

Hoogbouweffectrapportage
Mobiliteitshub, Zwolle

Hoogbouweffectrapportage “Mobiliteitshub, Zwolle”

Documenttype: Hoogbouweffectrapportage
Opdrachtgever: Gemeente Zwolle
Betrokken partijen: Gemeente Zwolle, SimStudio & BJZ.nu

Status: Definitief
Datum: April 2025

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	4
HOOFDSTUK 2	BEZONNING	7
2.1	ALGEMEEN	7
2.2	ONDERZOEKSRESULTATEN.....	7
2.3	CONCLUSIE	8
HOOFDSTUK 3	WINDKLIMAAT.....	9
3.1	ALGEMEEN	9
3.2	ONDERZOEKSRESULTATEN.....	9
HOOFDSTUK 4	SOCIALE VEILIGHEID.....	10
4.1	ALGEMEEN	10
4.2	ONDERZOEKSRESULTATEN.....	10
HOOFDSTUK 5	EFFECTEN OP GROTERE AFSTAND.....	11
5.1	ALGEMEEN	11
5.2	ONDERZOEKSRESULTATEN.....	11
HOOFDSTUK 6	RUIMTELIJKE INPASSING	12
6.1	ALGEMEEN	12
6.2	SITUATIE PLANGEBIED	12
HOOFDSTUK 7	EINDCONCLUSIE.....	14
BIJLAGEN BIJ DE RAPPORTAGE		15
BIJLAGE 1	CFD WINDKLIMAAT ONDERZOEK	15

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

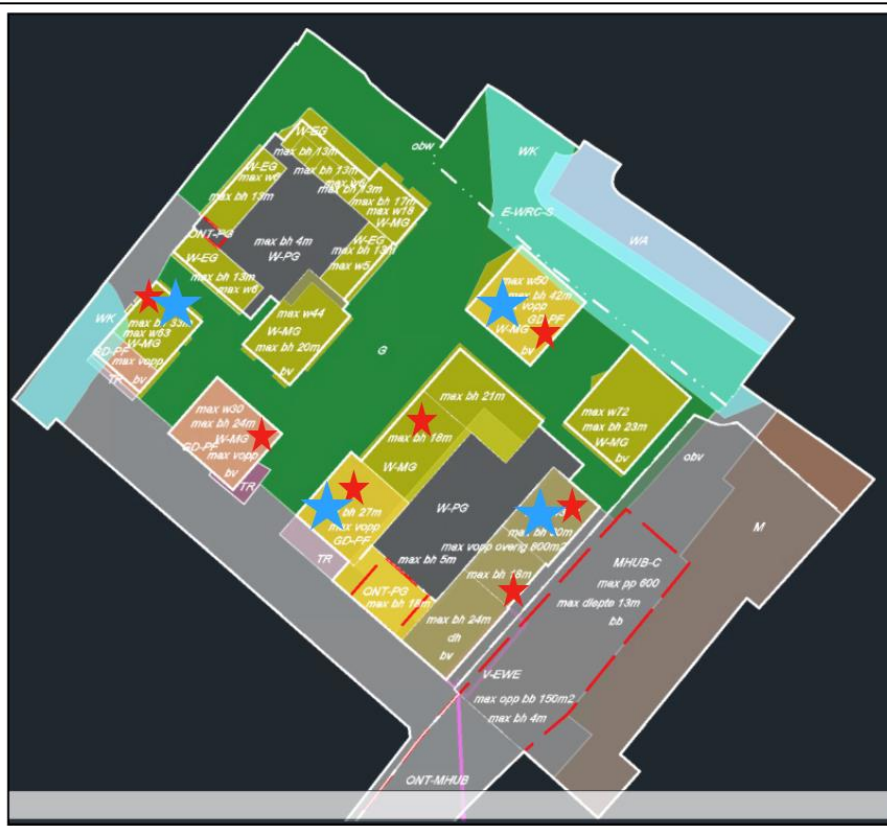
Voorliggend initiatief heeft betrekking op het projectgebied gelegen aan de Luttenbergstraat in Zwolle. Op dit projectgebied is de gemeente Zwolle voornemens om het bestaande appartementengebouw te slopen en een mobiliteitshub te realiseren. Dit ruimtelijk plan geeft invulling aan langgekoesterde plannen voor een mobiliteitshub, gebaseerd op de kaders vanuit de gemeente, het bestemmingsplan ‘Weezenlanden – Noord’ en de gebiedsvisie voor dit gebied.

In het planproces rondom de verdere uitwerkingen van de mobiliteitshub is een variantenstudie gedaan naar de optimalisatie van de mobiliteitshub. De uitkomst van deze variantenstudie is een scopewijziging van de ligging van de parkeergelegenheid ten opzichte van het bestemmingsplan ‘Weezenlanden – Noord’. In voorgenomde bestemmingsplan was de parkeergelegenheid van de mobiliteitshub onder de gebiedsontwikkeling Weezenlanden - Noord voorzien. De aangepaste variant houdt in dat de parkeergelegenheid onder de Luttenbergstraat en het parkeerterrein van het provinciehuis wordt gerealiseerd, zie afbeelding 1.1. De mobiliteitshub zal bestaan uit een parkeergarage van circa 600 parkeerplaatsen, ten behoeve van de appartementen die in het plangebied worden gerealiseerd, de parkeerplaatsen van het provinciehuis en tenslotte de bereikbaarheid van de binnenstad. Naast de mobiliteitshub zullen er, als gevolg van de planaanpassing, 101 appartementen worden toegevoegd aan de appartementengebouwen in Weezenlanden – Noord.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen in de gemeente Zwolle is het verplicht een Hoogbouweffectrapportage (HER) op te stellen indien de geplande bouwwerken een hoogte van meer dan 25 meter bereiken. Voor het voorliggende project wat betreft de aanleg van de mobiliteitshub is deze eis van toepassing, omdat deze onder maaiveldniveau wordt aangelegd, maar vanwege de toevoeging van 101 appartementen aan de bestaande appartementengebouwen wel. Op aantal plekken worden immers extra bouwlagen toegevoegd aan de appartementengebouwen.

Hierdoor is het formeel noodzakelijk om een HER uit te voeren, waarbij op deze plek wordt aangegeven dat de voorliggende HER voortborduurt op de HER welke onderdeel uitmaakt van het bestaande bestemmingsplan ‘Weezenlanden – Noord’. Aangezien de mobiliteitshub verdiept wordt aangelegd, en de toename van bouwlagen slechts op een aantal plekken is, is de impact op de omgeving daardoor beperkt en kan deze rapportage daarom beknopt worden ingestoken.

In afbeelding 1.1 is het bouwplan aangegeven, waarbij de hoogtes van de bouwblokken specifiek zijn weergegeven.



Afbeelding 1.1 Aantal bouwlagen en hoogteaccenten

In een HER worden de hoogbouweffecten van een plan beoordeeld. Het gaat hierbij vooral om een analyse van de mogelijke effecten op de (directe) omgeving en van de uitwerking van diverse aspecten, waaronder windklimaat en bezonning. Dit samenstel van ruimtelijke aandachtspunten is gericht op het minimaliseren van mogelijke hinder door de gebouwen zelf (o.a. schaduw, wind en lichthinder)

In deze HER komt achtereenvolgend aan de orde:

- Bezonning;
- Windklimaat;
- Sociale veiligheid;
- Effecten op grotere afstand;
- Ruimtelijke inpassing.

Bovenstaande aspecten worden ieder afzonderlijk besproken waarna de rapportage wordt afgesloten met een eindconclusie.

HOOFDSTUK 2 BEZONNING

2.1 ALGEMEEN

Bij de beoordeling van ruimtelijke plannen speelt bezonning een belangrijke rol. Volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) mag een toename van schaduw niet leiden tot een onevenredige aantasting van het woon- en leefklimaat. Dat betekent dat omliggende woningen, bedrijven en openbare ruimten niet onaanvaardbaar mogen worden beperkt in hun toegang tot zonlicht.

