



BESTEMMINGSPLAN SEA TOWER, ZOETERMEER

HOOGBOUWTOETS

1 september 2022

RHO ADVISEURS



RHO ADVISEURS

DATUM	1 september 2022
KENMERK	20200386.002
PROJECT	Bestemmingsplan Sea Tower Zoetermeer
PROJECTLEIDER	ir. R.A. Sips
OPDRACHTGEVER	Bakkers-Hommen Waerdevast
PROJECTNUMMER	20220291
AUTEUR	Toine van Laere
STATUS	Definitief



INHOUD

1. Inleiding	4
1.1 Doel	4
1.2 Heeft de vorm van het gebouw een symbolische betekenis?	4
1.3 Leeswijzer	5
2. Toetsingskader	6
2.1 De Hoogbouw Effect Rapportage, Gemeente Zoetermeer	6
2.1.1 Toetsing	7
2.1.2 Conclusie	7
3. Stedenbouwkundige inpassing	8
Conclusie	9
4. Onderzoeksresultaten	10
4.1 Zichtlijnen	10
4.2 Uitzicht en privacy	10
4.3 Windhinder	11
4.4 Bezonning	11
5. CONCLUSIE	13
Bijlage 1 Studie 45 graden regel	
Bijlage 2 CFD-windhinderonderzoek Engelandlaan 270	
Bijlage 3 Aanvullende memo windhinder	
Bijlage 4 Notitie bezonning naastgelegen torens	
Bijlage 5 Bezonningsonderzoek	

1. INLEIDING

Aan de Engelandlaan in Zoetermeer stonden enkele kantoorgebouwen langs het spoor van de RandstadRail. De meeste van deze locaties zijn al getransformeerd naar woongebouwen om de kantoorleegstand in de stad terug te dringen en in te spelen op de toenemende woningvraag. Eén gebouw is nog niet getransformeerd, namelijk het pand aan de Engelandlaan 270 (Ypsilon House). De initiatiefnemer heeft een alternatief plan opgesteld om dit bestaande gebouw te slopen en te vervangen door een woontoren bestaand uit 150 wooneenheden verdeeld over 22 bouwlagen met een bouwhoogte van 70 meter. In totaal komen er 133 studio's en 17 appartementen in het gebouw. De begane grond is gereserveerd voor diverse ruimten, namelijk: entreehal, fietsenstalling, lounge, fitness, wasserette en technische ruimten. Op elke verdieping liggen de appartementen rondom een middengebied, gereserveerd voor technische ruimten en algemene ruimten.

1.1 Doel

Sea Tower is met een bouwhoogte van 70 meter aan te merken als hoogbouw, zoals gedefinieerd in de Hoogbouwvisie. Daarnaast valt het gebouw binnen aangewezen gebieden met toetsingskader ten aanzien van hoogbouw. De consequenties van hoogbouw voor de omgeving zoals windhinder, bezonning, uitzicht, privacy, zichtlijnen worden in de hoogbouw effectrapportage behandeld en bied beleidskaders.

In de Visie Binnenstad 2040 zijn met betrekking tot hoogbouw 13 toets vragen geformuleerd. Deze toets vragen vormen de leidraad in deze Hoogbouw Effect Rapportage.

1.2 Heeft de vorm van het gebouw een symbolische betekenis?

Deze ontwikkeling zal niet alleen een aanwinst worden voor de stad, maar ook voor de buurt. Door het toevoegen van woningen in plaats van kantoor kan het centrum levendiger worden door de extra bewoners. Het voormalig kantoorgebouw "Ypsilon" in Zoetermeer wordt vervangen door een modern nieuwbouw-complex. Deze ontwikkeling sluit aan met een reeks transformaties in de stad van kantoorgebouw naar woongebouw. Het tracht de levendigheid en leefbaarheid van het stadshart te versterken. De woontoren beschikt over verschillende gemeenschappelijk ruimtes waaronder een fitness, wasruimte, Meet&Greet lobby en een dakterras op de bovenste etage van waaruit de zee zichtbaar zou moeten zijn; Daar heeft Sea Tower haar naam ook aan te danken.



Figuur 1 perspectief Sea Tower



Figuur 2 straatbeeld perspectief Sea Tower

1.3 Leeswijzer

De Hoogbouw Effect Rapportage is opgebouwd uit een zestal hoofdstukken. De 13 toets vragen zijn onder deze hoofdstukken verdeeld. In de leeswijzer zijn deze cursief weergegeven.

- Hoofdstuk 1 betreft de inleiding;
 - o Is er sprake van hoogbouw binnen het initiatief?
 - o Heeft de vorm van het gebouw een symbolische betekenis?
- Hoofdstuk 2 toetsingskader;
 - o Past het binnen de hoogbouwvisie
 - o Benoem de maat/schaal categorie van het project/gebied, hoe verhoudt het initiatief zich hiertoe?
- Hoofdstuk 3 betreft de stedenbouwkundige analyse;
 - o Hoe voegt of contrasteert het gebouw zich in de stedenbouwkundige structuur?
 - o Hoe verhoudt het gebouw zich met al bestaande hogere accenten in de binnenstad?
 - o Vormt het gebouw een waardevolle markering of oriëntatiepunt in het gebied?
- Hoofdstuk 4 betreft de onderzoeksresultaten;
 - o Geef aan welke bewoners/ eigenaren te maken krijgen met uitzichtverlies en/of uitzicht verbetering en in welke mate.
 - o Geef aan welke bewoners last kunnen hebben van inkijk en welke maatregelen daartegen worden genomen.
 - o Maak een beoordeling van het windcomfort rondom het hoogbouwinitiatief.
 - o Voldoet het hoogbouwinitiatief aan de Zoetermeerse norm voor bezonning?
 - o Maak inzichtelijk wat de bezonningssituatie is op 19 februari en 21 juni.
- Hoofdstuk 5 betreft de conclusie

2. TOETSINGSKADER

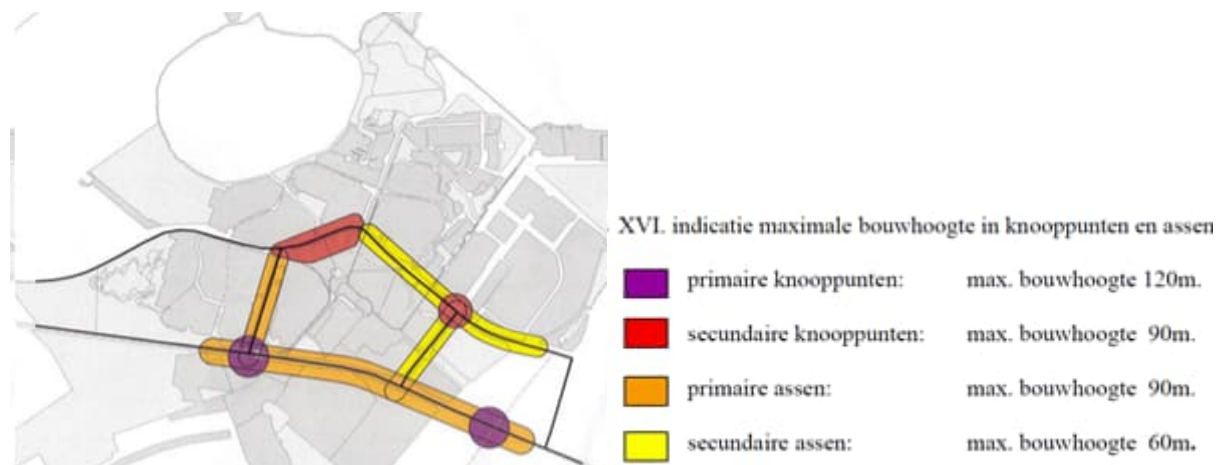
2.1 De Hoogbouw Effect Rapportage, Gemeente Zoetermeer

Met de formulering van de HER of Hoogbouwtoets voor de binnenstad worden twee zaken duidelijk: de normering die de gemeente hanteert en de aard en de kwaliteit van de gegevens en onderzoeken die moeten worden aangeleverd door de initiatiefnemer van hoogbouw bij aanvraag omgevingsvergunning.

Hoogbouw is kenmerkend, beeldbepalend en beeldvormend in de stad. Hoogbouw is dominant in het stadsbeeld aanwezig en bepaalt als zodanig het silhouet van de stad. Het kan zowel de ruimtelijke structuur als de economische structuur van de stad verbeteren. Hoogbouw is echter niet op alle plaatsen een wenselijke ontwikkeling. De Hoogbouwvisie omvat een hoogbouwmodel in de vorm van een zoneringsplan waarin zones zijn aangegeven waar ontwikkeling van hoogbouw in de toekomst in principe mogelijk, gewenst of niet gewenst is. In het hoogbouwmodel worden ook knooppunten en assen benoemd die zich lenen voor accentuering met hoogbouw. In de nota wordt bebouwing vanaf 30 m beschouwd als hoogbouw.



Figuur 3 Hoogbouwvisie principe zonerings



Figuur 4 Hoogbouwvisie indicatie maximale bouwhoogte in knooppunten en assen



XVII. indicatie maximale bouwhoogte bij stations Zoetermeerlijn, wijkwinkelcentra en stadsentrees

- maximum bouwhoogte 120m.
 - primaire stadsentrees
 - primaire stationslocaties
- maximum hoogtebeperking 90m.
 - secundaire stadsentrees / langs de HSL
 - stationslocaties in stadscentrum
- maximum bouwhoogte 60m.
 - overige stadsentrees, stationslocaties en wijkwinkelcentra

Figuur 5 Hoogbouwvisie indicatie maximale bouwhoogte bij stations, wijkwinkelcentra en stadsentrees

2.1.1 Toetsing

In figuur 3 (kaart XV van de Hoogbouwvisie) is het plangebied aangeduid als 'stedelijke kernzone: hoogbouw mogelijk'. In de figuren 4 (kaart XVI van de Hoogbouwvisie) en 5 (kaart XVII van de Hoogbouwvisie) is 90 meter als indicatieve bouwhoogte aangegeven voor locaties in de nabijheid van het station. Het bouwplan gaat uit van een maximale hoogte van 70 meter.

2.1.2 Conclusie

In deze paragraaf is het hoogbouwbeleid van de gemeente Zoetermeer beschreven zoals dat is vastgesteld in de Hoogbouwvisie. Op basis van deze visie is hoogbouw mogelijk in de centrumzone langs het spoor en in de nabijheid van het station. De Hoogbouwvisie geeft een indicatieve bouwhoogte van 90 meter in deze gebieden. De gewenste ontwikkeling valt binnen de kaders die worden gesteld binnen aangewezen gebieden verbeeld op bovenstaande kaartbeelden.

3. STEDENBOUWKUNDIGE INPASSING

De keuze voor hoogbouw is met name onder invloed van de woningnood in Den Haag tot stand gekomen. Het voorhanden zijn van nieuwe productiemethoden (systeembouw) en de grote woningaantallen die in korte tijd werden gevraagd, leidden tot hoogbouw. In de late jaren 60 is eerst een modernistisch ontwerp gemaakt voor het stadscentrum. Het stadscentrum wordt benaderd vanuit een rationele en technische opgave waar alles moet kunnen draaien en functioneren. Het idee daarbij was van scheiding en verbindingen tussen de verkeerssoorten en functies. In de jaren 90 werd hoogbouw in Zoetermeer weer nieuw kwalitatief leven ingeblazen met 3 torens in het Stadscentrum en het FME-gebouw aan de Boerhavelaan.

De Engelse buurt dateert uit het einde van de jaren '80 en bestaat uit een mix van laagbouw en gestapelde bouw. Aan de randen wordt aan de zijde van Markt, de Grote Dobbe en langs de Engellandlaan het beeld bepaald door bouwblokken met gestapelde woningen. Het middengedeelte van de Engelse buurt bestaat uit rijen met laagbouwwoningen. De Engelse buurt is hoofdzakelijk een monofunctioneel woongebied. Kenmerkend is de concentrische verkavelingsstructuur in de vorm van een kwartcirkel met het Dobbe-eiland als middelpunt. Naast de overwegende woonfunctie kende deze buurt ook een viertal solitaire kantoorgebouwen te midden van groen en parkeerterreinen aan de Engellandlaan. Deze kantoorgebouwen zijn middels een transformatieopgave omgezet in wooncomplexen met gestapelde woningen. Hier ligt de overgang tussen de rustige woonbuurt en het kernwinkelgebied in het Stadscentrum.

Het 22 bouwlagen tellende woongebouw is aanzienlijk hoger dan de naastgelegen panden die een vergelijkbare hoogte hebben als het huidige kantoorgebouw. Richting het winkelgebied loopt de bouwhoogte op met een woongebouw van 9 bouwlagen naast de kantorenstrip tot 15 bouwlagen van het stadhuis (55 meter). Direct naast de ontwikkeling gelegen is de woonstichting De Goede Woning ook voornemens een nieuwe woontoren te realiseren, deze toren heeft een maximale bouwhoogte van 50 meter. De nieuwe woontoren wordt hiermee hoger dan het stadhuis. Het stadscentrum is een plek waar op meerdere plekken verdicht kan worden. Het centrum wordt hiermee gemarkeerd, herkenbaar en benut de nabije ligging van het openbaar vervoer.

De zone langs het spoor is een goede locatie om de variatie in hoogte op te zoeken. In een wat groter verband ontstaat door de ontwikkeling van locaties langs het spoor een hogere rand langs het centrum van Zoetermeer. Zo is ten westen van de locatie aan de overzijde van het spoor aan de Nederlandlaan (de torens bij Spazio) ook hogere bebouwing toegepast die het centrum aan de westzijde markeert. Door ontwikkeling van de nieuwe toren wordt ook het Stadshart aan de zuidzijde gemarkeerd.

Het beoogde woongebouw is anders gepositioneerd ten opzichte van het voormalige kantoorgebouw Ypsilon. Deze nieuwe positionering brengt een aantal ruimtelijke voordelen met zich mee. Zo is het gebouw op een grotere afstand gelegen van de RandstadRail. Dit zorgt enerzijds voor een geluidstechnisch voordeel voor de nieuw te bouwen woningen. Anderzijds zorgt dit ook voor een vergroting van de ruimtelijke beleving vanaf de RandstadRail en de kwalitatieve entree vanuit het OV. Er is immers niet meer sprake van een achterkantsituatie. Daarnaast ligt de beoogde ontwikkeling in lijn met de naastgelegen woonbebouwing, is het alzijdig benaderbaar en verbetert het de herkenbaarheid vanaf de Engellandlaan.

Aan de overzijde van de Engellandlaan staat een appartementengebouw van 6 tot 8 bouwlagen hoog met daarachter grondgebonden woningen. Mede door het brede wegprofiel van de Engellandlaan staat dit gebouw op een afstand van ca. 35-40 meter. De nieuwe woontoren staat ten noorden van het woongebied waardoor ten aanzien van de bezonning geen nadelige effecten zullen plaatsvinden richting de woningen en bijbehorende tuinen. Doordat de voorzijden van de woningen richting de Engellandlaan liggen en de relatief grote afstand is er ook vanuit het oogpunt van privacy nauwelijks effect.

Daarachter ligt een woonwijk met grondgebonden woningen met voornamelijk twee bouwlagen met kap. Deze woningen liggen voor het grootste deel in de tweede linie gezien vanuit de nieuwe toren.

Aan de noordzijde staat het gebouw tegen parkeerterrein met daarachter het spoor van de Randstadrail. Aan de overzijde van het spoor staat een grote parkeergarage bestaande uit 5 bouwlagen. Dit zijn functies waar eventuele schaduwwerking van de extra bouwlagen weinig last zal veroorzaken (spoor, de parkeergarage en verkeers- en parkeerruimte). In paragraaf bezonning van deze rapportage wordt schaduwwerking van het gebouw verder omschreven.

Conclusie

In hoofdstuk 2 wordt het hoogbouwbeleid van de gemeente Zoetermeer beschreven zoals dat is vastgesteld in de Hoogbouwvisie. Op basis van deze visie is hoogbouw mogelijk in de centrumzone langs het spoor en in de nabijheid van het station. De Hoogbouwvisie geeft een indicatieve bouwhoogte van 90 meter in deze gebieden. Mede gezien de ligging op voldoende afstand van de woningen aan de zuidzijde, de bouwhoogten in de omgeving en de parkeergarage aan de overzijde van het spoor is een bouwhoogte van 70 meter stedenbouwkundig inpasbaar.

4. ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Zichtlijnen

Vanaf verschillende plekken binnen en buiten de stad zal de woontoren zichtbaar zijn. Door de bestaande bebouwing en al gerealiseerde torens in Zoetermeer, die een vergelijkbaar effect hebben lijkt de invloed van deze ontwikkeling gering. Door de trend van meerdere transformaties en andere hoogbouw ontwikkelingen is deze woontoren geen indringend en dominant beeld voor het aanzicht van Zoetermeer. Met de inachtneming van de ontwikkeling is het te zien als een toevoeging aan de skyline. Het plan past daarom binnen de bestaande stedelijke omgeving.



Figuur 6 beoogde situatie

Door afstand te bewaken tussen de bebouwing blijven doorzichten bestaan. Het nieuwe plan is aanzienlijk hoger dan het huidige te slopen gebouw, echter zorgt dit hoogteverschil niet voor grote doorzicht beperkingen voor omwonenden. Natuurlijk zal het gebouw aanwezig zijn in de zichtlijnen, maar onder andere door de afstand tussen bebouwing zal dit niet een uiterst storend straatbeeld veroorzaken.

4.2 Uitzicht en privacy

In de directe omgeving van het plangebied zijn woningen en enkele bedrijven aanwezig. Het aspect privacy is met name van belang bij woningen. De realisatie van Sea Tower kan bij een deel van de woningen die richting de projectlocatie gesitueerd zijn tot gevolg hebben dat inkijsmogelijkheden toenemen. Om te onderbouwen wat voor effect de nieuwe ontwikkeling kan hebben, is daarom uitgegaan van de bestaande woonbebouwing in de directe omgeving. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen bestaande grondgebonden woningen en gestapelde woningen.

Grondgebonden woningen

In het kader van privacy heeft de gemeente een maximale verticale belemmeringshoek bedacht waaraan nieuwe bebouwing ten opzichte van bestaande grondgebonden woningen moet voldoen. In centrumgebieden is deze maximale verticale belemmeringshoek 45 graden, gerekend vanaf 1 meter boven maaiveld. De verticale belemmeringshoek geldt loodrecht op de voorgevel, en in het horizontale vlak 30 graden aan weerszijden.

Voor de ontwikkeling is de verticale belemmeringshoek voor relevante nabijgelegen woningen in beeld gebracht (bijlage 1). Hieruit blijkt dat er bij 11 woningen aan de Oxfordstraat niet geheel aan de regeling wordt voldaan. De overschrijding komt alleen voor op een deel van de zuid- oostelijke gevel van het gebouw. De grootste overschrijding heeft een hoogte van 9,2 meter gerekend van de dakrand van het gebouw. Binnen dit overschrijdingsgebied bevinden zich de twee bovenste bouwlagen en de dakrand van het gebouw, wat uitkomt op circa 2 woningen. Dit betekent wel dat de inkijsmogelijkheden bij genoemde woningen aan de Oxfordstraat op een afstand van de Sea Tower beperkt kunnen toenemen. Echter zullen er vanwege de afstand tot de woningen van circa 60 meter slechts schimmen te zien zijn. Tevens staan voor de bestaande woningen verschillende bomen die het zicht verder beperken. Tot slot zijn de woonkamer en tuin van deze woningen aan de tegenoverliggende gevel (dus niet aan de zijde van de Engelandlaan) gelegen. Mogelijke inkijs vanuit de nieuwe woontoren, in de woonkamer of tuin van de bestaande woningen, wordt dus om die reden al beperkt. In een dergelijke stedelijke omgeving wordt deze beperkte mate van inkijs vanuit een beperkt aantal van 2 woningen daarom acceptabel geacht.

Gestapelde woningen

Gestapelde woningen dienen niet getoetst te worden aan een maximale verticale belemmeringshoek, maar uitzicht en privacy is ook voor deze woningen relevant. Ten zuiden van de ontwikkeling, aan de overzijde van de Engelandlaan, zijn gestapelde woningen gesitueerd op een afstand van circa 40 meter. Deze woningen liggen met de voorgevel richting de beoogde ontwikkeling. Aan de oost- en westzijde van het gebouw bevinden zich tevens gestapelde woningen. Deze woningen bevinden zich op een afstand van circa 30 meter tot de beoogde ontwikkeling.

Het woongebouw aan de westzijde van de beoogde ontwikkeling is voorzien van spiegelglas. Dit gebouw heeft tevens geen balkons. Hierdoor is inkijk vanaf de beoogde ontwikkeling niet aan de orde. De woongebouwen aan de oost- en zuidzijde van de ontwikkeling ondervinden mogelijk beperkte inkijk en uitzichtbeperking. Vanwege de afstand, respectievelijk 30 en 40 meter, wordt de inkijk beperkt. Daarnaast zijn een deel van de nieuwe appartementen voorzien van balkons. Door deze balkons wordt het zicht naar beneden richting de bestaande woongebouwen verder beperkt. De beperkte mate van inkijk in een stedelijke omgeving wordt hierom acceptabel geacht.

Voor andere woningen en bedrijven zoals die gelegen in het nabije stadhart geldt dat de afstand groter is en er hierdoor minder tot geen sprake is van de beperking van het uitzicht en/of inkijk. Gebouwen in het stadshart zijn daarnaast ook niet direct met de voorgevel richting de toren gesitueerd.

4.3 Windhinder

Cauberg Huygen heeft in januari 2020 een CFD-windhinderonderzoek uitgevoerd voor de beoogde ontwikkeling aan de Engelandlaan 270. In dit onderzoek is het windklimaat op het maaiveld rondom de beoogde ontwikkeling onderzocht en beoordeeld. Het betreffende onderzoek is opgenomen in bijlage 2. Naderhand is er een aanvullende memo opgesteld aan de hand van een beperkt gewijzigd ontwerp (bijlage 3). Uit het onderzoek blijkt dat de effecten van de realisatie van een dergelijk hoog gebouw in een overwegend laagbouw omgeving op het windklimaat op het maaiveld significant zijn.

- Rondom de toren valt het windklimaat overwegend in klasse C en D.
- Klasse D is 'matig' voor doorlopen, bij een matig windklimaat wordt af en toe overmatige windhinder ondervonden, in dit geval bij het doorlopen.
- Ten zuiden van de toren, bij de hoofdentree van de toren, valt het windklimaat in klasse C, wat goed is voor doorlopen. Direct bij de entree, is het windklimaat klasse B, wat goed is voor entreegebieden.
- Zeer lokaal bij een noordwesthoek van de toren is een kleine zone met slechte windklimaat (kwaliteitsklasse E) aanwezig. Opgemerkt wordt dat op het dak van de fietsenstalling dan wel een slecht windklimaat aanwezig zal zijn, maar hier is echter geen gebruiksfunctie voorzien.

In paragraaf 5.3 van bijlage 2 zijn maatregelen benoemd die een positief effect kunnen hebben op het windklimaat in de directe omgeving van het gebouw. Deze maatregelen zijn echter niet meer noodzakelijk. De toevoeging van de fietsenstalling heeft namelijk een dermate gunstig effect op het windklimaat aan de noordwestzijde van het gebouw.

4.4 Bezonnning

Bezonningingenieur.nl heeft in juni 2019 een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor de beoogde ontwikkeling aan de Engelandlaan 270. Het doel van dit onderzoek is de veranderende bezonningsituatie ten gevolge van de geplande woontoren te beoordelen en vast te stellen. Het betreffende onderzoek is opgenomen in bijlage 4. In dit onderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

- Met bezonnning wordt direct zonlicht bedoeld. De winterperiode tussen 21 oktober en 19 februari is buiten beschouwing gelaten omdat er dan relatief weinig bezonnning mogelijk is vanwege relatief veel bewolking en een korte daglengte.

- De lichte TNO-bezonningsnorm is een gangbare richtlijn om vast te stellen of er voldoende bezonning is in een woning. Deze stelt dat er sprake is van voldoende bezonning als er tenminste 2 uur bezonning per dag een woonkamer kan betreden in de periode van 19 februari – 21 oktober. 19 februari geldt als toetsingsdatum omdat dit de kortste dag betreft binnen die periode.
- Ondanks dat de exacte positie van de gevelopeningen van de woningen in de omliggende omgeving onbekend zijn, blijkt dat op vrijwel alle omliggende relevante gevels meer dan 2 uur bezonning per dag mogelijk is gedurende de periode van 19 februari – 21 oktober (= 8 maanden).
- De bezonningsduur op de zuidwestgevel van het complex aan de Engelandlaan 400-498 is onderzocht. Uit het onderzoek blijkt dat er op 19 februari wel wat invloed is. Ondanks de zuidwestoriëntatie blijkt er ten gevolge van eigen bebouwing tussen 12:00 uur - 14:00 uur schaduwwerking op de gevel.
- Aan de hand van een rekengrid wordt de bezonningsduur op de betreffende gevel vastgesteld. Op 19 februari (en 21 oktober) blijkt er in de geplande situatie op de gevel ter plaatste van de eerste 4 woonlagen aan de rechterkant op grote delen minder dan 2 uur bezonning mogelijk. Echter is dit van korte duur. Van 24 februari tot 17 oktober liggen de waarden gelijk aan of hoger dan 2 uur bezonning. Dit betekent dat op 235 dagen van de 245 dagen (= 96% van de periode 19 februari – 21 oktober) wel meer dan 2 uur bezonning mogelijk is. Daarnaast blijkt dat er tussen 21 april en 23 augustus helemaal geen invloed is van de geplande woontoren op de betreffende gevels.

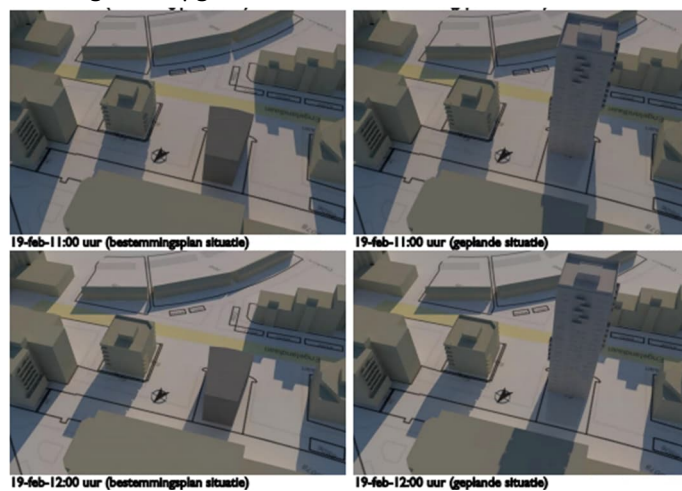
Aanvullend op het bezonningsonderzoek is een notitie opgesteld waarin de veranderende bezonning op de direct naastgelegen torens verder wordt beschouwd (zie bijlage 5). Hieruit wordt het volgende opgemaakt.

Linker toren (Engelandlaan 164 t/m 263):

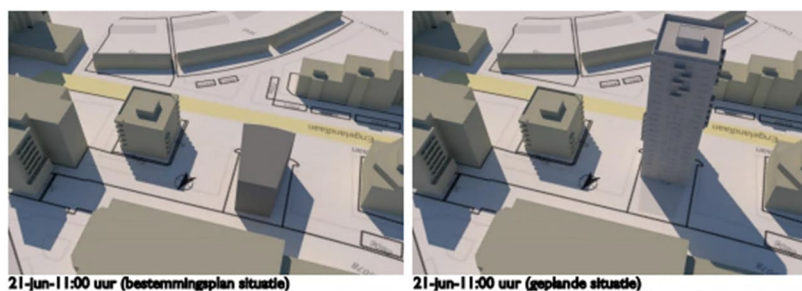
- Op 19 februari is er geen invloed van de geplande toren.
- 21 maart – 21 april (representatief voor 21 september – 21 augustus):
 1. Er treden overwegend weinig afnames op ter plaatse van de zuidgevel.
 2. Op een deel van de oostgevel treden er afnames op variërend van -13% tot -33%. In de geplande situatie is daar tenminste 3,3 uur bezonning per dag mogelijk.
 3. Opgemerkt moet worden dat direct aan de andere zijde op de noordgevel nog bezonning mogelijk is later op de dag. Er kan dus ruimschoots meer dan 2 uur bezonning per dag toetreden tot de woningen.
- Tussen 21 mei - 21 juli:
 1. Op de zuidgevel treden weinig afnames op.
 2. De grootste afnames treden vooral op ter plaatse van de hogere delen van oostgevel variërend van -22% tot -41%. Benadrukt moet worden dat er tenminste 3,9 uur bezonning mogelijk blijft. Ook hier is aan de noordgevel nog bezonning mogelijk.

Rechter toren (Engelandlaan 350 t/m 392):

- 19 februari – 21 juni (representatief voor 21 juni – 21 oktober):
 1. Er is nauwelijks afname op de zuidgevel.
 2. Op de hogere delen van de westgevel treden voornamelijk de grootste afnames op variërend



Figuur 7 uitsnede bezonningsonderzoek 19 feb



Figuur 8 uitsnede bezonningsonderzoek 21 juni

van -21% tot -48%. Het is belangrijk op te merken dat er tenminste 2,7 uur bezonning mogelijk blijft. Via de noord of zuidgevel is er in de woning nog meer bezonning mogelijk.

- 21 april – 21 juni (representatief voor 21 juni – 21 augustus):
 1. Er treden plaatselijk verbeteringen op. Dit valt te verklaren doordat de geplande nieuwbouw iets zuidelijker is gesitueerd dan het volume volgens de maximale bebouwingsmogelijkheden van het bestemmingsplan.

Kortom gesteld kan worden dat vermindering van bezonning ten gevolge van de geplande woontoren voor het overgrote deel van de gebouwde omgeving beperkt is.

5. CONCLUSIE

De voorliggende Hoogbouw Effect Rapportage biedt een toetsing voor de relevante beleidsregels ten aanzien van hoogbouw in Zoetermeer. De realisatie van Sea Tower moet hieraan voldoen omdat het met de bouwhoogte van 70 meter, aangemerkt wordt als hoogbouw binnen de gemeente Zoetermeer. De consequenties van hoogbouw voor de omgeving en haar bewoners is in deze rapportage inzichtelijk gemaakt. De toetsing is verlopen aan de hand van de 13 gestelde toetsvragen uit de Visie Binnenstad 2040.

Uit de deelconclusies van ieder aspect is te herleiden dat de consequenties van deze ontwikkeling gering of niet dermate ingrijpend zijn, dat er schade of dergelijke wordt ervaren door de omgeving. Daarnaast is de stedenbouwkundige inpasbaarheid tekstueel onderbouwd en de onderzoeksresultaten van de deelaspecten zoals windhinder en zichtlijnen geven geen aanleiding tot onacceptabele effecten. Uit de conclusies is wel gebleken dat de volgende twee onderdelen een beperkte afwijking van de toetsvragen noodzakelijk zijn, namelijk voor:

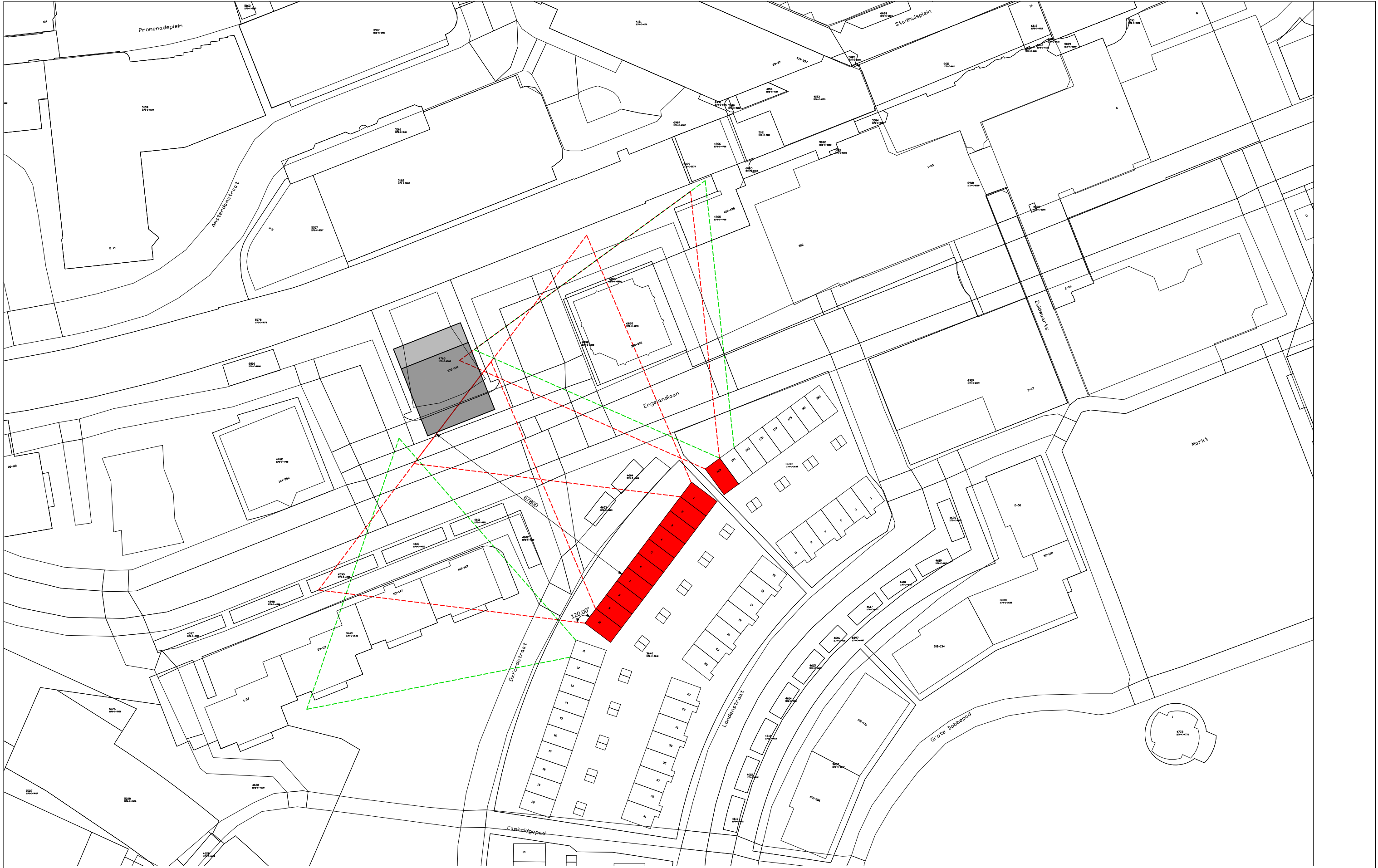
- Privacy. Er is gebleken dat twee woningen binnen de toren niet voldoen aan de 45 graden regeling. De afstand tot de bestaande woningen is echter groot (60 meter). Tevens staan er bomen voor de bestaande woningen die het zicht verder beperken. Tot slot zijn de woonkamer en tuin van deze woningen aan de tegenoverliggende gevel gelegen. Mogelijke inkijk vanuit de nieuwe woontoren, in de woonkamer of tuin van de bestaande woningen, wordt dus om die reden al beperkt.
- Bezonning. Er is gebleken dat de bezonning voor omgelegen gebouwen binnen een korte periode van 9 dagen niet voldoet. Deze periode is zeer gering en er zijn geen verbeteringsmogelijkheden.

Door de grote vraag aan nieuwe woningen in Zoetermeer en de voorkeur om binnenstedelijke te ontwikkelen is uitbreiding in de vorm van hoogbouw noodzakelijk. De locatie van de ontwikkeling, nabij het stadscentrum, is een logische locatie voor verdichting en hoogbouw. De effecten van hoogbouw zijn hier kleiner dan aan de rand van de stad. Dit is dan ook in lijn met de Visie Binnenstad. Dit project draagt daarmee bij aan de gemeentelijke ambitie om tegemoet te komen aan de grote behoefte naar woningen.

Gezien de beperkte afwijking van de 45 graden regeling en de bezonningsnorm, het stedelijk- en gemeentelijk belang in de vraag naar woningen en het gebrek aan ruimte wordt deze hoogbouwontwikkeling acceptabel geacht. Deze Hoogbouw Effect Rapportage geeft antwoord op de 13 gestelde vragen en voorziet daarom in de onderbouwing van de woontoren Sea Tower.

