

Gatwickstraat 11
1043 GL AMSTERDAM

T +31 (0)88-5152505
E info@cauberg Huygen.nl
www.cauberg Huygen.nl

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

Notitie 05765-51730-02a

**Second opinion op notitie van Peutz bv
(ref. LL/LA/O 16209-3-NO)**

**inzake de mogelijke hinderlijke lichtreflectie veroorzaakt door
zonnepark Kambroek te Hernen**

Datum	Referentie	Behandeld door
7 augustus 2019	05765-51730-02a	

Deze notitie betreft een second opinion op de notitie van Peutz bv (ref. LL/LA/O 16209-3-NO) inzake de mogelijke hinderlijke lichtreflectie veroorzaakt door zonnepark Kambroek te Hernen (verder in het rapport – zonnepark). In deze notitie zijn per onderdeel van de notitie van Peutz opmerkingen gemaakt.

1 Inleiding

Peutz b.v. heeft een onderzoek uitgevoerd naar het mogelijk optreden van hinderlijke lichtreflecties door PV installaties van het zonnepark te Kambroek 5 op de woningen rondom het plan. In de notitie van Peutz is niet concreet omschreven welke woningen in de beoordeling zijn meegenomen: in welke richtingen en op welke afstand vanaf het zonnepark. Eventuele lichthinder op de automobilisten op de wegen (o.a. A50) of op luchtvaart is niet onderzocht. Gezien de oriëntatie van de panelen ten opzichte van de weg is op voorhand een hinderlijke reflectie voor automobilisten niet uitgesloten.

2 Hinderlijkheid van reflecties

Peutz stelt dat er geen wetgeving of richtlijnen in Nederland bestaan met betrekking tot lichthinder van PV installaties. Dat klopt maar wil niet zeggen dat er geen beoordelingskader ter beoordeling van lichthinder door lichtschittering voorhanden is. In de Duitse richtlijn met betrekking tot lichthinder door lichtschittering van PV panelen (Licht-Leitlinie, &8)¹ worden grenswaarden voor de duur van de lichtschittering gesteld die gelijk is aan 30 minuten per dag en 30 uur cumulatief per jaar.

Deze Duitse normering geeft de volgende richtlijnen ten aanzien van de beoordeling:

- gebouwen binnen een straal van 100 m van het zonnepark en grotere afstanden indien er een groot zonnepark wordt ontwikkeld. Echter, de norm geeft niet aan wanneer een park als groot te beschouwen is;
- gebouwen ten westen en oosten van het zonnepark;
- gebouwen ten noorden van het zonnepark indien PV panelen horizontaal zijn opgesteld;
- gebouwen ten zuiden van het park indien PV panelen verticaal zijn geplaatst (bijv. op de gevels);
- beoordeling ter plaatse van verblijfsruimtes (woonkamer, slaapkamer, studiekamer...) en buitenruimten met verblijfskwaliteit.

¹ Leitlinie des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Licht-Leitlinie) (2014)

Op basis van de Duitse richtlijn zouden gebouwen ten oosten en westen van het zonnepark en gebouwen die zich binnen een straal van 100 m van het zonnepark bevinden, onderzocht moeten worden, aangezien in die situaties significante lichthindersituaties kunnen optreden. Omdat het zonnepark in Hernen relatief groot is (ca. 11 ha/110.000 m²) kunnen ook de richtreflecties op grotere afstanden dan 100 m als hinderlijk ervaren worden.

De prestatie indicator die in het rapport van Peutz wordt gebruikt ten behoeve van de beoordeling is gesimplificeerd. Peutz heeft onderzocht of er überhaupt een kans op enige reflectie ontstaat. De resultaten worden niet getoetst aan een mate van hinder (grenswaarde) zoals volgt uit bovengenoemde Duitse richtlijn.

3 Uitgangspunten en opzet van het onderzoek

Het softwarepakket Radiance is gebruikt voor het onderzoek. Deze software wordt wereldwijd toegepast voor lichtsimulaties (kunstlicht en daglicht) in zowel onderzoeksinstellingen als gespecialiseerde bedrijven. Echter, zijn er geen uitgangspunten gegeven van het opgestelde model (zoals geometrische en fysische randvoorwaardes, formules). Er is geen informatie gegeven over de omvang van het model (afstand vanaf zonnepark), of de aanwezige hoogteverschillen in het maaiveld in het model zijn meegenomen en of het terrein als vlak oppervlak gemodelleerd is.

Door het ontbreken van deze uitgangspunten is het onderzoek niet controleerbaar op een juiste beschouwing van de lokale situatie en is daarmee tevens niet reproduceerbaar.

