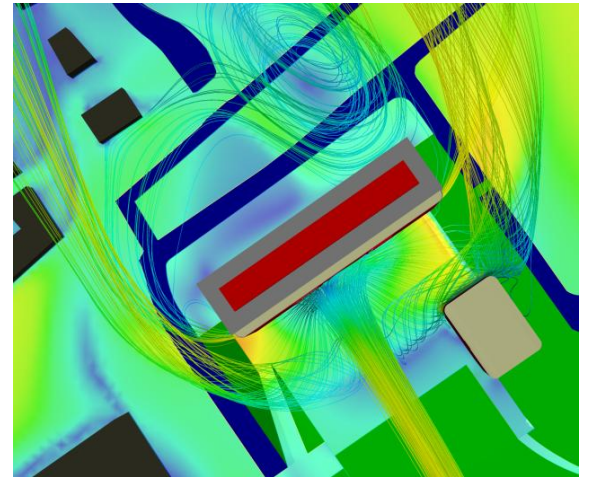
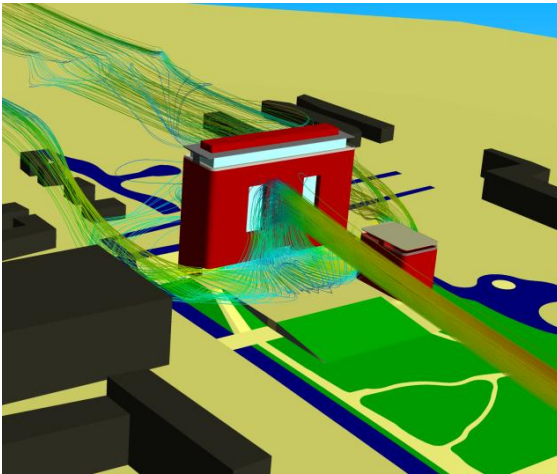


# Oostduinlaan 75 Den Haag

CFD-onderzoek windhinder



Datum: 12 maart 2014

dGm<sup>R</sup>

# Colofon

<b>Rapportnummer:</b>	B.2013.0487.23.P001	
<b>Plaats en datum:</b>	Den Haag, 12 maart 2014	
<b>Versie:</b>	001	
<b>Opdrachtgever:</b>	Pinnacle Property Developers	
<b>Uitgevoerd door:</b>	DGMR Bouw B.V.	
<b>Informatie:</b>	ir. E.W.W. (Erik) Cremers	
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:ecr@dgmr.nl">ecr@dgmr.nl</a>	
<b>Telefoon:</b>	088 3467 653	
<b>Auteur(s):</b>	ir. D. (Dimitri) van der Werff ir. E.W.W. (Erik) Cremers	
<b>Eindverantwoordelijke:</b>	ing. G. (Gertjan) Verbaan	
<b>Secretariaat:</b>	ECR/OZU	

© Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor.

# Criteria

Er is geen formele, landelijk vastgestelde eis voor windhinder en windgevaar, wel zijn er grote gemeenten met richtlijnen op dat gebied. Deze dienen met name voor de beoordeling van bouwplannen met hoogbouw.

Sinds 2006 wordt voor de beoordeling veelal gebruik gemaakt van de NEN 8100. Aan de hand van de NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' kan het windklimaat bepaald worden. Dit wordt uitgedrukt in overschrijdingskansen per jaar (in procenten) dat de windsnelheid boven een bepaalde waarde zal liggen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar.

# Criteria windhinder

## Overschrijdingskans

Wanneer mensen hinder ondervinden ten gevolge van wind, is er sprake van windhinder. Om de mate van windhinder vast te stellen, wordt de overschrijdingsfrequentie van een uurgemiddelde windsnelheid op hoofdhoogte bepaald. Als uurgemiddelde windsnelheid voor het bepalen van de windhinder wordt 5 m/s op hoofdhoogte als behaaglijkheidsgrens gehanteerd. Bij deze gemiddelde windsnelheid blijkt het gedrag van mensen door de wind te worden beïnvloed (zie ook tabel). Hierbij is tevens rekening gehouden met optredende windvlagen.

