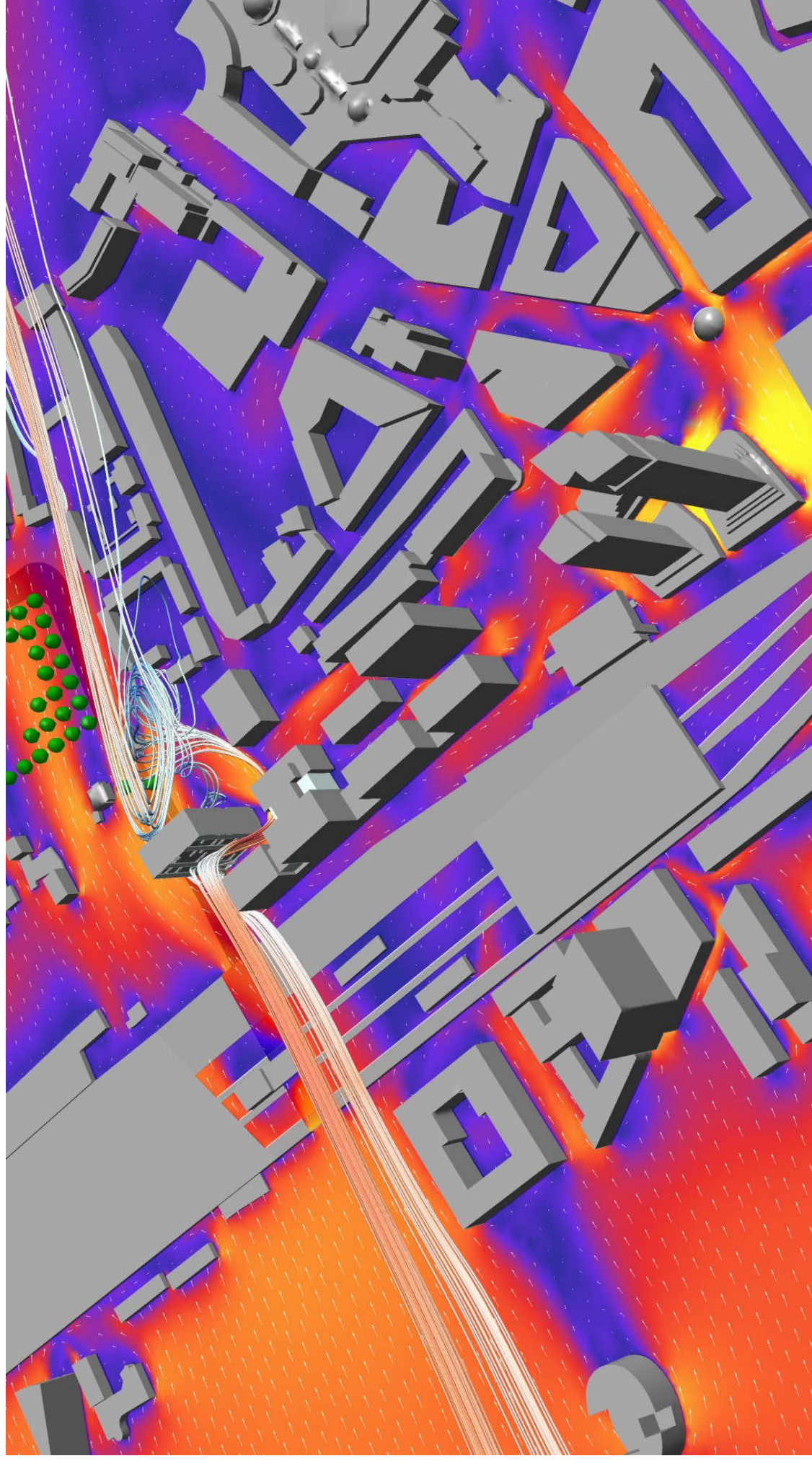


EDGE Eindhoven

Aanvraag omgevingsvergunning - windonderzoek



Documentnummer:
Datum:
Contactpersoon:

B.2018.1535.14.R001 (MHU|OZU)
10 juli 2020
ir. D. (Dimitri) van der Werff | dwr@dgmR.nl | t 088 - 3467 657

dGm^R

Opdrachtgever
Edge Technologies Development 1 BV
Postbus 87354
1080 JJ AMSTERDAM

Contactpersoon opdrachtgever

Project
Betreft Edge Eindhoven
Uw kenmerk Special CFD Studie Windklimaat

Rapport B.2018.1535.14.R001
Datum 10 juli 2020
Versie 004
Status definitief

Uitgevoerd door

DGMR Bouw B.V.
Casuariestraat 5
2511 VB Den Haag
Postbus 370
2501 CJ Den Haag

Contactpersoon

ir. D. (Dimitri) van der Werff
088 346 76 57
dwr@dgmr.nl

Auteur

ir. D. (Dimitri) van der Werff
088 346 76 57
dwr@dgmr.nl

Projectadviseur

ir. E.W.W. (Erik) Cremers
088 346 76 53
ecr@dgmr.nl

2e lezer/secr.

MHUIOZU



ir. E.W.W. (Erik) Cremers
DGMR Bouw B.V.

Inleiding	<u>3</u>
Criteria windonderzoek	<u>4</u>
Situatie en model	<u>5</u>
Onderzoeksmethodiek	<u>6</u>
Resultaten/conclusies windonderzoek	<u>7</u>
Analyse windklimaat	<u>8</u>
Bijlage 1: Numeriek inlegvel	
Bijlage 2: Toelichting windklimaat	
Bijlage 3: Windstatistiek en terreinruwheid	

Inleiding

Inleiding

DGMR heeft in opdracht van EDGE Technologies het Voorlopig Ontwerp (VO) van het nieuwbouwproject EDGE Eindhoven beoordeeld op het gebied van windhinder.

