

Rapport 21910172.R03a

Reitdiepzone Groningen MER

- Onderzoek windklimaat -



Rapport 21910172.R03a

Reitdiepzone Groningen MER

- Onderzoek windklimaat -

Datum: 6 oktober 2021

Opdrachtgever: Sweco Nederland B.V.
Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen

Auteur: mevr. dr. R.F. Noorman

Collegiale toets: dhr. J. Dijkstra (projectleider)

Noorman Hendriks Partners BV

Hoofdvestiging en postadres
Paterswoldseweg 808
9728 BM Groningen

Vestiging Apeldoorn
Laan van Westenek 162
7336 AV Apeldoorn

T 050 525 09 92
E info@noormanadvies.nl
I www.noormanadvies.nl

Bank rek.nr.
NL05 INGB 0005 9657 21
BTW NL008482627.B01

Inhoud

1 	Inleiding	4
2 	Uitgangspunten	4
2.1	Plangebied Reitdiepzone	4
2.2	Aanwezige woningen	6
2.3	Beschikbare informatie	7
3 	Beoordelingskader	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Wanneer is er sprake van windhinder?	8
3.3	Windgevaar	9
3.4	Beslismodel nader onderzoek	10
4 	Het ontstaan van windhinder	10
4.1	Effect bebouwing op stromingsprofiel wind	10
4.2	Beïnvloeding van het windklimaat door naast elkaar te plaatsen gebouwen	12
4.3	Mogelijke verbetermaatregelen	13
5 	Windklimaat op locatie	13
5.1	Statistisch windklimaat	13
5.2	Resultaten bestemmingsplanonderzoek	15
5.3	Effecten nadere invulling plangebied	15

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem/haar worden gebruikt voor het doel waarvoor het is opgesteld. Niets uit dit document mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of van Noorman Bouw- en milieu-advies. Kwaliteit en verbetering van product en proces zijn bij Noorman Bouw- en milieu-advies gewaarborgd middels een kwaliteitsmanagementsysteem volgens NEN-EN-ISO 9001:2015.

1 | Inleiding

Voor het gebied tussen de Friesestraatweg, de spoorlijn Groningen – Delfzijl, het Reitdiep en de westelijke ringweg van de stad Groningen (de Reitdiepzone) is een gemeentelijke structuurvisie in voorbereiding, met daaraan gekoppeld een milieueffectrapportage (MER). Het gebied omvat een reeks oudere bedrijfskavels waarvoor een ontwikkeling tot woon- of woonwerkgebied is voorzien. De verwachting is dat in de komende jaren meer dan 2.000 woningen binnen het gebied gebouwd gaan worden.

Voor de MER is, in opdracht van Sweco Nederland B.V., aan de hand van de NEN 8100 beschouwend onderzoek gedaan naar de te verwachten effecten van deze ontwikkeling op het windklimaat in en rond het te ontwikkelen gebied. Het uitvoeren van kwantitatief onderzoek is pas mogelijk en zinvol als een gebouwoontwerp beschikbaar is. In de bestemmingsplanprocedure voor iedere nog in te vullen kavel is dan ook een nadere beoordeling van het te verwachten windklimaat nodig, zodra een invulling met gebouwen hoger dan 45 m is voorzien.

De afgelopen jaren zijn binnen de Reitdiepzone twee woningbouwprojecten uitgevoerd. Het betreft de ontwikkeling van het Brivec-terrein (Friesestraatweg 205 - 209, 123 woningen) en de Woldring locatie (435 woningen/appartementen).

Beoordeeld zijn twee ontwikkelscenario's, te weten het scenario 'Ontspannen' en het scenario 'Intensief'. In het scenario 'Ontspannen' is, naast de bovengenoemde twee woningbouwlocaties, voorzien in de realisatie van in totaal 1.441 woningen/appartementen binnen de Reitdiepzone. In het scenario 'Intensief' wordt, naast de bovengenoemde woningbouwlocaties, rekening gehouden met de realisatie van in totaal 2.681 woningen/appartementen binnen de Reitdiepzone.

