

## Windhinder Morspoort, Leiden

Status	definitief
Versie	001
Rapport	B.2022.0396.00.R002
Datum	14 februari 2023



## Colofon

<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente Leiden Afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling Postbus 9100 2300 PC Leiden
<b>Contactpersoon opdrachtgever</b>	A. Nijssen
<b>Project</b> Betreft Uw kenmerk	Gemeente Leiden - Windhinder Morspoort, Leiden Windhinderonderzoek -
<b>Rapport</b> Datum Versie Status	B.2022.0396.00.R002 14 februari 2023 001 definitief
<b>Uitgevoerd door</b>	DGMR Bouw B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
<b>Contactpersoon</b>	ir. E.S. (Erik) den Tonkelaar 088 346 76 37 to@dgmr.nl
<b>Auteur</b>	ir. E.S. (Erik) den Tonkelaar 088 346 76 37 to@dgmr.nl
<b>Projectadviseur</b>	ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren 088 346 76 02 hr@dgmr.nl
<b>2e lezer/secr.</b>	BS BDI

## Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Situatie</b>	<b>5</b>
<b>3. Criteria</b>	<b>7</b>
3.1 Windhinder	7
3.2 NEN 8100: Windgevaar	8
3.3 Hoogbouwbeleid Leiden	8
<b>4. Onderzoeksmethodiek</b>	<b>9</b>
4.1 Geometrisch model	9
4.2 Software	11
4.3 Wind en ruwheid	11
4.4 Categorie indeling onderzoeksgebied	12
<b>5. Resultaten</b>	<b>14</b>
5.1 Windgevaar op maaiveld huidige situatie	14
5.2 Windhinder maaiveld huidige situatie	15
5.3 Windgevaar maaiveld met nieuwbouw Morspoort	16
5.4 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort	17
5.5 Extra varianten	18
5.6 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort met torens op 6 meter plint	19
5.7 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort met verplaatste en gedraaide toren	20
<b>6. Conclusie</b>	<b>22</b>

## Bijlagen

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

## 1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Leiden heeft DGMR Bouw B.V. een windhinderonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling van het nieuwbouwproject Morspoort in Leiden. Het project bestaat uit een nieuw te bouwen woningencomplex nabij station Leiden. Het project bestaat uit 560 woningen. De maximale hoogte is ongeveer 50 meter. De bestaande bebouwing wordt vervangen door deze nieuwbouw.

Het doel van het onderzoek is om het windklimaat rond de nieuwbouw op maaiveld te bepalen. Het windklimaat is voor twee situaties bepaald:

- de huidige situatie;
- de situatie met het nieuwe woningencomplex.

U vindt in dit rapport de uitgangspunten, de meetmethode, de toetsingscriteria en de resultaten van het huidige ontwerp. Deze resultaten hebben wij beoordeeld volgens de criteria gesteld in de NEN 8100:2006 nl 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'.

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 (hoofdstuk 3). 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.

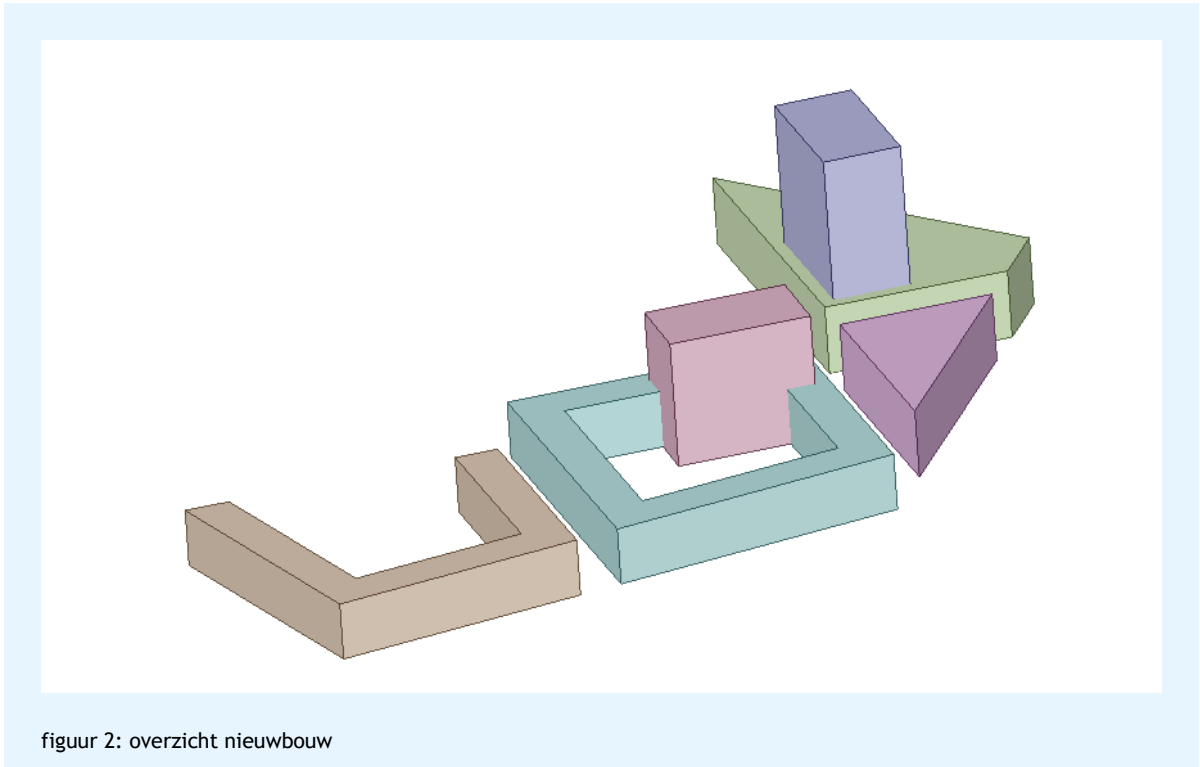
In hoofdstuk 2 beschrijven wij de situatie en in hoofdstuk 3 de toetsingscriteria. In hoofdstuk 4 behandelen we de onderzoeksmethodiek en de bijbehorende uitgangspunten. De berekende gemiddelde snelheden zijn een maat voor het optreden van windhinder en windgevaar (hoofdstuk 5). De conclusie volgt in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

## 2. Situatie

Het plangebied ligt tussen de Morssingel en de Morsweg in Leiden. In figuur 1 ziet u de plaats van het plangebied. In figuur 2 ziet u de nieuwbouw. De maximale hoogte is ongeveer 50 meter.



figuur 1: plangebied



### 3. Criteria

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

De gemeente Leiden heeft een beleid voor hoogbouw. Het beleid voor windhinder ziet u in paragraaf 3.3.

#### 3.1 Windhinder

Zodra het te hard waait, gaan mensen hinder ondervinden. Bij een snelheid van circa 20 km/h verwaait haar, krijgt de wind teveel 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	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

Een belangrijke uitbreiding zijn horecaterrassen. Bij lagere windsnelheden beleven mensen het windklimaat op een horecaterras al eerder als slecht en is klasse A nog niet genoeg. We adviseren dan ook, in lijn met NEN 8100, om extra aanvullende maatregelen te treffen bij deze terrassen zoals windschermen en eventueel luifels bij hoge gebouwen.

### 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

### 3.3 Hoogbouwbeleid Leiden

In het hoogbouwbeleid zijn toetsingseisen opgenomen voor windhinder. Deze ziet u in figuur 3.

#### 2.3 Windhinderonderzoek

Windhinder en windgevaar moeten conform NEN 8100:2006 in beeld worden gebracht bij iedere nieuwe hoogbouwontwikkeling (nieuwbouw hoger dan 30 meter). Voor gebouwen met een hoogte van tussen de 15 en 30 meter kan een inschatting door een windhinderdeskundige als gelijkwaardig worden beschouwd aan een windhinderonderzoek.

Windhinder is heel bepalend voor vormgeving van gebouw. Daarom moet al in SO-fase digitaal windonderzoek worden gedaan, in DO-fase windtunnelonderzoek.