Er zijn 4 data in het jaar onderzocht: 21 december, 21 februari, 21 april en 21 juni. Deze data als representatief aangemerkt voor de verschillende seizoenen in het jaar, ook voor het najaar. Echter voor de woning op Kampreek 5 en eventueel de woningen ten oosten en westen van het zonnepark kan 21 maart meer maatgevend zijn voor de optredende lichtreflecties. Door de lage zonstand in de vroege ochtend en in de late avond ten oosten en ten westen, kunnen op deze dag meer lichtreflecties optreden in de richting van deze woningen ten opzichte van andere onderzochte data. Nu deze datum in het onderzoek en beoordeling ontbreekt is niet de worst case situatie beschouwd.

Behalve een overzicht van de gemodelleerde geometrie, wordt er geen beschrijving van de opstelling van de PV panelen in het zonnepark gegeven. Er is geen informatie over de afmetingen, hoogte, oriëntatie en hellingshoek van PV modules en de omvang van het zonnepark als zijn geheel gegeven. Enige beschrijving hiervan is opgenomen in het Ontwerpbesluit omgevingsvergunning². Hieruit blijkt dat de panelen onder een hellingshoek van 15 graden worden geïnstalleerd met west en oost oriëntatie (in rijen van noord naar zuid), zonder zonnevolgsysteem. Bij aanleg van het zonnepark wordt het maaiveld niet hoger dan 7,5 m (+ NAP) gelegd. Onduidelijk is of de modelering van het simulatiemodel met deze uitgangspunten overeenkomt. Door het ontbreken van deze uitgangspunten is het onderzoek niet controleerbaar op een juiste beschouwing van de lokale situatie en is daarmee tevens niet reproduceerbaar.

Er is geen reflectiewaardes van PV panelen benoemd in het Ontwerpbesluit. In onderzoek van Peutz b.v. is uitgegaan van PV panelen met "spiegelend" oppervlak. Over het algemeen ligt de reflectiviteit van zonnepanelen onder 10% voor invalhoeken kleiner dan 70 graden. Bij grotere invalhoeken representatief voor lage zonnestand kan een reflectiviteit van 60% bereikt worden³. Indien er met "spiegelend" oppervlak een reflectiviteit van circa 100% wordt bedoeld, is het uitgangspunt van Peutz worst case maar dit is niet controleerbaar in de uitgangspunten van het onderzoek.

² OV 20180391

³ Yellowhair J, Ho CK (2015) Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts

De woningen zijn schetsmatig gemodelleerd. Er is geen rekening gehouden met de woningindeling, belangrijke verblijfsruimtes zowel binnen als buiten, die voor het onderzoek en beoordeling van de hinder van belang zijn.

4 Resultaten

Woningen in Hernen

Gezien het feit dat de woningen in Hernen ten zuiden en zuidwesten van het zonnepark zijn, kunnen lichthinderlijke situaties in de vroege ochtend in hoge zomertijd voorkomen. Er wordt vermeld dat er geen lichtreflecties ontstaan richting deze woningen voor de vier representatieve data. Gezien voorgaande conclusies dat de uitgangspunten niet controleerbaar en de berekeningen niet reproduceerbaar zijn kan deze conclusie niet worden onderschreven.

Er zijn grafisch resultaten weergegeven voor mogelijke reflecties richting de grond voor de vier representatieve data. Aanvullend wordt vermeld dat de berekeningen zijn uitgevoerd voor relevante geveldelen, waarvoor ook het aantal uren met reflecties berekend is. In de notitie is niet weergegeven welke gevels van welke woningen zijn onderzocht en hoe hoog deze gevels in werkelijkheid zijn. Ook zijn de rekenresultaten lastig te interpreteren, gezien de beperkte toelichting. Er zijn geen resultaten voor de gevels van de woningen in Hernen gepresenteerd.

Recreatiewoningen De Groene Heuvels ten noorden van het zonnepark

Het wordt gesteld dat deze woningen mogelijk in de winter last zouden krijgen van de mogelijke reflecties veroorzaakt door de lage stand van de zon vanuit het zuiden. De resultaten van de reflectieduur worden grafisch weergegeven voor zuidgevels voor de winterdagen 21 december en 21 februari. Deze figuren zijn niet leesbaar vanwege de gehanteerde schaal. Er wordt geconcludeerd dat in de winterperiode op de begane grond en de eerste verdieping van deze woningen lokaal 5 tot 15 minuten lichthinder aanwezig kan zijn door de lichtreflecties. Deze conclusie kan niet op basis van de gepresenteerde resultaten worden gecontroleerd en onderschreven. Verder blijft onduidelijk voor welke vakantiewoningen deze resultaten zijn geconstateerd en op basis van welke resultaten.

Woning Kampbroek 5

De grafische resultaten voor deze woning worden voor vier representatieve data weergegeven. Er wordt geconcludeerd dat op 21 april op de begane grond en de eerste verdieping er 10 tot 20 minuten lichtreflectie optreden. Het is onduidelijk op basis van welke resultaten dit wordt geconcludeerd. In de figuren zijn ook gele arceringen aanwezig, die volgens de legenda overeenkomt met meer dan 1 uur lichtreflectie. Conclusie is daarmee afwijkend van de gepresenteerde resultaten. Op basis van de gepresenteerde resultaten is er gedurende meer dan 1 uur sprake van hinder.

