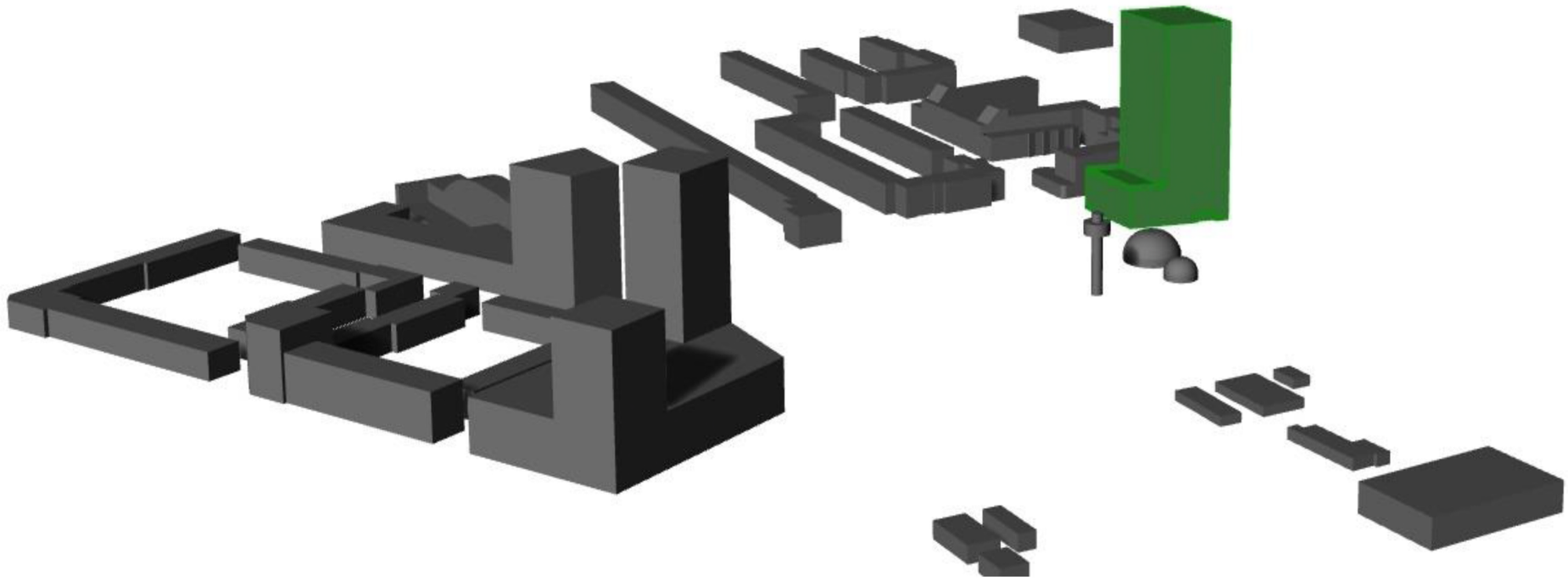
Woontoren Mallegat te Rotterdam

Bezonningsonderzoek Mallegat aangepast ontwerp



Documentnummer: B.2022.0505.R001 (LHA| ECR| BDI)
Datum: 26 februari 2024
Contactpersoon: G.W. (Guido) Lammerink MSc | glm@dgmr.nl | t 088 - 3467666

Colofon

Opdrachtgever	OCFC CV Postbus 276 5240 AG ROSMALEN
Contactpersoon opdrachtgever	De Heer A. Darding
Project	Woontoren Mallegat te Rotterdam
Betreft	Aanpassing Bezonningsonderzoek
Uw kenmerk	-
Rapport	B.2022.0505.R001
Datum	26 februari 2024
Versie	001
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	G.W. (Guido) Lammerink MSc 088 346 76 66 glm@dgmr.nl
Auteur	F. (Femke) Verlegh BSc 088 346 76 40 fve@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. E.W.W. (Erik) Cremers 088 346 76 53 ecr@dgmr.nl
2e lezer/secr.	LHA| ECR| BDI

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

Inhoud

1. Inleiding 3
2. Hoogbouwvisie 4
3. Afwegingskader bezonning 8
4. Samenvatting en conclusie 13

Bijlagen

Bijlage 1 | Bezonning - Hoogbouwvisie - 21 juni 14
Bijlage 2 | Beschaduwing 21 september - bestaande situatie 15
Bijlage 3 | Beschaduwing 21 september - nieuwe situatie maximale bebouwing 16
Bijlage 4 | Beschaduwing 21 september - nieuwe situatie aangepast ontwerp 17

1 Inleiding

Doelstelling

In opdracht van Ontwikkelcombinatie Feyenoord City (OCFC) heeft DGMR Bouw B.V. een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling van het project Mallegat in Rotterdam.

Het bezonningsonderzoek is gebaseerd op:

- het 3D-model van het aangepast ontwerp Mallegat aangeleverd door Team V Architects op 07 februari 2024;
- de verbeelding van plot Mallegat met het maximale bouwvolume;
- de meest recente 3D-data van de omgeving.

Dit onderzoek beschouwt het aantal zonuren en beschaduwing van het Mallegatgebouw op de omliggende gebouwen.

Projectlocatie

In figuur 1.1 hieronder is een luchtfoto van de projectlocatie weergegeven. Hierbij is het gebouwvolume van de Mallegatontwikkeling rood gearceerd. Het Mallegatplot is gelegen nabij het station Rotterdam-Zuid en wordt begrensd door het Mallegatpark, de Persoonshaven, het verzorgingstehuis, de Steenplaat en de Nieuwe Maas. Dichtbij het plan liggen de karakteristieke gaskoepel op het zuiden en de Steenplaat op het noorden. Aan de oostzijde van het Mallegatplot is een steiger voorzien aan de Nieuwe Maas en aan de westzijde is er een parkeerplaats aan de Persoonshaven.

Als gevolg van de baan van de zon is het schaduwgebied aan de noordzijde van het project belangrijk (Passerstraat en Persoonshaven). Het schaduweffect van het project aan de zuidzijde is irrelevant, omdat er aan die kant geen woningen zijn en gezien de baan van de zon er weinig beschaduwing is.

Bepalingsmethode

Voor dit onderzoek heeft DGMR gebruikgemaakt van het 3D-computersimulatieprogramma Rhino in combinatie met Grasshopper. Van de situatie en de omliggende bebouwing is een 3D-model gemaakt. Hierin is alleen rekening gehouden met bouwkundige belemmeringen. Zie in figuur 1.2 een overzicht van de geometrie en de baan van de zon.

Varianten

In dit onderzoek hebben we de onderstaande varianten beschouwd:

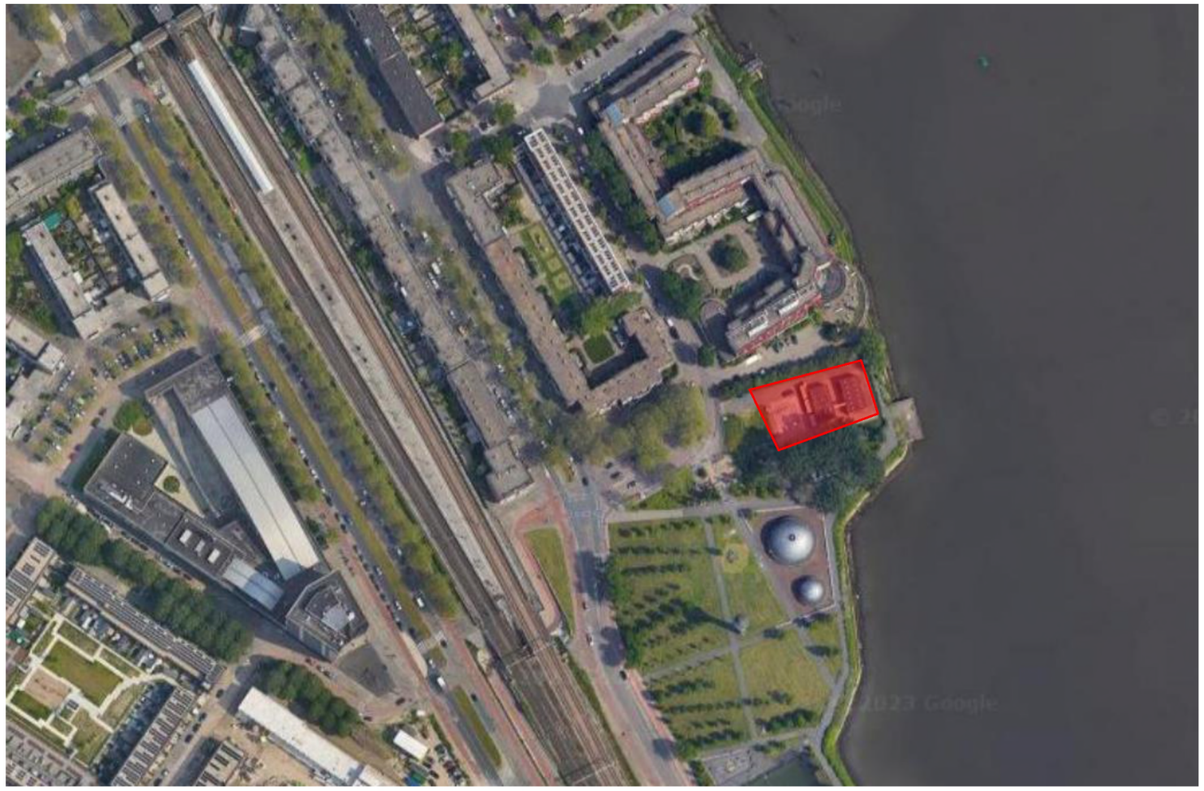
- bestaande situatie zonder bebouwing mallegat plot
- nieuwe situatie - maximale bebouwing: bouwvolume volgens de verbeelding van plot Mallegat
- Nieuwe situatie - aangepast ontwerp Mallegat toren: het meest actuele ontwerp van de Mallegat toren