Voor de openbare ruimte wordt minimaal een 'goed' windklimaat als ondergrens gehanteerd bij de activiteiten 'langdurig zitten' en 'slenteren'. Een matig windklimaat is als ondergrens toegestaan bij de activiteit 'doorlopen'. In bestemmingsplan/omgevingsplan of bij bouwaanvraag geeft de gemeente aan voor welke categorie de buitenruimte bestemd is.

Bij windgevaar moet de kwalificatie 'gevaarlijk' te allen tijde worden vermeden.

Beleidsregels voor windhinder zijn ook van toepassing op toegankelijke daken met een verblijfsfunctie.

figuur 3: hoogbouwbeleid gemeente Leiden



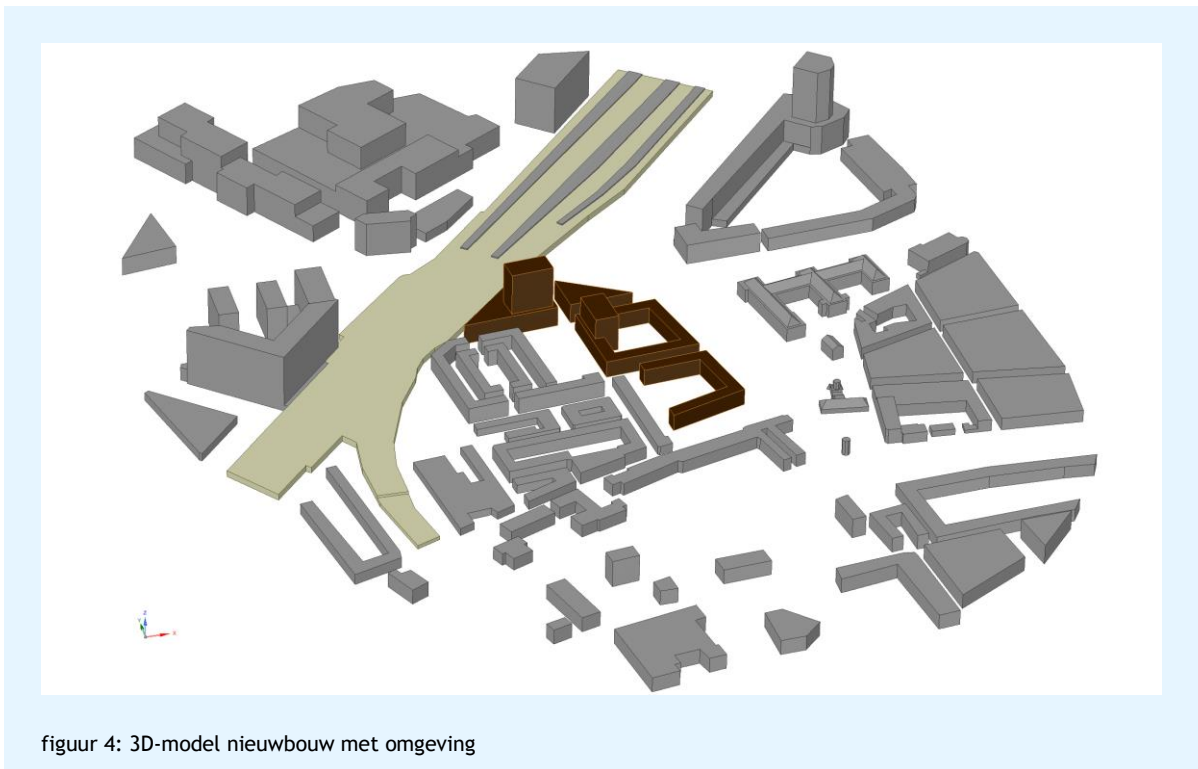
## 4. Onderzoeksmethodiek

We hebben een aantal situaties onderzocht:

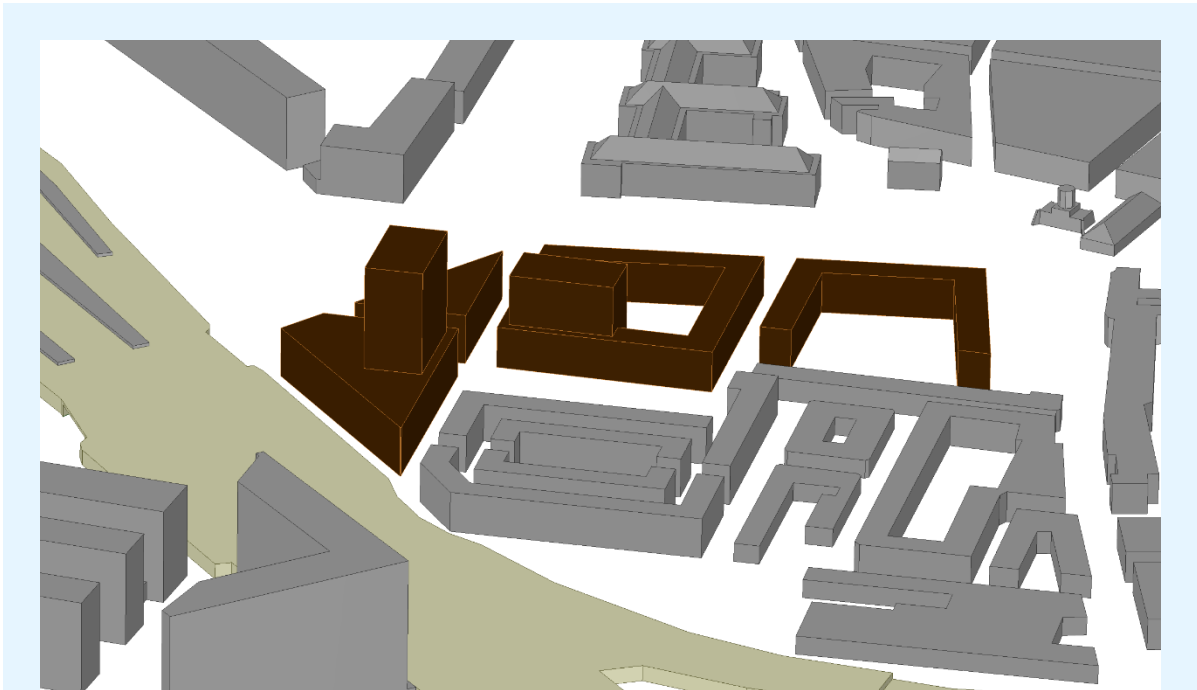
- De huidige situatie.
- Nieuwbouw.
- Nieuwbouw met torens op 6 meter plint.
- Nieuwbouw met hoogste toren verplaatst en gedraaid richting het spoor.

### 4.1 Geometrisch model

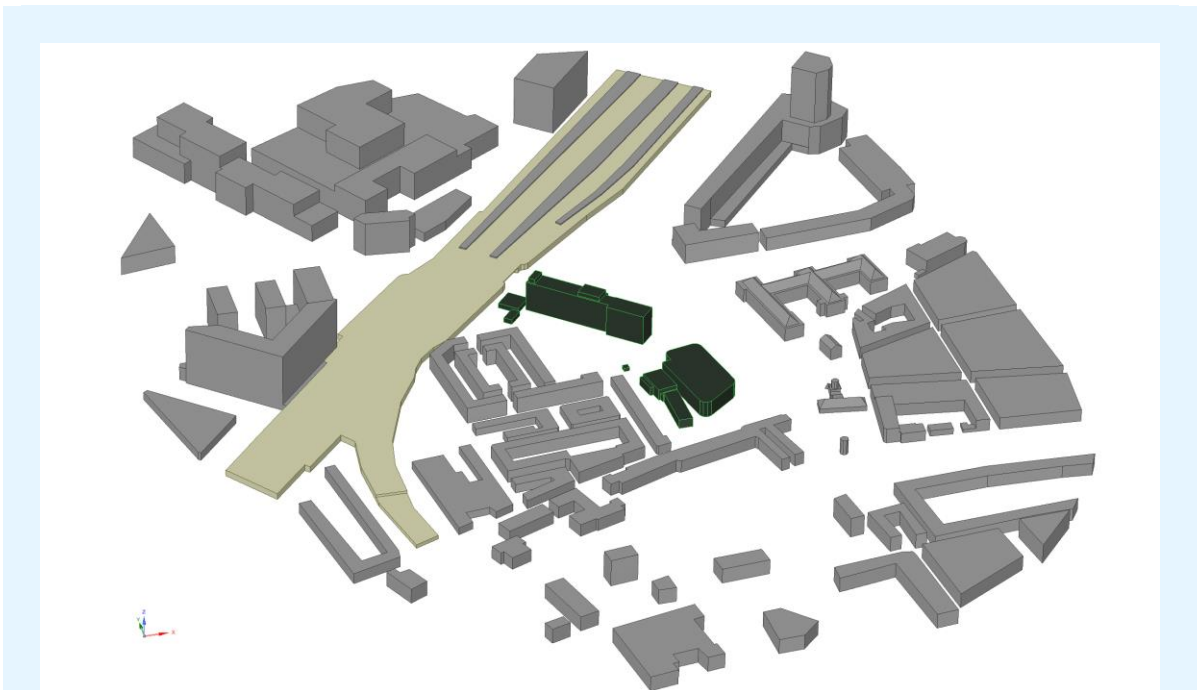
We hebben, volgens NEN 8100, het ontwerp gemodelleerd met de omgeving in een straal van ruim 300 meter. U ziet in figuur 4 het model van de nieuwbouw met de omgeving. In figuur 5 ziet u de nieuwbouw. In figuur 6 ziet u de bestaande situatie.



