

TAM-IMRO omgevingsplan Schaapsdrift Arnhem

Windhinderonderzoek

Status	definitief
Versie	001
Rapport	M.2024.0123.01.R001
Datum	18 februari 2025



Colofon

Opdrachtgever	Gemeente Arnhem
Contactpersoon opdrachtgever	
Project Betreft Uw kenmerk	Gem Arnhem, Milieuonderzoeken Schaapsdrift Aanvullende onderzoek ruimtelijke procedure -
Rapport Datum Versie Status	M.2024.0123.01.R001 18 februari 2025 001 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem 088 346 76 37
Contactpersoon	TO@dgmr.nl
Auteur	088 346 76 37 TO@dgmr.nl
Projectadviseur	088 346 78 25 wwi@dgmr.nl
2e lezer/secr.	TO

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Situatie	6
3. Criteria	9
3.1 NEN8100 Windhinder	9
3.2 NEN 8100: Windgevaar	9
4. Onderzoeksmethodiek	10
4.1 Geometrische modellen	10
4.2 Software	11
4.3 Wind en ruwheid	11
4.4 Categorie indeling onderzoeksgebied	12
5. Resultaten	14
5.1 Bestaande situatie	14
5.2 Herontwikkeling Schaapsdrift	16
5.3 Maatregelen	18
6. Conclusie	20

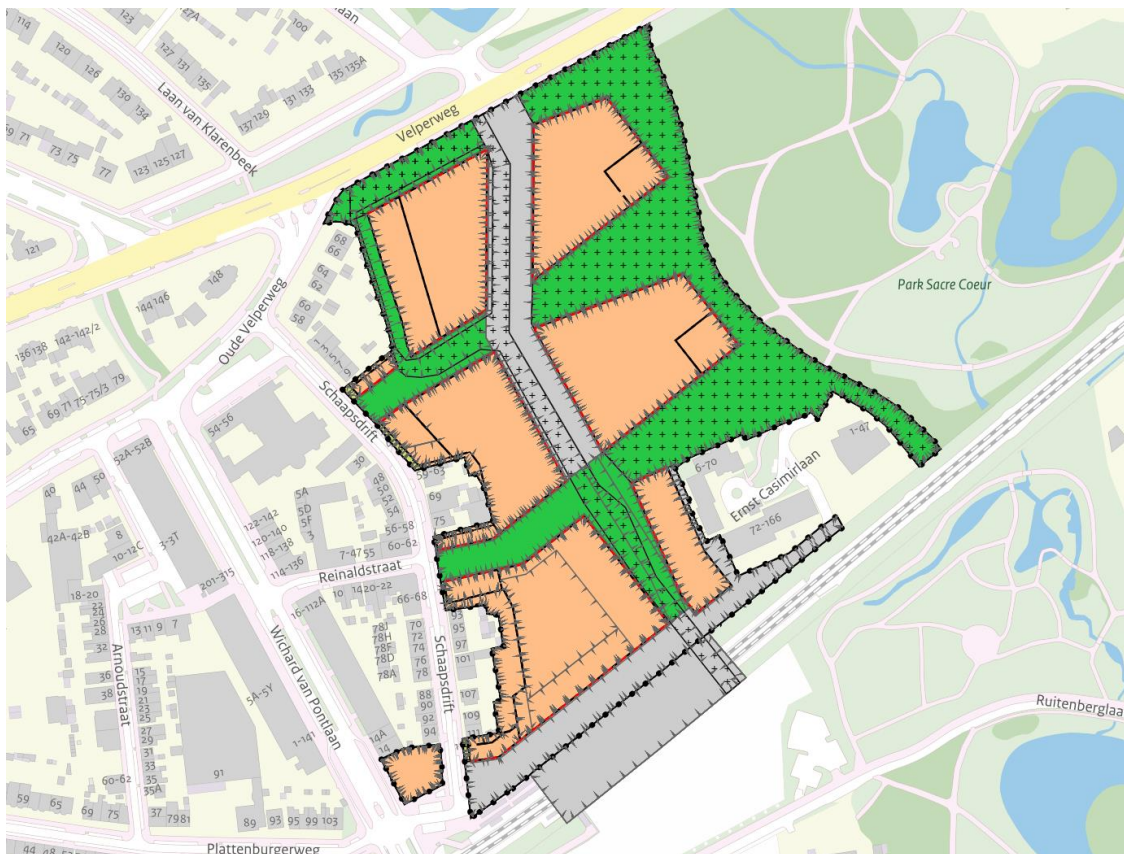
Bijlagen

Bijlage 1	Technisch inlegvel numerieke simulatie
Bijlage 2	Toelichting beoordeling windklimaat
Bijlage 3	Windstatistiek

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Arnhem, heeft DGMR Bouw B.V. een windhinderonderzoek uitgevoerd voor het gebied Schaapsdrift in Arnhem. Gemeente Arnhem wil het gebied Schaapsdrift gedeeltelijk herontwikkelen waarbij een aantal bestaande gebouwen wordt gesloopt en nieuwe gebouwen worden toegevoegd. Het hoogste gebouw is zo'n 34 meter hoog. In dit rapport hebben wij door middel van een windhinderonderzoek het windklimaat in en rond het gebied vastgesteld op maaiveldniveau.

Om de ontwikkeling mogelijk te maken is een TAM-omgevingsplan opgesteld. In figuur 1 staat de bestemmingsvlakkaart uit het TAM-omgevingsplan. De precieze invulling van het plan staat nog niet vast. In het onderzoek hebben wij het, op het moment van schrijven, meest actuele stedenbouwkundig plan gebruikt.



figuur 1: TAM-omgevingsplan Schaapsdrift e.o. ontwerp 06-12-2024 (NL.IMRO.0202.TAM1048-0201)

We hebben twee situaties onderzocht:

- De bestaande situatie.
- De herontwikkeling van Schaapsdrift.

