

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

Project:

Voetnoot te Almere

Rapport:

2017054-02a

Indicatieve windhinderstudie

Definitief

Datum:

25 januari 2019

Opdrachtgever:

Antea Group

De Heer K. Peperkoorn

Rivium Westlaan 72

2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL

Rapport opgesteld door:

Blonk Advies B.V.

J. Obrechtlaan 4 | IJburglaan 630-D

1401 CG BUSSUM | 1087 CE AMSTERDAM

De heer ir. G.A.M. Blonk

M: 06-299 86 404

E: gerard.blonk@blonkadvis.nl

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	NEN 8100: Windhinder en windgevaar.....	5
2.1.	Beoordelingscriteria	5
3	Beoordeling.....	7
3.1	Plangebied en omgeving	7
3.2	Project	8
3.3	Wind en windrichting	10
3.4	Stromingsbeeld algemeen.....	10
3.5	Windhinder in de directe omgeving.....	13
3.6	Windhinder binnen het plangebied	15
4	Conclusie	18

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

1 Inleiding

In opdracht van Antea Group is een indicatieve windhinderstudie uitgevoerd voor het project 'Voetnoot' te Almere.

Het project bestaat uit maximaal 19 bouwlagen met 153 woningen. Hiervan zijn er 20 studio's, 31 2-kamer appartementen, 63 L Friends woningen en 39 XL Friends woningen. Verder is er nog een commerciële plint aanwezig.

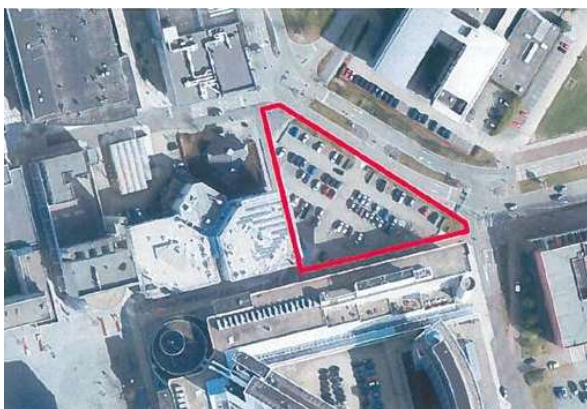
Figuur 1.1 laat de situatie zien en figuur 1.2 een sfeerimpressie. Voor dit project is een massastudie gemaakt, welke te zien is in figuur 1.3. Ook zijn er een drietal ontwerpen gemaakt, te zien in figuur 1.4. Hiervan zullen alleen model 1 en 3 beschouwd worden in deze rapportage, welke in de massastudie kunnen plaatsvinden.

Door de bouwvorm en de hogere bouwdelen kan het windklimaat rondom het bouwplan en in de omgeving negatief beïnvloed worden.

Op basis van binnen het bureau beschikbare expertise, beschikbare literatuur en kentallen is in deze rapportage een onderbouwde indicatie van het windklimaat rondom het bouwplan en zijn omgeving gegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van de in de NEN 8100 omschreven criteria inzake windhinder en windgevaar.

Opgemerkt wordt dat zeer veel factoren het windklimaat bepalen. Dit indicatief theoretisch onderzoek is niet even nauwkeurig als een windtunnelonderzoek of CFD-berekeningen conform de NEN 8100. Maar met deze theoretische beoordeling is wel een goede inschatting gemaakt waar en in welke mate er windhinder ontstaat.

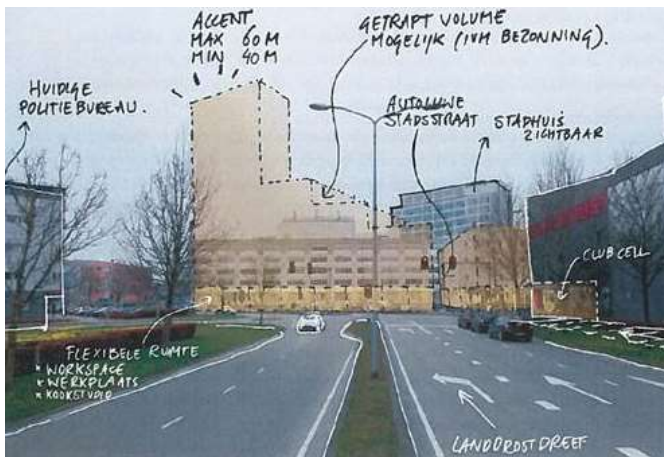
Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van een 3D-modellen, tekening van de situatie en een brochure van het architectenbureau AM van juli 2017.