figuur 4: 3D-model nieuwbouw met omgeving



figuur 5: 3D-model nieuwbouw



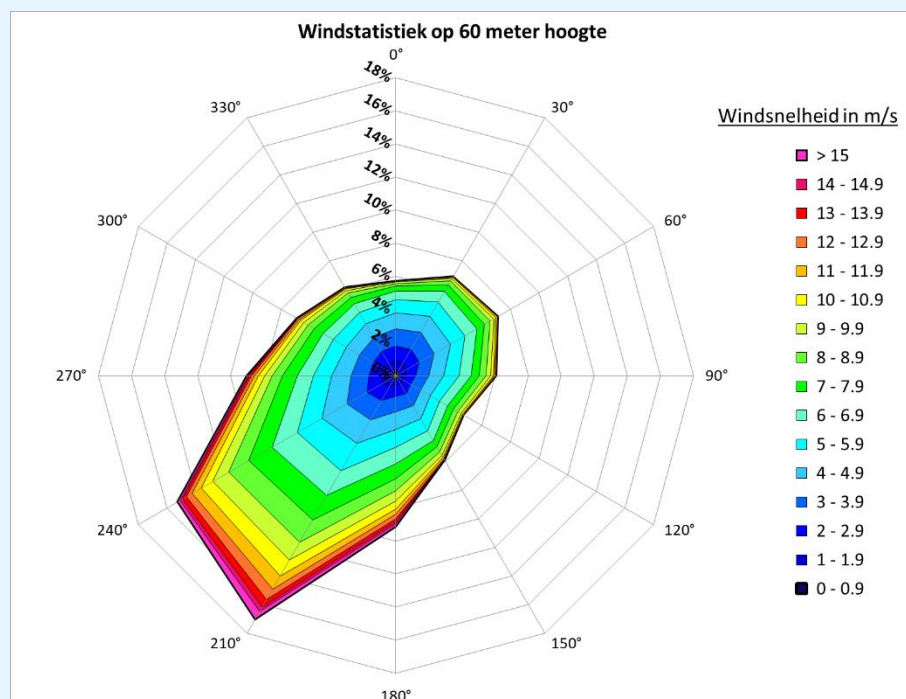
figuur 6: 3D-model huidige situatie met omgeving

#### 4.2 Software

Om het windklimaat te onderzoeken gebruiken wij de methode Computational Fluid Dynamics (CFD). De berekeningen hebben wij uitgevoerd met het softwarepakket Ansys CFX versie 2021R1. Zie bijlage 1 voor de numerieke uitgangspunten.

#### 4.3 Wind en ruwheid

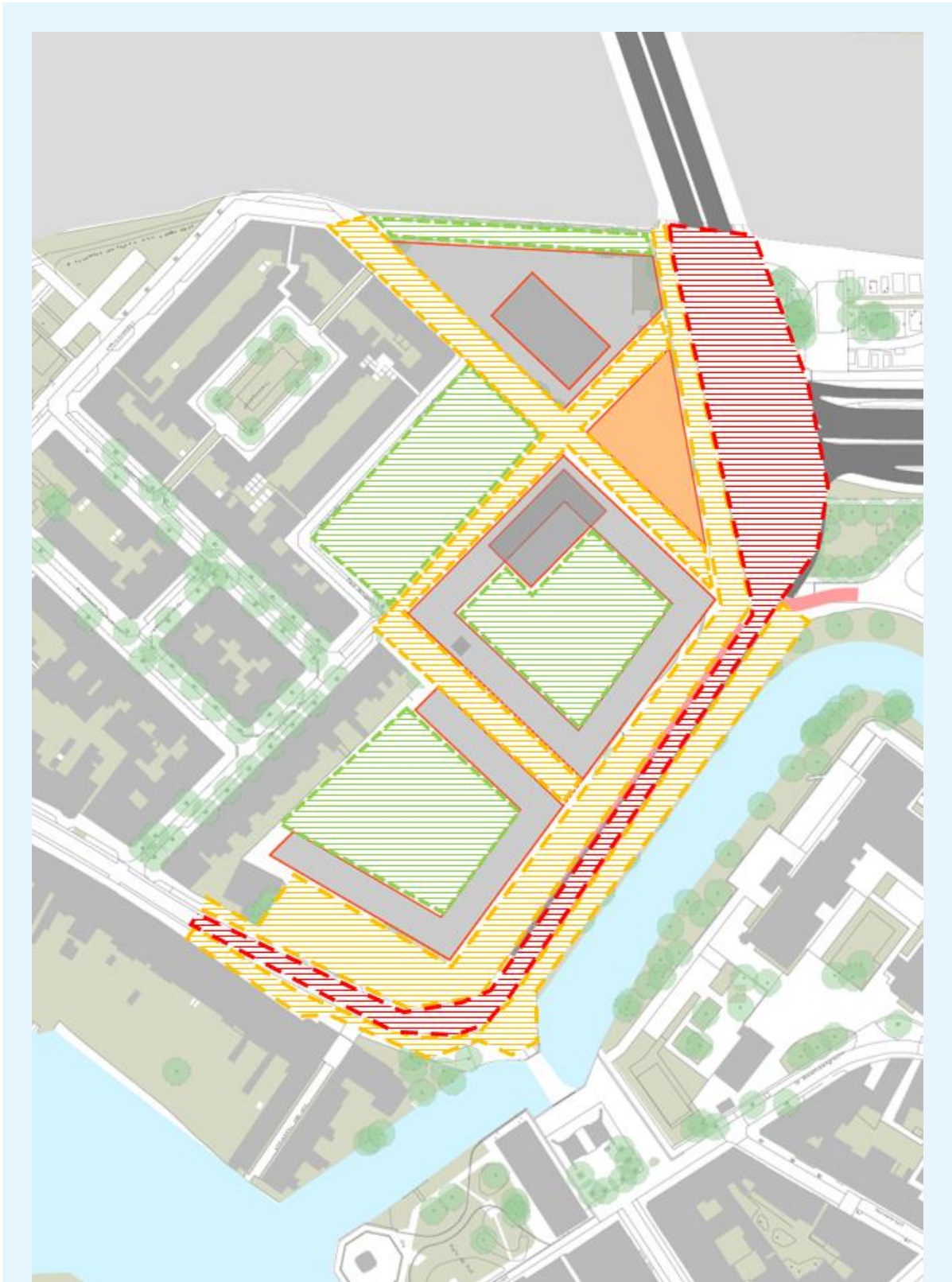
We passen het meteorologisch model van NPR 6097 toe om te bepalen hoe vaak een bepaalde windsnelheid voor elke windrichting voorkomt ter plaatse van het ontwerp (figuur 7). Dit model houdt rekening met de lokale luchtweerstand (ruwheid) van het landschap. In deze simulatie is rekening gehouden met de ruwheid van stedelijk gebied. Zie bijlage 3 voor de windstatistiek van de omgeving.



figuur 7: windstatistiek plangebied

#### 4.4 Categorie indeling onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is onderverdeeld in de categorieën 'doorlopen', 'slenteren' nabij de entrees en 'langdurig zitten' op de terrassen/bankjes. In figuur 8 kunt u deze gebieden zien.

