

Bezoekadres:

De Waal 18

5684 PH Best

Postadres:

Hoofdweg 70

3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505

E info@cauberghuygen.nl

W <http://www.cauberghuygen.nl>

**Sacharovlaan te Alphen a/d Rijn;
bezonningsonderzoek**

Datum 12 februari 2021
Referentie 05952-51992-04v8

Referentie 05952-51992-04v8
Rapporttitel Sacharovlaan te Alphen a/d Rijn;
bezonningsonderzoek

Datum 12 februari 2021

Opdrachtgever Reales Development B.V.
Heemsteedse Dreef 69
2101 LM HEEMSTEDE
Contactpersoon De heer R. Schenk

Behandeld door De heer ir. Y. van de Ven
Mevrouw ir. E.M.M. Ottenheijm
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Toetsingskader	5
3	Bezonningsonderzoek	6
3.1	Opzet van het onderzoek	6
3.2	Software	7
3.3	Bestaande versus toekomstige situatie	7
3.4	Simulatiemodellen	7
3.5	Rekenpunten	9
3.6	Onderzochte momenten	9
4	Onderzoeksresultaten	10
4.1	Grafische weergave slagschaduw	10
4.2	Resultaten en beoordeling	10
4.2.1	Appartementengebouw Dr. A.D. Sacharovlaan 33-57	10
4.2.2	Gezinswoningen Dr. A.D. Sacharovlaan 17-31	11
4.2.3	Gezinswoningen Molenwerfstraat 5-23	13
5	Conclusie en samenvatting	15

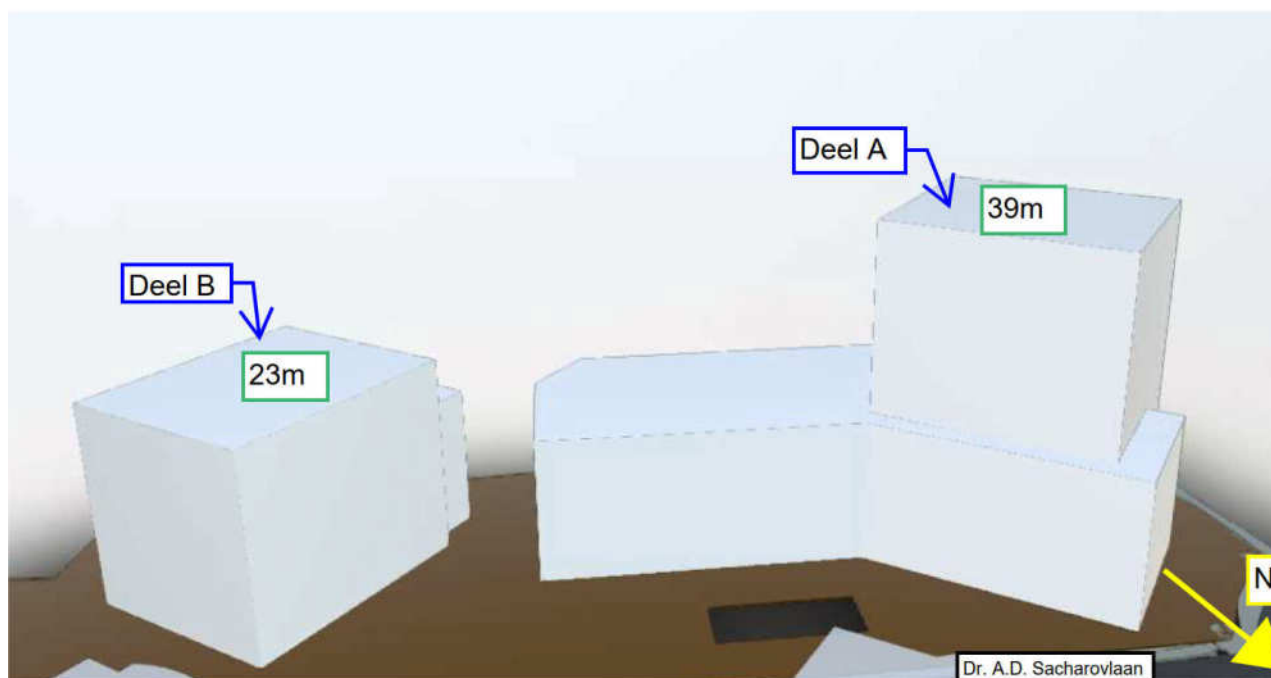
Bijlagen

Bijlage I	Slagschaduw
Bijlage II	Resultaten berekening appartementengebouw
Bijlage III	Resultaten berekening woningen Sacharovlaan
Bijlage IV	Resultaten berekening woningen Molenwerfstraat

1 Inleiding

In opdracht van Reales Development B.V. is een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor het plan aan de Sacharovlaan te Alphen aan den Rijn. Het projectplan is gelegen nabij het centrum en het treinstation van Alphen aan den Rijn. Momenteel is op de planlocatie een kantoorpand gelegen. Reales is voornemens dit gebouw te slopen en te vervangen door een nieuwbouwcomplex met in totaal circa 190 woningen.

Het project Sacharovlaan omvat twee delen A en B van respectievelijk 39 en 23 m hoog die op een gezamenlijke ondergronds stallingsgarage staan (Figuur 1.1). De locatie heeft op dit moment een kantoorbestemming. Er is daarom een wijziging van het bestemmingsplan nodig. Hiervoor is met dit bezonningsonderzoek nagegaan wat het effect is van de nieuwbouwplannen op de bezonningsduur van de naburige bestaande woningbouwblokken aan de Dr. A.D. Sacharovlaan en Molenwerfstraat. Hierbij is de lichte TNO-norm¹ gehanteerd.



Figuur 1.1: Toekomstige situatie voor Sacharovlaan

¹ 2005 – BBE – R036. *Daglichttoetreding* en bezinning in de woonomgeving. L. Zonneveldt, E.H. de Groot

2 Toetsingskader

Voor bezonning van woningen gelden in Nederland geen wettelijke eisen. Uit onderzoek blijkt echter dat 91 tot 95% van de bevolking graag zon in de woning heeft. Daarbij is een duidelijk onderscheid te maken in de waardering van de periode dat 'zoninstraling' gewenst is en is ook afhankelijk van de gebruiksfunctie van het vertrek dat aan de gevel is gesitueerd. De waardering voor zoninstraling in de woonkamer en de keuken is aanmerkelijk hoger dan zoninstraling in een slaapkamer.

Voor de bezonning van woningen gelden in Nederland geen wettelijke eisen. Nederland kent enkel richtlijnen voor de bezonning van woningen, welke bekend staat onder de lichte en zware TNO-norm.

- *De lichte norm*

Ten minste twee mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari tot en met 21 oktober. Daarbij is het geen vereiste dat de bezonning aansluitend plaatsvindt.

- *De zware norm*

Ten minste drie mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 21 januari tot en met 22 november. Daarbij is het geen vereiste dat de bezonning aansluitend plaatsvindt.

Omdat in Nederland geen wettelijke eisen gesteld zijn aan de bezonning van woningen of andere bouwwerken, zijn gemeenten vrij om hun eigen richtlijnen op te stellen. De meeste gemeenten hanteren hierbij de lichte TNO-norm.

De resultaten van dit bezonningsonderzoek zullen getoetst worden aan de lichte TNO-norm.

3 Bezonningsonderzoek

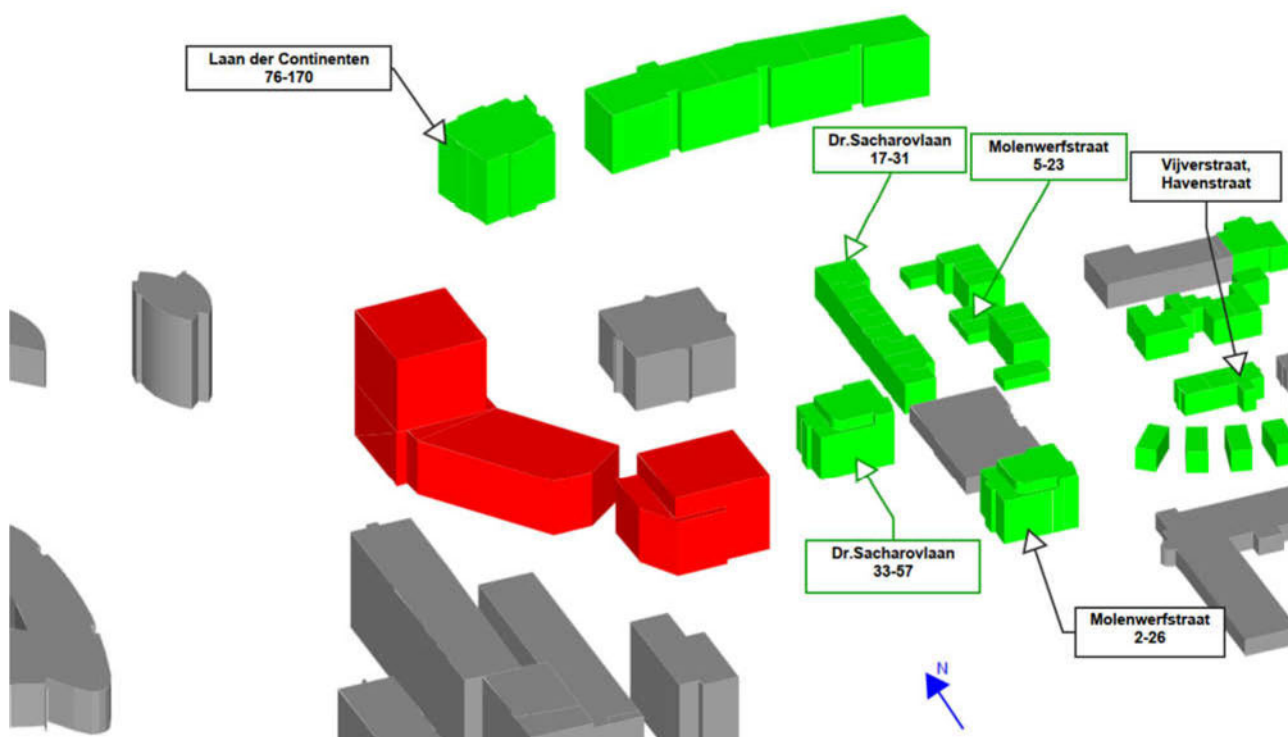
3.1 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van onderstaande aangeleverde modellen:

- Model 1: "model met omgeving.skp" (ontvangen 20-02-2020 van EVA architecten) + "locatie Sacharovlaan v01.skp" (ontvangen 25-02-2020 van EVA architecten).
- Model 2: "model met omgeving.skp" aangepast naar het meest recente ontwerp, op basis van "19116_Alphen ad Rijn_HFB_Bouwkundig_R20_AANPASSINGEN_STUDIE_v2_20200917.ifc" (ontvangen 21-09-2020 van hfb groep).

Model 1 omvat de bestaande gebouwde situatie en Model 2 omvat de toekomstige situatie.

Voor de bezonningsanalyse zijn de bestaande situatie en de toekomstige situatie doorgerekend als computersimulatiemodel in het programma Townscope. Hierbij zijn rekenpunten geplaatst op de relevante, west en zuid georiënteerde gevels van de woongebouwen aan de Dr. A.D. Sacharovlaan en Molenwerfstraat. Deze maatgevende woongebouwen zijn in figuur 3.1 met de groene pijl aangegeven. De overige grijze gebouwen hebben geen woonfunctie of worden niet/nauwelijks beïnvloed door het plan (niet maatgevend).



Figuur 3.1: Overzicht bestaande woongebouwen (groen)

3.2 Software

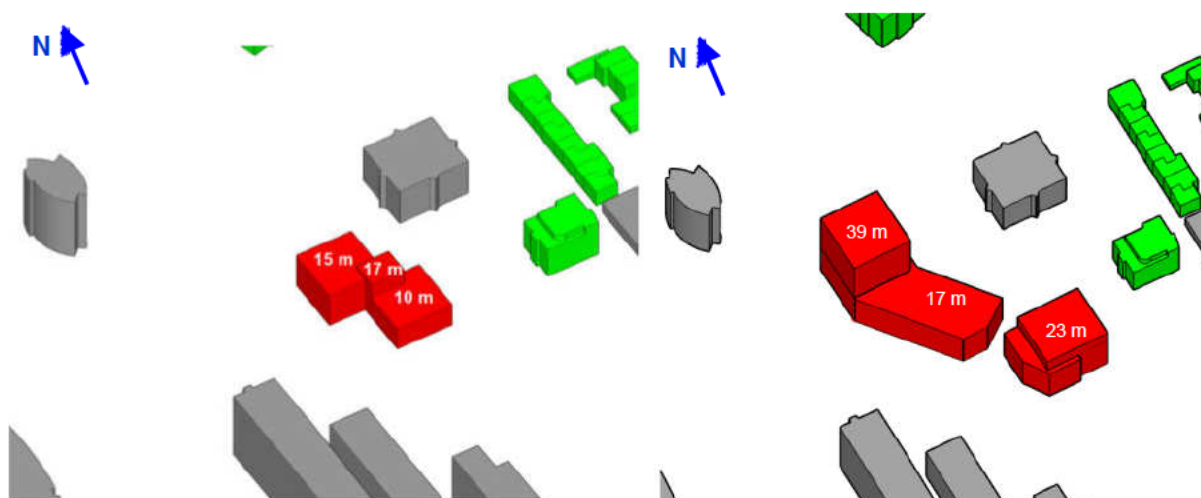
Voor het berekenen van bezonningsduur, slagschaduw en bijbehorende visualisaties is gebruik gemaakt van de simulatiesoftware 'Townscope' versie 3.2 (2011). Het betreffende softwarepakket is ontwikkeld aan de Universiteit van Luik (België) in het kader van het Europese Polis project. Het softwarepakket is gevalideerd.

