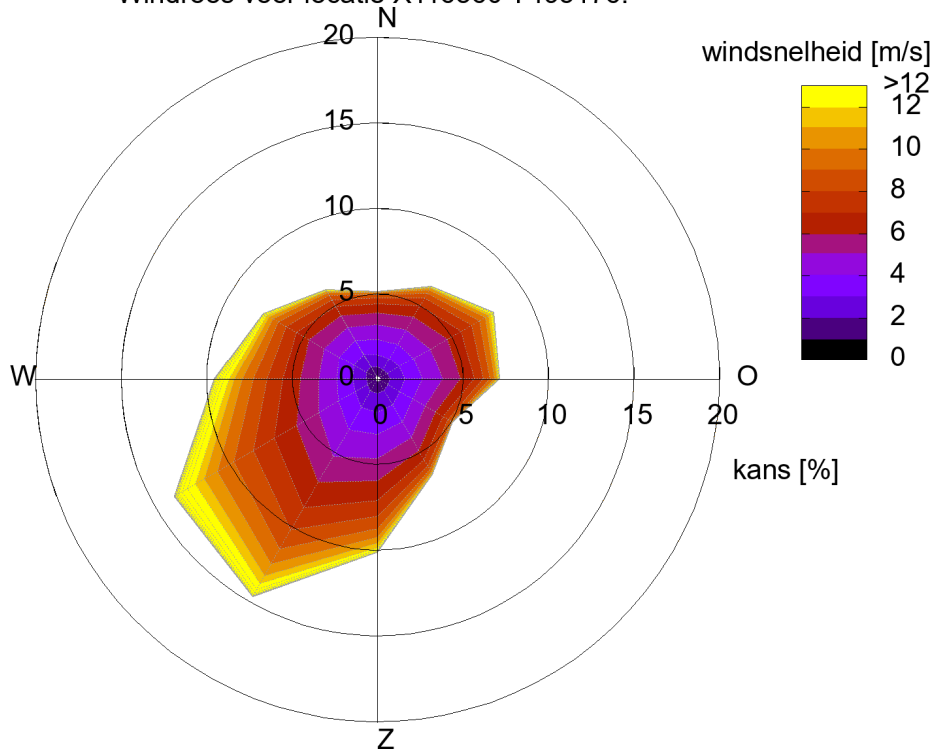
f 3.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand van de planlocatie volgens NPR 6097

De op deze wijze vastgestelde windstatistiek en de hieruit volgende windroos voor de planlocatie zijn in t 3.1 en f 3.2 weergegeven. Uit deze gegevens blijkt onder meer dat op de planlocatie zuidwest tot noordwest de dominante windrichtingen zijn. Bij deze windrichting treden het vaakst hoge windsnelheden op. De kwalitatieve beoordeling is met name op deze windrichtingen gebaseerd.