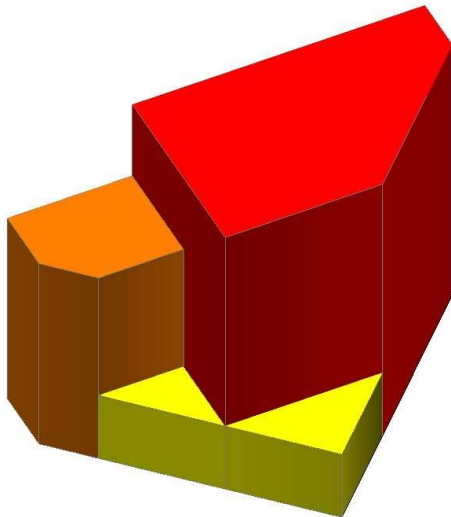
Figuur 1.1: Situatietekening

Blonk Advies

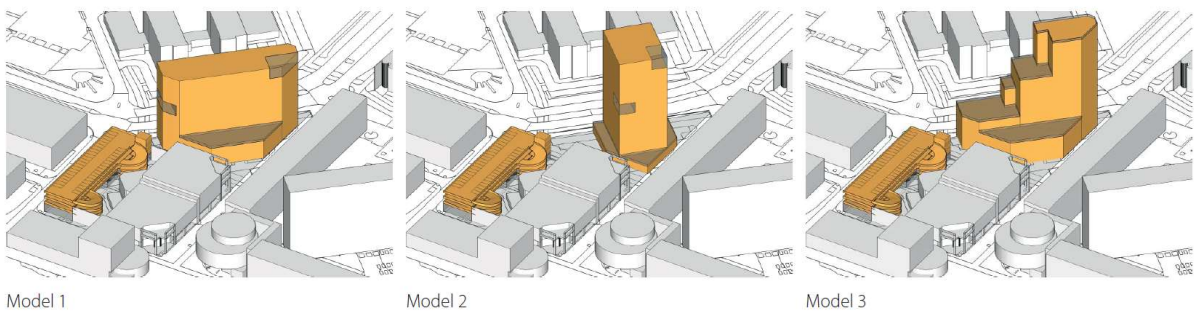
Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid



Figuur 1.2: Sfeerimpressie



Figuur 1.3: Massastudie



Figuur 1.4: Opties voor ontwerp. Model 1 en 3 zullen behandeld worden in dit rapport

2 NEN 8100: Windhinder en windgevaar

Het windklimaat is uitgevoerd op basis van de norm NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'. In de norm wordt aangegeven wanneer een windonderzoek wenselijk is om uit te voeren. De NEN 8100 is niet aangewezen in de Woningwet of het Bouwbesluit. Wel kan het zijn dat het bestemmingsplan aangeeft dat een windhinderonderzoek uitgevoerd moet worden.

Om te beoordelen of een windonderzoek wenselijk is, is in de NEN 8100 een beslismodel opgenomen. In tabel 2.1. is het beslismodel weergegeven.

Tabel 2.1: Beslismodel NEN 8100

Situatie bouwplan	Noodzaak tot een windonderzoek
Beschut liggende gebouwen tot een hoogte van 15 m	Geen onderzoek nodig.
Beschut liggende gebouwen met een hoogte van 15 tot 30 meter, of; Onbeschut liggende gebouwen tot een hoogte van 30 m	Een windhinderdeskundige dient te beoordelen of onderzoek nodig is.
Gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter	Onderzoek met CFD of windtunnel nodig.

2.1. Beoordelingscriteria

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt in de NEN 8100 onderscheid gemaakt tussen hinder (lees comfort) en gevaar.

Windhinder / comfort

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 kunnen bepaalde 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.

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

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 2.2.

Tabel 2.2: Criteria voor windhinder

Kans dat de drempelsnelheid (5 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwaliteitsklasse	Activiteiten en beoordeling windklimaat		
		Doorlopen (niet windhindergevoelig)	Slenteren (wel windhindergevoelig)	Langdurig zitten (meest windhindergevoelig)
< 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

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 2.3 aangehouden.

Tabel 2.3: Criteria voor windgevaar

Kans dat de drempelsnelheid (15 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwalificatie
< 0,05%	Geen gevaar, voldoet
0,05 - 0,3%	Beperkt risico
> 0,3%	Gevaarlijk

Een 'beperkt risico' is slechts acceptabel bij niet windhindergevoelig 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.

Alle situaties met een overschrijdingskans van groter dan 0,30% van de tijd zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

3 Beoordeling

Voor het plangebied en de omgeving is een indicatief windhinderonderzoek uitgevoerd. Hierbij wordt een globale indruk verkregen van kritische locaties binnen het plan en de directe omgeving. Op basis van dit onderzoek kan een gedetailleerder onderzoek worden uitgevoerd op de kritische locatie. Zo'n onderzoek kan in een windtunnel of met CFD-berekeningen worden uitgevoerd.

3.1 Plangebied en omgeving

Het project 'Voetnoot' te Almere is gelegen tussen de Cinemadreef en Landrostdreef. In figuur 3.1.1 is het plangebied en de omgeving weergegeven. Figuur 3.1.2 geeft het aantal bouwlagen van de gebouwen in de omgeving weer. Hieruit blijkt dat de omgeving rond de 5 bouwlagen hoog is, met een uitschieter van acht bouwlagen hoog.



Figuur 3.1.1: Omgeving en plangebied (bron: google maps)



Figuur 3.1.2: Bouwhoogtes rondom plangebied (bron: google maps)

Blonk Advies

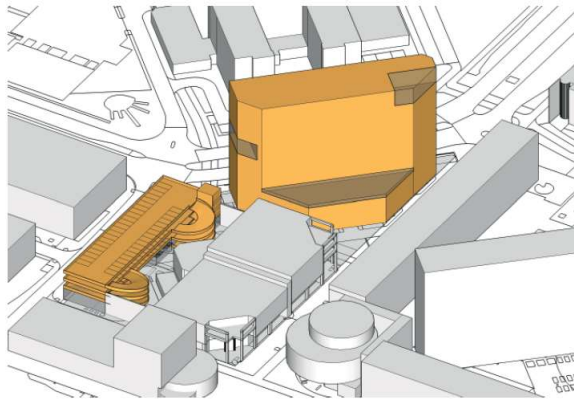
Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

3.2 Project

Het project bestaat uit 153 woningen. Er zijn twee ontwerpvoorstellen (model 1 en 3) die zullen worden beoordeeld.

