

Willemspoort-Zuid, 's Hertogenbosch

Onderzoek windklimaat

Status	eindrapportage
Versie	001
Rapport	M.2019.1500.01.R001
Datum	17 januari 2020



Colofon

Opdrachtgever	Heijmans Vastgoed B.V. namens Willemspoort B.V. Postbus 2 5240 BB, Rosmalen
Contactpersoon opdrachtgever	Bob van der Dussen bdussen@heijmans.nl
Project Betreft Uw kenmerk	Willemspoort-Zuid ruimtelijke onderbouwing Onderzoek windhinder -
Rapport Datum Versie Status	M.2019.1500.01.R001 17 januari 2020 001 eindrapportage
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	H.D. (Herman) Jager MSc 088 346 78 21 hja@dgmr.nl
Auteur	ir. E.S. (Erik) den Tonkelaar 088 346 76 37 to@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren 088 346 78 00 ks@dgmr.nl
2e lezer/secr.	LA APT

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Criteria	7
2.1 Windhinder	7
2.2 Windgevaar	8
3. Onderzoeksmethodiek	9
3.1 Situatie	9
3.2 Software	10
3.3 Wind en ruwheid	10
3.4 Categorie indeling onderzoeksgebied	11
4. Resultaten	13
4.1 Windgevaar	13
4.2 Windhinder	13
5. Conclusie	15

Bijlagen

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

1. Inleiding

In opdracht van Willemspoort CV heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een windklimaatonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling van het project Willemspoort-Zuid in 's-Hertogenbosch.

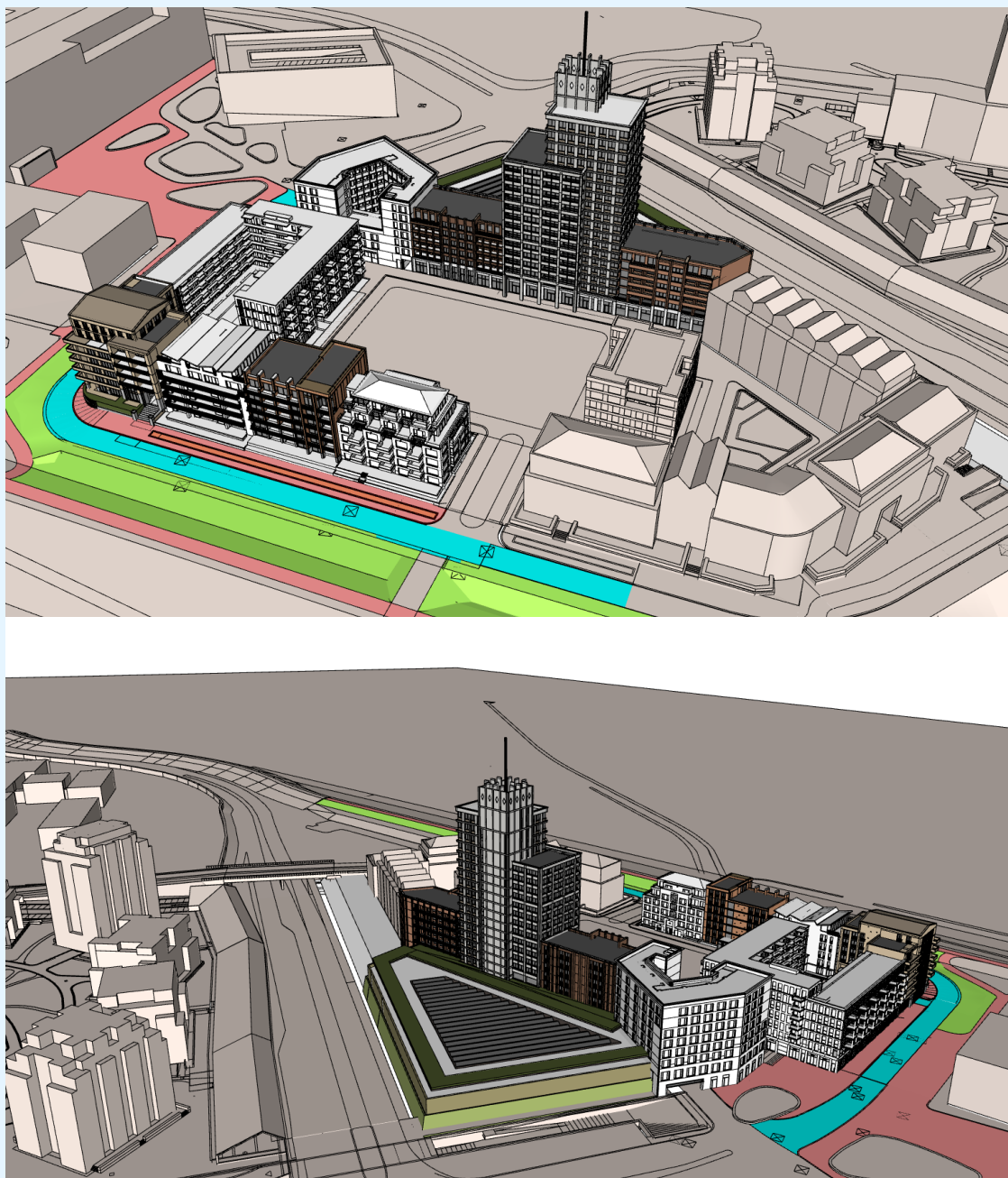
Het doel van het onderzoek is het vaststellen van het windklimaat op maaiveldniveau in en rond het plangebied.