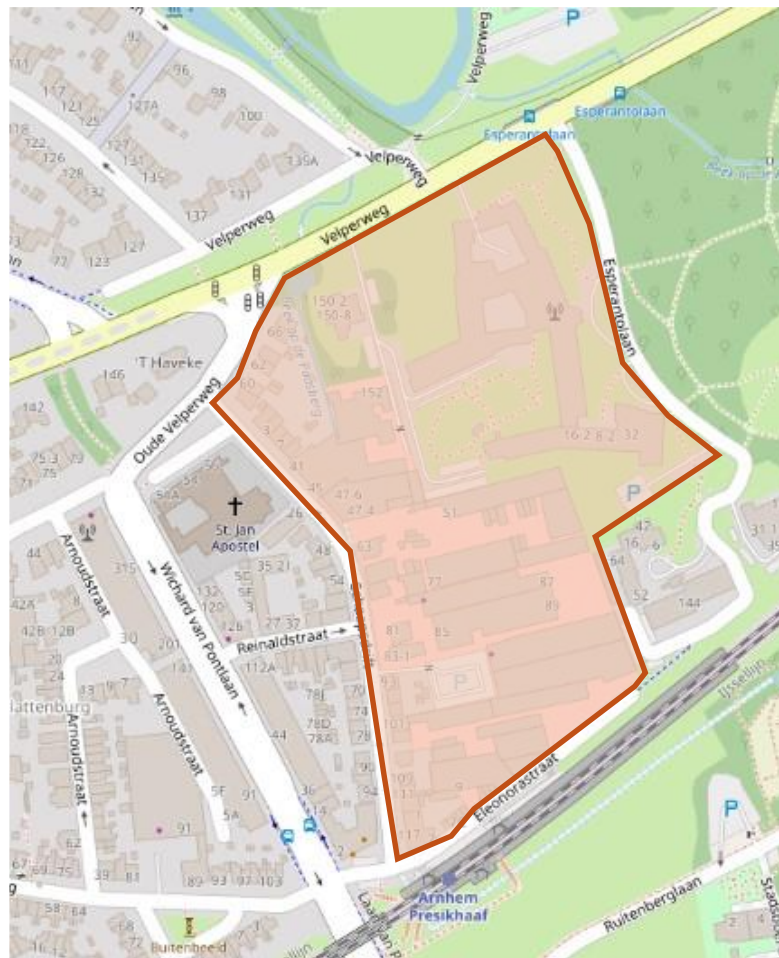
Voor het onderzoek hebben wij een 3D-model gemaakt van het gebied en de nabije omgeving om het windklimaat te toetsen aan de gestelde eisen. Dit model hebben wij met Computational Fluid Dynamics (CFD) gesimuleerd. CFD is een methode om complexe luchtstromingen in en rond gebouwen te bepalen. Aan de hand van klimaatgegevens hebben we de windstromingen voor twaalf verschillende windrichtingen verwerkt tot het windklimaat rondom het gebouw.

In hoofdstuk 2 beschrijven wij de situatie en in hoofdstuk 3 de toetsingscriteria. In hoofdstuk 4 behandelen we de onderzoeksmethodiek en de bijbehorende uitgangspunten. De berekende gemiddelde snelheden zijn een maat voor het optreden van windhinder en windgevaar (hoofdstuk 5). De conclusie volgt in hoofdstuk 6.

2. Situatie

Het plangebied Schaapsdrift wordt globaal afgebakend door de Velperweg aan de noordkant, aan de oostkant door de Esperantolaan, aan zuidkant door het spoor en aan de westkant door de Wichard van Pontlaan.

In figuur 2 ziet u het plangebied.



figuur 2: overzicht plangebied

Op verschillende plaatsen in het plangebied wordt bestaande bebouwing vervangen door nieuwbouw. In figuur 3 ziet u een 3D-model van de stedenbouwkundige verbeelding. Deze hebben we op 4 februari ontvangen van de gemeente Arnhem. Dit model gebruiken we als uitgangspunt voor het windhinderonderzoek.

Er zijn twee relatief hoge gebouwen van 34 meter hoog. Beide liggen langs de Esperantolaan in noordoostelijke richting.



figuur 3: stedenbouwkundige verbeelding

Niet alle gebouwen worden vervangen. In figuur 4 ziet u met lichtrood de nieuwbouw. De overige gebouwen zijn bestaand en blijven in dit plan gehandhaafd.



figuur 4: lichtrood: nieuwbouw. Wit: bestaande bouw.

3. Criteria

Het windhinderonderzoek is uitgevoerd volgens NEN 8100. Hierin staan ook de eisen. Deze eisen zijn onderverdeeld in windhinder en windgevaar.

3.1 NEN8100 Windhinder

Zodra het te hard waait, gaan mensen hinder ondervinden. Ter illustratie; bij een snelheid van circa 20 km/h verwaait haar, krijgt de wind te veel vat op kleding en kunnen mensen problemen krijgen met lopen. Windhinder op een bepaalde plek is het aantal uur per jaar dat het op deze plek harder waait dan deze gestelde grens van 20 km/h (5 m/s). In NEN 8100 zijn vijf kwaliteitsklassen, A t/m E, gedefinieerd waarbij A overeenkomt met het minst aantal uren en E met het grootste aantal.

