

Notitie

Project:	Nieuwbouw Oudelandseweg 44 te Woerden
Onderwerp:	Kwalitatieve beoordeling windhinder
Referentie:	16A100.NOT002.NG.WL
Datum:	30 september 2016
Auteur:	Mevrouw ir. M. van Leth
Bestemd voor:	De heer J. Goes

1 Inleiding

Boer Projectontwikkeling BV is voornemens aan de Oudelandseweg 44 te Woerden een appartementencomplex te realiseren. Het bouwplan bestaat uit maximaal 5 bouwlagen. In het complex worden 20 appartementen en bergingen gehuisvest. In de huidige situatie is op de betreffende locatie een bedrijfsgebouw met aangrenzend een woonhuis gevestigd.



Figuur 1: Luchtfoto plangebied [bron: Google Earth]

Het voorontwerp van het bestemmingsplan Oudelandseweg 44 heeft in de periode van 7 juli 2016 t/m 27 juli 2016 ter inzage gelegen. Gedurende deze periode was het mogelijk zienswijzen ten aanzien van het voorontwerp in te dienen. Hierbij zijn reacties binnengekomen in het kader van het aspect windhinder.

De vraag wordt gesteld of de nieuwbouw een nadelige invloed heeft op het windklimaat ter plaatse van het aan de zuidzijde ernaast gelegen appartementencomplex Brediushage, vanwege de hogere bouwhoogte. De nieuwbouw zal circa 5 meter hoger worden dan de Brediushage.

In het kader van de ruimtelijke procedure zal kwalitatief worden vastgesteld of als gevolg van de nieuwbouw een verslechtering van het windklimaat rondom het bestaande appartementencomplex Brediushage te verwachten is.

Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van het beslismodel zoals opgenomen in de NEN 8100 “Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving”. Op basis van het beslismodel wordt vast gesteld of uitgebreider onderzoek naar het windklimaat (in bijvoorbeeld een windtunnel of CFD-onderzoek) noodzakelijk is.

Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- situatietekening van Venster Architecten, werknummer V2016-29, bladnr S01 d.d. 6-7-2016 en gewijzigd d.d. 13-7-2016;
- plattegronden, gevels en doorsneden tekeningen van Venster Architecten, werknummer V2016-29, bladnr. BA01 t/m BA05 d.d. 8-7-2016 en gewijzigd d.d. 13-7-2016;
- NEN 8100:2006;
- GoogleMaps en Google Earth.

2 Toetsingskader

2.1 Wet- en regelgeving

Momenteel is er in Nederland geen wetgeving ter voorkoming van windhinder of windgevaar. Dit betekent niet dat windhinder of windgevaar bij het opstellen van ruimtelijke plannen niet hoeft te worden meegenomen in de afwegingen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening is het in sommige gevallen noodzakelijk om het aspect windhinder nader in kaart te brengen.

In 2006 is de NEN 8100 ‘Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving’ uitgekomen. Deze norm bevat naast de criteria voor het beoordelen van de mate van windhinder of windgevaar ook de basis uitgangspunten voor het uitvoeren van onderzoek. Tevens wordt in de NEN 8100 een beslismodel gegeven op basis waarvan een inschatting kan worden gedaan of er windhinder te verwachten is en of er nader onderzoek noodzakelijk is.

De NEN 8100 is een privaatrechtelijke norm en wordt dus niet aangewezen in het Bouwbesluit of andere wetgeving. In Nederland is de NEN 8100 sinds het verschijnen in 2006, de meest gebruikte norm voor het onderzoeken en beoordelen van het windklimaat.

2.2 Beslismodel NEN 8100

In de NEN 8100 is een beslismodel opgenomen om de noodzaak van toetsing van een bouwplan in te schatten. Uit dit beslismodel volgt dat de noodzaak van toetsing bepaald wordt door:

- de ligging van het bouwplan (beschut of onbeschut);
- de hoogte van het bouwplan.

In onderstaande tabel wordt het beslismodel uit de NEN 8100 samengevat.

Tabel 2.1: *Samenvatting beslismodel NEN 8100*

Hoogte en ligging van het bouwplan	Noodzaak van windhinderonderzoek
Beschut liggende gebouwen tot een hoogte van 15 meter	Geen windhinderonderzoek noodzakelijk
Beschut liggende gebouwen met een hoogte van 15 tot 30 meter Onbeschut liggende gebouwen tot een hoogte van 30 meter	De hulp van een deskundige is noodzakelijk om te beoordelen of nader windhinderonderzoek noodzakelijk is.
Gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter	Een windhinderonderzoek is noodzakelijk

3 Noodzaak beoordelen windklimaat

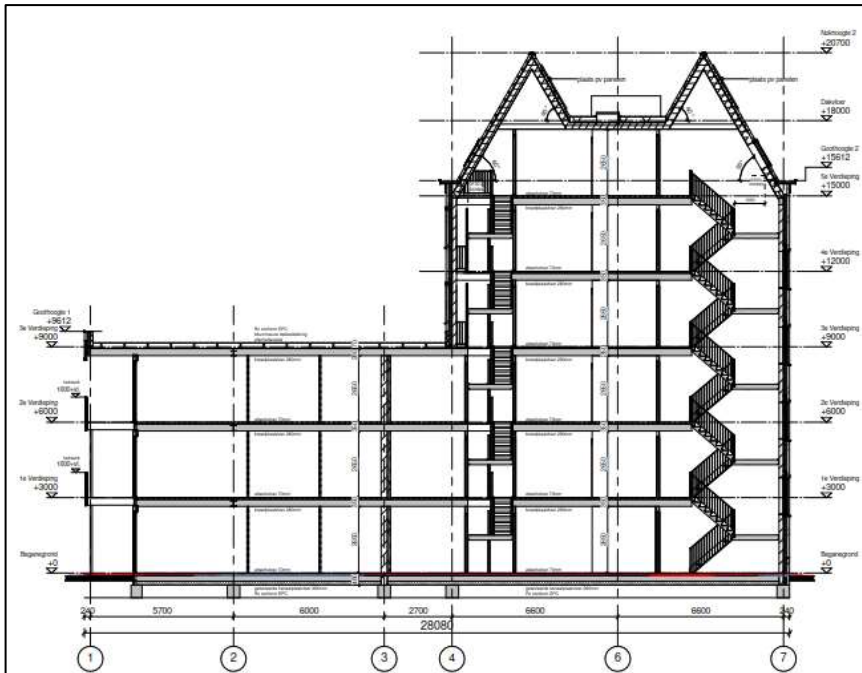
Het beslismodel uit de NEN 8100 geeft twee indicatoren op basis waarvan vastgesteld kan worden welk type onderzoek noodzakelijk is. Op basis van de beschuttingsconditie en de bouwhoogte kan beoordeeld worden of nader onderzoek naar het windklimaat noodzakelijk is.

