

**Bestemmingsplan Osdorpplein en omgeving;
theoretisch windhinderonderzoek**

Datum 15 mei 2013
Referentie 20130392-02

Referentie 20130392-02
Rapporttitel Bestemmingsplan Osdorpplein en omgeving;
theoretisch windhinderonderzoek

Datum 15 mei 2013

Opdrachtgever Stadsdeel Nieuw-West
Ruimtelijke Ontwikkeling, Directie Stedelijke Ontwikkeling
Postbus 2003
1000 CA AMSTERDAM

Contactpersoon Mevrouw S. Akgün

Behandeld door Mevrouw ir. E.J. de Visser
Mevrouw ir. L. Apon
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Rhijnspoorplein 14
1018 TX AMSTERDAM
Postbus 94204
1090 GE AMSTERDAM
Telefoon 020-6967181
Fax 020-6634962

Inhoudsopgave

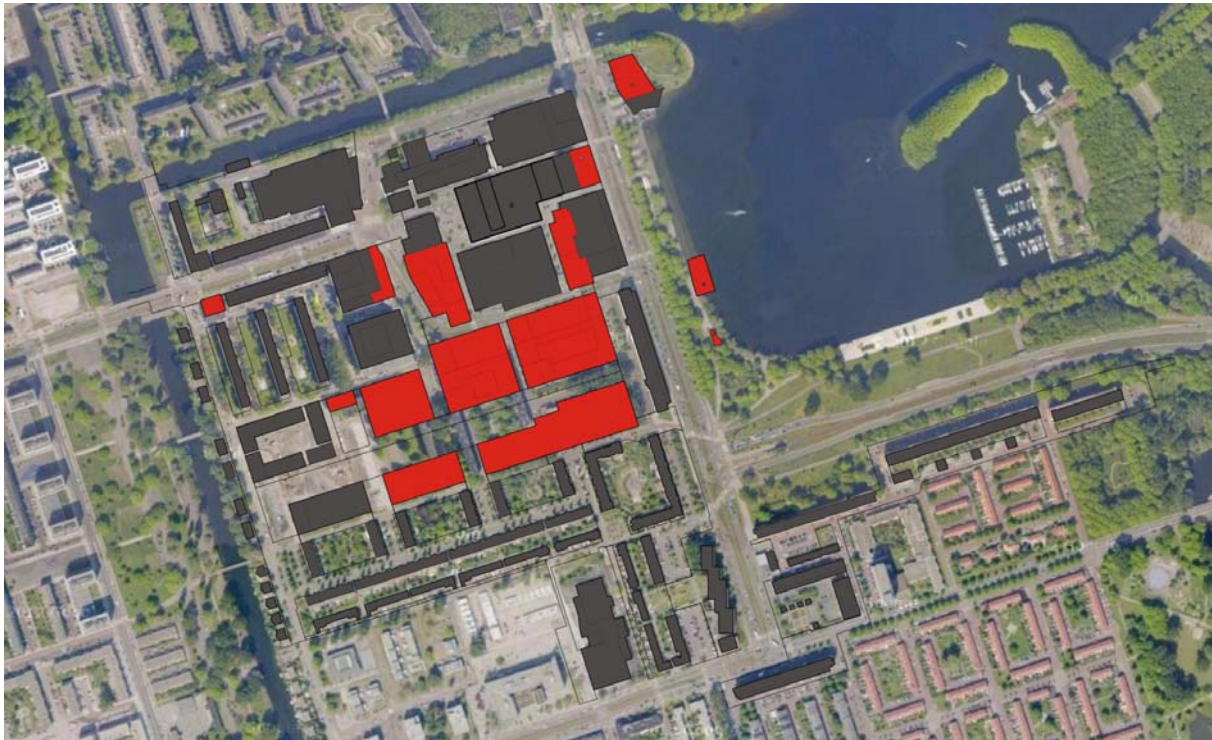
1	Inleiding	3
2	Beoordelingssystematiek	5
2.1	Beslismodel NEN 8100	5
2.2	Beoordelingscriteria NEN 8100	5
2.3	Windstatistiek	6
3	Situatie omschrijving	8
3.1	Omgeving van het plangebied	8
3.2	Plangebied	8
4	Theorie windhinder rondom hogere gebouwen	12
5	Beoordeling windklimaat	14
5.1	Deelgebied A	14
5.2	Deelgebied B	17
5.3	Blok B5	24
5.4	Deelgebied C	25
6	Afmetingen en plaatsing hoogte accenten	27
6.1	Deelgebied B	27
6.2	Deelgebied C	28
7	Maatregelen ter verbetering van het windklimaat	30
7.1	Maatregelen met effect op verticale windstroming	30
7.2	Maatregelen met effect horizontale windstroming	32
8	Samenvatting	33

Bijlagen

Bijlage I	Windstatistiek
Bijlage II	Plankaart nieuw bestemmingsplan Osdorpplein

1 Inleiding

In 2005 is het Vernieuwingsplan Centrum Amsterdam Nieuw West goedgekeurd door de stadsdeelraad van Osdorp en de gemeenteraad van Amsterdam. Osdorpplein en zijn omgeving zijn onderdeel van dit plan en hier is een nieuw bestemmingsplan voor ontwikkeld. In dit nieuwe bestemmingsplan is er ruimte voor nieuwbouw met hoogteaccenten. Vanwege deze hoogteaccenten en de effecten op het windklimaat op looppniveau is in opdracht van Stadsdeel Nieuw-West een theoretisch onderzoek uitgevoerd naar het te verwachten windklimaat op looppniveau in het plangebied.



Figuur 1.1: Plangebied Osdorpplein en omgeving, nieuwe bebouwing in rood

Het gedeelte van het nieuwe bestemmingsplan waar dit onderzoek zich op richt zijn de gebieden rondom de nieuwe bebouwing welke in het rood zijn weergegeven in figuur 1.1. In de bestaande situatie zijn er op het Osdorpplein al enkele hoogbouw accenten met een hoogte van rond de 25 meter en één gebouw van 65 meter in de noordhoek van het plangebied. De nieuwbouw blokken hebben meerdere hoogteaccenten van rond de 40 meter welke door hun positionering naar verwachting van invloed zijn op het windklimaat op looppniveau. Tevens zijn er vier hoogteaccenten in het plan die nog geen vastgestelde afmetingen hebben.

Middels het voorliggende theoretische onderzoek wordt een indicatieve prognose gegeven van het te verwachten windklimaat. Bij deze beoordeling is gebruik gemaakt van binnen het bureau aanwezige expertise en kentallen uit de literatuur. Echter, omdat het windklimaat door vele factoren beïnvloed wordt, geeft een theoretische benadering niet een even nauwkeurig beeld als een windtunnel- of CFD-onderzoek.

Het doel van dit theoretische onderzoek is een eerste inzicht krijgen in de optredende fenomenen en mogelijke windhinder rondom de bouwblokken. Deze rapportage kan als leidraad dienen voor de verdere uitwerking van het plangebied.

Gezien de ligging van het plangebied en de hoogtes van de omliggende bebouwing adviseren wij bij verdere uitwerking een CFD- of windtunnelonderzoek¹⁾ te laten uitvoeren. Bij bouwhoogtes groter dan 30 meter is dit conform de privaatrechtelijke NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' een vereiste. Bij een windtunnelonderzoek kan niet alleen het windklimaat nauwkeuriger beoordeeld worden, ook kan het effect van voorzieningen ter verbetering van het windklimaat (luifels, schermen, groenvoorzieningen) onderzocht worden.

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van onderstaande relevante tekeningen en informatie:

- Bestemmingsplan Osdorpplein en omgeving verstrekt door Van Riezen en Partners, door ons ontvangen op d.d. 25 maart 2013.
- Windstatistiek ter plaatse van het plangebied (ontleend aan de software van NPR 6097).

Voor gegevens betreffende de bestaande bebouwing, de stedenbouwkundige situatie en hoogte van gebouwen in de omgeving van het plan is daarnaast ook gebruik gemaakt van satelliet- en luchtfoto's (onder andere: www.maps.google.nl).

¹⁾ CFD = Computational Fluid Dynamics. Computersimulaties waarmee windstromingen rondom gebouwen wordt berekend.

2 Beoordelingssystematiek

2.1 Beslismodel NEN 8100

Voor de beoordeling van het windklimaat is de norm NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' ontwikkeld. In de norm wordt onder andere aangegeven in welke situaties windonderzoek noodzakelijk is. Volgens het beslismodel uit de NEN 8100 is bij gebouwhoogtes vanaf 30 m een uitgebreid windtunnel- of CFD-onderzoek vereist. Een dergelijk onderzoek is kostbaar en tijdsintensief. Vanwege het verkennende karakter van dit onderzoek wordt afgeweken van de onderzoeksmethoden uit de NEN 8100. Wij adviseren in een later stadium een windtunnel- of CFD-onderzoek uit te voeren.

Hoewel in dit onderzoek geen gebruik wordt gemaakt van de voorgeschreven onderzoeksmethoden uit de NEN 8100 (windtunnel of CFD), wordt wel de beoordelingssystematiek toegepast. Deze paragraaf gaat in op deze criteria (richtlijnen) voor de beoordeling van het windklimaat.

Het windklimaat in het plangebied wordt bepaald door zeer veel (moeilijk voorspelbare) factoren. Een theoretisch onderzoek kan daarom niet een even nauwkeurig beeld geven als een CFD- of windtunnelonderzoek conform de NEN 8100. De in deze studie voorspelde windhinderklassen kunnen tot circa één klasse afwijken van metingen in de windtunnel of simulaties met CFD.

2.2 Beoordelingscriteria NEN 8100

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt in de NEN 8100 onderscheid gemaakt tussen hinder (= 'comfort') en gevaar ten gevolge van wind.

Windhinder

Het criterium voor de beoordeling van windhinder is uit de volgende onderdelen opgebouwd:

1. *Een drempelsnelheid ter beoordeling van windhinder, deze bedraagt 5 m/s;*
 Het blijkt dat bij windsnelheden boven circa 5 m/s mechanische effecten een rol gaan spelen: het haar verwaait, kleding en paraplu's worden door de wind bewogen.
2. *Een overschrijdingskans van deze drempelsnelheid.*
 Hoe vaker de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, hoe slechter het windklimaat ervaren zal worden. Aan de kans dat de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, zijn 5 kwaliteitsklassen (A tot en met E) gekoppeld. Klasse A staat voor de hoogste comfortklasse en klasse E voor het laagste kwaliteitsniveau.
3. *Windhindergevoeligheid van de activiteit die men op een locatie onderneemt.*
 Ook wordt er bij de beoordeling ten aanzien van windhinder rekening mee gehouden dat de gevoeligheid van personen voor windhinder afhankelijk is van de activiteit die men op een zeker moment onderneemt. Sommige activiteiten zijn meer windhindergevoelig dan andere, afhankelijk van de activiteit kan een overschrijdingen van de drempelsnelheid geaccepteerd worden.

Er worden bij de beoordeling van windhinder drie 'activiteiten' onderscheiden:

- Doorlopen Niet/nauwelijks windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: parkeerterrein, trottoir.
- Slenteren Wel windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: entree, park, winkelstraat.
- Langdurig zitten Meest windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: terras, bankje in park, balkon.

Afhankelijk van de activiteit wordt aangegeven of het lokale windklimaat, bij een bepaalde overschrijding van de drempelsnelheid (= kwaliteitsklasse) als goed, matig of slecht voor de activiteit beoordeeld moet worden, zoals aangegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Criteria voor windhinder

Overschrijdingskans $v_{wind} = 5 \text{ m/s}^*$ [%]	Kwaliteitsklasse	Activiteiten en beoordeling windklimaat		
		Doorlopen (niet windhinder- gevoelig)	Slenteren (wel windhinder- gevoelig)	Langdurig zitten (meest windhinder- gevoelig)
< 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

* Kans dat de uurgemiddelde drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, in procenten van het aantal uren per jaar.

Het gevaarcriterium

Naar analogie voor de beoordeling van windhinder wordt het criterium ter beoordeling van windgevaar opgebouwd. Hierbij wordt een drempelsnelheid van 15 m/s (uurgemiddelde windsnelheid) aangehouden.

Met 'windgevaar' worden zodanig hoge windsnelheden bedoeld dat mensen ernstige problemen ondervinden tijdens het lopen. Tijdens een windvlaag zouden mensen kunnen vallen. Bij windvlagen neemt de snelheid in korte tijd toe tot ruim 1,5 maal de uurgemiddelde windsnelheid. Ten aanzien van het beoordelen van windgevaar wordt de indeling zoals aangegeven in tabel 2.2 aangehouden.