Hoe iemand het windklimaat ervaart, hangt af van zijn activiteit. In een park of speeltuin heeft een persoon meer behoefte aan een rustiger windklimaat dan op een parkeerplaats. De norm beschrijft een drietal activiteitsklassen:

- 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 waardering van het lokale windklimaat wordt gekwalificeerd met goed, matig of slecht. In tabel 1 is de beoordeling voor windhinder weergegeven.

tabel 1: beoordeling van het lokale windklimaat ten aanzien van windhinder (NEN 8100)

Overschrijdingskans dat $v > 5$ m/s in procenten van het aantal uur per jaar	Kwaliteitsklasse	1. Doorlopen	2. Slenteren	3. Langdurig zitten
< 2.5	A	Goed	Goed	Goed
2.5 - 5.0	B	Goed	Goed	Matig
5.1 - 10.0	C	Goed	Matig	Slecht
10.1 - 20.0	D	Matig	Slecht	Slecht
> 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Een belangrijke uitbreiding zijn horecaterrassen. Bij lagere windsnelheden beleven mensen het windklimaat op een horecaterras al eerder als slecht en het is dus sowieso lastig om een goede beoordeling te realiseren. We adviseren in zijn algemeenheid dan ook, in lijn met NEN 8100, om maatregelen te treffen bij dergelijke terrassen.

3.2 NEN 8100: Windgevaar

Als het erg hard waait (circa 50 km/h) kunnen gevaarlijke situaties optreden. Net als windhinder, drukt de norm windgevaar uit in het aantal uur per jaar dat het op een plek harder waait dan deze drempelsnelheid. Voor de beoordeling houden wij tabel 2 aan volgens NEN 8100. Beperkt risico is alleen acceptabel als mensen op deze plaats doorlopen (dus niet bijvoorbeeld bij een ingang). Gevaarlijke situaties mogen niet optreden op plaatsen waar mensen kunnen verblijven.

tabel 2: beoordeling van het lokale windklimaat ten aanzien van windgevaar (NEN 8100)

Overschrijdingskans dat $v > 15$ m/s in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
< 0.05	Geen risico
0.05 - 0.29	Beperkt risico
≥ 0.30	Gevaarlijk

4. Onderzoeksmethodiek

We hebben twee situaties onderzocht:

- Bestaande situatie.
- Nieuwbouw situatie.

4.1 Geometrische modellen

We hebben, volgens NEN 8100, het ontwerp gemodelleerd met de omgeving in een straal van 300 meter. De 3D-modellen zijn ons digitaal aangeleverd op 4 februari.

In figuur 5 ziet u de 3D-modellen voor de bestaande situatie en in figuur 6 voor de herontwikkeling van het gebied. Deze modellen hebben bij gebruikt voor ons windhinder model.



figuur 5: 3D-model ontwerp plangebied en alle omringende bebouwing in bestaande situatie.



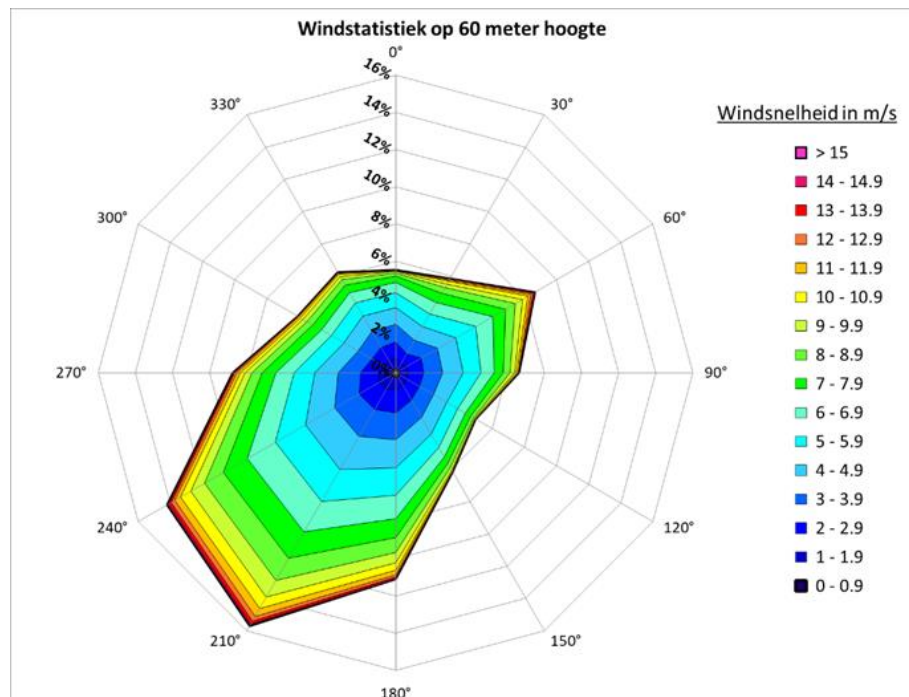
figuur 6: 3D-Herontwikkeling Schaapsdrift

4.2 Software

Om het windklimaat te onderzoeken gebruiken wij de methode Computational Fluid Dynamics (CFD). De berekeningen hebben wij uitgevoerd met het softwarepakket Simscale versie 2024. Zie bijlage 2 voor de numerieke uitgangspunten.

