RAPPORT BEZONNINGSSTUDIE

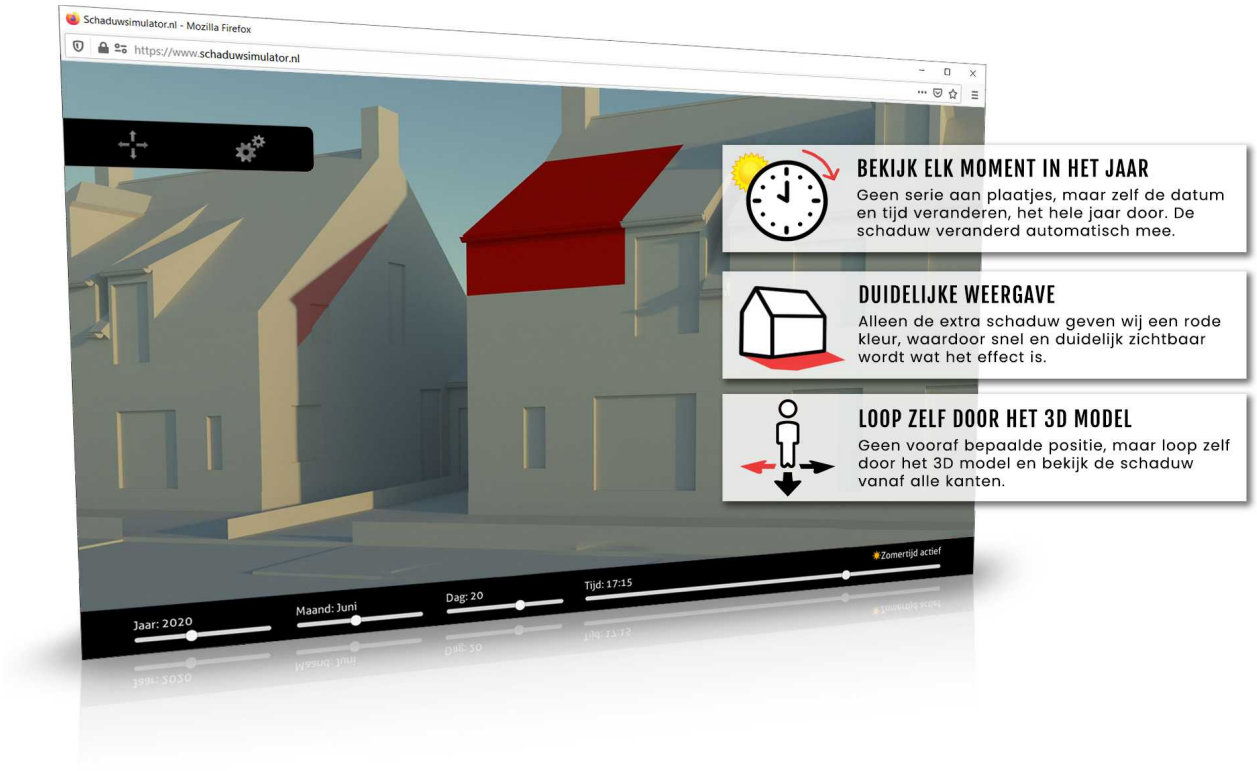
PROJECT: Bezonningsstudie Soendalaan 30, Vlaardingen

PROJECTNUMMER
S2511359

OPDRACHTGEVER
Adromi Groep

Versie: 24-04-2025
Formaat: A4
Gemaakt: [redacted]
Status: Definitief

DE MEEST COMPLETE BEZONNINGSSTUDIE VAN NEDERLAND



Schaduwsimulator.nl
Nieuwe Kleverskerkseweg 15
4338 PP Middelburg

0621413538
info@schaduwsimulator.nl
www.schaduwsimulator.nl

Schaduwsimulator.nl

Schaduwsimulator is een product van:

VELDMAN ARCHITECTEN
Architectuur en stedenbouw

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4
2. Gebruikte data 5
3. Toetsingscriteria 7
4. Bevindingen 8
5. Conclusies 10

Bijlage: Bevindingen per meetpunt

Bijlage: Afbeeldingen per uur

1. Inleiding

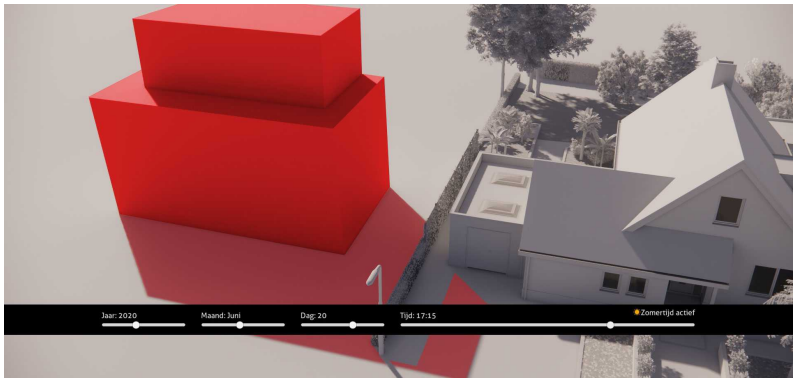
Er zijn talloze situaties te bedenken waarbij het nodig is om de bezonning op verschillende momenten te kunnen zien. Bijvoorbeeld bij nieuwbouw, verbouwplannen, zonnepanelen of slagschaduw.

Onze zelf ontwikkelde interactieve schaduwsimulator biedt hierin een krachtige oplossing. Hiermee krijgt u 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 in dit rapport om te toetsen aan de gestelde toetsingscriteria en om tot een conclusie te komen. Onze schaduwsimulator is tevens een mooie tool om onze bevindingen simpel te controleren.



Voorbeeld van onze interactieve schaduwsimulator

Opgave

Adromi Groep heeft ons gevraagd het effect van de bezonning van woningbouwontwikkeling aan de Soendalaan 30 te Vlaardingen op de woning rondom dit project in beeld te brengen. We hebben de bestaande en geplande situatie zo nauwkeurig mogelijk nagetekend in 3D en gesimuleerd in onze interactieve schaduwsimulator.

Bekijk de interactieve schaduwsimulator

Voor dit rapport is een interactieve schaduwsimulator gemaakt, welke te zien is via onderstaande link.

https://www.schaduwsimulator.nl/dashboard-data/1311/webGL/S2511359/index.html

LET OP: De schaduwsimulator werkt alleen op een recente vaste PC of laptop met een videokaart (een cloudomgeving zoals Citrix heeft veelal geen videokaart ingebouwd) via Mozilla Firefox vanaf versie 52 of Google Chrome vanaf versie 57.

2. Gebruikte data

Voor deze deze studie 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

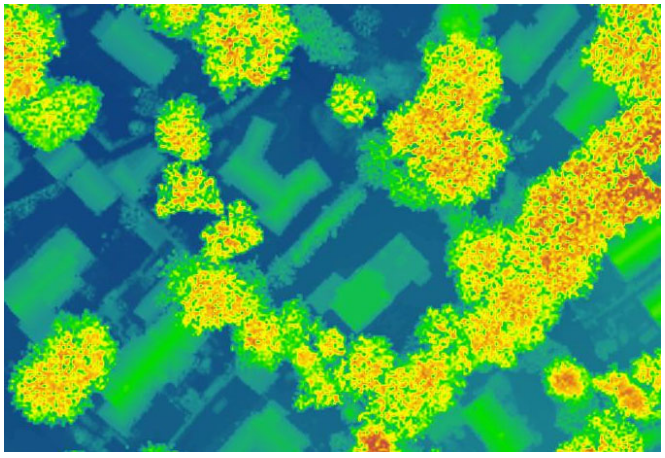
De Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) is een digitale kaart van Nederland waarop gebouwen, wegen, waterlopen, terreinen en spoorlijnen eenduidig zijn vastgelegd. De kaart is op ongeveer 20 centimeter nauwkeurig en bevat veel details, zoals deze in de werkelijkheid ook te zien zijn. De BGT 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 meerdere maal gebeurd en heeft geresulteerd in vijf versies. Vanaf de versie AHN3, bevat de hoogtekaart 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 onderlegger van het 3D model.



Voorbeeld AHN3

BOUWTEKENINGEN

Tekeningen geven een zeer nauwkeurig beeld. Er is gebruik gemaakt van de volgende (bouw)tekeningen:

- Definitief Ontwerp Soendalaan 30, Vlaardingen (Houdijk Architecten, 10-10-2024)

De tekeningen zijn gebruikt voor het 3D model. Over het algemeen hebben bouwwerken niet meer dan een paar centimeter afwijking ten opzichte van de bouwtekeningen.

Foto's

Hoewel foto's geen maatvoering hebben, wordt deze wel voor het 3D model gebruikt. Zodra één maat bekend is, kan in principe alles op deze foto in 3D getekend worden. Daarnaast geven foto's soms meer informatie dan bouwtekeningen, vooral wanneer er in de loop der jaren iets gewijzigd is en dit niet op een tekening staat. Door de foto's te combineren met andere data, kan het 3D model nog nauwkeuriger worden gemaakt en daarom dienen de foto's als een belangrijke referentie. Er zijn diverse (lucht)foto's alsmede beschikbare streetview foto's gebruikt om het 3D model nauwkeuriger te maken.



Voorbeeld luchtfoto Google

Betrouwbaarheid

De nauwkeurigheid van de individuele data varieert tussen een paar millimeter en een halve meter. Hoewel dit verschil groot lijkt, kan er toch een nauwkeurig model gemaakt worden door alle beschikbare data te bundelen en met elkaar te vergelijken. Door meerdere data te gebruiken, is de foutmarge teruggebracht tot 0 - 10 centimeter. Eventuele bomen kunnen een iets grotere foutmarge hebben doordat individuele takken zeer bewegelijk zijn.

Verwerking in Schaduwsimulator

Alle data zijn samengevoegd en verwerkt tot een leesbaar 3D model, welke in te zien in via de schaduwsimulator. Hierin is snel de schaduw van de bestaande situatie te vergelijken met de geplande situatie. Wanneer op het maaiveld een grid-structuur is getekend, dan heeft dit grid een afmeting van 1 meter bij 1 meter. Hiermee is het in sommige gevallen makkelijker om snel afstanden in te schatten.

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[1] 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 'strenge' 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) op 0,75 meter hoogte boven het maaiveld op het midden van de gevel bij een minimale zonstand van 10 graden.
- De 'strenge' 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) op 0,75 meter hoogte boven het maaiveld op het midden van de gevel bij een minimale zonstand van 10 graden.

Omdat de raamopeningen niet exact bekend zijn zoals soms bij nog te ontwerpen nieuwbouw of bestaande bouw waarbij er te weinig data voor handen is, wordt de alternatieve methode om de meetpunten te bepalen gehanteerd. In plaats van een meetpunt in het midden van een vensterbank binnenkant raam, wordt een meetpunt geplaatst in het midden van een gevel op een hoogte van 0,75 meter boven het maaiveld of vloer (bij gestapelde bouw) waar zich de woonkamer van een woonfunctie bevindt.

Hoewel er twee normen zijn, is het meest gebruikelijk om te toetsen aan de lichte norm, daar deze tenslotte de norm is voor **voldoende** bezonning. De norm wordt in principe toegepast op alle gevels die zon kunnen ontvangen. Daar waar de woonkamer grenst aan meerdere gevels, wordt het aantal zonuren van de tegenoverstaande gevels bij elkaar opgeteld, of bij gevels haaks op elkaar wordt onderzocht hoeveel daglicht er mogelijk is zonder dubbel telling. Het totaal is een realistische weergave van het aantal theoretische zonuren in de woonkamer.

VISUELE BEOORDELING

In de meeste situaties geeft een visuele beoordeling meer duidelijkheid. Dit kan door onze interactieve schaduwsimulator te gebruiken. Hiermee 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, die los staan of afwijken van een vastgestelde norm.

WIJZE VAN BEREKENEN

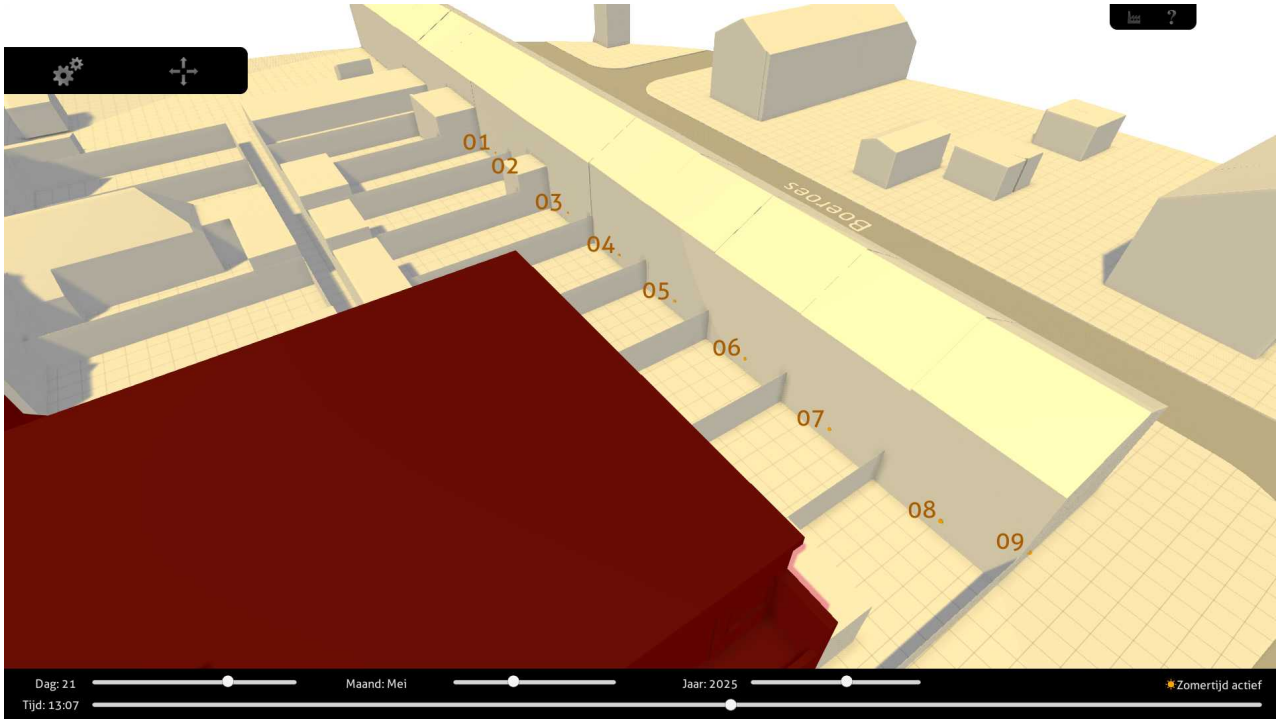
In dit onderzoek wordt conform de TNO-norm enkel op gevels van een woonfunctie ter plaatse van de woonkamer/woonkeuken gericht. In onze zelf ontwikkelde software wordt gedurende een gekozen dag elke 5 minuten berekend of er zon op het meetpunt schijnt. Deze berekening wordt voor één dag in de maand gemaakt, 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 onderaan de gevel geplaatst. Omdat onderaan een gevel normaliter minder direct zonlicht komt, kan het voorkomen dat de rest van het raam meer direct zonlicht ontvangt.