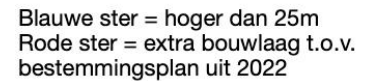
- Voor woningen wordt doorgaans getoetst aan de zogenaamde TNO-norm voor bezonning, zoals opgenomen in het rapport Bezonning van gebouwen, publikatie 056/1991 (TNO, 1991). Deze norm stelt dat een hoofdwoonvertrek (bijvoorbeeld een woonkamer) gedurende de periode van 19 februari tot en met 21 oktober op minimaal één gevelraam ten minste 2 uur per dag rechtstreeks zonlicht moet kunnen ontvangen tussen 08.00 en 18.00 uur. Deze norm is algemeen aanvaard als ondergrens voor een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.
- Voor openbare ruimten, zoals pleinen, parken en terrassen, geldt dat bezonning moet worden gezien in het licht van de aard en het gebruik van de ruimte. Hierbij wordt beoordeeld of door schaduwwerking het gebruik van die openbare ruimte onevenredig wordt beperkt, mede gelet op de beoogde verblijfskwaliteit.

2.2 ONDERZOEKSRESULTATEN

Hoewel dit plan op sommige locaties leidt tot een toename van de bouwhoogte (o.a. extra bouwlagen, ca. +3 meter), blijven de veranderingen binnen de planologische kaders die eerder zijn vastgesteld.

Afbeelding 2.1 toont de verschillen in bouwmassa tussen de bestaande situatie (conform het vigerende bestemmingsplan) en de toekomstige situatie. Deze betreffen vooral toevoegingen van bouwlagen en beperkte architectonische optimalisaties.

De verwachting is dat deze wijzigingen geen substantiële verslechtering van de bezonningssituatie met zich meebrengen en passen binnen de kaders van de eerder uitgevoerde bezonningsstudie.



Zodra het bouwplan concreter is uitgewerkt en sprake is van een aanvraag omgevingsvergunning (bouwactiviteit), zal het definitieve ontwerp worden doorgerekend in een actuele bezonningsstudie. Hiermee wordt aangetoond dat het plan voldoet aan de normering voor bezonning en dat sprake is van een goede ruimtelijke ordening en een evenwichtige toedeling van functies aan locaties, zoals vereist op grond van de Omgevingswet.

Hoewel het bouwplan op enkele plekken een extra bouwlaag omvat, is op basis van de ligging, oriëntatie en bouwmassa niet te verwachten dat dit leidt tot een overschrijding van de TNO-bezonningsnorm voor omliggende woningen. De oorspronkelijke bezonningsstudie in het kader van het bestemmingsplan *'Weezenlanden – Noor'* biedt hiervoor een solide uitgangspunt. Definitieve toetsing vindt plaats bij het indienen van de bouwmelding of omgevingsvergunning, wanneer het bouwplan in detail is uitgewerkt. Vooralsnog zijn er op basis van de huidige inzichten geen aanwijzingen dat het plan leidt tot onevenredige schaduwhinder voor omliggende woningen of openbare ruimte.

HOOFDSTUK 3 WINDKLIMAAT

3.1 ALGEMEEN

Ten aanzien van windklimaat zijn geen wettelijke of publiekrechtelijke eisen van kracht. Voor een goede ruimtelijke motivering wordt veelal gebruikgemaakt van de voorwaarden genoemd in NEN 8100:2006. Bij een ruimtelijke ontwikkeling waarbij sprake is van hoogbouw dient te worden beoordeeld in welke mate er sprake zal zijn van windoverlast en -gevaar bij verschillend gebruik van de omliggende openbare ruimte. Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp is gekeken naar welke risicogebieden er zijn en of het treffen van maatregelen noodzakelijk is.

3.2 ONDERZOEKSRÉSULTATEN

Quickscan windhinder

SimStudio heeft onderzoek uitgevoerd naar het aspect windklimaat. Hierna zijn de resultaten uit het onderzoek opgenomen. Voor het gehele onderzoek wordt verwezen naar bijlage 1.

Het windklimaat is verbeterd ten opzichte van de voorgaande studie, die is uitgevoerd in het kader van het bestemmingsplan ‘Weezenlanden – Noord’. Dit komt niet door de aanpassing in het ontwerp, maar door het gebruik van een andere weerfile. Bij de studie wordt gebruik gemaakt van weerdata van de afgelopen 20 jaar. Inmiddels heeft SimStudio in 2024 beschikking gekregen over een weerdatafile welke beter aansluit op de locatie van de ontwikkeling. Hierdoor zijn er minder overschrijdingsuren van de drempelwaarde.

Windhinder

Alle paden rondom het nieuwbouwplan voldoen aan de doorloop functie. Hiermee kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen windhinder veroorzaakt.

Windgevaar

Alle paden rondom het nieuwbouwplan zijn vrij van de categorie ‘beperkt risico’ en ‘gevaarlijk’. Hiermee kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen windgevaar veroorzaakt.

HOOFDSTUK 4 SOCIALE VEILIGHEID

4.1 ALGEMEEN

Bij het aspect sociale veiligheid wordt met name gekeken naar veiligheid vanuit zowel sociaal oogpunt (ogen op straat) als fysieke veiligheid (toegankelijkheid hulpdiensten). Het is van belang om hier bij de inrichting van een herontwikkelingslocatie rekening te houden.

4.2 ONDERZOEKSRÉSULTATEN

Voor het functioneren van de mobiliteitshub is het belangrijkste is dat de uitgangspunten van de mobiliteitshub zoals opgenomen het bestemmingsplan ‘Weezenlanden – Noord’ in een nieuwe variant overeind blijven staan. Dat betekent een koppeling van de parkeergelegenheid met de voorzieningen, voldoende ruimte voor het aanbieden van deelmobiliteit en een duidelijke oriëntatie/routering van en naar het centrum. Door het clusteren van verschillende type parkeerders (bewoners, bezoekers, werknemers) ontstaat optimaal gebruik van de parkeercapaciteit en een constante bezetting door de week heen. Dit uitgangspunt staat bij de scopewijziging nog steeds overeind.

In gesprekken met de provincie is verkend wat de mogelijkheden zijn om het gehele parkeerterrein van het provinciehuis te betrekken in de mobiliteitshub. Uit deze verkenningen blijkt dat met een parkeercapaciteit van 600 parkeerplaatsen de gehele parkeeropgave van het provinciehuis, de gebiedsontwikkeling en de omgeving opgevangen kan worden. Deze geeft een uitgelezen mogelijkheid om de gemeentelijke ambities voor een leefbare en kwalitatieve openbare ruimte te realiseren.

Voor het overige sluit het plan nog steeds aan op de aspecten zoals benoemd in de HER van voorgenoemde bestemmingsplan. De mobiliteitshub wordt onder maaiveldniveau gerealiseerd, wat bijdraagt aan een efficiënter en gebiedsvriendelijker ruimtegebruik bovengronds. Belangrijk is echter dat de in- en uitgangen van de parkeergarage zo worden vormgegeven dat sociale veiligheid gewaarborgd blijft. Dit betekent dat de in- en uitgangen goed verlicht, breed en overzichtelijk moeten zijn, met een duidelijk zicht op de omgeving. Bovendien zullen er maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat donkere, afgelegen plekken ontstaan, wat bijdraagt aan het gevoel van veiligheid voor gebruikers.

Door deze aanpak zorgt de mobiliteitshub niet alleen voor voldoende parkeergelegenheid maar draagt het ook bij aan een veilige en toegankelijke omgeving voor zowel bewoners als bezoekers. Met deze aanvullende maatregelen blijft de mobiliteitshub niet alleen functioneel maar ook sociaal veilig. Geconcludeerd wordt dat met het inrichten van het projectgebied in voldoende mate rekening is gehouden met het aspect sociale veiligheid

HOOFDSTUK 5 EFFECTEN OP GROTERE AFSTAND

5.1 ALGEMEEN

Op basis van fotomontages kan een inschatting gemaakt worden van wat de ruimtelijke impact zal zijn op grotere afstand. Deze montages laten zien wat het beeld (bij benadering) zal zijn vanuit het omliggende gebied en mogelijk zelfs vanuit het landschap wanneer daar aanleiding toe is.