Model 1

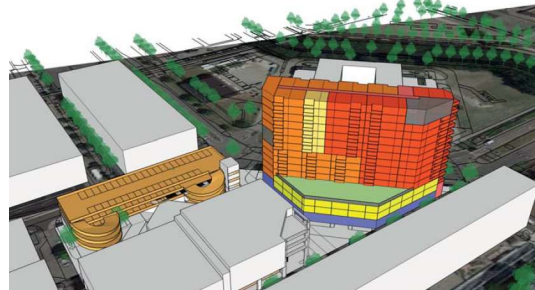
De maximale bouwhoogte van model 1 is 14 bouwlagen hoog (circa 42 m). De andere bouwhoogte is 3 bouwlagen (circa 9 m). De directe omgeving is globaal gezien lager dan het bouwplan. In figuur 3.2.1 is de situatie van het project en de directe omgeving weergegeven.



Model 1



Figuur 3.2.1: Model 1

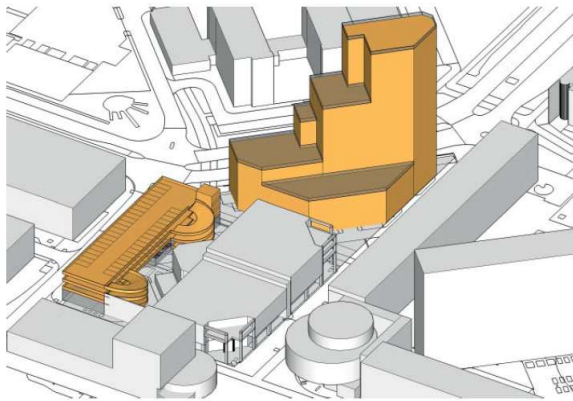


Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

Model 3

De maximale bouwhoogte van model 3 is 19 bouwlagen hoog (circa 57 m). De andere bouwhoogtes zijn 13 bouwlagen (circa 39 m), 9 bouwlagen (circa 27 m), 5 bouwlagen (circa 15 m) en 4 bouwlagen (circa 12 m). De directe omgeving is globaal gezien lager als het bouwplan. In figuur 3.2.2 is de situatie van het project en de directe omgeving weergegeven.



Model 3

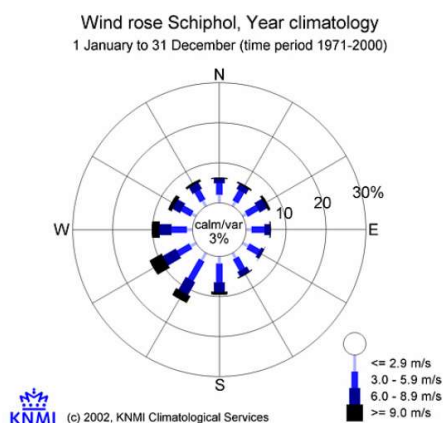


Figuur 3.2.2: Model 3



3.3 Wind en windrichting

In de NEN 8100 dient de lokale windstatistiek voor de locatie bepaald te worden volgens de NPR 6097. In deze indicatieve windhinderonderzoek is voor het gemak gebruik gemaakt van de windroos van het nabij gelegen weerstation Schiphol waarvoor de windsituatie gelijk is. Zie figuur 3.3.1. De overheersende windrichting is Zuid-Zuidwest en West-Zuidwest. Ruim 50% van de tijd komt de wind uit de richtingen tussen Zuid en West (deze richtingen inbegrepen) en ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor. Derhalve zal de overheersende windrichting in grote mate het windklimaat op de locatie bepalen. Dit betekent echter niet dat wind uit een andere richting geeft enkel effect heeft.



Figuur 3.3.1: Windroos Schiphol (gelijk aan Almere)

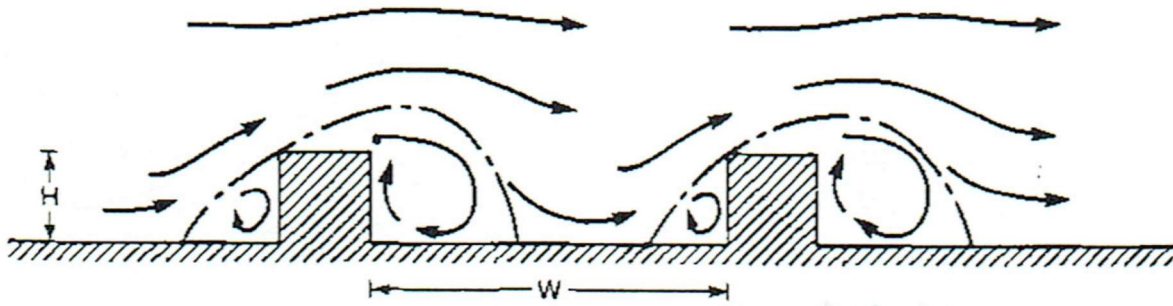
3.4 Stromingsbeeld algemeen

Objecten beïnvloeden de luchtstroming rondom zichzelf. Stroomopwaarts is het beïnvloedsgebied geringer dan stroomafwaarts. Stroomopwaarts direct voor een object en langs het zoggebied stroomafwaarts achter een object nemen de windsnelheden toe. In het zoggebied neemt juist de windsnelheid af en neemt de vlagerigheid (turbulentie) toe.

