

Quick-scan windcomfort

Voormalig Philipsterrein Roermond

3 juni 2024 - Public

Contactpersoon

MH
Adviseur

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
3	Normstelling en richtwaarden windklimaat	6
4	Klimaatgegevens projectlocatie	7
4.1	Terrein ruwheid	7
4.2	Windroos	9
5	Rekenresultaten basissituatie	10
5.1	Windcomfort basissituatie	10
5.2	Windgevaar basissituatie	12
5.3	Conclusie basissituatie	13
6	Rekenresultaten situatie met groenvoorzieningen	14
6.1	Windcomfort met groenontwerp	15
6.2	Windgevaar met groenontwerp	17
6.3	Conclusie situatie met groenontwerp	19
7	Mitigerende maatregelen	20
7.1	Toepassing van groen	20
7.2	Hoogbouw noordwestzijde perceel	21
8	Conclusie	22
8.1	Huidige structuurontwerp	22
	Colofon	24

1 Inleiding

Het voormalige Philipsterrein te Roermond wordt getransformeerd waarbij woningbouw en mixed-use programma wordt toegevoegd aan de bestaande omgeving.

In onderhavige rapportage wordt het windklimaat onderzocht, waarbij een indicatie van het windcomfort en windgevaar inzichtelijk wordt gemaakt op basis van de gebouwmassa uit het Structuur Ontwerp voor de transformatie van het voormalige Philipsterrein. Dit structuur ontwerp is één van de mogelijke uitwerkingen voor het plan. Een alternatieve uitwerking waarbij een andere gebouwmassa aanwezig is zal tot een ander windklimaat leiden.

Het windklimaat is voor het Structuur Ontwerp onderzocht en beoordeeld als een worst-case scenario in een situatie zonder inrichting van de publieke ruimte, en separaat met inachtneming van groenvoorzieningen.

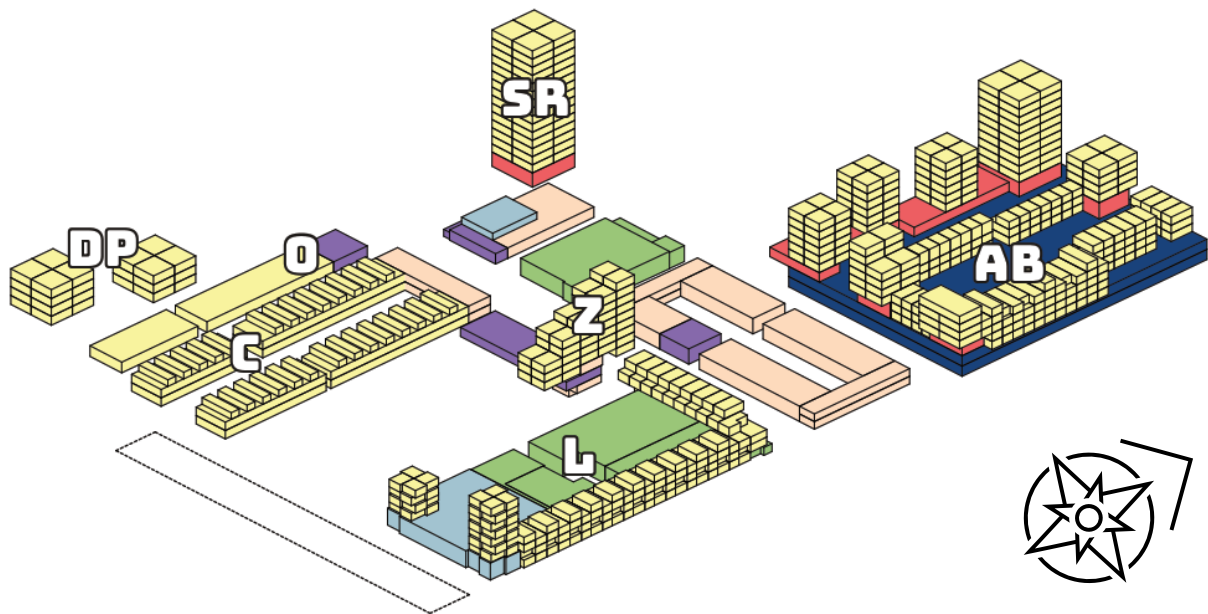


Figuur 1 Toekomstige plansituatie

2 Uitgangspunten

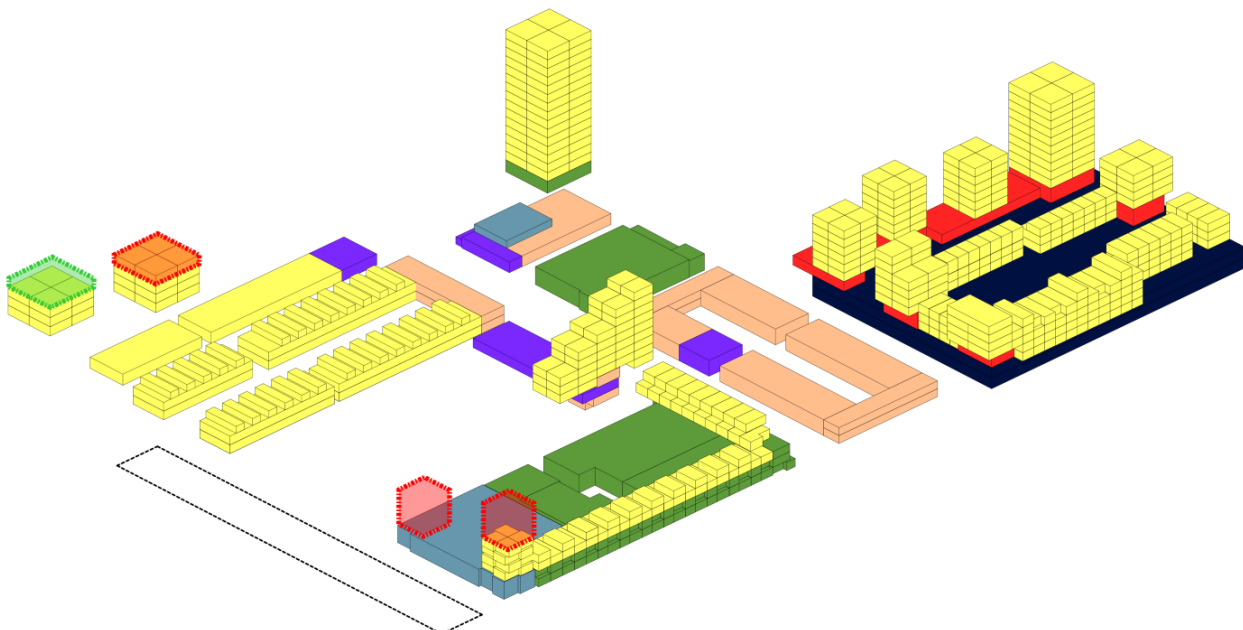
Er wordt gebruik gemaakt van een Computational Fluid Dynamics (CFD) simulatie om het windklimaat te voorspellen. De bepaling en beoordeling van het windklimaat is in onderhavig document uitgevoerd op basis van NEN 8100. De windsnelheden en -richtingen, alsmede de terreinruwheid van de omgeving zijn bepaald middels NPR 6097, dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.

De gebouwmassa en omgeving is gebaseerd op Autodesk Revit model *Philipsterrein Roermond.rvt* (versie 26, d.d. 11 juli 2022), specifiek de variantenstudie "situatie nieuw" zoals onderstaand weergegeven.



Figuur 2: weergave uitgangspunt gebouwmassa windhinder onderzoek

Het huidige structuurontwerp (d.d. 4-11-2022) heeft op enkele locaties een afwijkende gebouwmassa. Het gaat primair om een reductie van bouwvolume bij cluster L en een wisseling van bouwhoogte tussen gebouwen DP. De verschillen zijn op onderstaande figuur weergegeven. In dit onderzoek is rekening gehouden met de gebouwmassa conform Figuur 2, dit is een worst-case benadering. De invloed van het huidige structuurontwerp wordt nader toegelicht in hoofdstuk 8.1.



Figuur 3: gebouwmassa huidig structuurontwerp met vermindering gebouwmassa in rood en verhoging in groen (AB ongewijzigd)

3 Normstelling en richtwaarden windklimaat

De beleving van wind wordt verschillend ervaren, afhankelijk van de activiteiten die worden uitgevoerd. Zo wordt dezelfde windsnelheid al zittend op een terras anders ervaren dan staand of lopend. Een beoordeling van het windklimaat wordt in Nederland op basis van de norm *NEN 8100 Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving* uitgevoerd. Deze norm houdt rekening met deze verschillende ervaringen.

Voor een windklimaat beoordeling worden er vanuit verschillende windrichtingen simulaties uitgevoerd, waarbij op basis van statistische gegevens van de windcondities van de specifieke locatie de overschrijdingskans van een windsnelheid van 5 m/s (grenswaarde conform de NEN 8100) wordt bepaald. Dit windklimaat wordt op hoofdhoogte (1.75 meter boven maaiveld of vloerniveau) onderzocht.

Vervolgens wordt de totale overschrijdingskans voor alle windrichtingen samen bepaald voor het onderzoeksgebied. Hoe hoger de kans dat deze windsnelheid wordt overschreden, des te slechter wordt de windklimaat kwaliteit beoordeeld. Daarbij worden drie activiteiten onderzocht; doorlopen, slenteren en langdurig zitten.

Per activiteit zijn verschillende overschrijdingskansen acceptabel. Voor langdurig zitten is een lagere overschrijdingskans acceptabel dan slenteren en doorlopen. Hiertoe zijn vijf kwaliteitskassen vastgelegd.

