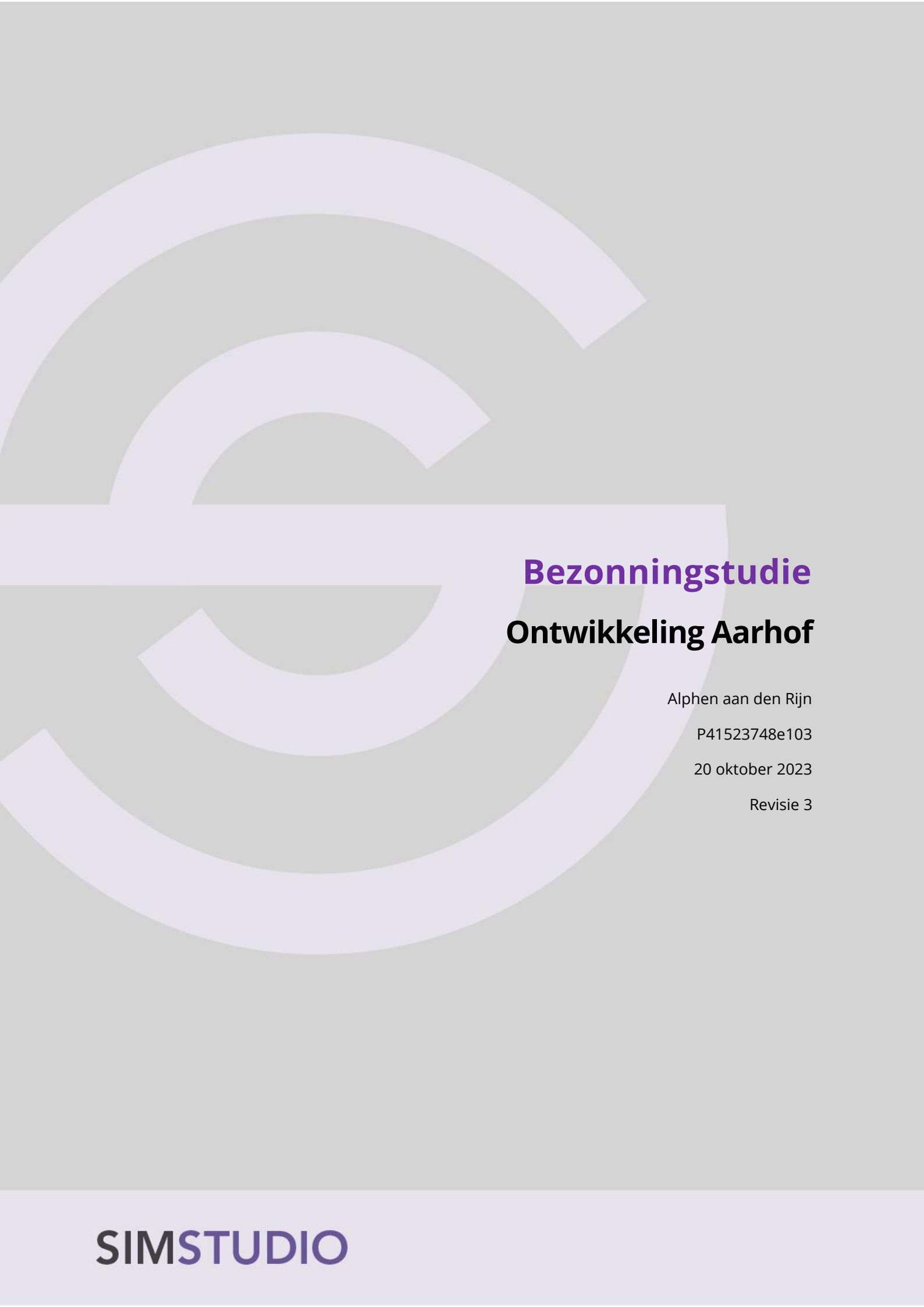




Bezonningstudie **Ontwikkeling Aarhof**

Alphen aan den Rijn

P41523748e103

20 oktober 2023

Revisie 3

Project	Ontwikkeling Aarhof
Locatie	Alphen aan den Rijn
Onderwerp	Bezonningsstudie
Document	P41523748e103
Revisie	3
Datum	20 oktober 2023
Status	Definitief
Opdrachtgever	SB Alphen BV Biltstraat 182 3572 BR, Utrecht
Simulatie-expert	SIMSTUDIO International Consultants Baron de Coubertinlaan 6 2719 EL Zoetermeer info@simstudio-ic.com www.simstudio-ic.com

Huidige versie			
Uitgifte nummer:	103	Uitgifte datum:	20/10/2023
	Auteur:	Gecontroleerd door:	Reden voor uitgave:
Naam:	Pieter Bügel	Martin Eimermann	- Laatste tekstuele aanpassingen doorgevoerd voor indiening

Vorige versies				
Uitgifte nr.:	Datum:	Auteur:	Controle:	Reden voor uitgave
102	20/10/2023	Pieter Bügel	Martin Eimermann	Twee gevels in het bezonningsmodel kwamen niet geheel overeen met de huidige situatie, deze zijn aangepast Sommige stukken tekst zijn aangepast ter verduidelijking van de analyse
101	12/10/2023	Pieter Bügel	Martin Eimermann	Bezonningstijd berekend in minuten voor nauwkeurigere analyse in relatie tot voorgaande rapportage en om meer inzicht te geven in hoeveel er afgeweken wordt van de norm.
100	29/09/2023	Pieter Bügel	Martin Eimermann	Eerste uitgave

1	INLEIDING	4
1.1	Aarhof	4
2	TOETSINGSKADER	5
2.1	Methode en Software	5
2.1.1	Fase 1	5
2.1.2	Fase 2	5
3	LIGGING EN OMGEVING	6
3.1	3D model omgeving	6
4	BEZONNINGSANALYSE FASE 1	8
4.1	Bezonningsanalyse op hoofdlijnen	8
4.2	Bezonningsanalyse op gevel niveau	15
4.2.1	Aarkade Noord	15
4.2.2	Van Mandersloostraat	17
4.2.3	Hoofdstraat	19
4.2.4	Curaçaostraat	20
4.2.5	Willem Dreesstraat	22
4.2.6	De Vest	23
4.2.7	Aarkade zuid	24
5	BEZONNINGSANALYSE FASE 2	26
5.1	Aarkade Noord	26
5.2	Van Mandersloostraat	28
5.3	Hoofdstraat	31
5.4	Curaçaostraat	33
5.5	Willem Dreesstraat	35
5.6	De Vest	36
6	CONCLUSIE	38
7	BIJLAGE A – RESULTATEN LICHT TNO-NORM 21 OKTOBER	39

1 Inleiding

1.1 Aarhof

Op verzoek van SB Alphen BV is een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling Aarhof in Alphen aan den Rijn. Het onderzoek bestaat uit twee fases. De eerste fase is uitgevoerd als een verkennende studie, de tweede fase is uitgevoerd als een verdiepende studie met een hogere nauwkeurigheid.

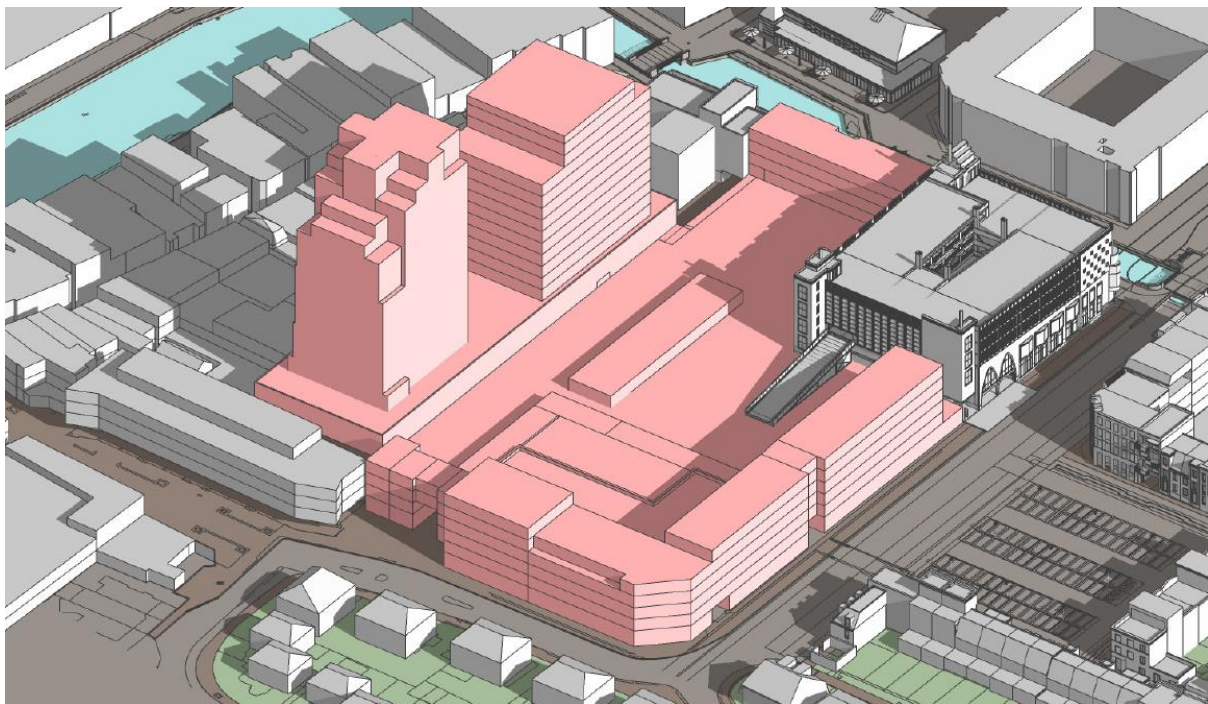
In de huidige situatie heeft de bebouwing een hoogte tussen de 3,9m en 13,5m. De hoogte van de gebouwen binnen het voorgestelde ontwerp liggen tussen de 3,9m en 64,5m. In het voorgestelde ontwerp zijn twee hogere woontorens aanwezig. De hoogste toren is 64,5m hoog en de tweede 48,2m hoog. Beide torens zijn geplaatst aan de west en zuidwest zijde van het plan.

Figuur 1 geeft het voorgestelde ontwerp weer voor de toekomstige situatie. Hierin zijn alle rood gekleurde gebouwen onderdeel van de voorgestelde ontwikkeling.

Als gevolg van de herontwikkeling kan de bezonningssituatie bij omliggende objecten wijzigen. In deze rapportage wordt de huidige en toekomstige bezonningssituatie bij omliggende objecten als gevolg van de herontwikkeling Aarhof geanalyseerd. In deze rapportage wordt ingegaan op:

- het toetsingskader;
- het plangebied en de omgeving; en
- de bezonningsanalyse.

De rapportage wordt afgesloten met een conclusie.



Figuur 1: Impressie ontwikkeling Aarhof.

2 Toetsingskader

Als het gaat over bezonning dan gaat het bij ruimtelijke plannen om voldoende zon op de gevel en om schaduwwerking. Nieuwbouw kan schaduw veroorzaken op de openbare ruimte of tuinen van omwonenden. Voorkomen moet worden dat de schaduw te veel toeneemt. Voor bepaalde functies is voldoende bezonning wenselijk, zoals tuinen, terrassen of speelplekken.

Voor bezonning en schaduwwerking gelden geen wettelijke normen. Om te toetsen of een ruimtelijke ontwikkeling zorgt voor een onaanvaardbare schaduwwerking wordt in Nederland, voor bebouwing hoger dan 25 meter, doorgaans gerefereerd aan de 'lichte' TNO-norm voor bezonning. Deze norm schrijft ten minste 2 mogelijke bezonningsuren per dag voor in de periode van 19 februari - 21 oktober (gedurende 8 maanden) in het midden van de vensterbank binnenkant raam van de woonkamer (zie TNO-rapport 2005-BBE-R036). De gemeente Alphen aan den Rijn heeft kenbaar gemaakt voor de ontwikkeling Aarhof aan te sluiten bij de 'lichte' TNO-norm.

De zonsopgang en zonsondergang in Alphen aan den Rijn op de maatgevende toetsingsdagen zijn weergegeven in Tabel 1.

Datum	Zonsopgang	Zonsondergang	Aantal zonuren
19 februari	07:47	18:03	10u 16min
21 oktober	08:14	18:37	10u 23min

Tabel 1: Zonsopgang en zonsondergang in Alphen aan den Rijn.

2.1 Methode en Software

Om de bezonning van de vensterbanken te bepalen zijn twee methodes toegepast. Per fase wordt uitgelegd welke methode is toegepast en welke software is gebruikt.

2.1.1 Fase 1

In de eerste fase is gebruik gemaakt van het programma Shadow Analysis (SA1) voor SketchUp. Door middel van dit programma kan de bezonning worden weergegeven over de gehele gevel. De bezonning wordt in drie categorieën weer gegeven. Bij minder dan 1 uur bezonning krijgt het punt op de gevel een donkerblauwe kleur. Bij een bezonning tussen 1 uur en 2 uur wordt dit deel van de gevel groen gekleurd. Bij meer dan 2 uur bezonning wordt de gevel wit gekleurd.

De stapgrootte voor het aantal minuten bezonning is aanpasbaar. Voor het maken van de verschillende figuren is een minimale stapgrootte van 10 min toegepast.

2.1.2 Fase 2

In de tweede fase van het bezonningsonderzoek is gebruik gemaakt van de bezonningsmodule in SketchUp. Hiermee is per minuut bijgehouden of er zon of schaduw op de vensterbank valt. Het eerste moment dat het midden van de vensterbank bezonning ontvang is genoteerd als begin tijd van de bezonning.

In deze module wordt de stand van de zon bepaald op basis van de van de project locatie. Voor 19 februari is rekening gehouden met een +1 UTC tijd en voor 21 oktober een +2 UTC tijd.

3 Ligging en omgeving

Het plangebied is gelegen in de binnenstad van Alphen aan den Rijn en wordt omgeven door de Aarkade, De Vest en de Van Boetzelaerstraat. Gezien de locatie in de binnen stad zorgt voor een dichte bebouwing rondom de onderzoek locatie.

Figuur 2 geeft een luchtfoto weer van de ontwikkeling en de omgeving. In dit figuur is de ontwikkeling geel omlijnd en het analyse gebied oranje omlijnd. De omliggende bebouwing bestaat uit winkels, winkels met op de bovenlaag mogelijkheid tot wonen en losse woningen. In de analyse worden alleen de geveldelen meegenomen van woningen en niet van winkels.



Figuur 2: Luchtfoto locatie Aarhof te Alphen aan den Rijn, onderzoeklocatie en omliggende bebouwing gearceerd.