2 | Uitgangspunten

2.1 Plangebied Reitdiepzone

Een overzicht van het plangebied, met genummerd de verschillende ontwikkellocaties is gegeven in afbeelding 1.

Afbeelding 1: Ontwikkellocaties Reitdiepzone



Voor iedere ontwikkellocatie en scenario ('Ontspannen' en 'intensief') is in tabel 1 een overzicht gegeven van de woningaantallen. Hierbij is voor het scenario 'Intensief' van de nog in te vullen locaties tevens een overzicht gegeven van de voorziene minimale en maximale hoogte van de bouwblokken.

Tabel 1: Woningaantallen per ontwikkellocatie

Nr.	Omschrijving	Aantal woningen/appartementen per scenario		Hoogte bouwblokken in meters t.o.v. het omliggende maaiveld	
		'Ontspannen'	'Intensief'	'Ontspannen'	'Intensief'
				min. / max.	min. / max.
01	Crossroads ¹	289	289	12 / 63	12 / 63
02	Woldring Locatie	435	435	6 / 47	6 / 47
03	Jaho - Friesestraatweg 175	157	157	13 / 37	13 / 37
04	Gembeton - Friesestraatweg 181	572	572	17 / 41	17 / 41
05	Bouwselect - Friesestraatweg 185 - 191	85	310	15 / 18	12 / 24

Nr.	Omschrijving	Aantal woningen/appartementen per scenario		Hoogte bouwblokken in meters t.o.v. het omliggende maaiveld	
		'Ontspannen'	'Intensief'	'Ontspannen'	'Intensief'
				min. / max.	min. / max.
06	Friesestraatweg 193 - 195	0	50	n.v.t. ²	10 / 18
07	Baxbier e.o. Friesestraatweg 197 - 201	75	350	10 / 18	10 / 54
08	Brivec-Zuid	0	50	n.v.t. ²	30 / 30
09	Brivec	123	123	6 / 18	6 / 18
10	De Ommelanden	0	200	n.v.t. ²	9 / 17
11	De Stadskerk	0	150	n.v.t. ²	10
12	Vazet	153	153	12 / 24	12 / 33
13	Van Keulen	110	150	12 / 18	12 / 24
14	Gaslocatie	0	250	n.v.t. ²	24 / 75

¹ Onder de naam 'Crossroads' is voorzien in de bouw van 289 woningen/appartementen op het terrein van de voormalige ACM-locatie aan de Friesestraatweg 139. In juni 2020 is hiertoe het bestemmingsplan 'Friesestraatweg 139' vastgesteld. Met de bouw is recent begonnen.

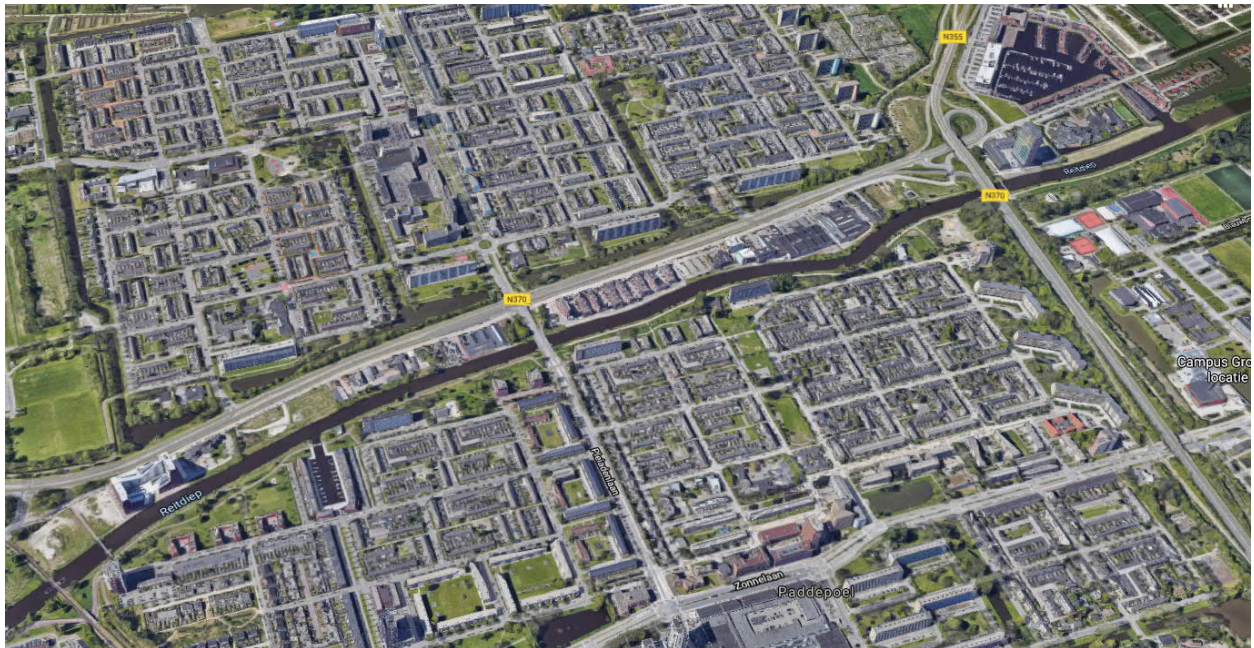
² Geen woningbouw in variant 'ontspannen', situatie conform bestaand.