5.2 ONDERZOEKSRESULTATEN

Door Barcode Architects is voor de HER zoals opgenomen in het bestemmingsplan ‘Weezenlanden Noord’ reeds een fotomontage gemaakt. Hiervoor zijn locaties in de omgeving van het plangebied gekozen, zogenoemde zichtassen.

Aangezien het bouwplan op de bouwlagen bouwkundige optimalisaties betreft, die niet leiden tot een aanpassing van het aantal bouwlagen of de bouwhoogtes, kan nog steeds gesteld worden dat de nieuwbouw veelal door de groene inpassing wegvalt achter bestaande bomen. Dit geldt met name voor de wat lagere bebouwing. De hoogteaccenten zijn vanuit de omgeving veelal wel waarneembaar, hetgeen aansluit bij het beoogde doel van deze accenten.

Geconcludeerd wordt dat de effecten op grotere afstand van het projectgebied aansluiten bij het eindbeeld zoals in de Visie Centrum-Oost is vastgesteld.

HOOFDSTUK 6 RUIMTELIJKE INPASSING

6.1 ALGEMEEN

Bij het aspect ruimtelijke inpassing wordt een nadere motivering gegeven van de stedenbouwkundige opzet, gekozen hoogtes en gewenste inpassing.

6.2 SITUATIE PLANGEBIED

Mobiliteitshub

De mobiliteitshub wordt gerealiseerd onder maaiveldniveau, wat een optimale stedenbouwkundige en ruimtelijke inpassing mogelijk maakt. Dit ontwerp zorgt ervoor dat bovengronds ruimte vrij blijft voor andere (ontmoetings)functies, (langzaam)verkeersstromen en groenvoorzieningen, waardoor de leefkwaliteit in de omgeving behouden blijft of zelfs verbetert. De toevoeging van 101 appartementen aan de bestaande appartementengebouwen, met op sommige plekken enkele veranderingen in de bouwhoogtes, betekent dat de ruimtelijke structuur van Weezenlanden – Noord ongewijzigd blijft, terwijl de woonfunctie wordt uitgebreid.

Ruimtelijke Integratie

De mobiliteitshub wordt zorgvuldig geïntegreerd in het bestaande én nieuw te bouwen stedelijke weefsel van Weezenlanden - Noord. Door de parkeergelegenheid ondergronds te plaatsen (als gevolg van de verdere uitwerkingen, zie hoofdstuk 1), blijft de visuele impact op de omgeving minimaal dan wel kan gesteld worden dat deze fors verbeterd. Immers is als gevolg hiervan een kwaliteitsslag op maaiveldniveau ter plaats te maken. Dit draagt bij aan een harmonieuze aansluiting met de bestaande bebouwing van het Provinciehuis en het omliggende openbare domein. Daarnaast wordt er voldoende ruimte gecreëerd voor groen- en verblijfsvoorzieningen, wat bijdraagt aan een aantrekkelijke en leefbare omgeving.

Architectonische Kwaliteit

De architectonische vormgeving van de in- en uitgangen van de mobiliteitshub wordt afgestemd op de bestaande stedelijke context, dit is thans nog niet gedaan en zal de komende tijd verder worden uitgewerkt. Door het gebruik van hoogwaardige materialen en een zorgvuldig ontwerp wordt echter gezorgd voor een visueel aantrekkelijke en functionele integratie met de omgeving. De vormgeving draagt bij aan de herkenbaarheid en toegankelijkheid van de mobiliteitshub, terwijl het aansluit bij de architectonische stijl van de omliggende bebouwing.

Landschappelijke Inpassing

De mobiliteitshub wordt zodanig gepland dat deze harmonieus samengaat met de bestaande landschappelijke elementen. Groene daken en gevelbegroeiing worden waar mogelijk toegepast om de ecologische waarde te verhogen en de esthetiek te verbeteren. De ondergrondse parkeergarage biedt ook de mogelijkheid om bovengronds extra groen en recreatieve ruimte te creëren, wat bijdraagt aan een betere leefomgeving.

De toevoeging van appartementen

Toetsing aan uitgangspunten Stadskrans (Hoogbouwvisie)

Het projectgebied ligt binnen het gebied dat in de hoogbouwvisie van de gemeente Zwolle wordt aangeduid als de ‘Stadskrans’. Voor dit gebied gelden specifieke ruimtelijke en architectonische uitgangspunten. Het voorliggende plan houdt nadrukkelijk rekening met deze uitgangspunten, zoals hieronder puntsgewijs wordt toegelicht:

- **Verticaliteit in de gevelopbouw:** De nieuwe appartementengebouwen zijn of worden zodanig ontworpen dat er sprake is van een duidelijke verticale geleding, onder andere door toepassing van penanten, terugliggende gevelvlakken en ritmiek in het raamwerk.
- **Ambachtelijke materialen:** In de gevels wordt gebruikgemaakt van hoogwaardige, ambachtelijke materialen zoals baksteen in genuanceerde tinten en houten accenten, passend bij het karakter van de wijk.
- **Menselijke maat en schaal, variatie en afleesbare eenheden:** De opbouw van de bebouwing kent een duidelijke gelaagdheid en onderverdeling in herkenbare woonblokken, waarmee de menselijke maat wordt gewaarborgd. Ook zijn de entrees en overgangen naar de openbare ruimte zorgvuldig vormgegeven.
- **Onderzoek naar schaduwwerking en windval:** Schaduwwerking is reeds beoordeeld in het kader van het bestemmingsplan. Voor het nieuwe plan, met enkele hoogteaccenten, zal bij verdere uitwerking een aanvullende **bezonningstudie en windanalyse (hoogbouw effectrapportage >25 meter)** worden uitgevoerd.
- **Uitnodigend om aan te raken:** Materialisering en detaillering zijn gericht op een vriendelijke uitstraling; materialen als baksteen, hout en natuursteen zorgen voor een tastbare, uitnodigende gevel.
- **Kenmerkende dakbeëindiging:** In het ontwerp is aandacht besteed aan een expressieve beëindiging van de gebouwen, onder meer door variatie in dakvormen, terugliggende bouwlagen en accenten.
- **Balkons hangend aan de gevel:** De meeste woningen zijn voorzien van uitstekende balkons, die bijdragen aan het beeld van een open en geanimeerde gevel. Het gebruik van loggia's wordt bewust beperkt.
- **Levendige plint:** De begane grond kent waar mogelijk een actieve invulling met entrees, verblijfsplekken, bergingen en daar waar dit planologisch is tegestaan eventueel commerciële of maatschappelijke functies, gericht op interactie met het maaiveld.
- **Mix aan functies:** Door de integratie van wonen, mobiliteit (parkeervoorzieningen), openbare ruimte en eventueel ondersteunende voorzieningen is sprake van een gemengd stedelijk programma.

Samenvattend wordt met dit plan op zorgvuldige wijze invulling gegeven aan de uitgangspunten die gelden voor de Stadskrans, met aandacht voor ruimtelijke kwaliteit, leefbaarheid en aansluiting op het bestaande stedelijke weefsel.

Conclusie

Het project houdt voldoende rekening met de stedenbouwkundige en ruimtelijke inpassing door de mobiliteitshub ondergronds te realiseren en de bestaande stedelijke structuur te respecteren. De zorgvuldige integratie van de mobiliteitshub en de uitbreiding van de appartementen dragen bij aan een functionele en visueel aantrekkelijke omgeving, waarbij ook aandacht is besteed aan architectonische kwaliteit en landschappelijke inpassing.