5 Conclusies

Er wordt door Peutz geconcludeerd dat de reflectieduur richting de onderzochte woningen beperkt is:

- er is geen lichthinder voor de woningen gelegen in Hernen ten zuiden en zuidwesten van het park;
- er is beperkte lichthinder voor woningen op Kampbroek 5 en de recreatiewoningen De Groene Heuvels.

Het onderzoek bevat echter geen uitgangspunten van de uitgevoerde berekeningen die daardoor niet controleerbaar en reproduceerbaar zijn. Niet uitgesloten is dat met een correcte beschouwing van de lokale situatie (maaiveldhoogtes, opstellingshoogte en montage van panelen, beoordelingslocatie en maatgevende datums) gedurende langere tijd lichthinder optreedt bij meerdere woningen dan nu is vastgesteld.

In het onderzoek wordt een subjectieve beoordeling gegeven van de optredende reflectieduur per dag en de hinderlijkheid hiervan. Dat er geen Nederlandse richtlijn is voor beoordeling van lichthinder wil niet zeggen dat er geen onderzoek gedaan is op basis waarvan de mate van hinder kan worden vastgesteld. De Duitse richtlijnen van Licht-Leitlinie stellen grenswaarden aan de reflectieduur per dag en cumulatieve reflectietijd per jaar. Niet uitgesloten is dat bij een reproduceerbare en volledige beschouwing van de situatie ter plaatse deze grenswaarden worden overschreden en daarmee een reële kans op lichthinder ten gevolge van reflecties aanwezig is.

Cauberg Huygen B.V.

Bijlage(n)

Bijlage I – Notitie LL/LA/O 16209-3-NO, Peutz b.v.

Bijlage I – Notitie LL/LA/O 16209-3-NO, Peutz b.v.

Notitie

betreft: Lichtreflectie Zonnestroominstallatie Kampbroek 5 Hernen
datum: 22 mei 2019
referentie: LL/LA//O 16209-3-NO
van:
aan: Zonel Energy

1 Inleiding

In opdracht van Zonel Energy, is een onderzoek verricht aan het mogelijk optreden van hinder door reflecties ten gevolge van het realiseren van een zonnestroominstallatie aan de Kampbroek te Hernen, gemeente Wijchen. Het voornemen bestaat 46.664 zonnepanelen te installeren op een terrein nabij de A50. Er is daarbij aandacht besteed aan met name reflecties richting de woningen in de omgeving van het plan. Het onderzoek vindt plaats op verzoek van omwonenden.

Het optreden van de reflecties is onderzocht middels berekeningen met het pakket Radiance. Met behulp van een combinatie van Radiance en een binnen Peutz ontwikkeld script is de locatie en de tijdsduur van reflecties op het maaiveld en de relevante gevels.

2 Hinderlijkheid van reflecties

Binnen Nederland bestaat er geen wetgeving die het optreden van de hinderlijkheid van reflecties formeel beschrijft of regels geeft voor de maximale duur dat hinderlijke reflecties mogen optreden. Wel zijn er redelijk objectieve regels waarmee vast gesteld kan worden of reflecties hinderlijk zijn.

Bij het beoordelen van de visuele waarneming is de luminantie [cd/m^2] van oppervlakken van belang. De luminantie is een functie van de opvallende lichtstroom en de reflecterende eigenschappen van een materiaal. Over het algemeen wordt onze aandacht getrokken door vlakken in ons blikveld met de hoogste helderheid. De luminanties van verschillende vlakken in ons blikveld dienen binnen een zekere verhouding te liggen (zgn. luminantiecontrast) bij voorkeur in stappen met een factor 3, omdat de visuele waarneming anders verstoord wordt. Vlakken met een lage luminantie worden dan als te donker ervaren en vlakken met een hoge luminantie als te helder. Als maximum verhouding, die na een verandering van blikrichting optreedt, is een factor 30 à 40 nog juist door de menselijke visuele waarneming te verwerken. Naarmate het verlichtingsniveau waaraan het oog is geïmagineerd, hoger wordt, is het visuele systeem minder tolerant voor luminantiesprongen; er dient dan een maximale factor van 30

aangehouden te worden. Luminanties groter dan 5000 cd/m^2 worden zondermeer als hinderlijk ervaren en kunnen zelfs gepaard gaan met pijngewaarwording.