windsnelheid [m/s]	effect
< 5	geen effecten waarneembaar
5 - 10	enige effecten op het lopen waarneembaar
10 - 15	duidelijke effecten op het lopen waarneembaar
> 15	zeer duidelijke effecten op het lopen waarneembaar

De overschrijdingsfrequentie van de windsnelheidsgrens van 5 m/s is dan het totaal aantal uren per jaar dat het ter plaatse van het meetpunt harder waait dan 5 m/s. Dit aantal uren wordt over alle windrichtingen gesommeerd en omgerekend naar het procentueel voorkomen per jaar van een hogere windsnelheid dan 5 m/s. Dit wordt de overschrijdingskans genoemd.

De uurgemiddelde windsnelheden worden bepaald volgens de NPR 6097.

# Criteria windhinder

## Waardering van kwaliteitsklassen

De waardering van een kwaliteitsklasse is afhankelijk van de activiteitenklasse. Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de gevoeligheid van personen voor windhinder mede afhankelijk is van de activiteit die men onderneemt. Er worden drie activiteiten onderscheiden:

1. doorlopen, bijvoorbeeld op een parkeerterrein;
2. slenteren, bijvoorbeeld in een winkelstraat of bij een gebouwingang;
3. langdurig zitten, bijvoorbeeld op een bankje in het park.

De beoordeling voor het lokale windklimaat op basis van de NEN 8100 is in de tabel weergegeven.

overschrijdingskans dat v > 5 m/s in procenten van het aantal uur per jaar	Kwalificering windhinderklimaat	activiteiten		
		1. doorlopen	2. slenteren	3. langdurig zitten
< 2.5	zeer goed	++	++	++
2.5 - 5.0	goed	++	++	+ -
5.1 - 7.5	voldoende	++	+	-
7.5 - 10	matig	+	+ -	--
10-15	zeer matig	+	-	--
15-20	onvoldoende	+ -	--	--
>20	slecht	--	--	--

# Criteria windgevaar

Er is sprake van een gevaarlijke situatie indien de wind op hoofdhoogte een uurgemiddelde windsnelheid heeft die groter is dan 15 m/s. De maatgevende windvlagen kunnen dan snelheden bereiken van 20 tot 25 m/s. Het gevaarcriterium wordt bepaald door enerzijds de gemiddelde windsnelheid van 15 m/s en anderzijds door vlagen tot 25 m/s op hoofdhoogte.

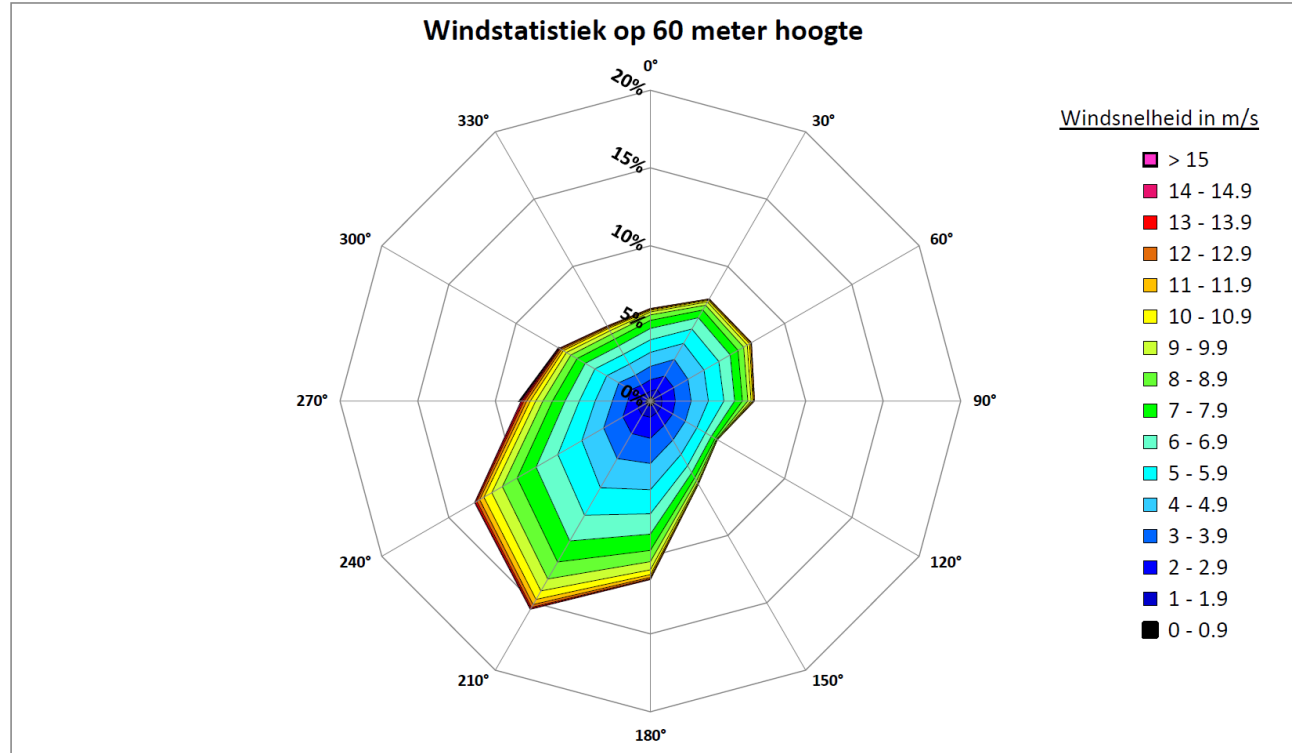
Ten aanzien van het beoordelen van windgevaar wordt de indeling aangehouden zoals weergegeven in de tabel.