HOOFDSTUK 7 EINDCONCLUSIE

Als onderdeel van de planologische procedure is studie verricht naar de hoogbouweffecten van de het voorgenomen plan, zoals is beschreven in hoofdstuk 1. Gelet op de resultaten van de diverse onderzochte aspecten wordt gesteld dat er geen sprake is van relevante negatieve effecten. Het plan is vanuit een goede ruimtelijke ordening aanvaardbaar.

BIJLAGEN BIJ DE RAPPORTAGE

BIJLAGE 1 CFD WINDKLIMAAT ONDERZOEK



CFD Windklimaat onderzoek

Appartementen complex

Weezenlanden

Zwolle

P47424850e100

26 Juni 2024

Revisie 0

Project	Ontwikkelingsgebied Weezenlanden
Locatie	Zwolle
Onderwerp	CFD Windklimaat onderzoek
Document	P47424850e100
Revisie	0
Datum	26 Juni 2024
Status	Definitief
Opdrachtgever	BJZ.nu
CFD expert	SIMSTUDIO International Consultants
	Baron de Coubertinlaan 6
	2719 EL Zoetermeer
	info@simstudio-ic.com
	www.simstudio-ic.com

Huidige uitgave

Revisie	100	Datum:	26/06/2024
Getekend door:	Auteur:	Controle:	Reden van uitgifte:
Print name:	Rafael Schaeffers Felix	Martin Eimermann	Eerste uitgave

Voorgaande uitgaven

Revisie	Datum:	Auteur:	Controle:	Reden van uitgifte

1	INLEIDING	4
1.1	Beoordelingsmethodiek	5
2	UITGANGSPUNTEN EN AANNAMEN	6
2.1	Geometrie	6
2.2	Omgeving	9
2.3	Weerdata	10
2.4	Windprofiel	11
2.5	CFD-modellering	12
3	RESULTATEN VAN DE SIMULATIES	13
3.1	Windhinder	13
3.2	Windgevaar	15
4	CONCLUSIE	16
4.1	Windhinder	16
4.2	Windgevaar	16
5	VERWIJZINGEN	17

1 Inleiding

Op verzoek van BJZ.nu is een windklimaat onderzoek uitgevoerd voor het ontwikkelingsgebied Weezenlanden gelegen aan de Schuurmanstraat in Zwolle. Het plan bestaat uit 19 ontwikkelingen met een hoogte tussen de 13m en 41m. De woningen zijn verdeeld over twee blokken en 4 los staande gebouwen. De blokken hebben in het midden een ondergrondse parkeerplaats waardoor de grond daar ongeveer 5m boven het straatniveau ligt.

Aan de hand van de NEN8100 wordt inzicht verschaft in het windklimaat op straatniveau.

Een goed windklimaat wordt door verschillende gemeenten in Nederland gezien indien ten minste wordt voldaan aan de NEN8100 classificatie matig voor de betreffende activiteit. Voor doorgaande wegen, wandelpaden en fietspaden betreft dit de classificatie doorlopen. Voor onder andere winkelgebieden, horeca en bezienswaardigheden de classificatie slenteren. Slechts voor uitzonderlijke situaties betreft dit langdurig zitten. Voor wat betreft windgevaar dient gevaarlijk te worden voorkomen.

Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder, in een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Het windklimaat wordt berekend met Computational Fluid Dynamics (CFD) simulaties en inzichtelijk gemaakt met de in de NEN8100 (NEN 8100 Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving, 2006) omschreven methodiek, samengevat in 1.1.

1.1 Beoordelingsmethodiek

In de NEN8100 worden 5 kwaliteitsklassen gegeven waarbij windhinder als **goed**, **matig** of **slecht** wordt geclassificeerd voor een drietal activiteiten. Deze omschrijving staat voor:

- Bij een **goed** windklimaat ervaart men *geen tot weinig* overmatige windhinder.
- Bij een **matig** windklimaat ervaart men *af en toe* overmatige windhinder.
- Bij een **slecht** windklimaat ervaart men met regelmatig overmatige windhinder.

Een zo omschreven **matig** windklimaat past bij de algemene ervaring van het windklimaat in Nederland.

De kwaliteitsklasse is afhankelijk van het aantal uren dat de windhinder (overlast) drempelwaarde van 5 m/s naar verwachting wordt overschreden. Deze waardering is weergegeven in Tabel 1 met in groen acceptabele kwaliteitsklasse.

De drempelwaarde voor windgevaar is 15 m/s (NEN8100) en wordt gekwalificeerd als aangegeven in Tabel 2.

Er worden 12 windrichtingen gesimuleerd waarvan de som van het aantal uren dat de drempelwaarde wordt overschreden de kwaliteitsklasse bepaald. De beoordeling wordt uitgevoerd op 1,75 m boven maaiveld.

Overschrijdingskans In procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		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

Tabel 1: Classificatie windklimaat conform NEN8100.

Overschrijdingskans In procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
0,05 < 0,30	Beperkt risico
> 0,30	Gevaarlijk

Tabel 2: Kwalificatie tabel windgevaar conform NEN8100.

2 Uitgangspunten en aannamen

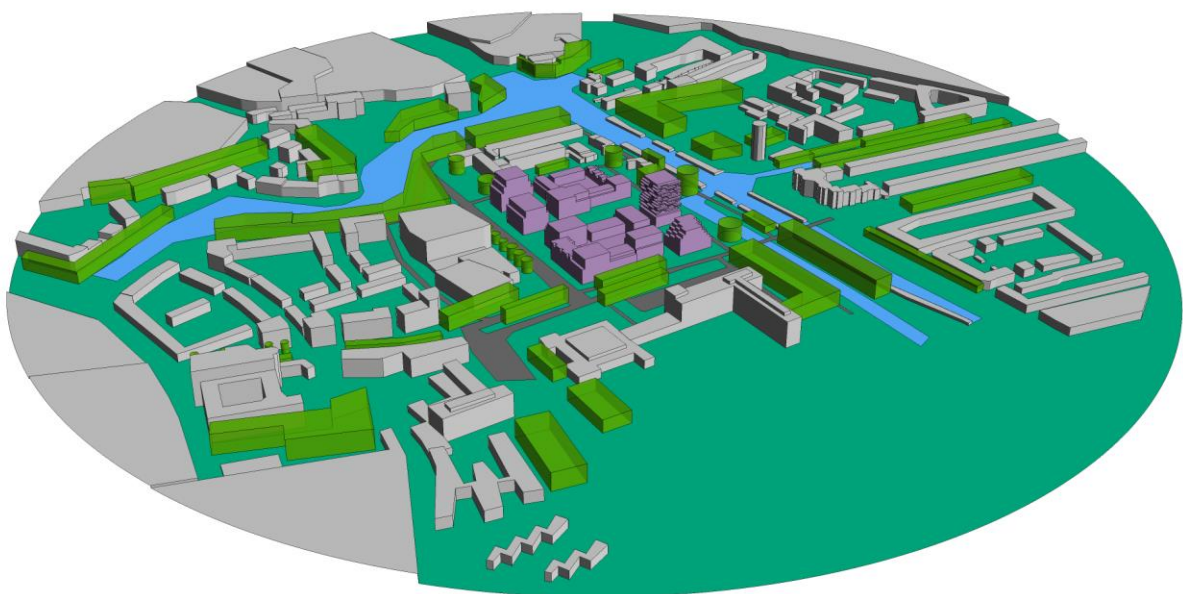
2.1 Geometrie

Het 3-dimensionale CFD-model is gebaseerd op het concept ontwerp van de ontwikkeling.