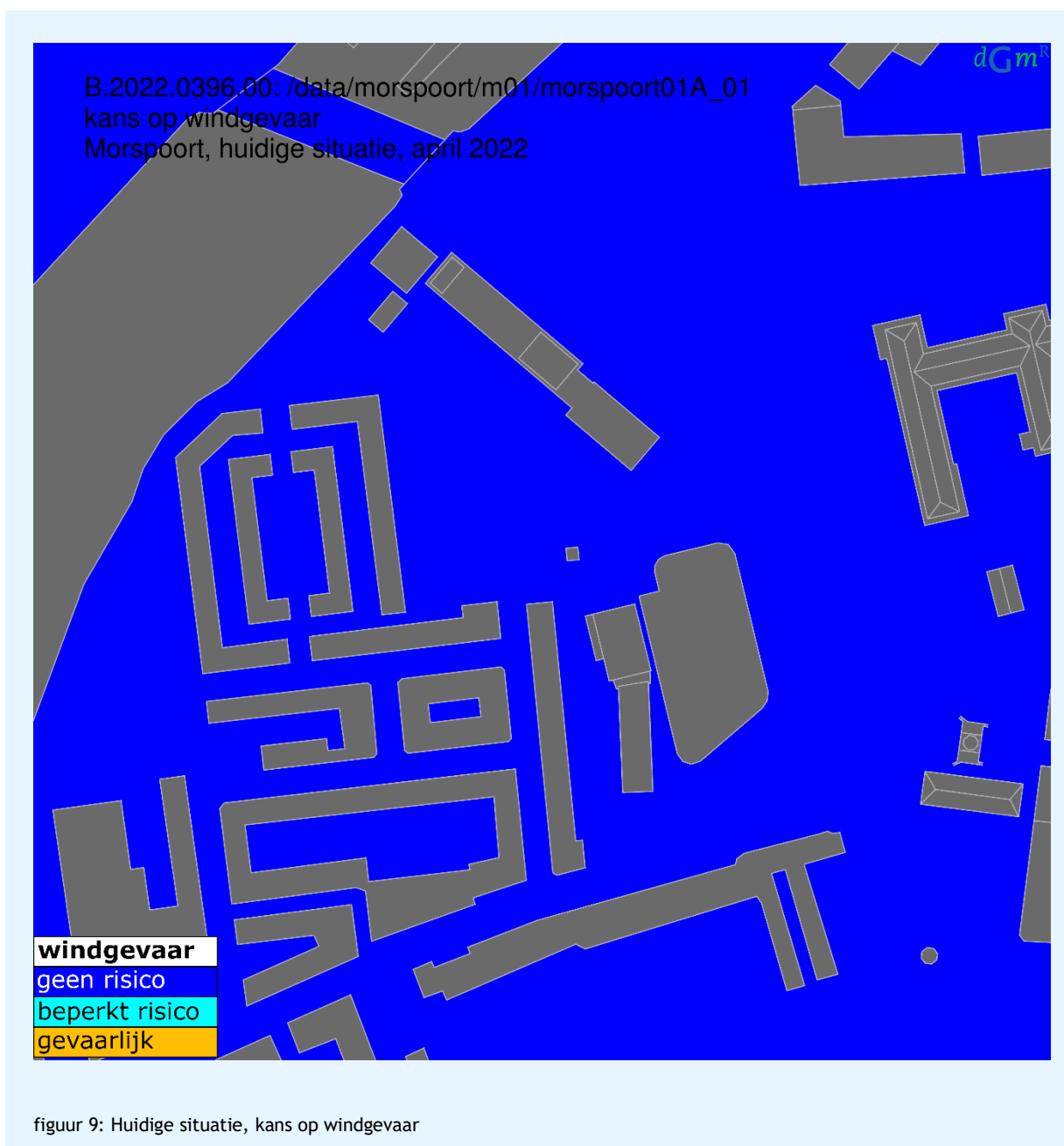


figuur 8: indeling onderzoeksgebied (groen: “langdurig zitten”, oranje: “slenteren”; rood: “doorlopen”)

## 5. Resultaten

### 5.1 Windgevaar op maaiveld huidige situatie

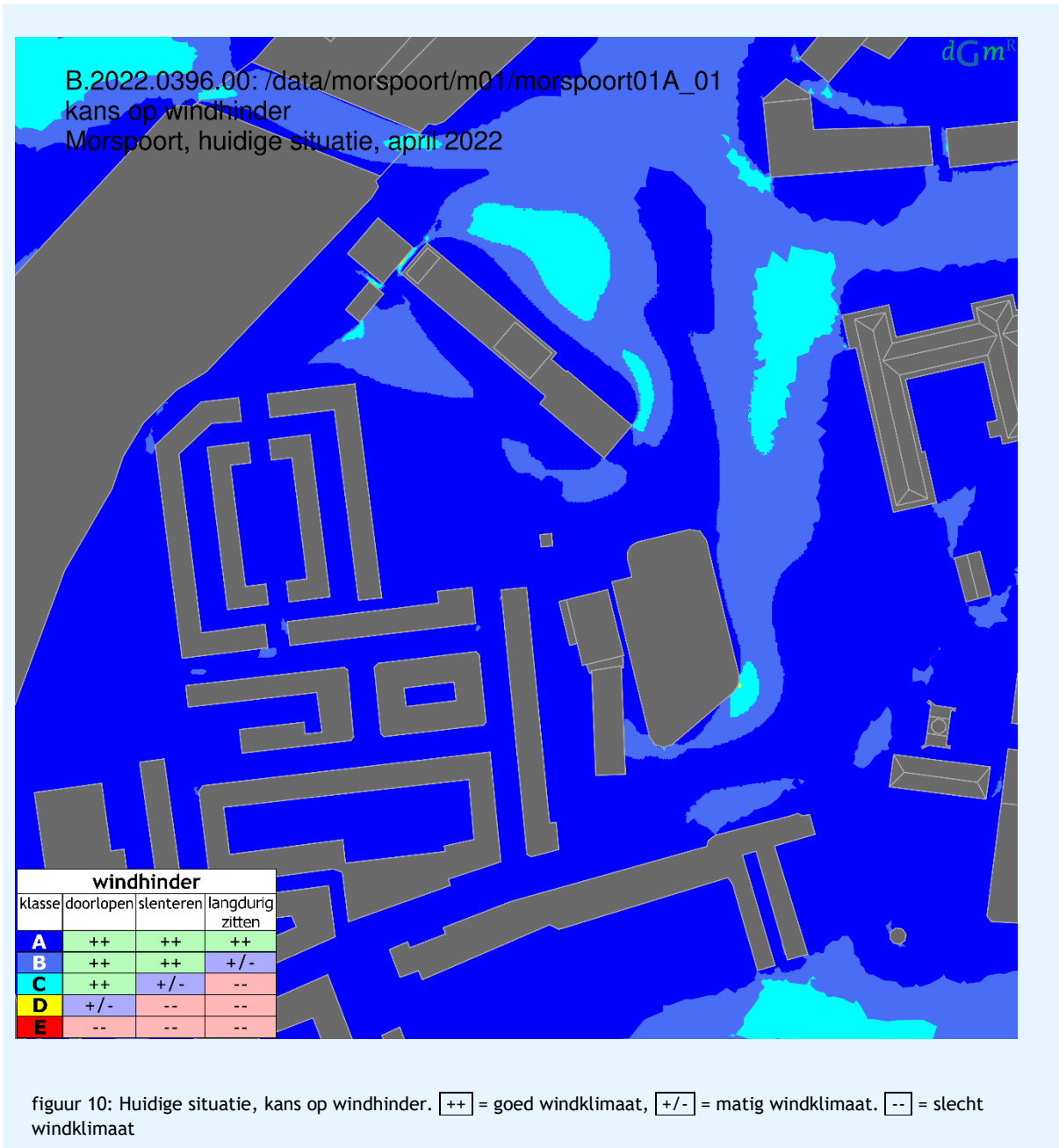
De resultaten van windgevaar op maaiveld voor de huidige situatie hebben we in figuur 9 weergegeven.