[1] TNO-rapport 2005-BBE-R036 Daglichttoetreding en bezonning in de woonomgeving (2005), Drs. L. Zonneveldt Dr. Ir. E.H. de Groot

4. Bevindingen

Voor deze studie is een 3D model gemaakt van de bestaande en geplande situatie en deze samen in onze interactieve schaduwsimulator geplaatst om het verschil in aantal zonuren te berekenen ter plaatse van specifieke meetpunten. In eerste instantie is gekeken welke meetpunten relevant zijn door te kijken op welke objecten er extra schaduw valt en of deze binnen de toetsingskaders vallen. Meetpunten bij woningen waarvan vooraf overduidelijk is dat deze geen invloed zullen hebben op de uitkomst van dit rapport zijn niet doorgerekend. De resultaten van de doorgerekende meetpunten zijn in dit hoofdstuk opgesomd. De uitgebreide resultaten van de meetpunten zijn in de bijlagen opgenomen.



Meetpunt(en)

Conform de toetsingscriteria worden meetpunten doorgerekend. De meetpunten geven een specifiek beeld van één plek aan, die vooral indicatief zijn voor de duur van de extra schaduw. De schaduwsimulator geeft een beter beeld van de plek en periode van de dag waar de extra schaduw zich zal bevinden. Om een volledig visueel beeld te krijgen wordt aangeraden om de schaduwsimulator te raadplegen.

Meetpunt 1 – Achtergevel Boeroestraat 15
Het meetpunt bevindt zich op 0,75 meter hoogte aan de achtergevel. In de geplande situatie treedt in januari en november een beperkte afname op van 0,4 uur per dag. In februari tot en met oktober is er geen verschil ten opzichte van de bestaande situatie. Daarmee blijft de bezonning in de toetsingsperiode volledig intact. Het aantal mogelijke zonuren blijft ruim boven de vereiste grens van twee uur per dag en daarmee blijft dit adres voldoen aan de lichte TNO-norm.

Meetpunt 2 – Achtergevel Boeroestraat 13
Ook dit meetpunt ligt op 0,75 meter hoogte. In de maanden januari, november en december wordt een lichte afname geregistreerd van maximaal 0,5 uur per dag. De geplande situatie heeft tijdens de toetsingsperiode van februari t/m oktober geen invloed op het meetpunt. Dit adres voldoet ruimschoots aan de lichte TNO-norm.

Meetpunt 3 – Achtergevel Boeroestraat 11
Bij dit meetpunt wordt in de maanden november t/m januari de grootste afname geregistreerd tot ongeveer 1,6 uur per dag. In februari en oktober is een afname meetbaar tot ongeveer 0,8 uur. Van maart tot en met september heeft de geplande situatie geen invloed op dit meetpunt. Met nog minimaal 5 mogelijke zonuren tijdens de toetsingsperiode voldoet dit adres ruimschoots aan de TNO-norm.

Meetpunt 4 – Achtergevel Boeroestraat 9
In november t/m januari bedraagt de afname ongeveer 2 uur per dag. In februari en oktober is dit 1,5 uur per dag. In de maanden maart t/m september zijn de zonuren gelijk aan de bestaande situatie. Met nog minimaal 4,4 mogelijke zonuren in de geplande situatie blijft dit adres voldoen aan de lichte TNO-norm.

Meetpunt 5 – Achtergevel Boeroestraat 7
Dit meetpunt toont een verslechtering in september t/m maart met uitzondering van december. De afname loopt op tot maximaal 3,0 uur per dag in februari en oktober. In maart is de afname nog 0,5 uur, in overige maanden blijft de situatie ongewijzigd. In de toetsingsperiode blijven minimaal 2,8 zonuren mogelijk, waardoor de lichte TNO-norm wordt gehaald.

Meetpunt 6 – Achtergevel Boeroestraat 5
De grootste schaduwwerking in de geplande situatie wordt hier waargenomen in februari en oktober, met een afname van 4,8 uur per dag. In maart en september bedraagt de afname 2,2 uur. In alle overige maanden, heeft de geplande situatie geen invloed op dit meetpunt. De normgrens van twee uur per dag in de toetsingsperiode van februari t/m oktober wordt in de meeste maanden ruimschoots gehaald behalve in februari en oktober, wanneer er 0,7 zonuren mogelijk zijn. Hierdoor wordt niet voldaan aan de lichte TNO-norm.

De extra schaduw in de maanden februari en oktober begint in de ochtend rond 10:30 uur (wintertijd). De extra schaduw zal vanaf ongeveer 15:30 uur niet meer op het meetpunt vallen.

Meetpunt 7 – Achtergevel Boeroestraat 3
Op dit meetpunt wordt een afname van het aantal zonuren gemeten in de maanden september t/m maart, met uitzondering van december. De afname loopt op tot ongeveer 3 a 4 uur in de maanden februari, maart, september en oktober. In de maanden november t/m januari is de afname 0 tot 0,3 uur. In de toetsingsperiode van februari t/m maart voldoen alleen de maanden februari en maart met 0,7 mogelijke zonuren niet aan de eis van minimaal 2 mogelijke zonuren. Hiermee voldoet dit adres niet aan de lichte TNO-norm.

De extra schaduw in de geplande situatie is op het meetpunt waarneembaar vanaf ongeveer 11:30 tot 13:00 uur en van 14:15 tot 16:00 uur.

Meetpunten 8 en 9 – Achter- en zijgevel Boeroestraat 1
Dit meetpunt toont een verandering van de bezonning in de geplande situatie in de maanden september t/m maart. De grootste afname is in maart en september en bedraagt 3,4 uur per dag, merkbaar tussen 13:30 en 16:45 uur. In februari en oktober is de afname kleiner met 1,3 uur. In de maanden november t/m januari is de afname nog 0,2 uur met in december zelfs een kleine toename van 0,3 uur.

Aan de zijgevel wordt geen afname van het aantal mogelijke zonuren gemeten. Conform de TNO-norm dient te worden gekeken naar alle ramen die grenzen aan de woonkamer tijdens de toetsingsperiode. In deze periode moeten minimaal 2 zonuren mogelijk zijn. Met alleen meetpunt 9 wordt al voldaan aan de lichte TNO-norm. Wanneer conform de TNO-norm beide meetpunten in samenhang worden beoordeeld, dan zijn er in de toetsingsperiode van februari t/m oktober minimaal ongeveer 3 zonuren mogelijk en voldoet dit adres ruimschoots aan de lichte TNO-norm.

Meetpunten 10 en 11 – Voor- en achtergevel Soendalaan 32
Op dit adres is een meetpunt aan de voor- en achtergevel geplaatst. Op beide meetpunten is geen extra schaduw in de geplande situatie te meten en heeft de woningbouwontwikkeling geen invloed op dit adres.

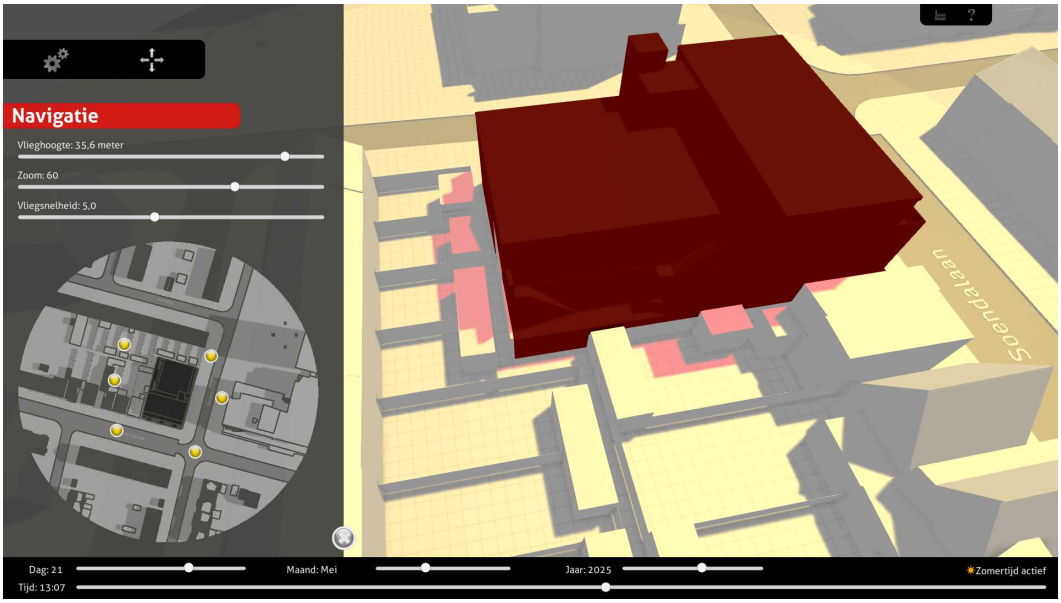
5. Conclusies

De geplande nieuwbouwontwikkeling, de bestaande situatie en de directe omgeving zijn in 3D ingetekend en in onze interactieve software geanalyseerd. Er ils gekeken welke woonfuncties er in de directe omgeving aanwezig zijn en welke hiervan relevant zijn. Op basis hiervan zijn diverse meetpunten geplaatst en getoetst aan de lichte TNO-norm.

De meetpunten geven een specifiek beeld van één plek aan, die vooral indicatief is voor de duur van de extra schaduw. De schaduwsimulator biedt een nauwkeuriger beeld van de specifieke plek en periode waar de extra schaduw zich zal bevinden.

De woningen aan de Soendalaan 10 en de Boeroestraat 1 t/m 15 zijn doorgerekend en getoetst aan de lichte TNO-norm. Hieruit is gebleken dat de adressen Boeroestraat 1 en 7 t/m 15 alsmede Soendalaan 10 in de geplande situatie blijven voldoen aan de lichte TNO-norm.

De woningen aan Boeroestraat 3 en 5 zullen in de geplande situatie niet voldoen aan de lichte TNO-norm. Dit komt door extra schaduw op het meetpunt aan de achtergevel in de maanden februari en oktober. In deze maanden is extra schaduw waarneembaar van het einde van de ochtend tot in de middag. In deze periode blijven er 0,7 zonuren mogelijk. In de overige maanden blijven er (ruim) voldoende zonuren mogelijk om aan de lichte TNO-norm te voldoen.



Screenshot van Schaduwsimulator

Bekijk de interactieve schaduwsimulator

Voor dit rapport is een interactieve schaduwsimulator gemaakt welke te zien is via onderstaande link.

https://www.schaduwsimulator.nl/dashboard-data/1311/webGL/S2511359/index.html

LET OP: De schaduwsimulator werkt alleen op een recente vaste PC of laptop met een videokaart (een cloudomgeving zoals Citrix heeft veelal geen videokaart ingebouwd) via Mozilla Firefox vanaf versie 52 of Google Chrome vanaf versie 57.

Bevindingen per meetpunt

De meetpunten in deze studie zijn conform de geldende norm gepositioneerd in de schaduwsimulator en doorgerekend. Het resultaat is een overzicht van het aantal zonuren in de bestaande en geplande situatie voor één specifiek moment in de maand. De waarden zijn in een tabel opgenomen. Onderdeel van de tabel is het max. theoretisch aantal zonuren. Dit is wat er theoretisch mogelijk is op een meetpunt zonder enige vorm van belemmering zoals die van het bouwwerk zelf en omliggende bebouwing en zonder rekening te houden met de oriëntatie. De max. theoretisch aantal zonuren kan worden gezien als achtergrondinformatie en is voor de berekening zelf niet relevant.

Naast de tabel is een grafiek opgenomen waarin snel te zien is of het aantal zonuren, weergegeven met een rode doorgetrokken lijn, voldoet aan de minimale eis. De rode stippellijn geeft aan hoeveel zonuren er in de bestaande situatie mogelijk zijn.