In dit document zijn de uitgangspunten, de meetmethode, de toetsingscriteria en de resultaten gepresenteerd van het ontwerp. De resultaten zijn beoordeeld volgens de criteria gesteld in de NEN 8100:2006 nl. 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving'.

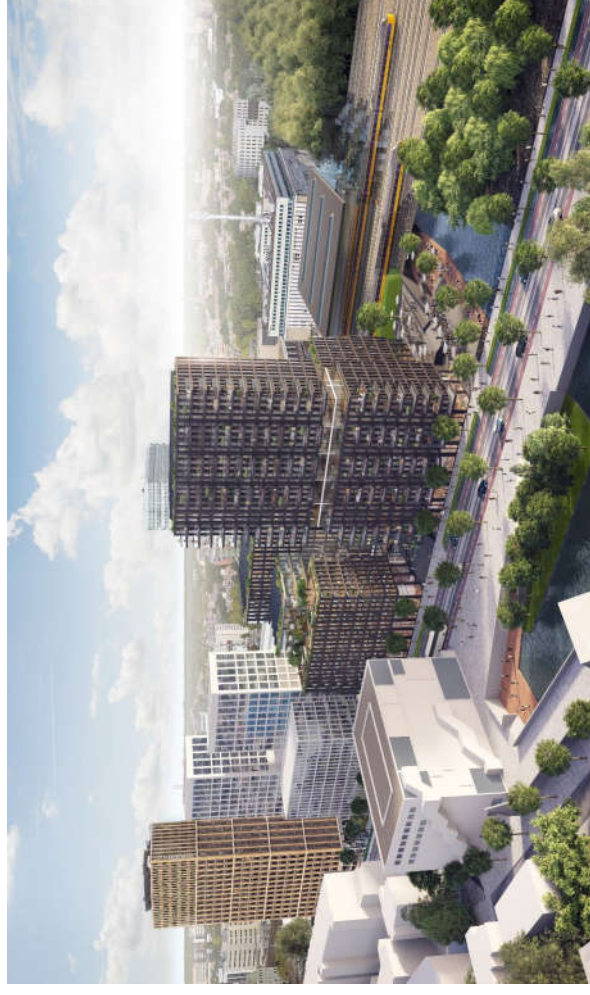
Het doel van het onderzoek is de impact op het windklimaat van het ontwerp op de omgeving inzichtelijk te maken.

Kader

Zowel aan windhinder als aan windgevaar worden op het moment geen formele, landelijk vastgestelde eisen gesteld. De gemeente Eindhoven heeft een eigen Hoogbouwbeleid.

Hierin is aangegeven dat op locatieniveau wordt gevraagd om een Hoogbouw Effect Rapportage (HER) op te stellen. Een onderdeel van deze HER is een onderbouwing van het effect dat het gebouw op het windklimaat op de locatie heeft.

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



Indicatieve impressie van EDGE Eindhoven MVSA Architects

Criteria windonderzoek

Criteria windhinder

In de NEN 8100:2006 nl 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' worden duidelijke criteria gesteld om het windklimaat te beoordelen.



Voor windhinder worden verschillende kwaliteitsklassen (A t/m E) genoemd waarbij het gaat om de overschrijdingskans [%] van een windsnelheid groter dan 5 m/s.

De waardering van een kwaliteitsklasse is afhankelijk van de activiteiten. De gevoeligheid van personen voor windhinder hangt met name af van die activiteit.

Er worden drie activiteiten onderscheiden:

1. Doortlopen, bijvoorbeeld op een parkeerterrein, ook een activiteit als voetballen past binnen deze activiteitenklasse.
2. Slenteren, bijvoorbeeld in een winkelstraat of bij een gebouwingang.
3. Langdurig zitten, bijvoorbeeld op een bankje in het park.

De beoordeling voor het lokale windklimaat op basis van de NEN 8100 is in onderstaande tabel weergegeven. De windstatistiek is conform de NPR 6097.

In bijlage 2 is een nadere toelichting opgenomen.

overschrijdingskans dat v > 5 m/s in procenten van het aantal uur per jaar	kwaliteitsklasse	activiteiten		
		1. doortlopen	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

Criteria windgevaar

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

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

Situaties waarvoor een overschrijdingskans in procenten geldt tussen de 0.05 en 0.29 mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteitenklasse 1 ('doortlopen').

Situaties met een overschrijdingskans in procenten groter en gelijk aan 0.30 zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden. Het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

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

overschrijdingskans dat v > 15 m/s in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie en beoordeling
<0.05	geen risico
0.05 - 0.29	beperkt risico
≥ 0.30	gevaarlijk