Bijlage 1 Studie 45 graden regel



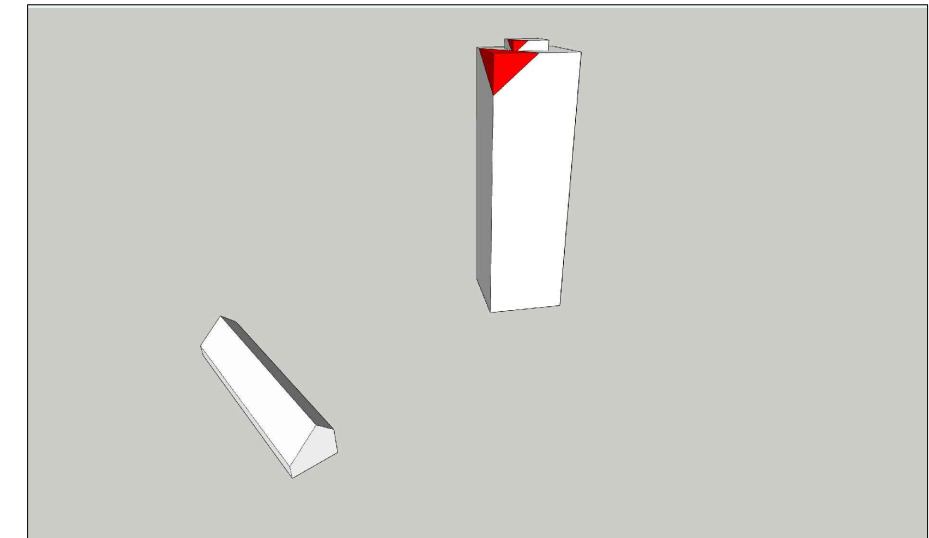
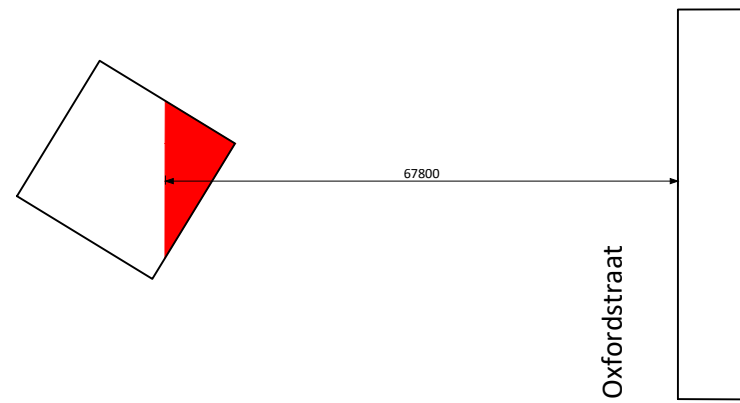
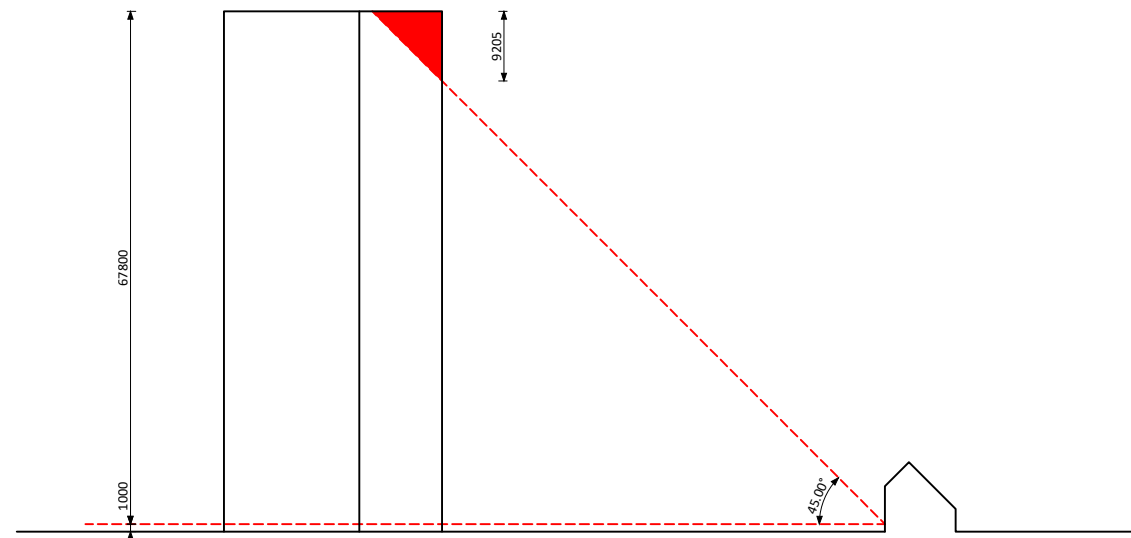


0474396 FIETSENSTALLING SEATOWER
BAKKERS HOMMEN WAERDEVAST

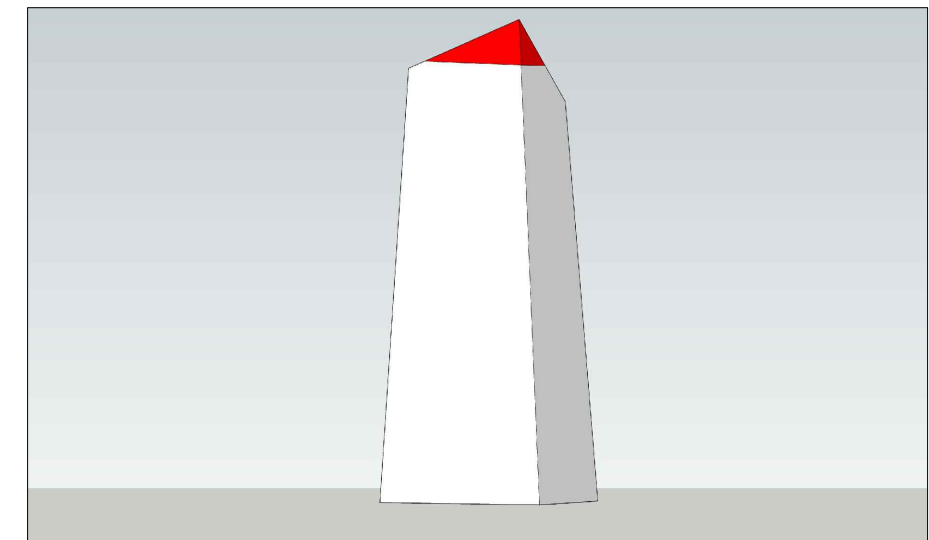
tekening nr. DO_000
omschrijving SITUATIE
45 GRADEN REGEL
fase DEFINITIEF ONTWERP

datum 05-07-2022
wijziging
schaal 1:1000
status DEFINITIEF

Wim Duisenbergplantsoen 21 6221 SE Maastricht
Beneluxweg 125 4904 SJ Oosterhout
www.cb5.nl
info@cb5.nl



3D view



zicht vanuit voorgevel Oxfordstraat 4



0474396 FIETSENSTALLING SEATOWER
BAKKERS HOMMEN WAERDEVAST

tekening nr. DO_001
omschrijving AANZICHT DOORSNEDE
45 GRADEN REGEL
fase DEFINITIEF ONTWERP

datum 05-07-2022
wijziging
schaal 1:1000
status DEFINITIEF

Wim Duisenbergplantsoen 21 6221 SE Maastricht
Beneluxweg 125 4904 SJ Oosterhout
www.cb5.nl
info@cb5.nl

Bijlage 2 CFD-windhinderonderzoek Engelandlaan 270



Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH ROTTERDAM

T +31 (0)88-5152505
E info@cauberg Huygen.nl
W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562
IBAN NL71RABO0112075584

Sea Tower (Engelandlaan 270) te Zoetermeer; rapportage CFD-windhinderonderzoek

Datum **31 januari 2020**
Referentie **05170-52450-01**

Referentie 05170-52450-01
Rapporttitel Sea Tower (Engelandlaan 270) te Zoetermeer;
rapportage CFD-windhinderonderzoek

Datum 31 januari 2020

Opdrachtgever BOQO BV
Oranjestraat 2A
5611 JH EINDHOVEN
Contactpersoon van der Velden

Behandeld door dr. ir. A. Doudart de la Grée
ir. L. Apon
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres
Hoofdweg 70
3067 GH ROTTERDAM
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Beoordeling windklimaat	5
2.1	Beoordeling windhinder conform NEN 8100	5
2.2	Beoordeling gevaarcriterium conform NEN 8100	6
3	Plangebied	7
3.1	Windstatistiek op de locatie	7
3.2	De wijdere omgeving van het plan	7
3.3	Bouwplan	8
3.4	Beoordeling van het windklimaat rondom het bouwplan	9
4	Over CFD-berekeningen en modellering	10
5	Resultaten CFD-windonderzoek	11
5.1	Windhinder	11
5.2	Windgevaar	13
5.3	Mogelijke verbeteringen	14
6	Samenvatting en conclusie	16

Bijlagen

Bijlage I	Inlegvel NEN 8100
Bijlage II	CFD model met rekenraster
Bijlage III	Berekeningsresultaten: overschrijdingskansen per windrichting
Bijlage IV	Stromingslijnen

1 Inleiding

Door Cauberg Huygen BV is, in samenwerking met Actiflow BV, in opdracht van BOQO BV voor het plan 'Sea Tower' een windstudie conform NEN 8100:2006 uitgevoerd op basis van berekeningen met Computational Fluid Dynamics (CFD).

De planlocatie is gelegen aan de Engelandlaan 270 te Zoetermeer is voornemens op deze locatie een woontoren van 70 m hoog te realiseren.



Figuur 1.1a: Plan 'Sea Tower'; 3D-impressie



Figuur 1.1b: Plangebied en omgeving

Middels een CFD-onderzoek conform de NEN 8100 is het windklimaat op maaiveld rondom het bouwplan onderzocht en beoordeeld aan de hand van de kwaliteitsklassen uit de NEN 8100. In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van dit onderzoek. Het rapport omvat de onderstaande onderdelen:

- In hoofdstuk 2 van deze rapportage worden de eisen aan windklimaat en beoordelingsmethodiek uit de NEN 8100 behandeld.
- Hoofdstukken 3 en 4 geven een nadere toelichting op het uitgevoerde onderzoek.
- In hoofdstuk 5 worden de resultaten van het onderzoek gegeven en toegelicht.

2 Beoordeling windklimaat

Voor de beoordeling van het windklimaat op het maaiveld is de NEN 8100:2006 gehanteerd. In deze norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar voor personen ten gevolge van wind.

2.1 Beoordeling windhinder conform NEN 8100

In de NEN 8100 is 'windhinder' gedefinieerd als 'het ondervinden van hinder ten gevolge van wind'. Hierbij valt te denken aan wapperende kleding, verwaaide haren, gehinderd worden bij het lezen van een krant of gehinderd worden bij het lopen. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men op dat moment onderneemt, waarbij de kans dat bij een willekeurige snelheid windhinder ervaren wordt groter is bij stilzitten dan bij stevig doorlopen. Het criterium voor de beoordeling van windhinder is daarom als volgt opgebouwd:

1. *Een drempelsnelheid en overschrijding van de drempelsnelheid*

De drempelsnelheid voor het beoordelen van windhinder is 5 m/s. Het blijkt dat bij windsnelheden boven circa 5 m/s mechanische effecten een rol gaan spelen: het haar verwaait, kleding en paraplu's worden door de wind bewogen. Hoe vaker de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, hoe slechter het windklimaat ervaren zal worden.

2. *Kwaliteitsklasse*

Aan de overschrijdingskans dat de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, zijn de kwaliteitsklassen A tot en met E gekoppeld.

Klasse A staat voor de hoogste comfortklasse en klasse E voor het laagste kwaliteitsniveau.

3. *Activiteiten en de windhindergevoeligheid van de activiteit*

Ook wordt er bij de beoordeling ten aanzien van windhinder rekening mee gehouden dat de gevoeligheid van personen voor windhinder afhankelijk is van de activiteit die men op een zeker moment onderneemt. Er worden bij de beoordeling van windhinder drie 'activiteiten' onderscheiden:

- Doorlopen Niet / nauwelijks windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: parkeerterrein, trottoir.
- Slenteren Wel windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: entree, park, winkelstraat.
- Langdurig zitten Meest windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: terras, bankje in park, balkon.

Afhankelijk van de activiteit wordt aangegeven of het lokale windklimaat, bij een bepaalde overschrijding van de drempelsnelheid (= kwaliteitsklasse) als goed, matig of slecht voor de activiteit beoordeeld moet worden, zoals aangegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Criteria voor windhinder

Kans dat de drempelsnelheid (5 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		Doorlopen (niet windhinder- gevoelig)	Slenteren (wel windhinder- gevoelig)	Langdurig zitten (meest windhinder- gevoelig)
< 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

2.2 Beoordeling gevaarcriterium conform NEN 8100

In de NEN 8100 is 'windgevaar' gedefinieerd als 'het optreden van een zodanige windsnelheid dat bij personen in ernstige mate problemen (evenwichtsverlies) optreden bij het lopen'.

Naar analogie voor de beoordeling van windhinder wordt het criterium ter beoordeling van windgevaar opgebouwd. Hierbij wordt een drempelsnelheid van 15 m/s (uurgemiddelde windsnelheid) aangehouden. Met 'windgevaar' worden zodanig hoge windsnelheden bedoeld dat mensen ernstige problemen ondervinden tijdens het lopen, zoals vallen. Bij windvlagen neemt de snelheid in korte tijd toe tot ruim 1,5 maal de uurgemiddelde windsnelheid. Ten aanzien van het beoordelen van windgevaar wordt de indeling zoals aangegeven in tabel 2.2 aangehouden.

Tabel 2.2: Criteria voor windgevaar

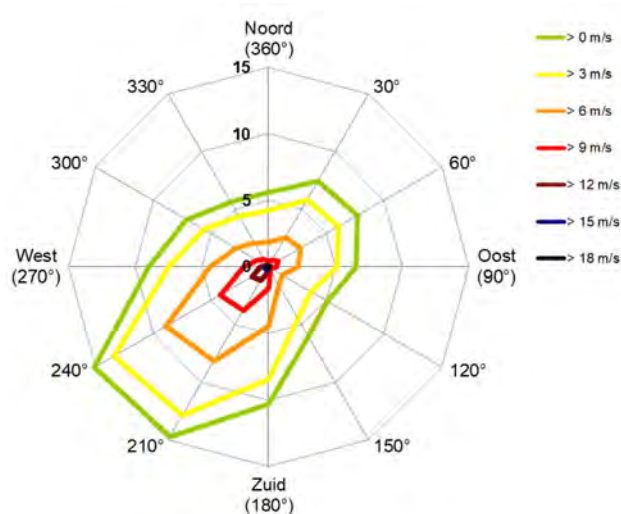
Kans dat de drempelsnelheid (15 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwalificatie
$\leq 0,05$ %	Geen risico
0,05 - 0,30 %	Beperkt Risico
$\geq 0,30$ %	Gevaarlijk

Een 'beperkt risico' is slechts acceptabel bij niet windhinder gevoelig gebruik, te weten de activiteit 'doorlopen'. Voor de activiteiten slenteren en langdurig zitten is een beperkt risico op gevaar niet acceptabel. Alle situaties met een overschrijdingskans van groter dan 0,30% van de tijd zijn gevaarlijk en behoren te worden vermeden, het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

3 Plangebied

3.1 Windstatistiek op de locatie

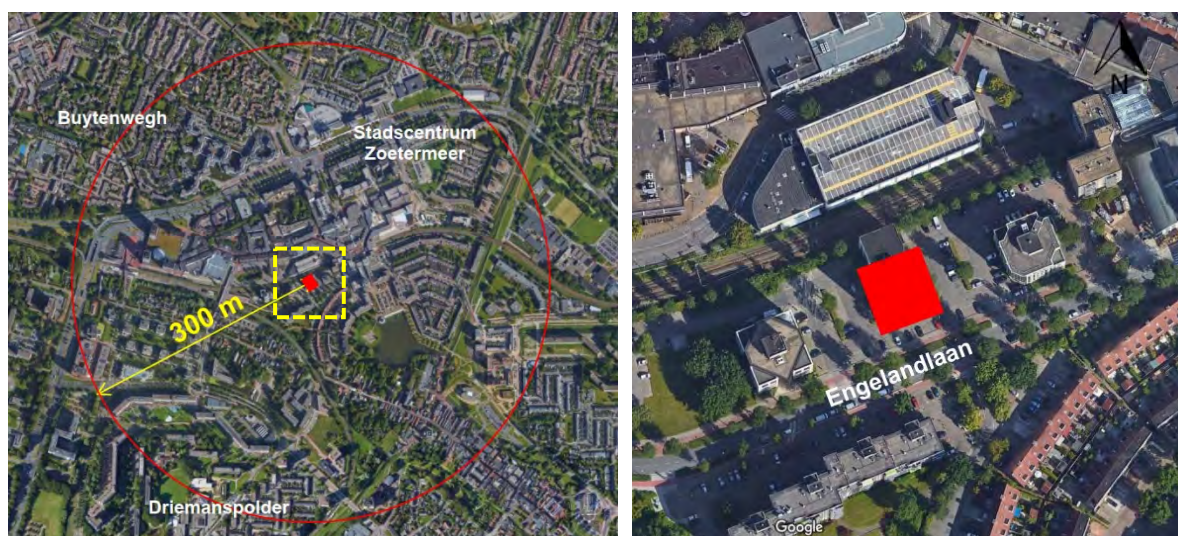
De Amersfoortse coördinaten voor het plangebied zijn: $X = 93.537$ en $Y = 452.818$. Voor het bepalen van de lokale windstatistiek wordt – zoals voorgeschreven in de NEN 8100 – gebruik gemaakt van NPR 6097. Zoals op de meeste locaties binnen Nederland is de overheersende windrichting zuidwest (zuid-zuidwest en west-zuidwest).



Figuur 3.1: Windsnelheid op locatie
(per sector) op 60 m hoogte

3.2 De ruimere omgeving van het plan

Het plangebied is gelegen in de gemeente Zoetermeer, in het stadcentrum. In onderstaande figuur is de ligging van het plan in de ruimere omgeving weergegeven.



Figuur 3.2: Het omgevingsplan

In de bovenstaande figuur is te zien dat het bouwplan in bebouwde omgeving ligt, direct ten zuiden van het stadshart van Zoetermeer. In de directe omgeving van het gebouw, het gebied met een straal van circa 300 m, zijn overwegend lagere gebouwen met een hoogte van 15 tot 20 m aanwezig. Her en der zijn gebouwen met hoogteaccenten tot circa 60 m aanwezig, echter deze hoogbouw is te incidenteel aanwezig om een grote impact op het stromingsprofiel van de wind te veroorzaken en het windklimaat rondom het plangebied te beïnvloeden. Aan de zuidoostzijde van het plan ligt een woonwijk met bouwhoogtes tot 15 m en daarachter Dobbepark met open water.

Doordat de toren een grotere hoogte heeft ten opzichte van de omliggende bebouwing en de ligging van de toren langs de spoorweg en de straat Engelandlaan, kan de wind vanuit nagenoeg alle richtingen, ook de overheersende windrichtingen west-zuidwest en zuid-zuidwest, vrij op de toren aanstromen.

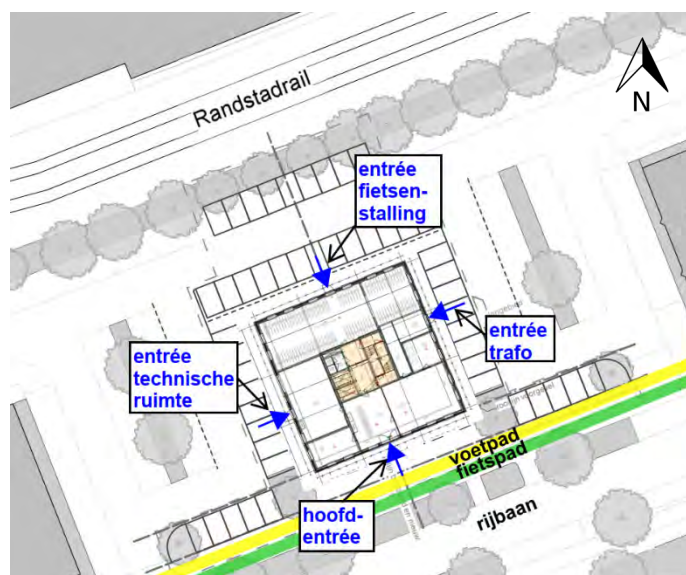
3.3 Bouwplan

Het plan bestaat uit een toren van 70 meter hoog, gemeten vanaf maaiveld niveau. Begane grond is bestemd voor studie- en fitnessruimten, een wasserette, de fietsenstalling en technische ruimten. De 2^e tot en met de bovenste (21^e) verdieping van de toren is bestemd voor appartementen en studiomoningen.

In onderstaande figuren zijn het bouwplan en de directe omgeving van het plan weergegeven. De hoofdentree ligt aan de zuidzijde van de toren. Deze entreepartij is voorzien van een ondiepe luifel (1,5 m diep). De entree van de fietsenstalling ligt aan de noordzijde van de toren. De overige entrees naar de technische ruimte en trafo liggen aan de west- en oostzijde van de toren. Ten zuiden van de toren, liggen een voetpad en een fietspad. Rondom het gebouw zijn parkeerplaatsen aanwezig.



Figuur 3.3: Bouwplan



Figuur 3.4: Openbare ruimte rondom het plan

3.4 Beoordeling van het windklimaat rondom het bouwplan

Met de resultaten van het CFD-onderzoek kan beoordeeld worden of het windklimaat rondom het bouwplan geschikt is voor de beoogde functies. Voor de openbare buitenruimten kan de normstelling uit de onderstaande tabel, conform hoofdstuk 2 en de NEN 8100, aangehouden worden.

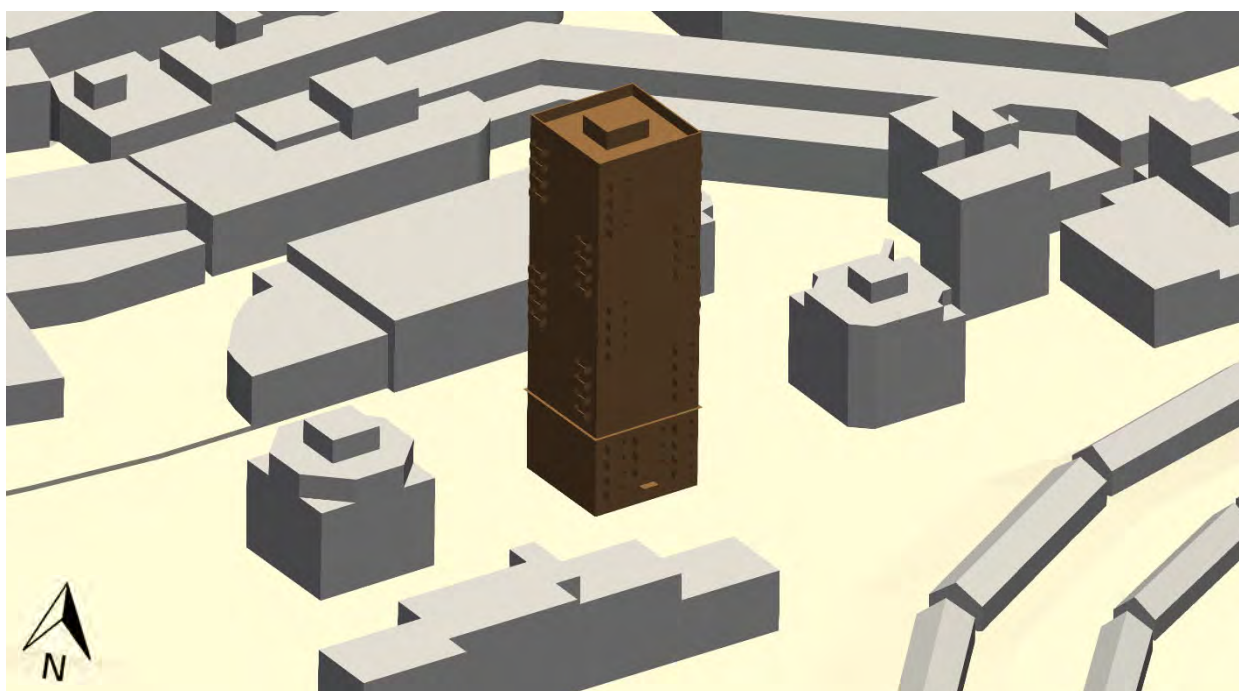
Tabel 3.2: Normstelling conform NEN 8100

Type gebied	Classificatie	Windhinder		Windgevaar
		Ambitieniveau	Minimaal / acceptabel niveau	
Openbaar gebied rondom de toren (parkeerterrein, trottoirs, voetpaden, fietsroutes en dergelijke)	Doorloopgebied	Goed windklimaat voor doorlopen = Klasse A, B of C	Matig windklimaat voor doorlopen = Klasse D	<i>Beperkte overschrijding van het gevaarcriterium toegestaan.</i>
Gebied nabij hoofdentree toren én entree van de fietsenstalling	Slentergebied	Goed voor slenteren = Klasse A of B	Matig windklimaat voor slenteren = Klasse C	<i>Overschrijding van het gevaarcriterium <u>niet</u> toegestaan.</i>
n.v.t.	Gebied voor langdurig zitten	Goed voor langdurig zitten = Klasse A	Matig windklimaat voor langdurig zitten = Klasse B	<i>Overschrijding van het gevaarcriterium <u>niet</u> toegestaan.</i>

4 Over CFD-berekeningen en modellering

De numerieke simulaties zijn uitgevoerd door Actiflow B.V. Conform de NEN 8100 is het technische inlegvel met een kort overzicht van relevante zaken en aandachtspunten opgenomen in bijlage I.

Op basis van aangeleverde 3D model, situatietekening en geo-data is een 3D-rekenmodel gemaakt, geschikt voor CFD-windhinderonderzoek conform de NEN 8100 (zie onderstaande figuur). Het verkregen 3D model is aangepast tot een benodigd detailniveau en nauwkeurigheid voor een CFD-berekening. In bijlage II zijn de afbeeldingen van het rekenmodel inclusief rekenraster weergegeven.



Figuur 4.1: 3D rekenmodel ten behoeve van CFD onderzoek

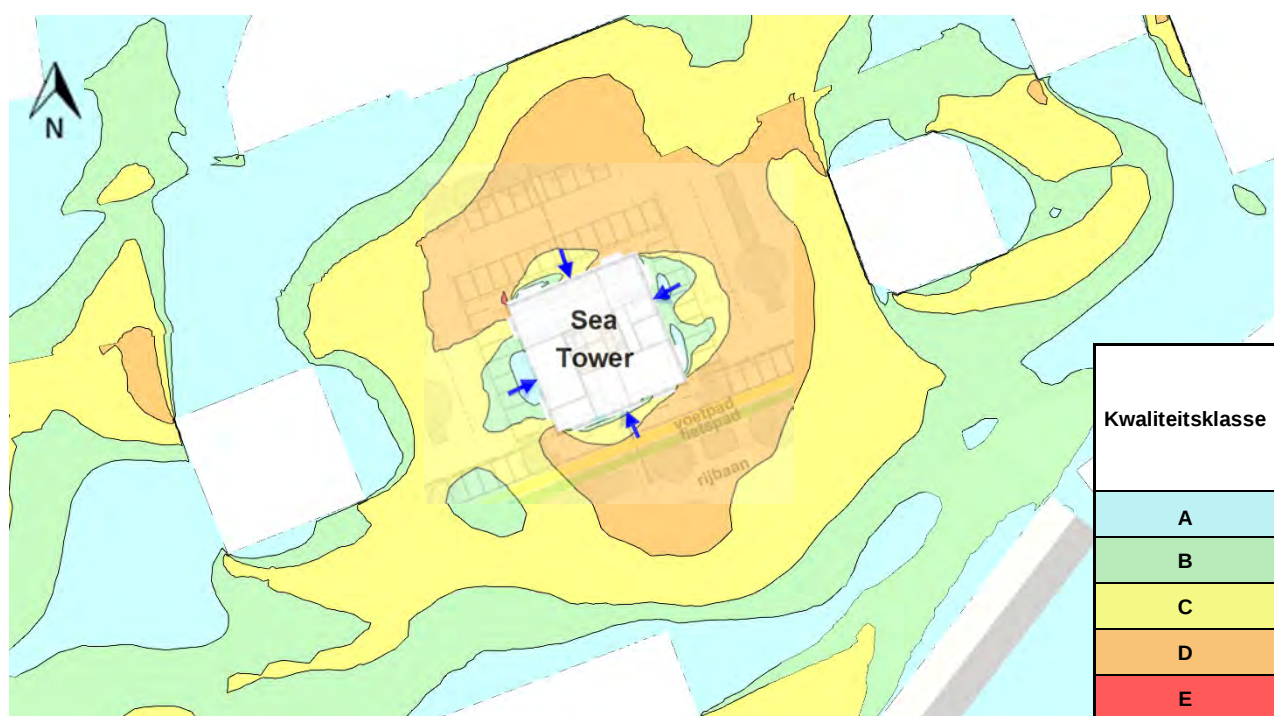
5 Resultaten CFD-windonderzoek

Het windklimaat in de (openbare) buitenruimten op maaiveldniveau is conform de NEN 8100 bepaald. In de figuren in de hierna volgende paragrafen worden de resultaten voor windhinder en windgevaar weergegeven op horizontale doorsneden op 1,75 m boven maaiveld.

5.1 Windhinder

Berekeningsresultaten

Figuur 5.1 geeft de berekeningsresultaten weer ten aanzien van windhinder uitgedrukt in de kwaliteitsklassen A t/m E uit de NEN 8100:2006.



Figuur 5.1: Beoordeling windcomfort conform NEN 8100

In aanvulling op de resultaten en figuren gepresenteerd in deze paragraaf zijn meer grafische resultaten opgenomen in de bijlagen. Bijlage III geeft de overschrijdingskans van de 5 m/s per windrichting. Alle overschrijdingen over alle windrichtingen bij elkaar opgeteld leiden tot de overschrijdingen van de 5 m/s en de kwaliteitsklassen uit de NEN 8100 als gepresenteerd in deze paragraaf. De overschrijdingen per windrichting geven meer inzicht in de oorzaak van het aanwezige windklimaat.

Toelichting windklimaat op maaiveld

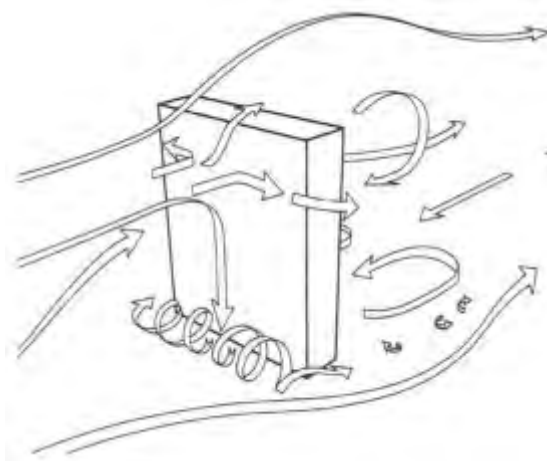
Uit de figuur blijkt dat rondom de toren niet overal een goed windklimaat aanwezig is. Direct rondom de toren, langs de gevel en in het midden van de gevels is over een korte afstand in een klein gebied nog een goed windklimaat aanwezig, klasse A of B aan de oost-, zuid- en westzijde. Dit is goed voor slenteren en voor entrees. Aan de noordzijde bij de entree naar de fietsenstalling, valt het windklimaat in klasse C (= matig voor slenteren). Aan de gevel meer ten westen van de beoogde entree is het windklimaat beter, klasse B.

Op ruimere afstand verschuift echter aan de noord-, oost- en zuidzijde het windklimaat via klasse C naar klasse D: dit is matig voor doorlopen. Zeer lokaal bij de noordwest hoek van de toren is een kleine zone met kwaliteitsklasse E aanwezig: dit is slecht voor alle functies.

Kort samengevat betekent dit dat het windklimaat lokaal en ter plaatse van de entrees overwegend goed is, echter de looproutes naar de entree, over het voetpad aan de zuidzijde en over het parkeerterrein zijn minder gunstig. Enkel ten westen van de toren is geen klasse D aanwezig, maar overwegend klasse B en C, wat goed is voor doorlopen.

Dit windklimaat is te verklaren doordat:

- De wind, met name wind vanuit west-zuid sector, vrij op de toren kan aanstromen. De wind wordt geblokkeerd door de gevels van de toren en zal (deels) richting maaiveld afstromen. Aan de voet van de toren stroomt de afstromende wind, in wervels met grotere snelheden, verder over het maaiveld af. Wind uit west en de overheersende windrichtingen west-zuidwest en zuid-zuidwest, leveren de grootste bijdrage aan de windhinder (zie bijlage III).
- Bij de hoeken ontstaan cornerstreams. Dit zijn wervels met een verticale as (staande wervels) die ontstaan op de gebouwhoek en die regelmatig van het gebouw loslaten, en zich dan van het gebouw af bewegen. In de gebieden met deze 'cornerstreams' zullen verhoogde windsnelheden, met een sterk variërende windrichting optreden. In figuur 5.2 is dit principe voor een theoretische situatie met een hoog gebouw in het vrije veld weergegeven.
- De omgeving waarin een hoogbouw staat heeft invloed op het stromingspatroon van de wind rondom het gebouw en het windklimaat ten gevolge daarvan. Rondom de Sea Tower is relatief veel vrije ruimte aanwezig. Bij wind uit westelijke, west-zuidwestelijke en zuid-zuidwestelijke windrichtingen zal aan de oost- en noordkant van het gebouw een gebied met lagere druk ontstaan, waardoor de afstromende wind en cornerstreams versneld deze richtingen op zullen afstromen.

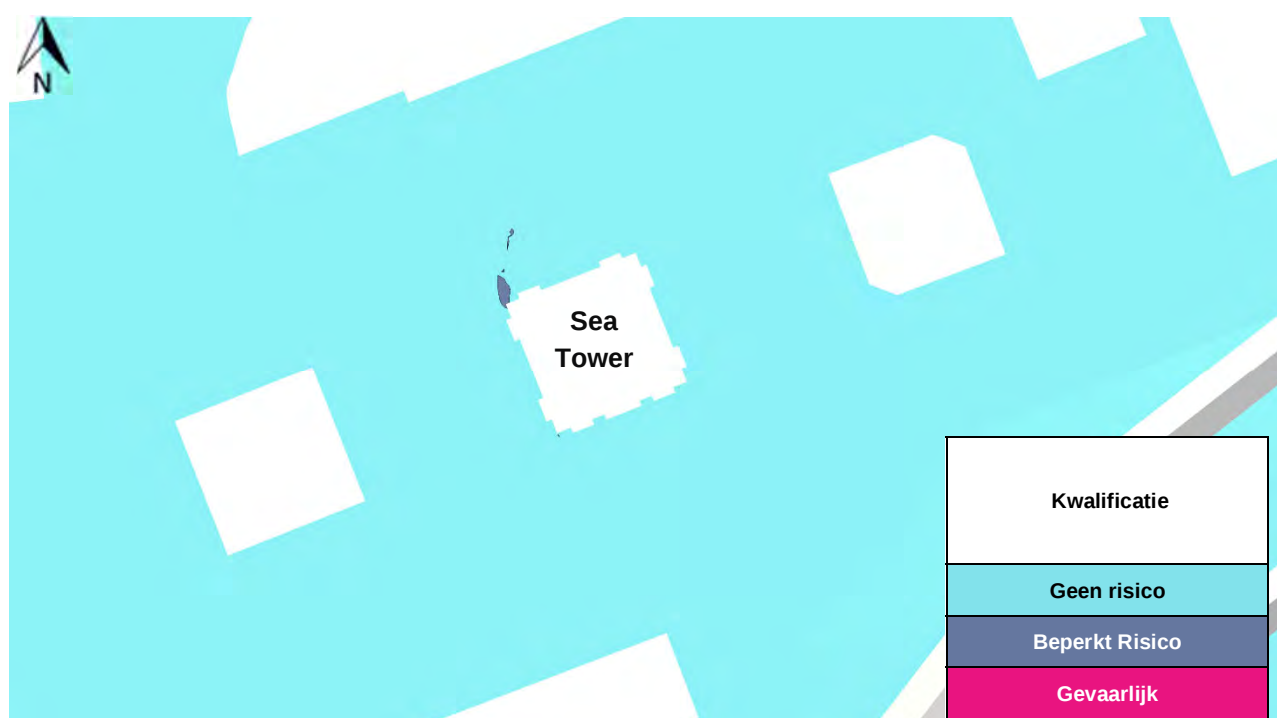


Figuur 5.2: Schematische windstromingen rondom vrijstaande hoogbouw

5.2 Windgevaar

Berekeningsresultaten

Onderstaande figuur geeft de resultaten weer voor windgevaar in het plangebied, weergegeven op een horizontale doorsnede op 1,75 m boven maaiveld. Met 'windgevaar' worden zodanige hoge windsnelheden bedoeld dat mensen ernstige problemen ondervinden tijdens het lopen, zoals vallen.