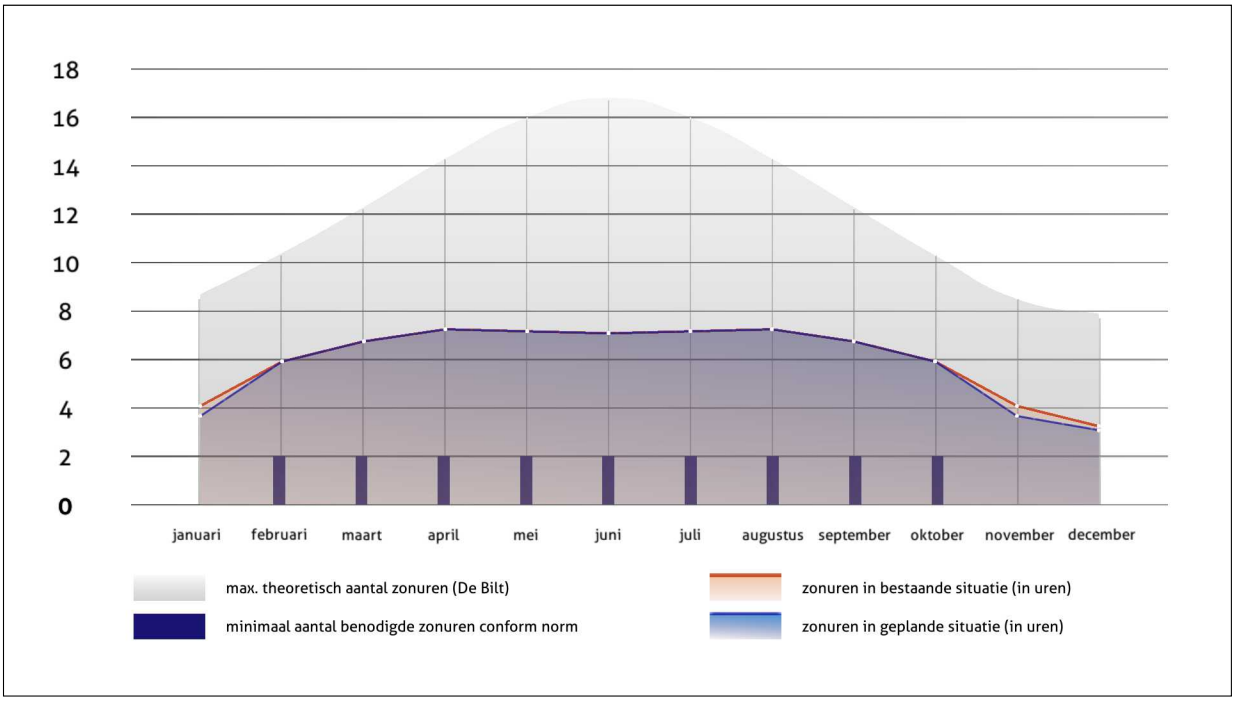
De minimaal aantal benodigde zonuren is als een staafdiagram in het blauw weergegeven. Zolang de rode lijn boven de blauwe staaf blijft, wordt op dat meetpunt direct voldaan aan de eis. In sommige gevallen geldt dat meerdere meetpunten samen opgeteld dienen te worden. De individuele resultaten geven daarom niet bij voorbaat een volledig beeld van de situatie.

Bevindingen meetpunt 1

Achtergevel Boeroestraat 15 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	4,1	3,7	0,4 (00:25)	10,2 %
19 februari	10,3	2,0	5,9	5,9	0,0 (00:00)	0,0 %
21 maart	12,2	2,0	6,8	6,8	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	7,3	7,3	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	7,2	7,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	7,1	7,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	7,2	7,2	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	7,3	7,3	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	6,8	6,8	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	5,9	5,9	0,0 (00:00)	0,0 %
22 november	8,5	0,0	4,1	3,7	0,4 (00:25)	10,2 %
21 december	7,7	0,0	3,3	3,1	0,2 (00:10)	5,1 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



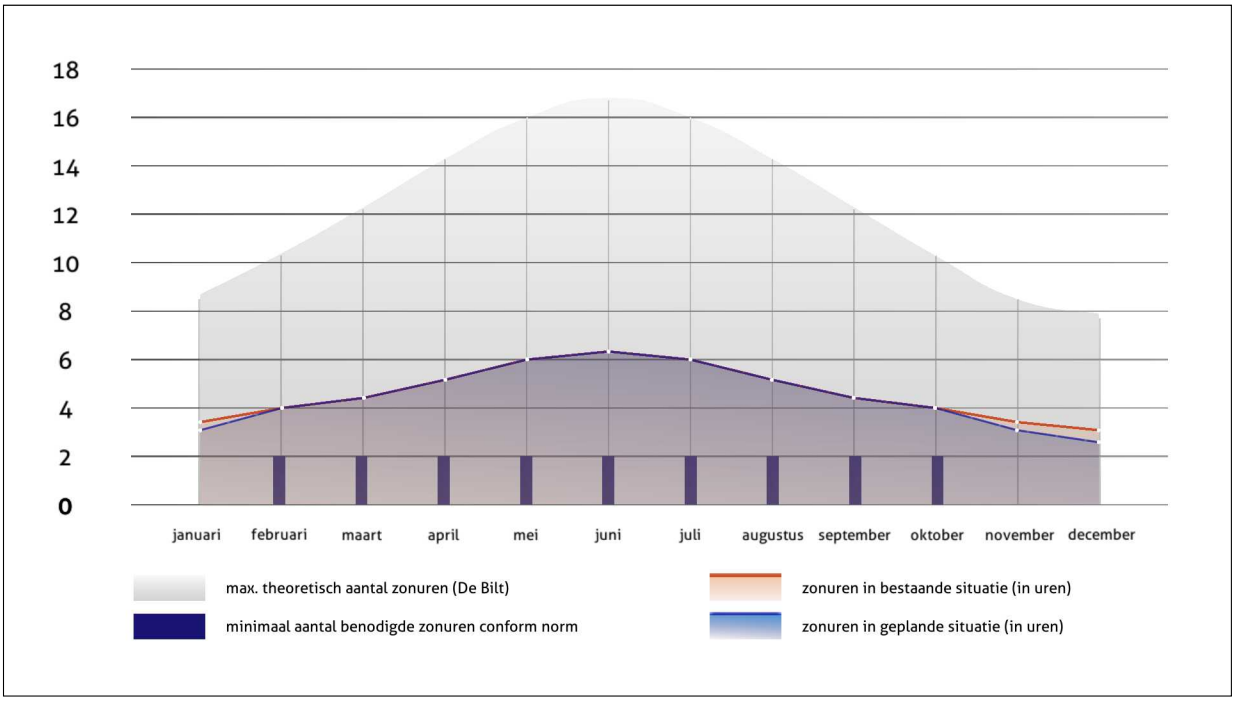
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 2

Achtergevel Boeroestraat 13 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	3,4	3,1	0,3 (00:20)	9,8 %
19 februari	10,3	2,0	4,0	4,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 maart	12,2	2,0	4,4	4,4	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	5,2	5,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	6,0	6,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	6,3	6,3	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	6,0	6,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	5,2	5,2	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	4,4	4,4	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	4,0	4,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 november	8,5	0,0	3,4	3,1	0,3 (00:20)	9,8 %
21 december	7,7	0,0	3,1	2,6	0,5 (00:30)	16,2 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



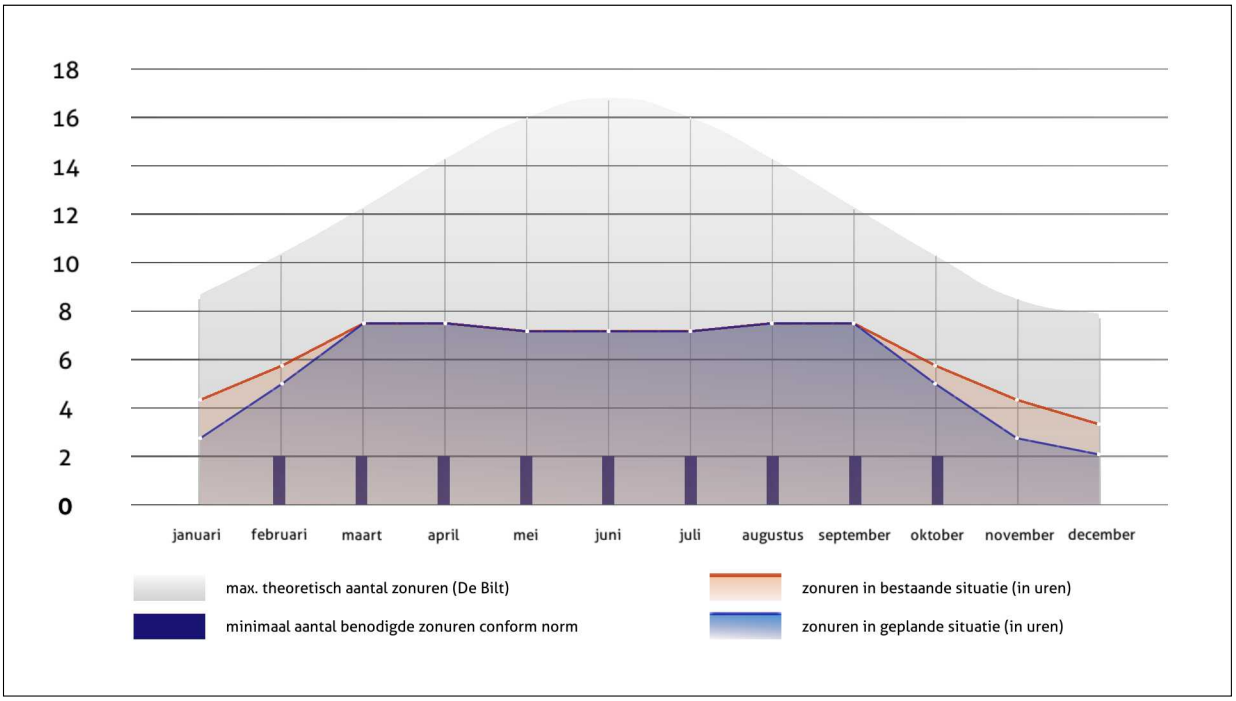
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 3

Achtergevel Boeroestraat 11 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	4,3	2,8	1,6 (01:35)	36,5 %
19 februari	10,3	2,0	5,8	5,0	0,8 (00:45)	13,0 %
21 maart	12,2	2,0	7,5	7,5	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	7,5	7,5	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	7,2	7,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	7,2	7,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	7,2	7,2	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	7,5	7,5	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,5	7,5	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	5,8	5,0	0,8 (00:45)	13,0 %
22 november	8,5	0,0	4,3	2,8	1,6 (01:35)	36,5 %
21 december	7,7	0,0	3,3	2,1	1,3 (01:15)	37,5 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



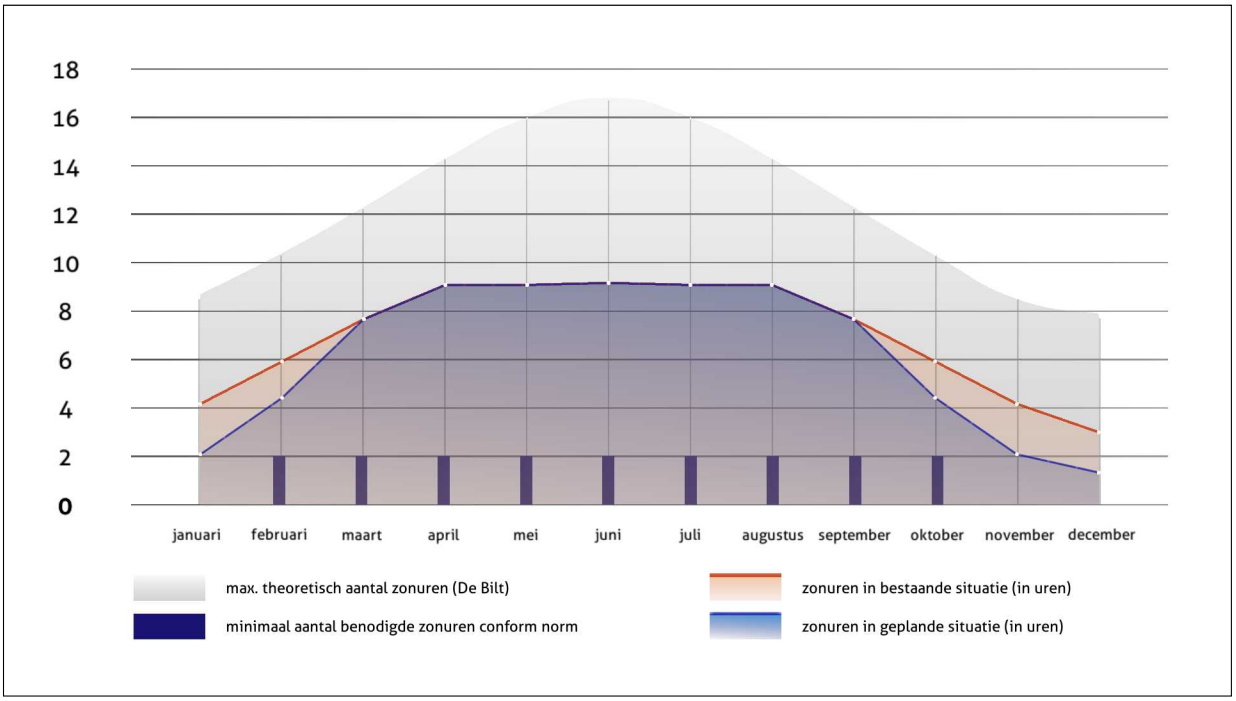
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 4

Achtergevel Boeroestraat 9 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	4,2	2,1	2,1 (02:05)	50,0 %
19 februari	10,3	2,0	5,9	4,4	1,5 (01:30)	25,4 %
21 maart	12,2	2,0	7,7	7,7	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	9,2	9,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,7	7,7	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	5,9	4,4	1,5 (01:30)	25,4 %
22 november	8,5	0,0	4,2	2,1	2,1 (02:05)	50,0 %
21 december	7,7	0,0	3,0	1,3	1,7 (01:40)	55,6 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