Tabel 1: Kwaliteitsklasse NEN 8100 windcomfort

Overschrijdingskans p ($V_{LOK} > V_{DR,H}$) in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		Doorlopen	Slenteren	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

Aanvullend kan conform NEN 8100 het risico op windgevaar worden onderzocht. Daarbij is de overschrijdingskans voor een windsnelheid van 15 m/s (drie keer hogere snelheid dan bij windcomfort) van toepassing. Bij een overschrijding van minder dan 0.05% zullen er vrijwel geen gevaarlijke windsituaties optreden.

Tabel 2: Kwaliteitsklasse NEN 8100 windgevaar

Overschrijdingskans p ($V_{LOK} > V_{DR,G}$) in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$p < 0.05\%$	Geen gevaar
$0.05 < p < 0.3\%$	Beperkt risico
$p > 0.3\%$	Gevaarlijk

Zoals de omschrijving van de drie activiteiten en bijhorende kwaliteitsklasse doet vermoeden zijn kwaliteitsklasse A en B wenselijk in een omgeving waar terrassen aanwezig zijn, gewinkeld wordt en ter hoogte van toegangen tot gebouwen. Deze kwaliteitsklassen zijn gewenst voor alle omgevingen waar personen enigszins lang buiten verblijven.

Klasse C is acceptabel voor open gebieden waar niet wordt stilgestaan en uitsluitend wordt (door)gelopen of eventueel gefietst naar een andere bestemming toe.

Kwaliteitsklasse D en E zijn matig geschikt tot ongeschikt voor omgevingen waar personen verblijven. Ter hoogte van (auto)wegen is dit een acceptabel klimaat, echter niet in de context van het verblijven van personen.

4 Klimaatgegevens projectlocatie

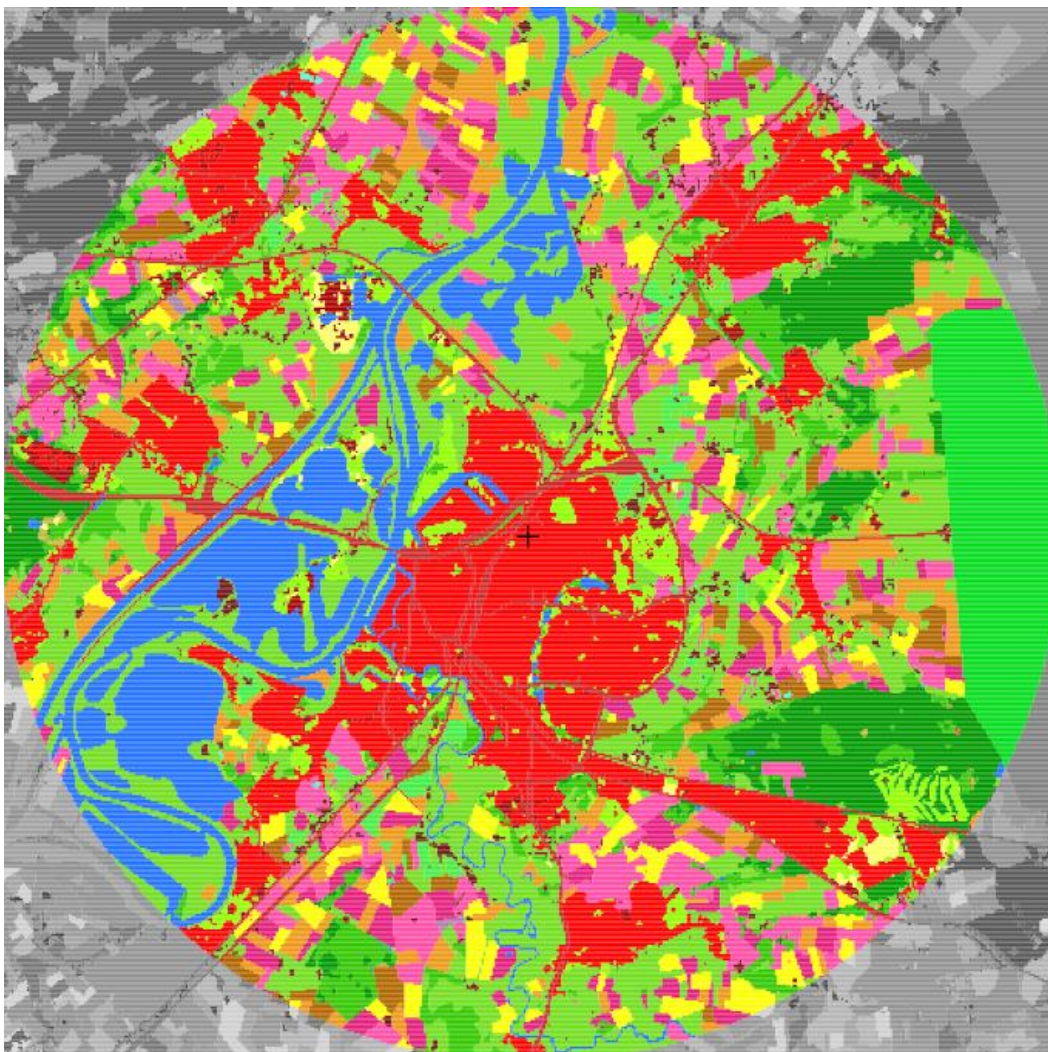
Het voormalig Philipsterrein is gelegen aan de noordzijde van Roermond, tussen de Doctor Philipslaan en Bredeweg. Het terrein bestaat uit industriële hallen met een lage gebouwhoogte. De directe omgeving betreft voornamelijk stedelijke laagbouw (eengezinswoningen). Er zijn geen hoge gebouwen (>30 meter) in de directe invloedssfeer van circa 300 meter rondom het terrein gelegen.

Navolgend wordt de terrein ruwheid en statistische windgegevens toegelicht.

4.1 Terrein ruwheid

De terrein ruwheid van de omgeving heeft effect op het stromingsprofiel van de wind uit verschillende richtingen. De NPR6097 geeft een overzicht van de terreinruwheid per locatie in Nederland, deze is weergegeven in Figuur 4. Hoe ruwer het terrein des te meer de wind wordt afgeremd op maaiveldniveau. De directe omgeving rondom het Philipsterrein is stedelijk gebied, hierbuiten is de omgeving matig bebouwd en komt veel landbouwgrond voor in het noorden en zuiden van het terrein.

Aan de zuidwest zijde van het terrein zijn voornamelijk de de Maas en verschillende wateroppervlakken rondom de meanders aanwezig. Aan de oostzijde van het gebied is op onderstaande afbeelding geen informatie gegeven over het terrein buiten Nederlands grondgebied (hier loopt de grens met Duitsland). De terreinruwheid bepaald middels NPR6097 beperkt zich tot Nederland, op basis van luchtfoto's kan echter worden vastgesteld dat het terrein aan deze zijde eveneens landbouwgebied betreft.



Figuur 4: terrein ruwheid conform NPR 6097

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		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

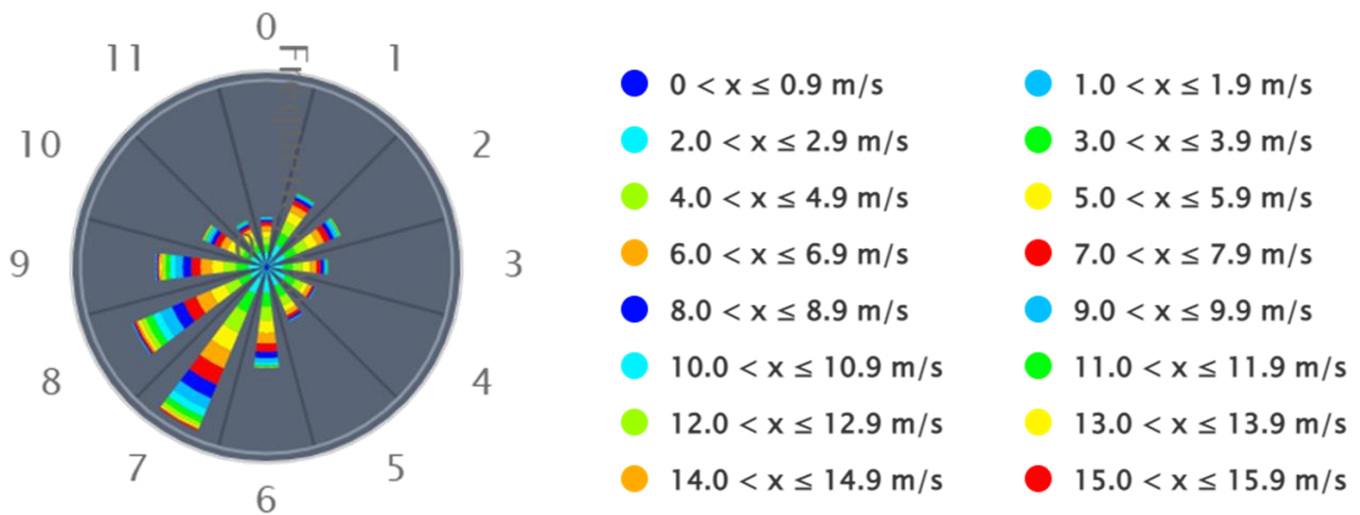
Figuur 5: ruwheidstabel NPR6097

4.2 Windroos

Statistische gegevens over de windsnelheden op 60 meter hoogte van de projectlocatie zijn bepaald met de *NPR 6097 (2006) "Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland"*.

