

Rapport

Inventarisatie te verwachten windklimaat

Ontwikkellocatie Boerhaavelaan te Zoetermeer

Rapportnummer VC 792-1-RA d.d. 15 oktober 2010



Opdrachtgever: Breevast B.V.
Rapportnummer: VC 792-1-RA
Datum: 15 oktober 2010
Ref.: AA/MvM/VC 792-1-RA

Lid NLIingenieurs
ISO-9001:2000 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37,
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5,
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en
uitgevoerd volgens De Nieuwe
Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud	pagina
1. INLEIDING	3
2. SITUATIE	4
3. WINDKLIMAAT IN NEDERLAND	6
3.1. Algemeen	6
3.2. Locatie specifiek	6
3.3. Beoordelingscriteria	8
4. ONTWIKKELPLAN BOERHAAVELAAN	10
4.1. Algemeen	10
4.2. Beoordeling ontwikkelplan	12
4.2.1. Algemeen	12
4.2.2. Bouwdelen 9 - 10 - 11 - 14 - 15 - 16 - 17 en 18	13
4.2.3. Nader onderzoek	15
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE	16

1. INLEIDING

In opdracht van Breevast is een theoretische studie verricht met betrekking tot het te verwachten windklimaat op de ontwikkellocatie Boerhaavelaan te Zoetermeer.

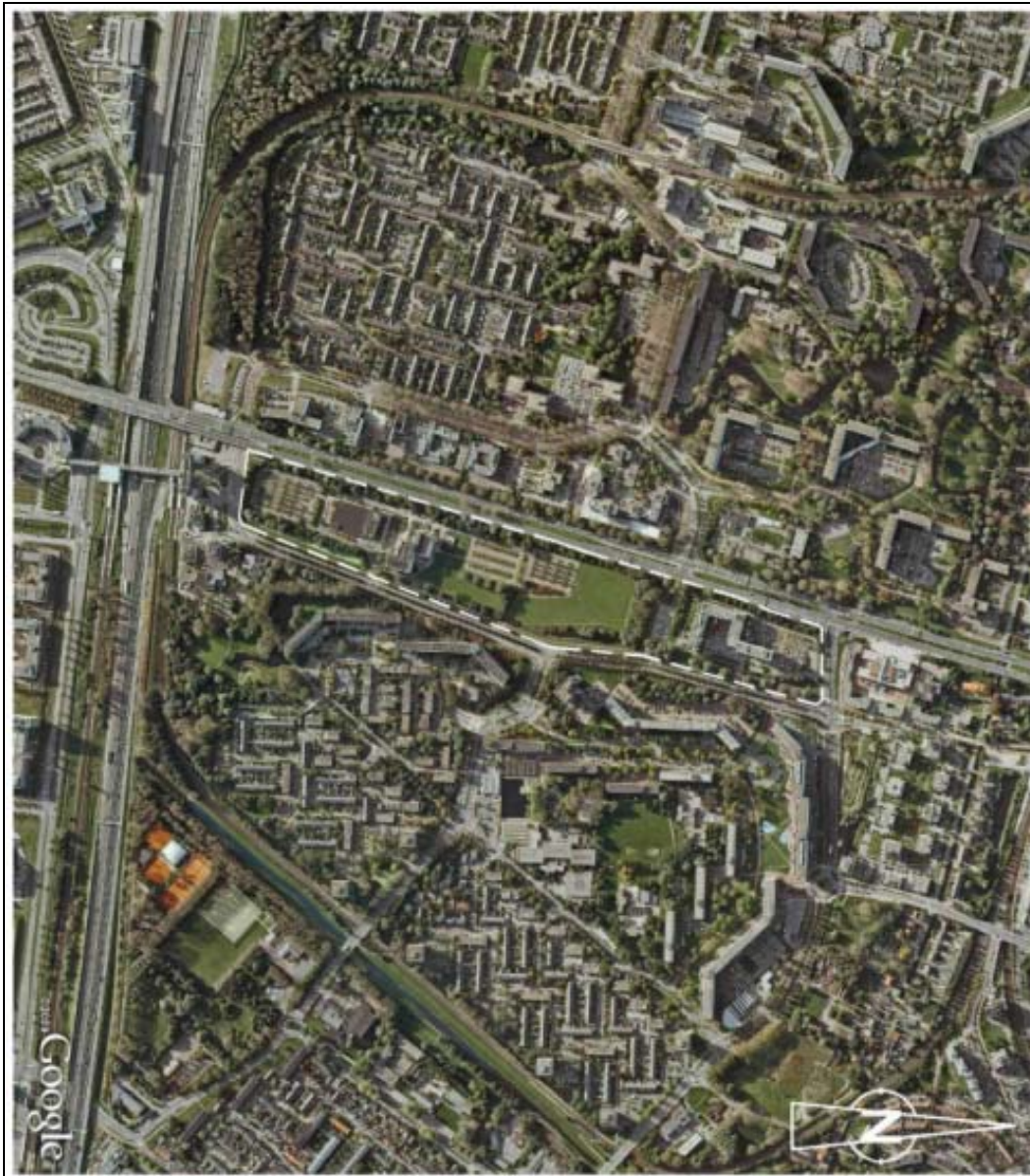
Doel hiervan is mogelijke knelpunten voor wat betreft windhinder en windgevaar te signaleren zodat hiermee bij het verdere ontwerp van de plannen rekening gehouden kan worden.