Figuur 5.3: Beoordeling gevaar conform NEN 8100

Toelichting rekenresultaten windgevaar

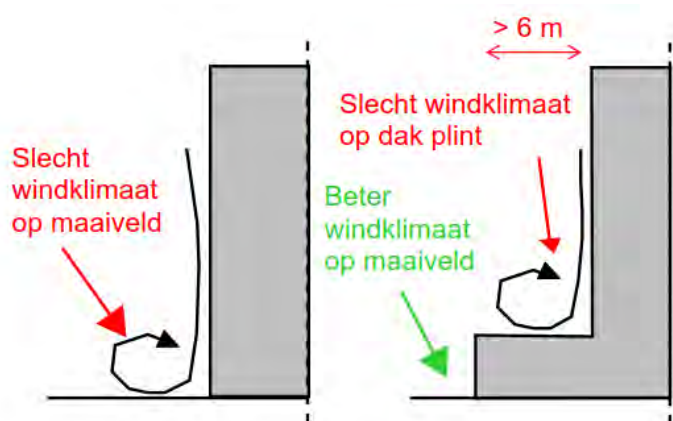
De figuur laat zien dat in het openbaar gebied rondom het plan geen gevaarlijke situatie aanwezig is. Zeer lokaal, bij de noordwesthoek van het gebouw is een 'beperkt risico' op windgevaar aanwezig, dit kan geaccepteerd worden in doorloopgebieden. Geconcludeerd wordt dat ten aanzien van windgevaar een acceptabele situatie aanwezig is.

De kans dat door zodanig hoge windsnelheden mensen ernstige problemen ondervinden tijdens het lopen, zoals vallen, is beperkt. Wel adviseren wij het gebied met een beperkt risico zodanig in te richten dat hier geen belangrijke looproutes doorheen lopen.

5.3 Mogelijke verbeteringen

Grootschaliger maatregelen

Zoals hiervoor toegelicht, wordt het minder goede windklimaat (de klasse D, matig voor doorlopen) veroorzaakt doordat er een hoog gebouw in een 'laagbouw' omgeving geplaatst wordt en de van het gebouw afstromende wind vrij en met een versnelling over maaiveld kan afstromen. Dergelijke 'grootschalige' effecten kunnen over het algemeen niet met kleine maatregelen verholpen worden. Op het moment dat het wenselijk is dat het windklimaat op maaiveld verbeterd, moet voorkomen worden dat wind langs het gebouw naar maaiveld afstroomt. Dit kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door het gebouw op een brede plint te zetten, waardoor de wervelingen niet meer over maaiveld, maar over de plint afstromen. Op maaiveld zal het windklimaat sterk verbeteren, op het dak van de plint is dan wel een slecht windklimaat aanwezig.

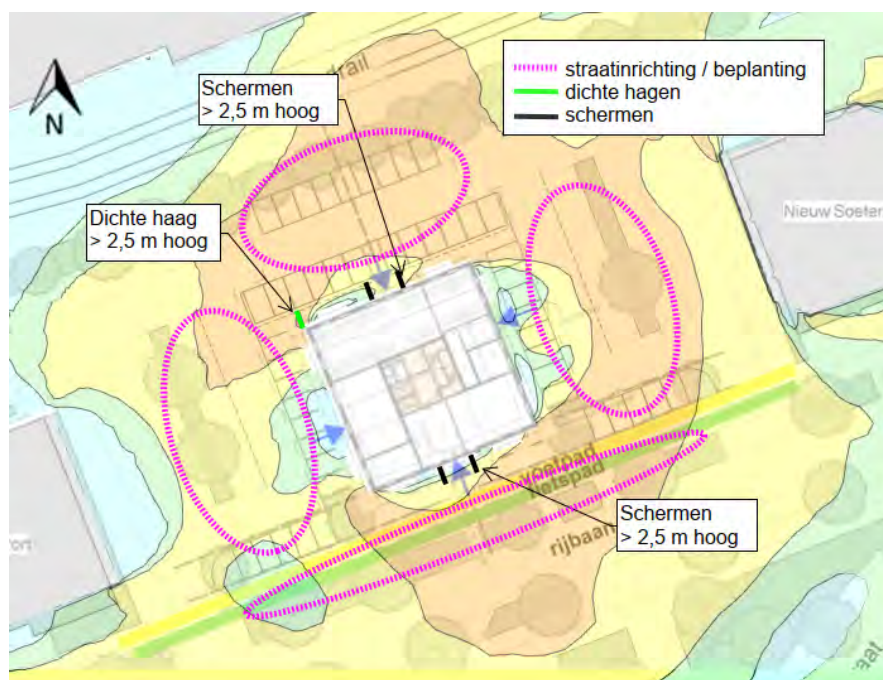


Figuur 5.4: Schematische windstromingen rondom vrijstaande hoogbouw

Ook door het toevoegen van (veel) straatinrichting en beplanting rondom het gebouw zullen de over maaiveld horizontale windstromingen afgeremd worden, wat een (beperkte) verbetering van het windklimaat kan geven. Er moet dan echter wel voldoende wind geblokkeerd worden, bijvoorbeeld door dichte struiken. Het plaatsen van een paar losse bomen zal weinig effect hebben.

Lokale maatregelen

In de onderstaande figuur zijn mogelijke maatregelen gegeven, die lokaal een positief effect kunnen hebben op het windklimaat. Wanneer er bijvoorbeeld schermen of luifels bij een entree geplaatst worden, mag verwacht worden dat lokaal het windklimaat bij die entree beter zal worden of dat het gebied met een goed windklimaat groter wordt. Deze 'lokale' maatregelen hebben echter geen grote invloed op het windklimaat in het gebied (parkeerplaatsen) rondom de toren.



Figuur 5.5: Oplossingsrichtingen: maaiveld

Hoofdentree en entree naar de fietsenstalling

- Het terugleggen van entrees ($\geq 2,5$ m diep) kan zorgen voor een groter beschut gebied voor de toegangsdeuren.
- Alternatief kan hetzelfde effect bereikt worden door schermen van $\geq 2,5$ - 3 m breed en $\geq 2,5$ m hoog aan beide kanten van de entrees te plaatsen. De schermen kunnen geperforeerd uitgevoerd worden zodat ze wat meer open en vriendelijk ogen, het percentage 'open' mag ten hoogste 50% zijn. Een half open scherm heeft daarnaast het voordeel dat de kans op een verslechtering van het windklimaat bij de uiteinden van het scherm kleiner is. Met, aanvullend, toepassing van de diepe en brede luifel ($> 2,5$ m diep) kunnen de schuine windstromingen geblokkeerd worden wat zorgt voor meer beschut gebied bij entree.
- In plaats van draaideuren geven schuifdeuren een betere bruikbaarheid van de deuren bij hoge windsnelheden.

Gebouwhoek (noordwest) met kwaliteitsklasse E

- Dichte haag ($> 2,5$ m hoog) bij de noordwest hoek van het gebouw.
- De looproute zo leggen dat het gebied met een slecht windklimaat (klasse E en beperkt risico op gevaar) niet doorkruist. In het verlengde daarvan kan ervoor gekozen worden dit gebied 'niet toegankelijk' te maken door bijvoorbeeld niet-beloopbare bestrating, beplanting en dergelijke.

Open gebieden rondom het gebouw

- Hoewel op het parkeerterrein grotendeels een windklimaat aanwezig is dat geaccepteerd zou kunnen worden (klasse D, "matig voor doorlopen"), adviseren wij veel aandacht te besteden aan de inrichting van het gebied om waar mogelijk het windklimaat te verbeteren. Dat kan een combinatie zijn van lage beplanting (struiken, planten, hagen) met bomen met dichte kroon (hele jaar groenblijvend, met blad). Deze straatrichting kan de grote windsnelheden enigszins verminderen.

6 Samenvatting en conclusie

Door Cauberg Huygen BV is, in samenwerking met Actiflow BV, in opdracht van BOQO BV voor het plan 'Sea Tower' een windstudie conform NEN 8100:2006 uitgevoerd op basis van berekeningen met Computational Fluid Dynamics (CFD). Dit rapport beschrijft de resultaten van dit onderzoek.

Uit het CFD-windhinderonderzoek blijkt dat de effecten van de realisatie van een dergelijk hoog gebouw in een overwegend laagbouw omgeving op het windklimaat op het maaiveld significant zijn.

- Rondom de toren valt het windklimaat overwegend in klasse C en D.
- Klasse D is 'matig' voor doorlopen, bij een matig windklimaat wordt af en toe overmatige windhinder ondervonden, in dit geval bij het doorlopen.
- Ten zuiden van de toren, bij de hoofdentree van de toren, valt het windklimaat in klasse C, wat goed is voor doorlopen. Direct bij de entree, is het windklimaat klasse B, wat goed is voor entreegebieden.
- Zeer lokaal bij een noordwest hoek van de toren is een kleine zone met slechte windklimaat (kwaliteitsklasse E) aanwezig. Bovendien, bij deze gebouwhoek is een beperkt risico op windgevaar aanwezig. Echter, deze kleine zone met beperkt risico kan geaccepteerd worden in doorloopgebieden.

In paragraaf 5.2 zijn maatregelen benoemd die een positief effect kunnen hebben op het windklimaat in de directe omgeving van het gebouw.

Cauberg Huygen B.V.



Mevrouw ir. L. Apon
Senior adviseur

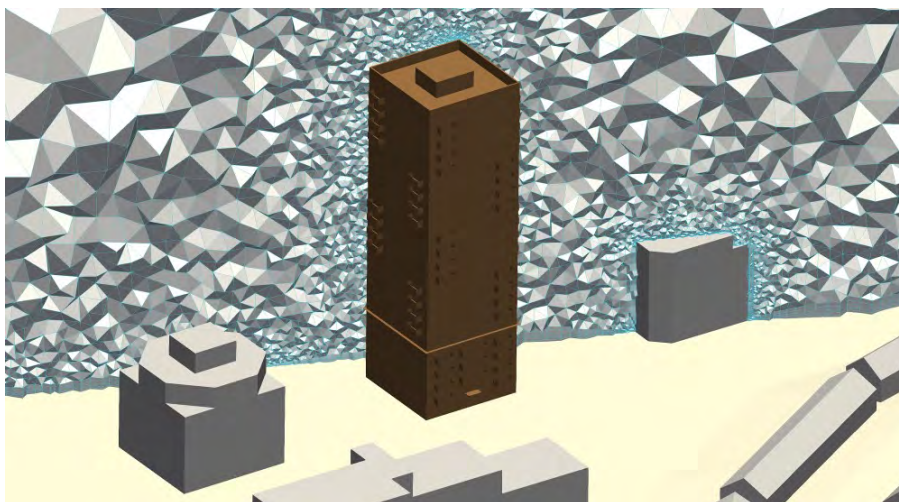
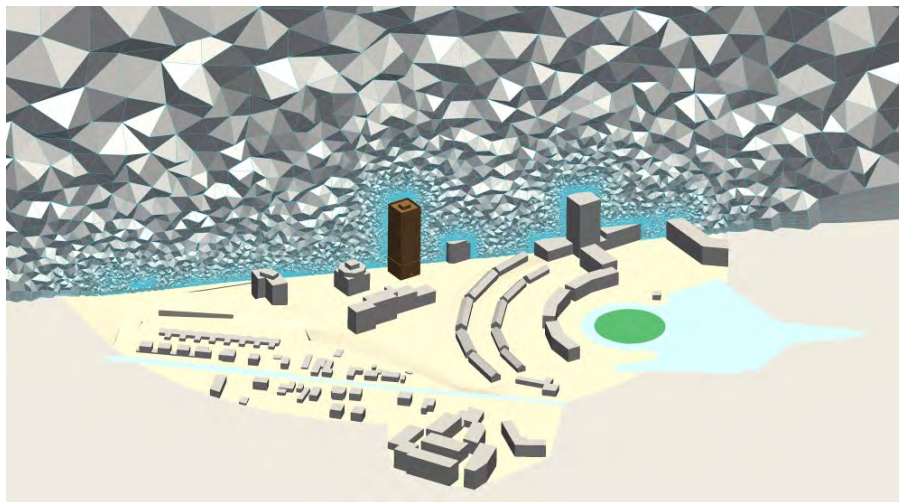
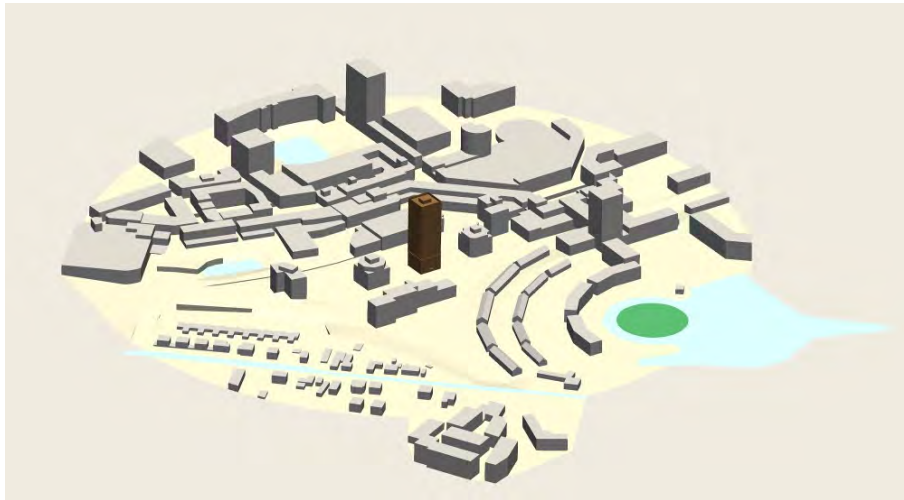
Bijlage I Inlegvel NEN 8100

Technisch inlegvel numerieke simulatie

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Engelandlaan 270 te Zoetemeer
Opdrachtgever	Cauberg Huygen
Projectleider	ir. Ashly Berghuizen
Datum	23-01-20
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen 300 m rond kerngebied
Kerngebied	Nieuwe gebouwen
Omgeving	Omgeving in massa's, gedetailleerd nabij het kerngebied
Afmetingen model	Rond met straal 1500 m en hoogte 500 m
Blokkeringsgraad	maximaal 3%
Gemodelleerd groen	geen
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12
Onderzochte configuraties	Windhinder en windgevaar
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders Programmatuur: OpenFOAM Versie: v1812
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☒ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars Overige:
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: tetraëders met prismalaag Basis: 30 737 055 cellen
Turbulentiemodellering	k-omega-SST
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: linearUpwindV cellLimited leastSquares 1 Turbulente grootheden: limitedLinear 1 Scalaire variabelen: n.v.t.
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag
Uitlaat	Druk-uitlaat
Boven-/Zijwanden	Slip-wanden
Vloer/bodem	No-slip, lokale ruwheid
Overige	No-slip, lokale ruwheid
Gegevensverwerking en -beoordeling	informatie voor locatie en berekening windklimaat
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 93.537 Y = 452.818
Gepresenteerde resultaten	Windhindercontouren, klassenindeling en windgevaarcontouren
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang	

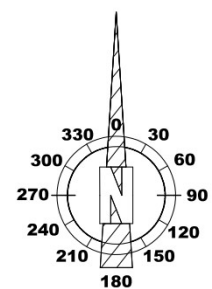
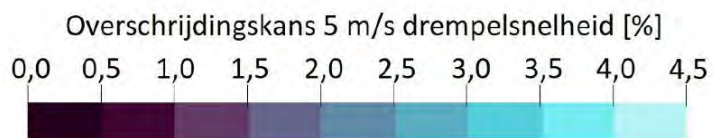
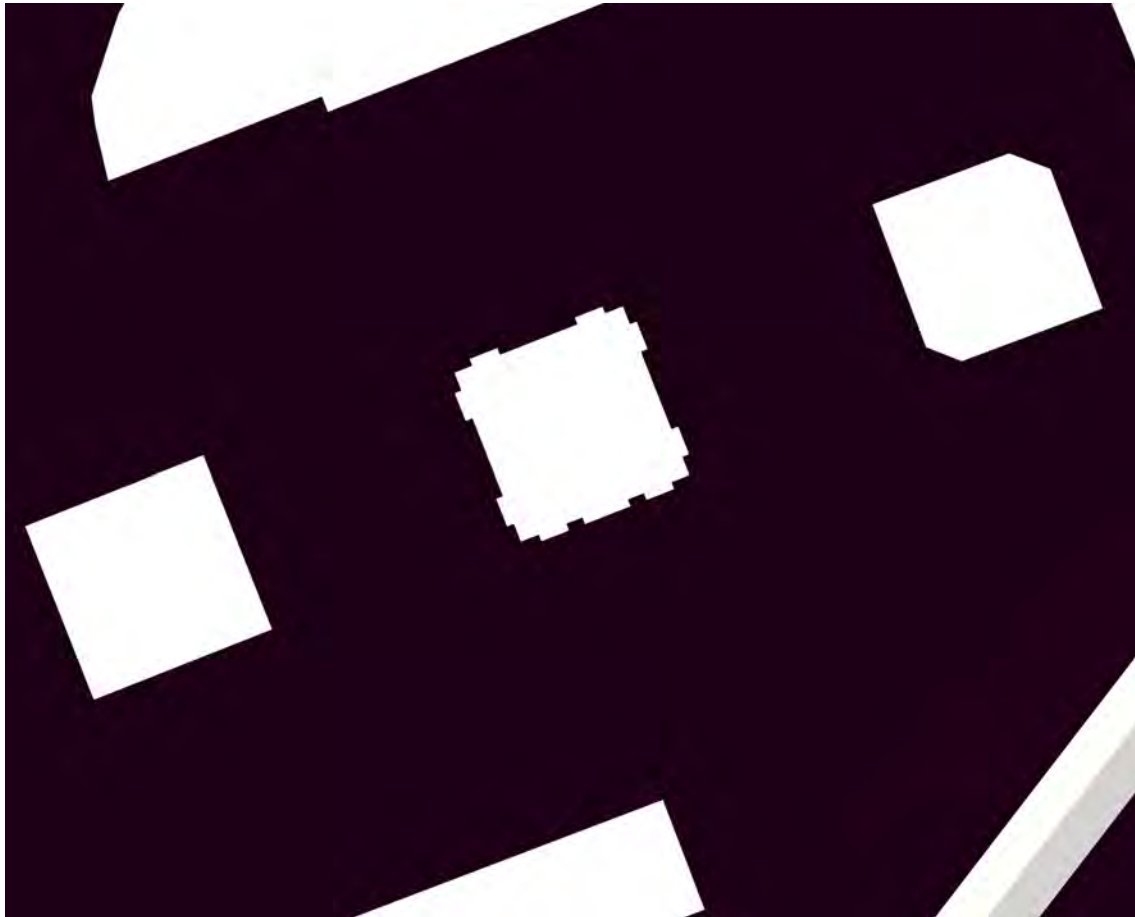
Bijlage II CFD model met rekenraster

CFD rekenmodel en rekengrid

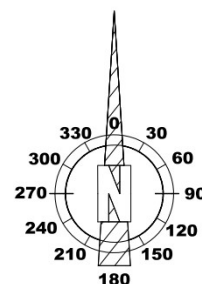
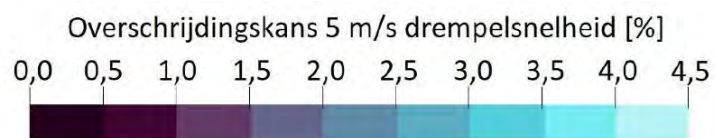
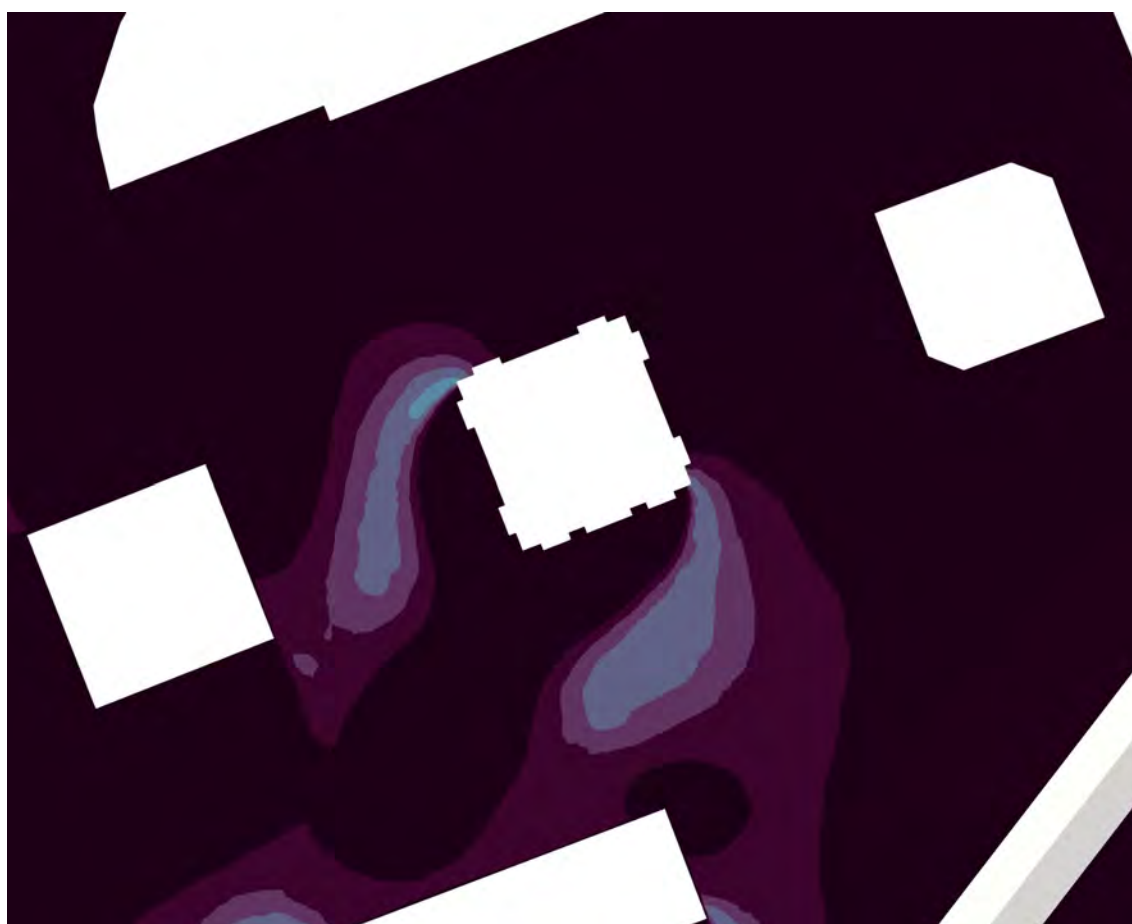


Bijlage III Berekeningsresultaten: overschrijdingskansen per windrichting

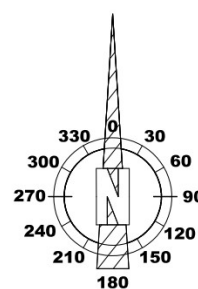
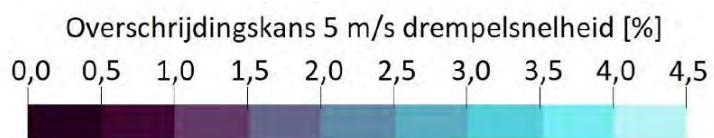
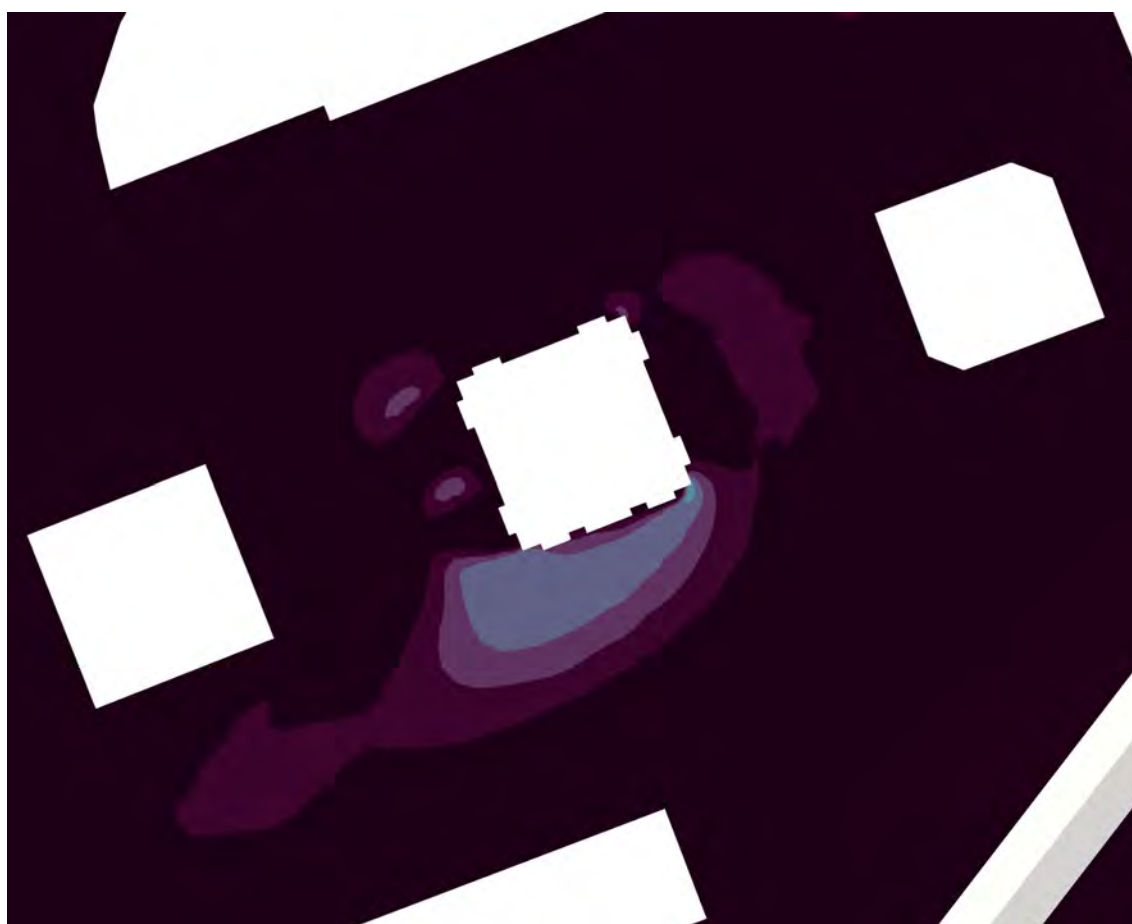
Windrichting: 0° Noord



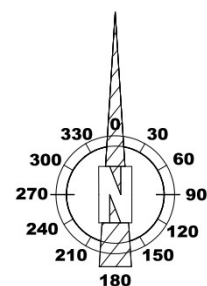
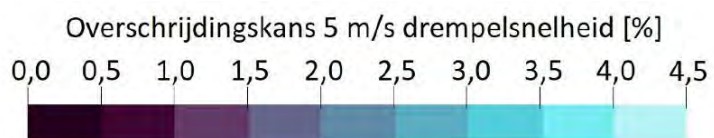
Windrichting: 30° Noord-Noordoost



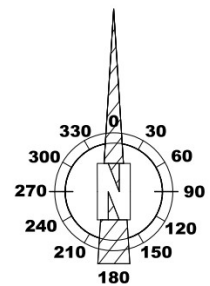
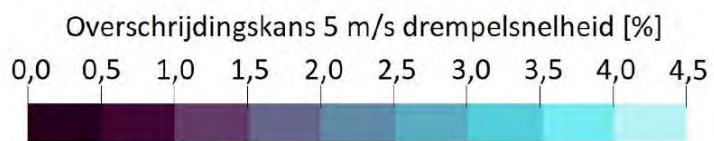
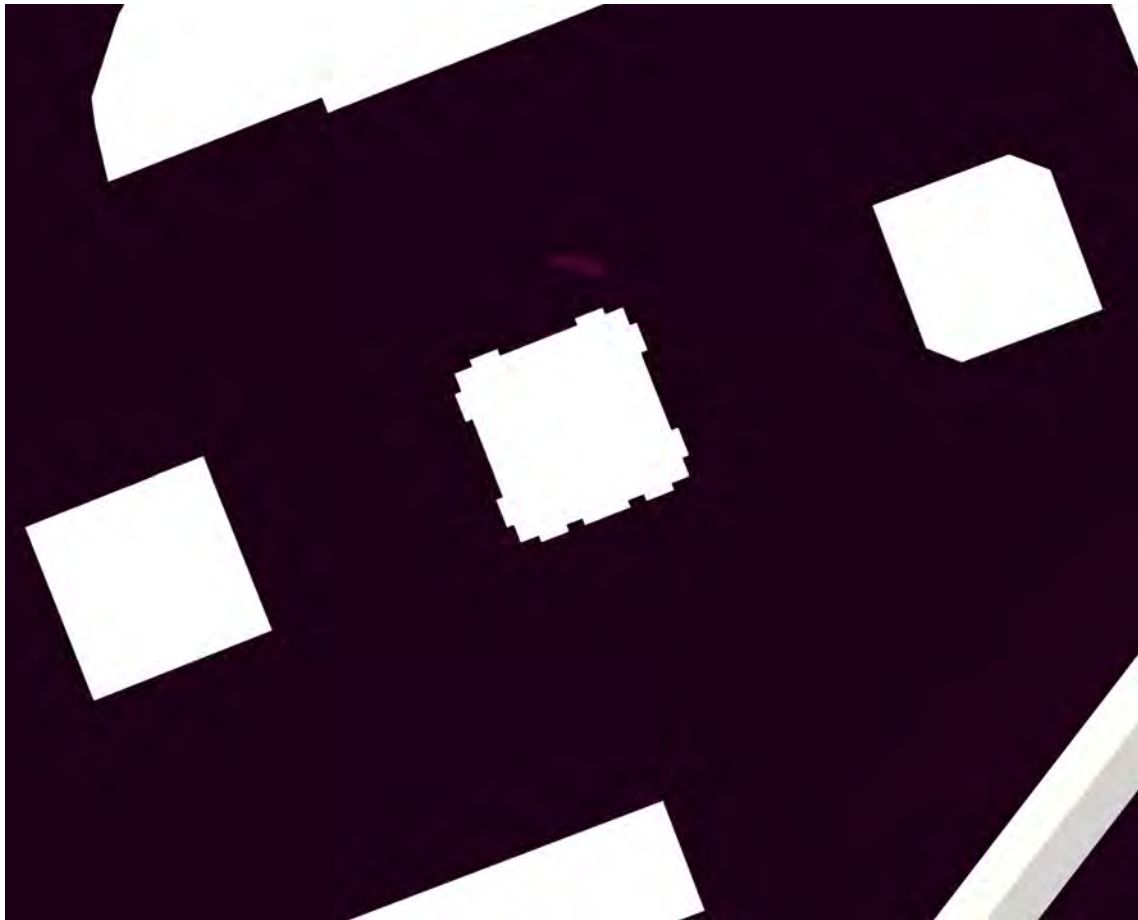
Windrichting: 60° Oost-Noordoost



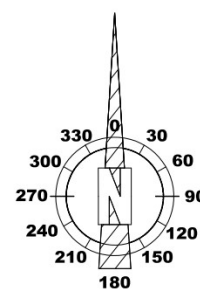
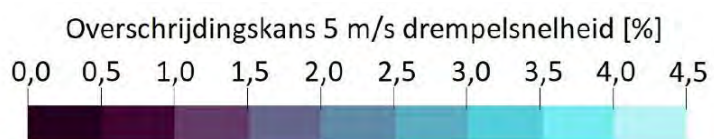
Windrichting: 90° Oost



