

RAPPORT BEZONNINGSSTUDIE



PROJECT: Bezonningsstudie Campus A-12 Klappolder, Bleiswijk

PROJECTNUMMER
S2211266

OPDRACHTGEVER
Next Level

Versie: 1
Formaat: A4
Gemaakt: Ir. E.M. V.
Datum: 05-04-2022
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:



Inhoudsopgave

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

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

Next Level heeft ons gevraagd om een interactieve schaduwsimulator te maken voor een bouwwerk op Campus A-12 Klappolder, Bleiswijk. We hebben de bestaande 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/1124/webGL/S2211266/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

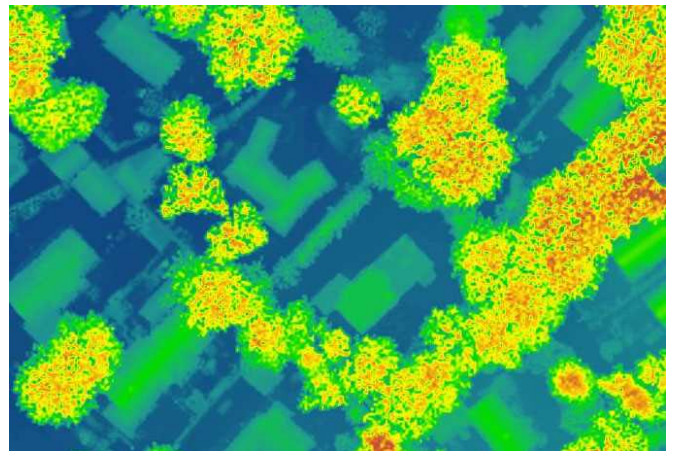
De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) is een digitale kaart van Nederland waarop gebouwen, wegen, waterlopen, terreinen en spoorlijnen eenduidig zijn vastgelegd. De kaart is op ongeveer 20 centimeter nauwkeurig en bevat veel details, zoals deze in de werkelijkheid ook te zien zijn. De BGT 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 Campus A-12 Klappolder, Bleiswijk 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) op 0,75 meter hoogte boven de vloer op het midden van de gevel bij een minimale zonstand van 10 graden.
- 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) op 0,75 meter hoogte boven de vloer 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, hanteren we de alternatieve methode om de meetpunten te bepalen. 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 de vloer waar zich de woonkamer 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, tellen we het aantal zonuren van de tegenoverstaande gevels bij elkaar op. Minimaal één (gecombineerde) gevel moet voldoen aan het gestelde minimum aantal zonuren van de TNO-norm om te voldoen.

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 conform de TNO-norm enkel op de gevels ter plaatse van de woonkamer/woonkeuken. 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 juist schaduw ontvangt.