Leeswijzer

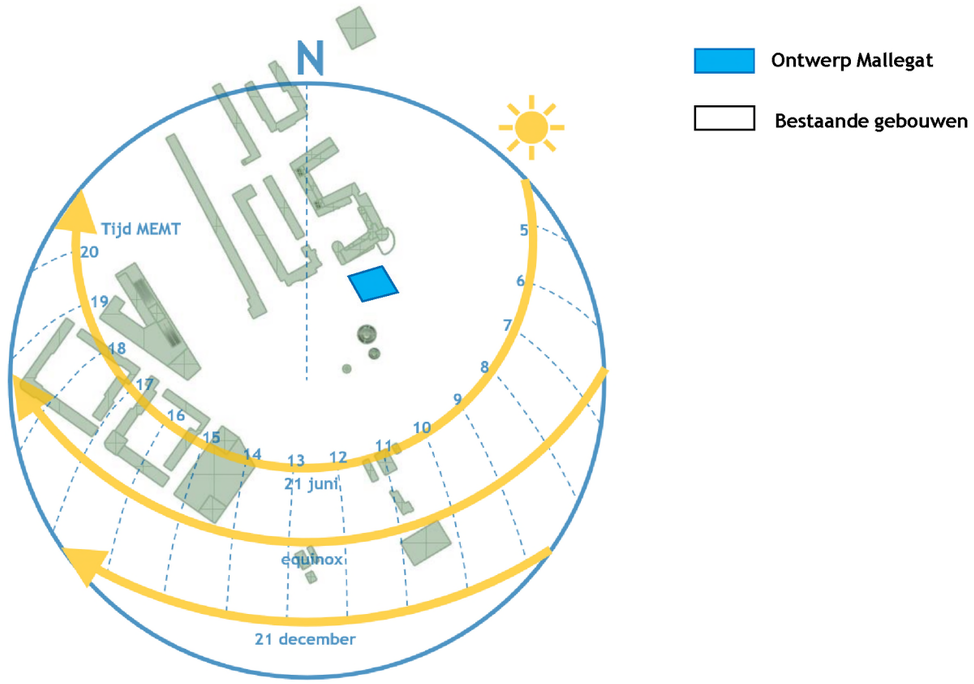
De bezonningsduur op de gevels van de maatgevende woning(en) en grondgebieden is beschouwd en getoetst. Hiervoor wordt er in gegaan op de onderstaande eisen/richtlijnen:

- Hoogbouwvisie Rotterdam 2019 inclusief addendum 2022. Hierin zijn eisen gesteld aan de openbare buitenruimtes.
- Afwegingskader bezonning 2021. De leidraad van het afwegingskader is de lichte TNO-norm, afgestemd op de visie van de gemeente Rotterdam. Hierin zijn eisen gesteld aan het minimaal aantal uur bezonning voor omliggende bebouwing.

Bij elk hoofdstuk worden eerst de eisen en uitgangspunten beschreven, waarna de resultaten worden getoond van grof naar fijn.
In hoofdstuk 4 zijn de conclusie en aanbevelingen beschreven.



figuur 1.1: positie ontwikkelplot Mallegat



figuur 1.2: baan van de zon op de projectlocatie

2 Hoogbouwvisie | eisen

Toelichting

In de Hoogbouwvisie Rotterdam 2019 inclusief addendum 2022 is aangegeven waar hoogbouw is toegestaan en worden de regels beschreven waaraan de hoogbouw in Rotterdam moet voldoen. Er is sprake van hoogbouw als de hoogste verdiepingsvloer van een gebouw hoger is dan 70 meter.

Voor bezonning worden er eisen gesteld in hoofdstuk 3.7 Zon van deze Hoogbouwvisie. Dit gaat over onder andere sunspots, representatieve ruimtes en plekken met basiskwaliteit voor zonlicht.

De hoogbouwvisie geeft regels met betrekking tot de buitenruimten, niet met betrekking tot de gevels van de omliggende gebouwen.

In de hoogbouwvisie wordt voor de betreffende plot verwezen naar de locatie 'Feyenoord City'. Het Mallegatplot ligt in het gebied dat in de Hoogbouwvisie is aangeduid als Feyenoord City.

Merk op dat in het Aangepast ontwerp de hoogste verdiepingsvloer lager is dan 70 meter en dus niet meegenomen hoeft te worden. In het kader van een goede ruimtelijke ordening hebben we voor de volledigheid ook het aangepast ontwerp onderzocht.

Richtlijn 'Zon'

Bij ontwikkeling van hoogbouw is het belangrijk om het effect ervan op de omgeving te onderzoeken, onder andere in verband met zon en beschaduwing. Het hoofdstuk 'Zon' definieert drie type ruimtes:

1. Sunspots
2. Representatieve ruimtes
3. Plekken met basiskwaliteit

Deze ruimtes zijn gedefinieerd met variërende eisen ten aanzien van het aantal zonuren.

Op *sunspots* mag geen vermindering van zonuren optreden binnen de aangewezen tijden. De aangewezen tijden zijn per locatie apart gedefinieerd. Voor sunspots in het Feyenoord-gebied gelden de tijden tussen 21 maart en 21 september.

Op *representatieve ruimtes* mag enige vermindering in het aantal zonuren optreden. In het Feyenoordgebied zijn geen gebieden aangemerkt als representatieve ruimtes.

Plekken met basiskwaliteit mogen een verslechtering van maximaal twee aantal zonuren ondervinden. Dit betreffen de overige buitenruimten.

Bezonningscriteria hoogbouw

In de figuur 2.1 hieronder zijn drie sunspots (gele vlakken) aangegeven:

1. het Mallegatpark;
2. Vredeplein, de buitenruimte aan de voorkant van de moskee;
3. de huidige Kuip.

In het geval van het project Mallegat is alleen het Mallegatpark van belang; deze is gelegen aan de zuidkant van het Mallegatplot. De aangewezen tijd ervoor is van 12.00 tot 21.00 uur tussen 21 maart en 21 september.

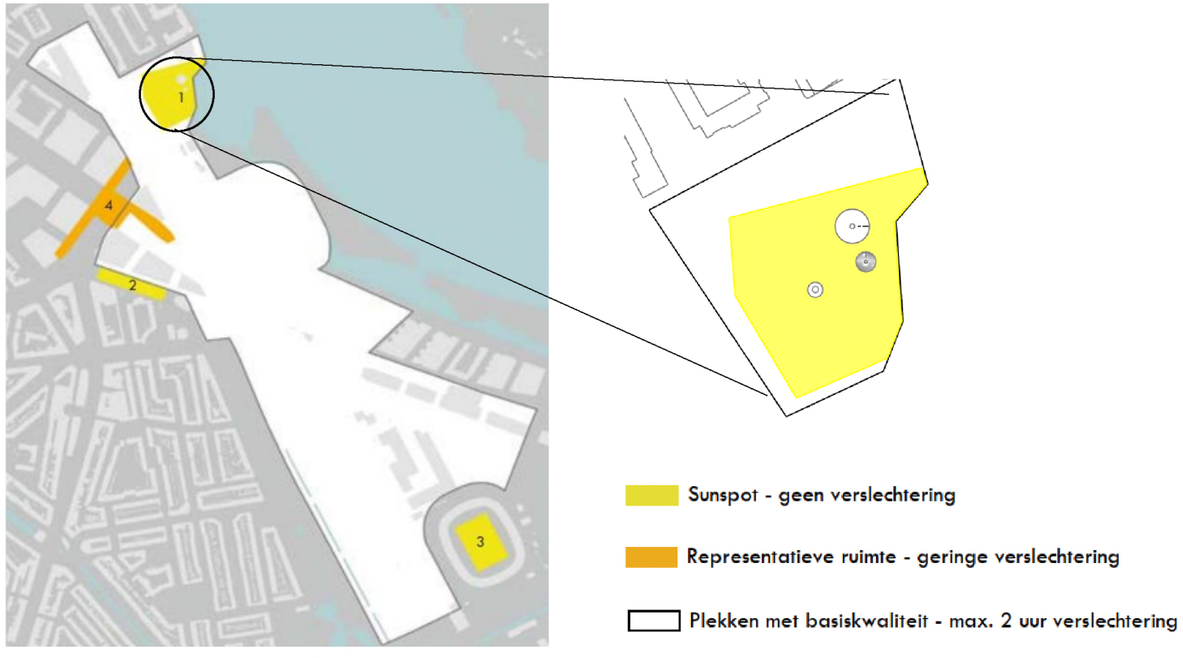
Rondom project Mallegat zijn er geen representatieve ruimtes aangewezen.

Voor het gebied met basiskwaliteit (zie figuur 2.1) is de eis dat deze maximaal twee uur verslechtering van zonuren mag ondervinden binnen de aangewezen tijden.

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten volgens de hoogbouwvisie zijn gehanteerd:

- Een raster van 0,5 meter bij 0,5 meter is gehanteerd voor de berekening.
- De gemiddelde bezonning is uitgevoerd met een stapgrootte van 5 minuten en getoetst op de maatgevende dag van 21 september. Deze datum is gekozen voor het onderzoek, omdat de zon in de periode 21 juni tot en met 21 september op zijn laagste stand staat en meest maatgevend is.



figuur 2.1: sunspots en plekken met basiskwaliteit Feyenoord City en Mallegat

2 Hoogbouwvisie | resultaten bestaande situatie

Bestaande situatie

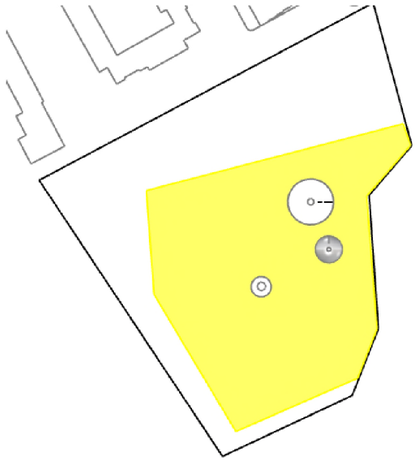
Om de hoogbouwvisie-eis te toetsen zijn de aangegeven grenzen van sunspot en het basis-kwaliteitsgebied over het 3D-model van de bestaande situatie heen gelegd. De relevante sunspot, het Mallegatpark, ligt ten zuiden van het Mallegatplot.