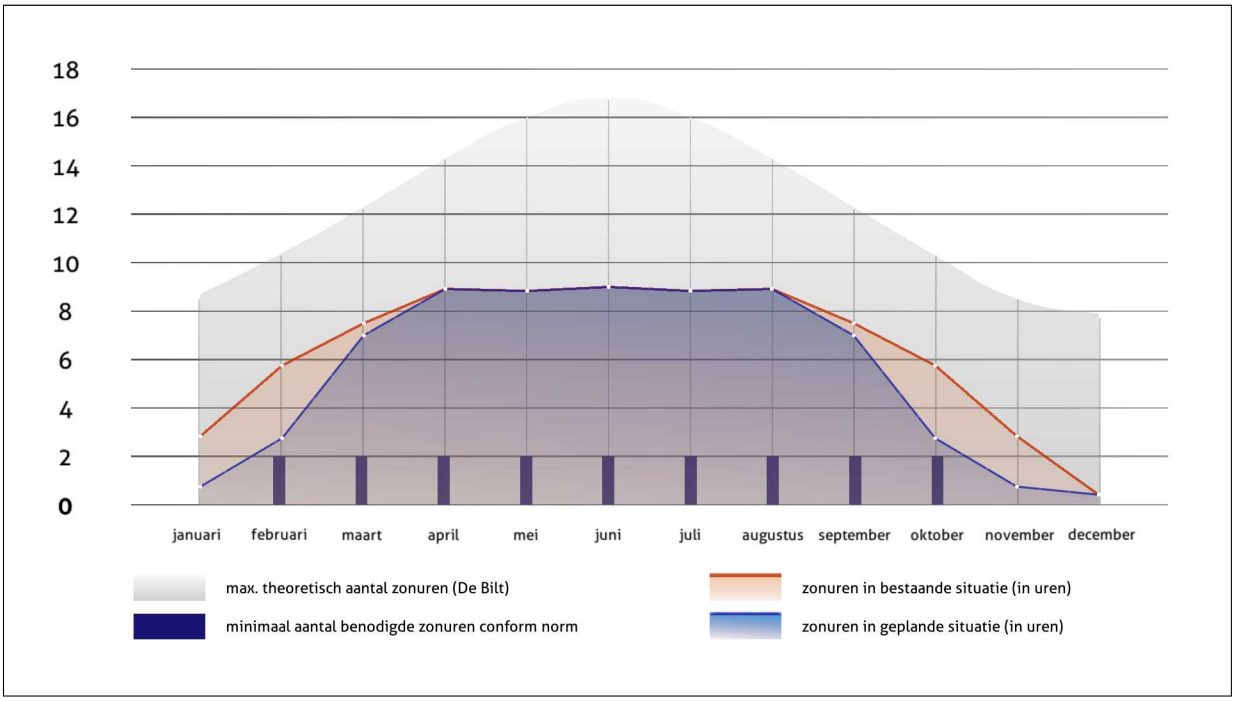
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 5

Achtergevel Boeroestraat 7 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	2,8	0,8	2,1 (02:05)	73,5 %
19 februari	10,3	2,0	5,8	2,8	3,0 (03:00)	52,2 %
21 maart	12,2	2,0	7,5	7,0	0,5 (00:30)	6,7 %
21 april	14,3	2,0	8,9	8,9	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	8,8	8,8	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	8,8	8,8	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	8,9	8,9	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,5	7,0	0,5 (00:30)	6,7 %
21 oktober	10,3	2,0	5,8	2,8	3,0 (03:00)	52,2 %
22 november	8,5	0,0	2,8	0,8	2,1 (02:05)	73,5 %
21 december	7,7	0,0	0,4	0,4	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



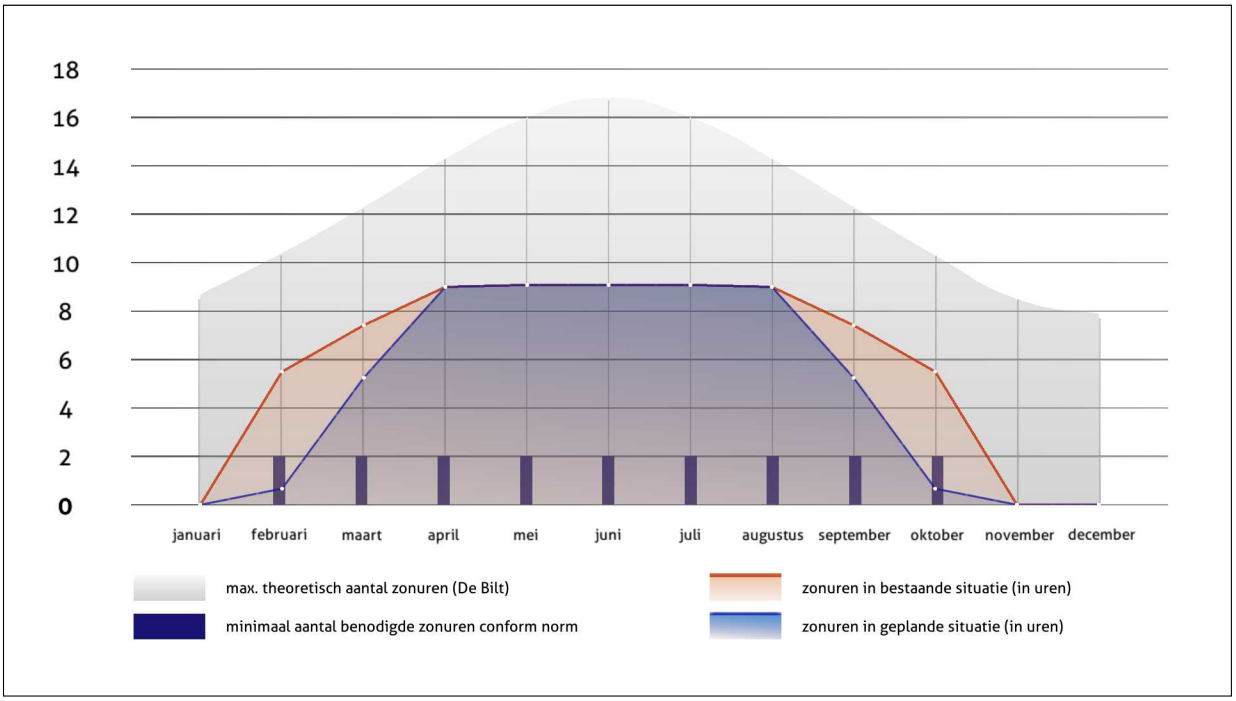
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 6

Achtergevel Boeroestraat 5 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
19 februari	10,3	2,0	5,5	0,7	4,8 (04:50)	87,9 %
21 maart	12,2	2,0	7,4	5,3	2,2 (02:10)	29,2 %
21 april	14,3	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,4	5,3	2,2 (02:10)	29,2 %
21 oktober	10,3	2,0	5,5	0,7	4,8 (04:50)	87,9 %
22 november	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 december	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



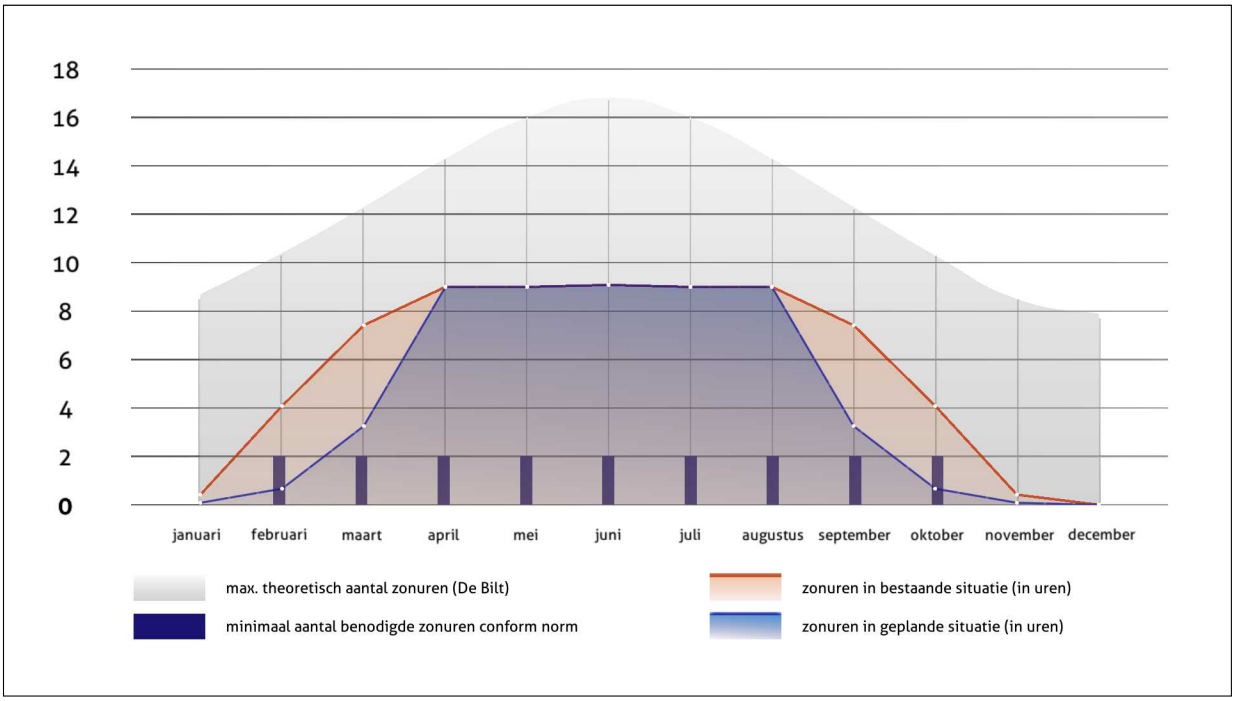
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 7

Achtergevel Boeroestraat 3 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	0,4	0,1	0,3 (00:20)	80,0 %
19 februari	10,3	2,0	4,1	0,7	3,4 (03:25)	83,7 %
21 maart	12,2	2,0	7,4	3,3	4,2 (04:10)	56,2 %
21 april	14,3	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	9,0	9,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,4	3,3	4,2 (04:10)	56,2 %
21 oktober	10,3	2,0	4,1	0,7	3,4 (03:25)	83,7 %
22 november	8,5	0,0	0,4	0,1	0,3 (00:20)	80,0 %
21 december	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



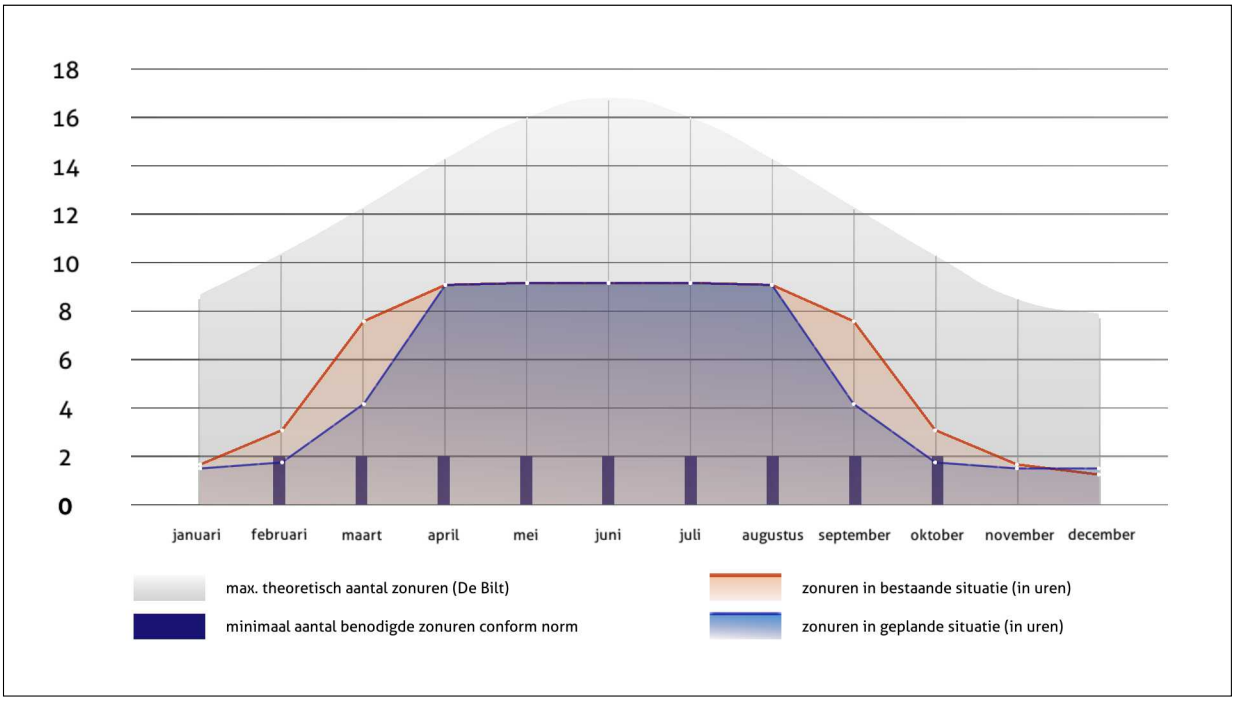
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 8

Achtergevel Boeroestraat 1 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	1,7	1,5	0,2 (00:10)	10,0 %
19 februari	10,3	2,0	3,1	1,8	1,3 (01:20)	43,2 %
21 maart	12,2	2,0	7,6	4,2	3,4 (03:25)	45,1 %
21 april	14,3	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	9,2	9,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	9,2	9,2	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	9,2	9,2	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	9,1	9,1	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	7,6	4,2	3,4 (03:25)	45,1 %
21 oktober	10,3	2,0	3,1	1,8	1,3 (01:20)	43,2 %
22 november	8,5	0,0	1,7	1,5	0,2 (00:10)	10,0 %
21 december	7,7	0,0	1,3	1,5	-0,3 (-00:15)	-20,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