Situatie en model

Situatie



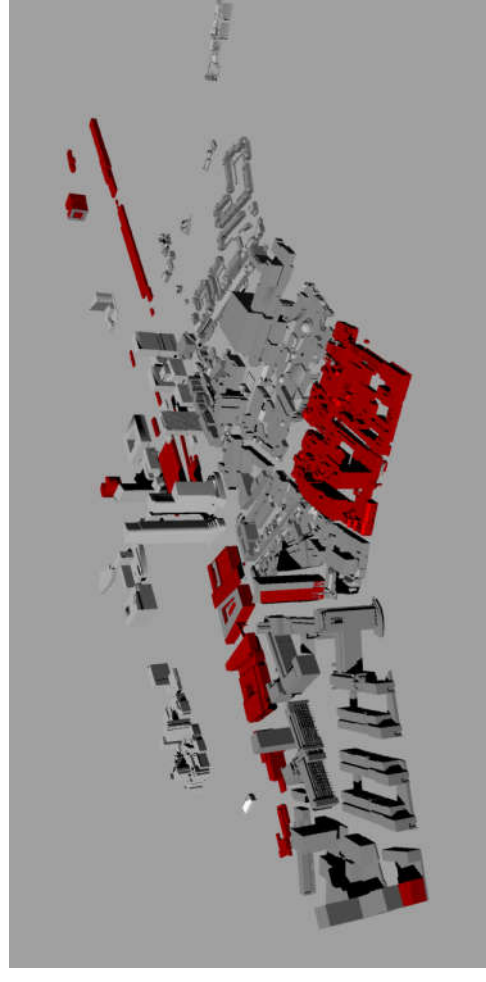
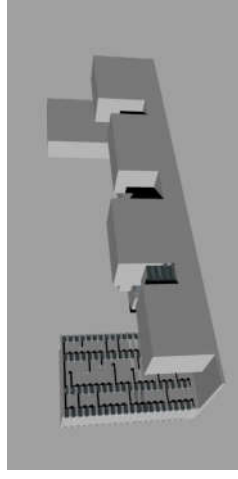
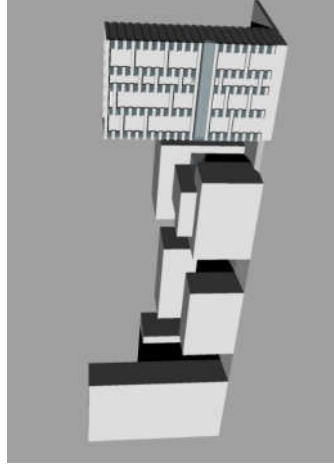
Het project EDGE Eindhoven betreft een ontwikkeling van werken en wonen op het zogenoemde 'Lichthoven fase 2' kavel te Eindhoven. Het kavel is gelegen tussen het spoor en de Stationsweg, tussen de Dommel en het recentelijk opgeleverde 'The Student Hotel Eindhoven'. EDGE Eindhoven betreft enkel een deel van de totale ontwikkeling (zie naastgelegen figuur).

De gebouwen staan beide op een gemeenschappelijke parkeergarage, maar hebben verder geen fysieke koppeling. Het woongebouw omvat circa 15.000 m² BVO en bevat naast appartementen ook centrale entrees (met toegang tot liften en trappenhuizen), technische ruimten en commerciële ruimten op de begane grond. Het kantoorgebouw omvat circa 26.000 m² BVO en bevat naast kantoorvloeren ook een restaurant in de plint van het gebouw.

Model

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het sketchup-model van MVSA van 10 juli 2019. Voor de omgeving is gebruik gemaakt van het model van de gemeente van 17 juni 2019. Daarnaast is met google maps en de AHN-viewer (<https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>) de omgeving beoordeeld op juistheid.

Bron: Google Maps



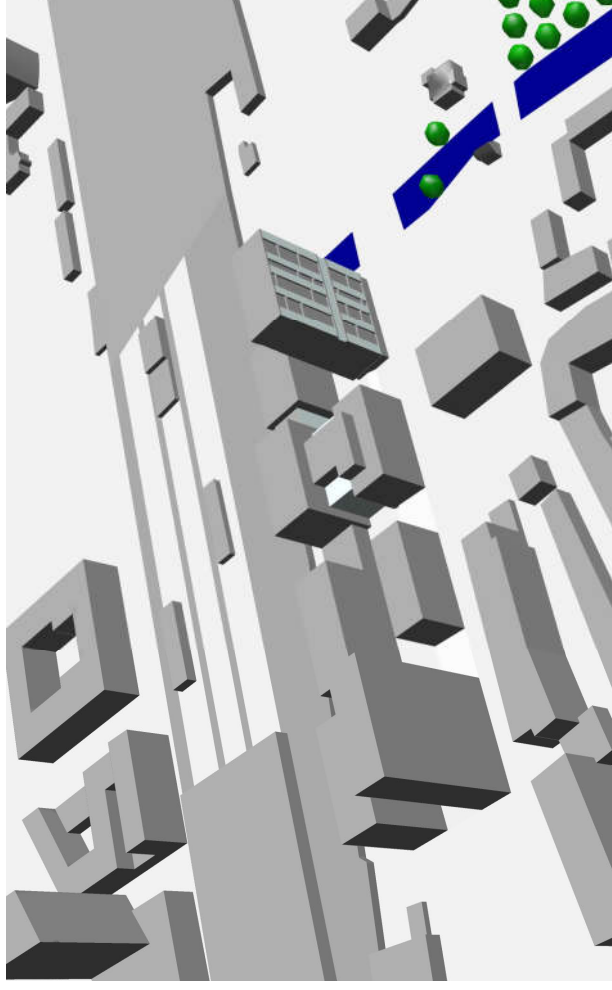
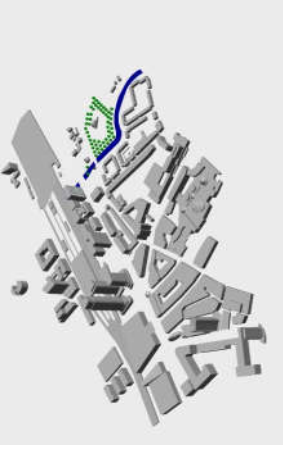
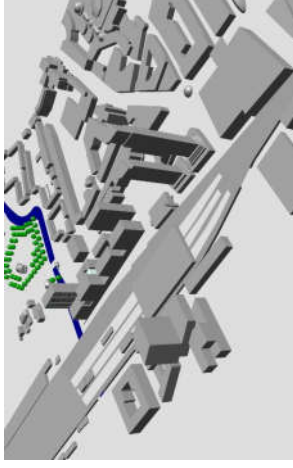
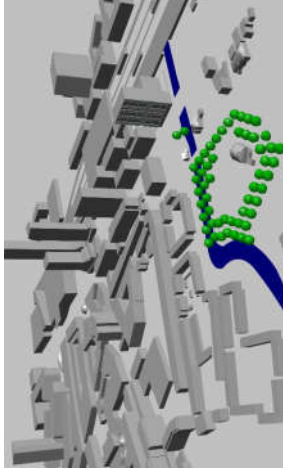
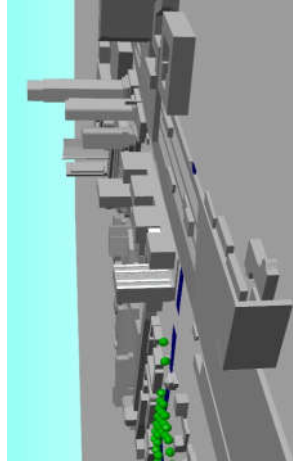
CFD