t 3.1 Windstatistiek op de planlocatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8766.6		
Positie X116360 Y495176 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.8		
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°		
0.0 - 0.9	13.1	12.6	14.1	16.2	14.8	17.0	15.7	17.1	13.3	12.3	15.7	17.9		
1.0 - 1.9	47.5	45.1	45.8	49.8	46.8	54.0	58.0	57.7	48.0	46.0	51.9	55.1		
2.0 - 2.9	66.6	64.7	69.2	74.5	72.2	86.6	96.8	97.3	73.2	69.5	74.9	74.1		
3.0 - 3.9	79.5	86.9	86.2	91.8	76.7	99.5	116.3	129.9	98.3	81.8	87.8	84.6		
4.0 - 4.9	74.9	85.8	98.5	102.1	72.2	93.4	124.0	157.7	117.0	92.3	90.5	79.3		
5.0 - 5.9	61.5	76.2	102.7	93.3	61.8	75.9	111.7	153.9	131.8	95.7	87.4	67.6		
6.0 - 6.9	46.8	65.3	80.6	68.0	44.0	53.7	101.2	147.5	130.7	89.4	74.1	54.7		
7.0 - 7.9	30.2	46.4	61.1	46.6	31.5	35.9	81.4	131.3	123.4	82.3	60.8	38.1		
8.0 - 8.9	17.4	27.9	45.5	35.4	16.6	24.0	62.8	115.3	117.1	69.3	46.8	26.7		
9.0 - 9.9	7.7	20.0	34.7	22.4	6.1	13.5	42.2	87.1	97.1	54.8	32.5	16.7		
10.0 - 10.9	4.6	11.1	21.5	12.0	2.8	7.4	31.8	67.5	74.8	40.3	23.3	8.8		
11.0 - 11.9	2.2	5.7	13.6	7.7	0.9	3.6	20.7	47.8	57.5	29.4	13.4	5.2		
12.0 - 12.9	1.4	3.0	8.4	4.3	0.4	1.0	11.9	33.6	45.5	24.6	9.4	2.8		
13.0 - 13.9	0.9	1.7	5.3	1.4	0.2	0.7	6.7	19.6	29.2	17.2	4.9	1.3		
14.0 - 14.9	0.3	0.7	1.2	0.8		0.2	3.2	11.1	18.7	12.2	2.6	0.6		
15.0 - 15.9		0.2	0.7	0.3			1.6	5.9	11.7	8.6	1.4	0.3		
16.0 - 16.9			0.3	0.1			0.6	3.0	6.8	5.5	0.9	0.2		
17.0 - 17.9			0.1				0.6	1.7	4.1	2.7	0.5	0.1		
18.0 - 18.9							0.3	0.9	2.2	2.0	0.1			
19.0 - 19.9								0.3	1.5	1.1	0.2			
20.0 - 20.9								0.1	0.9	0.6	0.2			
21.0 - 21.9									0.2	0.3	0.1			
22.0 - 22.9									0.2	0.2				
23.0 - 23.9									0.1					
24.0 - 24.9									0.1	0.1				
25.0 - 25.9														
26.0 - 26.9									0.1	0.1				
27.0 - 27.9														
28.0 - 28.9										0.1				
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	454.6	553.3	689.5	626.7	447.0	566.4	887.5	1286.3	1203.5	838.3	679.4	534.1		
gemiddelde snelheid	4.5	5.1	5.6	5.1	4.4	4.6	5.7	6.5	7.2	6.7	5.6	4.8		

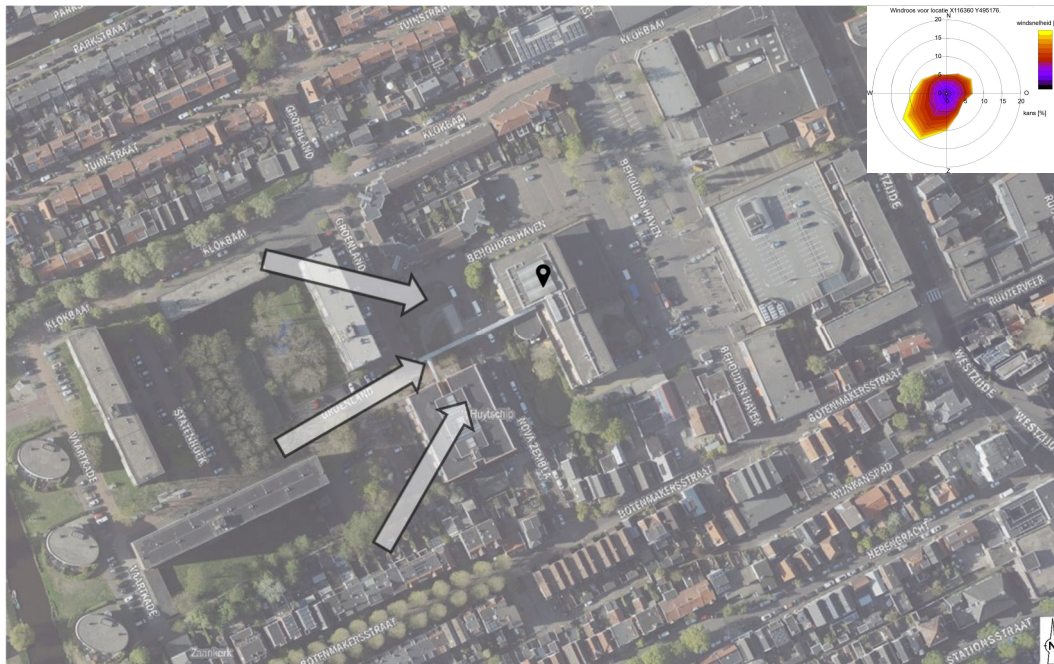
Windroos voor locatie X116360 Y495176.