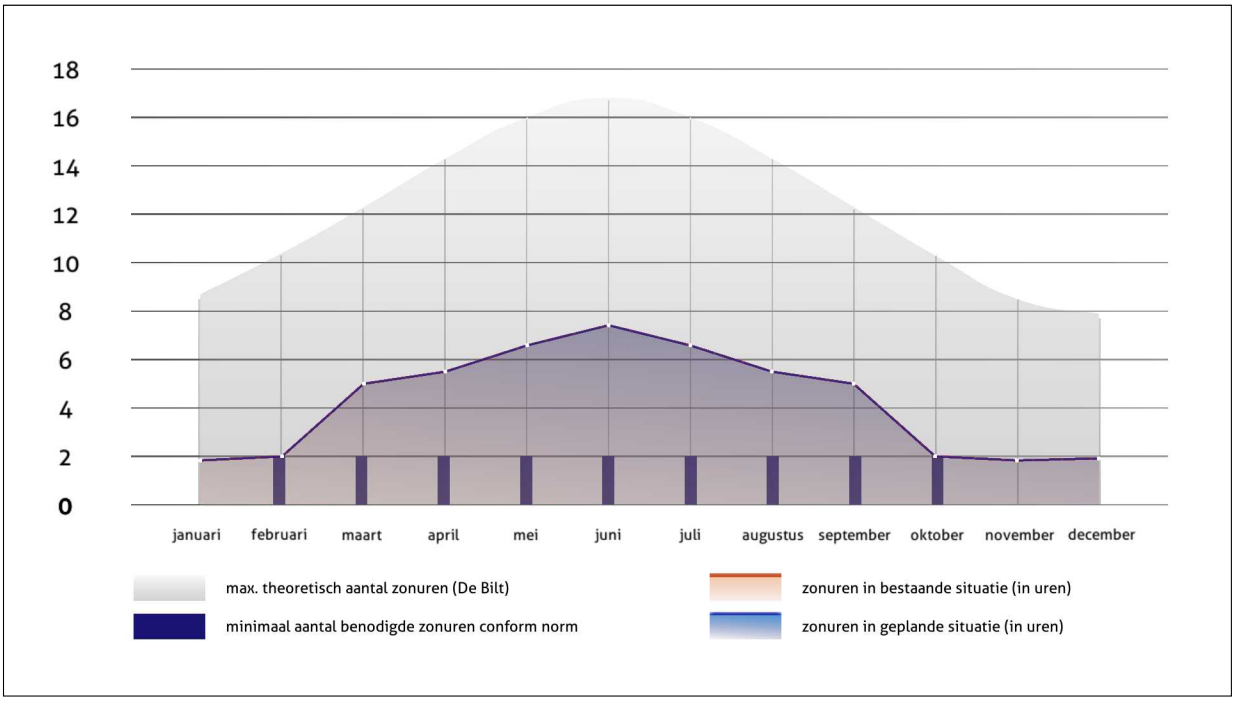
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 9

Zijgevel Boeroestraat 1 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	1,8	1,8	0,0 (00:00)	0,0 %
19 februari	10,3	2,0	2,0	2,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 maart	12,2	2,0	5,0	5,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	5,5	5,5	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	6,6	6,6	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	7,4	7,4	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	6,6	6,6	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	5,5	5,5	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	5,0	5,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	2,0	2,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 november	8,5	0,0	1,8	1,8	0,0 (00:00)	0,0 %
21 december	7,7	0,0	1,9	1,9	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



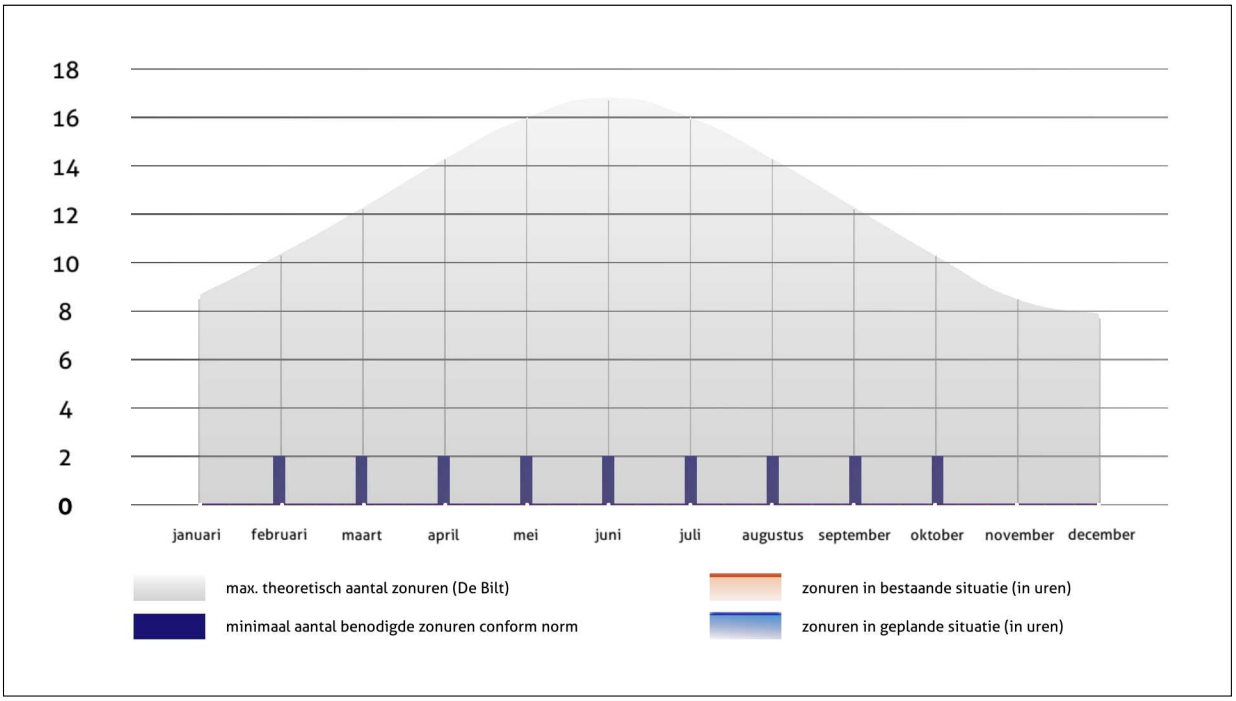
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 10

Achtergevel Soendalaan 32 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
19 februari	10,3	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 maart	12,2	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
22 november	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 december	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



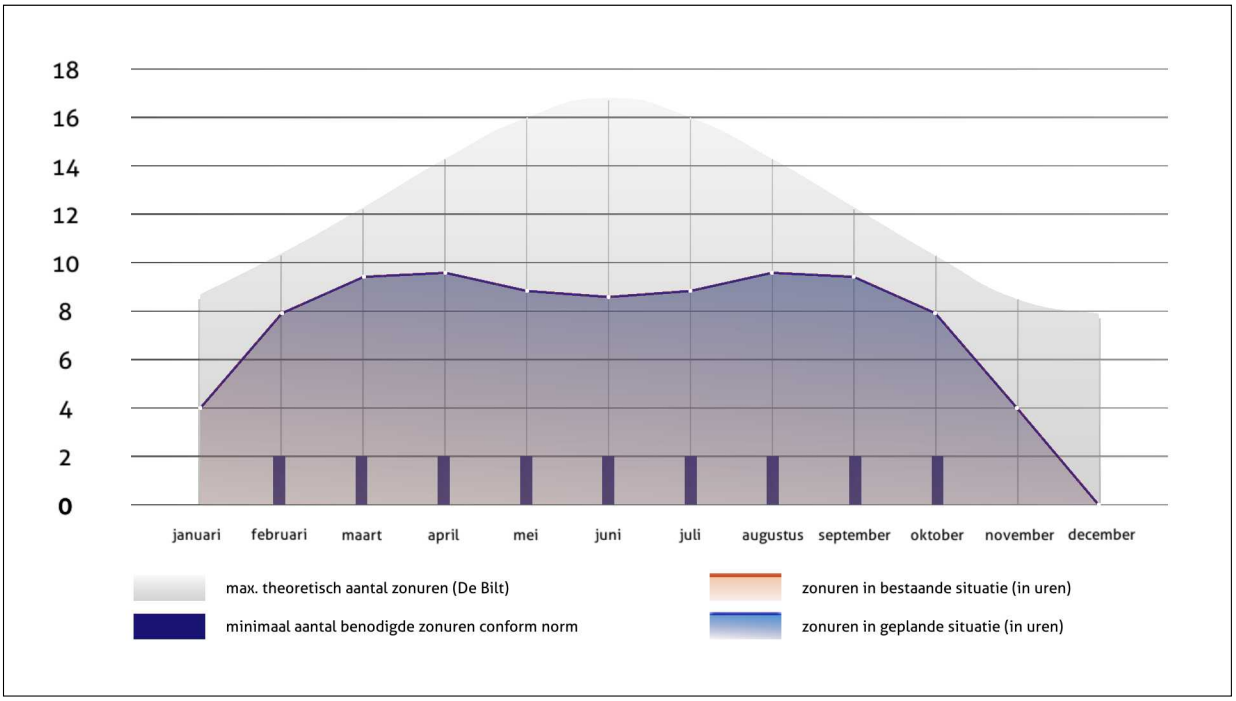
Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Bevindingen meetpunt 11

Voorgevel Soendalaan 32 (h=0,75m)

meetmomenten	max. theoretisch aantal zonuren (De Bilt)	minimaal aantal benodigde zonuren conform norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren) *	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 Januari	8,5	0,0	4,0	4,0	0,0 (00:00)	0,0 %
19 februari	10,3	2,0	7,9	7,9	0,0 (00:00)	0,0 %
21 maart	12,2	2,0	9,4	9,4	0,0 (00:00)	0,0 %
21 april	14,3	2,0	9,6	9,6	0,0 (00:00)	0,0 %
21 mei	15,9	2,0	8,8	8,8	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juni	16,7	2,0	8,6	8,6	0,0 (00:00)	0,0 %
21 juli	15,9	2,0	8,8	8,8	0,0 (00:00)	0,0 %
22 augustus	14,3	2,0	9,6	9,6	0,0 (00:00)	0,0 %
22 september	12,2	2,0	9,4	9,4	0,0 (00:00)	0,0 %
21 oktober	10,3	2,0	7,9	7,9	0,0 (00:00)	0,0 %
22 november	8,5	0,0	4,0	4,0	0,0 (00:00)	0,0 %
21 december	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0 (00:00)	0,0 %

**een negatieve afname betekend een toename van het aantal zonuren*



Resultaat meetpunt als grafiek weergegeven

Afbeeldingen per uur

In deze bijlage worden per uur afbeeldingen gepresenteerd die een indicatie geven van de bezonning en schaduwvorming gedurende de dag. Deze visualisaties bieden een globaal inzicht in de impact van bebouwing op de directe omgeving.

Op elke afbeelding zijn de meetpunten te zien. Deze kunnen een gele, zwarte of rode kleur hebben. Geel betekend dat het meetpunt zon ontvangt. Zwart betekend dat deze schaduw uit de bestaande situatie ontvangt. Rood betekend dat het meetpunt schaduw van de geplande situatie ontvangt.

Wanneer op het maaiveld een grid-structuur is getekend, dan heeft dit grid een afmeting van 1 meter bij 1 meter. Hiermee is het in sommige gevallen makkelijker om snel afstanden in te schatten.

Voor een gedetailleerdere en interactief aanpasbare analyse wordt echter aanbevolen om gebruik te maken van de Schaduwsimulator middels onderstaande link. Dit hulpmiddel stelt gebruikers in staat om specifieke tijdstippen en datums te simuleren, waardoor een nauwkeuriger en op maat gemaakte beoordeling van de bezonningssituatie mogelijk is.

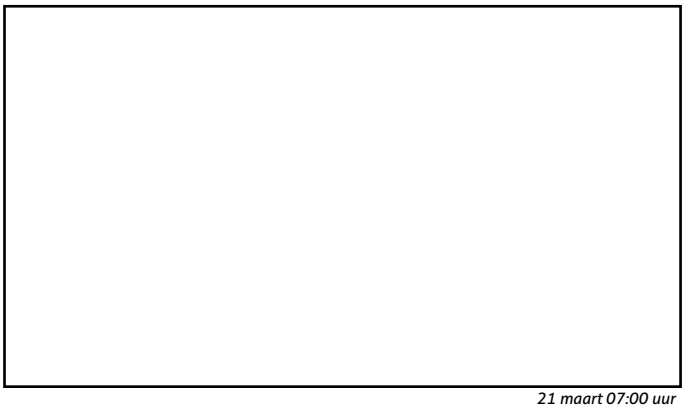
https://www.schaduwsimulator.nl/dashboard-data/1311/webGL/S2511359/index.html

LET OP: De schaduwsimulator werkt alleen op een recente vaste PC of laptop met een videokaart (een cloudomgeving zoals Citrix heeft veelal geen videokaart ingebouwd) via Mozilla Firefox vanaf versie 52 of Google Chrome vanaf versie 57.

