omgevingsvergunning

Zonneveld - IJsseloord 2, Arnhem

Gemeente Arnhem

BURO SRO

stedenbouw + ruimtelijke ordening + ontwikkelingsmanagement

Planstatus:	*definitief*
Plan identificatie:	*NL.IMRO.0202.ROBZonIJsseloord2-C001*
Datum:	*26-01-2022*
Contactpersoon Buro SRO:	*Dhr. J. van Nuland & Dhr. R. van den Heuvel*
Kenmerk Buro SRO:	*SR210367*
Opdrachtgever:	*IJsseloord2 Projectontwikkeling B.V.*

Buro SRO
't Goylaan 11
3525 AA Utrecht
030-2679198
www.buro-sro.nl

BTW nummer:	NL8187.16.071.B01
KvK nummer:	30232281
Rabobank rekeningnummer:	NL44.RABO.0142.1540.24 t.n.v. Buro SRO B.V. te Utrecht

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Ligging plangebied 5
1.3 Geldend bestemmingsplan 6
1.4 Leeswijzer 7
2 Planbeschrijving 8
2.1 Huidige situatie 8
2.2 Toekomstige situatie 9
3 Beleid en regelgeving 13
3.1 Nationaal beleid 13
3.2 Provinciaal beleid 14
3.3 Gemeentelijk beleid 15
4 Milieu- en omgevingsaspecten 18
4.1 Milieueffectrapportage 18
4.2 Water 19
4.3 Archeologie en cultuurhistorie 20
4.4 Bodem 21
4.5 Geluid 22
4.6 Lichtreflectie 22
4.7 Luchtkwaliteit 24
4.8 Ecologie 25
4.9 Milieuzonering 27
4.10 Externe veiligheid 27
4.11 Parkeren en verkeer 29
5 Economische uitvoerbaarheid 31
6 Maatschappelijke uitvoerbaarheid 32

Bijlagen bij toelichting

Bijlage 1. Uitslag transportindicatie, 1-12-2020
Bijlage 2. Quickscan flora en fauna, 24-2-2021
Bijlage 3. AERIUS-berekening, 24-2-2021
Bijlage 4. Overzichtstekening, 21-1-2022
Bijlage 5. Visie de Bult, 16-11-2021
Bijlage 6. Inrichtingsplan ecologie, 21-1-2022
Bijlage 7. Reflectierapport Zonnepark De Bult, 9-12-2021
Bijlage 8. Detail/uitsnede Rijnhert, 21-1-2022
Bijlage 9. Doorsnede/detail wandelpad, 21-1-2022

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Initiatiefnemer is voornemens om op de voormalige stortplaats 'De Bult' op bedrijvenpark IJsseloord 2 in Arnhem een zonnepark in de vorm van een veldopstelling te realiseren. De gronden van de planlocatie zijn in het geldende bestemmingsplan 'IJsseloord II', vastgesteld door de raad van de gemeente Arnhem op 19 februari 1996, voorzien van de bestemming 'Groen'. Binnen deze bestemming is een zonnepark niet mogelijk, waardoor het initiatief niet past in het geldende bestemmingsplan.

De locatie is reeds eerder in gemeentelijk beleid aangewezen als potentiële locatie voor de ontwikkeling van een zonnepark. Tevens is er door netbeheerder Liander een positieve transportindicatie afgegeven (zie bijlage 1 Uitslag transportindicatie).

Door middel van een omgevingsvergunning buitenplanse afwijking, artikel 2.12, lid 1, sub a, onder 3 Wabo, kan afgeweken worden van het bestemmingsplan en kan het zonnepark mogelijk gemaakt worden. Er dient in dit geval een uitgebreide voorbereidingsprocedure gevolgd te worden waar een ruimtelijke onderbouwing onderdeel van is. Voorliggende ruimtelijke onderbouwing dient als onderbouwing van de voorgenoemde afwijking van het geldende bestemmingsplan.

1.2 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen op 'de Bult' op het bedrijventerrein IJsseloord 2 in de gemeente Arnhem. De planlocatie is kadastraal bekend als de gemeente Arnhem, sectie T, met gedeeltes van de percelen 3002, 4803 en 4666.

Op de navolgende afbeeldingen zijn de globale ligging en begrenzing van het plangebied weergegeven.



Globale ligging plangebied, rood omcirkeld (bron: ruimtelijkeplannen.nl)



Globale begrenzing plangebied, rood omkaderd (bron: ruimtelijkeplannen.nl)

1.3 Geldend bestemmingsplan

Het plangebied ligt binnen de plangrenzen van het geldende bestemmingsplan 'IJsseloord II', vastgesteld door de raad van de gemeente Arnhem op 19 februari 1996.

Navolgende afbeelding toont een uitsnede van de verbeelding van het geldende bestemmingsplan 'IJsseloord II' met het plangebied in het rood omkaderd.



Uitsnede geldende bestemmingsplan 'IJsseloord II', plangebied rood omkaderd (bron: ruimtelijkeplannen.nl)

Voor de gronden van het plangebied geldt de bestemming 'Groen'. De voor 'Groen' aangewezen gronden zijn uitsluitend bestemd voor de aanleg en instandhouding van groenvoorzieningen met de daarin eventueel opgenomen paden, inritten, watergangen, bebakening, verlichting, geluidwerende voorzieningen en dergelijke.

Daarnaast is ook 'artikel 18 aardgasleiding' van toepassing op het plangebied. Dit betekent dat de gronden in het plangebied alleen mogen gebruikt indien de belangen van de aardgasleiding niet worden geschaad en de veiligheid van op deze gronden aanwezige personen niet wordt geschaad. Zonder vrijstelling van burgemeester en wethouders is het volgende binnen een strook van 4m aan weerszijden van de hartlijn van de leiding niet toegestaan:

- het aanbrengen van gesloten wegdek;
- het wijzigen van het maaiveldniveau door ontgronding of ophoging;
- het verrichten van graafwerkzaamheden anders dan normaal spit- en ploegwerk;
- het aanbrengen van diepwortelende beplanting;
- het indrijven van voorwerpen in de grond;
- het permanent opslaan van goederen.

In 'artikel 23 lid 1' is een binnenplanse afwijkingsbevoegdheid opgenomen ten aanzien van kunstobjecten en andere bouwwerken van openbaar nut. De aan te brengen zonnepanelen kunnen mogelijk worden gekwalificeerd als bouwwerken van openbaar nut. Voor die bouwwerken geldt de binnenplanse vrijstelling van artikel 23 van de planregels.

De voorgenomen ontwikkeling is niet mogelijk binnen het geldende bestemmingsplan. Er wordt afgeweken van het geldende bestemmingsplan door middel van een omgevingsvergunning buitenplanse afwijking, artikel 2.12, lid 1, sub a, onder 3 Wabo.

Naast het bestemmingsplan 'Bedrijventerrein IJsseloord II' gelden voor de gronden van het plangebied de bestemmingsplannen 'Facetplan Parkeren', vastgesteld op 30 mei 2018 en 'Facetplan woningsplitsing en verkamering', vastgesteld op 28 oktober 2020.

Het doel van het bestemmingsplan 'Facetplan Parkeren' is om alle daarvoor in aanmerking komende bestemmingsplannen (zo ook IJsseloord II) te voorzien van een parkeerregeling. Het 'Facetplan woningsplitsing en verkamering' is voor deze ontwikkeling niet relevant.

1.4 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 de bestaande en toekomstige situatie in het plangebied beschreven. In hoofdstuk 3 is een beschrijving van het relevante nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid en de relevante wetgeving opgenomen. In hoofdstuk 4 wordt het project inhoudelijk op haalbaarheid getoetst aan de hand van het geldende beleid en de (milieu)wetgeving. De economische uitvoerbaarheid komt in hoofdstuk 5 aan bod en de maatschappelijke uitvoerbaarheid komt in hoofdstuk 6 aan de orde.

2 Planbeschrijving

2.1 Huidige situatie

Het plangebied bevindt zich op 'de Bult' op het bedrijvenpark IJsseloord 2. De Bult is een circa 30 meter hoge voormalige stortplaats en is circa 5 hectare groot. De Bult kent twee horizontale ringen die de geleding versterken. Op de planlocatie is voornamelijk gras aanwezig en het plangebied wordt dan ook gebruikt als grasland voor schapen. Op de top staat een groot beeldhouwwerk van een hert welke bereikt kan worden met een trap aan de noordwestzijde van de Bult. Verder is het plangebied grotendeels omringd door een heg. De Bult kan gezien worden als een landmark, dat vanuit de wijde omtrek en vanaf de A12 zichtbaar is.

Rondom het plangebied bevinden zich aan vrijwel alle zijden bedrijven, kantoorgebouwen of parkeerterreinen. Ten zuiden van het plangebied bevindt zich een waterberging met groen.

De navolgende afbeeldingen tonen de huidige situatie van de planlocatie.



Huidige situatie planlocatie vanaf de Meander in zuidelijke richting (bron: Google Streetview)



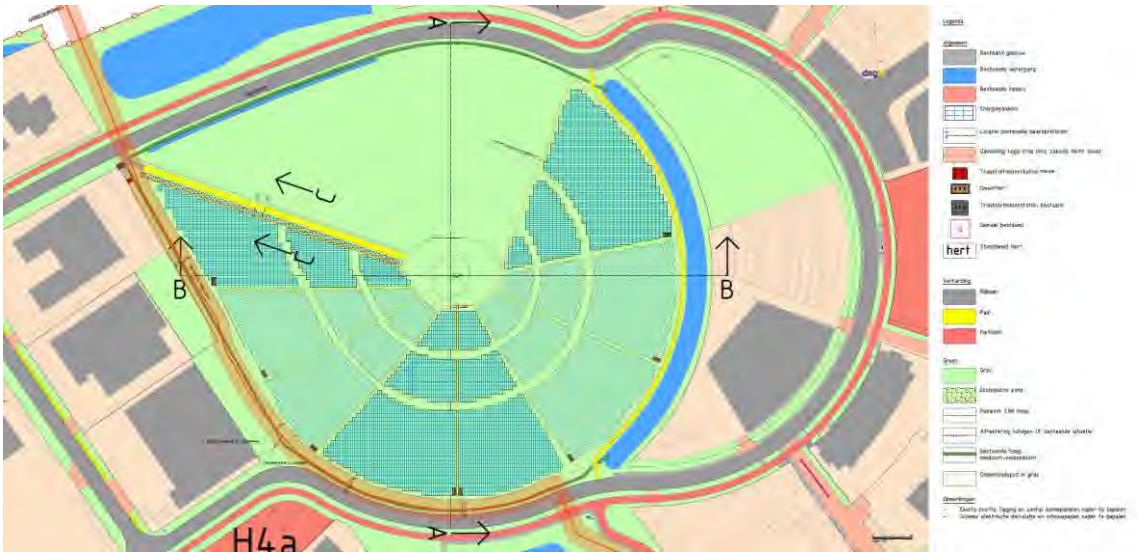
Impressie huidige situatie plangebied (bron: MMEPP)

2.2 Toekomstige situatie

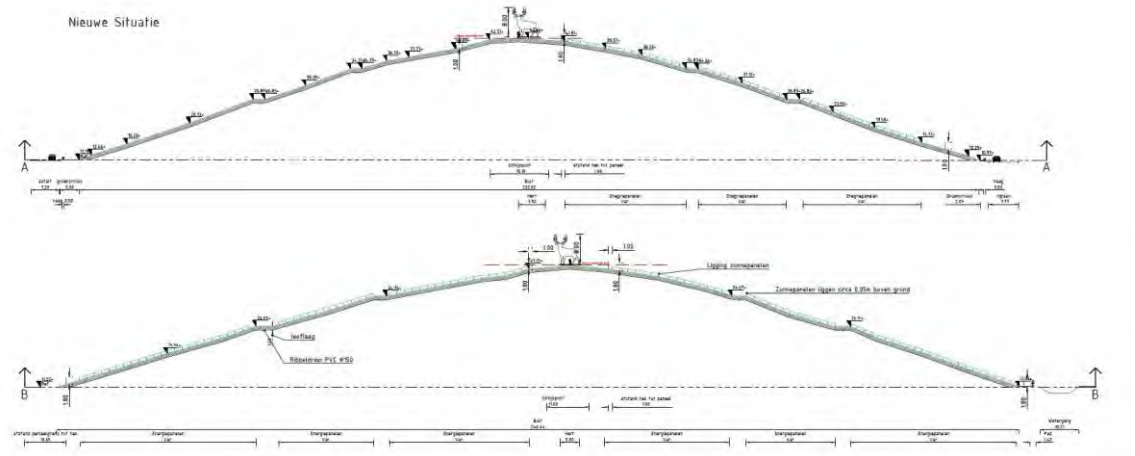
In de toekomstige situatie wordt op de planlocatie een zonnepark bestaande uit zonnepanelen in veldopstelling gerealiseerd. De zonnepanelen passen bij het duurzame karakter van IJsseloord 2. Op de Bult worden ca. 19.000 PV-panelen geplaatst, die samen goed zijn voor de duurzame energie opwekking voor ca. 1.250 woningen. De voormalige stortplaats 'De Bult' is circa 5 hectare groot, waarvan circa 4 hectare beschikbaar is voor het zonnepark. Hierbij wordt de noordzijde van de helling niet meegenomen omdat hier geen directe bezonning is. De noordzijde blijft gelijk aan de huidige situatie en blijft geschikt voor schapen om daar te grazen. In de visie voor de Bult van MMEPP (zie bijlage 5 Visie de Bult) wordt de inpassing uitgebreid toegelicht. Er kan gesteld worden dat er een vermogen tot 6 Mwp mogelijk is. Het exacte type zonnepanelen is nog niet bekend, wel wordt gestreefd naar een zo nieuw en efficiënt mogelijk type. De zonnepanelen worden uitgevoerd met smooth glass en een anti-reflectiecoating (ARC). Er wordt voor nu geen nieuwe verlichting aangelegd op de Bult.

De PV-panelen worden op metalen pinnen, voorzien van draagplaten, geplaatst. Het systeem behoeft geen fundering, en de diepte van de pinnen is ca. 40 cm. Tevens wordt gestreefd om de zonnepanelen 15 cm uit elkaar te plaatsen, zodat naast licht ook water onder de panelen kan komen. Hierdoor blijft de leeflaag onder de PV-panelen intact en blijft de waterhuishouding in stand. Er blijft ruimte onder de zonnepanelen voor groen zodat de groene verbindingszone in stand blijft. Onder de zonnepanelen kan een inheemse kruidenvegetatie ontwikkelen. Het onderhoud van het groen onder de panelen is afhankelijk van hoe het groen zich uiteindelijk ontwikkeld. Er wordt gestreefd om het groen te onderhouden door schapen te laten grazen, vandaar we tussen de zonnepanelen en de bodem circa 850 mm vrij houden op het laagste punt. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn dan kan een robotmaaier ingezet worden. Rondom de Bult is de beplanting reeds voorzien, deze zal intact blijven. Langs het hekwerk aan de noordzijde wordt een ecozone met natuurlijke beplanting gerealiseerd.

De navolgende afbeelding toont de inrichting van het plangebied. De overzichtstekening is tevens als bijlage 4 overzichtstekening toegevoegd.



Inrichtingstekening toekomstige situatie (bron: DAGNL.)



Doorsnede toekomstige situatie (bron: DAGNL.)

De herkenbaarheid en vorm van de Bult blijven gehandhaafd. De Bult vormt immers een beeldbepalend landmark voor de stad. Uit onderstaande impressies wordt tevens duidelijk hoe de toekomstige situatie er vanuit de lucht en vanuit ooghoogte uit ziet en dat deze landmark functie behouden blijft. De onderzijde van het Rijnhert komt boven de laatste rij PV-panelen uit, zoals is weergegeven in bijlage 8 (Detail/uitsnede Rijnhert, 21-1-2022). De geleding wordt benadrukt door de manier waarop de PV-panelen gemonteerd worden. De zonnepanelen zullen, voor de veiligheid, worden afgeschermd door een groene afscheiding dat bestaat uit de bestaande haag met daarachter een groen hek. Deze afscheiding zal zowel functioneel als visueel aantrekkelijk ogen en een integraal onderdeel zijn van het land art concept. Aan de oostzijde en de westzijde langs de trap en zonnepanelen wordt een hek op enige afstand en evenwijdig aan het voetpad geplaatst. Het hek wordt zo uitgevoerd dat het uitzicht richting de IJssel en haar uiterwaarden niet verstoord wordt. Tussen het pad en het hek wordt een ecologische zone van wilde grassen en seizoens bloemen aangelegd. Voor een verdere uitwerking van de afscheiding wordt verwezen naar pagina 14 van de visie voor de Bult (zie bijlage 5 Visie de Bult en bijlage 9 Doorsnede/detail wandelpad 21-1-2022). Aan de voet van de Bult, bij de treden omhoog, komt een informatiebord over de Bult en haar functie als “energieberg”.

Er is door GRAS advies (zie bijlage 6 Inrichtingsplan ecologie, 21-1-2022) geadviseerd hoe bij de inrichting van het plangebied bijgedragen kan worden aan de ecologische waarde en de biodiversiteit. Hiertoe is een ecologisch inrichtingsplan opgesteld. Voor het advies wordt verwezen naar de bijlage. De opgang naar het hert wordt aan de rechter kant voorzien van landschappelijke beplanting met een worteldiepte van maximaal 40cm. Het gaat om vlakgroeiende wortelbeplanting. Er wordt gekozen voor beplanting met een lange bloeiboog die zowel bijdragen aan het versterken van de biodiversiteit, vruchten leveren voor consumptie en recreatief aantrekkelijk zijn.

Bij zonnepanelen kan er door reflectie mogelijk schittering optreden. Tegenwoordig zijn de technologische ontwikkelingen met betrekking tot de schittering van zonnepanelen zover dat er minimaal sprake is van reflectie. Het glas wordt onder andere voorzien van een anti-reflectiecoating en is daardoor anti-reflectief, ook richting de directe omgeving. Hierdoor is de verwachting dat schittering van de zonnepanelen ofwel niet hinderlijk zal zijn ofwel helemaal zal verdwijnen voor het verkeer op de omliggende wegen. Hier wordt in toelichting paragraaf 4.6 lichtreflectie verder op ingegaan.

De navolgende afbeeldingen tonen een situatieschets en impressies van de toekomstige situatie. Voor aanvullende schetsen en impressie wordt verwezen naar de visie voor de Bult (zie bijlage 5 Visie de Bult).



