



Zuilenstein te Nieuwegein

Quicksan van het windklimaat

Concept



Zuilenstein te Nieuwegein

Quickscan van het windklimaat

Concept

opdrachtgever	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
rapportnummer	V 1260-1-RA
datum	6 september 2016
referentie	LA/LA//V 1260-1-RA
verantwoordelijke	dr. ir. L. Aanen
opsteller	dr. ir. L. Aanen +31 24 3570730 l.aanen@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling en opzet van het onderzoek	5
2.1 Beslismodel NEN 8100	5
2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	5
2.2.1 Windhinder	5
2.2.2 Windgevaar	6
2.3 Windklimaat op de locatie	7
3 Resultaten van het onderzoek	9
3.1 Voorkeursmodel	9
3.2 Terugvalsscenario	11
4 Samenvatting en conclusies	12

1 Inleiding

In opdracht van Witteveen+Bos is een quickscan uitgevoerd aan het te verwachten windklimaat rond de geplande nieuwbouw van zorgcentrum Zuilenstein te Nieuwegein.

Het doel van het onderzoek was het geven van een eerste beoordeling van het te verwachten windklimaat rondom de geplande nieuwbouw.

Voor de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het windtunnelonderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling toegelicht.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting betreffende het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2 Normstelling en opzet van het onderzoek

2.1 Beslismodel NEN 8100

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties een windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter, of onbeschut liggende bebouwing met een hoogte vanaf 15 m, wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien. Voor beschut liggende bebouwing met een hoogte van tussen de 15 en 30 meter is het volgens de norm aan het oordeel van een windhinderdeskundige of nader onderzoek noodzakelijk is. Gezien de geplande bouwhoogte van 20 m en de vrij onbeschutte ligging van de bebouwing aan de westzijde is in dit geval aandacht voor het windklimaat zeker op zijn plaats. Door de opdrachtgever is gevraagd in dit geval een eerste inschatting te maken van het te verwachten windklimaat rond de geplande bebouwing op basis van ervaring.

2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier en dergelijke.

Aan de hand van onderstaande tabel 2.1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

t2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel 2.1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

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

Activiteitenklasse 'langdurig zitten' is dusdanig kritisch dat deze met terughoudendheid wordt toegepast.

2.2.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{\text{DR,G}}$ gehanteerd.

Op basis van tabel 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

t2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

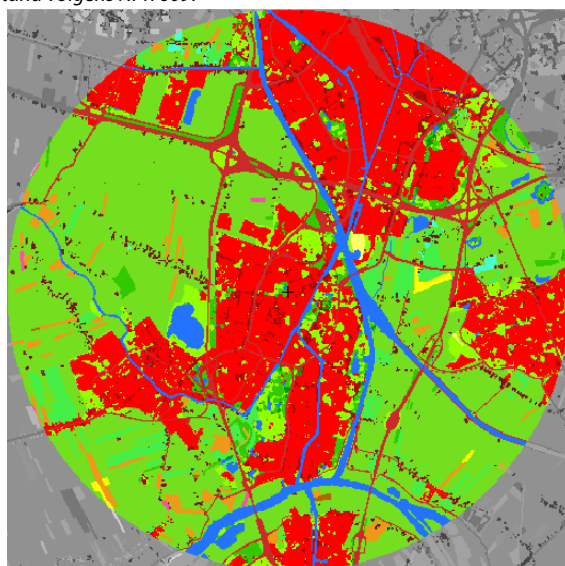
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.3 Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de resultaten van de metingen aan een schaalmodel in de windtunnel naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke locatie een windstatistiek berekend op basis van meteogegevens van een groot aantal meteostations en gegevens omtrent terreinruwheden tot 6 km afstand van het project. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

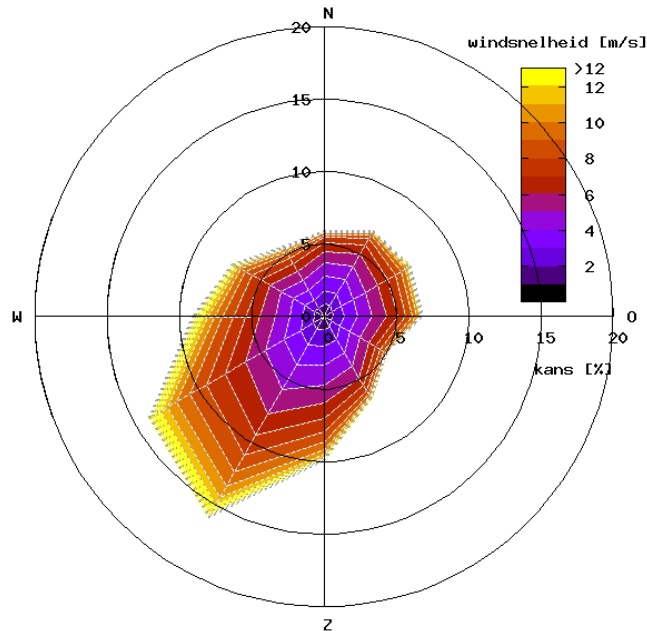
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



