

# RAPPORT BEZONNINGSSTUDIE



## PROJECT: Bezonningsstudie Zuiderhof fase 3a, Rotterdam

**PROJECTNUMMER**  
S2111218

**OPDRACHTGEVER**  
Impact vastgoed

**Versie:** 2  
**Formaat:** A4  
**Gemaakt:** [REDACTED]  
**Datum:** 07-07-2021  
**Status:** Definitief

# DE MEEST COMPLETE BEZONNINGSSTUDIE VAN NEDERLAND



**Schaduwsimulator**  
Zandstraat 2  
4331 ND Middelburg

0621413538  
info@schaduwsimulator.nl  
www.schaduwsimulator.nl

Schaduwsimulator is een product van:

En onderdeel van team van  
bouwkundig experts:



prosagroep

# INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding .....	4
2. Gebruikte data .....	5
3. Toetsingscriteria .....	7
4. Bevindingen .....	8
5. Conclusies .....	14

# 1. INLEIDING

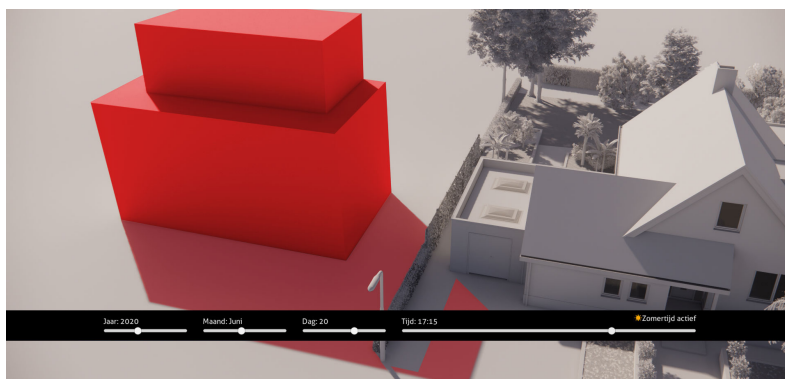
Er zijn talloze situaties te bedenken waarbij het nodig is om de bezonning op verschillende momenten te kunnen zien. Bijvoorbeeld bij nieuwbouw of verbouwplannen, of bijvoorbeeld als je wilt weten hoe de schaduw in de toekomst zich door je tuin heen beweegt.

Onze zelf ontwikkelde interactieve schaduwsimulator biedt hierin een krachtige oplossing. Hiermee krijg je de mogelijkheid om op elk gewenst moment te beoordelen wat de schaduwval doet in een specifieke situatie. Doordat wij deze situatie in 3D natekenen en in onze intelligente software plaatsen, kan een realistische weergave van de werkelijkheid nagebootst worden.

Wij leveren geen serie aan plaatjes, maar de gebruiksvriendelijke software zelf. Hierin is het mogelijk om zelf elk moment van de dag en elk moment in het jaar in te stellen, en de situatie van alle denkbare kanten te bekijken.

Wij werken ook niet met twee aparte 3D modellen (bestaande en geplande situatie), maar met één gecombineerd model. Hierbij geven wij de geplande situatie een rode schaduw, waardoor de verschillen zeer duidelijk weer worden gegeven.

Wij gebruiken de interactieve schaduwsimulator met slimme functies in dit rapport om te toetsen aan normen en tot conclusies te komen. Onze schaduwsimulator is tevens een mooie tool om onze bevindingen goed te controleren.



Voorbeeld van onze interactieve schaduwsimulator

## OPGAVE

Impact vastgoed heeft ons gevraagd om een interactieve schaduwsimulator te maken voor een appartementencomplex op Zuiderhof fase 3a, Rotterdam. We hebben de werkelijke en geplande situatie zo nauwkeurig mogelijk nagetekend in 3D en gesimuleerd in onze interactieve software.

## BEKIJK DE INTERACTIEVE SCHADUWSIMULATOR

Voor deze schaduwstudie hebben wij een interactieve schaduwsimulator gemaakt welke te zien is via onderstaande link.