3.1 3D model omgeving

In de eerste fase van het onderzoek is gebruik gemaakt van het bestaande 3D model, samengesteld door de architect (Common Affairs). Dit was voldoende voor de eerste fase van het bezonningsonderzoek.

In de tweede fase zijn de verschillende gevels aangepast om deze gedetailleerder te kunnen analyseren. De gevels voor de verschillende gebouwen zijn aangepast naar de huidige situatie. Daarnaast zijn ramen en balkons toegevoegd zodat de bezonning met een hogere nauwkeurigheid berekend kan worden. Hierdoor kan de bezonning op een gevel in fase 1 verschillen met de bezonning in fase 2.

Het gedetailleerdere model is samengesteld op basis van de beschikbare informatie van: Google Maps, Google Earth, Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN), CadMapper en Funda. Voor de verdiepingshoogte is 3m aangenomen, tenzij de beschikbare informatie andere hoogtes suggereerde.

De overige gebouwen die onderdeel zijn van de huidige situatie, hebben de hoogte zoals deze in de huidige situatie plaats vindt. Echter is er op sommige plaatsen planologisch gezien meer mogelijk in de hoogte.

Aan de Van Mandersloostraat is sprake van een wisselende bouwhoogte. De huidige bebouwing heeft een variërende hoogte tussen de 5m en 10m. De planologische ruimte specificeert hier echter dat bebouwing tot 12 meter hoogte toegestaan is.

De planologische maximale hoogte variant is binnen dit onderzoek niet geanalyseerd. Het is aannemelijk dat bij het toetsen van deze variant de bezonning op de gevel verminderd. Hierdoor voldoen in de huidige situatie al minder appartementen dan voorheen. Dit is echter zonder aanvullend onderzoek niet met zekerheid te zeggen.

4 Bezonningsanalyse Fase 1

Aan de hand van het toetsingskader zoals weergegeven in hoofdstuk 2, zijn de bezonningsdiagrammen geanalyseerd. In paragraaf 4.1 van dit hoofdstuk wordt de bezonningssituatie op hoofdlijnen beschreven. Wanneer hieruit volgt dat niet kan worden voldaan aan de 'lichte' TNO-norm, worden in de daaropvolgende paragrafen voor de desbetreffende woningen de gevels weergegeven die niet meer voldoen.

In de gehele analyse wordt de huidige en toekomstige situatie beschreven. Voor de toekomstige situatie is onderscheid gemaakt tussen het ontwerp met torens en zonder torens. Voor de laatste versie geldt dat de impact van de lagere randbouw in kaart wordt gebracht.

4.1 Bezonningsanalyse op hoofdlijnen

Uit de analyse volgt dat verschillende woningen aan de Vest, Willem Dreesstraat, van Manderslostraat, Hooftstraat Curaçaostraat en de Anne Frankkade niet voldoen aan de 'lichte' TNO-norm. De overschrijding vindt voornamelijk plaatst op de toetsing dag van 19 februari. Met deze reden worden in dit hoofdstuk alleen de resultaten van deze toetsing dag laten zien. De resultaten voor 21 oktober staan in Bijlage A.

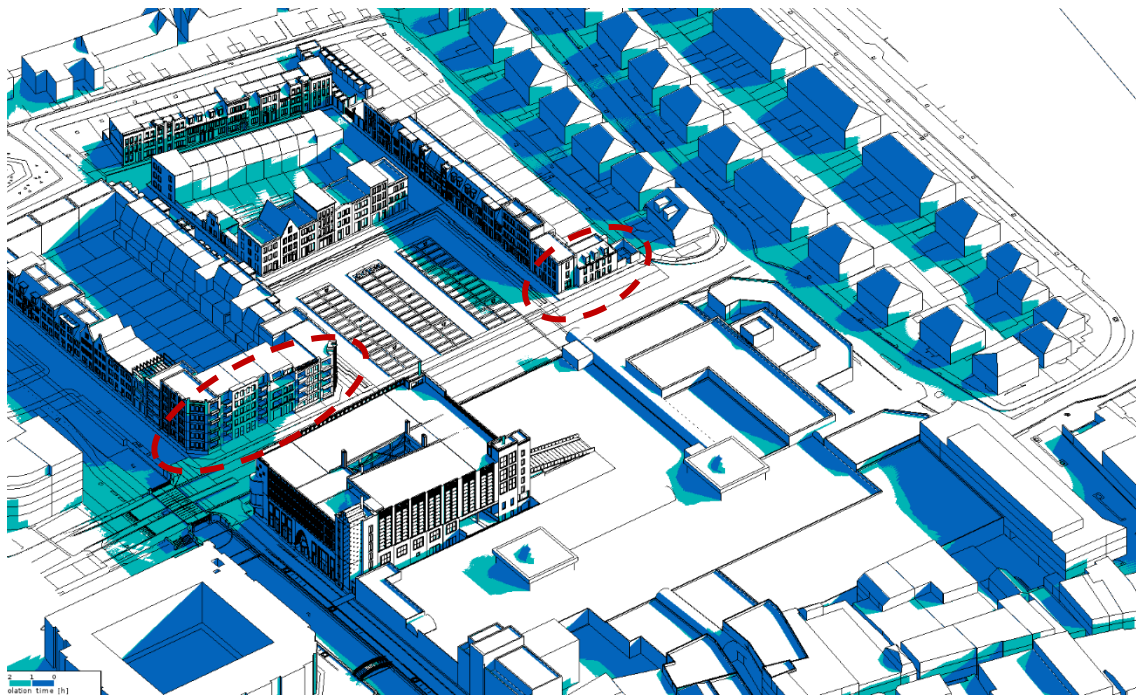
De gevels waarop de bezonning veranderd worden omlijnd in de verschillende figuren. Veranderingen die veroorzaakt worden door de randbebouwing wordt aangegeven met een rode kleur en de veranderingen door de toren wordt aangegeven met een oranje kleur.

Figuur 3 tot en met Figuur 5 geven de bezonning weer voor de bebouwing ten oosten van de ontwikkeling Aarhof. Ten op zichten van de huidige situatie veranderd de bezonning op drie gevels van gebouwen langs De Vest en de Willem Dreesstraat door de randbebouwing van het toekomstige plan. Hierin hebben de twee torens bijna geen effect op de bezonning van deze gevels.

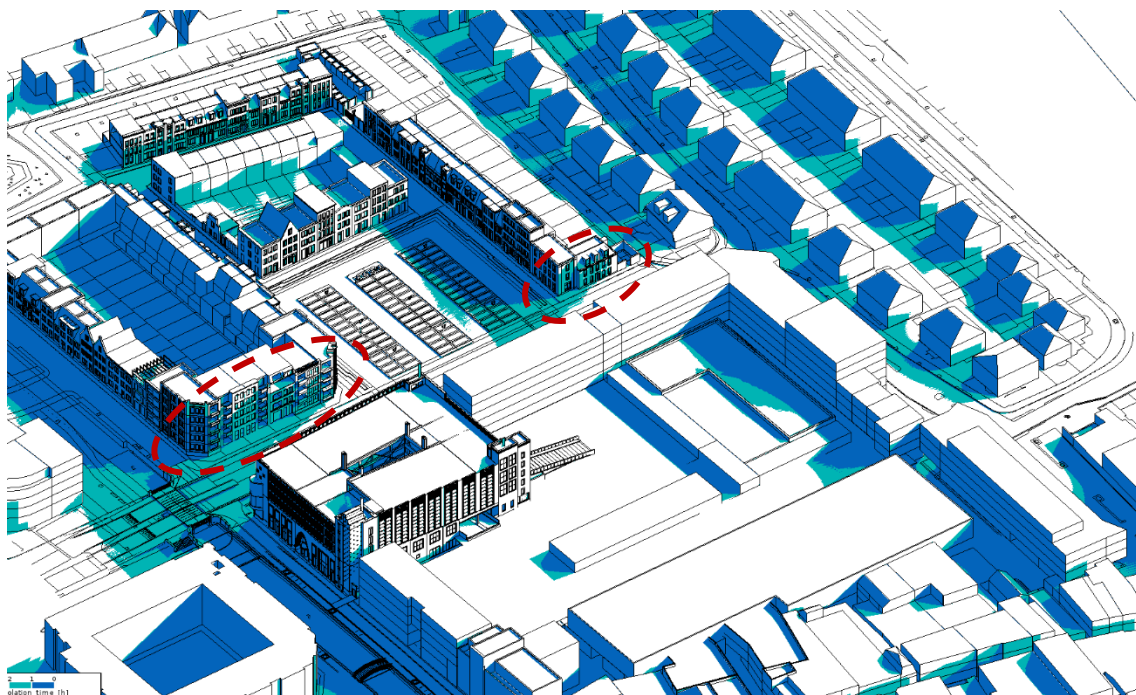
Figuur 6 tot en met Figuur 9 geven de bezonning weer voor de bebouwing ten westen van de ontwikkeling Aarhof. Ten op zichten van de huidige situatie veranderd de bezonning op de bovenste verdiepingen van de Van Manderslostraat 27 tot 57 (oneven zijde) en de Hooftstraat. Daarnaast treedt er ook verandering op in de bezonning van Curaçaostraat 2 tot en met 8 (even nummers). Deze verandering wordt veroorzaakt door de torens.

Figuur 10 tot en met Figuur 30 geven de bezonning weer voor de bebouwing ten noorden van de ontwikkeling Aarhof. Ten op zichten van de huidige situatie veranderd de bezonning op één van de gevels aan de noordzijde van de Aarkade. Hierin zorgt de laagbouw langs de rand voornamelijk voor een vermindering van de bezonning, maar zorgt niet voor een vergroting van het oppervlakte. De torens zorgen wel voor een vergroting van het gebied waar niet voldaan wordt aan de lichte TNO-norm. Dit gebied bereid zich uit tot de tweede verdieping.

In totaal heeft de randbebouwing effect op zeven appartementen en de torens op 27 woningen en appartementen

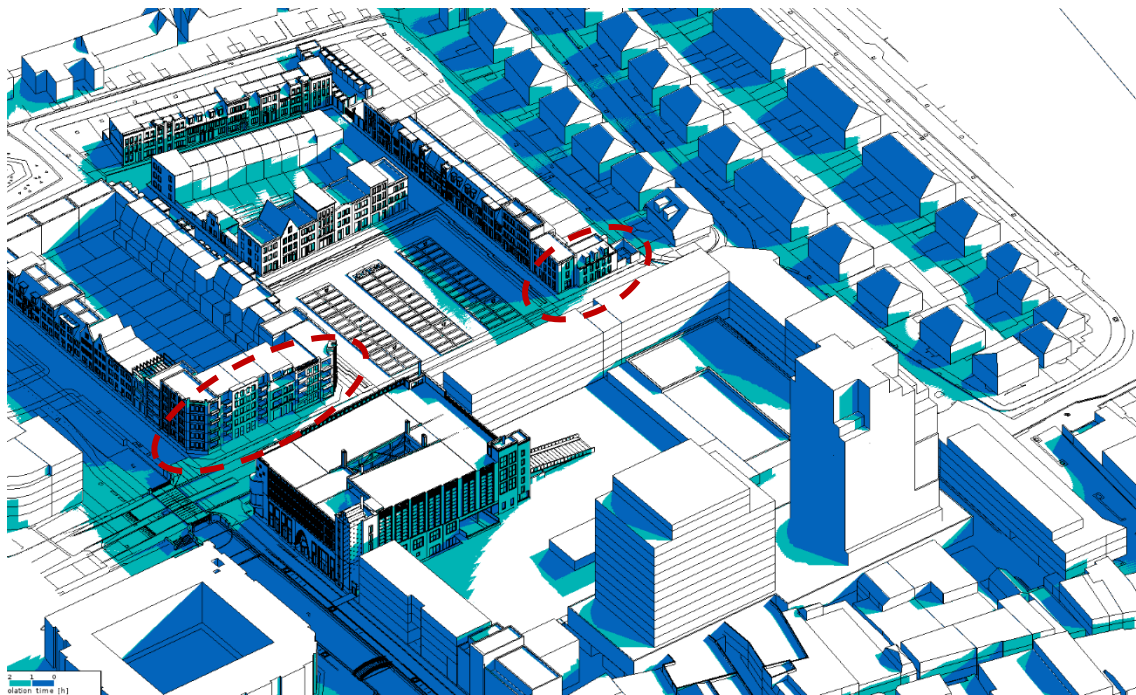


Figuur 3: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, huidige situatie, aanzicht zuidoost.



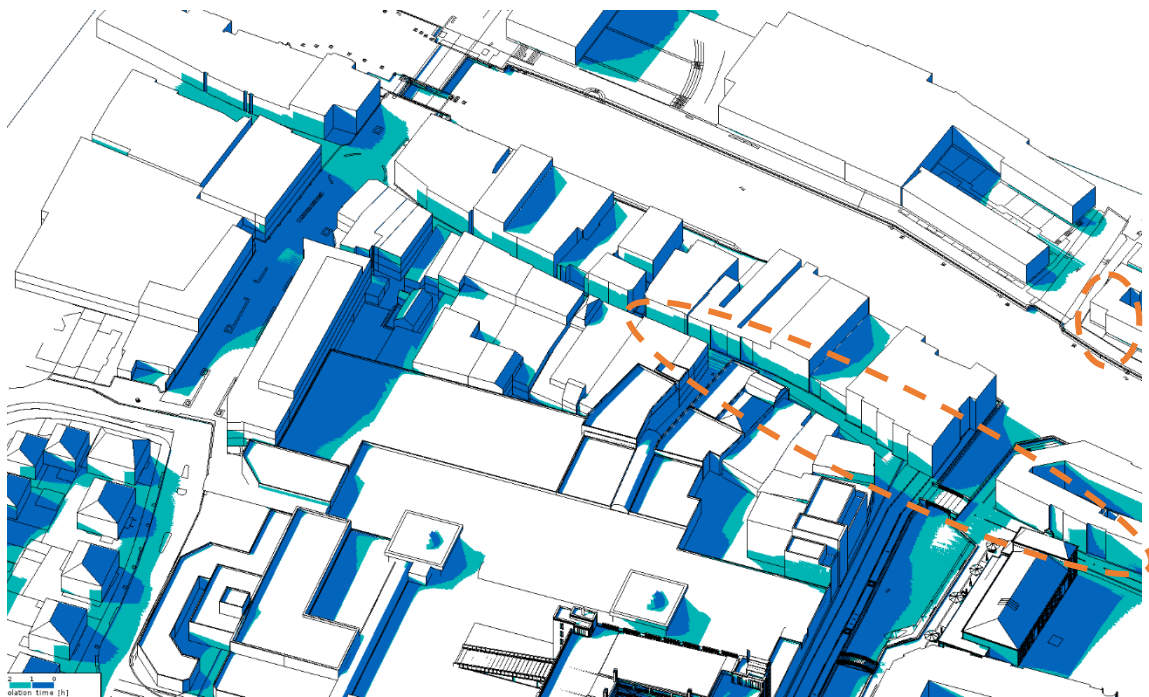
Figuur 4: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie zonder torens, aanzicht zuidoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