In figuur 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwesten wind is hiermee het meest bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X134515 Y450171.



t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8766.9	
Positie X134515 Y450171 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.7	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	17.9	12.0	15.9	12.7	18.8	17.3	19.1	17.6	13.8	15.3	12.8	17.3	
1.0 - 1.9	60.8	44.8	44.2	39.9	56.3	61.3	67.6	57.9	45.1	50.1	43.2	57.9	
2.0 - 2.9	80.3	65.5	65.1	61.4	83.1	99.2	109.8	87.9	65.7	70.7	59.5	79.6	
3.0 - 3.9	103.6	79.9	80.3	70.8	94.9	114.7	141.3	110.1	82.1	79.7	67.8	89.0	
4.0 - 4.9	92.4	89.7	86.6	68.6	96.0	119.4	174.3	134.0	89.3	80.8	70.0	83.4	
5.0 - 5.9	82.8	88.3	87.3	63.0	78.3	108.2	165.6	141.4	93.9	80.3	61.7	66.7	
6.0 - 6.9	66.3	69.8	68.1	45.1	51.4	94.2	151.6	144.2	83.7	67.3	52.1	52.7	
7.0 - 7.9	41.2	49.0	49.9	34.3	36.2	79.8	140.8	128.6	74.8	57.9	41.1	31.5	
8.0 - 8.9	26.0	39.4	39.0	23.8	25.5	63.8	116.5	113.9	66.4	45.1	29.3	19.5	
9.0 - 9.9	15.2	29.5	26.4	11.9	14.1	42.6	97.0	93.2	49.7	32.8	20.7	10.4	
10.0 - 10.9	7.8	16.3	16.9	5.8	8.4	29.3	75.6	65.7	37.8	23.9	15.1	5.8	
11.0 - 11.9	3.2	11.1	9.1	2.0	4.2	20.1	53.0	49.4	29.2	14.9	7.5	3.0	
12.0 - 12.9	2.0	7.8	6.0	1.1	1.7	10.7	35.8	30.6	21.1	10.5	4.4	1.6	
13.0 - 13.9	0.7	4.2	3.2	0.3	0.5	6.4	22.7	21.5	15.6	6.6	2.7	0.9	
14.0 - 14.9	0.1	0.9	0.9	0.3	0.4	3.3	12.2	12.4	10.8	3.5	1.6	0.4	
15.0 - 15.9	0.0	0.4	0.5	0.0	0.1	1.4	7.6	6.7	7.1	1.7	0.6	0.1	
16.0 - 16.9	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.8	3.7	3.3	4.7	1.0	0.5	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.5	1.9	2.1	2.8	0.6	0.3	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.3	1.4	1.9	0.2	0.1	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4	1.2	0.2	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6	0.2	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35.0 - 35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36.0 - 36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37.0 - 37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38.0 - 38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39.0 - 39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
aantal uren	600.3	608.9	599.8	441.0	569.9	873.4	1398.1	1223.1	798.0	643.6	491.0	519.8	
gemiddelde snelheid	4.7	5.5	5.4	4.7	4.6	5.6	6.5	6.7	6.6	5.7	5.3	4.5	

3 Resultaten van het onderzoek

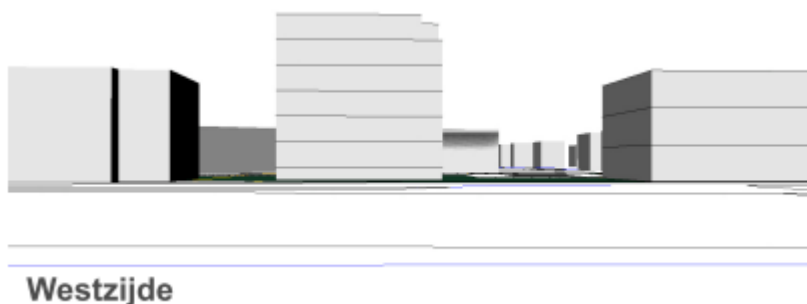
Onderstaand wordt een omschrijving gegeven van de beschouwde situaties en wordt een inschatting gemaakt van het te verwachten windklimaat. Er zijn twee verschillende bouwvarianten mogelijk, aangeduid met het voorkeursmodel en het terugvalsscenario.