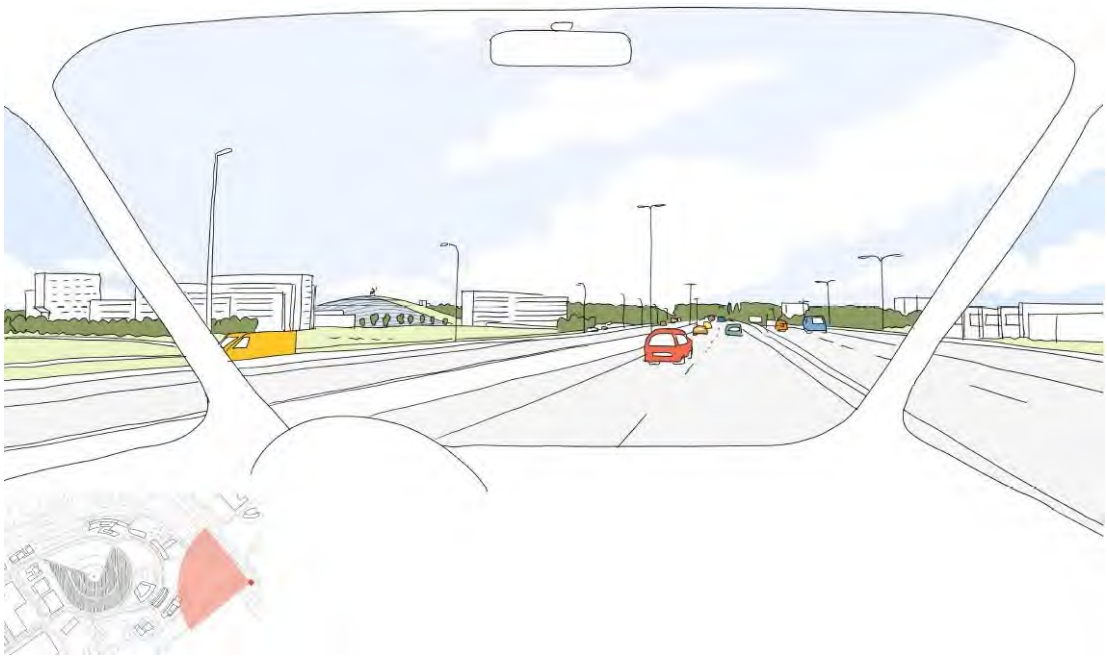
Situatieschets toekomstige situatie (bron: MMEPP)



Impressie toekomstige situatie (bron: MMEPP)



Impressie toekomstige situatie vanaf de Meander (bron: MMEPP)



Impressie toekomstige situatie vanaf de A12 (bron: MMEPP)

3 Beleid en regelgeving

3.1 Nationaal beleid

3.1.1 Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

Op 11 september 2020 is de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) in werking getreden. Deze visie bevat de hoofdzaken van het strategisch rijksbeleid voor de fysieke leefomgeving. Dit is een combinatie van beleid uit de bestaande beleidsdocumenten, met en zonder wettelijke grondslag, en nieuw strategisch beleid. De grote en complexe opgaven zoals klimaatverandering, energietransitie, circulaire economie, bereikbaarheid en woningbouw zullen Nederland gaan veranderen. De NOVI schrijft een toekomstperspectief met de ambities van het Rijk. In de NOVI zijn 21 nationale belangen met bijbehorende opgaven geformuleerd. Deze nationale belangen komen samen in vier prioriteiten:

1. ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;
2. duurzaam economisch groeipotentieel;
3. sterke en gezonde steden en regio's;
4. toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

Voor de vier NOVI-prioriteiten geldt steeds dat zowel voor de lange als de korte termijn maatregelen nodig zijn. Deze maatregelen dienen in de praktijk voortdurend op elkaar in te spelen. Bij de afweging van de belangen staat een evenwichtig gebruik van de fysieke leefomgeving centraal voor zowel de boven- als de ondergrond.

Planspecifiek
De NOVI is gezien de aard en omvang van het project niet specifiek van toepassing op het plangebied. Wel wordt er aangesloten op de ambities en belangen van het Rijk zoals klimaatadaptatie en energietransitie.

3.1.2 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

De wetgever heeft in de Wro, ter waarborging van de nationale of provinciale belangen, de besluitmogelijkheden van lagere overheden begrensd. Indien provinciale of nationale belangen dat met het oog op een goede ruimtelijke ordening noodzakelijk maken, kunnen bij of krachtens provinciale verordening respectievelijk bij of krachtens algemene maatregel van bestuur regels worden gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) zijn 14 nationale belangen opgenomen die in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) zijn herbevestigd. Voor deze belangen is het Rijk verantwoordelijk en wil het resultaten boeken. Buiten deze belangen hebben decentrale overheden beleidsvrijheid. Het Barro is op 30 december 2011 in werking getreden en op 1 oktober 2012, 1 juli 2014 en 1 juli 2016 op onderdelen aangevuld.

Planspecifiek
Het Barro is niet specifiek van toepassing op het plangebied.

3.1.3 Ladder voor duurzame verstedelijking

In het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is de verplichting opgenomen om in het geval van een nieuwe stedelijke ontwikkeling in de toelichting een onderbouwing op te nemen van nut en noodzaak van de nieuwe stedelijke ruimtevraag en de ruimtelijke inpassing. Hierbij wordt uitgegaan van de 'ladder voor duurzame verstedelijking'.

De 'stappen van de ladder' worden in artikel 3.1.6, leden 2 - 4 Bro als volgt omschreven:

2. De toelichting bij een bestemmingsplan dat een nieuwe stedelijke ontwikkeling mogelijk maakt, bevat een beschrijving van de behoefte aan die ontwikkeling, en, indien het bestemmingsplan die

ontwikkeling mogelijk maakt buiten het bestaand stedelijk gebied, een motivering waarom niet binnen het bestaand stedelijk gebied in die behoefte kan worden voorzien.

3. Indien in een bestemmingsplan als bedoeld in het tweede lid toepassing is gegeven aan artikel 3.6, eerste lid, onder a of b, van de wet kan bij dat bestemmingsplan worden bepaald dat de beschrijving van de behoefte aan een nieuwe stedelijke ontwikkeling en een motivering als bedoeld in het tweede lid eerst wordt opgenomen in de toelichting bij het wijzigings- of het uitwerkingsplan als bedoeld in dat artikel.
4. Een onderzoek naar de behoefte als bedoeld in het tweede lid, heeft, in het geval dat een bestemmingsplan als bedoeld in het tweede lid, ziet op de vestiging van een dienst als bedoeld in artikel 1 van de Dienstenwet en dit onderzoek betrekking heeft op de economische behoefte, de marktvraag of de beoordeling van de mogelijke of actuele economische gevolgen van die vestiging, slechts tot doel na te gaan of de vestiging van een dienst in overeenstemming is met een goede ruimtelijke ordening.

Planspecifiek

Stedelijke ontwikkeling

Conform artikel 1.1.1, eerste lid onder i van het Bro wordt onder een stedelijke ontwikkeling verstaan: een 'ruimtelijke ontwikkeling van een bedrijventerrein of zeehaventerrein, of van kantoren, detailhandel, woningbouwlocaties of andere stedelijke voorzieningen. Uit een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (23 april 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1442 (Wierden)) blijkt dat een ontwikkeling voldoende substantieel dient te zijn om als stedelijke ontwikkeling aangemerkt te kunnen worden. Wanneer een ontwikkeling voorziet in één van de andere in artikel 1.1.1, eerste lid onder i van het Bro genoemde stedelijke voorzieningen in de vorm van een terrein met een ruimtebeslag van meer dan 500 m², dient deze ontwikkeling in beginsel als een stedelijke ontwikkeling te worden aangemerkt. Het beoogde plan voorziet in de realisatie van een zonnepark met een oppervlakte van ca. 50.000 m². Daarmee betreft het plan een toevoeging van een terrein met een ruimtebeslag groter dan 500 m² en wordt derhalve als een nieuwe stedelijke ontwikkeling aangemerkt. Onderstaand zal worden ingegaan op de ligging van het plangebied en de behoefte aan de beoogde ontwikkeling.

Bestaand stedelijk gebied

Het bestaand stedelijk gebied wordt volgens het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) als volgt gedefinieerd: *'bestaand stedenbouwkundig samenstel van bebouwing ten behoeve van wonen, dienstverlening, bedrijvigheid, detailhandel of horeca, alsmede de daarbij behorende openbare of sociaal culturele voorzieningen, stedelijk groen en infrastructuur'.* Het plangebied is gelegen op het bedrijventerrein bekend als het IJsseloord 2. Het gebied wordt intensief gebruikt voor bedrijfsactiviteiten. Er kan dan ook geconcludeerd worden dat het plangebied binnen bestaand stedelijk gebied ligt.

Behoefte

IJsseloord 2 is een bedrijventerrein met een duurzaam karakter en een groot aantal bedrijven. Hier past het duurzaam opwekken van energie goed bij. Tevens is er in Arnhem en Nederland een grote behoefte aan duurzame energie in het kader van het klimaatakkoord. In toelichting paragraaf 3.3.2 wordt verder ingegaan op de behoefte aan duurzame energie in Arnhem.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat voorgenomen ontwikkeling past binnen de ladder voor duurzame verstedelijking.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Omgevingsvisie Gelderland

De Omgevingsvisie Gaaf Nederland is vastgesteld op 19 december 2018. In de Omgevingsvisie staat een gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland centraal. De provincie Gelderland legt bij de uitoefening van haar taken de focus op een duurzaam, verbonden en economisch krachtig Gelderland. Met behulp van zeven ambities – op het terrein van energietransitie, klimaatadaptatie, circulaire economie, biodiversiteit, bereikbaarheid, economisch vestigingsklimaat en op het woon- en leefklimaat – wordt daaraan richting gegeven.

De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland bevat thematische visieschetsen. De schetsen zijn een grove schets van in het oog springende bestaande en nieuwe initiatieven, kansen, mogelijkheden en ontwikkelingen. De ambities die hieruit volgen zijn:

1. Energietransitie: van fossiel naar duurzaam.
2. Klimaatadaptatie: omgaan met veranderend weer.
3. Circulaire economie: sluiten van kringlopen.
4. Biodiversiteit: werken met de natuur.
5. Bereikbaarheid: duurzaam verbonden.
6. Vestigingsklimaat: Een krachtige, duurzame topregio!
7. Woon- en leefomgeving: dynamisch, divers, duurzaam.

Planspecifiek
Met name de ambitie 'energietransitie' is van toepassing op de voorgenomen ontwikkeling. De realisatie van een zonnepark draagt bij aan de transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energie. Tevens draagt de ontwikkeling bij aan het verduurzamen van de woon- en leefomgeving. De omgevingsvisie Gelderland vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

3.2.2 Omgevingsverordening Gelderland

Met een omgevingsverordening stelt de provincie regels aan bestemmingsplannen van gemeenten. De provincie Gelderland heeft op 24 september 2014 de Omgevingsverordening vastgesteld, die vervolgens op 18 oktober 2014 in werking is getreden. Deze Omgevingsverordening is partieel gewijzigd. Voor de beoordeling van het onderhavige bestemmingsplan is getoetst aan de geconsolideerde Omgevingsverordening Gelderland maart 2021. De provincie beschikt over een palet van instrumenten waarmee zij haar ambities realiseert. De Omgevingsverordening is er een van. De verordening voorziet ten opzichte van de Omgevingsvisie niet in nieuw beleid en is daarmee dus beleidsneutraal. De inzet van de verordening als juridisch instrument om de doorwerking van het provinciaal beleid af te dwingen is beperkt tot die onderdelen van het beleid waarvoor de inzet van algemene regels noodzakelijk is om provinciale belangen veilig te stellen of om uitvoering te geven aan wettelijke verplichtingen. De Omgevingsverordening richt zich net zo breed als de Omgevingsvisie op de fysieke leefomgeving in de Provincie Gelderland. Dit betekent dat vrijwel alle regels die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving opgenomen zijn in de Omgevingsverordening. Het gaat hierbij om regels op het gebied van ruimtelijke ordening, milieu, water, verkeer en bodem. De verwachting is dat de omgevingsverordening op termijn alle regels zal gaan bevatten die betrekking hebben op de fysieke leefomgeving.

Planspecifiek
Voor de voorgenomen ontwikkeling zijn geen specifieke regels uit de omgevingsverordening van toepassing. De omgevingsverordening Gelderland vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Structuurvisie Arnhem 2020-2040

Op 28 maart 2011 heeft de raad van de gemeente Arnhem de agenda vastgesteld voor de structuurvisie ‘Arnhem 2020 met doorkijk 2040’. De structuurvisie voor de stad biedt een strategisch kader voor ruimtelijke plannen op stedelijk niveau voor de lange termijn. De belangrijkste principes worden benoemd en uitgewerkt in een ruimtelijk ontwikkelingsperspectief. Het ruimtelijk ontwikkelingsperspectief voor de stad bestaat uit de volgende principes:

1. Herbronnen en herijken
2. Van eindplan naar koers
3. Van tweedeling naar drie-eenheid
4. Cyclisch en adaptief

5. Ondergrond en bovengrond
6. 'Chique en basic'
7. 'Mobiliteit en leefkwaliteit'

De ruimtelijke ontwikkelingsperspectieven worden uitgewerkt in verschillende thema's, waaronder 'Wonen'. De demografische toekomst van de stad kleurt in belangrijke mate het toekomstbeeld. Tot 2030 zal het inwonersaantal van Arnhem doorgroeien tot naar verwachting 160.000 inwoners. Daarbij zal de bevolkingsopbouw veranderen: vergrijzing zal sterk toenemen en het aantal eenpersoonshuishoudens in de stad zal sterk groeien. Zowel kwantitatief als kwalitatief zullen er veranderingen plaatsvinden. De toekomstige ruimtevraag zal binnen de bestaande stad worden opgelost.

Planspecifiek
Het plangebied van de beoogde ontwikkeling maakt deel uit van het koersgebied 'werklandschappen'. Daarbij wordt onder 'karakteristiek' en 'ontwikkelingsrichting en opgaven' de term 'Werkmilieu IJsseloord 2' genoemd. Hierin wordt aangegeven dat het bedrijventerrein IJsseloord 2 een hoogwaardig en duurzaam karakter kent. Tevens wordt als opgave onderscheiden: "een investering in zonnepanelen op de karakteristieke ‘bult’ op het terrein zou een wervend en duurzaam landmark voor het terrein neerzetten bij de stadsentree vanaf het Velperbroekcircuit". Daarom kan geconcludeerd worden dat de beoogde ontwikkeling van een zonnepark op de Bult in lijn is met de ambities uit de structuurvisie Arnhem 2020-2040.

3.3.2 New Energy Made in Arnhem 2020-2030

De doelstelling in het raadsprogramma ‘New Energy Made in Arnhem 2020 – 2030’ is om in 2030 34 kT CO_2 reductie te realiseren met behulp van wind- en zonne-energie opwekprojecten binnen de eigen gemeentegrenzen. Hiermee wordt naar de ambitie om in 2050 klimaatneutraal te zijn toegewerkt. Hierbij wordt tevens specifiek het gebruik van zonneparken bij het behalen van deze doelstellingen benoemt. Het doel is om met zonnevelden alleen in 2023 18 MWp (circa 20 hectare) aan energie op te wekken en in 2030 42 MWp (circa 45 hectare) aan energie op te wekken.

Planspecifiek
In het raadsprogramma 'New Energy Made in Arnhem 2020 - 2030' wordt het zonnepark in IJsseloord 2 genoemd. De beoogde realisatie van het zonnepark draagt bij aan de ambitie van de gemeente Arnhem om CO_2 reductie te realiseren en om de gestreefde hoeveelheid energie met zonneparken op te wekken. Daarmee kan gesteld worden dat de beoogde ontwikkeling aansluit bij het raadsprogramma 'New Energy Made in Arnhem 2020 - 2030'.

3.3.3 Groenvisie Arnhem 2017-2035

Op 5 maart 2018 heeft de gemeenteraad van de gemeente Arnhem de Groenvisie 2017-2035 vastgesteld. De Groenvisie gaat over het Groen-blauw raamwerk, de stedelijke hoofdgroenstructuur, vertaald in doelen, ambities en ontwikkelopgaven. Dit Groen-blauw raamwerk van de stad bepaalt het gezicht van de stad en de aantrekkelijkheid van uiteenlopende woon- en recreatiemilieus. Het gaat daarbij om de waarden vanuit landschap, cultuurhistorie, ecologie, water en recreatief gebruik op gemeente en op particuliere terreinen.

Aan groen worden de laatste jaren steeds meer waarden en kwaliteiten toegekend. Zo ook aan het Arnhemse groen. Daarbij valt te denken aan gezondheid, klimaat (verminderen van hitte en van wateroverlast), milieu (verbeteren luchtkwaliteit), stadslandbouw, dierenwelzijn, toerisme en sport en bewegen. Het groen biedt ruimte voor een gezonde, leefbare, aantrekkelijke en daarmee ook toekomstbestendige woon- en werkomgeving.

De Groenvisie legt niet alleen het groen-blauw raamwerk vast, dus de stedelijke hoofdgroenstructuur, maar geeft ook richting aan het belang van groen in de wijken, zodat initiatieven de waarden van het groen (landschap, biodiversiteit, gezondheid, waterbuffering, koelte) niet aantasten maar juist versterken.

Zij vormt daarmee een basis voor de vertaling naar de (planologische) bescherming van waardevolle gebieden en waardevolle bomen in de bestemmingsplannen.

De visie zorgt voor een actualisatie van de Arnhemse regels met betrekking tot groencompensatie.

In de Groenvisie zijn nu de actuele Arnhemse regels groencompensatie 2017 opgenomen. Uitgangspunt blijft dat de totale groenbalans in de stad neutraal moet blijven of toeneemt. Moet er toch groen verdwijnen, dan wordt dat gecompenseerd. Eerst kwantitatief, dan kwalitatief en als laatste financieel. Bij financiële compensatie wordt de waarde van het groen en de boomopstanden gestort in het Groenfonds.

Het provinciale beleid met betrekking tot groencompensatie heeft betrekking op bos binnen het Gelderse Natuurnetwerk. Daar waar de provinciale compensatieregels gelden treden de gemeentelijke terug.

Planspecifiek
Bouwen in deze groene bestemming kan alleen, na zorgvuldige afweging van belangen. In dit geval gaat het om de afweging van groen, ecologisch effect ten opzichte van duurzaamheidsambities. Een zonneveld is een duurzaamheidsambitie. Deze ambitie is mogelijk als de groene en ecologische waarden ter plaatse vergroot worden. De voorgestelde maatregelen geven invulling daaraan.

Verder moeten de regels groencompensatie (groenvisie 2017) worden gehanteerd. Dit staat ook in het coalitieakkoord. Een strijdigheid op de bestemming wordt daar ook mee bedoeld, wat hier het geval is.