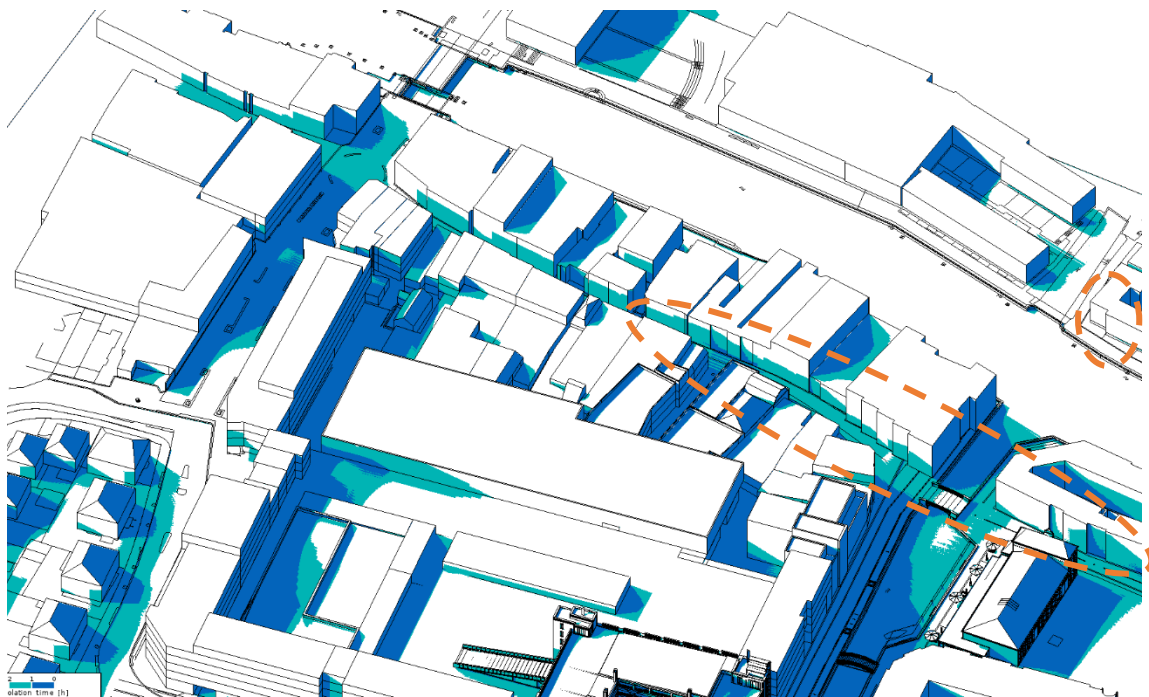


Figuur 5: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie, aanzicht zuidoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

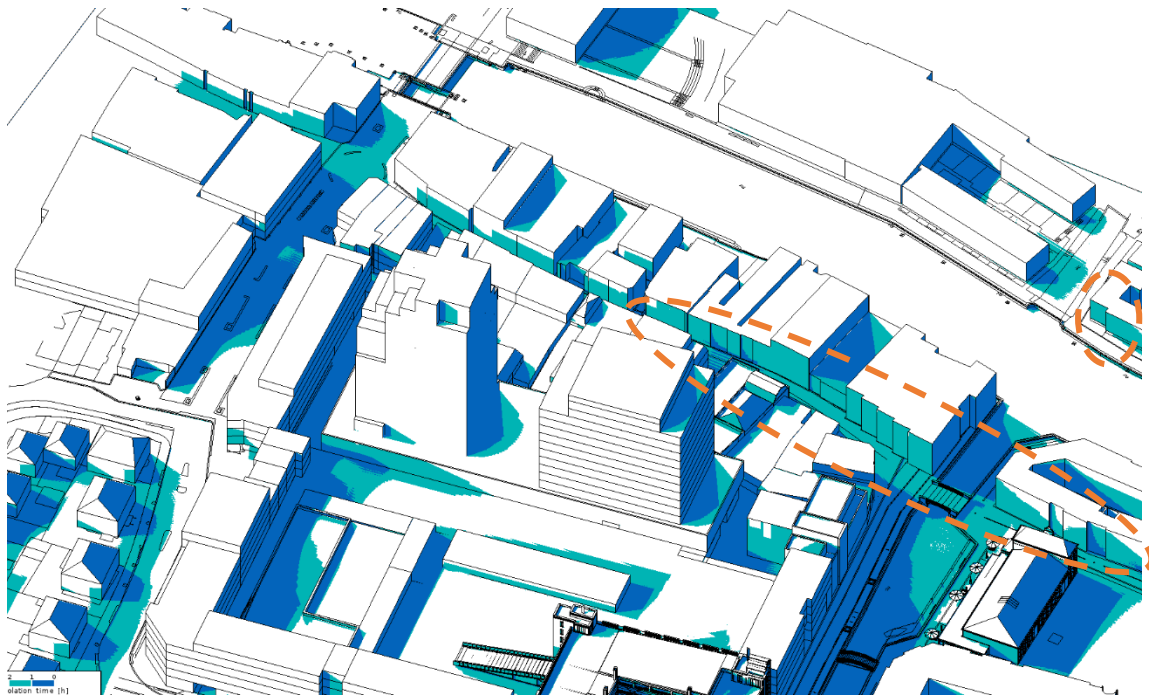


Figuur 6: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, huidige situatie, aanzicht zuidwest.



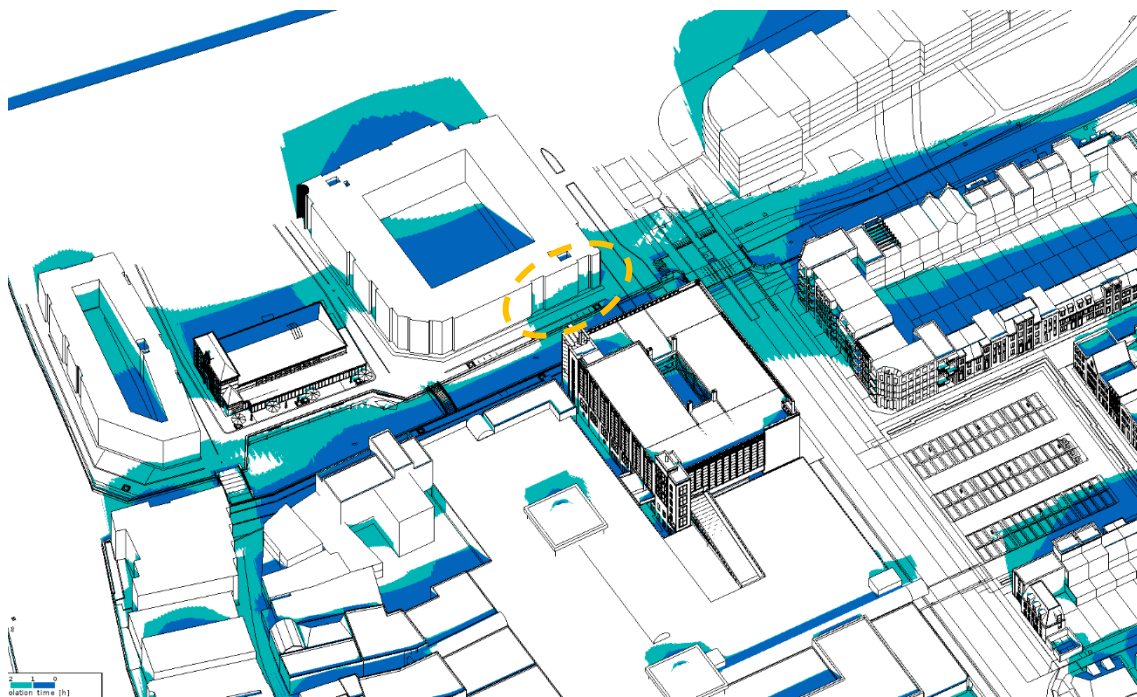
Figuur 7: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie zonder torens, aanzicht zuidwest.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

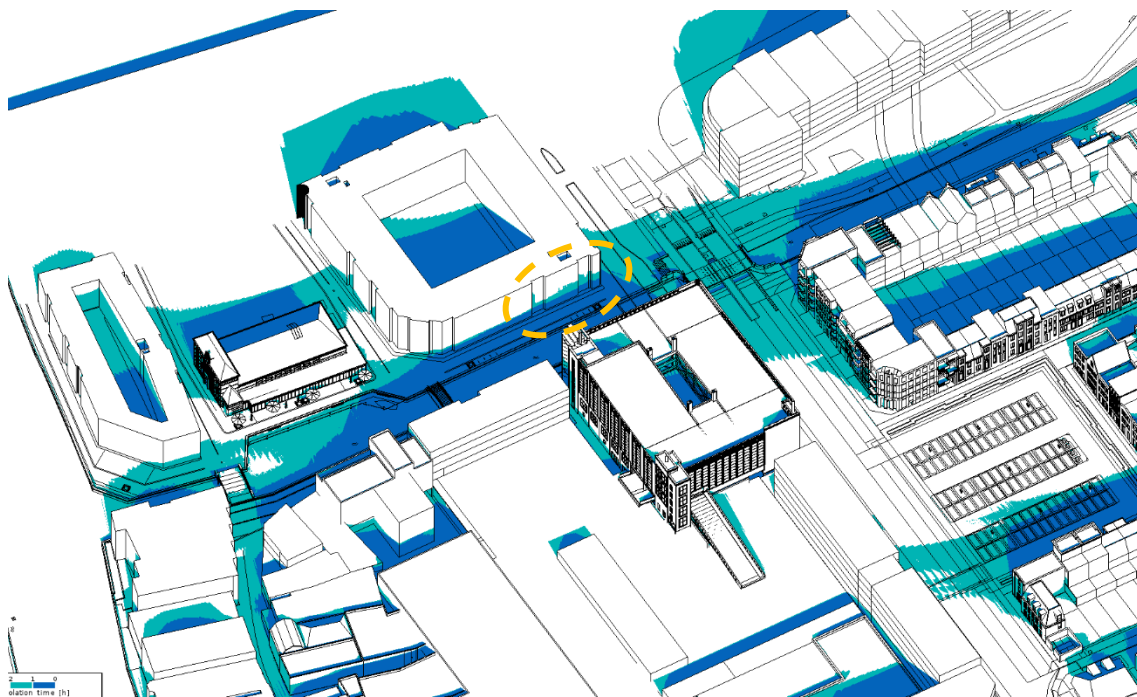


Figuur 8: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie, aanzicht zuidwest.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

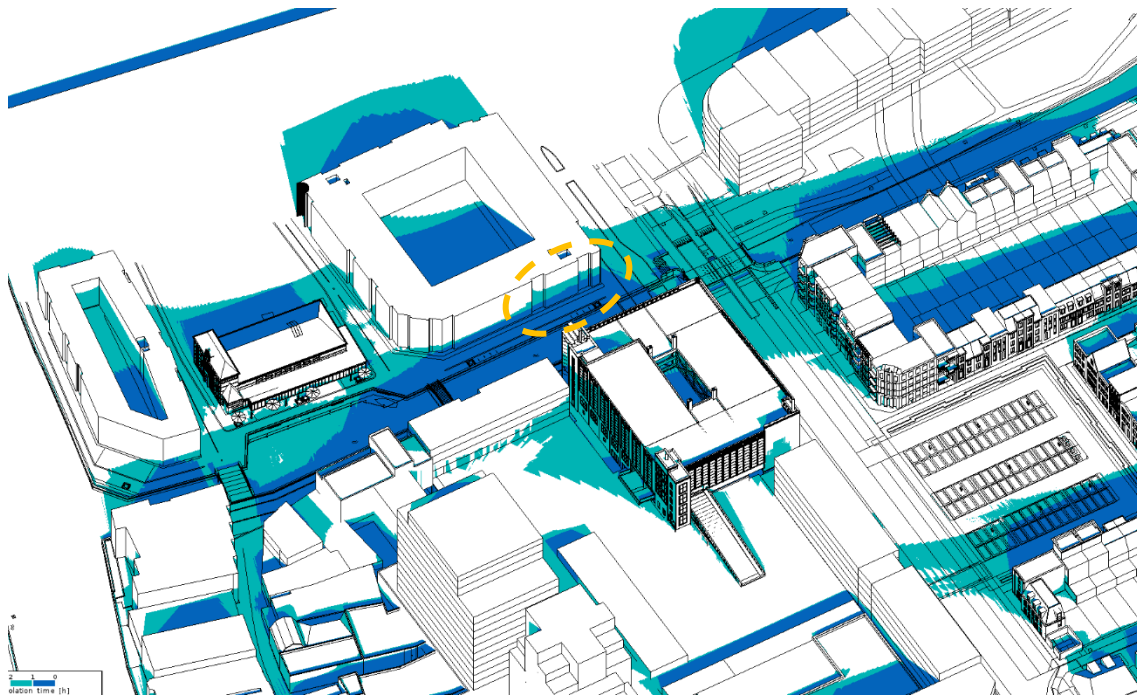


Figuur 9: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, huidige situatie, aanzicht noordnoordoost.



Figuur 10: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie zonder, aanzicht noordnoordoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



Figuur 11: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, toekomstige situatie, aanzicht noordnoordoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

4.2 Bezonningsanalyse op gevel niveau

Om de verandering in de bezonning inzichtelijk te maken is er ook een bezonningsanalyse op gevel niveau uitgevoerd. Hierin wordt de desbetreffende gevel weergegeven met daarop verschillende lijnen. Deze lijnen geven aan tot waar niet meer wordt voldaan aan de lichte TNO-norm.

Met paarse lijnen wordt aangegeven tot waar de huidige situatie voldoet. Het effect van de randbebouwing is aangegeven met een rode lijn en het effect van de torens is weergegeven met een oranje lijn. Wanneer een van de lijnen niet wordt weergegeven betekent dit dat dit deel van de ontwikkeling geen effect heeft.