<https://www.schaduwsimulator.nl/dashboard-data/1033/webGL/S2111218/index.html>

*LET OP: De schaduwsimulator werkt alleen op een recente Desktop (vaste computer of laptop) via Mozilla Firefox vanaf versie 52 of Google Chrome vanaf versie 57.*

## 2. GEBRUIKTE DATA

Voor deze interactieve bezonningsstudie is een 3D model gemaakt welke de bestaande situatie representeert. Wij streven ernaar om dit model zo nauwkeurig mogelijk te maken, echter zal er altijd een foutmarge bestaan tussen werkelijkheid en de echte situatie. Ons streven is om maximaal 10 centimeter af te wijken van de werkelijke situatie. Hoeveel de afwijking maximaal kan zijn, is ingegeven door de beschikbare data. Voor deze bezonningsstudie zijn de volgende data gebruikt:

### BASISREGISTRATIE GROOTSCHALIGE TOPOGRAFIE

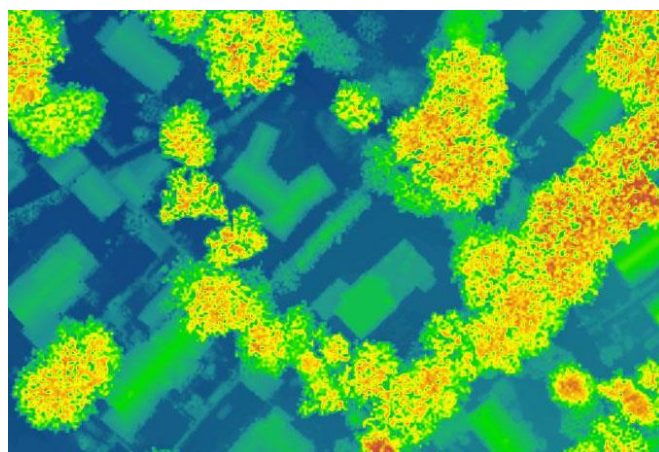
De Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) is een digitale kaart van Nederland waarop gebouwen, wegen, waterlopen, terreinen en spoorlijnen eenduidig zijn vastgelegd. De kaart is op ongeveer 20 centimeter nauwkeurig en bevat veel details, zoals deze in de werkelijkheid ook te zien zijn. De BGT werd tussen 2008 en 2017 ontwikkeld door verschillende overheden, en sindsdien beheerd en onderhouden. De BGT dient in ons 3D model als basisonderlegger.



Voorbeeld BGT omgeving

### ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is de digitale hoogtekaart voor heel Nederland. Heel Nederland is meerdere malen gemeten met laseraltimetrie: een techniek waarbij een vliegtuig of helikopter met een laserstraal het aardoppervlak aftast. De meting van de looptijd van de laserreflectie en van de stand en positie van het vliegtuig geven samen een heel nauwkeurig resultaat. Dit is reeds drie maal gebeurd en heeft geresulteerd in drie versies. De laatste versie, AHN3, bevat gedetailleerde en precieze hoogtegegevens met gemiddeld acht hoogtemetingen per vierkante meter. Het actueel hoogtebestand Nederland is een samenwerking van de provincies, Rijksoverheid en de waterschappen. De data hebben wij omgezet naar een werkbaar 3D bestand en gebruiken deze als basisonderlegger van het 3D model.



Voorbeeld AHN3

### BOUWTEKENINGEN

Voor Zuiderhof fase 3a, Rotterdam hebben wij bouwtekeningen van de opdrachtgever ontvangen en gebruikt voor ons 3D model. Over het algemeen hebben bouwwerken niet meer dan een paar centimeter afwijking ten opzichte van de bouwtekeningen.





## 3. TOETSINGSCRITERIA

### TNO-NORM

Er bestaat geen wetgeving die bepaald hoeveel direct zonlicht een gebouw minimaal dient te ontvangen. Wel zijn er diverse normen welke gemeente hanteren om toch te kunnen toetsen. Dit zijn algemene regels die voor alle situaties hetzelfde zijn. De TNO-norm biedt in de meeste gevallen een goede houvast, maar er zijn ook specifieke situaties waarbij deze normen minder doeltreffend zijn. Met de TNO-norm kan worden getoetst of er voldoende bezonning in een woonkamer kan komen.

In deze studie wordt getoetst aan de TNO-normen. De TNO kent een 'lichte' en een 'strengere' norm:

- De 'lichte' TNO-norm voor **voldoende** bezonning in de woonkamer: ten minste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari – 21 oktober (gedurende 8 maanden ) in midden vensterbank binnenkant raam.
- De 'strengere' TNO-norm voor **goede** bezonning in de woonkamer: ten minste 3 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode 21 januari – 22 november (gedurende 10 maanden) in midden vensterbank binnenkant raam.