Hierbij is uitgegaan van het plan zoals vastgelegd in het boekje Ontwikkelplan Zone Boerhaavelaan d.d. 1 september 2010. Opgemerkt wordt dat slechts een deel van dit plan zodanig is uitgewerkt dat wat concreter ingegaan kan worden op het te verwachten windklimaat (bouwphase 1, 2 en 3 op de kavels 4, 5 en 6, de bouwdelen 9-10-11-14-15-16-17 en 18). Voor de overige plannen kan slechts een globale beoordeling gegeven worden.

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt een beschrijving van de situatie gegeven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op het windklimaat in Nederland, het windklimaat nabij de geplande bouwlocatie en de voor een beoordeling van het windklimaat gebruikelijke beoordelingscriteria. In hoofdstuk 4 wordt een beoordeling van het te verwachten windklimaat bij het onderhavige plan gegeven, waarna in hoofdstuk 5 een samenvatting en conclusie wordt gegeven.

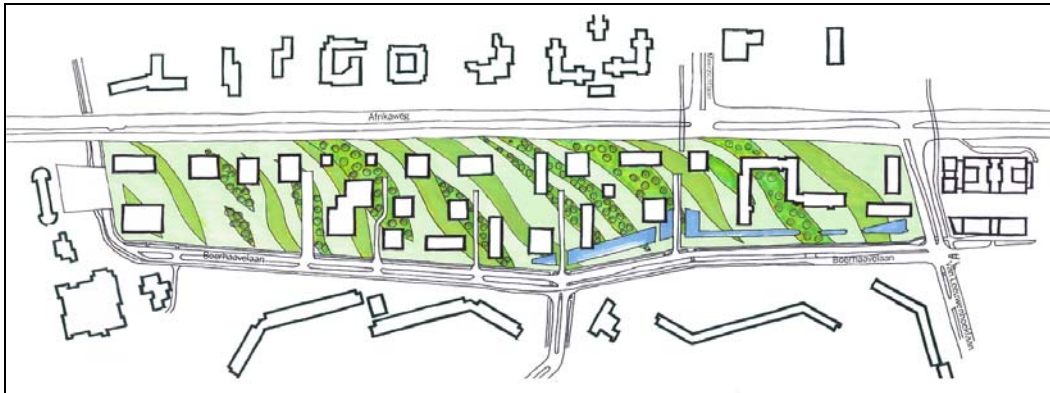
2. SITUATIE

Het ontwikkelplan Zone Boerhaavelaan te Zoetermeer betreft een gebied omgeven door de Afrikaweg, Van Leeuwenhoeklaan en Boerhaavelaan, gelegen noord van de A12. Op het terrein blijven ook in de nieuwe situatie de gebouwen van IBM en Terranova gehandhaafd. Teneinde een indruk te krijgen van de situatie en de bestaande bebouwing is in figuur 1 een luchtfoto weergegeven.



Figuur 1: Luchtfoto van de bestaande situatie

In onderstaande figuur 2 is het masterplan opgenomen.



Figuur 2: Masterplan schets

3. WINDKLIMAAT IN NEDERLAND

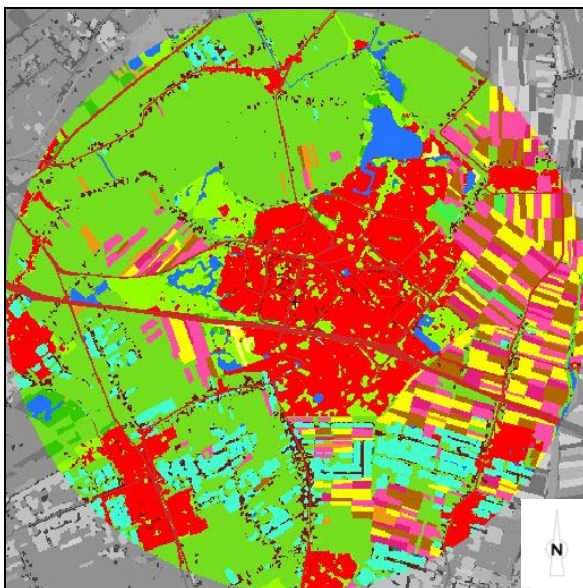
3.1. Algemeen

Nederland is een land waar het in het algemeen redelijk hard kan waaien. Met name de (ontwikkel)projecten gesitueerd in het westen en noorden van het land zijn extra gevoelig voor windklimaatproblemen omdat deze relatief dicht bij de zee gelegen zijn, waarover de wind vanuit zuidwestelijke tot noordwestelijke richtingen flink kan aantrekken. Het is dan ook wind uit deze windrichtingen die in het algemeen bepalend is voor de beoordeling van de te verwachten windklimaatssituatie rondom een bouwplan.