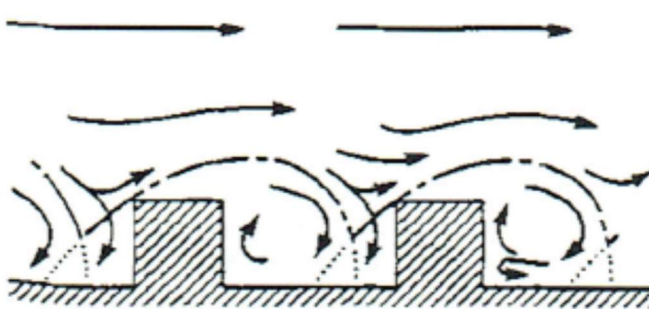
Indien objecten dichter bij elkaar staan zal beïnvloeding van het luchtstroming door het stroomopwaarts gelegen object plaats vinden. Bij theoretisch oneindig lange obstakels dwars op de windrichting is er sprake van een aërodynamisch geïsoleerde situatie als de onderlinge afstand (w) groter is dan 15 á 20 maal de hoogte (h). Beïnvloeding van de luchtstroming vindt plaats als de onderlinge afstand (w) tussen de 5 en 15 maal de hoogte (h) is. Het zoggebied van de wind van het object stroomopwaarts beïnvloed de luchtstroming bij het object stroomafwaarts. Als de onderlinge afstand (w) kleiner is dan 5 maal de hoogte (h) ontstaat een sterke interactie tussen de luchtstroming stroomopwaarts en stroomafwaarts. Is de onderlinge afstand (w) zelfs kleiner dan 2 maal de hoogte, dan ontstaat zelf een aërodynamisch aaneengesloten luchtstroming over de objecten heen en ontstaan er tussen de objecten een zwakkere afgeleide wervelingen. E.e.a. is weergegeven in figuur 3.4.1 t/m 3.4.3 (bron: Wind in de gebouwde omgeving, TUE).

Blonk Advies

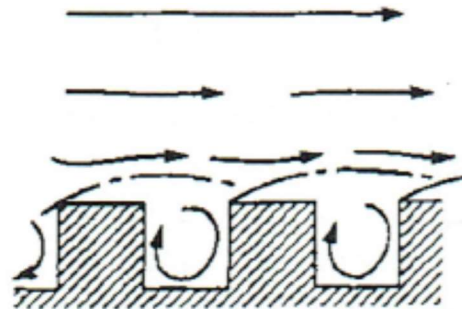
Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid



Figuur 3.4.1: Geïsoleerde luchtstroming (bij oneindig lange obstakels loodrecht op de wind)

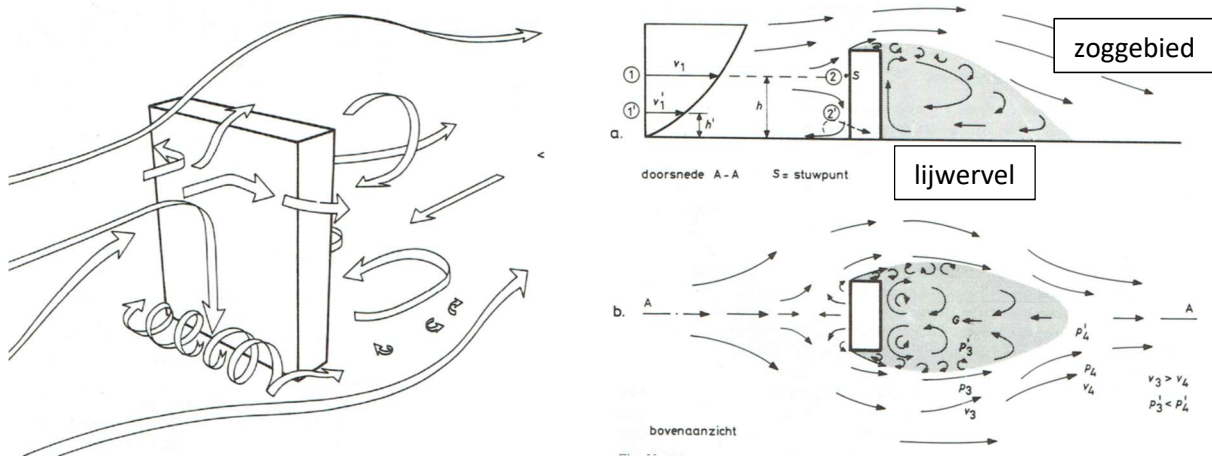


Figuur 3.4.2: Beïnvloeding van de luchtstroming



Figuur 3.4.3: Aaneengesloten luchtstroming

Bij puntvormige objecten (individuele woontorens) is de beïnvloeding op afstand w veel kleiner. Om een beeld te schetsen hoe luchtstromingen zich rondom een individueel hoog object in een platte omgeving bewegen is in figuur 3.4.4 t/m 3.4.6 is het stromingsbeeld weergegeven. Het zoggebied is zo'n factor 4 kleiner dan bij oneindig lange obstakels dwars op de wind. Binnen het zoggebied is een gebied aanwijsbaar waarbij de luchtstroming tegengesteld is aan de hoofdstroming. Dit gebied noemen we de lijwervel. De lijwervel is zo'n factor 4 kleiner dan het zoggebied.



Figuren 3.4.4 t/m 3.4.6: Stromingsbeeld rondom een hoogbouw element (bron: SBR publicatie)

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

De windsnelheid op loopniveau wordt mede bepaald door de verhouding laagbouw / hoogbouw. In het plan is de bebouwing stroomopwaarts laag en is het gebouw nadrukkelijk hoger. Dit heeft invloed op het windklimaat op loopniveau. Zie figuur 4.2.



Figuur 3.4.7: Beïnvloeding windklimaat op loopniveau door verschil in bebouwingshoogtes

De gebouwtwerpen zijn beide circa 57 m breed. Model 1 is circa 42 m hoog en model 3 is circa 57 m op het hoogste punt. Bij een windrichting pal op de breedte van het gebouw zal de lengte van het zogebied achter het gebouw circa 485 m bedragen voor model 1 en 525 m voor model 3. De lengte van de lijwervel zal circa 120 m bedragen voor model 1 en circa 130 m voor model 3. Bij een windrichting pal op de kop van het gebouw zal de lengte van het zogebied circa 195 m bedragen voor model 1 en circa 210 m voor model 3. De lengte van de lijwervel achter het gebouw zal circa 50 m bedragen voor zowel model 1 en 3.