Deze gegevens zijn gebaseerd op meetgegevens van KNMI meetstations tussen 1963 en 2002. Voor de CFD simulatie zijn de gegevens vertaald naar een windroos met 12 windrichtingen. Er is voor ieder van deze windrichtingen een CFD simulatie uitgevoerd, waarna de resultaten van iedere windrichting worden samengevoegd om een statistische overschrijdingskans van 5 m/s te bepalen voor het gebied.

Voor de locatie in Roermond resulteert dit in de windsnelheden zoals onderstaand weergegeven. Daarbij is duidelijk dat de meest voorkomende windrichting zuid-west betreft. Ook komen de hoogste windsnelheden voornamelijk uit het zuid-westen. Deze windrichting is derhalve bepalend voor het windklimaat.



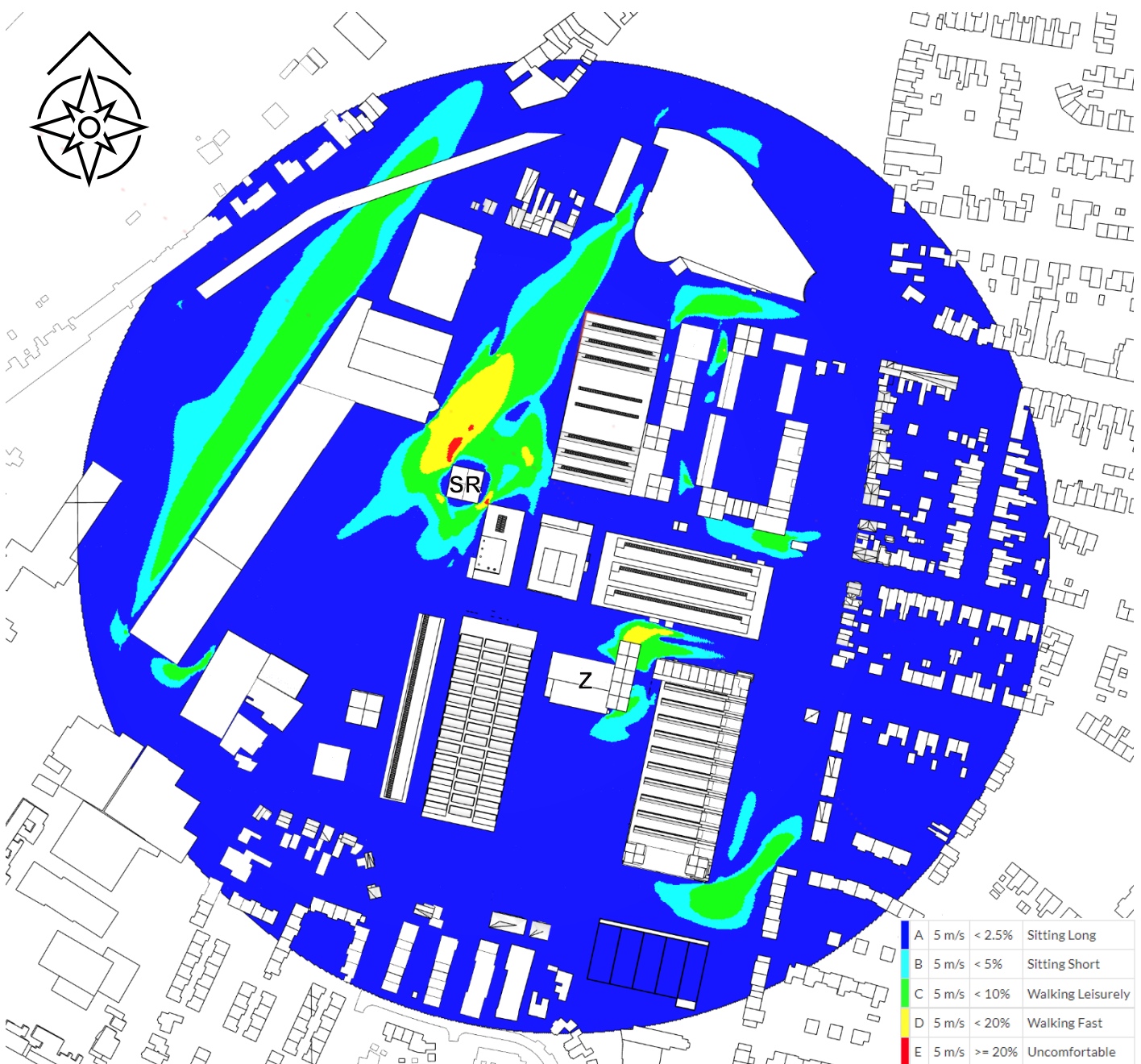
Figuur 6: windroos Roermond

5 Rekenresultaten basissituatie

In dit hoofdstuk worden de rekenresultaten van het windklimaat voor windcomfort (kwaliteitsklasse A t/m E) en windgevaar toegelicht. Dit omvat de basissituatie zonder inrichting of vergroening van het publieke gebied.

5.1 Windcomfort basissituatie

De kwaliteit op gebied van windcomfort wordt voornamelijk bepaald door de nieuw toegevoegde hoogbouw op het terrein. Hogere windsnelheden worden voornamelijk vastgesteld rondom bouwblok SR en in mindere mate blok Z (zie ook Figuur 2 voor aanduiding bouwblokken).

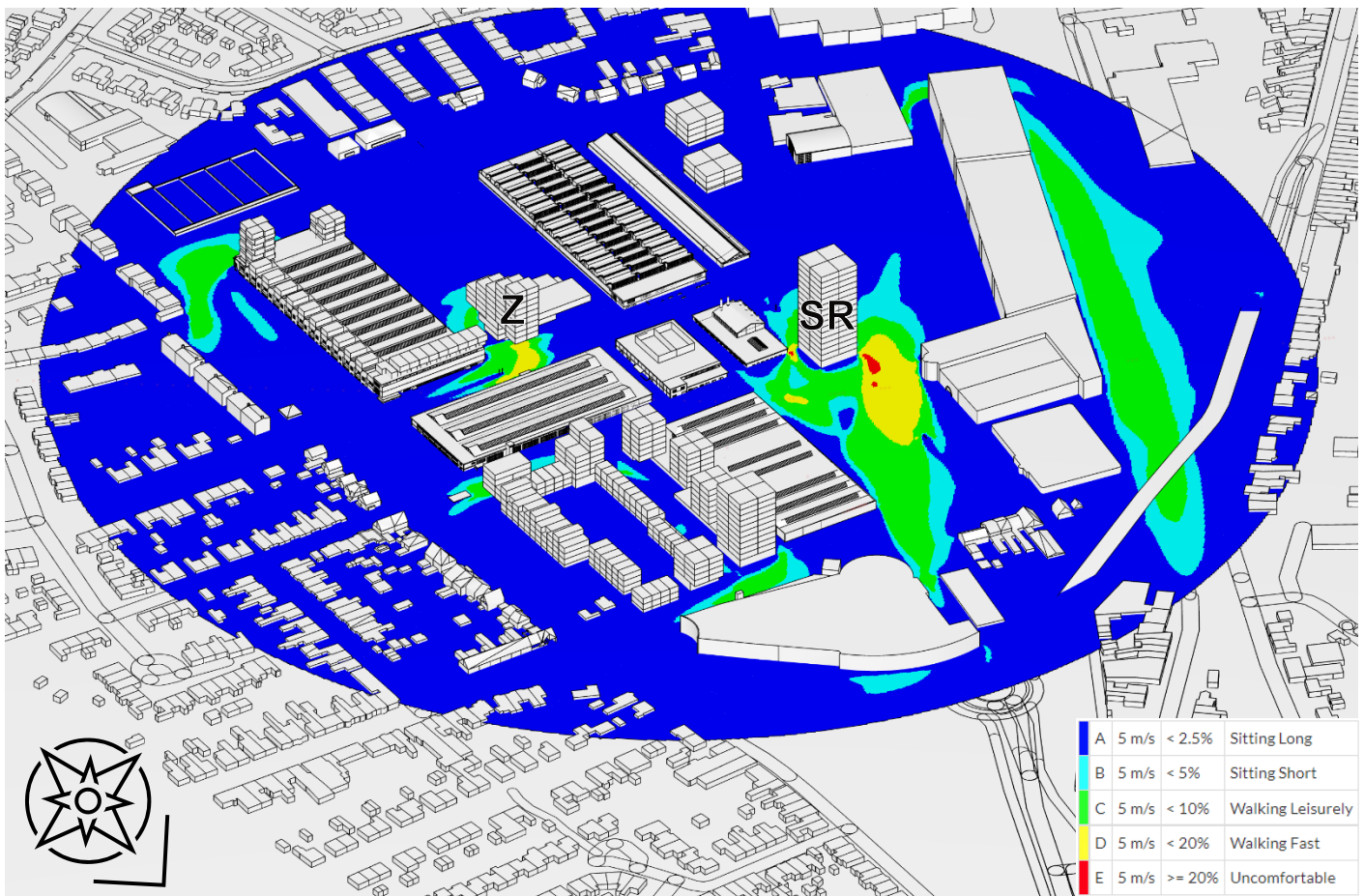


Figuur 7: windcomfort topview

Uit de rekenresultaten wordt duidelijk dat in een groot deel van het terrein een prettig windklimaat aanwezig is (klasse A t/m C). Dit is het geval voor de laagbouw aan de zuidzijde van het terrein en de gebouwen aan de noordoost hoek.

In de noord-west zijde van het terrein is het windklimaat (uitgaande van een lege, niet ingerichte omgeving) rondom toren SR oncomfortabel (klasse E). Dit is voornamelijk het geval aan de noordwest en zuidoost hoek van de toren. Een groot deel van het gebied noordelijk van de toren is enkel geschikt voor snel doorlopen (klasse D). Deze situatie wordt voornamelijk veroorzaakt door valwinden die vanaf toren SR naar het maaiveld worden geleid.