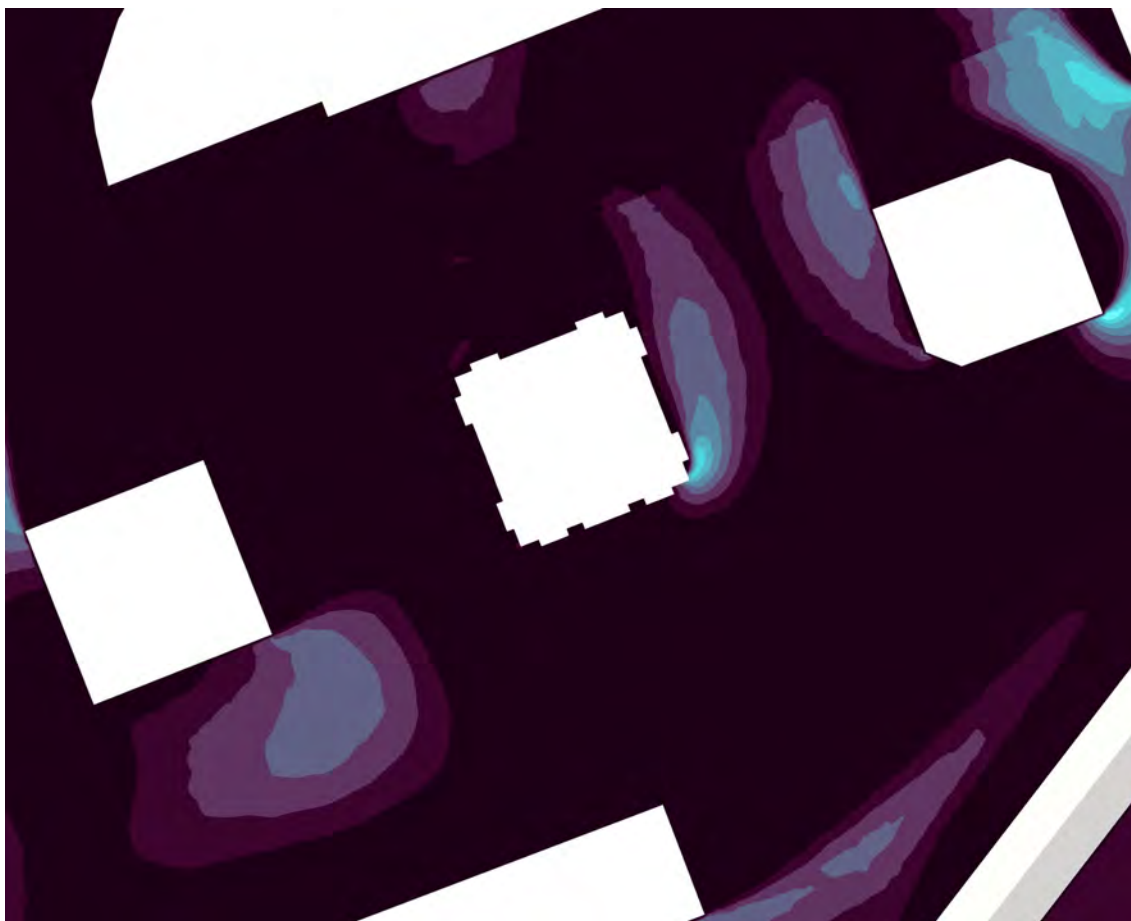
Windrichting: 120° Oost-Zuidoost



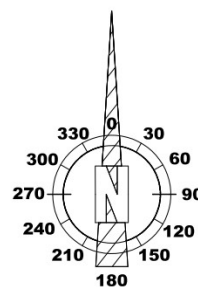
Windrichting: 150° Zuid-Zuidoost



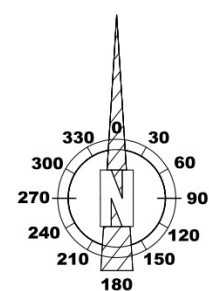
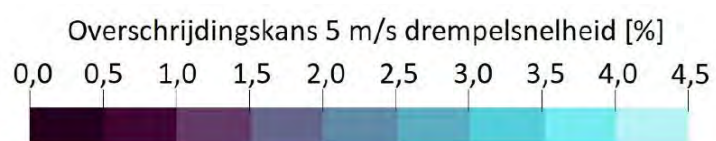
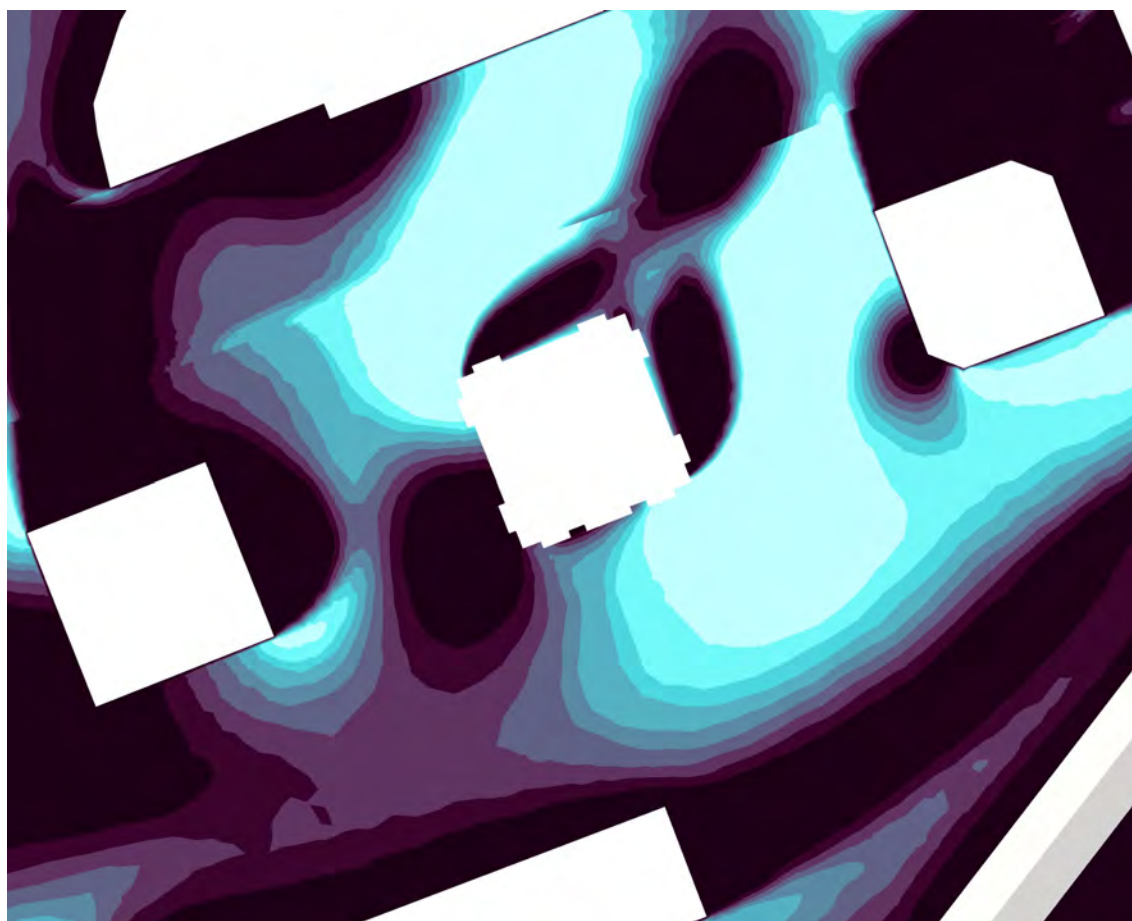
Windrichting: 180° Zuid



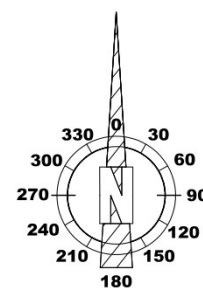
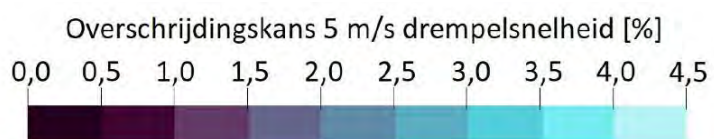
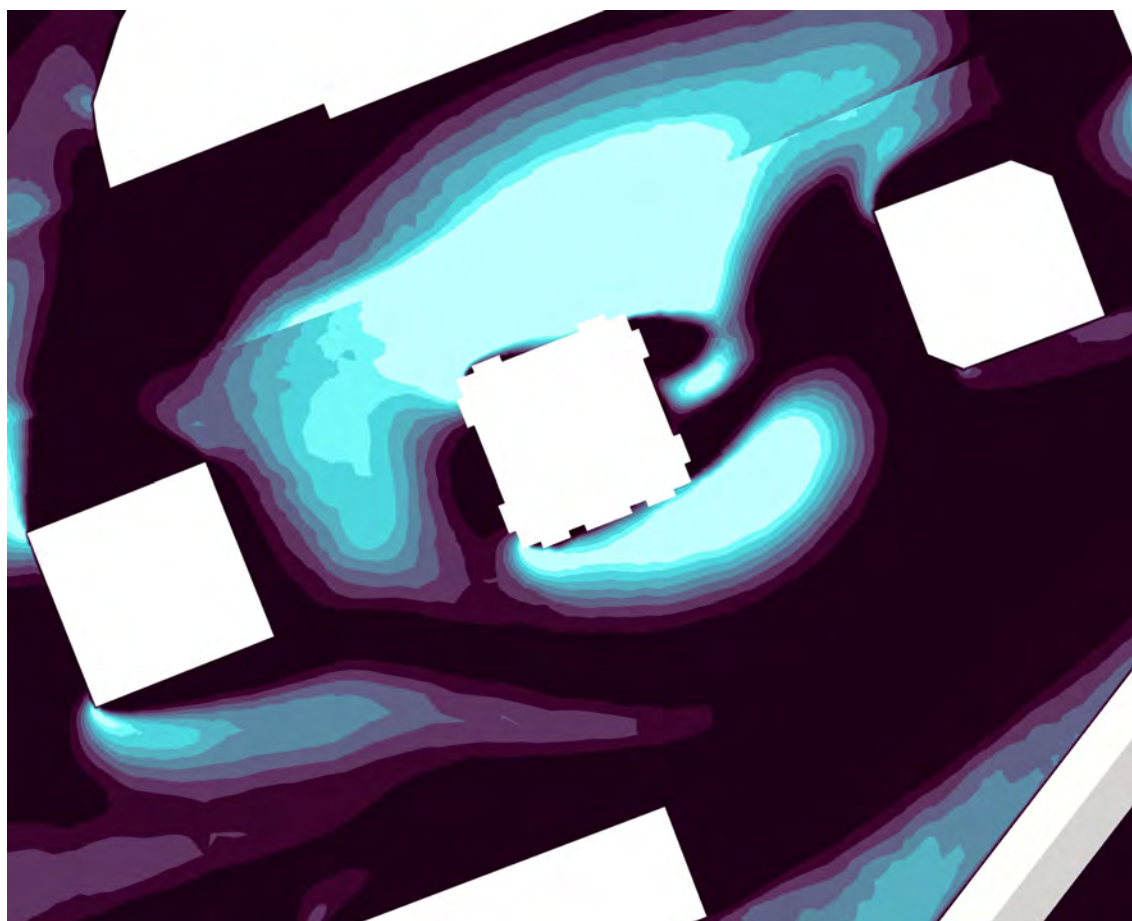
Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid [%]



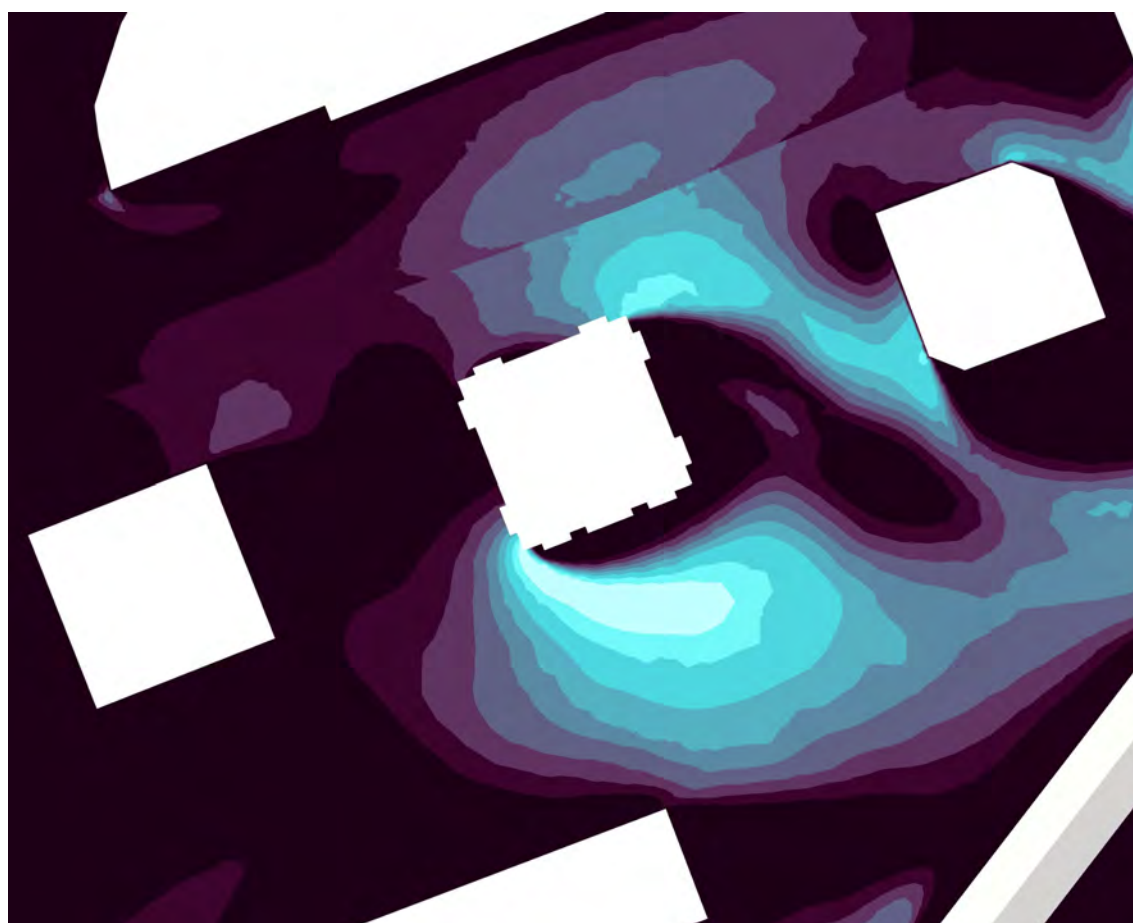
Windrichting: 210° Zuid-Zuidwest



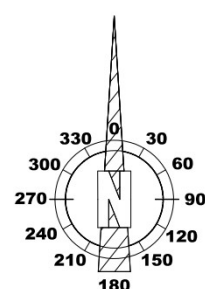
Windrichting: 240° West-Zuidwest



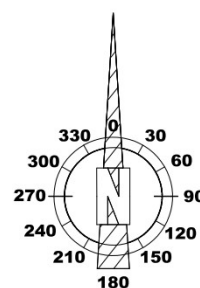
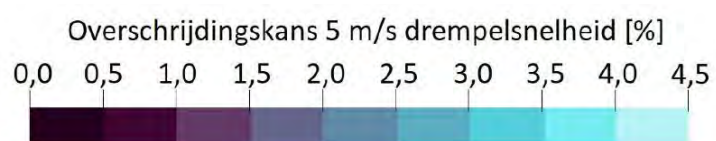
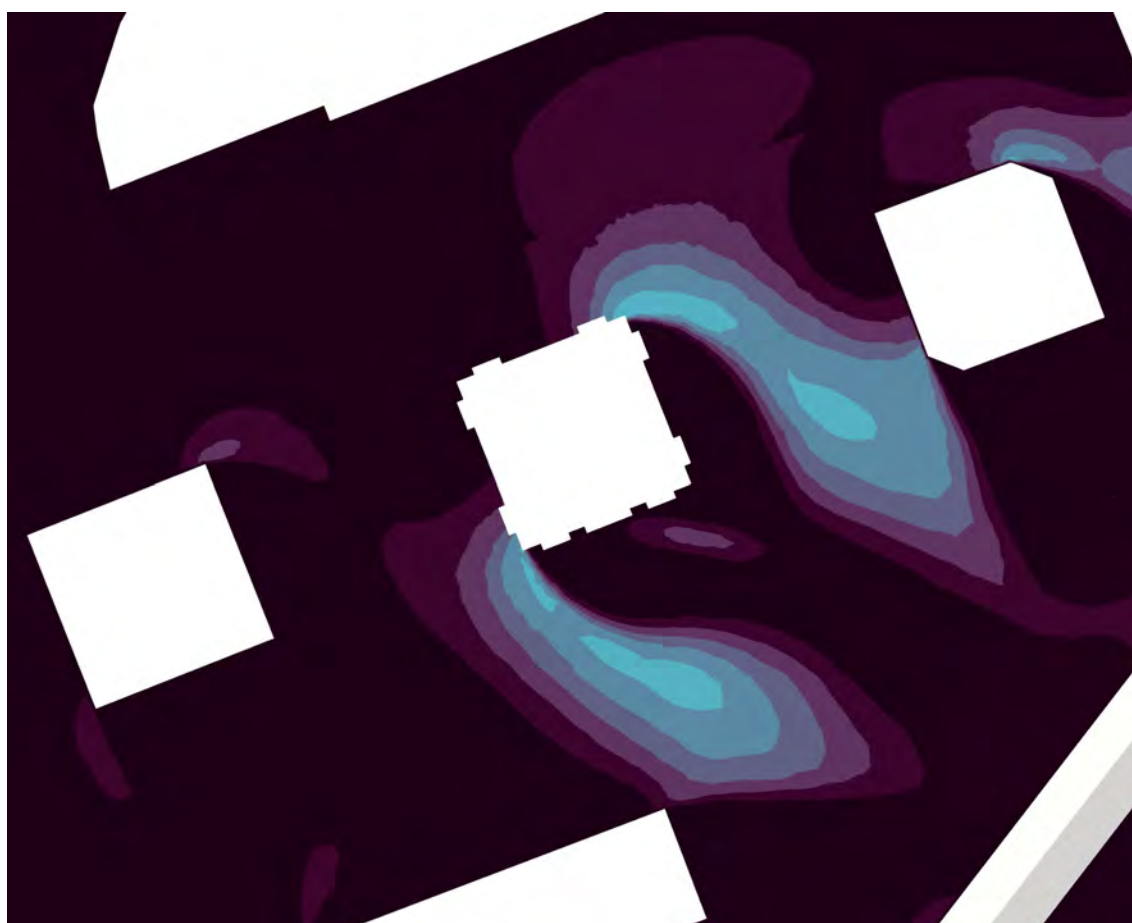
Windrichting: 270° West



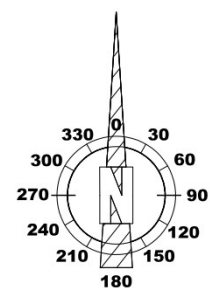
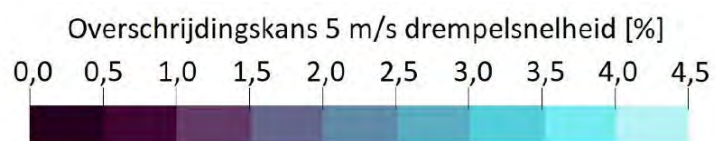
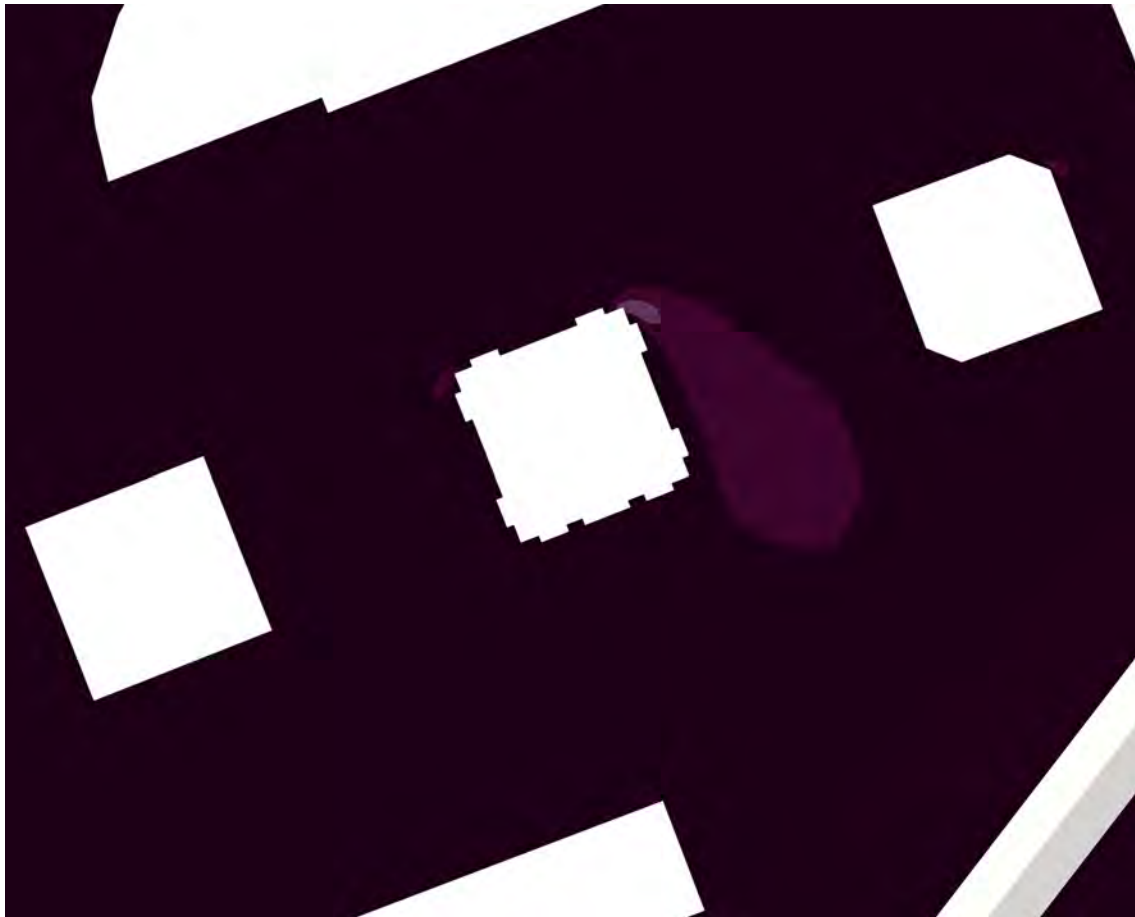
Overschrijdingskans 5 m/s drempelsnelheid [%]



Windrichting: 300° West-Noordwest

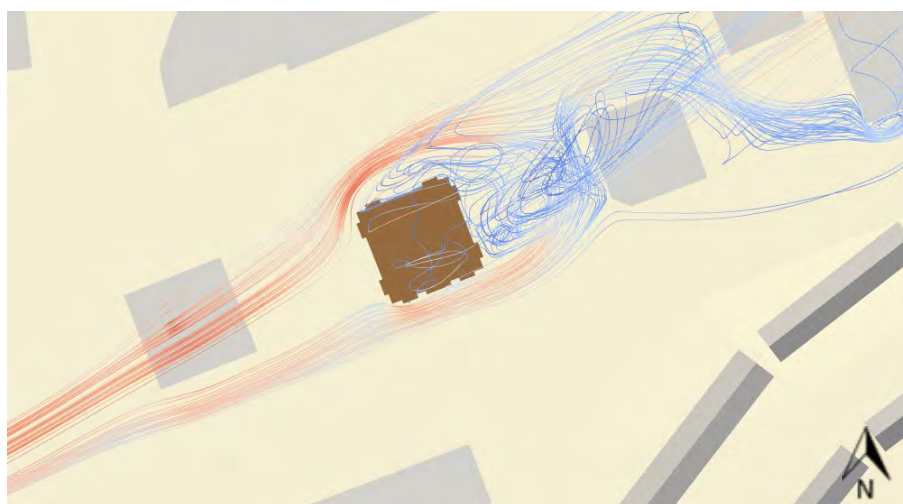
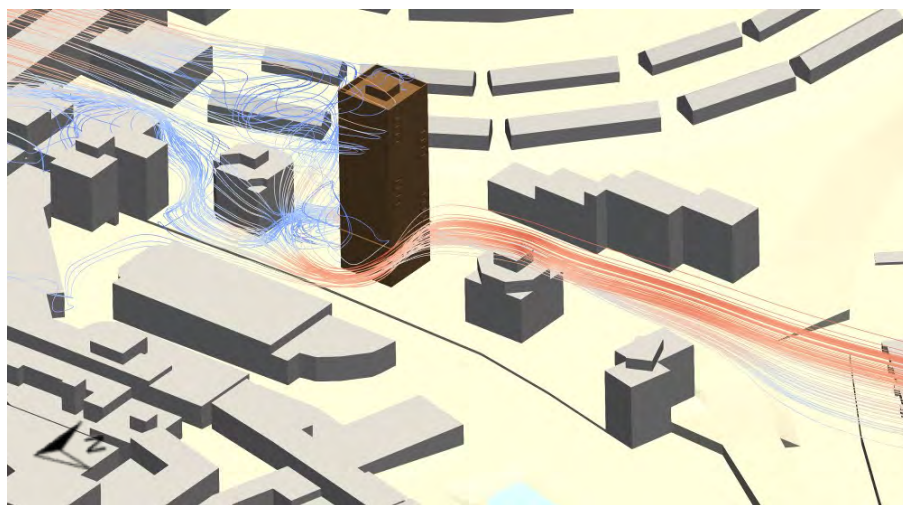
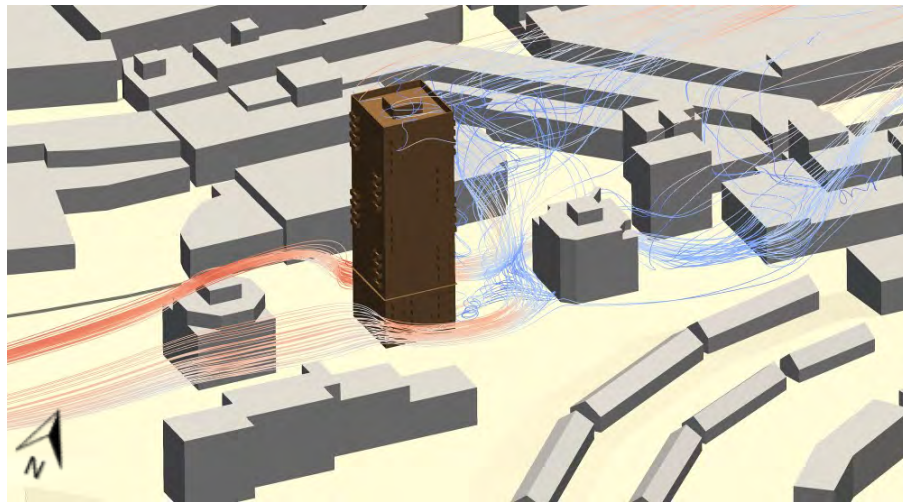


Windrichting: 330° Noord-Noordwest

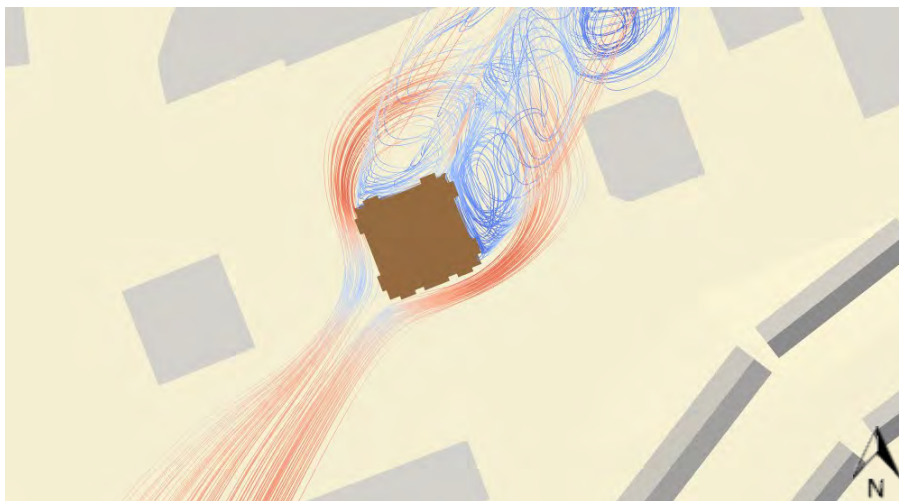
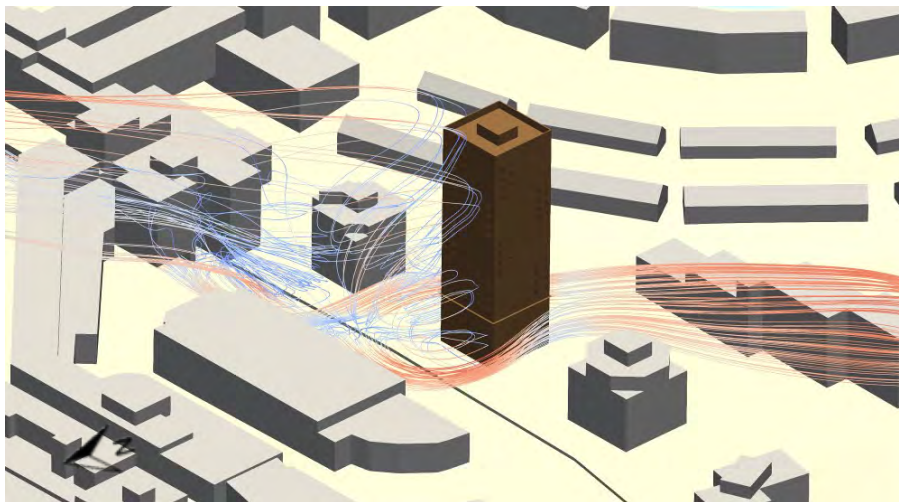
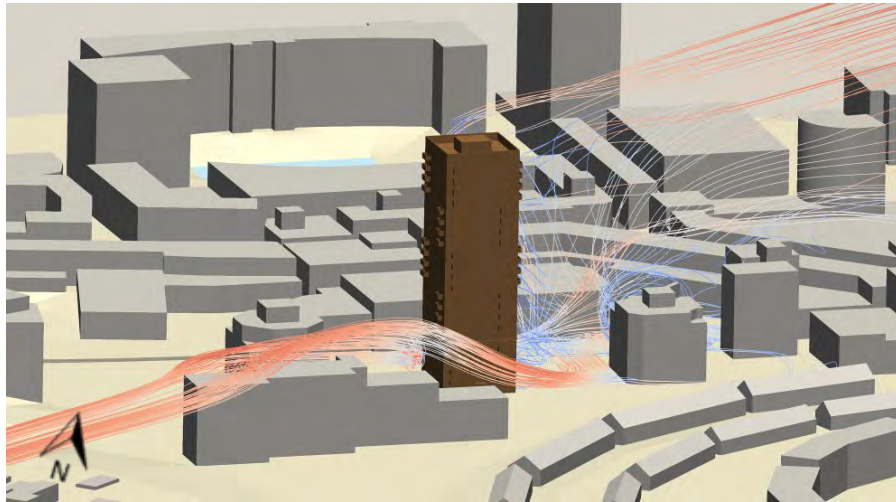


Bijlage IV Stromingslijnen

Stromingslijnen WZW



Stromingslijnen ZZW



Bijlage 3 Aanvullende memo windhinder



MEMO

T.a.v. de heer D. Erkel
Van de heer ing. T.H.A.M. Taris

Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505
E info@cauberg Huygen.nl
W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562
IBAN NL71RABO0112075584

Datum	Referentie	Behandeld door	E-mail
11 juli 2022	05170-52450-02	T.H.A.M. Taris/CVr	thomas.taris@cauberg Huygen.nl

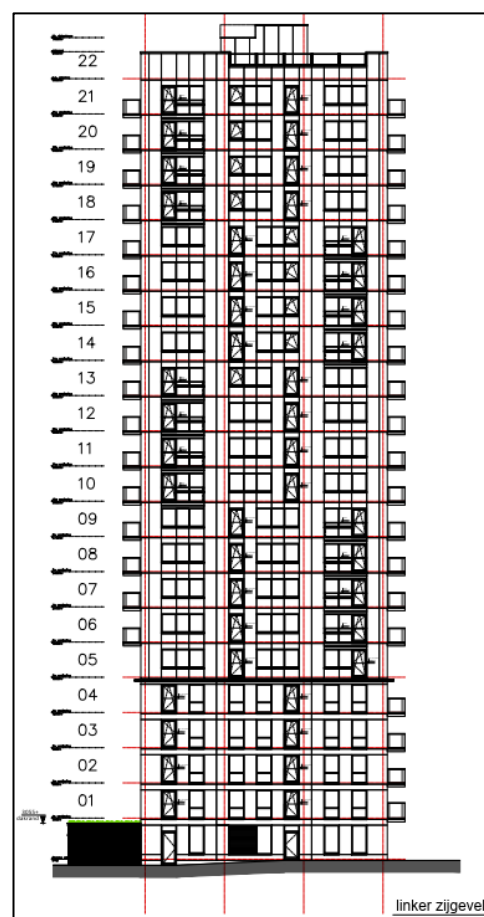
**Betreft: Project 'Sea Tower' te Zoetermeer:
windklimaat ten gevolge van ontwerp wijzigingen**

Door Cauberg Huygen is in januari 2020, in opdracht van BOQO, voor het plan 'Sea Tower' in Zoetermeer een windstudie conform NEN 8100:2006 uitgevoerd op basis van berekeningen met Computational Fluid Dynamics (CFD). De resultaten van deze studie zijn vastgelegd in het rapport getiteld "Sea Tower (Engelandlaan 270) te Zoetermeer; rapportage CFD-windhinderonderzoek" met kenmerk 05170-52450-01 en d.d. 31 januari 2020 (voortaan: Rapport CFD).

In deze studie is het ontwerp van de woontoren van december 2019 aangehouden. Inmiddels is het ontwerp van de woontoren gewijzigd. Op de begane grond is de plint uitgebreid met een fietsenstalling aan de noordzijde. Deze fietsenstalling is 3,05 m hoog en 6,23 m breed.

Voor het overige is het bouwvolume van de toren niet gewijzigd (lengte x breedte x hoogte gelijk gebleven).

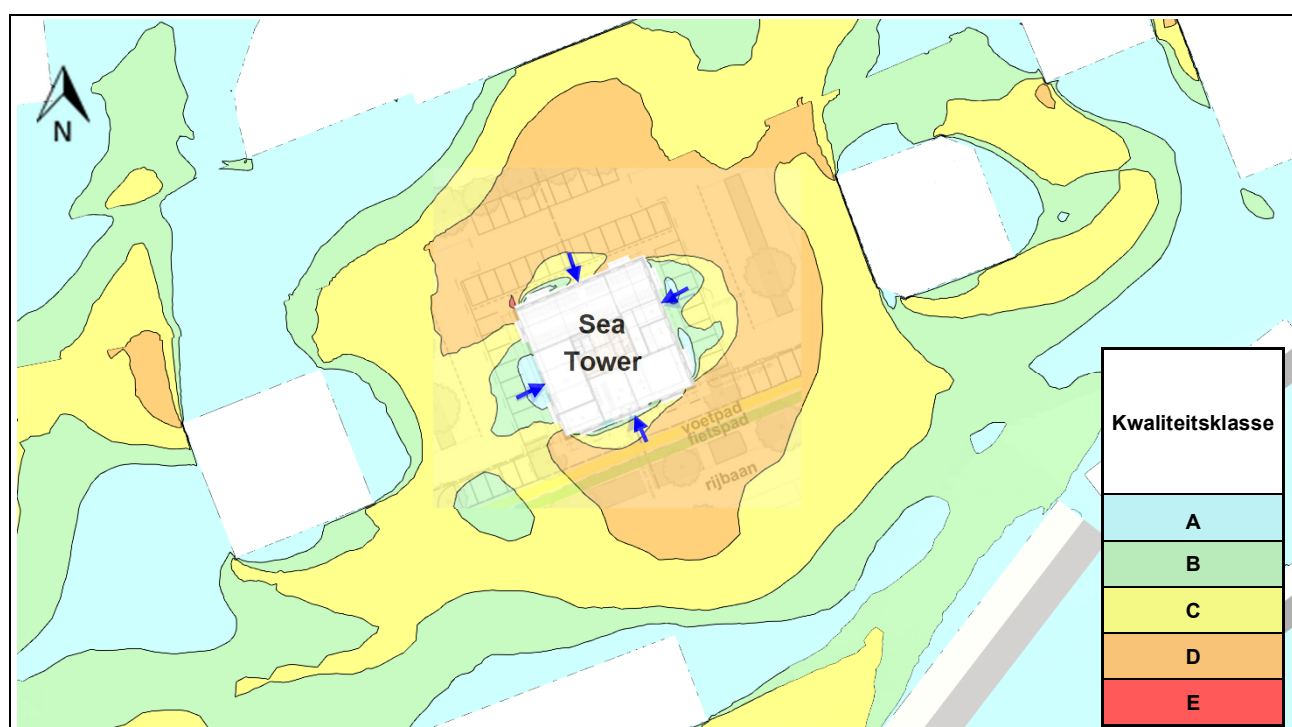
De gevolgen van deze ontwerp wijziging op het windklimaat rondom het nieuwbouwplan zijn in deze memo beknopt beschreven. Deze beoordeling betreft een inschatting gemaakt op basis van de resultaten van het CFD-windhinderonderzoek en op grond van de bij het bureau aanwezige expertise en kennis.



Figuur 1: Ontwerp wijziging t.o.v. ontwerp t.b.v. CFD-windhinderonderzoek: fietsenstalling als uitbreiding van de plint aan de noordzijde

Gevolgen van de ontwerpwijziging op het te verwachten windklimaat

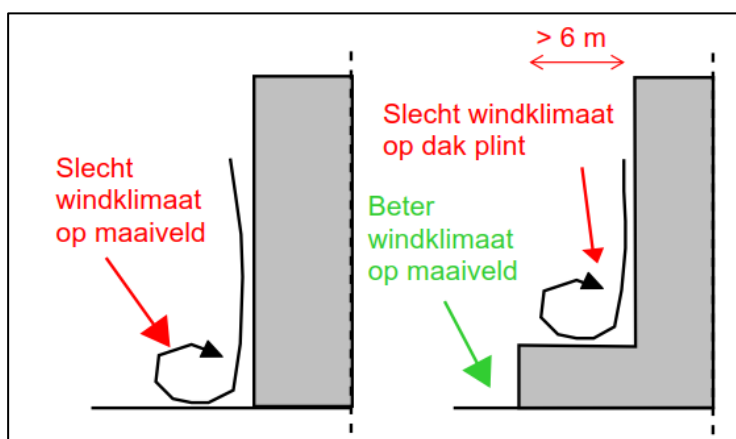
Geconcludeerd mag worden dat de resultaten en conclusies uit het Rapport CFD (zie figuur 2) geldig blijven voor het windklimaat rondom de Sea Tower, omdat de toren qua bouwvolume (hoogte, lengte en breedte) ongewijzigd is.



Figuur 2: Beoordeling van het windcomfort conform NEN8100 (Rapport CFD)

Zoals toegelicht is in het Rapport CFD, wordt het minder goede windklimaat (klasse D, matig windklimaat voor doorlopen, oranje gebied in figuur 2) veroorzaakt doordat een hoge toren in een overwegend 'laagbouw' omgeving geplaatst wordt. Daardoor kan de van het gebouw afstromende wind vrij en versneld over het maaiveld afstromen.