Tabel 2.2: Criteria voor windgevaar

Overschrijdingskans $v_{wind} = 15 \text{ m/s}$ [%]*	Kwalificatie
$0,05 < P < 0,3$	Beperkt risico
$> 0,3$	Gevaarlijk

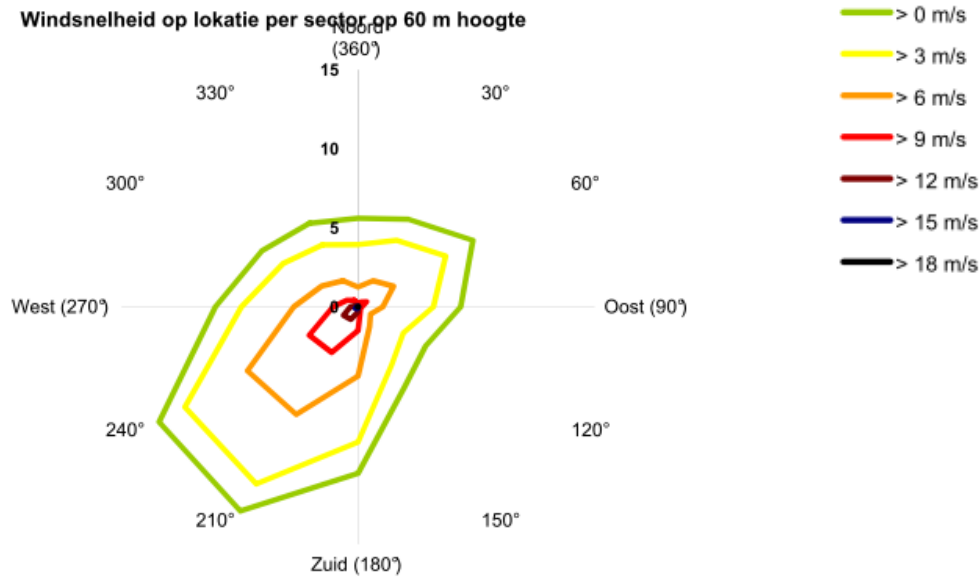
* Kans dat de uurgemiddelde drempelsnelheid van 15 m/s overschreden wordt, in procenten van het aantal uren per jaar.

Een 'beperkt risico' is slechts acceptabel bij niet windhinder gevoelig gebruik, te weten de activiteit 'doorlopen' of voor plekken waar geen activiteit zal plaatsvinden (geen entrees, loop- of fietsroutes). Voor de activiteiten slenteren en langdurig zitten is een beperkt risico op gevaar niet acceptabel.

2.3 Windstatistiek

Zoals voorgeschreven in de NEN 8100 is de lokale windstatistiek en de terreinruwheid voor de locatie bepaald volgens de NPR 6097. Bijlage I geeft een grafisch overzicht van de ruwheidsverdeling en de lokale windstatistiek. De Amersfoortse coördinaten (= coördinaten volgens het Rijksdriehoekstelsel) voor het plangebied zijn: X = 115.405 en Y = 485.653.

Uit de windstatistiek blijkt dat de windrichting zuidwest (210° - 240°) overheersend is op de locatie (zie figuur 2.1). Niet alleen komt de wind het grootste deel van de tijd uit deze sectoren, ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor. De wind komt ongeveer 30% van de tijd uit de zuidwest hoek (210° - 240°) en zal in grote mate het windklimaat op de locatie bepalen.



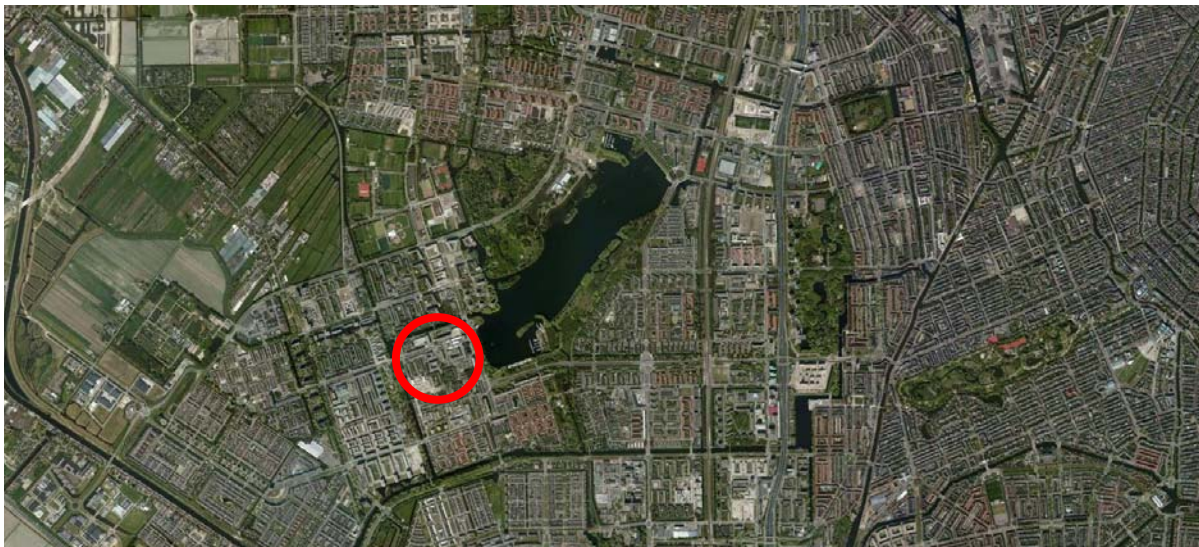
Figuur 2.1: Windstatistiek op de locatie, conform NPR 6097

3 Situatie omschrijving

De aanstromende wind waaraan een gebouw blootgesteld wordt is mede bepalend voor het windklimaat op looppniveau. Hierbij is de ruimere omgeving waarin een gebouw ligt bepalend voor het karakter van de aanstromende wind. Zo waait het aan de kust harder dan in het binnenland, waardoor winddefecten rond gebouwen aan de kust groter zullen zijn dan in het binnenland. In een stedelijke omgeving is de aanstromende wind ook anders dan op het platteland: wanneer een plan in een omgeving met veel hoogbouw gerealiseerd wordt, zal het windklimaat anders zijn dan wanneer hetzelfde plan gerealiseerd wordt in een lege polder of een woonwijk met laagbouw.

3.1 Omgeving van het plangebied

Het plangebied ligt ten zuidwesten van de Sloterplas in de wijk Osdorp, één van de westelijke tuinsteden van Amsterdam. In figuur 3.1 is zichtbaar dat door de Sloterplas de wind vanuit de noordoost richting een relatief onbelemmerde toestroming heeft over het water. De toestroming van de maatgevende windrichting, welke zuidwest is, is belemmerd door stedelijke bebouwing. Dit is tevens te zien in bijlage I waarin de ruwheid van het terrein ten zuidwesten van het plangebied, en ook de overige richtingen behalve het noordoosten, een klasse 'stedelijk bebouwd gebied' heeft. Dit houdt in dat voor de beoordeling van het windklimaat op looppniveau de wind vanuit de alle windrichtingen behalve het noordoosten turbulent is.



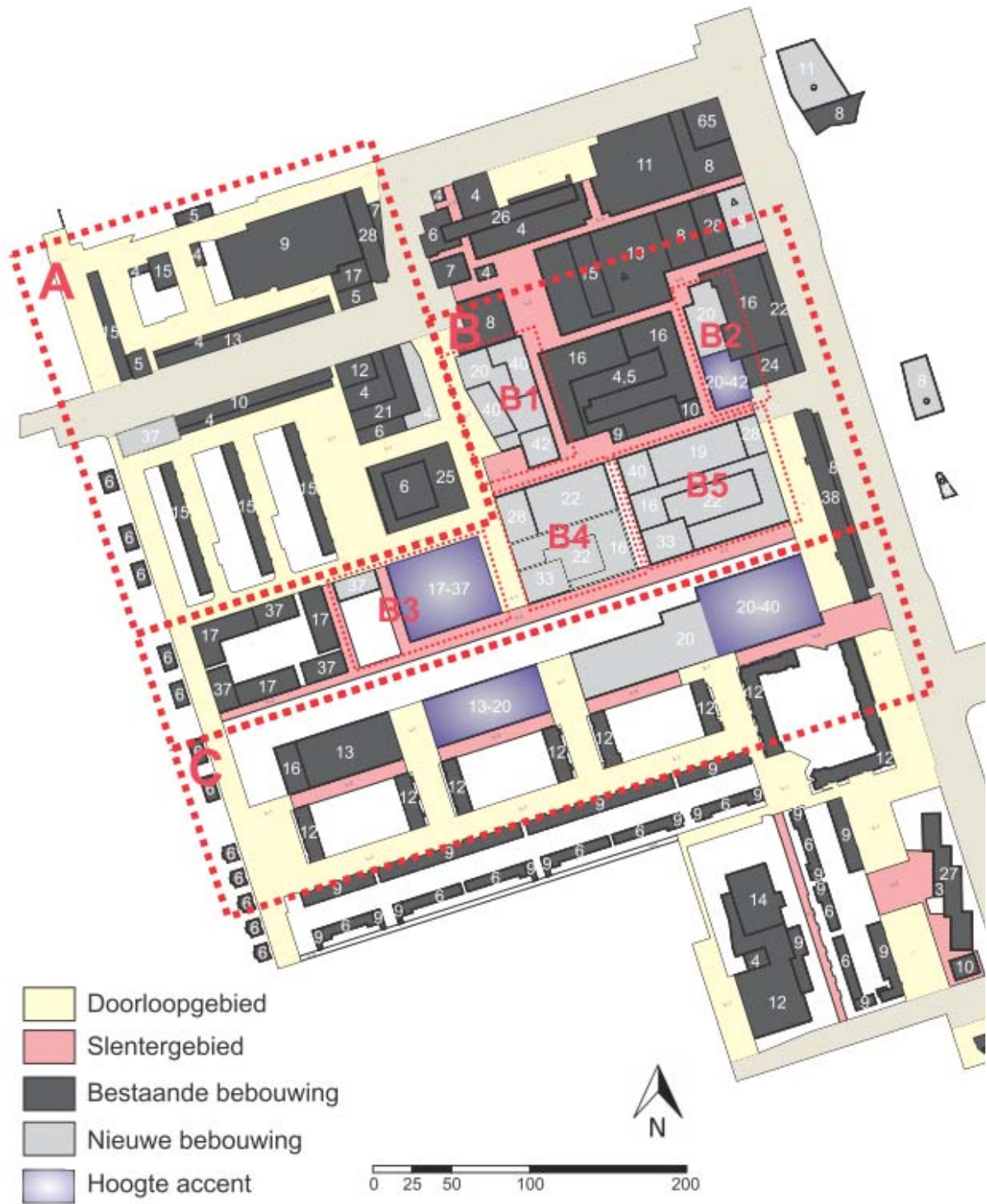
Figuur 3.1: Omgeving van het plangebied

3.2 Plangebied

Het winkelgebied Osdorpplein is in 1964 opgeleverd en heeft een centrumfunctie voor de omliggende wijk. In kader van het Vernieuwingsplan Centrum Amsterdam Nieuw West wordt het plein en zijn omgeving gerenoveerd. Een aantal bouwblokken zijn recent al aangepakt (vernieuwbouw/renovatie). Het nieuwe bestemmingsplan is weergegeven in bijlage II.

In figuur 3.2 is het plangebied weergegeven, met in de tekening de hoogtes van de bebouwing zowel bestaand als nieuw, en een classificering van de openbare gebieden naar activiteit.

Ten behoeve van het windhinderonderzoek is het plangebied opgedeeld in drieën: gebied A, B en C. Dit theoretische onderzoek concentreert zich op het windklimaat op looppniveau ter plaatse van de nieuwbouw. De voor het windhinderonderzoek relevante informatie zal hieronder per deelgebied worden besproken.



Figuur 3.2: Plangebied indeling voor windhinder onderzoek

Deelgebied A

Dit deelgebied wordt doorkruist door de Tussenmeer, de openbare weg die toegang verschaft vanuit de wijk tot het Osdorpplein. In het deelgebied is een mix van wonen, bedrijvigheid en centrumfuncties aanwezig. Verder heeft het gebied de volgende kenmerken:

- Er bevinden zich twee nieuwbouw elementen in het deelgebied, één van 37 meter hoog en één van 4 meter hoog. De nieuwbouw van 4 meter hoog ligt voor wind vanuit de zuidwest richting beschut door de voorliggende bebouwing.
- De reeds aanwezige bebouwing heeft een gemiddelde hoogte van 15 meter. Er bevinden zich twee bestaande hoogteaccenten in het deelgebied. Een hoogte accent van 28 meter hoog bevindt zich in de noordoosthoek van het gebied. Dit is een bestaand gebouw en zal in dit onderzoek buiten beschouwing worden gelaten omdat het windklimaat rondom dit gebouw niet zal wijzigen.
- Het tweede hoogte accent is een bestaand gebouw van 25 meter hoog met flinke afmetingen, in de nabije omgeving van dit gebouw wordt hogere nieuwbouw gepland, waardoor het windklimaat rondom dit 25 meter hoge gebouw beïnvloedt wordt.