Deze klassen (aangeduid in rood en geel) zijn in niet wenselijk vanuit een goede ruimtelijke ordening. Een windklimaat geschikt voor doorlopen (klasse C of beter) is gewenst.

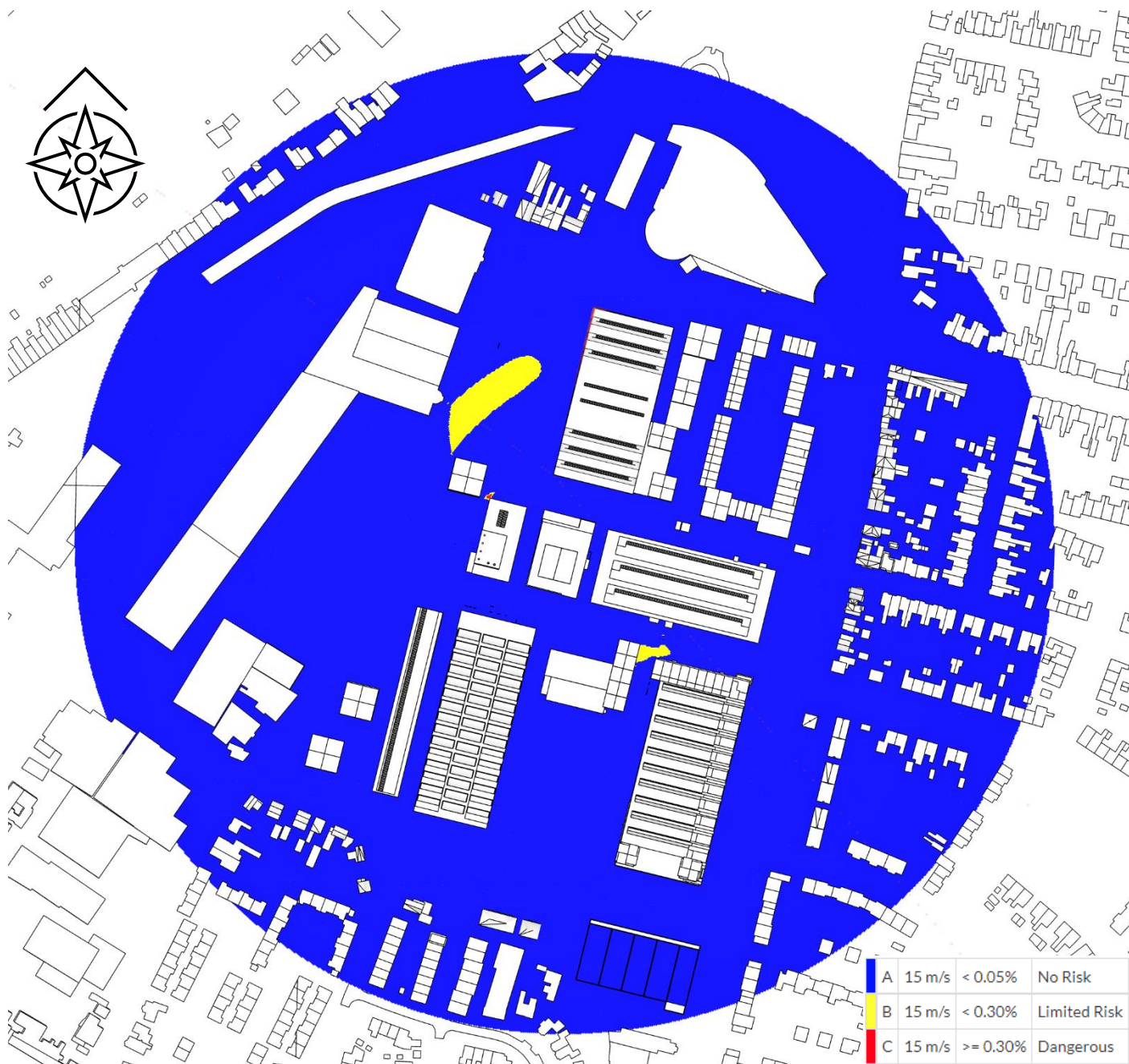


Figuur 8: windcomfort isometrie gezien vanaf het noorden

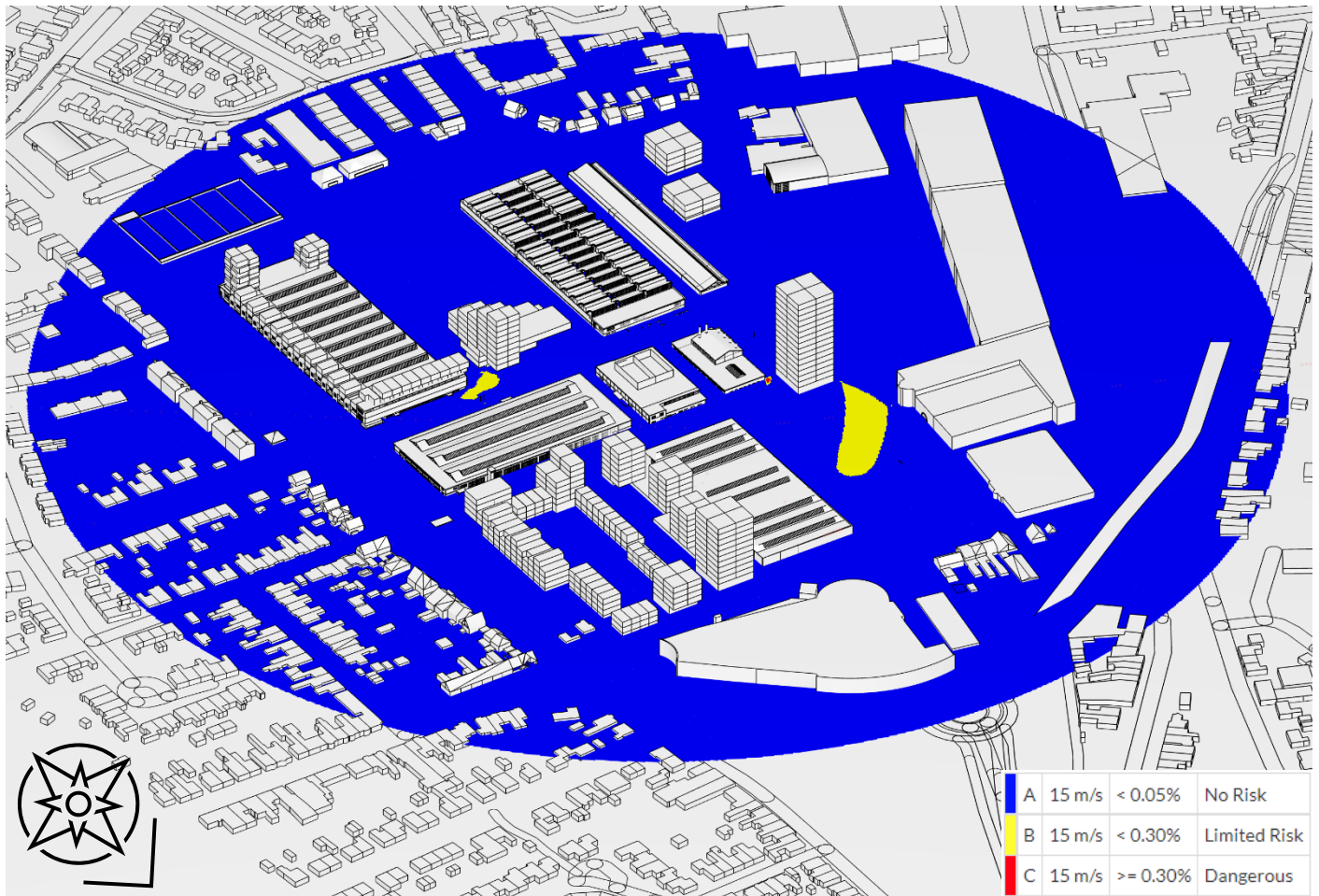
5.2 Windgevaar basissituatie

Het risico op windgevaar is berekend. Daarbij wordt de overschrijdingskans voor een windsnelheid van 15 m/s (drie keer hogere snelheid dan bij windcomfort) onderzocht. De resultaten zijn onderstaand weergegeven.

Er is aan de noordzijde van het terrein een beperkt risico op windgevaar vastgesteld rondom de hoogbouw toren SR, aan de zuidoost hoek van deze toren is tussen de nabij gelegen bebouwing een gevaarlijke situatie aanwezig. Aan de westzijde van toren Z is een beperk risico aanwezig.



Figuur 9: windgevaar topview



Figuur 10: windgevaar isometrie vanuit noordrichting

5.3 Conclusie basissituatie

In voorgaande hoofdstukken is het windcomfort en windgevaar onderzocht voor de transformatie van het Philipsterrein voor een worst-case basissituatie waarbij geen inrichting of aankleding van het maaiveld is opgenomen. Hieruit volgt dat voornamelijk rondom de hoogbouvvolumes (specifiek toren SR en Z) er een onwenselijk windklimaat aanwezig is.

Het Structuur Ontwerp voor de gebiedstransformatie voorziet in een groene omgeving op het terrein. Navolgend wordt het effect van de groenstructuren op het terrein inzichtelijk gemaakt.