Dit betekent dat het oppervlak van het zonneveld moet worden gecompenseerd of dat de bestemming 'groen' blijft met een dubbelbestemming zodat het zonneveld kan worden gerealiseerd. Dit laatste is hier mogelijk. De ruimte onder de zonnevelden moet dan wel een groene en ecologische waardevolle invulling krijgen. Dit is het geval bij voorliggende ontwikkeling, zoals beschreven in toelichting paragraaf 2.2 en toelichting paragraaf 4.8. De regels groencompensatie zijn daarmee goed toegepast en de ontwikkeling past binnen de groenvisie.

4 Milieu- en omgevingsaspecten

4.1 Milieueffectrapportage

De milieueffectrapportage (m.e.r.) is een hulpmiddel om bij diverse procedures het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. Een m.e.r. is verplicht bij de voorbereiding van plannen en besluiten van de overheid over initiatieven en activiteiten van publieke en private partijen die belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben. De m.e.r. is wettelijk verankerd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. Naast de Wet milieubeheer is het Besluit m.e.r. belangrijk om te kunnen bepalen of bij de voorbereiding van een plan of een besluit de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. Bij toetsing aan het Besluit m.e.r. zijn er vier mogelijkheden:

a. het plan of besluit is direct m.e.r.- plichtig;
b. het plan of besluit bevat activiteiten uit kolom 1 van onderdeel D, en ligt boven de (indicatieve) drempelwaarden, zoals beschreven in kolom 2 ‘gevallen’, van onderdeel D. Het besluit moet eerst worden beoordeeld om na te gaan of er sprake is van m.e.r.-plicht: het besluit is dan m.e.r.-beoordelingsplichtig. Voor een plan in kolom 3 ‘plannen’ geldt geen m.e.r-beoordelingsplicht, maar direct een (plan-)m.e.r.-plicht;
c. het plan of besluit bevat wel de activiteiten uit kolom 1, maar ligt beneden de drempelwaarden, zoals beschreven in kolom 2 ‘gevallen’, van onderdeel D: er dient in overleg met de aanvrager van het bijbehorende plan of besluit beoordeeld te worden of er aanleiding is voor het uitvoeren van een m.e.r.-beoordeling (als sprake is van een besluit) of het direct uitvoeren van een m.e.r. (als sprake is van een plan). Deze keuze wordt uiteindelijk in het bijbehorende plan of besluit gemotiveerd;
d. de activiteit(en) of het betreffende plan en/of besluit worden niet genoemd in het Besluit m.e.r.: er geldt geen m.e.r.- (beoordelings)plicht.

Sinds 16 mei 2017 geldt er een directe werking van het Europees recht. Daarom is per 7 juli 2017 het gewijzigde Besluit m.e.r. in werking getreden. In de gewijzigde Besluit m.e.r. staat de nieuwe procedure voor de vormvrije m.e.r.-beoordeling. Voor elke aanvraag, waarbij een vormvrije m.e.r.-beoordeling aan de orde is, moet:

- Door de initiatiefnemer een aanmeldingsnotitie worden opgesteld;
- Het bevoegd gezag binnen 6 weken een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Dit besluit hoeft niet in de Staatscourant gepubliceerd te worden;
- De initiatiefnemer het (vormvrije) m.e.r.-beoordelingsbesluit bij de vergunningaanvraag voegen (Artikel 7.28 Wet milieubeheer).

De artikelen 7.16 tot en met 7.20a Wm zijn in de nieuwe wetgeving voor alle in het Besluit m.e.r. genoemde activiteiten van de D-lijst van toepassing.

Planspecifiek
Uit toetsing aan het Besluit m.e.r. volgt dat het besluit tot vaststelling van voorliggend initiatief valt onder mogelijkheid d. De activiteit(en) of het betreffende plan en/of besluit worden niet genoemd in het Besluit mer: er geldt geen mer- (beoordelings)plicht. Dit betekent dat het Besluit mer niet van toepassing is en dat er geen mer- (beoordelings)plicht geldt. Het opstellen van een aanmeldingsnotitie is derhalve niet noodzakelijk.

Het plangebied is momenteel bestemd als 'Groen'. Het voorgenomen plan omvat het plaatsen van zonnepanelen in een veldopstelling. Gezien de beperkte aard en omvang van deze ontwikkeling en de ligging van het plangebied in op een bedrijventerrein is bij het voorgenomen plan geen sprake van een stedelijk ontwikkelingsproject als bedoeld in kolom D 11.2 zoals bedoeld in het Besluit m.e.r. Evenmin is de

beoogde herontwikkeling te categoriseren als een landinrichtingsproject dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan (Besluit m.e.r., kolom D 9) of als de aanleg, wijziging of uitbreiding van een industrieterrein (Besluit m.e.r., kolom D 11.3). Een m.e.r. toets, al dan niet vormvrij, is niet noodzakelijk.

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling zijn de belangrijkste milieuaspecten waaronder bodem, luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid en ecologie in beeld gebracht in toelichting hoofdstuk 4. Tezamen met de overige hoofdstukken vormen deze paragrafen de zogenaamde aanmeldingsnotitie in het kader van het Besluit m.e.r. Geconcludeerd wordt dat er geen sprake is van een ontwikkeling die een forse invloed heeft op het milieu. Belangrijke milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. De huidige onderzoeken geven voldoende inzicht in de milieugevolgen voor een gewogen besluit omtrent dit uitwerkingsplan en een eventueel op te stellen m.e.r. Derhalve zal opstellen van een milieueffectrapportage geen verder inzicht verschaffen op de relevante milieuaspecten.

4.2 Water

Het aspect water is van groot belang binnen de ruimtelijke ordening. Door verstandig om te gaan met het water kan verdroging en wateroverlast (waaronder ook risico van overstromingen e.d.) voorkomen worden en de kwaliteit van het water hoog gehouden worden.

Uitgangspunt in het huidige beleid van gemeente, waterschap en provincie is dat planontwikkeling moet aansluiten bij een duurzaam integraal waterbeheer.

Dit betekent dat:
− negatieve verstoring van de grondwaterstanden en –stromingen niet toegestaan zijn om grondwateroverlast en/of verdroging op de locatie en het boven- en benedenstrooms gelegen gebied te voorkomen.
− maatregelen getroffen moeten worden ter voorkoming van (grond)watervervuiling.
− bij nieuwbouw het regenwater binnen het projectgebied afgekoppeld moet worden van de afvalwaterriolering.
− voldoende oppervlaktewater aanwezig is en op de goede locatie.
− het verhard oppervlak zoveel mogelijk beperkt wordt.
− het gebruik van uitloogbare materialen en chemische bestrijdingsmiddelen niet is toegestaan.
− ontwikkelingen moeten bijdragen aan het verminderen of beperken van wateroverlast.

Bij toename van verhard oppervlak is de aanleg van extra waterberging van belang om te voorkomen dat wateroverlast ontstaat. Het waterschap bepaalt aan de hand van normbuien hoeveel waterberging nodig is. De benodigde ruimte voor waterberging wordt berekend op basis van maatgevende regenbuien, de toename aan verhard oppervlak en de maximaal toelaatbare peilstijging in de watergangen.
Voor plannen met een toename aan verharding (tot 5.000 m² in stedelijk gebied) geldt de vuistregel: 436 m³ per hectare toegenomen verharding.

Planspecifiek
In de bestaande situatie bestaat vrijwel het gehele plangebied uit grasland en is vrijwel het gehele plangebied onverhard. De zonnepanelen worden boven de grond op een frame geplaatst. De bodem blijft onverhard (grasland). De PV-panelen worden op 15 cm uit elkaar geplaatst waardoor afwatering per paneel zal plaatsvinden. Het hemelwater dat op de zonnepanelen en het trafostation valt kan in zijn geheel vrij het grasland inzijgen waardoor voor de infiltratie geen verandering ontstaat t.o.v. de huidige situatie. Er wordt geen verharding toegevoegd met het beoogde initiatief. Watercompensatie is daarom niet aan de orde.

Waterkering
Aan de oostgrens van het plangebied is een kleine watergang met beschermingszone type 1 en 2 gelegen. Voor ingrepen binnen deze beschermingszone is een vergunning vereist.

Oppervlaktewater
Binnen het plangebied wordt geen oppervlaktewater gerealiseerd.

Grondwater
Bij het ontwerpen/realiseren van de beoogde ontwikkeling is het aspect grondwater niet relevant. De ontwikkeling heeft geen effect op de grondwaterstanden of -stromingen.

Afvalwatersysteem en hemelwater
Aansluiting op het afvalwatersysteem is niet relevant voor de beoogde ontwikkeling. Het hemelwater kan ter plaatse infiltreren of afstromen van de Bult.

Conclusie
De ontwikkeling heeft geen gevolgen voor de waterhuishouding.

4.3 Archeologie en cultuurhistorie

In 1992 is in Valletta (Malta) het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed (Verdrag van Malta) ondertekend. Het Verdrag van Malta voorziet in bescherming van het Europees archeologisch erfgoed onder meer door de risico's op aantasting van dit erfgoed te beperken. Per 1 juli 2016 is de Erfgoedwet ingegaan totdat de Omgevingswet in werking treedt. De Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Onder andere de Monumentenwet is hierin opgegaan. Op basis van de Erfgoedwet zijn mogelijke (toevals)vondsten bij het verrichten van werkzaamheden in de bodem altijd beschermd. Artikel 5.10 lid 1 van de Erfgoedwet stelt namelijk: 'Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij Onze Minister'.

Planspecifiek
Om het aspect archeologie te beoordelen is de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Arnhem geraadpleegd.



Uitsnede archeologische verwachtingskaart gemeente Arnhem (bron: gemeente Arnhem)

Uit deze verwachtingskaart blijkt dat er een hoge verwachtingswaarde geldt voor het plangebied. Dit zou betekenen dat er bij een ontwikkeling met een oppervlakte groter dan 200 m² en dieper dan 40 cm een onderzoek uitgevoerd moet worden. Een nieuwe verwachtingskaart is momenteel in ontwikkeling en hierop zal de verwachtingswaarde voor het plangebied verdwijnen. De reden hiervoor is dat het bodemarchief al grotendeels verloren is gegaan. Dit is het gevolg van saneringen en grootschalige kleiwinning die heeft

plaatsgevonden in de voorgaande eeuwen. Tevens wordt er bij de aanleg van de zonnepanelen slechts tot een diepte van 40 cm geboord en betreft de ondergrond een kunstmatig opgehoogde stortplaats. Daarom wordt uitgegaan van een lage verwachtingswaarde en wordt archeologisch onderzoek niet noodzakelijk geacht.

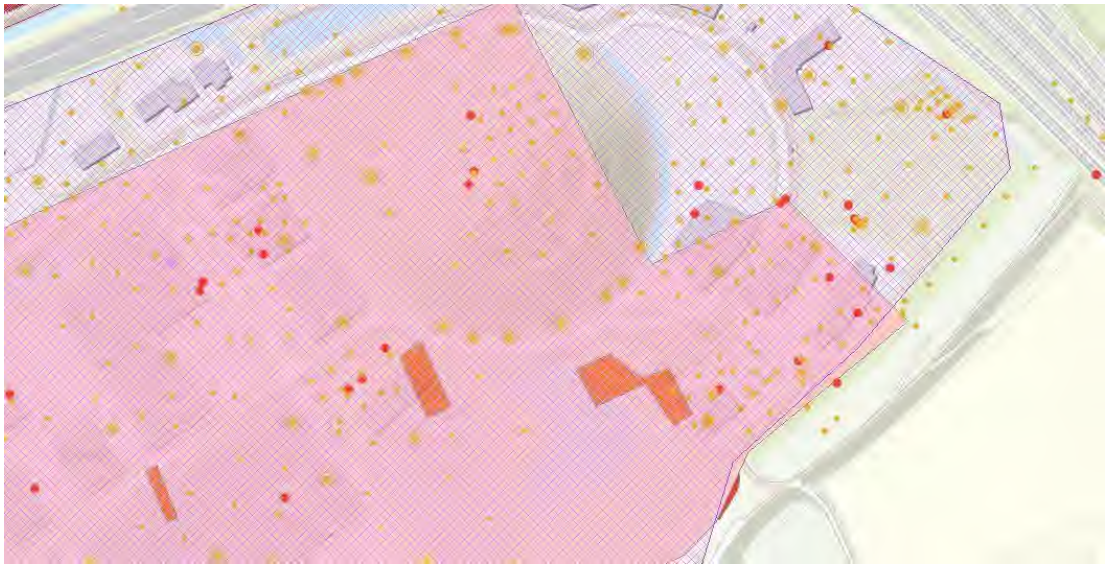
Conclusie
Geconcludeerd kan worden dat de aspecten archeologie en cultuurhistorie geen belemmeringen vormen voor de beoogde ontwikkeling. Mochten er tijdens de werkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen, dan worden de initiatiefnemer en de uitvoerder van de werkzaamheden op de wettelijke plicht dergelijke toevalsvondsten direct te melden bij de bevoegde overheid.

4.4 Bodem

Ten behoeve van een goede ruimtelijke ordening moet worden aangetoond dat de kwaliteit van de bodem en het grondwater in het plangebied in overeenstemming zijn met het beoogde gebruik. Dit is geregeld in de Wet bodembescherming. Ontwikkelingen kunnen pas plaatsvinden als de bodem waarop deze ontwikkelingen plaatsvinden geschikt is of geschikt is gemaakt voor het beoogde doel.

Bij een wijziging in gebruik is een bodemonderzoek slechts noodzakelijk, indien de wijziging tevens een wijziging naar een strenger bodemgebruik inhoudt. Bij een bestemmingswijziging die een gelijkblijvend of minder streng bodemgebruik oplevert, is de bodemkwaliteit in het kader van de bestemmingswijziging niet relevant en is bodemonderzoek niet noodzakelijk.

Planspecifiek
Voor het aspect bodem is de bodeminformatiekaart van de gemeente Arnhem geraadpleegd.



Uitsnede bodeminformatiekaart gemeente Arnhem (bron: gemeente Arnhem)

Het plangebied is tot 1964 als een stortplaats met huishoudelijk afval in gebruik geweest. Daarna is deze stortplaats multifunctioneel gesaneerd. Plaatselijk is er restverontreiniging aanwezig, te zien op de kaart als oranje vlakken. De Bult is gerealiseerd met saneringsgrond van een andere locatie. Daarom mogen er geen bodemingrepen dieper dan 50 cm gedaan worden. De fundering van de zonnepanelen gaat tot een diepte van 40 cm. Er zijn geen restverontreinigingscontouren aanwezig binnen het plangebied. Daarnaast wordt er ook geen wijziging naar een strenger bodemgebruik voorzien. Daarom wordt een bodemonderzoek niet nodig geacht.

Conclusie
Het aspect bodem vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

4.5 Geluid

De mate waarin het geluid, het woonmilieu mag belasten, is geregeld in de Wet geluidhinder (Wgh). De kern van de wet is dat geluidsgevoelige objecten worden beschermd tegen geluidhinder uit de omgeving. In de Wgh worden de volgende objecten beschermd (artikel 1 Wgh):

- woningen;
- geluidsgevoelige terreinen (bij algemene maatregel van bestuur als zodanig aangewezen terrein dat vanwege de bestemming of het gebruik daarvan bijzondere bescherming tegen geluid behoeft);
- andere geluidsgevoelige gebouwen (bij algemene maatregel van bestuur als zodanig aangewezen gebouw dat vanwege de bestemming of het gebruik daarvan bijzondere bescherming tegen geluid behoeft, niet zijnde een woning).

Het beschermen van deze geluidsgevoelige objecten gebeurt aan de hand van vastgestelde zoneringen. De belangrijkste geluidsbronnen die in de Wet geluidhinder worden geregeld zijn: industrielawaai, wegverkeerslawaai en spoorweglawaai.

Planspecifiek
Voorliggend plan voorziet niet in de realisatie van geluidgevoelige objecten zoals bedoeld in de Wet geluidhinder. Er wordt tevens geen nieuw geluidgezoneerd industrieterrein, een nieuwe weg of een nieuwe spoorweg mogelijk gemaakt. Daarmee is de Wet geluidhinder in het onderhavige geval niet relevant en is een akoestisch onderzoek niet vereist.

Conclusie
Er dient geconcludeerd te worden dat er geen belemmeringen zijn voor het aspect geluid.

4.6 Lichtreflectie

Bij zonnepanelen kan lichtreflectie optreden waardoor in sommige gevallen lichtreflectiehinder kan optreden. De hoeveelheid licht dat van een zonnepaneel af komt is ook afhankelijk van de oppervlakte reflectiviteit, bewolkingsgraad, geografische locatie, opstellingsvariant (grootte, hellingshoek, hoogte en oriëntatie) en tijd (jaar en dag). Niet alleen zonnepanelen maar ook bijvoorbeeld gras en bos reflecteren zonlicht. Of de reflectie tot hinder leidt is afhankelijk van de intensiteit en of er sprake is van diffuse straling of directe straling. Bij grasland is meer sprake van diffuse straling terwijl bij zonnepanelen meer sprake is van directe straling. Directe straling leidt tot een hogere intensiteit en dus een fellere reflectie van het licht.

Er zijn meerdere factoren die bepalen hoe de reflectie wordt ervaren:

- De intensiteit van de reflectie.
- De hoeveelheid achtergrondlicht.
- De positie van de reflectie in het gezichtsveld van de observeerder.
- De duur van de verlichting.

Richtlijnen lichtreflectie bij wegverkeer
Voor lichtreflectie bij wegverkeer zijn richtlijnen opgesteld door Rijkswaterstaat en TNO. Hierbij kan lichthinder in sommige gevallen leiden tot (tijdelijke) verblinding. Tijdelijke verblinding wordt door TNO gedefinieerd als een witte waas in de ogen waardoor de omgeving niet meer kan worden waargenomen. Hiertoe is een rekenmodel ontwikkeld dat de verblinding kwantificeert aan de hand van verblindings-/verlichtingssterkte, verblindingshoek, achtergrondluminantie en dynamische eigenschappen, zoals duur en knipperfrequentie. Er worden twee soorten verblinding onderscheiden: maskerende

verblinding (disability glare) en oncomfortabele verblinding (discomfort glare). Maskerende verblinding werpt een sluier (sluierluminantie) over het beeld waardoor het waarneembare contrast en daarmee de zichtbaarheid van objecten vermindert. Oncomfortabele verblinding veroorzaakt ongemak zonder daadwerkelijk het zicht te belemmeren. Rijkswaterstaat hanteert maskerende verblinding als toetsingscriterium.

