



Vivaldi Kavel12 te Amsterdam windklimaat

*Theoretische beoordeling van het te verwachten
windklimaat*

Concept



Vivaldi Kavel12 te Amsterdam windklimaat

*Theoretische beoordeling van het te verwachten
windklimaat*

Concept

opdrachtgever	Gemeente Amsterdam - Projectbureau Zuidas
rapportnummer	G 18167-1-RA
datum	21 augustus 2017
referentie	LA/LA//G 18167-1-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 uitgangspunten	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	6
3	Beoordeling van het windklimaat	9
3.1	Geometrie mogelijke bebouwing kavel 12	9
3.2	Effect naastgelegen bebouwing	9
3.3	Situering hoogbouw op laagbouwvoet	10
4	Samenvatting en conclusies	12

1 Inleiding

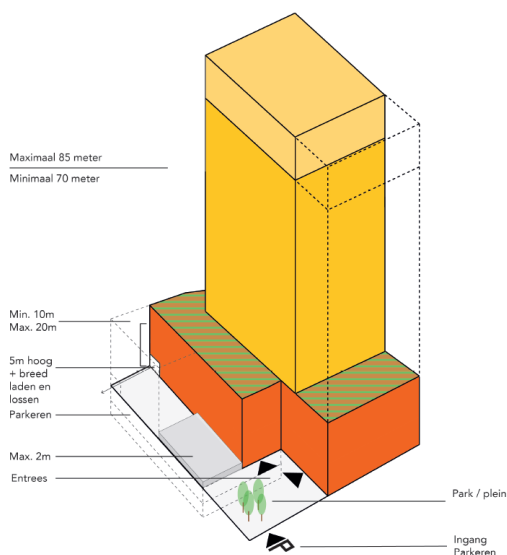
In opdracht van Zuidas Amsterdam is een eerste theoretische beoordeling gemaakt van de te verwachten windklimaatssituatie rondom de geplande bebouwing op kavel 12 van het plangebied Vivaldi te Amsterdam.

Voor de beoordeling is uitgegaan van de bebouwing zoals mogelijk is volgens het document NL.IMRO.0363.K1703BPGST-OW01 d.d. 27 juli 2017.

Het doel van het onderzoek was het geven van een eerste inschatting van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing.

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

f1.1 aanzicht op de een schetsmatig 3D-model van de geplande bebouwing



In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd. In hoofdstuk 2 worden de normstelling en uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De resultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 van dit rapport. Tot slot is in hoofdstuk 4 een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2 Normstelling en uitgangspunten

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 windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de bouwhoogte die mogelijk is binnen het bestemmingsplan, wordt het uitvoeren van een windklimaatonderzoek als noodzakelijk beschouwd. Vooruitlopend op een dergelijk onderzoek wordt, gezien het stadium van de planvorming, in dit rapport een eerste, theoretische beoordeling gegeven van het te verwachten windklimaat rond het plangebied.

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.

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 $p \leq 0,05$.

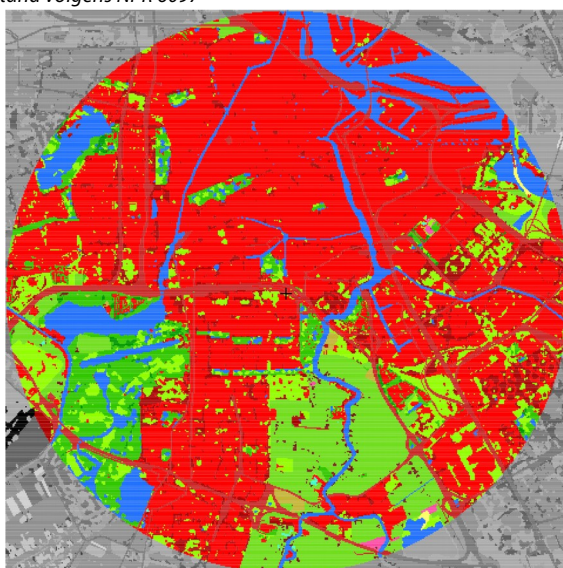
Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.3 Windklimaat op de locatie

Een van de bepalende factoren voor het windklimaat rond het plan is de lokale windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens van deze windstatistiek 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 plan. 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.