Met behulp van Townscope kunnen gedigitaliseerde 3D-modellen worden geïmporteerd en worden doorgerekend. Per rekenpunt kunnen de bezonningstijden en bezonningsduur worden berekend. Tevens kunnen slagschaduwfiguren worden gemaakt van het simulatiemodel.

3.3 Bestaande versus toekomstige situatie

De onderstaande figuren geven een weergave van de bestaande en de toekomstige situaties. Het bestaand plan is een kantoorgebouw met drie delen van 10 m tot 17 m hoogte. Het nieuwbouwplan Sacharovlaan bestaat uit twee delen A en B. Deel A bestaat uit laagbouw (17 m) en een toren van 39 m hoog. Deel B bestaat uit een gebouw met 23 m hoogte. Het toekomstige bouwplan is breder en hoger.

Dit toekomstig bouwplan kan invloed hebben ten aanzien van de bezonningsduur op de gevels van de bestaande woongebouwen aangegeven in 3.2.

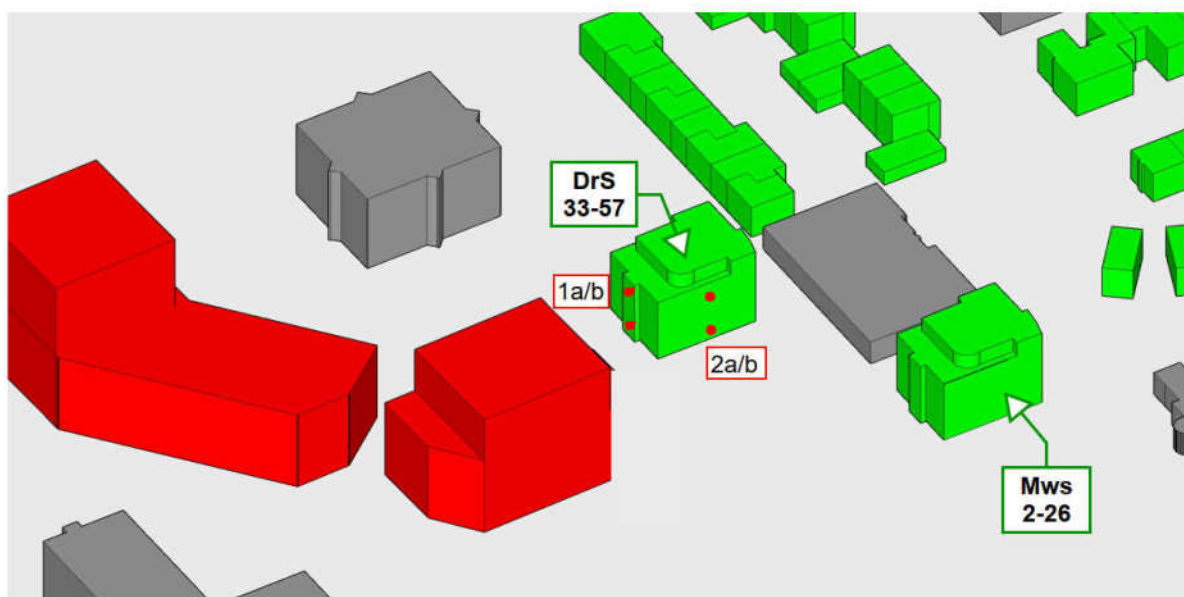


Figuur 3.2: Bestaande (links) en toekomstige (rechts) situaties

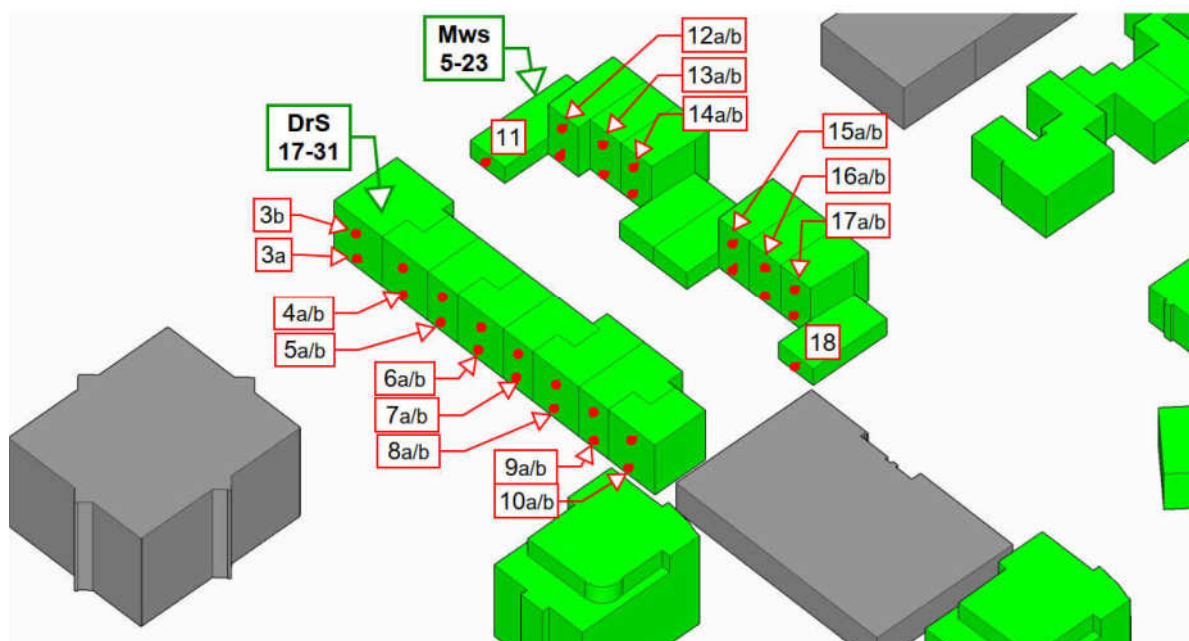
3.4 Simulatiemodellen

De bestaande en toekomstige situaties zijn vertaald naar twee 3D-bezonningsmodellen. Het onderzoeksgebied is bepaald door slagschaduw bereik van het nieuwbouwplan op 19 februari en is beperkt tot een straal van 100 m (circa driemaal de hoogte van het plan Sacharovlaan).

In het bezonningsmodel zijn op de relevante gevels van de woongebouwen rekenpunten geplaatst. De rekenpunten voor appartementengebouwen liggen in het midden van de gevel op 0,75 meter boven de begane grondvloer (onderste woonlaag, meest kritisch) en de bovenste woonlaag. Voor ééngezinswoningen liggen de meetpunten op 0,75 meter boven de begane grondvloer en de 2^e verdiepingvloer. De rekenpunten voor de woongebouwen zijn grafisch weergegeven in figuren 3.3 en 3.4.



Figuur 3.3: Rekenpunten voor appartementengebouw Dr. A.D. Sacharovlaan 33-57



Figuur 3.4: Rekenpunten voor ééngezinswoningen Dr. A.D. Sacharovlaan 17-31 en Molenwerfstraat 5-23

3.5 Rekenpunten

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de rekenpunten voor de onderzochte woongebouwen. Alle rekenpunten zijn doorgerekend ten aanzien van bezonningsduur. De bezonningsduur wordt bepaald op basis van een onbewolkte hemelkoepel (geen bewolking). Het effect van omringende beplanting zoals bomen wordt conform de norm niet meegenomen in de berekening. Hiermee wordt enkel het effect van de gewijzigde bebouwing inzichtelijk wordt gemaakt.

Tabel 3.1: Rekenpunten woongebouwen

Rekenpunt	Blok	Geveloriëntatie	Verdieping	Hoogte t.o.v. straatniveau
1	Dr. Sacharovlaan 33-57	W-gevel	Begane grond / 3 ^e verd.	a: 0,75 m; b: 9,75 m
2		Z-gevel		a: 0,75 m; b: 9,75 m
3 t/m 10	Dr. Sacharovlaan 17-31	W-gevel	Begane grond / 2 ^e verd.	a: 0,75 m; b: 6,75 m
11 t/m 18	Molenwerfstraat 5-23	W-gevel	Begane grond / 2 ^e verd.	a: 0,75 m; b: 6,75 m

3.6 Onderzochte momenten

Het bezonningsonderzoek heeft plaatsgevonden voor de voor lichte TNO-norm maatgevende datum 19 februari:

- Zonsopkomst: 07:53 uur.
- Zonsondergang: 17:52 uur.

Aanvullend is de bezonningduur op de volgende dagen inzichtelijk gemaakt:

- 21 maart
- 21 april
- 21 juni
- 21 augustus
- 21 september
- 21 oktober

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Grafische weergave slagschaduw

In bijlage I zijn de afbeeldingen van alle meetmomenten opgenomen van de huidige en de nieuwe situatie. Uit de bijlage kan worden geconcludeerd:

- De huidige en nieuwe situatie hebben geen invloed op de beschaduwing van de woongebouwen op Laan der Continenten, Molenwerfstraat 2-26 en woongebouwen gelegen op Vijverstraat en Havenstraat ten oosten van het plan.
- De nieuwe situatie geeft een grote slagschaduw in de middag na 15:00 (voor/najaar) of vanaf 16:30 (zomer) ten oosten van het plan op het woongebouw Dr. Sacharovlaan 33-57.
- De nieuwe situatie geeft een slagschaduw in de middag ten oosten van het plan op de zuid gelegen woningen van de blokken Dr. Sacharovlaan 17-31 en Molenwerfstraat 5-23.

4.2 Resultaten en beoordeling

4.2.1 Appartementengebouw Dr. A.D. Sacharovlaan 33-57

In de onderstaande tabel 4.1 is de bezonnings situatie van het appartementengebouw aan de Dr. Sacharovlaan opgenomen op 19 februari. Resultaten van de overige dagen zijn opgenomen in bijlage III en samengevat in tabel 4.2. De afname in bezonningsuren van de meetpunten op de west- en zuidgevels van het gebouw bedraagt maximaal 2 uur 14 minuten (september). Deze afname van de bezonningsduur is voor de vertrekken op de begane grond het hoogst en vindt plaats na 15:00 uur.

Tabel 4.1: Rekenresultaten maatgevende situatie op 19 februari in bezonningsuren: appartementengebouw

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningssituatie [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr. Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	04:10	02:08	02:02	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr. Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	06:29	05:38	00:51	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr. Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	04:39	02:46	01:53	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr. Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	08:27	07:11	01:16	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 4.2: Rekenresultaten overige berekende datums: appartementengebouw

Dag	Blok/Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Maximale afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ uu:mm]
21 maart	Dr. Sacharovlaan 33-57 (west- en zuidgevel)	0,75	02:13	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 april	Dr. Sacharovlaan 33-57 (zuidgevel)	0,75	01:00	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 juni	Dr. Sacharovlaan 33-57 (westgevel)	0,75	01:34	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 augustus	Dr. Sacharovlaan 33-57 (zuidgevel)	0,75	00:57	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 september	Dr. Sacharovlaan 33-57 (westgevel)	0,75	02:14	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 oktober	Dr. Sacharovlaan 33-57 (westgevel)	0,75	02:07	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.

Beoordeling op basis van de lichte TNO-norm

Ten aanzien van de beoordeling aan de TNO-norm van meer dan twee uren bezonning op 19 februari, kan uit de rekenresultaten, zoals weergegeven in tabel 4.1, het volgende worden geconcludeerd:

- Voor alle rekenpunten aan de gevels van de woningen van Dr. Sacharovlaan 33-57 geldt voor zowel de huidige als de nieuwe situatie dat de bezonningsduur het gehele jaar voldoet aan de TNO- richtlijn van meer dan twee uren bezonning op de gevel.
- De datum 19 februari en 21 oktober is, binnen het gestelde toetsingskader, echter de dag met een van de laagste zonnestanden en de grootste slagschaduw. In de periode maart – september zijn er meer bezonningsuren op de gevel (> 2 uur).

4.2.2 Gezinswoningen Dr. A.D. Sacharovlaan 17-31

In de onderstaande tabel 4.3 is de bezonningssituatie van de eengezinswoningen aan de Dr. Sacharovlaan opgenomen. Resultaten van de overige dagen zijn opgenomen in bijlage III en in tabel 4.4 samengevat.