De hiernaast getoonde afbeelding is het resultaat voor de bestaande situatie op 21 september.

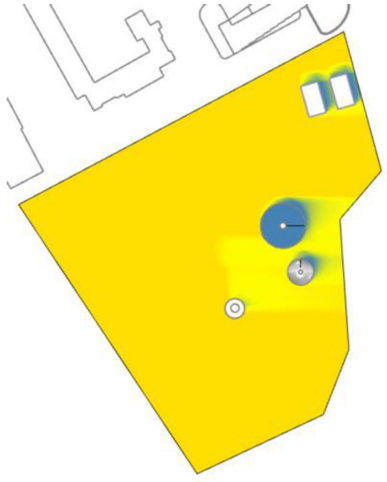
In bijlage 1 zijn de resultaten weergegeven van de oude en nieuwe situatie voor de datum 21 juni.

Sunspot
De sunspot krijgt ook 6-7 uur zonlicht, behalve het gebied vlak langs de koepel waar het zonlicht varieert van 2-6 uur.

Basiskwaliteit
Het deel van het basis kwaliteitsgebied krijgt 7-8 uur zonlicht. De noord- en oostzijde van bestaande Mallegatbebouwing krijgt 2 tot 6 uur zon.



figuur 2.2: gebiedsaanduidling: Basiskwaliteit en sunspots



21 sept. 12.00 - 21.00 uur

figuur 2.3: bestaande situatie - aantal zonuren

2 Hoogbouwvisie | resultaten nieuwe situatie - maximale bebouwing

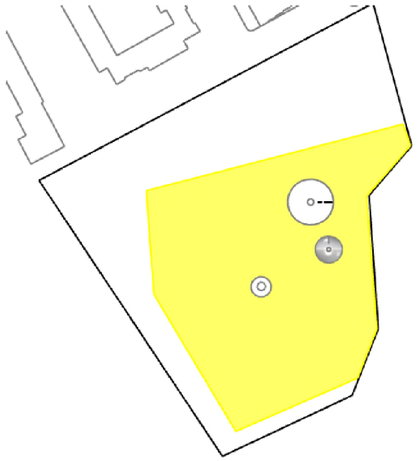
Nieuwe situatie - maximale bebouwing

Op de hiernaast getoonde afbeelding is het resultaat voor de maximale bebouwing op 21 september.

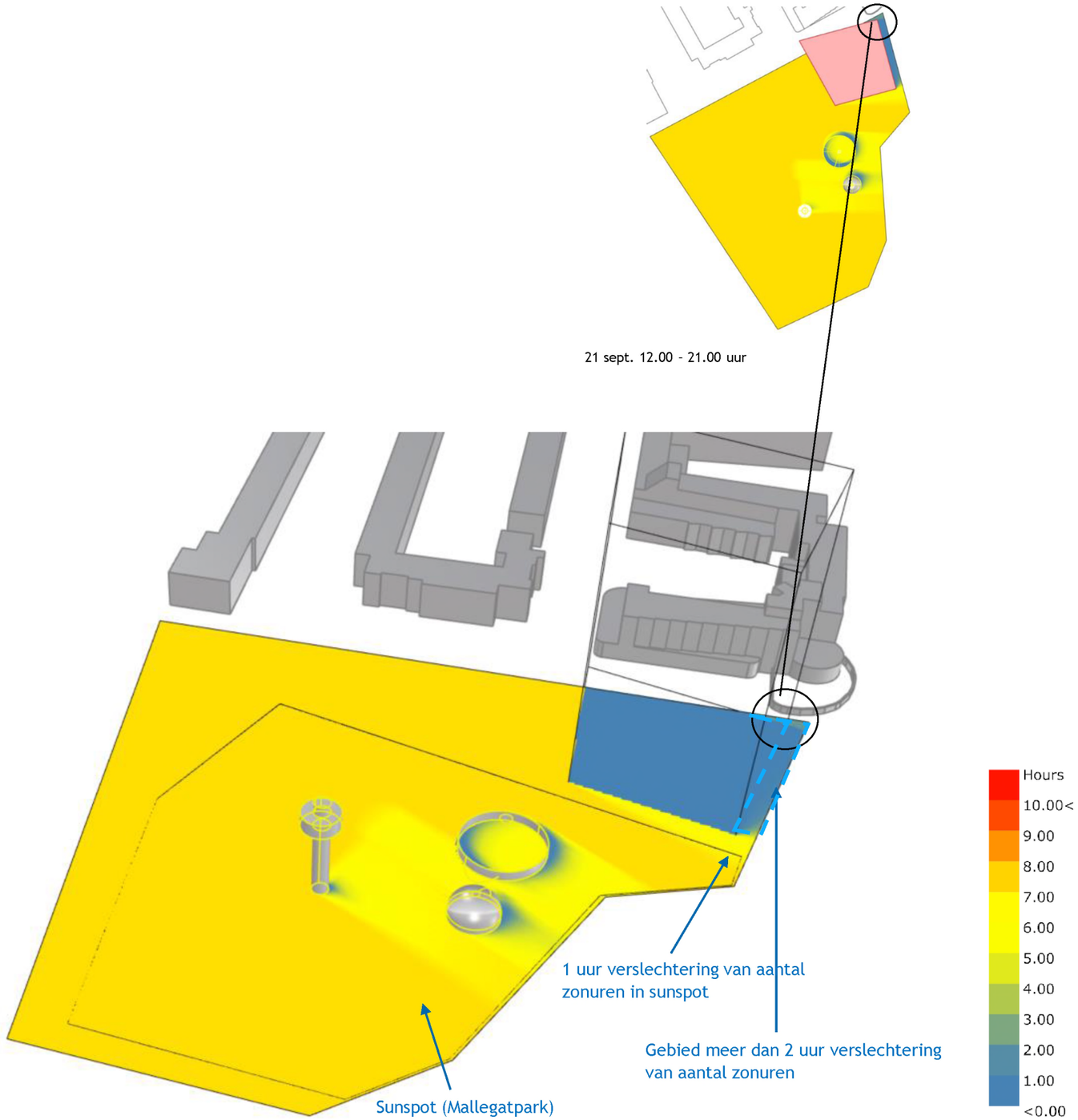
Sunspot
De maximale bebouwing voor het Mallegat-project zorgt aan de noordoostkant van de sunspot voor een verslechtering in het aantal zonuren van 1 uur en voldoet daarmee niet aan de eis uit de hoogbouwvisie. Dit betreft een relatief klein gebied.

Basiskwaliteit
De maximale bebouwing werpt gedurende de dag schaduwen aan de noord- en oostkant. In de weergegeven afbeelding wordt dit gebied gemarkeerd met een blauwe stippellijn. Dit gebied krijgt 0 tot 3 uur zon in de aangegeven tijd. De verslechtering van de zonuren is dus meer dan 2 uur in vergelijking met de bestaande situatie.

Aangezien het gebouw in het gebied geplaatst is waarvoor een basiskwaliteit geldt en volledig onbelemmerd is, is het onmogelijk om voor dit gehele gebied te voldoen aan een eis van maximaal 2 uur verslechtering, ongeacht de vorm of de hoogte van het gebouw.



figuur 2.4: gebiedsaanduidling: basiskwaliteit en sunspots



figuur 2.5: maximale bebouwing - aantal zonuren

2 Hoogbouwvisie | resultaten nieuwe situatie - Aangepast ontwerp

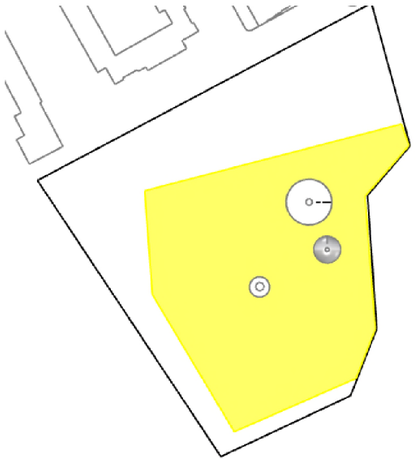
Nieuwe situatie - aangepast ontwerp

Op de hiernaast getoonde afbeelding is het resultaat voor de situatie van het aangepast ontwerp op 21 september.