2.2 Aanwezige woningen

Naast de nieuwbouwwoningen op het Brivec-terrein en de Woldring Locatie liggen binnen de Reitdiepzone (bedrijfs)woningen aan de Friesestraatweg nummer 185, 193 t/m 199, 201 en 201-1 t/m 201-4, 213a t/m 213c, 229, 231 en 231a.

Overige woningen (waaronder hoogbouw) in de omgeving van de Reitdiepzone liggen aan de overzijde van de Ring West N370, aan de overzijde van het Reitdiep en aan de overzijde van de spoorlijn Groningen – Delfzijl. Een nader overzicht is gegeven in afbeelding 2.

Afbeelding 2: 3D-overzicht plangebied (bron: google maps)



2.3 Beschikbare informatie

Voor de invulling van de Gembeton locatie, de Woldring locatie en de voormalige ACM-locatie met het plan Crossroads is in het kader van de voor deze plannen (te) doorlopen ruimtelijke procedures door Actiflow aan de hand van CFD-berekeningen onderzoek gedaan naar het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de te realiseren nieuwbouw.

De onderzoeken zijn vastgelegd in de volgende bijlagedocumenten van de desbetreffende (voorontwerp) bestemmingsplannen:

- Rapport AFR-443 'De Kristallen te Groningen – CFD-studie windhinder en windgevaar' van 15-7-2015 voor de nieuwbouw op de Woldring locatie.
- Rapport AFR-4422 'ACM-locatie te Groningen – CFD-studie windklimaat' van 5-9-2017 voor het project CrossRoads op de voormalige ACM-locatie.
- Rapport AFR-4540 'Windstudie GEMbeton locatie te Groningen – CFD-studie windklimaat' van 18-12-2017 voor de nieuwbouw op de Gembeton locatie.

3 | Beoordelingskader

3.1 Algemeen

In de bouw- en omgevingsregelgeving zijn geen eisen en randvoorwaarden vastgelegd voor het beoordelen van het windklimaat rond nieuw te realiseren bebouwing. Meestal wordt uitgegaan van de randvoorwaarden en beoordelingscriteria als vastgelegd in de norm NEN 8100: 2006 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'. Dit betreft een voor dit doel algemeen geaccepteerde norm, maar is niet als zodanig wettelijk voorgeschreven. In de norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar.

3.2 Wanneer is er sprake van windhinder?

Windhinder is niet altijd te voorkomen. Zo stormt het nu eenmaal af en toe. Voor het beoordelen van het windklimaat wordt daarom gekeken naar de kans op 'overmatige' windhinder. In de norm NEN 8100 zijn hiertoe criteria vastgesteld. Beoordeeld wordt het percentage uren per jaar waarin de gemiddelde windsnelheid ter plaatse hoger is dan een uurgemiddelde drempelwaarde van 5 m/s op loop- en verblijfsniveau. Een gemiddeld persoon ervaart een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s als hinderlijk. De drempelwaarde komt overeen met windkracht 3 à 4 op de schaal van Beaufort.