In dit geval wordt er gekeken naar reflecties van zonlicht op zonnepanelen. De intensiteit van de reflecties is afhankelijk van de het gebruikte materiaal en de hoek waaronder de zon wordt gereflecteerd. Gezien de luminantie van de zon (meer dan 100.000 cd/m^2) zal een speculaire (directe) reflectie van de zon op de glasoppervlakken echter vrijwel altijd hinderlijk zijn als deze in het blikveld van de kijker komt. Daarbij komt dat bij reflecties op een schuin oppervlak de reflectie van de zon uit een kleinere hoogte heeft dan de hoogte waarop de zon zelf staat, waardoor deze sneller hinderlijk is. Tenslotte is het natuurlijk zo, dat als de zon niet schijnt, er ook geen speculaire reflecties van het zonlicht zullen zijn.

3 Uitgangspunten

Teneinde een representatief beeld te krijgen van de mogelijk optredende reflecties door het jaar heen, is onderzoek verricht voor een viertal data in het jaar, met name 21 december en 21 februari (winter situatie), 21 april (voorjaar/najaar) en 21 juni (zomer). Door de symmetrie van de zonnebaan over het jaar zijn de genoemde data ook representatief voor de tweede helft van het jaar.

4 Opzet van het onderzoek

Teneinde de locatie en duur van reflecties te kunnen vast stellen, is een 3D model van panelen en de direct omringende bebouwing gemaakt. Dit model is geconverteerd naar een Radiance model. Met behulp van Radiance kan voor een gegeven datum en tijdstip de lichtintensiteit binnen het model bepaald worden. Door nu per tijdstip twee berekeningen uit te voeren, één waarbij de zonnepanelen wel aanwezig zijn, maar niet reflecteren en één waarbij de panelen spiegelen gemaakt en deze twee berekeningsresultaten met elkaar te vergelijken, is het mogelijk voor dat tijdstip de locatie van eventuele reflecties vast te stellen. Dit is gedaan voor de periode van zonsopgang tot zonsondergang, met een interval van 5 minuten. Vervolgens zijn al deze berekeningen gecombineerd tot één zogenaamde valse kleurenplaat per dag, waarin het aantal uur dat bijvoorbeeld een geveldeel reflecties krijgt is gevisualiseerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een bovenaanzicht en een aantal aanzichten op de van belang zijnde bebouwing, waarmee een goed beeld van de optredende reflecties te verkrijgen is. Gezien het feit dat speculaire reflecties op de panelen snel als hinderlijk ervaren zullen worden, is daarbij niet gekeken naar de intensiteit van de reflecties. Wel is voor de hinderlijkheid van groot belang of deze in het blikveld van de kijker ligt.

Een overzicht van de gemodelleerde geometrie is weergegeven in figuur 4.1. De woningen rond het plan zijn daarbij schetsmatig gemodelleerd.

f4.1 Overzicht van de gemodelleerde geometrie



5 Resultaten

5.1 Bovenaanzicht

Voor een eerste indruk van de richtingen waarin mogelijke reflecties optreden is de reflectieduur naar de grond in een bovenaanzicht bepaald voor de verschillende maanden. De resultaten zijn weergegeven in figuren 5.1 tot en met 5.4.

Uit de resultaten blijkt dat de woningen ten zuiden van de zonnestroominstallatie geen last zullen hebben van reflecties van de panelen.

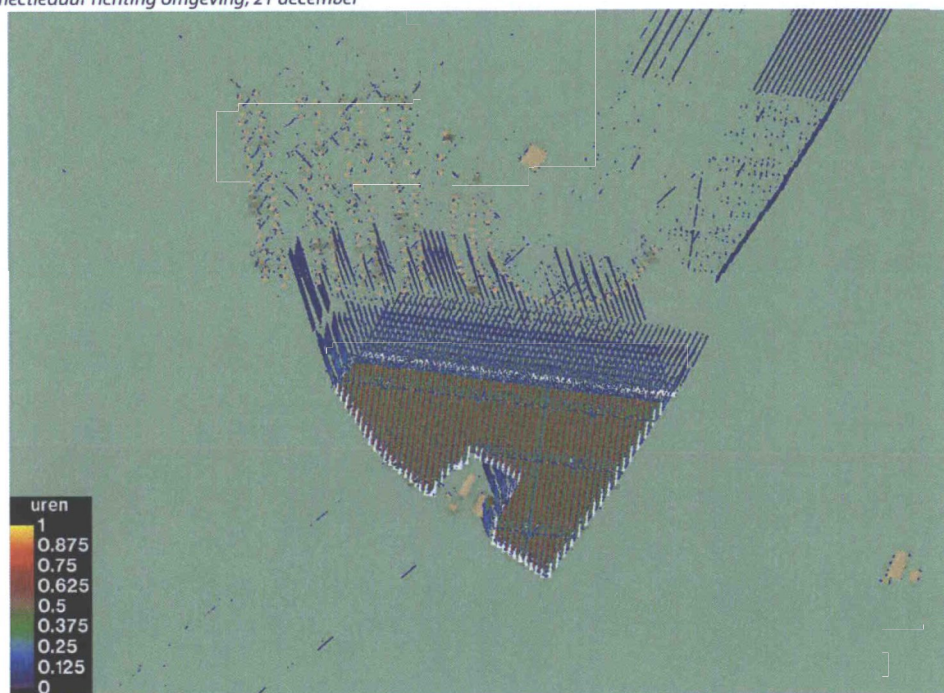
De recreatiewoningen in het vakantiepark ten noorden van de installatie hebben in de winter mogelijk last van reflecties.