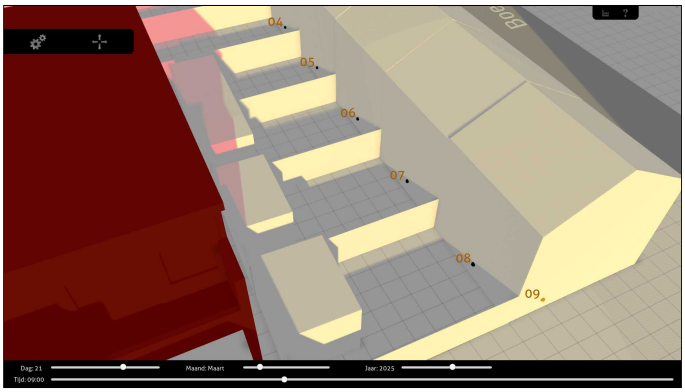
Bezonning 21 maart

08:00 - 14:00 (wintertijd)

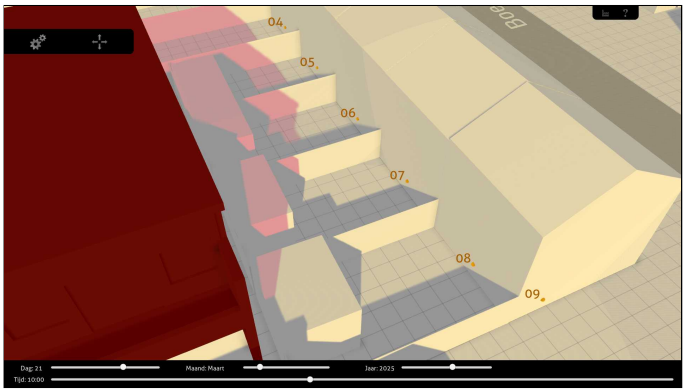
21 maart 07:00 uur



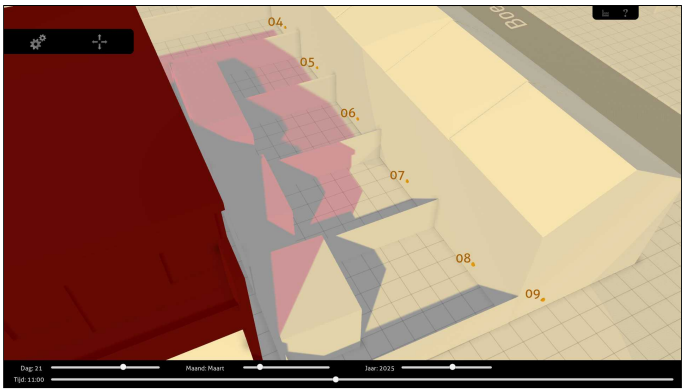
21 maart 08:00 uur



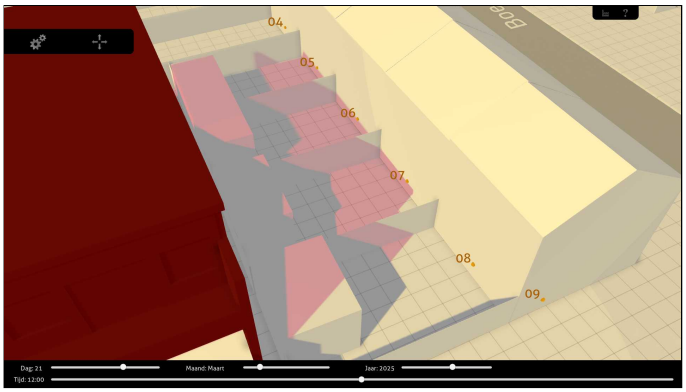
21 maart 09:00 uur



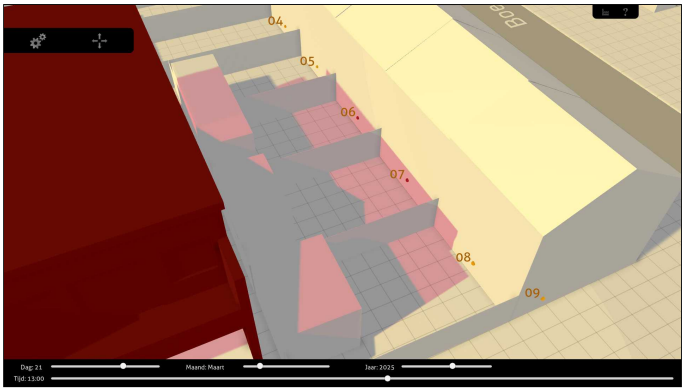
21 maart 10:00 uur



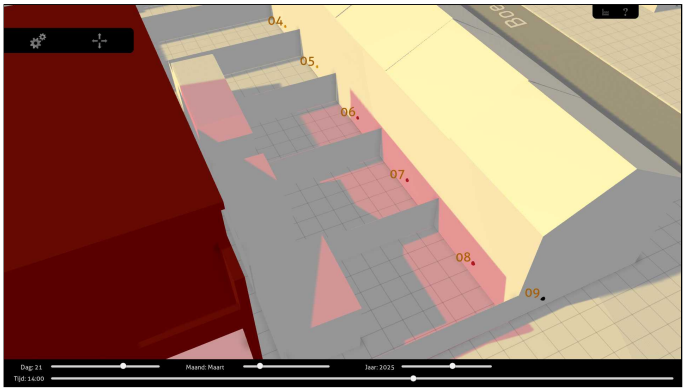
21 maart 11:00 uur



21 maart 12:00 uur



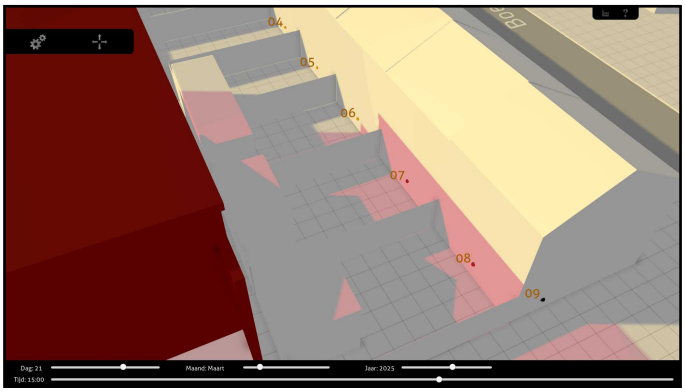
21 maart 13:00 uur



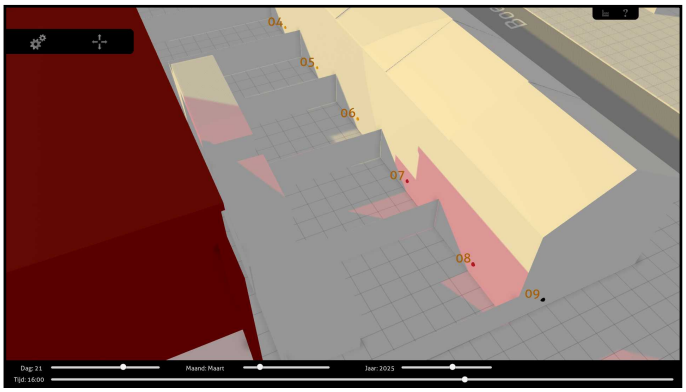
21 maart 14:00 uur

Bezonning 21 maart

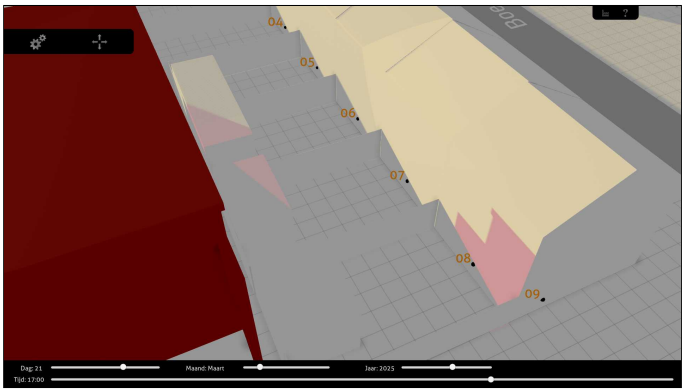
15:00 - 19:00 (wintertijd)



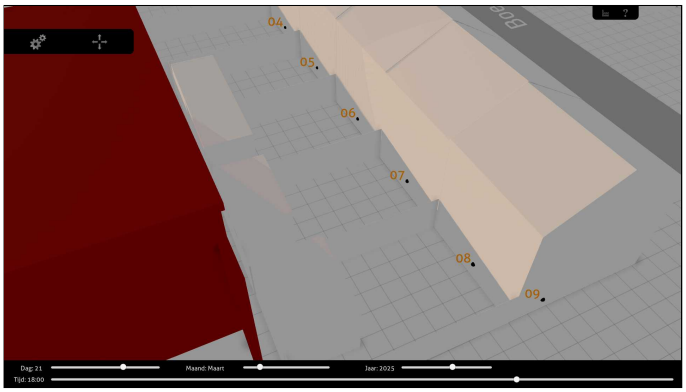
21 maart 15:00 uur



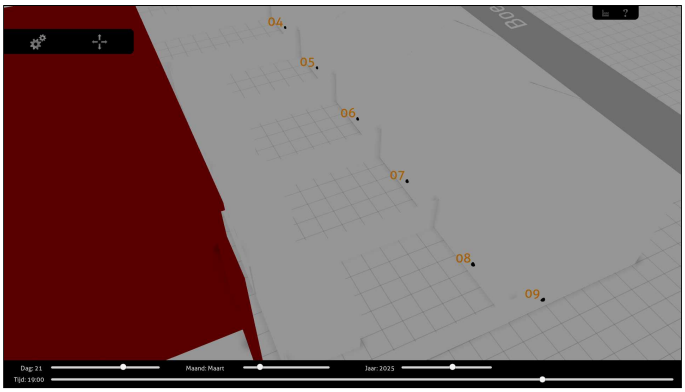
21 maart 16:00 uur



21 maart 17:00 uur



21 maart 18:00 uur



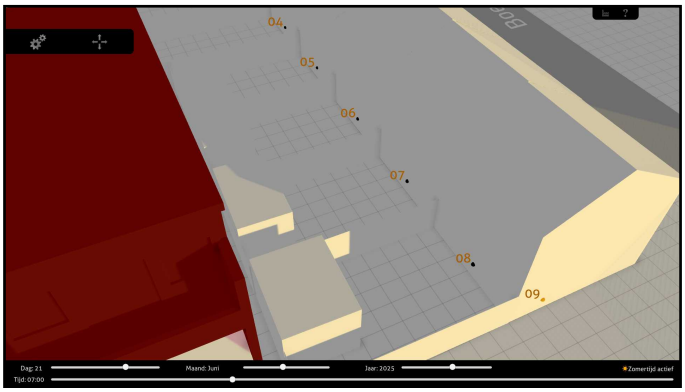
21 maart 19:00 uur

21 maart 20:00 uur

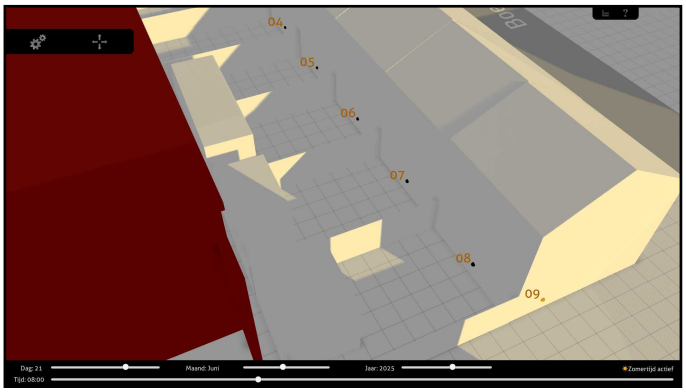
21 maart 21:00 uur

Bezonning 21 juni

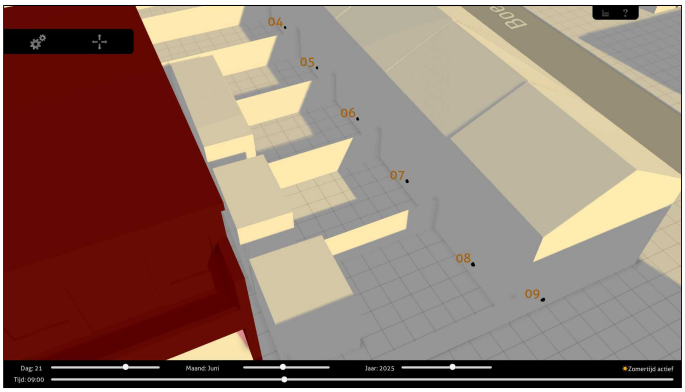
07:00 - 14:00 (zomertijd)