Deelgebied B

Dit deelgebied is het centrum van het plan Osdorpplein waar veel nieuwe en hogere bebouwing is gepland. Ten behoeve van een overzichtelijke beoordeling is dit gebied nader onderverdeeld per nieuw bouwblok. Het windklimaat wordt echter bepaald door de stedenbouwkundige configuratie, gevormd door alle blokken. De activiteit in dit deelgebied is nagenoeg overal een slentergebied.

Deelgebied C

In het zuiden van het plangebied bevindt zich deelgebied C met gebouwen met een woonfunctie. De hoogte van de bestaande bebouwing varieert tussen 9 en 13 meter. De activiteit in het gebied is over het algemeen doorlopen, enkel in de strook tussen de nieuwere bouwblokken en de oude bebouwing is een beter windklimaat (slentergebied) gewenst. In dit deelgebied worden de onderstaande nieuwbouwblokken gepland:

- Een nieuwbouw blok waarvan de basis hoogte (13 meter) overeenkomt met de omliggende bebouwing.
- Het nieuwbouwblok in de noordoost hoek van het deelgebied heeft een basishoogte van 20 meter, waarmee aangesloten wordt op het naastgelegen bouwblok van 20 meter.
- Beide nieuwbouw blokken hebben een hoogte accent van respectievelijk 20 tot 40 meter, waarvan de afmetingen en de plaatsing nog niet zijn bepaald. Aan de hand van het windhinder onderzoek dienen hiervoor richtlijnen te worden aangegeven.

4 Theorie windhinder rondom hogere gebouwen

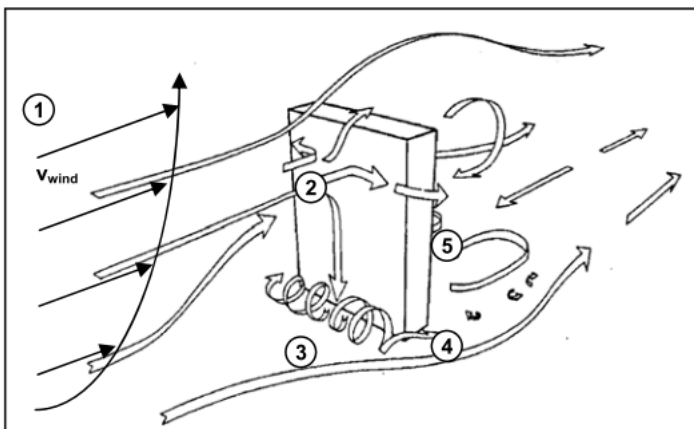
In hoofdstuk 2 zijn de criteria voor windhinder en gevaar gegeven, aan deze criteria ligt de optredende windsnelheid ten grondslag. De wind- (of lucht) snelheid op looppniveau wordt in belangrijke mate beïnvloed door de aanwezige gebouwen.

In dit hoofdstuk worden een aantal 'algemene effecten' die optreden in de gebouwde omgeving toegelicht, aan de hand van simpele voorbeelden met één of twee gebouwen. In de praktijk zal het windklimaat nooit bepaald worden door één enkel gebouw. In werkelijkheid zal de stedenbouwkundige situatie veel complexer zijn en zal de stroming rondom de gebouwen daarmee veel complexer zijn. De hoogtes en volumes van de gebouwen, de positionering van de gebouwen ten opzichte van elkaar en de oriëntatie ten opzichte van de overheersende windrichting bepalen gezamenlijk het windklimaat op looppniveau.

Hoe complexer de bouwvolumes en de omgeving waarin een plan ligt, hoe complexer het is het windklimaat op voorhand te voorspellen. In het voorliggende plangebied geldt dit met name voor het centrumgebied met een veelheid aan hogere bouwvormen op korte afstand van elkaar. Slechts tijdens een windtunnelonderzoek conform de NEN 8100 kan een nauwkeurig beeld van het windklimaat gegeven worden.

Windklimaat rondom geheel vrijstaand, rechthoekig gebouw

Aan de hand van figuur 4.1 wordt voor een eenvoudige situatie (geheel vrijstaand, rechthoekig gebouw) uitgelegd hoe de windsnelheden door het gebouw worden beïnvloed.



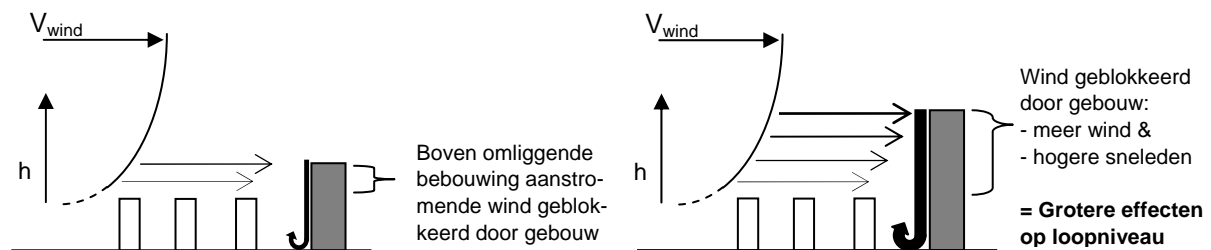
Figuur 4.1: Windklimaat rondom geheel vrijstaand, rechthoekig gebouw

1. Op enige hoogte boven de bebouwde omgeving is de 'ongestoorde' windsnelheid groter dan op loophoogte, waar de wind ten gevolge van beschutting door gebouwen wordt afgeremd.
2. De aanstromende lucht wordt door het gebouw geblokkeerd. Langs en over het gebouw ontstaan hogere luchtsnelheden, aangezien de totale hoeveelheid aanstromende lucht moet worden afgevoerd. Voor het gebouw ontstaat een stuwpunt.
3. Een deel van de met hogere snelheid aanstromende lucht zal langs de gevel naar beneden stromen en zal juist boven de grond worden afgebogen. Aan de voet van het gebouw zullen wervels met een horizontale as ontstaan.

4. Deze wervels zullen naar de gebouwhoeken bewegen, waar wervels met een verticale as (staande wervels) ontstaan, die regelmatig van het gebouw loslaten, en zich dan van het gebouw af bewegen. In de gebieden met deze 'cornersteams' zullen verhoogde windsnelheden met een sterk variërende windrichting optreden. Dit verschijnsel wordt als 'windhinder' ervaren.
5. Achter het gebouw ontstaat een gebied waar onderdruk heerst. Ook in dit gebied komen wervels voor, maar de windsnelheden zijn over het algemeen laag. Het is een relatief luw gebied.

Hoog versus laag

Naast de gebouwgeometrie en de stedenbouwkundige situatie is de windsnelheid op de hoogte van de dakrand bepalend voor de windhinder op looppniveau. Hoe hoger het gebouw is (ten opzichte van zijn omgeving), hoe groter de beïnvloeding van het windklimaat zal zijn. Dit wordt weergegeven in figuur 4.2.

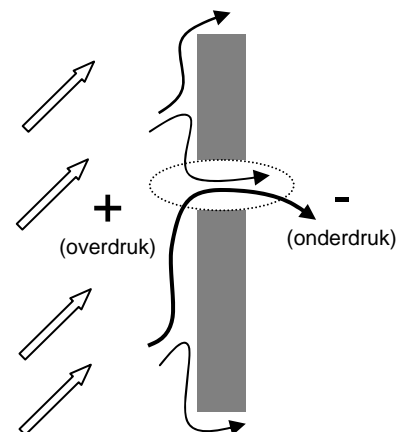


Figuur 4.2: Hoogbouw vs laagbouw

Drukverschillen rondom doorgangen

Wanneer de wind geblokkeerd wordt door een gebouw of een aantal gebouwen, zal aan de voorzijde van de gebouwen een gebied met een hogere druk ontstaan. Aan de achterzijde van het gebouw (de beschutte, luwe zijde) ontstaat een gebied met een lagere druk.

Waar deze twee gebieden met elkaar verbonden worden, bijvoorbeeld door een doorgang tussen de gebouwen door, zal een luchtstroom van het gebied met overdruk naar het gebied met onderdruk ontstaan: In de doorgang zal het windklimaat door de verhoogde windsnelheden en turbulentie verslechteren.



Figuur 4.3: Drukverschillen rondom een doorgang

5 Beoordeling windklimaat

Op basis van de windstatistiek en de bij ons beschikbare kennis is een inschatting gemaakt van de optredende kwaliteitsklassen conform NEN 8100. Deze inschatting is gemaakt per deelgebied en zal hieronder worden omschreven. Enkel de kwaliteitsklassen die windhinder veroorzaken zullen worden aangegeven, in die gebieden rondom de nieuwbouw waar geen kwaliteitsklasse wordt aangegeven mag er worden verondersteld dat hier geen windhinder optreedt.

Voor de duidelijkheid wordt nogmaals tabel 2.1 weergegeven met de kwaliteitsklassen voor het windklimaat.

Herhalen van tabel 2.1: Criteria voor windhinder

Overschrijdingskans $v_{wind} = 5 \text{ m/s}^*$ [%]	Kwaliteitsklasse	Activiteiten en beoordeling windklimaat		
		Doorlopen (niet windhinder- gevoelig)	Slenteren (wel windhinder- gevoelig)	Langdurig zitten (meest windhinder- gevoelig)
< 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

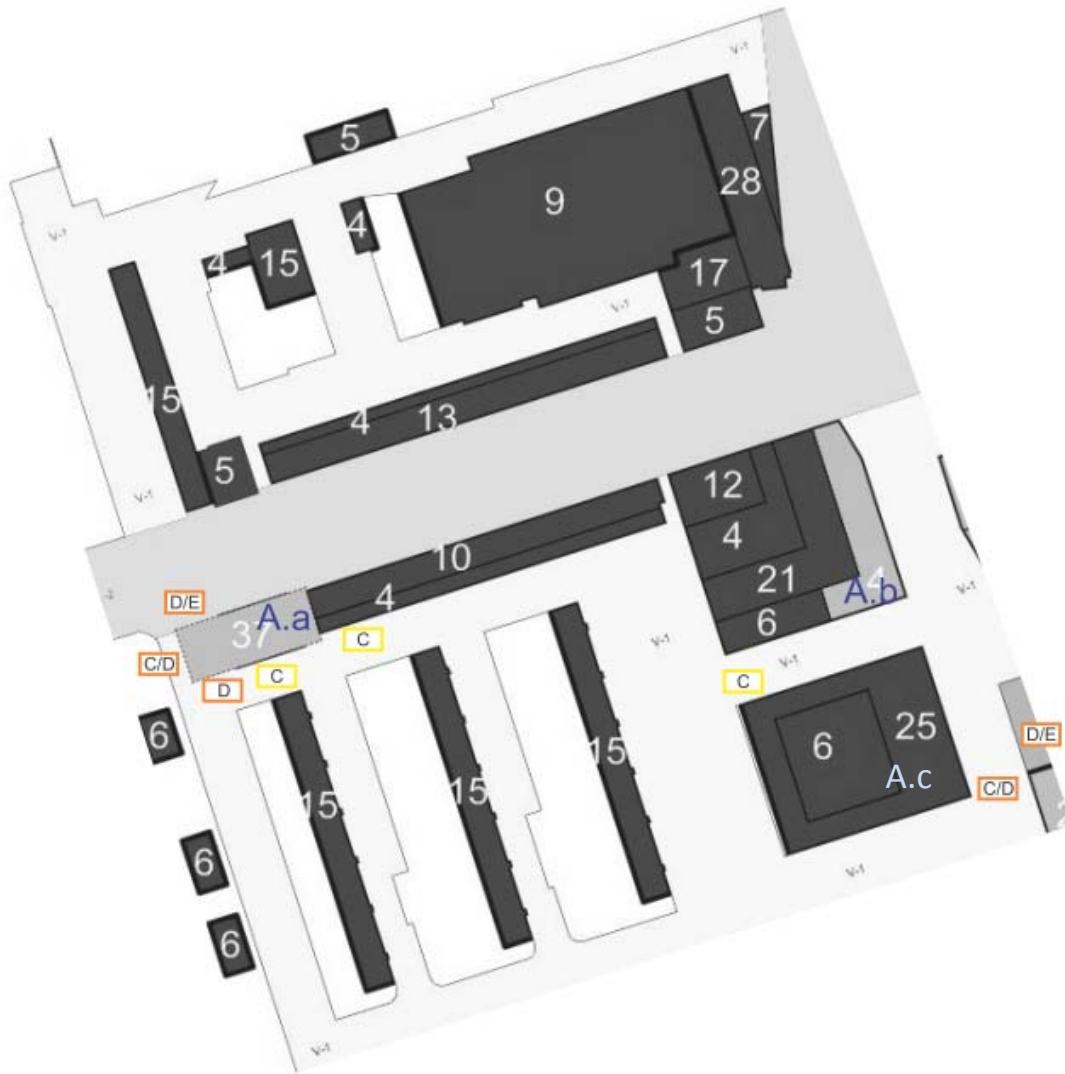
* Kans dat de uurgemiddelde drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, in procenten van het aantal uren per jaar.