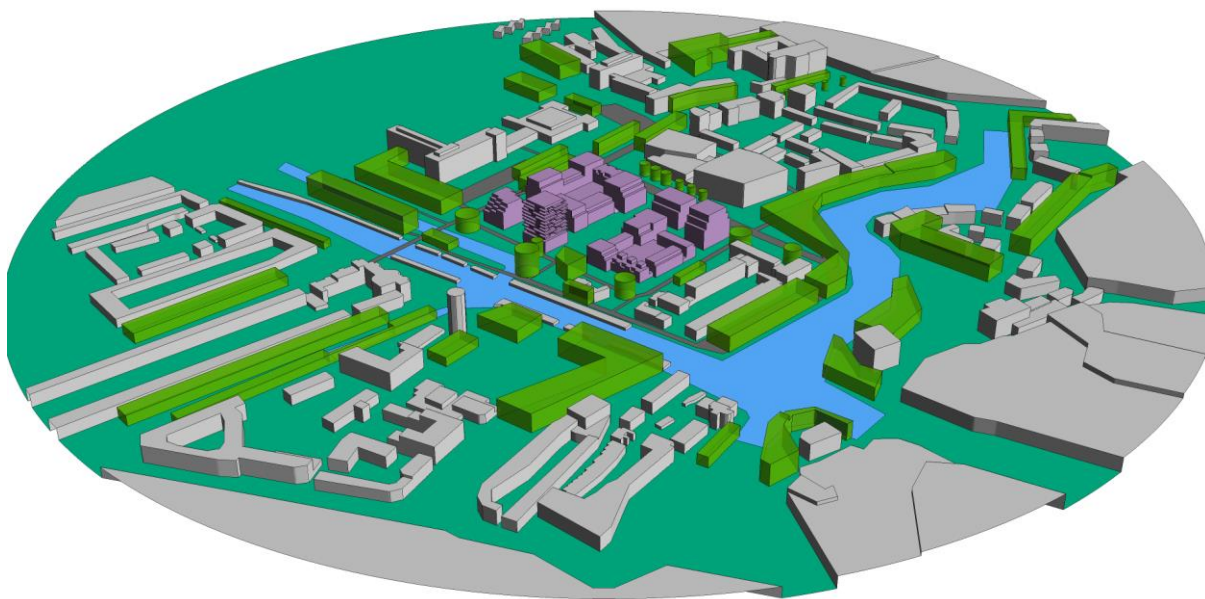
Het ontwikkelingsplan heeft een lengte van ongeveer 172m en is 134m breed. De maximale hoogte van het gebouw is 41m. De gebouwen zijn verdeeld over twee blokken en 4 los staande gebouwen. De blokken hebben in het midden een ondergrondse parkeerplaats waardoor de grond daar ongeveer 5m boven het straatniveau ligt.

De omgeving is geconstrueerd aan de hand van Google Earth Pro en CadMapper. Hierin is de omgeving binnen een straal van 400m van de ontwikkeling meegenomen. Hiervoor is gekozen om zo ook de gebouwen langs de singel mee te kunnen nemen. Was dit niet gedaan dan kon de wind, via het water, direct aanstromen op de ontwikkeling. Dit is niet realistisch.

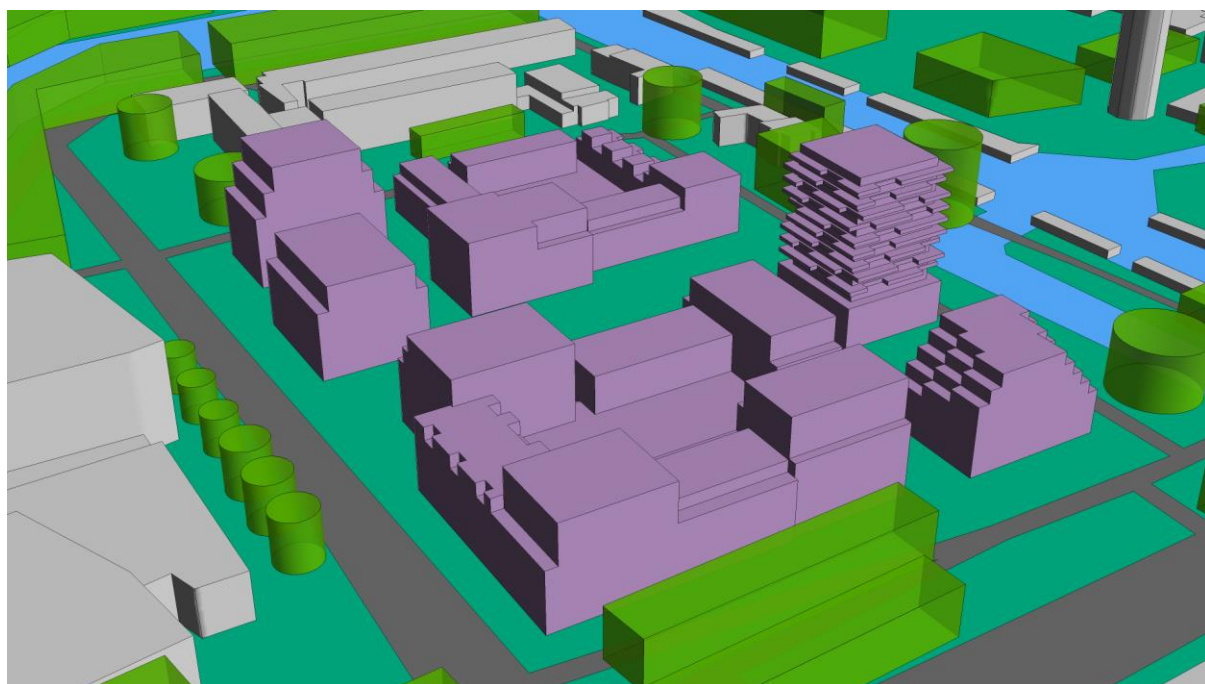
Figuur 1 en Figuur 2 tonen een overzicht van het volledige 3D simulatiemodel uit verschillende richtingen. Figuur 3 en Figuur 4 een detail van het betreffende ontwikkelingsplan.



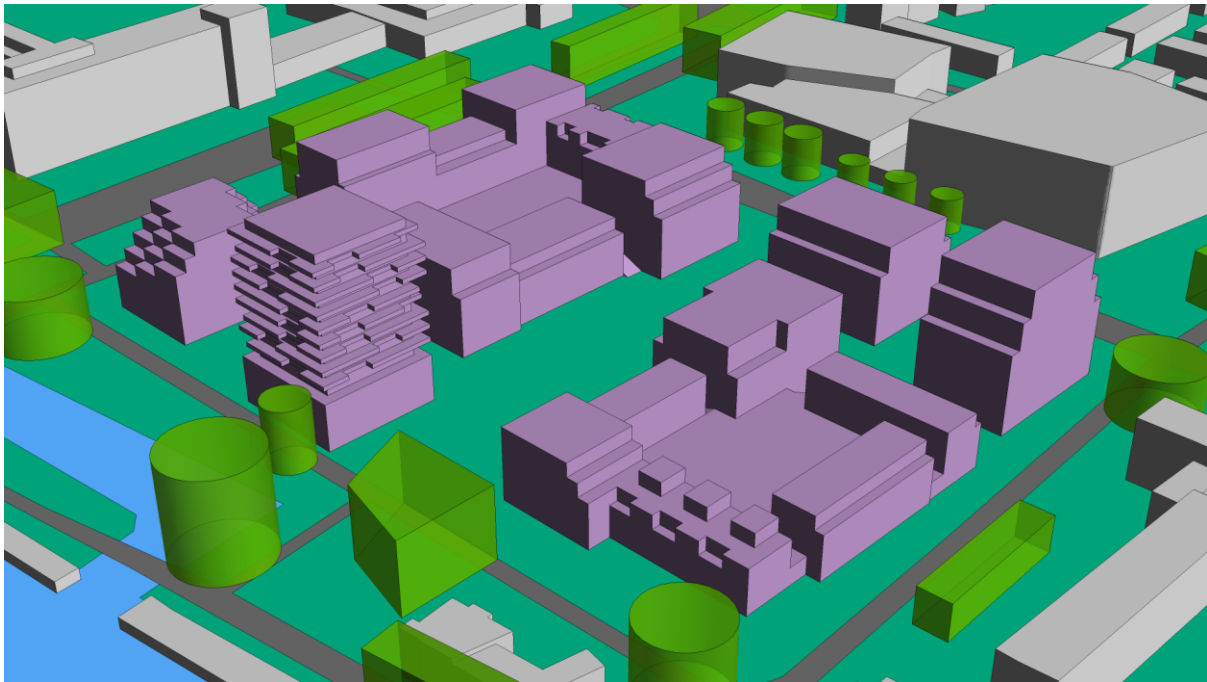
Figuur 1: 3D CFD model, aanzicht vanuit zuidoost.