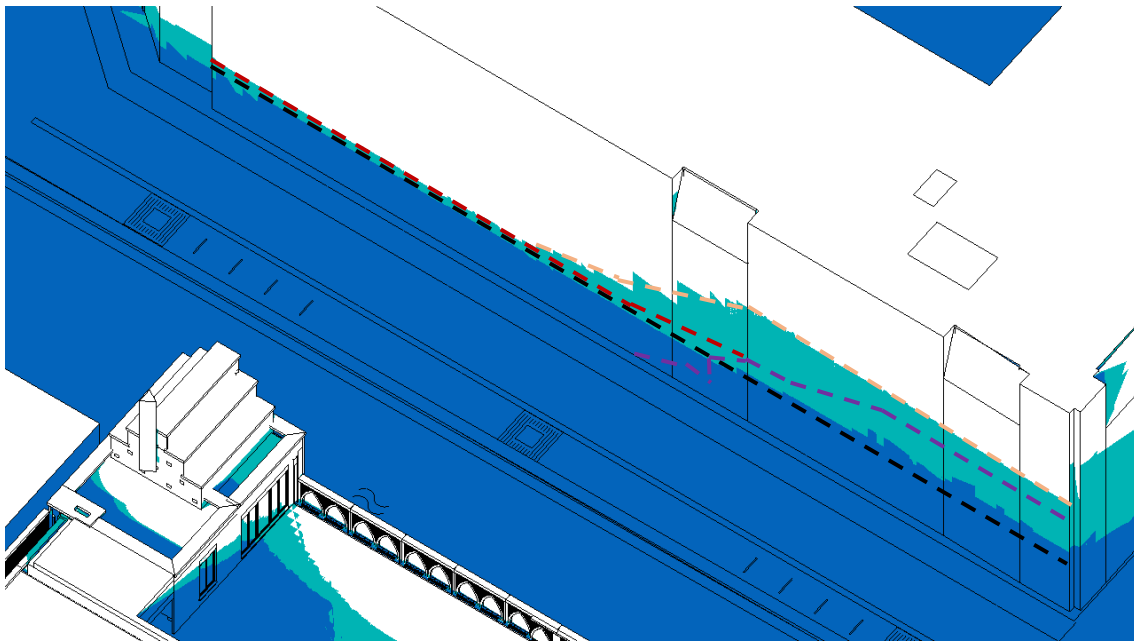
Het bezonningsmodel voor de analyse op gevel niveau is op sommige plaatsen aangepast om meer detail weer te geven. Hierdoor kunnen sommige figuren uit hoofdstuk 4.1 iets afwijken t.o.v. de figuren in dit hoofdstuk.

4.2.1 Aarkade Noord

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op één gevel aan de Aarkade. Hierbij gaat het om de gevel zuidgevel bij de ingang voor De Vest 1 t/m 67.

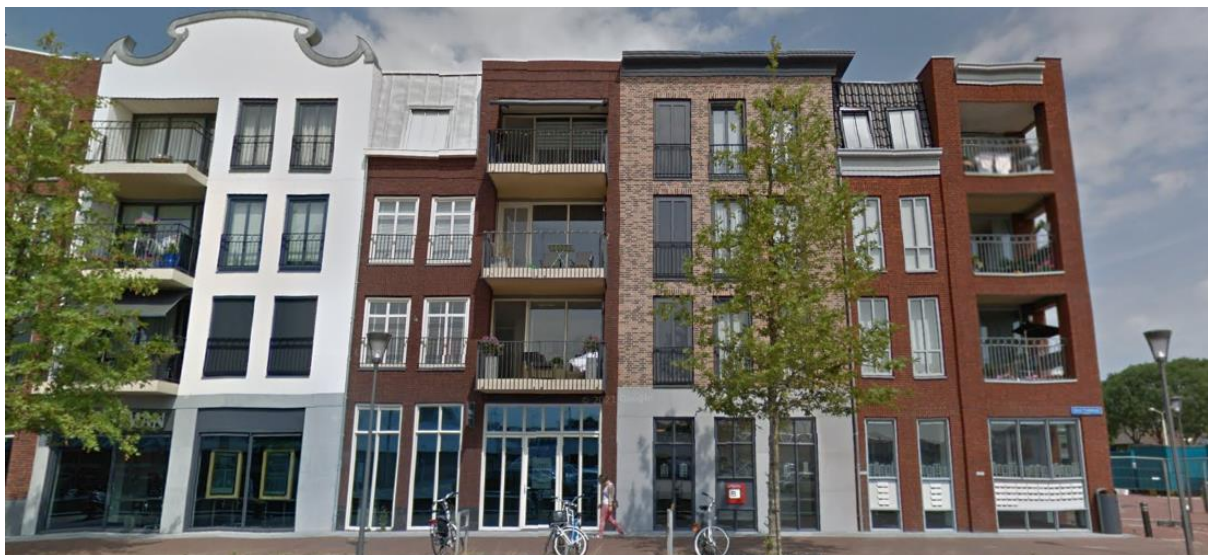
Figuur 12 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. Op de eerste verdieping van het gebouw bevinden zich winkel ruimtes. De hoogte van de eerste verdieping is aangegeven met de zwarte lijn. Boven deze lijn bevinden zich drie lagen met appartementen.

In de huidige situatie ontvangen twee appartementen op de eerste verdieping gedeeltelijk minder bezonning dan de lichte TNO-norm. De resultaten laten zien dat de rand bebouwing geen effect heeft op de appartementen langs de Aarkade. De torens hebben wel effect op de bezonning van deze gevel. Naast de eerder genoemde appartementen voldoet nu ook een derde appartement niet meer aan de gestelde TNO-norm. Voor de eerder genoemde appartementen geldt dat daar eerst maar een deel van de gevel niet voldeed, en dat de torens er voor zorgen dat de gehele gevel van de appartementen niet meer voldoen. Figuur 13 geeft de desbetreffende gevel weer.



Figuur 12: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, gevel Aarkade.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



Figuur 13: Gevel aanzicht Aarkade Noord, Google Maps, Street view.

4.2.2 Van Mandersloostraat

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op meerdere gevels aan de van Mandersloostraat. Hierbij gaat het om de van Mandersloostraat 27 t/m 57 (alleen de oneven nummers).

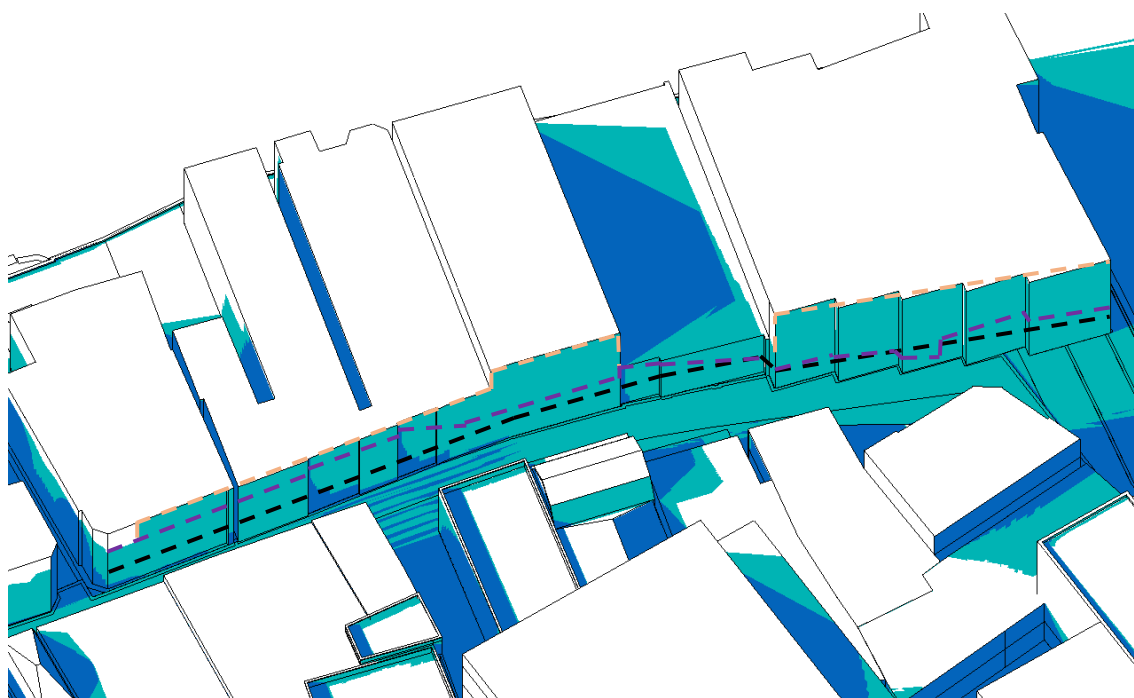
Figuur 14 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. Op de begane grond van het gebouw bevinden zich winkel ruimtes. De hoogte van de eerste verdieping is aangegeven met de zwarte lijn ($\pm 3\text{m}$). Boven deze lijn bevinden zich op de meeste plaatsen appartementen gesitueerd.

De resultaten laten zien dat de rand bebouwing geen effect heeft op deze appartementen. De torens hebben wel effect op de bezonning van de appartementen.

Voor Van Mandersloostraat 27 tot 39 geldt dat de eerste verdieping in de huidige situatie niet voldoet aan de lichte TNO-norm. Hierbij gaat het over de woningen boven de Van Keeken en de Cartouche. Voor deze woningen geldt dat bij de toekomstige situatie ook de bovenste etage niet meer voldoet aan de lichte TNO-norm. Door de kleine breedte van de winkelstraat is er al minimale bezonning op de oostgevels van de Van Mandersloostraat.

Voor Van Mandersloostraat 43 A tot C en 69 t/m 87 (oneven nummers) geldt dat de eerste verdieping in de huidige situatie wel voldoet, maar in de toekomstige situatie niet meer voldoet aan de lichte TNO-norm.

Door de torens ontvangt geen van de woningen op de eerste verdieping voldoende zon om te voldoen aan de lichte TNO-norm.



Figuur 14: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, gevels Van Manderslootstraat.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

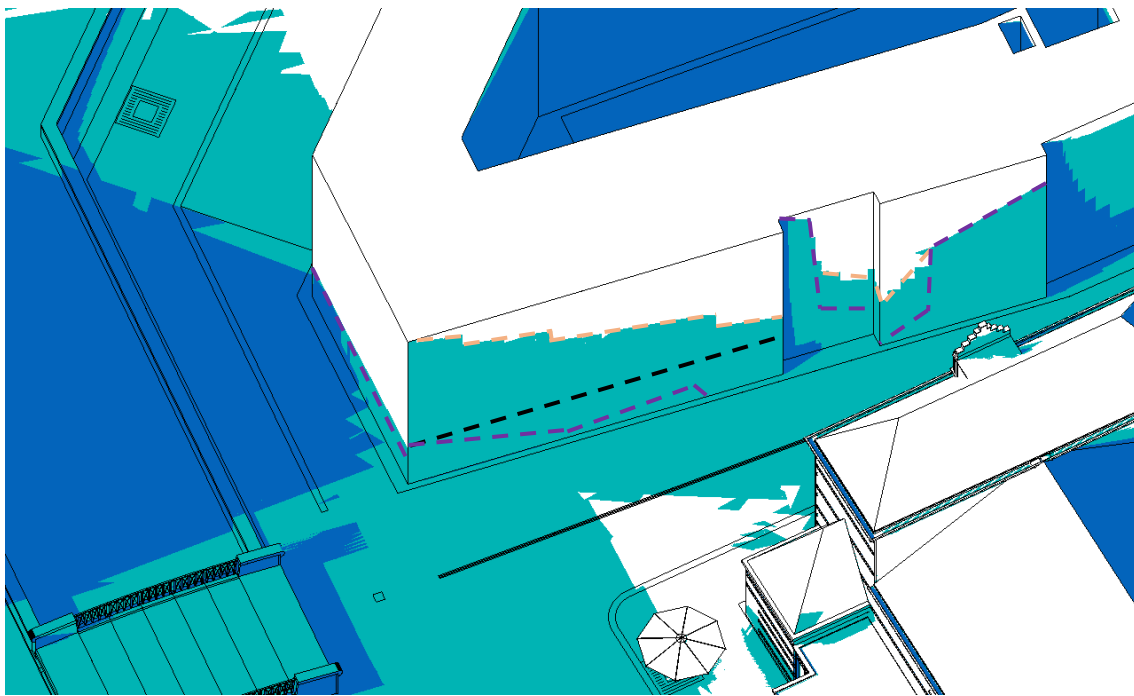
4.2.3 Hooftstraat

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op één gevel aan de Hooftstraat. Hierbij gaat het om de woningen op de eerste verdieping ter hoogte van de Hooftstraat 5-7.

Figuur 15 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. Op de eerste verdieping van het gebouw bevinden zich winkel ruimtes. De hoogte van de eerste verdieping is aangegeven met de zwarte lijn. Boven deze lijn bevinden zich twee verdiepingen met appartementen.

De resultaten laten zien dat de rand bebouwing geen effect heeft op deze appartementen. De torens hebben wel effect op de bezonning van de appartementen. Door de torens ontvangen twee woningen op de eerste verdieping te weinig bezonning om te voldoen aan de lichte TNO-norm.

De twee appartementen (op verdieping één en twee) aan de zuid zijde van de Hooftstraat ontvangen op de oostgevel minder dan twee uur zon bij het realiseren van de ontwikkeling Aarhof. Echter gaat het hier om een ruimte die ook aan de zuidkant bezonning ontvangt. Op deze gevel is wel voldoende bezonning aanwezig waardoor de vermindering van de oostgevel acceptabel wordt geacht.



Figuur 15: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, gevel Hooftstraat.

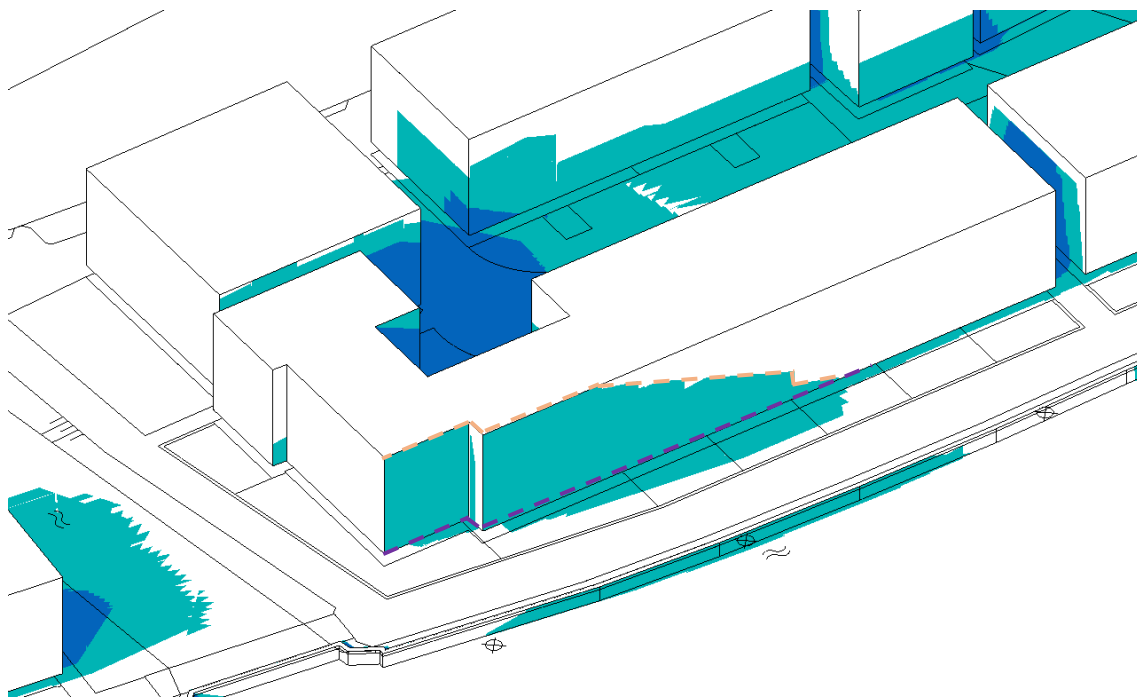
Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

4.2.4 Curaçaostraat

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op meerdere gevels aan de Curaçaostraat. Hierbij gaat het om de Curaçaostraat 4-10 (alleen de even nummers). Op elk van deze nummers is alleen een woonbestemming aanwezig.