De ervaren windhinder is verder afhankelijk van de activiteiten die men op dat moment onderneemt. De kans dat bij een willekeurige windsnelheid hinder wordt ondervonden is bij stilzitten groter dan bij stevig doorlopen. In de norm NEN 8100 is daarom voor het beoordelen van het windklimaat onderscheid gemaakt tussen een aantal verschillende activiteiten (doorlopen, slenteren en langdurig zitten). Een overzicht is onderstaand in tabel gegeven.

Tabel 2: *Overzicht beoordelingscriteria windhinder volgens NEN 8100*

Percentage uren per jaar dat een windsnelheid van 5 m/s wordt overschreden	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		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

Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige hinder en zal het merendeel van de mensen geen last van windhinder ondervinden. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder en in een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van de mensen last van windhinder.

De voor de activiteit 'doorlopen' aangegeven criteria kunnen worden aangehouden ter plaatse van parkeerterreinen, trottoirs etc. De voor de activiteit 'slenteren' aangegeven criteria gelden ter plaatse van gebouwingangen, parken en winkelstraten. Van 'langdurig zitten' is sprake op balkons en terrassen.

3.3 Windgevaar

Bij hoge windsnelheden kan er sprake zijn van gevaarlijke situaties door een te harde lokale windsnelheid. Van windgevaar is sprake als het moeilijk wordt om jezelf staande te houden, waardoor het onmogelijk wordt om lopend of fietsend voor te bewegen. Met name windvlagen zijn in dat kader gevaarlijk.

Om te kunnen beoordelen of gevaarlijke situaties gaan optreden, zijn in de norm NEN 8100 toetsingscriteria vastgelegd. Deze zijn in onderstaande tabel 3 weergegeven. Beoordeeld wordt het percentage uren per jaar waarin de gemiddelde windsnelheid ter plaatse hoger is dan een uurgemiddelde drempelwaarde van 15 m/s op loop- of verblijfsniveau. Deze drempelwaarde komt overeen met windkracht 8 op de schaal van Beaufort. Het windklimaat kan dan worden omschreven als 'stormachtig'.

Tabel 3: Overzicht beoordelingscriteria windgevaar NEN 8100

Percentage uren (p) per jaar dat een windsnelheid van 15 m/s wordt overschreden	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteitenklasse I (doorlopen). Voor activiteitenklasse II (slenteren) en III (rustig zitten) geldt de eis $p \leq 0,05$. Situaties met een overschrijdingskans $p \geq 0,3$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden.

3.4 Beslismodel nader onderzoek

Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is en eventueel nader onderzoek noodzakelijk is, is in de NEN 8100 een beslismodel opgenomen. Gesteld wordt het volgende:

- Voor beschut liggende gebouwen tot een hoogte van 15 m is geen nader onderzoek nodig.
- Voor beschut liggende gebouwen met een hoogte tussen de 15 en 30 m en voor onbeschut liggende gebouwen tot een hoogte van 30 m moet aan de hand van de situatie ter plaatse worden beoordeeld of aanvullend onderzoek noodzakelijk is.
- Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 m is nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk.

Een bouwwerk en de directe omgeving liggen beschut wanneer op loop- of verblijfsniveau bij alle windsectoren aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

- Het oppervlak dat obstakels als bomen (kruinen) en gebouwen beslaat, 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 m.

Het gebied in en om de Reitdiepzone kan op basis van bovenstaande criteria als beschut worden beschouwd voor nieuw te realiseren gebouwen met een hoogte tot maximaal 30 m.