In de beoordeling van het windklimaat is er voor de hoogteaccenten waar nog geen afmetingen van zijn vastgesteld voornamelijk uitgegaan van de 'basishoogte' (minimale hoogte). De effecten van de mogelijke hoogteaccenten op deze gebouwen zijn in het volgende hoofdstuk behandeld

Voor een kwantificering van de optredende windhinder bij toepassing van de benoemde aanpassingen en voor het bepalen van de benodigde afmetingen van de aanpassing wordt geadviseerd een wind-tunnelonderzoek uit te voeren.

5.1 Deelgebied A

In dit deelgebied bevinden zich twee gebieden waar de nieuwbouw het windklimaat op loopniveau beïnvloed. In figuur 5.1 is een overzicht weergegeven van het optredende windklimaat volgens de indeling in kwaliteitsklassen.



Figuur 5.1: Kwaliteitsklassen in deelgebied A

5.1.1 37 meter hoog nieuw bouwblok

Aan de oostzijde van dit deelgebied, aan de zuidzijde van de Tussenmeer wordt een nieuw te bouwen blok A.a gepland. De afmetingen (voetprint/breedte) van bouwblok A.a met een hoogte van 37 meter is nog niet vastgelegd. In de bestaande situatie is er op deze plaats een gebouw met een hoogte van 4 meter aanwezig.

Wind vanuit de overheersende zuidwestelijke richting ($210^{\circ} - 240^{\circ}$) kan vrij aanstromen over de 100 meter brede en onbebouwde strook groen bestaande uit het Stadspark Osdorp en de Hoekenesgracht. De aanstromende wind zal geblokkeerd worden door het 37 meter hoge bouwblok en richting maaiveld afstromen. Op basis hiervan wordt een windklasse C/D nabij de westzijde van het nieuwe bouwblok voorspeld. Dit geeft een goed tot matig windklimaat voor doorlopen. Op de hoeken van het gebouw zullen er cornerstreams ontstaan welke resulteren in een windklasse D/E aan de noordwest zijde en een klasse D aan de zuidoost zijde (matig tot slecht voor doorlopen).

Afhankelijk van de definitieve voetprint en uitwerking van het gebouw bestaat de kans dat ook het gevaarcriterium, nabij de west of de oosthoek wordt overschreden. Op basis van de hoogte wordt in dat geval een 'beperkte risico' op windgevaar verwacht. In doorloopgebieden kan dit geaccepteerd worden.

Wanneer het nieuwe blok direct zal aansluiten op de bestaand bebouwing langs de Tussenmeer, zal de wind langs de zuidgevels van deze bestaande bebouwing blijven afstromen. Hierdoor wordt het windklimaat langs de achtergevel van het bestaande blok langs de Tussenmeer ongunstiger dan in de huidige situatie.

Wanneer het 37 meter hoge bouwblok echter op enige afstand van de bestaande bebouwing geplaatst wordt, bestaat de kans dat in de doorgang tussen de bouwblokken een ongunstig windklimaat ontstaat (klasse D).

Mogelijke maatregelen ter verbetering

De afmetingen (voetprint) van het nieuwe bouwblok heeft effect op de mate van windhinder die op maaiveld ontstaat. Hoe breder het gebouw wordt, hoe meer aanstromende wind geblokkeerd zal worden door de gebouwgevel en hoe meer wind naar maaiveld zal afstromen. Een smalle toren levert in dat opzicht minder hinder op dan een even hoog maar breder blok.

Voor de nieuwbouw met een hoogte van 37 meter hoog wordt geadviseerd om de entree tot het gebouw aan de noordzijde te plaatsen, zoveel mogelijk richting de oostzijde. Indien de entree aan de zuid- of westzijde van het gebouw gewenst is, zullen afschermende maatregelen getroffen moeten worden om een goed windklimaat (B – goed voor slenteren) te realiseren. Gedacht moet worden aan diepe luifels en/of schermen.

5.1.2 4 meter hoog nieuw bouwblok (blok A.b)

Nabij het Osdorpplein wordt de bestaande bebouwing uitgebreid met een 4 meter hoge aanbouw, gebouw A.b (figuur 5.1). De nieuwbouw van 4 meter hoogte zal naar verwachting geen noemenswaardig effect hebben op het windklimaat.

5.1.3 25 meter hoog bestaand bouwblok (blok A.c)

Het windklimaat rondom het bestaande gebouw van 25 meter (blok A.c), op de hoek van de Van Suchtelen van de Haarestraat en het Osdorpplein zal worden beïnvloed door de geplande nieuwbouw (blokken B4 en B1) op het Osdorpplein. De nieuwe bebouwing van blok B1 en blok B4 op het Osdorpplein is hoger dan de huidige bebouwing, waardoor meer wind naar maaiveld gestuwd zal worden. Daarnaast wordt het 'doorstroomprofiel' (de vrije ruimte tussen bouwblokken) tussen het bestaande 25 meter hoge blok en de tegenovergelegen bebouwing smaller. Door deze combinatie van factoren zal nabij de zuidoosthoek van het bestaande 25 meter hoge blok een onstuimiger windklimaat ontstaan dan nu het geval is.

5.2 Deelgebied B

Vanwege de vele nieuwbouw in dit deelgebied zal het windklimaat op looppniveau per bouwblok worden omschreven. De hoogteaccenten waarvan de afmetingen nog niet zijn vastgelegd worden in deze beoordeling niet meegenomen. Bij deze bouwblokken is voornamelijk de minimale hoogte aangehouden, op de mogelijke hoogteaccenten wordt ingegaan in hoofdstuk 6.

5.2.1 Blok B1

De plaats van het bouwblok B1 is weergegeven in figuur 5.2. Het windklimaat op looppniveau wordt ook hier met name bepaald door wind uit de overheersende zuidwestelijke richting ($210^\circ - 240^\circ$). Het toestroom gebied voor deze windrichting is bebouwd, met bouwhoogtes variërend van 15 tot 37 meter. Aan de zuidzijde van dit nieuw te bouwen blok liggen andere nieuw geplande blokken met hoogtes variërend tussen 22 en 33 meter voor dit bouwblok is het verwachte windklimaat in kwaliteitsklassen weergegeven in figuur 5.2.



Figuur 5.2: Kwaliteitsklassen in deelgebied B, blok B1

Door het westelijke hoogbouwaccent B.b van 40 meter hoog op bouwblok B1 buigt aanstromende wind af naar het maaiveld. De hoogbouw is met de lange zijde geplaatst loodrecht op de maatgeven- de windrichting zuid-zuidwest. Hoewel in het voorland een aantal andere bouwblokken van enige hoogte aanwezig zijn, zal een aanzienlijke hoeveelheid wind via de gevel afstromen. Dit leidt tot een vermoedelijk windklasse D op looppniveau voor de gevel van het gebouw. Langs de gevels zullen hori- zontale wervels ontstaan, waardoor het windklimaat langs het 20 meter hoge bouwdeel beïnvloedt zal worden. Het windklimaat valt hier naar verwachting in klasse C. Het windklimaat langs de westzijde van het bouwblok is hiermee matig tot goed voor doorlopen, maar matig tot slecht voor slenteren.

Op de zuidzijde van bouwblok B1 bevindt zich een hoogte accent B.c van 42 meter hoog. Het volume is relatief smal en ligt enigszins beschut achter bouwblok B4. Naar verwachting valt het windklimaat op maaiveld in klasse C, echter gezien de complexe stedenbouwkundige situatie kan hier niet met grote zekerheid een inschatting gedaan worden. Naar verwachting is het windklimaat turbulent en sterk afhankelijk van de optredende windrichting. Lokaal kunnen hogere snelheden of windvlagen op- treden. Dit leidt tot plaatselijk klasse D maar er ook zullen beschutte plekken ontstaan waar het wind- klimaat in klasse B valt.

Tussen bouwblok B1 en de bestaande bebouwing aan de oostzijde bevindt zich een straat van rond de 15 meter breed. Het profiel van de straat is smal, de straat is duidelijk hoger dan breed. Ten gevol- ge van de cornerstream door wind afstromend van hoogte accent B.c, zal aan het begin van deze straat een slecht windklimaat aanwezig zijn (klasse D/E). Door het smalle profiel van de straat zal ver- derop in de straat het windklimaat beter zijn. Hoe 'ruimer' en breder de straatprofielen worden, hoe meer kans op een grotere zone met een ongunstig windklimaat ontstaat. Dit geldt met name voor de periodes met oostenwind, wanneer juist langs de oostgevels afstromende wind en wervelingen aan de voet van het gebouw zullen ontstaan.

De basis van blok B1 is 20 meter hoog. Daar bovenop zijn de drie hoogte accenten met hoogtes van 40, 40 en 42 meter hoog geplaatst. Op het dak zal een turbulent windklimaat heersen, naar verwach- ting valt het windklimaat in klasse D of E. Het dak is niet geschikt als verblijfsgebied. Bijzondere aan- dacht dient uit te gaan naar de nauwe doorgang tussen B.b en B.c. Bij het engineeren van de gevel zal rekening gehouden moeten worden met winddruk en -trek op de gevelconstructie.

Mogelijke maatregelen ter verbetering

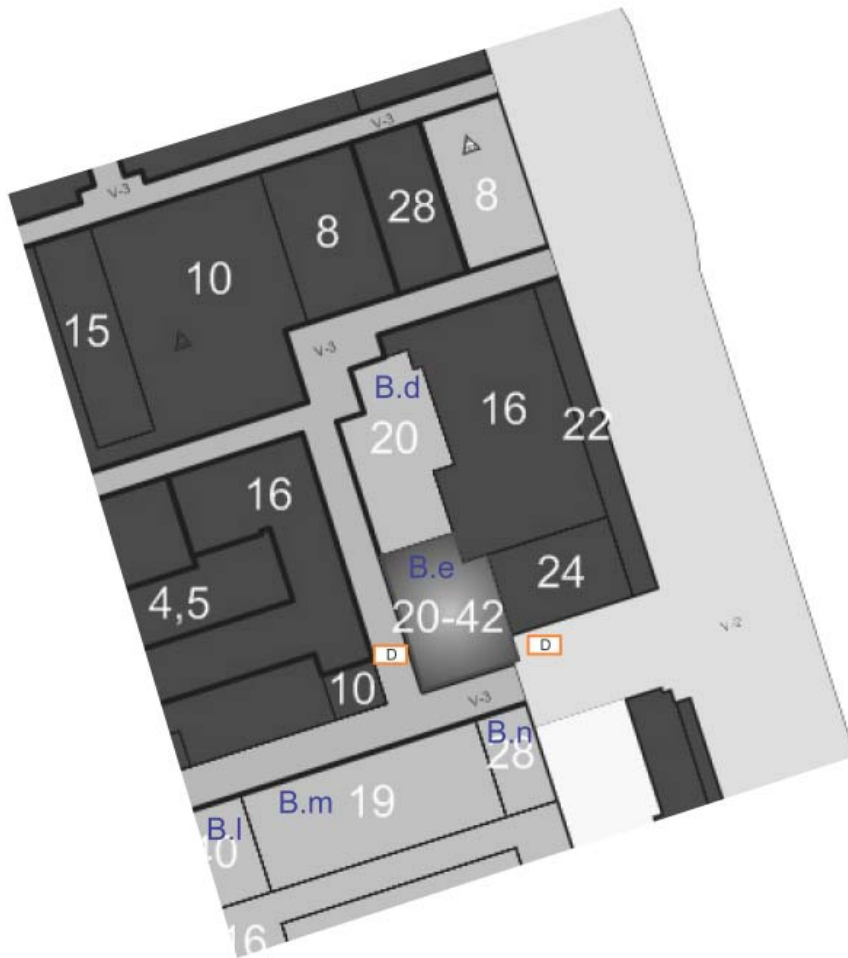
Over het algemeen geldt dat de negatieve effecten van de neerwaartse afstroming langs hoge ge- bouwgevels beperkt kunnen worden door het introduceren van een zogenaamde set back. Hierbij ligt de gevel van de hoogbouw met een diepte van circa 6-8 meter terug ten opzichte van de gevel van de plint. Door de set back wordt de afstromende wind gedwongen om op grotere hoogte van het gebouw te stromen. Hierdoor zullen de windsnelheden op looppniveau significant lager zijn, waardoor op maaiveld een goed windklimaat (klasse B tot C) verwacht mag worden. Op de plint, langs de gevels van de hoogbouw, zal het windklimaat onverminderd slecht zijn. Op de plint (setback) kan geen dakterras ge- realiseerd worden.