Een bouwwerk en de directe omgeving liggen, conform de NEN 8100, beschut wanneer op loop- of verblijfsniveau bij alle windsectoren aan elk van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- het oppervlak dat obstakels als boomkruinen 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 van de obstakels binnen een straal van 300 mm.

Bouwhoogte

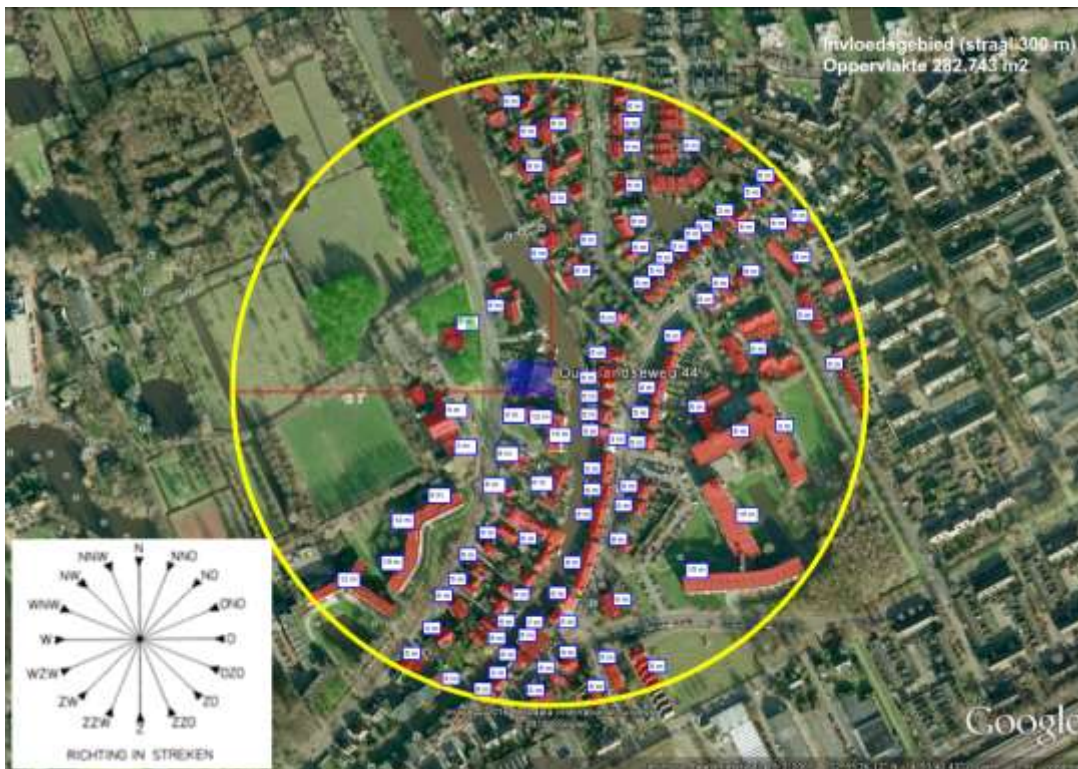
De nieuwbouw heeft een variërende hoogte met een maximale hoogte van 20,7 meter (zie figuur 2).



Figuur 2: Doorsnede bouwplan

Beschut of onbeschut

In figuur 3 zijn de bebouwde oppervlakten en de bouwhoogtes binnen een straal van 300 meter van het bouwplan grof aangegeven. De rode (dak)vlakken zijn opgemeten (digitale kadastrale kaart, zie figuur 4).



Figuur 3: Bouwhoogtes en bebouwd oppervlak binnen een straal van 300 m



Figuur 4: Kadastrale kaart met bebouwde oppervlakken per windsector

Uit figuur 3 en 4 kan het volgende worden afgeleid:

- In nagenoeg alle windsectoren is sprake van circa 10-15% oppervlakte aan obstakels. Met uitzondering van twee windsectoren ten westen en noordwesten van het bouwplan. Hier is vanwege de grote groepen bomen sprake van een meer beschermt karakter.
- Het bouwplan heeft een variërende hoogte van 9,6 tot 20,7 meter. De gemiddelde hoogte van het bouwplan bedraagt 15 meter. Ten opzichte van de omliggende bebouwing steekt het bouwplan meer dan 50% uit boven de gemiddelde hoogte.

Geconcludeerd kan worden dat niet voor alle windsectoren aan de voorwaarden zoals genoemd in paragraaf 5.2 van de NEN 8100 wordt voldaan. Het bouwplan heeft een onbeschermt ligging.

Op basis van het beslismodel uit de NEN 8100 dient door een windhinderdeskundige beoordeeld te worden of er nader onderzoek (middels CFD- of windtunnel) noodzakelijk is.

Op basis van voorliggend kwalitatief onderzoek wordt deze beoordeling gegeven.

4 Beoordeling windhinder

4.1 Kwalitatief onderzoek

Een kwalitatief onderzoek geeft een eerste inzicht van het windklimaat in een plangebied, waarbij mogelijke aandachtspunten vroegtijdig gesignaleerd kunnen worden, zodat hierbij bij de verdere uitwerking rekening mee gehouden kan worden. Op basis van bureauexpertise en kentallen uit de literatuur wordt een eerste voorspelling van het windklimaat rondom de nieuwbouw gegeven.

Tevens zal worden ingezoomd op de mogelijke invloed van de nieuwbouw op het windklimaat rondom het appartementencomplex Brediushage.

Deze kwalitatieve beoordeling dient duidelijk te maken of windhinder en windgevaar in de toekomstige situatie is uit te sluiten. Indien uit de beoordeling blijkt dat er redelijkerwijs wel windhinder en/of windgevaar te verwachten is, dan dient dit middels een windtunnelonderzoek of CFD onderzoek conform de NEN 8100 onderzocht te worden.

4.2 Criteria windhinder conform NEN 8100

Windhinder is niet geheel te voorkomen. Bij harde wind (storm) is de wind hinderlijk, ongeacht welke maatregelen er getroffen worden. Bij de beoordeling van windhinder wordt daarom de kans berekend waarop windhinder optreedt. Het criterium voor de beoordeling van windhinder is uit de volgende onderdelen opgebouwd:

1. Een drempelwaarde ter beoordeling van windhinder, deze bedraagt 5 m/s;
2. Een overschrijdingskans van deze drempelwaarde; De grootte van de overschrijdingskans bepaald in welke kwaliteitsklasse het lokale windhinder valt.