Figuur 2: 3D CFD model, aanzicht vanuit noordwest.



Figuur 3: 3D CFD model Weezenlanden, detail aanzicht 1.



Figuur 4: 3D CFD model Weezenlanden, detail aangezicht 2.

2.2 Omgeving

Het plangebied voor de ontwikkeling is gelegen tussen de Schuurmanstraat, Buserstraat, Wiecherlinckstraat en de Luttenbergstraat. Langs al deze wegen zijn wandel- en fietspaden gelegen. Alle paden rondom en het gebied binnen de ontwikkeling hebben een doorloop functie.

De ontwikkeling ligt in stedelijk gebied. De bebouwing bestaat voornamelijk uit woningen en bedrijven. De maximale hoogte van de omgeving is 31m. Aan de oostzijde van de ontwikkeling is naast bebouwing ook een groot park aanwezig.

De omliggende gebouwen hebben veel effect op de wind die tegen de ontwikkeling aan kan stromen. In noordelijke richting staan, naast een aantal woonboten, twee kleinere gebouwen met een maximale hoogte van 15m. Ten oosten staat een hoog gebouw met een hoogte van 30m. Bij wind uit het zuiden stroomt de wind eerst over een gebouw met een maximale hoogte van 24m. Aan de westzijde is een school gelegen met een hoogte van ongeveer 10m.

De singel rondom de binnenstad van Zwolle ligt ten westen/ zuidwesten van de geplande ontwikkeling.

In de (nabije) omgeving van het ontwikkelingsplan zijn meerdere bomen gesitueerd. Deze zijn meegenomen in het rekenmodel. Eventuele bomen binnen het ontwikkelingsgebied zijn niet meegenomen.

Een luchtfoto van het gebied is weergegeven in Figuur 5.



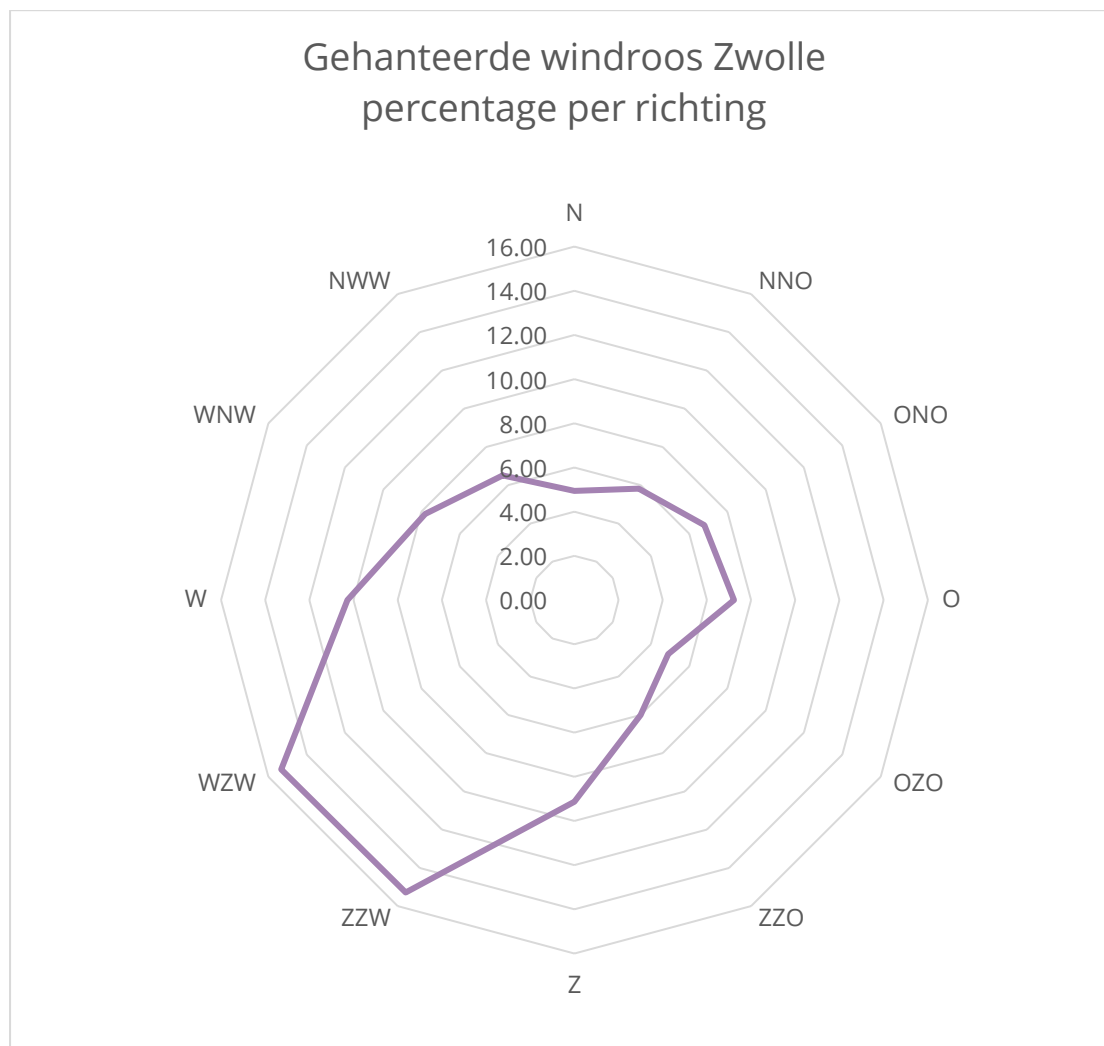
Figuur 5: Luchtfoto locatie Weezenlanden, Zwolle.

2.3 Weerdata

Voor de analyse is de weerdata van Zwolle gebruikt over de jaren 05-2004 t/m 05-2024. De data is samen gesteld door MeteoBleu van verschillende weerstations in de buurt en met de omgevingsruwheid van Zwolle.

De veel voorkomende windrichtingen vallen tussen zuidzuidwest tot en met westelijke richting. Samen vormen deze windrichtingen bijna 40% van het totale jaar.

De gehanteerde windroos is weergegeven in Figuur 6

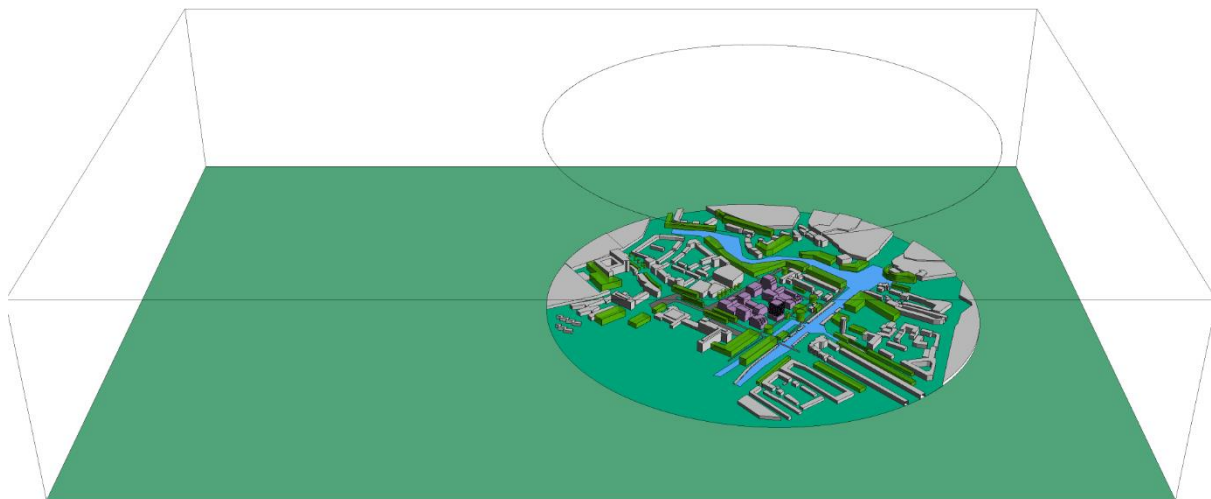


Figuur 6: Gehanteerde windroos.