Ook zonder setback zijn maatregelen ter verbetering van het windklimaat mogelijk. Door middel van luifels en schermen kan het windklimaat plaatselijk verbeterd worden. Wanneer in het midden van het 40 meter hoge bouwblok B.b grenzend aan het plein de entree gesitueerd is, kan door het aanbrengen van een voldoende diepe luifel een goed windklimaat voor entrees gerealiseerd worden (klasse B). Meer naar de hoeken van de hoge gebouwen, zullen de langs de gevel neergaande stroming ook de horizontale stroming op maaiveld en eventueel cornerstreams het windklimaat bepalen. Enkel een luifel is dan onvoldoende, om (plaatselijk) een acceptabel windklimaat te creëren zullen ook schermen geplaatst moeten worden. Alternatief kan een entreepartij het gebouw in geschoven worden, in een nis gelegd worden.

Door de vele hoogbouw-elementen en complexere stedenbouwkundige situatie is het doen van nauwkeurige uitspraken over het windklimaat en mogelijke verbeteringen rondom bouwblok B1 niet mogelijk. Voor een gedetailleerde beoordeling en onderzoek naar mogelijke voorzieningen dient nader onderzoek in een windtunnel uitgevoerd te worden.

5.2.2 Blok B2

Bouwblok 2 bestaat voor een deel uit bestaande bouw (theater de Meervaart & bibliotheek) waar twee nieuwbouw elementen bij worden geplaatst. Het noordelijke nieuwbouwdeel B.d heeft een hoogte van 20 meter. Het zuidelijke deel B.e biedt ruimte voor een hoogteaccent van 42 meter.



Figuur 5.3: Kwaliteitsklassen in deelgebied B, blok B2 (uitgaand van 42 meter hoog bouwvolume)

De bouwhoogte van 20 meter sluit aan bij de bouwhoogtes in de omgeving, zeker wanneer de bouwblokken B4 en B5 worden gerealiseerd. In dat geval wordt, ten gevolge van de nieuwe bouwblokken van 20 meter hoogte geen significante verslechtering van het windklimaat ter plaatse verwacht. Wanneer 'achter' theater de Meervaart aangebouwd wordt, zal het profiel van de straat ten westen van de aanbouw dusdanig smal worden dat hier een relatief luw windklimaat zal heersen (klasse C tot B).

Wanneer gebouw B.e beduidend hoger wordt dan de omliggende bebouwing, moet een verslechtering van het windklimaat verwacht worden. Hierbij geldt, hoe hoger en volumineuzer het gebouw, hoe groter de onderstaande effecten zijn. Nabij de zuidoosthoek van het gebouw B.e moet rekening gehouden worden met een cornerstream, die effect zal hebben op het windklimaat van de gevel van het bestaande gebouw (24 meter hoog). Bij een hoogte van 42 meter valt het windklimaat naar verwachting in klasse D. Dit is matig voor doorlopen. Bij de ingang van de smalle straat ten westen van de aanbouw zal het windklimaat turbulent zijn, klasse D. Verder de straat in zal het windklimaat luwer zijn.

Mogelijke maatregelen ter verbetering

Wanneer het hoogte-accent niet aan de zuid of westgevel geplaatst wordt, maar circa 5 tot 7 meter naar achteren verschoven (set-back) zal het windklimaat op maaiveld geen negatieve effecten van het hoogbouw-element ondervinden. Alternatief kan ook overwogen worden de gevels van de begane grond terug te leggen en een overdekte zone langs de gevel ontstaat. In deze zone of passage zal het windklimaat goed zijn, mits de gevels voldoende terug liggen. Dergelijke voorzieningen kunnen in een windtunnelonderzoek nauwkeurig onderzocht worden.

5.2.3 Blok B3

De nieuwbouw van bouwblok B3 bestaat uit twee gebouwen die los van elkaar zijn geplaatst. Gebouw B.f is rechthoekig met een maximale hoogte van 37 meter en gebouw B.g is vierkant met een minimale hoogte van 37 meter. Op gebouw B.g komt een hoogte accent waarvan de afmetingen nog niet zijn vastgelegd, de mogelijke effecten van dit hoogteaccent worden behandeld in hoofdstuk 6.

Aan de zuidzijde van gebouw B.f bevindt zich een grote ruimte zonder bebouwing. Vanwege de mogelijkheid dat hier een activiteit plaats gaat vinden met de classificatie langdurig zitten, bijvoorbeeld terrassen of een speelplein, is dit meegenomen in de beoordeling van het windklimaat op loopniveau.



Figuur 5.4: Kwaliteitsklassen in deelgebied B, blok B3

Direct ten westen van gebouw B.f, staat een relatief recent bouwblok met hoogtes variërend van 37 tot 17 meter. Ten zuiden van de bouwblokken is een singel aanwezig, met daar achter weer bebouwing van 13 tot 20 meter hoog.

Nabij zuidoosthoek van het 37 meter hoge bestaande bouwdeel zal het windklimaat, ten gevolge van de cornerstream vanaf dit bouwblok, niet geschikt zijn voor langdurig zitten. Met klasse C tot D is het windklimaat goed tot matig voor doorlopen. Midden op het plein en langs de gevels van het bestaande 17 meter hoge bouwblok zal een comfortabeler windklimaat aanwezig zijn. Rondom gebouw B.f zal het windklimaat sterk afhangen van de optredende windrichting en turbulent zijn. Dit geldt voor het gebied ten zuiden van de langsgevel en de doorgangen aan de kopgevel. Naar verwachting valt het windklimaat in klasse C tot D, met plaatselijk mogelijk klasse D tot E bij de gebouwhoeken en in de doorgangen.

Het grote bouwblok B.g met een 'basishoogte' van 17 meter zal naar verwachting geen slecht windklimaat in de directe omgeving opleveren. Het mogelijke hoogte-accent van 37 meter kan wel het windklimaat ingrijpend beïnvloeden. Dit hangt sterk af van de uitwerking van het hoogteaccent, waar in hoofdstuk 6 nader op ingegaan wordt.

Mogelijke maatregelen ter verbetering

Gezien de stroming rondom gebouw B.f turbulent is, is het benoemen van verbeter maatregelen niet eenvoudig. Er dient niet alleen voor horizontale afscherming (luifel) gezorgd te worden, maar mogelijk moet ook gedacht worden aan schermen om een goed windklimaat voor bijvoorbeeld een entreepartij (klasse B) te realiseren. Wanneer bekend is op welke posities looproutes en entreepartijen gelegd zullen worden, kunnen mogelijke verbetermaatregelen nader beschouwd worden.

Wanneer gebouw B.f tegen het volume met een hoogte van 17 tot 37 meter hoogte geschoven wordt, zal in de ontstane gebouwksel een relatief luw windklimaat ontstaan. In deze luwte kunnen entrees goed gesitueerd worden.

5.2.4 Blok B4

Bouwblok B4 bestaat uit een plint van 16 meter hoog met 4 torens van wisselende hoogte. De hoogste toren B.j meet in totaal 33 meter en bevindt zich op de zuidwest hoek van het bouwblok.

Het windklimaat rondom bouwblok B4 zal mede bepaald worden door de verdere uitwerking van de nieuw te bouwen bouwblokken ten zuidwesten van blok B4. De hoogtes en vorm van deze bouwblokken ligt nog niet vast en varieert tussen de 17 en 37 meter en de 13 en 20 meter.



Figuur 5.5: Kwaliteitsklassen in deelgebied B, blok B4

Bij wind uit de overheersende windrichting zuidwest zal wind afstromen langs de zuidwestgevels van gebouw B.h en B.j. Daarnaast zal men hinder ondervinden van de cornerstream afkomstig van het naastgelegen bouwblok B.g. Het windklimaat in de straat langs deze bouwvolumes is hierdoor, zeker nabij gebouw B.j naar verwachting matig tot slecht voor doorlopen (klasse D/E). Ook langs de zuidgevel van gebouw B.j bestaat de kans op een slecht windklimaat, met name bij meer zuidelijke windrichtingen. Zonder aanvullende voorzieningen moet hier gerekend worden op klasse C tot D.

De verdere uitwerking van het naastgelegen bouwblok zal ook een groot effect hebben op het windklimaat ter plaatse. Wanneer bijvoorbeeld tegenover gebouw B.j het hoogte-accnt van 37 meter geplaatst wordt, zal de doorgang tussen deze twee gebouwen het windklimaat kritisch zijn. Naar verwachting is valt het windklimaat dan in klasse E, met mogelijk ook beperkt risico van overschrijding van het gevaarcriterium.

De beoordeling van het windklimaat op loophoogte ten westen en ten noorden van gebouw B.h is eerder besproken bij bouwblok B1. Gebouw B.h is mede verantwoordelijk voor een onstuimig windklimaat op het achterliggende plein. Het windklimaat ten noorden van bouwblok B4 wordt beïnvloedt door bouwblok B1 en is in paragraaf 5.2.1 (blok B1) reeds besproken.

Tussen bouwblok B4 en B5 bevindt zich een straat van ongeveer 10 meter breed. Deze straat ligt relatief beschermt tussen beide bouwdelen, waardoor een luv windklimaat (klasse B tot C) zal heersen in een groot deel van de straat.

Echter nabij gebouw B.o dat deel uit maakt van blok B5 zal mogelijk een ongunstig windklimaat aanwezig zijn. Dit hangt ook af van de verdere uitwerking van beide blokken en de profilering van de straat. Dit is een situatie waar een windtunnelonderzoek wenselijk is om nauwkeuriger uitspraak te doen over het optredende windklimaat en mogelijke voorzieningen ter verbetering hiervan.

Binnen het bouwblok, op het dek tussen de bouwvolumes van gebouw B.h en B.j zal een turbulent windklimaat aanwezig zijn. Dit geldt voor het dek op 16 meter hoogte, maar ook eventuele galerijen of balkons zullen beïnvloedt worden. Naar verwachting is het windklimaat op hier gelegen terrassen, balkons of galerijen slecht voor slenteren of langdurig zitten (klasse C of D). Er zullen maatregelen genomen moeten worden om, in geval van verblijfs- of verkeersruimten langs deze gevels of op het dek, een acceptabel windklimaat te realiseren.

Mogelijke maatregelen ter verbetering

Door de complexe stedenbouwkundige situatie met veel hoogbouw-elementen in de bouwblokken B4, B5 en B1 alsmede de nog niet bekende invulling en hoogtes van het naastgelegen bouwblok is het niet mogelijk om met zekerheid aan te geven op welke wijze het windklimaat kan verbeteren.

Door de verruiming van het doorstroomprofiel en het beperken van de naar maaiveld afstromende wind, zou voor de toren van in totaal 28 meter hoog, gebouw B.h, een set back het windklimaat op looppniveau nabij het gebouw en het plein kunnen verbeteren.

Het toepassen van een set back bij het 33 meter hoge bouwdeel, gebouw B.j, of het verplaatsen van dit bouwdeel zal het windklimaat rondom de zuidwesthoek van bouwblok B4 verbeteren, Echter daar de verdere uitwerking van het bouwblok B.g met hoogte 17 tot 37 meter ook grote invloed heeft op het windklimaat ter plaatse, kan niet gezegd worden of een met een dergelijke ingreep voldoende verbetering bereikt zal worden.

Het gedeeltelijk of geheel overdekken van de straat tussen bouwblok B4 en B5 zou een verbetering van het windklimaat in deze straat kunnen betekenen. Dit is een maatregel waarvan geadviseerd wordt deze in de windtunnel te onderzoeken.

5.3 Blok B5

Dit bouwblok is enkel door een straat van 10 meter breedte gescheiden van bouwblok B4. De hoogte van de plint is 16 meter met daarop vijf elementen waarvan er drie als toren kunnen worden gekenmerkt. De totale hoogte van de torens is 28, 33 en 40 meter.



Figuur 5.6: Kwaliteitsklassen in deelgebied B, blok B5

Het windklimaat in de straat tussen bouwblok B4 en B5, met name aan de zuidzijde van de straat, is al besproken in de voorgaande paragraaf. Aan de noordzijde van deze straat zal door afstromende wind van de toren van 40 meter hoog, gebouw B.l, het windklimaat op looppniveau worden beïnvloedt.

De omliggende straten lijken dusdanig smal dat de kans bestaat dat het windklimaat hier relatief luw is (klasse C, goed voor doorlopen, maar matig voor slenteren). Gezien de complexe stedenbouwkundige situatie zal bij bepaalde windrichtingen echter een zeer turbulent windklimaat kunnen ontstaan, met hoge windsnelheden en windvlagen. Er dient nader onderzoek gedaan te worden om hier meer inzicht in te krijgen.

Ook voor dit bouwblok geldt dat tussen gebouwen B.l en B.o een kritisch windklimaat zal optreden. Wanneer hier galerijen, terrassen of balkons gesitueerd worden, dient onderzocht te worden of en op welke wijze hier een acceptabel windklimaat gerealiseerd kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan schermen, dichte galerijen of het maken van loggia's in plaats van uitkragende balkons.