De waardering van de kwaliteitsklasse is afhankelijk van de activiteitenklasse. Ten aanzien van windhinder worden drie verschillende activiteitenklassen (I, II en III) onderscheiden:

- Activiteitenklasse I: doorlopen bv: parkeerterrein, trottoir
- Activiteitenklasse II: slenteren bv: winkelstraat, onoverdekt winkelcentrum, park, gebouwingang
- Activiteitenklasse III: langdurig zitten bv: terras, bankje in het park, balkon

In de onderstaande tabel is het beoordelingskader van windhinder uit de NEN 8100 weergegeven.

Tabel 4.1: Beoordelingskader windhinder

Overschrijdingskans van de drempelwaarde (5 m/s)	Kwaliteitsklasse	Beoordeling windhinder		
		I. Doorlopen (niet windhinder gevoelig)	II. Slenteren (wel windhinder gevoelig)	III. Langdurig zitten (meest windhinder gevoelig)
< 2,5 %	A	Goed	Goed	Goed
2,5 tot 5 %	B	Goed	Goed	Matig
5 tot 10 %	C	Goed	Matig	Slecht
10 tot 20 %	D	Matig	Slecht	Slecht
> 20%	E	Slecht	Slecht	Slecht

4.3 Criteria windgevaar conform NEN 8100

Naar analogie van de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder is de eis ter beoordeling van windgevaar eveneens gebaseerd op een drempelwaarde (15 m/s) en de overschrijdingskans van deze drempelwaarde. In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor windgevaar weergegeven.

Tabel 4.2: *Beoordelingskader windgevaar*

Overschrijdingskans van de drempelwaarde (15 m/s)	Beoordeling windgevaar
< 0,05 %	Geen gevaar
0,05 tot 0,30 %	Beperkt risico
≥ 0,30 %	Gevaarlijk

Een beperkt risico is enkel acceptabel bij niet windhinder gevoelig gebruik, zoals bij de activiteit 'doorlopen'. Voor de activiteiten 'slenteren' en 'langdurig zitten' is een beperkt risico op gevaar niet acceptabel.

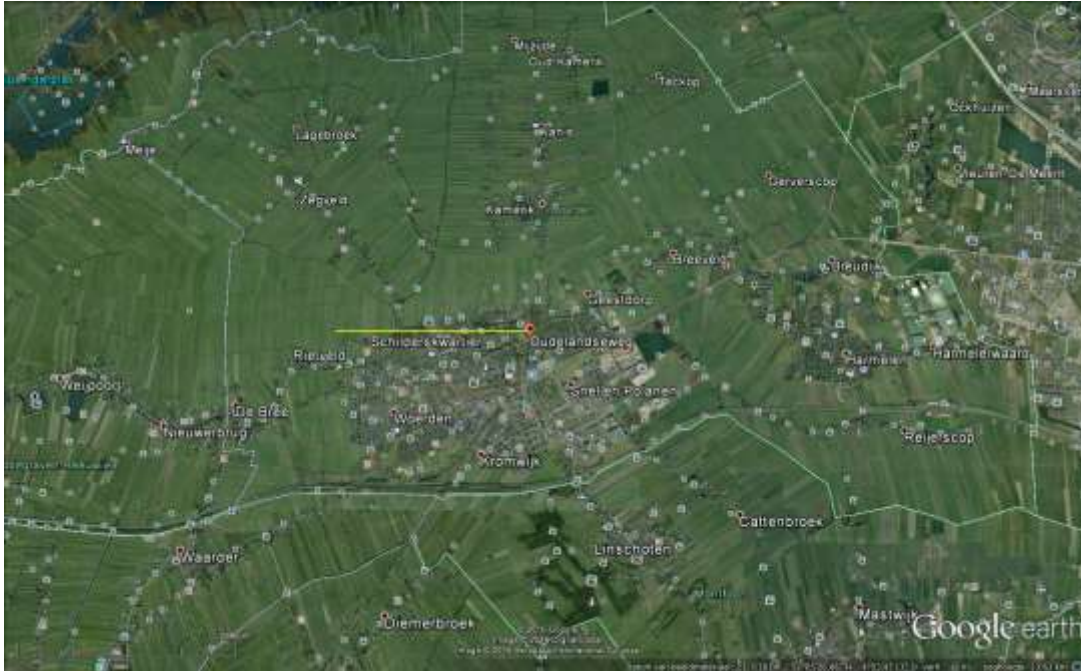
Situaties met een overschrijdingskans van meer dan 0,3% zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden. Publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

4.4 Analyse plangebied

Situatie omschrijving

De ruimere omgeving van ene plan is bepalend voor het karakter van de wind die op het plan aanstroomt. Hoe ruwer het terrein, des te groter is de wrijving van de wind met het aardoppervlak en des te meer zal de bewegende lucht worden afgeremd. Op grote hoogte, 1 km, is de wind ongeveer constant en aan de grond sterk afhankelijk van de terreinruwheid. Met de terreinruwheid wordt de hoeveelheid obstakels bedoeld, zoals (in opeenvolgende rijen) water, grasland, graanakker, verspreide bebouwing, bomen, huizen en flats en de dichtheid daarvan.

Daardoor waait het ook het hardst langs de kust, terwijl de laagste windsnelheden zich voordoen in stedelijk gebied en uitgestrekte bossen. Windeffecten rond gebouwen aan de kust zullen groter zijn dan in het binnenland. Ook een stedelijke omgeving heeft een ander windprofiel dan het platteland.



Figuur 5: Ligging van het bouwplan in Woerden (3 km straal)

De wijdere omgeving van het plangebied kan als volgt worden gekarakteriseerd:

- Binnen een straal van 300 m bevindt het plan zich in een bebouwde omgeving (zie figuur 3). Met uitzondering aan de westzijde. Hier bevinden zich grote groepen bomen;
- Op grotere afstand (zie figuur 5) is te zien dat Woerden rondom wordt omgeven door weilanden en akkers.

Dit houdt in dat de aanstroomgebieden een relatief lagere ruwheid zullen hebben, waardoor de wind pas op kortere afstand van het bouwplan zal worden afgremd door de omliggende bebouwing met een grotere ruwheid.