Uiteraard is de lengte van het zogebied afhankelijk van de windsnelheid. Alleen bij zeer harde wind zal de bovengenoemde omvang zich voordoen.

De toename van de windsnelheid ten gevolge van een obstakel vindt met name plaats langs de randen aan de voorzijde van een object en aan de zijkanten van een object. Verder afgelegen van het object krijgt de windsnelheid weer zijn oorspronkelijke snelheid die gelijk is aan de hoofdstroming. In het zogebied en in het lijgebied is de windsnelheid lager dan de hoofdstroming.

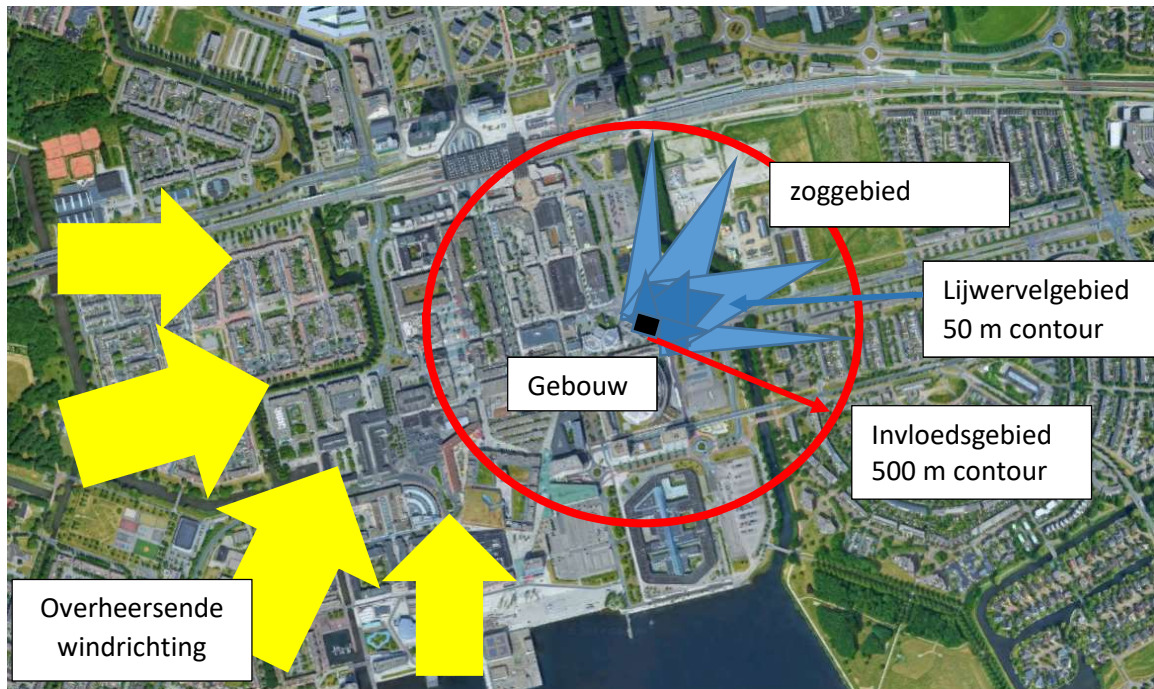
Aan de hand van de bovenstaande stromingspatronen is een globale beoordeling uitgevoerd van de windstromingen binnen het plangebied en in de omgeving.

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

3.5 Windhinder in de directe omgeving

In figuur 3.5.1. is de omgeving weergegeven. De gele pijlen geven de overheersende windrichting aan. Het zware blokje stelt het gebouw voor, de lichtblauwe driehoeken het zoggebied waarin de luchtstroming beïnvloed wordt en de donkerblauwe driehoeken waarin tegenstroming kan plaatsvinden in het lijwervelgebied.

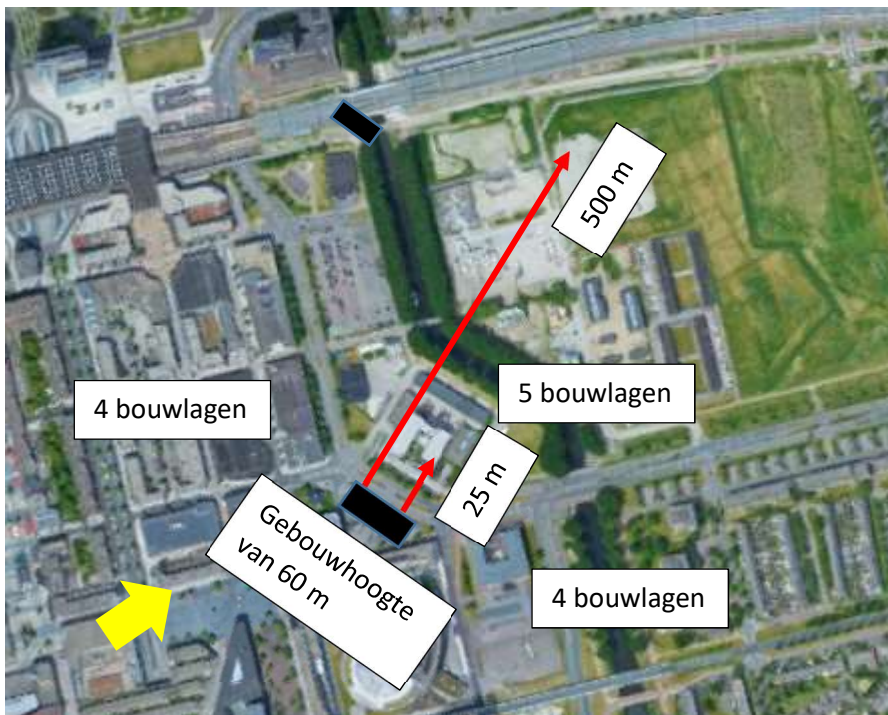


Figuur 3.5.1: Overheersende windrichtingen Zuid-West en onderzoeksgebied van 500 m