Planspecifiek
Ten gevolge van het zonnepark kan mogelijk lichtreflectie optreden voor weggebruikers van de A12 en N325 en omliggende kantoren. De reflectiehinder is inzichtelijk gemaakt met een reflectiestudie (ROM3D, 9 december 2021, zie bijlage 7).

Verkeer
Bij dit onderzoek zijn eerst de observatiepunten gedefinieerd en de specificaties van het zonnepark vastgesteld. Hierbij gaat het om het type materiaal van de panelen, wel of geen anti-reflectiecoating, de hellingshoek, de ligging, de hoogte van de opstellingen en de oriëntatie van de opstellingen. De exacte uitgangspunten zijn in het onderzoek opgenomen. Vervolgens is gebruik gemaakt van de ForgeSolar tool voor de reflectiestudie.

De reflecties zijn berekend voor 4 routes rondom de bult, hier is de reflectie berekend voor zowel automobilisten als vrachtwagens. De routes zijn als volgt:

- Route 1: A12 richting Duitsland (beginnend daar waar de Bult zichtbaar wordt)
- Route 2: A12 richting Utrecht
- Route 3: N325 (vanuit Arnhem richting Duitsland)
- Route 4: Velperbroekcircuit west (Vanaf A12 naar N325 richting Arnhem)

Het onderzoek naar eventuele hinderlijke reflectie is uitgevoerd voor zonnepanelen van glad glas met anti-reflectiecoating, wat neer komt op een worst-case scenario. Wenselijk voor de verkeersveiligheid is dat alle reflectie in het groene bereik van de modeluitkomsten ligt, of dat er geen reflectie wordt waargenomen. Gele reflectie geeft kans op nabeelden en wordt daarom in dit onderzoek als hinderlijk beschouwd.

Op de routes over de N325, de A12 richting Duitsland en de westkant van knooppunt Velperbroek, van de A12 richting de N325 is geen hinderlijke reflectie voor automobilisten en vrachtwagenchauffeurs naar voren gekomen. Op de A12 richting Utrecht is er uit de berekeningen wel hinderlijke reflectie naar voren gekomen. Echter is de mate van hinder minimaal. In de modeluitkomsten is geen rekening gehouden met atmosferische verstrooiing en filtering door autoruiten. Door beide neemt de mate van hinder af waardoor de verwachting is dat de hinder ofwel niet hinderlijk zal zijn ofwel helemaal zal verdwijnen. De verwachting is dan ook dat ontstane hinder voor weggebruikers op de A12 richting Utrecht binnen de richtlijnen van een maximale verblindingstijd van 1.6 seconden bij 100 km/u zal blijven. Daarmee kan voldaan worden aan de richtlijnen van Rijkswaterstaat.

Kantoren
Zoals hierboven beschreven zijn er richtlijnen bekend voor lichtreflectie bij wegverkeer. Voor gebouwen zijn er geen richtlijnen opgesteld qua reflectiehinder zoals voor verkeer. Op verzoek van de opdrachtgever is er door ROM3D aanvullend onderzoek gedaan naar mogelijke hinder voor gebouwen. Het onderzoek is uitgevoerd voor 6 gebouwen en 2 kavels waarop gebouwen zullen worden gerealiseerd. Er is van een worst-case scenario uitgegaan qua reflectieprofielen van de zonnepanelen. Door technologische ontwikkelingen sinds de modellen zijn ontwikkeld en nieuwe ontwikkelingen naar de toekomst toe, is de verwachting dat de panelen minder zullen reflecteren dan waar er in het onderzoek van uit is gegaan.

Het gebouw op kavel H0 is het enige gebouw waar geen reflectie zichtbaar zal zijn. Voor de gebouwen op kavel H4A en Meander 1101 zal geen hinder ontstaan, omdat alle hinderlijke reflectie buiten kantooruren valt. Voor Meander 1051 valt ook alle hinder buiten kantooruren, met uitzondering van observatiepunt 3. Aan de noordkant, hoog in het gebouw is in de maand maart bij perfecte condities maximaal 1 uur per dag beginnend tussen 16.00 uur en 17.00 uur mogelijk hinder te ervaren van de reflectie.

Voor de andere gebouwen: Delta 1, Meander 725, Meander 861 en Meander 901, is er mogelijk (hinderlijke) reflectie waar te nemen. Deze is zowel binnen als buiten kantooruren waar te nemen. Of dit ook daadwerkelijk tot overlast leidt valt te bediscussiëren. Overlast en hinder zijn voor eenieder verschillend. In dit onderzoek is er sprake van hinder als er een kans is op het ontstaan van nabeelden. Echter, ten tijden van hinder op deze gebouwen komt het zonlicht uit dezelfde richting als de reflectie. Het zonlicht is vele malen sterker, en daardoor hinderlijker, dan de reflectie. Als er overlast ontstaat door de hinderlijke reflectie, dan is de kans groot dat er ook overlast is van het zonlicht. Als er maatregelen genomen zijn om het zonlicht te beperken, bijvoorbeeld middels zonwering op de ramen, dan is ook de reflectie niet zichtbaar en zal de reflectie niet meer tot hinder leiden. Ervan uitgaande dat daarvoor zonodig reeds maatregelen zijn getroffen, is er dan ook geen aanleiding om het project aan te passen.

Ook technologie staat niet stil. Door technologische ontwikkelingen zal minder licht gereflecteerd gaan worden. In dit onderzoek is uitgegaan van een worst-case scenario. Huidige zonnepanelen zullen hoogstwaarschijnlijk gunstiger optreden qua opbrengst en reflectie dan in het onderzoek vanuit is gegaan. In de toekomst zal dit nog meer verbeteren. Elk percentage gereflecteerd zonlicht is ook een percentage minder licht wat omgezet kan worden in energie. Als door toepassing van nieuwere technieken een hoger rendement behaald kan worden doordat meer zonlicht wordt opgenomen door de panelen, zal ook de hoeveelheid reflectie afnemen.

Conclusie
Geconcludeerd kan worden dat het aspect lichthinder geen belemmering vormt voor de voorgenomen ontwikkeling.

4.7 Luchtkwaliteit

In de Wet milieubeheer gaat paragraaf 5.2 over luchtkwaliteit. Deze paragraaf vervangt het Besluit Luchtkwaliteit 2005 en staat ook wel bekend als de ‘Wet luchtkwaliteit’. De Wet luchtkwaliteit introduceert het onderscheid tussen 'kleine' en 'grote' projecten. Kleine projecten dragen 'niet in betekenende mate' (NIBM) bij aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Een paar honderd grote projecten dragen juist wel 'in betekenende mate' bij aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Het gaat hierbij vooral om bedrijventerreinen en infrastructuur (wegen).

Wat het begrip 'in betekenende mate' precies inhoudt, staat in een de algemene maatregel van bestuur ‘Niet in betekenende mate bijdragen’ (Besluit NIBM). Op hoofdlijnen komt het erop neer dat 'grote' projecten die jaarlijks meer dan 3 % bijdragen aan de jaargemiddelde norm voor fijn stof en stikstofdioxide (1,2 µg/ m³) een 'betekenend' negatief effect hebben op de luchtkwaliteit. 'Kleine' projecten die minder dan 3 % bijdragen, kunnen doorgaan zonder toetsing. Dat betekent bijvoorbeeld dat lokale overheden een woonwijk van minder dan 1.500 huizen niet hoeven te toetsen aan de normen voor luchtkwaliteit. Deze kwantitatieve vertaling naar verschillende functies is neergelegd in de Regeling 'niet in betekenende mate bijdragen'. Een belangrijk onderdeel voor de verbetering van de luchtkwaliteit is het Nationale Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Binnen dit NSL, dat sinds 1 augustus 2009 in werking is, werken het Rijk, de provincies en gemeenten samen om de Europese eisen voor luchtkwaliteit te realiseren.

Planspecifiek
De voorgenomen ontwikkeling bestaat uit de ontwikkeling van een zonnepark met een oppervlakte van ca. 5 hectare. Het project is aan te merken als een project van 'niet in betekenende mate'. Toetsing van het aspect luchtkwaliteit is daardoor, op grond van artikel 4 van de Regeling NIBM, niet noodzakelijk.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is met behulp van de 'Atlas leefomgeving' gekeken naar de luchtkwaliteit in en rondom het plangebied. De achtergrondconcentraties over 2019 van fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) en stikstofdioxide (NO_2) nabij het plangebied bedragen respectievelijk maximaal 18,0 µg/m³, 10,0 µg/m³ en 26,0 µg/m³. Daarmee wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden van 40 µg/m³ voor fijnstof PM_{10} en stikstofdioxide en 25 µg/m³ voor fijnstof $PM_{2,5}$.

Het aspect luchtkwaliteit vormt geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van de voorgenomen ontwikkeling.

4.8 Ecologie

Bij ruimtelijke ingrepen dient rekening te worden gehouden met de natuurwaarden ter plaatse. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen gebiedsbescherming en soortenbescherming. Gebiedsbescherming kan volgen uit de aanwijzing van een gebied. Wat betreft soortenbescherming is per 1 januari 2017 de Flora- en faunawet samen met de Boswet en Natuurbeschermingswet vervangen door de Wet natuurbescherming (Wnb). Onder de Wet natuurbescherming vervallen de tabellen 1, 2 en 3 waarin de beschermde soorten zijn opgenomen. Tevens zijn er circa 200 soorten niet langer beschermd en worden enkele bedreigde soorten toegevoegd. De soortenbescherming binnen de Wet natuurbescherming is opgedeeld in de volgende beschermingsregimes: Vogelrichtlijnsoorten, Habitatrichtlijnsoorten en andere soorten. Voor alle beschermde soorten geldt een ontheffingsplicht. Het bevoegd gezag (de provincie) kunnen voor de soorten die zijn opgenomen in het 'beschermingsregime andere soorten' vrijstellingsbesluit nemen en hierin onderscheid maken tussen meer en minder strikt beschermde soorten.

Daarnaast geldt voor iedereen in Nederland altijd, dus ook los van het voorliggende beoogde ruimtelijke project, dat de zorgplicht nageleefd moet worden bij het verrichten van werkzaamheden. Voor menig soort geldt dat indien deze zorgplicht nagekomen wordt een bepaald beoogd project uitvoerbaar is.

Planspecifiek
Met het voorliggende plan wordt een zonnepark gerealiseerd op de Bult. In de huidige situatie is er hoofdzakelijk grasland aanwezig op de locatie van het plangebied. Er is een quickscan flora en fauna uitgevoerd, (GRAS Advies bv, Quickscan flora en fauna, 24 februari 2021, zie bijlage 2). De resultaten van de quickscan worden hieronder weergegeven. Aanvullend is er een aanvullende memo en ecologisch inrichtingsplan opgesteld (GRAS Advies, 21-1-2022, zie bijlage 6) welke eveneens hieronder wordt toegelicht.

Soortenbescherming
Vleermuizen-verblijfplaatsen en vleermuizen-vliegroute
De gebouwen in de directe omgeving van het project gebied bevatten mogelijk scheuren en gaten (zoals open stootvoegen) die geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Tevens vormen de gebouwen direct grenzend aan het project gebied mogelijk een functie als vliegroute voor vleermuizen. Gebruik van felle nachtelijke verlichting in de richting van deze gebouwen resulteert mogelijk in een verstoring van vleermuizen. Indien er tijdens de aanleg en het toekomstig gebruik geen felle nachtelijke verlichting op de gebouwen wordt gericht, is er van een verstoring op vleermuizen verblijfplaatsen en vliegroutes geen sprake, en is nader onderzoek naar beschermde vleermuizen en/of een ontheffingsaanvraag is niet benodigd.

Vogels
Het projectgebied is (onderdeel van) een leefgebied voor diverse zangvogels. Het is aannemelijk dat zangvogels de bomen en bosschages in de directe omgeving van het projectgebied gebruiken als broedlocatie. Verstoring van broedvogels kan voorkomen worden door de voorgenomen werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Indien dat niet mogelijk is, kan verstoring voorkomen worden door de bosschages niet te beschadigen tijdens het broedseizoen. Het broedseizoen is globaal aan te geven tussen 15 maart en 15 juli, afhankelijk van de weersomstandigheden. Eerdere en latere broedgevallen zijn ook beschermd conform de Wet natuurbescherming.

De aannemer behoudt te allen tijde zijn of haar zorgplicht: "De zorgplicht houdt in dat een ieder voldoende zorg in acht moet nemen voor de in het wild levende planten en dieren, alsmede voor hun directe leefomgeving. In praktijk betekent dit het a. voorkomen, b. beperken en c. ongedaan maken van schadelijke handelingen voor de natuur."

Gebiedsbescherming
De planlocatie maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied, het Natuurnetwerk Nederland, een Belangrijk weidevogelgebied of de Strategische reservering natuur en er zijn geen karakteristieke landschapselementen aanwezig. Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Rijntakken op ca. 225 m afstand en het plangebied wordt hiervan gescheiden door wegen en gebouwen. Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand (> 2,5 km) van het plangebied. Gelet op de beperkte impact van de ingreep en de reeds aanwezige mate van verstoring, is de toekomstige verstoring van soorten in Natura 2000-gebieden door licht en geluid als niet significant te beschouwen. Een substantieel, negatief effect van de voorgenomen ontwikkeling op de stikstofemissie en daarmee op Natura 2000-gebieden is aannemelijk, en dient nader onderzocht worden middels een AERIUS-berekening. Er is geen sprake van significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden, het aanvragen van een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming is niet aan de orde.

Stikstofdepositie
Omdat de beoogde ontwikkeling gepaard gaat met de uitstoot van stikstof in de bouw- en de gebruiksfase moet er in beeld worden gebracht wat de mogelijke effecten van de ontwikkeling zijn op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Hiertoe is een AERIUS-berekening uitgevoerd (GRAS Advies bv, AERIUS berekening, 24 februari 2021, zie bijlage 3) naar het Natura 2000-gebied 'Rijntakken', dat zich op een afstand van ca. 225 m bevindt. Dit gebied is het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Per 1 juli 2021 is geen onderzoek meer vereist naar de bouwfase. Het uitgevoerde onderzoek is daarmee eigenlijk achterhaald. Los daarvan is gebleken dat in de bouwfase de uitstoot van werktuigen en vervoer van personeel geen berekenbaar effect optreedt. In de gebruiksfase zorgen verkeersbewegingen voor uitstoot van stikstof. De voorgenomen ontwikkeling resulteert niet in depositiewaarden hoger dan 0,00 mol/ha/jr in Natura 2000-gebieden. Er is voor de voorgenomen ontwikkeling m.b.t. stikstofdepositie geen vergunning Wet natuurbescherming onderdeel Gebiedsbescherming benodigd.

Houtopstanden
Het projectgebied bevindt zich binnen de bebouwde kom. Daarmee is het onderdeel Houtopstanden van de Wet natuurbescherming niet van toepassing op het projectgebied.

Ecologisch inrichtingsplan
Aanvullend is een ecologisch inrichtingsplan en ecologische onderbouwing opgesteld. Hierbij is de ecologische waarde van het gebied vastgesteld. Er zijn meerdere belangrijke ecologische elementen aanwezig. Het gaat hier om de meidoornhaag, de rietkraag bij de sloot ten noorden van het plangebied, de half natuurlijke plas ten zuiden van het plangebied en het aanwezige grasland aan de noordzijde van de bult. Er wordt geadviseerd om de meidoornhaag te behouden. De rietkraag kan waar mogelijk versterkt worden. Deze kan fungeren als een toekomstige corridor voor vogels tussen leefgebied ten noorden van de N325 en de IJssel. De half natuurlijke plas kan eveneens onderdeel zijn van deze corridor.

In de toekomstige situatie wordt ingezet om tussen de zonnepanelen kruidenrijk grasland (N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland) te realiseren. Dit deel wordt extensief beheerd. Ook het aanwezige grasland aan de noordzijde van de bult en in de toekomstige situatie tussen de zonnepanelen wordt omgevormd naar kruidenrijk grasland (N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland). Dit onderdeel kan, samen met de vegetatie tussen de zonnepanelen, onderdeel worden van het leefgebied van insecten, haas, konijn, reptielen en verschillende broedvogels. Door het gras verder om te vormen naar een extensiever kruidenrijk grasland die extensief beweidt wordt en waar 30% van de vegetatie in de winter blijft staan, verhogen wij de waarde voor bestuivers. solitaire bijen, vlinders en vele andere bloembezoekende insecten. Deze zijn namelijk gebaat bij een hoge variatie, niet alleen in soorten, maar ook in beheer. Door te kiezen voor een kruidenrijke vegetatie (bijvoorbeeld G2 van leverancier Cruydt-hoeck) krijgt het grasland ook een gesloten bloeiboog. Na realisatie van kruidenrijk grasland is het vooral het beheer wat cruciaal is. Door te kiezen voor sinusbeheer middels een zeer extensieve begrazing door schapen zal dit een positief effect hebben op de biodiversiteit.

Naast de opgang naar het hert is het streven om een ecozone, een strook met beplanting, te realiseren. Deze ecozone draagt bij aan de biodiversiteit in het gebied. Om bij te dragen aan het verhogen van de ecologische waarde wordt beplanting met een lange bloeiboog aangeraden. Voor aanvullende informatie wordt verwezen naar het inrichtingsplan ecologie (zie bijlage 6).

Conclusie
De beoogde ontwikkeling leidt, mits de hierboven beschreven restricties in acht genomen worden, niet tot overtreding van soortenbescherming, gebiedsbescherming en houtopstanden in het kader van de Wnb. Geconcludeerd kan worden dat het aspect ecologie geen belemmeringen veroorzaakt voor de beoogde ontwikkeling.

4.9 Milieuzonering

Het aspect bedrijven en milieuzonering gaat in op de invloed die bedrijven kunnen hebben op hun omgeving. Deze invloed is afhankelijk van de afstand tussen een gevoelige bestemming en de bedrijvigheid. Milieugevoelige bestemmingen zijn gebouwen en terreinen die naar hun aard bestemd zijn voor het verblijf van personen gedurende de dag of nacht of een gedeelte daarvan (bijvoorbeeld woningen). Daarnaast kunnen ook landelijke gebieden en/of andere landschappen belangrijk zijn bij een zonering tot andere, minder gevoelige, functies zoals bedrijven.

Bij een ruimtelijke ontwikkeling kan sprake zijn van reeds aanwezige bedrijvigheid en van nieuwe bedrijvigheid. Milieuzonering zorgt er voor dat nieuwe bedrijven een juiste plek in de nabijheid van de gevoelige functie krijgen en dat de (nieuwe) gevoelige functie op een verantwoorde afstand van bedrijven komen te staan. Doel hiervan is het waarborgen van de veiligheid en het garanderen van de continuïteit van de bedrijven als ook een goed klimaat voor de gevoelige functie.