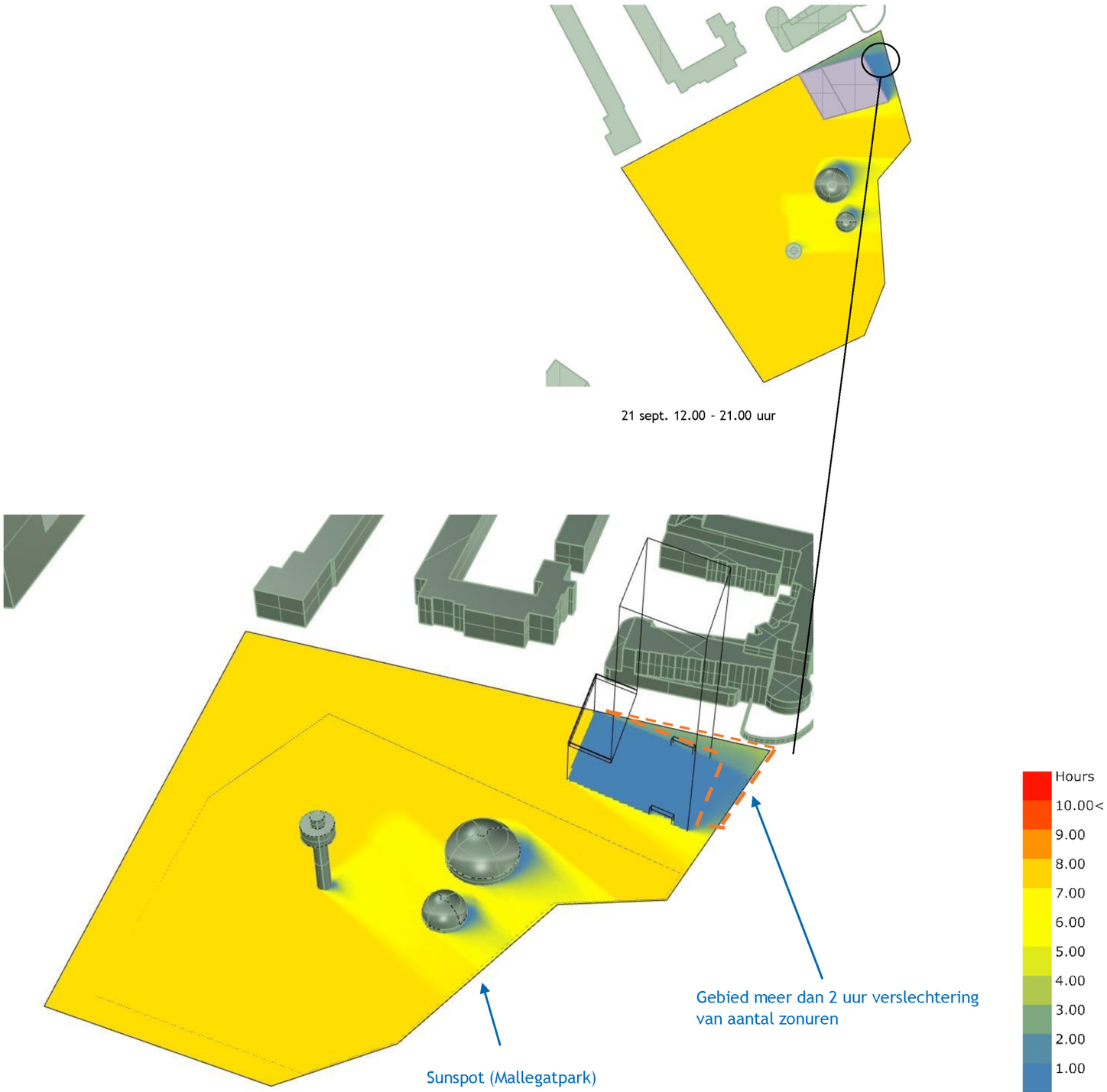
Sunspot
Het Mallegat-project zorgt niet voor een verslechtering van het aantal zonuren op de sunspot en voldoet daarmee aan de eis uit de hoogbouwvisie.

Basiskwaliteit
Het geplande gebouw werpt gedurende de dag schaduwen aan de noord- en oostkant. In de weergegeven afbeelding wordt dit gearceerde gebied gemarkeerd met een blauwe stippellijn. Dit gebied krijgt 1 tot 4 uur zon in de aangegeven tijd. De verslechtering van de zonuren is dus meer dan 2 uur in vergelijking met de bestaande situatie en voldoet daarmee niet aan de eis uit de hoogbouwvisie.

Aangezien het gebouw in het gebied geplaatst is waarvoor een basiskwaliteit geldt en volledig onbelemmerd is, is het onmogelijk om voor dit gehele gebied te voldoen aan een eis van maximaal 2 uur verslechtering, ongeacht de vorm of de hoogte van het gebouw.



figuur 2.6: gebiedsaanduidling basiskwaliteit en sunspots



figuur 2.7: aangepast ontwerp - aantal zonuren

3 Afwegingskader bezonning | eisen

Toelichting

De uitgangspunten voor het nieuw Rotterdams afwegingskader voor bezonning heeft als leidraad de lichte TNO-richtlijnen. Er wordt primair uitgegaan van de 2 uur benedengrens voor bezonning zoals bij de lichte TNO-richtlijn. Omdat de hoogte van de zon op 21 maart en 21 september gelijk is, hoeft alleen op 21 september gemeten te worden.

figuur 3.1: stappenplan uit afwegingskader bezonning

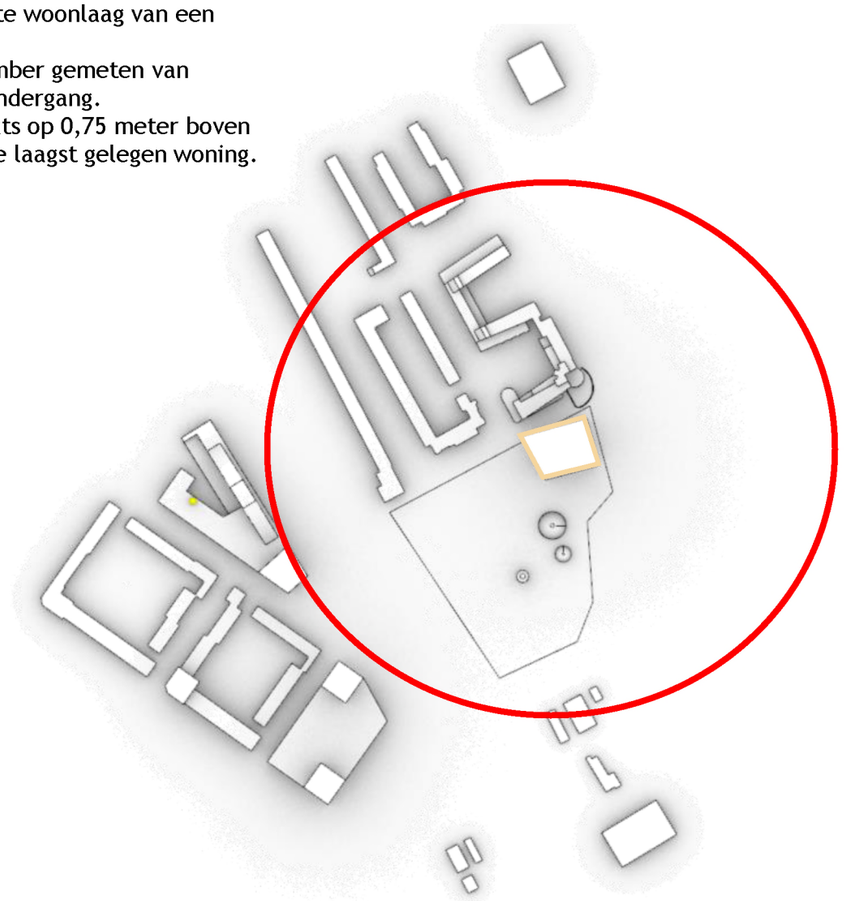
Uitgangspunten

Het afwegingskader definieert de volgende uitgangspunten om tot een redelijke afweging te komen:

1. De effecten op de bezonning worden alleen getoetst als de geplande nieuwbouw hoger is dan 1,5 keer de gemiddelde bouwhoogte van de omliggende bebouwing (bestaand, niet wat planologisch maximaal mogelijk is) in een straal van 1 keer de bouwhoogte van de nieuwbouw. Gebouwen met dezelfde hoogte of hoger mogen hierbij niet meegenomen worden.
2. Alleen woningen die vallen binnen een afstand van 3 keer de nieuwbouwhoogte (tot een maximale afstand van 500 meter) worden in beeld gebracht.
3. De bezonning van alle gevels met ramen van een woning wordt opgeteld. Er wordt alleen gekeken naar de eerste woonlaag van een gebouw.
4. Er wordt op 21 september gemeten van zonsopgang tot zonsondergang.
5. De toetsing vindt plaats op 0,75 meter boven maaiveld/vloer van de laagst gelegen woning.

Afwegingskader Mallegat

Uitgaande van een maximale hoogte van 76 meter uit het bestemmingsplan zijn alle woningen binnen een cirkel van 228 meter (3x gebouwhoogte) rond Mallegat meegenomen in de analyse. Voor de eenvoud van het voorbereiden van het model zijn alle gebouwen opgenomen, waarna alleen de zonlichturen op de relevante gevels van woningen zijn geanalyseerd. De scope rond het plangebied is aangegeven in figuur 3.2.



figuur 3.2: getoetste gebied

Stappenplan

In het afwegingskader zijn de volgende stappen beschreven:

- Stap 1: er wordt bekeken of de toetspunten in de omgeving van de nieuwbouw op 21 september in de oorspronkelijke situatie minimaal 2 uur zon hebben. Als alle toetspunten op 21 september minimaal 2 uur zon op de gevels blijven houden na realisatie van het bouwplan, dan voldoet het bouwplan.
- Stap 2: Als er toetspunten zijn die niet voldoen aan stap 1, moet er nader onderzoek gedaan worden. Als er sprake is van minder dan 15% afname van de bezonningsduur ten opzichte van de bestaande situatie dan voldoet het bouwplan.
- Stap 3: Is de bezonningsafname groter dan 15% ten opzichte van de bestaande situatie, dan zal er een afweging gemaakt moeten worden of de voordelen van het nieuwbouwplan opwegen tegen de afname van bezonning van de bestaande woningen. Hiervoor geeft het bezonningskader drie mogelijke afwegingen, namelijk:
  - Proportionele afweging.
  - Verdichtingsafweging.
  - Typologische afweging.

Het stappenplan is aangeven in figuur 3.1.