4. Bevindingen

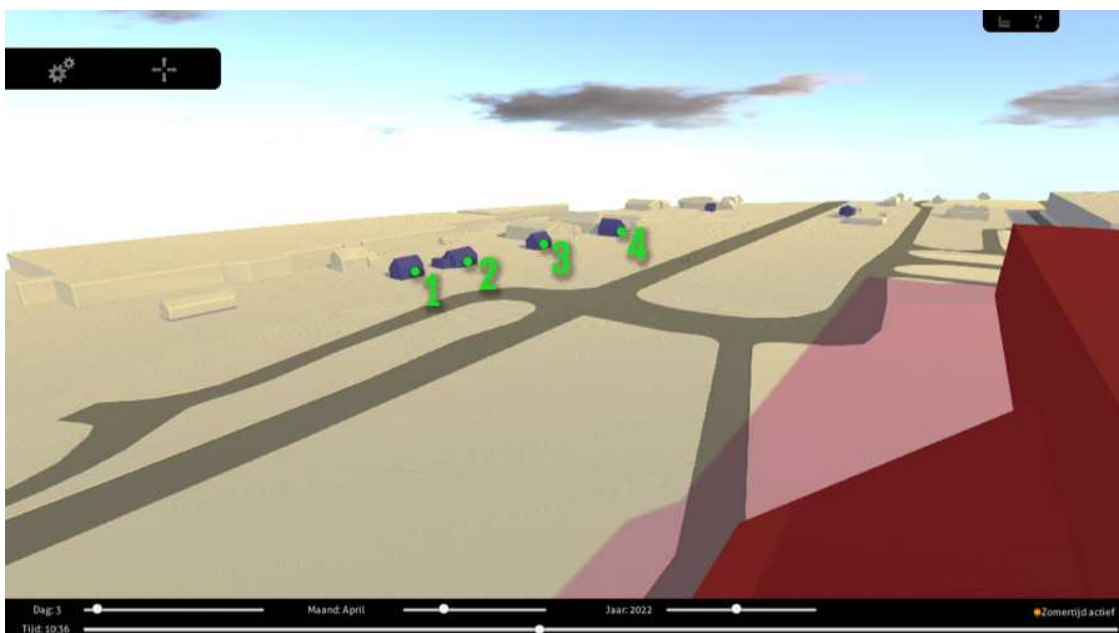
In deze studie zijn een aantal meetpunten gemaakt. Hierbij is in eerste instantie gekeken welke meetpunten relevant zijn. In het 3D model zijn in het blauw aangegeven welke woonfuncties er in de buurt aanwezig zijn. De geplande ontwikkeling heeft invloed op 4 woonfuncties, welke we door hebben gerekend. Het gaat om Hoefweg 190 t/m 196. Bij deze woonfuncties hebben we een indicatief meetpunt geplaatst in het midden van de gevel op een hoogte van 0,75 meter boven maaiveld. Omdat ons niet bekend is waar de ramen in deze woningen exact gepositioneerd zijn en hoe de raamprofielen er uit zien, hanteren we de alternatieve meetmethode van de TNO-norm. Normaliter begint deze meting vanaf een zonhoogte van minimaal 10 graden, echter dan zouden alle vier de meetpunten geen schaduwhinder ondervinden. We hebben voor de volledigheid gemeten vanaf zonopkomst om het theoretische effect te zien wanneer er tussen de nieuwbouw en de woningen geen obstakels (zoals bomen, hagen, etc.) zouden staan.

In onze interactieve schaduwsimulator hebben we de meetpunten berekend voor de periode 21 januari - 21 december. Volgens de Haagse norm is de toetsingsdatum tussen 19 februari en 21 oktober maatgevend.