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de methode Computational Fluid Dynamics, kortweg CFD genaamd. CFD maakt gebruik van numerieke rekenmodellen en algoritmes voor het oplossen en analyseren van problemen waarin stromingen van vloeistoffen en gassen een rol spelen. In dit geval wordt met deze methode inzicht verkregen in de luchtstromingen rond gebouwen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket CFX versie 18.2. Het gebruik van CFD staat beschreven in de NEN 8100. De berekeningen zijn uitgevoerd met het RNG k-ε turbulentiemodel.

Nauwkeurigheid

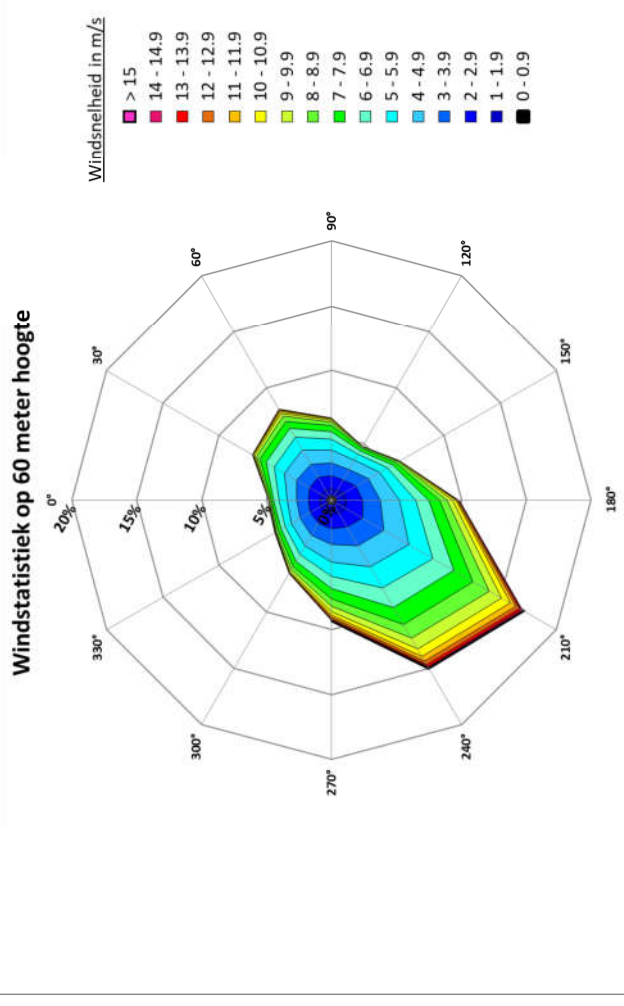
De berekeningen zijn voldoende geconvergeerd dat wil zeggen dat de numerieke fout voor de drukvariabele en de snelheidsvariabelen onder de 10^{-3} ligt. Voor de turbulentievariabelen ligt deze rond deze waarde. Bovendien is een aantal monitorpunten opgenomen om te zien of de waarden van variabelen constant genoeg zijn.