Hoewel er twee normen zijn, is het meest gebruikelijk om te toetsen aan de lichte norm. De norm wordt in principe toegepast op alle gevels die zon kunnen ontvangen. Hierbij worden de (mogelijk) verschillende ramen in samenhang met elkaar beoordeeld, om te kijken of de woonkamer aan de minimaal aantal uren uit de norm voldoet. We hanteren een gemiddelde van meerdere ramen in dezelfde gevel en daar waar de woonkamer grenst aan meerdere gevels, tellen we bijbehorende ramen in tegenoverstaande gevels bij elkaar op. Het totaal is een realistische weergave van het aantal theoretische zonuren in de woonkamer.

### VISUELE BEOORDELING

In specifieke situaties, waar we wat meer inzoomen op een onderdeel van het gebouw, geeft een visuele beoordeling meer duidelijkheid. Dit kan door onze interactieve schaduwsimulator te gebruiken. Hierin kan elke dag in het jaar, elk moment op de dag snel nagebootst en beoordeeld worden. Op basis van de berekeningen en visuele toetsing kunnen concrete conclusies worden getrokken.

### WIJZE VAN BEREKENEN

In dit onderzoek richten we ons enkel op de achtergevel, omdat op deze zijde een uitbouw is gepland. We berekenen hier een 2-tal meetpunten per woning (bouwnummers 116 -123). In onze zelf ontwikkelde software berekenen we gedurende een gekozen dag elke 5 minuten of er zon op het meetpunt schijnt. We maken deze berekening voor één dag in de maand, waaronder de data van de TNO-norm voor bezonningsstudies.

Uit de berekening komt het aantal uren dat theoretisch direct zonlicht op het meetpunt schijnt en hoeveel uren daarvan het minder zal schijnen bij de geplande situatie. Elk meetpunt wordt conform de TNO-norm aan de onderkant van een raam of pui geplaatst. Omdat onderaan een raam normaliter minder direct zonlicht komt, kan het voorkomen dat de rest van het raam meer direct zonlicht of beperking hiervan ontvangen.

## 4. BEVINDINGEN

### Geen verslechtering ten opzichte van vigerend bestemmingsplan

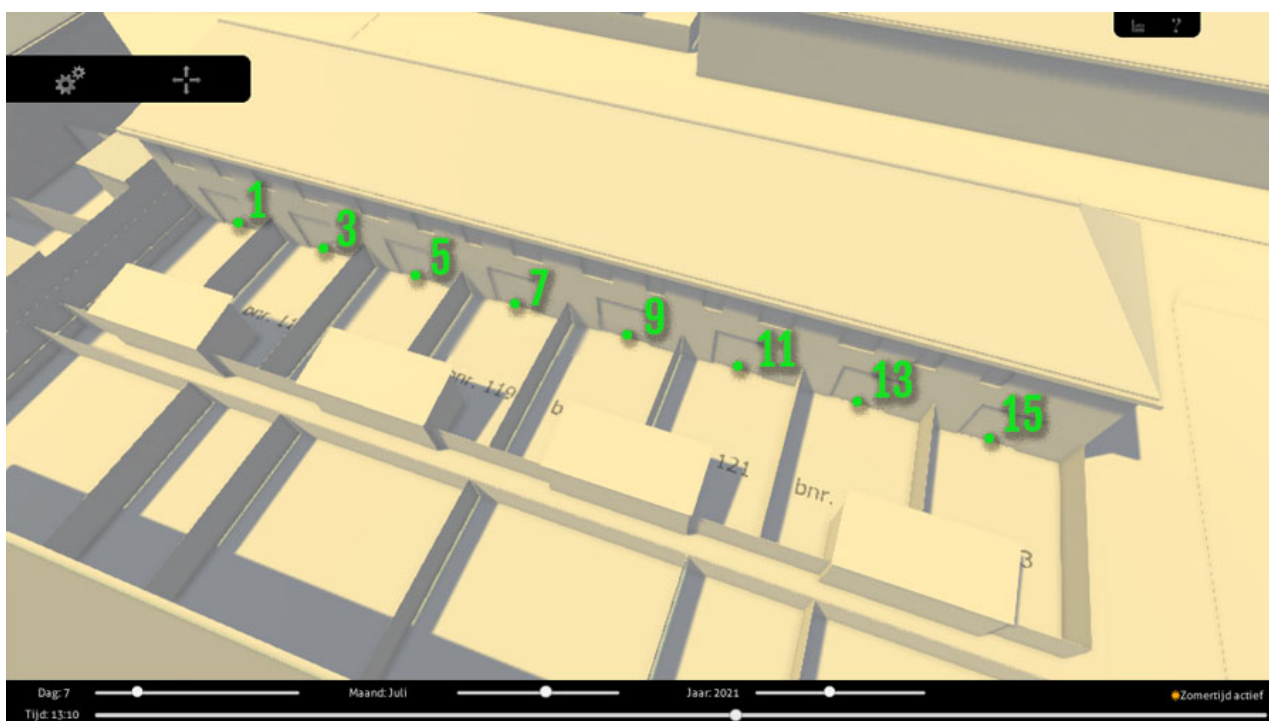
Om inzicht te geven in de toekomstige bezonningssituatie en om de consequenties van het bouwplan in beeld te brengen, is de bezonningssituatie in beeld gebracht voor het vigerende bestemmingsplan (geeft een lichtgrijze schaduw) en het bouwplan (geeft een rode schaduw).