overschrijdingskans dat $v > 15$ m/s in procenten van het aantal uren per jaar	kwalificatie
0.05 - 0.29	beperkt risico
$\geq 0.30$	gevaarlijk

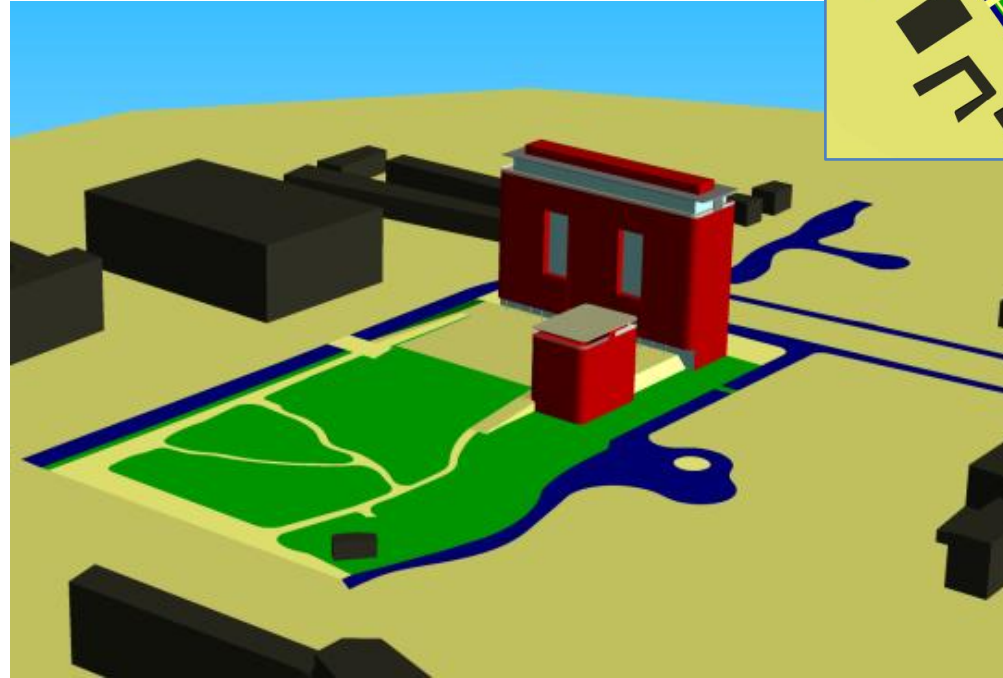
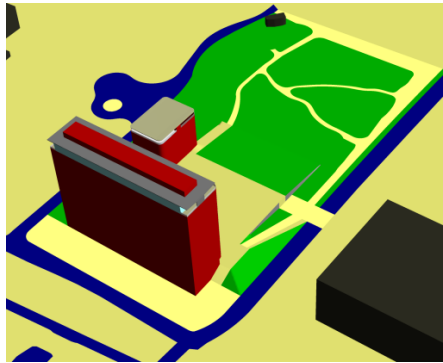
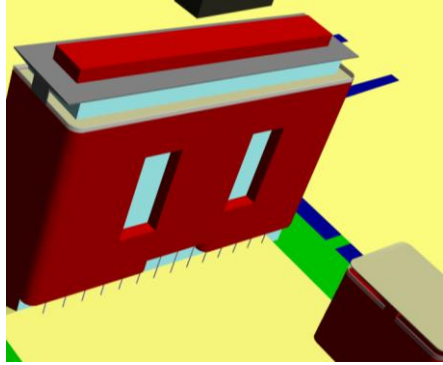
Situaties waarvoor een overschrijdingskans in procenten geldt tussen de 0.05 en 0.29 mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteitenklasse 1 ('doorlopen'). Situaties met een overschrijdingskans in procenten groter en gelijk aan 0.30 zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