Milieuzonering beperkt zich tot milieuaspecten met een ruimtelijke dimensie zoals: geluid, geur, gevaar en stof. De mate waarin de milieuaspecten gelden en waaraan de milieucontour wordt vastgesteld, is voor elk type bedrijvigheid verschillend. De 'Vereniging van Nederlandse Gemeenten' (VNG) geeft sinds 1986 de publicatie 'Bedrijven en Milieuzonering' uit. In deze publicatie is een lijst opgenomen, met daarin de minimale richtafstanden tussen een gevoelige bestemming en bedrijven. Indien van deze richtafstanden afgeweken wordt dient een nadere motivatie gegeven te worden waarom dat wordt gedaan.

Het belang van milieuzonering wordt steeds groter aangezien functiemenging steeds vaker voorkomt. Hierbij is het motto: 'scheiden waar het moet, mengen waar het kan'. Het scheiden van milieubelastende en milieugevoelige bestemmingen dient twee doelen:

- het reeds in het ruimtelijk spoor voorkomen of zoveel mogelijk beperken van hinder en gevaar bij gevoelige bestemmingen;
- het bieden van voldoende zekerheid aan de milieubelastende activiteiten (bijvoorbeeld bedrijven) zodat zij de activiteiten duurzaam, en binnen aanvaardbare voorwaarden, kunnen uitoefenen

Planspecifiek
Het zonnepark vormt geen milieuhinderlijke bedrijfsactiviteit in termen van milieuzonering. Het aspect bedrijven en milieuzonering is dan ook niet relevant voor de ontwikkeling. Het initiatief is uitvoerbaar met betrekking tot het milieuaspect milieuzonering.

Geconcludeerd kan worden dat het aspect milieuzonering geen belemmeringen veroorzaakt voor de beoogde ontwikkeling.

4.10 Externe veiligheid

Sommige activiteiten brengen risico's op zware ongevallen met mogelijk grote gevolgen voor de omgeving met zich mee. Externe veiligheid richt zich op het beheersen van deze risico's. Het gaat daarbij om onder meer de productie, opslag, transport en het gebruik van gevaarlijke stoffen. Dergelijke activiteiten kunnen een beperking opleggen aan de omgeving. Door voldoende afstand tot de risicovolle activiteiten aan te houden kan voldaan worden aan de normen. Aan de andere kant is de ruimte schaars en het rijksbeleid erop gericht de schaarse ruimte zo efficiënt mogelijk te benutten. Het ruimtelijk beleid en het externe

veiligheidsbeleid moeten dus goed worden afgestemd. De wetgeving rond externe veiligheid richt zich op de volgende risico's:

- risicovolle (Bevi-)inrichtingen;
- vervoer gevaarlijke stoffen door buisleidingen;
- vervoer gevaarlijke stoffen over weg, water of spoor.

Risicovolle (Bevi-)inrichtingen
Voor (de omgeving van) de meest risicovolle bedrijven is het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi) van belang. Het Bevi legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor mensen buiten de inrichting. Het Bevi is opgesteld om de risico's, waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld vanwege risicovolle bedrijven, te beperken. Het besluit heeft tot doel zowel individuele als groepen burgers een minimaal (aanvaard) beschermingsniveau te bieden. Via een bijhorende ministeriële regeling (Revi) worden diverse veiligheidsafstanden tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gegeven. Aanvullend op het Bevi zijn in het Vuurwerkbesluit en het Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer) veiligheidsafstanden genoemd die rond minder risicovolle inrichtingen moeten worden aangehouden.

Vervoer gevaarlijke stoffen door buisleidingen
Met betrekking tot het beleid en de regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen zijn er de afgelopen jaren verschillende ontwikkelingen geweest. Zo is er een nieuw Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en een Structuurvisie buisleidingen. Deze Structuurvisie bevat een lange termijnvisie op het buisleidingentransport van gevaarlijke stoffen.

Het Bevb en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) zijn op 1 januari 2011 in werking getreden. Het Bevb regelt onder andere welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rond buisleidingen met gevaarlijke stoffen. Op basis van het Bevb wordt het voor gemeenten verplicht om bij de vaststelling van een ruimtelijk plan, op basis waarvan de aanleg van een buisleiding of een kwetsbaar object of een risicoverhogend object mogelijk is, de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht te nemen en het groepsrisico te verantwoorden.

Vervoer gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor
Het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) stelt regels aan transportroutes en de omgeving daarvan. Zo moet een basisveiligheidsniveau rond transportassen (plaatsgebonden risico) en een transparante afweging van het groepsrisico worden gewaarborgd.

Op 1 april 2015 is tevens het basisnet, dat voortvloeit uit de Wet basisnet, in werking getreden. Het basisnet verhoogt de veiligheid van mensen die wonen of werken in de buurt van rijksinfrastructuur (auto-, spoor- en vaarwegen) waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. In de regeling ligt vast wat de maximale risico's voor omwonenden mogen zijn. Die begrenzing was er tot nu toe niet. Bovendien zorgt het basisnet ervoor dat gevaarlijke stoffen tussen de belangrijkste industriële locaties in Nederland en het buitenland vervoerd kunnen blijven worden.

Indien een ruimtelijk plan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een (basisnet)transportroute voor gevaarlijke stoffen, moet in de toelichting ingegaan worden op de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan wordt vastgesteld. Hierbij moet rekening worden gehouden met de personen die a) in dat gebied reeds aanwezig zijn, b) in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan redelijkerwijs te verwachten zijn en c) de redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan betrekking heeft.

Planspecifiek
Voor de beoordeling of in de omgeving van het plangebied risicovolle inrichtingen, buisleidingen en/of transportroutes van gevaarlijke stoffen aanwezig zijn is de risicokaart geraadpleegd.



Uitsnede risicokaart, plangebied zwart omcirkeld (bron: Atlas leefomgeving)

Naar aanleiding van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) moeten plannen getoetst worden op de aspecten van externe veiligheid. In het plangebied is een aardgasleiding aanwezig en in de nabijheid van het plangebied zijn transportroutes gevaarlijke stoffen en is een tankstation aanwezig. Een zonnepark is geen gevoelige functie in het kader van externe veiligheid. Het zonnepark heeft geen dagelijkse bezetting met personeel. Er vinden slechts periodiek onderhoudswerkzaamheden plaats. Daarnaast zal door onderhavig plan geen risicovolle functie worden toegelaten die, in het kader van het Bevi, een belemmering zal vormen voor gevoelige functies in de omgeving van het plangebied.

Wel gelden er andere belemmeringen in verband met de aanwezigheid van de hogedruk aardgasleiding. Er geldt een zakelijke rechtstrook van 5 meter aan beide zijden uit het hart van de buisleiding. Deze zakelijke rechtstrook wordt aangehouden in verband met het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan de leiding door Gasunie. Met deze afstand wordt rekening gehouden, de PV-panelen liggen op meer dan 5 meter afstand van het hart van de buisleiding.

Conclusie
Geconcludeerd kan worden dat het aspect externe veiligheid geen belemmeringen veroorzaakt voor het beoogde initiatief.

4.11 Parkeren en verkeer

4.11.1 Parkeren

Het benodigde of gewenste aantal parkeerplaatsen bij ruimtelijke ontwikkelingen kan worden bepaald op basis van parkeerkencijfers of op basis van parkeernormen. Parkeerkencijfers zijn op de praktijk gebaseerde cijfers van de verwachte parkeerbehoefte. Parkeernormen staan voor het aantal vereiste parkeerplaatsen per type bestemming. Op basis van deze parkeernormen wordt parkeerbeleid veelal vormgegeven.

Het nationale kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte (CROW) geeft in publicatie 381 'Toekomstbestendig parkeren' richtlijnen voor parkeernormen. In de richtlijnen wordt onderscheid gemaakt op basis van de functie van de ontwikkeling (wonen, bedrijf, etc.) en op basis van de locatiekenmerken. Zodoende kan bij ruimtelijke ontwikkelingen voor vrijwel elke locatie een goed beeld worden verkregen of voorzien wordt in voldoende (auto)parkeerplaatsen. Voorts voorziet de publicatie in minimale voorwaarden voor parkeervoorzieningen.

Planspecifiek
Het zonnepark heeft geen dagelijkse bezetting met personeel. Parkeerplaatsen zijn dan ook uitsluitend benodigd bij het inrichten van het zonnepark en tijdens het uitvoeren van (periodieke) onderhoudswerkzaamheden. Hiervoor is voldoende (tijdelijke) parkeergelegenheid rondom het plangebied aanwezig. Daarom is er geen structurele parkeergelegenheid nodig.

Het aspect parkeren vormt geen belemmering voor het initiatief.

4.11.2 Verkeer

Voor het maken van een inschatting van de hoeveelheid autoverkeer dat wordt gegenereerd bij ruimtelijke ontwikkelingen, zijn kencijfers verkeersgeneratie ontwikkeld. Onder verkeersgeneratie wordt hierbij verstaan de totale hoeveelheid gemotoriseerd verkeer (exclusief openbaar vervoer) die gedurende een gekozen tijdsperiode naar de beoogde ontwikkeling toe rijdt en hiervan wegrijdt.

Het nationale kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte (CROW) geeft in publicatie 381 'Toekomstbestendig parkeren' (2018) kencijfers voor verkeersgeneratie. In de richtlijnen wordt onderscheid gemaakt op basis van de functie van de ontwikkeling (wonen, bedrijf, etc.) en op basis van de locatiekenmerken. Zodoende kan bij ruimtelijke ontwikkelingen voor vrijwel elke locatie een goed beeld worden verkregen wat de totale verkeersaantrekkende werking bedraagt.

Planspecifiek
Het zonnepark heeft geen dagelijkse bezetting met personeel. De verkeersontsluiting wordt dan ook uitsluitend benut bij inrichten van het zonnepark en tijdens het uitvoeren van (periodieke) onderhoudswerkzaamheden. Het aantal voertuigbewegingen zal ten opzichte van de huidige situatie niet significant stijgen. De verkeersveiligheid wordt niet negatief beïnvloed door schitteringen van de zonnepanelen, zoals onderbouwd in toelichting paragraaf 4.6. Er wordt voldaan aan de richtlijnen van Rijkswaterstaat. Daarmee is de verkeersveiligheid niet in het geding.

Het aspect verkeer vormt geen belemmering voor het beoogde initiatief.

5 Economische uitvoerbaarheid

Het uitvoeren van het project heeft geen financiële gevolgen voor de gemeente. De financiële verantwoordelijkheid voor het project en het daarbij horende risico wordt volledig gedragen door de initiatiefnemer. Het plan zoals voorzien is geen bouwplan zoals bedoeld in de 'Grexwet'. Daarmee is er geen verplichting voor het opstellen van een exploitatieplan of in het verlengde daarvan het sluiten van een anterieure overeenkomst.

6 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Voor de aanvraag en verlening van een omgevingsvergunning op grond van artikel 2.12, lid 1, onder a sub 3 van de Wabo stelt artikel 3.10 van de Wabo dat de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing is. Voor de uitgebreide procedure geldt afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb). Dit houdt in dat het ontwerpbesluit conform afdeling 3.4 Awb gedurende 6 weken ter inzage gelegd wordt. Hierbij is er de mogelijkheid voor een ieder om zienswijzen in te dienen (artikel 3.12 lid 5 Wabo). Alleen belanghebbenden kunnen in beroep gaan. De Wabo voegt hier aan toe dat het ontwerpbesluit en/of het definitieve besluit op grond van de Wabo of het Besluit omgevingsrecht in bepaalde specifieke gevallen aan specifiek personen of instanties wordt gestuurd.

Participatie
Businesspark IJsseloord 2 heeft een geografisch geïsoleerde ligging tussen de rivier de IJssel en snelwegen. De projectlocatie zelf is gelegen tussen de gebouwen gelegen op IJsseloord 2. De ontwikkelaar richt zich in de participatie op deze bedrijven. Op businesspark IJsseloord 2, zijn lokale, regionale, nationale en internationale bedrijven gevestigd uit uiteenlopende branches. Alle ondernemers met een eigen bedrijfsgebouw op het bedrijvenpark zijn automatisch lid van de Coöperatieve Vereniging van Eigenaren (VvE).

De wens om het zonnepark te ontwikkelen staat al langer op de agenda van de VvE. De plannen om op de Bult een zonnepark te realiseren zijn al enkele jaren oud. Ook binnen de VvE is dit een thema. De gemeentelijke visie, zoals beschreven in toelichting paragraaf 3.3.1. sluit dan ook naadloos aan bij de ambitie van de bedrijven gevestigd op IJsseloord 2.

Om mogelijk geïnteresseerden buiten IJsseloord 2 desgewenst te informeren over het zonnepark, zet de initiatiefnemer de volgende communicatiemiddelen in:

- Projectwebsite (nieuws, informatie over het initiatief, de initiatiefnemer, zonneparken, effecten van zonneparking op de omgeving)
- Persberichten
- Persoonlijke gesprekken
- Visualisaties

Per communicatiemoment bepaalt de ontwikkelaar van het zonnepark welke communicatiemiddelen het beste kunnen worden ingezet.

Transportindicatie netbeheerder SDE^{++}

Najaarsronde 2020

Gegevens aanvrager:

- Bedrijf/organisatie:
- Contactpersoon naam:
- Aanvrager Adres/PC/plaats:
- Aanvrager e-mailadres:
- Aanvrager telefoonnummer:

Gegevens productie-installatie:

- • Categorie: Zon
- • Locatie productie-installatie: 51.978575560428006, 5.977625490570221
- • Veld/wateropstelling (bij zon-PV): Ja
- • Uiterste ingebruikname termijn SDE+: 4 jaar
- • Verwachte datum ingebruikname van de productie-installatie: 01-11-2021
- • Maximale vermogen van de productie-installatie: 6000 kWp
- • Gewenst contractvermogen voor invoeding op het net: 5000 kW

De netbeheerder:

- heeft kennis genomen van het voornemen tot realisatie van de productie-installatie zoals hiervoor omschreven; en
- geeft hierbij de transportindicatie ten behoeve van een aanvraag in de SDE^{++}-najaarsronde 2020 bij RVO af.

Let op:

Deze indicatie kan niet opgevat worden als een garantie dat de hiervoor bedoelde aansluit- en transportcapaciteit ten tijde van de gewenste realisatie en ingebruikname van uw geplande productie-installatie nog beschikbaar is. In deze indicatie zijn verleende transportindicaties voor andere productie-installaties niet meegenomen.

Aan deze indicatie kunnen derhalve geen rechten worden ontleend, zodat op grond van deze indicatie geen reservering van transportcapaciteit wordt vastgelegd.

Plaats en datum: Duiven, 01-12-20

Liander N.V.



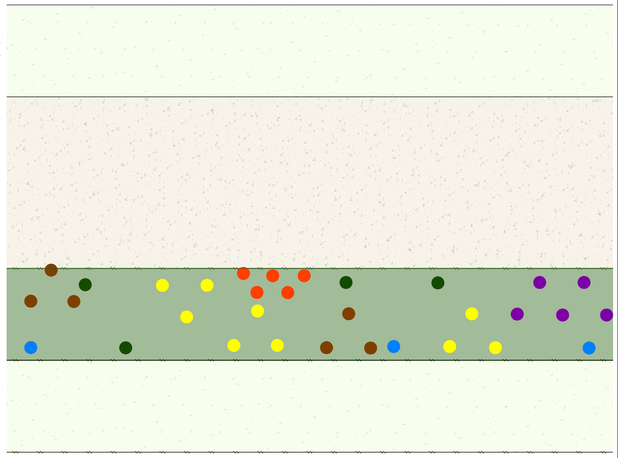
Huibert Baud

Aan te brengen G2 mengsel

Meander

Meander

Detail Beplantingsplan
1:50



G2 Bloemrijk graslandmengsel voor zwaardere gronden:

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Principe detail
Achillea millefolium	- Duizendblad	
Anthriscus sylvestris	- Fluitenkruid	- Bruin
Barbarea vulgaris	- Gewoon barbarakruid	
Centaurea jacea	- Knoopkruid	
Crepis capillaris	- Klein streepzaad	
Daucus carota	- Peen	
Dipsacus fullonum	- Kaardebol	- Paars
Heracleum sphondylium subsp. sphondylium	- Gewone berenklauw	- Geel
Leucanthemum vulgare	- Gewone margriet	
Lotus pedunculatus	- Moerasrolklaver	- Oranje
Pastinaca sativa subsp. sativa	- Pastinaak	
Plantago lanceolata	- Smalle weegbree	
Prunella vulgaris	- Gewone brunel	
Ranunculus acris	- Scherpe boterbloem	- Groen
Rhinanthus minor	- Kleine ratelaar	- Blauw
Scorzoneroides autumnalis	- Vertakte leeuwentand	
Silene latifolia subsp. alba	- Avondkoekoeksbloem	
Tanacetum vulgare	- Boerenwormkruid	
Tragopogon pratensis subsp. pratensis	- Gele morgenster	
Trifolium pratense	- Rode klaver	
Vicia cracca	- Vogelwikke	
Vicia sativa subsp. angustifolia	- Smalle wikke	

Legenda

- Bestaand gras
- Bestaande verharding cq. trap
- Struweel aanplanten conform detail

0 5 10 15 20m
schaal 1:500

Opdrachtgever:
Bluevest

Project:
IJsseloord 2

Onderwerp:
Beplantingsplan

Getekend:	P. Baalhuis	Datum:	07-12-2021
Goedgekeurd:	M. Witjes	Datum:	07-12-2021
Schaal:	1:500	Status:	Definitief
Formaat:	A1	Versie:	03
Projectcode:	P01579	Soort document:	TEKENING

GRAS ADVIES GROEN RECREATIE SPORT
ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Tekeningnummer:
P01579-VO-GR-01-D03

J:\1Locaties\Oostrip\IJsseloord 2\P01579-VO.dwg

IJSSELOORDWEG

MEANDER

hert

B

B

A

A

gasleiding hoge druk

afstand gasleiding tot zonnepaneel

afstand kavel tot zonnepaneel

Afstand hoogte tpb en energiepanelen 1:10

H4a

0 5 10 15 20m
schaal 1:500

Legenda

Algemeen

- Bestaand gebouw
- Bestaande watergang
- Bestaande kavels
- Energiepanelen
- Locatie doorsnede dwarsprofielen
- Gasleiding hoge druk (incl. zakelijk recht zone)
- Transfortmatorstation nieuw
- Omvormer
- Transfortmatorstation bestaand
- G — Gemaal bestaand
- hert — Standbeeld Hert

