Zoetermeer Entree millieueffectrapport; MER deel B, windklimaat

Onderzoek met behulp van CFD

Rapportnummer O 17266-2-RA-005 d.d. 11 februari 2025

Zoetermeer Entree millieueffectrapport; MER deel B, windklimaat

Onderzoek met behulp van CFD

Opdrachtgever:	Gemeente Zoetermeer
Rapportnummer:	O 17266-2-RA-005
Datum:	11 februari 2025
Referentie:	LA/LA/ /O 17266-2-RA-005
Verantwoordelijke:	dr. ir. L. Aanen
Opsteller:	dr. ir. L. Aanen
	+31 85 8228630
	l.aanen@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Beleid en beoordelingskader	6
2.1	Beleid en toetsingskader	6
2.2	Beslismodel NEN 8100	6
2.3	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	6
2.3.1	Windhinder	6
2.3.2	Windgevaar	7
2.4	Windklimaat op de locatie	8
2.5	Simulatie windsnelheden met CFD	10
2.6	Gehanteerde klasse-indeling windhinder en windgevaar	11
3	Effectbeschrijving en -beoordeling	12
3.1	Huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen	12
3.2	Geplande bebouwingssituatie	15
3.3	Overzicht effectbeoordeling windklimaat	19
3.3.1	Windhinder	19
3.3.2	Windgevaar	19
4	Leemtem in Kennis	20
5	Mitigerende maatregelen	21
6	Samenvatting en conclusies	22

De inhoud van dit document mag niet worden gewijzigd. Het document mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Peutz niet in delen worden verspreid. Peutz aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit of samenhangt met het wijzigen van de inhoud van dit document.

1 Inleiding

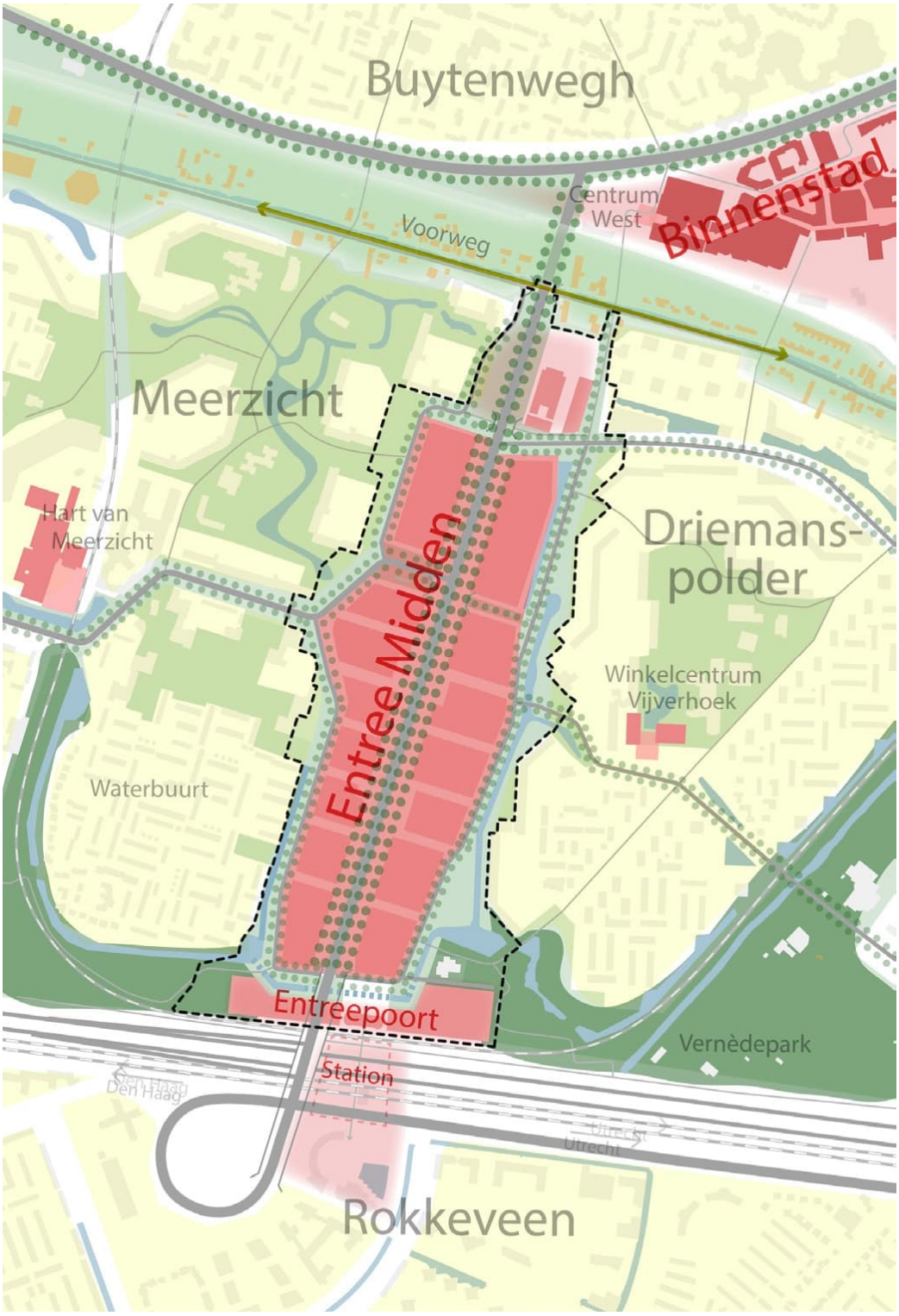
De gemeente Zoetermeer is bezig met de ontwikkeling van Entree. In Entree wordt het gebied rondom de Afrikaweg tussen de A12 en het centrum, waar nu verouderde kantoren staan, getransformeerd naar een levendige en kwalitatief aantrekkelijke stadswijk.

Entree ligt ten noorden van de A12 en station Zoetermeer. De Afrikaweg loopt van noord naar zuid door het gebied en aan de west- en oostzijde loopt de Boerhaavelaan respectievelijk Bredewater. Entree wordt een nieuw gemengd stedelijk gebied met een mix van wonen, werken en voorzieningen.

Het MER is opgebouwd uit twee delen, deel A en deel B. In deel A zijn inleidende hoofdstukken en de hoofdlijnen van de resultaten van de effectstudies opgenomen. In deel B zijn de volledige effectstudies opgenomen van alle aspecten, inclusief het beleidskader en de referentiesituatie. De delen A en B vormen samen het MER. Voorliggend rapport is een onderdeel van deel B en gaat in op het aspect Windklimaat.