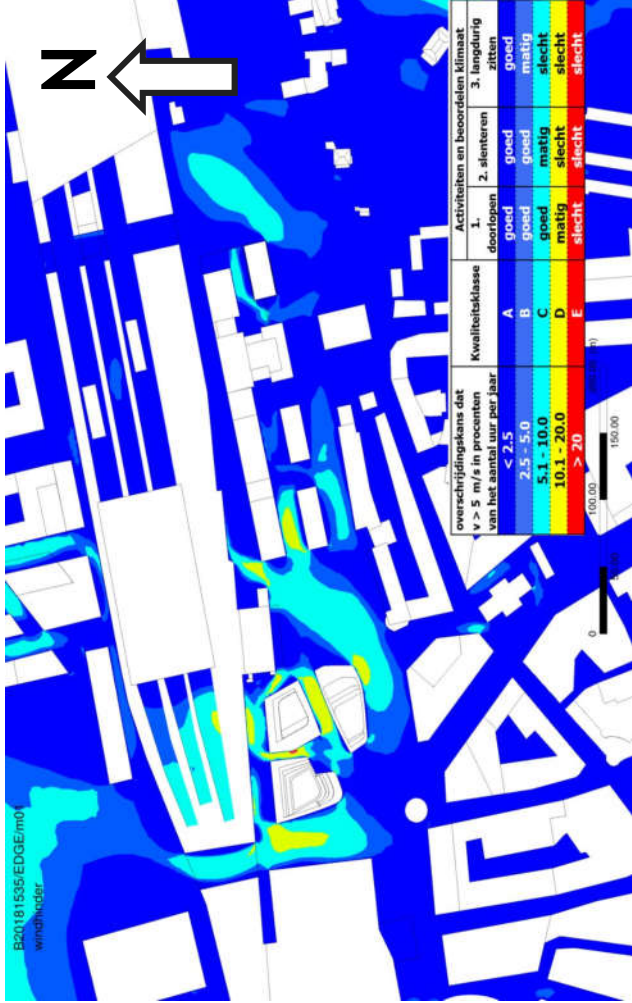
Windstatistiek

Met behulp van NPR 6097 is de windstatistiek voor de bouwlocatie bepaald. NPR 6097 maakt gebruik van 40 jaar KNMI-meetgegevens van 51 KNMI-meetstations. Met behulp van deze meetgegevens is een dataset gemaakt waarmee voor iedere locatie in Nederland de windstatistiek op 60 m hoogte bepaald kan worden. De statistiek wordt daarbij gecorrigeerd voor ruwheden in het landschap. Bij de randvoorwaarden in de CFD-berekening is een ruwheidslengte aangehouden van $z_0 = 1$ m (stedelijk gebied) voor het landinwaartse gebied.

In bijlage 3 zijn de windstatistiek en de ruwheid van de omgeving te vinden. Hieronder wordt in een windroos de windstatistiek ter plaatse van het project gegeven. In de windroos is eveneens rekening gehouden met de hoogte van de windsnelheid per windrichting.



Resultaten/conclusies windonderzoek



Visualisaties

De resultaten voor het windklimaat zijn weergegeven in de figuren op deze slide. Ze zijn gevisualiseerd op maaiveld. Alle doorsneden zijn op 1.75 m boven het desbetreffende oppervlak. Het noorden is in alle visualisaties naar boven gericht.

Windgevaar

Er is geen windgevaar.

Windhinder

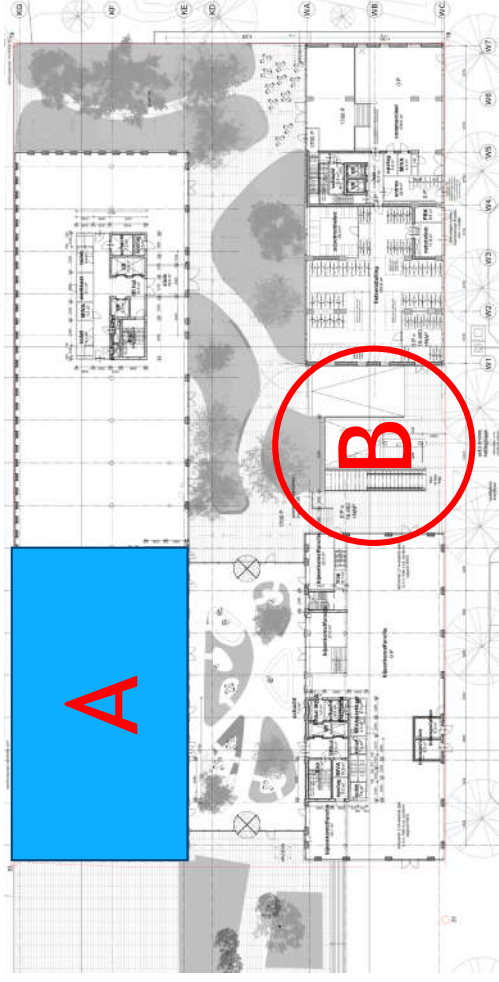
Bovenstaande figuur maakt het windhinderklimaat rondom het project inzichtelijk.

Met name rondom EDGE heerst een prima windklimaat. Er zijn twee gebieden rondom EDGE met klasse C wat acceptabel is als slentergebied.

A is het gebied tussen de toren en de overige gebouwdelen van EDGE. Door hier rekening te houden met het plaatsen van de entrees kan dit worden ondervangen.

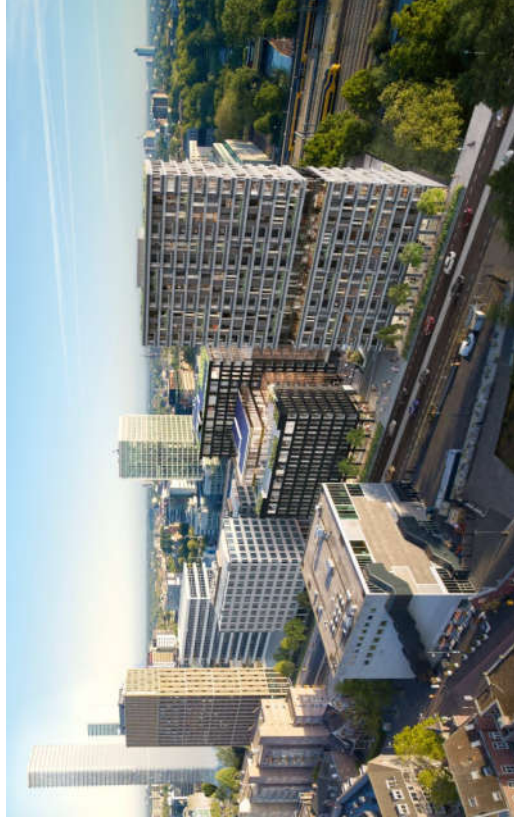
Conclusie

Er heerst over het algemeen een goed windklimaat. Er zijn dan ook geen maatregelen noodzakelijk.