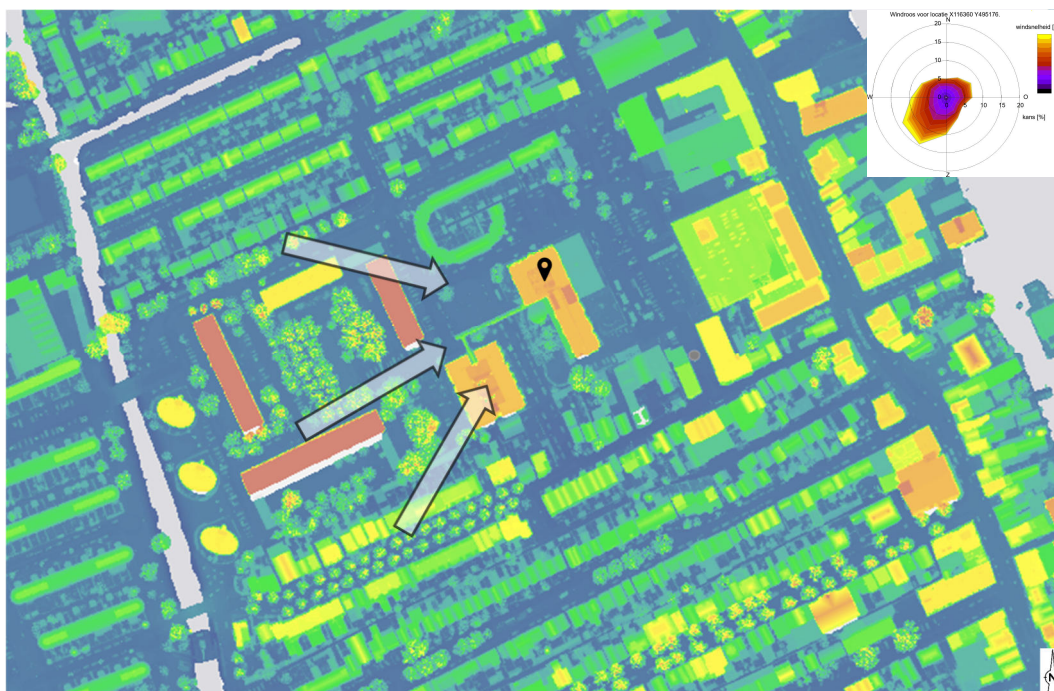
f 3.2 Windroos planlocatie volgens NPR 6097

3.1 Beoordeling windklimaat op locatie

In f 3.3 en f 3.4 is de planlocatie op een luchtfoto en op de hoogtekaart te zien. Met pijlen zijn de belangrijkste windrichtingen volgens de windroos aangegeven.