Uit de resultaten volgt dat er geen sprake is van windgevaar of beperkt risico.

## 5.2 Windhinder maaiveld huidige situatie

De resultaten van windhinder op maaiveld hebben we in figuur 10 weergegeven.

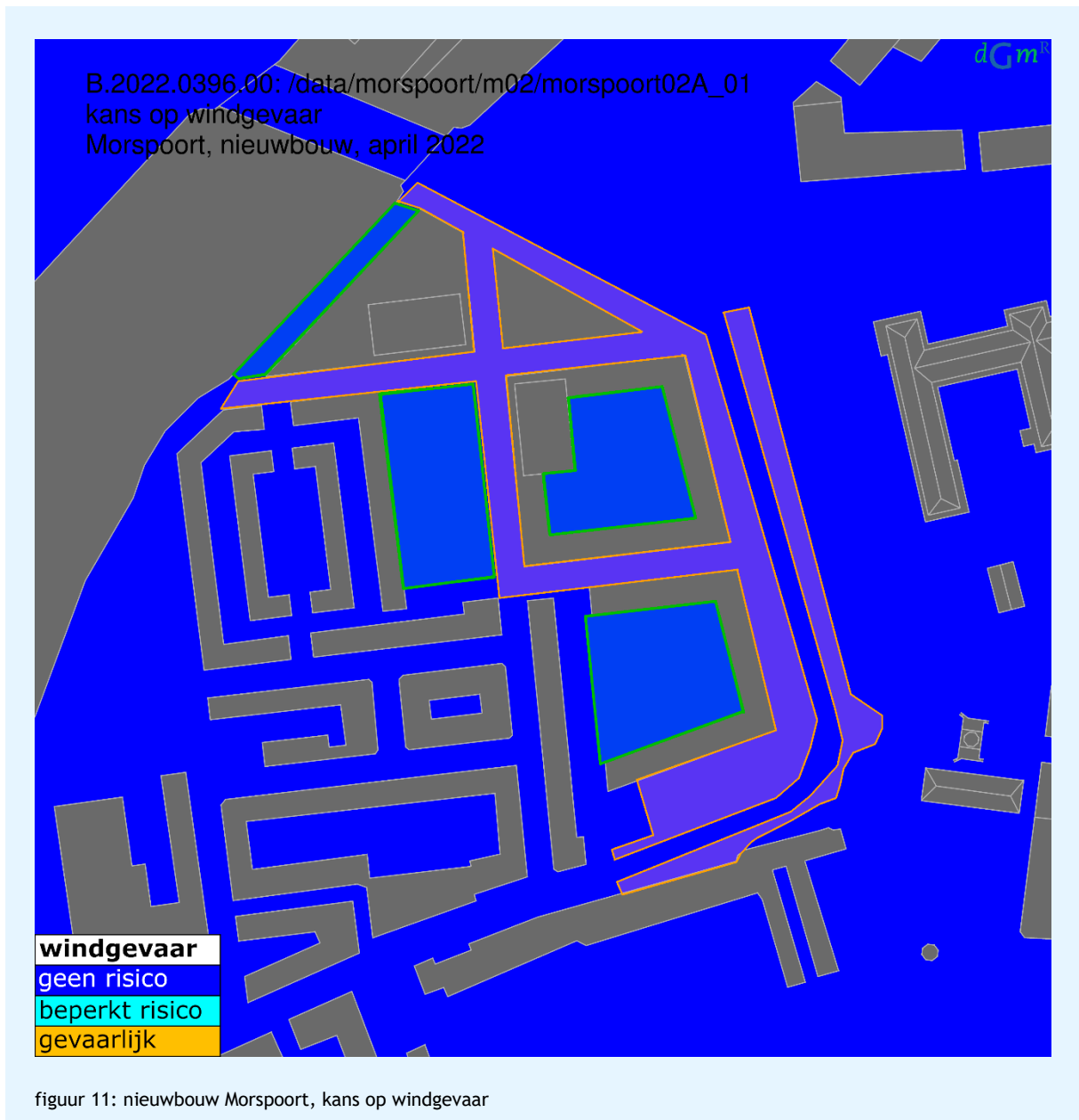


Uit de resultaten volgt dat er eigenlijk overal een goed windklimaat heerst. Er is nergens sprake van windklasse D of E.

### 5.3 Windgevaar maaiveld met nieuwbouw Morspoort

De resultaten van windgevaar met de nieuwbouw hebben we in figuur 11 weergegeven.

De gebieden met activiteit 'slechteren' hebben we oranje weergegeven. De gebieden met activiteit 'langdurig zitten' met groen.

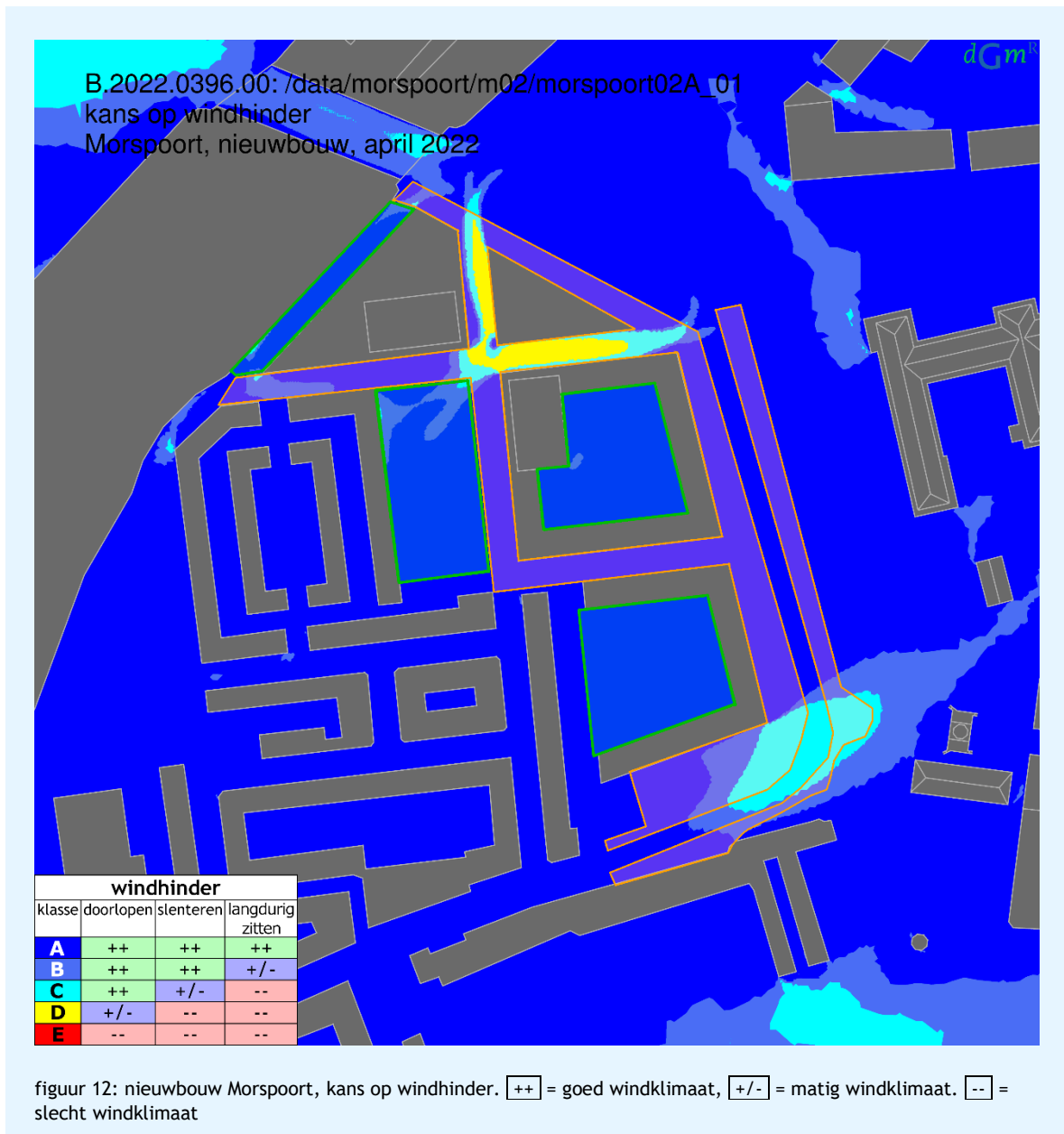


Uit de resultaten volgt dat er geen sprake is van windgevaar of beperkt risico bij realisatie van de nieuwbouw.