3.2. Locatie specifiek

Zoetermeer is gelegen aan de westzijde van Nederland. Bekend is, op basis van ervaring met verschillende bouwprojecten in en nabij Zoetermeer, dat het er relatief hard kan waaien en dat er ook op verschillende plaatsen problemen optreden met betrekking tot het windklimaat.

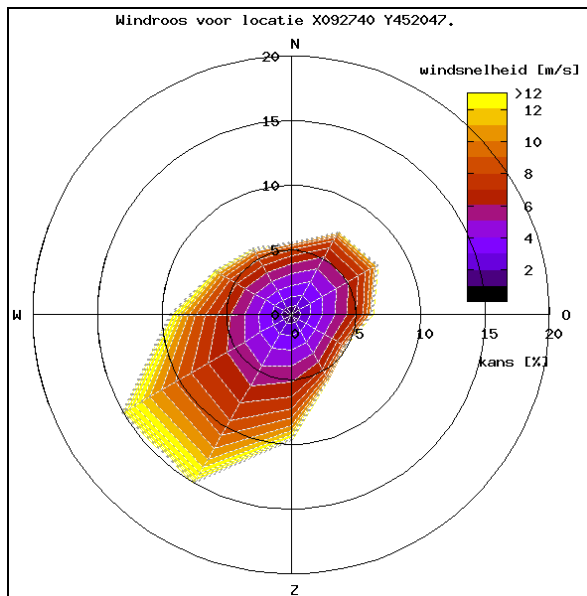
Op basis van de NPR6097:2006 Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland, kan met behulp van de bijbehorende door het KNMI ontwikkelde applicatie voor de onderhavige ontwikkellocatie de windstatistiek worden berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de meteogegevens van een groot aantal (circa 50) meteostations en van gegevens omtrent terreinruwheden tot een afstand van 6 km rondom de ontwikkellocatie (zie figuur 3).



Figuur 3: Categorisering omliggend gebied volgens NPR 6097 (de kleur geeft de terreinruwheid aan; rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied, $Z_o = 1,6\text{ m}$)

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de ontwikkellocatie met name vanuit de zuidwest zijde tot slechts een beperkte afstand beschut wordt door bebouwing.

In figuur 4 is de windroos en in tabel 1 de windstatistiek voor de betreffende locatie weergegeven.



Figuur 4: Windroos op 60 m hoogte van de betreffende locatie op basis van de NPR 6097. In de windroos staat de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting en de verdeling van windsnelheden binnen die richting.

Tabel 1: Windstatistiek van de onderhavige ontwikkellocatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												Totaal aantal uren: 6767,0	
Positie: X092740 Y452047												Gemiddelde windsnelheid (m/s): 6,0	
Wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	16.2	15.2	15.6	14.2	14.6	12.6	14.3	14.9	14.4	12.6	12.8	13.3	
1.0 - 1.9	56.8	53.4	45.3	42.4	44.7	46.1	51.7	47.3	47.1	47.0	42.6	45.3	
2.0 - 2.9	81.8	82.7	67.6	64.4	68.7	81.7	84.6	75.2	70.1	86.8	80.0	67.2	
3.0 - 3.9	101.9	96.9	83.7	72.8	84.9	99.2	112.5	104.7	87.1	78.1	73.1	74.8	
4.0 - 4.9	105.3	102.3	89.9	68.4	85.4	108.6	137.5	121.9	97.8	78.9	75.5	77.2	
5.0 - 5.9	89.2	100.4	81.6	59.3	71.9	107.5	150.9	140.6	97.3	77.6	67.8	68.2	
6.0 - 6.9	73.4	76.3	60.4	41.1	50.6	96.8	139.5	143.9	88.2	62.4	56.3	56.7	
7.0 - 7.9	52.0	53.1	42.5	29.3	33.3	80.3	135.1	137.6	80.8	54.5	45.3	39.1	
8.0 - 8.9	31.1	39.6	30.7	18.2	25.1	66.5	119.4	123.2	68.1	41.9	33.3	24.1	
9.0 - 9.9	20.9	25.6	18.5	7.1	14.3	50.7	102.0	110.2	50.3	30.4	23.0	12.2	
10.0 - 10.9	11.8	16.2	9.1	2.8	9.4	34.0	82.3	87.8	36.9	21.3	13.8	6.7	
11.0 - 11.9	6.0	8.7	5.6	1.5	4.2	26.7	64.1	68.8	29.4	14.1	7.9	4.3	
12.0 - 12.9	2.6	4.8	2.6	0.3	2.0	17.9	45.6	54.5	20.6	9.3	4.9	1.9	
13.0 - 13.9	1.8	1.4	1.0	0.3	0.6	9.9	31.1	37.8	14.8	5.2	3.1	1.3	
14.0 - 14.9	0.4	0.3	0.6	0.1	0.3	6.8	20.4	24.1	10.4	2.3	1.5	0.8	
15.0 - 15.9	0.1	0.1	0.2	0.0	0.2	3.7	11.9	16.8	6.7	1.1	0.8	0.3	
16.0 - 16.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.7	7.4	10.5	3.8	1.0	0.4	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	3.5	5.4	2.5	0.4	0.2	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.4	3.3	1.5	0.2	0.2	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.5	2.0	0.9	0.2	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	1.2	0.4	0.1	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35.0 - 35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36.0 - 36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37.0 - 37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38.0 - 38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39.0 - 39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Aantal uren	851.3	877.1	554.9	422.2	510.2	852.7	1318.6	1331.3	829.5	603.3	522.5	493.4	
Gemiddelde snelheid	4.9	5.1	5.0	4.5	4.8	6.1	7.1	7.5	6.5	5.7	5.3	4.8	