Echter door het uitbreiden van de plint van de toren aan de noordzijde wordt voorkomen dat de wind langs de noordzijde van het gebouw naar het maaiveld afstroomt, zie ook figuur 3. De uitbreiding van de plint (fietsenstalling) is daarvoor breed genoeg (> 6 m). De wervelingen stromen niet meer over het maaiveld uit, maar over het dak van de fietsenstalling. Daardoor zal op maaiveldniveau het windklimaat aan de noordzijde van de toren verbeteren: de zone met windklasse D aan de noordzijde wordt kleiner.



Figuur 3: Schematische windstromingen rondom vrijstaande hoogbouw bovenop een brede plint

Ook zal de zeer beperkte zone met klasse E naar verwachting niet meer aanwezig zijn, en daalt het risico op windgevaar ter hoogte van de noordwestelijke gebouwhoek. Opgemerkt wordt dat op het dak van de fietsenstalling dan wel een slecht windklimaat aanwezig zal zijn, maar hier is echter geen gebruiksfunctie voorzien (dak is niet toegankelijk).

Voor de maatregelen die een positief effect kunnen hebben op het windklimaat in de directe omgeving van het plan verwijzen wij naar het Rapport CFD (hoofdstuk 5.3).

Conclusie

Op basis van bovenstaande kan gesteld worden dat de gewijzigde gebouwworm uitsluitend een positief effect heeft op het windklimaat op maaiveldniveau. Naast het voorkomen van nadelige wervelingen op als gevolg van neerwaartse luchtstromingen zal naar verwachting ook op windklasse gebied een verbetering ontstaan: Windklasse D wordt naar verwachting kleiner en windklasse E zal niet langer aan de orde zijn.

Bijlage 4 Notitie bezonning naastgelegen torens



Betreft : Engelandlaan 270 te Zoetermeer
Kenmerk : 1924-N01a
Onderwerp : Onderbouwing bezonningsduur van de naastgelegen torens
Datum : 28 augustus 2020

NOTITIE

Aanleiding en doelstelling

In opdracht van BOQO is deze notitie opgesteld. De gemeente heeft naar aanleiding van het rapport met kenmerk 1924-Z01a om nadere onderbouwing gevraagd met betrekking tot de hoeveelheid bezonning ten gevolge van de geplande nieuwbouw (toren) op het adres Engelandlaan 270 te Zoetermeer.

Doel van deze notitie is om inzichtelijk te maken in welke mate (procentueel of in aantal uren) de effecten van de nieuwbouw optreden tot de direct naastgelegen torens. Het betreft de toren met de adressen Engelandlaan 164 t/m 262, hierna te noemen linker toren. En de toren met de adressen Engelandlaan 350 t/m 392, hierna te noemen rechter toren.

Uitgangspunten

In de bijlagen zijn berekeningen van de bezonningsduur gemaakt op de relevante peildata 19 februari (representatief voor 21 oktober), 21 maart (representatief voor 21 september), 21 april (representatief voor 21 augustus), 21 mei (representatief voor 21 juli) en 21 juni. Deze peildata geven een goede indruk van de mogelijke hoeveelheid bezonning per dag binnen de periode (=8 maanden) overeenkomstig de lichte TNO-bezonningsnorm. Deze richtlijn stelt dat er in woonkamers tenminste 2 uur bezonning per dag mogelijk moet zijn. De positie van de openingen zijn niet bekend daarom wordt uitgegaan van de gevelvlakken waar mogelijk invloed is.

Om de grootste verschillen te lokaliseren zijn de hoogste en laagste waarden in zwart omcirkeld in bijlage 1 en 2. De afname op de betreffende lokalisatie is uitgedrukt in [h] en [%]. De zuid- en oostgevel van de linker toren zijn meegenomen in de berekening omdat hier invloed valt te verwachten. Voor de rechter toren zijn dit de zuid- en westgevel. Op de noordgevel is weliswaar tussen 21 maart en 21 september bezonning mogelijk maar valt er geen invloed te verwachten.

Resultaten linker toren

- Op 19 februari is er geen invloed van de geplande toren.
- 21 maart – 21 april (representatief voor 21 september – 21 augustus):
 - Er treden overwegend weinig afnames op ter plaatse van de zuidgevel.
 - Op een deel van de oostgevel treden er afnames op variërend van -13% tot -33%. In de geplande situatie is daar tenminste 3,3 uur bezonning per dag mogelijk.
 - Opgemerkt moet worden dat direct aan de andere zijde op de noordgevel nog bezonning mogelijk is later op de dag. Er kan dus ruimschoots meer dan 2 uur bezonning per dag toetreden tot de woningen.
- Tussen 21 mei - 21 juli:
 - Op de zuidgevel treden weinig afnames op.
 - De grootste afnames treden vooral op ter plaatse van de hogere delen van oostgevel variërend van -22% tot -41%. Benadrukt moet worden dat er tenminste 3,9 uur bezonning mogelijk blijft. Ook hier is aan de noordgevel nog bezonning mogelijk.

Resultaten rechter toren

- 19 februari – 21 juni (representatief voor 21 juni – 21 oktober):
 - Er is nauwelijks afname op de zuidgevel.
 - Op de hogere delen van de westgevel treden voornamelijk de grootste afnames op variërend van -21% tot -48%. Het is belangrijk op te merken dat er tenminste 2,7 uur bezonning mogelijk blijft. Via de noord of zuidgevel is er in de woning nog meer bezonning mogelijk.
- 21 april – 21 juni (representatief voor 21 juni – 21 augustus):
 - Er treden plaatselijk verbeteringen op. Dit valt te verklaren doordat de geplande nieuwbouw iets zuidelijker is gesitueerd dan het volume volgens de maximale bebouwingsmogelijkheden van het bestemmingsplan.



De woningen zullen in beide torens ruimschoots voldoen aan de lichte TNO-bezonningsnorm. Op beperkte delen is er sprake van een substantiële afname ten gevolge van de geplande nieuwbouw. Echter moet benadrukt worden dat dit tijdelijk is. Kortom van een onevenredige afname van bezonning op zowel de linker als rechter toren is geen sprake.

Rotterdam, 28 augustus 2020

ir. Jurriijn Tack

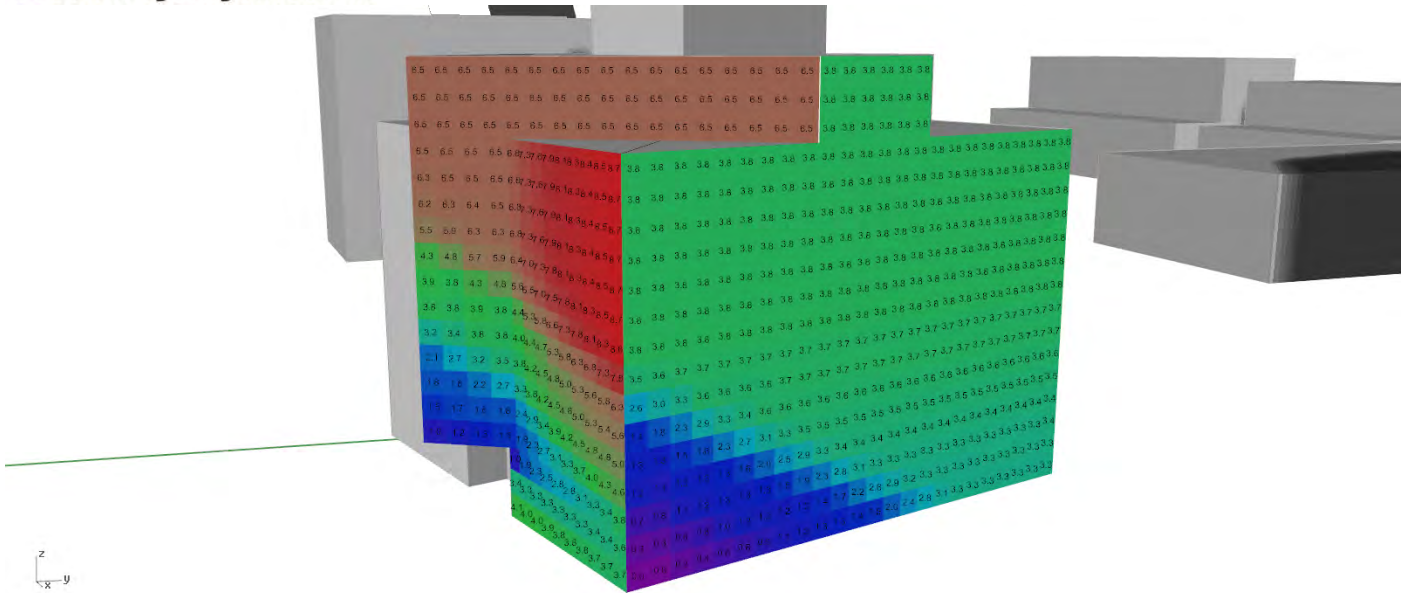
Deze notitie bevat 15 bladzijden.



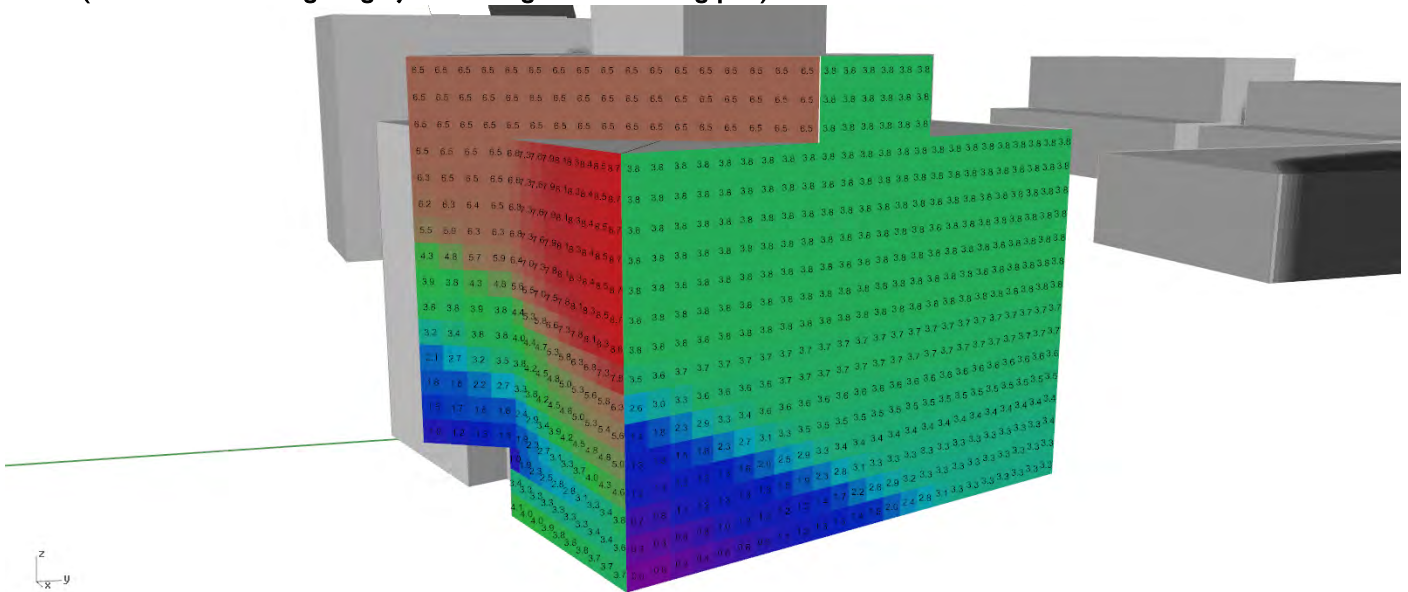
helder over zonlicht

bezonningsingenieur.nl

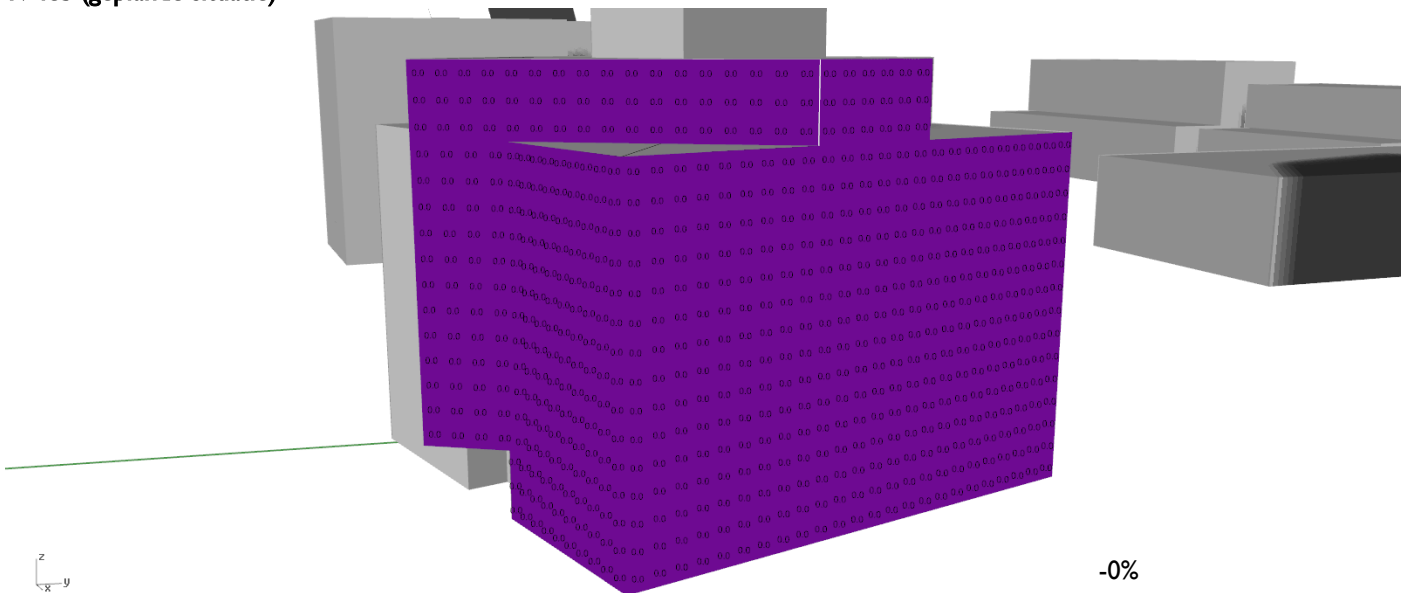
Bijlage I: Bezonningsduur linker toren



19-feb (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)

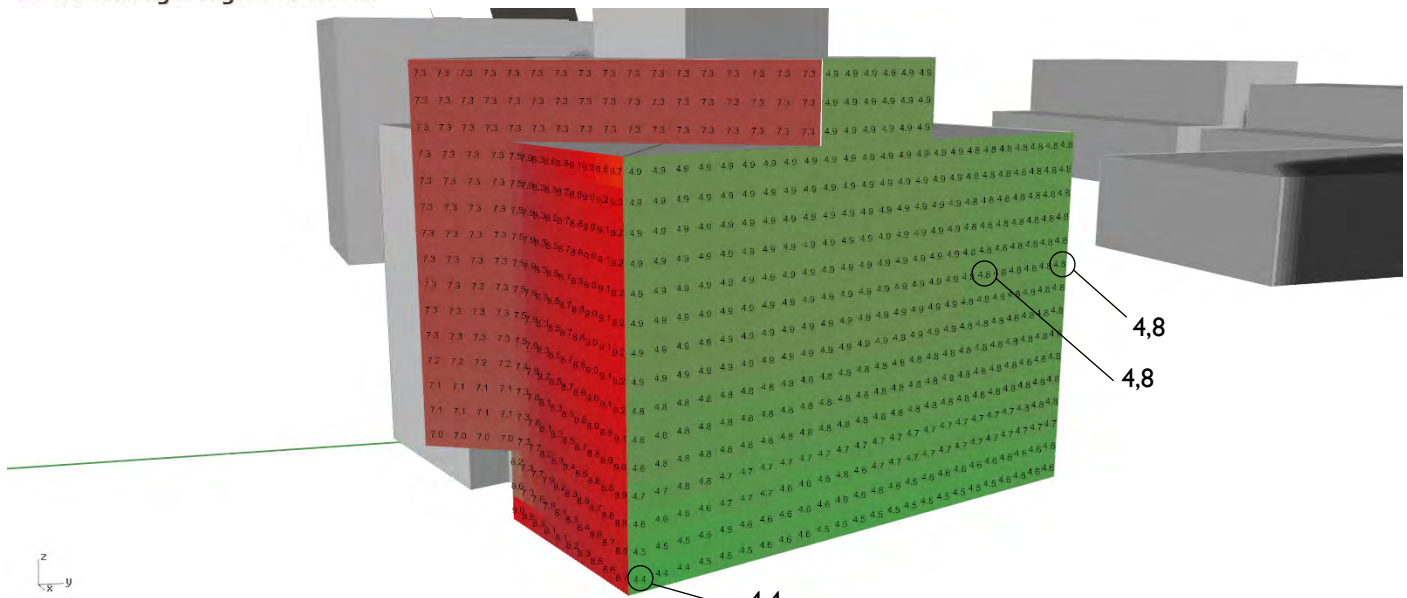


19-feb (geplande situatie)

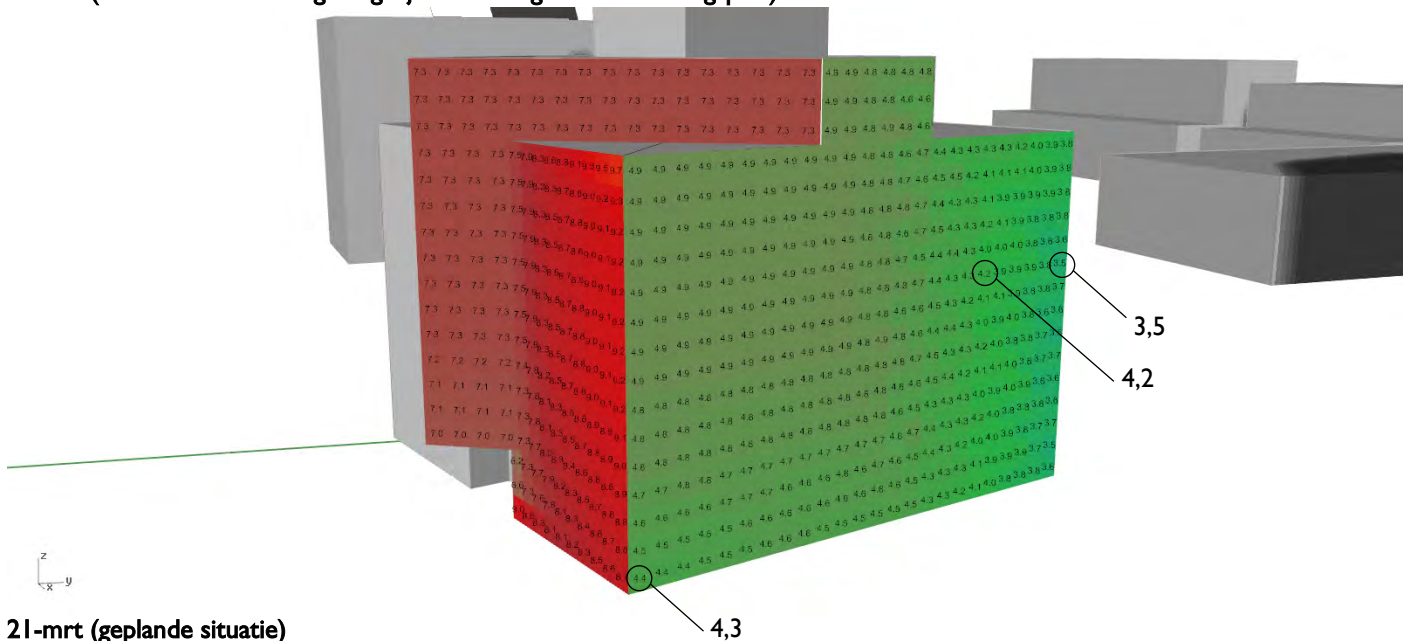


19-feb (afname)

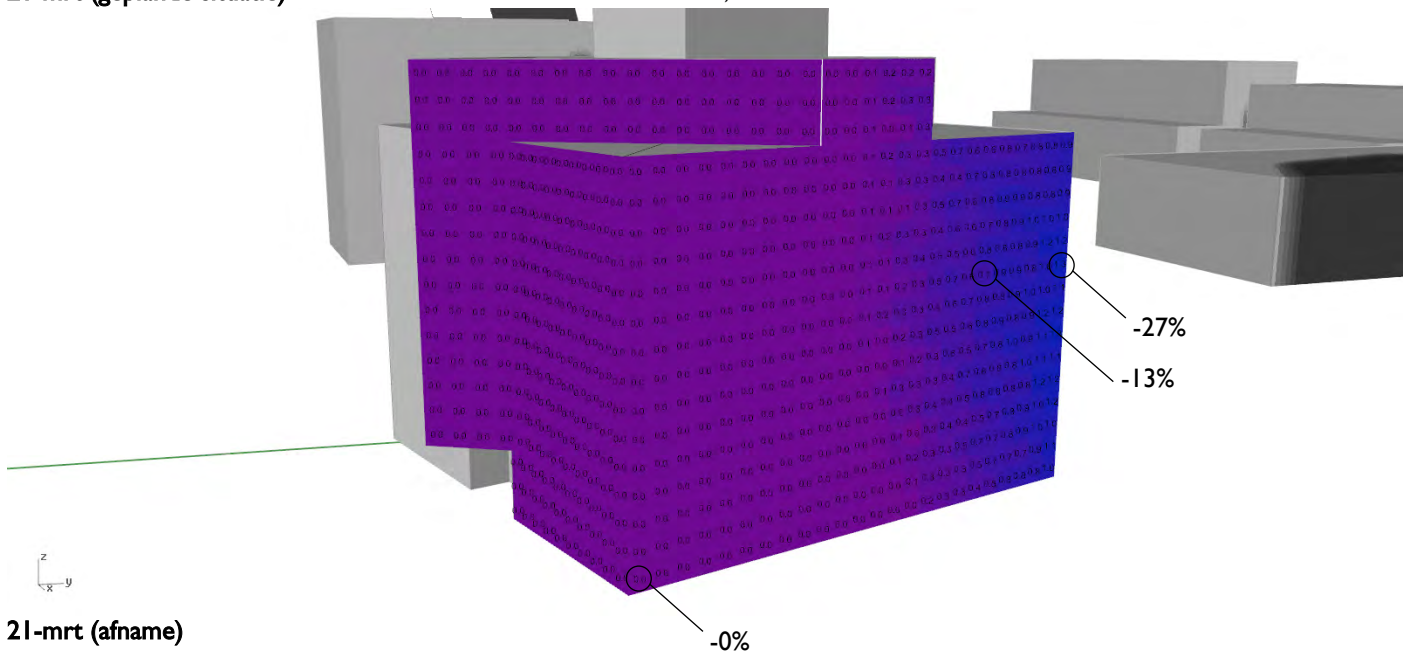
-0%



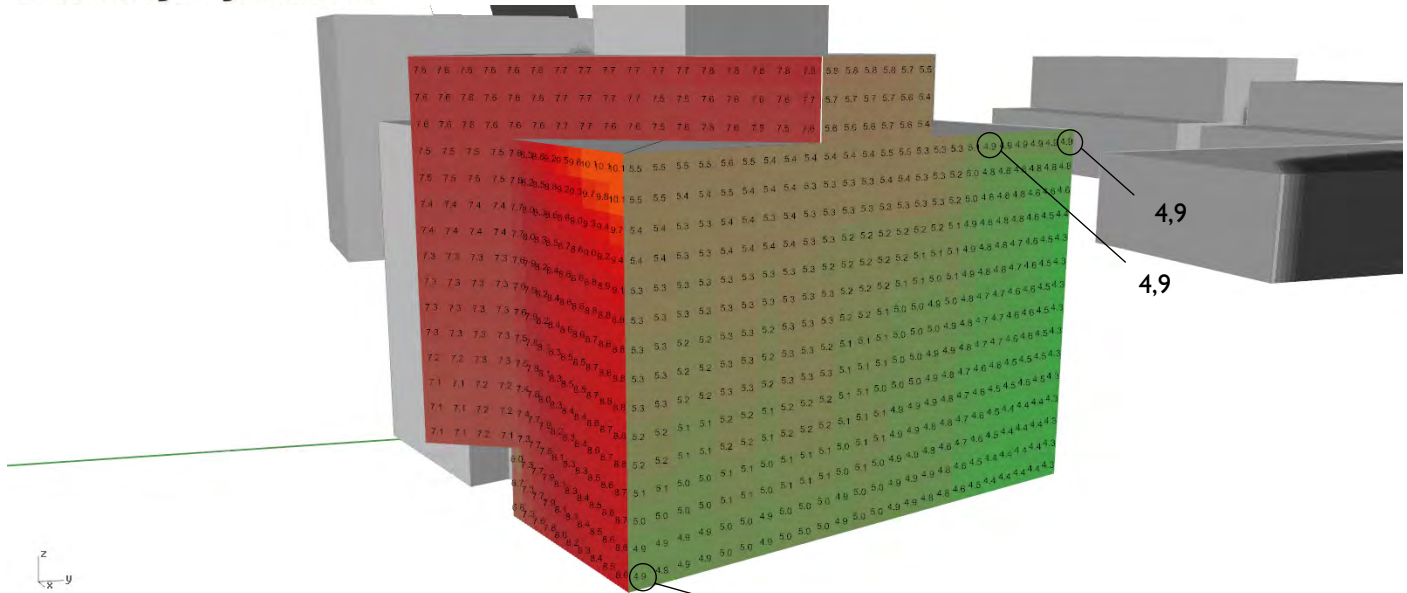
21-mrt (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)



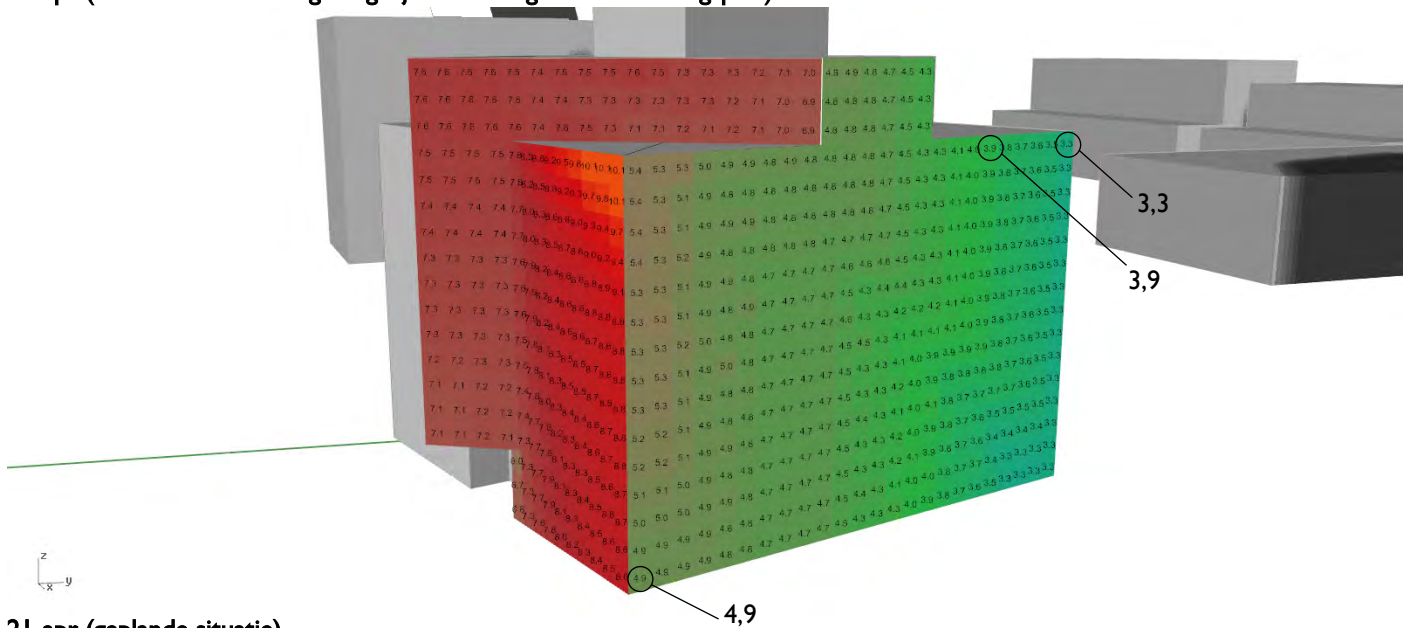
21-mrt (geplande situatie)



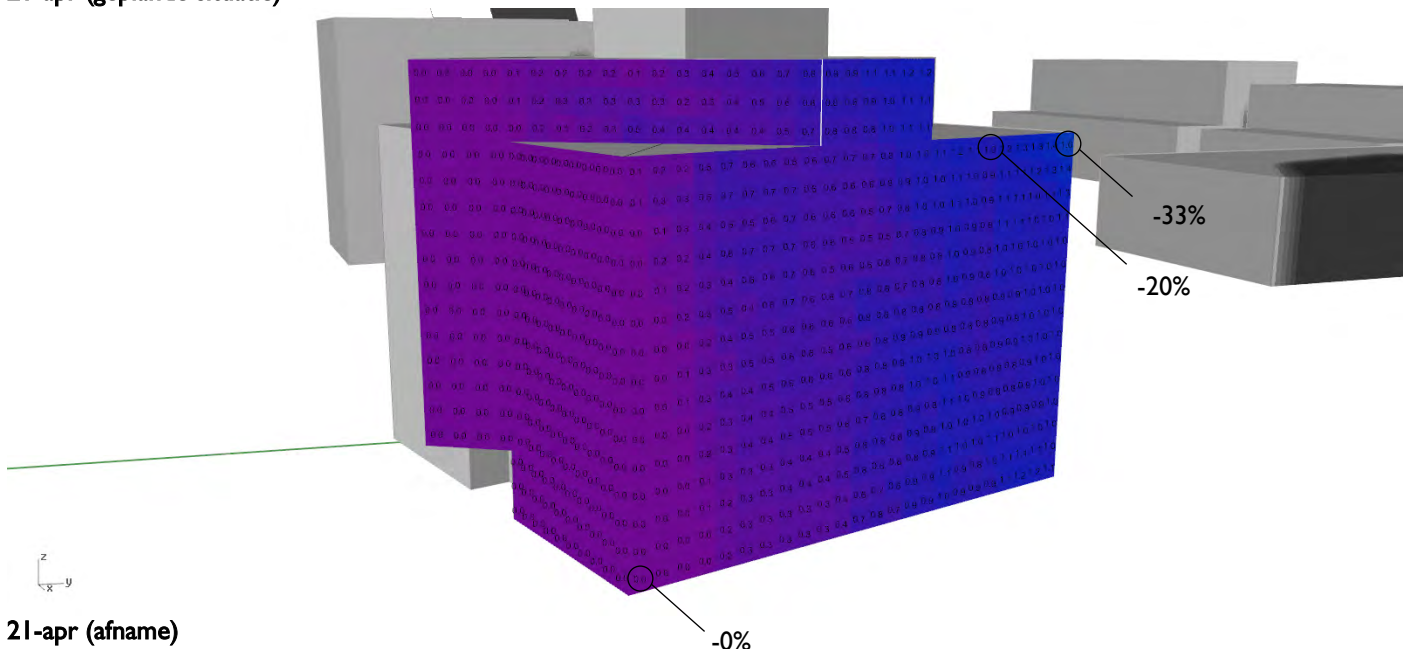
21-mrt (afname)



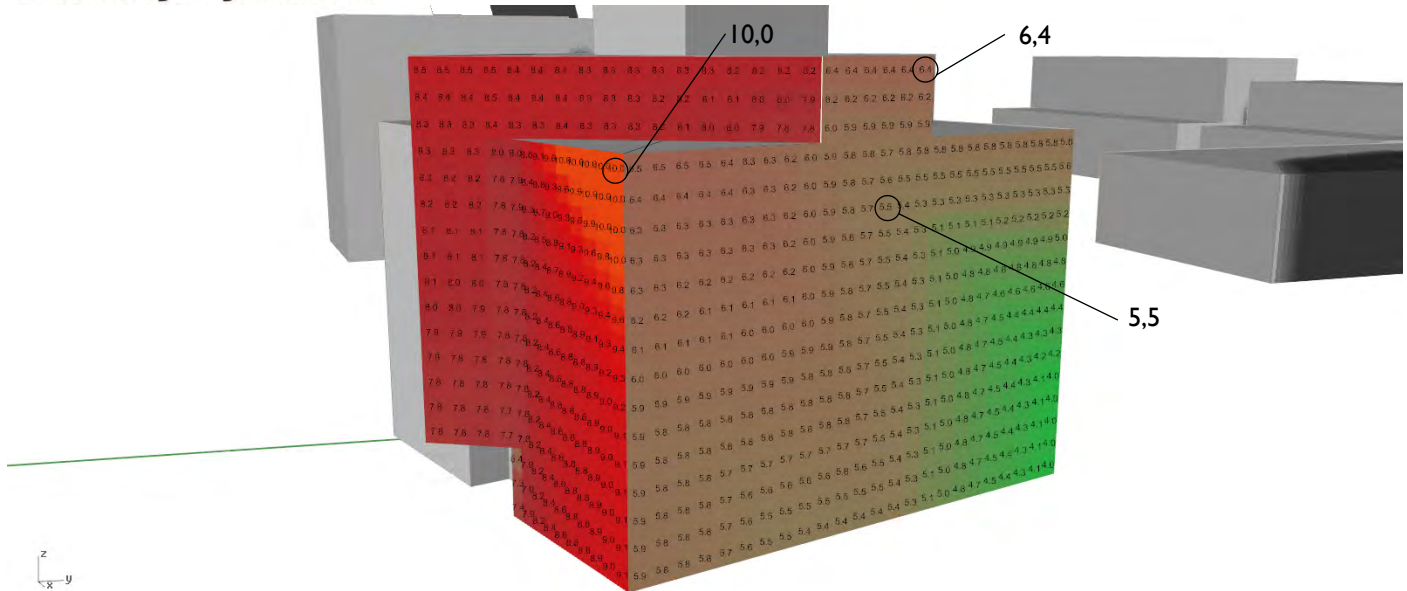
21-apr (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)



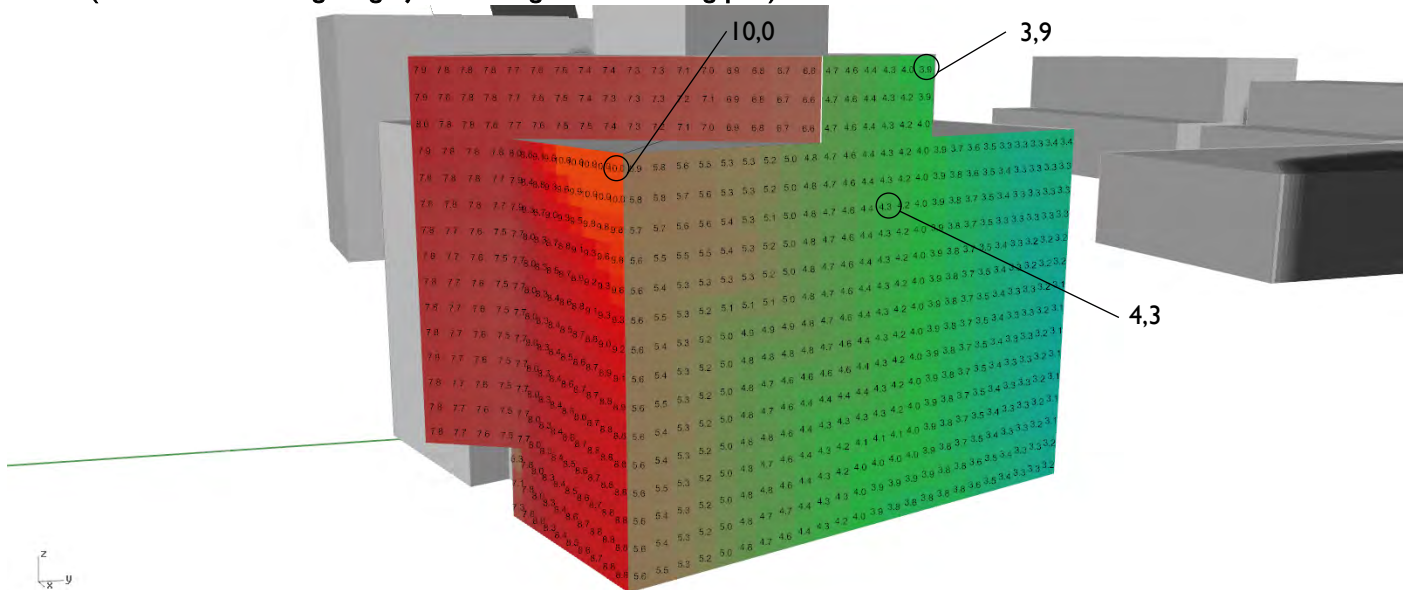
21-apr (geplande situatie)