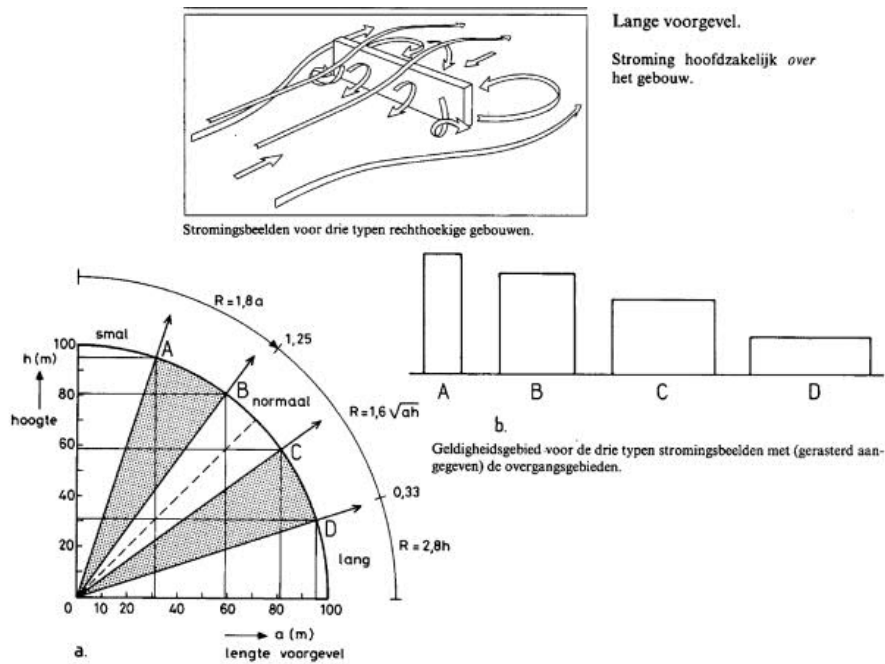
4 | Het ontstaan van windhinder

4.1 Effect bebouwing op stromingsprofiel wind

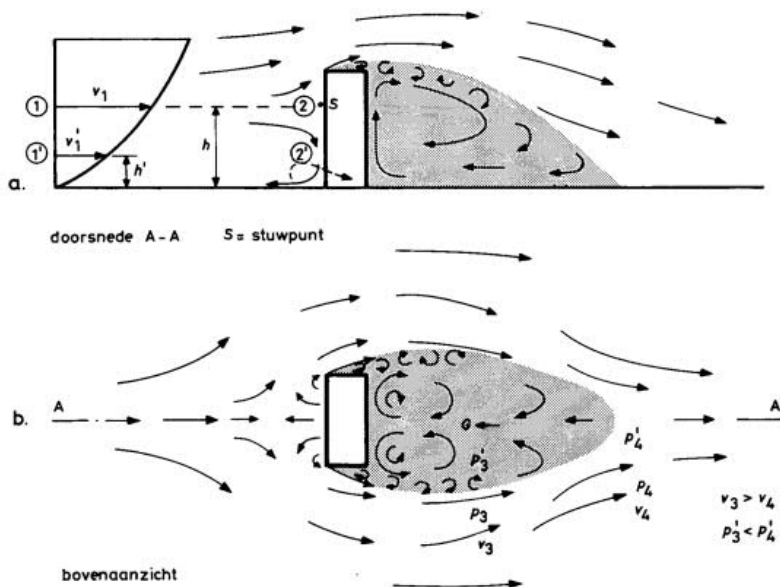
Bebouwing en overige obstakels geven in het algemeen beschutting tegen wind. De gemiddelde windsnelheid op looppniveau ligt in bebouwd gebied lager dan de gemiddelde windsnelheid in het vrije veld.

Wel kunnen plaatselijk hogere windsnelheden optreden door bijvoorbeeld de aanwezigheid van hoge gebouwen of doorgangen. Als wind op een gebouw stuit dan moet de lucht over en langs het gebouw. Hierdoor ontstaan luchtwervels, waardoor de windrichting en windsterkte rond een gebouw van plek tot plek kunnen variëren. De stromingsprofielen die ontstaan zijn weergegeven in afbeelding 3 en 4. De afbeeldingen zijn overgenomen uit de SBR-publicaties 'A065 en A90 windhinder rondom gebouwen'.