4.3 Wind en ruwheid

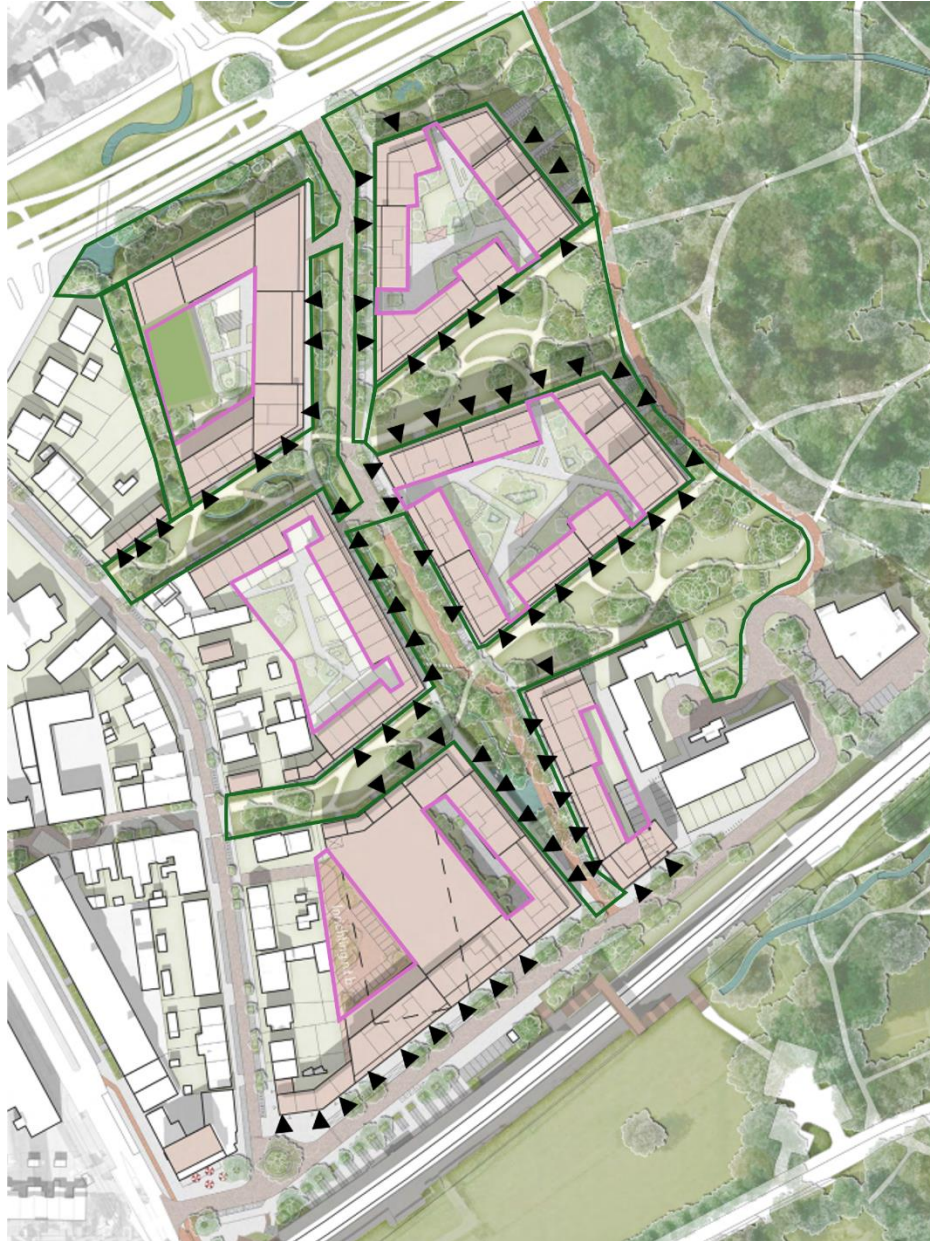
We passen het meteorologisch model van NPR 6097 toe om te bepalen hoe vaak een bepaalde windsnelheid voor elke windrichting voorkomt ter plaatse van het ontwerp (figuur 7). Dit model houdt rekening met de lokale luchtweerstand (ruwheid) van het landschap. In deze simulatie is rekening gehouden met de ruwheid van stedelijk gebied. Zie bijlage 4 voor de windstatistiek van de omgeving.



figuur 7: windstatistiek plangebied

4.4 Categorie indeling onderzoeksgebied

In figuur 8 ziet u de categorie indeling voor windhinder die wij gebruikt hebben voor het toetsen. De toegangen zijn weergegeven met zwarte driehoeken. De toegangen worden beoordeeld volgens de activiteit 'slenteren'. De binnentuinen (semiopenbaar groen) worden beoordeeld volgens de activiteit slenteren en langdurig zitten. Op dezelfde manier wordt de openbaar groen in het plangebied geanalyseerd als een slenteren en langdurig zitten. De overige gebieden worden beoordeeld volgens de activiteit doorlopen.



figuur 8: toegangen (zwarte driehoeken), daktuinen/ semiopenbaar groen (roze lijn), openbaar groen (groen lijn)

5. Resultaten

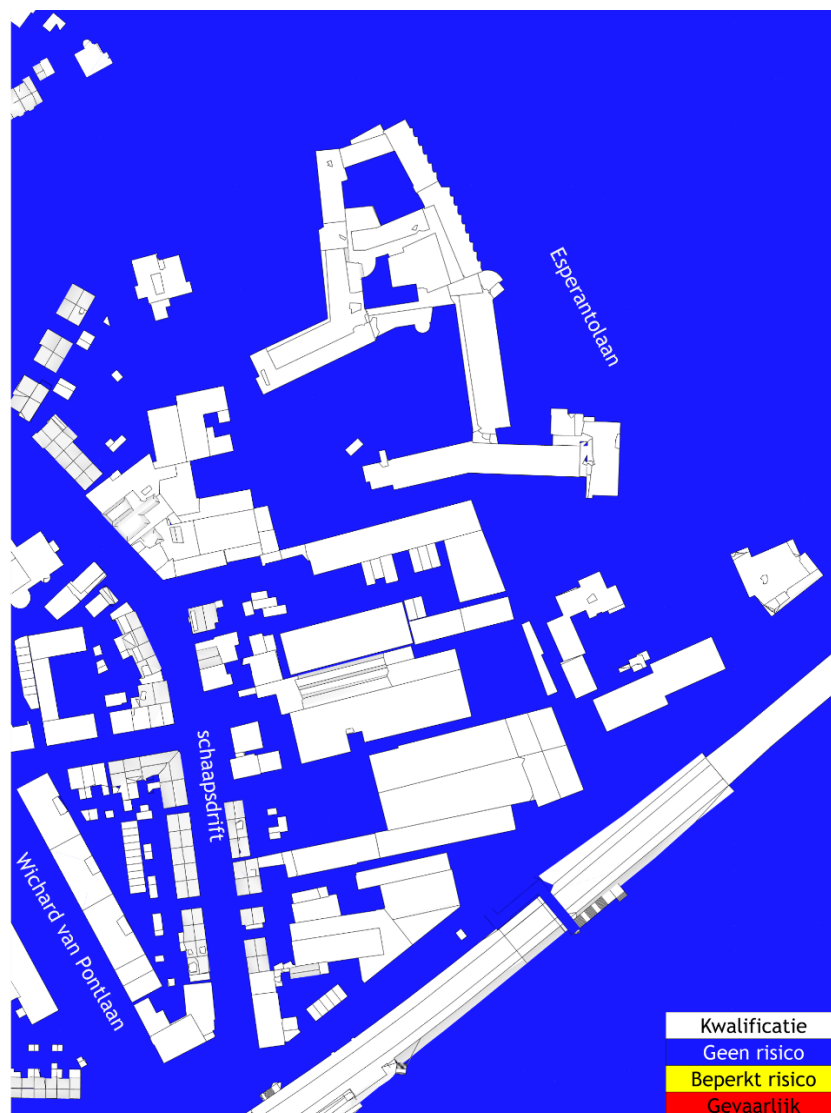
We hebben twee situaties onderzocht:

- De bestaande situatie.
- De herontwikkeling Schaapsdrift

5.1 Bestaande situatie

5.1.1 Windgevaar

De resultaten voor het windgevaar zijn weergegeven in de figuur 9. Er is geen windgevaar in bestaande situatie.



figuur 9: maaiveld: kans op windgevaar voor huidige situatie

\\dgmr.local\prj\data-ah\prj\m\2024\012300 gem arnhem, milieuonderzoeken schaapsdrift\11 - rapporten_documenten\milieuonderzoeken schaapsdrift\m.2024.0123.03.r001 windhinder tam-imro

5.1.2 Windhinder

Een overzicht van de kwaliteitsklassen van het gebied ziet u in figuur 10. Over het algemeen is er een goed windklimaat met klasse A en B. In het oosten langs de Esperantolaan komt echter een klein gebied met klasse D en klasse C voor. Dit zorgt voor een goed tot matig windklimaat in die hoek.



figuur 10: kans op windhinder. ++ = goed windklimaat, +/- = matig windklimaat. -- = slecht windklimaat

5.2 Herontwikkeling Schaapsdrift

5.2.1 Windgevaar

De resultaten voor windgevaar zijn weergegeven in figuur 11. In de nieuwbouwsituatie is geen sprake van windgevaar.



figuur 11: maaiveld: kans op windgevaar voor de nieuwe situatie

5.2.2 Windhinder

Een overzicht van de kwaliteitsklassen op maaiveldniveau ziet u in figuur 12. Over het algemeen is er ook in de nieuwe situatie sprake van een goed windklimaat, met uitzondering van enkele gebieden. De belangrijkste gebieden met betrekking tot het windklimaat lichten we hieronder toe:

- Gebied 1: windklasse D ten westen van de Esperantolaan. Dit komt door het relatief hoge gebouw aan de noordkant van dit gebied. Dit is slecht windklimaat voor de activiteit 'slenteren' en 'langdurig zitten'.
- Gebied 2 en 3: in het openbaar groen ontstaan gebieden met klasse C. Dit is een matig windklimaat voor de activiteit 'slenteren' en een slecht windklimaat voor de activiteit 'langdurig zitten'.
- Gebied 4 en 5: windklasse C en D. De wind versneld aan de noordkant van de woonblokken waardoor een matig tot slecht windklimaat ontstaat voor de activiteit 'slenteren' en een slecht windklimaat voor de activiteit 'langdurig zitten'.
- Gebied 6 en 7. Deze gebieden liggen in het bestaande park Sacré Coeur en hebben een matig windklimaat voor de activiteit 'slenteren'.

Entrees: over het algemeen hebben de entrees een goed windklimaat (windklasse A of B).



figuur 12: maaiveld: kans op windhinder. ++ = goed windklimaat, +/- = matig windklimaat. -- = slecht windklimaat

5.3 Maatregelen

De gemeente is van plan om tussen de bouwblokken openbare parken te creëren met veel bomen. Deze zullen een gunstige invloed hebben op het windklimaat. De verwachting is dat het windklimaat in de openbare parken hierdoor zal verbeteren. Dit betekent in gebied 1, 2, 3, 6 en 7 het windklimaat zal verbeteren. De invloed van de landschappelijke inrichting in gebied 3 en 4 zal kleiner zijn. Voor deze gebieden is waarschijnlijk de inrichting van de binnentuinen maatgevend. Bijvoorbeeld door het plaatsen van schermen rond eventuele tuinen/terrassen. Dit is sterk afhankelijk van de inrichting van de binnentuinen, welke nog niet nader uitgewerkt zijn. Ook de

openbare ruimte is op dit moment nog in ontwikkeling, maar wij adviseren om bankjes en zitplaatsen te plaatsen in de gebieden van windklasse A.

6. Conclusie

In opdracht van gemeente Arnhem, heeft DGMR Bouw B.V. een windhinderonderzoek uitgevoerd voor de herontwikkeling van het gebied Schaapsdrift in Arnhem. Het hoogste gebouw is zo'n 34 meter hoog.

Het doel van het onderzoek is om het windklimaat in kaart te brengen rond de nieuwbouw op maaiveld en op daktuin.

Bestaande situatie

- Er is geen sprake van windgevaar.
- Over het algemeen is er een goed windklimaat met klasse A en B.
- Langs de Esperantolaan (in het oosten) komt een klein gebied met een matig windklimaat voor.