5.4 Deelgebied C

Dit deelgebied wordt gescheiden van deelgebied B door een waterpartij met een breedte van circa 30 meter. Ten zuiden van de waterpartij bevinden zich twee geplande nieuwbouw blokken C.a en C.b.

6 Afmetingen en plaatsing hoogte accenten

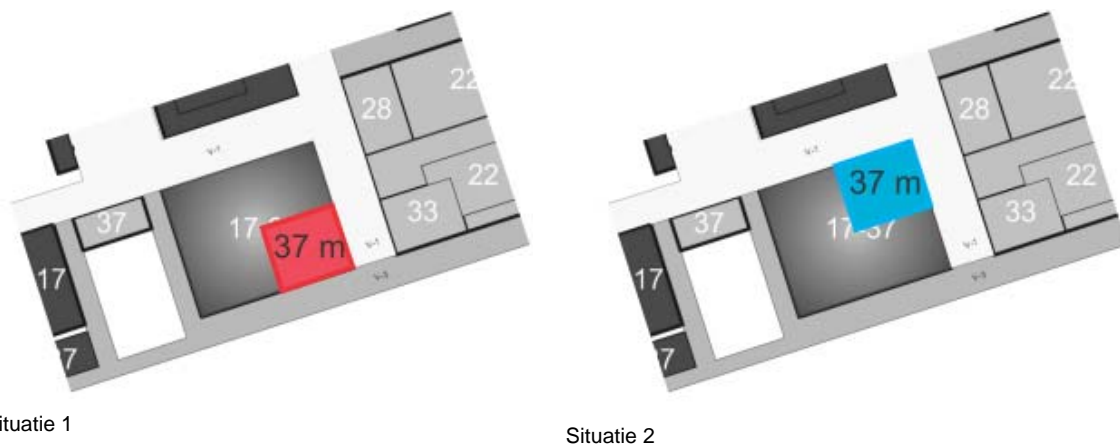
In het nieuwe bestemmingsplan bevinden zich een aantal hoogbouwaccenten waarvan de afmetingen en de plaatsing nog niet zijn vastgelegd. De hoogbouwaccenten zullen deel uit maken van een bouwblok dat al een bepaalde hoogte heeft.

Omdat de bouwblokken met hoogteaccenten geplaatst worden in een omgeving met al een grote variëteit aan bouwvormen en verschillende hoogtes, is een eenduidige voorspelling van het windklimaat lastig te geven. Om vooruitlopend op een uitgebreider windonderzoek, al een eerste inzicht te geven in mogelijke effecten van de hoogteaccenten zijn per hoogteaccent twee mogelijke posities besproken.

6.1 Deelgebied B

6.1.1 Hoogteaccent bouwblok B3

Voor bouwblok B3 is aangegeven dat een hoogteaccent tot 37 meter mogelijk is en het hoogteaccent maximaal 25% van het volume mag bestaan. Er zijn twee bebouwingsvarianten beoordeeld.



Situatie 1

Situatie 2

Figuur 6.1: Mogelijke hoogte accenten blok B3

Situatie 1

Aan de zuidwestzijde van het naastgelegen bouwblok B4 bevindt zich een hoogteaccent van 33 meter. Indien de twee hoogteaccenten naast elkaar worden geplaatst ontstaat er een verslechtering van het windklimaat op looppniveau in de straat tussen de twee bouwblokken. Bij overheersende windrichting zuidwest zal wind langs de zuidgevels afstromen en hier zal de druk opbouwen. De straat vormt zo een verbinding tussen een gebied met hoge en lagere druk. Door de straat zal een luchtstroom van het gebied met overdruk naar het gebied met onderdruk ontstaan: in de straat of doorgang zal het windklimaat door de verhoogde windsnelheden en turbulentie verslechteren.

Het plaatsen van een hoogbouwaccent aan de westzijde van het bouwblok, bij het pleintje, heeft een negatief effect op het windklimaat op de westgevel van het bouwblok zelf maar met name ook op het windklimaat de smalle doorgang naast het kleinere 37 meter hoge gebouw.

Situatie 2

Wanneer het hoogteaccent op de noordoost hoek van de onderbouw geplaatst wordt, zullen de bovengenoemde effecten in mindere mate optreden, gezien een deel van de wind overdaks zal afstromen. De drukopbouw aan de zuidzijde van de blokken is minder groot. Vanuit het oogpunt van windcomfort, is dit wellicht de beste plek voor een hoogbouw-accent.

6.2 Deelgebied C

In dit deelgebied zijn hoogte accenten op de twee nieuwbouwblokken mogelijk. Voor beide blokken zijn twee varianten uitgewerkt.

6.2.1 Deelgebied C, Bouwblok 13-20 meter hoog

Op het linker nieuwbouwblok met een basishoogte van 13 meter, kan een hoogteaccent van 20 meter geplaatst worden, dat maximaal 25% van het basisblok beslaat.



Situatie 1

Situatie 1

Figuur 6.2: Mogelijke hoogte accenten in deelgebied C – bouwblok 13-20 meter hoog

Situatie 1

Door plaatsing van het hoogbouwelement aan de westzijde, ontstaat een 20 meter hoge gevel die door wind vanuit de overheersende windrichting zuidwest belast wordt. Door het plaatsen van het hoogteaccent zal tussen het hoogteaccent en net naastgelegen 13 meter hoge bestaande blok het windklimaat naar verwachting één klasse verslechteren (het was klasse B tot C en wordt klasse C tot D). Het slechtste windklimaat zal optreden bij de noordwestelijke gebouwhoek, ten gevolge van de cornerstreams. Deze hoek bevindt zich echter aan het water (niet toegankelijk, geen verblijfs- of verkeersgebied). Zolang er op deze plek geen brug gesitueerd wordt, zullen voetgangers geen effect ondervinden van deze cornerstreams.

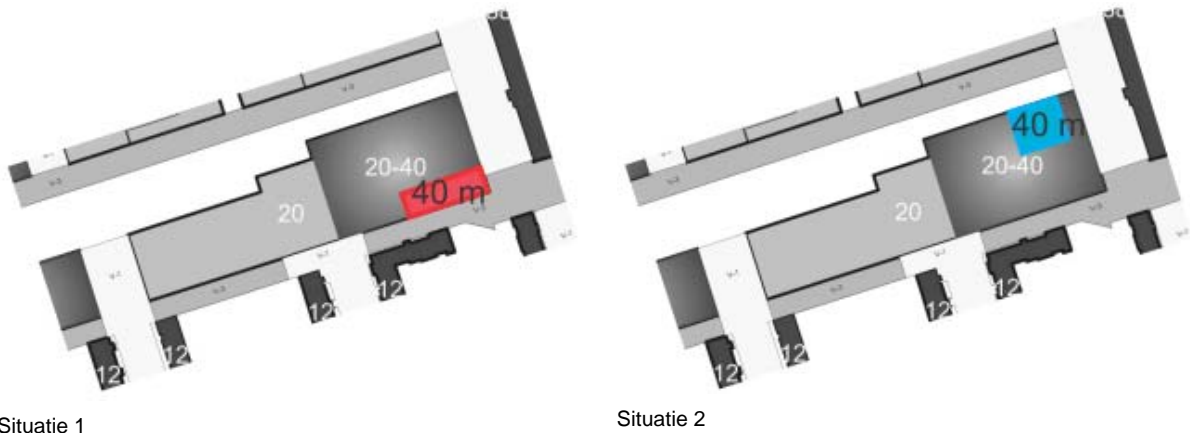
Situatie 2

Wanneer het hoogteaccent langs de noordgevel van het bouwblok gelegd wordt, zal het windklimaat op maaiveld hier minimaal door beïnvloedt worden. Echter, op het dak, bij de aansluiting van het 13 meter hoge deel op het 20 meter hoge deel zal een windklimaat ontstaan dat minder geschikt is voor comfortabel zitten op dakterrassen. Middels schermen kan het windklimaat hier verbeterd worden.

oplossingen zijn ons vak

6.2.2 Deelgebied C, bouwblok 20-40 meter hoog

Op het bouwblok aan de oostzijde van deelgebied C is de mogelijkheid voor het realiseren van een hoogteaccent tot 40 meter met een footprint van maximaal 700 m². Het bouwblok, met een basishoogte van 20 meter, omvat een footprint van circa 4.000 m² (50 x 80 m²) en sluit aan op een nieuw te bouwen blok van eveneens 20 meter.



Figuur 6.3: Mogelijke hoogte accenten in deelgebied C – bouwblok 20-40 meter hoog

Situatie 1

Wanneer het hoogbouwelement op de zuidoostelijke gebouwhoek geplaatst wordt, zullen bij overheersende windrichting aanzienlijke cornerstreams ontstaan. Ten oosten van het onderhavige blok staat een lange flat van circa 38 meter hoog. Tussen deze twee hoge elementen wordt een slecht windklimaat verwacht. Zonder hoogteaccent op deze hoek wordt klasse C/D verwacht, maar met het hoogteaccent op de hoek wordt het windklimaat minimaal een klasse slechter, variërend van D tot klasse E.

De plaatsing op de hoek is de minst gunstige plek, maar ook andere posities aan de zuidgevel zullen voor een verslechtering van het windklimaat langs deze gevel zorgen. Dit geldt in eerste plaats voor het gebied direct onder het 40 meter hoge bouwdeel, maar ook voor de rest van de langsgevel, waarlangs horizontale wervels zullen afstromen.

Situatie 2

Door het hoogteaccent aan de noordzijde, of midden van het bouwblok, circa 5 tot 7 meter vanuit de gevels, te plaatsen, wordt het windklimaat op maaiveld het minst beïnvloed.

7 Maatregelen ter verbetering van het windklimaat

In de vorige hoofdstukken is het windklimaat en de kans op verslechtering van het windklimaat door plaatsing van hoge bouwvolumes besproken. Ook zijn indicatief maatregelen benoemd om het windklimaat positief te beïnvloeden.

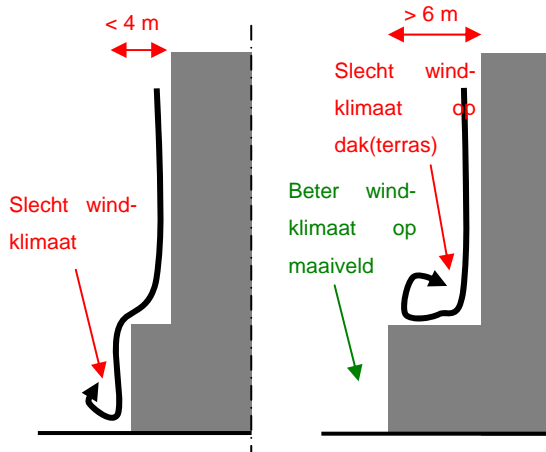
Eerder is aangegeven dat het, gezien de complexe stedenbouwkundige situatie, bij dit theoretisch onderzoek niet mogelijk is in detail een voorspelling te doen over het windklimaat. Dit geldt ook voor de mogelijke verbeteringsmaatregelen. Enkel in de windtunnel kan met voldoende nauwkeurigheid bepaald worden welke maatregelen vereist zijn en voorzieningen (schermen, luifels et cetera) gedimensioneerd worden. Om toch enige richting te geven aan ontwerpers, worden in dit hoofdstuk een aantal maatregelen op hoofdlijnen besproken.

7.1 Maatregelen met effect op verticale windstroming

Verticaal afstromende wind van een bouwvolume verslechterd het windklimaat op looppniveau. Door aanpassingen aan het bouwvolume kan het windklimaat worden verbeterd. De benodigde grootte van de maatregelen en de precieze invloed op het windklimaat zal in de windtunnel moeten worden onderzocht.

Setback

Het toepassen van een setback houdt in dat een hoogbouw element verdiept op een plint wordt geplaatst (figuur 7.1). Wanneer de sprong tussen beide bouwdelen voldoende diep is, zal de neerstromende wind op het dak van de onderbouw afstromen. Op het dak van de onderbouw is het windklimaat slecht, maar op maaiveld is het windklimaat significant beter dan wanneer de gevels in één lijn zouden liggen. Voorwaarde is echter dat de setback voldoende diep is (minimaal 5 á 6 meter). De benodigde diepte kan tijdens een windtunnelonderzoek onderzocht worden.