Verharding

- Rijbaan
- Pad
- Fietspad

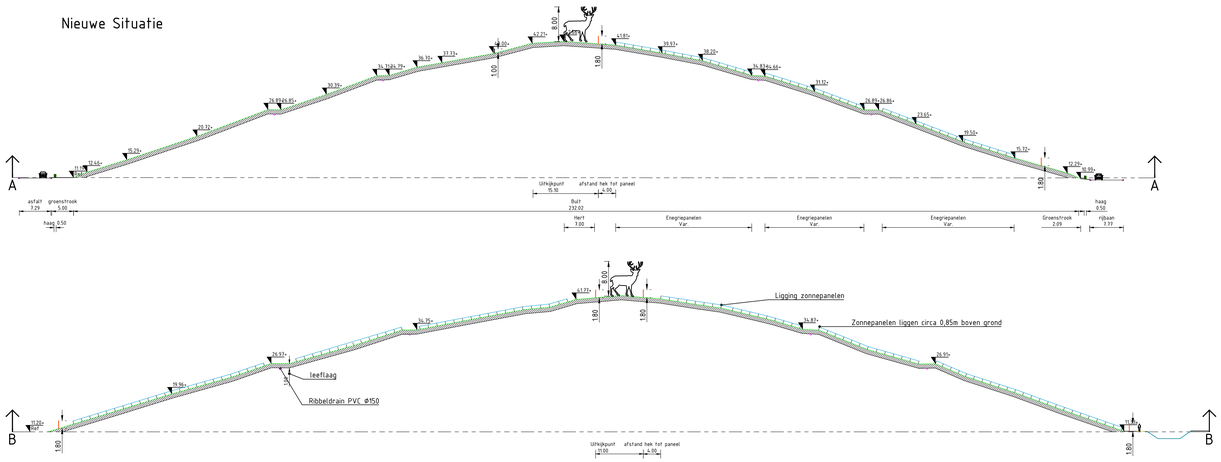
Groen

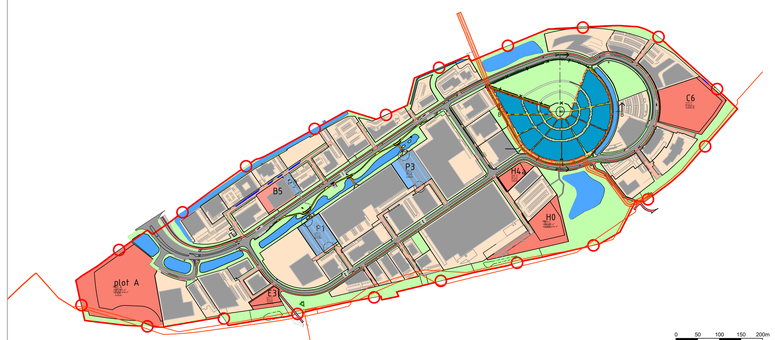
- Gras
- Ecologische zone
- Hekwerk 1,8m hoog
- Afrastering schapen cf. bestaande situatie
- bestaande haag, meidoorn-veldesdoorn
- Onderhoudspad in gras

Opmerkingen

- Exacte positie, ligging en aantal zonnepanelen nader te bepalen
- Schema elektrische instalatie en schouwpaden nader te bepalen

Nieuwe Situatie





Opdrachtgever:
IJsseloord 2
Projectontwikkeling B.V.

Project:
Zonnepark Bult IJsseloord 2
Arnhem

Onderwerp:
OVERZICHTSTEKENING SITUATIE NIEUW

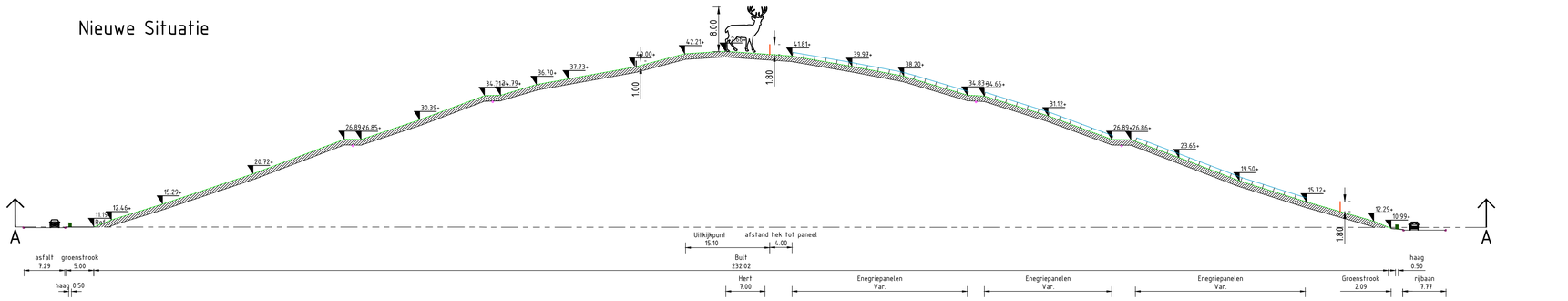
Getekend:	B. van der Zanden	Datum:	03-12-2021
Goedgekeurd:	A. Schuring	Datum:	03-12-2021
Schaal:	1:500	Status:	CONCEPT
Formaat:	A0	Versie:	1
Projectcode:	P01579	Soort document:	TEKENING

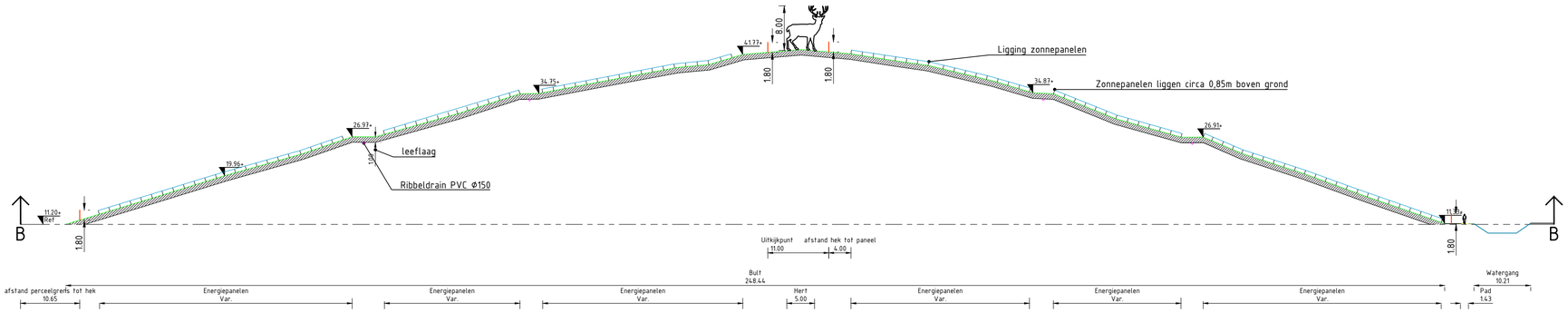
CIVIL MANAGEMENT
ONDERDEEL VAN dagnl.

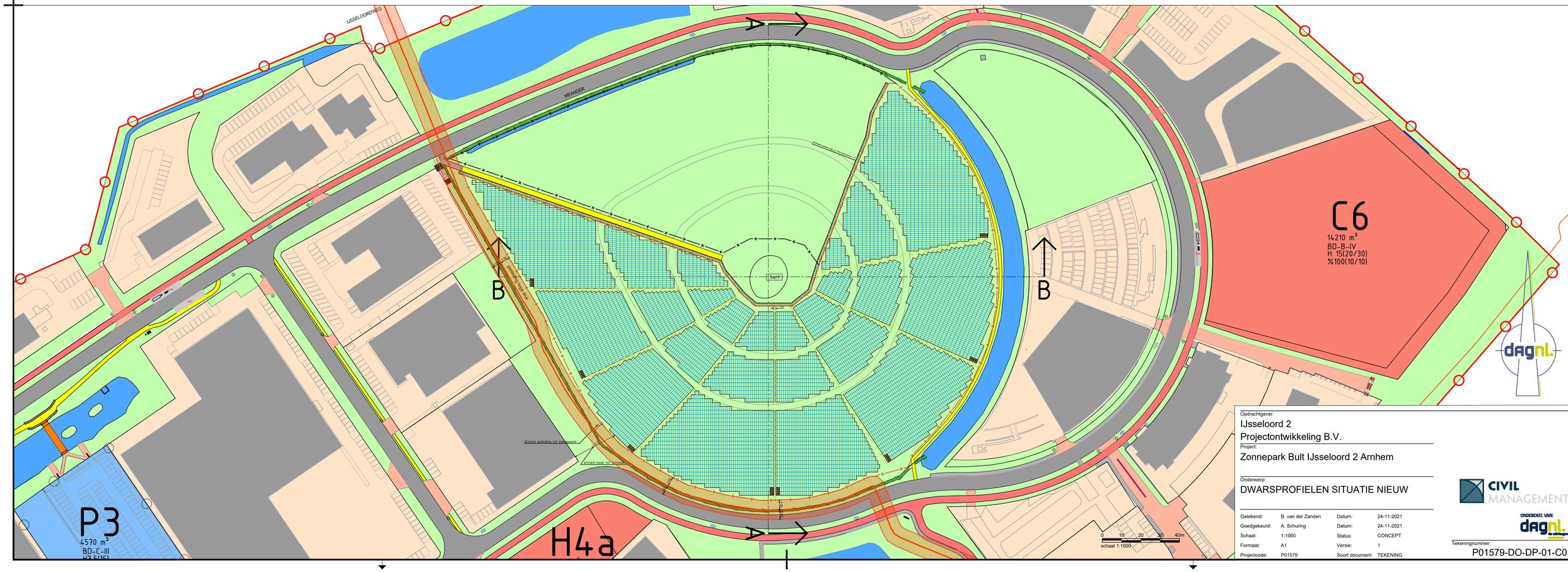
Tekeningnummer:
P01579-DO-01-C01

Ontwerp: Schuring Civiel Management Arnhem

Nieuwe Situatie







Opdrachtgever:
IJsseloord 2
Projectontwikkeling B.V.

Project:
Zonnepark Bult IJsseloord 2 Arnhem

Onderwerp:
DWARSPROFIELEN SITUATIE NIEUW

Getekend:	B. van der Zanden	Datum:	24-11-2021
Goedgekeurd:	A. Schuring	Datum:	24-11-2021
Schaal:	1:1000	Status:	CONCEPT
Formaat:	A1	Versie:	1
Projectcode:	P01579	Soort document:	TEKENING

CIVIL MANAGEMENT
ONDERDEEL VAN: dagnl. de zonnegroep nederland

Tekeningnummer:
P01579-DO-DP-01-C01

Bestandsnaam: P01579-DO-DP-01-C01 - DWARSPROFIELEN SITUATIE NIEUW.DWG

Memo

Gemaakt door	:	**DAGnl ecologie, auteurs Karin Degen/Michael Witjes**
Opdrachtgever	:	**IJsseloord2 Projectontwikkeling B.V.**
Datum	:	**21-01-2022**
Projectcode	:	**P01579**
Onderwerp	:	**ecologische onderbouwing zonnepark IJsseloord 2**

Geachte betrokkene,

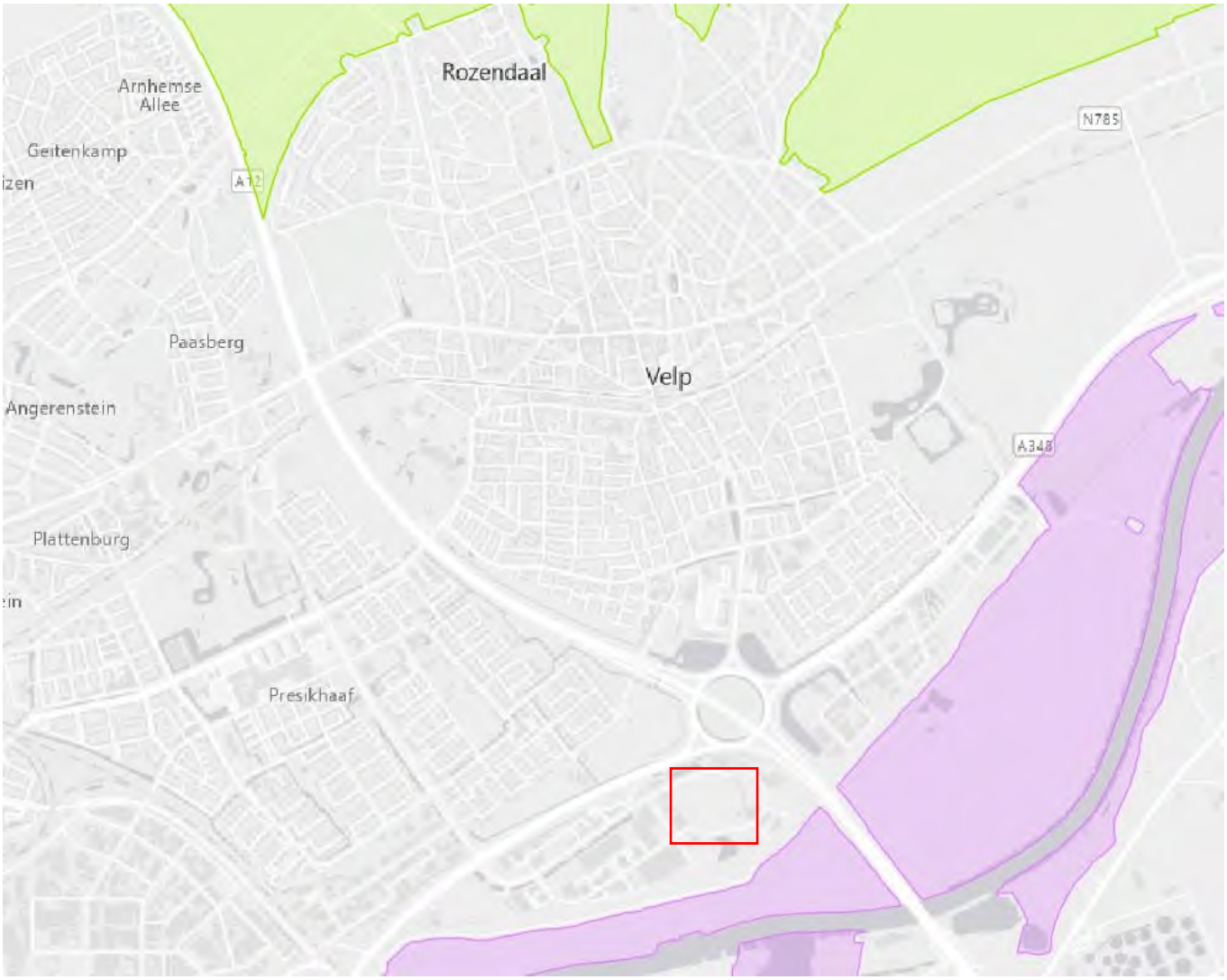
Deze memo is een uitvloeisel van de resultaten van de door ons uitgevoerde bureauonderzoek voor het projectgebied IJsseloord 2 te Arnhem.

Context

Het projectgebied bestaat uit een voormalige vuilstort die momenteel beweid wordt met schapen. Het is gelegen aan de Meander ten oosten van Arnhem (zie afbeelding 1 en 2). De eigenaar is voornemens op deze locatie een zonnepark te realiseren.



Afbeelding 1. Ligging van het projectgebied (rood kader).



Afbeelding 2. Plangebied (rood kader) t.o.v. Natura 2000 gebieden Rijntakken (paars) en de Veluwe (groen).

Natura 2000 Veluwe

Het plangebied ligt tussen twee Natura 2000 gebieden, te weten Rijntakken en de Veluwe. Het is de wens vanuit de Provincie Gelderland om zoveel mogelijk buffer en corridors te creëren rondom de Natura 2000 gebieden. Dit initiatief voorziet hier niet in, maar kan wel gezien worden als verbetering van de huidige situatie en mits goed ingericht een positieve stimulans te hebben op de aanwezige fauna door te kiezen voor structuren en beplanting die dat kunnen bewerkstelligen.



Afbeelding 3. Luchtfoto van het projectgebied (binnen het rode kader).

Huidige situatie

Middels een bureaustudie is een inventarisatie gedaan van de mogelijke ecologische waarde van de aanwezige elementen in en in de nabije omgeving van het projectgebied. Ook is gekeken naar de mogelijkheden om de ecologische kwaliteit van het gebied te vergroten. De memo is opgesteld door Karin Degen en de controle is gedaan door Michael Witjes. Karin Degen en Michael Witjes zijn middels opleiding en ervaring als ecoloog bevoegd voor de verrichte werkzaamheden. Daarnaast is het project uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van GRAS Advies. Het kwaliteit managementsysteem van GRAS Advies is ISO NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

QuickScan

Op 29 januari 2021 is een veldbezoek ten behoeve van een quickscan flora en fauna uitgevoerd door Ronald Smit van DAGnl (R.M. Smit, 2021). Uit de resultaten blijkt dat het plangebied geschikt is voor haas (L*epus europaeus)* en konijn (*Oryctolagus cuniculus ssp. Cuniculus*) . Haas en konijn worden op dit moment beschermd volgens de Wet natuurbescherming in een aantal provincies in Nederland. Ook is het plangebied geschikt leefgebied voor broedvogels en als foerageergebied voor vleermuizen.

Er zijn knip- of scheerheggen (L01.05 Knip- of scheerheg) aanwezig binnen het plangebied van meidoorn (*Crategus monogyna*) en veldesdoorn (*Acer campestre*) die van ecologische waarde zijn, doordat ze bijdragen aan de biodiversiteit (zie bijlage 2). Dat doen zij door een broedgebied te zijn voor broedvogels. Ook is de meidoorn interessant als veekerend/menswerend element.

De sloot ten noorden van het plangebied (zie bijlage 2) bevat een rietkraag en is daarom een geschikt leefgebied voor verschillende rietbewonende vogelsoorten en amfibieën.

De sloot ten oosten van het plangebied heeft weinig tot geen ecologische waarde. Het betreft een afwateringssloot voor het bedrijventerrein aangrenzend aan de sloot met een stijl talud. Ook komt het hemelwater vanaf de bult in deze sloot terecht. Deze sloot is daarom niet geschikt als habitat voor verschillende amfibie- en vissoorten.

De half natuurlijke plas (L01.01 Poel en klein historisch water) ten zuiden van het plangebied heeft een hoge ecologische waarde. Het is geschikt leefgebied voor verschillende zoogdiersoorten, waaronder kleine marterachtigen, vogelsoorten en flora. Ook is het geschikt als foerageergebied voor vleermuizen.

De noordzijde van het plangebied blijft open en geschikt voor begrazing door schapen (zie bijlage 2).