Tabel 4.3: Rekenresultaten maatgevende situatie op 19 februari in bezonningsuren: gezinswoningen

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
3a	Dr. Sacharovlaan 17-bg	0,75	03:22	03:22	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr. Sacharovlaan 19-bg	0,75	04:08	04:08	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr. Sacharovlaan 21-bg	0,75	04:22	04:32	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr. Sacharovlaan 23-bg	0,75	04:22	04:29	+00:07	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr. Sacharovlaan 25-bg	0,75	04:11	04:11	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr. Sacharovlaan 27-bg	0,75	02:10	01:28	00:42	bestaand voldoet en toekomstig voldoet niet
9a	Dr. Sacharovlaan 29-bg	0,75	01:26	01:12	00:14	bestaand en toekomstig voldoen niet
10a	Dr. Sacharovlaan 31-bg	0,75	01:30	01:33	+00:03	bestaand en toekomstig voldoen niet
3b	Dr. Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	04:00	04:01	+00:01	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr. Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	04:08	04:08	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr. Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	04:52	04:53	+00:01	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr. Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	04:55	04:58	+00:03	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr. Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	04:49	04:56	+00:07	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr. Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	04:53	04:47	00:06	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr. Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	03:16	02:22	00:54	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr. Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	02:03	01:59	00:04	bestaand voldoet en toekomstig voldoet b jna

Tabel 4.4: Rekenresultaten overige berekende datums: woningen Sacharovlaan

Dag	Blok/Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Maximale afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ uu:mm]
21 maart	Dr. Sacharovlaan 27	6,75	00:41	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 april	Dr. Sacharovlaan 31	0,75	01:08	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 juni	Dr. Sacharovlaan 21,23 en 29	0,75 en 6,75	00:01	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 augustus	Dr. Sacharovlaan 31	0,75	01:07	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 september	Dr. Sacharovlaan 27	6,75	00:44	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 oktober	Dr. Sacharovlaan 27	0,75	00:47	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.

Uit de numerieke resultaten volgt dat het nieuwbouwplan aan de Sacharovlaan op de maatgevende dag 19 februari, de bezonningsduur beïnvloed op de westgevel van woningblok Dr. Sacharovlaan 17-31. Uit de berekeningen volgen de volgende conclusies:

- Het nieuwbouwplan heeft bij een aantal woningen geen of een positief effect op de bezonning van de grondgebonden woningen aan de Sacharovlaan.
- Er is enkel een afname in bezonningsduur bij de woningen aan de Sacharovlaan 27, 29 en 31.
- De afname is het sterkst bij de woning aan de Sacharovlaan 31 in april en bedraagt 1 uur en 8 minuten. De afname bij de woning aan de Sacharovlaan 29 is het sterkst in februari. De afname bedraagt 54 minuten. Voor de woning aan de Sacharovlaan 27 is de afname in oktober het sterkst met 48 minuten. De afname in bezonningsduur vindt plaats na 15:00 uur.

Beoordeling op basis van de lichte TNO-norm

Ten aanzien van de beoordeling aan de TNO-norm van meer dan twee uren bezonning per vertrek op 19 februari, kan uit de rekenresultaten, zoals weergegeven in tabel 4.3, het volgende worden geconcludeerd:

- Op de meeste rekenpunten worden minimaal 2 bezonningsuren behaald. Bij deze rekenpunten wordt voldaan aan de lichte TNO eis.
- Op meetpunt Sacharovlaan 27-bg wordt met het nieuwbouwplan niet meer direct voldaan aan de lichte TNO eis. Er is een afname in bezonningduur van 42 minuten voor het meetpunt 27-bg. Deze woning ontvangt ook bezonning via de oostgevel (3 uur en 36 minuten). Bij optelling van deze bezonningsuren wordt voldaan aan minimaal 2 uur bezonning.
- Ter plaatse van meetpunt Sacharovlaan 29-bg en 31-bg wordt in de huidige situatie al niet voldaan aan de lichte TNO eis van minimaal 2 bezonningsuren. In de nieuwe situatie zal de bezonningsduur maximaal met slechts 14 minuten afnemen. Hiermee kunnen we stellen dat het nieuwe ontwerp nauwelijks invloed heeft op de bezonningduur.

4.2.3 Gezinswoningen Molenwerfstraat 5-23

In de onderstaande tabel 4.5 is de bezonningssituatie van de eengezinswoningen aan de Molenwerfstraat op 19 februari opgenomen. Uit de numerieke resultaten volgt dat op de maatgevende dag 19 februari, de bezonningsduur op de westgevel van woningblok Molenwerfstraat 5-23 zeer beperkt afneemt door het plan Sacharovlaan. Deze geringe afname is ook duidelijk te zien in de resultaten van de overige berekende datums, zie tabel 4.6. Resultaten van de overige dagen zijn opgenomen in bijlage IV en samengevat in tabel 4.6. Uit de berekeningsresultaten volgen de volgende conclusies:

- De maximale afname in bezonningsuren in februari ligt op 6 minuten en op de overige dagen is de maximale afname 35 minuten in maart op de westgevel van de woningen (na 15:00 uur o.b.v. slagschaduwfiguren). De afname in februari geldt voor de woning Molenwerfstraat 19 en de afname in maart geldt voor de woning Molenwerfstraat 9. De afname van de bezonningsduur geldt voor de vertrekken op de 2^e verdieping. Voor vertrekken op de begane grondvloer is er geen afname van de bezonningsduur veroorzaakt door het nieuwbouwplan.
- In februari en oktober wordt er bij woningen aan de Molenwerfstraat 11, 21 en 23 niet voldaan aan de TNO-eis van minimaal 2 bezonningsuren. Dit geldt zowel in de huidige als toekomstige situatie. Er is geen afname van bezonningsduur voor deze woningen, die veroorzaakt worden door het plan nieuwbouwplan aan Sacharovlaan.
- Op de berekeningsdagen in april tot en met augustus heeft het nieuwbouwplan amper tot geen invloed op de bezonningsduur.

Tabel 4.5: Rekenresultaten maatgevende situatie op 19 februari in bezonningsuren: gezinswoningen

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	02:41	02:41	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	03:28	03:28	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	03:37	03:37	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	03:35	03:35	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	03:35	03:35	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	01:32	01:32	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	04:49	04:49	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	04:52	04:52	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	04:24	04:18	00:06	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	04:18	04:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 4.6: Rekenresultaten overige berekende datums: woningen Molenwerfstraat

Dag	Blok/Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Maximale afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ uu:mm]
21 maart	Molenwerfstraat 9	6,75	00:35	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 april	Molenwerfstraat 21	6,75	00:05	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 juni	Molenwerfstraat 5	0,75	00:01	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 augustus	Molenwerfstraat 5,17,19 en 21	6,75	00:01	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 september	Molenwerfstraat 11	6,75	00:33	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.
21 oktober	Molenwerfstraat 23	0,75	00:01	Alle meetpunten bestaand en toekomstig voldoen.

Beoordeling op basis van de lichte TNO-norm

Ten aanzien van de beoordeling aan de TNO-norm van meer dan twee uren bezonning per vertrek op 19 februari, kan uit de rekenresultaten, zoals weergegeven in tabel 4.6, het volgende worden geconcludeerd:

- Op de meeste rekenpunten worden minimaal 2 bezonningsuren behaald. Hiermee wordt voldaan aan de lichte TNO eis.
- Ter plaatse van de woningen Molenwerfstraat 11bg, 21bg en 23bg wordt in de huidige situatie niet voldaan aan de lichte TNO-eis van minimaal 2 bezonningsuren. Als gevolg van het nieuwbouwplan zal de bezonningsduur hier niet afnemen.

5 Conclusie en samenvatting

In opdracht van Reales Development B.V. is een bezonningsonderzoek uitgevoerd voor het plan Sacharovlaan te Alphen aan den Rijn. Met dit bezonningsonderzoek is nagegaan wat het effect is van de nieuwbouwplannen op de bezonningsduur van de naburige bestaande woningbouwblokken aan de Dr. A.D. Sacharovlaan en Molenwerfstraat.

De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van rekenpunten op de relevante gevels van de woongebouwen in de bestaande situatie versus de toekomstige situatie. De berekeningen en de toetsing hebben plaatsgevonden overeenkomstig met de TNO-norm. Het bezonningsonderzoek is uitgevoerd voor 19 februari, dit is de maatgevende dag volgens de lichte TNO norm. Daarnaast zijn ook een 6-tal andere dagen meegenomen in het onderzoek.

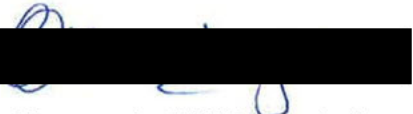
Uit de bezonningsstudie volgt dat:

- Het nieuwe plan heeft invloed op de bezonning van de woningen aan de Dr. Sacharovlaan 33-57. De afname in bezonningsduur op de rekenpunten op 19 februari ligt tussen de 51 minuten en de 2 uur 2 minuten. De afname in bezonningsduur is op de 21 september het grootst. Op alle andere dagen binnen de toetsingsperiode zal het afnameverschil in bezonninguren kleiner zijn.
- Het plan heeft een beperkte invloed op de bezonning van de woningen aan de Dr. Sacharovlaan 17-31. Op 19 februari ligt de afname van de bezonning tussen de 0 en 54 minuten. Gedurende juni is er nauwelijks tot geen afname in de bezonningsduur. De afname in bezonningsduur is het grootst in april en augustus en is 1 uur en 8 minuten en 1 uur en 7 minuten, respectievelijk.
- Het plan heeft een zeer beperkte invloed op de bezonning van de woningen aan de Molenwerfstraat. Op 19 februari ligt de afname van de bezonning tussen de 0 en 6 minuten. Tussen april en augustus is nauwelijks tot geen afname in bezonningsduur. De afname in bezonningsduur is het grootst in maart en september en is 35 en 33 minuten, respectievelijk.
- Deze afname in bezonningsduur vindt in de middag plaats na 15:00 uur (voor/najaar) of na 16:30 (zomer), dit is ook te zien in de slagschaduwafbeeldingen in bijlage I.

Beoordeling van de lichte TNO-norm:

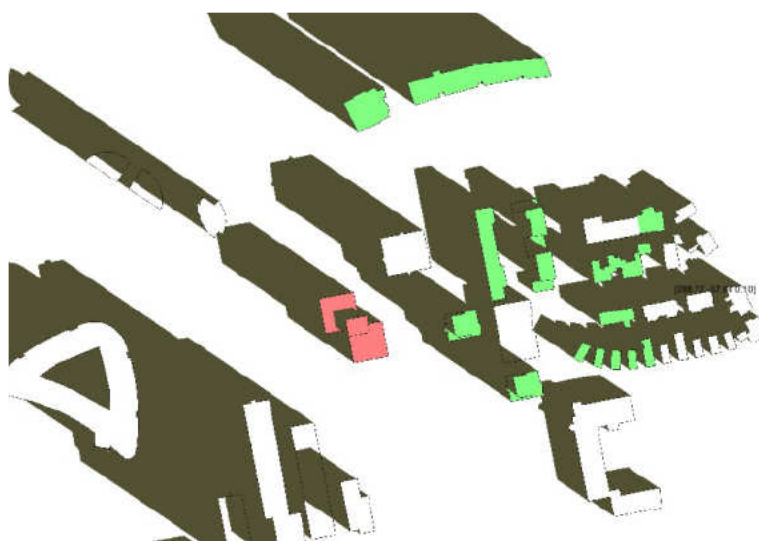
- Op de meeste rekenpunten worden minimaal 2 bezonningsuren behaald. Bij deze rekenpunten wordt voldaan aan de lichte TNO-eis.
- Op meetpunt Sacharovlaan 27-bg wordt met het nieuwbouwplan niet voldaan aan de lichte TNO-eis. Er vindt echter ook bezonning plaats via de oostgevel van de woning (3 uur en 37 minuten). Hiermee samen wordt wel voldaan aan de bezonningsduur van minimaal 2 uur.
- Voor een aantal woningen geldt dat zowel in de oude als in de nieuwe situatie op de beschouwde rekenpunten op de gevel niet minimaal 2 uur bezonning aanwezig is. Het effect van de nieuwbouw hierbij is zeer beperkt met een afname in bezonningsduur van 0-14 minuten.

Cauberg Huygen B.V.