Voor plaatsen waar men voor kwetsbare groepen (bijvoorbeeld bejaarden, mindervaliden en kleine kinderen) een verantwoorde situatie wil bereiken, kunnen afwijkende eisen worden gehanteerd.

# Windstatistiek op 60 meter hoogte nabij project

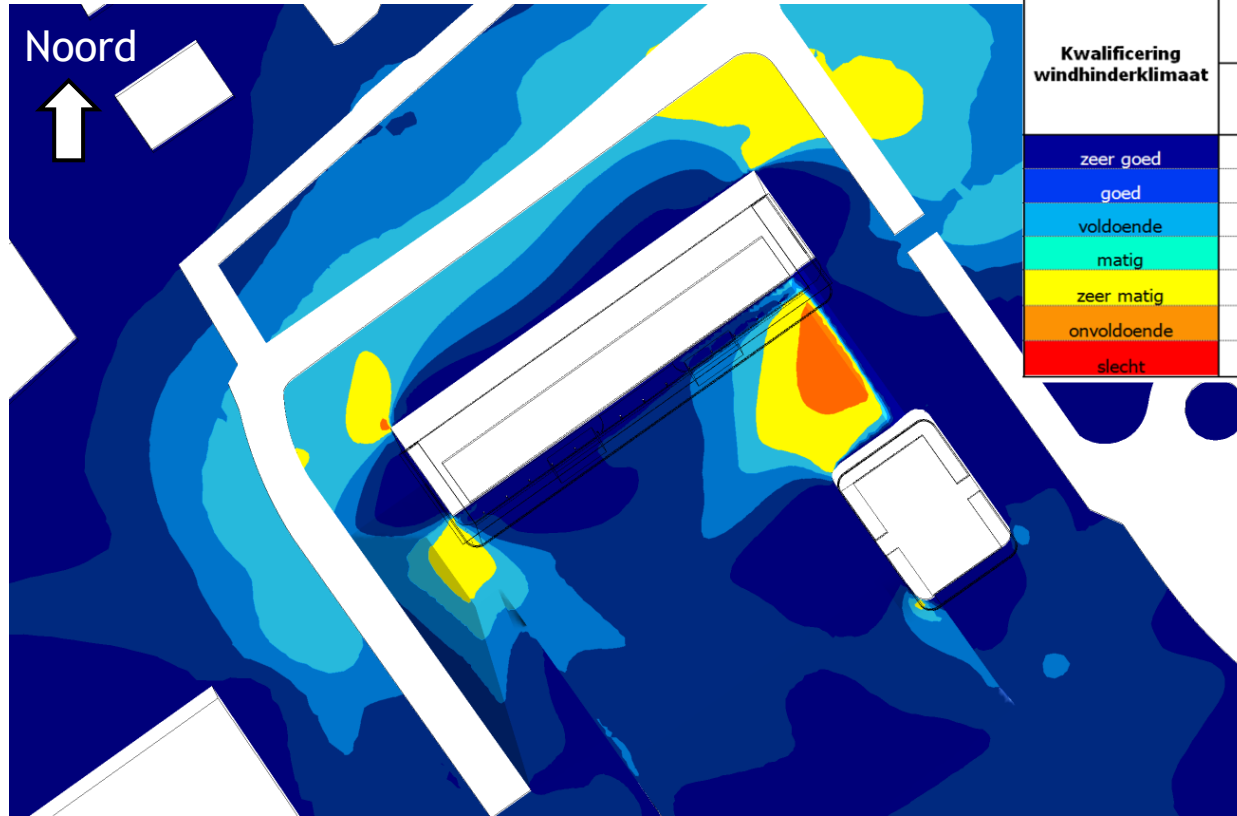


# Model windhinderonderzoek





# Kwalificering windhinderklimaat op maaiveldniveau



Kwalificering windhinderklimaat	activiteiten		
	1. doorlopen	2. slenteren	3. langdurig zitten
zeer goed	++	++	++
goed	++	++	+ -
voldoende	++	+	-
matig	+	+ -	--
zeer matig	+	-	--
onvoldoende	+ -	--	--
slecht	--	--	--