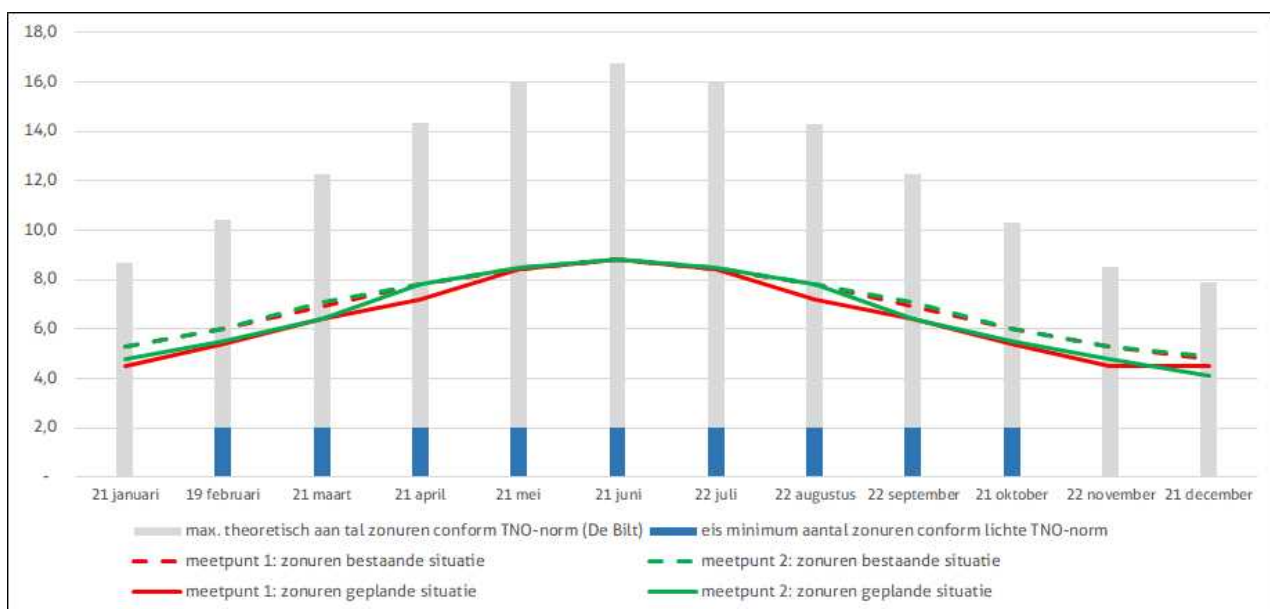
Meetpunten

Meetpunten 1 en 2 (Hoefweg 190 en 192) hebben nagenoeg een gelijke uitkomst. In de maanden augustus t/m april is er een afname van het aantal zonuren van 0,5-0,8 uur per dag meetbaar. Dit is een afname van ongeveer 10%. Hierbij moet opgemerkt worden dat wij geen bomen en planten hebben meegenomen in de berekening en dat deze afname alleen merkbaar is direct na zonsopkomst. Volgens de alternatieve TNO-metwijze waarbij wordt gemeten vanaf een zonhoogte van 10 graden, zal er geen effect zijn op de woningen. Voor beide meetpunten geldt dat deze conform de meetwijze geen schaduwhinder ondervinden en hiermee (ruim) voldoen aan beide TNO-normen.

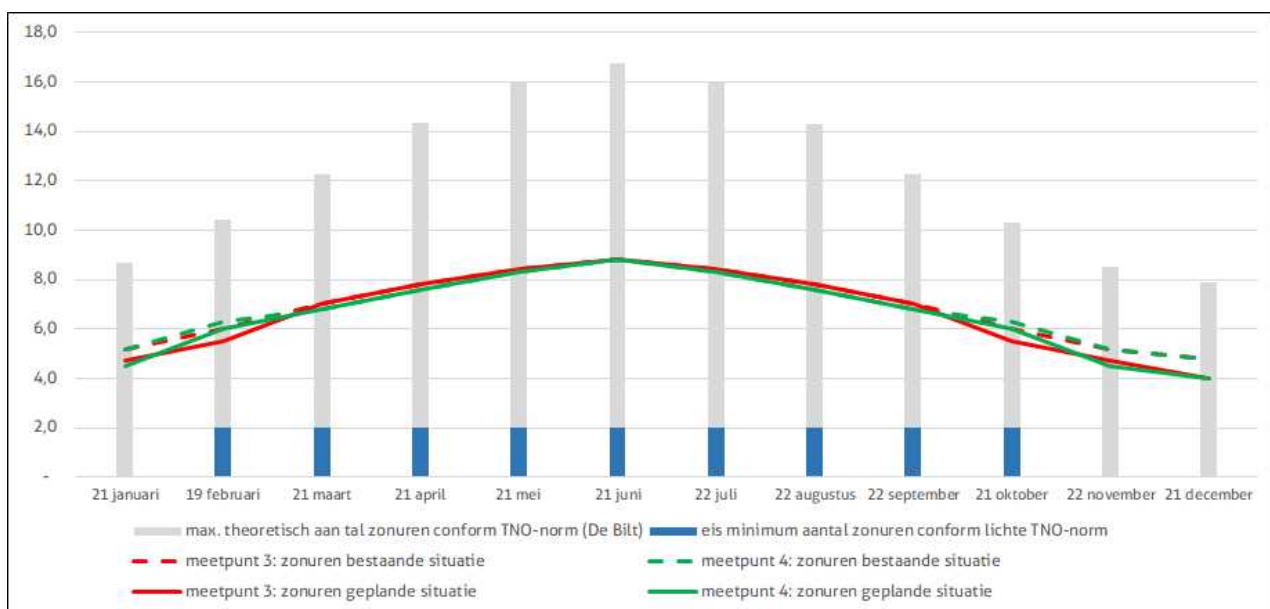
Meetpunt 3 en 4 (Hoefweg 194 en 196) liggen iets verder weg van de geplande situatie en doordat deze meer naar het noorden zijn gelegen, hebben deze woonfuncties minder last van minder zonuren tijdens zonsopkomst. Voor meetpunt 3 geldt dat er in de maanden oktober t/m februari nog een theoretische afname is van gemiddeld 0,5 uur per dag en voor meetpunten 4 is er in de maanden november t/m januari eveneens een afname van het aantal zonuren van gemiddeld 0,5 uur per dag gemeten. Ook hier is op te merken dat wij geen planten en bomen hebben meegetekend in ons 3D model, en dat de afname enkel is op het moment van zonsopkomst. Volgens de alternatieve TNO-metwijze waarbij wordt gemeten vanaf een zonhoogte van 10 graden, zal er geen effect zijn op de woningen. Voor beide meetpunten geldt dat deze conform de meetwijze geen schaduwhinder ondervinden en hiermee (ruim) voldoen aan beide TNO-normen.