Het plangebied is weergegeven in figuur 1. Het plangebied ligt tussen de Randweg en de Henri Dunantstraat. Aan de zuidkant bevindt zich voornamelijk polderlandschap met weinig bebouwing. Aan de westkant ligt het Jeroen Bosch Ziekenhuis. Aan de zuidkant bevindt zich een lange rij bomen en heesters langs de dijk.



figuur 1: overzicht plangebied

Een impressie van het plangebied is weergegeven in figuur 2. Willemspoort-Zuid is nieuwbouw. De meeste bebouwing heeft een hoogte van ongeveer 20 meter, met uitzondering van één toren die een hoogte heeft van ongeveer 70 meter. Aan de noordkant van de toren wordt een parkeergarage gebouwd.



figuur 2: impressie

U vindt in dit rapport de uitgangspunten, de meetmethode, de toetsingscriteria en de resultaten van het huidig 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 2). 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 3 behandelen we de onderzoeksmethodiek en de bijbehorende uitgangspunten. De berekende gemiddelde snelheden zijn een maat voor het optreden van windhinder en windgevaar (hoofdstuk 4). De resultaten zijn geanalyseerd in hoofdstuk 4 waaruit de conclusie in hoofdstuk 5 volgt.

2. Criteria

Het windklimaat beoordelen we met de eisen uit de NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'. Zie bijlage 2 voor een meer gedetailleerde gevoelswaarde van de beoordeling van het windklimaat.

2.1 Windhinder

Zodra het te hard waait gaan mensen hinder ondervinden. 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 de 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 activiteitenklassen:

- 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 horeca-terrassen. 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 de NEN 8100, om extra aanvullende maatregelen te treffen bij deze terrassen zoals windschermen en eventueel luifels bij hoge gebouwen.

2.2 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 de 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.