6 Rekenresultaten situatie met groenvoorzieningen

Navolgend wordt het windklimaat beoordeeld met inachtneming van het groenontwerp voor het terrein. Daarbij is het ontwerp zoals op onderstaande afbeelding weergegeven als uitgangspunt genomen. Het groenontwerp is voornamelijk gemodelleerd in de omgevingen waar in de basissituatie windcomfort klassen C of slechter aanwezig zijn.



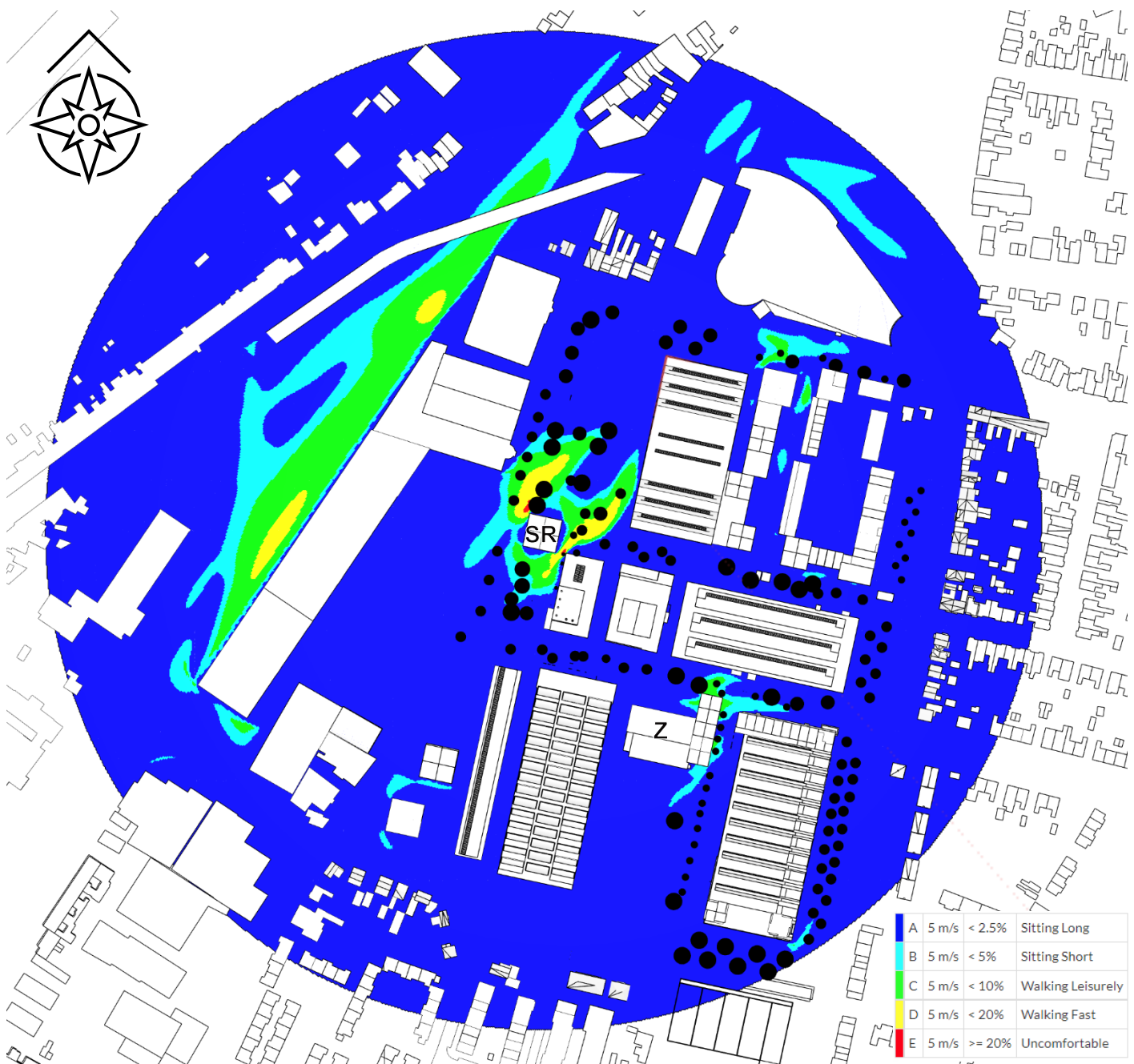
Figuur 11: Groenontwerp transformatie (links) en modelvorming CFD simulatie met bomen in zwart (rechts)

Het effect van bomen wordt in de simulatie meegenomen door een poreus volume toe te passen als weergave van een bladerdek van bomen. De luchtweerstand van dit volume wordt bepaald op basis van de zogenaamde Leaf Area Index (LAI). Dit betreft de verhouding van oppervlak van het bladerdek ten opzichte van de projectie van het bladerdek op maaiveld.

Er is uitgegaan van een relatief lage LAI van 3, representatief voor bijvoorbeeld een Plataan. Verschillende boomsoorten zoals Eik of Berk hebben een dichter bladerdek met een hogere LAI, en derhalve een hogere weerstand tegen windstromingen. Met de uitgangspunten in de berekening is er dus ruime keuzevrijheid voor de uiteindelijke boomsoort. Aandachtspunt voor het definitieve groenontwerp is dat er tevens bladhoudende bomen worden opgenomen om in de winter ook beschutting te bieden. Op basis van het groenontwerp zijn poreuze volumes toegepast variërend van 3 tot 10 meter doorsnede. Daarbij is de onderzijde van het boomvolume op 3 meter boven maaiveld geplaatst. Daarom zijn ter hoogte van het meetniveau (1.75m) geen directe opstakels aanwezig.

6.1 Windcomfort met groenontwerp

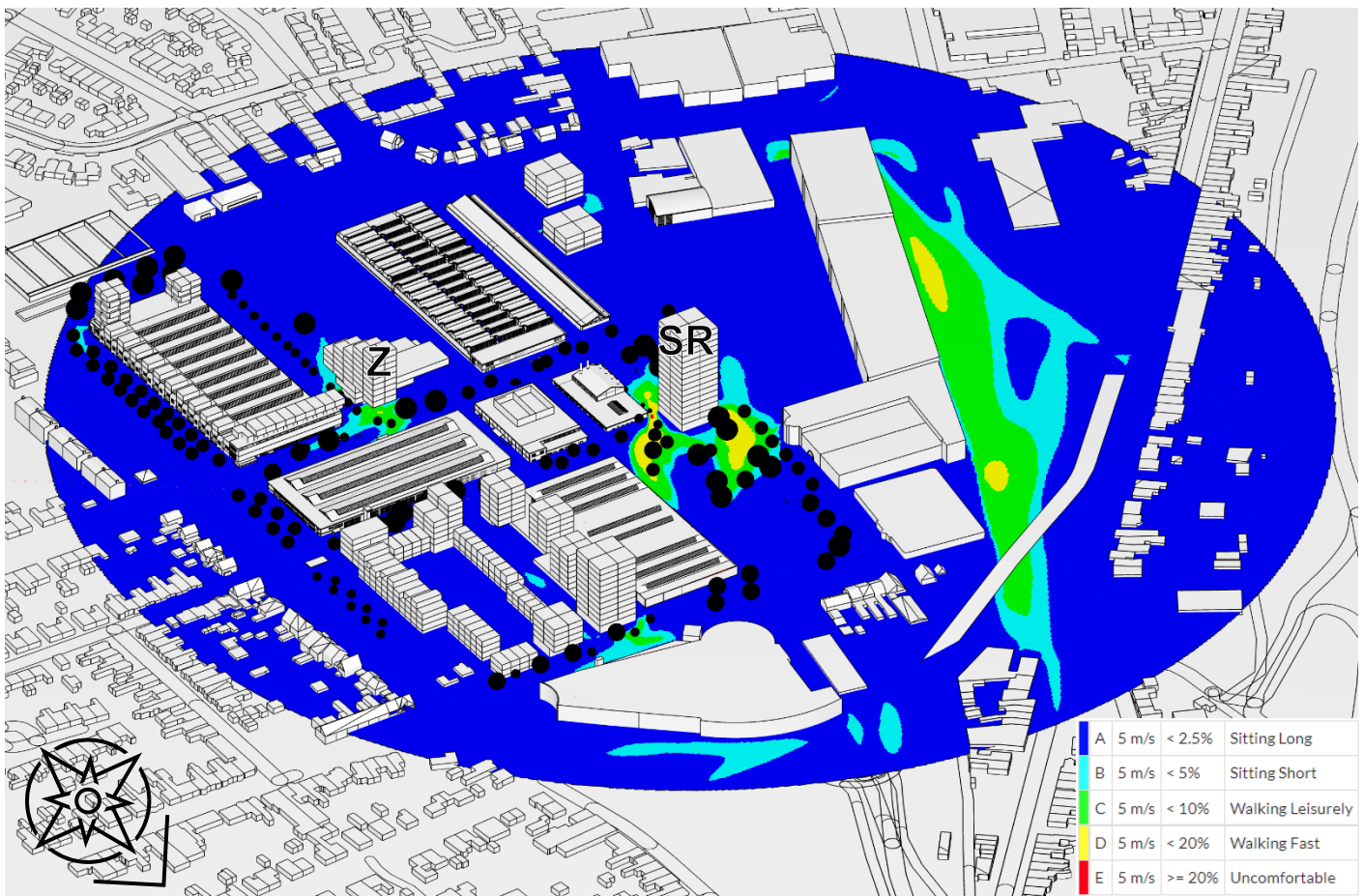
Met inachtneming van bomen in het terrein is een verbetering van het windklimaat mogelijk. Aan de noordoost, zuidoost en centraal (toren Z) is een windcomfort klasse C of beter aanwezig. Rondom toren SR is klasse D en E aanwezig, hetzij in mindere mate ten opzichte van de basissituatie.