	meetpunt 1							meetpunt 2			
	Voorgevel woning Hoefweg 190 (h=0,75m)							Voorgevel woning Hoefweg 192 (h=0,75m)			
	max. theoretisch aan tal zonuren conform TNO-norm (De Bilt)	eis minimum aantal zonuren conform lichte TNO-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 %)		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	8,7	0	5,3	4,5	0,8	15,5%		5,3	4,8	0,5	9,5%
19 februari	10,4	2,0	6,0	5,4	0,6	11,1%		6,0	5,5	0,5	8,3%
21 maart	12,2	2,0	6,9	6,4	0,5	8,3%		7,1	6,4	0,7	9,4%
21 april	14,3	2,0	7,8	7,2	0,6	8,4%		7,8	7,8	0,0	0,0%
21 mei	16,0	2,0	8,4	8,4	0,0	0,0%		8,5	8,5	0,0	0,0%
21 juni	16,7	2,0	8,8	8,8	0,0	0,0%		8,8	8,8	0,0	0,0%
22 juli	16,0	2,0	8,4	8,4	0,0	0,0%		8,5	8,5	0,0	0,0%
22 augustus	14,3	2,0	7,8	7,2	0,6	8,4%		7,8	7,8	0,0	0,0%
22 september	12,2	2,0	6,9	6,4	0,5	8,3%		7,1	6,4	0,7	9,4%
21 oktober	10,2	2,0	6,0	5,4	0,6	11,1%		6,0	5,5	0,5	8,3%
22 november	8,4	0	5,3	4,5	0,8	15,5%		5,3	4,8	0,5	9,5%
21 december	7,9	0	4,8	4,5	0,3	5,2%		4,9	4,1	0,8	15,3%
Gemiddeld			6,8	6,4	0,4	7,6%		6,9	6,5	0,3	5,8%