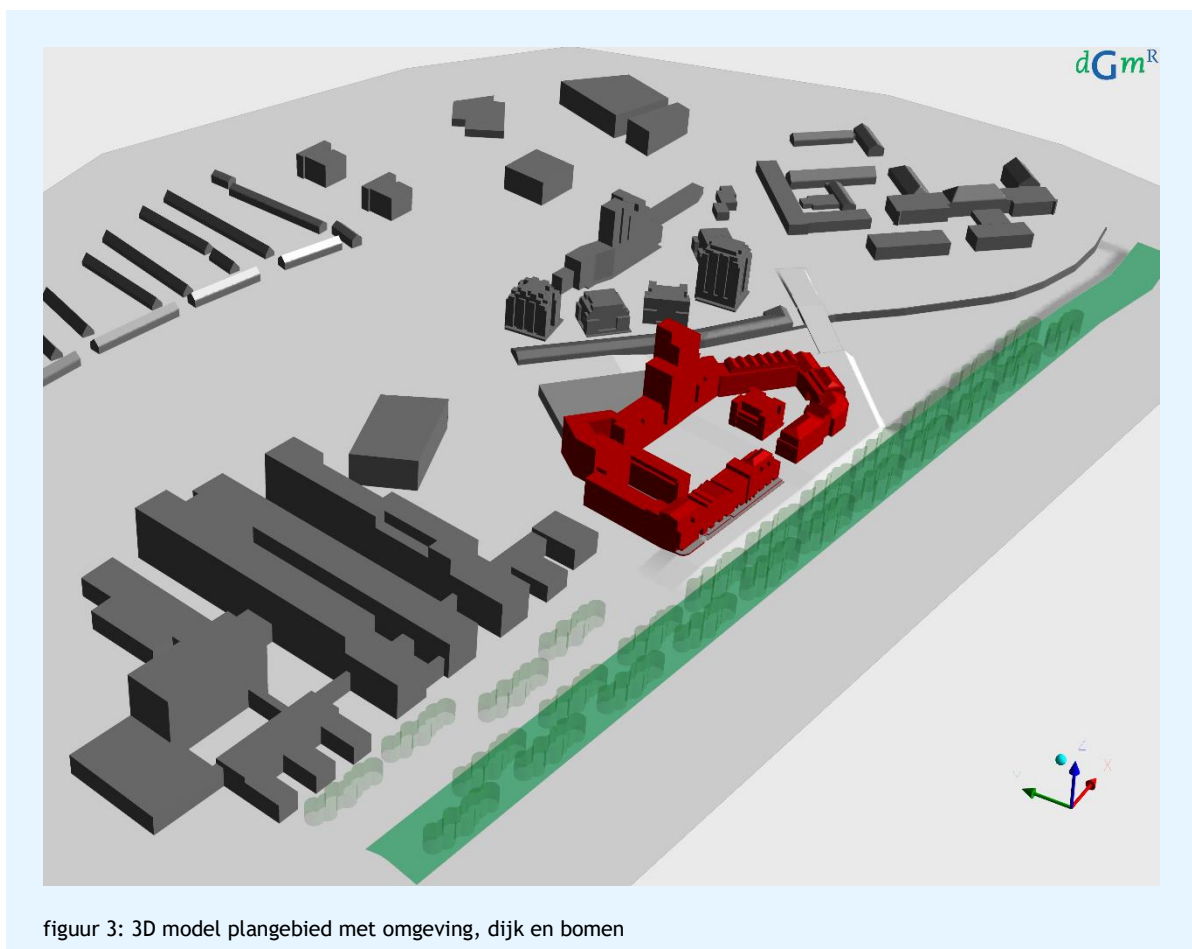
tabel 2: beoordeling van het lokale windklimaat ten aanzien van windgevaar (NEN 8100)

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

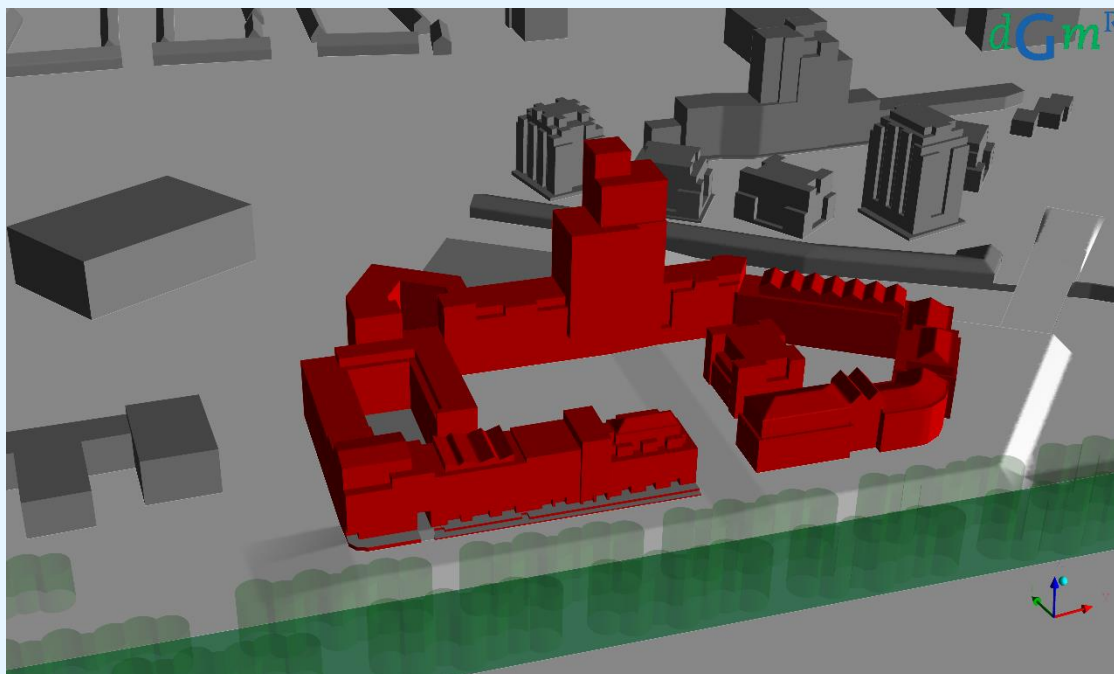
3. Onderzoeksmethodiek

3.1 Situatie

We hebben, volgens de NEN8100, het ontwerp gemodelleerd met de omgeving in een straal van ruim 300 meter. U ziet in figuur 3 en figuur 4 het 3D-model van het plangebied en de omgeving, de dijk en de bomen.