Herziening ontwerp

Gebouwddeel A is met 1 laag verlaagd. Dit heeft geen invloed op de uitkomsten van de berekeningen van het windonderzoek. Ook de verplaatsing van de entree van de parkeergarage naar locatie B heeft geen impact op de resultaten zoals deze zijn gepresenteerd.



Indicatieve impressie van EDGE Eindhoven MVSA Architects

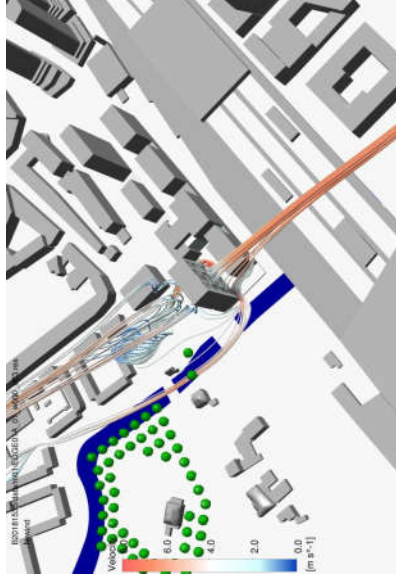
Analyse windklimaat

Analyse

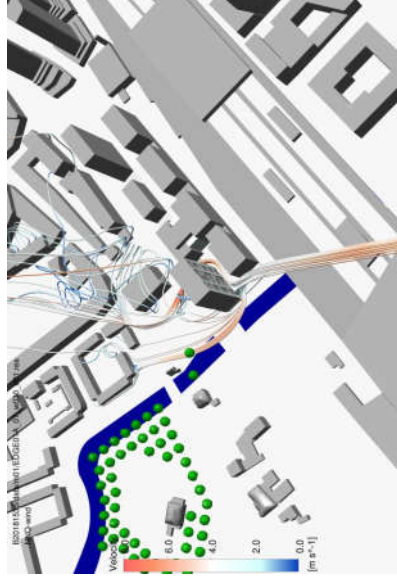
Het windklimaat kan als vrij goed worden omschreven conform de criteria NEN 8100. Wil dit dan zeggen dat er bijna helemaal geen wind is te verwachten? Nee, er zijn wel degelijk windrichtingen waarbij er hogere windsnelheden kunnen worden verwacht ter plaatse van de plint tussen de toren en de overige gebouwdelen.

Dit is met name bij noordenwind en noordoostenwind het geval. Dit betekent niet dat er sprake is van een slecht windklimaat. Deze windrichtingen komen volgens de statistiek van de NPR 6097 namelijk vrij weinig voor.

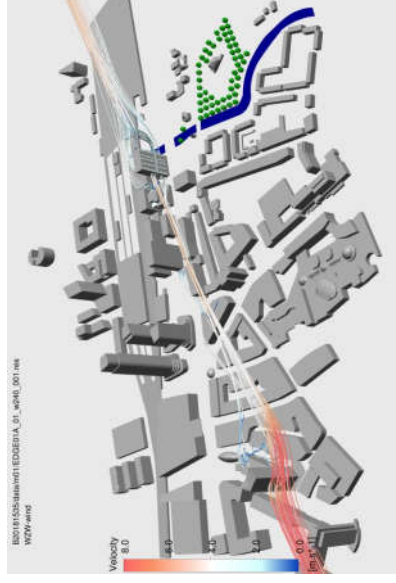
Tot slot nog inzoomend op de meest voorkomende windrichting WZW-wind. Bij deze windrichting zie je het effect van hoogbouw in de aanstroming. In dit geval de hoogbouw op zo'n 600 meter van EDGE. Hierdoor wordt de luchtstroming verstoord en is er minder overlast in en rondom het plangebied.



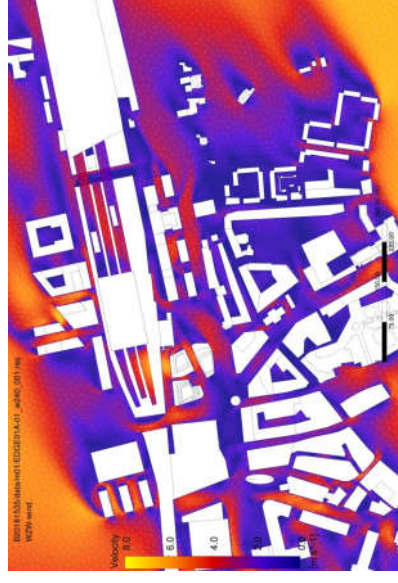
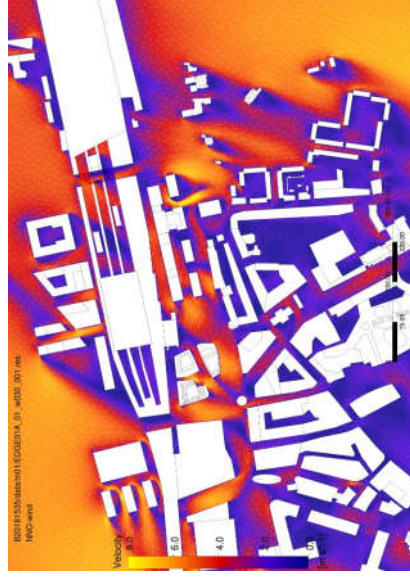
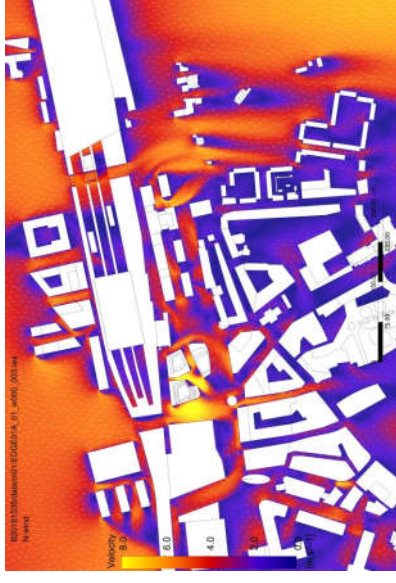
Visualisaties N-Wind