Uit figuur 3.5.1 blijkt dat het zoggebied (lichtblauw) en het lijwervelgebied (donkerblauw) stroomafwaarts achter het gebouw bij de overheersende Zuid-West windrichting. Het zoggebied strekt zich uit over een grote afstand over de straat, bebouwing aan de overkant van de straat en een open vlakte. Het lijwervelgebied is een stuk kleiner dan het zoggebied. In figuur 3.5.2 is ingezoomd op het betreffende gebied.

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid



Figuur 3.5.2: Bouwhoogtes rondom het plangebied (bron: google maps)

Uit figuur 3.5.2 blijkt dat het lijwervegebied (van circa 50 m) vrijwel geheel plaatsvindt op de weg Landdrostdreef. De directe lintbebouwing aan de overzijde van het kruispunt bevindt zich op circa 25 m afstand. Dit gebouw zelf is 5 bouwlagen hoog. Geconcludeerd wordt dat de invloed van het gebouw op deze afstand merkbaar is maar wel beperkt blijft. Daar komt bij dat dit gebouw geen buitenplaats kent behalve de parkeerplaats.

In het lijwervegebied is een autoweg aanwezig. Deze zal windhinder kunnen ondervinden. Ook de voetgangers en fietsers in dit gebied kunnen windhinder ondervinden.

Op loopniveau zal de windhinder aan de voorzijde en achterzijde (Landdrostdreef) beperkt zijn (windklimaat 'goed' voor doorloopgebied). Aan de kopse zijden van het gebouw zal de windhinder goed merkbaar zijn (windklimaat 'matig' voor doorloopgebied) vanwege de breedte en de oriëntatie van het gebouw.

Blonk Advies

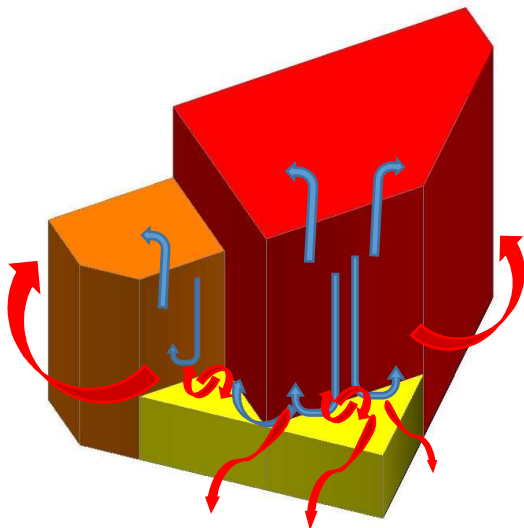
Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

3.6 Windhinder binnen het plangebied

Als het gaat om windhinder binnen het plangebied dan gaat het om het kunnen bereiken van de gebouwen en het windhinderklimaat bij de entree en op de terrassen / balkons.

De aanstromende wind waaraan een gebouw blootgesteld wordt is bepalend voor het windklimaat. Ruim 50% van de tijd komt de wind uit de richtingen tussen Zuid en West (deze richtingen inbegrepen) en ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor. De overheersende windrichting is Zuid-Zuidwest tot West-Zuidwest. Deze windrichting staat pal op de brede zijde van het gebouw. Figuur 3.6.1 geeft de massastudie weer met een indicatie van de wind.

Het rode blok zal veel wind vangen. Een klein gedeelte hiervan zal via het dak zijn weg vervolgen, het overige deel zal naar beneden slaan. Hier zal een staande werveling ontstaan. Deze kan mogelijk naar het maaiveld overslaan waar deze voor windhinder kan zorgen. Ook is er een risico dat er een recirculatie ontstaat bij het gele dak als de wind via de rode gevel naar de oranje gevel stroomt. Er is nog geen plaats voor de entree van het gebouw bekend. De entree kan het beste gesitueerd worden aan de gele gevel of de zijde aan de achterkant. Op deze plekken zal de wind het minste invloed hebben. Het is af te raden om de entree op de kopse kant te plaatsen vanwege de hoekstromingen.



Figuur 3.6.1: Windstromingen rondom de massastudie.