### 5.4 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort

De resultaten van windhinder op maaiveld met de nieuwbouw hebben we in figuur 12 weergegeven. De gebieden met activiteit ‘slenteren’ hebben we oranje weergegeven. De gebieden met activiteit ‘langdurig zitten’ met groen.



Er ontstaat bij de noordelijke kop van het plangebied een groot gebied met windklasse D, een slecht windklimaat voor “slenteren”. Op de zuidwesthoek van het plangebied ontstaat een gebied met matig windklimaat voor “slenteren”.

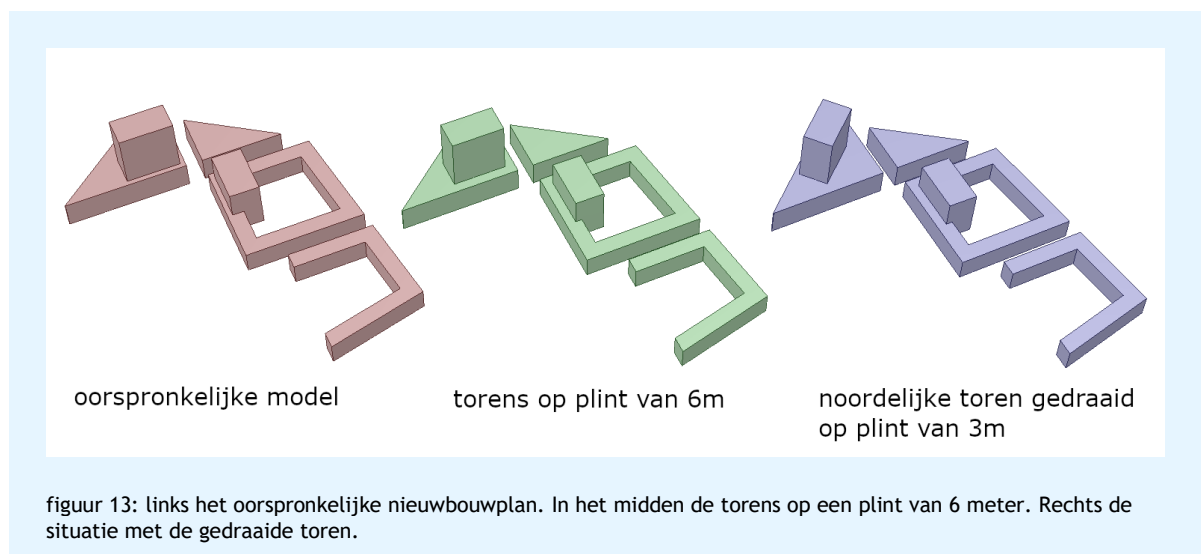
De gebieden voor activiteit “langdurig zitten” hebben over het algemeen een goed tot matig windklimaat. Alleen een paar heel kleine gebieden hebben een slecht windklimaat (windklasse C).

### 5.5 Extra varianten

Wind uit het zuidwesten is maatgevend voor het ontstaan van de gebieden met windklasse D. Door de torens wordt deze wind gevangen en moet versnellen om tussen de gebouwen weg te kunnen. We hebben daarom ook naar twee varianten gekeken waarbij we de invloed van de torens in kaart brengen. Het betreft de twee varianten:

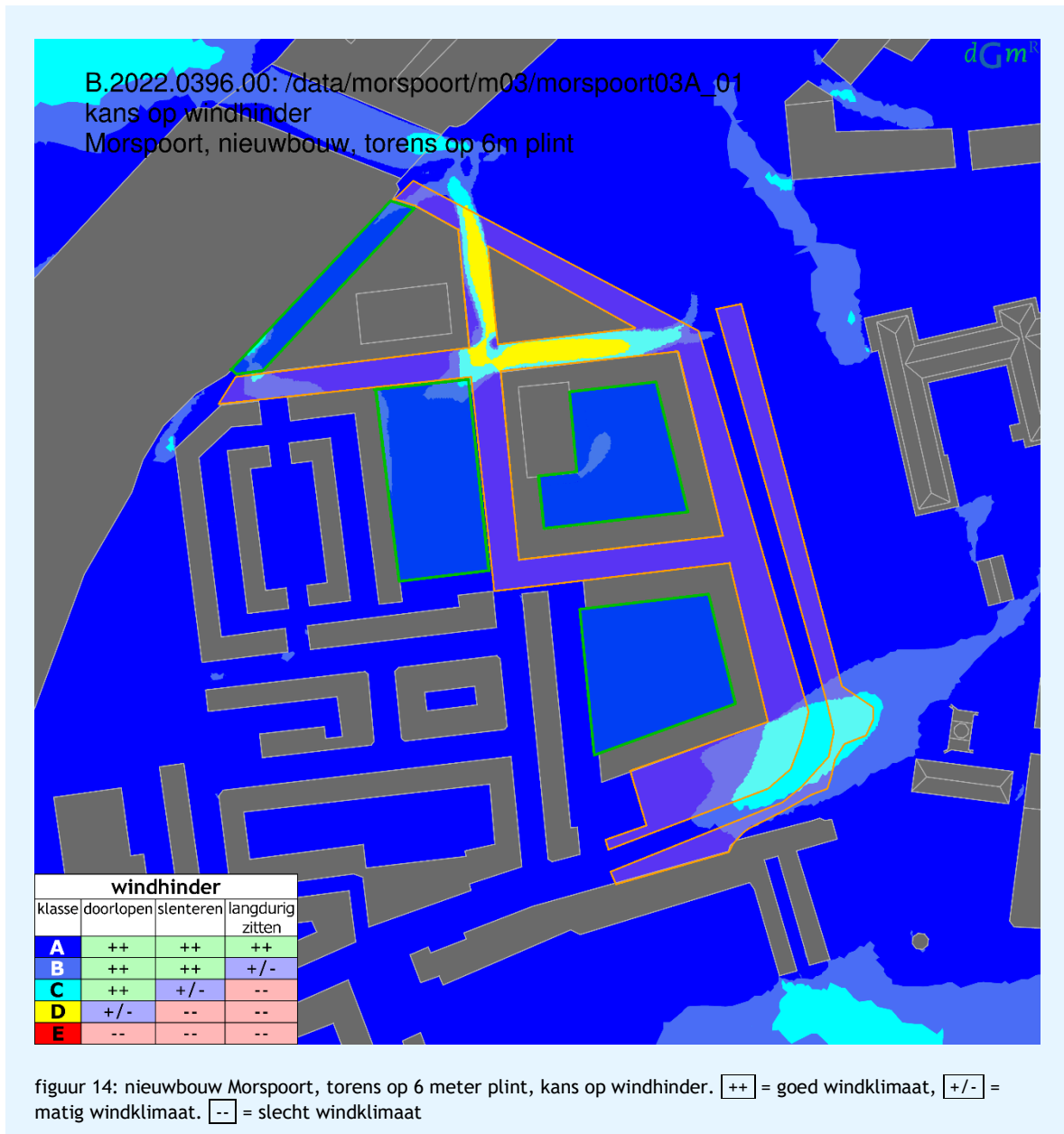
- De torens op een plint van 6 meter in plaats van 3 meter;
- De oostelijke toren op een plint van 6 meter. Noordelijke toren gedraaid en op een plint van 3 meter.

In figuur 13 ziet u de verschillende modellen. Links het oorspronkelijke nieuwbouwplan. In het midden de torens op een plint van 6 meter. Rechts de situatie met de gedraaide toren.