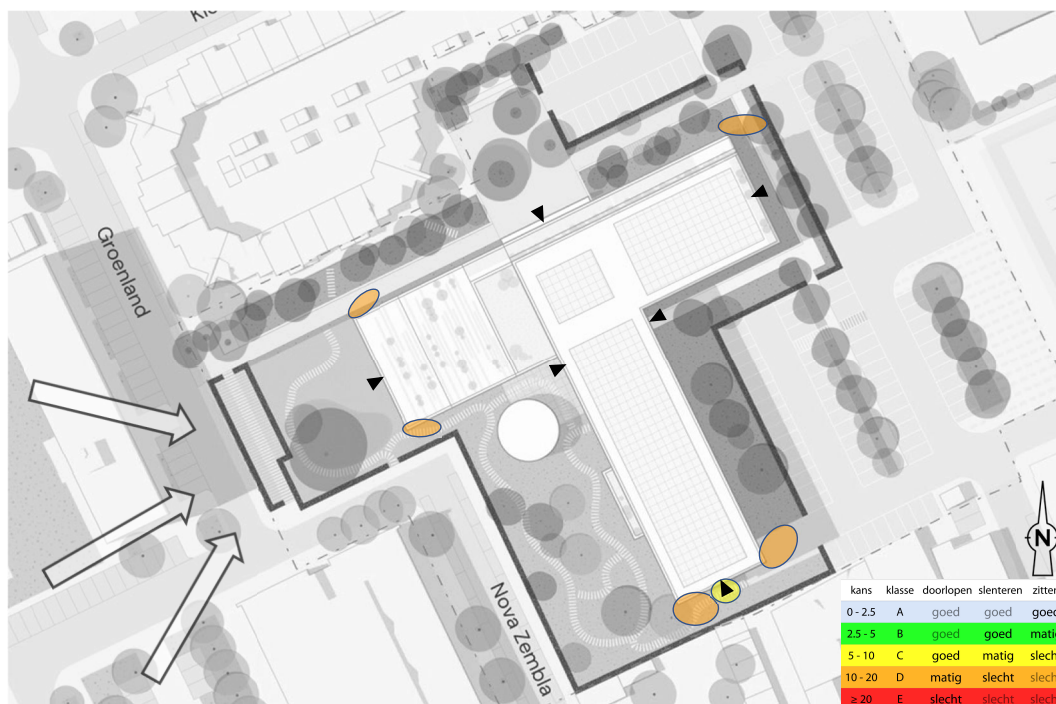


f 3.3 Planlocatie en aanduiding belangrijkste windrichtingen (luchtfoto: Cyclomedia)



f 3.4 Planlocatie en aanduiding belangrijkste windrichtingen hoogtekaart AHN4

Ten gevolge van voorkomende hoge windsnelheden uit de richtingen zuidwest tot noordwest, in combinatie met de gebouwhoogte, is er bij de meeste gebouwhoeken van het plan lokaal een hogere hinderkans te verwachten. Op grond van kennis en ervaring is een worst-case inschatting gemaakt van de mogelijk optredende windhinder. In f 3.5 zijn plaatsen aangegeven met mogelijke windhinder.



f 3.5 Beoordeling windhinder

Met name bij de gebouwhoeken is lokaal sprake van een hogere hinderkans. Hier kan sprake zijn van een matig windklimaat voor de activiteit doorlopen, weergegeven met oranje. Hier kan rekening mee gehouden worden in de terreininrichting door looppaden in gebieden met een gunstig windklimaat te plaatsen, en begroeiing te intensiveren in gebieden met hogere hinderkansen. Daarnaast leent het windklimaat bij de gebouwhoeken zich niet voor windgevoelige functies, zoals gebouwentrees en eventuele terrassen. Een slecht windklimaat en een overschrijding van de criteria voor windgevaar worden niet verwacht.

Op de kaart in f 3.5 zijn met pijlen gebouwentrees aangeduid. De entree aan de zuidzijde van het hoge deel van het plan valt in een gebied met een hogere hinderkans. In verband met de windgevoelige functie van een gebouwentree krijgt het windklimaat lokaal een beoordeling matig voor de activiteit slenteren, weergegeven met de kleur geel. Een verbetering is mogelijk door een uitkragende entree te wijzigen in een inpandige entree. Bij de andere gebouwentrees wordt een goed windklimaat voor de activiteit slenteren verwacht.

4 Conclusies

In het stedenbouwkundig ontwerp Behouden Haven Zaandam is nieuwbouw gepland, met een hoogte van circa 20 meter. Dit heeft lokaal hogere hinderkansen tot gevolg.

Naar aanleiding van de bevindingen wordt het navolgende geadviseerd:

- Met name bij de gebouwhoeken kan sprake zijn van een matig windklimaat voor de activiteit doorlopen. Hier kan rekening mee gehouden worden in de terreininrichting door looppaden in gebieden met een gunstig windklimaat te plaatsen, en begroeiing te intensiveren in gebieden met hogere hinderkansen. Daarnaast leent het windklimaat bij de gebouwhoeken zich niet voor windgevoelige functies, zoals gebouwentrees en eventuele terrassen.
- In het stedenbouwkundig ontwerp zijn gebouwentrees aangeduid. De entree aan de zuidzijde van het hoge deel van het plan valt in een gebied met een beoordeling matig voor de activiteit slenteren. Een verbetering is mogelijk door een uitkragende entree te wijzigen in een inpandige entree. Bij de andere gebouwentrees wordt een goed windklimaat voor de activiteit slenteren verwacht.

Een beoordeling slecht volgens de norm NEN 8100 en een overschrijding van de criteria voor windgevaar zijn nergens in het plangebied of directe omgeving te verwachten.

Een meer exacte duiding van het windklimaat kan worden gegeven met een aanvullend onderzoek op basis van windtunnel- of CFD simulaties. Dit wordt echter naar aanleiding van de kwalitatieve beoordeling niet nodig geacht.