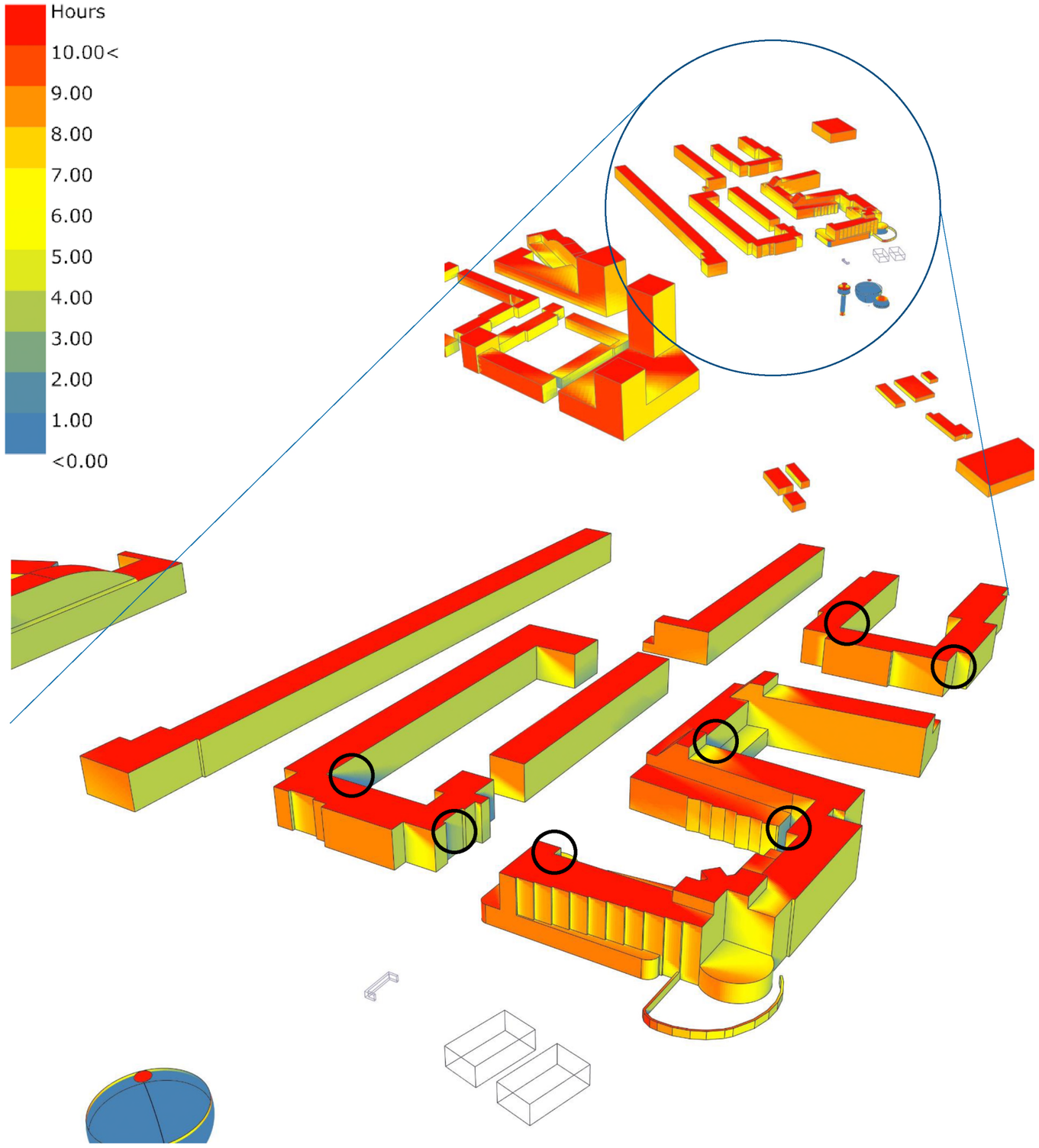
3 Afwegingskader bezonning | resultaten bestaande situatie

Bestaande situatie

De hiernaast getoonde figuur 3.3 geeft het aantal zonuren weer voor de bestaande situatie op 21 september.

In bijlage 2 zijn de resultaten van de schaduw-studie van de bestaande situatie voor het gehele gebied weergegeven. Het afwegingskader vraagt om alle woningen binnen een cirkel van 228 meter rond Mallegat in de analyse op te nemen. Voor de eenvoud is alle bebouwing meegenomen waarna alleen de bezonningsuren op de gevels van relevante woningen zijn geanalyseerd.

In de bestaande situatie zijn er zeven gevels in het schaduwgebied van Mallegat met minder dan 2 uur bezonning. Deze locaties zijn meestal binnenhoeken van de gebouwen en zijn gemarkeerd in zwarte cirkels in figuur 3.3 hiernaast. De rest van de gevels hebben meer dan 2 uur zon of vallen buiten het toetsingsgebied.



figuur 3.3: aantal zonuren in bestaande situatie

3 Afwegingskader bezonning | resultaten nieuwe situatie - maximale bebouwing

Nieuwe situatie - maximale bebouwing

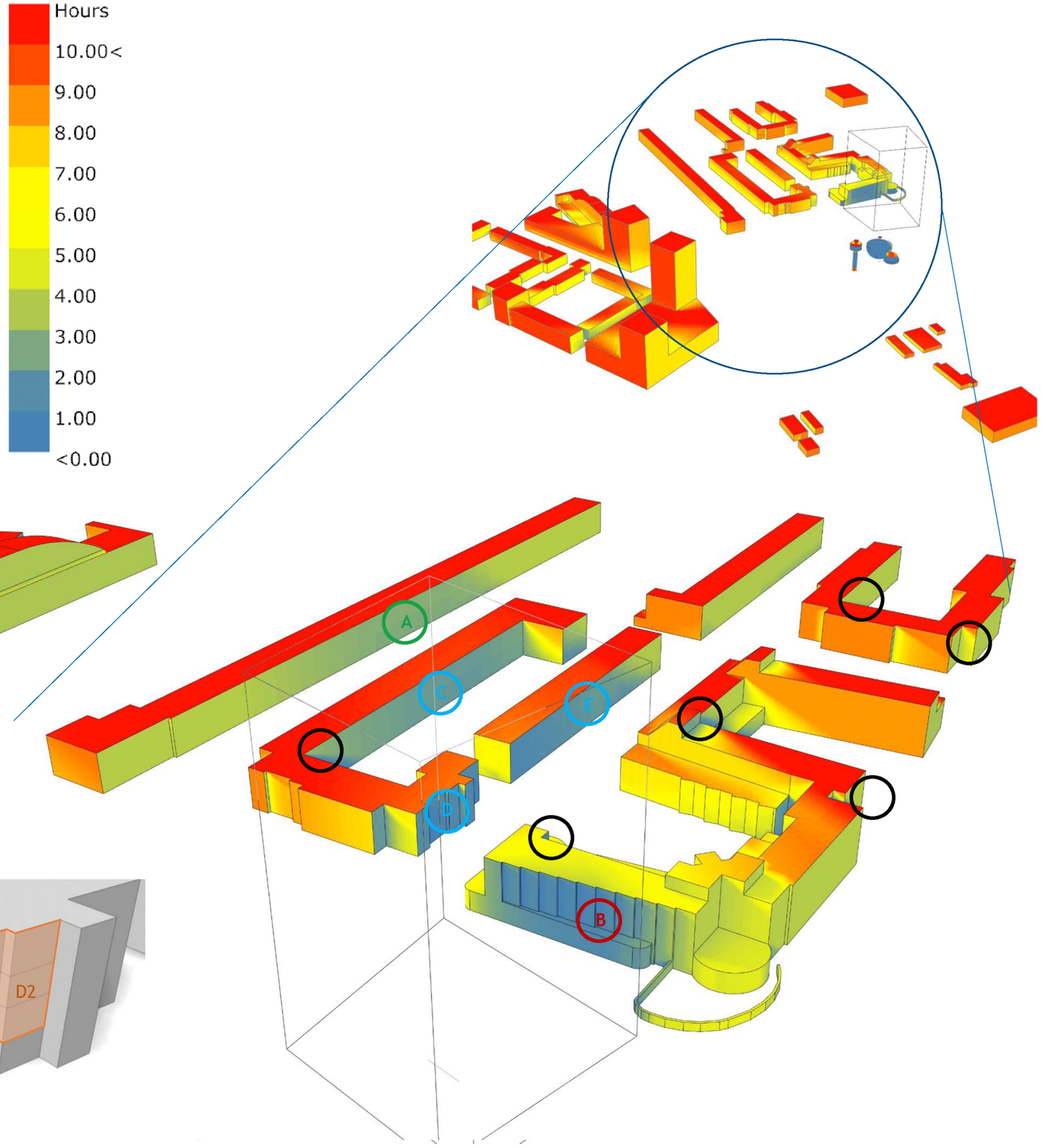
De hiernaast getoonde figuren geven het aantal zonuren weer voor de maximale bebouwing op 21 september. In bijlage 3 zijn de resultaten van de schaduwstudie van deze situatie weergegeven.

De gevels gemarkeerd met zwarte cirkels bevinden zich al in de schaduwen in de bestaande situatie (zie vorige pagina). Deze blijven in de nieuwe situatie hetzelfde. Hier is geen procentuele afname van het aantal uren zon.

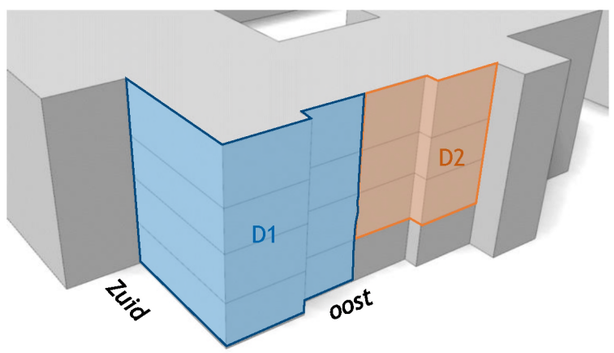
Door de aanwezigheid van het Mallegatgebouw is er sprake van een vermindering van het aantal zonuren op de groen gemarkeerde gevel A. In vergelijking met de bestaande situatie is er ongeveer 1 uur afname van het aantal uren zonlicht. Deze gevel krijgt nog steeds meer dan 2 zonuren per etmaal, dus hier wordt aan het afwegingskader voldaan.

Voor gevels C en E (lichtblauw) geldt dat in de nieuwe situatie minder dan 2 uur zonlicht op de betreffende gevel valt. Dit zijn echter tweezijdige georiënteerde portiek-etage woningen en de andere gevelzijde ontvangt meer dan 6 uur zonlicht (zie figuur 3.4a). Dus cumulatief ontvangen deze woningen meer dan 2 uur zonlicht en wordt daarmee voldaan aan het afwegingskader. Voor gevels D1 en D2 (zie figuur 3.4b) geldt dat er in de nieuwe situatie minder dan 2 uur zonlicht op de gevels valt, maar door de tweezijdige oriëntatie ontvangen deze woningen cumulatief meer dan 2 uur zonlicht. Voor D1 gaat dit om de oriëntaties oost-zuid, waarvan de zuid gevel 4-5 uur zonlicht ontvangt. Voor D2 betreft het de oriëntaties oost-west, waarvan de westgevel 5-6 zonuren ontvangt.