In bijlage 1 zijn foto's bijgevoegd van de directe omgeving van het bouwplan.

Overheersende windrichting

Aan de hand van de windstatistieken (dichtstbijzijnde KNMI weerstation De Bilt, zie bijlage 2) is een indruk verkregen van de te verwachten overheersende windrichtingen. Hieruit is af te leiden dat de overheersende windrichting zuid zuid west en zuid west (210° en 240°) zal zijn. Niet alleen komt de wind het grootste deel van de tijd uit deze sectoren, ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor.

Activiteitenklassen

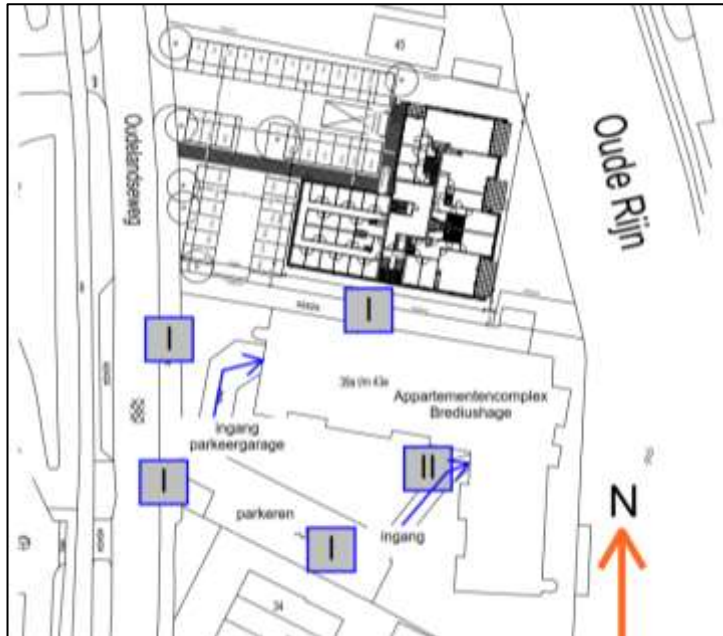
Conform het voorontwerp van het bestemmingsplan krijgt het plangebied een woonbestemming met aan de west zijde een kleine groen bestemming. Het ernaast gelegen perceel (appartementencomplex Brediushage) heeft conform het vigerende bestemmingsplan Staatsliedenkwartier een volledige woonbestemming (bron: www.woerden.nl/bestemmingsplan-staatsliedenkwartier).



Figuur 6: Links: voorontwerp bestemmingsplan Oudelandseweg 44, rechts: vigerende bestemmingsplan Staatsliedenkwartier

Zoals toegelicht in paragraaf 4.2 en 4.3 hangt de beoordeling of waardering van het windklimaat zoals geformuleerd in de NEN 8100 af van de ‘activiteit’ waarvoor het gebied bedoeld is. Op basis van de gegevens uit figuur 6 en luchtfoto’s, is hiervan een inschatting gemaakt (zie figuur 7).

Rondom het appartementencomplex Brediushage kan één gebied benoemd worden waarbij mogelijk door de nieuwbouw een verslechtering van het windklimaat te verwachten is, namelijk het voetgangerspad tussen de twee gebouwen in. Voor de overige gebieden in figuur 7 wordt als gevolg van de nieuwbouw geen verslechtering van het windklimaat verwacht. De gebieden ten zuiden van het appartementencomplex Brediushage zijn gelegen in de overheersende windrichting en worden hierdoor direct beïnvloed door de aanstromende lucht vanuit deze windrichtingen op de gevels van de Brediushage zelf en niet door de nieuwbouw. De gebieden ten zuiden van de Brediushage liggen dus buiten de invloedssfeer van de achterliggende nieuwbouw.

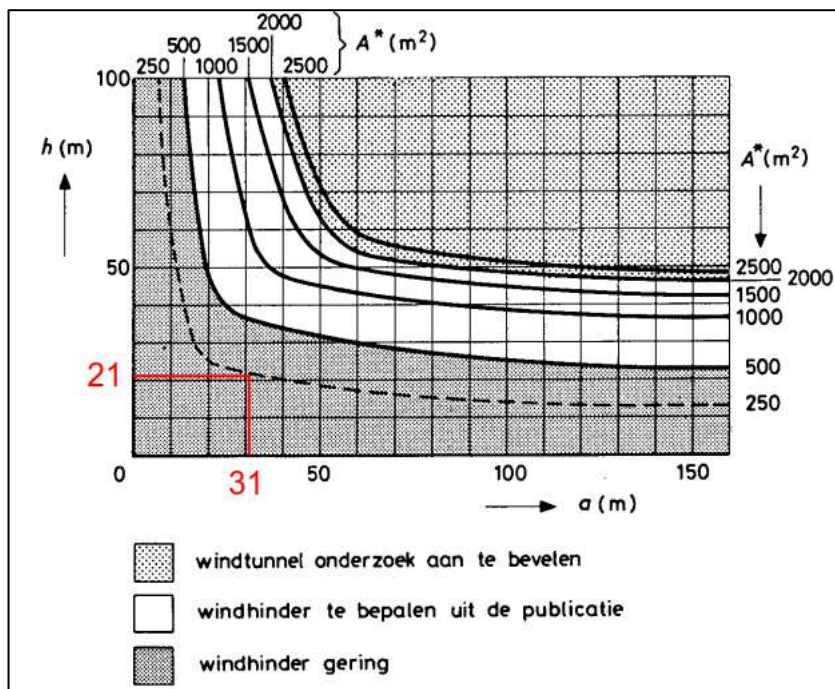


Figuur 7: Activiteitenklassen

4.5 Invloed nieuwbouw windklimaat

Op basis van de SBR brochure “Beperken van windhinder om gebouwen nr. 65 deel 1” kan middels onderstaande figuur een indruk worden verkregen van de mate van windhinder die een gebouw veroorzaakt. Hierbij wordt uitgegaan van een windrichting loodrecht op de gevel (de omvang van het windhindergebied is dan het grootst). De te verwachten mate van windhinder wordt dan met name bepaald door de afmetingen van de voorgevel.

Indien we eerst afzonderlijk de nieuwbouw (zuidgevel maatgevend, waarbij de hoogte overal gelijk wordt verondersteld $a = 31$ m en $h = 21$ m) beschouwen, dan is het windoppervlak (A^*) bij wind loodrecht op de gevel < 250 m². Op basis van onderstaande figuur is er geen windhinder van enige betekenis te verwachten.