3.1 Voorkeursmodel

f3.1 bouwvolumes voorkeursmodel

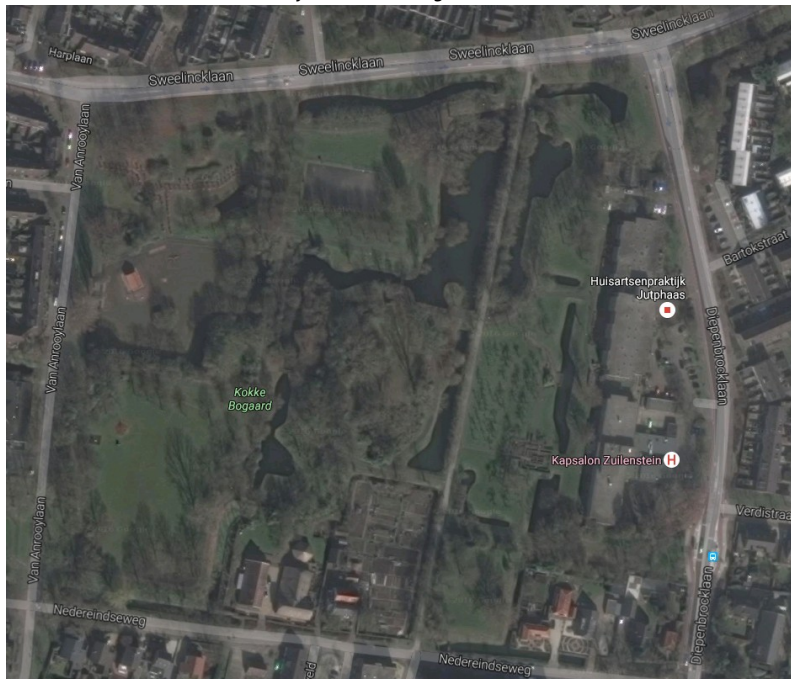


f3.2 Aanzicht op de westgevel van de geplande zorgappartementen.



De geplande bebouwing van het voorkeursmodel bestaat uit een woon-zorgappartementencomplex met een maximale bouwhoogte van 20 m (gebouw A in figuur 3.1) en een zorgcentrum (aangeduid met B in de figuur) met een maximale bestemmingsplanhoogte van 13,5 m. Het bouwplan is gelegen in een bebouwd gebied met voornamelijk woningen met een nokhoogte van maximaal ca. 10 m. Aan de westzijde van de bouwlocatie is geen bebouwing aanwezig, maar een vrij uitgestrekt park, de Kokke Bogaard.

f3.3 Luchtfoto van de bouwlocatie met aan de westzijde de Kokke Bogaard



Met een bouwhoogte van 20 meter steekt het appartementencomplex significant boven de bestaande omgeving uit. Door de afwezigheid van bebouwing aan de westzijde is door interactie van de geplande bebouwing met de overheersende zuidwesten wind het optreden van windhinder niet overal uit te sluiten. In figuur 3.4 zijn de locaties met de grootste kans op windhinder weergegeven.

f3.4 Overzicht met de geplande bebouwing met daarin de locaties waar de grootste kans op windhinder aanwezig is



Door valwinden en geleiding van de wind langs de gevels zal er bij de zuidoost- en noordwesthoek van het woongebouw (punten 1 en 2 in de figuur) een wat verhoogde kans op windhinder zijn. Gezien de relatief beperkte bouwhoogte is daarbij een slecht windklimaat voor doorloopgebied niet waarschijnlijk, maar is een matig windklimaat voor doorloopgebied zeker niet uit te sluiten. Verbeteren van het windklimaat is eventueel mogelijk door het plaatsen van voldoende begroeiing in de gebieden waar hogere windsnelheden te verwachten zijn.