Uit de windroos en de windstatistiek blijkt dat op de ontwikkellocatie met name bij wind uit westelijke tot zuidwestelijke richtingen de hoogste windsnelheden optreden en dat met name wind uit zuidwestelijke richtingen (210° en 240°) bepalend is voor deze locatie (veelvuldig voorkomend).

3.3. Beoordelingscriteria

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar is in Nederland vastgelegd in de norm NEN8100:2006 Windhinder en Windgevaar in de gebouwde omgeving.

In de NEN8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat onderscheid gemaakt in verschillende activiteitenklassen, omdat de gevoeligheid van de mens voor windhinder sterk afhankelijk is van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten o.i.d.) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau (zoals bijvoorbeeld over een parkeerplaats lopen o.i.d.).

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 e.d.

Aan de hand van onderstaande tabel 2, afkomstig uit de NEN 8100, kan een beoordeling gegeven worden van de te verwachten mate van windhinder.

Tabel 2: Criteria windhinder volgens de NEN 8100

Overschrijdingskans $P (V_{LOK} > V_{DR,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteits- klasse	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

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 dient bij de realisatie van bouwplannen naar gestreefd te worden om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken e.d. Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{DR,G}$ gehanteerd.

Op basis van onderstaande tabel 3, afkomstig uit de NEN 8100, kan worden bepaald of sprake is van windgevaar.

Tabel 3: 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

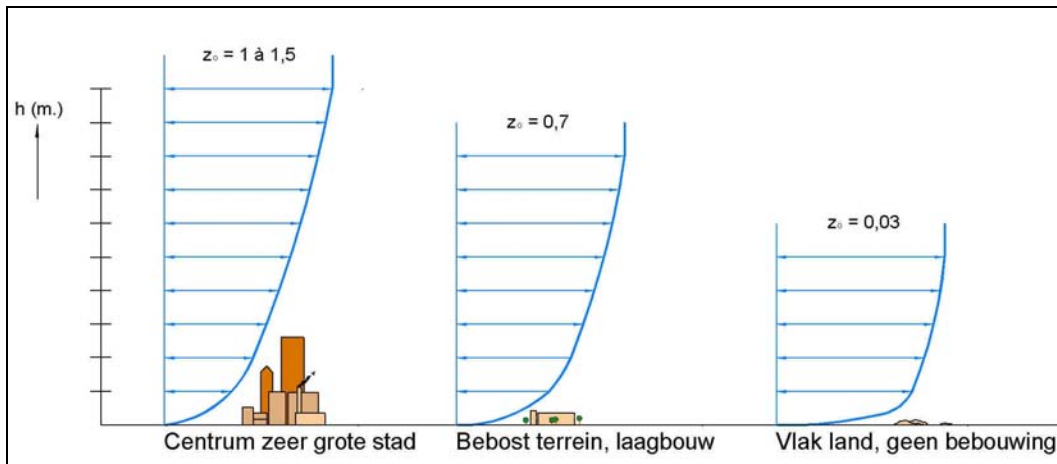
Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteitenklasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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.