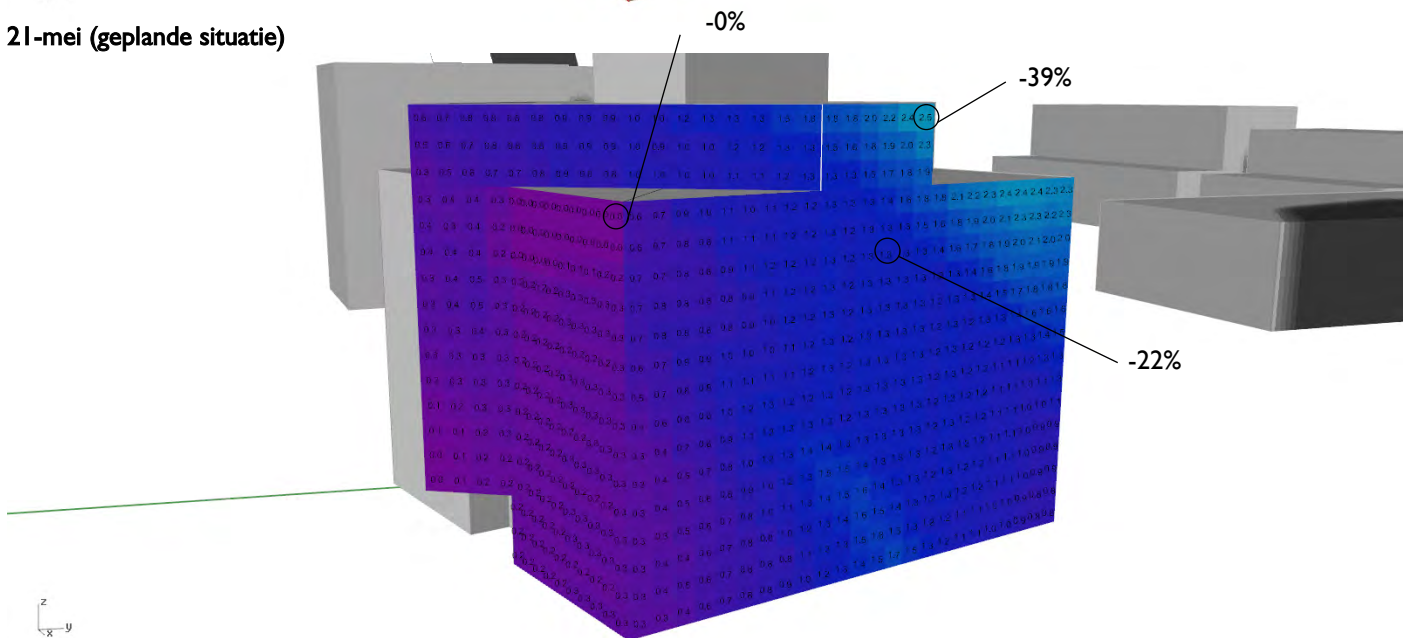
21-apr (afname)



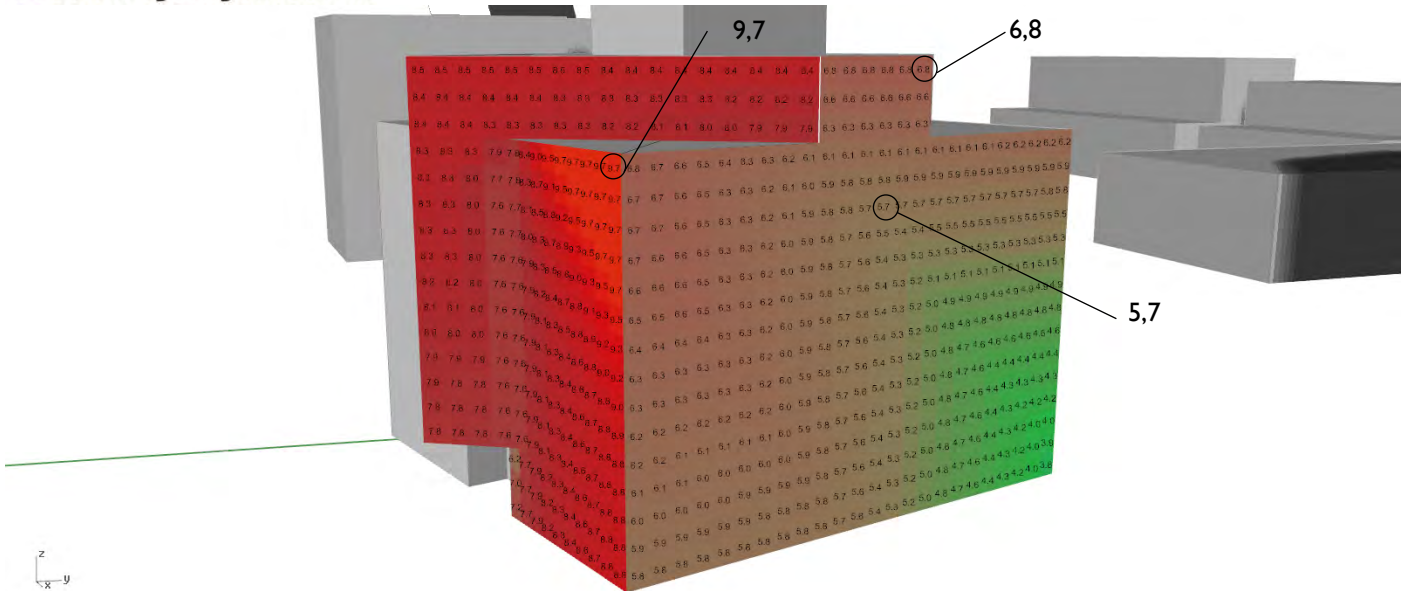
21-mei (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)



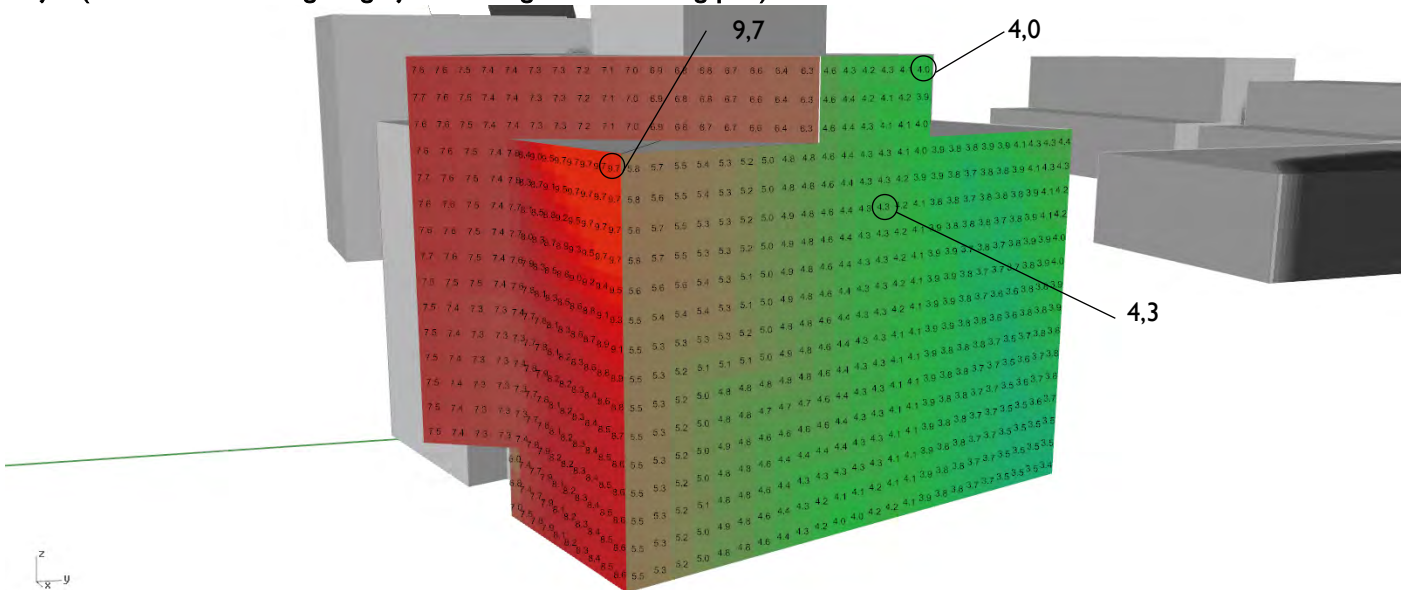
21-mei (geplande situatie)



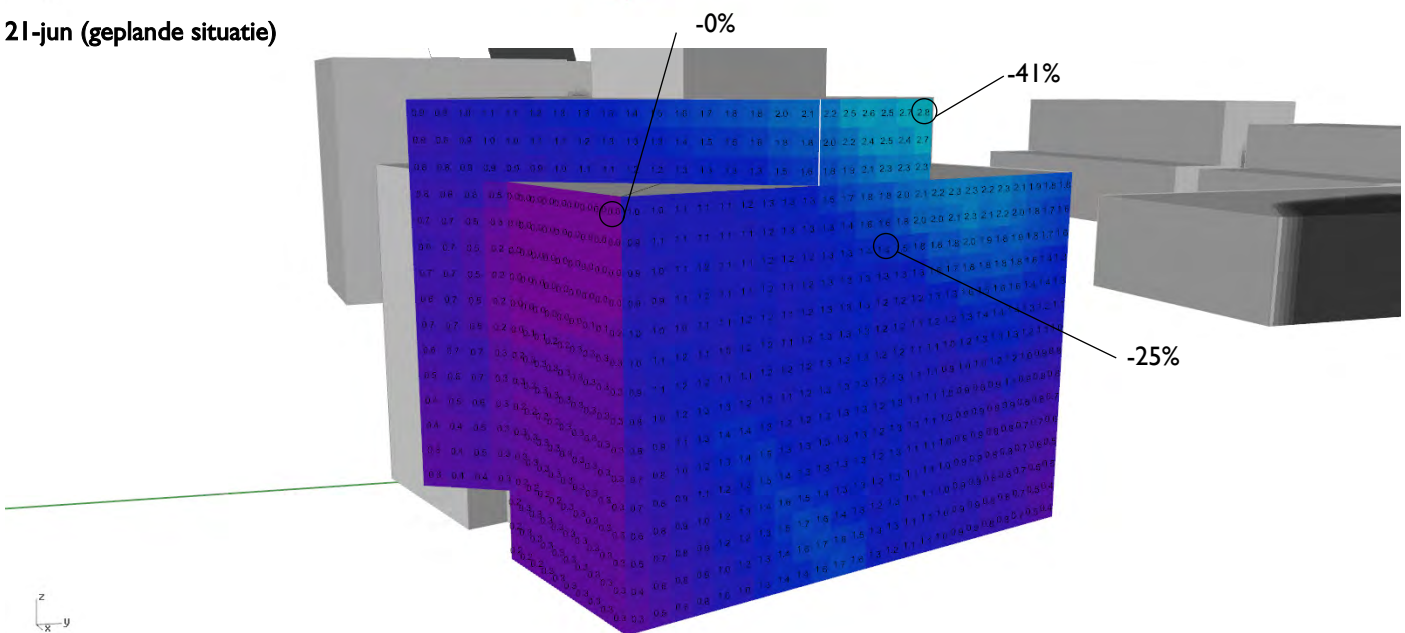
21-mei (afname)



21-jun (maximale bebouingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)



21-jun (geplande situatie)



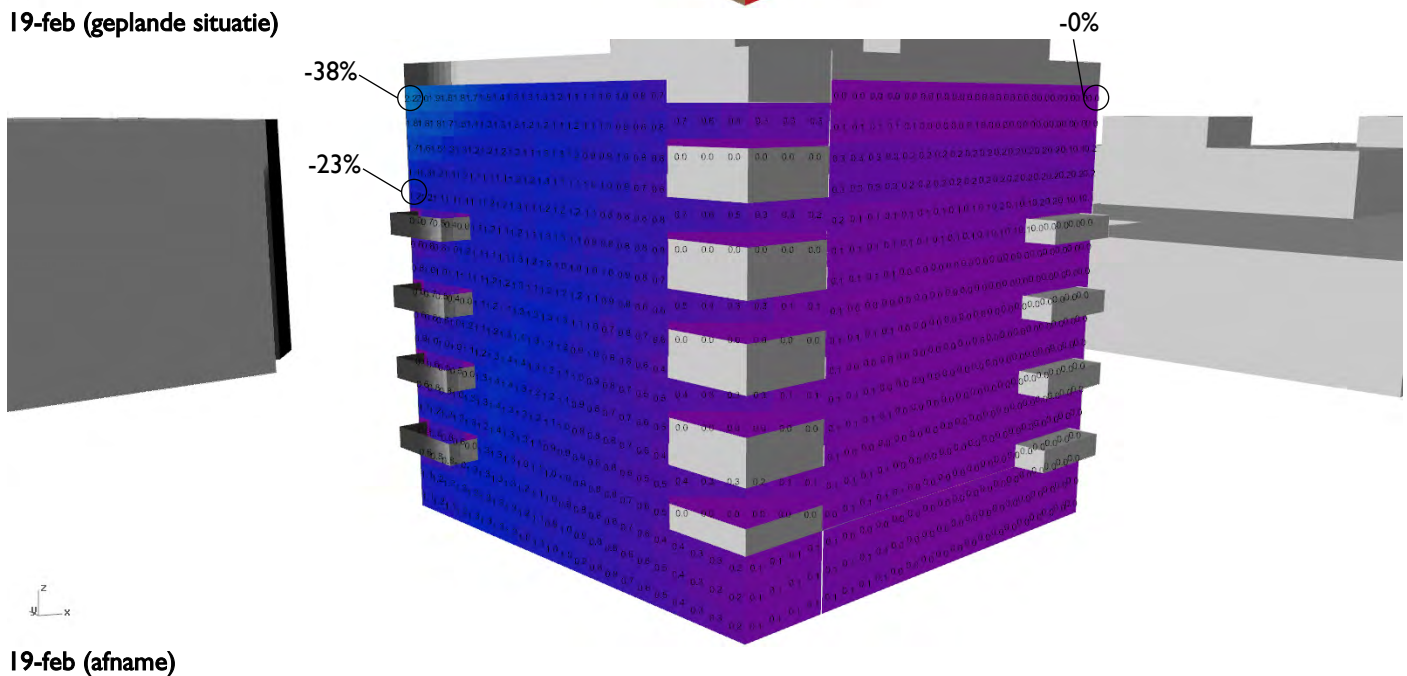
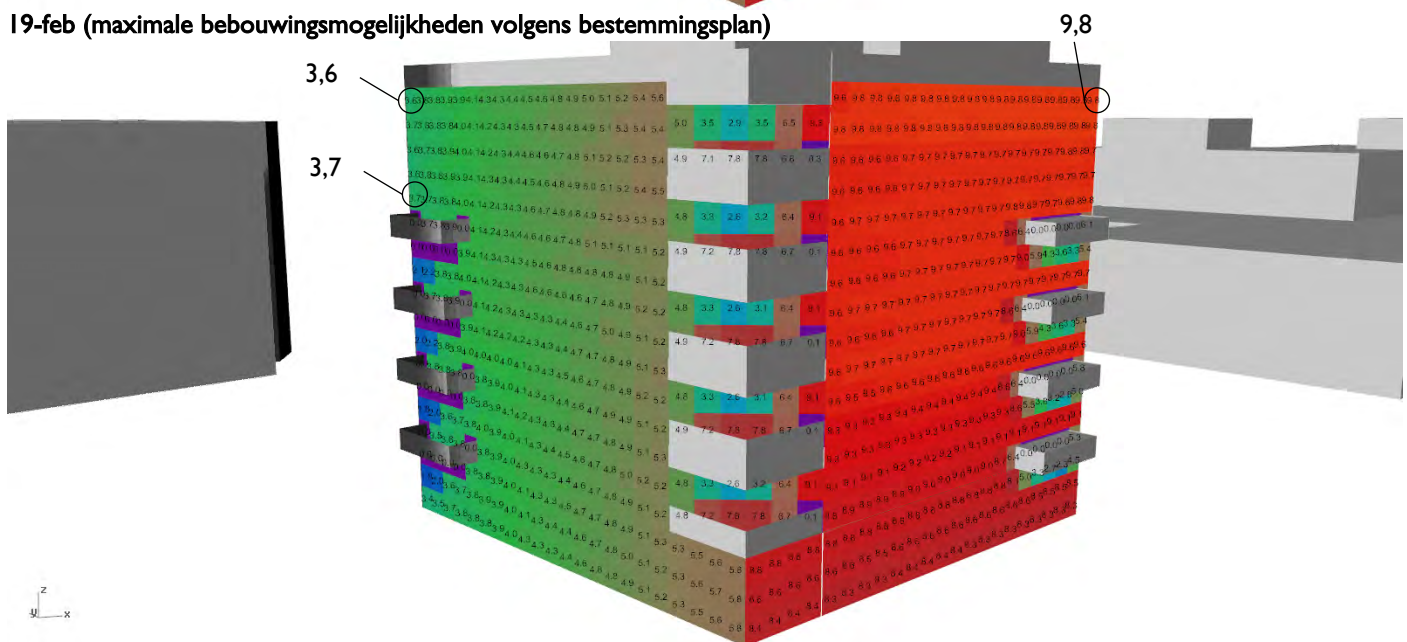
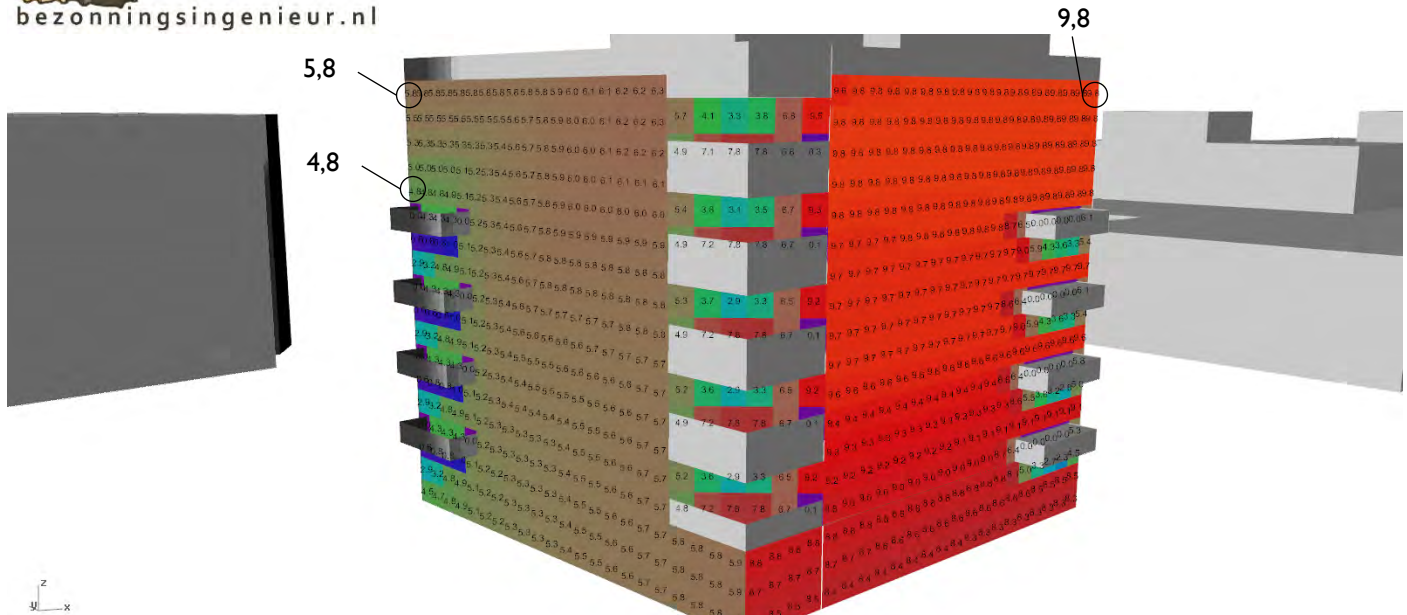
21-jun (afname)

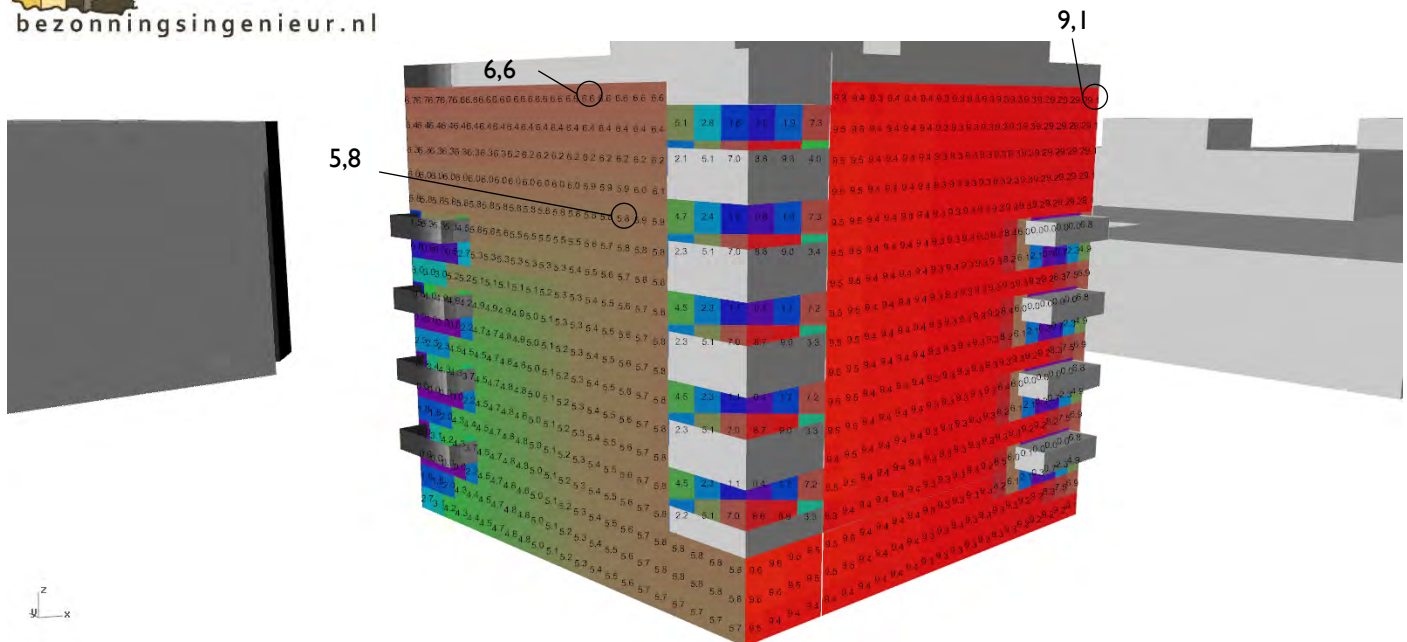


helder over zonlicht

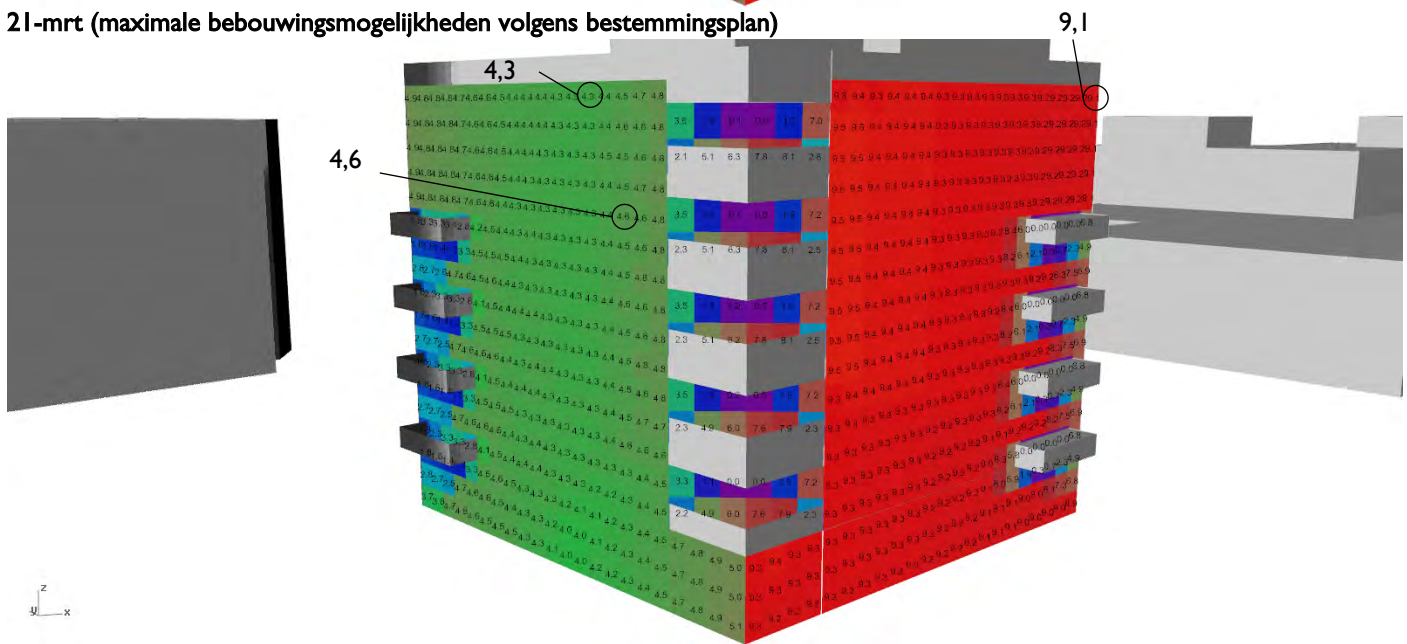
bezonningsingenieur.nl

Bijlage2: Bezonningsduur rechter toren

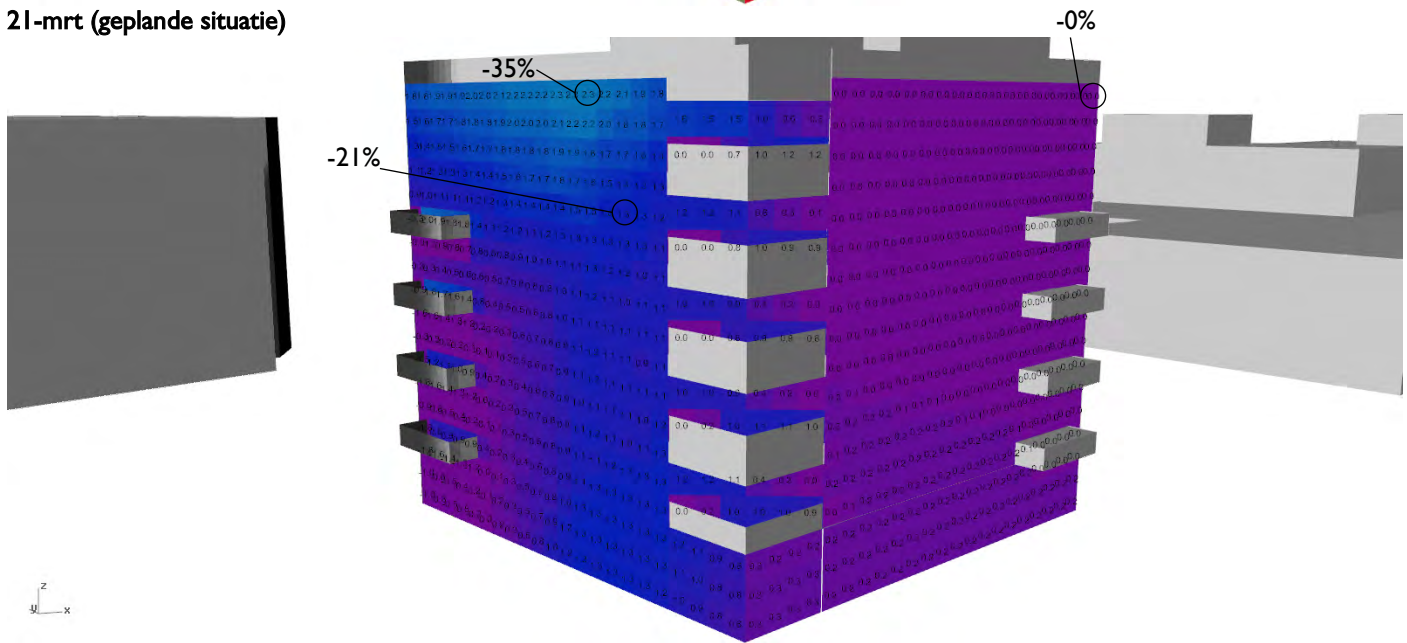




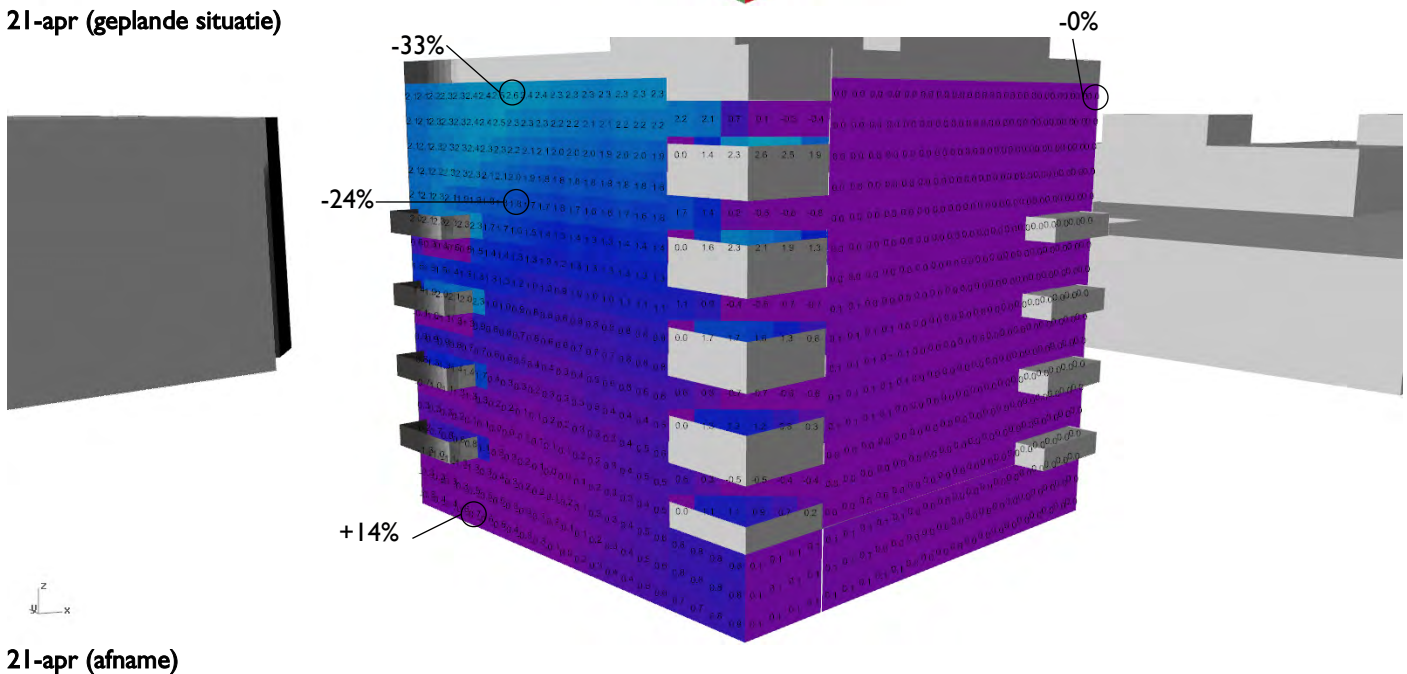
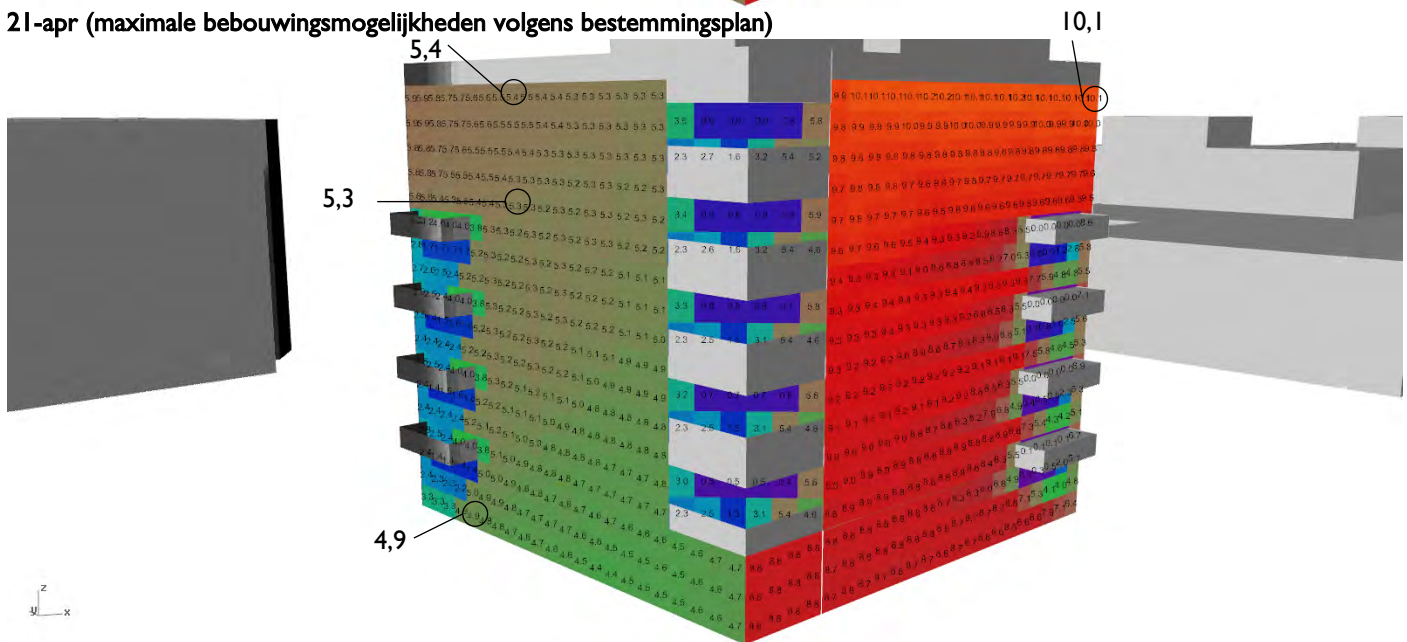
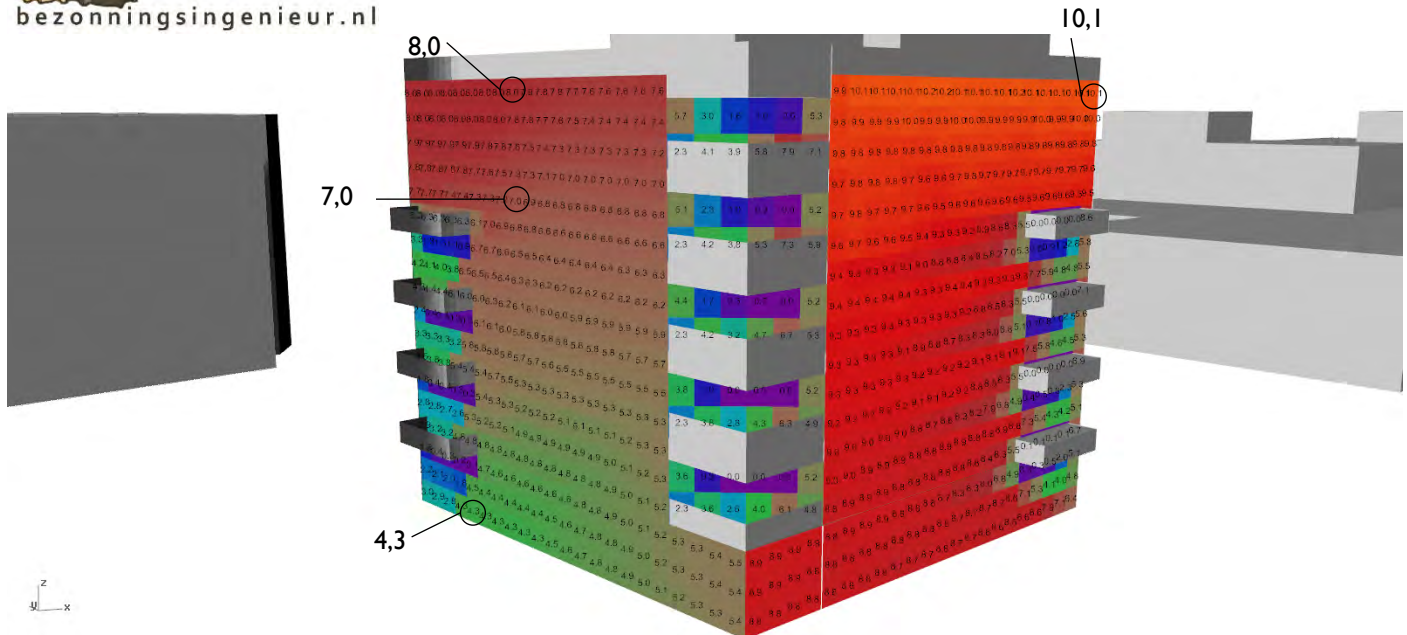
21-mrt (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)