Mevrouw ir. E.M.M. Ottenheijm
Adviseur

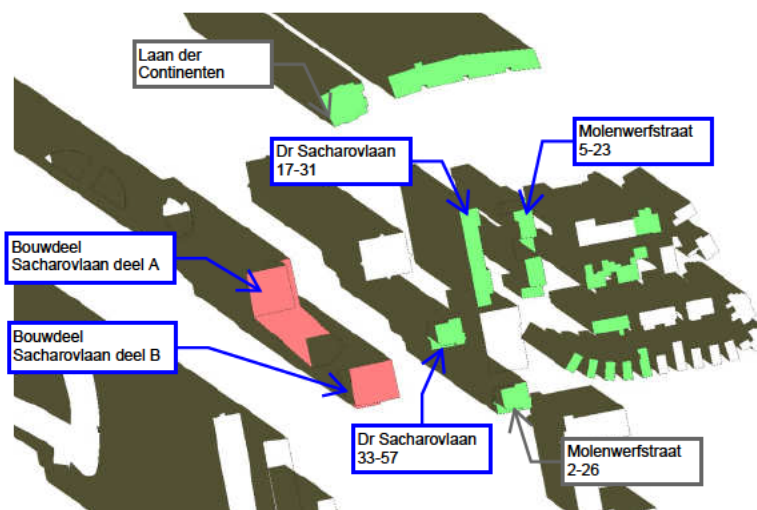
Bijlage I Slagschaduw

Bestaande situatie

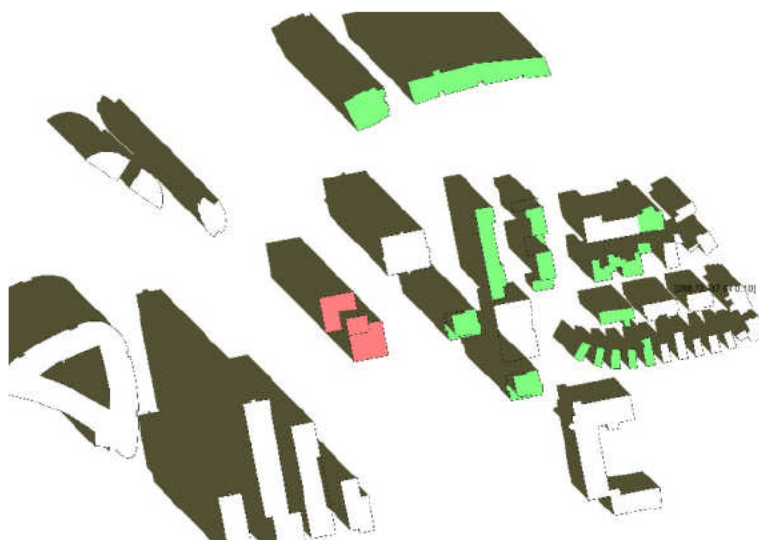


09:10

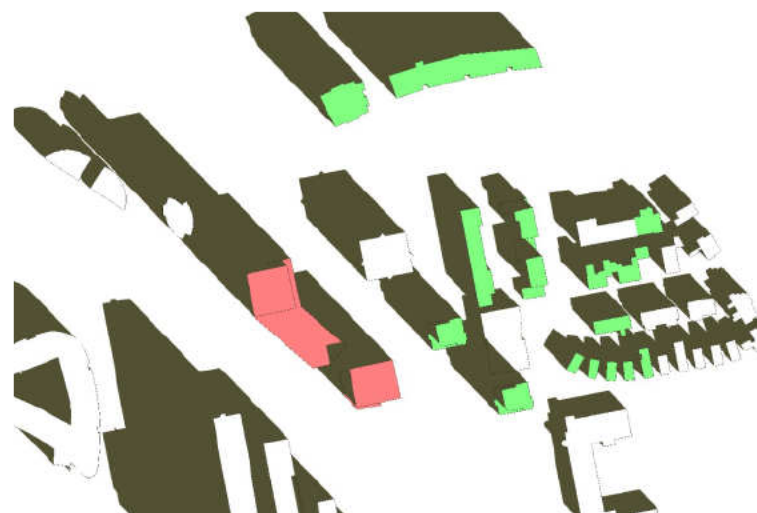
Toekomstige situatie



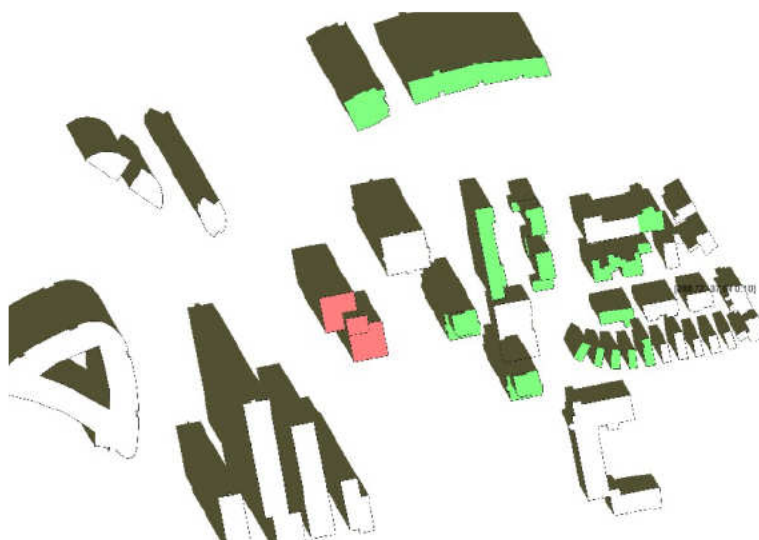
09:10



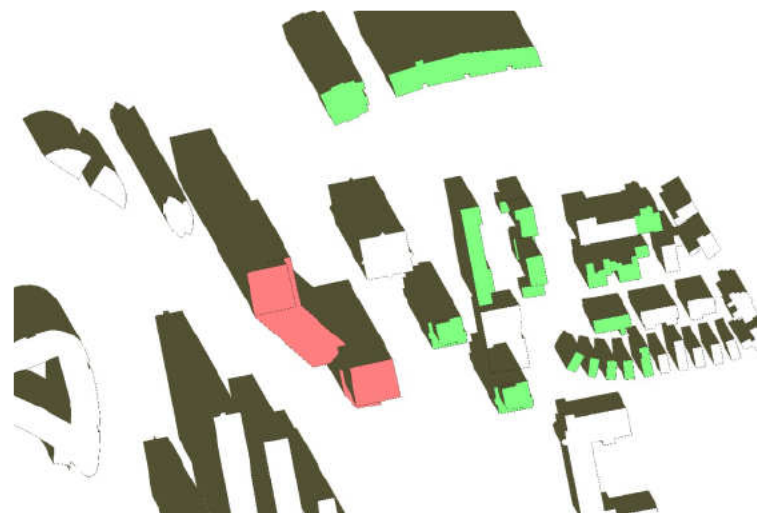
10:00



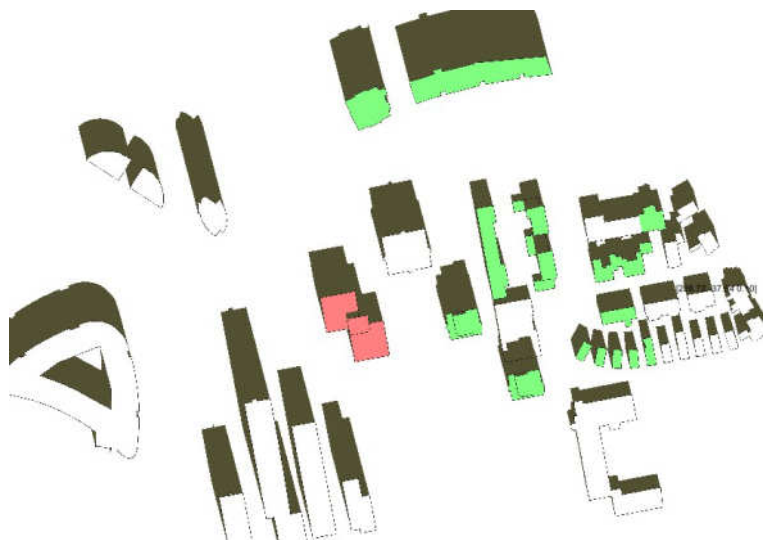
10:00



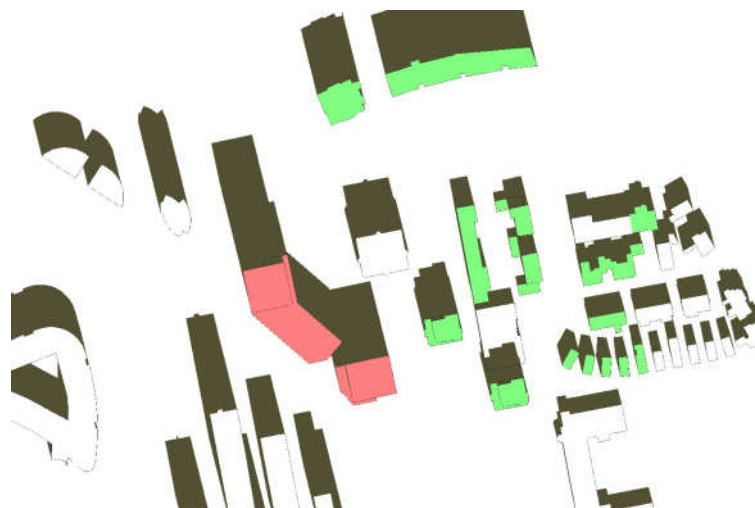
11:00



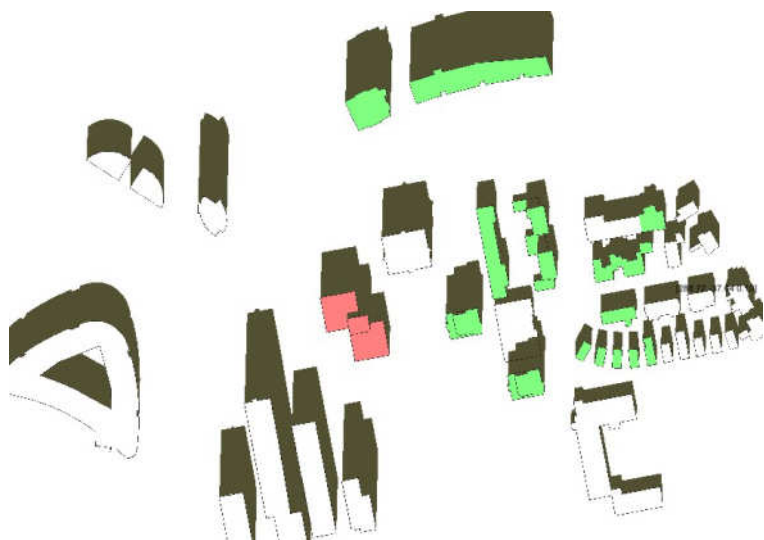