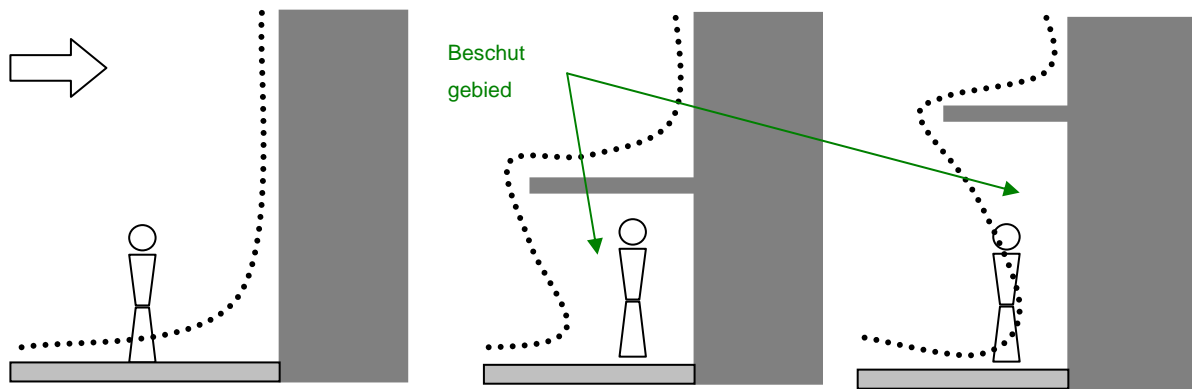


Figuur 7.1: Invloed van een setback van het gebouw op het windklimaat

Luifels

Aan het bouwvolume kan een luifel worden geplaatst om beschutting te bieden tegen verticaal afstromende wind. Het is echter niet mogelijk 'vuistregels' te geven met betrekking tot de vereiste diepte van de luifels. Het windklimaat ter plaatse, maar ook de hoogte waarop de luifel gehangen wordt is bepalend voor de mate van bescherming die een luifel biedt.

Dit wordt geïllustreerd in figuur 7.2. Een luifel van enige diepte die op korte afstand van maaiveld (bijvoorbeeld verdieping hoog) geplaatst wordt, zal over een relatief brede zone langs de gevel bescherming bieden. Wanneer een luifel een stuk hoger geplaatst wordt, zal het effect en de zone waarin een beter windklimaat heerst kleiner zijn.

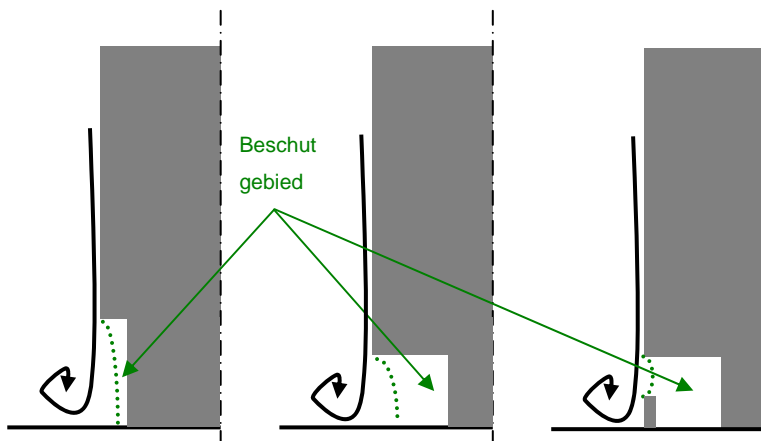


Figuur 7.2: Invloed van een luifel op het windklimaat

In veel gevallen verbeterd het windklimaat onder een luifel voldoende, wanneer de luifel 2 tot 3m diep is en verdiepingshoog opgehangen wordt. De verbetering treedt echter alleen op in de zone van 1 tot 2 meter diep direct langs de gevel. Buiten deze 'invloedzone' langs de gevel is het windklimaat onveranderd.

Passage

Een passage ontstaat wanneer er op de onderste verdieping(en) het bouwvolume terug ligt (figuur 7.3). Hoe groter de uitkraging is ten opzichte van de onderliggende laagbouw, hoe groter de kans is dat een beschutte zone onder de uitkragende hoogbouw aanwezig is. Echter, in de lijn van de gevel van de hoogbouw zal het windklimaat op maaiveld onverminderd slecht zijn.



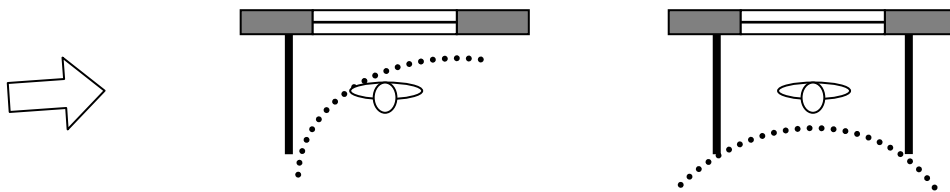
Figuur 7.3: Invloed van een passage op het windklimaat

7.2 Maatregelen met effect horizontale windstroming

Ter plaatse van het maaiveld zal de verticaal langs het gebouw afstromende wind afbuigen, aan de voet van het gebouw zullen wervels met een horizontale as ontstaan. Op de hoeken van het gebouw laten de wervels los en vormen 'cornerstreams'. Ook deze horizontale windstromingen kunnen het windklimaat op looppniveau verslechteren.

Schermen

Wanneer het ongunstige windklimaat ontstaat door horizontale componenten (horizontale wervels of cornerstreams) kunnen schermen plaatselijk een beter windklimaat creëren. Onderstaand (afbeelding 7.4) zijn enkele principes geschetst. Vergelijkbare situaties kunnen gecreëerd worden door bijvoorbeeld entree-partijen in een nis in het gebouwvolume te leggen.



Figuur 7.4: Invloed van schermen op het windklimaat

De mate van verbetering door het plaatsen van schermen is afhankelijk van:

- de afmetingen van de schermen (diep/ondiep, breed of smal).
- de positie van het scherm ten opzichte van het gebouw.
- de positie van de schermen ten opzichte van de overheersende windrichting zuidwest.
- de stedenbouwkundige situatie.

Zoals eerder aangegeven kan enkel middels een windtunnelonderzoek het effect van windschermen, alsmede de benodigde afmetingen en dergelijke, nauwkeurig onderzocht worden.

8 Samenvatting

In opdracht van Stadsdeel Nieuw-West is er een theoretisch onderzoek uitgevoerd naar het te verwachten windklimaat op looppniveau in het plangebied Osdorpplein en omgeving. Dit plan is onderdeel van het Vernieuwingsplan Centrum Amsterdam Nieuw West.

Het onderzoek richt zich op de gebieden waar nieuwbouw is gepland. Deze nieuwbouwblokken hebben meerdere hoogteaccenten van rond de 40 meter hoog en bevinden zich in stedelijk gebied.

Voor dit plan dient gezien de grotere bouwhoogten dan 30 meter, conform het beslismodel uit NEN 8100 een windtunnel- of CFD-onderzoek uitgevoerd te worden. Vanwege het verkennende karakter van dit onderzoek wordt echter afgeweken van deze onderzoeksmethodes. Het doel van dit voorliggende onderzoek is het verkrijgen van een eerste inzicht in het windklimaat op looppniveau in het plangebied.

Het onderzoeksgebied is voor een overzichtelijke beoordeling opgedeeld in drie deelgebieden. Eén van deze deelgebieden is vanwege de complexiteit nog verder opgedeeld in bouwblokken. In de voorliggende rapportage is per deelgebied of bouwblok de verwachting ten aanzien van het windklimaat gegeven. Ook is nader ingegaan op het effect van de positie van de nog niet gepositioneerde hoogte-effecten.

Opgemerkt wordt dat in het plan een grote hoeveelheid complexe en hogere bouwvolumes dicht opeen staan. De hoogtes en volumes van de gebouwen, de positionering van de gebouwen ten opzichte van elkaar en de oriëntatie ten opzichte van de overheersende windrichting bepalen gezamenlijk het windklimaat op looppniveau. Hoe complexer de bouwvolumes en de omgeving waarin een plan ligt, hoe complexer de optredende stroming rondom de gebouwen zal zijn. Dit maakt het lastig om een eenduidige en gedetailleerde voorspelling van het windklimaat te geven. Gezien de complexiteit van de onderhavige stedenbouwkundige situatie is het daarom niet mogelijk middels een theoretisch onderzoek een gedetailleerd en compleet beeld te scheppen van het windklimaat op looppniveau in het onderzoeksgebied. Dit geldt te meer omdat elke mogelijke variant een ander effect heeft op de naastgelegen bebouwing.

Wanneer meer invulling gegeven is aan de hoogteaccenten en bijvoorbeeld een eerste idee aanwezig is over de positie van entree's en dergelijke, kan het voorliggende advies nader uitgewerkt worden. De ervaring leert dat, voor de verdere uitwerking van het stedenbouwkundig plan, een overleg met de betrokken partijen een effectief middel is om de ontwerpers van dit plan begrip van de problematiek en handvatten voor het verdere ontwerp mee te geven. Hierbij kan over verschillende mogelijkheden en varianten gebrainstormd worden, er kunnen vragen gesteld worden en verschillende varianten of combinaties van varianten kunnen doorgesproken worden. Op deze wijze kunnen effectief een aantal handvatten aan ontwerpers meegegeven worden.

Uiteindelijk zal om voor een dergelijk complex plan een nauwkeurig en betrouwbaar beeld van het windklimaat ter plaatse te verkrijgen, een nader onderzoek in de windtunnel of door middel van een CFD-analyse uitgevoerd moeten worden. Tijdens een windtunnelonderzoek kan niet alleen het windklimaat nauwkeurig beoordeeld worden, ook kan het effect van verschillende voorzieningen (beplanting, schermen, luifels en dergelijke) nauwkeurig onderzocht worden. Wij adviseren in een later stadium een windtunnel- of CFD-onderzoek uit te voeren, zoals conform de NEN 8100 voorgeschreven is.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

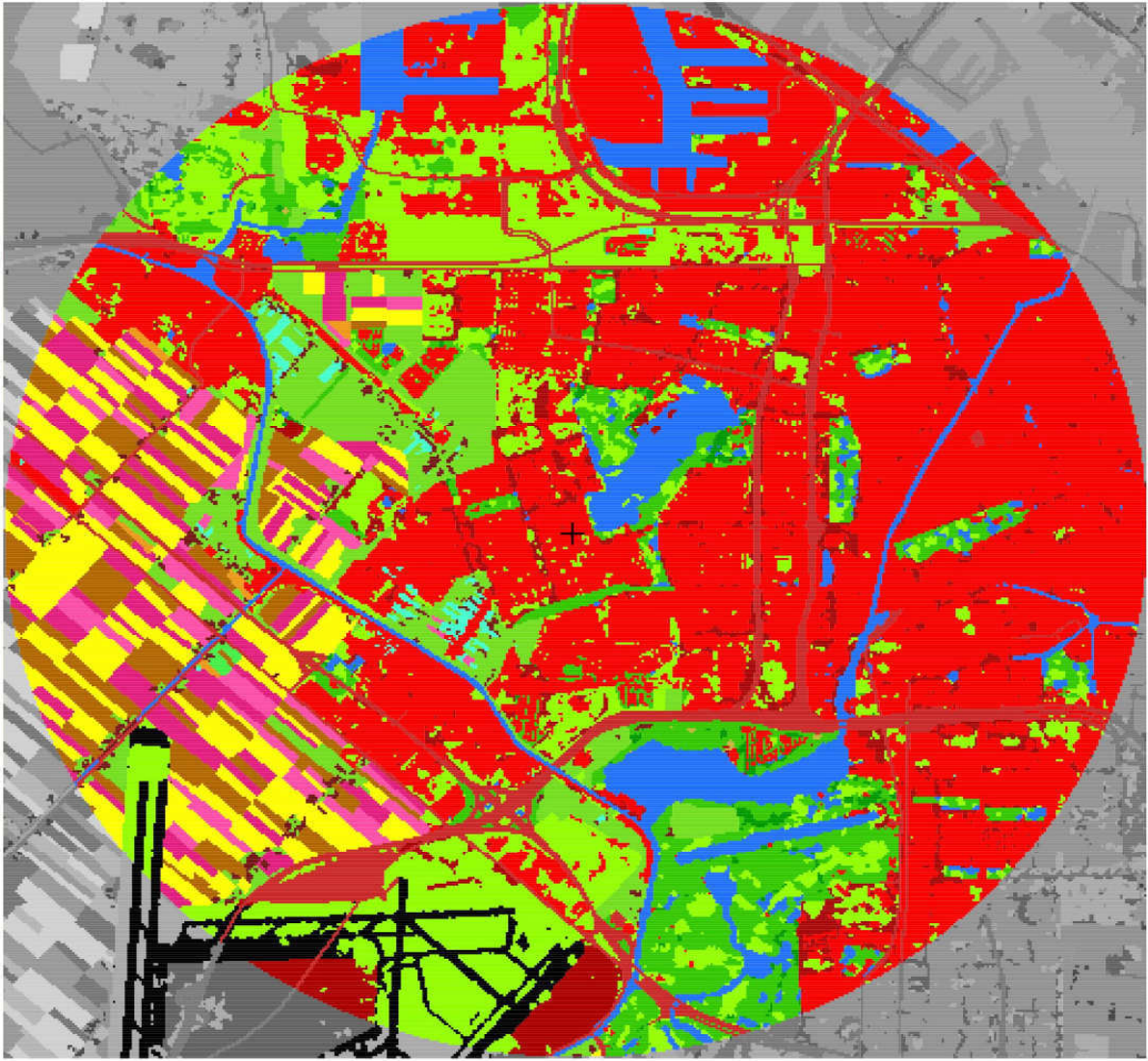


Mevrouw ir. L. Apon
Projectleider

Bijlage I

Windstatistiek

oplossingen zijn ons vak



Ruwheidslengten conform NPR 6097
(zie legenda op volgende blz voor opgave ruwheidslengten)