figuur 3: 3D model plangebied met omgeving, dijk en bomen



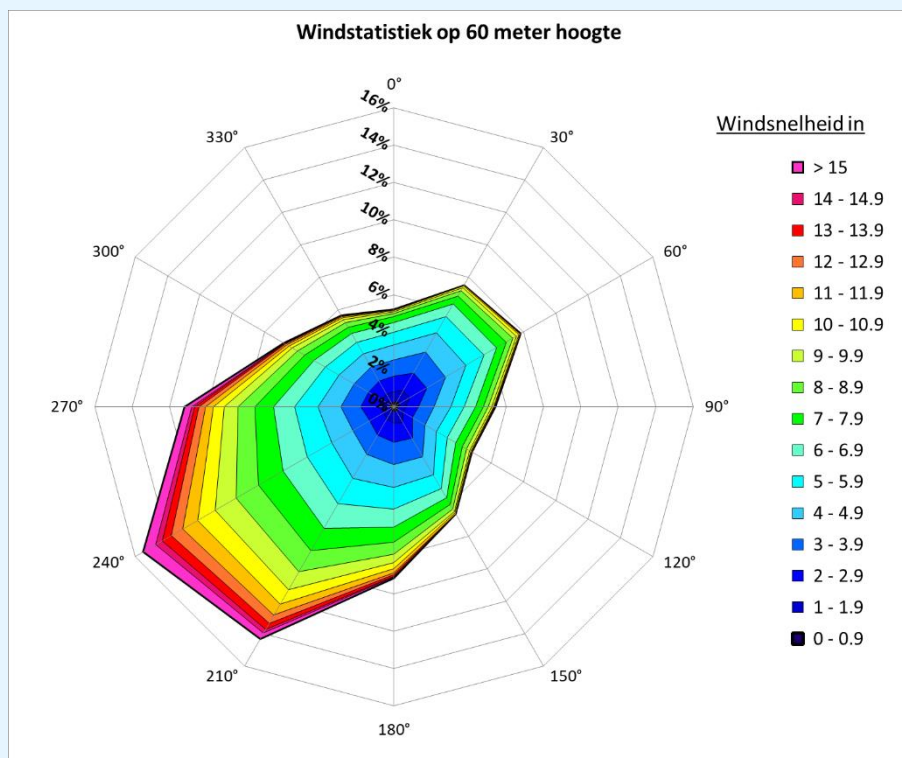
figuur 4: 3D-model plangebied

3.2 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 2019R1. Zie bijlage 1 voor de numerieke uitgangspunten.

3.3 Wind en ruwheid

We passen het meteorologisch model van de NPR 6097 toe om te bepalen hoe vaak een bepaalde windsnelheid voor elke windrichting voorkomt ter plaatse van het ontwerp (figuur 5). 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 5: windstatistiek plangebied

3.4 Categorie indeling onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is onderverdeeld in de categorieën 'doorlopen', 'slenteren' nabij de entrees en 'langdurig zitten' op de plaats van zitbankjes. In figuur 6 zijn de toegangen tot de gebouwen weergegeven. Dit zijn de plaatsen met activiteit 'slenteren'. In het middengebied zullen zitbankjes geplaatst worden. De exacte invulling hiervan is nog niet bekend. De overige gebieden zullen als 'doorlopen' beoordeeld worden.