Figuur 16 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. De resultaten laten zien dat de rand bebouwing geen effect heeft op deze appartementen. De torens hebben wel effect op de bezonning van de huizen.

De gehele oostgevel van Curaçaostraat 4 en 6 ontvangen te weinig bezonning om te voldoen aan de lichte TNO-norm. Curaçaostraat 4 ontvangt op de zuidgevel nog wel voldoende bezonning. De onderste verdieping van Curaçaostraat 8 en 10 ontvangen tevens te weinig bezonning om te voldoen aan de lichte TNO-norm. Figuur 17 geeft de desbetreffende gevel weer.



Figuur 16: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, gevel Curaçaostraat.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



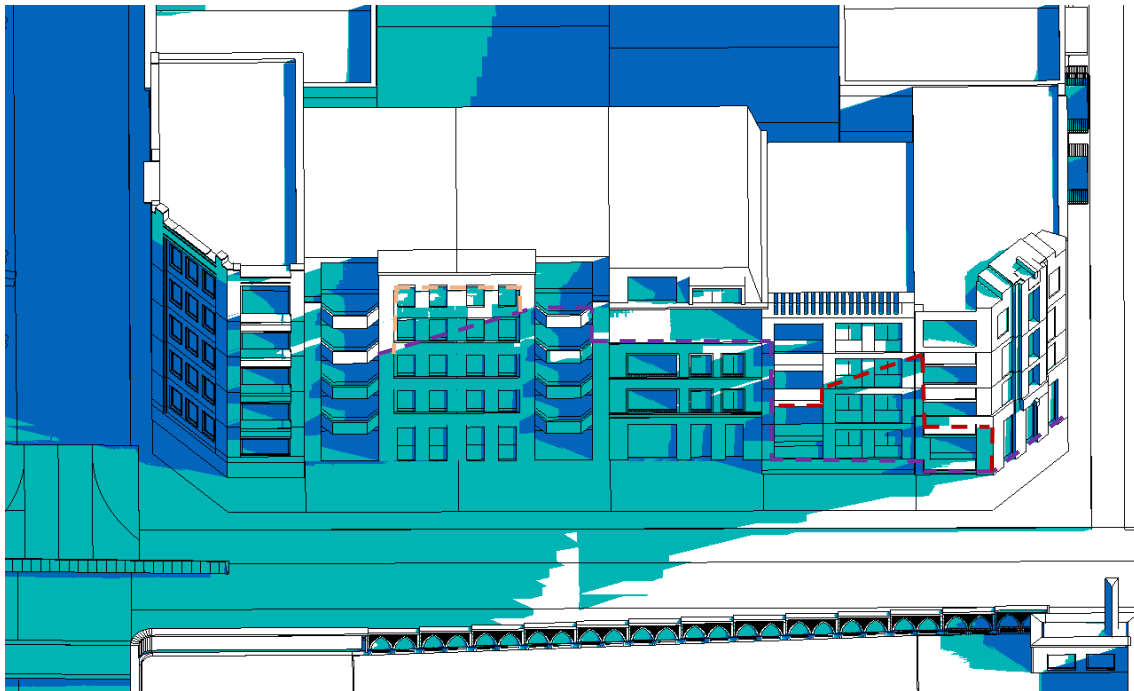
Figuur 17: Gevel aanzicht Curaçaostraat, Google Maps, Street view.

4.2.5 Willem Dreesstraat

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op één gevel aan de Willem Dreesstraat. Hierbij gaat het om de westgevel van het gebouw.

Figuur 18 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. Op elke verdieping zijn appartementen aanwezig.

De resultaten laten zien dat zowel de rand bebouwing als de toren voor verandering zorgen in de bezonning. De randbebouwing zorgt voor minder bezonning op Willem Dreesstraat 80, 82, 94, 96 en 108. De torens zorgt voor vermindering van de bezonning op Willem Dreesstraat 126, 138 en 140.



Figuur 18: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, Willem Dreesstraat.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

4.2.6 De Vest

In de toekomstige situatie verandert de bezonning op twee gevels langs De Vest. Hierbij gaat het om de westgevel De Vest 2 en de Willem Dreesstraat 2.

Figuur 19 geeft de bezonning weer bij de toekomstige situatie. Op elke verdieping zijn appartementen aanwezig.

De lijn tot waar wordt voldaan aan de lichte TNO-norm in de huidige situatie is aangegeven met een paarse kleur. Het effect van de randbebouwing is aangegeven met een rode lijn en het effect van de torens is weergegeven met een oranje lijn.

De resultaten laten zien dat zowel de rand bebouwing als de toren voor verandering zorgen in de bezonning. De randbebouwing zorgt voor minder bezonning op Willem Dreesstraat 80, 82, 94, 96 en 108. De torens zorgt voor vermindering van de bezonning op Willem Dreesstraat 126, 138 en 140.



Figuur 19: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, De vest.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

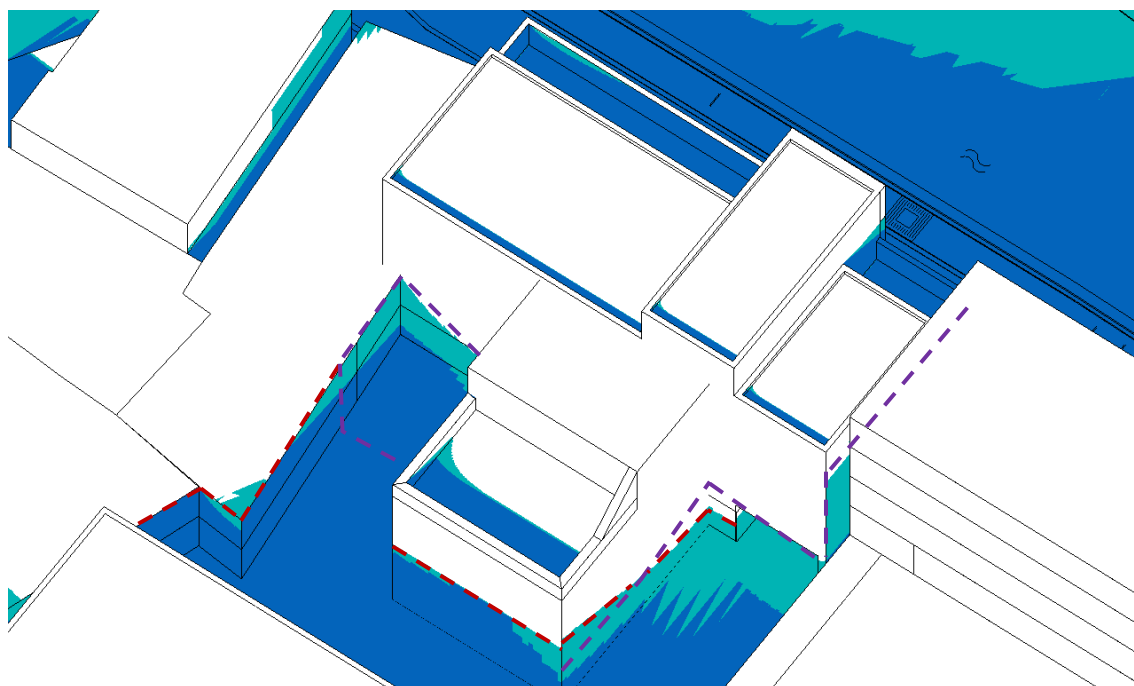
4.2.7 Aarkade zuid

Doordat Aarkade 8 dichtbij zowel de randbebouwing als één van de hoge torens ligt is deze woning ook opgenomen in de bezonningsanalyse. Aarkade 8 is gelegen op de bovenste verdieping van het gebouw.

Om duidelijk aan te kunnen geven wat het verschil is in de bezonning, is voor deze woning zowel de toekomstige situatie zonder torens als met torens weergegeven. De bezonningsresultaten worden weergegeven in Figuur 20 en Figuur 30.

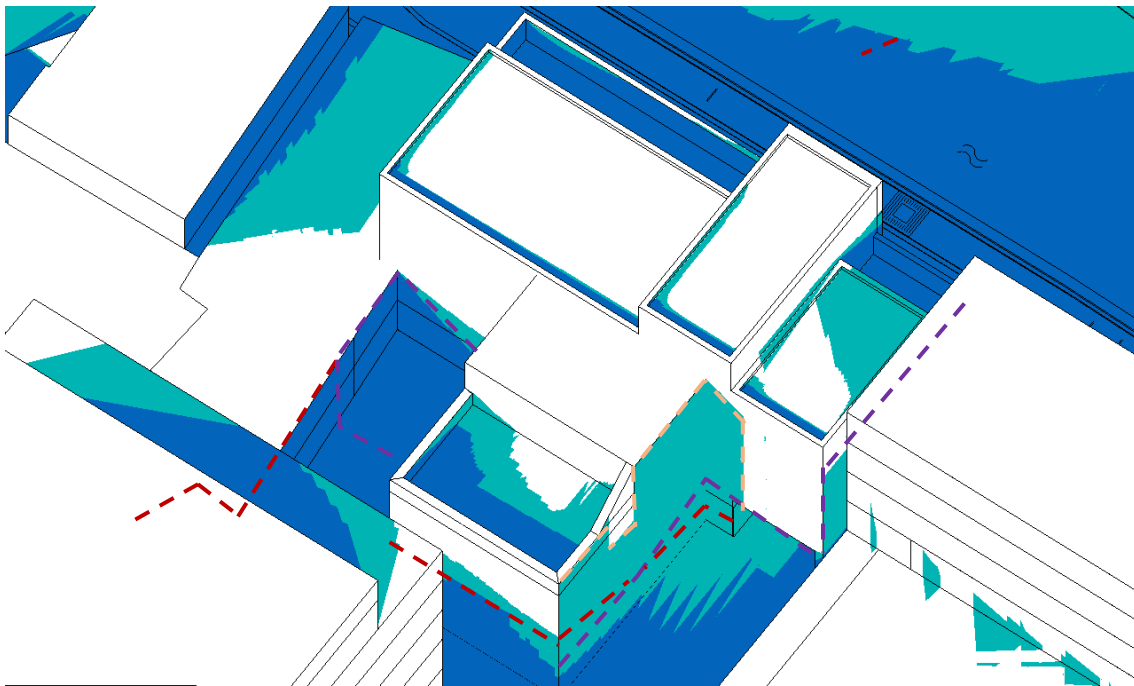
De bezonning op de ramen van Aarkade 8 veranderen niet door de rand bebouwing. In de toekomstige situatie met torens zien we een gebied boven de onderdoorgang waar niet wordt voldaan aan de lichte TNO-norm.

Binnen dit gebied valt één raam. Echter is dit raam onderdeel van een raampartij met vier ramen. Hierdoor is er ook in de toekomstige situatie voldoende bezonning in achterliggende kamer. Daarmee is de verandering in de bezonning acceptabel. Het gevel aanzicht is weergegeven in Figuur 22.



Figuur 20: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, Aarkade zuid, toekomstige situatie zonder torens.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



Figuur 21: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, Aarkade zuid, toekomstige situatie met torens.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



Figuur 22: Foto achterzijde Aarkade 8.

5 Bezonningsanalyse Fase 2

De bezonningsanalyse in Fase 2 is uitgevoerd met een hogere nauwkeurigheid. Hierdoor kunnen de gevels van de geanalyseerde gebouwen verschillen t.o.v. Fase 1. Daarnaast is er ook een kleinere stapgrootte gebruikt voor de geanalyseerde minuten. In dit onderzoek wordt de bezonning per minuut berekend.

De slagschaduw van een gebouw varieert in lengte afhankelijk van de hoogte van het gebouw en de positie van de zon. Gedurende de dag verschuift de zon zowel in hoogte als in azimuthale positie. Over het verloop van een jaar verandert voornamelijk de hoogte van de zon. Bij een lagere zonnestand strekt de schaduw zich verder uit. Op grotere afstanden van hoogbouw neemt de snelheid waarmee de schaduw zich verplaatst toe. Dit kan resulteren in significante verschillen in bezonningstijden op naastgelegen ramen, vooral op grotere afstand van het gebouw.