11:00



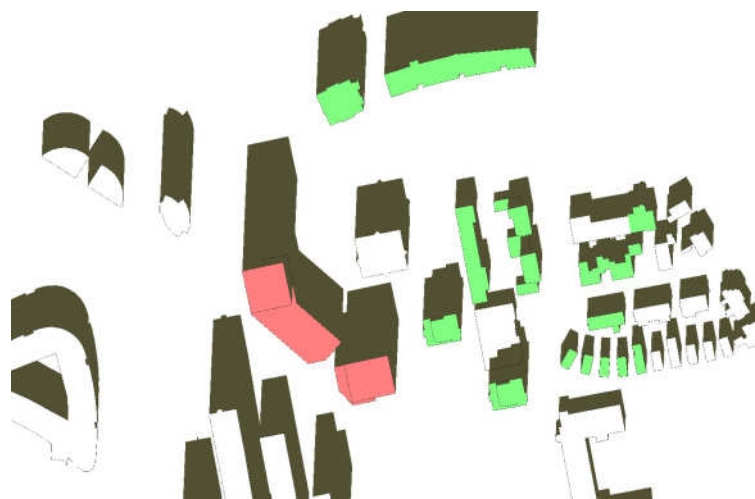
12:00



12:00



13:00



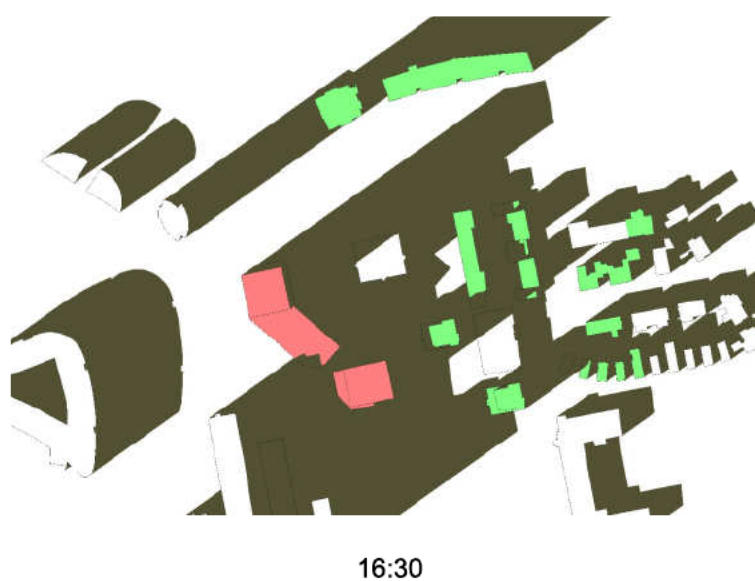
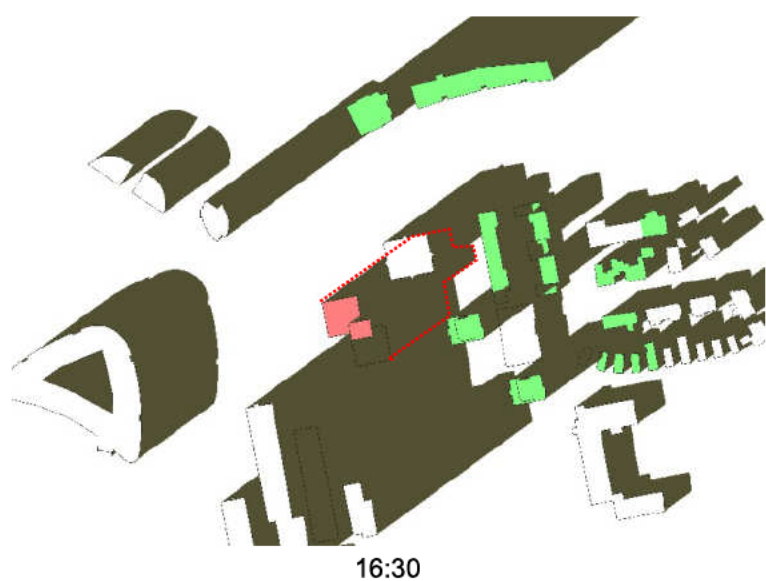
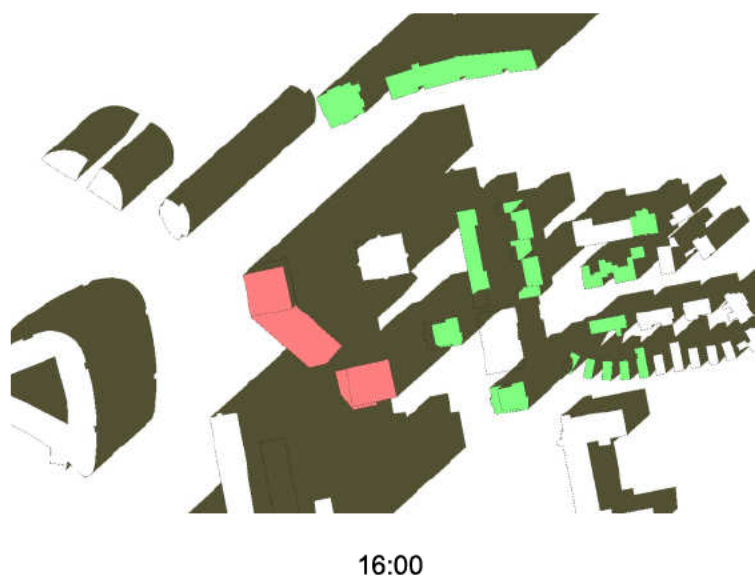
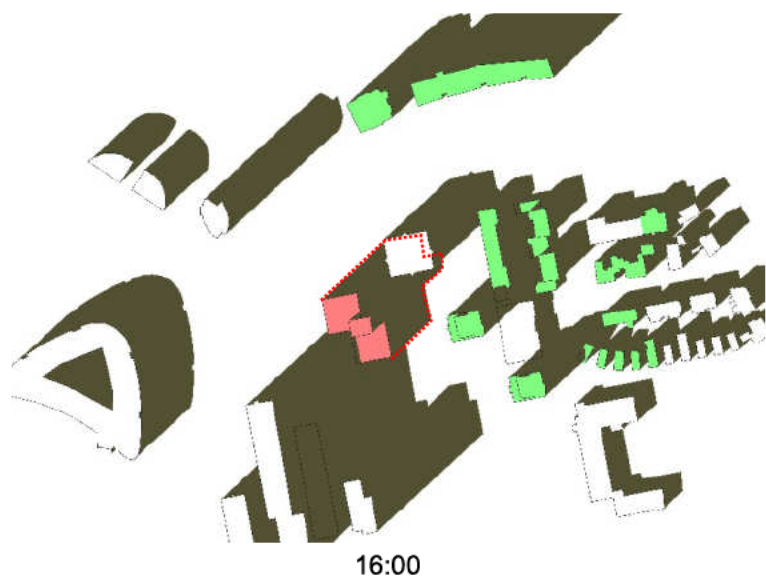
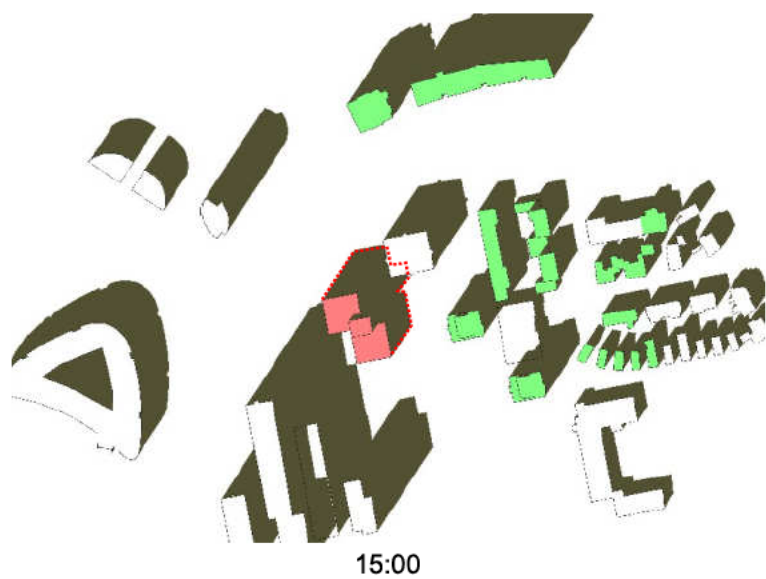
13:00



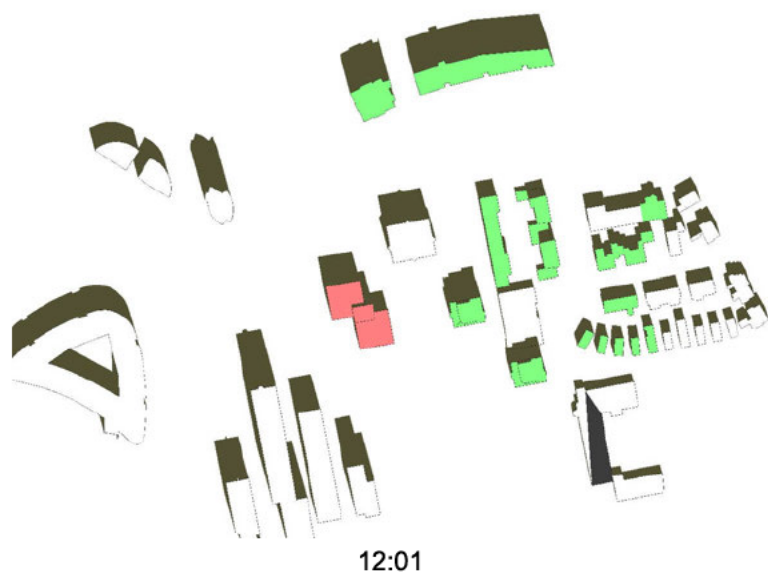
14:00



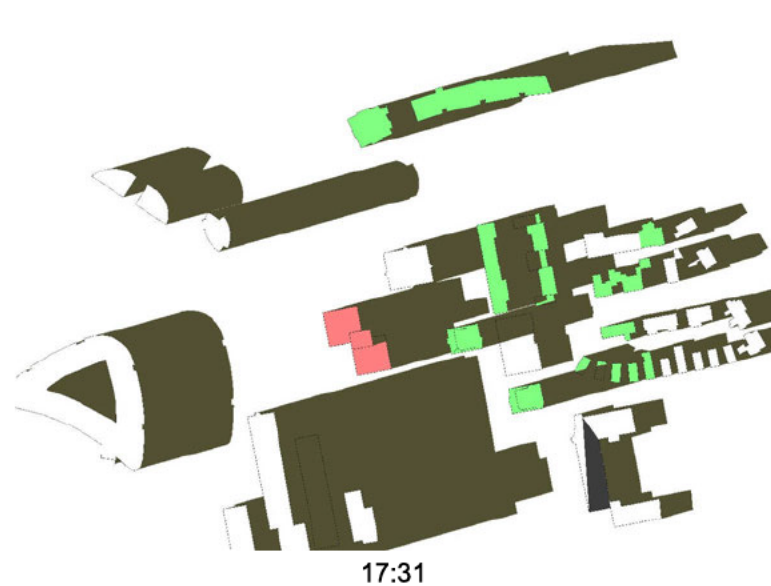
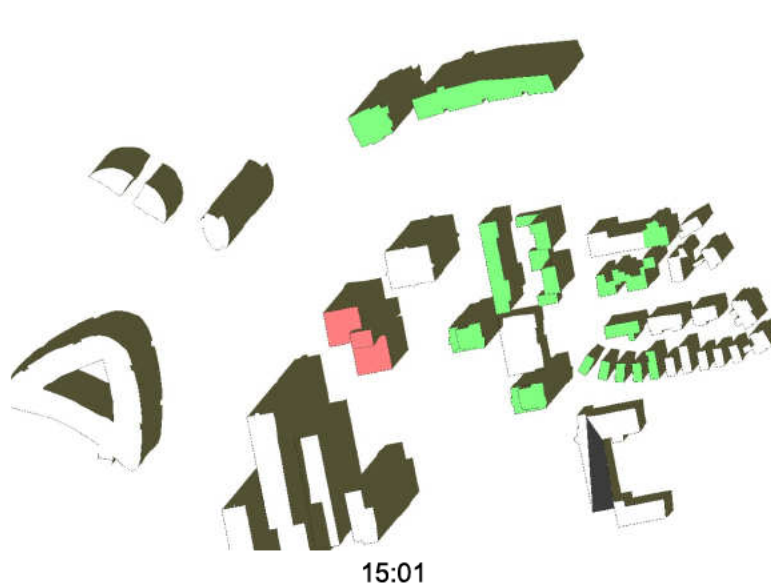
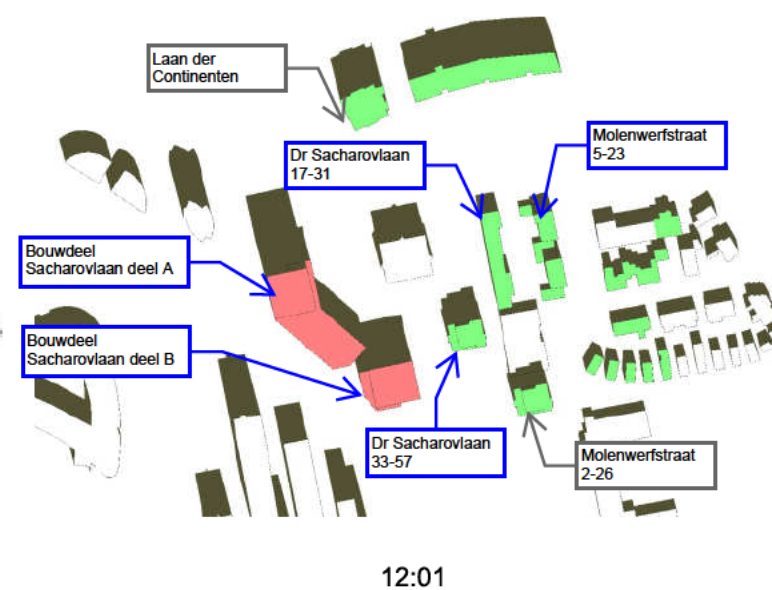
14:00