Nieuwbouwsituatie

- Er is geen sprake van windgevaar.
- In vergelijking met de huidige situatie is het windklimaat plaatselijk iets minder goed. Er ontstaan plaatselijk gebieden met een matig en slecht windklimaat in de openbare parken en de semi-openbare binnentuinen.
- De inrichting van de openbare ruimte met bomen zal een positieve invloed hebben op het windklimaat in de openbare parken.
- Om het windklimaat in de semi-openbare binnentuinen te verbeteren zijn specifieke maatregelen nodig afhankelijk van de inrichting van de binnentuinen.

W.J. (Wim) Wigerink
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel	Technisch inlegvel numerieke simulatie
-------	--

Technisch inlegvel numerieke simulaties

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Schaapsdrift , Arnhem
Opdrachtgever	Gemeente Arnhem
Projectleider	
Datum	Februari 2025
Model	Algemene gegevens model
Omvang gemodelleerd gebied	In een straal van 300 meter rond project
Kerngebied	Arnhem
Omgeving	Arnhem
Afmetingen model	$\pi r^2 h$ met straal van 300 meter en een hoogte van 400 meter
Blokkeringsgraad	< 5%
Gemodelleerd groen	N.v.t.
Onderzochte windrichtingen	12 (elke richting representeert één windsector van 30 graden)
Onderzochte configuraties	4 configuratie
Computerinstellingen	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	Simscale (Pacefish), Lattice Boltzmann Solver
Algemeen	Driedimensionaal, tijdsafhankelijk, isotherm
Rekenrooster	Circa 28 miljoen cellen structured grid
Turbulentiemodellering	Gemodelleerde turbulentie in ongehinderd stromingsprofiel (isotroop) met tussen de gebouwen (automatisch) expliciete turbulenties (anisotroop)
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Logaritmisch windprofiel (Richard & Hoxey)
Uitlaat	Ongedwongen (geen drukverschil)
Grond buiten gemodelleerde omgeving	Ruwheidslengte $z_0 = 1$ meter voor stedelijk gebied
Gebouwen	Lokale ruwheid van 0.01 meter
Gegevensbewerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en berekening windklimaat
Amersfoortse coördinaten	
Drempelsnelheid hinder	5 m/s
Drempelsnelheid gevaar	15 m/s
Beoordeling	Algemeen, afhankelijk van uiteindelijke functie-indeling
Gepresenteerde resultaten	Rapport: plots van kwaliteitsklassen voor windhinder en gevaarcriteria

Bijlage 2

Titel

Toelichting beoordeling windklimaat

Toelichting beoordeling windklimaat

In onderstaande tabel is aangegeven wat voor effect wind heeft op voetgangers.

tabel 2.1: windeffecten op voetgangers

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

In de beoordeling van het windklimaat wordt rekening gehouden met deze tabel. Vanaf een lokale windsnelheid van 5 m/s (vergelijkbaar met een 'matige wind') zijn effecten merkbaar, zoals haar dat in de war raakt. Vanaf een lokale windsnelheid van 15 m/s (vergelijkbaar met harde tot stormachtige wind) ontstaat moeite met lopen. Opgemerkt wordt dat hier gesproken wordt over windsnelheden op ooghoogte.

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt niet alleen rekening gehouden met de windsnelheid, maar wordt ook rekening gehouden met de activiteit die men onderneemt. Bij lopen of wandelen heeft men minder snel last van de wind dan bij het slenteren op de markt langs de marktkraampjes of bij afscheid nemen bij de voordeur. Zittend op het terras is men daarentegen weer gevoeliger voor het windklimaat. Bij de beoordeling wordt daarom rekening gehouden met drie activiteiten, te weten:

- 1 Doorloopgebieden: voor alle gebieden waar mensen lopen om zich van A naar B te verplaatsen.
- 2 Slentergebieden: hierbij kan men denken aan slenteren op de markt of afscheid nemen bij de voordeur.
- 3 Plaats voor langdurig zitten. Hierbij kan men denken aan een bankje in het park.

Opgemerkt wordt dat de activiteiten dus plaatsgebonden zijn.

Het windklimaat wordt in een onderzoek voor twee verschillende aspecten beoordeeld:

- 1 Windgevaar
- 2 Windhinder

Windgevaar

Hierbij wordt getoetst aan een windsnelheid van 15 m/s. In de norm wordt het acceptabel geacht dat deze windsnelheid maximaal 0.05% (ongeveer 4 uur per jaar) voorkomt. Komt deze windsnelheid meer dan 0.3% per jaar voor dan spreekt men van 'windgevaar'. In het tussenliggende gebied (tussen de 0.05% en de 0.3%) is er sprake van een 'beperkt risico'.

Beperkt risico wordt aanvaardbaar geacht voor doorloopgebieden, maar niet voor slentergebieden. Wanneer beperkt risico optreedt in slentergebieden, dan moeten ook hier maatregelen getroffen worden om dit te voorkomen.

Wanneer er sprake is van windgevaar moeten maatregelen worden getroffen door de gebouwontwikkelaar en/of de eigenaar van het openbaar gebied. Windgevaar op plaatsen waar mensen zich kunnen bevinden moet voorkomen worden. Windgevaar kun je daarom een 'veiligheidseis' noemen.

Windhinder

Hierbij wordt getoetst aan een windsnelheid van 5 m/s. De beoordeling van windhinder is afhankelijk van hoe vaak deze windsnelheid per jaar optreedt. De tijdsduur dat dit optreedt, is verdeeld in vijf klassen van minder dan 2.5% (klasse A) t/m meer dan 20% (klasse E). Hoe deze klasse beoordeeld wordt, is afhankelijk van de activiteit. Dit is weergegeven in onderstaande tabel.

tabel 2.2: beoordeling van het lokale windklimaat ten aanzien van windhinder (NEN 8100)

Overschrijdingskans dat v > 5 m/s in procenten van het aantal uur per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		1. Doorlopen	2. Slenteren	3. Langdurig zitten
< 2.5	A	Goed	Goed	Goed
2.5 - 5.0	B	Goed	Goed	Matig
5.1 - 10.0	C	Goed	Matig	Slecht
10.1 - 20.0	D	Matig	Slecht	Slecht
> 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Er is geen wettelijke verplichting om windhinder te voorkomen of te beperken. Het is aan de gebouwwontwikkelaar en/of de eigenaar van het openbare gebied welke maatregelen hij wil treffen om het comfort te verhogen. Windhinder kun je daarom een ‘comforteis’ noemen.