De zonnepanelen worden geplaatst aan de zuid-, west- en oostzijde van het plangebied. Tussen de zonnepanelen komen onderhoudspaden. Ook worden de zonnepanelen met enige tussenruimte geplaatst worden om zo te komen tot een kruidenrijke grasachtige vegetatie. Deze zullen tussen en onder de zonnepanelen groeien. Door gebruik te maken van extensief beheer

Conclusie en advies

De meidoorn met veldesdoorn hagen kunnen bij dragen aan de verhoging van de ecologische diversiteit. Ze zijn geschikt als foerageergebied en nest- en verblijflocatie van verschillende vogelsoorten. Daarnaast kunnen vleermuizen de lijnvormige structuur van de haag gebruiken als onderdeel van een migratieroute, mits deze van een bepaalde hoogte is.

De rietkraag bij de sloot ten noorden van het projectgebied kan onderdeel zijn van een toekomstige corridor (zie bijlage 2) voor vogels tussen leefgebied ten noorden van de N325 en de IJssel. Het is daarom een belangrijk ecologisch element wat behouden dient te blijven en waar mogelijk versterkt kan worden door een flauwe talud.

De half natuurlijke plas heeft een hoge ecologische waarde. Daarnaast kan deze plas ook onderdeel zijn van een toekomstige corridor (zie bijlage 2) voor vogels en vleermuizen tussen leefgebied ten noorden van de N325 en de IJssel.

In de toekomstige situatie wordt ingezet om tussen de zonnepanelen kruidenrijk grasland (N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland) te realiseren. Dit deel wordt extensief beheerd.
Ook het aanwezige grasland aan de noordzijde van de bult en in de toekomstige situatie tussen de zonnepanelen wordt omgevormd naar kruidenrijk grasland (N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland). Dit kan onderdeel kan, samen

met de vegetatie tussen de zonnepanelen, onderdeel worden van het leefgebied van insecten, haas, konijn, reptielen en verschillende broedvogels.
Door het gras verder om te vormen naar een extensiever kruidenrijk grasland die extensief beweidt wordt en waar 30% van de vegetatie in de winter blijft staan, verhogen wij de waarde voor bestuivers. solitaire bijen, vlinders en vele andere bloembezoekende insecten. Deze zijn namelijk gebaat bij een hoge variatie, niet alleen in soorten, maar ook in beheer. Door te kiezen voor een kruidenrijke vegetatie (bijvoorbeeld G2 van leverancier Cruydt-hoeck) krijgt het grasland ook een gesloten bloeiboog.

Na realisatie van kruidenrijk grasland is het vooral het beheer wat cruciaal is. Door te kiezen voor:

- Sinusbeheer middels een zeer extensieve begrazing door schapen

zal dit een positief effect hebben op de biodiversiteit.

De schapen dienen er het gehele seizoen te zijn en gefaseerd gedeelten van de oppervlakte te beweiden. Ook is van belang een afstemming in het aantal schapen per hectare te maken om zo een gevarieerdheid te krijgen die voor ogen is. De uitwerpselen van de schapen hebben ook een positief effect op eventuele loopkevers en anders insecten die op uitwerpselen zitten.

Door het sinus beheer, creëer je micro gradiënten en hoeken waar vlinders hun eitjes kunnen afzetten. Een ander groot voordeel is dat er meerjarige kruiden komen, die in de winter zorgen voor holle stengels, eigenlijk een natuurlijk bijenhotel.

Het pad naar boven zal in de winter bestaan uit overjarige kruiden, deze kruiden zullen pas in maart worden gemaaid. Het maaisel zal op een centrale plek komen te liggen en dienen als broeihoop.

Het advies is om:

- De knip- of scheerheg in de toekomst te leggen en vlechten, zodat een ondoordringbare situatie ontstaat en die ervoor zorgt dat de ecologische waarde zal vergroten., alsmede een ondoordringbare heg is.
- Verbinding zoeken tussen lijnvormige elementen ten noorden de N325 naar de IJssel. Zo wordt een migratieroute gecreëerd voor vogels en vleermuizen (zie bijlage 1).
- Bij de zonnepanelen een grasachtige vegetatie te realiseren in samenspraak met leverancier Cruydt-Hoeck (of vergelijkbaar), om een zo goed mogelijke verhoging van de biodiversiteit te realiseren met soorten die vlak wortelen en ervoor zorgen dat er een gesloten bloeiboog komt.
- de bult jaarrond beweiden met schapen door middel van Sinusbeheer.
- De opgang naar boven zal pas in maart gemaaid worden.
- Het maaisel zal op een centrale plek komen en dienen als broeihoop.
- Rekening te houden bij het plaatsen van hekwerken dat haas en konijn het plangebied kunnen betreden en verlaten.

Ik ga er vanuit u middels deze memo voldoende geïnformeerd te hebben. Mochten er nog aanvullende vragen zijn, dan beantwoord ik die vanzelfsprekend graag.

Met vriendelijke groet,

Karin Degen

Huismanstraat 6 | 6851 GT Huissen
dagnl.nl | +31682629755 | karin.degen@grasadvies.nl

Bronnen

- R.M. Smit, 2021, Rapportage quickscan flora en fauna zonnepark IJsseloord V2

Geraadpleegd op 22-11-2021

- https://www.cruydthoeck.nl/

Geraadpleegd op 22-11-2021

- Topotijdreis

Geraadpleegd op 22-11-2021

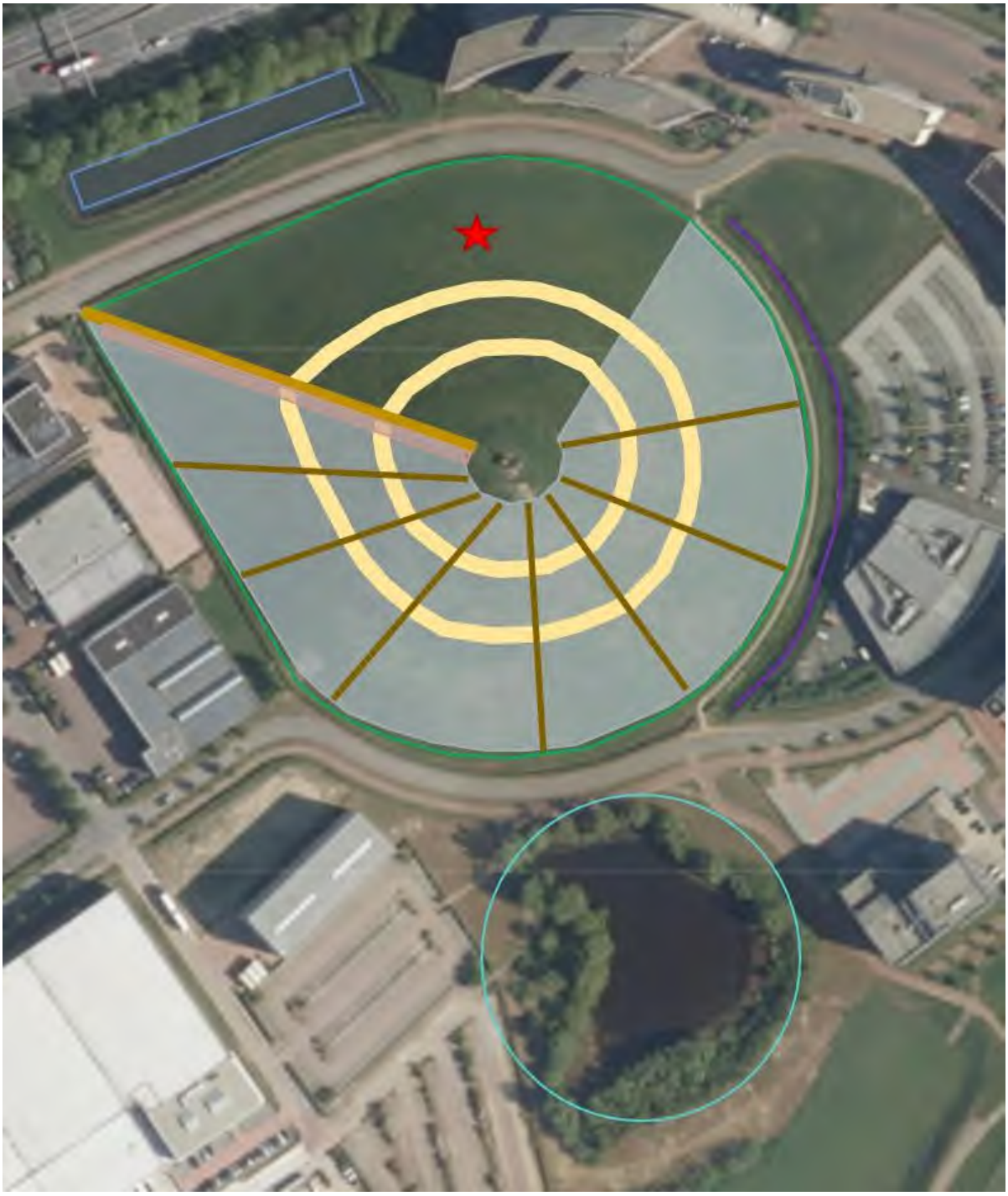
Bijlage 1 overzichtskaart plangebied en omgeving



Legenda

Afwateringssloot
Bestaande meidoornhaag
Corridor
Half natuurlijke plas
Sloot met rietkraag

Bijlage 2 kaart projectgebied



Legenda

Afwateringssloot
Bestaande meidoornhaag
Bestaande ringen met drainage
Geplande vegetatiestrook
Half natuurlijke plas met vegetatie
Onderhoudspaden
Opgang naar hert
Schapenweide
Sloot met rietkraag
Zonnepanelen

Bijlage 3 beplantingsplan



Reflectie onderzoek Zonnepark IJsseloord 2

Onderzoek naar reflectiehinder op weggebruikers van de A12 en N325 en omliggende bedrijven, afkomstig van het beoogde zonnepark te Arnhem

9 december 2021

ROM 3D
verhelderen · wegwijzen · vormgeven

Reflectie onderzoek Zonnepark IJsseloord 2

Onderzoek naar reflectiehinder op weggebruikers van de A12 en N325 en omliggende bedrijven, afkomstig van het beoogde zonnepark te Arnhem

Opdrachtgever:

IJsseloord 2 Projectontwikkeling b.v.

Luuk ten Have

Uitgevoerd door:

ROM3D

Dillen Bruil, MSc

9 december 2021

Inhoud

1 Introductie 4

2 Beleid, regelgeving en kaders inzake reflectie 5

2.1 Lichtreflectie 5

2.2 Verblinding 5

2.3 Perspectief 6

3 Methode van onderzoek 7

3.1 Werking van de ForgeSolar tool 7

3.2 Reflectieprofielen 8

3.3 Wat betekenen de resultaten van de tool 9

4 Resultaten 11

4.1 Uitgangspunten 11

4.2 Automobilisten en vrachtwagenchauffeurs 13

4.3 Meander 725 19

4.4 Delta 1 22

4.5 Kavel H4A 25

4.6 Kavel Ho 28

4.7 Meander 1101 29

4.8 Meander 1051 32

4.9 Meander 901 35

4.10 Meander 861 39

4.11 Mitigerende maatregelen 43

5 Conclusie 44

Verkeer 44

Gebouwen 44

6 Referenties 46

7 Bijlagen 47

Bijlage 1 – ForgeSolar Glare Reports Verkeer 47

Bijlage 2 – ForgeSolar Glare Reports Gebouwen 47

1 Introductie

IJsseloord 2 Projectontwikkeling b.v. heeft een ontwerpplan voor een zonnepark op de voormalige vuilstort 'De Bult' op bedrijventerrein IJsselloord, aangeleverd aan ROM3D. Eventuele reflectiehinder veroorzaakt door dit park kan inzichtelijk worden gemaakt met een reflectiestudie. Er is gevraagd om een dergelijke studie uit te voeren om de schittering te bepalen voor weggebruikers van de A12 en N325 en omliggende bedrijven. In de voorliggende rapportage wordt hierop ingegaan. Het te realiseren zonnepark ligt nabij Knooppunt Velperbroek. Ten noordoosten ligt de A12 en ten noordenwesten de N325. Rondom de voormalige vuilstort staan diverse bedrijfspanden, zie ook Figuur 1.1. Voor het reflectieonderzoek zal ROM3D uitgaan van eigenschappen zoals aangeleverd door de opdrachtgever.



Figuur 1.1: Plangebied zonnepark De Bult met in blauw de locatie van het zonnepark. Inzet linksboven: de locatie van het zonnepark aangeduid met de ster. Bron: Google Earth / IJsseloord 2 Projectontwikkeling b.v.

2 Beleid, regelgeving en kaders inzake reflectie

Voor hinder ten gevolge van reflectie bestaat géén specifiek beleid of regelgeving. Voor hinder voor omwonenden geldt echter dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening en het in standhouden van een goed woonklimaat alle relevante aspecten moeten worden meegenomen. Reflectiehinder kan in dit kader worden beschouwd. Er zijn wel richtlijnen voor het wegverkeer opgesteld. Rijkswaterstaat heeft in samenwerking met TNO onderzocht wanneer en in welke mate reflectie hinder of verblinding voor de weggebruiker kan opleveren, met name veroorzaakt door geluidsschermen.

2.1 LICHTREFLECTIE

Reflectie kan in bepaalde gevallen leiden tot – tijdelijke - verblinding. Bij TNO Defensie en Veiligheid is een rekenmodel ontwikkeld dat de verblinding kwantificeert aan de hand van de parameters:

- Verblindings-/verlichtingssterkte,
- Verblindingshoek,
- Achtergrondluminantie en
- Dynamische eigenschappen, zoals duur en knipperfrequentie.

Verblinding wordt omschreven als een witte waas in de ogen waardoor de omgeving niet meer kan worden waargenomen.

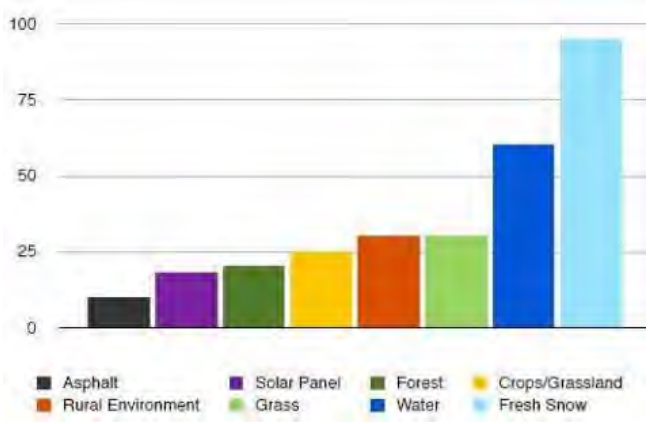
2.2 VERBLINDING

Verblinding treedt op als er zich in het gezichtsveld van de waarnemer een felle lichtbron bevindt die een veel hogere luminantie heeft dan de omgeving. De relatie met afleiding van personen is dat een felle lichtbron afhankelijk van de context (met name of het licht of donker is) meestal erg opvallend is en de aandacht kan trekken (los van het feit dat verblinding op zichzelf al onveiligheidsverhogend is).

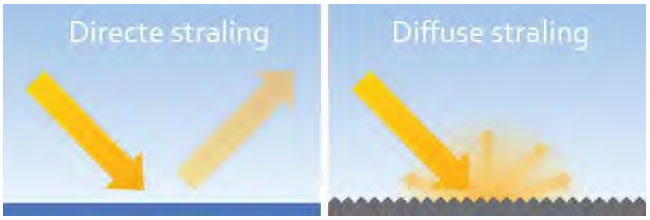
Er zijn twee soorten verblinding: maskerende verblinding (disability glare) en oncomfortabele verblinding (discomfort glare). Maskerende verblinding werpt een sluier (sluierluminantie) over het beeld waardoor het waarneembare contrast en daarmee de zichtbaarheid van objecten vermindert. Oncomfortabele verblinding veroorzaakt ongemak zonder daadwerkelijk het zicht te belemmeren. Rijkswaterstaat heeft een voorkeur voor het hanteren van maskerende verblinding als toetsingscriterium. In dit reflectieonderzoek wordt oncomfortabele verblinding daarom niet verder behandeld.

2.3 PERSPECTIEF

Zonnepanelen zijn niet de enige objecten waar reflectie kan optreden. Overal waar zonlicht op valt kan het zonlicht reflecteren. In Figuur 2.2 zijn resultaten van een reflectieanalyse weergegeven. Hieruit is op te maken dat voor onder andere vegetatie zoals gras en bos een groter percentage van het licht wordt gereflecteerd dan voor zonnepanelen. In de praktijk leidt dit niet vaak tot hinder. Of de reflectie hinderlijk is, is onder andere afhankelijk van de intensiteit van het gereflecteerde zonlicht. Bij een ruwere textuur, zoals bijvoorbeeld een grasland, is de intensiteit van het gereflecteerde licht veel lager (zie Figuur 2.1). Dit komt omdat alle grasprietjes het licht in verschillende richtingen reflecteren (diffuse straling). Bij een glad, spiegelend, oppervlakte wordt het gereflecteerde licht één richting op weerkaatst (directe straling). Dit leidt tot een hogere intensiteit en dus een fellere reflectie van licht (FAA, 2018), met meer hinder tot gevolg.

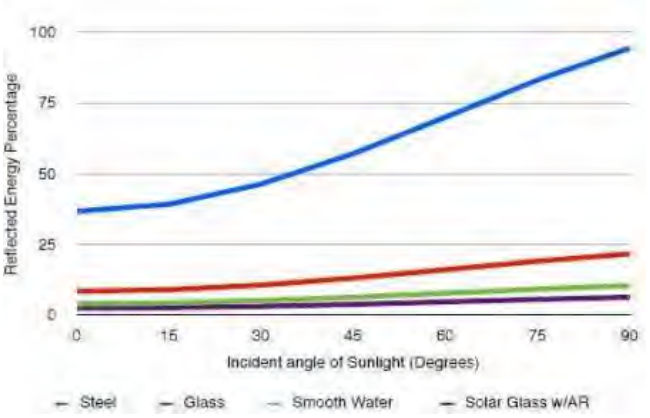


Figuur 2.2: Vergelijkende reflectie analyse (Spaven Consulting, 2011).



Figuur 2.1: Directe en diffuse straling (FAA, 2018)

De hoeveelheid licht dat van een zonnepaneel af komt is ook afhankelijk van de oppervlakte reflectiviteit, bewolkingsgraad, geografische locatie, opstellingsvariant (grootte, hellingshoek, hoogte en oriëntatie) en tijd (jaar en dag). Met de tijd veranderd de invalshoek van het zonlicht. In Figuur 2.3 is de reflectiviteit van diverse materialen uitgezet tegen de invalshoek van het zonlicht. Onderzoek heeft aangetoond dat zonnepanelen minder reflectief zijn dan onder andere stilstaand water, sneeuw, staal en glas (Slana, 2018). De paarse lijn in Figuur 2.3 geeft de reflectiviteit van zonnepanelen met antireflectiecoating weer, het is daarmee minder reflectief dan bijvoorbeeld stilstaand water. Open, stilstaand water is grofweg equivalent aan zonnepanelen zonder anti-reflectiecoating (Slana, 2018).