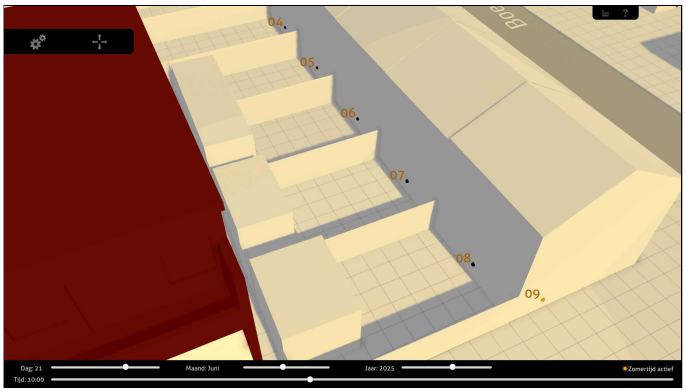
21 juni 07:00 uur



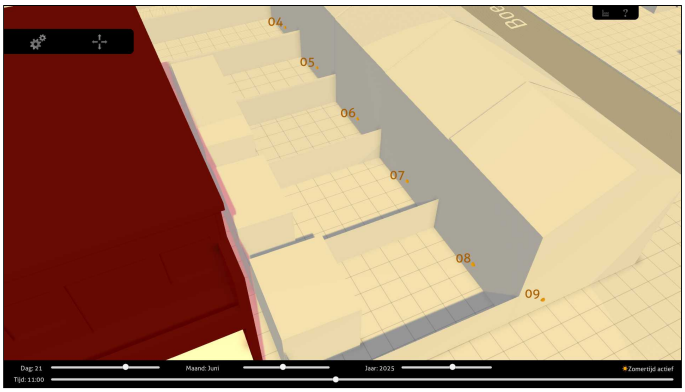
21 juni 08:00 uur



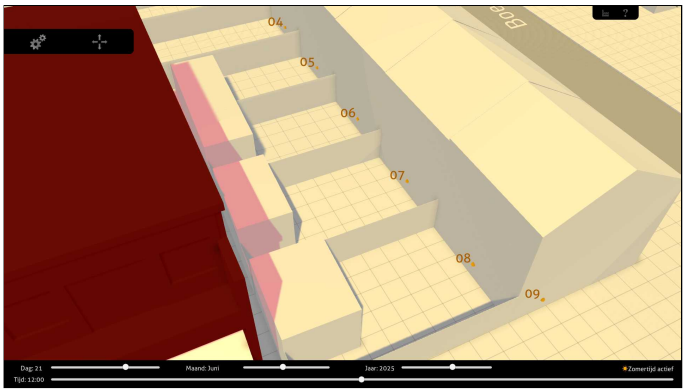
21 juni 09:00 uur



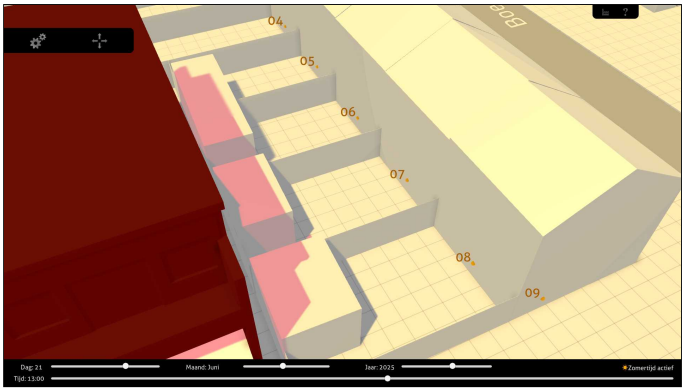
21 juni 10:00 uur



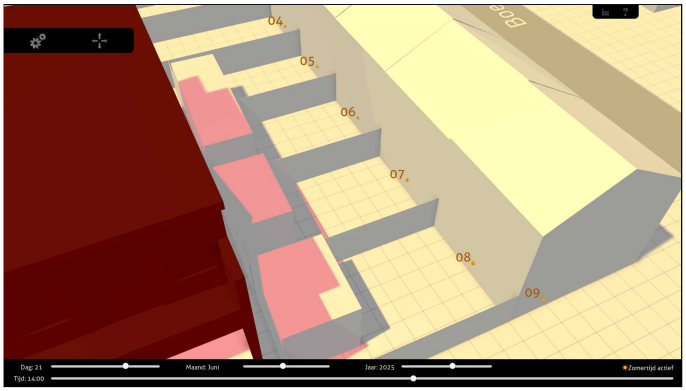
21 juni 11:00 uur



21 juni 12:00 uur



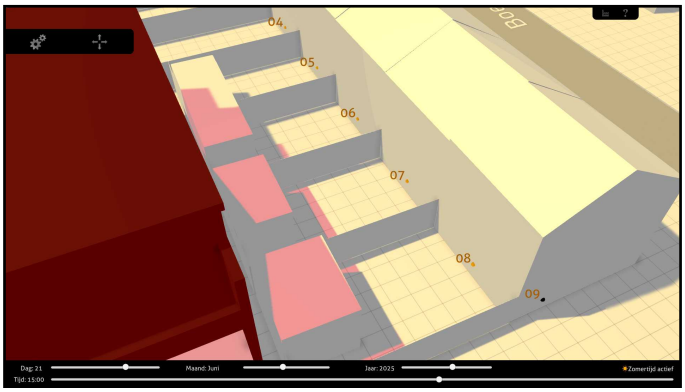
21 juni 13:00 uur



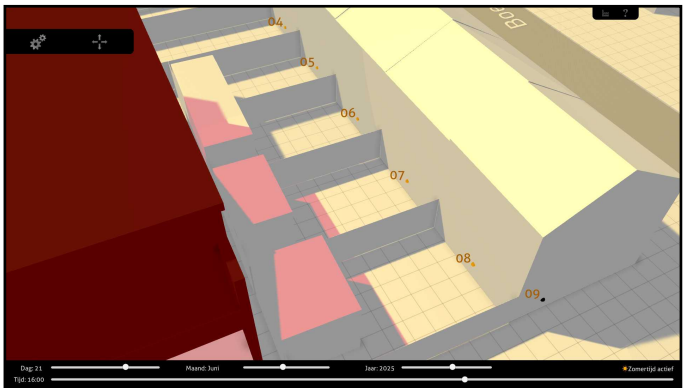
21 juni 14:00 uur

Bezonning 21 juni

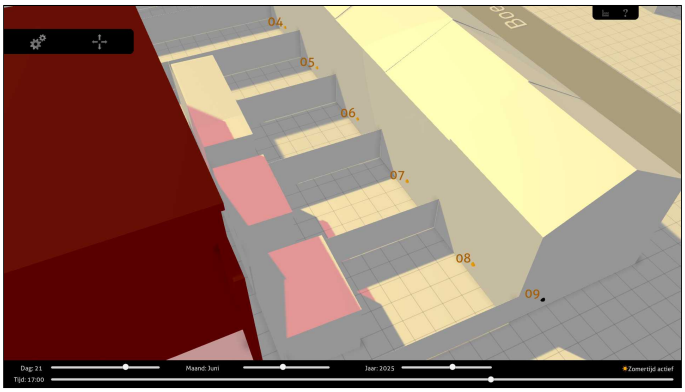
15:00 - 21:00 (zomertijd)



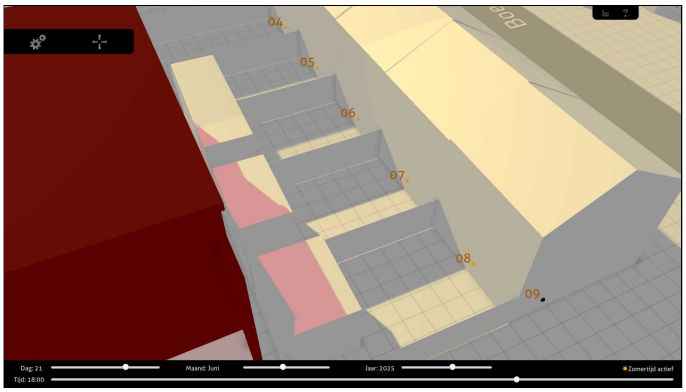
21 juni 15:00 uur



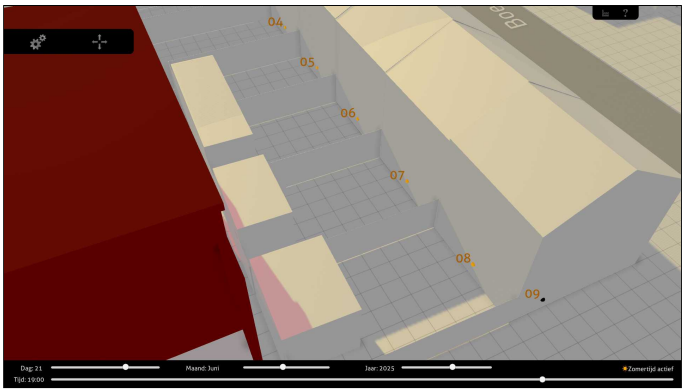
21 juni 16:00 uur



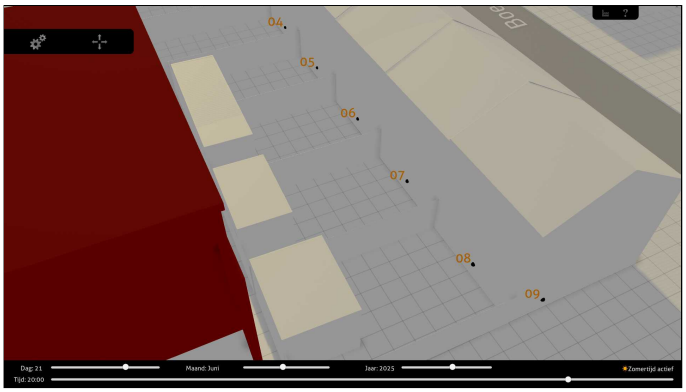
21 juni 17:00 uur



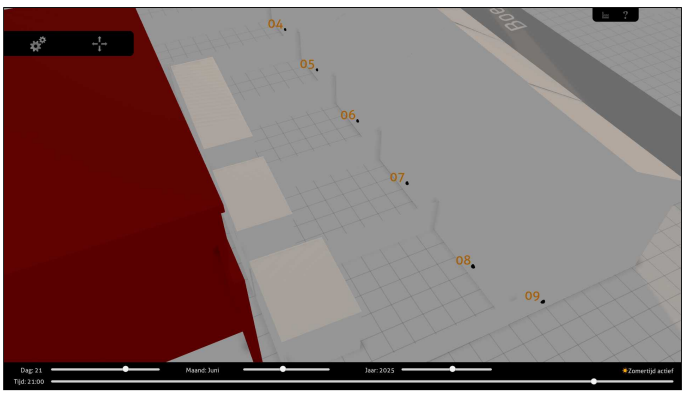
21 juni 18:00 uur



21 juni 19:00 uur



21 juni 20:00 uur

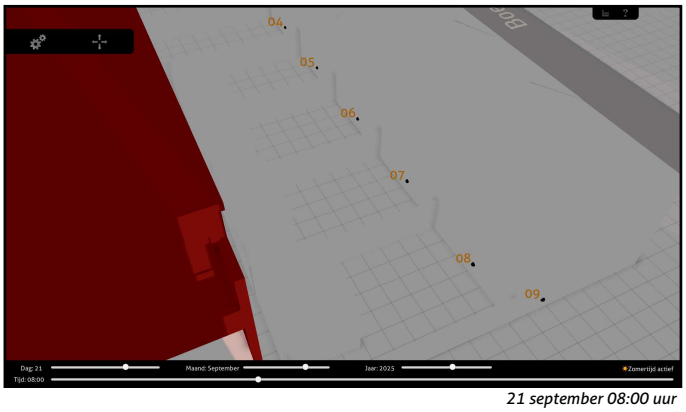


21 juni 21:00 uur

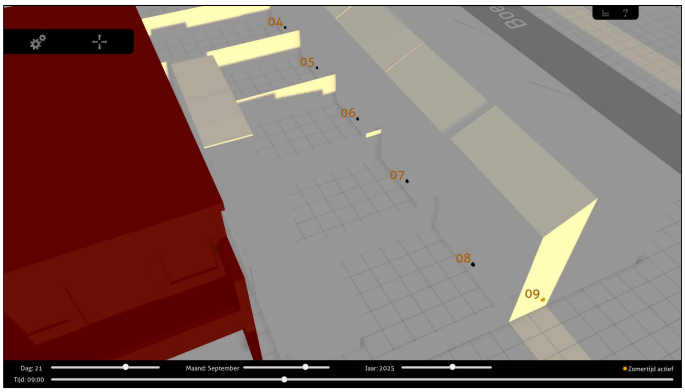
Bezonning 21 september

08:00 - 14:00 (zomertijd)