De vergelijking tussen het vigerende bestemmingsplan en het bouwplan laat zien dat geen extra schaduwhinder optreedt: op basis van het vigerende bestemmingsplan mag gebouwd worden tot een hoogte van 20 meter, en het bouwplan zal een maximum bouwhoogte hebben van 15 meter. Het bouwplan leidt kortom tot een verbetering van de bezonningssituatie.

### Aanvullend onderzoek

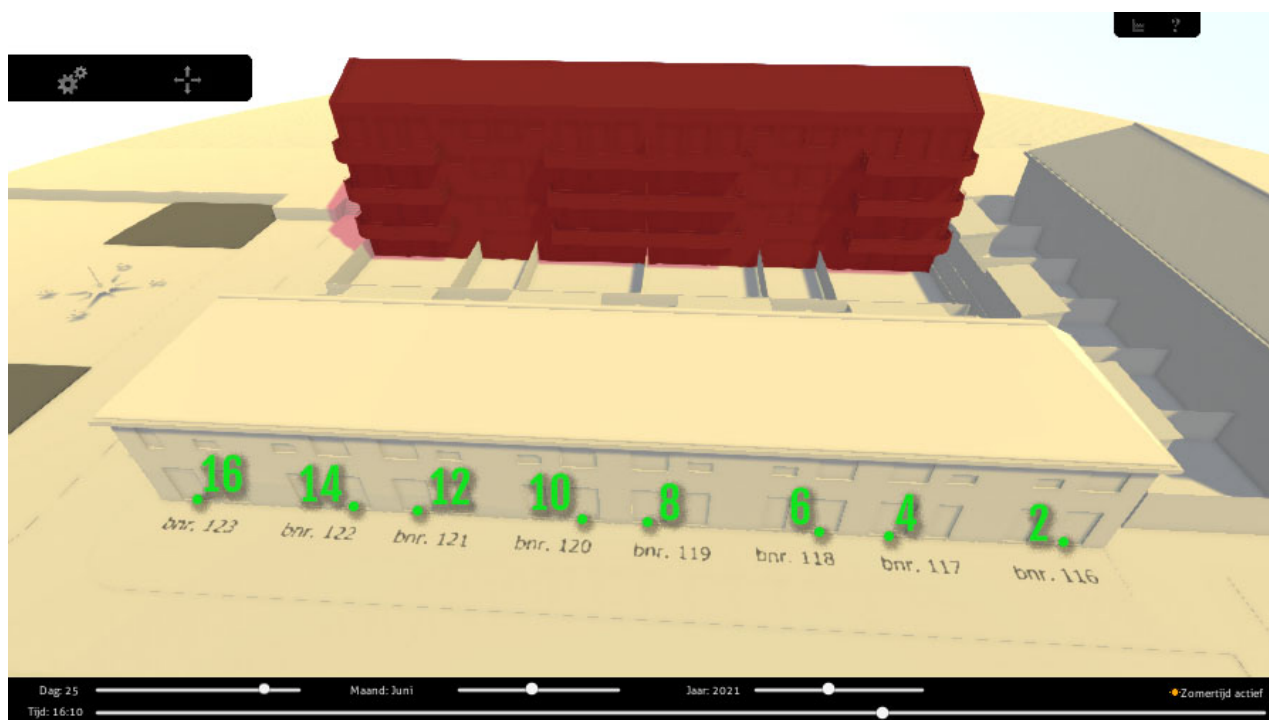
Op verzoek van de opdrachtgever is ook in beeld gebracht wat de consequenties zouden zijn van het bouwen van eengezinswoningen op de plek van het bouwplan (geeft een donkergrijze schaduw). Dit concept plan voor eengezinswoningen is niet vastgelegd in een vergunning of bestemmingsplan en heeft in zoverre dus geen juridische status.