Figuur 12: windcomfort situatie met groenontwerp

Uit de rekenresultaten wordt duidelijk dat in een groot deel van het terrein een prettig windklimaat aanwezig is (klasse A t/m C). Met inachtneming van bomen op het terrein verbetert de situatie rondom gebouw Z waarbij een geschikte windcomfortklasse C of beter voorkomt.

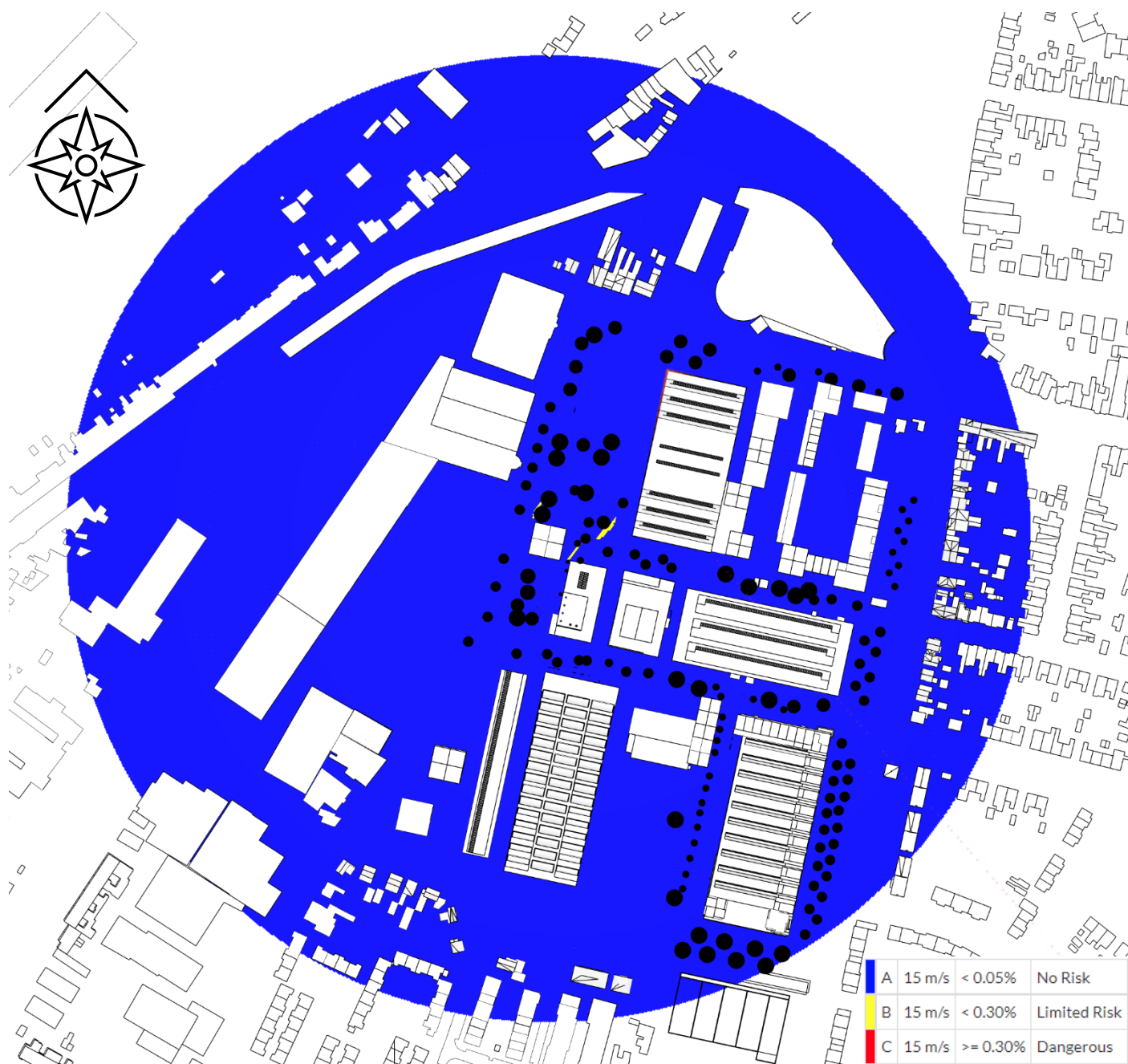
Rondom toren SR is het gebied met een matig tot slecht windklimaat (klasse D of E, aangeduid in geel of rood) beperkt tot lokaal rondom het gebouw. Aan de noordwest en zuidoost hoek van toren SR is windcomfort klasse D aanwezig en zeer lokaal klasse E. In hoofdstuk 7 worden enkele aanbevelingen gedaan waarmee deze situaties bij de nadere uitwerking van de gebouwmassa kan worden verbeterd.



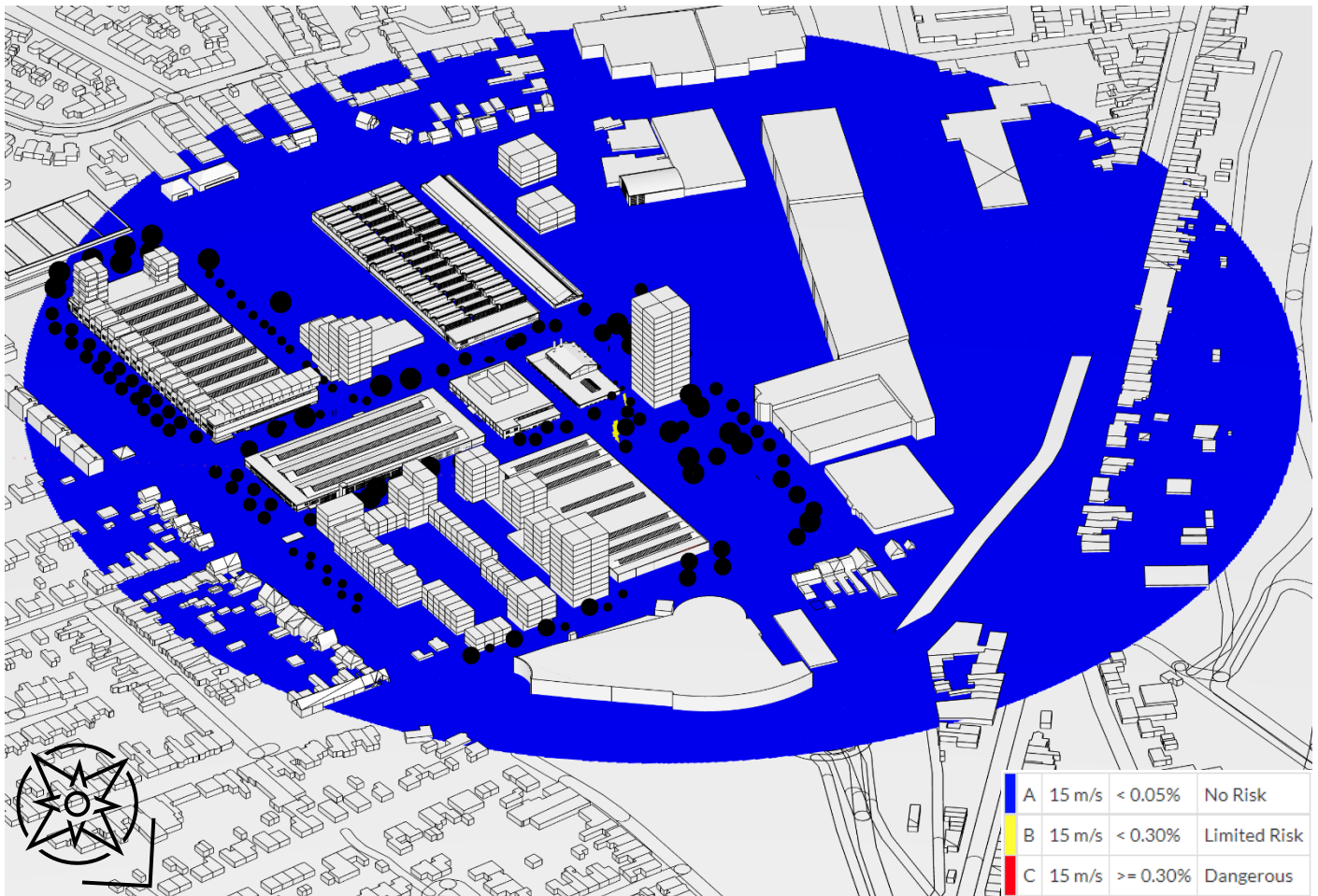
Figuur 13: windcomfort isometrie gezien vanaf het noorden

6.2 Windgevaar met groenontwerp

Het risico op windgevaar (de overschrijdingskans voor een windsnelheid van 15 m/s) is in de situatie met bomen aanmerkelijk kleiner. Risico situaties zijn in beperkte mate aanwezig rondom toren SR. Rondom alle andere bouwblokken is er geen windgevaar aanwezig. In geen geval is er een gevaarlijke situatie gesitueerd.