2.4 Windprofiel

Het simulatiemodel is aan de randen, van waaruit de wind het model instroomt, voorzien van een windprofiel. De windsnelheid is dicht bij het maaiveld lager, door de invloed van bijvoorbeeld bebouwing en begroeiing. De mate van invloed wordt beschreven door de ruwheidlengte (Troen & Petersen, 1991). De ruwheidlengte voor het gebied rondom de ontwikkeling is vastgesteld op 0,8m. Bij het definiëren van het windprofiel is rekening gehouden met de verandering van de omgeving van het weerstation naar het gebied van interesse.

Om de windstroom realistisch te kunnen simuleren is om de gemodelleerde bebouwing een box geplaatst, waar ook lucht doorheen kan stromen. De afmetingen van de box worden bepaald op basis van de hoogte (H) van het hoogste gebouw. De randen van de box bevinden zich tenminste op 5H vanaf de rand van het gemodelleerde gebied en de hoogte van de box is 6H. Stroomopwaarts is de box eveneens 5H lang en stroomafwaarts 15H. De box om het gemodelleerde gebied heen is weergegeven in Figuur 7. De box kan gezien worden als een digitale windtunnel.



Figuur 7: Box om het gemodelleerde gebied heen, ten behoeve van het windprofiel (digitale windtunnel).

Aan de hand van de referentie windsnelheid, referentie hoogte en ruwheidlengte kan het windprofiel worden opgesteld. Het windprofiel wordt berekend met onderstaande logaritmische vergelijking.

$$v_{wind} = v_{ref} \cdot \left(\frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_0}\right)} \right)$$

Waar,

v_{wind}	Windsnelheid	[m/s]
v_{ref}	Referentie snelheid	[m/s]
z	Hoogte boven de grond	[m]
z_0	Ruwheidslengte	[m]
z_{ref}	Referentiehoogte	[m]

2.5 CFD-modellering

De simulatie is uitgevoerd met behulp van het softwarepakket ANSYS CFX. Dit softwarepakket is geschikt voor vele toepassingen en in ruime mate gevalideerd.

Het 3D CFD-model is opgedeeld in een grote hoeveelheid rekencellen. De standaard differentiaalvergelijkingen voor de stroming van fluïda worden voor elke cel opgelost. In Tabel 3 staan de belangrijkste toegepaste randvoorwaarden beschreven.

Parameter	Beschrijving
Cel type	Hybride, combinatie van hexaëders, tetraëders, piramides en prismalagen
Cel grootte	Dynamisch, variërend tussen 0,025 tot 2,0 m in de omgeving (vlakken) groeiend met een factor 1,05 tot maximaal 25 m in het vrije volume
Aantal cellen	63 miljoen
Simulatie type	Steady state
Convergentie criteria	RMS maximaal $1 \cdot 10^{-4}$
Tijdstap	1 s
Aantal iteraties	500
Fluide	Lucht met constante eigenschappen
Turbulentie model	Shear Stress Transport model RANS
Wanden	Glad met stilstaande lucht (no slip)
Grondvlak	Ruw met stilstaande lucht (no slip)
Inlet	Snelheids- en turbulentieprofiel

Tabel 3: CFD-modellering eigenschappen.

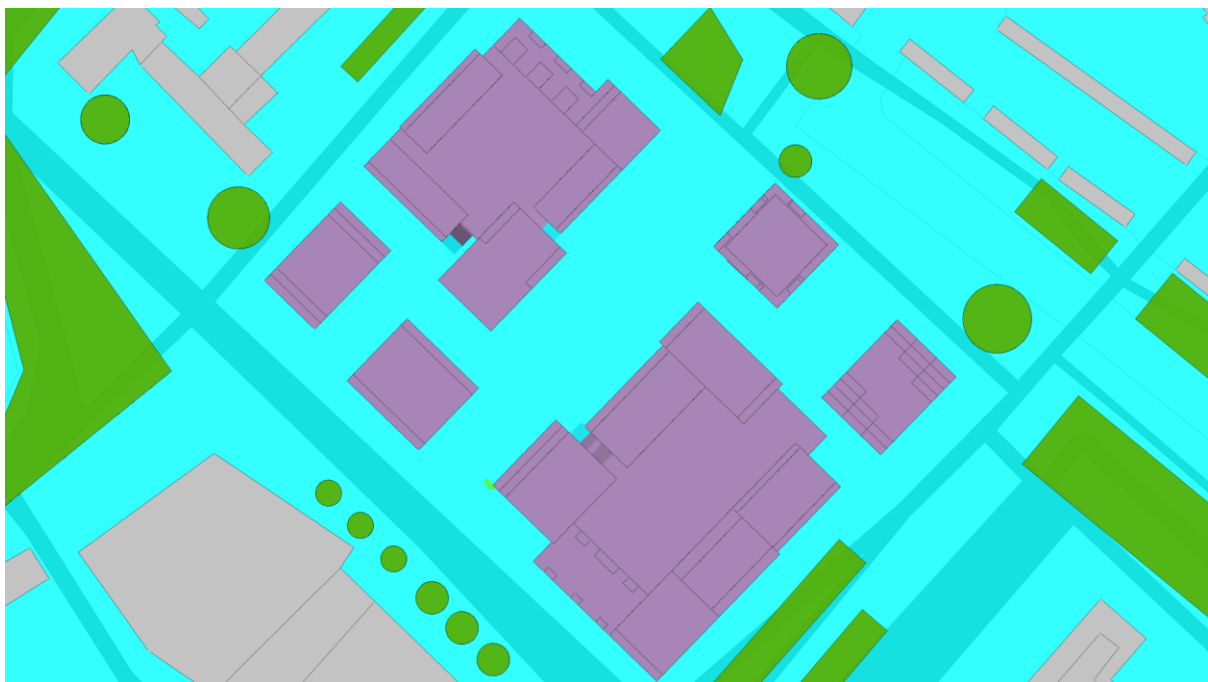
3 Resultaten van de simulaties

3.1 Windhinder

Het ontwikkelingsplan ligt in stedelijk gebied. Aan elke zijde van het complex is bebouwing gelegen. Het hoogste gebouw binnen het ontwikkelingsplan is bijna 30% hoger het hoogste gebouw in de nabije omgeving. Wanneer een gebouw aangestroomd wordt door wind, stroomt 2/3 van de hoogte naar beneden, de zogeheten downwash. Dit deel van de wind ontsluit vervolgens op maaiveld niveau om de hoeken van dat gebouw. Hierdoor kan een windversnelling op straatniveau optreden, welke tot hinder kan leiden.