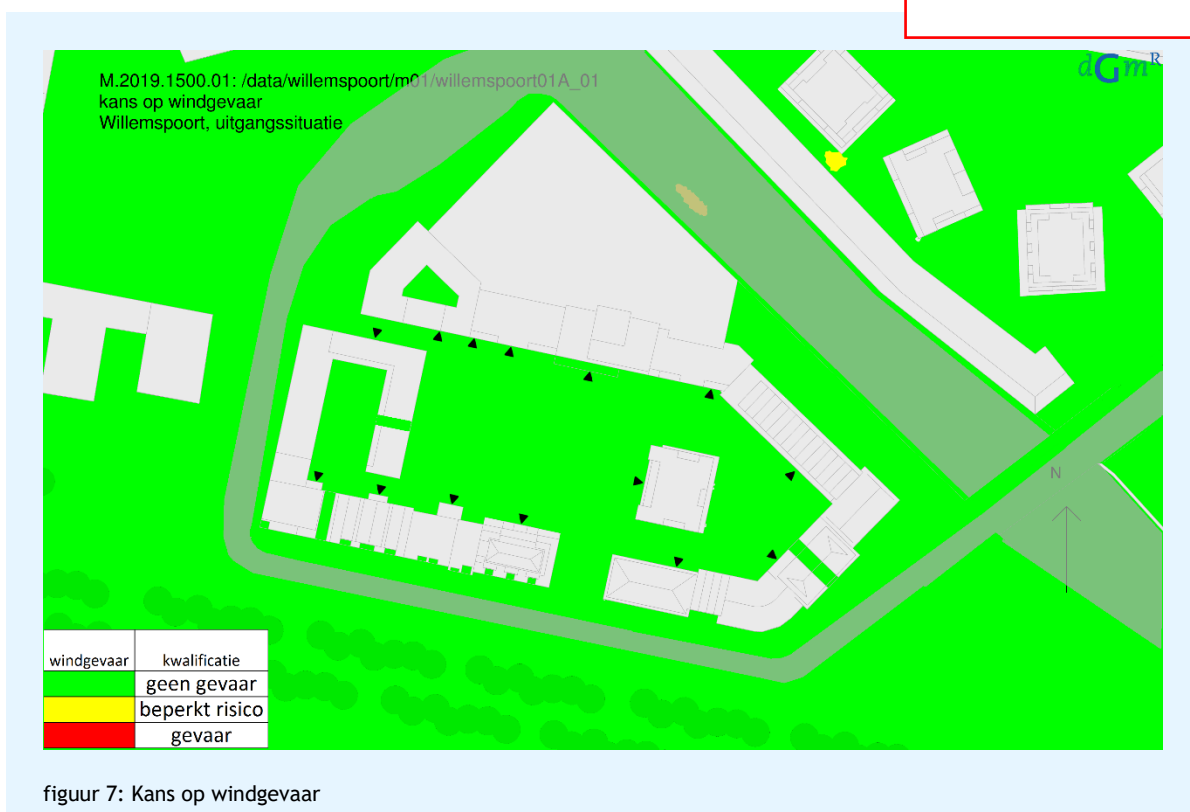


4. Resultaten

4.1 Windgevaar

In het plangebied is geen sprake van windgevaar of beperkt risico. Buiten het plangebied ten noordoosten zijn twee kleine plekken met beperkt risico. Deze worden echter niet veroorzaakt door de nieuwbouw van Willemspoort-Zuid. De nieuwbouw op Willemspoort-Zuid schermt de wind juist af en verkleint daarom het risico op windgevaar. In figuur 7 is de kans op windhinder weergegeven. De zwarte driehoekjes geven de gebouwtoegangen weer.

windgevaar (niet windhinder)



4.2 Windhinder

In figuur 8 is de kans op windhinder weergegeven. In de figuur zijn de berekende windklassen weergegeven. In de legenda zijn de bijbehorende criteria weergegeven voor de verschillende activiteiten. De zwarte driehoekjes geven de gebouwtoegangen weer.