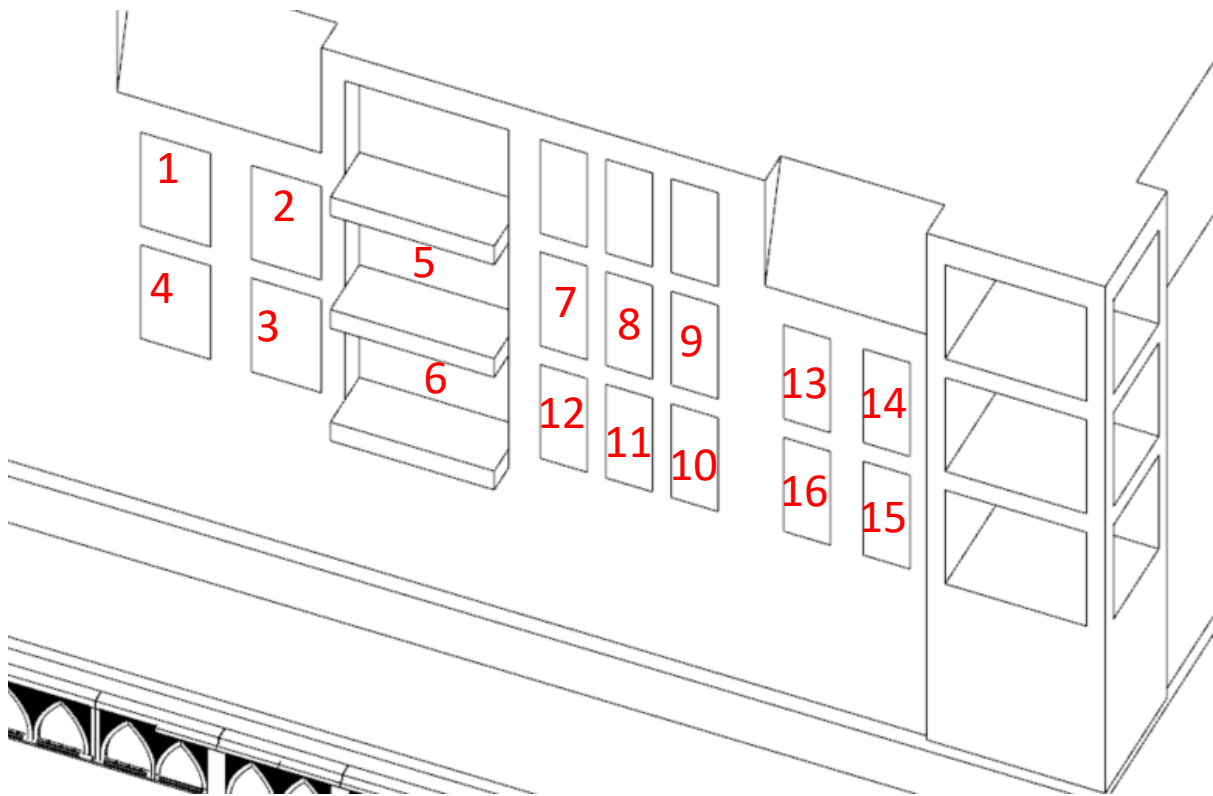
Daarnaast is het belangrijk rekening te houden met variaties in de zonnebaan op de twee specifieke toetsingsdagen, namelijk 19 februari en 21 oktober. Hierdoor kan de bezonningstijd van hetzelfde raam op de twee toetsingsdagen significant van elkaar afwijken.

5.1 Aarkade Noord

De geanalyseerde gevel langs de Aarkade is weergegeven in Figuur 23. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 2 geeft de bezonning per raam aan in minuten.

In toekomstige situatie voldoen 6 ramen niet aan de bezonningsnorm van 2 uur. Hierbij gaat het om verschillende ramen die onderdeel zijn van twee woningen op de eerste verdieping. Raam 3, 4 en 6 zijn onderdeel van één appartement. Ondanks het niet voldoen van raam 6 voldoet de woning wel door de bezonning op naast gelegen ramen.

De overige ramen zijn onderdeel van 1 woning. De bezonning voor deze woning voldoet niet in de toekomstige situatie.



Figuur 23: Gevel aanzicht Aarkade inclusief raam nummering, 3D model.

Aarkade noord			Aarkade noord		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	04:21	03:21	1	04:33	03:48
2	04:01	03:02	2	04:07	03:23
3	03:26	02:16	3	03:37	02:34
4	03:44	02:39	4	03:53	03:41
5	03:41	02:29	5	04:17	02:38
6	02:44	01:40	6	02:49	01:50
7	04:00	03:02	7	04:47	04:00
8	04:04	03:08	8	04:50	04:03
9	04:08	03:12	9	04:56	04:07
10	02:45	01:29	10	02:52	01:52
11	02:56	01:36	11	02:57	01:58
12	03:07	01:40	12	03:02	02:03
13	04:21	03:27	13	05:07	04:17
14	04:43	03:50	14	05:16	04:29
15	02:36	01:15	15	02:45	01:46
16	02:20	00:48	16	02:47	01:47

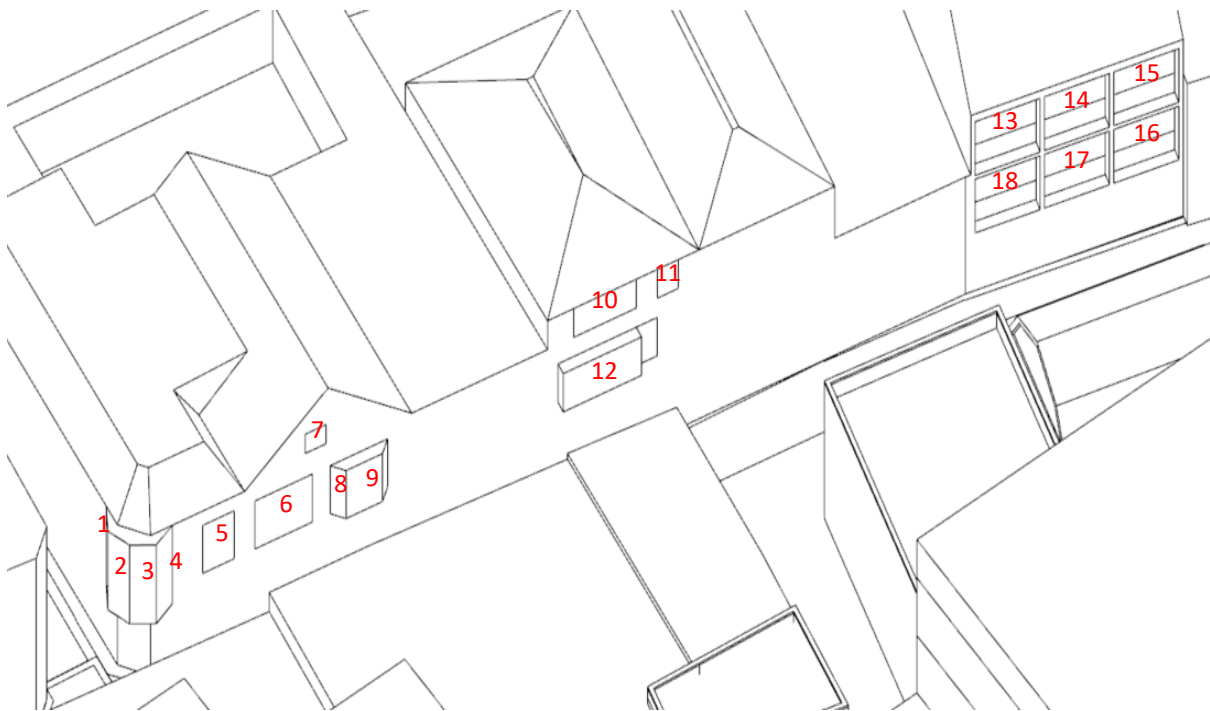
Tabel 2: Minuten analyse bezonning per raam, Aarkade noord.

5.2 Van Manderslostraat

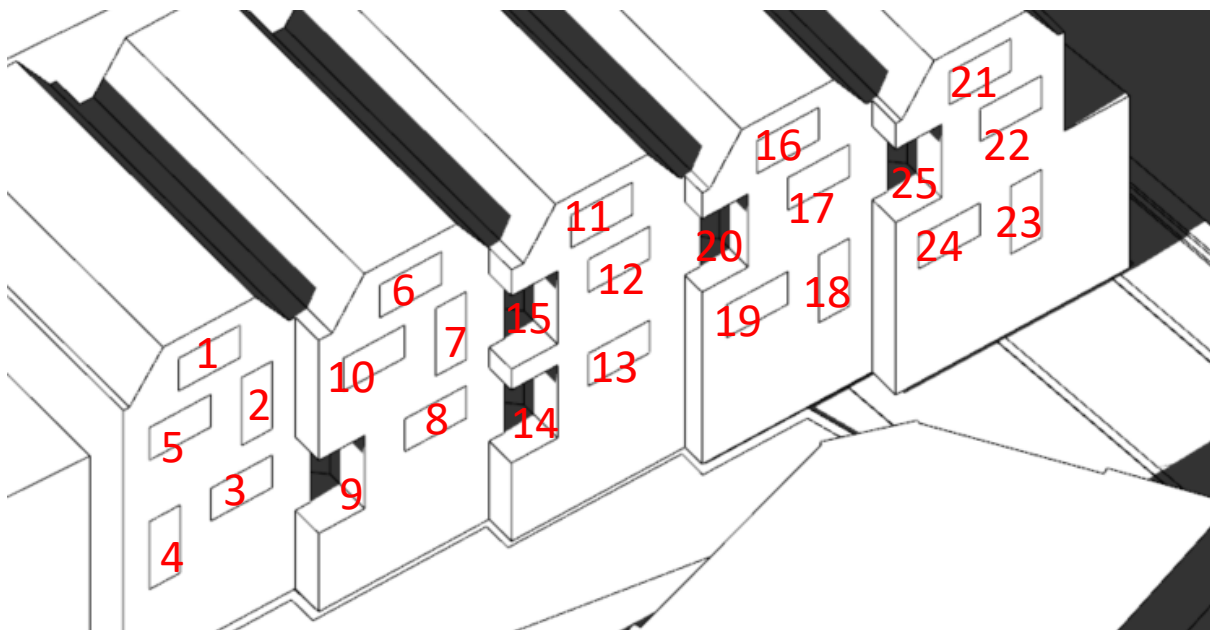
De geanalyseerde gevel langs de Van Manderslostraat zijn weergegeven in Figuur 24 en Figuur 25. Gezien het feit dat Van Manderslostraat een uitgestrekte staat is, is deze analyse in twee delen opgebouwd. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 3 en Tabel 4 geven de bezonning per raam aan in minuten.

In het zuidelijke/ eerste deel van de straat voldoen in de toekomstige situatie 6 verschillende ramen niet aan de bezonningsnorm van 2 uur. De zes ramen zijn onderdeel van drie verschillende appartementen.

Voor het noordelijke/ tweede deel van de straat geldt dat in de toekomstige situatie alle 25 ramen niet voldoen aan de gestelde bezonningsnorm van 2 uur. Hierbij gaat het om 10 woningen.



Figuur 24: Eerste gevel aanzicht Van Mandersloostraat inclusief raam nummering, 3D model.



Figuur 25: Tweede gevel aanzicht Van Mandersloostraat inclusief raam nummering, 3D model.

Mandersloostraat 1			Mandersloostraat 1		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	00:47	00:47	1	00:54	00:54
2	01:22	01:22	2	01:25	01:25
3	01:45	01:45	3	01:47	01:47
4	00:02	00:02	4	00:01	00:01
5	01:40	01:40	5	01:45	01:45
6	02:02	02:02	6	02:04	02:04
7	03:58	02:57	7	03:58	02:56
8	02:18	02:18	8	02:20	02:20
9	02:04	02:04	9	02:10	02:10
10	03:29	03:29	10	02:29	02:29
11	03:25	03:25	11	02:24	02:24
12	01:51	01:51	12	01:52	01:52
13	03:55	01:27	13	03:55	01:29
14	03:14	01:24	14	03:17	01:27
15	03:14	01:22	15	03:17	01:22
16	01:58	01:19	16	02:01	01:21
17	02:09	01:22	17	02:11	01:23
18	02:11	01:27	18	02:14	01:27

 Tabel 3: Minuten analyse bezonning per raam, Van Mandersloostraat, eerste gevel.

Mandersloostraat 2			Mandersloostraat 2		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	06:15	01:56	1	05:29	01:55
2	06:10	01:53	2	05:13	01:54
3	05:00	01:53	3	04:07	01:52
4	04:05	01:55	4	03:10	01:55
5	06:13	01:56	5	05:15	01:57
6	06:19	01:50	6	05:34	01:50
7	04:18	01:47	7	04:23	01:47
8	04:13	01:47	8	04:25	01:47
9	04:11	01:57	9	03:19	02:00
10	06:01	01:50	10	05:03	01:49
11	06:18	01:44	11	05:17	01:43
12	05:47	01:43	12	04:49	01:43
13	04:13	01:41	13	03:15	01:41
14	04:43	01:52	14	03:44	01:55
15	05:20	01:53	15	04:27	01:56
16	05:44	01:38	16	04:48	01:38
17	05:37	01:37	17	04:35	01:37
18	03:28	01:35	18	02:30	01:36
19	03:55	01:37	19	02:58	01:38
20	05:03	01:48	20	04:10	01:50
21	05:36	01:34	21	04:34	01:43
22	05:23	01:32	22	04:25	01:33
23	02:55	01:31	23	01:58	01:30
24	03:20	01:32	24	02:25	01:32
25	05:00	01:34	25	04:06	01:34

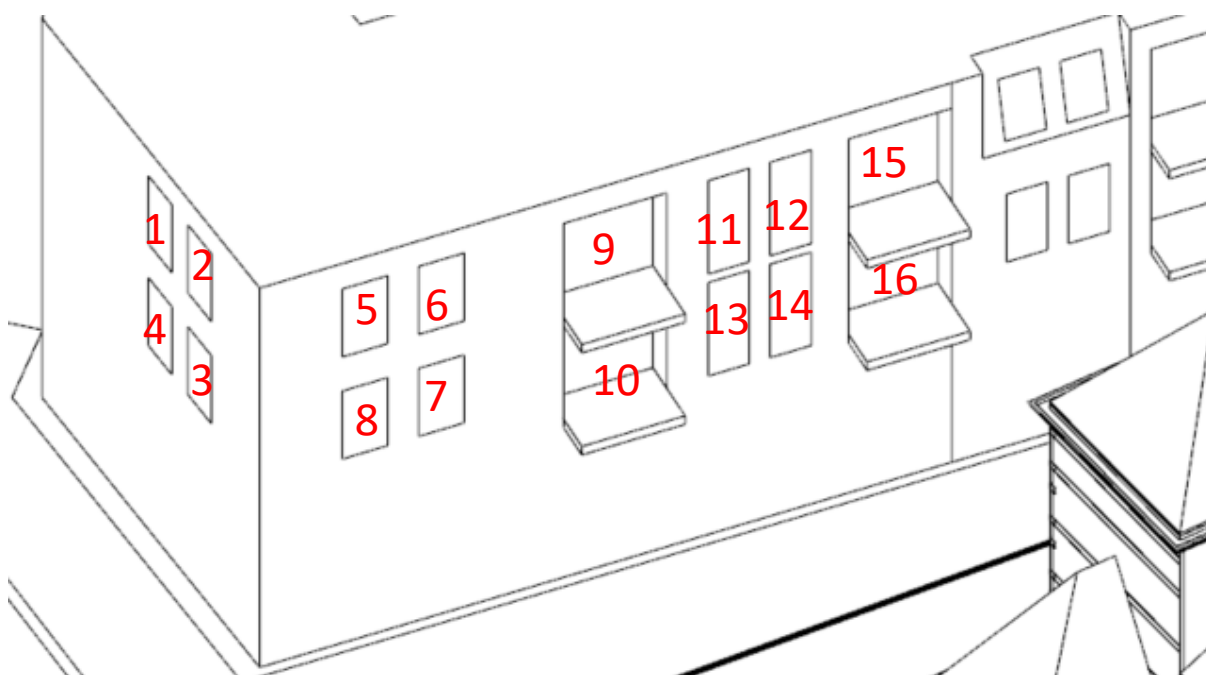
 Tabel 4: Minuten analyse bezonning per raam, Van Mandersloostraat, tweede gevel.