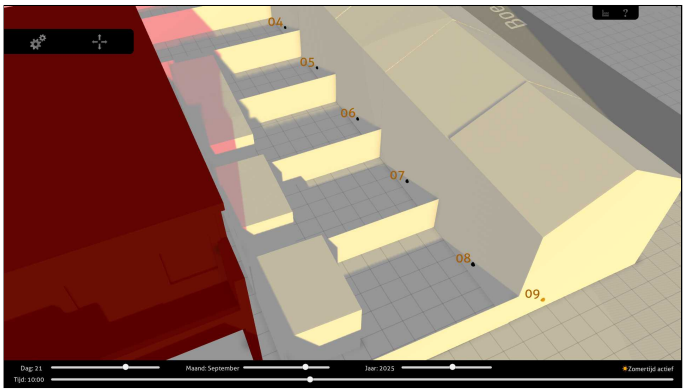
21 september 07:00 uur



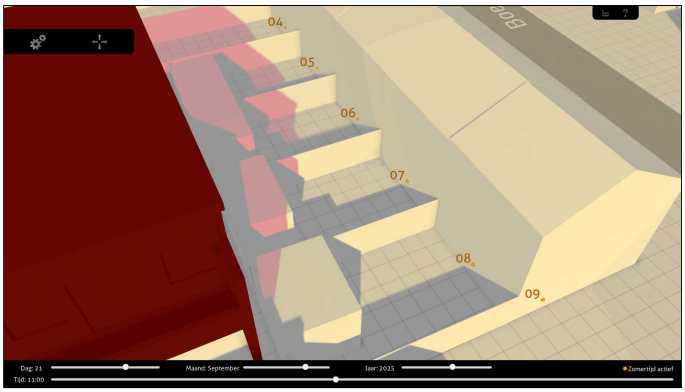
21 september 08:00 uur



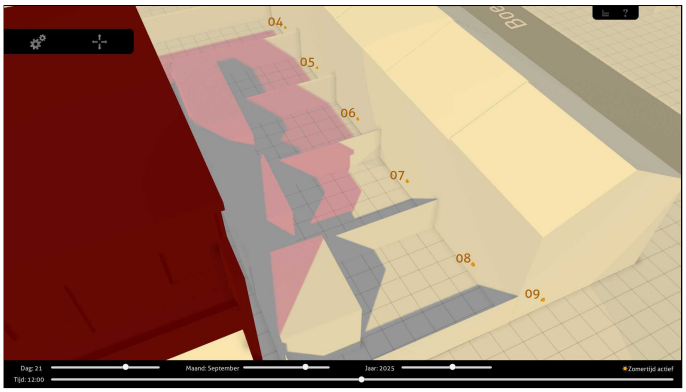
21 september 09:00 uur



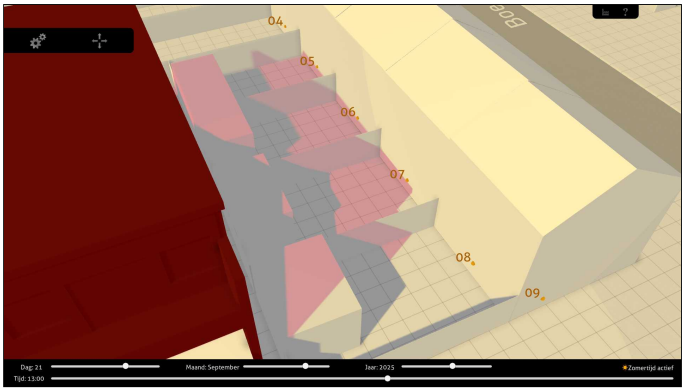
21 september 10:00 uur



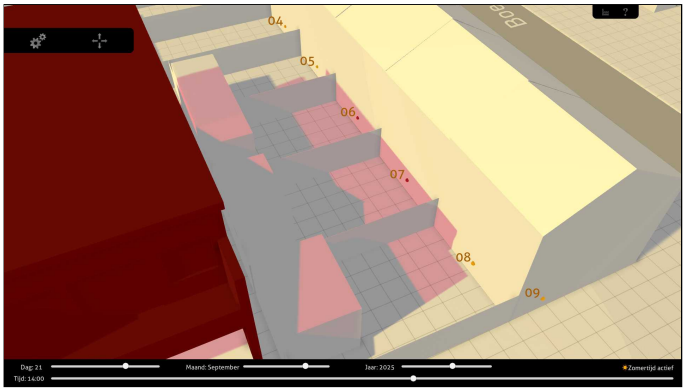
21 september 11:00 uur



21 september 12:00 uur



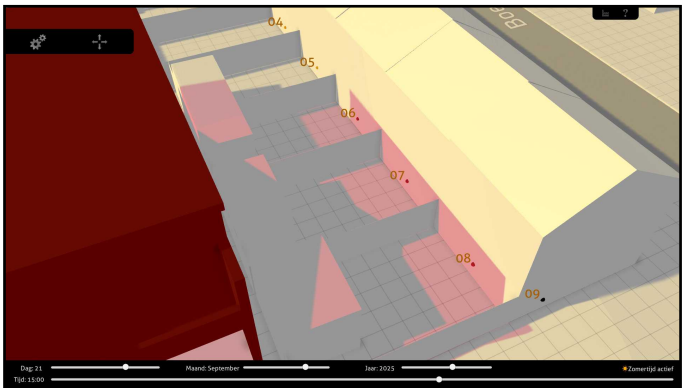
21 september 13:00 uur



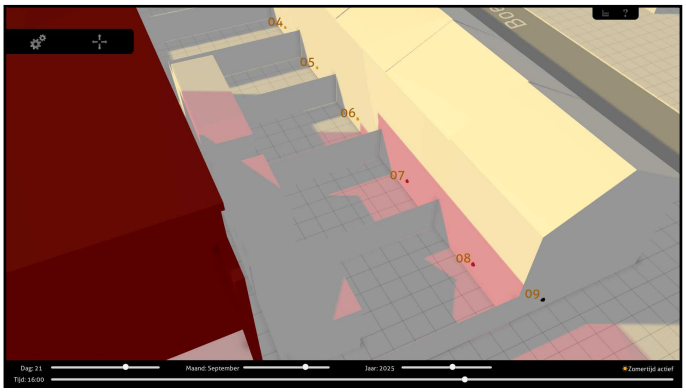
21 september 14:00 uur

Bezonning 21 september

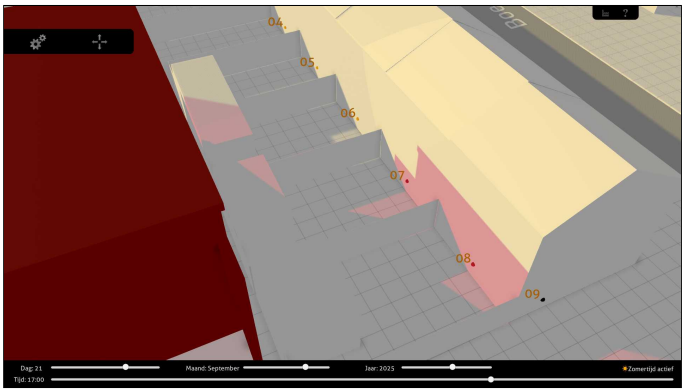
15:00 - 19:00 (zomertijd)



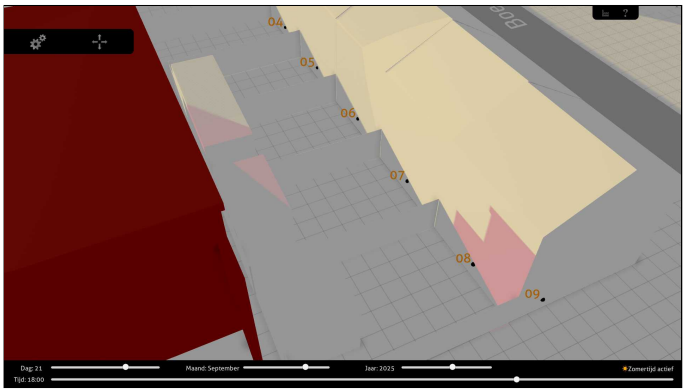
21 september 15:00 uur



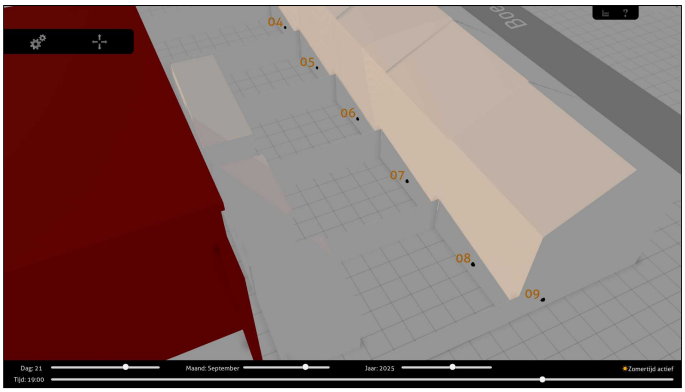
21 september 16:00 uur



21 september 17:00 uur



21 september 18:00 uur



21 september 19:00 uur

21 september 20:00 uur

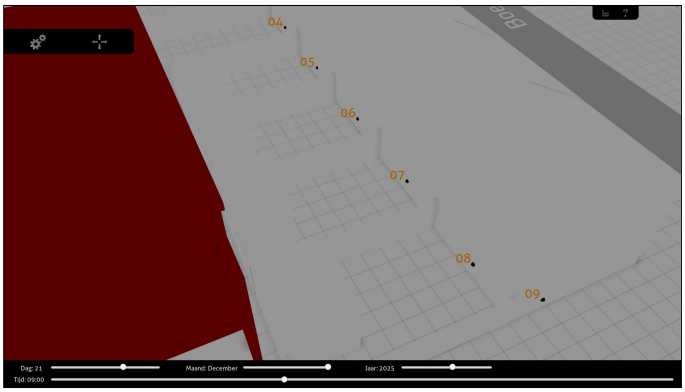
21 september 21:00 uur

Bezonning 21 december

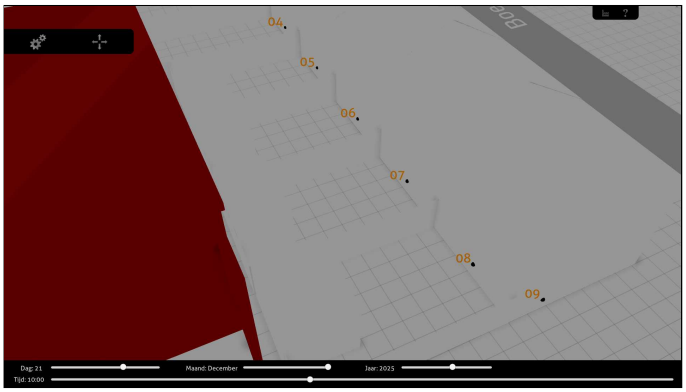
09:00 - 14:00 (wintertijd)

21 december 07:00 uur

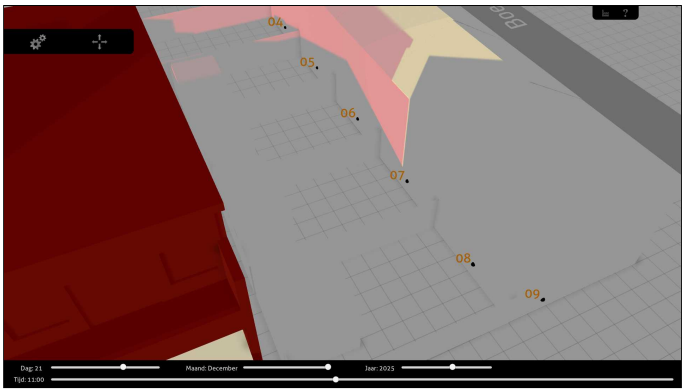
21 december 08:00 uur



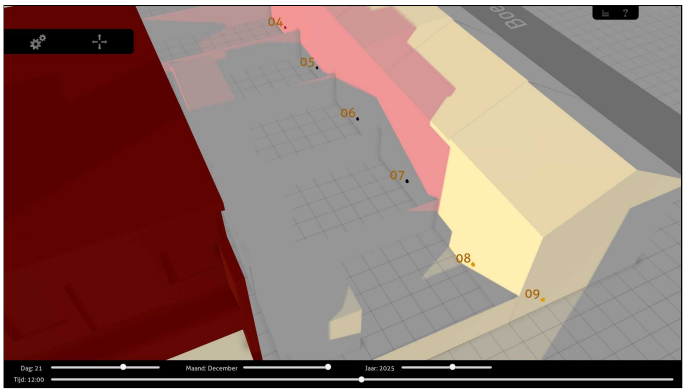
21 december 09:00 uur



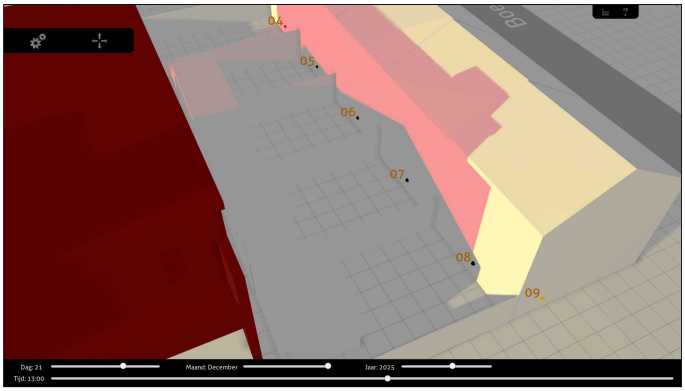
21 december 10:00 uur



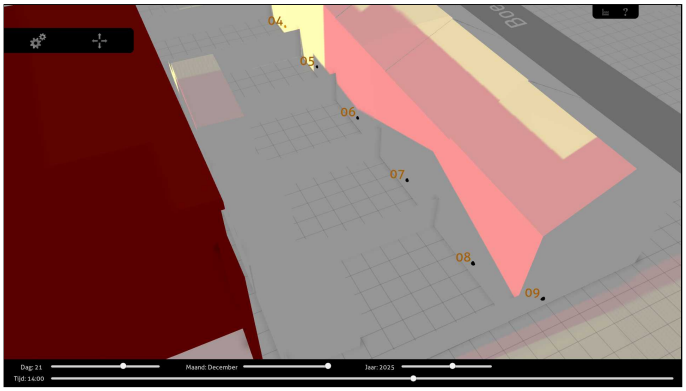
21 december 11:00 uur



21 december 12:00 uur



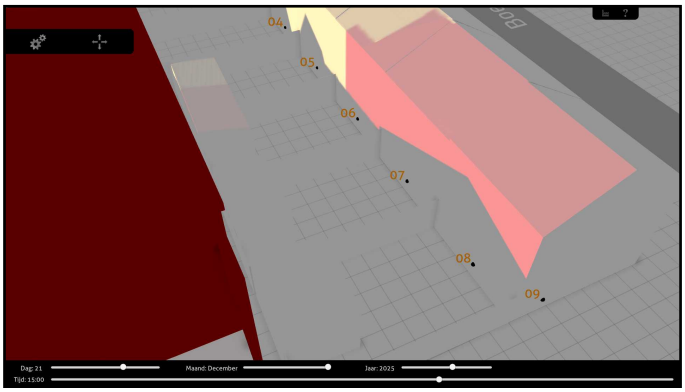
21 december 13:00 uur



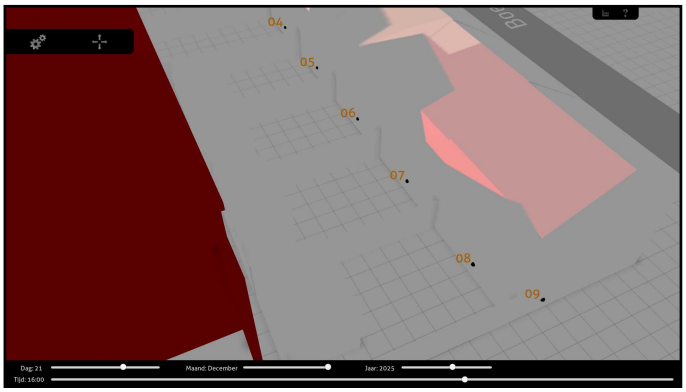
21 december 14:00 uur

Bezonning 21 december

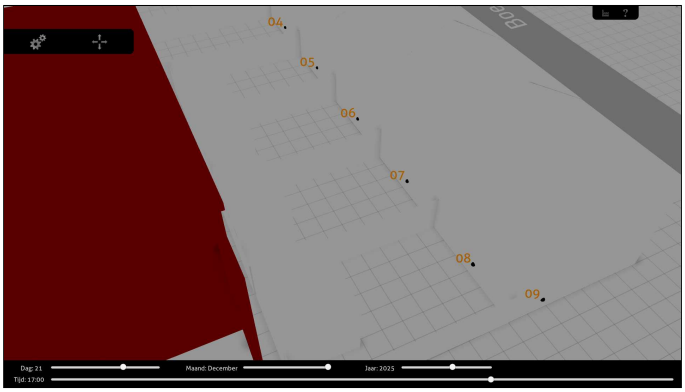
15:00 - 17:00 (wintertijd)



21 december 15:00 uur



21 december 16:00 uur



21 december 17:00 uur

21 december 18:00 uur

21 december 19:00 uur

21 december 20:00 uur

21 december 21:00 uur