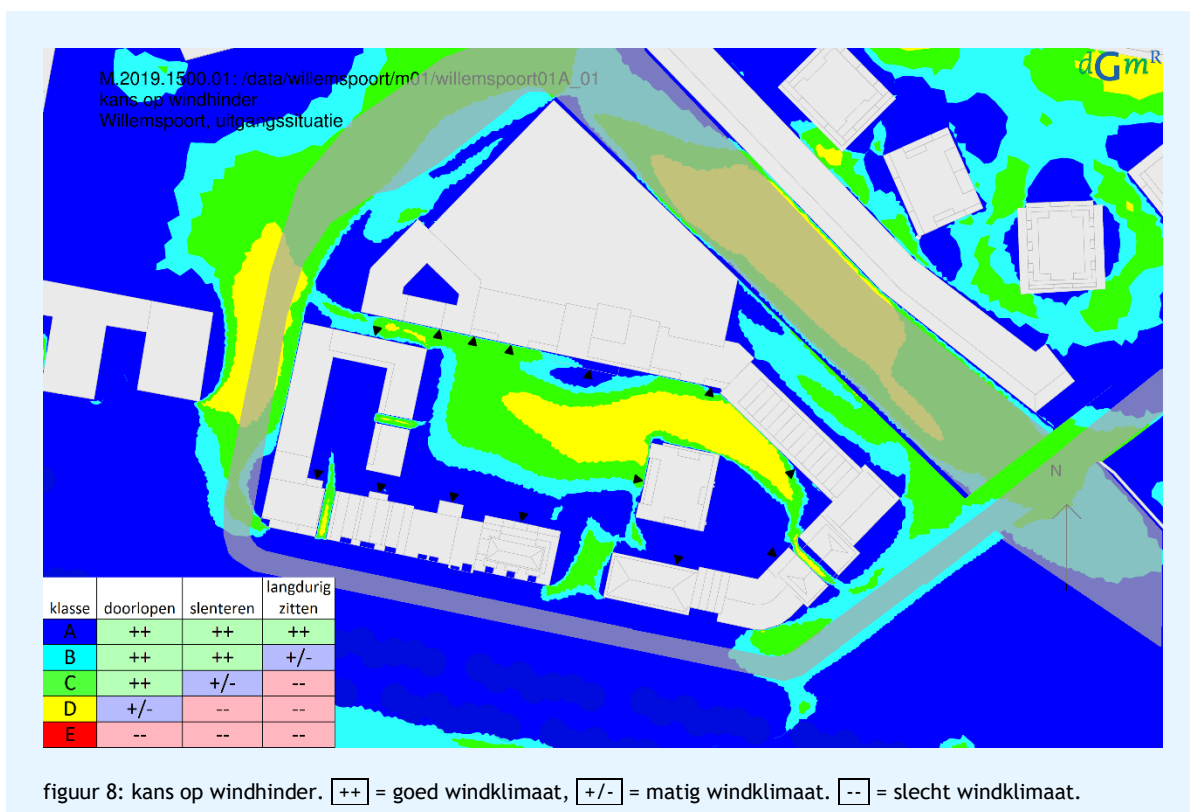
Uit een door ons uitgevoerde gevoeligheidsanalyse komt naar voren dat de bomen op de dijk aan de zuidkant van het plangebied een gunstige invloed hebben op het windklimaat. Zonder deze bomen zou het windklimaat, vooral aan de zuidkant van het plangebied, ongeveer één klasse minder comfortabel zijn.

Bomen op dijk ten alle tijden handhaven dus

Uit de resultaten volgt dat er nergens een windklasse E (slecht windklimaat) optreedt. De doorloopgebieden zijn matig tot goed. De onderdoorgangen hebben allemaal een gedeelte met windklasse D, matig windklimaat. De onderdoorgangen zullen in de praktijk als winderig ervaren kunnen worden.

De toegangen hebben allemaal een matig tot goed windklimaat.

Op het binnenplein verloopt het windklimaat van klasse A naar D. De gebieden met klasse C en D zijn minder geschikt voor terrassen en bankjes. De gebieden op het binnenplein met windklasse A en B hebben onze voorkeur voor het plaatsen van terrassen en bankjes.



5. Conclusie

In opdracht van Willemspoort CV heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een windklimaatonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling van het project Willemspoort-Zuid in 's Hertogenbosch.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van het windklimaat op maaiveldniveau in en rond het plangebied.

Windgevaar

Er is geen sprake van windgevaar in het plangebied.

Windhinder

- De bommenrij op de dijk heeft een gunstige invloed op het windklimaat, met name aan de zuidkant van het plangebied.
- Er is nergens sprake van klasse E.
- In de onderdoorgangen heerst plaatselijk windklasse D, een matig windklimaat. In de praktijk zullen de onderdoorgangen als winderig ervaren kunnen worden.
- De toegangen hebben allemaal een matig tot goed windklimaat.
- Aangezien op dit moment nog niet precies bekend is waar de terrassen/bankjes op het binnenplein geplaatst worden, is ons advies om deze te plaatsen in de gebieden met windklasse A en B.



ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Titel	Technisch inlegvel numerieke simulaties
-------	---

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Willemspoort-Zuid, 's Hertogenbosch
Opdrachtgever	Willemspoort CV
Projectleider	E.S. den Tonkelaar
Datum	Januari 2020
Model	Algemene gegevens model
Omvang gemodelleerd gebied	In een straal van meer dan 300 meter rond project
Kerngebied	's Hertogenbosch
Omgeving	's Hertogenbosch
Afmetingen model	$\pi r^2 h$ met straal van meer dan 300 meter en een hoogte van 700 meter
Blokkeringsgraad	<5%
Gemodelleerd groen	Bomen aan de zuidkant
Onderzochte windrichtingen	12 (elke richting representeert één windsector van 30 graden)
Onderzochte configuraties	1 configuraties (ontwerp)
Computerinstellingen	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	Ansys CFX 2019R1, FVM (eindige volume methode)
Algemeen	Drie-dimensionaal, tijdsafhankelijk, isothermisch
Rekenrooster	Circa 21 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)
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Pressure Driven Boundary Layer (Richard)
Uitlaat	Pressure Driven Boundary Layer (Richard)
Grond buiten gemodelleerde omgeving	Ruwheidslengte $z_0 = 1$ meter voor stedelijk gebied windrichtingen 0 tot en met 90 graden en 300 tot 360 graden. $z_0 = 0.2$ meter voor akkerbouw/polder, voor de windrichtingen 120 tot en met 270 graden,
Gebouwen	Lokale ruwheid van 0.05 meter
Gegevensbewerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en berekening windklimaat
Amersfoortse coördinaten	X147300 Y410700
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.