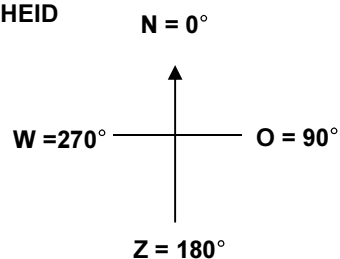
Tabel 1 — Ruwheidstabel

ID	z ₀ (m)	Rood	Groen	Blauw	Kleur	Klasse
0	0,03	0	0	0		Geen gegevens
1	0,03	115	223	31		Gras
2	0,17	239	153	25		Maïs
3	0,07	178	102	0		Aardappelen
4	0,7	229	31	127		Bieten
5	0,16	255	255	0		Granen
6	0,07	255	78	168		Overige landbouwgewassen
7	0,15	4	222	30		Buitenland
8	0,1	70	255	207		Glastuinbouw
9	0,39	69	239	69		Boomgaard
10	0,07	172	129	168		Bollen
11	0,75	51	200	0		Loofbos
12	0,75	0	153	0		Naaldbos
16	0,001	36	115	255		Zoet water
17	0,001	0	0	153		Zout water
18	1,6	255	0	0		Stedelijk bebouwd gebied
19	0,5	172	0	0		Bebouwing in buitengebied
20	1,1	51	200	0		Loofbos in bebouwd gebied
21	1,1	0	153	0		Naaldbos in bebouwd gebied
22	2	171	9	9		Bos met dichte bebouwing
23	0,03	148	255	0		Gras in bebouwd gebied
24	0,001	255	255	102		Kale grond in bebouwd buitengebied
25	0,1	204	42	42		Hoofdwegen en spoorwegen
26	0,5	118	24	24		Bebouwing in agrarisch gebied
27	0,0003	0	0	0		Start- en landingsbanen
28	0,1	204	42	42		Parkeerplaats
30	0,0002	176	48	96		Kwelders
31	0,0003	230	251	4		Open zand in kustgebied
32	0,02	137	212	43		Open duinvegetatie
33	0,06	90	186	64		Gesloten duinvegetatie
34	0,04	117	0	117		Duinheide
35	0,0003	255	255	102		Open stuifzand
36	0,03	117	0	117		Heide
37	0,04	164	35	83		Matig vergraste heide
38	0,06	173	139	6		Sterk vergraste heide
39	0,06	36	153	150		Hoogveen
40	0,75	6	90	76		Bos in hoogveengebied
41	0,03	255	192	203		Overige moerasvegetatie
42	0,1	255	165	0		Rietvegetatie
43	0,75	0	100	0		Bos in moerasgebied
44	0,07	56	198	97		Veenweidegebied
45	0,03	197	182	57		Overig open begroeid natuurgebied
46	0,001	255	255	0		Kale grond in natuurgebied

Beschrijving van de (door Wieringa en Rijkoot gewijzigde) ruwheidsklassen van Davenport		
Landschaptype	Ruwheids- lengte [m]	Beschrijving
Zee	0,0002	open zee of plas, met vrije strijklengte van ten minste 1 km
0,0002	0,005	landoppervlak zonder merkbare obstakels of begroeiing, bijvoorbeeld: wad, strand, ijsvlakte, sneeuwlandschap zonder bomen
0,005	0,03	vlak land met alleen oppervlakkige begroeiing (gras) en soms geringe obstakels, bijvoorbeeld: startbanen, weidelandschap zonder singels, braakliggend bouwland
0,03	0,1	bouwland met regelmatig laag gewas, of weideland met sloten die minder dan 20 slootbreedten van elkaar liggen. Verspreide obstakels (lage heggen, enkelvoudige rijen kale bomen, alleen liggende boerderijen) kunnen voorkomen op onderlinge afstanden van ten minste 20x hun eigen hoogte.
0,1	0,25	bouwland met afwisselend hoge en lage gewassen. Grote obstakels (rijen bebladerde bomen, lage boomgaarden) met onderlinge afstanden van ca. 15 x hun hoogte. Wijngaarden, maisvelden e.d.
0,25	0,5	obstakelgroepen (grote boerenhofsteden, stukken bos) gescheiden door open ruimten van ca. 10 x hun hoogte. Verspreid struikgewas, jong dicht opeen geplant bos, boomgaarden
0,5	1	bodem regelmatig en volledig bedekt met vrij grote obstakels, met tussengelegen ruimten niet groter dan een paar obstakelhoogten. Grote bossen, laagbouw in dorpen en kleine steden
Stadskern	≥ 2	centrum van grote stad met afwisselend hoog- en laagbouw. Bossen met grote bomen en veel onregelmatige open plekken

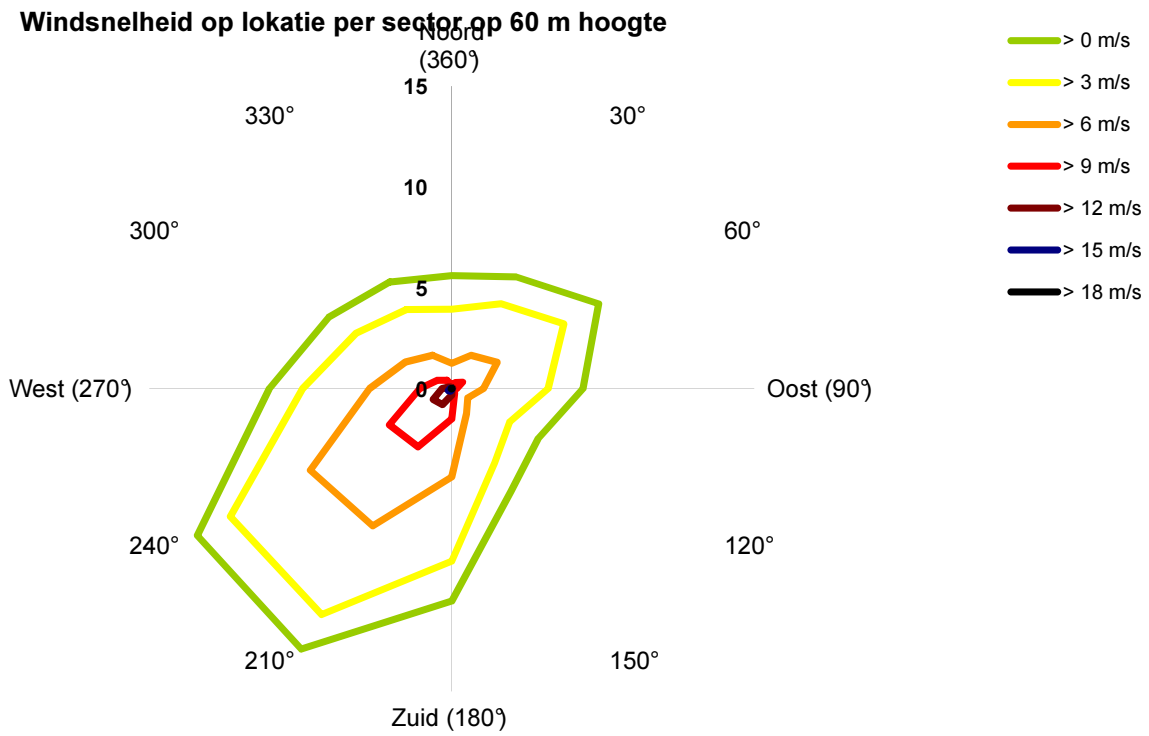
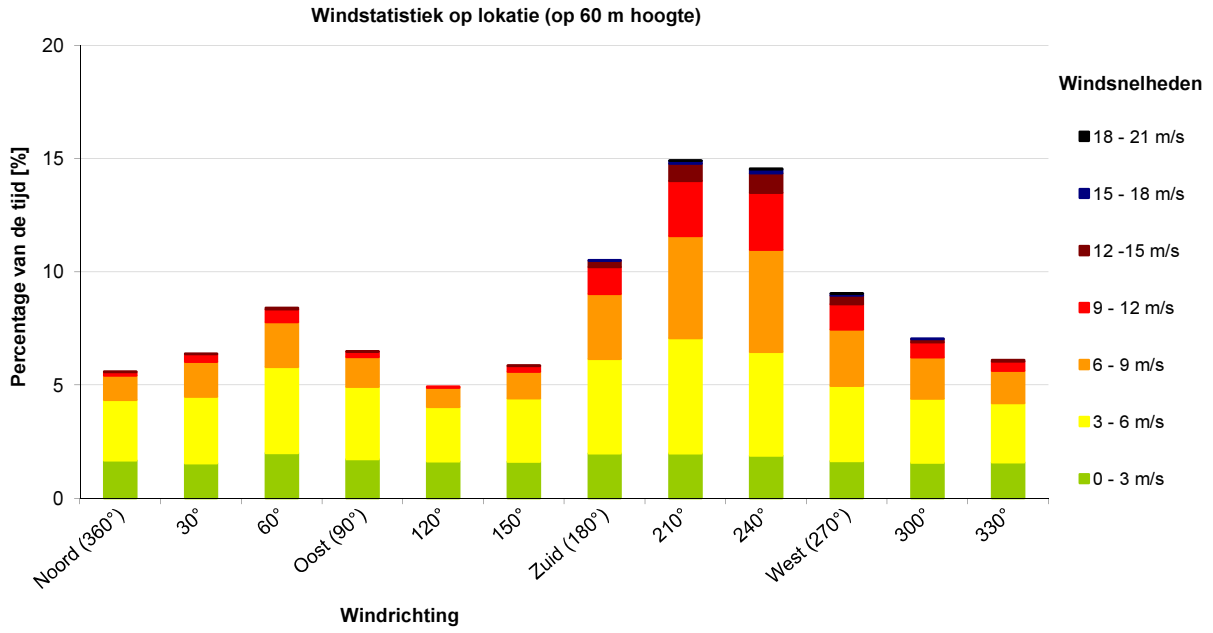
FREQUENTIETABEL VAN DE 60 METER WINDSNELHEID

Distributief in percentages



Coördinaten: X = 122291
 Y = 488821
 Jaar: 1963-2002

Windsnelheid [m/s]	Windrichting [% van de tijd]												Cumulatief [%]
	Noord (360°)	30°	60°	Oost (90°)	120°	150°	Zuid (180°)	210°	240°	West (270°)	300°	330°	
0,0 - 0,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,3
1,0 - 1,9	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	7,5
2,0 - 2,9	0,9	0,8	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	11,1
3,0 - 3,9	1,0	1,1	1,2	1,1	0,9	1,0	1,4	1,5	1,3	1,0	1,0	0,9	13,4
4,0 - 4,9	0,9	1,0	1,4	1,1	0,9	1,0	1,5	1,8	1,6	1,2	1,0	0,9	14,1
5,0 - 5,9	0,8	0,9	1,2	0,9	0,6	0,8	1,4	1,8	1,7	1,1	0,9	0,8	12,9
6,0 - 6,9	0,6	0,7	0,9	0,6	0,5	0,5	1,1	1,7	1,6	0,9	0,8	0,6	10,5
7,0 - 7,9	0,3	0,5	0,6	0,5	0,3	0,4	1,0	1,6	1,5	0,9	0,6	0,5	8,6
8,0 - 8,9	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1	0,2	0,8	1,3	1,4	0,7	0,4	0,3	6,4
9,0 - 9,9	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,6	1,1	1,1	0,5	0,3	0,2	4,6
10,0 - 10,9	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,8	0,8	0,4	0,2	0,1	3,2
11,0 - 11,9	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,6	0,3	0,1	0,1	2,2
12,0 - 12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,0	1,4
13,0 - 13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,8
14,0 - 14,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,5
15,0 - 15,9	-	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
16,0 - 16,9	-	-	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
17,0 - 17,9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
18,0 - 18,9	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19,0 - 19,9	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
20,0 - 20,9	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
21,0 - 21,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0
22,0 - 22,9	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
23,0 - 23,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0
24,0 - 24,9	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
25,0 en hoger	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0
Cumulatief [%]	5,6	6,4	8,4	6,5	4,9	5,9	10,5	14,9	14,6	9,1	7,1	6,1	100,0



Bijlage II

Plankaart nieuw bestemmingsplan Osdorpplein

oplossingen zijn ons vak