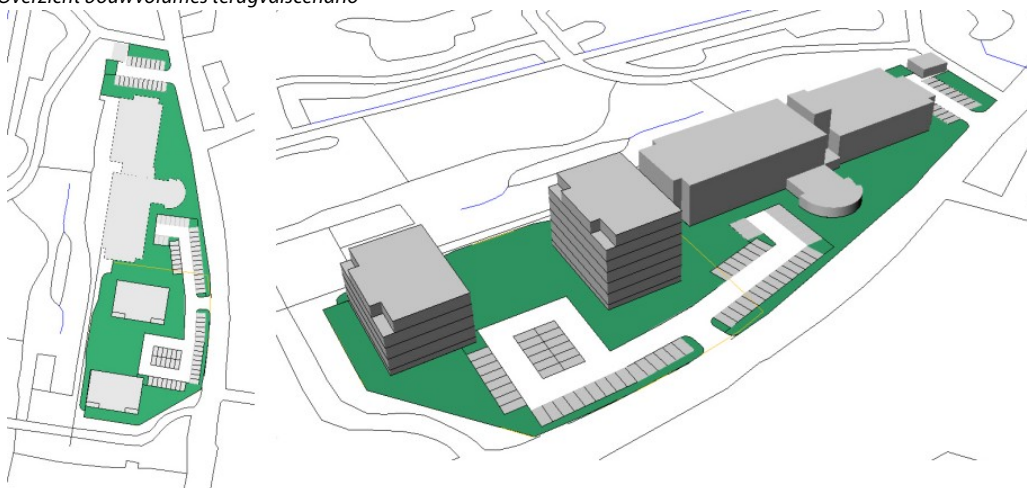
Dankzij het feit dat de entree van het woongebouw in de zuidgevel wat naar binnen geplaatst is, mag ter plaatse van de entree naar alle waarschijnlijkheid een goed windklimaat verwacht worden. Op het bordes voor de entree is het windklimaat door de wat verhoogde ligging en de ligging aan de zuidgevel naar alle waarschijnlijkheid maximaal matig voor slentergebied.

Afhankelijk van de hoeveelheid begroeiing rond het zorgcentrum is er mogelijk sprake van een matig windklimaat voor doorloopgebied dicht bij de noordwesthoek van het gebouw (punt 3 in de figuur). Bij een goede terreininrichting is de overlast op dit punt eenvoudig te verhelpen.

De locatie van de entree van het zorgcentrum is gunstig. Door de ligging aan de noordgevel van het plan is het windklimaat ter plaatse van de entree waarschijnlijk goed.

3.2 Terugvalscenario

f3.5 Overzicht bouwvolumes terugvalscenario



In het terugval scenario is het zuidelijke bouwdeel vervangen door zorgwoningen, vergelijkbaar met het noordelijk bouwdeel, maar met kleinere totale bouwhoogte (maximale bouwhoogte volgens bestemmingsplan is 13,5 m). Mede door het kleinere frontale oppervlak van de westgevel zijn er in deze bebouwingssituatie geen significante problemen met het windklimaat rond dit gebouw te verwachten.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Witteveen+Bos is een quickscan uitgevoerd ten behoeve van het nieuwbouwplan Zuilenstein te Nieuwegein. Doel van het onderzoek was het geven van een eerste inschatting van het te verwachten windklimaat in de geplande bebouwingssituatie.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Met een bouwhoogte van 20 meter in combinatie met de afwezigheid van bebouwing aan de westzijde, is volgens het beslismodel windhinder niet uit te sluiten.
- De belangrijkste aandachtspunten zijn de zuidoost- en noordwesthoek van het woongebouw, waar mogelijk een matig windklimaat ontstaat. Afhankelijk van het gewenste kwaliteitsniveau kan door het plaatsen van voldoende begroeiing het windklimaat verbeterd worden.
- Ter plaatse van de entree van het woongebouw mag naar alle waarschijnlijkheid een goed windklimaat verwacht worden. Op het bordes voor de entree is het windklimaat door de wat verhoogde ligging en de ligging aan de zuidgevel naar alle waarschijnlijkheid maximaal matig voor slentergebied.
- Bij de noordwesthoek van het zorgcentrum is er mogelijk sprake van een matig windklimaat voor doorloopgebied.
- Door de ligging aan de noordgevel van het plan is het windklimaat ter plaatse van de entree van het zorgcentrum waarschijnlijk goed.
- In het terugvalscenario is er geen significante windhinder te verwachten rond het zuidelijke bouwdeel.

Mook,

Dit rapport bevat 12 pagina's