# Kwalificering windhinder op dakterrassen gebouw A

Noord



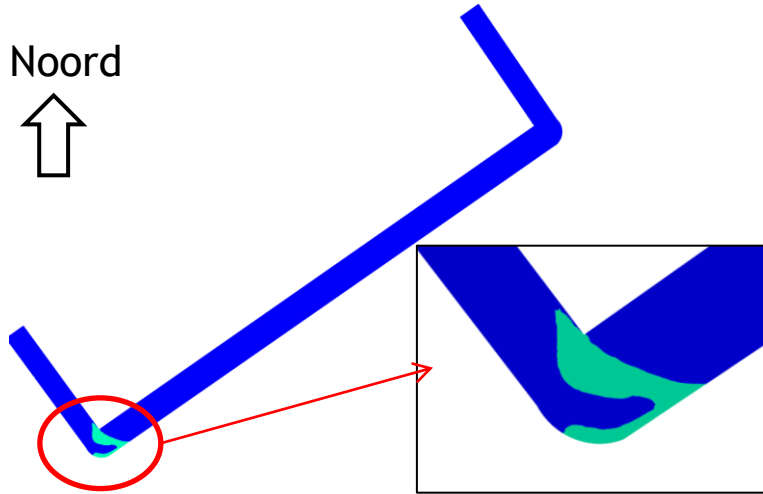
Kwalificering windhinderklimaat	activiteiten		
	1. doorlopen	2. slenteren	3. langdurig zitten
zeer goed	++	++	++
goed	++	++	+ -
voldoende	++	+	-
matig	+	+ -	- -
zeer matig	+	-	- -
onvoldoende	+ -	- -	- -
slecht	- -	- -	- -

Doorsnede op 1.75 m  
boven terrasoppervlak  
(staan)

Doorsnede op 1.3 m  
boven terrasoppervlak  
(zitten)

# Kwalificering windgevaar op dakterrassen gebouw A

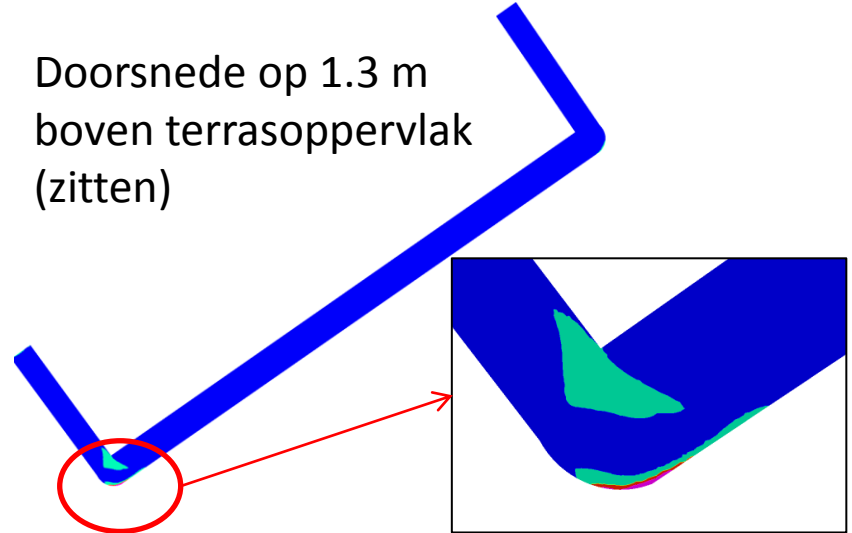
Noord



Doorsnede op 1.75 m  
boven terrasoppervlak  
(staan)