Afbeelding 3 – 3D-weergave luchtstroming rond een gebouw (bron: SBR A065a en SBR A090a)



Afbeelding 4 – Zij- en bovenaanzicht van de luchtstroming rond een gebouw (bron: SBR A065a en SBR A090a)



De luchtstroming rond het gebouw wordt sterker naarmate een gebouw hoger boven de omliggende omgeving uitsteekt.

In de genoemde SBR-publicaties is tevens aangegeven tot welke afstand van het gebouw, de aanwezigheid van een gebouw van invloed kan zijn op het stromingsprofiel van de wind. Deze afstand is afhankelijk van de windsnelheid, de vorm van het gebouw en de mate van beschutting. In algemene zin is in de SBR-publicaties aangegeven dat kan worden uitgegaan van een afstand van circa $8 \times h_{\text{gebouw}}$.

4.2 Beïnvloeding van het windklimaat door naast elkaar te plaatsen gebouwen

Twee gebouwen die zo ten opzichte van elkaar worden geplaatst dat de invloedgebieden elkaar (gedeeltelijk) overlappen, kunnen het windklimaat beïnvloeden. De mogelijke effecten zijn hieronder omschreven.

Luchtstroming in de doorgang tussen twee gebouwen

Tussen twee naast elkaar gelegen gebouwen met de voorgevel in 1 lijn wordt de windsnelheid bij wind loodrecht op de voorgevel in de doorgang tussen de gebouwen groter dan de te verwachten windsnelheid rond de hoeken van een enkel gebouw. De versterking is het grootste voor smalle doorgangen. In algemene zin zal geen noemenswaardige versterking ontstaan als de onderlinge afstand groter is dan:

- 2,5 x de hoogte bij gebouwen die breder zijn dan 3 maal de hoogte en
- 2,5 x de breedte bij gebouwen die hoger zijn dan 3 maal de breedte.

Als de gebouwen onder een hoek staan, ontstaat een trechter-effect. Bij windrichtingen waar de wind in de door de gebouwen gevormde trechter wordt geblazen, worden de windsnelheden vergroot. Ook hier geldt dat de toename afhankelijk is van de onderlinge afstand en het grootst is voor smalle doorgangen.

Wanneer twee evenwijdige gebouwen ten opzichte van elkaar zijn versprongen en de wind nage-noemd loodrecht op de lange gevel staat, kan lokaal (tussen beide gebouwen en rond de hoeken van deze gebouwen) een verhoogde windsnelheid ontstaan.

Luchtstroming langs gebouwen met verschillende hoogtes

Bij een laag gebouw voor een hoog gebouw kan achter het lage gebouw een beschut klimaat ontstaan maar ook een versterking van de wervels rond het gebouw. Het te verwachten effect is sterk afhankelijk van de hoogte en breedte van het lage gebouw, de hoogte en breedte van het hoge gebouw en de onderlinge afstand. Ook de windrichting speelt een rol.

Kanaliserings­effect

Als bebouwing aan weers­zijden van een straat een vrijwel aaneengesloten wand vormt wordt de luchtstroming door de straat geleid. Door schuin invallende wind kan de wind over de gebouwen heen de straat in draaien en door de gesloten bebouwing aan de andere kant de straat moeilijk verlaten. Hierdoor ontstaat een sterke luchtstroom in de lengteas van de straat, waardoor de luchtsnelheid in de straat groter wordt dan op basis van de voorspelde windsterkte verwacht. Dit kan worden voorkomen door de bebouwing langs een lange straat op regelmatige afstanden te onderbreken.

4.3 Mogelijke verbetermaatregelen

Afscherming door de stedelijke omgeving'

Door de gebouwen binnen een stad zal afscherming ontstaan. Deze afscherming is 'optimaal' wanneer vanaf de rand van de stad de hoogte geleidelijk oploopt. Voor het realiseren van een goede beschutting is rondom in een straal van 200 m of meer afscherming door de stedelijke omgeving nodig.

Het effect van de afscherming kan teniet worden gedaan door hoogbouw die meer dan 20 m uitsteekt boven de omringende bebouwing en door grote open ruimten (pleinen, brede lanen, e.d.).