De bevindingen naar aanleiding van de vergelijking die is gemaakt tussen het plan met eengezinswoningen en het bouwplan worden hierna op een rij gezet.



Afbeelding ter illustratie van de gebruikte meetpunten





Afbeelding ter illustratie van de gebruikte meetpunten

### TNO-norm

Om de verschillen te berekenen tussen de eengezinswoningen en het bouwplan, hebben we een toets gedaan conform de TNO-norm. Hierbij hebben we eerst gekeken welke meetpunten volgens de uitgangspunten van de TNO-norm potentieel schaduwinder kunnen ontvangen door het bouwplan. Op te merken is dat op de achtergevels van de woningen aan de Jean Jonxisstraat met bouwnummer 110-113 in de maanden april t/m augustus wel een beperking in aantal zonuren zal zijn, echter niet ter plaatse van de meetpunten. Om die reden zijn de meetpunten bij deze woningen niet berekend.

Maatgevend is doorgaans de lichte norm, hieraan wordt bij alle berekende woningen ruim voldaan. De maatgevende momenten voor de lichte TNO-norm zijn 19 februari en 21 oktober. Omdat de woning grenst aan zowel de voor- als achtergevel, worden de ramen van beide gevels bij elkaar opgeteld om te zien hoeveel theoretische bezonningsuren er in de woonkamer zijn. Bij alle meetpunten is te zien dat de strenge TNO-norm al in de bestaande situatie zonder bouwplan niet wordt behaald doordat er op 21 januari niet de aantal zonuren van 3 uur worden verkregen kan worden. Kort samengevat wordt na realisatie van het bouwplan bij alle woningen voldaan aan de lichte TNO-norm.

### Visuele beoordeling

Naast de berekening conform de TNO-norm kunnen we in de interactieve schaduwsimulator ook goed zien wat de gevolgen zijn voor bezonning. Ten opzichte van het vigerend bestemmingsplan (lichtgrijze schaduw) levert het bouwplan (rode schaduw) bij de woningen aan de Zuiderziekenhuisstraat (bouwnummer 116-123) een verbetering op. Ten opzichte van de eengezinswoningen (donkergrijze schaduw) is sprake van een afname. Deze is evenwel beperkt: het gaat om een afname van 8-12% in de maanden maart t/m september. Deze gevolgen treden alleen op in de ochtend (tussen 7.00 en 11.30 uur, afhankelijk van de datum en zomer/wintertijd).

Ter plaatse van de bouwnummers 110-113 zal 0 tot 45 minuten minder zon op de gevels komen in de maanden april t/m augustus (binnen het tijdsvak van 6:30 tot 8:30 uur afhankelijk van de datum en zomer/wintertijd).

Hierna wordt dit per meetpunt inzichtelijk gemaakt.

	meetpunt 1				meetpunt 2		
	bnr. 116 (pui achtergevel)				bnr. 116 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		1,9	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		3,3	0,0	0,0%
21 maart	4,6	0,3	5,5%		4,1	0,0	0,0%
21 april	4,9	0,9	17,2%		6,4	0,0	0,0%
21 mei	5,4	0,9	16,9%		6,3	0,0	0,0%
21 juni	5,7	0,9	16,2%		6,3	0,0	0,0%
22 juli	5,4	0,9	16,9%		6,3	0,0	0,0%
22 augustus	4,9	0,9	17,2%		6,4	0,0	0,0%
22 september	4,6	0,3	5,5%		4,1	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		3,3	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		1,9	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		1,0	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,9</b>	<b>0,4</b>	<b>7,9%</b>		<b>4,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-13,983	-1,159	-13.76		-22.973	-0.98	-12.56