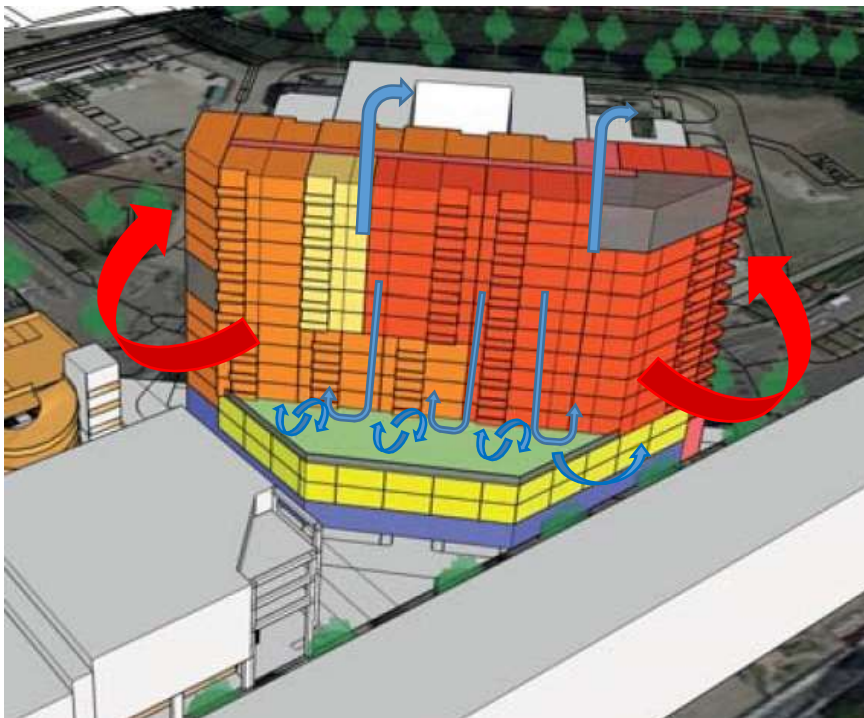
Figuren 3.6.2 t/m 3.6.5 geven de twee ontwerpen weer met een indicatie van de wind. Bij beide ontwerpen zijn er balkons gesitueerd op de kopse kant. Hier zullen enorme hoekstromingen optreden door de breedte van het ontwerp. Op deze balkons zal dus een grote kans op windhinder zijn. Met windschermen op het balkon kan het windklimaat op de balkons sterk verbeterd worden. Ook is er bij beide gebouwen in de voornaamste windrichting een stuk laagbouw gesitueerd. Dit heeft een positief effect voor de wind. Hierdoor wordt de wind opgevangen die op de gevel komt en naar beneden slaat. Deze wind zal via de kopse kant van het gebouw wegstromen in plaats van via het voetgangersgebied.

Blonk Advies

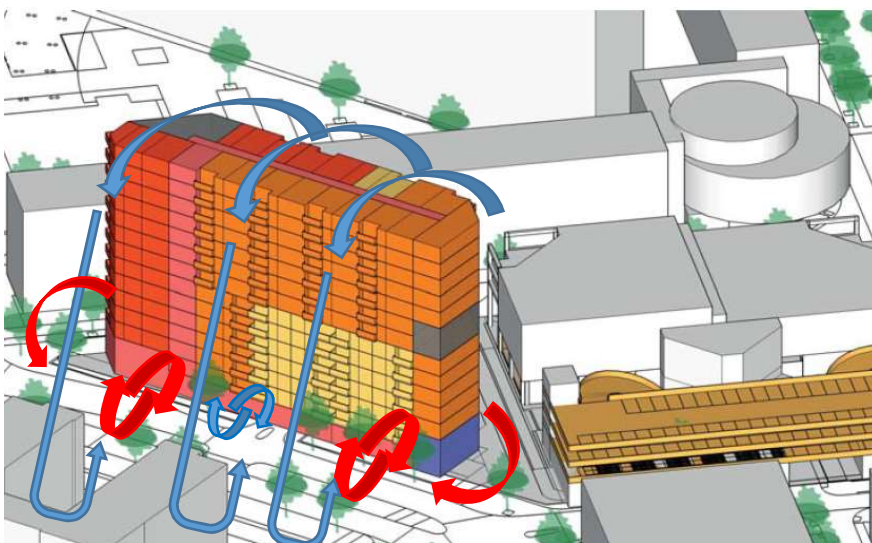
Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid

Er is nog geen plaats voor de entree van het gebouw bekend. Voor beide ontwerpen geldt dat de entree het beste gesitueerd kan worden aan de zijde met laagbouw of de zijde aan de achterkant. Op deze plekken zal de wind het minste invloed hebben. Het is af te raden om de entree op de kopse kant te plaatsen vanwege de hoekstromingen. De laagbouw heeft een positief effect op het beperken van de windhinder op loophniveau.

Het grote verschil tussen de twee ontwerpen is dat bij model 1 een groot oppervlakte wind vangt. Deze zal zich via de bovenkant en zijkanten verplaatsen. Bij model 3 zitten er veel verspringen in de gevel. Hierdoor verspreid de wind zich meer over het gebied waarlangs het zich zal verplaatsen en zal er dus minder hinder optreden. Windgevaar wordt rondom het gebouw niet verwacht. De meeste windhinder zal optreden aan de kopse kanten van het gebouw.



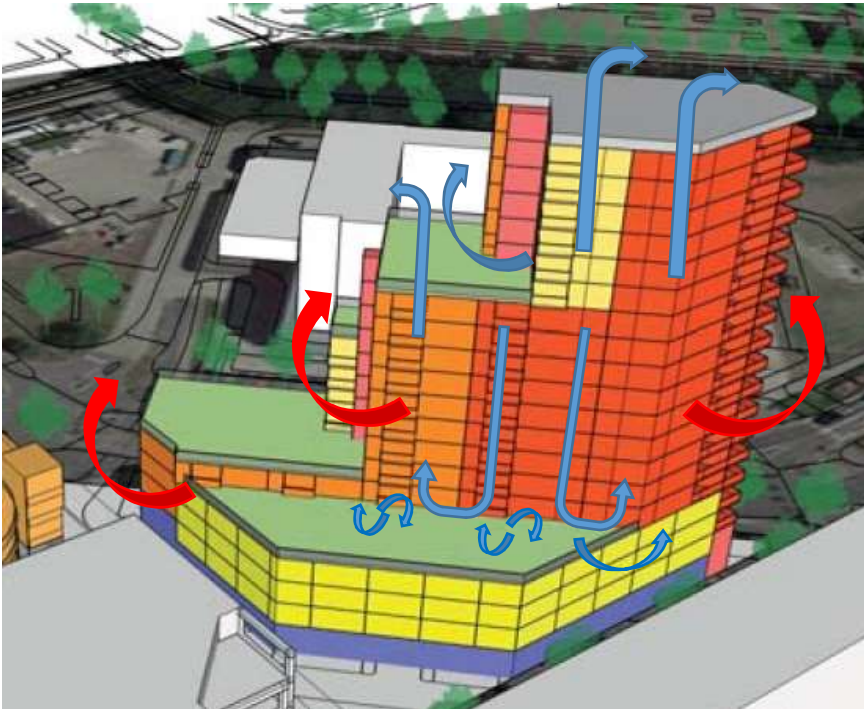
Figuur 3.6.2: Windstromingen rondom voorzijde model 1.