Figuur 8: Grafiek voor de bepaling van het windhinderoppervlak

4.6 Beoordeling windklimaat Brediushage als gevolg van de nieuwbouw

Zoals eerder aangegeven is één gebied rondom de Brediushage benoemd, te weten het voetgangerspad, waarbij als gevolg van de nieuwbouw een verslechtering van het windklimaat zou kunnen optreden. Onderstaand wordt hiervan een beschouwing gegeven.

Het voetgangerspad ligt aan de noordzijde van de Brediushage, is oost-west georiënteerd en wordt gekenmerkt als doorloopgebied (activiteitenklasse I). De zuidgevel van de nieuwbouw wordt in deze situatie als maatgevende gevel gezien, vanwege de breedte en de hoogte. De maximale bouwhoogte van ca. 20,7 meter van de nieuwbouw is niet bijzonder hoog, maar de zuidgevel is gericht op de overheersende windrichting.

Wind uit de overheersende windrichting (ZW en ZZW) zal van grotere hoogte, met hogere windsnelheden langs de gebouwen stromen. Indien de wind uit de overheersende windrichting ZW en ZZW wordt beschouwd, valt de wind schuin op de voorgevel. Ondanks de hogere windsnelheden zal naar verwachting de situatie gunstiger worden, omdat de voorste gebouwhoek als het ware zorgt voor een stroomlijnvorm. Hierdoor zullen de wervels aan de grond als gevolg van afstromende wind van mindere betekenis zijn als bij wind loodrecht op de gevel.

De zuidgevel van de nieuwbouw ligt door de aanwezigheid van het appartementencomplex Brediushage grotendeels beschermd. Aangezien de bouwhoogte varieert en het deel van de gevel met de maximale hoogte van 20,7 meter slechts 18,3 meter breed is (rood gearceerd in figuur 9), wordt niet verwacht dat het windklimaat ter plaatse van het voetgangerspad voor windhinder of windgevaar zal zorgen.



Figuur 9: Rechter zijgevel nieuwbouw

5 Conclusie

Voor het project Oudelandseweg 44 te Woerden is in het kader van de ruimtelijke procedure een kwalitatieve beoordeling van het windklimaat uitgevoerd. Aanleiding voor deze analyse zijn opmerkingen van omwonenden die vragen hebben gesteld met betrekking tot het windklimaat bij het naastgelegen appartementencomplex Brediushage.

In de analyse is op basis van het beslismodel uit de NEN 8100 de noodzaak tot nader windhinderonderzoek (middels CFD of windtunnel) onderzocht. Hieruit is gebleken dat op basis van de hoogte en de onbeschutte ligging, door een windhinder deskundige beoordeeld moet worden of er wel of niet windtunnel- of CFD-onderzoek noodzakelijk is. Op basis van een kwalitatieve beoordeling is dit onderzocht.

De maatgevende windrichting is afgeleid uit de windroos van het dichtstbijzijnde KNMI weerstation. Verwacht wordt dat in het plangebied wind uit het zuid westen en zuid zuid westen de overheersende windrichting zal zijn. Bij het opstellen van de analyse is hier ook rekening mee gehouden.

Aan de hand van foto's en tekeningen zijn de mogelijke knelpunten qua windhinder rond het plangebied verder onderzocht, waarbij is ingezoomd op de situatie rondom de Brediushage. Gebleken is dat de situatie ter plaatse van het voetgangerspad het meest kritisch zal zijn. Het voetgangerspad wordt gekenmerkt als doorloopgebied (activiteitenklasse I). Hier worden op basis van de NEN 8100 geen verhoogde eisen aan gesteld.

Aangezien het appartementencomplex Brediushage grotendeels voor afscherming zorgt, wordt niet verwacht dat het windklimaat ter plaatse van het voetgangerspad zal leiden tot windhinder of windgevaar. Zeker gezien de beperkte breedte van de gevel van de nieuwbouw, waarbij de bouwhoogte 20,7 meter bedraagt.

Door de beperkte hoogte van het project en de het feit dat er geen windhinder wordt verwacht ter plaatse van het voetgangerspad, achten wij een nader windhinderonderzoek niet noodzakelijk.

Bijlagen

Bijlage I	Foto's omgeving
Bijlage II	Windroos De Bilt
Bijlage III	Achtergrondinformatie – theorie windhinder