Tenslotte ontvangt gevel B (gemarkeerd in het rood) minder dan 2 uur zonlicht. Aangezien dit eenzijdig georiënteerde woningen zijn betekent het dat er niet wordt voldaan aan de eerste stap uit het afwegingskader van minimaal 2 zonuren per etmaal. Dit is een kritische gevel, daarom hebben we hiervoor nauwkeurigere resultaten gegenereerd. Op pagina 12 wordt verder ingegaan op gedetailleerde zonuren en de procentuele afname (stap 2 uit het afwegingskader).



figuur 3.4a: aantal zonuren - maximale bebouwing



figuur 3.4b: verdeling gevel D

3 Afwegingskader bezonning | resultaten nieuwe situatie - Aangepast ontwerp

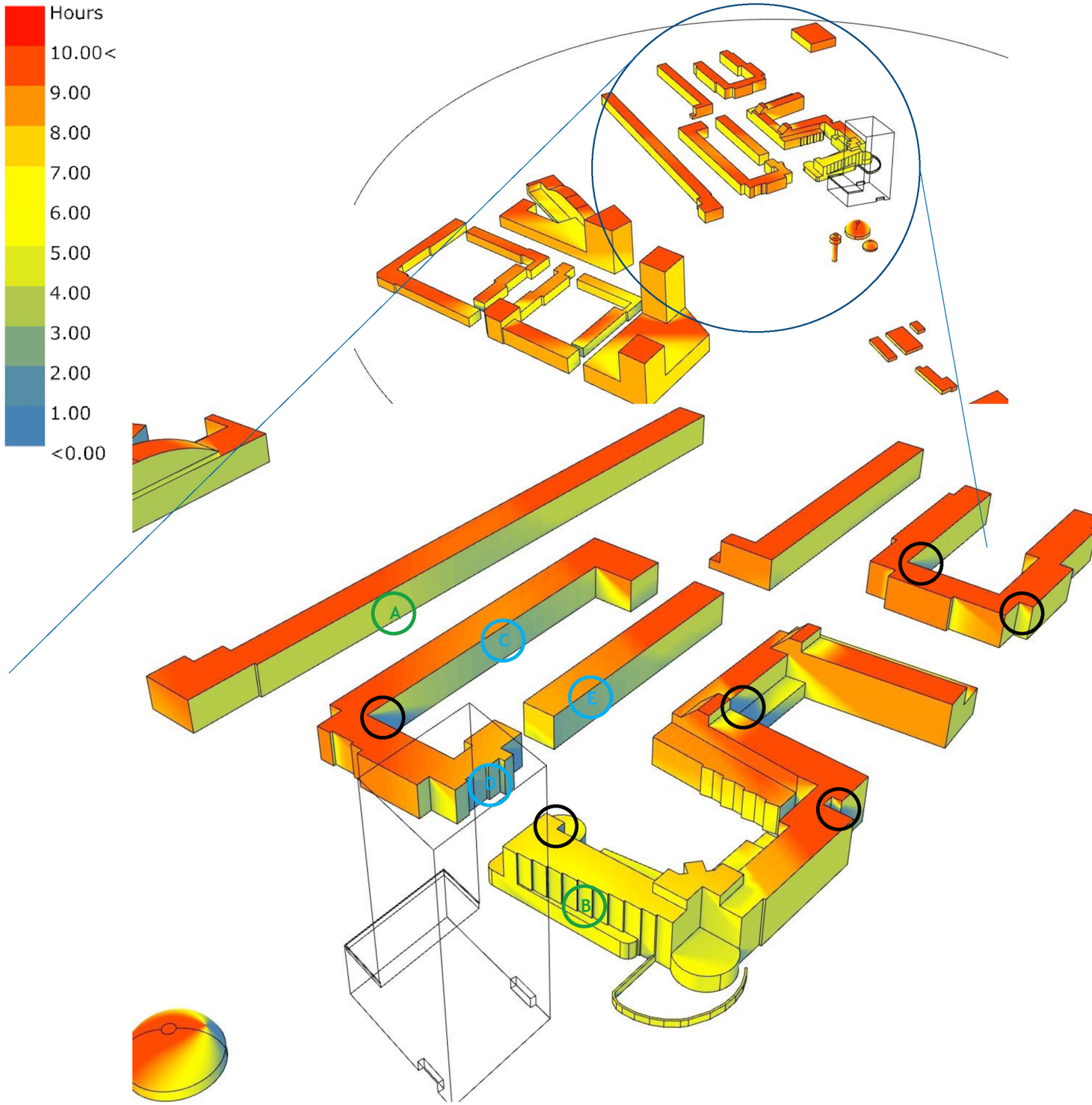
Nieuwe situatie - Aangepast ontwerp

De hiernaast getoonde figuren geven het aantal zonuren weer voor de nieuwe situatie op 21 september. In bijlage 4 zijn de resultaten van de schaduwstudie van de nieuwe situatie weergegeven.

De gevels gemarkeerd met zwarte cirkels bevinden zich al in de schaduwen in de bestaande situatie. Deze blijven in de nieuwe situatie hetzelfde. Hier is geen procentuele afname van het aantal uren zon.

Door de aanwezigheid van het Mallegatgebouw is er sprake van een vermindering van het aantal zonuren op de groen gemarkeerde gevels A en B. In vergelijking met de bestaande situatie is er ongeveer 1 uur afname van het aantal uren zonlicht voor gevel A en 3 uur voor gevel B. Deze gevels krijgen nog steeds meer dan 2 zonuren per etmaal, dus hier wordt aan het afwegingskader voldaan.

Voor gevels C, D en E geldt hetzelfde als beschreven op de vorige pagina. Deze gevels voldoen aan het afwegingskader.



figuur 3.5: aantal zonuren - aangepast ontwerp

3 Afwegingskader bezonning | resultaten - gevel B

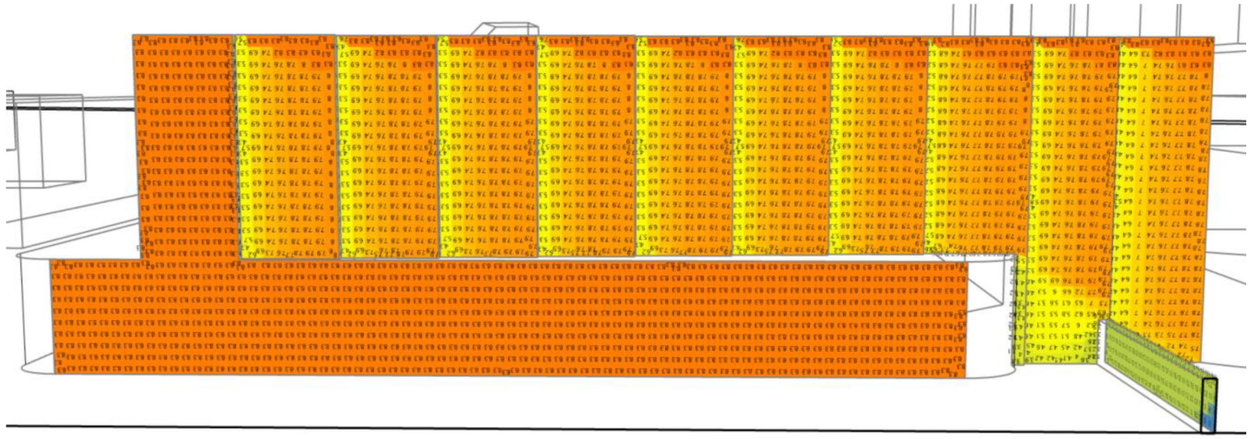
Resultaten gevel B

Voor gevel B zijn berekeningen gemaakt met een rekenraster van 0,5 meter x 0,5 meter en met een tijdstap van 5 minuten.

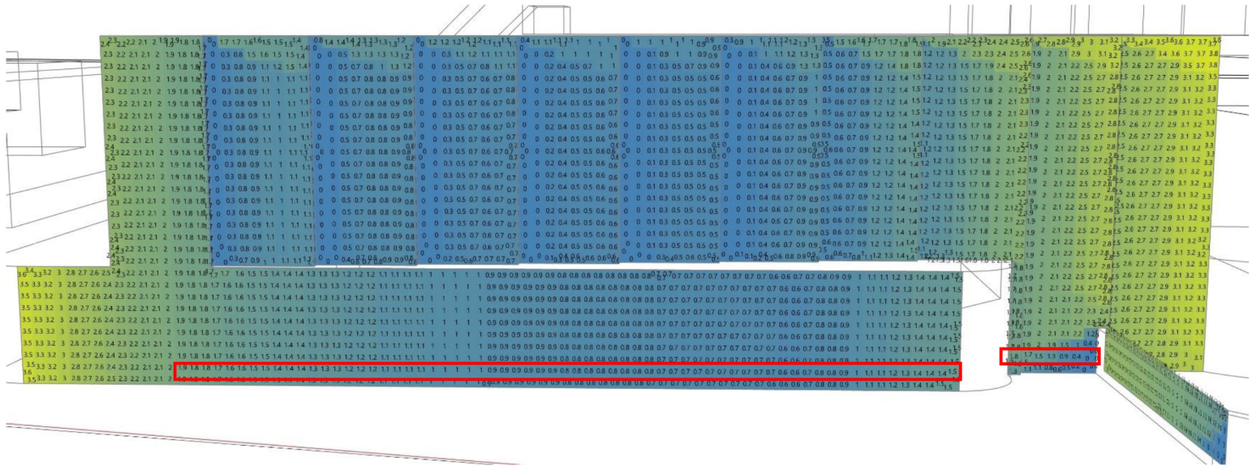
Uit de resultaten blijkt dat in de nieuwe situatie met maximale bebouwing een gedeelte van de gevel minder dan 2 uur zonlicht krijgt.

Het afwegingskader beoordeelt alleen de woningen op maaiveld op een hoogte van 0,75 meter. De woningen die minder dan 2 uur zon ontvangen, zijn aangegeven in het rood omkaderde gebied. Dit gebied betreft 5 woningen. In alle 5 de woningen is de afname meer dan 15% en wordt niet voldaan aan stap 2 van het afwegingskader. Voor dit gebied moet de gemeente een afweging maken (stap 3).