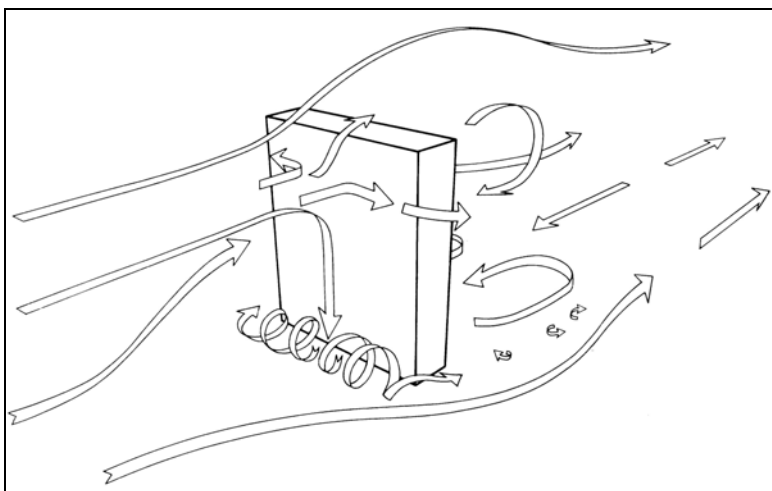
4. ONTWIKKELPLAN BOERHAAVELAAN

4.1. Algemeen

Wanneer men zich bevindt op een open vlakte dan verwacht men dat, als het waait, je een (relatief) hoge windsnelheid zult ondervinden. In een dichtbebouwde stedenbouwkundige omgeving wordt dit echter niet of minder verwacht. Men vertrouwt op de beschutting van gebouwen en eventuele begroeiing. In een laagbouwomgeving zal dit ook zo zijn. Bij hogere gebouwen wordt, door het feit dat de windsnelheden op grotere hoogte hoger zijn dan dicht bij de grond, zie bijvoorbeeld onderstaande figuur 5, wind die tegen het gebouw waait voor een deel naar maaiveldniveau afgeleid (zie figuur 6 voor de windstromingen rondom hoogbouw).



Figuur 5 : Windprofielen



Figuur 6 : Windstromingen rondom hoogbouw

Wanneer eisen worden gesteld aan het windklimaat kan op basis van de beschuttingsconditie en de bouwwerkhoogte worden beoordeeld of nader onderzoek naar het windklimaat noodzakelijk is.

Wanneer twijfel ontstaat of de ligging van het ontwerp beschut of onbeschut is, moet de noodzaak van windhinderonderzoek nader worden beoordeeld. Bij een nadere beoordeling moeten de volgende zaken worden afgewogen:

- de lokale geografische situatie;
- ligging aan open terrein, open water, op heuveltop, e.d.;
- de vorm, geometrie en oriëntatie van het ontwerp.

Een bouwwerk en de directe omgeving liggen beschut wanneer op loop- of verblijfsniveau bij alle windsectoren aan elk van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- het oppervlak dat obstakels als bomen (kruinen) en gebouwen beslaan, bedraagt 20% of meer van het totale oppervlak binnen een straal van 300 m;
- het bouwwerk steekt niet meer dan 50% uit boven de gemiddelde hoogte h van de obstakels binnen een straal van 300 m;
- de afstand van het bouwwerk tot de obstakels in het omringende gebied bedraagt niet meer dan $10 h$.

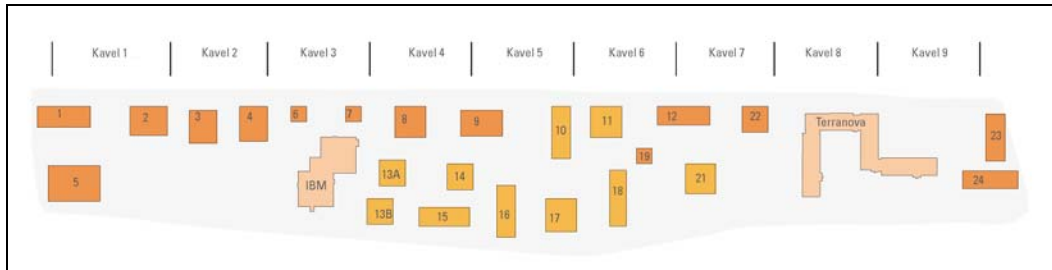
De NEN 8100 kent een beslismodel op basis waarvan een beoordeling van een plan voor wat betreft noodzakelijk onderzoek gegeven kan worden. De NEN geeft hierbij het volgende aan:

- Voor beschut liggende gebouwen tot een hoogte van 15 m worden geen problemen met het te verwachten windklimaat verwacht.
- 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 problemen met het windklimaat verwacht worden.
- Voor gebouwen met een hoogte van 30 m wordt altijd nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie met betrekking tot het te verwachten windklimaat geadviseerd.

Voor wat betreft het onderhavige plan is het op basis van dit beslismodel dan ook noodzakelijk om een nader onderzoek met betrekking tot het te verwachten windklimaat uit te voeren (zie ook paragraaf 4.2.3.).

4.2. Beoordeling ontwikkelplan

In figuur 7 zijn de kavels en bouwdelen van het onderhavige plan benoemd.



Figuur 7: Verdeling ontwikkelplan in Kavels en Bouwdelen

In dit plan zijn de gebouwen 9-10-11-14-15-16-17 en 18 gedetailleerder uitgewerkt. De rest van de bebouwing is nog minder concreet vormgegeven.