	meetpunt 3				meetpunt 4		
	bnr. 117 (pui achtergevel)				bnr. 117 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,7	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		3,3	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,7	17,0%		5,1	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		4,3	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		4,8	0,0	0,0%
21 juni	5,6	0,9	16,4%		4,9	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		4,8	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		4,3	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,7	17,0%		5,1	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		3,3	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,7	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		1,9	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>10,6%</b>		<b>3,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-12.492	-1,159	-8.304		-20.712	-0.98	-4.683

	meetpunt 5				meetpunt 6		
	bnr. 118 (pui achtergevel)				bnr. 118 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,4	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,8	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		4,0	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		3,9	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		4,8	0,0	0,0%
21 juni	5,6	0,9	16,4%		5,5	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		4,8	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		3,9	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		4,0	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,8	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,4	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		0,9	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>11,7%</b>		<b>3,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-10.926	-1,159	-2.801		-19.761	-0.98	-1.61

	meetpunt 7				meetpunt 8		
	bnr. 119 (pui achtergevel)				bnr. 119 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,4	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,6	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		5,3	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		6,0	0,0	0,0%
21 juni	5,6	0,9	16,4%		5,9	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		6,0	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		5,3	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,6	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,4	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		1,8	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>11,7%</b>		<b>3,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-9.342	-1,159	2.79		-17.522	-0.98	6.219

	meetpunt 9				meetpunt 10		
	bnr. 120 (pui achtergevel)				bnr. 120 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,5	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,8	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		3,1	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		5,4	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		5,1	0,0	0,0%
21 juni	5,6	0,9	16,4%		4,9	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		5,1	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		5,4	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		3,1	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,8	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,5	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		2,6	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>11,7%</b>		<b>3,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>		-1,159			-16.75	-0.98	9.32

	meetpunt 11				meetpunt 12		
	bnr. 121 (pui achtergevel)				bnr. 121 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		3,7	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		4,2	0,0	0,0%
21 juni	5,6	0,9	16,4%		4,4	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		4,2	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		3,7	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>11,7%</b>		<b>3,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>		-1,159			-14.524	-0.98	17.188



	meetpunt 13				meetpunt 14		
	bnr. 122 (pui achtergevel)				bnr. 122 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		2,1	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		3,0	0,0	0,0%
21 april	4,7	1,0	21,4%		3,7	0,0	0,0%
21 mei	5,3	0,9	17,2%		4,2	0,0	0,0%
21 juni	5,8	1,2	20,0%		4,3	0,0	0,0%
22 juli	5,3	0,9	17,2%		4,2	0,0	0,0%
22 augustus	4,7	1,0	21,4%		3,7	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		3,0	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		2,1	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		2,1	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>2,8</b>	<b>0,5</b>	<b>12,0%</b>		<b>3,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-4.664	-1,159	19.123		-13.564	-0.98	20.337

	meetpunt 15				meetpunt 16		
	bnr. 123 (pui achtergevel)				bnr. 123 (raam voorgevel)		
	theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )		theoretisch aantal zonuren bij eengezinswo- ningen (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname theoretisch aantal zonuren bij geplande situatie (in % )
21 januari	0,0	0,0	0,0%		1,8	0,0	0,0%
19 februari	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
21 maart	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 april	5,6	1,3	22,4%		3,6	0,0	0,0%
21 mei	6,6	0,8	12,7%		4,2	0,0	0,0%
21 juni	6,6	0,0	0,0%		4,4	0,0	0,0%
22 juli	6,6	0,8	12,7%		4,2	0,0	0,0%
22 augustus	5,6	1,3	22,4%		3,6	0,0	0,0%
22 september	3,9	0,9	23,4%		2,9	0,0	0,0%
21 oktober	0,0	0,0	0,0%		2,3	0,0	0,0%
22 november	0,0	0,0	0,0%		1,8	0,0	0,0%
21 December	0,0	0,0	0,0%		1,8	0,0	0,0%
<b>Gemiddeld</b>	<b>3,2</b>	<b>0,5</b>	<b>9,7%</b>		<b>2,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0%</b>
<i>positie</i>	-3.078	-1,159	24.67		-11.361	-0.98	28.171