Bijlage I **Foto's omgeving**



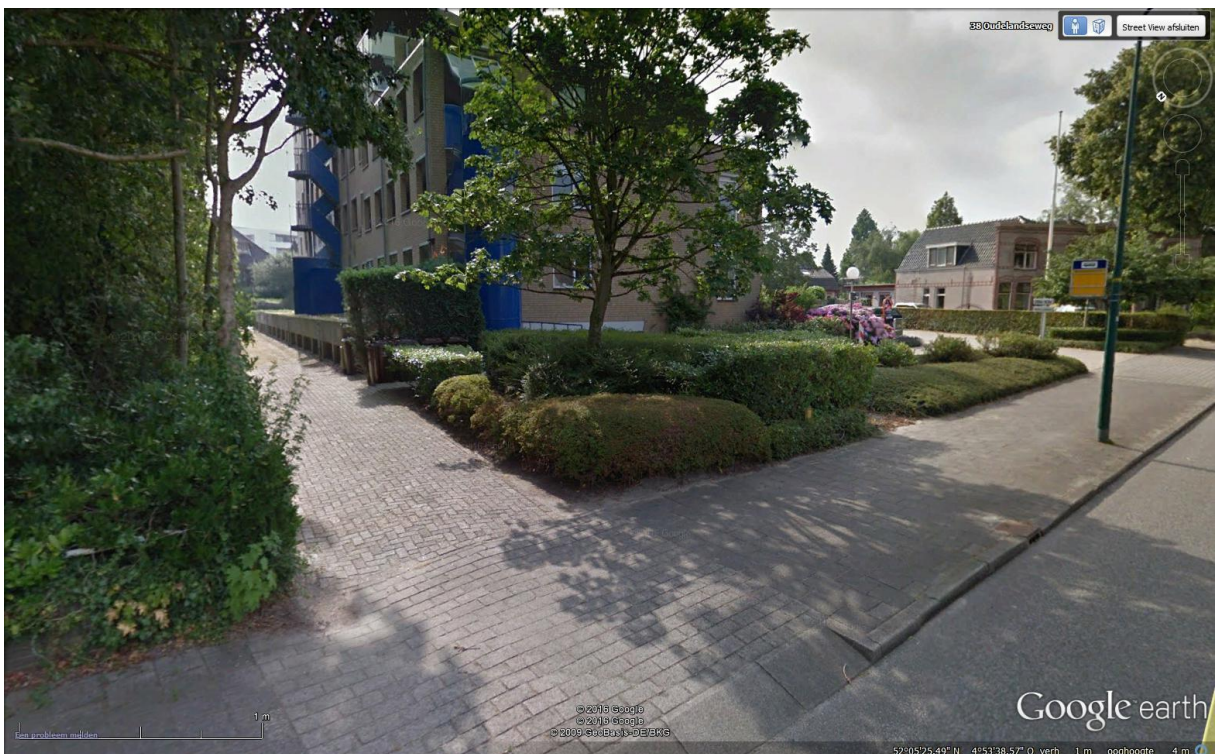
Figuur 1: Luchtfoto Situatie



Figuur 2: Ingang parkeergarage appartementencomplex Brediushage



Figuur 3: Bestaande bebouwing plangebied gezien vanaf de Oudelandseweg



Figuur 4: Pad tussen plangebied en appartementencomplex Brediushage gezien vanaf de Oudelandseweg



Figuur 5: Zuidzijde appartementencomplex Brediuslage

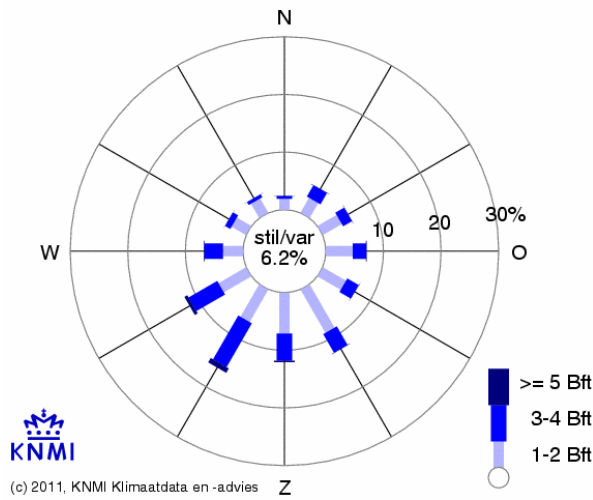


Figuur 6: Pad tussen plangebied en appartementencomplex Brediuslage gezien vanaf de Oude Rijn

Bijlage II Windroos De Bilt

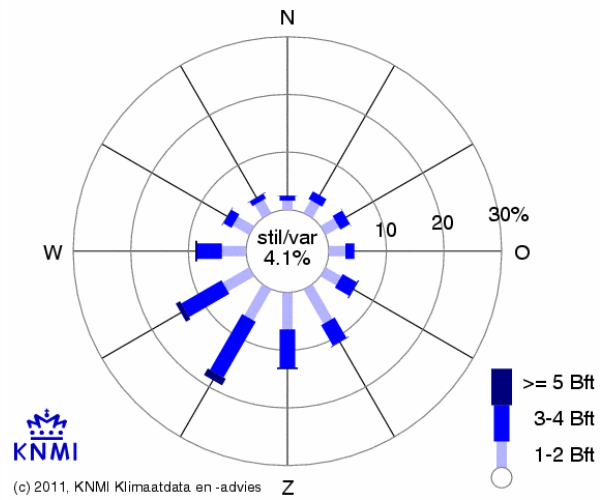
Windroos De Bilt, langjarig gemiddelde [bron: KNMI]

Windroos De Bilt, klimatologie oktober



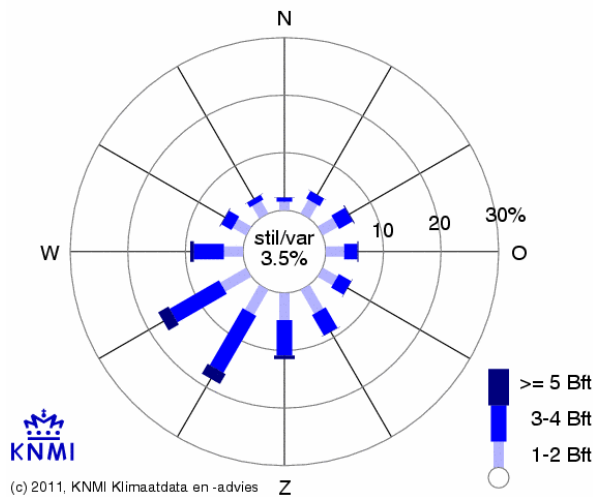
(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

Windroos De Bilt, klimatologie november



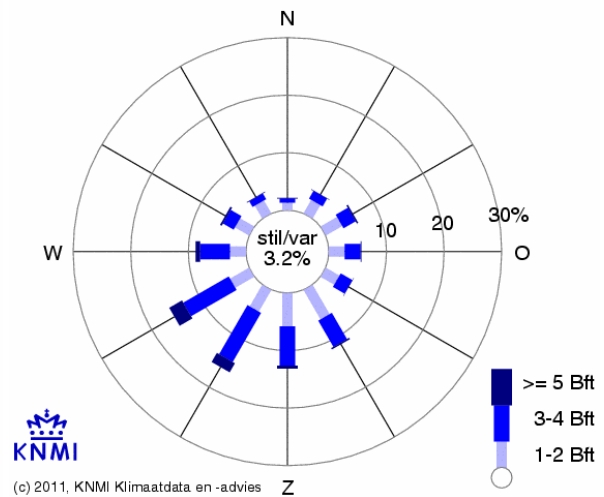
(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

Windroos De Bilt, klimatologie december



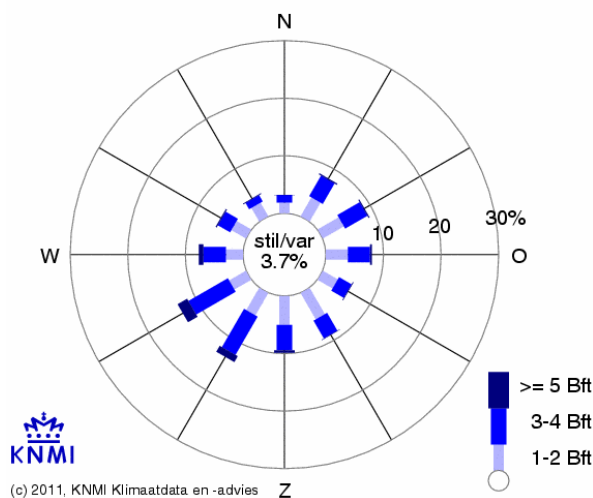
(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