Onderstaand zal een algemene beschouwing van het plan gegeven worden, met daarna een meer gedetailleerdere beschrijving van het te verwachten windklimaat rond de gebouwen 9-10-11-14-15-16-17 en 18. Tevens zullen adviezen gegeven worden waarmee bij het verdere ontwerp rekening gehouden kan worden teneinde mogelijke windproblemen te beperken of voorkomen.

4.2.1. Algemeen

De wal aan de zijde van de Afrikaweg heeft een geringe positieve invloed op het te realiseren windklimaat doordat deze zorgt voor enige afscherming van de wind uit de overheersende windrichtingen. Verder zorgt de bestaande omliggende bebouwing met name aan de westzijde van de Afrikaweg voor enige afscherming.

Kavel 1 en 2 worden door de relatief open ligging voor de overheersende zuidwestrichting minder afgeschermd. Hier worden in eerste instantie de hoogste windsnelheden verwacht.

Door de geplande bebouwing, welke in het algemeen hoger is dan 15 m, kunnen kritische situaties voor wat betreft het te realiseren windklimaat ontstaan.

Het park dient als goed verblijfsgebied te functioneren. Doordat de wind tegen de geplande bebouwing waait en deels naar maaiveld wordt geleid, kunnen in het park en met name direct tussen en nabij de gebouwen hogere windsnelheden ontstaan tot een matig en plaatselijk (afhankelijk van de afstand tussen de gebouwen en de gebouwhoogtes) slecht windklimaat. Geadviseerd wordt dan ook in het park voldoende begroeiing in de vorm van hogere struiken, hagen, bomen e.d. op te nemen. Hiermede wordt een bepaalde luchtstromingsweerstand gerealiseerd die zorgt voor een reductie

van de windsnelheden. Verder dienen de voetpaden niet dicht langs gevels en met name gebouwhoeken van hogere gebouwen gesitueerd te worden.

Voor wat betreft de geplande gebouwen zelf, wordt geadviseerd de entrees zoveel mogelijk midden in de oostgevels te situeren. Is dit niet mogelijk dan wordt voor de gebouwen hoger dan 15 m geadviseerd de entrees verdiept in de gevels op te nemen of een luifel met een scherm onder de luifel, aan de westzijde van de luifel, aan te brengen. Hiermee wordt dan bereikt dat men in ieder geval beschut naar buiten kan komen.

Een verbetering van het te verwachten matig tot slechte windklimaat bij de hogere gebouwen (>30 m hoogte) kan verkregen worden door het gebouw als het ware op een laagbouwvoet van orde grootte 10 m hoog te plaatsen. Valwinden zullen dan op de laagbouwvoet verspreid worden en niet direct naar het maaiveld geleid worden.

In het plan zijn buitenruimtes in de vorm van daktuinen en balkons gepland.

Met betrekking tot de daktuinen wordt opgemerkt dat indien deze niet alleen op lagere gebouwen (< 15 m hoog) worden gepland er ernstig rekening gehouden moet worden met een zodanig slecht windklimaat dat men deze tuinen slechts beperkt kan gebruiken. Hier zullen danook windafschermende maatregelen in de vorm van opbouwen, schermen e.d. noodzakelijk zijn, zodat men daar achter in de luwte kan gaan zitten.

Voorzover er balkons geprojecteerd worden zullen deze, zeker indien deze op wat grotere hoogte (hoger dan de eerste of tweede bouwlaag) of op begane grondniveau gepland worden, niet uitpandig en aan 3 zijden open uitgevoerd kunnen worden. Dit speelt ook bij balkons op gebouwhoeken o.d. Geadviseerd wordt de balkons in nader overleg met de windtechnisch adviseur te ontwerpen. Hier zullen naar verwachting nader te bepalen windafschermende maatregelen in de vorm van windschermen o.d. nodig zijn.

Geadviseerd wordt in ieder geval de balkons van gesloten borstweringen te voorzien.

Een algemene opmerking betreft nog de plaats van de ontluchting van de parkeergarages. Hierbij dient qua luchtkwaliteit rekening gehouden te worden met de situering ten opzichte van de buitenruimtes van de woningen.

4.2.2. Bouwdelen 9 - 10 - 11 - 14 - 15 - 16 - 17 en 18

Deze bouwdelen zijn in het plan al wat verder uitgewerkt. Hier wordt dan ook wat specifiek op het te verwachten windklimaat rond deze bouwdelen ingegaan.



Figuur 8 : Deeluitwerking plangebied

Bouwdeel 9 heeft hier een kantoorfunctie, de overige bouwdelen een woonfunctie. Onderstaand worden per bouwdeel de aandachtspunten/opmerkingen met betrekking tot het windklimaat weergegeven.