De woning die aan de rand van de installatie (Kampbroek 5) staat wordt voor het grootste deel van het jaar afgeschermd door de omringende stallen.

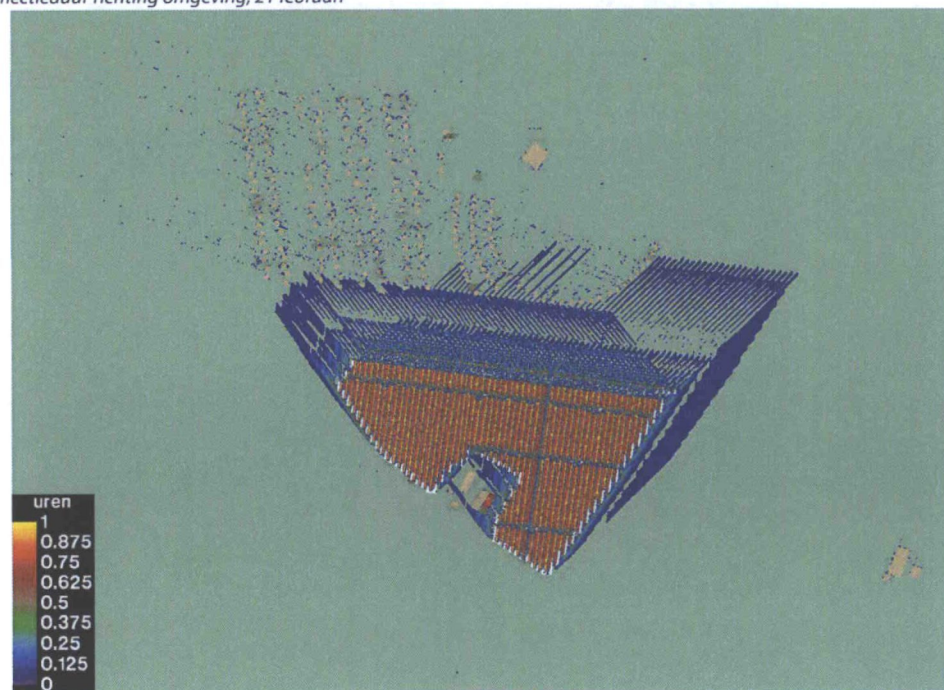
De woningen ten oosten en westen van de installatie liggen op een dermate grote afstand van het project dat de tijd dat er mogelijke reflecties te verwachten zijn ver onder de gebruikte tijdstap van 5 minuten ligt.

Op basis van de resultaten van het bovenaanzicht zijn berekeningen uitgevoerd aan de reflecties naar de woning tussen de panelen en het park ten noorden van de installatie.

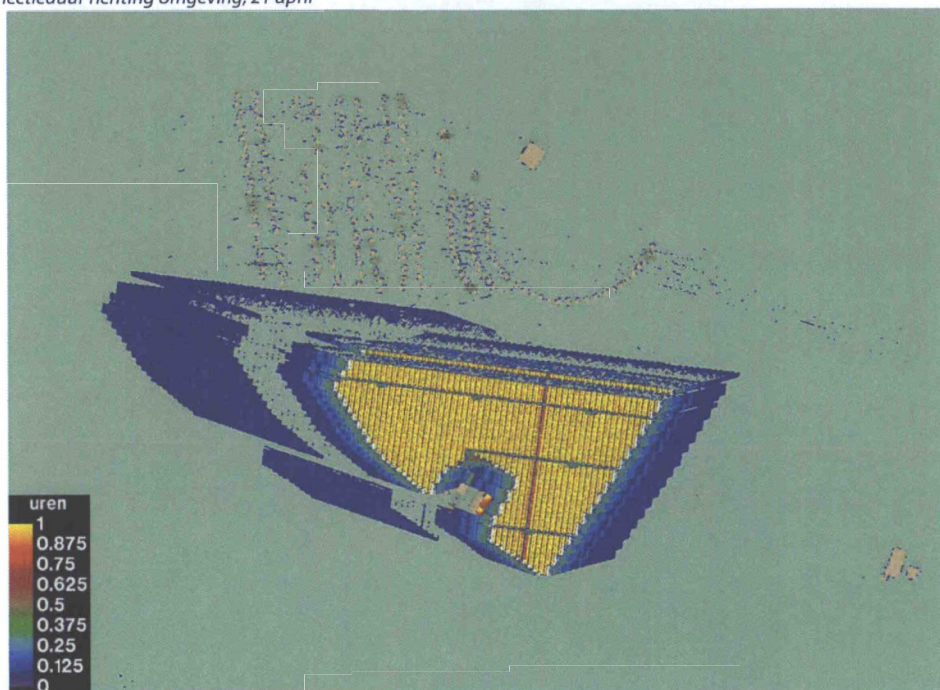
f5.1 Reflectieduur richting omgeving, 21 december