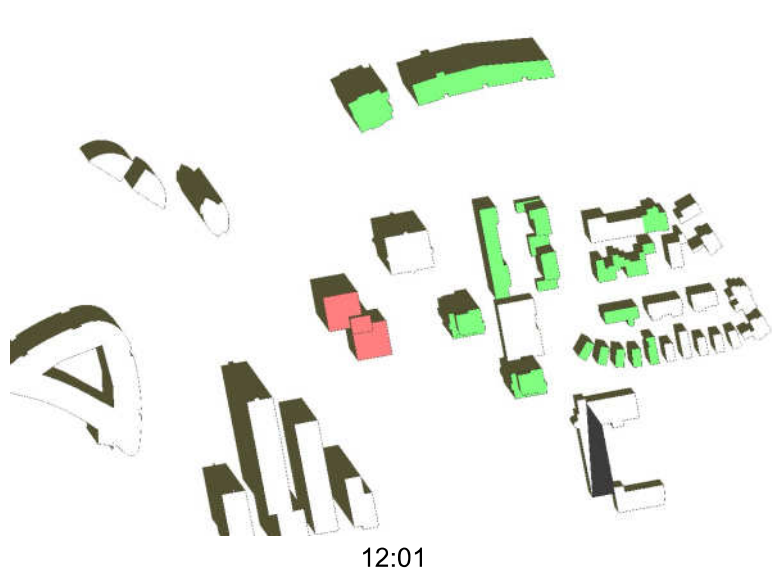


Bestaande situatie

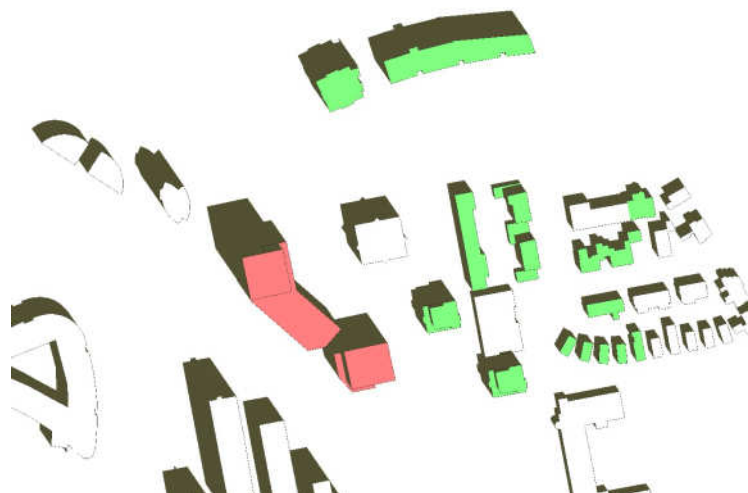


Toekomstige situatie





12:01



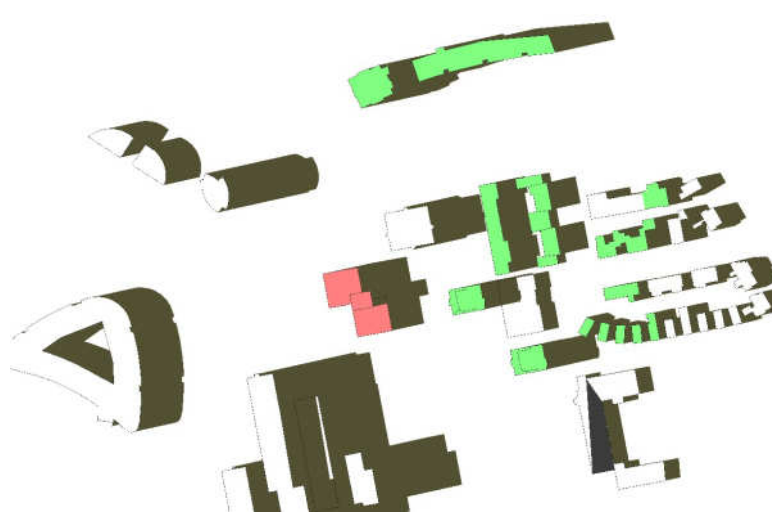
12:01



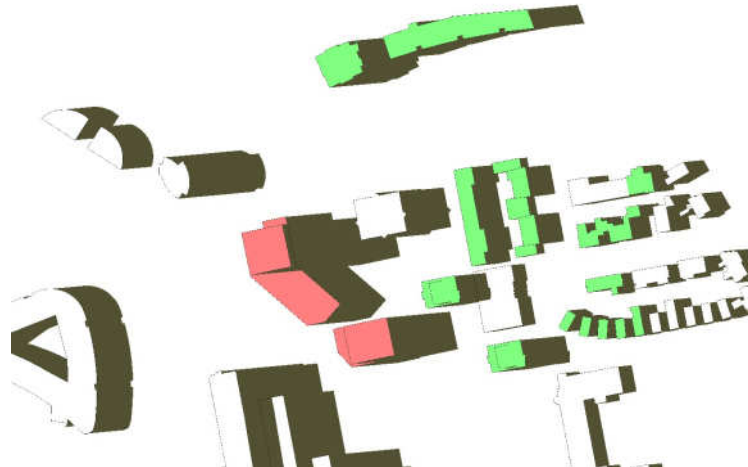
15:01



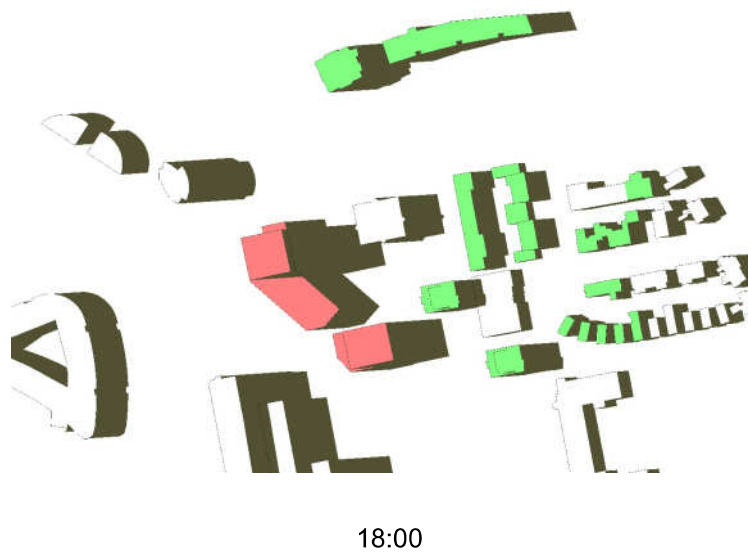
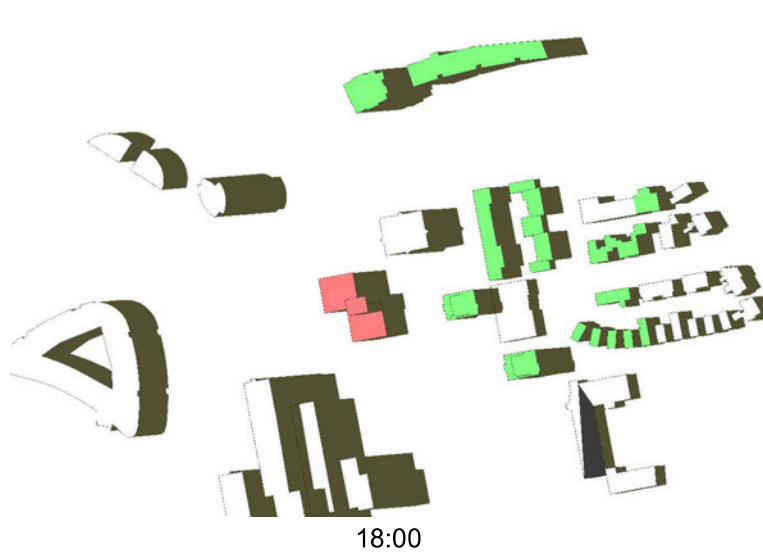
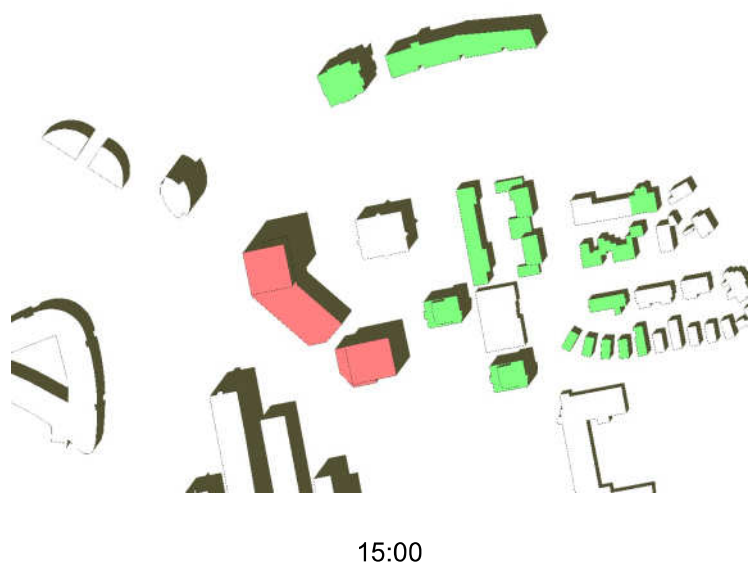
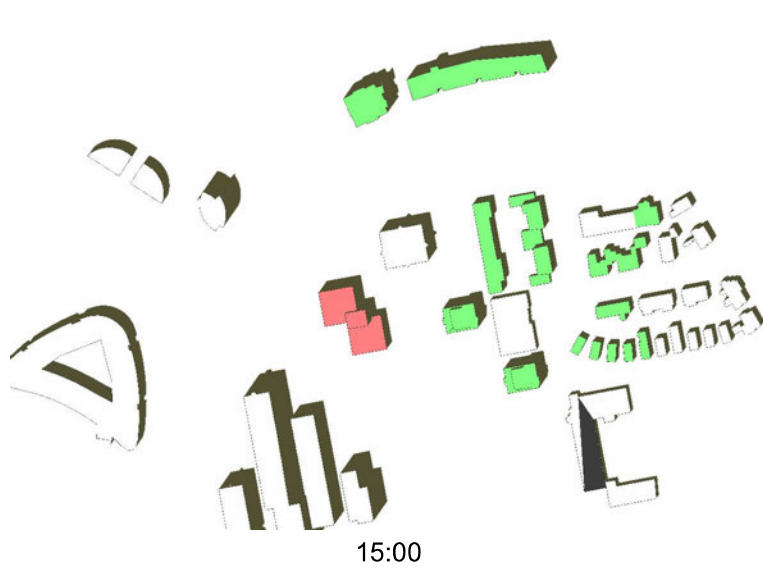
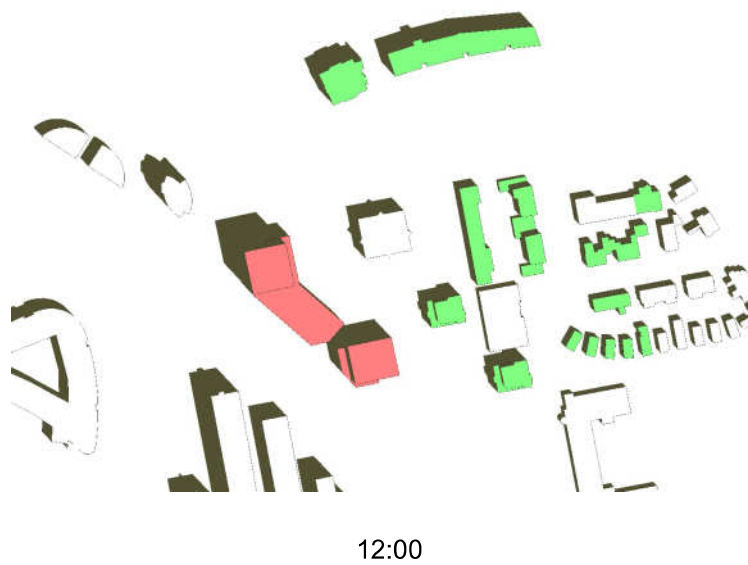
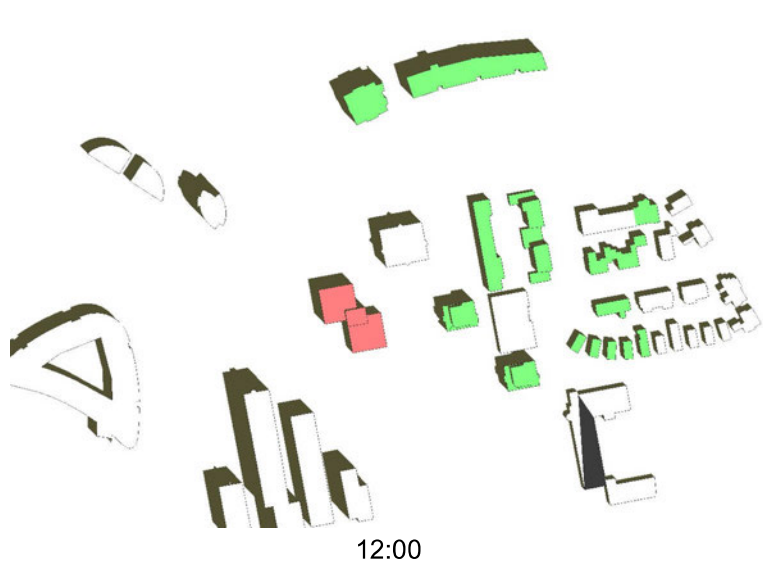
15:01