Windroos De Bilt, klimatologie januari



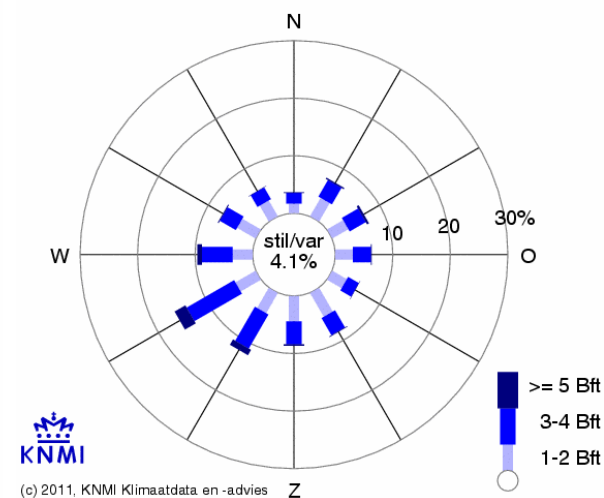
(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

Windroos De Bilt, klimatologie februari



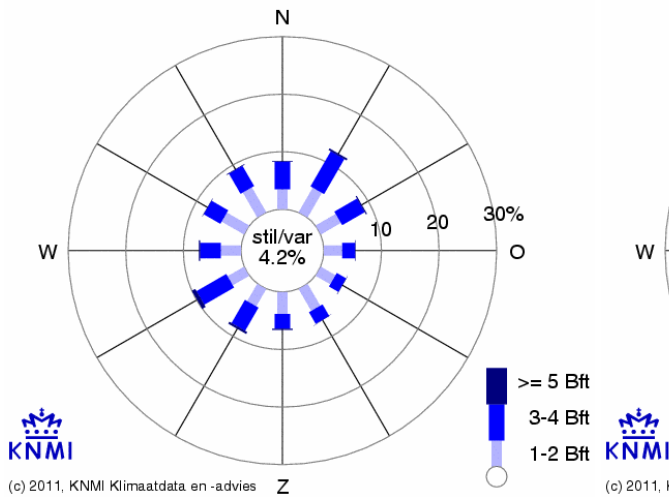
(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