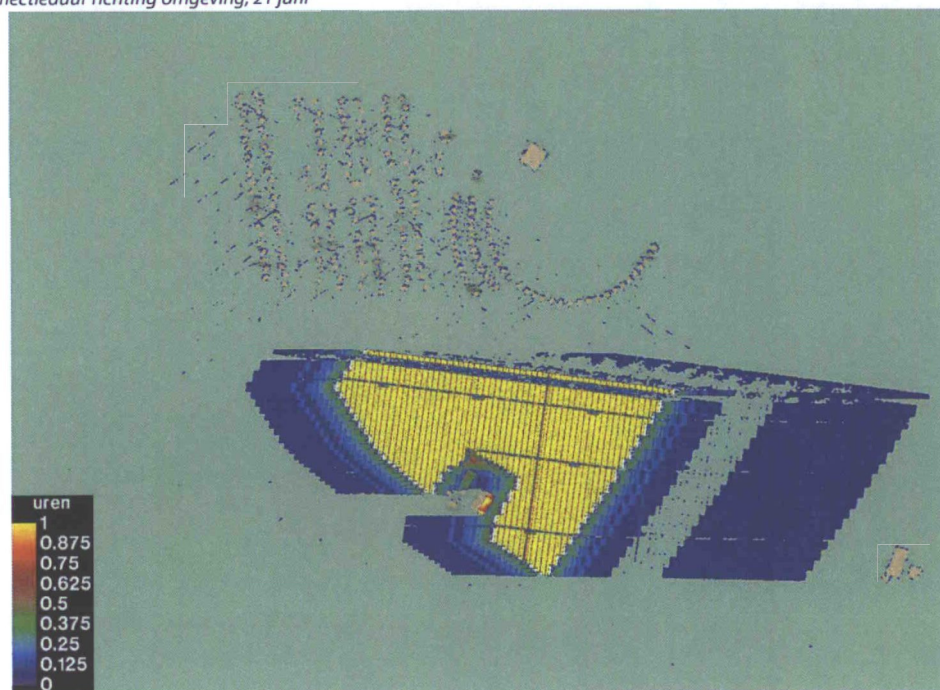
f5.2 Reflectieduur richting omgeving, 21 februari



f5.3 Reflectieduur richting omgeving, 21 april



f5.4 Reflectieduur richting omgeving, 21 juni

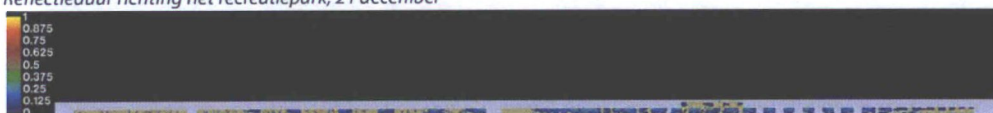


5.2 Reflectieduur richting het recreatiepark

De reflectieduur richting de gevels van het park ten noorden van de installatie is bepaald voor de eerder genoemde data. De resultaten zijn weergegeven in figuren 5.5 en 5.6. Voor het gemak zijn de woningen vereenvoudigd gemodelleerd, waarbij een uniforme hoogte van 6 meter is aangehouden voor de gehele woning.

Uit de resultaten blijkt dat de reflectieduur op de gevels het dichtst bij de installatie in de winterperiode op de begane grond beperkt blijft tot ca. 5 minuten per dag, op de eerste verdieping lokaal ca. 15 minuten, terwijl er in de zomerperiode in het geheel geen reflecties mogelijk zijn.