Figuur 14: windgevaar topview



Figuur 15: windgevaar isometrie vanuit noordrichting

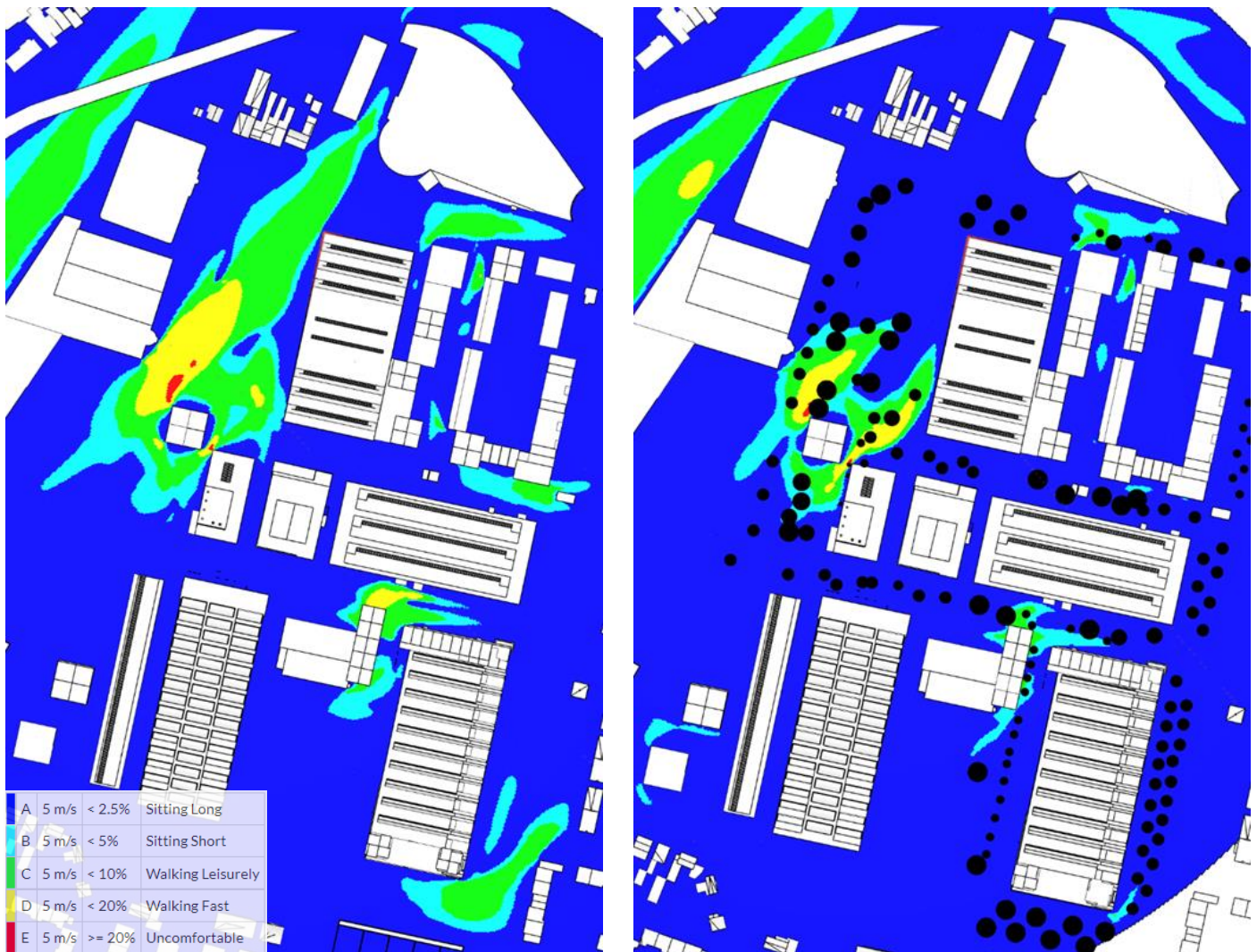
6.3 Conclusie situatie met groenontwerp

In hoofdstuk 5 is het windklimaat in de basissituatie zonder aanrichting van publieke ruimte inzichtelijk gemaakt. Ter vergelijking is de situatie met inachtneming van het groenontwerp/landschapson ontwerp apart weergegeven.

De toepassing van bomen zorgen lokaal voor een weerstand en vertraging van windstromen. Dit verbetert het windklimaat in het terrein. Aan de noordoost en zuidoost zijde van het perceel is er hoofdzakelijk een windcomfort klasse A en B aanwezig. Centraal in het terrein (rondom gebouw Z) verbetert de situatie van klasse D naar C.

Aan de noordwest zijde van het terrein is in de basissituatie rondom toren SR klasse D en E aanwezig, en ten noorden van de toren hoofdzakelijk klasse C. Het effect van bomen in het terrein verbeteren het windklimaat aan de noordzijde van gebouw SR. Lokaal rondom de toren blijft windcomfort klasse D en E voorkomen, het oppervlak waar dit voorkomt wordt gereduceerd.

Om de situatie rondom gebouw SR te verbeteren worden in hoofdstuk 7 enkele aanbevelingen gedaan waarmee in de nadere uitwerking van de gebouwmassa rekening dient te worden gehouden.



Figuur 16: windcomfort basissituatie (links) en situatie met bomen (rechts)

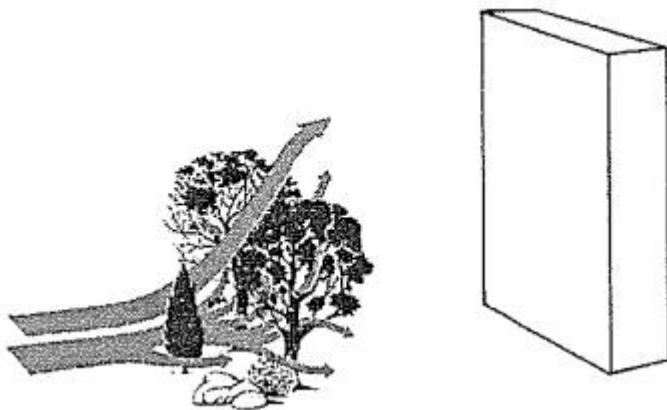
7 Mitigerende maatregelen

Er zijn enkele knelpunten gesignaleerd in het huidige plan op gebied van windcomfort. Navolgend zijn oplossingsrichtingen aangegeven om het windklimaat lokaal te verbeteren middels het gebouwoffwerp. Deze oplossingen zijn gebaseerd op algemeen gangbare principes.

7.1 Toepassing van groen

Bomen, heggen en heesters hebben een afschermend en afremmend effect op de lokale windsnelheid. Het verlagen van de windsnelheid heeft vervolgens een positief effect op het windklimaat, omdat de (statistisch) gemiddelde windsnelheid wordt verlaagd.

Het inrichten van de publieke ruimte met groen zal dus doorgaans een verbetering van het windklimaat hebben. Een verbetering van één kwaliteitsklasse tussen een situatie zonder of met bomen is reëel. Denk daarbij aan het verbeteren van een situatie geschikt voor doorlopen (kwaliteitsklasse C, groene aanduiding) naar geschikt voor slenteren (kwaliteitsklasse B, lichtblauw).



Figuur 17: afremmend effect groenvoorzieningen

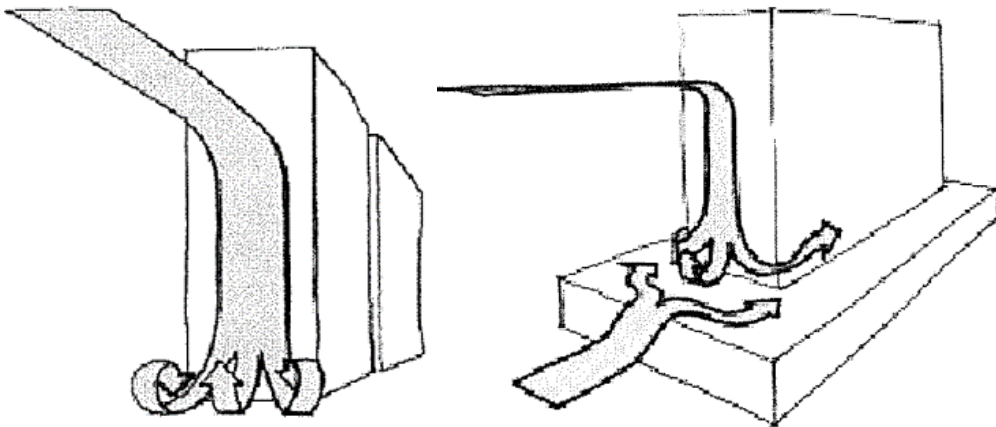
Zoals weergegeven in Figuur 16 verbetert het lokale windklimaat met toepassing van groen op het terrein. Dit verzorgt voor het gehele terrein een goed windklimaat van klasse C of beter, met uitzondering van toren SR. Voor dit gebouw zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Bij de uiteindelijke selectie van groenvoorzieningen is aandacht nodig voor (deels) bladhoudende bomen om gedurende alle seizoenen een positief effect op het windklimaat te borgen.

7.2 Hoogbouw noordwestzijde perceel

De grootste overschrijding van wenselijke klimaatklassen is aanwezig ter hoogte van de hoogbouw toren (SR). Het frontale oppervlak van dit gebouw vangt vanuit de dominante windrichting (zuid-west) met een grote kans op hogere windsnelheden als gevolg. Tevens lopen deze oppervlakken ononderbroken door tot maaiveld, waardoor valwinden (ook wel downwash genoemd) niet worden onderbroken.

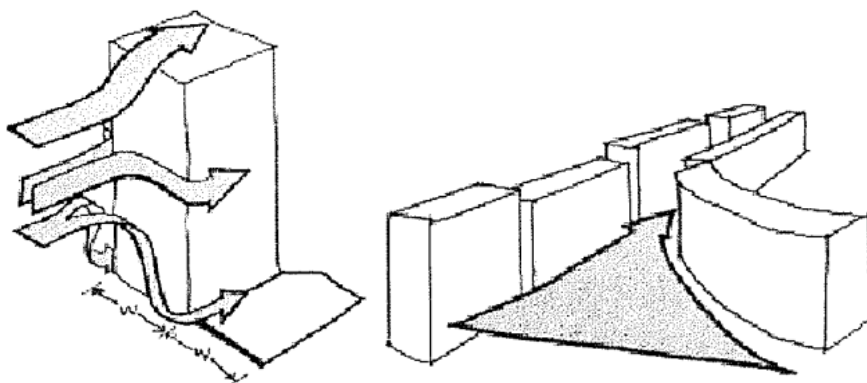
Geschikte maatregelen om het windklimaat op maaiveld te verbeteren is bijvoorbeeld het toevoegen van een plintverdieping. Hierdoor worden valwinden van de toren afgeremd waardoor de windsnelheid op maaiveld wordt gereduceerd.