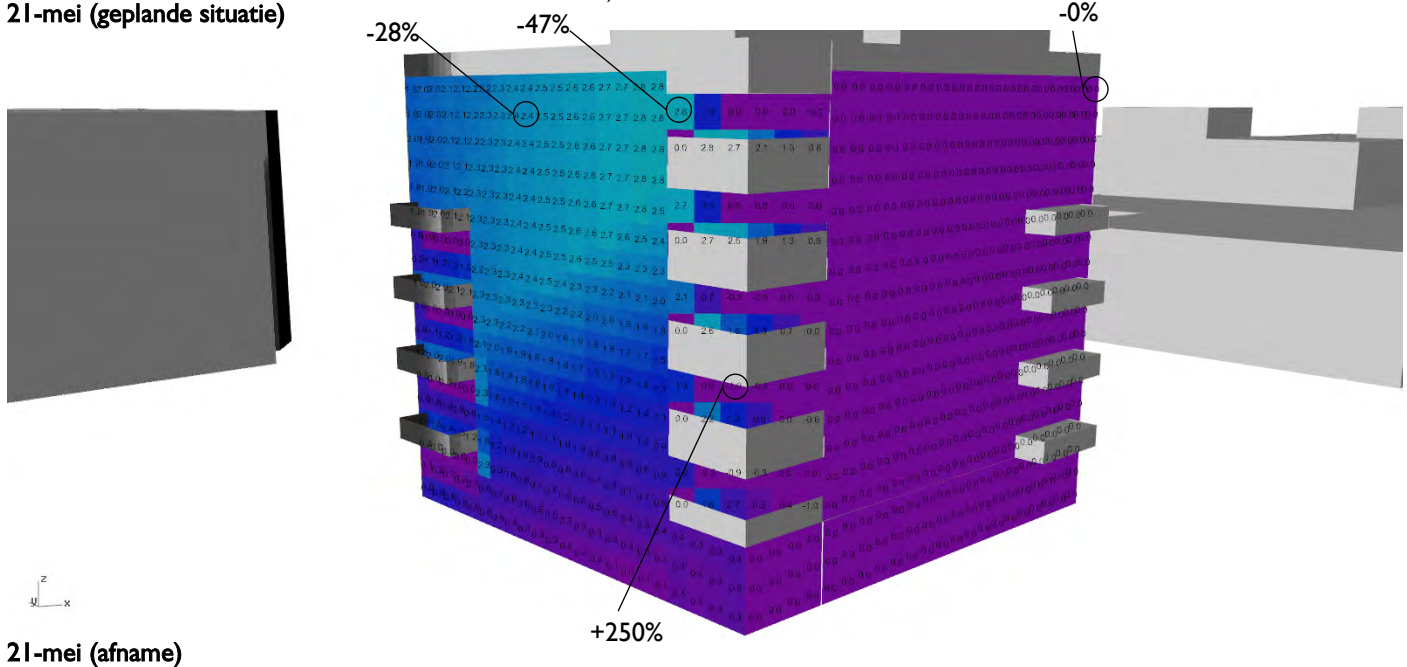
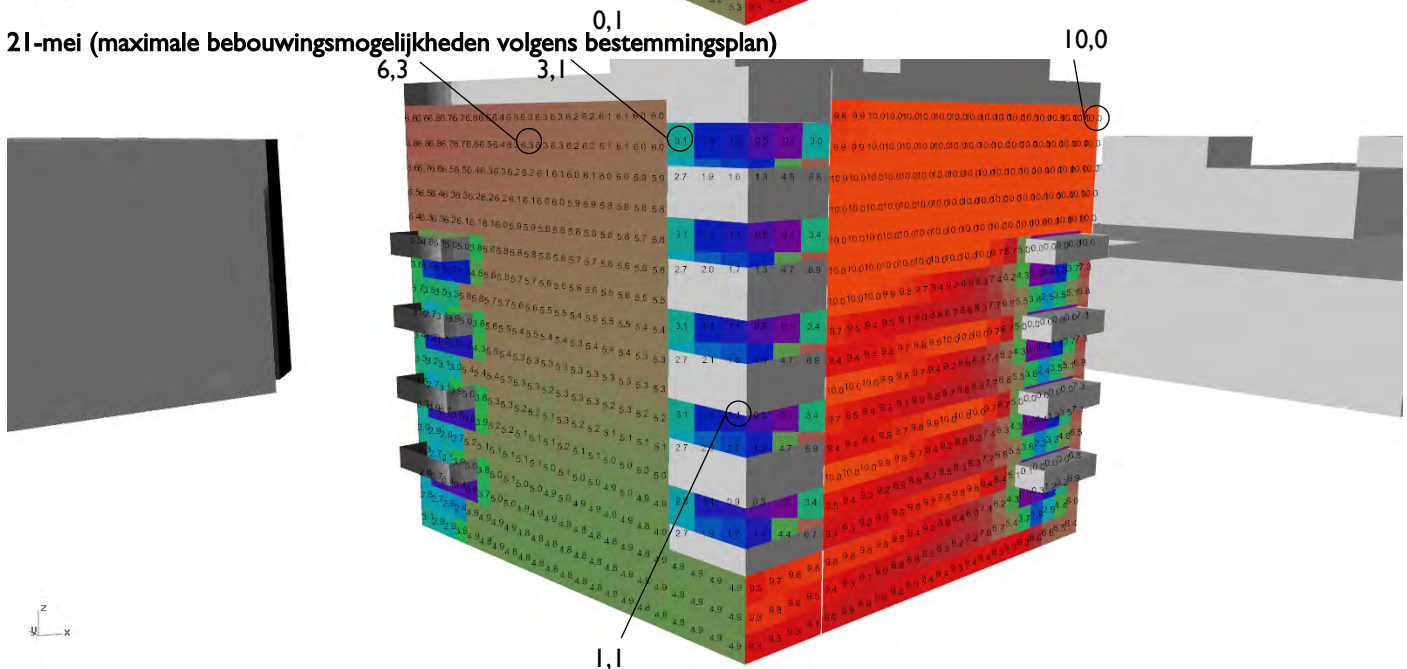
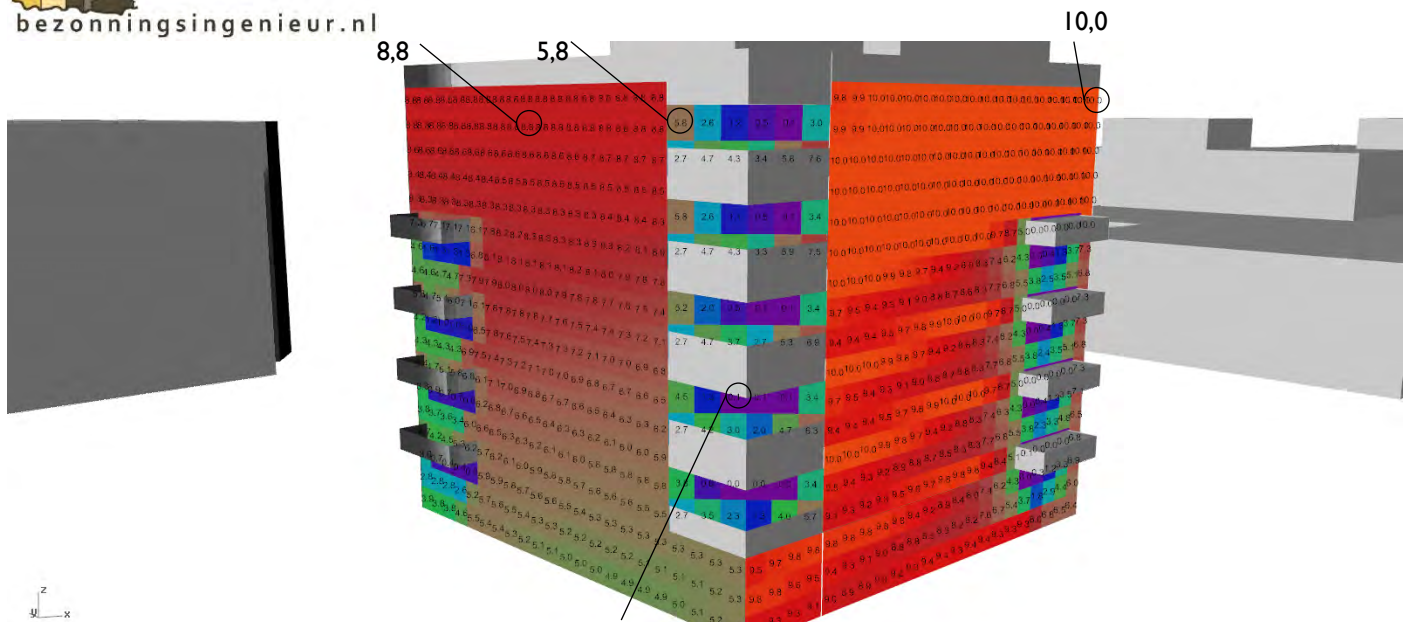


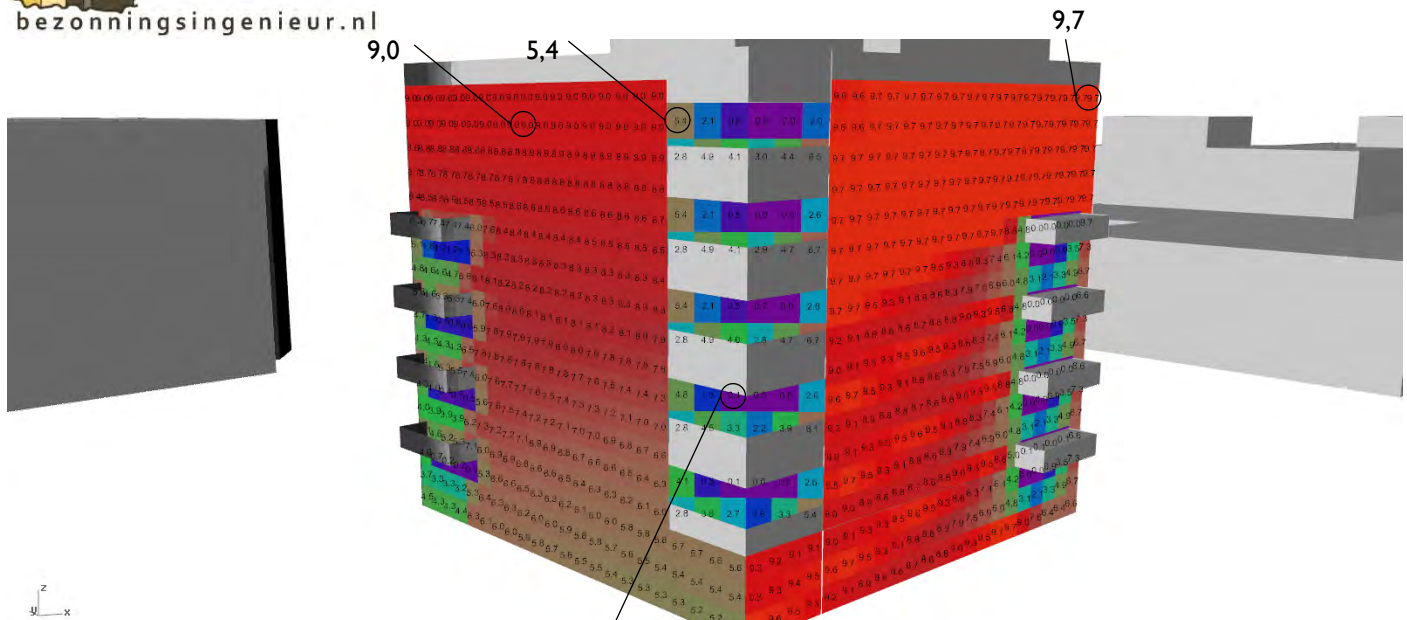
21-mrt (geplande situatie)



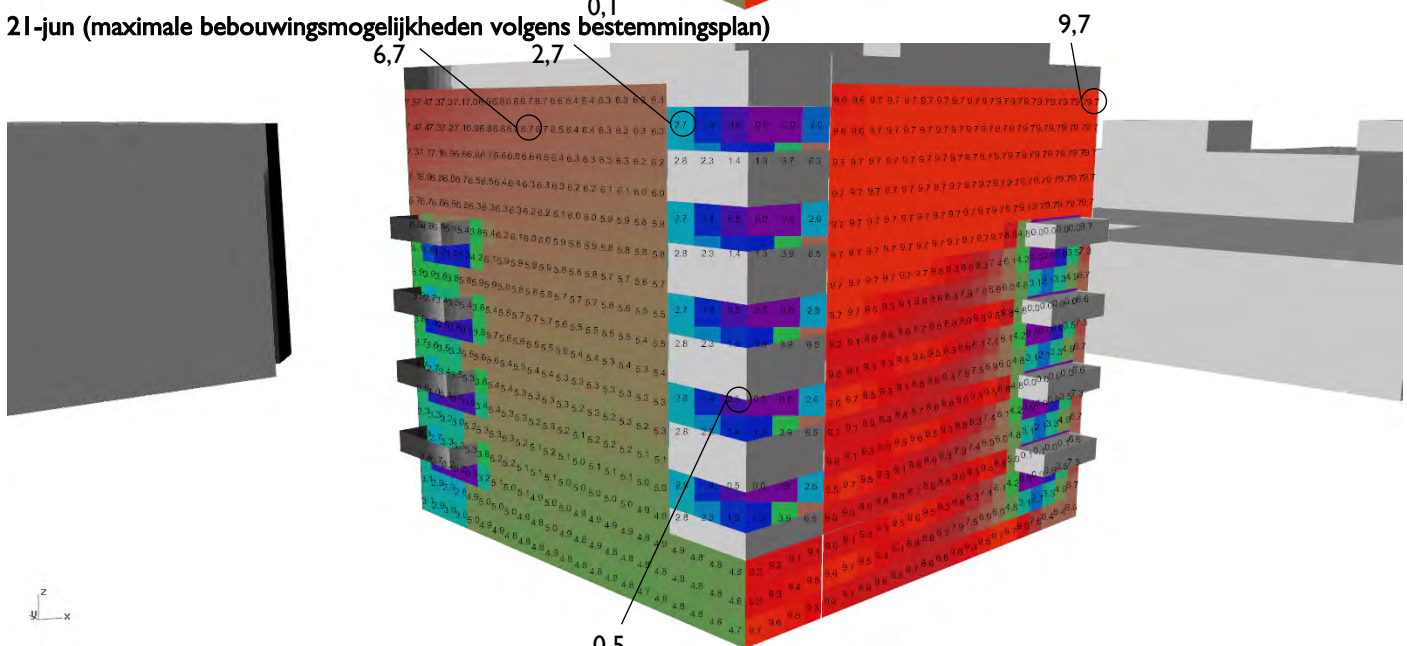
21-mrt (afname)



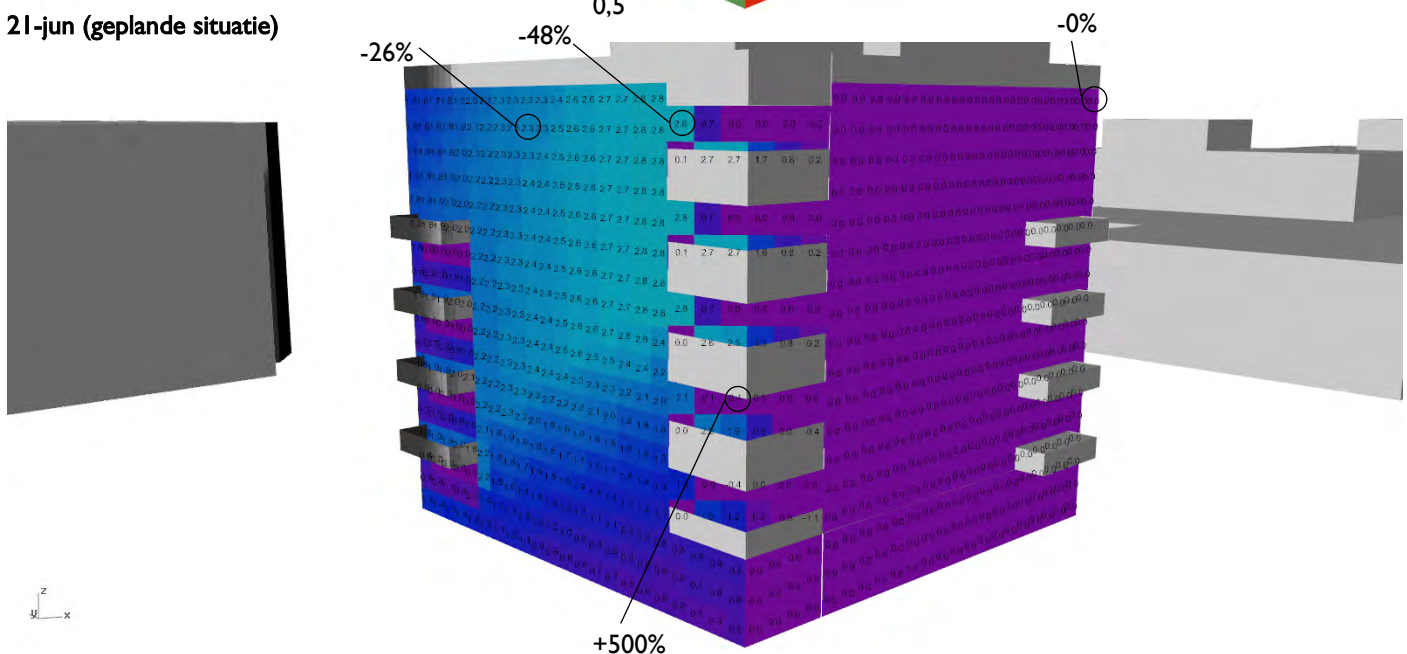




21-jun (maximale bebouwingsmogelijkheden volgens bestemmingsplan)



21-jun (geplande situatie)



21-jun (afname)

Colofon

Opdrachtgever:

De heer M. van der Velden (BOQO BV)

Bezonningsonderzoek:

Dit onderzoek is gebaseerd op:

- Tekeningen/3d model digitaal aangeleverd door Wim van Es Bureau voor bouwkunst:
 - 743_presentatie 16-05-2019_400dpi.pdf
 - 743_3D in situatie 28-05-2019.3ds
- Ruimtelijke plannen.nl
- Kadaster.nl
- AHN 3.0

Bij de meting in het 3D-model is in de periode van 28 maart tot 31 oktober uitgegaan van zomertijd (UCT+2). Bij de overige meting van de hoeveelheid bezonning is uitgegaan van de wintertijd volgens de Midden-Europese Tijd (MET) of UCT+1.

bezonningsingenieur.nl maakt onderdeel uit van:

KRAAK & TACK
raadgevende ingenieurs | architecten

Zomerhofstraat 71 unit 136

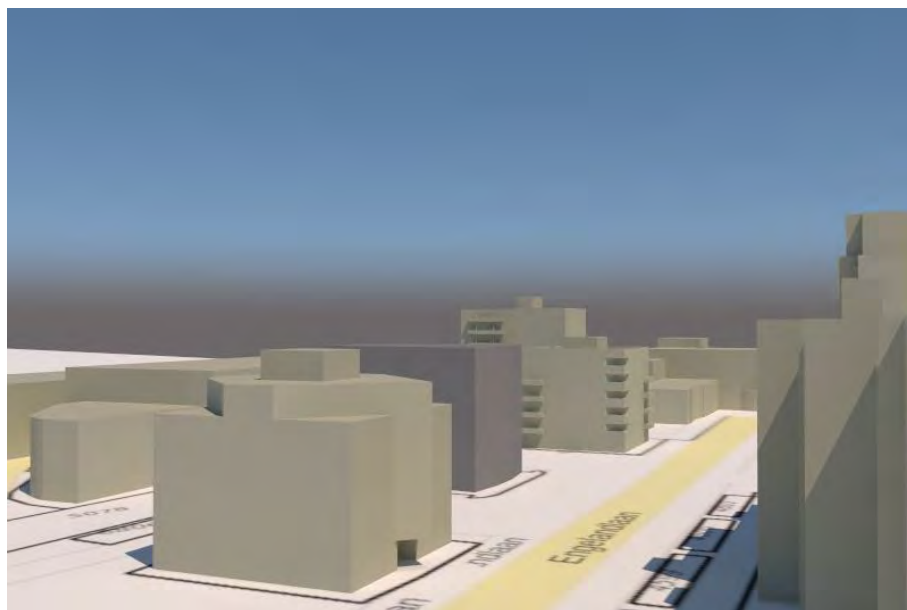
3032 CK Rotterdam

E: info@kraak-tack.nl

W: www.kraak-tack.nl

Bijlage 5 Bezonningsonderzoek





Maximale bebouwingsmogelijkheid volgens het huidige bestemmingsplan



Geplande situatie

Bezonningsonderzoek

Engelandlaan 270 te Zoetermeer
Rotterdam, 27 juni 2019

1924-Z01a

A4 - formaat

Inhoudsopgave

1	Aanleiding en doelstelling.....	3
2	Situatie	3
3	Onderzoek en methode.....	4
4	Berekeningsmethoden	5
4.1	Visuele uitwerking van bezonning.....	5
4.2	Kwantitatieve uitwerking van bezonning	5
4.2.1	Lichte TNO- bezonningsnorm	5
5	Resultaten & conclusie	6
Bijlage 1: Visuele uitwerking bezonning.....		7
Bijlage 2: Kwantitatieve uitwerking bezonning.....		25

I Aanleiding en doelstelling

In opdracht van de heer M. van der Velden (BOQO BV), is dit onderzoek uitgevoerd. Dit naar aanleiding van een geplande woontoren ter plaatse van een bestaand kantoorpand. De gemeente heeft gevraagd om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn voor de hoeveelheid bezonning in de directe gebouwde omgeving.

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel de veranderende bezonningssituatie ten gevolge van de geplande woontoren aan de Engelandlaan 270 te Zoetermeer te beoordelen en vast te stellen. De wijze van uitvoering van het onderzoek wordt in het vervolg nader toegelicht.

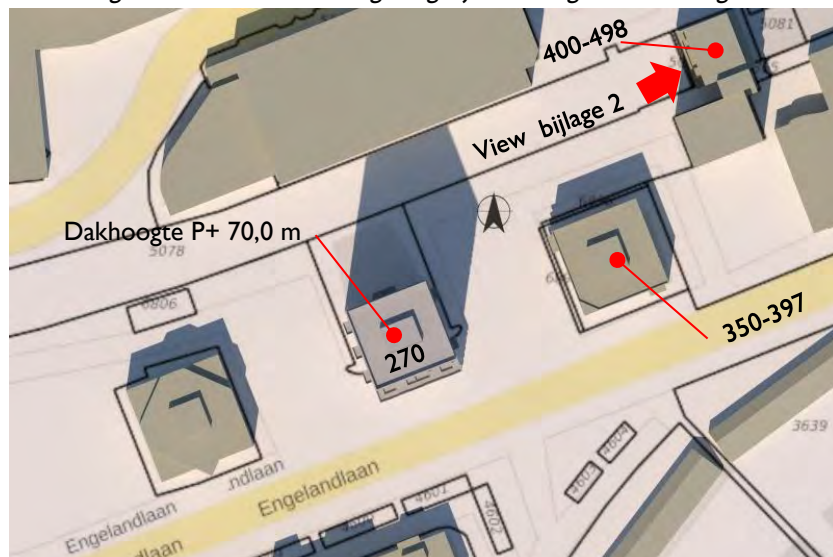
2 Situatie

Geogegevens	
Locatie	Engelandlaan 270 te Zoetermeer
Lengtegraad	4.491039 OL
breedtegraad	52.059958 NB

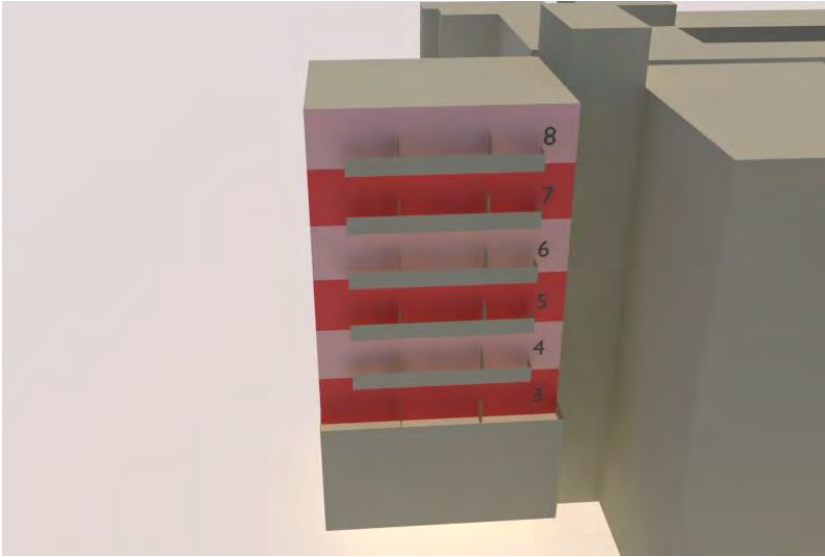
Tabel 1: Geogegevens



Afbeelding 1: Maximale bebouwingsmogelijkheid volgens het huidige bestemmingsplan



Afbeelding 2: Geplande situatie



Afbeelding 3: Gehanteerde rekengrid ter plaatse van de gevel van Engelandlaan 400-498 (zie rode pijl in afb. 2&3).

3 Onderzoek en methode

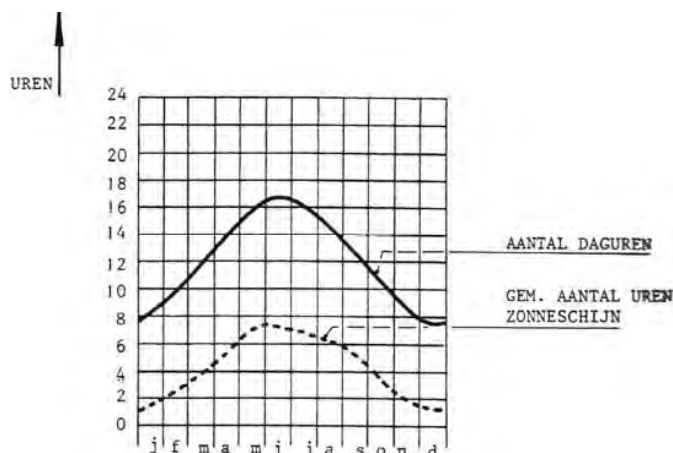
Voor dit onderzoek is een 3D-model van de omgevingssituatie opgezet. Er wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten en aannamen:

Algemeen

- In dit onderzoek zijn de volgende situaties onderzocht: 1. Maximale bebouwingsmogelijkheid volgens het huidige bestemmingsplan 2. Geplande situatie.
- Alleen relevante gebouwde objecten die van invloed zijn op de bezonningsduur van de gebouwde omgeving zijn in dit onderzoek meegenomen.
- Het 3D-model in dit onderzoek is gebaseerd op de gegevens zoals omschreven in de colofon.
- Begroeiing is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Bezonnings situatie

- Onder bezonning verstaan we de duur dat direct zonlicht een vlak raakt. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de theoretisch mogelijke bezonningsduur (cq. dagduur of daglengte). Dit betekent dat de zon ononderbroken schijnt. In de onderstaande grafiek staan de gemiddeld werkelijke (gestippelde lijn) en theoretisch mogelijke bezonningsduur (doorgetrokken lijn) weergegeven. De uren bezonning per dag zijn hier uitgezet tegen de maanden.



Afbeelding 4: Grafiek: Aantal daguren en gemiddeld aantal uren zonneschijn per dag op een onbelemmerd horizontaal oppervlak in Nederland. (Van der Voorden, M. Stedebouwfysica gc 49 bezonning, faculteit Civiele techniek, Technische Universiteit Delft, 1979 p.31)

- Vanwege de lage zonnestand tussen 21 oktober en 19 februari zou bij het beoordelen van de bezonnings situatie in veel gevallen leiden tot het beperken of onmogelijk maken van bouwactiviteiten. Door relatief veel bewolking en

een korte daglengte (weinig daguren) is er gemiddeld een laag aantal uren zonneschijn per dag mogelijk (zie afbeelding 4). Kortom weinig bezonning.

- De onderzochte situaties worden visueel beoordeeld een vervolgens indien nodig relevante gevels berekend.
- Beoordeling vindt uitsluitend plaats op woningen. De bebouwing aan de noordzijde van het plan blijkt hoofdzakelijk een parkeerfunctie.

4 Berekeningsmethoden

4.1 Visuele uitwerking van bezonning

Doel is om een beeld te krijgen van wanneer er direct zonlicht (bezonning) mogelijk is en vermindering van bezonning optreedt. De verschillen in schaduwwerking zijn op peildata van 19 februari tot en met 21 juni met een interval van 1,0 uur weergegeven. De daglengte neemt tussen 21 juni en 21 oktober navenant af. Daarom zijn de onderzochte peildata representatief voor de tussen haakjes aangegeven peildata.

Gehanteerde peildata:

- 19 februari (21 oktober) : Peildatum
- 21 maart (23 september) : Peildatum en equinox (lengte van de dag en nacht is gelijk)
- 21 april (23 augustus) : Peildatum
- 21 mei (21 juli) : Peildatum
- 21 juni : Peildatum, langste dag van het jaar

4.2 Kwantitatieve uitwerking van bezonning

4.2.1 Lichte TNO- bezonningsnorm

Deze norm heeft haar oorsprong in het Woonwaarderingstelsel uit 1962 en is van toepassing op woonkamers. Deze houdt het volgende in:

- Ten minste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari - 21 oktober (gedurende 8 maanden) in het midden van de vensterbank aan de binnenkant raam.¹

Omdat in dit geval de exacte posities van de ramen van de woningen in de omgeving niet bekend zijn is uitgegaan om de gevel te beschouwen. Uitgangspunt daarbij is dat in het midden van de gevel tenminste 2 uur bezonning mogelijk moet zijn. Dit criterium is vergelijkbaar met de Haagse bezonningsnorm (DSO/2009.2144 - RIS 170509).

Met behulp van een script gebaseerd op het gevalideerde softwarepakket Radiance wordt de bezonningsduur met een interval van 5 minuten doorgerekend. Dit gebeurt op een rekengrid, opgebouwd uit meetpunten (meetpuntafstand 1,0 m), van de betreffende gevel. De bezonningsduur staat afgebeeld in afleesbare kleurvelden met als doel de plaatsen van bezonning inzichtelijk te maken (zie bijlage 2).

¹ Zonneveldt, L., Groot, de, E.H. (2005), Rapport: Daglicht en bezonning in de woonomgeving, TNO Delft, p.3

5 Resultaten & conclusie

In opdracht van de heer M. van der Velden (BOQO BV), is dit onderzoek uitgevoerd. Dit naar aanleiding van een geplande woontoren ter plaatse van een bestaand kantoorpand. De gemeente heeft gevraagd om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn voor de hoeveelheid bezonning in de directe gebouwde omgeving.

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel de veranderende bezonningssituatie ten gevolge van de geplande woontoren aan de Engelandlaan 270 te Zoetermeer te beoordelen en vast te stellen.

Op basis van zowel de visuele als kwantitatieve benaderingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Met bezonning wordt direct zonlicht bedoeld². De winterperiode tussen 21 oktober en 19 februari is buiten beschouwing gelaten omdat er dan relatief weinig bezonning mogelijk is vanwege relatief veel bewolking en een korte daglengte.
- De lichte TNO-bezonningsnorm is een gangbare richtlijn om vast te stellen of er voldoende bezonning is in een woning. Deze stelt dat er sprake is van voldoende bezonning als er tenminste 2 uur bezonning per dag een woonkamer kan toetreden in de periode van 19 februari – 21 oktober. 19 februari geldt als toetsingsdatum omdat dit de kortste dag betreft binnen die periode.
- Ondanks dat de exacte positie van de gevelopeningen van de woningen in de omliggende omgeving onbekend zijn, blijkt uit de afbeeldingen in bijlage 1 dat op vrijwel alle omliggende relevante gevels meer dan 2 uur bezonning per dag mogelijk is gedurende de periode van 19 februari – 21 oktober (= 8 maanden).
- De bezonningsduur op de zuidwestgevel van het complex aan de Engelandlaan 400-498 (zie rode pijl, afbeelding 2&3) is onderzocht. Uit de afbeeldingen in bijlage 1 blijkt dat er op 19 februari wel wat invloed is. Ondanks de zuidwestoriëntatie blijkt er ten gevolge van eigen bebouwing tussen 12:00 uur – 14:00 uur schaduwwerking op de gevel.
- Aan de hand van een rekengrid (zie afb. 3) wordt de bezonningsduur op de betreffende gevel vastgesteld. Op 19 februari (en 21 oktober) blijkt er in de geplande situatie op de gevel ter plaatse van de eerste 4 woonlagen aan de rechterkant (zie bijlage 2, rood omkaderd, p.27 & p.28) op grote delen minder dan 2 uur bezonning mogelijk. Echter is dit van korte duur. Van 24 februari tot 17 oktober liggen de waarden gelijk aan of hoger dan 2 uur bezonning. Dit betekent dat op 235 dagen van de 245 dagen (= 96% van de periode 19 februari – 21 oktober) wel meer dan 2 uur bezonning mogelijk is. Daarnaast blijkt dat er tussen 21 april en 23 augustus helemaal geen invloed is van de geplande woontoren op de betreffende gevels.

Kortom gesteld kan worden dat vermindering van bezonning ten gevolge van de geplande woontoren voor het overgrote deel van de gebouwde omgeving beperkt is.

Rotterdam, 27 juni 2019



ir. Jurriijn Tack

Dit onderzoek bevat 28 bladzijden.

² De lichte TNO-bezonningsnorm is in bedoeld voor woonkamers. Uit onderzoek is gebleken dat als er meer dan 2 uur bezonning per dag in een woonkamer kan toetreden er geen klachten optreden. Deze resultaten staan gepubliceerd in: Bitter, C. en Ierland, van, J.F.A.A. , Appreciation of sunlight in the home, in: Proceedings of sunlight in Buildings, Conference, New Castle, 1965, p.p. 27-37 Of: publicatie no. 242: TNO-IMG, Delft.