Bouwdeel 9:

- De entree is gunstig aan de oostzijde gesitueerd.
- Vooralnog wordt verwacht dat bij dit gebouw geen verdere windafschermende maatregelen nodig zullen zijn.

Bouwdeel 10 en 11:

- Er is vanuit gegaan dat de entrees van deze gebouwen aan de zijde van de binnenhof gesitueerd worden.
- Tussen deze gebouwen zal het hard waaien.
- Geadviseerd wordt de binnenhof aan de zijde van de Afrikalaan dicht te zetten over een hoogte van tenminste 10 m. (Hoogte nader vast te stellen).
- Het looppad (schelpenpad) niet te dicht (>5 m) vanaf de oostgevel van gebouw 10 te situeren.
- Voor wat betreft de balkons wordt verwezen naar par. 4.2.1.
- De balkons van de terraswoningen zijn aan de oostzijde geprojecteerd. Plaatselijk zullen ook hier nog schermen noodzakelijk zijn. Zeker aan de noord- en zuidzijde van de terrassen. (Nog nader vast te stellen).

Bouwdeel 14 en 16:

- De entrees zijn hier tussen de beide bouwdelen gepland.
- Hier zullen mogelijk nadere windafschermende maatregelen in de vorm van hagen of schermen aan de westzijde van de entrees opgenomen moeten worden (zie ook par. 4.2.1.).

- Voor wat betreft de balkons zie ook par. 4.2.1.

Bouwdeel 15:

- De entrees zijn gunstig geprojecteerd.
- Tussen bouwdeel 14 en 15 kunnen op met name maaiveldniveau hogere windnelheden ontstaan. Bij voorkeur dient hier geen looproute gepland te worden.
- Voor wat betreft balkons zie par. 4.2.1.

Bouwdeel 17 en 18:

- Hier is minder bekend van de locatie van de entrees.
- Geadviseerd wordt de entree van de toren (17) in ieder geval midden in de noord- of bij voorkeur oostgevel te projecteren. Zie ook par. 4.2.1. voor wat betreft de uitvoering van de entrees.
- Langs bouwdeel 17 zullen op het voetpad hoge windsnelheden optreden. Geadviseerd wordt dit voetpad onder een aan het gebouw te bevestigen diepe luifel aan te brengen.
- Voor wat betreft de balkons zie par. 4.2.1.

4.2.3. Nader onderzoek

Gezien de hoogte van de geplande bebouwing en de eisen die gesteld moeten worden aan het windklimaat in het park, op de balkons, bij de entrees en ter plaatse van de daktuinen, wordt voor dit plan geadviseerd om in een vroegtijdig stadium van het verdere ontwerp een windtunnelonderzoek aan een schaalmodel te verrichten. Hierbij kan desgewenst de inbreng van de windtechnisch adviseur in samenspraak met de architect en tuinontwerper, gebruikt worden bij het verder ontwerpen van het plan.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Breevast is een theoretische studie verricht met betrekking tot het te verwachten windklimaat op de ontwikkellocatie Boerhaavelaan te Zoetermeer. Doel hiervan is mogelijke knelpunten voor wat betreft windhinder en windgevaar te signaleren zodat hiermee bij het verdere ontwerp van de plannen rekening gehouden kan worden. Hierbij is uitgegaan van het plan zoals vastgelegd in het boekje Ontwikkelplan Zone Boerhaavelaan d.d. 1 september 2010. Opgemerkt wordt dat slechts een deel van dit plan zodanig is uitgewerkt dat wat concreter ingegaan kan worden op het te verwachten windklimaat (bouwfase 1, 2 en 3 op de kavels 4, 5 en 6, de bouwdelen 9-10-11-14-15-16-17 en 18). Voor de overige plannen kan slechts een globale beoordeling gegeven worden.

De wal aan de zijde van de Afrikaweg heeft een geringe positieve invloed op het te realiseren windklimaat doordat deze zorgt voor enige afscherming van de wind uit de overheersende windrichtingen. Verder zorgt de bestaande omliggende bebouwing met name aan de westzijde van de Afrikaweg voor enige afscherming.

Kavel 1 en 2 worden door de relatief open ligging voor de overheersende zuidwestrichting minder afgeschermd. Hier worden in eerste instantie de hoogste windsnelheden verwacht.

Door de geplande bebouwing, welke in het algemeen hoger is dan 15 m, kunnen kritische situaties voor wat betreft het te realiseren windklimaat ontstaan.

Het park dient als goed verblijfsgebied te functioneren. Geadviseerd wordt dan ook in het park voldoende begroeiing in de vorm van hogere struiken, hagen, bomen e.d. op te nemen. Verder dienen de voetpaden niet dicht langs gevels en met name gebouwhoeken van hogere gebouwen gesitueerd te worden.

Voor wat de geplande gebouwen zelf wordt geadviseerd de entrees zoveel mogelijk midden in de oostgevels te situeren. Is dit niet mogelijk dan wordt voor de gebouwen hoger dan 15 m geadviseerd de entrees verdiept in de gevels op te nemen of een luifel met een scherm onder de luifel aan de westzijde van de luifel aan te brengen.