f5.5 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 december



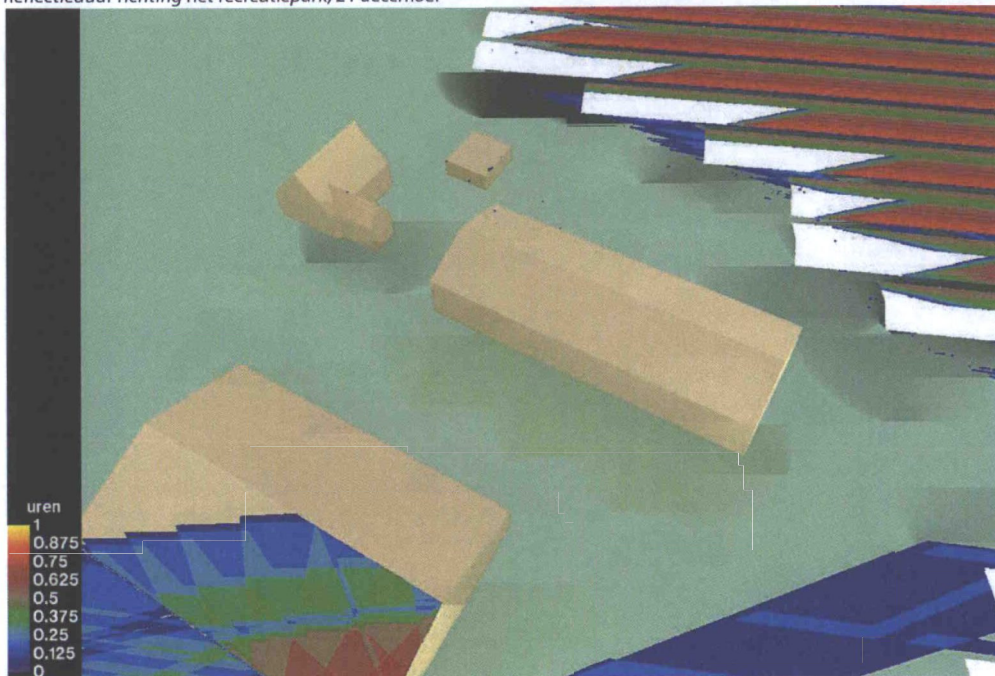
f5.6 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 februari



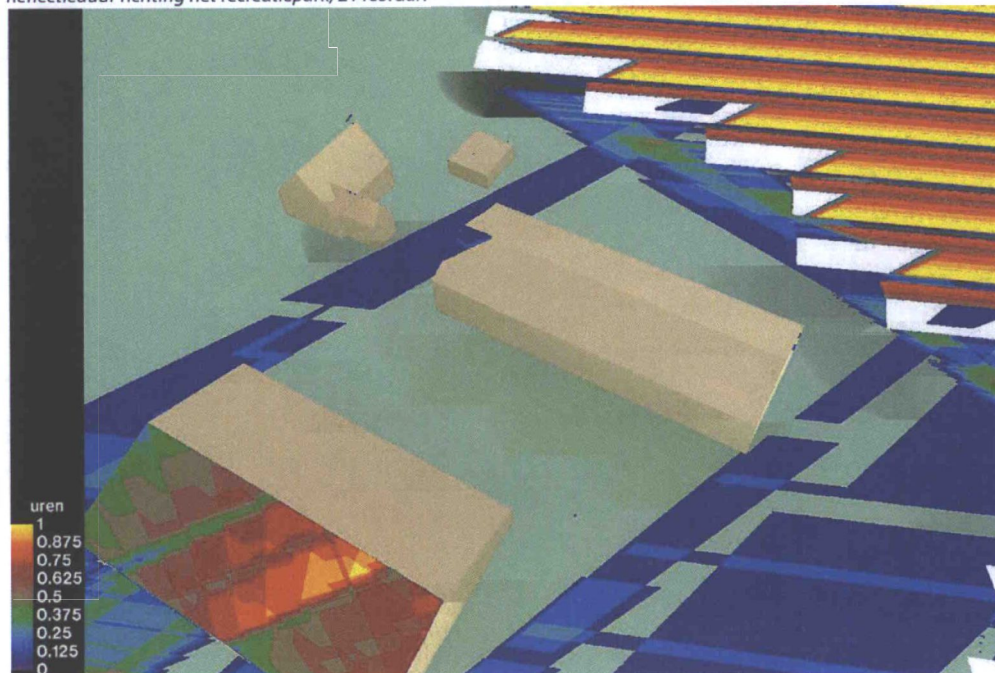
5.3 Reflecties richting woning tussen de panelen

Mede dankzij de afschermende werking van de schuren is de reflectie duur richting de woning aan de rand van de installatie beperkt. In december zijn er geen reflecties te verwachten en op 21 februari raken de reflecties de woning net niet. Op 12 april is er op een deel van de gevel een mogelijke reflectieduur van 5 tot 10 minuten op de begane grond, ca. 20 minuten op de hogere delen van de woning.