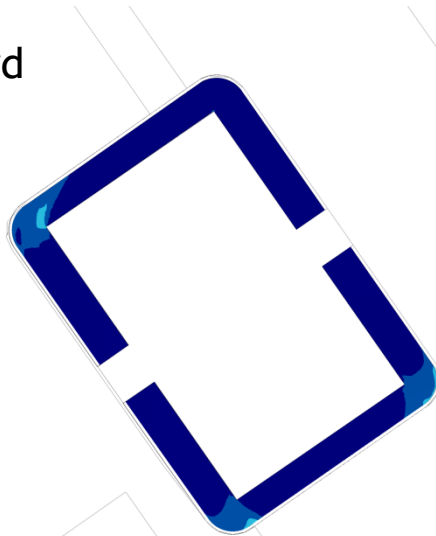
overschrijdingskans dat $v > 15$ m/s in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie en beoordeling
<b>&lt; 0.05</b>	<b>geen risico</b>
<b>0.05 - 0.29</b>	<b>bepert risico</b>
<b><math>\geq 0.30</math></b>	<b>gevaarlijk</b>

Doorsnede op 1.3 m  
boven terrasoppervlak  
(zitten)



# Kwalificering windhinder op dakterrassen gebouw B

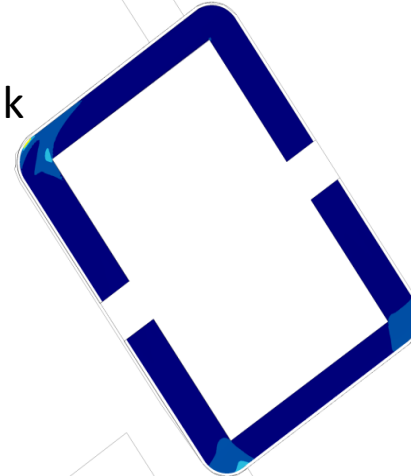
Noord



Doorsnede op 1.75 m  
boven terrasoppervlak  
(staan)

Kwalificering windhinderklimaat	activiteiten		
	1. doorlopen	2. slenteren	3. langdurig zitten
zeer goed	++	++	++
goed	++	++	+-
voldoende	++	+	-
matig	+	+-	--
zeer matig	+	-	--
onvoldoende	+-	--	--
slecht	--	--	--

Doorsnede op 1.3 m  
boven terrasoppervlak  
(zitten)