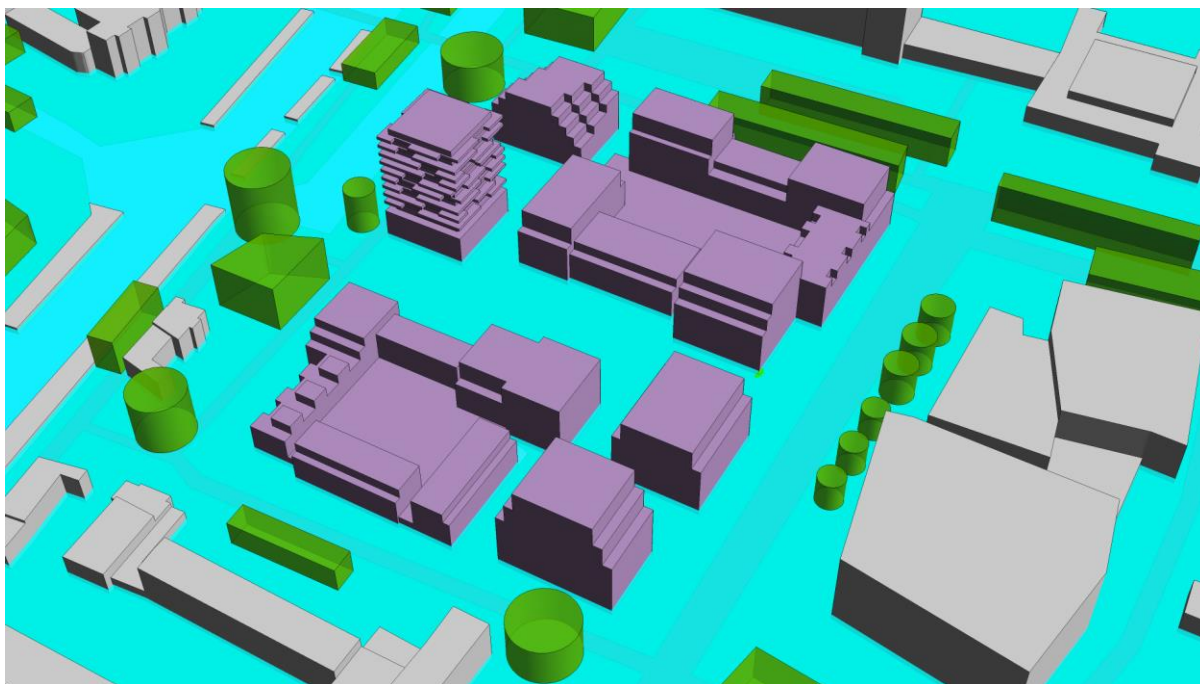
In Figuur 8 en Figuur 9 worden de kwaliteitsklassen rond het ontwikkelingsplan Weezenlanden weergegeven. In het hele gebied is te zien dat de kwaliteitsklasse is acceptabel tot langdurig zitten. Aan de westkant van het zuidelijke gebouwencomplex is een gebied waar windversnelling plaatsvindt door de overheersende windrichting (WZW-ZZW). Dit resulteert in een klein gebied van kwaliteitsklasse slenteren.

Daarmee kan gesteld worden dat er rondom het ontwikkelingsgebied Weezenlanden geen windhinder optreedt.



Figuur 8: Acceptabele Kwaliteitsklasse voor betreffende functie.

Activiteit
Langdurig zitten
Slenteren
Doorlopen
Oncomfortabel



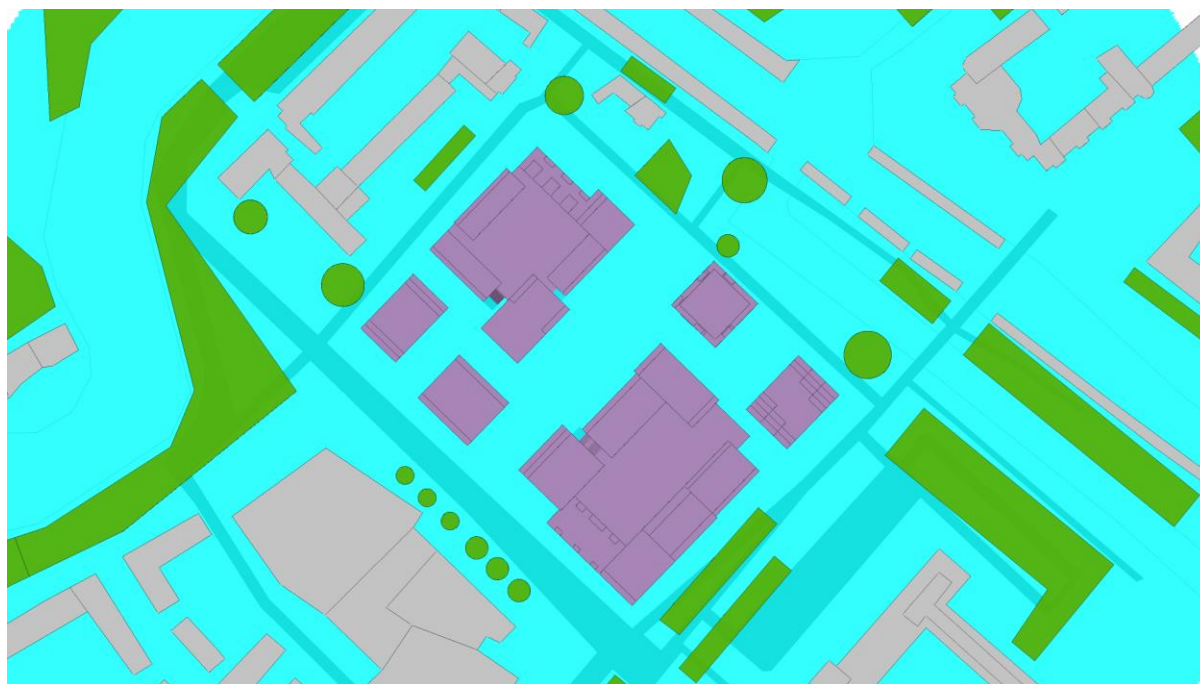
Figuur 9: Acceptabele Kwaliteitsklasse voor betreffende functie, 3D aanzicht

Activiteit
Langdurig zitten
Slenteren
Doorlopen
Oncomfortabel

3.2 Windgevaar

Er wordt over windgevaar gesproken als de overschrijdingskans van lokale windsnelheden hoger dan 15 m/s boven de 0,3% is. Figuur 10 toont dat er rondom het ontwikkelingsgebied Weezenlanden geen windgevaar optreedt.

Hiermee kan gesteld worden dat de ontwikkeling aan de Schuurmanstraat geen windgevaar zal veroorzaken op de omliggende paden en wegen.



Kwalificatie
Geen risico
Beperkt risico
Gevaarlijk

Figuur 10: Percentage windgevaar per jaar

4 Conclusie

Op verzoek van BJZ.nu is een windklimaatonderzoek uitgevoerd voor het ontwikkelingsgebied Weezenlanden gelegen aan de Schuurmanstraat in Zwolle. Het plan bestaat uit 19 ontwikkelingen met een hoogte tussen de 13m en 41m. De gebouwen zijn verdeeld over twee blokken en 4 los staande gebouwen. De blokken hebben in het midden een ondergrondse parkeerplaats waardoor de grond daar ongeveer 5m boven het straatniveau ligt.

De ontwikkeling is gelegen in stedelijk gebied en ligt tussen de Schuurmanstraat, Buserstraat, Wiecherlinckstraat en de Luttenbergstraat in Langs al deze wegen zijn wandel- en fietspaden gelegen. Alle paden rondom en het gebied binnen de ontwikkeling hebben een doorloop functie.

4.1 Windhinder

Alle paden rondom het nieuwbouwplan voldoen aan de doorloop functie. Hiermee kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen windhinder veroorzaakt.

4.2 Windgevaar

Alle paden rondom het nieuwbouwplan zijn vrij van de categorie 'beperkt risico' en 'gevaarlijk'. Hiermee kan gesteld worden dat de ontwikkeling geen windgevaar veroorzaakt.

5 Verwijzingen

[NL], K. (. (sd). Opgehaald van <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/uurgegevens>

NEN 8100 Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving. (2006, februari). Delft:
Nederlands Normalisatie-instituut.

Troen, I., & Petersen, E. L. (1991). *Roughness Classes and Roughness Length Table in "European Wind Atlas"*. Risoe , Denmark: Risoe National Laboratory.