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen de begrippen plangebied en studiegebied. Het plangebied is in f 1.1 weergegeven. Het studiegebied is het totale gebied waarin milieueffecten als gevolg van de realisering van de voorgenomen activiteiten in het plangebied kunnen optreden. Voor aspect windklimaat is het studiegebied groter dan het studiegebied. De geplande bebouwing heeft ook invloed op de bebouwingslijn direct rond het plan. T.b.v. de studie is een model gemaakt waarbij de bebouwing tot een afstand tot ca. 400 m van de planbebouwing is meegenomen. Op deze manier wordt het windklimaat in het studiegebied op correcte wijze gemodelleerd.

Alhoewel in het MER verschillende alternatieven voor de invullen van het plangebied beschreven worden, hebben deze geen invloed op het windklimaat: de verschillende varianten worden gerealiseerd binnen dezelfde volumes, waardoor dus ook dezelfde windsnelheden rond het plan te verwachten zijn. Wel is het mogelijk dat doordat er door het verschuiven van functies er lokaal een strengere of minder strenge beoordeling van het windklimaat plaats zal moeten vinden, zie ook paragraaf 2.3.1 .



f 1.1 Nieuwe plangrens Entree Zoetermeer (Bron: Gemeente Zoetermeer)

2 Beleid en beoordelingskader

2.1 Beleid en toetsingskader

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Deze norm is echter niet vastgelegd in een wettelijk kader. Er zijn gemeentes die in hun eigen beleid wel eisen gesteld hebben aan het windklimaat. De gemeente Zoetermeer heeft geen eisen opgesteld. In het kader van de verantwoordelijkheid voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties is het echter wel degelijk van belang zorg te dragen voor een prettig windklimaat.

2.2 Beslismodel NEN 8100

Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is, wordt gebruik gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de geplande bouwhoogte tot ca. 67 meter, wordt het uitvoeren van een windklimaatonderzoek als noodzakelijk beschouwd.

2.3 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij bijvoorbeeld het wachten bij een bushalte of het zitten op een terrasje zullen lagere windsnelheden eerder als hinderlijk worden ervaren dan bij stevig doorlopen. In de NEN 8100 wordt daarom voor de beoordeling van windhinder onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan daarnaast sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst op windgevaar.

2.3.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend is voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR;H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten een rol spelen, zoals het verwaaien van haar, het wapperen van kleding en bij toenemende windsnelheid het bewaren van het evenwicht.

Aan de hand van onderstaande t 2.1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

t 2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR;H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

De overschrijdingskans van de drempelwaarde voor windhinder wordt ook wel de hinderkans genoemd. In de meetresultaten wordt de hinderkans met de kleur volgens t 2.1 weergegeven.

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt het lokale windklimaat beoordeeld als 'goed', 'matig' of 'slecht'.

- Bij een goed windklimaat wordt onder normale omstandigheden geen windhinder ervaren.
- Bij een matig windklimaat wordt af en toe overmatige windhinder ervaren.
- Bij een slecht windklimaat wordt regelmatig overmatige windhinder ervaren.

Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

2.3.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{DR;G}$ gehanteerd.
Op basis van t 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

t 2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

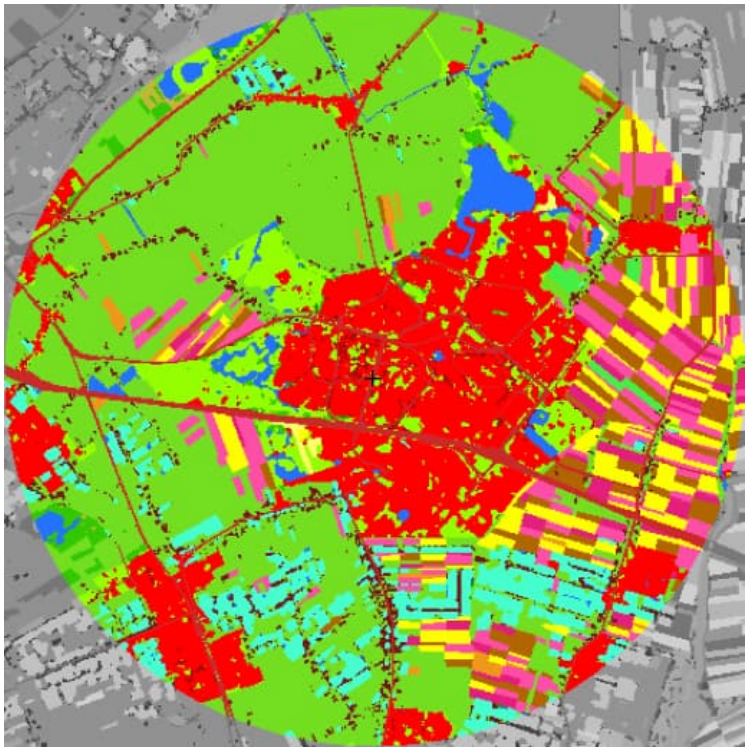
Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR;G})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
0,05 < p <0,30	Beperkt risico
p ≥ 0,30	Gevaarlijk

De norm stelt: *"Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van 0,05 < p < 0,30 mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis p ≤ 0,05.*
Situaties met een overschrijdingskans van p ≥ 0,30 zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.4 Windklimaat op de locatie

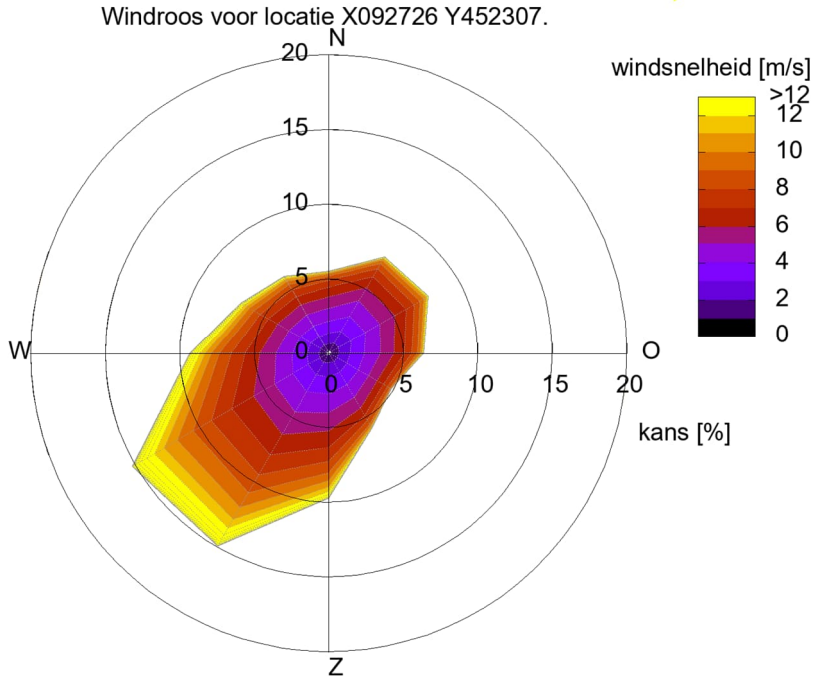
Voor de vertaling van de resultaten van de berekeningen naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke locatie een windstatistiek berekend op basis van meteogegevens van een groot aantal meteostations en gegevens over terreinruwheden tot 6 km afstand van het plan. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in f 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