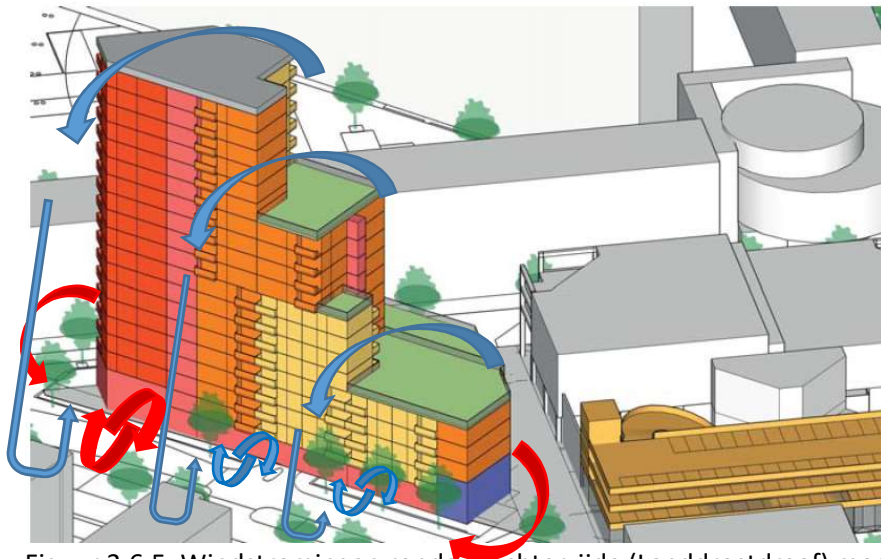
Figuur 3.6.3: Windstromingen rondom achterzijde (Landdrostreef) model 1

Blonk Advies

Bouwfysica – Akoestiek – Brandveiligheid - Duurzaamheid



Figuur 3.6.4: Windstromingen rondom voorzijde model 3.



Figuur 3.6.5: Windstromingen rondom achterzijde (Landdrostdreef) model 3.

4 Conclusie

In opdracht van Antea Group is een indicatief windhinderonderzoek uitgevoerd voor het project 'Voetnoot' te Almere. Voor dit project zijn twee ontwerpen beoordeeld.

Model 1 heeft een hoogte van circa 42 meter, model 3 heeft verschillende hoogtes van circa 57 m, 39 m, 27 m en 12 m. In beide ontwerpen zal het gebouw het windklimaat in de directe omgeving nadelig beïnvloeden.

Ruim 50% van de tijd komt de wind uit de richtingen Zuid t/m West. Ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor. Deze windrichting staat pal op de brede zijde van het gebouw.

Het invloedsgebied van de wind bevindt zich met name aan de achterzijde van het gebouw (Landdrostdreef). Het lijwervelgebied bedraagt circa 50 m. In dit gebied is een autoweg aanwezig en bevindt de directe lintbebouwing zich aan de overzijde op circa 25 m afstand. Het overstaande gebouw is 5 bouwlagen hoog en heeft geen buitenplaats. Alleen fietsers en voetgangers zullen hinder ervaren van de wind.

Op loopniveau zal de windhinder aan de voorzijde en achterzijde (Landdrostdreef) beperkt zijn (windklimaat 'goed' voor doorloopgebied). Aan de kopse zijden van het gebouw zal de windhinder goed merkbaar zijn (windklimaat 'matig' voor doorloopgebied) vanwege de breedte en de oriëntatie van het gebouw.

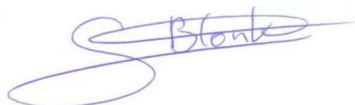
Geadviseerd wordt om de entree van het gebouw aan de voorzijde in de laagbouw te situeren of in het midden van de achterzijde. De laagbouw heeft een positief effect op het beperken van de windhinder op loopniveau.

Windgevaar wordt rondom het gebouw niet verwacht. De meeste windhinder zal optreden aan de kopse kanten van het gebouw.

De balkons aan de kopse kant van het gebouw zullen last hebben van windhinder. Door windschermen op de balkons aan te brengen kan de windhinder sterk worden verminderd. De laagbouw zal ervoor zorgen dat er op voetgangersniveau geen windhinder zal plaatsvinden. Een voorstel voor de entree van het gebouw is bij de laagbouw of aan de achterkant.

Het grote verschil tussen de twee ontwerpen is dat bij model 1 een groot oppervlakte wind vangt. Deze zal zich via de bovenkant en zijkanten verplaatsen. Bij model 3 zitten er veel verspringen in de gevel. Hierdoor verspreid de wind zich meer over het gebied waarlangs het zich zal verplaatsen en zal er dus minder hinder optreden.

Opsteller:
Blonk Advies B.V.



Ir. G.A.M. Blonk