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 met 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. Indien 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 gebouwwontwikkelaar 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.

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

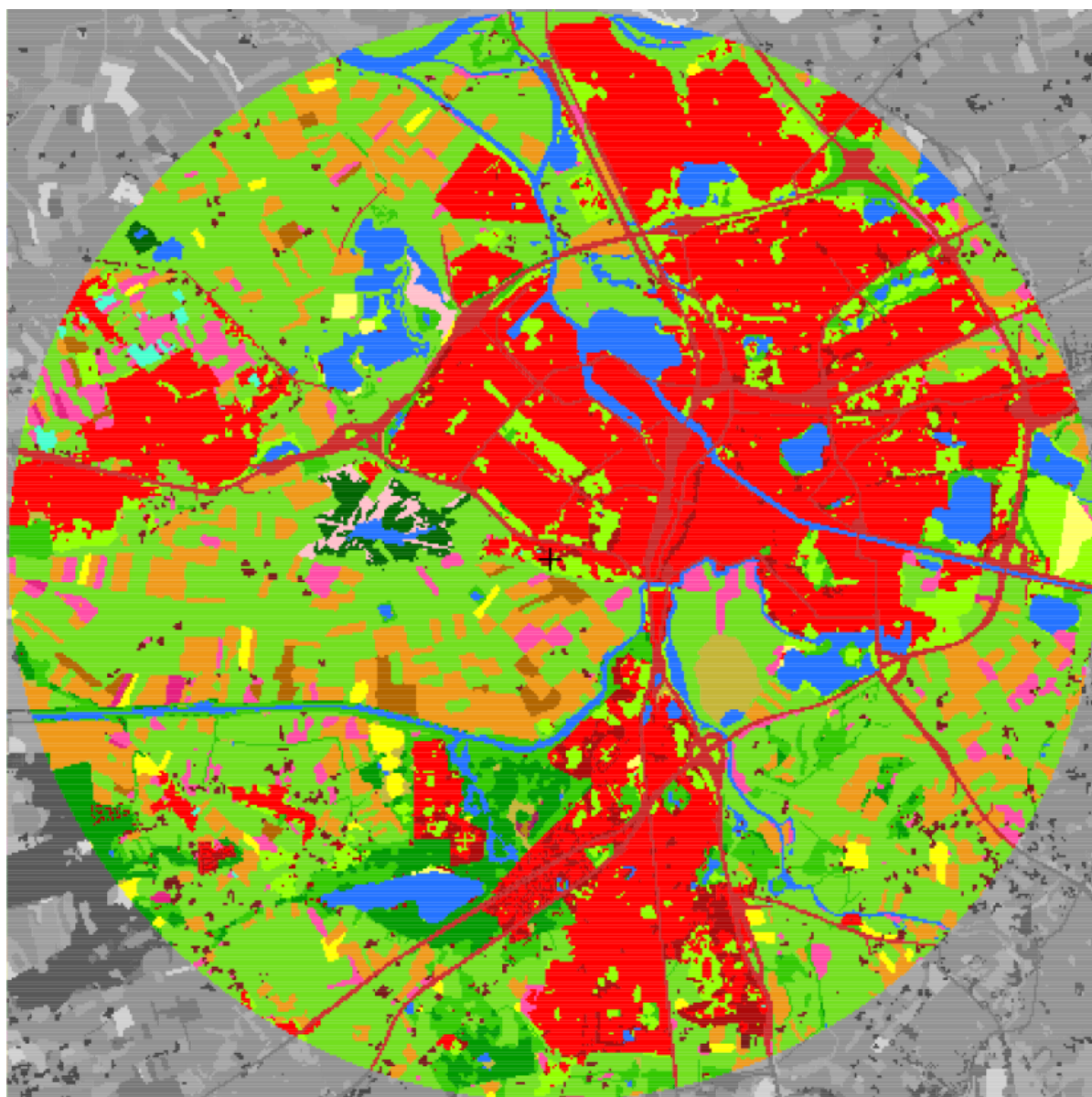
Er is geen wettelijke verplichting om windhinder te voorkomen of te beperken. Het is aan de gebouwwontwikkelaar en/of de eigenaar van het openbaar gebied welke maatregelen hij wil treffen om het comfort te verhogen. Windhinder kun je daarom een 'comforteis' noemen.