z_0 (m)	Kleur	Klasse
0,03		Geen gegevens
0,03		Gras
0,17		Maïs
0,07		Aardappelen
0,7		Bieten
0,16		Granen
0,07		Overige landbouwgewassen
0,15		Buitenland
0,1		Glastuinbouw
0,39		Boomgaard
0,07		Bollen
0,75		Loofbos
0,75		Naaldbos
0,001		Zoet water
0,001		Zout water
1,6		Stedelijk bebouwd gebied
0,5		Bebouwing in buitengebied
1,1		Loofbos in bebouwd gebied
1,1		Naaldbos in bebouwd gebied
2		Bos met dichte bebouwing
0,03		Gras in bebouwd gebied
0,001		Kale grond in bebouwd buitengebied
0,1		Hoofdwegen en spoorwegen
0,5		Bebouwing in agrarisch gebied
0,0003		Start- en landingsbanen
0,1		Parkeerplaats
0,0002		Kwelders
0,0003		Open zand in kustgebied
0,02		Open duinvegetatie
0,06		Gesloten duinvegetatie
0,04		Duinheide
0,0003		Open stuifzand
0,03		Heide
0,04		Matig vergraste heide
0,06		Sterk vergraste heide
0,06		Hoogveen
0,75		Bos in hoogveengebied
0,03		Overige moerasvegetatie
0,1		Rietvegetatie
0,75		Bos in moerasgebied
0,07		Veenweidegebied
0,03		Overig open begroeid natuurgebied
0,001		Kale grond in natuurgebied



f 2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097

In f 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie te zien. De windroos geeft de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weer. Met kleuren wordt de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen aangeduid. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (t 2.3) blijkt dat op de planlocatie de wind relatief vaak uit het uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. Bij deze windrichtingen treden ook de hoogste windsnelheden op. De zuidwestenwind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de planlocatie.



f 2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

t 2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar
Positie X092726 Y452307 Jaar 1963-2002

totaal aantal uren: 8767.0
gemiddelde windsnelheid (m/s): 6.0

wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°
0.0 - 0.9	12.6	16.0	15.2	15.7	14.8	15.2	12.6	14.5	15.2	14.1	12.0	12.9
1.0 - 1.9	42.9	55.7	53.5	45.3	44.9	46.0	46.2	52.1	48.2	46.3	45.2	42.4
2.0 - 2.9	65.4	80.8	82.8	68.1	66.8	70.9	82.7	84.6	76.7	69.0	65.0	60.0
3.0 - 3.9	72.3	100.3	96.5	83.9	76.0	85.3	100.0	113.6	106.7	86.2	73.1	72.5
4.0 - 4.9	75.5	106.5	101.8	91.8	69.4	87.3	110.3	137.8	123.4	96.4	77.6	75.7
5.0 - 5.9	67.1	90.4	99.5	82.2	57.3	72.0	108.0	151.3	143.3	96.2	76.0	68.9
6.0 - 6.9	56.8	74.8	76.9	60.8	41.5	48.1	96.2	139.3	146.0	87.0	62.8	56.8
7.0 - 7.9	39.1	53.8	53.4	43.0	29.0	33.7	79.6	133.3	137.3	80.2	53.2	45.5
8.0 - 8.9	25.2	32.6	40.1	31.3	16.6	24.8	67.3	119.2	124.4	67.8	43.1	35.0
9.0 - 9.9	12.9	22.5	26.1	19.0	6.4	13.8	49.2	100.9	107.8	49.7	30.4	23.7
10.0 - 10.9	7.4	12.0	16.3	9.1	2.5	8.8	34.7	81.2	88.9	36.9	22.0	14.7
11.0 - 11.9	4.7	6.8	9.1	5.8	1.3	3.8	26.1	61.2	65.3	28.9	15.6	8.4
12.0 - 12.9	2.3	2.8	4.8	3.0	0.3	1.7	17.3	44.5	53.7	20.3	9.4	4.9
13.0 - 13.9	1.3	1.9	1.4	1.0	0.3	0.5	10.1	30.3	36.4	14.7	6.4	3.4
14.0 - 14.9	0.9	0.7	0.4	0.6		0.4	6.1	19.8	22.6	10.4	2.5	1.6
15.0 - 15.9	0.3	0.2	0.1	0.2		0.2	3.7	11.9	16.1	6.6	1.2	0.8
16.0 - 16.9			0.1				1.5	6.9	9.9	3.7	1.1	0.4
17.0 - 17.9							0.9	3.3	5.2	2.7	0.4	0.3
18.0 - 18.9							0.3	2.2	3.1	1.5	0.2	0.1
19.0 - 19.9							0.5	1.3	2.0	0.9	0.2	0.1
20.0 - 20.9							0.2	0.6	1.0	0.4	0.1	
21.0 - 21.9								0.1	0.6	0.1	0.1	
22.0 - 22.9									0.3	0.1		
23.0 - 23.9									0.2	0.1	0.1	
24.0 - 24.9									0.1			
25.0 - 25.9									0.1	0.1		
26.0 - 26.9									0.1			
27.0 - 27.9												
28.0 - 28.9												
29.0 - 29.9												
30.0 - 30.9												
31.0 - 31.9												
32.0 - 32.9												
33.0 - 33.9												
34.0 - 34.9												
35.0 - 35.9												
36.0 - 36.9												
37.0 - 37.9												
38.0 - 38.9												
39.0 - 39.9												
aantal uren	486.7	657.8	678.0	560.8	427.1	512.5	853.5	1309.9	1334.6	820.3	597.7	528.1
gemiddelde snelheid	4.9	5.0	5.1	5.0	4.4	4.7	6.1	7.1	7.4	6.5	5.7	5.4