Als er afgeweken wordt van het afwegingskader en er niet alleen op de onderste verdieping, maar op alle woningen in de gevel beoordeeld wordt, dan betreft het 17 woningen die minder dan 2 uur zonlicht ontvangen in de nieuwe situatie.



figuur 3.6: bestaande situatie - gevel B



figuur 3.7: nieuwe situatie, maximale bebouwing- gevel B

4 Samenvatting en conclusie

Hoogbouwvisie 2019 inclusief addendum 2022

Sunspot
Er bevindt zich een sunspot aan de zuidkant van het Mallegat-project. Er is sprake van een verslechtering van het aantal uren zon in de nieuwe situatie met het maximale bouwvolume. Er is geen sprake van verslechtering in het aantal zonuren als gevolg van het aangepaste ontwerp. Daarmee voldoet het aangepast ontwerp aan de eisen aan de hoogbouwvisie.

Basiskwaliteit
De plekken met basiskwaliteit in de buurt van het Mallegatplot ervaren wel een verslechtering van het aantal zonuren. Deze verlaging valt plaatselijk buiten de aanvaardbare verslechteringsgrenzen van maximaal 2 uur en voldoet dus niet aan de hoogbouwvisie. Dit geldt voor het maximale bouwvolume en het aangepast ontwerp.

Merk op dat in het aangepast ontwerp de hoogste verdiepingsvloer lager is dan 70 meter en formeel niet getoetst hoeft te worden aan de hoogbouwvisie. In het kader van een goede ruimtelijke ordening hebben we voor de volledigheid dit wel inzichtelijk gemaakt.

Aangezien het gebouw in het gebied geplaatst is waarvoor een basiskwaliteit geldt en volledig onbelemmerd is, is het onmogelijk om voor dit gehele gebied te voldoen aan een eis van maximaal 2 uur verslechtering, ongeacht de vorm of de hoogte van het gebouw.

Afwegingskader bezonning

In de bestaande situatie zijn er zeven gevels in het schaduwgebied van Mallegat, waarop minder dan 2 uur zon aanwezig is. Met de nieuwe ontwikkeling van de Mallegattoren verandert dit niet.

Nieuwe situatie - maximale bebouwing
Er is één kritieke gevel aan de achterzijde van het bouwblok aan de Oranjeboomstraat. Deze gevel ontvangt minder dan 2 zonuren. Het gebied betreft 5 woningen. De geschatte procentuele vermindering is hoger dan de toegestane daling van 15% volgens stap 2 van het afwegingskader. Daarmee voldoen de 5 woningen niet aan het afwegingskader.

Als er afgeweken wordt van het afwegingskader en er niet alleen op de onderste verdieping, maar op alle woningen in de gevel beoordeeld wordt, dan betreft het 17 woningen die minder dan 2 uur zonlicht ontvangen in de nieuwe situatie.

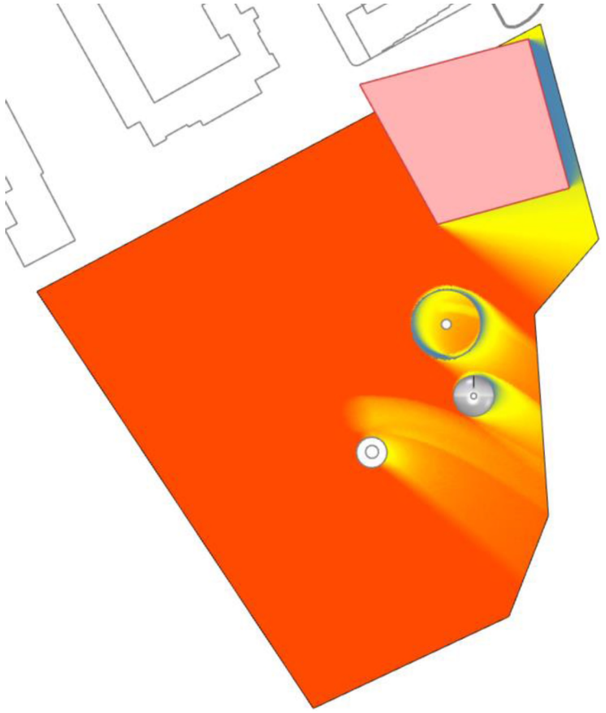
Het afwegingskader (stap 3) biedt de gemeente wel mogelijkheden voor een proportionele, typologische of verdichtingsafweging.

Nieuwe situatie - aangepast ontwerp
Alle woningen ontvangen (cumulatief) meer dan 2 zonuren per etmaal. In deze situatie wordt dus aan het afwegingskader voldaan.

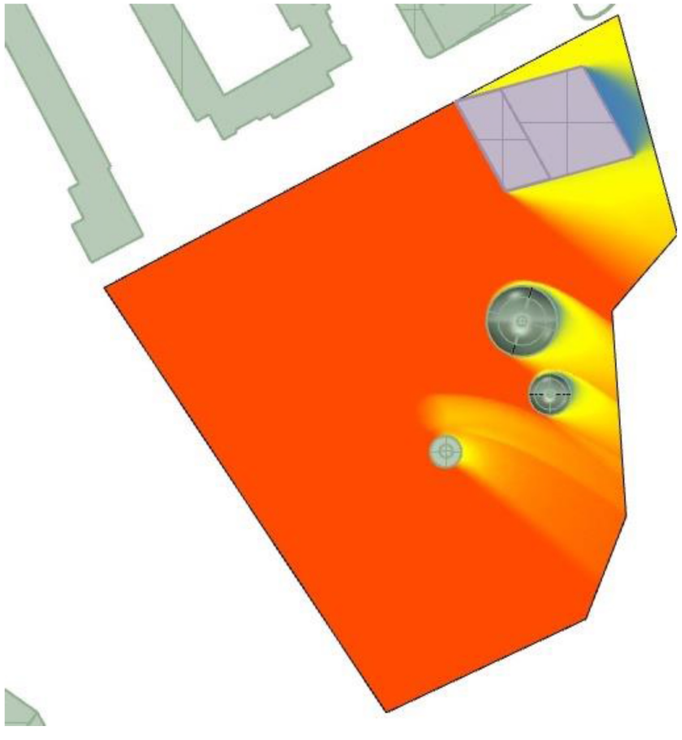
Bijlage 1 | Bezonning - Hoogbouwvisie - 21 juni



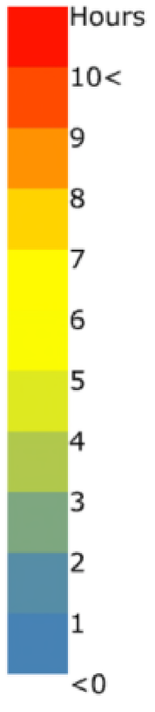
figuur B1.1: aantal zonuren in bestaande situatie



figuur B1.3: aantal zonuren in nieuwe situatie - maximale bebouwing



figuur B1.2: aantal zonuren in nieuwe situatie - aangepast ontwerp



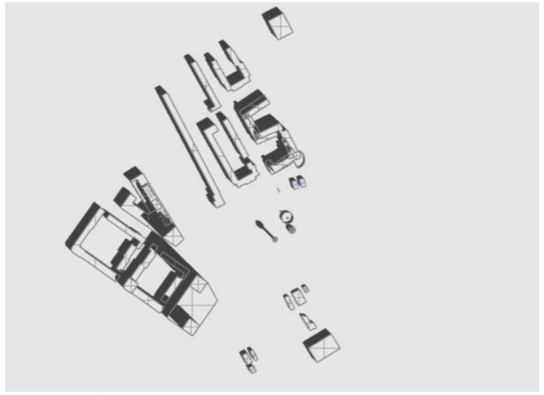
Bijlage 2 | Beschaduwing 21 september - bestaande situatie