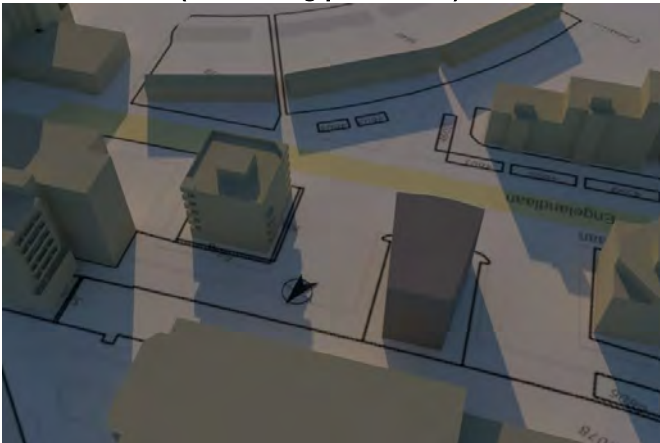
Bijlage I: Visuele uitwerking bezonning



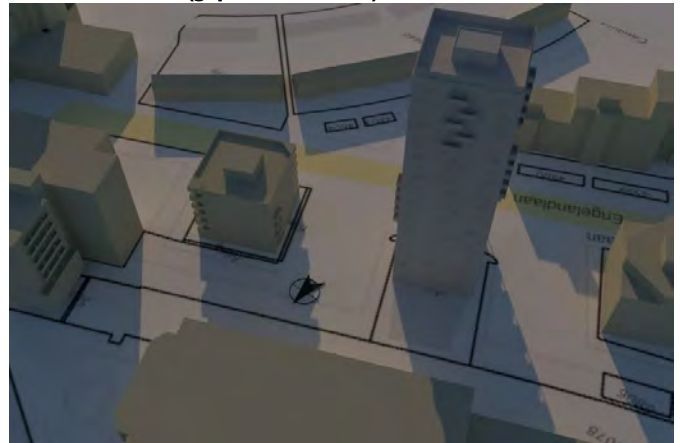
19-feb-9:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-9:00 uur (geplande situatie)



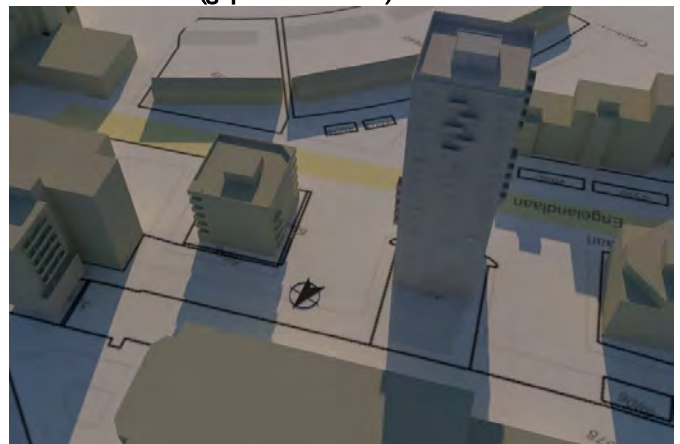
19-feb-10:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-10:00 uur (geplande situatie)



19-feb-11:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-11:00 uur (geplande situatie)



19-feb-12:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-12:00 uur (geplande situatie)



19-feb-13:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-13:00 uur (geplande situatie)



19-feb-14:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-14:00 uur (geplande situatie)



19-feb-15:00 uur (bestemmingsplan situatie)



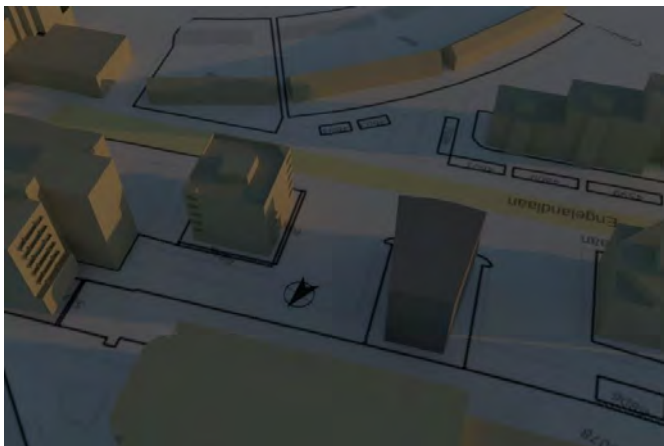
19-feb-15:00 uur (geplande situatie)



19-feb-16:00 uur (bestemmingsplan situatie)



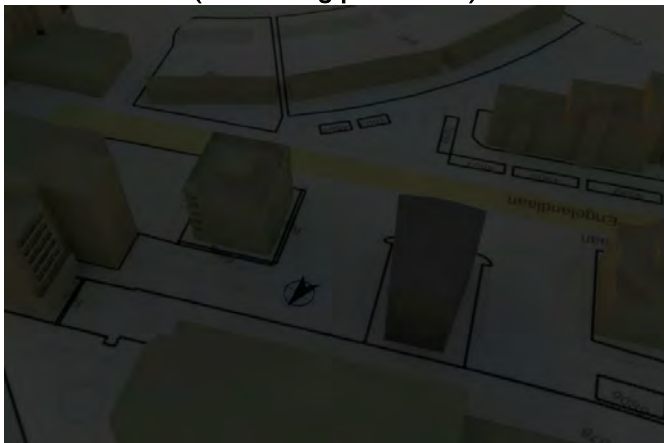
19-feb-16:00 uur (geplande situatie)



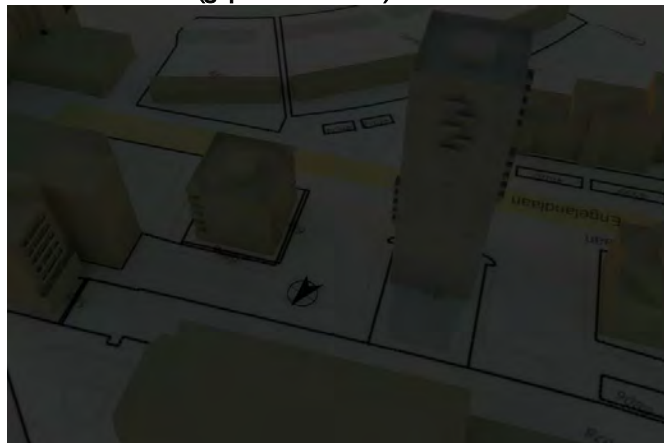
19-feb-17:00 uur (bestemmingsplan situatie)



19-feb-17:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-7:00 uur (bestemmingsplan situatie)



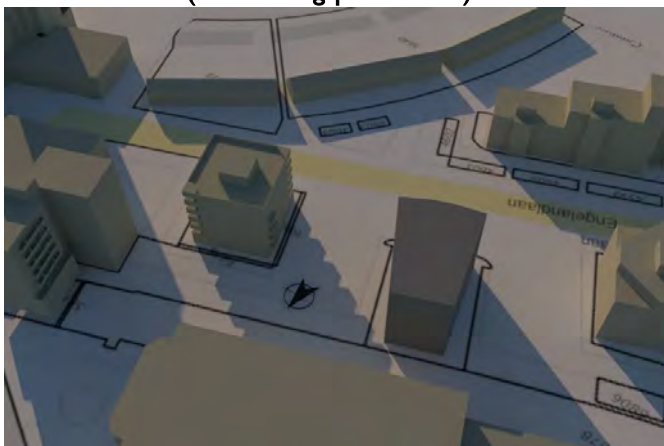
21-mrt-7:00 uur (geplande situatie)



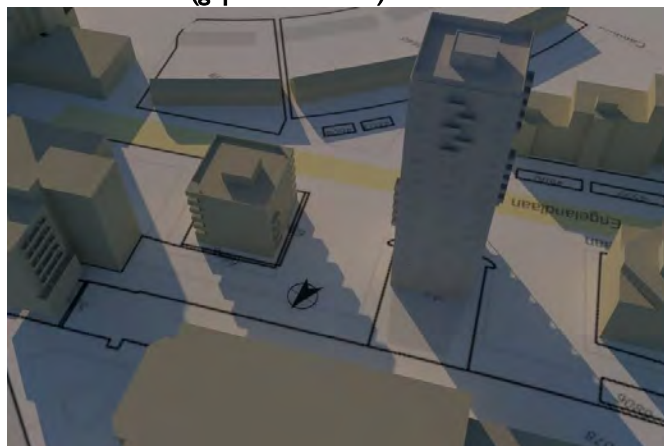
21-mrt-8:00 uur (bestemmingsplan situatie)



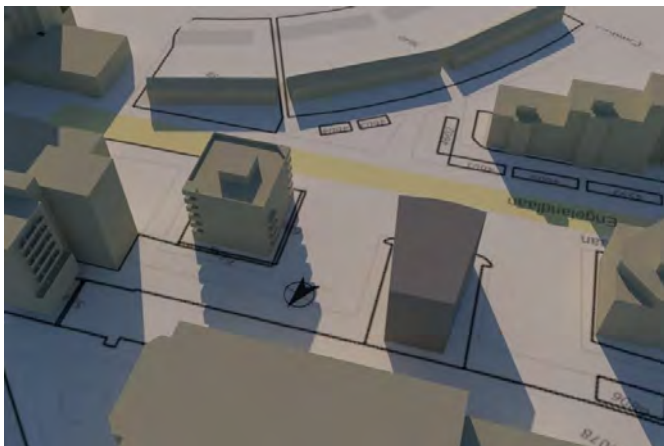
21-mrt-8:00 uur (geplande situatie)



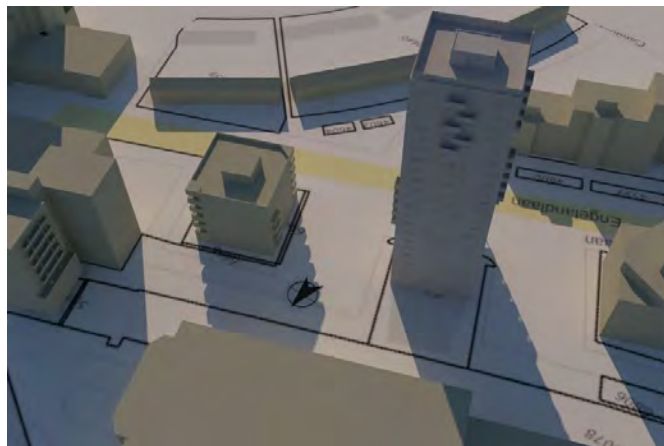
21-mrt-9:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-9:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-10:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-10:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-11:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-11:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-12:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-12:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-13:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-13:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-14:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-14:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-15:00 uur (bestemmingsplan situatie)



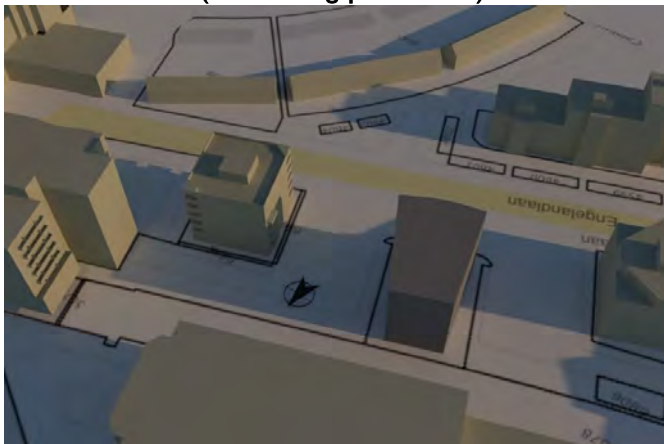
21-mrt-15:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-16:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-16:00 uur (geplande situatie)



21-mrt-17:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-17:00 uur (geplande situatie)



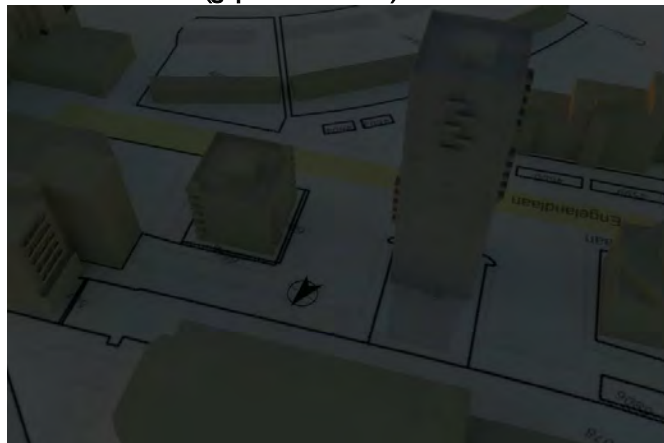
21-mrt-18:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mrt-18:00 uur (geplande situatie)



21-apr-7:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-7:00 uur (geplande situatie)



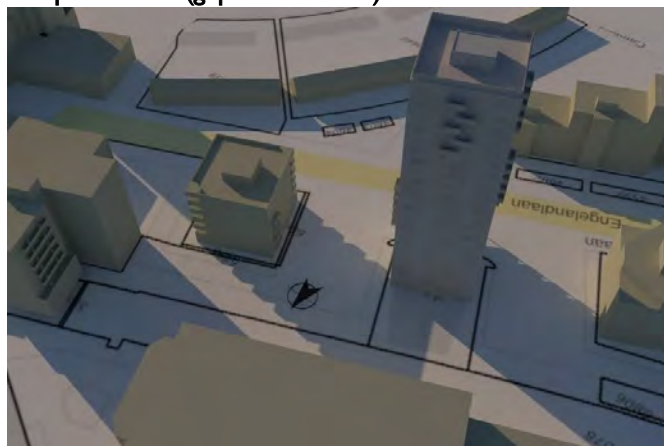
21-apr-8:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-8:00 uur (geplande situatie)



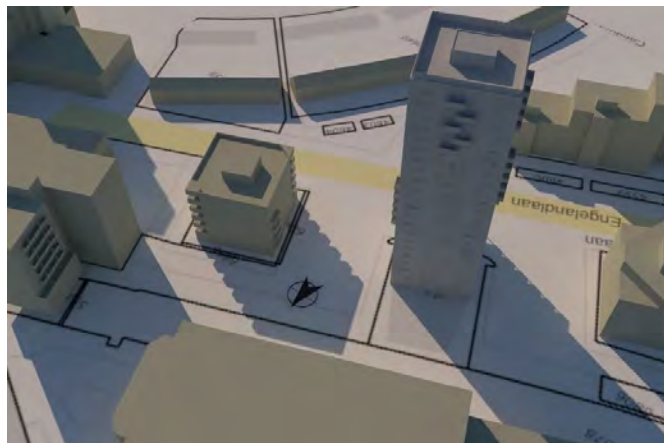
21-apr-9:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-9:00 uur (geplande situatie)



21-apr-10:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-10:00 uur (geplande situatie)



21-apr-11:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-11:00 uur (geplande situatie)



21-apr-12:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-12:00 uur (geplande situatie)



21-apr-13:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-13:00 uur (geplande situatie)



21-apr-14:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-14:00 uur (geplande situatie)



21-apr-15:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-15:00 uur (geplande situatie)



21-apr-16:00 uur (bestemmingsplan situatie)



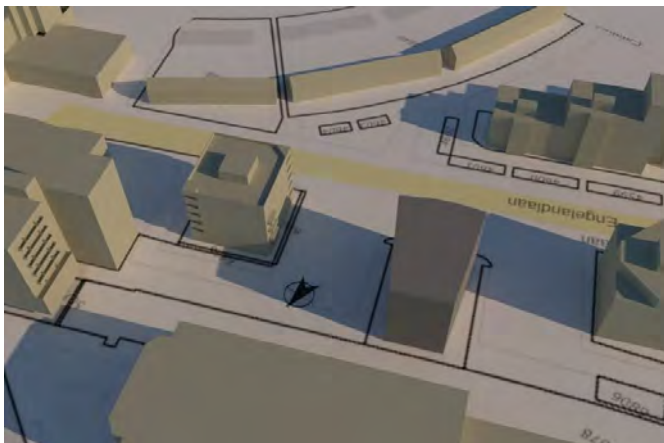
21-apr-16:00 uur (geplande situatie)



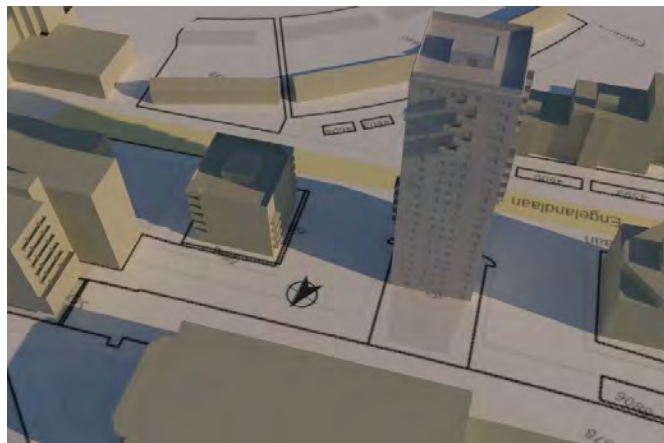
21-apr-17:00 uur (bestemmingsplan situatie)



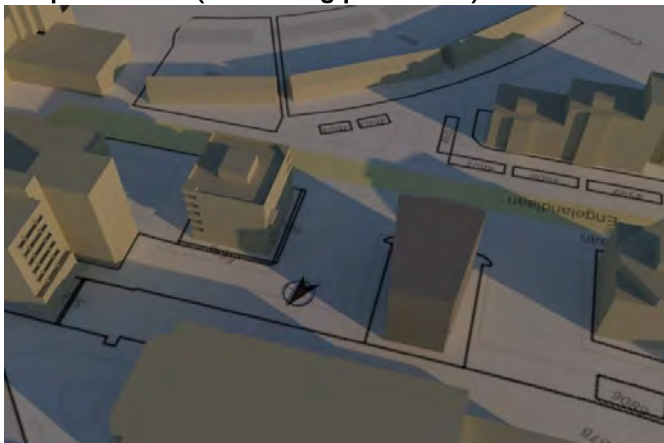
21-apr-17:00 uur (geplande situatie)



21-apr-18:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-18:00 uur (geplande situatie)



21-apr-19:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-19:00 uur (geplande situatie)



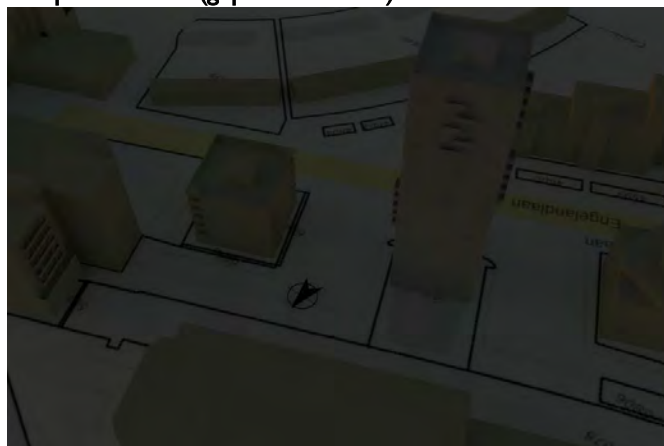
21-apr-20:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-apr-20:00 uur (geplande situatie)



21-mei-6:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-6:00 uur (geplande situatie)



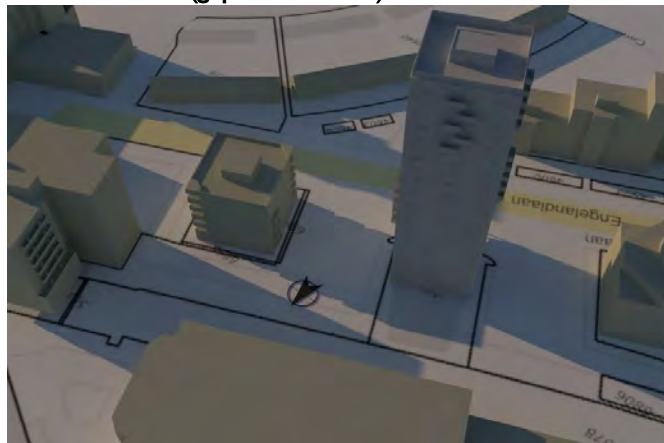
21-mei-7:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-7:00 uur (geplande situatie)



21-mei-8:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-8:00 uur (geplande situatie)



21-mei-9:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-9:00 uur (geplande situatie)



21-mei-10:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-10:00 uur (geplande situatie)



21-mei-11:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-11:00 uur (geplande situatie)



21-mei-12:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-12:00 uur (geplande situatie)



21-mei-13:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-13:00 uur (geplande situatie)



21-mei-14:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-14:00 uur (geplande situatie)



21-mei-15:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-15:00 uur (geplande situatie)



21-mei-16:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-16:00 uur (geplande situatie)



21-mei-17:00 uur (bestemmingsplan situatie)



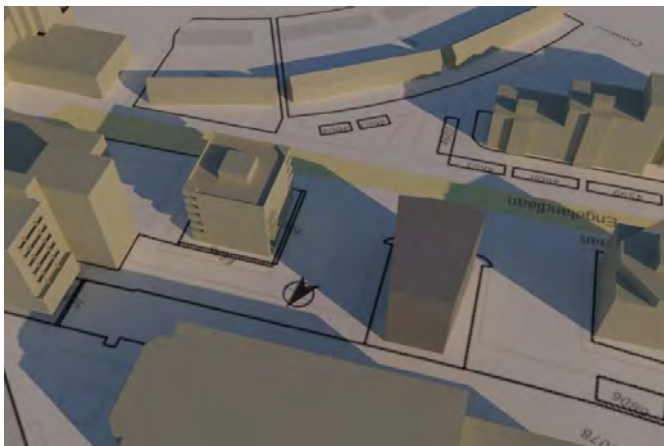
21-mei-17:00 uur (geplande situatie)



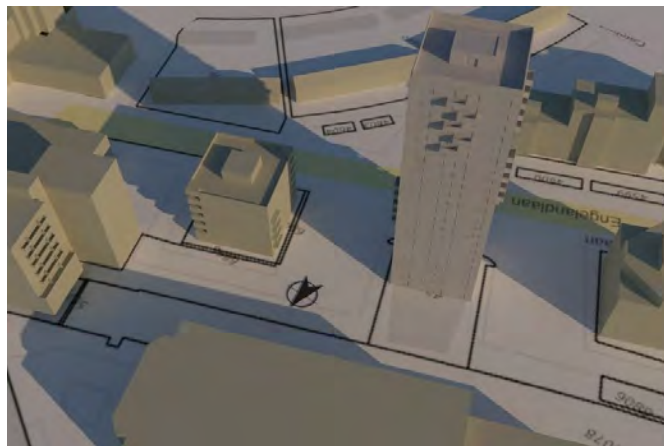
21-mei-18:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-18:00 uur (geplande situatie)



21-mei-19:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-19:00 uur (geplande situatie)



21-mei-20:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-20:00 uur (geplande situatie)



21-mei-21:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-mei-21:00 uur (geplande situatie)



21-jun-6:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-6:00 uur (geplande situatie)



21-jun-7:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-7:00 uur (geplande situatie)



21-jun-8:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-8:00 uur (geplande situatie)



21-jun-9:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-9:00 uur (geplande situatie)



21-jun-10:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-10:00 uur (geplande situatie)



21-jun-11:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-11:00 uur (geplande situatie)



21-jun-12:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-12:00 uur (geplande situatie)



21-jun-13:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-13:00 uur (geplande situatie)



21-jun-14:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-14:00 uur (geplande situatie)



21-jun-15:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-15:00 uur (geplande situatie)



21-jun-16:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-16:00 uur (geplande situatie)



21-jun-17:00 uur (bestemmingsplan situatie)



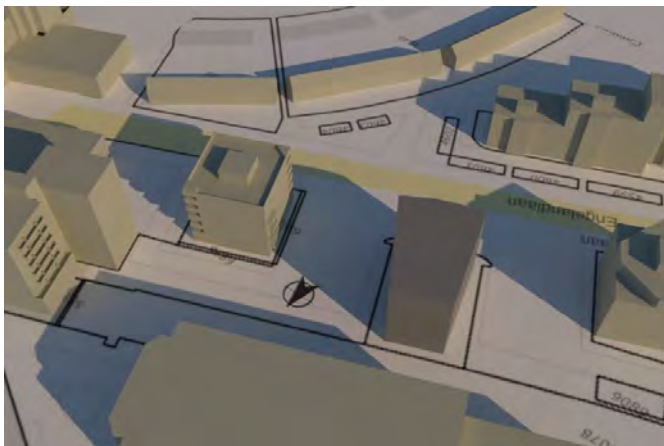
21-jun-17:00 uur (geplande situatie)



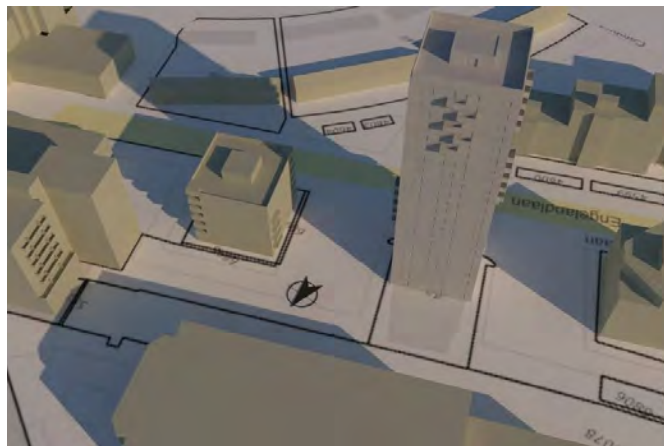
21-jun-18:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-18:00 uur (geplande situatie)



21-jun-19:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-19:00 uur (geplande situatie)



21-jun-20:00 uur (bestemmingsplan situatie)



21-jun-20:00 uur (geplande situatie)



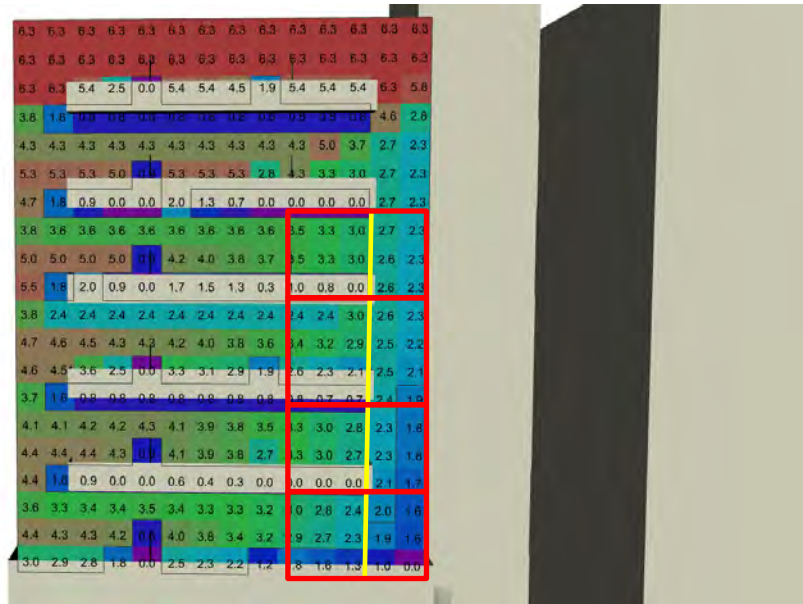
21-jun-21:00 uur (bestemmingsplan situatie)



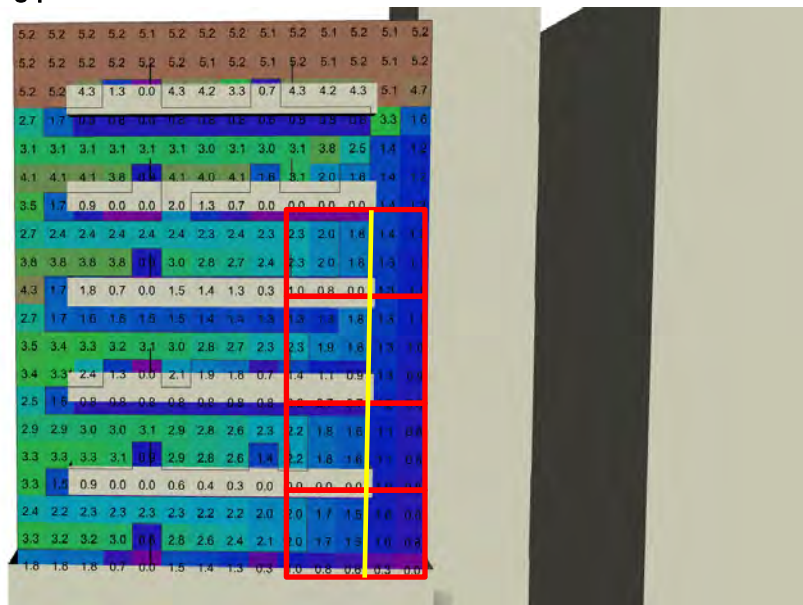
21-jun-21:00 uur (geplande situatie)

Bijlage 2: Kwantitatieve uitwerking bezonning

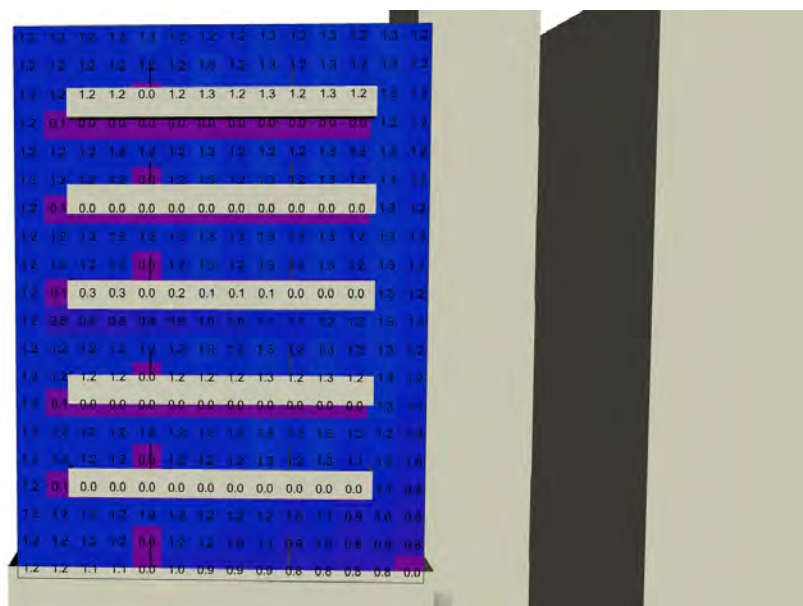
Peildatum -19 februari (/ 21 oktober)



Maximale bebouwingsmogelijkheid bestemmingsplan

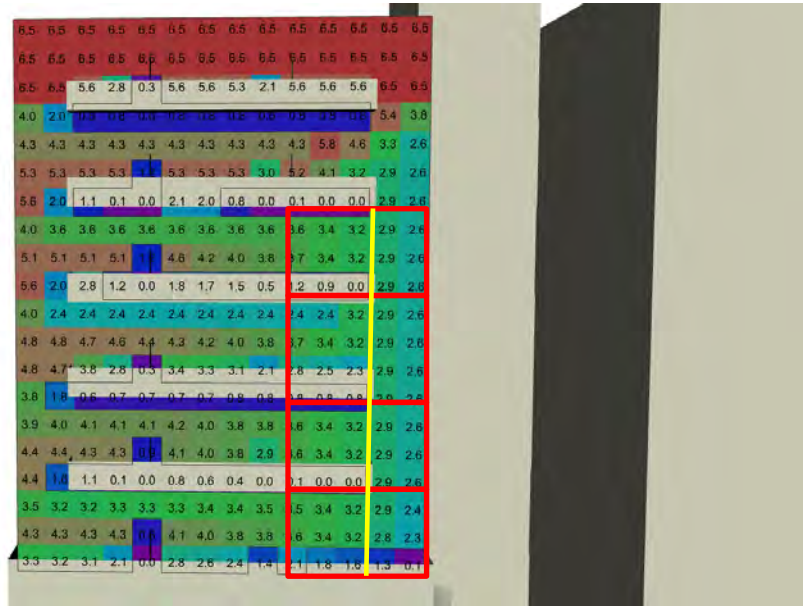


Geplande situatie

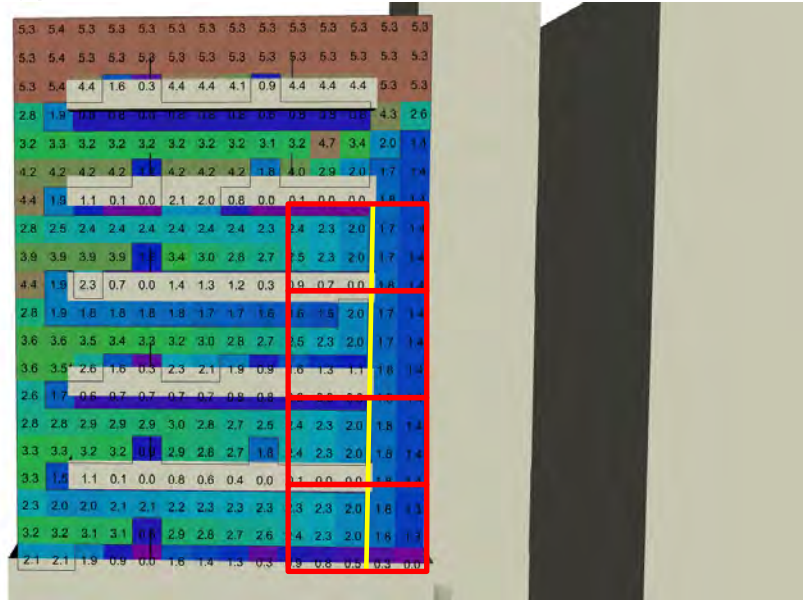


Afname

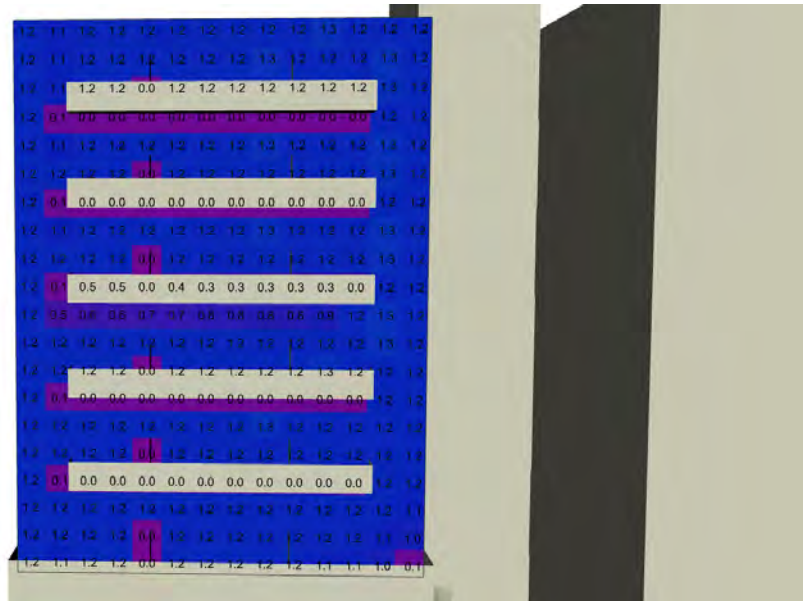
Peildatum -24 februari (/17 oktober)



Maximale bebouwingsmogelijkheid bestemmingsplan



Geplande situatie



Afname

Colofon

Auteur:

Ir J.R. Tack

Gezien door:

Ir. Y. Kraak

Opdrachtgever:

De heer M. van der Velden (BOQO BV)

Bezonningsonderzoek:

Dit onderzoek is gebaseerd op:

- Tekeningen/3d model digitaal aangeleverd door Wim van Es Bureau voor bouwkunst:
 - 743_presentatie 16-05-2019_400dpi.pdf
 - 743_3D in situatie 28-05-2019.3ds
- Ruimtelijke plannen.nl
- Kadaster.nl
- AHN 3.0

Bij de meting in het 3D-model is in de periode van 28 maart tot 31 oktober uitgegaan van zomertijd (UCT+2). Bij de overige meting van de hoeveelheid bezonning is uitgegaan van de wintertijd volgens de Midden-Europese Tijd (MET) of UCT+1.

bezonningsingenieur.nl maakt onderdeel uit van:

KRAAK & TACK
raadgevende ingenieurs | architecten

Zomerhofstraat 71 unit 136

3032 CK Rotterdam

E: info@kraak-tack.nl

W: www.kraak-tack.nl

T: 010-3072240