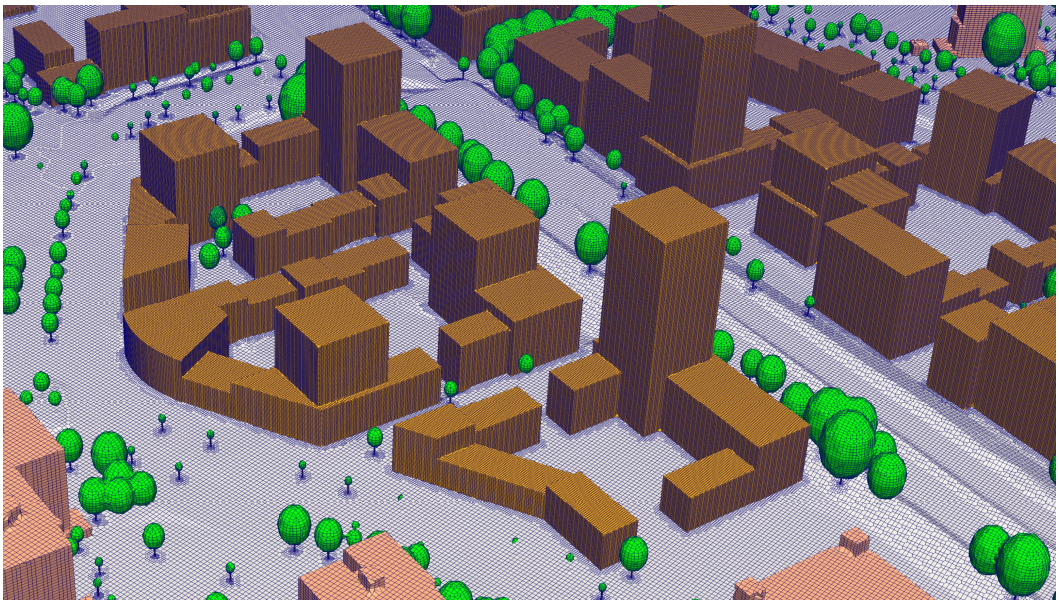
2.5 Simulatie windsnelheden met CFD

Het windklimaatonderzoek is uitgevoerd met Computational Fluid Dynamics (CFD). Aan de rand van het model wordt, afhankelijk van de terreinruwheid, het juiste windprofiel gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren. Voor de begroeiing is hierbij uitgegaan van de huidige begroeiing, waarbij voor de berekening aan de geplande bebouwingssituatie deze waar nodig is verwijderd.

De windsnelheden worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de planlocatie wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans van de drempelwaarden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen per windrichting, ook wel de hinderkans en de gevaarkans genoemd. Deze worden vervolgens getoetst aan de NEN 8100 om het lokale windklimaat te kunnen beoordelen.

In bijlage 1 is het technisch inlegvel, conform de NEN 8100, opgenomen. Het technisch inlegvel bevat een aantal rubrieken en aandachtspunten die een kort, schetsmatig overzicht geven van de relevante zaken van de CFD-berekeningen.

In f 2.3 is een aanzicht gegeven van het rekengrid ter plaatse van een deel van de geplande bebouwing.



f 2.3 Aanzicht oppervlakte grid rekenmodel ter plaatse van een deel van de nieuwbouw

2.6 Gehanteerde klasse-indeling windhinder en windgevaar

In de t 2.4 en t 2.5 is de gehanteerde klasse-indeling voor de overall beoordeling van de aspecten windhinder en windgevaar gegeven. Bij de beoordeling zal zo mogelijk rekening gehouden worden met de gewenste activiteitenklasse waar de hinder en de kans op windgevaar optreden.

t 2.4 Toelichting op klasse-indeling effectbeoordeling indicator windhinder

Waardering	Toelichting op klasse-indeling
+ +	Gemiddeld genomen een significante verbetering van de mate van hinder
+	Gemiddeld genomen een lichte verbetering van de mate van hinder
0	Gemiddeld genomen geen significante wijziging van de mate van hinder
-	Gemiddeld genomen een lichte achteruitgang van de mate van hinder
- -	Gemiddeld genomen een significante achteruitgang van de mate van hinder

t 2.5 Toelichting op klasse-indeling effectbeoordeling indicator windgevaar

Waardering	Toelichting op klasse-indeling
+ +	Een significante afname van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico
+	Een lichte afname van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico
0	Geen significante wijziging van de omvang van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico
-	Een lichte toename van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico
- -	Een significante toename van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico

3 Effectbeschrijving en -beoordeling

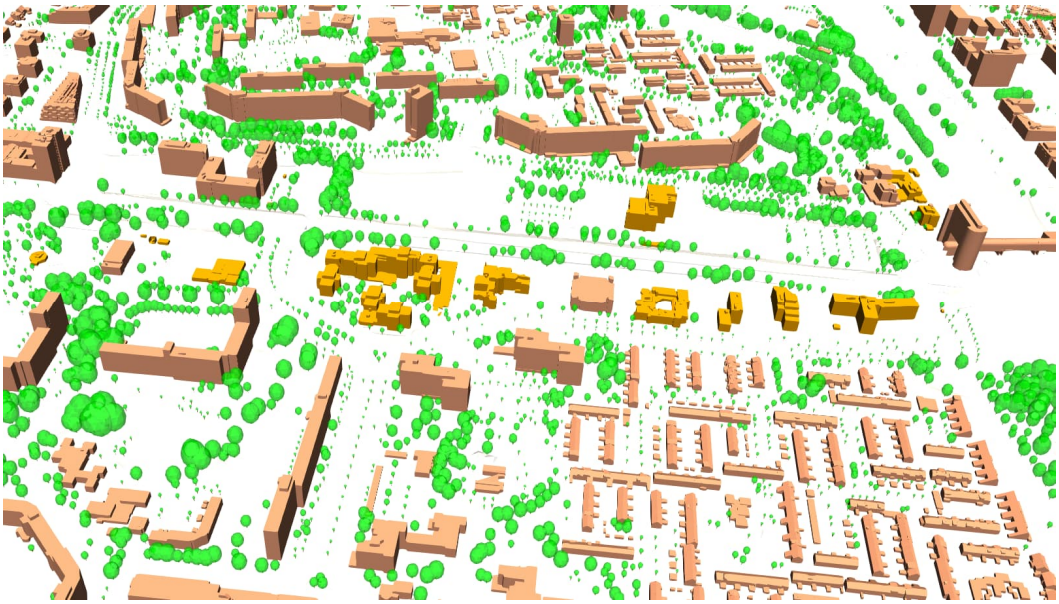
Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.3.1 en 2.3.2 betreffende windhinder en windgevaar.