### 5.6 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort met torens op 6 meter plint

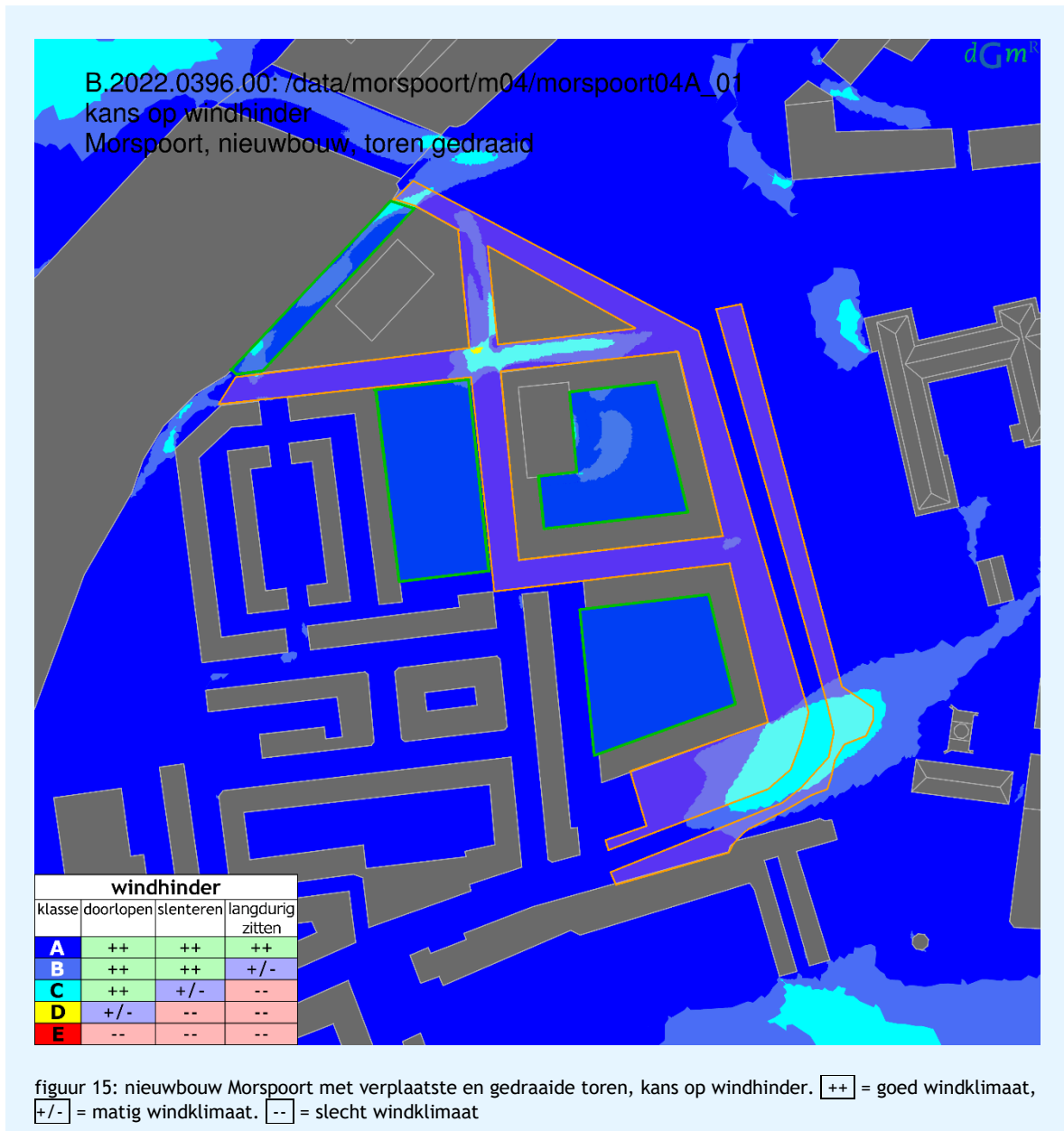
De resultaten van windhinder op maaiveld met de nieuwbouw hebben we in figuur 14 weergegeven. Hierbij zijn de twee torens drie meter verplaatst, zodat er een plint van 6m ontstaat (figuur 13). De gebieden met activiteit 'slechteren' hebben we oranje weergegeven. De gebieden met activiteit 'langdurig zitten' met groen.



Er is geen merkbaar verschil in het windklimaat door het verplaatsen van de torens. Er is geen windgevaar (niet getoond).

### 5.7 Windhinder maaiveld met nieuwbouw Morspoort met verplaatste en gedraaide toren

De resultaten van windhinder op maaiveld met de nieuwbouw hebben we in figuur 15 weergegeven. Hierbij is de oostelijke toren drie meter verplaatst en de noordelijke toren zoveel mogelijk richting het spoor verplaatst en gedraaid (figuur 13). De gebieden met activiteit 'slenteren' hebben we oranje weergegeven. De gebieden met activiteit 'langdurig zitten' met groen.



Het windklimaat is een stuk gunstiger geworden door het verplaatsen en draaien van de toren richting het spoor. Er is er nu slechts een klein gebiedje waar het windklimaat matig is voor “slenteren”. Nabij het spoor is het windklimaat iets minder gunstig geworden: er is nu een gebied met een matig windklimaat voor “zitten”. Desgewenst kan plaatsing van bomen in deze gebiedjes het windklimaat nog verder verbeteren.

Er is geen windgevaar (niet getoond).

## 6. Conclusie

In opdracht van de gemeente Leiden heeft DGMR Bouw B.V. een windhinderonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling van het nieuwbouwproject Morspoort in Leiden. Het project bestaat uit een nieuw te bouwen woningcomplex nabij station Leiden. Het project bestaat uit 560 woningen. De maximale hoogte is ongeveer 50 meter. De bestaande bebouwing wordt vervangen door deze nieuwbouw.

Het doel van het onderzoek is om het windklimaat rond de nieuwbouw op maaiveld te bepalen. Het windklimaat is voor twee situaties bepaald:

- de huidige situatie;
- de situatie met het nieuwe appartementencomplex.

### Windklimaat huidige situatie

#### Windgevaar

Er is geen sprake van windgevaar en beperkt risico.

#### Windhinder

Er heerst eigenlijk overal een goed windklimaat. Er is nergens sprake van windklasse D of E.

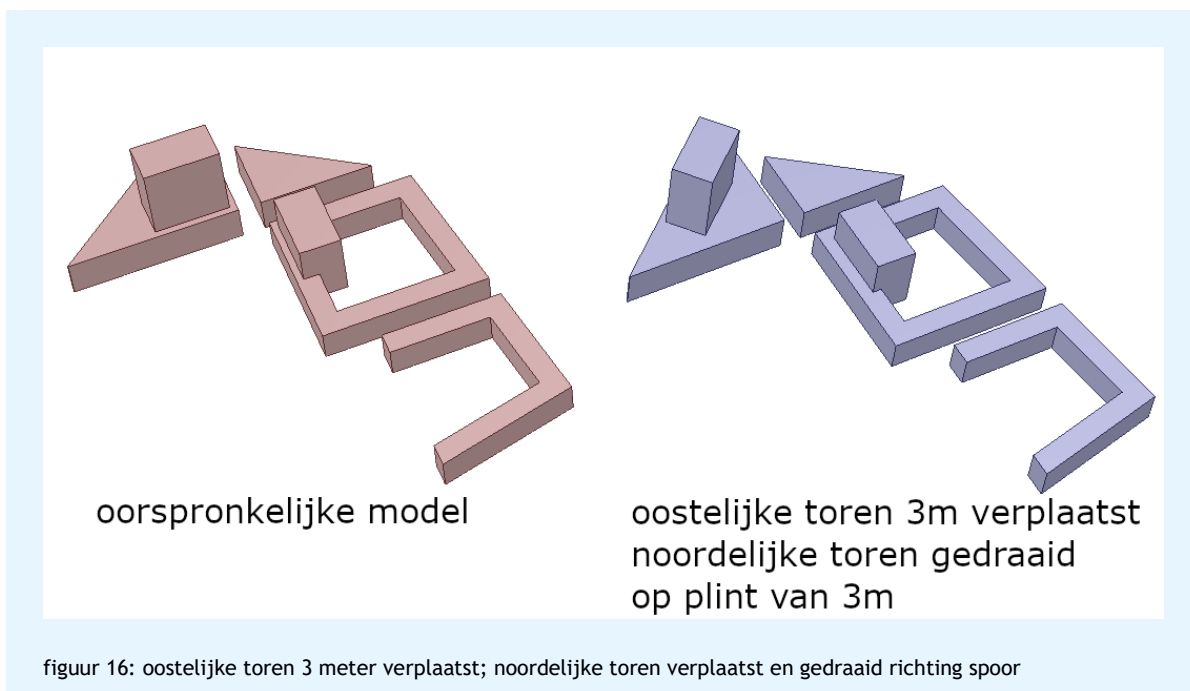
### Windklimaat met nieuwbouw Morspoort

#### Windgevaar

Uit de resultaten volgt dat er geen sprake is van windgevaar. Er zijn dus geen maatregelen nodig.