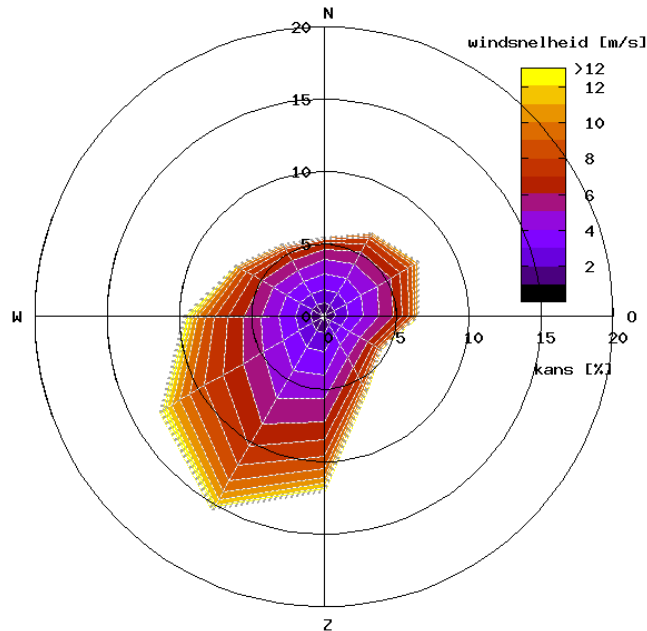
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



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 uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwesten wind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X120865 Y483439.



t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

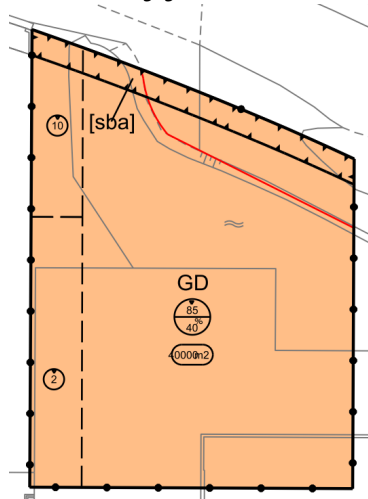
Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar												totaal aantal uren: 8767.0	
Positie X120865 Y483439 Jaar 1963-2002												gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.3	
wind snelheid	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°	Noord 360°	
0.0 - 0.9	17.7	17.7	17.0	13.8	12.8	20.8	22.2	17.6	18.5	18.7	20.5	18.9	
1.0 - 1.9	61.2	58.6	51.0	39.5	42.8	75.5	71.8	62.6	62.8	62.9	61.6	63.7	
2.0 - 2.9	84.4	82.3	77.8	63.6	65.3	115.6	119.8	91.8	89.4	83.7	77.9	84.1	
3.0 - 3.9	107.1	102.4	93.2	67.3	79.9	142.0	161.7	114.4	100.9	94.2	83.8	94.5	
4.0 - 4.9	95.2	113.7	96.1	65.8	81.7	137.2	193.0	137.8	112.9	94.1	80.1	82.3	
5.0 - 5.9	85.2	95.1	84.2	54.8	74.0	141.5	177.6	144.3	106.1	77.8	64.8	61.9	
6.0 - 6.9	59.8	66.6	56.3	40.5	57.5	112.3	161.1	136.6	91.1	66.4	47.0	39.1	
7.0 - 7.9	34.6	50.5	41.6	26.4	37.7	98.8	133.6	128.9	79.9	47.6	30.8	20.6	
8.0 - 8.9	21.5	35.0	27.1	15.9	28.1	75.5	107.4	101.9	59.0	32.4	19.5	10.1	
9.0 - 9.9	11.4	19.2	13.6	5.7	17.7	51.8	78.4	70.6	41.9	19.6	10.1	4.5	
10.0 - 10.9	4.8	12.4	8.1	2.3	11.2	37.0	52.5	56.5	31.0	10.6	5.4	2.1	
11.0 - 11.9	2.6	7.0	4.4	0.9	6.5	23.3	34.5	36.4	22.3	6.7	2.5	1.4	
12.0 - 12.9	1.1	1.8	1.4	0.4	3.3	12.6	18.8	22.2	15.4	2.5	1.4	0.5	
13.0 - 13.9	0.2	0.6	0.8	0.1	1.3	8.0	9.6	13.4	10.9	1.3	0.5	0.0	
14.0 - 14.9	0.1	0.2	0.3	0.1	0.6	3.4	4.4	7.1	6.2	0.8	0.3	0.0	
15.0 - 15.9	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	2.1	2.3	3.5	3.4	0.2	0.1	0.0	
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	1.5	2.2	2.2	0.1	0.0	0.0	
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4	1.2	1.1	0.2	0.0	0.0	
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
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	0.0	0.0	0.0	0.0	
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
35.0 - 35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
36.0 - 36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
37.0 - 37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
38.0 - 38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
39.0 - 39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
aantal uren	586.9	663.2	573.0	397.1	520.8	1059.0	1350.7	1150.2	856.2	619.9	506.3	483.7	
gemiddelde snelheid	4.5	4.9	4.7	4.4	5.0	5.6	5.9	6.3	5.8	4.8	4.4	4.0	