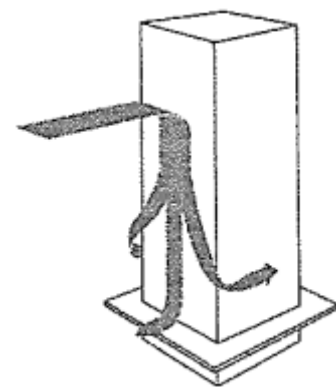
Figuur 18: valwinden tegen gevel toren (links) en oplossing middels toren op podium (rechts)

Het matige windklimaat aan de rechterzijde van toren SR komt vanwege een versnelling van de windsnelheid tussen de toren en naastgelegen bebouwing. Hier wordt de (voornamelijk) zuidwesten wind getrechterd tussen de gebouwsmassa.

Een verbetering van dit verschijnsel is naast een podiumverdieping ook mogelijk door overstekken toe te passen op de lagere verdiepingen, in combinatie met groenblijvende (bladhoudende) bomen in de directe omgeving.



Figuur 20: hoekwinden rondom toren (links), trechter effect (rechts)



Figuur 20: beschutting middels overstekken

Samen met de benoemde maatregelen voor beplanting en een plint of overstek kunnen de knelpunten rondom toren SR worden gemitigeerd bij een nadere uitwerking van het gebouw.

Een overstek ter plekke van de toegang van het gebouw wordt ten eerste aangeraden.

8 Conclusie

In het kader van de transformatie van het voormalige Philipsterrein te Roermond is het windklimaat voor de nieuw voorgenomen situatie onderzocht op gebied van windcomfort en windgevaar. Daarbij zijn twee situaties onderzocht, de situatie zonder inrichting van het publieke terrein met groenvoorzieningen, en inclusief bomen.

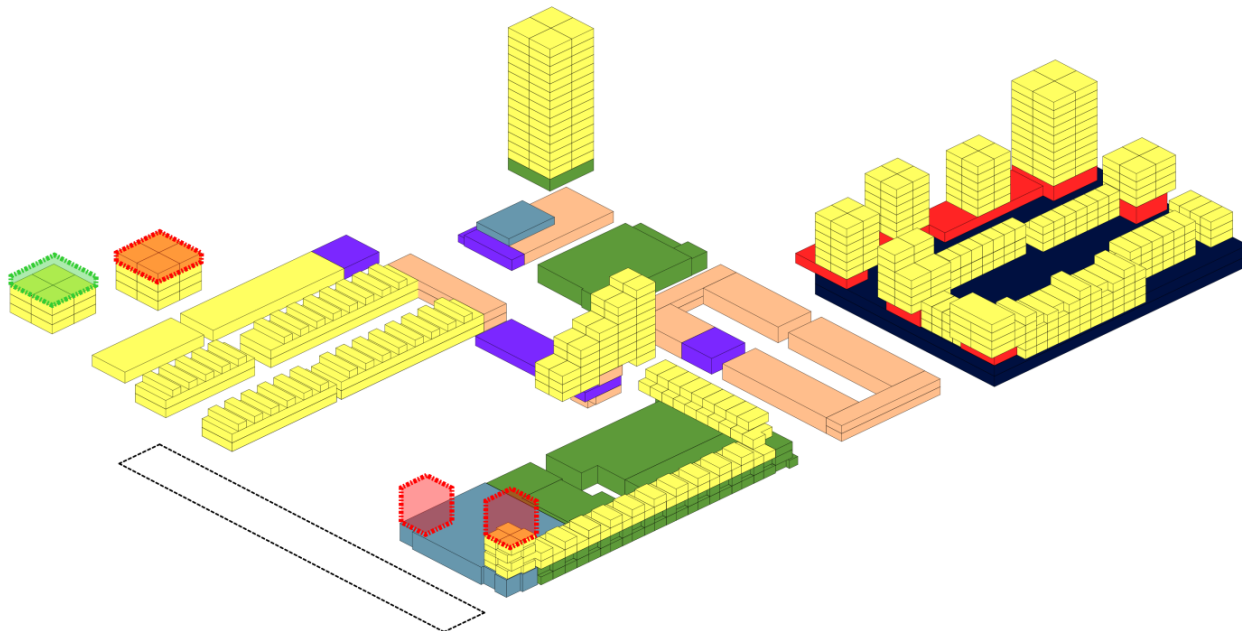
De rekenresultaten zijn in hoofdstuk 5 en 6 toegelicht, daaruit wordt geconcludeerd dat de situatie met bomen hoofdzakelijk in een goed windklimaat resulteert voor het plan. Rondom het hoogste gebouw (toren SR) zijn enkele knelpunten vastgesteld waar een matig tot slecht windklimaat heerst.

In hoofdstuk 7 zijn oplossingsrichtingen voorgedragen, met inachtneming van deze maatregelen bij de detailuitwerking van het daadwerkelijke gebouwontwerp zal het windklimaat verbeteren. Samen met het toepassen van groenvoorzieningen in de publieke ruimte leiden de voorgestelde maatregelen tot een goed windklimaat. Bij de ontwikkeling van het gebouwontwerp dient bij de vergunningsaanvraag het windklimaat voor gebouwen hoger dan 30 meter te worden gevalideerd om de effectiviteit van de maatregelen te valideren.

Algemeen wordt geconcludeerd dat de transformatie van het voormalige Philipsterrein voorziet in een goed windklimaat, waarbij aandacht dient uit te gaan naar de detailuitwerking van toren SR. Bij de concrete detailuitwerking van toren SR wordt een verificatie van het windklimaat middels CFD berekeningen of een windtunnelonderzoek geadviseerd.

8.1 Huidige structuurontwerp

Zoals in hoofdstuk 2 omschreven wijkt het huidige structuurontwerp beperkt af van de gebouwmassa waarmee het windklimaat is beoordeeld. De wijzigingen zijn voornamelijk een reductie van gebouwmassa bij cluster L en een wisseling van gebouwhoogte bij cluster DR.



Figuur 21: gebouwmassa huidig structuurontwerp met vermindering gebouwmassa in rood en verhoging in groen (cluster AB rechts op figuur ongewijzigd).

Uit de rekenresultaten volgt dat het windklimaat rondom cluster DR zeer goed is, een wisseling van gebouwhoogten tussen de twee gebouwen heeft hierbij geen noemenswaardige invloed. De afname van gebouwmassa aan de zuidzijde van cluster L zal een positief effect hebben op het windklimaat, omdat er minder frontaal oppervlak aanwezig is daarmee windstromingen worden beïnvloed.

Per saldo zal het windklimaat voor het huidige structuurontwerp hetzelfde (en lokaal rondom cluster L beter) windklimaat hebben. De conclusies uit dit windonderzoek blijven bij dit structuurontwerp van toepassing.

Technisch inlegvel numerieke simulatie NEN8100

Project		Projectgegevens		
Projectnaam		Voormalig Philipsterrein Roermond		
Projectleider		Mick Hendrix		
Datum		28-07-2022		
Model		Algemene gegevens van het model		
Omvang gemodelleerd gebied		1000 meter rondom projectlocatie		
Kerngebied		300 meter rondom projectlocatie		
Omgeving		Hoofdzakelijk laagbouw met enkele hoge gebouwen tot circa 50 meter hoogte		
Blokkeringsgraad		n.v.t.		
Gemodelleerd groen		Niet in basissituatie, wel in variant inclusief groen		
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)		12		
Onderzochte configuraties		Twee; basissituatie en situatie inclusief bomen		
Computeropstelling		Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur		
Programmatuur		☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders:		
Algemeen		☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☒ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars ☐ Overige:		
Turbulentiemodellering		K-omega SST DDES model		
Randvoorwaarden		Gebruikte randvoorwaarden		
Instroomprofiel		$z_0 = 1.5$ tot 0.25 m afhankelijk van windrichting		
Uitlaat		Non-slip grenslaag		
Boven-/zijwanden		Non-slip grenslaag		
Vloer/bodem		Gladde bodem		
Overige		n.v.t.		
Gegevensverwerking en -beoordeling		Informatie voor locatie en berekening windklimaat		
Amersfoortse coördinaten van de locatie		X: 198020 Y: 356911		
Toegepaste eisen		VDR [m/s]	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdings Kans [%]
Voor comfort				$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$
Doorlopen		5.0	D	20%
Slenteren		5.0	C	10%
Zitten		5.0	B	5%
Regionale correctie				
Voor gevaar				$p(V_{LOK} > V_{DR,G})$
		15.0	n.v.t.	$0.05 < p < 0.30$
		15.0	n.v.t.	$p \geq 0.30$
Gepresenteerde resultaten		In rapportage opgenomen visualisaties		

Colofon

QUICK-SCAN WINDCOMFORT
VOORMALIG PHILIPSTERREIN ROERMOND

AUTEUR
Mick Hendrix

PROJECTNUMMER
30068372

ONZE REFERENTIE
D10056470:23

DATUM
3 juni 2024

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

LC
Senior adviseur

MH
Adviseur

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T **+31 (0)88 4261 261**