Visualisaties NNO-wind



Visualisaties WZW-Wind



Bijlage 1: Numeriek inlegvel

Project	Projectgegevens
Projectnaam	EDGE Eindhoven
Opdrachtgever	EDGE Technologies
Projectleider	D. van der Werff
Datum	juli 2019
Model	Algemene gegevens model
Omvang gemodelleerd gebied	Een straal van 300 meter rondom het projectgebied met zuidwest gezien de hoogbouw tot 600 meter
Kerngebied	Stationsgebied Eindhoven
Omgeving	Eindhoven Centrum
Afmetingen model	$\pi r^2 \cdot h$ met straal van ca. 1.8 km en een hoogte van 500 meter
Blokkeringsgraad	<5%
Gemodelleerd groen	Nee
Onderzochte windrichtingen	12 (elke richting representeert één windsector van 30 graden)
Onderzochte configuraties	DO-ontwerp EDGE in huidige omgeving
Computerinstellingen	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	Ansys CFX v18.2, FVM (eindige volume methode)
Algemeen	Drie-dimensionaal, tijdsafhankelijk, isothermisch
Rekenrooster	Ca. 30 miljoen cellen (tetragrid met prisma's ter plaatse van de wanden om de grenslaag goed te modelleren)
Turbulentiemodellering	RNG k-e turbulentiemodel
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: High Resolution (second order UPWIND) Turbulente grootheden: UPWIND Scalaire grootheden: High Resolution (second order UPWIND)
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	X=161690 Y=383713
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 gevaar/criteria

Bijlage 2: Toelichting beoordeling windklimaat

Toelichting beoordeling windklimaat

In de beoordeling van het windklimaat wordt rekening gehouden met deze tabel.

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

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.

Activiteiten

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 markkraampjes, 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:

- Doorloopgebieden: voor alle gebieden waar mensen lopen om zich van A naar B te verplaatsen.
- Slentergebieden: hierbij kan met denken aan slenteren op de markt of afscheid nemen bij de voordeur.
- 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:

- Windgevaar;
- 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 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.

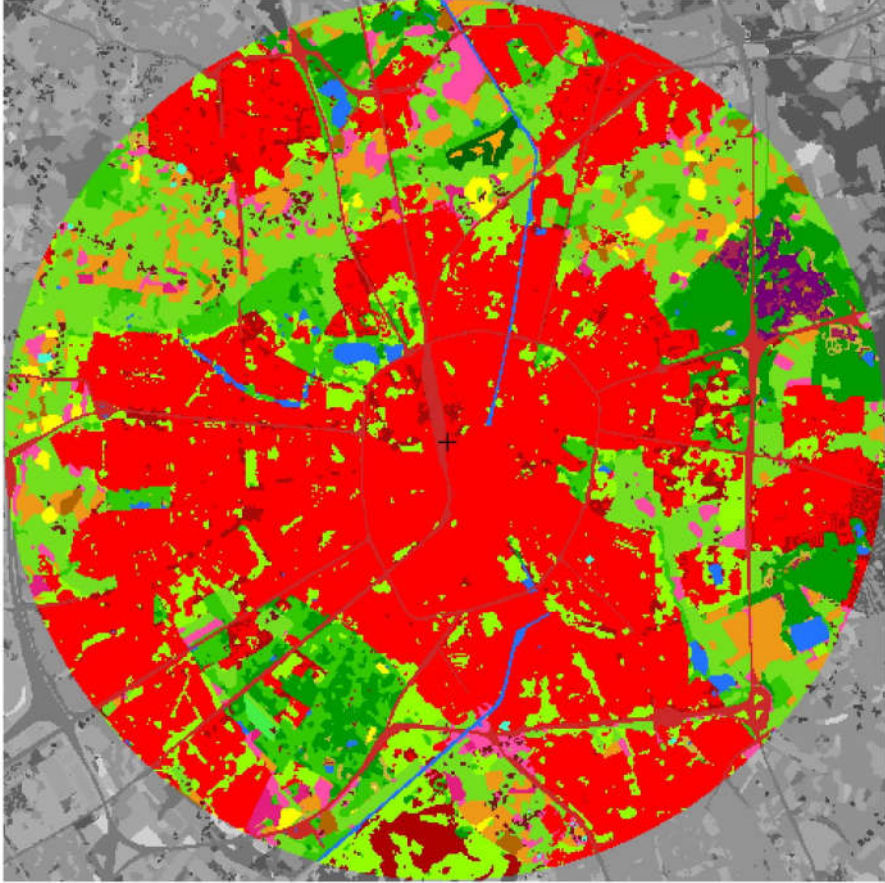
Er is geen wettelijke verplichting om windhinder te voorkomen of te beperken. Het is aan de gebouwontwikkelaar en/of de eigenaar van het openbaar gebied welke maatregelen hij wil treffen om het comfort te verhogen. Windhinder kun je daarom een 'comforteis' noemen.