Bij doorloopgebieden (bijvoorbeeld op het trottoir of op straat) is 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 $\frac{3}{4}$ à 1.5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan $\frac{3}{4}$ dag per week.

Op een terras is 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 $\frac{1}{4}$ à 0.5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan $\frac{1}{4}$ dag per week.

Titel windstatistiek

coördinaten	X147300 Y410700												
soort tabel	Distributief in uren per jaar												
Vmin	Vmax	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330 som
0	1	0.1975	0.2568	0.25	0.1598	0.1381	0.234	0.1861	0.1655	0.137	0.1975	0.1758	0.1963 2.2945
1	2	0.6221	0.7671	0.7169	0.46	0.4041	0.7112	0.6667	0.5936	0.5274	0.637	0.5845	0.597 7.2877
2	3	0.8322	1.0674	1.0559	0.6975	0.6084	0.9954	1.0342	0.9795	0.8311	0.9338	0.8105	0.7945 10.6404
3	4	0.871	1.2888	1.1541	0.8139	0.7671	1.1347	1.2066	1.1941	1.032	1.0822	0.9121	0.8824 12.339
4	5	0.7979	1.1792	1.274	0.903	0.718	1.1153	1.2283	1.4829	1.3151	1.2089	0.9281	0.8059 12.9566
5	6	0.6792	1.0297	1.0947	0.7295	0.6724	0.8619	1.1427	1.5811	1.5046	1.2511	0.8288	0.718 12.0936
6	7	0.5148	0.75	0.7877	0.5993	0.5217	0.5708	0.9726	1.4954	1.5137	1.137	0.7089	0.5342 10.1062
7	8	0.3139	0.5137	0.5856	0.4087	0.387	0.4053	0.8025	1.3938	1.4966	1.0091	0.5765	0.395 8.2877
8	9	0.1758	0.3082	0.4121	0.2637	0.2717	0.6336	1.2922	1.4064	0.9053	0.4441	0.2831	0.2831 6.6678
9	10	0.0925	0.1986	0.2317	0.1838	0.1781	0.1644	0.4441	1.0993	1.2763	0.7352	0.3151	0.1929 5.1119
10	11	0.0548	0.097	0.1518	0.1027	0.0788	0.089	0.3231	0.8995	1.1027	0.5674	0.1998	0.1084 3.7751
11	12	0.032	0.0365	0.0811	0.0491	0.0445	0.0388	0.2237	0.6906	0.9064	0.4338	0.1461	0.0571 2.7397
12	13	0.0148	0.0228	0.0285	0.0171	0.0171	0.0137	0.1256	0.5011	0.7021	0.3253	0.0947	0.032 1.895
13	14	0.0091	0.0091	0.0046	0.0126	0.0091	0.0057	0.0776	0.3676	0.5628	0.2454	0.0491	0.0217 1.3744
14	15	0.0011	0.0011	0.0034	0.0057	0.0011	0.0034	0.0422	0.2386	0.411	0.1655	0.0205	0.0103 0.9041
15	16	0	0	0.0011	0.0034	0.0034	0.0011	0.0205	0.1495	0.2728	0.1416	0.0114	0.0046 0.6096
16	17	0	0	0	0	0.0011	0	0.0114	0.0936	0.1861	0.0765	0.0091	0.0023 0.3801
17	18	0	0	0	0	0	0	0.0057	0.0559	0.1279	0.0548	0.0034	0.0011 0.2489
18	19	0	0	0	0	0	0	0.0046	0.0285	0.0719	0.0342	0.0011	0 0.1404
19	20	0	0	0	0	0	0	0.0023	0.0194	0.0457	0.024	0.0023	0 0.0936
20	21	0	0	0	0	0	0	0	0.0137	0.0251	0.0114	0.0011	0 0.0514
21	22	0	0	0	0	0	0	0	0.0068	0.0148	0.008	0	0 0.0297
22	23	0	0	0	0	0	0	0	0.0023	0.0114	0.008	0	0 0.0217
23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0068	0.0011	0	0 0.008
24	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0034	0.0023	0.0011	0 0.0068
25	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0023	0	0	0 0.0023
26	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0011	0	0 0.0023
27	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0011	0	0 0.0023



Willemspoort-Zuid, 's Hertogenbosch

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		Mais
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