Bij doorloopgebieden (bijvoorbeeld op het trottoir of op straat) is er sprake van een slecht windhinderklimaat als het meer dan 1,5 dag per week (> 20% van de tijd) harder waait zodat bijvoorbeeld je haar in de war kan raken (snelheid meer dan 5 m/s). Bij een matig windklimaat is dit 0,75 à 1,5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan 0,75 dag per week.

Op een terras is er sprake van een slecht windhinderklimaat als het meer dan 0,5 dag per week (> 5% van de tijd) harder waait zodat bijvoorbeeld je papieren van je tafeltje wegwaaien. Bij een matig windklimaat is dit 0,25 à 0,5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan 0,25 dag per week.

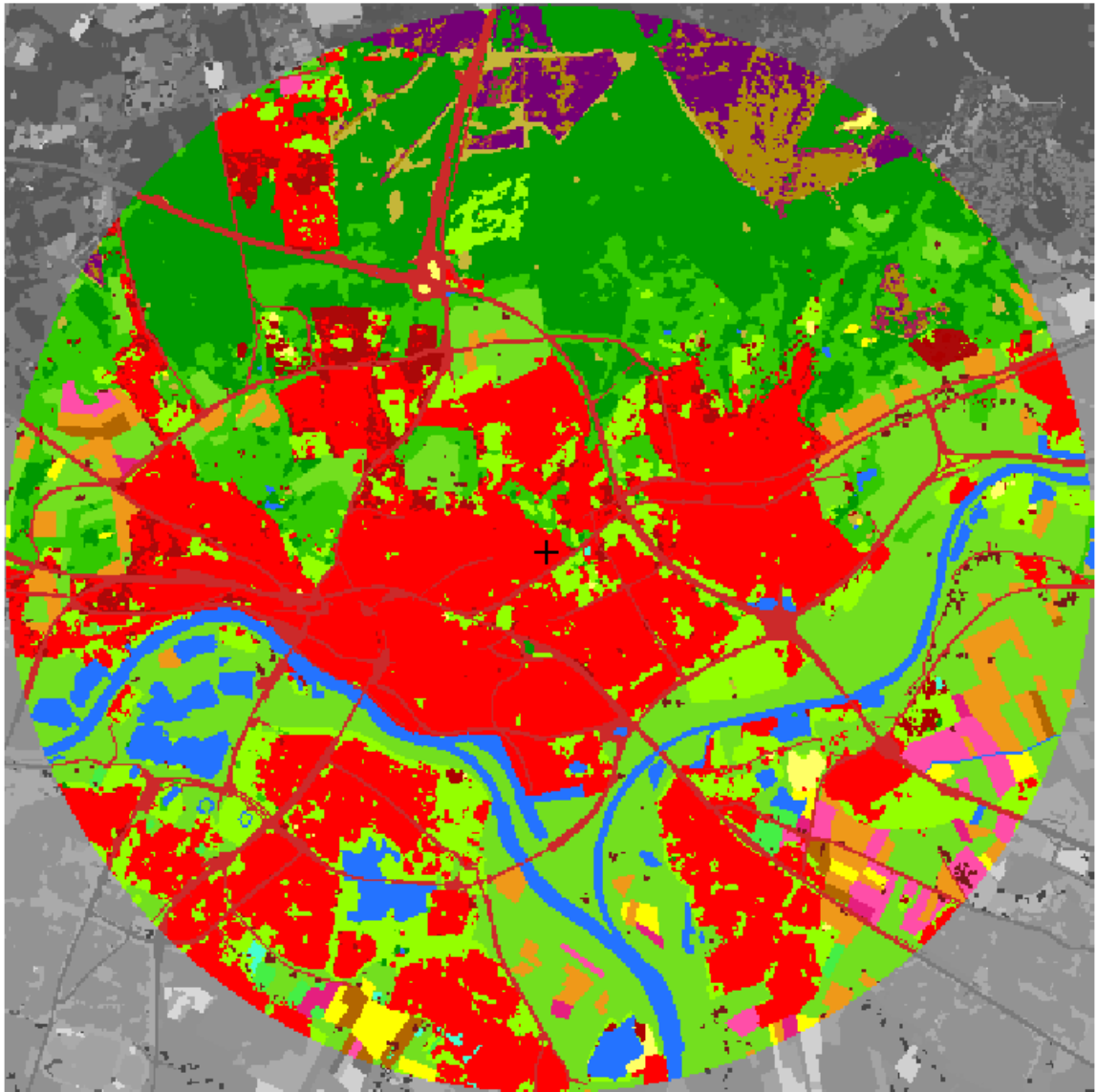
Bijlage 3

Titel	Windstatistiek
-------	----------------

FREQUENTIETABEL VAN DE 60 METER WINDSNELHEID DISTRIBUTIEF RELATIEF

X075131 Y454118 Jaar 1963-2002

windsnelheid (m/s)	35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	Cum.
					windrichting ("10 graden)								
					Distributief in percentages								
0,0 - 0,9	0,09	0,19	0,22	0,21	0,20	0,16	0,15	0,09	0,04	0,08	0,08	0,07	1,58
1,0 - 1,9	0,22	0,61	0,73	0,60	0,58	0,52	0,52	0,37	0,17	0,26	0,27	0,26	5,11
2,0 - 2,9	0,38	1,01	1,10	0,90	0,86	0,82	0,94	0,63	0,28	0,43	0,42	0,41	8,18
3,0 - 3,9	0,47	1,22	1,23	1,08	0,92	0,94	1,17	0,87	0,45	0,57	0,50	0,50	9,92
4,0 - 4,9	0,53	1,27	1,39	1,12	0,85	0,95	1,28	1,07	0,61	0,71	0,63	0,54	10,95
5,0 - 5,9	0,56	1,26	1,23	0,89	0,61	0,76	1,27	1,18	0,74	0,78	0,68	0,60	10,57
6,0 - 6,9	0,61	1,24	0,94	0,58	0,43	0,47	1,14	1,16	0,90	0,87	0,70	0,60	9,64
7,0 - 7,9	0,54	0,96	0,65	0,40	0,25	0,36	0,95	1,14	1,01	0,88	0,70	0,58	8,42
8,0 - 8,9	0,48	0,84	0,46	0,23	0,09	0,22	0,80	1,05	1,00	0,91	0,65	0,54	7,27
9,0 - 9,9	0,46	0,59	0,26	0,11	0,03	0,13	0,60	0,93	0,98	0,88	0,56	0,45	5,99
10,0 - 10,9	0,38	0,43	0,18	0,07	0,01	0,07	0,41	0,79	0,96	0,86	0,51	0,40	5,05
11,0 - 11,9	0,29	0,29	0,08	0,03	0,00	0,03	0,31	0,66	0,90	0,76	0,46	0,38	4,20
12,0 - 12,9	0,20	0,19	0,03	0,01	0,00	0,01	0,20	0,45	0,83	0,64	0,36	0,30	3,23
13,0 - 13,9	0,13	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,12	0,34	0,74	0,53	0,29	0,22	2,52
14,0 - 14,9	0,09	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,25	0,63	0,43	0,23	0,16	1,95
15,0 - 15,9	0,06	0,04	0,00	-	-	0,00	0,04	0,16	0,51	0,35	0,18	0,13	1,48
16,0 - 16,9	0,04	0,02	-	-	-	-	0,02	0,10	0,43	0,30	0,14	0,08	1,13
17,0 - 17,9	0,02	0,02	-	-	-	-	0,01	0,05	0,36	0,23	0,10	0,05	0,85
18,0 - 18,9	0,02	0,01	-	-	-	-	0,00	0,03	0,27	0,17	0,09	0,04	0,64
19,0 - 19,9	0,01	0,00	-	-	-	-	0,01	0,02	0,17	0,14	0,06	0,02	0,43
20,0 - 20,9	0,01	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,13	0,09	0,04	0,01	0,29
21,0 - 21,9	0,00	0,00	-	-	-	-	-	0,01	0,10	0,07	0,02	0,01	0,21
22,0 - 22,9	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,07	0,05	0,02	0,00	0,14