#### Windhinder

Er ontstaat bij de noordelijke kop van het plangebied een groot gebied met windklasse D, een slecht windklimaat voor “slenteren”. U kunt een stuk gunstiger windklimaat realiseren door de hoogste toren te verplaatsen en draaien richting het spoor (figuur 16). Er is nu slechts een klein gebiedje waar het windklimaat matig is voor “slenteren”. Nabij het spoor is dan een gebied met een matig windklimaat voor “zitten”. Desgewenst kan plaatsing van bomen in deze gebiedjes het windklimaat nog verder verbeteren.



ing. A.W.N. (Antwan) van Haaren  
DGMR Bouw B.V.





## Technisch inlegvel numerieke simulaties

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Morspoort Leiden
Opdrachtgever	Kuipers Compagnons
Projectleider	E.S. den Tonkelaar
Datum	Mei 2022
<b>Model</b>	<b>Algemene gegevens model</b>
Omvang gemodelleerd gebied	In een straal van meer dan 300 meter rond project
Kerngebied	Leiden
Omgeving	Leiden
Afmetingen model	$\pi r^2 h$ met straal van meer dan 300 meter en een hoogte van 670 meter
Blokkeringsgraad	<5%
Gemodelleerd groen	n.v.t.
Onderzochte windrichtingen	12 (elke richting representeert één windsector van 30 graden)
Onderzochte configuraties	3 configuraties: -ontwerp -3m verplaatste torens -hoogste toren zoveel mogelijk naar het spoor verplaatst en gedraaid
<b>Computerinstellingen</b>	<b>Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur</b>
Programmatuur	Ansys CFX 2021R1, FVM (eindige volume methode)
Algemeen	Driedimensionaal, tijdsafhankelijk, isothermisch
Rekenrooster	Circa 16 miljoen cellen (tetragrid met prisma's ter plaatse van de wanden om de grenslaag goed te modelleren)
Turbulentiemodellering	SST turbulentiemodel
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: High Resolution (second order UPWIND) Turbulente grootheden: High Resolution (second order UPWIND) Scalaire grootheden: High Resolution (second order UPWIND)
<b>Randvoorwaarden</b>	<b>Gebruikte randvoorwaarden</b>
Instroomprofiel	Pressure Driven Boundary Layer (Richard)
Uitlaat	Pressure Driven Boundary Layer (Richard)
Grond buiten gemodelleerde omgeving	Ruwheidslengte $z_0 = 1$ meter voor stedelijk gebied
Gebouwen	Lokale ruwheid van 0.01 meter
<b>Gegevensbewerking en -beoordeling</b>	<b>Informatie voor locatie en berekening windklimaat</b>
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 van de wind dan bij het slenteren op de markt langs de markt-kraampjes 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 openbaar gebied welke maatregelen hij wil treffen om het comfort te verhogen. Windhinder kun je daarom een 'comforteis' noemen.

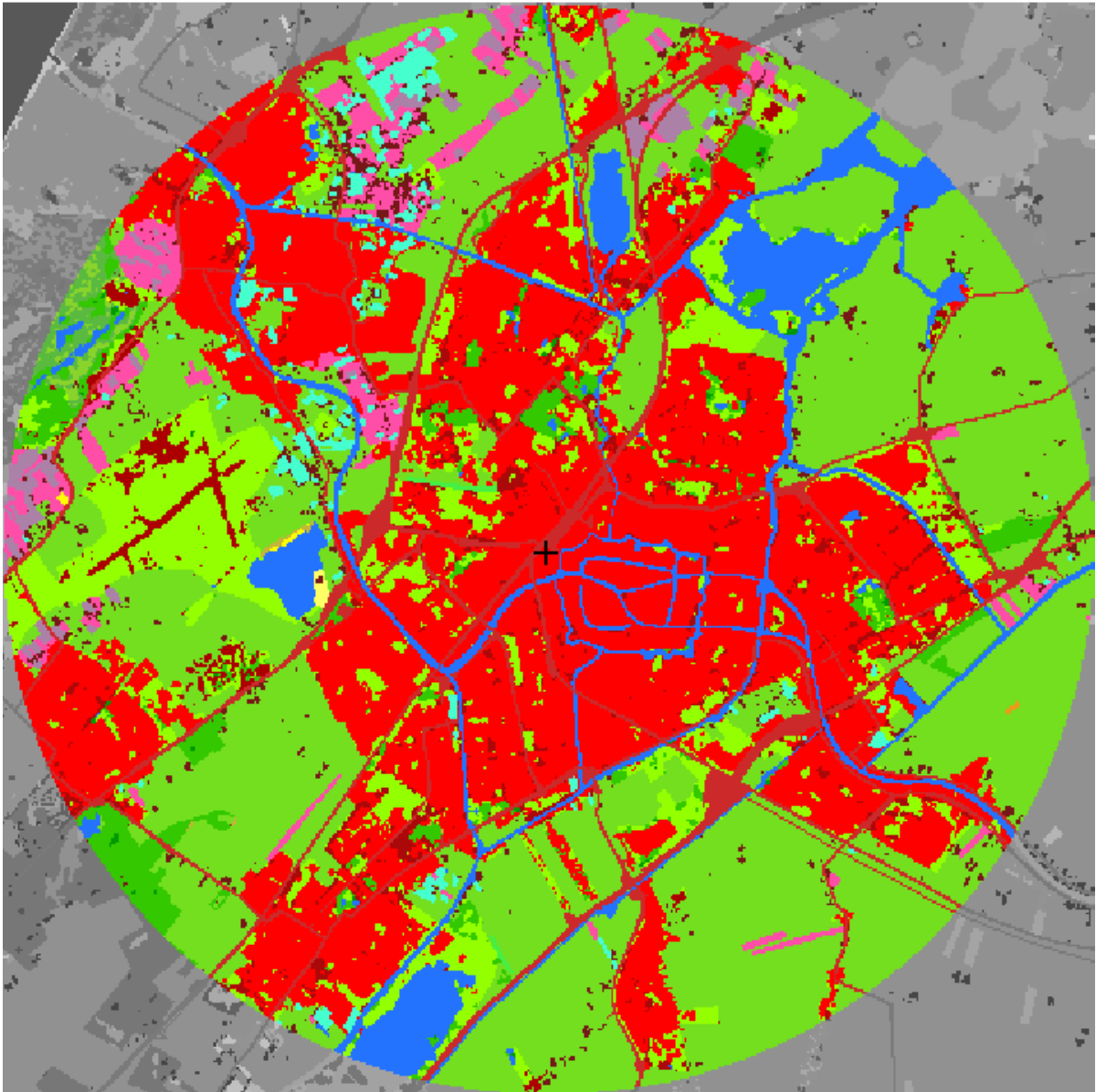
Bij doorloopgebieden (bijvoorbeeld op het trottoir of op straat) is er sprake van een slecht windhinderklimaat als het meer dan 1,5 dag per week (> 20% van de tijd) harder waait zodat bijvoorbeeld je haar in de war kan raken (snelheid meer dan 5 m/s). Bij een matig windklimaat is dit 0,75 à 1,5 dag per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





## Windhinder Morspoort, Leiden

ID	z <sub>0</sub> (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