Hoogbouw op laagbouw

Door hoogbouw op een laag bouwdeel te situeren, wordt bereikt dat de hoge windsnelheden vooral voorkomen op dakniveau van de laagbouw en het straatniveau min of meer beschermt blijft.

Hoogbouw met lagere vleugels op de hoeken

Bij een gebouw met lagere vleugels op de gebouw­hoeken ontstaat een minder grote wervel aan de voorzijde. Een deel van de door het gebouw geblokkeerde lucht zal al op groter hoogte om het gebouw afstromen en het maaiveld niet bereiken.

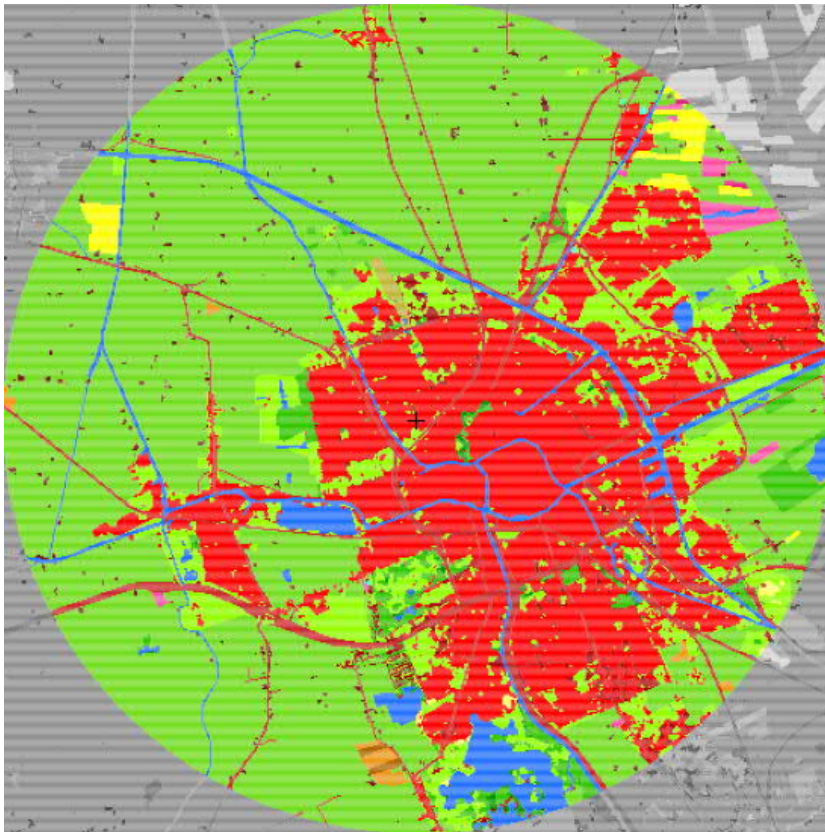
5 | Windklimaat op locatie

5.1 Statistisch windklimaat

De snelheid van de wind in het plangebied (Reitdiepzone en omgeving) is afhankelijk van de afremming of versnelling die bovenwinds door grote waters, terrein­hoogte­verschillen, begroeiing, gebouwen en obstakels ontstaat. De aard van het aardoppervlak die de afremming of versnelling van de wind veroorzaakt, wordt de ruwheid genoemd. Hoe groter de ruwheid, hoe meer afremming.

Voor de beschrijving van de omgeving wordt de NPR 6097:2006 gebruikt. Met de data uit de NPR kan een ruwheidskaart van het plangebied worden gegenereerd. Deze is weergegeven in afbeelding 5.

Afbeelding 5: Categorisering omliggend gebied volgens NPR 6097 (de kleur geeft de terreinruwheid aan: rood staat voor stedelijk gebied, $z_o = 1,6$ m)



In de omgeving van de Reitdiepzone kan worden gerekend met een jaargemiddelde windsnelheid van circa 5 m/s op 10 meter hoogte in een “stedelijk bebouwd gebied”.

Uit de statistiek blijkt verder dat op de locatie met name bij wind uit het zuiden / zuidwesten de hoogste windsnelheden optreden.