23,0 - 23,9	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,04	0,03	0,01	0,00	0,09
24,0 - 24,9	0,00	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,02	0,01	0,00	0,06
25,0 - 25,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,02	0,00	0,00	0,04
26,0 - 26,9	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03
27,0 - 27,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,00	-	0,02
28,0 - 28,9	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
29,0 - 29,9	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
30,0 - 30,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31,0 - 31,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00
32,0 - 32,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00
33,0 - 33,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	0,00
34,0 - 34,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00
35,0 - 35,9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	0,00
36,0 - 36,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37,0 - 37,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38,0 - 38,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39,0 - 39,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40,0 en hoger	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	0,00



ID	z _s (m)	Rood	Groen	Blauw	Kleur	Klasse
0	0,03	0	0	0		Geen gegevens
1	0,03	115	223	31		Gras
2	0,17	239	153	25		Maïs
3	0,07	178	102	0		Aardappelen
4	0,7	229	31	127		Bieten
5	0,16	255	255	0		Granen
6	0,07	255	78	168		Overige landbouwgewassen
7	0,15	4	222	30		Buitenland
8	0,1	70	255	207		Glastuinbouw
9	0,39	69	239	69		Boomgaard
10	0,07	172	129	168		Bollen
11	0,75	51	200	0		Loofbos
12	0,75	0	153	0		Naaldbos
16	0,001	36	115	255		Zoet water
17	0,001	0	0	153		Zout water
18	1,6	255	0	0		Stedelijk bebouwd gebied
19	0,5	172	0	0		Bebouwing in buitengebied
20	1,1	51	200	0		Loofbos in bebouwd gebied
21	1,1	0	153	0		Naaldbos in bebouwd gebied
22	2	171	9	9		Bos met dichte bebouwing
23	0,03	148	255	0		Gras in bebouwd gebied
24	0,001	255	255	102		Kale grond in bebouwd buitengebied
25	0,1	204	42	42		Hoofdwegen en spoorwegen
26	0,5	118	24	24		Bebouwing in agrarisch gebied
27	0,0003	0	0	0		Start- en landingsbanen
28	0,1	204	42	42		Parkeerplaats
30	0,0002	176	48	96		Kwelders
31	0,0003	230	251	4		Open zand in kustgebied
32	0,02	137	212	43		Open duinvegetatie
33	0,06	90	186	64		Gesloten duinvegetatie
34	0,04	117	0	117		Duinheide
35	0,0003	255	255	102		Open stuifzand
36	0,03	117	0	117		Heide
37	0,04	164	35	83		Matig vergraste heide
38	0,06	173	139	6		Sterk vergraste heide
39	0,06	36	153	150		Hoogveen
40	0,75	6	90	76		Bos in hoogveengebied
41	0,03	255	192	203		Overige moerasvegetatie
42	0,1	255	165	0		Rietvegetatie
43	0,75	0	100	0		Bos in moerasgebied
44	0,07	56	198	97		Veenweidegebied
45	0,03	197	182	57		Overig open begroeid natuurgebied
46	0,001	255	255	0		Kale grond in natuurgebied