5.3 Hoofstraat

De geanalyseerde gevel langs de Aarkade is weergegeven in Figuur 26. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 5 geeft de bezonning per raam aan in minuten.

In toekomstige situatie voldoen 3 ramen niet aan de bezonningsnorm van 2 uur. De drie ramen zijn in totaal onderdeel van drie woningen. Alle andere ramen van de drie woningen voldoen wel aan de gestelde bezonningsnorm van 2 uur. Daarmee kan gesteld worden dat de bezonning in de woonkamers van de woningen nog voldoet.

De bezonning voor raam 16 is in de toekomstige situatie verschillend voor beide toetsingsdagen. Zoals er aan het begin van het hoofdstuk is aangegeven hebben de stand van de zon en de grote afstand van de torens tot de gevel verschillend effect op de bezonning.



Figuur 26: Gevel aanzicht Hoofdstraat inclusief raam nummering, 3D model.

Hoofdstraat			Hoofdstraat		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	08:57	07:35	1	09:02	07:45
2	08:54	07:35	2	09:00	07:43
3	08:18	06:53	3	08:22	07:05
4	08:21	06:55	4	08:25	07:00
5	04:02	02:41	5	04:12	02:59
6	04:12	02:52	6	04:23	03:08
7	03:37	02:20	7	03:45	02:26
8	03:38	02:19	8	03:41	02:22
9	02:39	01:43	9	02:46	01:50
10	02:02	00:56	10	02:15	01:04
11	04:28	03:35	11	04:29	03:56
12	04:25	03:46	12	04:29	04:09
13	04:07	02:42	13	04:20	03:04
14	03:38	02:14	14	03:41	02:17
15	02:37	02:26	15	02:45	02:44
16	02:28	01:41	16	02:35	02:31

Tabel 5: Minuten analyse bezonning per raam, Hoofdstraat.

5.4 Curaçaostraat

De geanalyseerde gevel langs de Curaçaostraat is weergegeven in Figuur 27. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 6 geeft de bezonning per raam aan in minuten.

In vorige rapportages werd aangegeven dat door de toekomstige situatie verschillende ramen niet meer zouden voldoen. Ten opzichte van het vorige 3D model zijn de huizen 2m omhoog verschoven door het verschil in grond hoogte.

Uit het detail onderzoek blijkt in toekomstige situatie alle ramen voldoen aan de bezonningsnorm van 2 uur.



Figuur 27: Gevel aanzicht Curaçaostraat inclusief raam nummering, 3D model.

Curacaostraat			Curacaostraat		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	04:50	02:52	1	04:55	03:07
2	04:33	02:46	2	04:37	02:50
3	04:08	02:44	3	04:11	02:44
4	04:08	02:45	4	04:11	02:44
5	04:35	02:48	5	04:38	02:51
6	04:32	02:47	6	04:34	02:49
7	04:36	02:43	7	04:37	02:49
8	04:05	02:40	8	04:09	02:40
9	04:05	02:39	9	04:09	02:40
10	04:03	02:37	10	04:03	02:38
11	04:10	02:29	11	04:14	02:45
12	04:10	02:42	12	04:14	02:44
13	04:34	02:55	13	04:37	03:09
14	04:46	03:34	14	04:46	03:45
15	04:40	03:19	15	04:41	03:38
16	04:10	02:40	16	04:13	02:42
17	04:09	02:40	17	04:13	02:42
18	04:02	02:40	18	04:08	02:42
19	04:34	04:10	19	04:40	03:20
20	04:43	03:45	20	04:44	03:51
21	04:37	03:37	21	04:39	03:43
22	04:26	03:04	22	04:29	03:22
23	04:14	02:46	23	04:29	03:15
24	04:10	02:39	24	04:17	02:55
25	04:40	03:26	25	04:41	03:40

Tabel 6: Minuten analyse bezonning per raam, Curaçaostraat

5.5 Willem Dreesstraat

De geanalyseerde gevel langs de Willem Dreesstraat is weergegeven in Figuur 28. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 7 geeft de bezonning per raam aan in minuten.

In toekomstige situatie voldoen vier ramen niet aan de bezonningsnorm van 2 uur. Deze ramen zijn in totaal onderdeel van twee woningen. De ramen 13 en 14 van de woning op de begane grond zijn onderdeel van de woonkamer. Raam 7 en 8 zijn onderdeel van een tweede kamer. Bovenliggende appartementen hebben dezelfde indeling.

Omdat de overige ramen van de woonkamer voldoende bezonning ontvangen voldoet de woonkamer aan de gestelde eisen van 2 uur bezonning.

De bezonning voor de appartementen links van de onderzochte appartementen wordt bepaald door de bibliotheek. Deze voldoen in de huidige situatie al bijna niet waardoor ze niet zijn meegenomen in de detail analyse.



Figuur 28: Gevel aanzicht Willem Dreesstraat inclusief raam nummering, 3D model.

Willem Dreesstraat			Willem Dreesstraat		
19 februari			21 oktober		
nr.	Huidig	Toekomst	nr.	Huidig	Toekomst
1	02:45	02:36	1	02:43	02:34
2	02:59	02:38	2	02:56	02:36
3	02:45	02:38	3	02:43	02:34
4	02:59	02:14	4	02:56	02:36
5	02:45	01:42	5	02:43	01:43
6	02:59	01:42	6	02:56	01:43
7	02:45	01:21	7	02:43	01:22
8	02:58	01:20	8	02:56	01:22
9	04:49	02:53	9	04:48	02:57
10	05:07	02:53	10	05:07	02:57
11	04:49	02:35	11	04:48	02:38
12	05:07	02:35	12	05:07	02:39
13	04:37	02:08	13	04:38	02:08
14	04:43	02:14	14	04:47	02:17

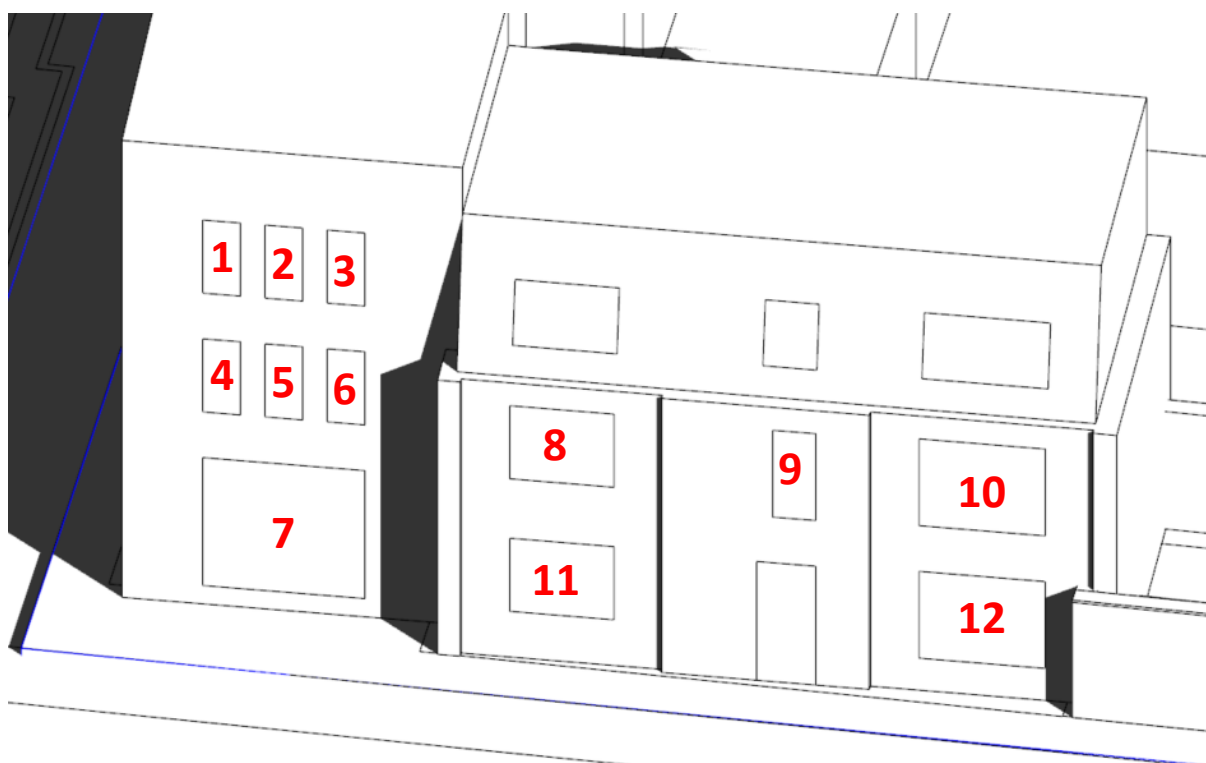
Tabel 7: Minuten analyse bezonning per raam, Willem Dreesstraat.

5.6 De Vest

De geanalyseerde gevel langs De Vest is weergegeven in Figuur 29. De nummering van de verschillende ramen is aangegeven in het rood. Tabel 8 geeft de bezonning per raam aan in minuten.

In toekomstige situatie voldoen drie ramen niet aan de bezonningsnorm van 2 uur. Voor De Vest 2 geldt dat alle ramen voldoen. De drie ramen die niet voldoen zijn van Willem Dreesstraat 2. De ramen zijn verdeeld over twee verdiepingen. Raam 4 tot 6 liggen op de eerste verdieping. Raam 5 en 6 voldoen niet, raam 4 voldoet wel. Daarmee kan gesteld worden dat de bezonning voor de achterliggende kamer alsnog 2 uur bevat.

Raam 7 kan onderdeel zijn van de woonkamer. Naast raam 7 zijn er aan de noordzijde van de woning verschillende ramen die onderdeel kunnen zijn van de woonkamer. Noord georiënteerde gevels ontvangen nooit meer dan twee uur zon waardoor raam 7 een maatgevend raam is voor de bezonning van de woonkamer. Daarmee kan gesteld worden dat de kamer niet voldoet aan de gestelde eis.



Figuur 29: Gevel aanzicht De Vest inclusief raam nummering, 3D model.

De Vest				De Vest			
19 februari				21 oktober			
nr.	Huidig	Toekomst		nr.	Huidig	Toekomst	
1	05:13	03:04		1	04:19	03:07	
2	05:05	02:57		2	04:10	03:00	
3	04:48	02:46		3	03:54	02:48	
4	04:36	02:32		4	03:39	02:31	
5	03:49	01:56		5	02:58	01:55	
6	03:04	01:25		6	02:12	01:25	
7	03:12	01:28		7	02:14	01:30	
8	04:33	02:51		8	03:35	02:54	
9	05:00	03:12		9	03:59	03:10	
10	04:57	03:15		10	04:00	03:15	
11	04:27	02:38		11	03:26	02:39	
12	03:48	02:29		12	02:52	02:27	

Tabel 8: Minuten analyse bezonning per raam, De Vest.

6 Conclusie

Op verzoek van SB Alphen BV is een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor de ontwikkeling Aarhof in Alphen aan den Rijn.

In de huidige situatie heeft de bebouwing een hoogte tussen de 3,9m en 13,5m. De hoogte van de gebouwen binnen het voorgestelde ontwerp liggen tussen de 3,9m en 64,5m. In het voorgestelde ontwerp zijn twee hogere woontorens aanwezig. De hoogste toren is 64,5m hoog en de tweede 48,2m hoog. Beide torens zijn geplaatst aan de west en zuidwest zijde van het plan.

Voor het toetsen van bezonning en schaduwwerking bestaan geen wettelijke eisen. De gemeente Alphen aan den Rijn stelt in de hoogbouwvisie aan dat de bezonning van omliggende woningen aan moet sluiten bij de 'lichte' TNO-norm. Deze norm schrijft ten minste 2 mogelijke bezonningstijd per dag voor in de periode van 19 februari - 21 oktober (gedurende 8 maanden) in het midden van de vensterbank binnenkant raam van de woonkamer.

Voor de exacte bezonning van de verschillende ramen is een minutenanalyse uitgevoerd. Van de zes straten in de omgeving van de woontorens zijn in totaal 126 ramen geanalyseerd.

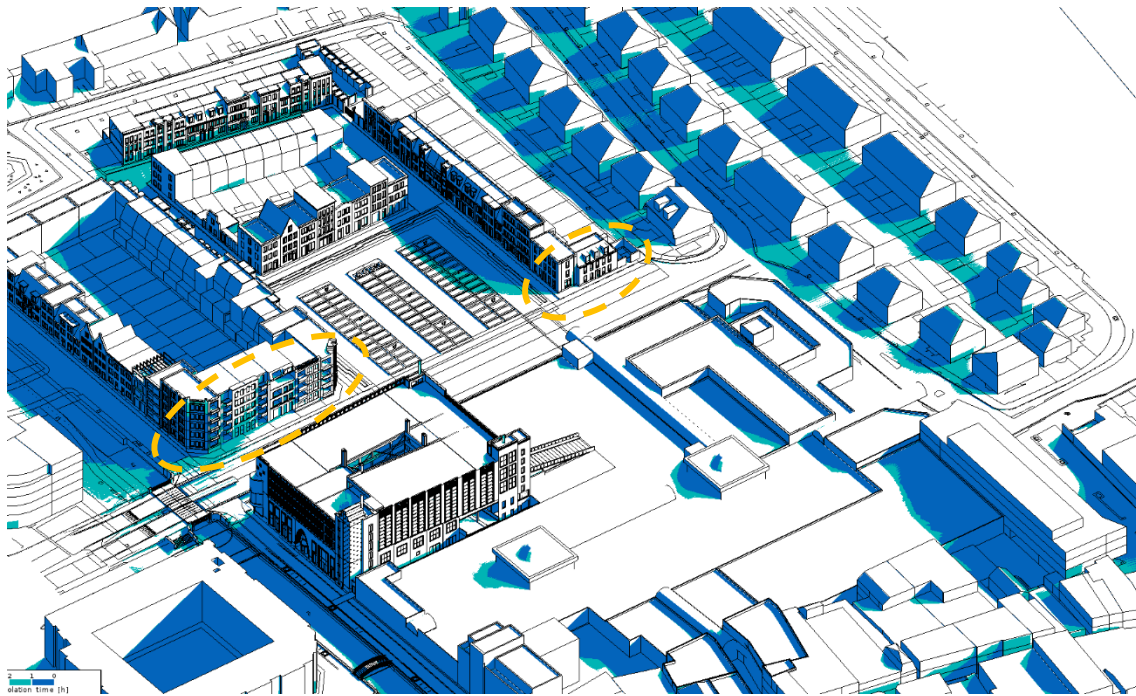
De analyse heeft aangetoond dat alle ramen langs de Curaçaostraat voldoen aan de gestelde eis van 2 uur bezonning.