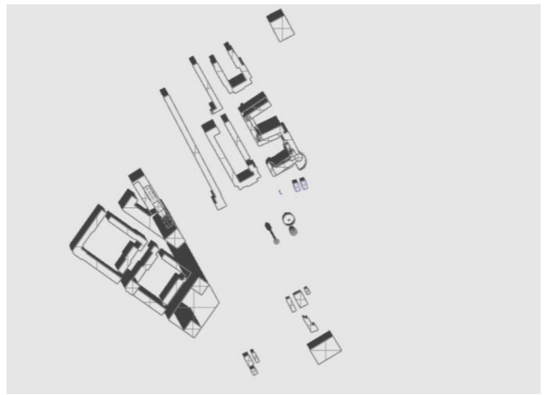
08.00 uur



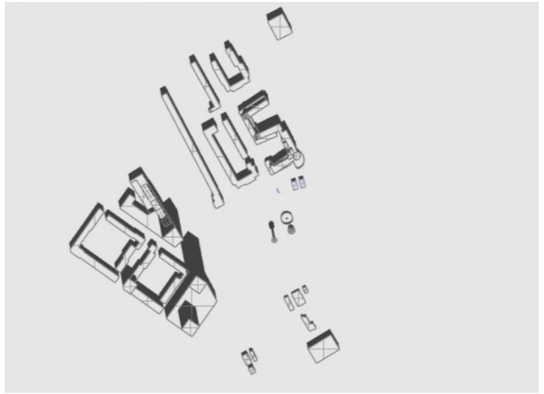
09.00 uur



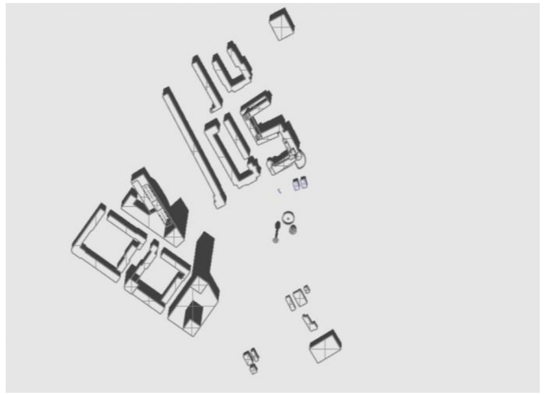
10.00 uur



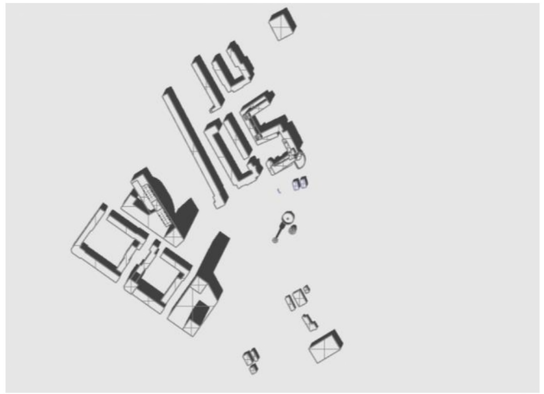
11.00 uur



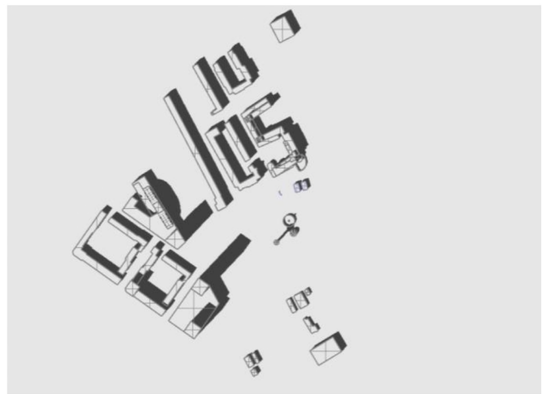
12.00 uur



13.00 uur



14.00 uur



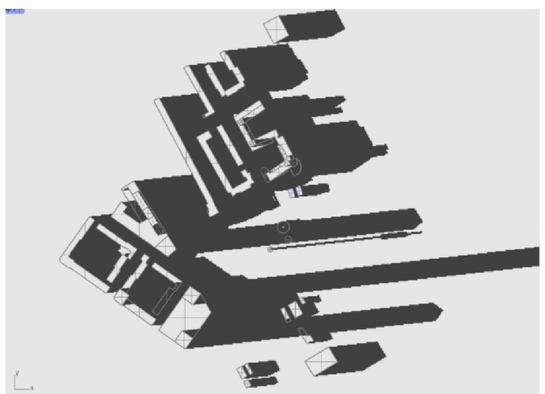
15.00 uur



16.00 uur

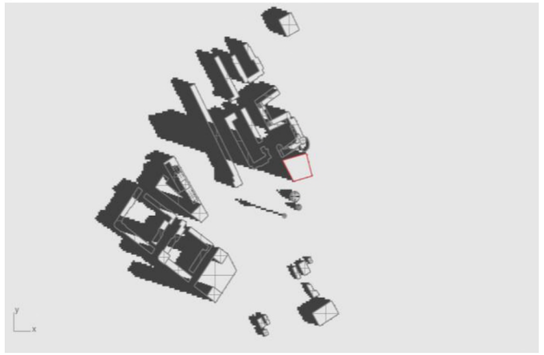


17.00 uur

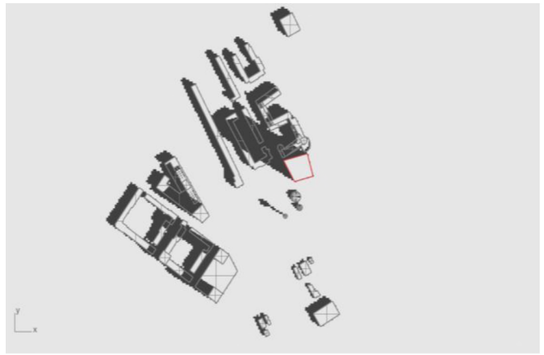


18.00 uur

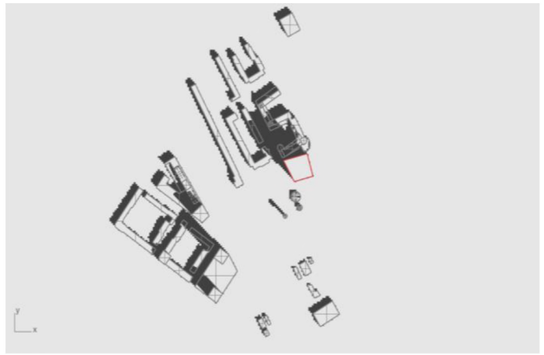
Bijlage 3 | Beschaduwing 21 september - nieuwe situatie maximale bebouwing



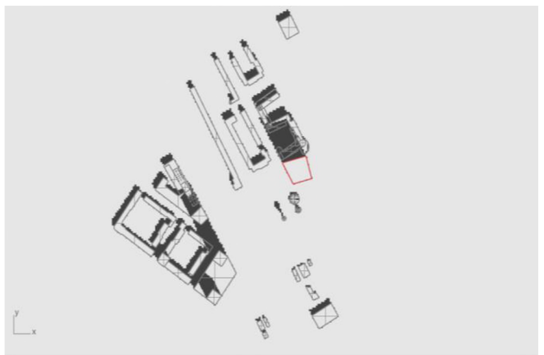
08.00 uur



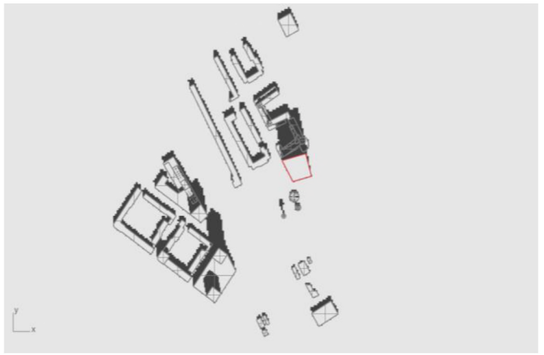
09.00 uur



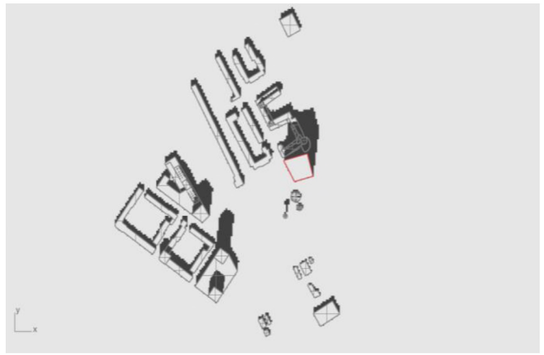
10.00 uur



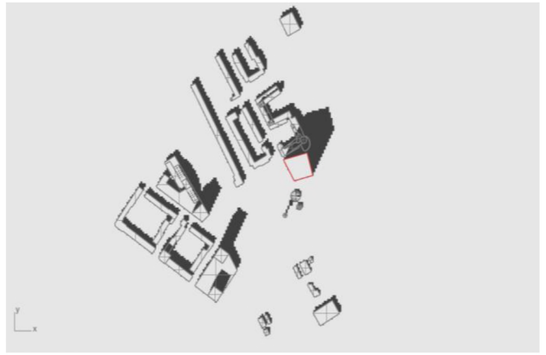
11.00 uur



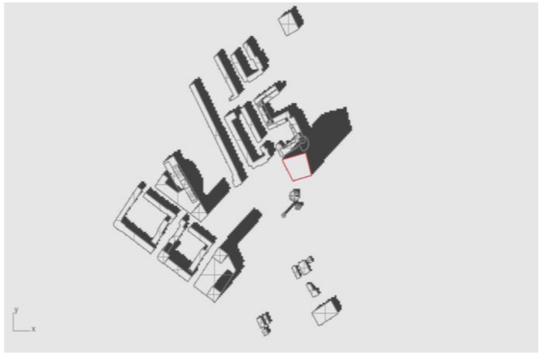
12.00 uur



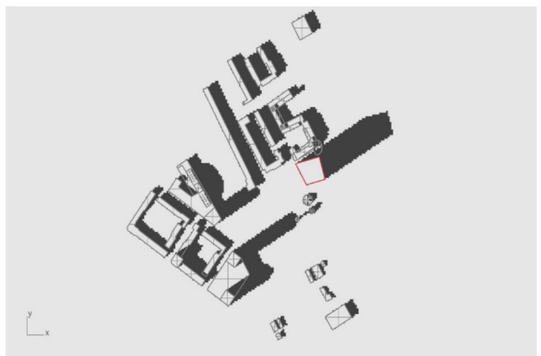
13.00 uur



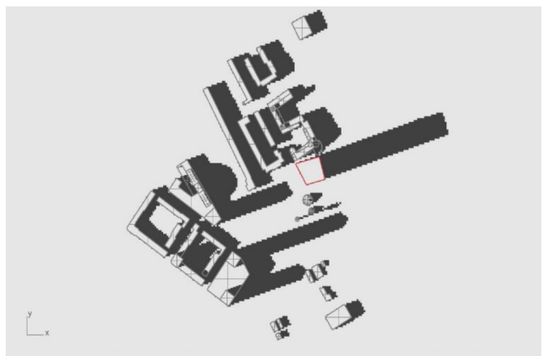
14.00 uur



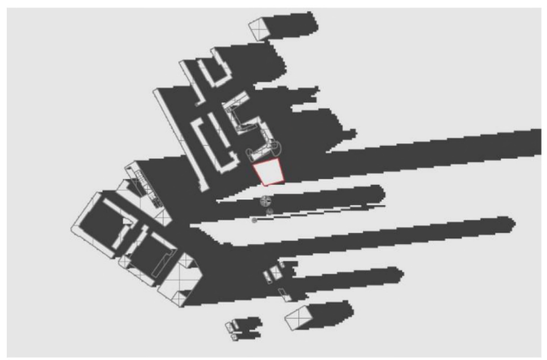
15.00 uur



16.00 uur



17.00 uur



18.00 uur

Bijlage 4 | Beschaduwing 21 september - aangepast ontwerp



08.00 uur



09.00 uur



10.00 uur



11.00 uur



12.00 uur



13.00 uur



14.00 uur



15.00 uur



16.00 uur



17.00 uur



18.00 uur