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën doorlopen en slenteren. De norm heeft geen criteria voor andere activiteiten zoals fietsen. Gezien het feit dat het bij de beoordeling voor een deel gaat over de mate van inspanning, wordt geadviseerd activiteiten als fietsen te beoordelen met het criterium, voor doorlopen.

In bijlage 2 zijn de rekenresultaten per windrichting weergegeven. In deze figuren wordt met kleuren de hinderkans per windrichting weergegeven, en met pijlen de lokale stromingsrichting.

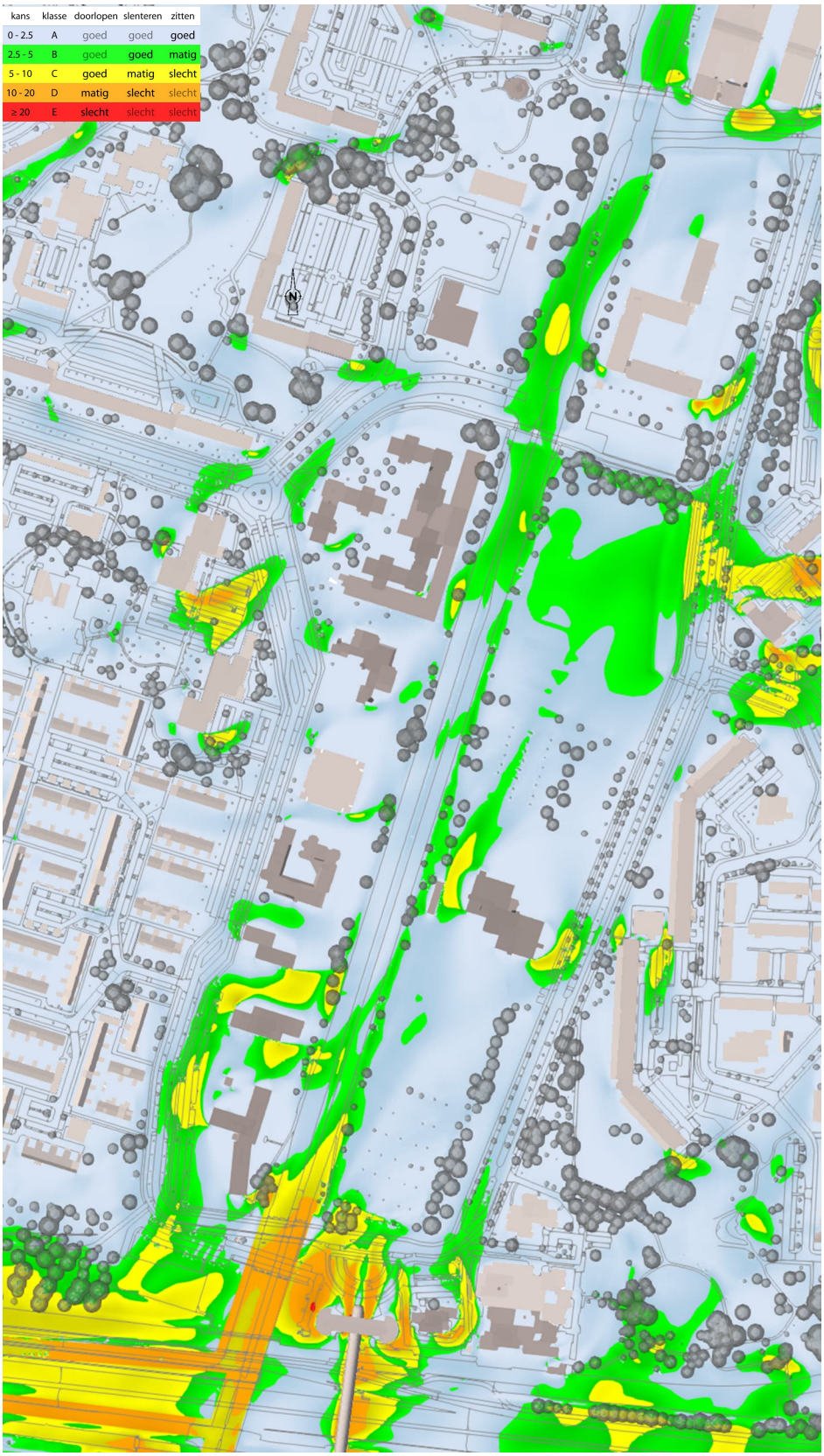
3.1 Huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen

In figuur f 3.1 is een uitsnede te zien van het model voor de huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen. De bestaande bebouwing op de planlocatie is in oranje weergegeven.



f 3.1 Aanzicht model huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen

In f 3.2 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. In f 3.3 is op vergelijkbare wijze de berekende gevaarkans weergegeven.



f 3.2 Windhinder in de huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen



f 3.3 Windgevaar in de huidige bebouwingssituatie inclusief autonome ontwikkelingen

In de huidige bebouwingssituatie is binnen en rond het plangebied op de meeste plaatsen sprake van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen. Dit komt overeen met kwaliteitsklassen A t/m C en wordt in f 3.2 weergegeven met de kleuren blauw, groen en geel.

Belangrijkste aandachtsgebied waar het windklimaat minder gunstig is (matig voor doorlopen, plaatselijk net slecht, kwaliteitsklassen D en E), is aan de zuidzijde van het gebied, bij de overbouwing van de A12. Dit wordt respectievelijk weergegeven met de kleuren oranje en rood. Hier is onder de Nelson Mandelabrug lokaal ook een beperkt risico op windgevaar vastgesteld, in f 3.3 met de kleur roze weergegeven.

Er is rond het plangebied lokaal een matig windklimaat voor doorlopen bij het Binnenwater, bij een aantal van de doorgangen van de Dunantstraat, lokaal bij Boerhavelaan 7 en bij de noordrand van het plangebied, bij de Van Leeuwenhoeklaan.

Er zijn een paargebieden waar het windklimaat nog wel goed is voor doorlopen, maar wel matig voor slenteren, klasse C, geel in de figuur. Zolang in deze gebieden geen windgevoelige functies zijn gelegen is dat geen probleem.