## 5. CONCLUSIES

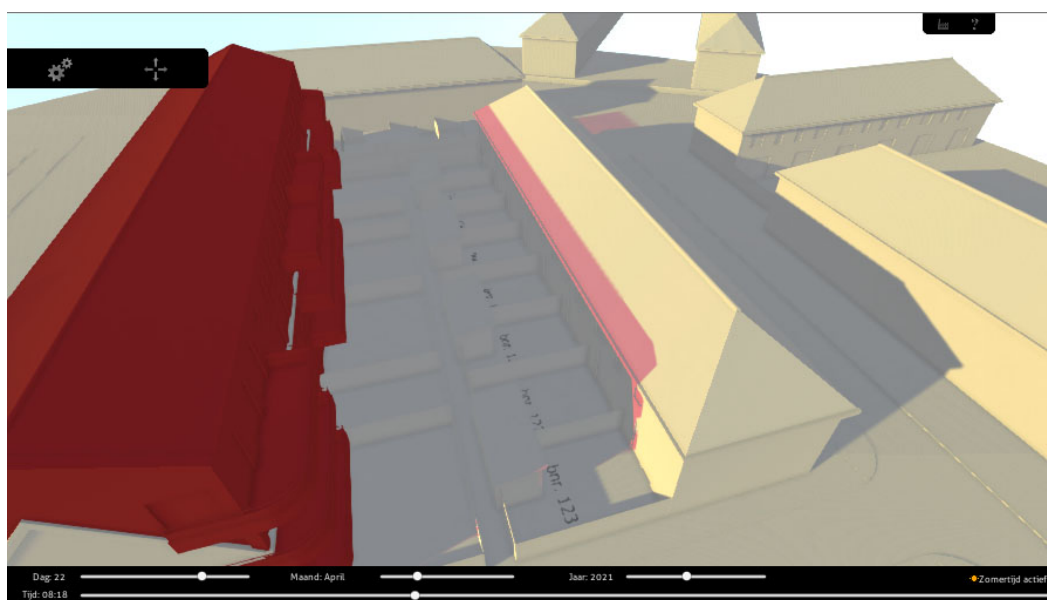
In deze studie zijn de gevolgen voor bezonning in beeld gebracht van het bouwplan voor de omliggende woningen aan de Zuiderziekenhuisstraat (bouwnummers 116-123) en de Jean Jonxisstraat (bouwnummers 110-113).

Afgezet tegen het vigerende bestemmingsplan levert het bouwplan een verbetering op van de bezonningssituatie op de onderzochte woningen. Uit de studie blijkt verder dat de omliggende woningen ook na realisatie van het bouwplan voldoen aan de lichte TNO-norm.

Daarnaast is op verzoek van de opdrachtgever onderzocht hoe het bouwplan zich verhoudt tot een alternatief bouwplan met eengezinswoningen. Ten aanzien daarvan wordt geconcludeerd dat het bouwplan een beperkte verslechtering oplevert.

Voor bouwnummers 116-123 geldt dat er een afname van 0,5 tot 1 zonuren zal komen op de achtergevels gedurende het hele jaar. Dit is altijd in de ochtend. Ter plaatse van de meetpunten is dit over het hele jaar gezien gemiddeld 8,0-12,0% zonafname. De bouwnummers 110-113 kennen een lichte afname van bezonning in de maanden april t/m augustus van 0 tot 45 minuten in de vroege ochtend tussen 6:30 en 8:30 uur.

Aan de hand van ons onderzoek kan kortom worden geconcludeerd dat er met het bouwplan een verbetering optreedt van de bezonningssituatie ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan. Wordt het bouwplan vergeleken met het bouwplan met eengezinswoningen dan is sprake van een lichte afname van het aantal bezonningsuren die - mede gelet op het ruimschoots halen van de lichte TNO-norm - niet als onevenredig kan worden gekwalificeerd.



Screenshot van de interactieve Schaduwsimulator

### BEKIJK DE INTERACTIEVE SCHADUWSIMULATOR

Voor deze schaduwstudie hebben wij een interactieve schaduwsimulator gemaakt welke te zien is via onderstaande link.

<https://www.schaduwsimulator.nl/dashboard-data/1033/webGL/S2111218/index.html>

*LET OP: De schaduwsimulator werkt alleen op een recente Desktop (vaste computer of laptop) via Mozilla Firefox vanaf versie 52 of Google Chrome vanaf versie 57.*