3 Beoordeling van het windklimaat

3.1 Geometrie mogelijke bebouwing kavel 12

In figuur 3.1 is een uitsnede van de bestemmingsplankaart weergegeven met daarin de maximale bouwhoogtes van de toekomstige bebouwing. Het uiteindelijke windklimaat rond het plan is sterk afhankelijk van de invulling van het bestemmingsplan zoals mogelijk binnen de bestemmingplanregels. De hoogte van de laagbouwvoet is daarbij maximaal 22 meter.

f3.1 Uitsnede uit de bestemmingsplankaart met daarin aangegeven de maximale bouwhoogtes.



3.2 Effect naastgelegen bebouwing

Een tweede aspect dat van invloed is op het te verwachten windklimaat rond het plan is de geometrie van de (deels nog geplande) omringende bebouwing. Een aanzicht op de bebouwing zoals nu aanwezig in het gebied is weergegeven in figuur 3.2.

f3.2 Aanzicht op de huidige bebouwing in het gebied (bron Google)



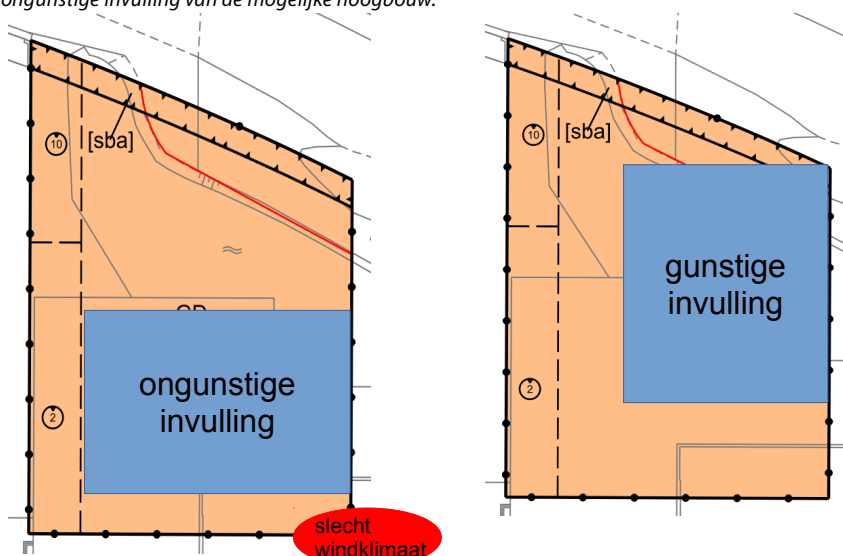
Met name naast het plangebied gelegen hoogbouw kan een negatieve invloed hebben op het windklimaat ter plaatse van de geplande bebouwing. In dit geval is de invloed van de huidige bebouwing ten westen van het plangebied naar verwachting gering. Doordat de hoogbouw op deze kavel zich met name aan de noordzijde van het kavel bevindt en er een laagbouwdeel tussen de hoogbouw en kavel 12 is gerealiseerd, zal de invloed van deze hoogbouw beperkt blijven tot het gebied tussen de huidige hoogbouw en de geplande nieuwbouw. Door interactie met de geplande hoogbouw kan wel in dit gebied een slecht windklimaat ontstaan, met name als er voor gekozen wordt de bebouwing van kavel 12 niet aan te laten sluiten op de bestaande laagbouw en de hoogbouw aan de westzijde van de kavel te situeren.