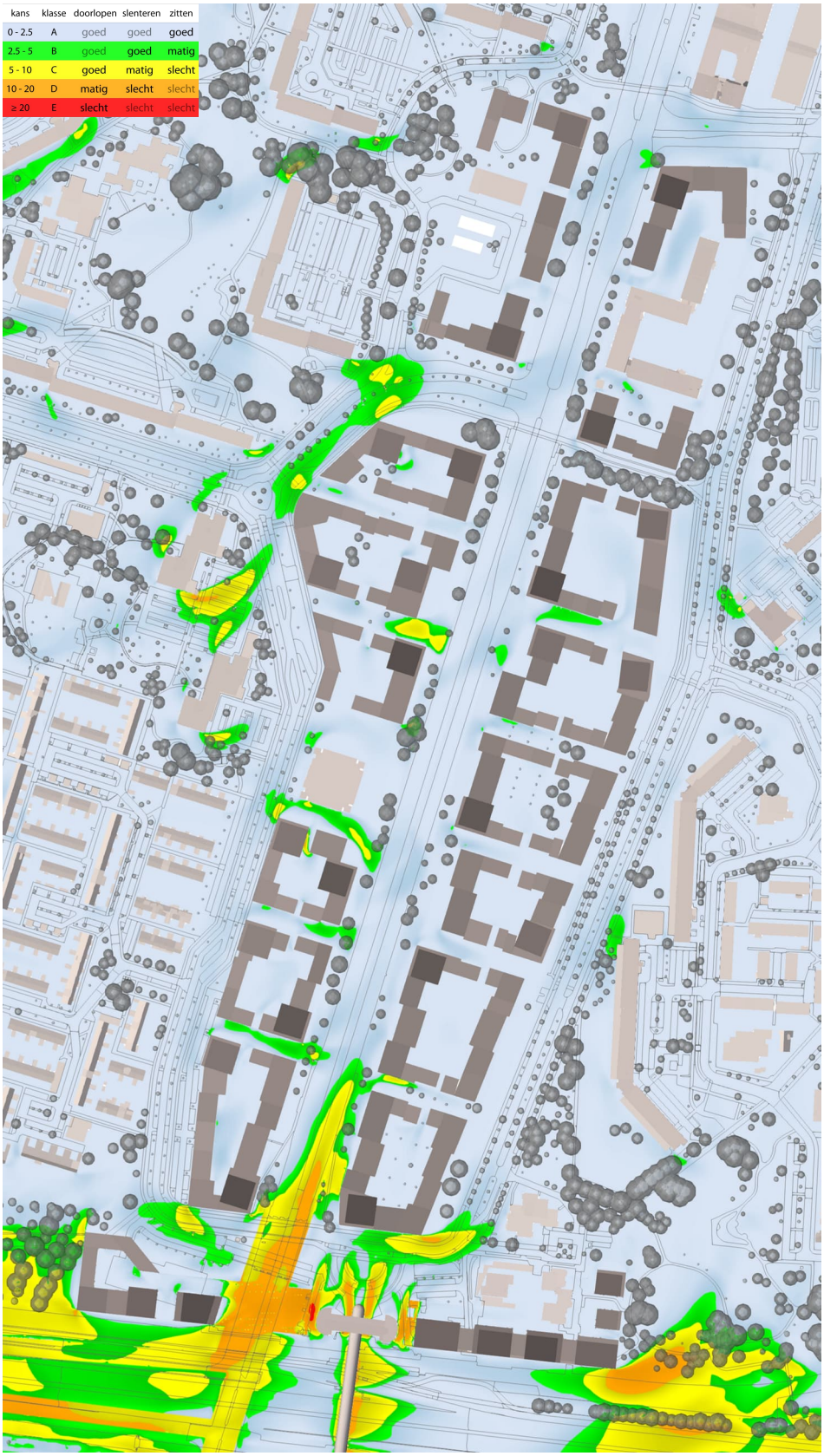
3.2 Geplande bebouwingssituatie

In figuur f 3.1 is een uitsnede te zien van het model voor de geplande bebouwingssituatie. De geplande bebouwing op de planlocatie is in oranje weergegeven.



f 3.4 Aanzicht model geplande bebouwingssituatie

In f 3.2 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de geplande bebouwingssituatie weergegeven. In f 3.3 is op vergelijkbare wijze de berekende gevaarkans weergegeven.



f 3.5 Windhinder in de geplande bebouwingssituatie



f 3.6 Windgevaar in de geplande bebouwingssituatie

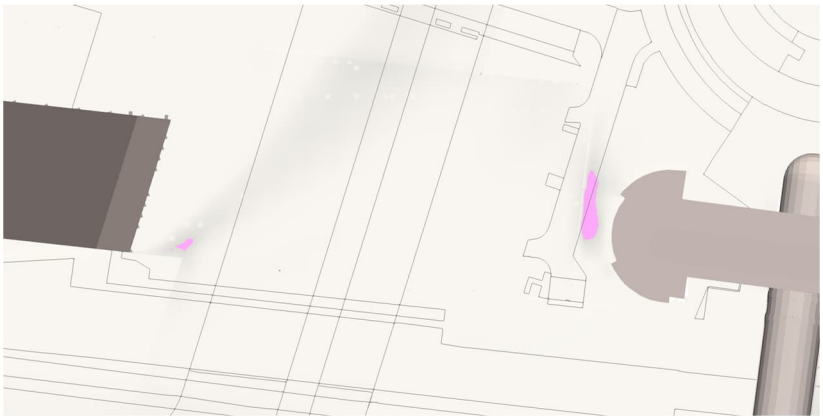
Ook in de geplande bebouwingssituatie is binnen en rond het plangebied op veel plaatsen sprake van een goed windklimaat, zie f 3.5 weergegeven. Daarbij kan opgemerkt worden dat het windklimaat aan de noord- en oostzijde van het plangebied in de geplande bebouwingssituatie significant gunstiger is als in de huidige bebouwingssituatie. Hier mag nu overal een goed windklimaat verwacht worden, zelfs voor de activiteitenklasse slenteren. Deze verbetering is het gevolg van de afschermde werking van de nieuwbouw bij wind uit de overheersende, zuidwestelijke richting.

Door de belemmering van de windafvoer verbetert het windklimaat bij het Bredewater licht, maar er blijft hier lokaal nog wel sprake van een matig windklimaat voor doorlopen.

Evenals in de huidige bebouwingssituatie is het belangrijkste aandachtsgebied gelegen aan de zuidzijde van het plangebied. Bij de oostelijke beëindiging van de bebouwing langs de A12 ontstaat door omstroming van de bebouwing een nieuw gebied met een matig windklimaat voor doorlopen.