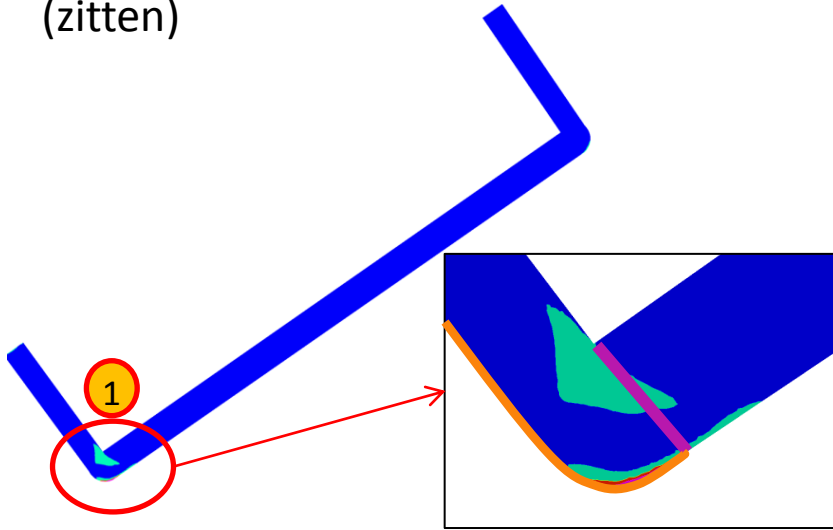


# Conclusies windklimaat

1. Ter plaatse van de entrees van de twee gebouwen heerst een goed windklimaat.
2. Zonder voorzieningen is er tussen de twee gebouwen sprake van een 'onvoldoende' windhinderklimaat. Als doorloopgebied kan dit echter geaccepteerd worden. Door bijvoorbeeld groenvoorzieningen te plaatsen op het plein zal het windklimaat verbeterd worden. Er is op maaiveld geen windgevaar te verwachten.
3. Rond de hoeken van het hoofdgebouw heerst een windklimaat dat overeenkomt met een zeer matig windklimaat (wederom acceptabel als doorloopgebied).
4. Op de zuidwesthoek van het terras op de penthouse van gebouw A is er kans op windhinder en lokaal bij de balustraderand zelfs kans op windgevaar. De hoek dichtzetten met een scherm is een oplossing, anderzijds de balustrade verhogen aan de westzijde.
5. Uit het oogpunt van windhinder wordt geadviseerd om ter plaatse van het zuidoostgedeelte van de dakterrassen van de penthouses van gebouw A schermen haaks op de gevel te plaatsen (tevens erfafscheiding tussen appartementen).

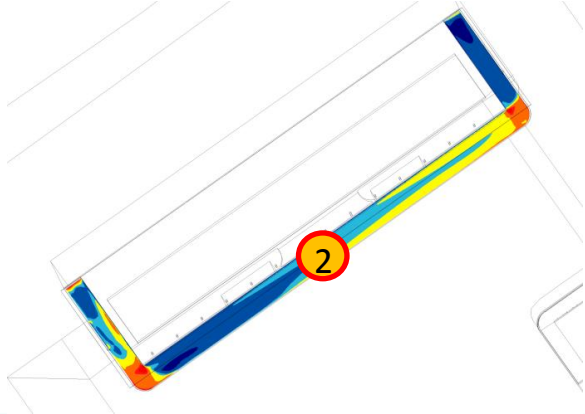
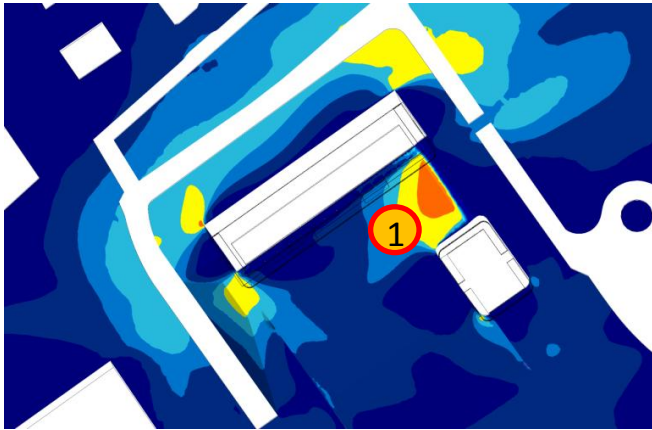
# Aandachtspunten m.b.t. windgevaar

Doorsnede op 1.3 m  
boven terrasoppervlak  
(zitten)



1. Vanuit het oogpunt van windgevaar is de zuidwesthoek van het dakterras kritisch. Een scherm waarbij de hoek wordt dichtgezet (getekend in het roze) of een hogere balustrade aan de westgevel (getekend in het oranje) kan als oplossing fungeren.

## Aandachtspunten m.b.t. windhinder



1. Gebied tussen de gebouwen fungeert als een soort trechter met een slechter windklimaat als gevolg. Als doorloopgebied geaccepteerd, maar voor slentergebied zijn voorzieningen noodzakelijk. Bijvoorbeeld groenvoorzieningen op het plein ten zuiden van het hoofgebouw noodzakelijk.
2. Op het dakterras van het penthouse ontstaat aan de zuidoostzijde zonder maatregelen een slecht windhinderklimaat. Met schermen haaks op de gevel zal het windklimaat verbeteren.