De bebouwing ten zuiden en zuidwesten van het plangebied heeft een afschermende werking op de geplande nieuwbouw.

3.3 Situering hoogbouw op laagbouwvoet

Zoals aangegeven is het uiteindelijke windklimaat rond de bouwlocatie sterk afhankelijk van de keuze van de locatie en vorm van de hoogbouw op de laagbouwvoet. Hierbij is het windklimaat het gunstigst als er een maximale laagbouwvoet aanwezig is aan de zuid- en westzijde van de toren. In figuur 3.3 is een windtechnisch ongunstige en een gunstige invulling van de hoogbouw mogelijkheid geschetst.

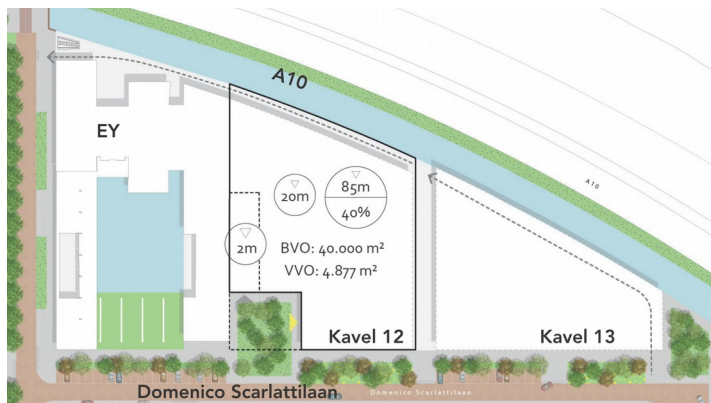
f3.3 Uitsnede uit de bestemmingsplankaart met daarin aangegeven een voorbeeld van windtechnisch gunstige en een ongunstige invulling van de mogelijke hoogbouw.



Bij de ongunstige invulling is een slecht windklimaat op de Domenico Scarlattilaan niet uit te sluiten. Bij een gunstige invulling van de hoogbouw mag een goed, eventueel matig windklimaat verwacht worden. Bij een gunstige invulling, in combinatie met een goede terreininrichting (begroeiing) zoals bijvoorbeeld aangegeven in document "Bouwenvelop

Zuidas Vivaldi - Kavel 12 – EMA" d.d. juni 2017 (zie figuur 3.4) is hier een voor doorloopgebied goed windklimaat realiseerbaar.

f3.4 Uitsnede uit afbeelding 1 van Bouwenvelop Zuidas Vivaldi - Kavel 12 – EMA.



Het windklimaat tussen kavel 12 en kavel 13 zal, naast de invulling van kavel 12, sterk afhangen van de invulling van kavel 13. Als de laagbouw van de kavels niet op elkaar aansluiten, kan door interactie tussen de hoogbouwdelen tussen de kavels een mogelijk slecht windklimaat ontstaan, een en ander afhankelijk van de locatie van de hoogbouw op de beide kavels.

Bij een goede invulling van het gebied zal er geen sprake zijn van windgevaar.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Zuidas Amsterdam is een eerste theoretische beoordeling gemaakt van het te verwachten windklimaatssituatie rondom de geplande bebouwing op kavel 12 van het plangebied Vivaldi te Amsterdam. Doel van het onderzoek was het geven van een eerste inschatting van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing.

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

- mede dankzij de relatief gunstige ligging ten opzichte van de omringende bebouwing, is het bij een goede positionering van de hoogbouw op de laagbouwvoet mogelijk op de Domenico Scartallilaan een voor doorloopgebied gunstig windklimaat te realiseren.
- bij een ongunstige positionering van de hoogbouw op de laagbouwvoet moet langs de zuidgevel rekening gehouden worden met een lokaal mogelijk slecht windklimaat.
- Het te verwachten windklimaat tussen kavel 12 en kavel 13 is sterk afhankelijk van de invulling van deze kavels.
- Bij een goede invulling van het gebied zal er geen sprake zijn van windgevaar.

Concluderend kan gesteld worden dat bij een goede invulling van het bestemmingsplan een acceptabel windklimaat te realiseren is.

Mook,

Dit rapport bevat 12 pagina's