Op het dek van de bebouwing aan de zuidwestzijde is het windklimaat in de opening tussen de gebouwen en aan de zijde van de Afrikaweg matig voor doorlopen. Hierbij is aan de zijde van de Afrikaweg lokaal net sprake van een beperkt risico op windgevaar.

Het gebiedje met een slecht windklimaat voor doorlopen naast het gebouw aan de noordzijde van de Nelson Mandelabrug wordt iets groter, waarbij er nu een zeer klein gebiedje met een beperkt risico op windgevaar wordt verwacht. Het windklimaat is hier echter niet wezenlijk anders dan in de huidige bebouwingssituatie. Hierbij kan opgemerkt worden dat een beperkt risico op windgevaar in doorloopgebieden mag worden geaccepteerd (zie paragraaf 2.3.2). De gebieden met een beperkt risico op windgevaar zijn in een uitsnede getoond in



f 3.7 Uitsnede uit f 3.8 met daarin de gebieden met een beperkt risico op windgevaar

Door de blokkering van de wind wordt het windklimaat op de perrons van het treinstation gunstiger.

Evenals in de huidige bebouwingssituatie is er nergens sprake van een gevaarlijk windklimaat.

Opgemerkt kan worden dat het onderzoek een beeld geeft van het windklimaat in de situatie waarin alle bebouwing is gerealiseerd. In de situaties waarin nog niet alle bebouwing is gerealiseerd kan het windklimaat lokaal afwijken. Doordat er in de eindsituatie onderlinge afscherming is van de verschillende gebouwen kan het windklimaat tijdelijk dus ongunstiger zijn.

De berekeningen zijn uitgevoerd aan een invulling van het plan waarin nog kleine wijzigingen mogelijk zijn. Relatief kleine wijzigingen aan de hoogte en positie van de verschillende bouwdelen zullen de algemene conclusies ten aanzien van het windklimaat niet beïnvloeden. Wijzigingen in het programma van de bebouwing zal de resultaten van het onderzoek niet wijzigen, maar wel van invloed kunnen zijn op de beoordeling specifieke locaties (locaties van entrees, winkelgebieden e.d.). Ook hier is het niet de verwachting dat de algemene conclusies daardoor beïnvloed zullen worden.

Bij het onderzoek zijn de bomen zoals nu aanwezig in het model meegenomen. Kappen van deze bomen zal een lokale achteruitgang van het windklimaat met zich meebrengen. Uit de resultaten blijkt echter wel dat de bomen, behalve rond de meest zuidelijke bouwdelen van het plan, geen significante invloed hebben op het windklimaat.

3.3 Overzicht effectbeoordeling windklimaat

3.3.1 Windhinder

De gebieden waar er hogere kansen op windhinder zijn zullen per saldo kleiner worden, zeker in de gebieden waar veel mensen te verwachten zijn. De verbetering is daarbij met name te vinden in de directe omgeving van het plangebied. Doordat ook in de huidige bebouwingssituatie het windklimaat veelal goed is, is er sprake van een beperkt positief effect op het aspect windhinder.

3.3.2 Windgevaar

Door de plannen ontstaan er lokaal een tweetal kleine gebieden waar er naar verwachting sprake is van een beperkt risico op windgevaar. Doordat de gebieden lokaal en beperkt zijn en er alleen sprake is van een beperkt risico op windgevaar, is er sprake van een beperkt negatief effect op het aspect windgevaar.

t 3.1 Overzicht effectbeoordeling wind

Indicator	beoordeling
Windhinder	+
Windgevaar	-

4 Leemtem in Kennis

Er zijn geen leemtes in kennis die de beoordeling van het windklimaat beïnvloeden.

5 Mitigerende maatregelen

Ondanks het feit dat het windklimaat op de meeste plekken gunstig is, zijn er een aantal locaties waar een optimalisatie gewenst zou kunnen zijn. Het betreft hier met name de doorgangen aan de zuidzijde van het plangebied. Het windklimaat op het dek aan de oostzijde van het zuidwestelijke bouwblok plangebied (matig voor doorlopen in de geplande situatie) kan verbeterd worden door het plaatsen van een scherm aan de rand van het dek. Dit zou ook het beperkte risico op windgevaar dat hier verwacht wordt effectief mitigeren.

Door de aan de westkant van het Ooortgebouw windremmende maatregelen te nemen kan mogelijk ook hier het beperkt risico worden voorkomen.

Bij de oostelijke beëindiging van de bebouwing langs de A12 ontstaat door omstroming van de bebouwing een nieuw gebied met een matig windklimaat voor doorlopen. Als er belangrijke looproutes door dit gebied komen te lopen wordt geadviseerd deze zo mogelijk buiten het gebied met een matig windklimaat te houden of deze te voorzien van een afscherming in de vorm van bijvoorbeeld groenblijvende begroeiing.

Binnen het plangebied zou lokaal een verdere verbetering van het windklimaat mogelijk zijn door het plaatsen van begroeiing, maar dat zou alleen nodig zijn op plekken waar er windgevoelige functies (entrees, winkels) gerealiseerd worden op plekken waar het windklimaat matig is voor slenteren.

Bij het toepassen van begroeiing dient er wel rekening mee gehouden te worden dat deze pas een afschermende werking heeft op het moment dat de begroeiing groot genoeg is. Bij aanplant van jong groen kan het dus enkele jaren duren voordat er een significant effect op het windklimaat merkbaar is.

De bevengenoemde maatregelen hebben geeeninvloed op de beoordeling van het windklimaat (dat al positief was).

Door het nemen van maatregelen ter voorkoming van het beperkt risico op windgevaar, kan de beoordeling op dat aspect worden verbeterd naar neutraal, zie ook t 5.1.

t 5.1 Overzicht effectbeoordeling wind voor en na het nemen van mitigerende maatregelen

Indicator	Beoordeling voor mitigatie	Beoordeling na mitigatie
Windhinder	+	+
Windgevaar	-	0

6 Samenvatting en conclusies

Met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) ten behoeve van de MER een onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatsituatie rondom de geplande bebouwing van het plangebied Entree te Zoetermeer. Doel van het onderzoek is het geven van een beoordeling van de effecten van de geplande ontwikkeling op het windklimaat binnen en rond het plangebied.

Omdat de twee mogelijke alternatieven voor de invulling niet leiden tot andere bouwmassa's is ook het windklimaat voor de twee alternatieven gelijk.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De geplande ontwikkelingen hebben een positief effect op de te verwachten mate van windhinder in en rond het plangebied. De beoordeling is dan ook dat er gemiddeld genomen een lichte verbetering is op het aspect windhinder is.
- Ten gevolge van de geplande ontwikkelingen ontstaat er lokaal een beperkt risico op windgevaar. De beoordeling is dan ook dat er gemiddeld genomen een lichte achteruitgang is op het aspect windgevaar.
- Door het nemen van mitigerende maatregelenis de beoordeling op het gebied van windgevaar te verbeteren tot "geen significante wijziging van de omvang van de gebieden met windgevaar en/of beperkt risico".