Voor de overige geanalyseerde straten geldt dat in de huidige situatie 6 ramen niet aan de gestelde eisen van 2 uur bezonning voldoen. In de toekomstige situatie geldt dat er naast de 6 nog 48 ramen niet voldoen aan de gestelde bezonningsnorm. Deze ramen voldoen niet op één of beide van de toetsingsdagen. In totaal gaat het om 15 woningen waarbij de woonkamer minder dan twee uur bezonning ontvangt. Eén woning is gelegen aan de Aarkade, 13 woningen aan de Van Manderslostraat en 1 woning aan de Willem Dreesstraat.

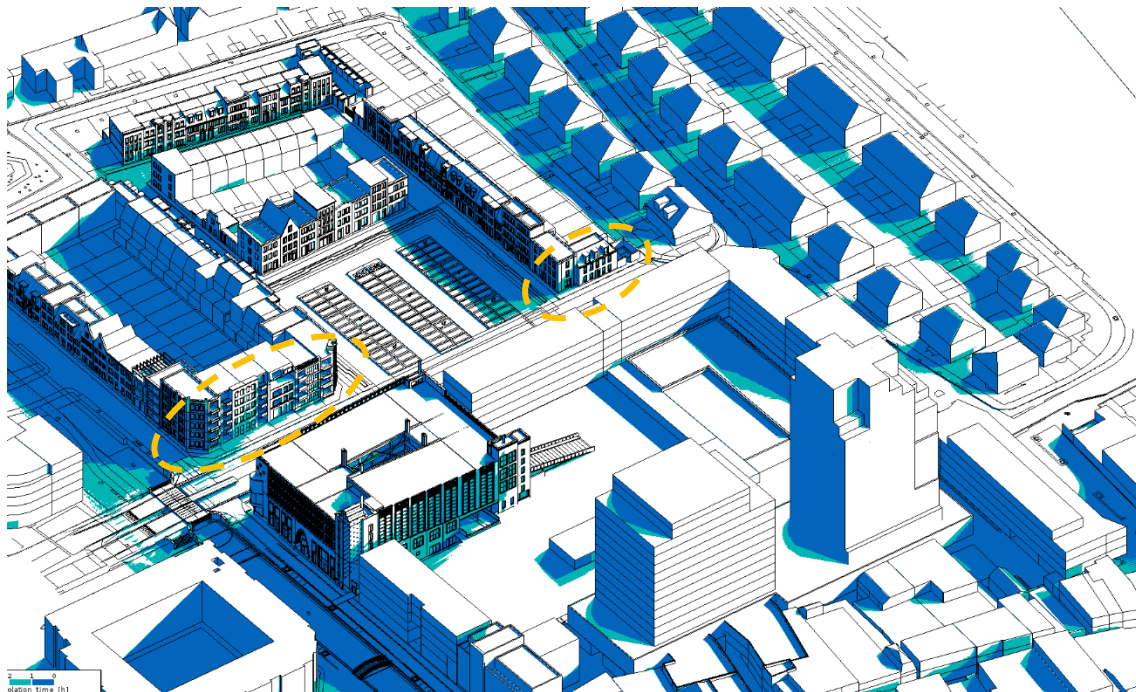
Het is aannemelijk dat verschillende woningen aan de Van Manderslostraat met het benutten van de huidige planologische ruimte niet meer zullen voldoen aan de lichte TNO-norm. Dit is zonder verder onderzoek echter niet met zekerheid vast te stellen.

Het is aan het bevoegd gezag om de resultaten van dit onderzoek naar de gevolgen van binnenstedelijke inbreiding op bezonning van omliggende woningen te beoordelen in het kader van 'goede ruimtelijke ordening'

7 Bijlage A – Resultaten lichte TNO-norm 21 oktober

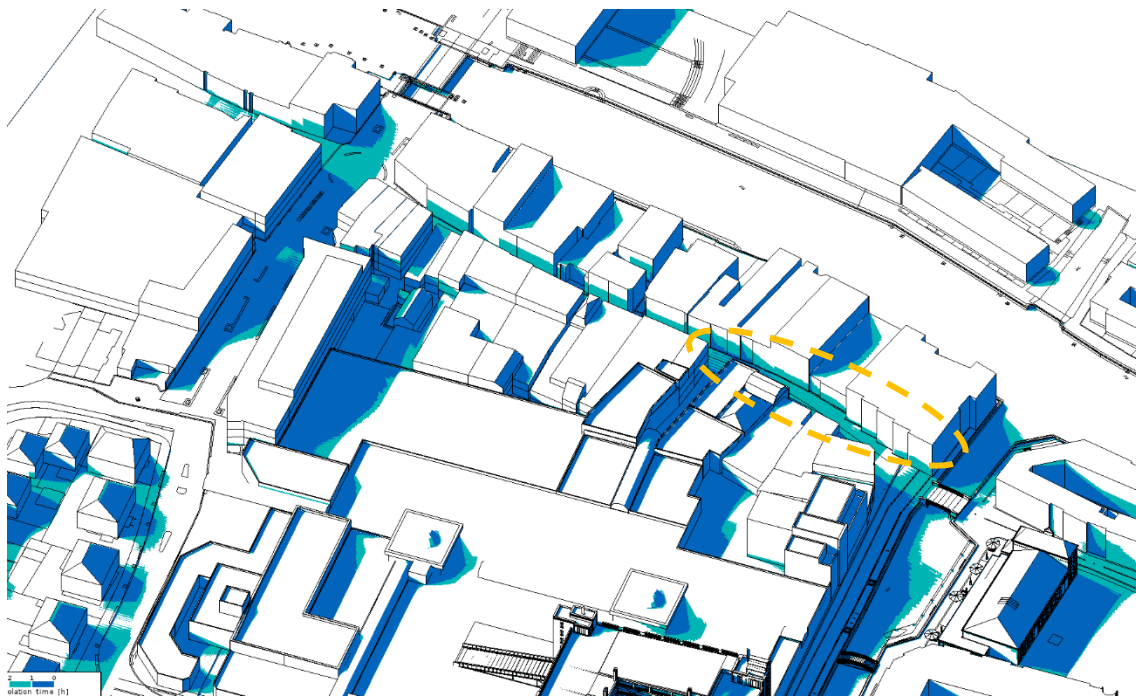


Figuur 30: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 21 oktober, huidige situatie, aanzicht zuidoost.

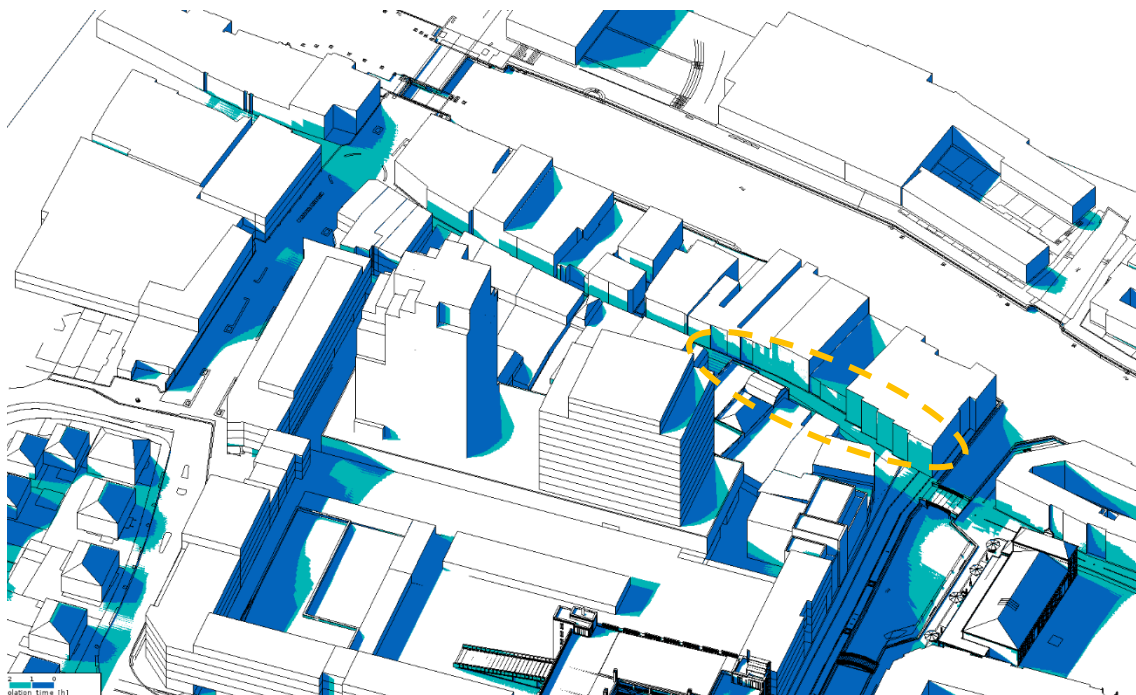


Figuur 31: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 21 oktober, toekomstige situatie, aanzicht zuidoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet

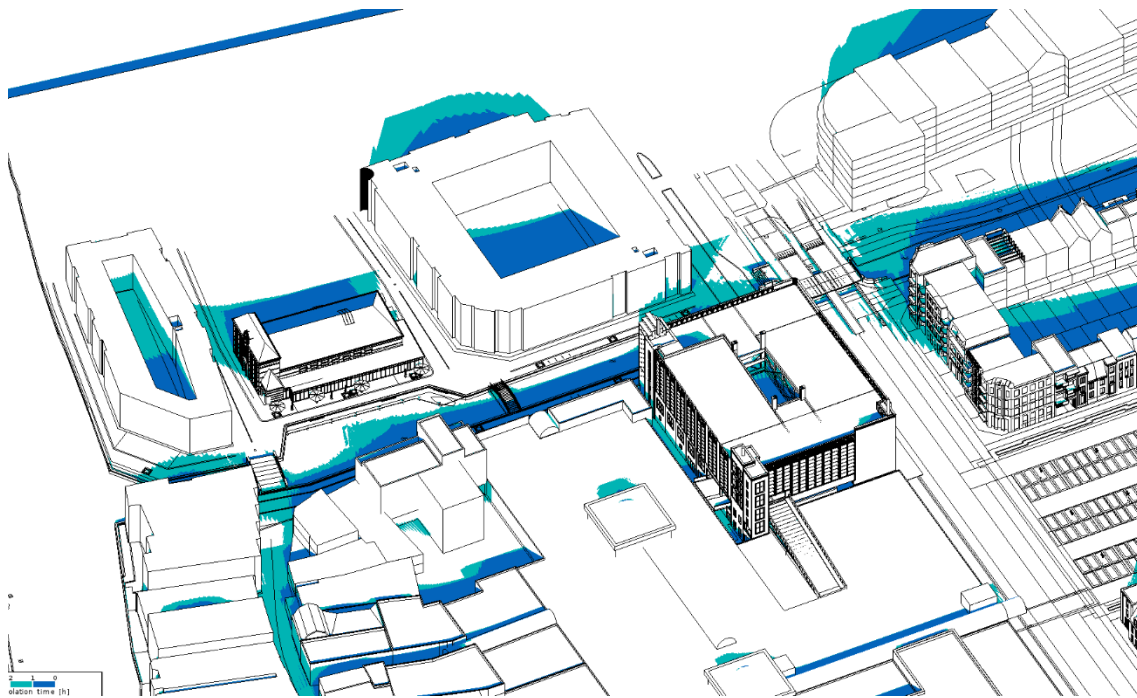


Figuur 32: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 21 oktober, huidige situatie, aanzicht zuidoost.

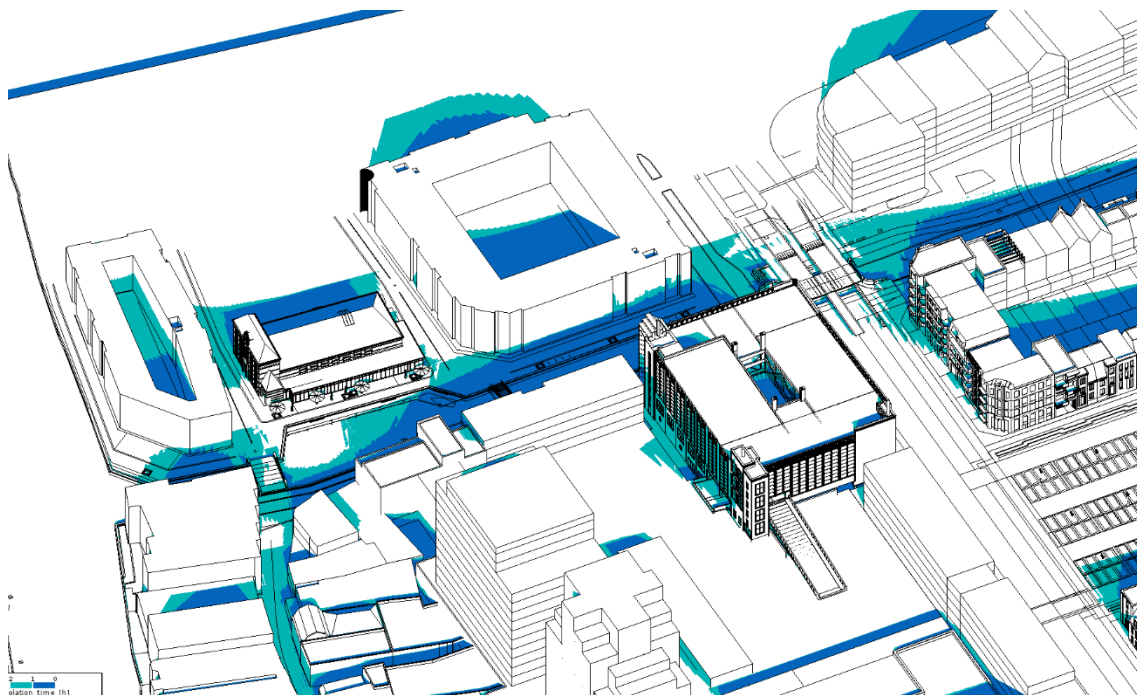


Figuur 33: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 21 oktober, toekomstige situatie, aanzicht zuidoost.

Aantal uren	Lichtere norm
> 2	Voldoet
1 – 2	Voldoet niet
< 1	Voldoet niet



Figuur 34: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 19 februari, huidige situatie, aanzicht zuidwest.



Figuur 35: Overschrijding gebieden 'lichte' TNO-norm op 21 oktober, toekomstige situatie, aanzicht zuidwest.