Bij doorloopgebieden (bijvoorbeeld op het trottoir of op straat) is sprake van een slecht windklimaat 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 ¼ à 1.5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan ¾ dag per week.

Op een terras is sprake van een slecht windklimaat 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 ¼ à 0.5 dag per week. We spreken van een goed windklimaat als deze periode minder is dan ¼ dag per week.

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

Bijlage 3: Windstatistiek en terreinruwheid bij project



ID	Z ₀ (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		Builenland
8	0.1	70	255	207		Glastuinbouw
9	0.39	69	239	69		Boogaard
10	0.07	172	129	169		Bollen
11	0.75	51	200	0		Loofbos
12	0.75	0	153	0		Naaldbos
16	0.001	36	115	255		Zout water
17	0.001	0	0	153		Stedelijk bebouwd gebied
18	1.6	255	0	0		Bebouwing in buitengebied
19	0.5	172	0	0		Loofbos in bebouwd gebied
20	1.1	51	200	0		Naaldbos in bebouwd gebied
21	1.1	0	153	0		Bos met dichte bebouwing
22	2	171	9	9		Gras in bebouwd gebied
23	0.03	148	255	0		Kale grond in bebouwd buitengebied
24	0.001	255	255	102		Hoofdwegen en spoorwegen
25	0.1	204	42	42		Bebouwing in agrarisch gebied
26	0.5	118	24	24		Start- en landingsbanen
27	0.0003	0	0	0		Parkplaats
28	0.1	204	42	42		Kwekers
30	0.0002	176	48	96		Open zand in kustgebied
31	0.0003	230	351	4		Open duinvegetatie
32	0.02	137	212	43		Gesloten duinvegetatie
33	0.06	90	186	64		Duinheide
34	0.04	117	0	117		Open stuifzand
35	0.0003	255	255	102		Heide
36	0.03	117	0	117		Matig vergraste heide
37	0.04	164	35	83		Sterk vergraste heide
38	0.06	173	139	6		Hoogveen
39	0.06	36	153	150		Bos in hoogveengebied
40	0.75	6	90	76		Overige moerasvegetatie
41	0.03	255	192	203		Rietvegetatie
42	0.1	255	165	0		Bos in moerasgebied
43	0.75	0	100	0		Veenweidegebied
44	0.07	56	198	97		Overig open begreind natuurgebied
45	0.03	197	182	57		Kale grond in natuurgebied
46	0.001	255	255	0		

Windsnelheid in m/s	Distributie in percentages per windrichting op 50 meter hoogte												330°	300°	270°	240°	210°	180°	150°	120°	90°	60°	30°	0°	total
0	0.9	0.2%	0.2%	0.7%	0.7%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%	0.7%	0.7%	0.2%	0.2%	3.1%
1	1.9	0.7%	0.7%	1.0%	1.0%	0.9%	0.7%	0.6%	0.8%	0.7%	0.6%	0.8%	0.7%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	9.2%
2	2.9	0.9%	0.9%	1.1%	1.2%	1.0%	0.9%	0.9%	1.1%	1.0%	0.9%	1.1%	1.0%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%	1.3%	1.3%	1.0%	0.9%	12.9%
3	3.9	0.9%	0.9%	1.1%	1.2%	1.0%	0.9%	0.9%	1.1%	1.0%	0.9%	1.1%	1.0%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%	1.3%	1.3%	1.0%	0.9%	14.4%
4	4.9	0.8%	0.8%	1.1%	1.3%	1.0%	0.8%	0.8%	1.0%	1.0%	0.8%	1.0%	0.9%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.4%	0.9%	0.9%	1.5%	1.5%	1.1%	0.9%	14.5%
5	5.9	0.6%	0.6%	0.9%	1.1%	0.8%	0.8%	0.5%	0.7%	0.8%	0.5%	0.7%	0.7%	1.1%	1.1%	1.1%	1.0%	1.3%	0.8%	0.8%	1.5%	1.5%	1.1%	0.8%	12.4%
6	6.9	0.4%	0.4%	0.7%	0.8%	0.6%	0.6%	0.4%	0.4%	0.6%	0.4%	0.4%	0.4%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%	1.0%	0.6%	0.6%	1.0%	1.0%	0.6%	0.4%	10.0%
7	7.9	0.2%	0.2%	0.5%	0.6%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	0.4%	0.2%	0.3%	0.3%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.8%	0.4%	0.4%	0.6%	0.6%	0.3%	0.2%	7.9%
8	8.9	0.1%	0.1%	0.3%	0.4%	0.3%	0.3%	0.2%	0.2%	0.3%	0.1%	0.2%	0.2%	0.6%	0.6%	0.6%	0.4%	0.7%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.2%	0.2%	5.6%
9	9.9	0.1%	0.1%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.5%	0.5%	0.5%	0.3%	0.5%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.1%	0.1%	3.8%
10	10.9	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	2.6%
11	11.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	1.6%
12	12.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.9%
13	13.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.5%
14	14.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%
15	15.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
16	16.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
17	17.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
18	18.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
19	19.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
20	20.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
21	21.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
22	22.9	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%