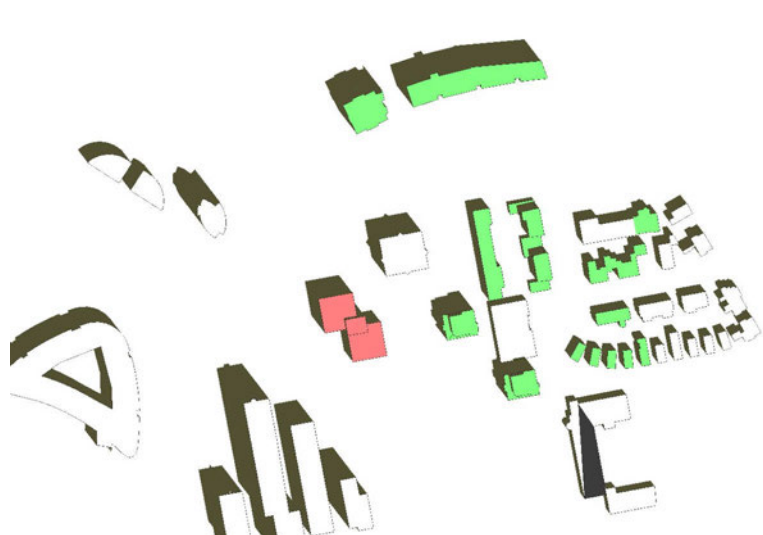


18:01

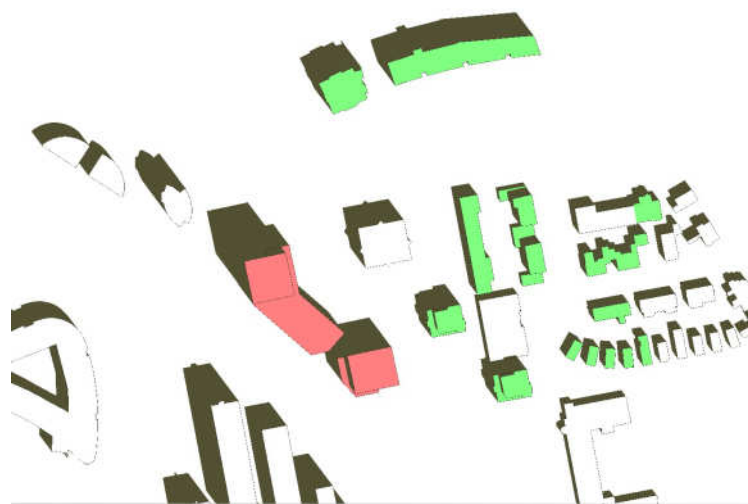


18:01





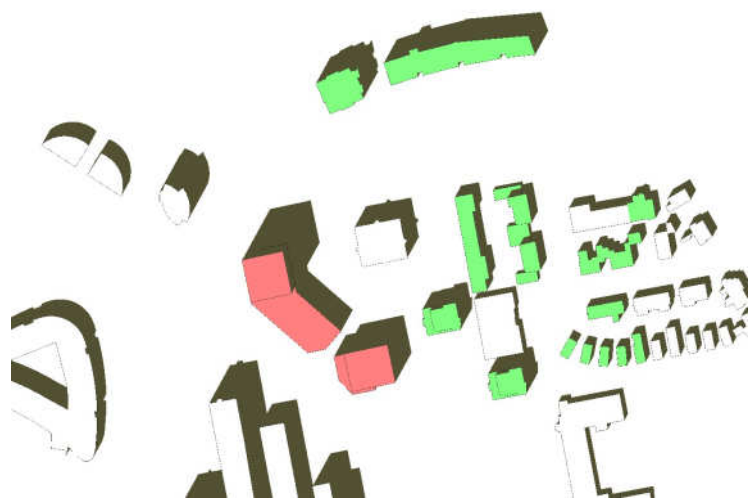
11:59



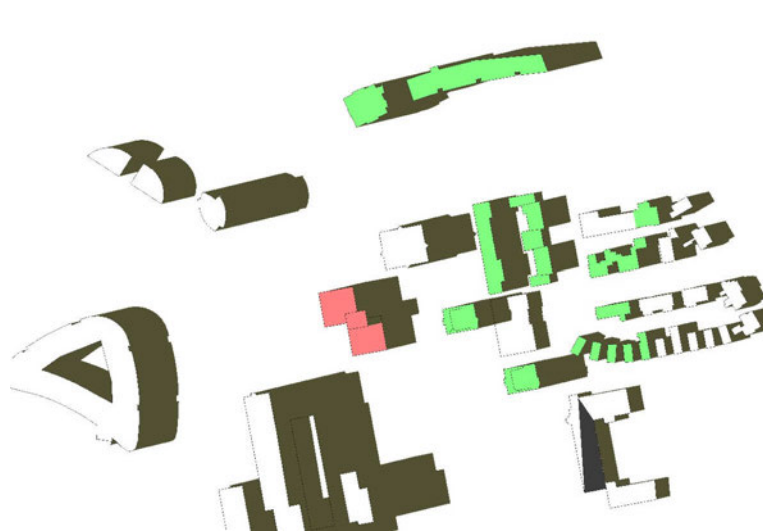
11:59



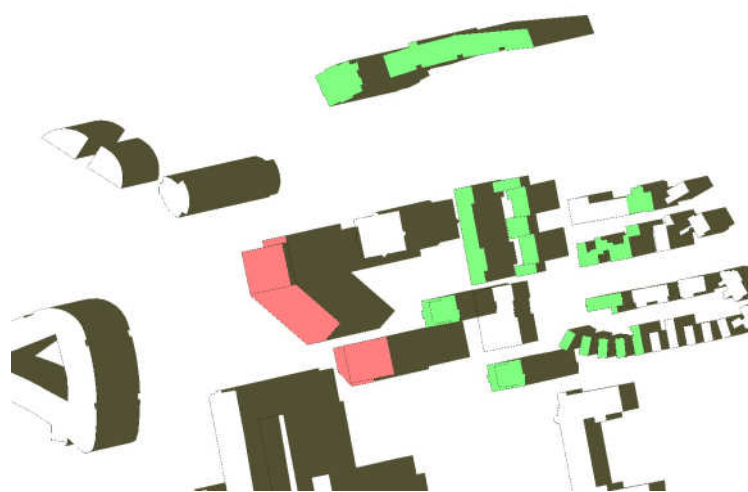
14:59



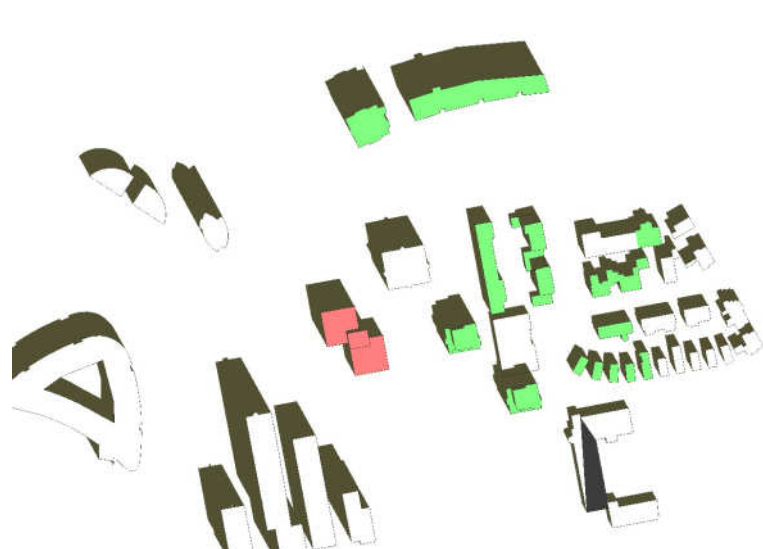
14:59



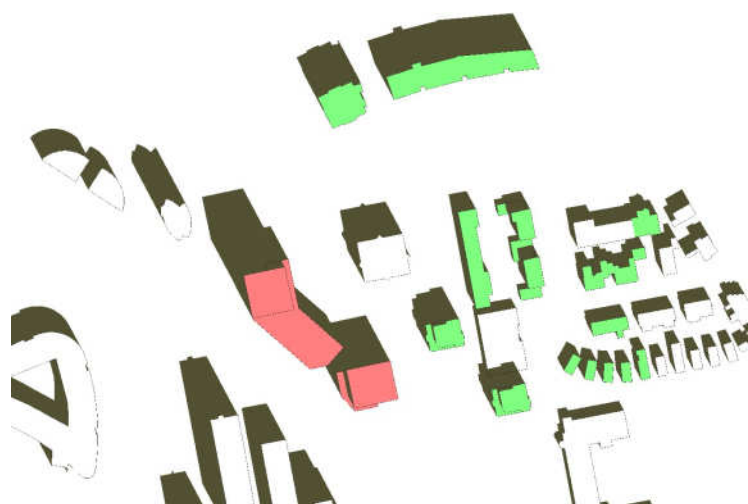
17:59



17:59



12:00



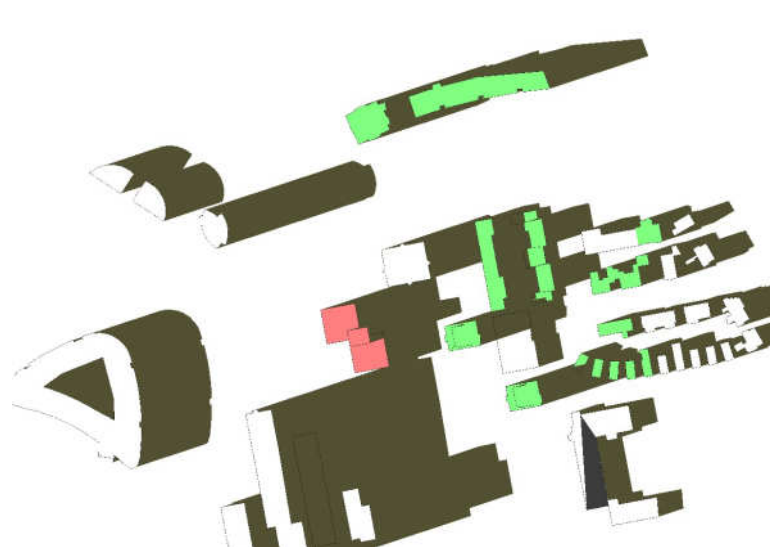
12:00



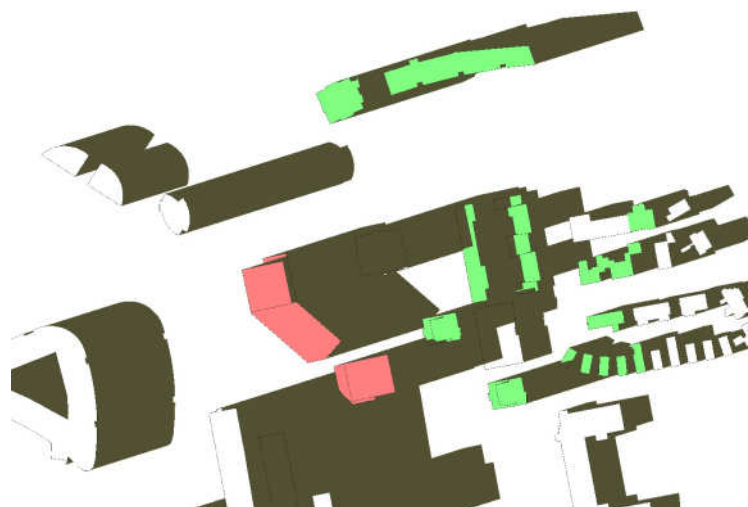
15:00



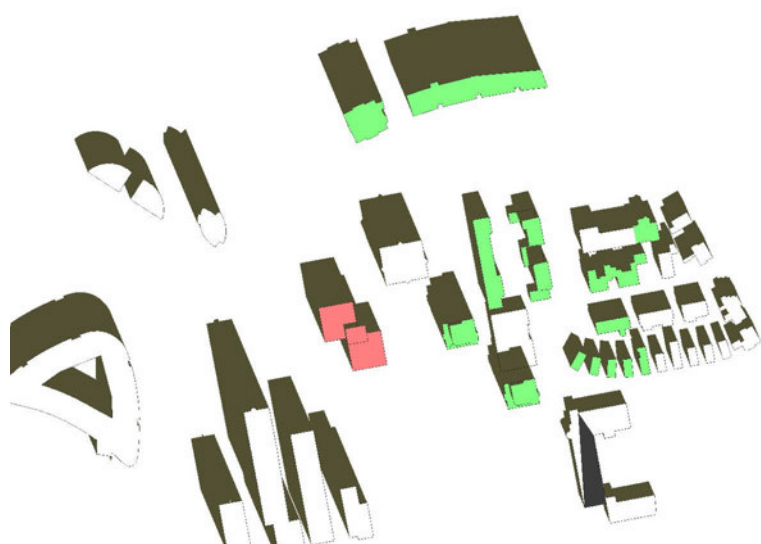
15:00



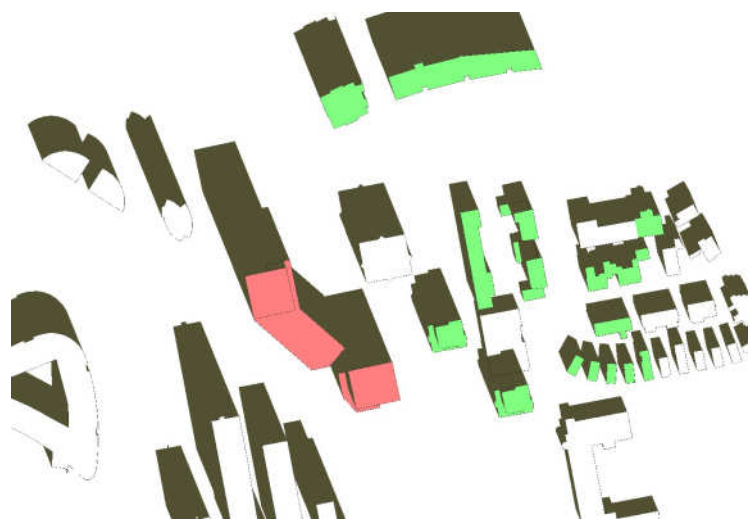
18:00



18:00



12:01



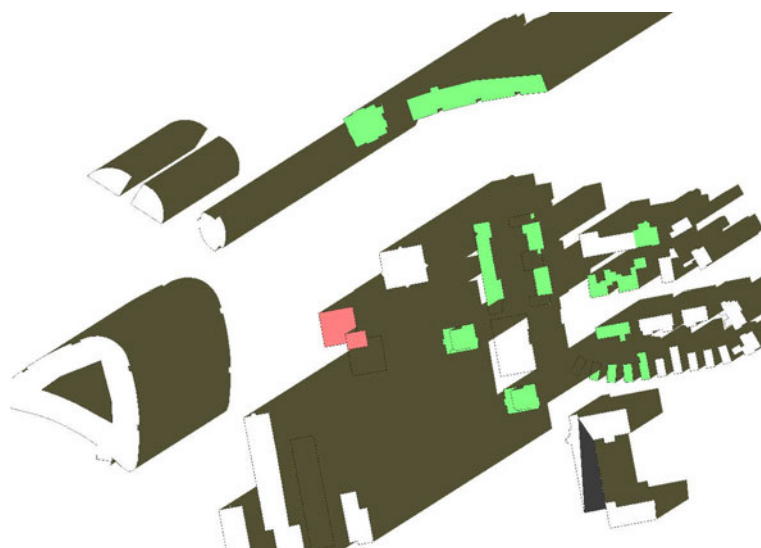
12:01



15:01



15:01



17:16



17:16

Bijlage II Resultaten berekening appartementengebouw

Bijlage II – Rekenresultaten appartementengebouw

Tabel 1: Rekenresultaten op 19 februari in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	04:10	02:08	02:02	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	06:29	05:38	00:51	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	04:39	02:46	01:53	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	08:27	07:11	01:16	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 2: Rekenresultaten op 21 maart in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	05:05	02:57	02:08	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	09:50	07:37	02:13	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	06:06	04:55	01:11	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	11:04	09:46	01:18	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 3: Rekenresultaten op 21 april in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	05:29	05:10	00:19	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	10:21	09:21	01:00	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	06:54	06:23	00:31	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	10:47	10:47	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 4: Rekenresultaten op 21 juni in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	08:19	06:45	01:34	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	09:25	09:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	08:35	07:23	01:12	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	09:25	09:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 5: Rekenresultaten op 21 augustus in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	05:30	05:22	00:08	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	10:23	09:26	00:57	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	06:56	06:21	00:35	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	10:43	10:43	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 6: Rekenresultaten op 21 september in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	05:10	02:56	02:14	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	09:54	07:43	02:11	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	06:02	05:14	00:48	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	11:06	09:54	01:12	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 7: Rekenresultaten op 21 oktober in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
1a	Dr Sacharovlaan 33-57 West-bg	0,75	04:13	02:06	02:07	bestaand en toekomstig voldoen
2a	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-bg	0,75	06:35	05:37	00:58	bestaand en toekomstig voldoen
1b	Dr Sacharovlaan 33-57 West-3e verd.	9,75	04:53	03:00	01:53	bestaand en toekomstig voldoen
2b	Dr Sacharovlaan 33-57 Zuid-3e verd.	9,75	08:45	07:25	01:20	bestaand en toekomstig voldoen

Bijlage III Resultaten berekening woningen Sacharovlaan

Bijlage III – Rekenresultaten gezinswoningen Dr. A.D. Sacharovlaan 17-31

Tabel 1: Rekenresultaten op 19 februari in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr. Sacharovlaan 17-bg	0,75	03:22	03:22	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr. Sacharovlaan 19-bg	0,75	04:08	04:08	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr. Sacharovlaan 21-bg	0,75	04:22	04:32	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr. Sacharovlaan 23-bg	0,75	04:22	04:29	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr. Sacharovlaan 25-bg	0,75	04:11	04:11	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr. Sacharovlaan 27-bg	0,75	02:10	01:28	00:42	bestaand voldoet en toekomstig voldoet niet
9a	Dr. Sacharovlaan 29-bg	0,75	01:26	01:12	00:14	bestaand en toekomstig voldoen niet
10a	Dr. Sacharovlaan 31-bg	0,75	01:30	01:33	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
3b	Dr. Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	04:00	04:01	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr. Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	04:08	04:08	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr. Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	04:52	04:53	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr. Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	04:55	04:58	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr. Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	04:49	04:56	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr. Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	04:53	04:47	00:06	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr. Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	03:16	02:22	00:54	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr. Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	02:03	01:59	00:04	bestaand voldoet en toekomstig voldoet bijna

Tabel 2: Rekenresultaten op 21 maart in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	04:35	04:36	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	04:01	04:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	04:18	04:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	05:05	05:05	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	05:47	05:26	00:21	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	06:04	05:36	00:28	bestaand en toekomstig voldoen
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	04:43	04:26	00:17	bestaand en toekomstig voldoen
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	02:21	02:31	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	05:29	05:18	00:11	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	04:56	04:44	00:12	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	04:56	04:51	00:05	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	05:08	05:08	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	05:47	05:26	00:21	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	06:23	05:42	00:41	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	06:14	05:56	00:18	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	04:45	04:42	00:03	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 3: Rekenresultaten op 21 april in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	07:27	07:27	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	06:29	06:29	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	05:30	05:31	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	04:53	04:53	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	05:18	05:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	05:43	05:19	00:24	bestaand en toekomstig voldoen
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	06:12	05:21	00:51	bestaand en toekomstig voldoen
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	05:34	04:26	01:08	bestaand en toekomstig voldoen
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	07:27	07:27	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	07:27	07:27	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	06:35	06:36	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	05:48	05:48	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	05:52	05:42	00:10	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	06:05	05:40	00:25	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	06:23	05:40	00:43	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	06:42	05:40	01:02	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 4: Rekenresultaten op 21 juni in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	08:14	08:14	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	08:31	08:31	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	08:33	08:32	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	07:42	07:41	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	06:56	06:56	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	06:27	06:27	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	06:14	06:14	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	06:33	06:33	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	08:14	08:14	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	08:31	08:31	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	08:35	08:34	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	08:35	08:34	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	08:04	08:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	07:30	07:30	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	07:03	07:02	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	07:04	07:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 5: Rekenresultaten op 21 augustus in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	07:30	07:30	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	06:37	06:37	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	05:39	05:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	04:56	04:56	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	05:15	05:15	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	05:42	05:22	00:20	bestaand en toekomstig voldoen
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	06:10	05:22	00:48	bestaand en toekomstig voldoen
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	05:41	04:34	01:07	bestaand en toekomstig voldoen
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	07:30	07:30	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	07:30	07:30	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	06:46	06:45	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	05:52	05:51	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	05:55	05:49	00:06	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	06:05	05:42	00:23	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	06:22	05:42	00:40	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	06:40	05:42	00:58	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 6: Rekenresultaten op 21 september in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	04:37	04:38	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	04:05	04:06	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	04:15	04:15	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	05:03	05:03	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	05:43	05:24	00:19	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	06:10	05:38	00:32	bestaand en toekomstig voldoen