Windroos De Bilt, klimatologie maart

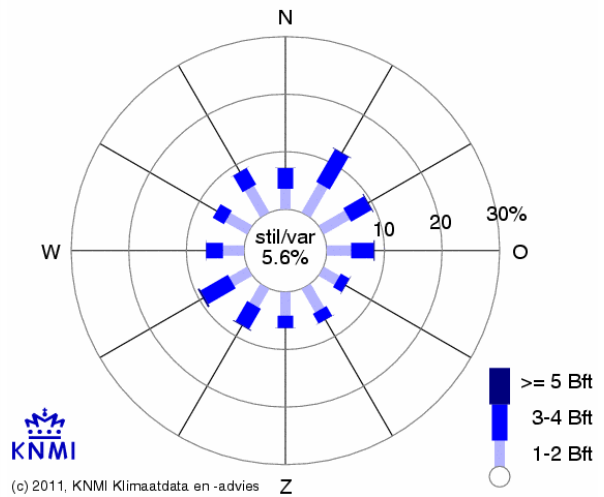


(c) 2011, KNMI Klimaatdata en -advies

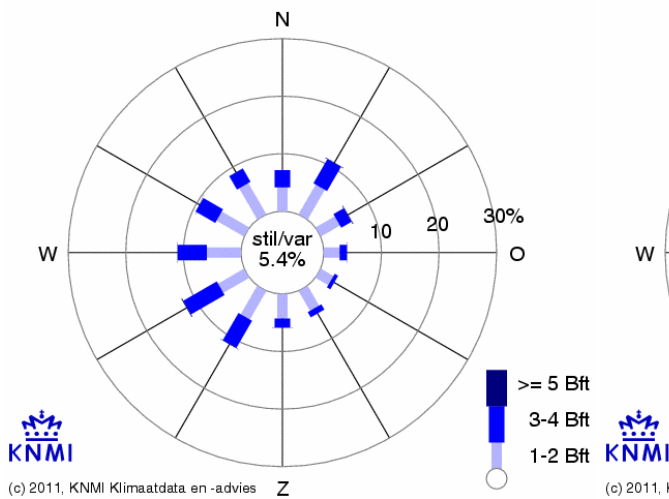
Windroos De Bilt, klimatologie april



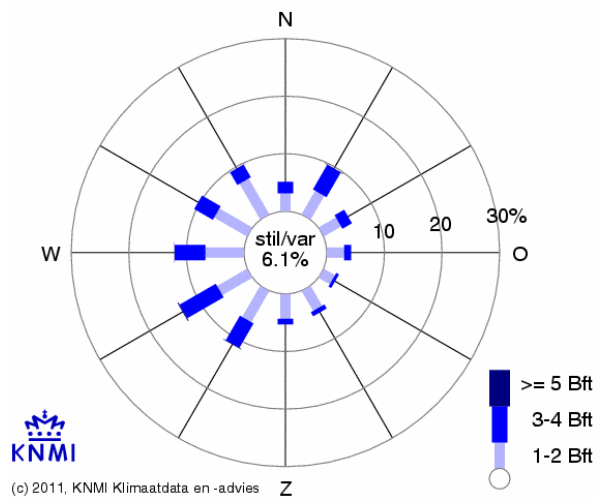
Windroos De Bilt, klimatologie mei



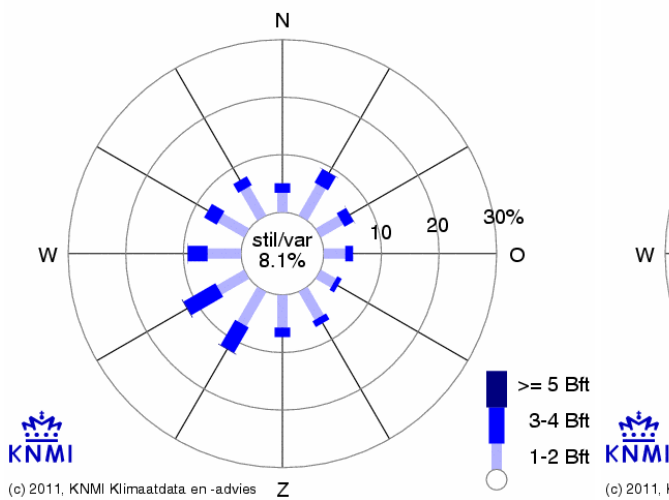
Windroos De Bilt, klimatologie juni



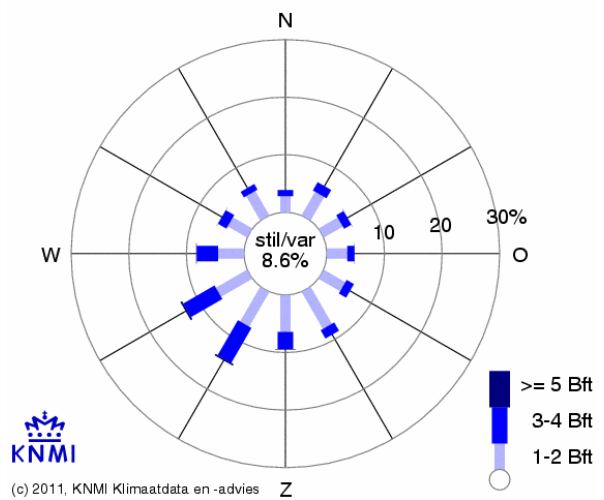
Windroos De Bilt, klimatologie juli



Windroos De Bilt, klimatologie augustus



Windroos De Bilt, klimatologie september

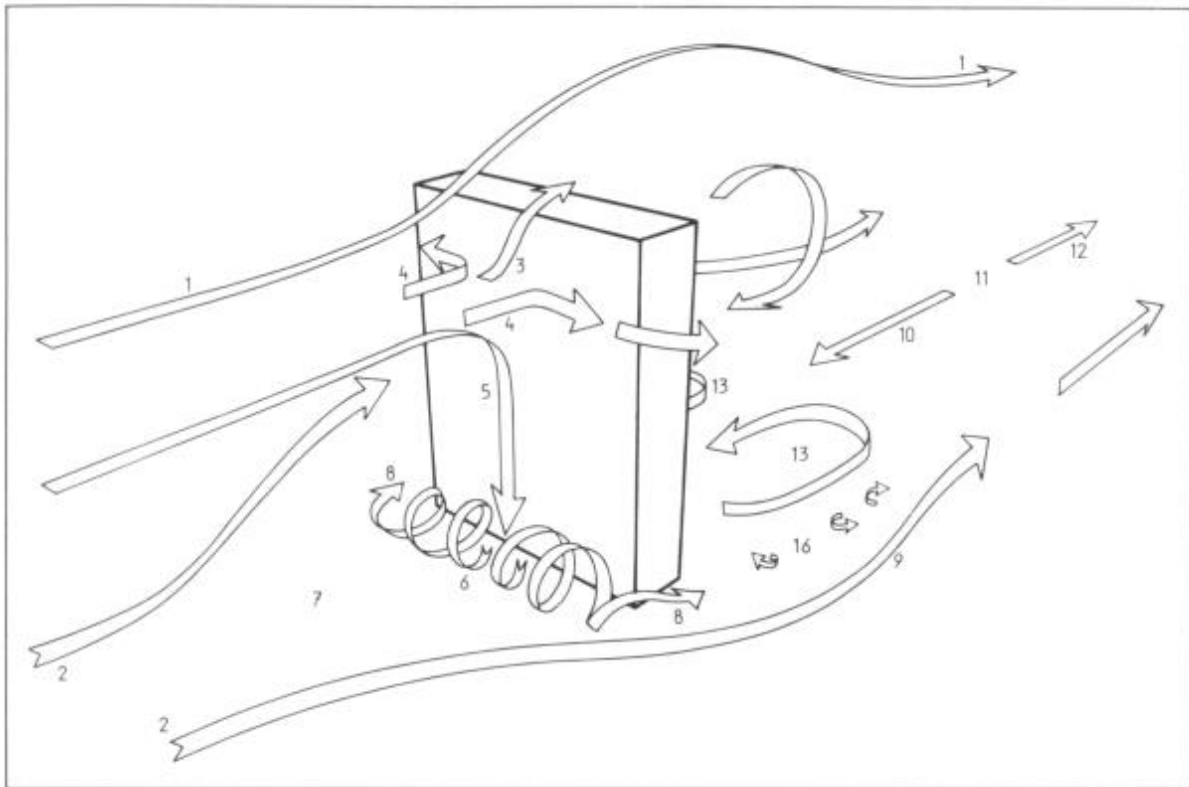


**Bijlage III Achtergrondinformatie –
theorie windhinder**

Achtergrond informatie

Theorie windhinder op bouwniveau

De wind- of luchtsnelheid wordt op looppniveau in belangrijke mate beïnvloed door de aanwezige gebouwen. Om inzicht te krijgen van het algemene stromingsbeeld rondom gebouwen, wordt onderstaand uitgegaan van een eenvoudig hoog gebouw in een verder onbebouwde omgeving. In onderstaande figuur wordt uitgelegd hoe de windsnelheden door het gebouw worden beïnvloed.



Figuur 1: Luchtstromingen rondom een vrijstaand, rechthoekig gebouw

De aanstromende lucht wordt door het gebouw geblokkeerd. Langs en over het gebouw ontstaan hogere luchtsnelheden (3, 4), aangezien de totale hoeveelheid aanstromende lucht moet worden afgevoerd.

Door de invloed van terreinruwheid neemt de windsnelheid in hoogterichting toe, zodat de snelheden aan de bovenzijde van het gebouw hoger zijn dan aan de onderzijde. Voor het gebouw ontstaat door het afremmen van de wind min of meer een luwtegebied. Door het drukverschil tussen de bovenzijde en onderzijde van het gebouw, ontstaat aan de voorzijde van het gebouw een sterk naar beneden gerichte stroming (5), die vlak boven de grond zal worden afgebogen. Aan de voet van het gebouw zullen wervels ontstaan met een horizontale as (6). Deze wervels zullen naar de gebouwhoeken bewegen, waar wervels met een verticale as ontstaan, die regelmatig van het gebouw loslaten en zich dan van het gebouw af bewegen (8). In deze gebieden zullen verhoogde luchtsnelheden met een sterk variërende windrichting optreden.

De situatie van het vrijstaande, rechthoekige gebouw is een eenvoudig voorstel om een beeld te geven van de luchtstromingen rondom een hoog gebouw. In de werkelijkheid zal de

stedenbouwkundige situatie veel complexer zijn en zal de stroming rondom 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 heersende windrichting bepalen gezamenlijk het windklimaat op loopniveau.