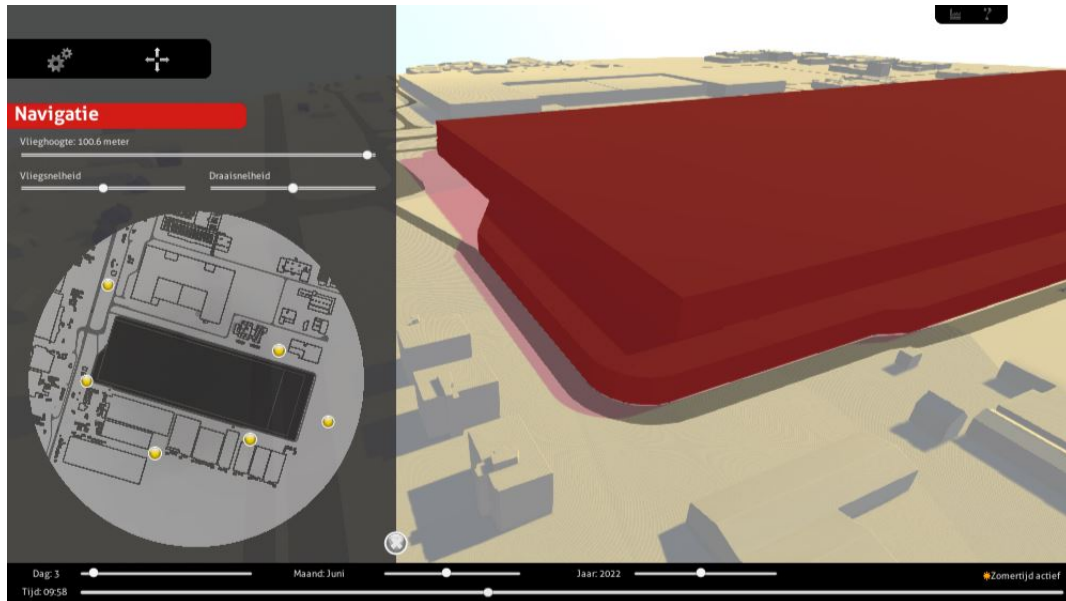
	meetpunt 3							meetpunt 4			
	Voorgevel woning Hoefweg 194 (h=0,75m)							Voorgevel woning Hoefweg 196 (h=0,75m)			
	max. theoretisch aan tal zonuren conform TNO-norm (De Bilt)	eis minimum aantal zonuren conform lichte TNO-norm	zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in nieuwe situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in %)		zonuren in bestaande situatie (in uren)	zonuren in nieuwe situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in uren)	afname zonuren bij geplande situatie (in %)
21 januari	8,7	0	5,2	4,7	0,5	9,7%		5,2	4,5	0,7	12,9%
19 februari	10,4	2,0	6,0	5,5	0,5	8,3%		6,3	6,0	0,3	4,0%
21 maart	12,2	2,0	7,0	7,0	0,0	0,0%		6,8	6,8	0,0	0,0%
21 april	14,3	2,0	7,8	7,8	0,0	0,0%		7,6	7,6	0,0	0,0%
21 mei	16,0	2,0	8,4	8,4	0,0	0,0%		8,3	8,3	0,0	0,0%
21 juni	16,7	2,0	8,8	8,8	0,0	0,0%		8,8	8,8	0,0	0,0%
22 juli	16,0	2,0	8,4	8,4	0,0	0,0%		8,3	8,3	0,0	0,0%
22 augustus	14,3	2,0	7,8	7,8	0,0	0,0%		7,6	7,6	0,0	0,0%
22 september	12,2	2,0	7,0	7,0	0,0	0,0%		6,8	6,8	0,0	0,0%
21 oktober	10,2	2,0	6,0	5,5	0,5	8,3%		6,3	6,0	0,3	4,0%
22 november	8,4	0	5,2	4,7	0,5	9,7%		5,2	4,5	0,7	12,9%
21 december	7,9	0	4,8	4,0	0,8	15,5%		4,8	4,0	0,8	15,8%
Gemiddeld			6,8	6,6	0,2	4,2%		6,8	6,6	0,2	4,1%



5. Conclusies

De bouwplannen van Campus A-12 Klappolder, Bleiswijk hebben we in 3D ingetekend en in onze interactieve software geplaatst. We hebben gekeken welke woonfuncties er in de directe omgeving aanwezig zijn en welke hiervan relevant zijn. Naar aanleiding hiervan hebben we vier meetpunten geplaatst.

Aan de hand van onze studie kunnen we concluderen dat de geplande conform de meetwijze geen schaduwhinder ondervinden van de nieuwbouw en voldoet aan de lichte en zware TNO-norm.



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/1124/webGL/S2211266/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.