Dit rapport bevat 22 pagina's

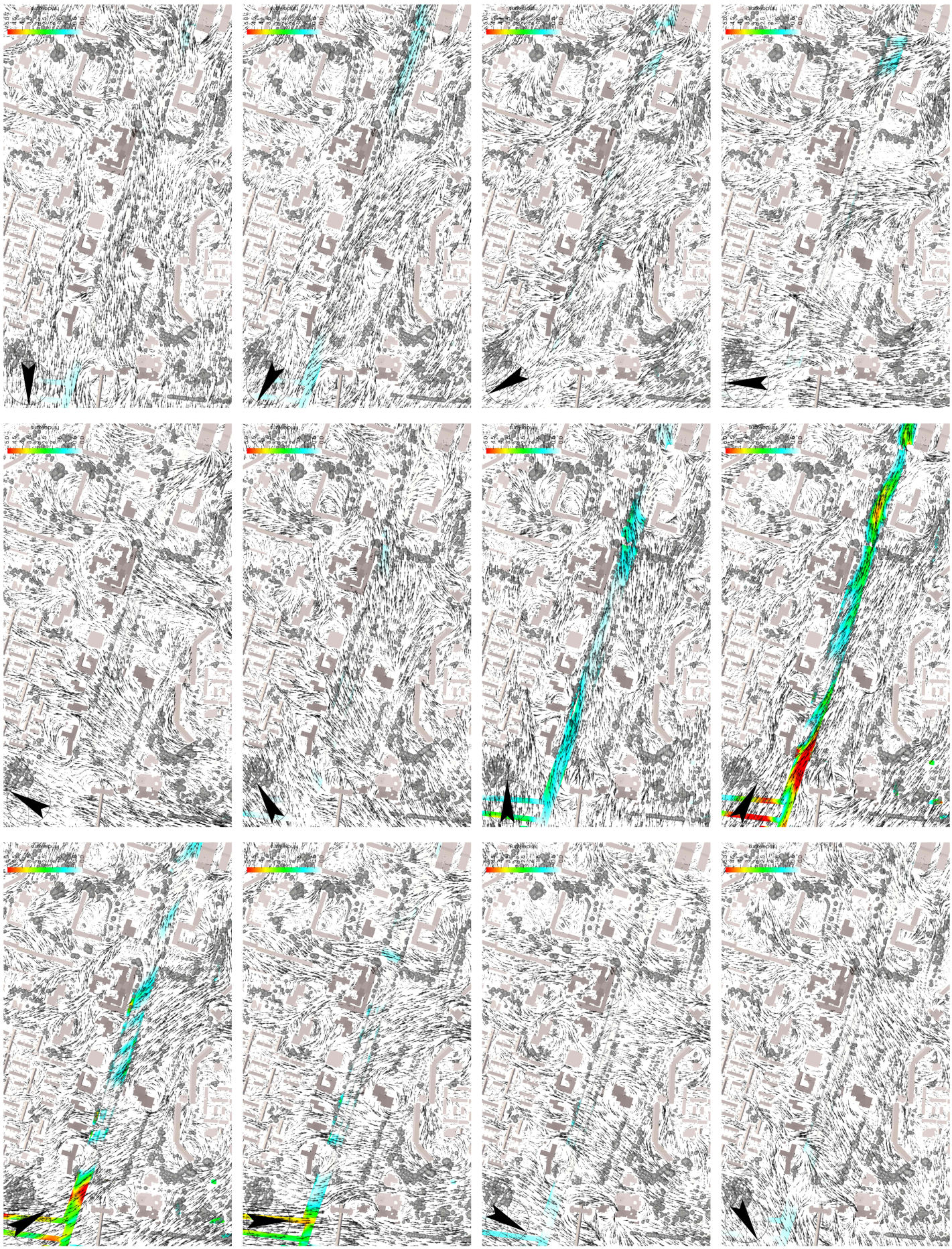
Bijlage 1: Technisch inlegvel
Bijlage 2: Windhinder per windrichting

O 17266-2-RA-005 I4F616834 I. LOURENS

Bijlage 1 Technisch inlegvel

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Zoetermeer Entree millieueffectrapport			
Opdrachtgever	Gemeente Zoetermeer			
Projectleider	dr. ir. L. Aanen			
Datum	11 februari 2025			
Model	**Algemene gegevens van het model**			
Omvang gemodelleerd gebied	1700 x 2300 meter			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw			
Omgeving	bebouwing/begroeiing			
Afmetingen model	1800 x 2400 x 350 meter			
Blokkeringsgraad	<10%			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
Onderzochte configuraties	Huidige en geplande bebouwingssituatie			
Computeropstelling	**Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur**			
Programmatuur	OpenFoam 11			
Algemeen	✓ FVM (eindige volume methode) ✓drie-dimensionaal ✓ tijd-onafhankelijk ✓ isothermisch			
Rekenrooster	Circa 58 miljoen cellen; verfijning t.p.v. de geplande bebouwing			
Turbulentiemodellering	k-ε-RNG-turbulentiemodel			
Convectieve differentieschema's	snelheidscomponenten: Gauss turbulentie grootheden: Gauss scalaire variabelen: -			
Randvoorwaarden	**Gebruikte randvoorwaarden**			
Instroomprofiel	logaritmisch snelheidsprof., z_0=0,5-0,7 m en bijbehorende prof. voor k en ε			
Uitlaat	constante druk			
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos			
Gegevensverwerking en -beoordeling	**Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat**			
Amersfoortse coörd. locatie	X = 92726 Y = 452307			
Toegepaste eisen	V_{DR} [m/s]	Gewenste kwaliteitskl.	Overschrijdingskans [%]	Beoordeling
Voor comfort			$p(v_{LOK} > v_{DR;H})$	
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig
Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig
Regionale correctie	Geen correctie			
Voor gevaar			$p(v_{LOK} > v_{DR;G})$	
	15	n.v.t	0,05 < p < 0,30	beperkt risico
	15	n.v.t	p ≥ 0,30	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	Figuren met p ($v_{LOK} > v_{DR;H}$)-waarden			
Opmerkingen				

Bijlage 2 Hinder per richting



Bijlage 2 Hinder per richting