5.2 Resultaten bestemmingsplanonderzoek

Voor de nieuwbouw op de Woldring locatie, de voormalige ACM-locatie (plan: CrossRoads) en de Gembeton locatie is in het kader van de te doorlopen bestemmingsplanprocedures aan de hand van CFD-berekeningen onderzoek gedaan naar het te verwachten windklimaat rond de te realiseren nieuwbouw. In de onderzoeken is steeds een vergelijking gemaakt tussen de huidige situatie en nieuwe situatie.

Uit de desbetreffende onderzoeken komt het volgende beeld naar voren:

- De realisatie van (hogere) nieuwbouw binnen de Reitdiepzone heeft een overwegend positief effect op het windklimaat op enige afstand van de nieuwbouw omdat open vlakken worden opgevuld en extra afscherming gerealiseerd. Dit geldt met name voor het gebied ten oosten van het Reitdiep.
- De richting het Reitdiep optredende blokkering van de wind leidt echter tot hogere windsnelheden op de westelijke ringweg en rond de nieuwbouw zelf. Hoge windsnelheden ontstaan met name in de oost-west doorgangen. In deze doorgangen ontstaan zones met hogere windsnelheden en lokaal een beperkt risico op windgevaar. In de uitwerking van de plannen kan door het toevoegen van ruwe gevelvlakken, luifels e.d. dit gevaar worden voorkomen.

5.3 Effecten nadere invulling plangebied

Ontwikkelscenario 'Ontspannen'

Voor het ontwikkelscenario 'Ontspannen' is inclusief Crossroads voorzien in de realisatie van 1.441 extra woningen. Voor een nog niet onderzochte ontwikkellocatie binnen het plangebied is voorzien in de realisatie van gebouwen hoger dan 30 m. Dit betreft de Jaho-locatie aan de Friesestraatweg 175. Hiervoor zal een nader windonderzoek nodig zijn.

Voor de totale invulling geldt het volgende:

- De invulling zal leiden tot een verdere verbetering van het windklimaat in het gebied ten oosten van het Reitdiep.
- De invulling zal leiden tot een verhoging van de windsnelheden ter plaatse van de westelijke ringweg omdat een meer besloten front ontstaat, waardoor een wat sterkere stroming in het verlengde van de weg optreedt.

Windgevaar zal mogelijk ontstaan op hoeken van nog toe te voegen hogere bebouwing. In het ontwerp moet hiermee rekening worden gehouden. Smalle oost-west doorgangen moeten waar mogelijk worden voorkomen.

Ontwikkelscenario 'Intensief'

Voor het ontwikkelscenario 'Ontspannen' is inclusief Crossroads voorzien in de realisatie van 2.681 extra woningen. Voor drie nog niet onderzochte ontwikkellocaties binnen het plangebied is voorzien in de realisatie van gebouwen hoger dan 30 m. Dit betreft de Jaho-locatie aan de Friesestraatweg 175, de Baxbier-locatie aan de Friesestraatweg 197 – 201 en de Vazet-locatie. Hiervoor zal een nader windonderzoek nodig zijn.

Voor de totale invulling geldt het volgende:

- De invulling zal leiden tot een nog verdere verbetering van het windklimaat in het gebied ten westen van het Reitdiep. Door de intensievere bebouwing op de ontwikkellocaties: Bouwselect, Baxbier, Brivec-Zuid, De Ommelanden, De Stadskerk, Vazet en gaslocatie wordt de afscherming in oostelijke richting groter. Het windklimaat in het gebied aan de oostkant van de Reitdiepzone zal ten opzichte van de bestaande situatie en het scenario 'Ontspannen' verbeteren.
- De invulling zal leiden tot een verhoging van de windsnelheden ter plaatse van de westelijke ringweg omdat een meer besloten front ontstaat, waardoor een wat sterkere stroming in het verlengde van de weg optreedt.

Windgevaar zal mogelijk ontstaan op hoeken van nog toe te voegen hogere bebouwing. In het ontwerp moet hiermee rekening worden gehouden. Smalle oost-west doorgangen moeten waar mogelijk worden voorkomen.

Noorman Bouw- en milieu-advies