Een verbetering van het te verwachten matig tot slechte windklimaat bij de hogere gebouwen (>30 m hoogte) kan verkregen worden door het gebouw als het ware op een laagbouwvoet van orde grootte 10 m hoog te plaatsen.

Met betrekking tot de daktuinen wordt opgemerkt dat indien deze niet alleen op lagere gebouwen (< 15 m hoog) worden gepland er ernstig rekening gehouden moet worden met een zodanig slecht windklimaat dat men deze tuinen slechts beperkt kan gebruiken. Hier zullen danook windafschermende maatregelen in de vorm van opbouwen, schermen e.d. noodzakelijk zijn zodat men daar achter in de luwte kan gaan zitten.

Voorzover er balkons geprojecteerd worden zullen deze, zeker indien deze op wat grotere hoogte (hoger dan de eerste of tweede bouwlaag) of op begane grondniveau gepland worden, niet uitpandig en aan 3 zijden open uitgevoerd kunnen worden. Dit speelt ook bij balkons op gebouwhoeken o.d. Geadviseerd wordt de balkons in nader overleg met de windtechnisch adviseur te ontwerpen. Hier zullen naar verwachting nader te bepalen windafschermende maatregelen in de vorm van windschermen o.d. nodig zijn. Geadviseerd wordt in ieder geval de balkons van gesloten borstweringen te voorzien.

De bouwdelen 9-10-11-14-15-16-17 en 18 zijn in het plan al wat verder uitgewerkt. Er kan dan ook wat specifiek op het te verwachten windklimaat rond deze bouwdelen worden ingegaan.

Bouwdeel 9:

- De entree is gunstig aan de oostzijde gesitueerd.
- Vooralsnog wordt verwacht dat bij dit gebouw geen verdere windafschermende maatregelen nodig zullen zijn.

Bouwdeel 10 en 11:

- Er is vanuit gegaan dat de entrees van deze gebouwen aan de zijde van de binnenhof gesitueerd worden.
- Tussen deze gebouwen zal het hard waaien.
- Geadviseerd wordt de binnenhof aan de zijde van de Afrikalaan dicht te zetten over een hoogte van tenminste 10 m. (Hoogte nader vast te stellen).
- Het looppad (schelpenpad) niet te dicht (>5 m) vanaf de oostgevel van gebouw 10 te situeren.
- Voor wat betreft de balkons zullen afschermingen noodzakelijk zijn.
- De balkons van de terraswoningen zijn aan de oostzijde geprojecteerd. Plaatselijk zullen ook hier nog schermen noodzakelijk zijn. Zeker aan de noord- en zuidzijde van de terrassen. (Nog nader vast te stellen).

Bouwdeel 14 en 16:

- De entrees zijn hier tussen de beide bouwdelen gepland.
- Hier zullen mogelijk nadere windafschermende maatregelen in de vorm van hagen of schermen aan de westzijde van de entrees opgenomen moeten worden.
- Voor wat betreft de balkons zullen afschermingen noodzakelijk zijn.

Bouwdeel 15:

- De entrees zijn gunstig geprojecteerd.
- Tussen bouwdeel 14 en 15 kunnen op met name maaiveldniveau hogere windnelheden ontstaan. Geadviseerd wordt om hier geen looproute te plannen.
- Voor wat betreft balkons zullen afschermingen noodzakelijk zijn.

Bouwdeel 17 en 18:

- Hier is minder bekend van de locatie van de entrees.
- Geadviseerd wordt de entree van de toren (17) in ieder geval midden in de noord- of bij voorkeur oostgevel te projecteren.
- Langs bouwdeel 17 zullen op het voetpad hoge windsnelheden optreden. Geadviseerd wordt dit voetpad onder een aan het gebouw te bevestigen diepe luifel aan te brengen.
- Voor wat betreft de balkons zullen afschermingen noodzakelijk zijn.

Een algemene opmerking betreft nog de plaats van de ontluchting van de parkeergarages. Hierbij dient qua luchtkwaliteit rekening gehouden te worden met de situering ten opzichte van de buitenruimtes van de woningen.

Gezien de hoogte van de geplande bebouwing en de eisen die gesteld moeten worden aan het windklimaat in het park, op de balkons, bij de entrees en ter plaatse van de daktuinen, wordt voor dit plan geadviseerd om in een vroegtijdig stadium van het verdere ontwerp een windtunnelonderzoek aan een schaalmodel te verrichten. Hierbij kan desgewenst de inbreng van de windtechnisch adviseur in samenspraak met de architect en tuinontwerper, gebruikt worden bij het verder ontwerpen van het plan.

Mook,

Dit rapport bestaat uit:
18 pagina's.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Mook', written over a light gray rectangular background.