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	05:00	04:37	00:23	bestaand en toekomstig voldoen
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	02:38	02:47	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	05:30	05:20	00:10	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	05:00	04:48	00:12	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	05:00	04:48	00:12	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	05:06	05:05	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	05:43	05:24	00:19	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	06:22	05:38	00:44	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	06:27	05:53	00:34	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	04:26	04:59	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 7 : Rekenresultaten op 21 oktober in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
3a	Dr Sacharovlaan 17-bg	0,75	03:20	03:20	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4a	Dr Sacharovlaan 19-bg	0,75	04:05	04:05	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5a	Dr Sacharovlaan 21-bg	0,75	04:36	04:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6a	Dr Sacharovlaan 23-bg	0,75	04:27	04:35	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
7a	Dr Sacharovlaan 25-bg	0,75	04:33	04:31	00:02	bestaand en toekomstig voldoen
8a	Dr Sacharovlaan 27-bg	0,75	02:33	01:45	00:48	bestaand voldoet en toekomstig voldoet niet
9a	Dr Sacharovlaan 29-bg	0,75	01:36	01:17	00:19	bestaand en toekomstig voldoen niet
10a	Dr Sacharovlaan 31-bg	0,75	01:28	01:31	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
3b	Dr Sacharovlaan 17 2e verd.	6,75	04:05	04:05	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
4b	Dr Sacharovlaan 19 2e verd.	6,75	04:05	04:05	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
5b	Dr Sacharovlaan 21 2e verd.	6,75	04:49	04:49	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
6b	Dr Sacharovlaan 23 2e verd.	6,75	05:05	05:03	00:02	bestaand en toekomstig voldoen
7b	Dr Sacharovlaan 25 2e verd.	6,75	04:53	05:01	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
8b	Dr Sacharovlaan 27 2e verd.	6,75	04:56	04:57	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
9b	Dr Sacharovlaan 29 2e verd.	6,75	03:36	03:17	00:19	bestaand en toekomstig voldoen
10b	Dr Sacharovlaan 31 2e verd.	6,75	02:17	02:04	00:13	bestaand en toekomstig voldoen

Bijlage IV Resultaten berekening woningen Molenwerfstraat

Bijlage IV – Rekenresultaten gezinswoningen Molenwerfstraat 5-23

Tabel 1: Rekenresultaten op 19 februari in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	02:41	02:41	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	03:28	03:28	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	03:37	03:37	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	03:35	03:35	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	03:35	03:35	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	01:32	01:32	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	04:49	04:49	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	04:52	04:52	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	04:24	04:18	00:06	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	04:18	04:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 2: Rekenresultaten op 21 maart in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	03:23	03:24	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	04:21	04:21	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	04:30	04:30	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	03:47	03:47	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	04:18	04:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	04:17	04:17	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	03:39	03:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	04:14	04:14	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	05:40	05:16	00:24	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	05:43	05:08	00:35	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	05:41	05:08	00:33	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	05:59	05:37	00:22	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	05:54	05:47	00:07	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	05:54	05:54	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 3: Rekenresultaten op 21 april in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningstuur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	05:10	05:10	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	05:25	05:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	05:25	05:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	05:25	05:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	05:10	05:10	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	05:10	05:10	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	04:50	04:50	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	07:12	07:12	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	06:52	06:51	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	06:54	06:54	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	06:39	06:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	06:39	06:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	06:39	06:34	00:05	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 4: Rekenresultaten op 21 juni in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningstuur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	06:47	06:46	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	06:04	06:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	06:44	06:44	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	06:18	06:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	06:29	06:29	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	06:29	06:29	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	06:14	06:14	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	05:29	05:29	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	07:44	07:44	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	07:45	07:45	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	07:49	07:49	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	08:04	08:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	08:04	08:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	08:04	08:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 5: Rekenresultaten op 21 augustus in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	05:18	05:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	05:04	05:04	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	05:27	05:28	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	05:27	05:28	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	05:27	05:28	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	05:13	05:13	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	05:15	05:16	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	04:54	04:55	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	07:23	07:23	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	06:55	06:55	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	06:56	06:56	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	06:44	06:43	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	06:44	06:43	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	06:44	06:43	00:01	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 6: Rekenresultaten op 21 september in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling ≥ 2:00 [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstige situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	03:20	03:20	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	04:24	04:23	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	04:34	04:34	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	04:16	04:16	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	04:22	04:22	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	04:22	04:22	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	04:08	04:09	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	04:18	04:18	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	05:52	05:35	00:17	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	05:45	05:17	00:28	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	05:45	05:12	00:33	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	05:58	05:35	00:23	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	05:58	05:45	00:13	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	05:58	05:53	00:05	bestaand en toekomstig voldoen

Tabel 7: Rekenresultaten op 21 oktober in bezonningsuren

ID	Blok / Woning	Hoogte boven maaiveld [meter]	Bezonningsduur [uu:mm]		Afname bezonning [uu:mm]	Lichte TNO-norm Beoordeling $\geq 2:00$ [uu:mm]
			Bestaande situatie	Toekomstig e situatie		
11	Molenwerfstraat 5-bg	0,75	02:45	02:46	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
12a	Molenwerfstraat 7-bg	0,75	03:32	03:33	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13a	Molenwerfstraat 9-bg	0,75	03:42	03:42	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14a	Molenwerfstraat 11-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
15a	Molenwerfstraat 17-bg	0,75	03:40	03:40	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16a	Molenwerfstraat 19-bg	0,75	03:39	03:39	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
17a	Molenwerfstraat 21-bg	0,75	00:00	00:00	00:00	bestaand en toekomstig voldoen niet
18	Molenwerfstraat 23-bg	0,75	01:35	01:34	00:01	bestaand en toekomstig voldoen niet
12b	Molenwerfstraat 7-2e verd.	6,75	04:49	04:49	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
13b	Molenwerfstraat 9-2e verd.	6,75	05:07	05:07	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
14b	Molenwerfstraat 11-2e verd.	6,75	05:07	05:07	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
15b	Molenwerfstraat 17-2e verd.	6,75	05:02	05:02	00:00	bestaand en toekomstig voldoen
16b	Molenwerfstraat 19-2e verd.	6,75	04:47	04:46	00:01	bestaand en toekomstig voldoen
17b	Molenwerfstraat 21-2e verd.	6,75	04:24	04:25	00:00	bestaand en toekomstig voldoen