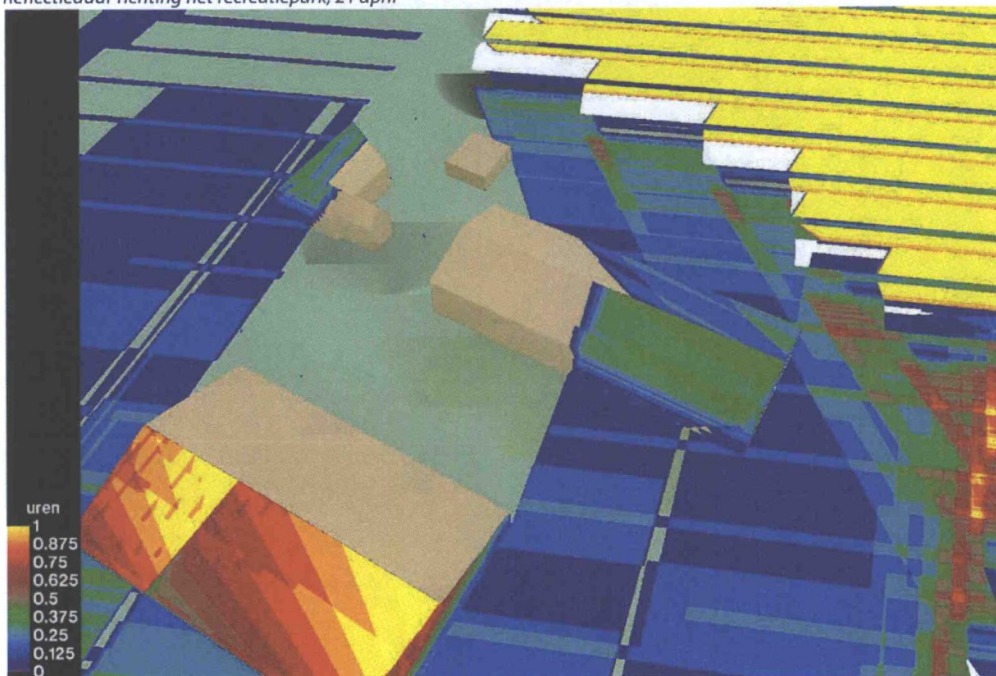
f5.7 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 december



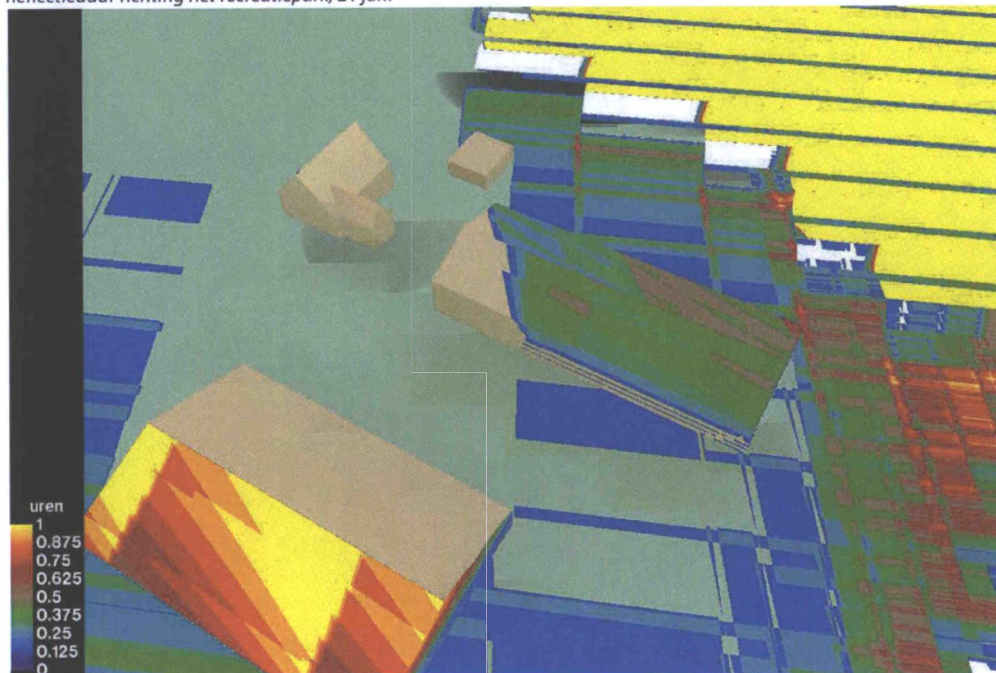
f5.8 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 februari



f5.9 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 april



f5.10 Reflectieduur richting het recreatiepark, 21 juni



6 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Zonel Energy, is een onderzoek verricht aan het mogelijk optreden van hinder door reflecties ten gevolge van het realiseren van een zonnestroominstallatie aan de Kampbroek te Hernen, gemeente Wijchen. Er is daarbij gerekend aan reflecties richting de woningen in de omgeving van het plan.

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat de reflectieduur richting de woningen beperkt is. Op de woning aan de rand van de installatie (Kampbroek 5) is een deel van het jaar lokaal ca. 20 minuten een reflectie mogelijk, op de begane grond maximaal 10 minuten. Voor de overige woningen in de omgeving zijn reflecties verwaarloosbaar.

Deze notitie bevat 9 pagina's

Mook,