Figuur 2.3: Analyse van reflectiviteit van typische materialen versus de invalshoek van het zonlicht (Spaven Consulting, 2011).

3 Methode van onderzoek

De methode bestaat uit twee stappen:

1. Vaststellen van de variabelen voor de reflectiestudie:
   - Definiëren van observatiepunten langs de opstellingen van zonnepanelen,
   - Vaststellen van de specificaties van het zonnepark:
     - het type materiaal van de panelen,
     - wel of geen anti-reflectiecoating,
     - de hellingshoek,
     - de ligging,
     - de hoogte van de opstellingen,
     - de oriëntatie van de opstellingen.
2. Analyse op reflectie en verblinding met ForgeSolar model met de kans op voorkomen (op basis van berekende grafieken van dag en seizoen) van reflectie en kans op verblinding.

Voor reflectiestudies maakt ROM3D gebruik van een speciaal hiervoor ontwikkelde tool: ForgeSolar. Deze tool maakt gebruik van de Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT) van Sandia National Laboratories uit de VS. Over de achtergrondinformatie en opbouw van het model met aannames en berekeningswijze verwijzen wij naar de achtergronddocumentatie die op de website kan worden gevonden (www.forgesolar.com). Het model wordt in de VS standaard en met een verplicht karakter ingezet voor de ontwikkeling van zonneparken of andere reflecterende elementen dichtbij vliegvelden. Rijkswaterstaat heeft het gebruik van de SGHAT geaccepteerd als methode om de mogelijkheid van reflectie op weggebruikers te onderzoeken. Ook TNO ziet de SGHAT als een valide methode om reflectiehinder te onderzoeken (TNO, 2016).

3.1 WERKING VAN DE FORGESOLAR TOOL

Over de opbouw van het model met aannames en berekeningswijze verwijzen wij naar de achtergronddocumentatie die op de website kan worden gevonden (https://www.forgesolar.com/).

De tool werkt samengevat met de volgende stappen:

1. Invoeren van de geografische afbakening van de opstellingen door polygonen te tekenen ter grootte van het oppervlak van de panelen in de ForgeSolar editor. In deze referentie zitten direct vele data gekoppeld zoals de opkomst, ondergang en loopbaan van de zon en zonnesterkte in de seizoenen, en ook topografische hoogte in het landschap. Begroeiing, bebouwing en landschapselementen worden niet meegenomen.

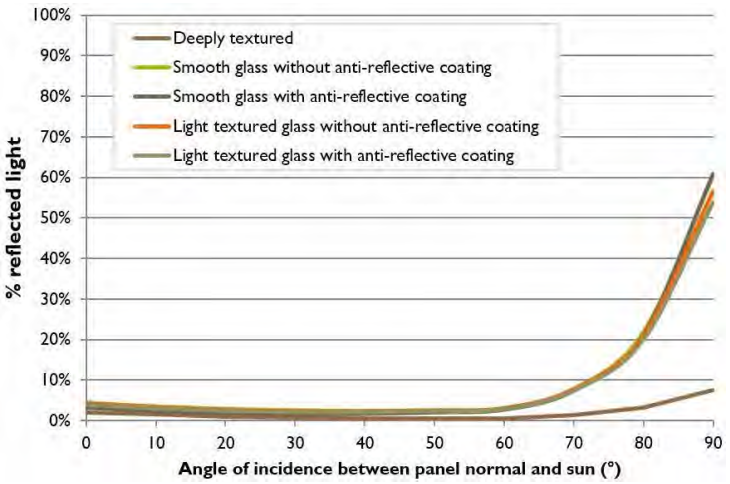
2. Keuze van specifieke karakteristieken van het zonneveld: oriëntatie van de panelen (in graden), vaste opstelling of meedraaiend met de zon, hoogte en hellingshoek van de panelen, helling in het landschap, ruwheid van het zon-PV glas met of zonder anti-reflectiecoatings.
3. Markeren van posities (observatie punten) rond de panelen waarvoor de potentiële reflectie per zonnepanelen opstelling, in perfecte condities[1], wordt berekend.
4. Instellen van kijkhoogte van de observeerder.
5. Daarna wordt het model doorgerekend met als uitkomst een gevaar/risicofiguur waarin verwachte reflectie wordt geplot gedurende het jaar in drie kleuren:
   - Groen: Kleine kans op reflectie met nabeelden op het netvlies (niet hinderlijk), vergelijkbaar met oncomfortabele verblinding,
   - Geel: Reële kans op nabeelden zonder oogschade (hinderlijk), vergelijkbaar met maskerende verblinding,
   - Rood: Sterke reflectie met kans op permanente oogschade (gevaarlijk).

3.2 REFLECTIEPROFIELEN[2]

Sandia National Laboratories heeft vijf generieke reflectie profielen ontwikkeld voor PV modules:

- *Smooth glass* (met en zonder anti-reflectiecoating)
- *Light textured glass* (met en zonder anti-reflectiecoating)
- *Deeply textured glass*

Deze profielen zijn tot stand gekomen door meer dan 20 bestaande PV modules te analyseren. Figuur 3.1 laat de reflectiviteit zien van elk ontwikkelde profiel als functie van de invalshoek van het zonlicht. Een hoek van 0° betekent hierin dat de panelen direct op de zon gericht staan. Een invalshoek van 90° komt dus voor als de panelen horizontaal liggen (helling van 0°) op moment dat de zon op komt en onder gaat.



Figuur 3.1: Reflectiviteit ten opzichte van de invalshoek van het zonlicht voor de vijf generieke reflectie profielen (ForgeSolar, 2020).

Anti-reflectiecoatings (ARC) en oppervlakte textuur kunnen de reflectiviteit van panelen verminderen,

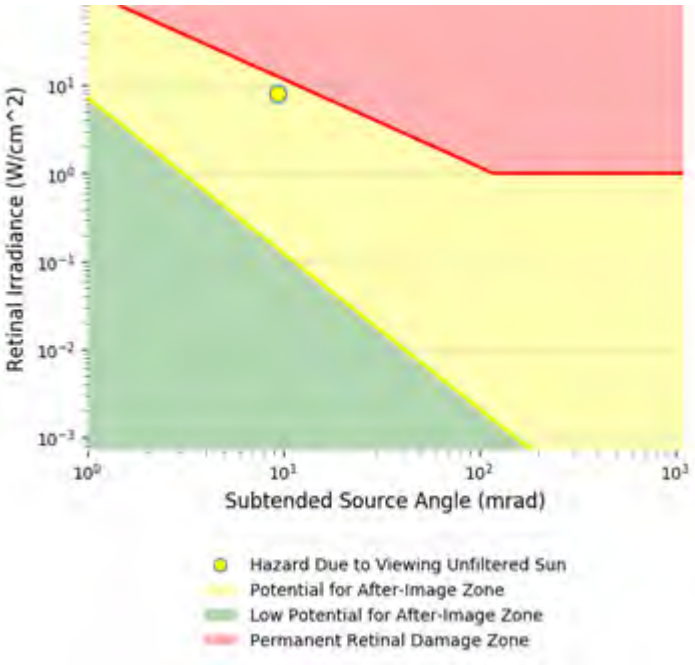
[1] Perfecte condities: Geen atmosferische blokkade van zon instraling door bijvoorbeeld atmosferische verstrooiing (bijvoorbeeld smog) of wolken en geen tussenobjecten die reflectie of straling kunnen blokkeren zoals gebouwen of beplanting.
[2] Bron voor deze hele sectie: www.forgesolar.com (ForgeSolar, 2020)

maar dit is doorgaans minder dan 8%. Daar komt bij dat een ruwere textuur de grootte van de gezichtshoek van lichtbron kan vergroten (zie ook het hoofdstuk "*Wat betekenen de resultaten van de tool*"). Dit laatste komt omdat een ruwere textuur meer diffuse reflectie veroorzaakt.

3.3 WAT BETEKENEN DE RESULTATEN VAN DE TOOL

In het kort

In dit onderzoek wordt gesproken van reflectiehinder in geval van maskerende verblinding. ForgeSolar geeft een goede indicatie van kans op maskerende verblinding door te bepalen of er sprake is van zogenoemde "gele" of "rode" reflectie, die in de uitkomsten van de figuren respectievelijk geel en rood gemarkeerd zijn.



Figuur 3.2: Tweedimensionaal ForgeSolar- plot van het effect van reflectie op het oog op basis van twee variabelen: de kracht van de straling op het oog in W/cm2 (retinal irradiance) en de grootte van de gezichtshoek van de lichtbron (subtended source angle). De kleuren geven het soort reflectie aan en de gele stip duidt ter referentie het gevaar/risico aan van het kijken naar de zon op een heldere dag met het blote oog. Als het onderzoek uitgevoerd is zal met oranje stippen het gevaar/risico op een observatiepunt aangeduid worden.

Uitgebreide toelichting

De ForgeSolar tool bepaalt het effect op het oog uit twee aspecten (de assen van de grafiek in Figuur 3.2): de kracht van de straling op het oog in W/cm2 (retinal irradiance) en de grootte van de gezichtshoek van de lichtbron (subtended source angle). Een sterke lichtbron zal dus hoger op de verticale as in de grafiek te vinden zijn dan een zwakke lichtbron. Op de horizontale as is de grootte van de lichtbron. Een kleine (punt) lichtbron staat verder naar links op de horizontale as dan een groot reflecterend vlak. De hoek van het oog naar de lichtbron is aangeduid in miliradialen. Een groter vlak zal sneller bij een lagere kracht tot hinder leiden dan een kleiner vlak. De gele lijn tussen het groene en gele deel duidt de omslag tussen geen en wel kans op nabeelden. Permantente schade aan het oog ontstaat als de lichtbron in het rode gebied terecht komt. Uiteraard speelt dan ook mee hoe lang de lichtbron zichtbaar is voor het oog.

TNO (TNO, 2016) bepaalt maskerende verblinding (disability glare) op basis van enkele variabelen:

- Verblindings-/verlichtingssterkte,
- verblindingshoek,
- achtergrondluminantie en
- dynamische eigenschappen, zoals duur en knipperfrequentie.

De eerste twee variabelen vormen ook de basis in de ForgeSolar tool. Achtergrondluminantie en knipperfrequentie worden niet meegenomen.

De uitkomsten van de ForgeSolar tool worden strenger beoordeeld dan de uitkomsten van de TNO disability glare methode. De duur van de overschrijding van de lichthinder volgens de TNO disability beoordelingsmethode is gemiddeld 64% van de ForgeSolar tool. Maskerende verblinding werpt volgens TNO een sluier (sluierluminantie) over het beeld waardoor het waarneembare contrast en daarmee de zichtbaarheid van objecten vermindert. De ForgeSolar tool geeft de kans op nabeelden (after image) en oogschade (retinal damage) aan. Dit zijn graadmeters voor het inschatten van de kans op verblinding. Maskerende verblinding kan gaan optreden in het gele gebied van de ForgeSolar-plot en zal vrijwel zeker optreden in het rode gebied. Indien de reflectieresultaten in het groene gebied liggen zal er geen reflectie met kans op maskerende verblinding optreden. Als geen enkele reflectie optreedt is er uiteraard ook geen kans op (maskerende) verblinding. In dit onderzoek wordt gesproken van hinder als de reflectie in het gele of rode gebied ligt.

4 Resultaten

4.1 UITGANGSPUNTEN

Voor de analyse van eventuele reflectie afkomstig van het Zonnepark IJsseloord 2 is uitgegaan van onderstaande eigenschappen. Sommige eigenschappen zijn specifiek per opstelling, die eigenschappen staan apart benoemd.

- Panelen meedraaiend met de zon: Nee
- Panelen materiaal: Smooth glass met anti-reflectiecoating (ARC)
  - Bijbehorende 'slope error'[3]: Correleert met materiaal[4]
- Ooghoogte automobilist: 1.20 meter[5,6]
- Ooghoogte vrachtwagenchauffeur: 2.50 meter[6]
- Kijkhoek weggebruiker voor routes[7]: 50°
- Ooghoogte kantoormedewerker: 1.30 meter
- Kantooruren: 9.00 uur – 17.00 uur
- Tijdzone: UTC +1 (wintertijd)

De zonnepanelen zijn ingetekend als 7 losse delen, genaamd PV Array 1 t/m 7. Elke deel heeft een afwijkende hellingshoek, oriëntatie en/of hoogte boven maaiveld. Voor de hellingshoeken is de gemiddelde hellingshoek van de bult waarop de panelen komen te liggen aangehouden. Aan de hand van deze hellingshoek is de gemiddelde hoogte van de panelen[8] boven maaiveld bepaald, waarbij rekening is gehouden met een lengte van 1.046 m en een minimale hoogte van 0.85 m per paneel. De opstelling specifieke eigenschappen kunnen gevonden worden in Tabel 4.1. In Figuur 4.1. kan de ligging van de PV Arrays gevonden worden.

Tabel 4.1: Opstelling specifieke eigenschappen per PV Array.

PV Array	1	2	3	4	5	6	7
Hellingshoek panelen (°)	15	17	17	17	18	19	17
Oriëntatie panelen (°)	270	240	215	180	146	114	90
Gemiddelde hoogte panelen (m)	0.99	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	1.01

[3] De 'slope error' is verantwoordelijk voor de lichtbundelverstrooiing op de zonnepanelen (grotere verstrooiing zorgt voor minder hinderlijke reflectie).
[4] Voor meer informatie zie achtergronddocumentatie op de website van de tool (www.forgesolar.com)
[5] Zelfde hoogte als referentiehoogte automobilist in TNO onderzoek (TNO, 2016).
[6] Referentie hoogtes van weggebruikers genoemd in Tabel 17 (SWOV, 2014)
[7] Kijkhoek van de waarnemer in graden naar links en naar rechts ten opzichte van de rijrichting. FAA (Federal Aviation Administration) onderzoek heeft uitgewezen dat er buiten 50° geen impact is van schittering is op de ontvanger (ForgeSolar, 2021).
[8] Gemiddelde van de minimale en maximale hoogte van de hellende panelen. Voor de berekeningen is deze hoogte voor de zonnepanelen gebruikt.



Figuur 4.1: Ingetekende zonnepark (transparant blauwe vlakken) met daarbij de routes en nummers van de gebouwen.

Het hoogtemodel waar de ForgeSolar tool gebruik van maakt bleek niet toereikend/nauwkeurig genoeg. Daarom zijn de hoogtes herbepaald via het AHN3 (Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl). De exacte gebruikte hoogtes kunnen in de bijlagen gevonden worden.

De reflecties zijn berekend voor 4 routes en voor 8 gebouwen rondom de bult. Op de routes is de eventuele reflectie berekend voor zowel automobilisten als vrachtwagens.

Van de gebouwen zijn er 2 nog niet gereed, deze zijn aangeduid met kavelnummers. Alle andere gebouwen zijn aangeduid met adresnummers. Zie hiervoor ook Figuur 4.1.

Routes

Route 1.	A12 richting Duitsland (beginnend daar waar de Bult zichtbaar wordt)
Route 2.	A12 richting Utrecht
Route 3.	N325 (vanuit Arnhem richting Duitsland)
Route 4.	Velperbroekcircuit west (Vanaf A12 naar N325 richting Arnhem)

Gebouwen

Meander 725	Meander 725, 6825 ME Arnhem
Delta 1	Delta 1, 6825 ML Arnhem
Kavel H4A	Bouwkavel H4A. Hier is rekening gehouden met plannen voor Arnhem Business Center (www.vankesteren.nl/projecten/arnhem-business-center)
Kavel Ho	Bouwkavel Ho. Hier is rekening gehouden met plannen voor XLBox Arnhem (www.xlboxnederland.nl/garagebox-arnhem-kopen)
Meander 1101	Meander 1101, 6825 MJ Arnhem
Meander 1051	Meander 1051, 6825 MJ Arnhem
Meander 901	Meander 901, 6825 MH Arnhem
Meander 861	Meander 861, 6825 MH Arnhem

Het gebouw aan de Meander 825 is niet meegenomen omdat deze zich aan de noordkant van de Bult bevind, daar waar geen zonnepanelen liggen. Op elk van bovenstaande gebouwen zijn meerdere observatiepunten gezet. Voor deze observatiepunten is de eventuele reflectie berekend. In de basis zijn dit de hoeken van de gebouwen, waartussen eventuele reflectie geïnterpoleerd kan worden. Om te bepalen of de reflectie wel of niet hinderlijk is wordt gekeken of de eventuele reflectie binnen kantooruren vallen. Per gebouw wordt dieper op de ingetekende observatiepunten ingegaan. De exacte hoogtes van de gebouwen kunnen gevonden worden in de bijlagen.

Compensatie

De berekende reflectietijden in de Forgesolar tool zijn niet gecompenseerd voor wolken en filtering door autoruiten. TNO (TNO, 2016) beschrijft dat de totale reflectietijd door drie gedeeld kan worden om tot een realistische reflectie tijd te komen; in Nederland is er voor 2/3 deel van het jaar sprake van bewolkte omstandigheden. Ook autoruiten zwakken licht af. De transmissie van autoruiten moet minimaal 75% zijn, net als in het onderzoek van het TNO is dit ook in dit onderzoek aangehouden. De schittering is berekend voor panelen die van glad glas gemaakt zijn, met anti-reflectiecoating en die niet meedraaien met de zon.

In de komende hoofdstukken is in alle tabellen rekening gehouden met bewolking en op de routes ook met filtering door autoruiten. Voor de figuren is dat niet het geval. Door bewolking en atmosferische verstrooiing (bijvoorbeeld nevel) kan de retinal irradiance afnemen. De mate van hinder zal hierdoor afnemen en verschuiven van geel richting groen. In de praktijk zal er dan ook minder hinderlijke reflectie plaatsvinden dan in de figuren geschetst wordt. De richtlijn voor maximale verblindingstijd (gele reflectie) van wegbruikers is 1.6 seconden bij 100 km/u op de snelweg. (TNO, 2016). Dat komt neer op 44 meter.

4.2 AUTOMOBILISTEN EN VRACHTWAGENCHAUFFEURS

In Figuur 4.2 kunnen de volledige routes gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking en filtering door autoruiten, staan in Tabel 4.2 (automobilisten) en Tabel 4.3 (vrachtwagenchauffeurs). Bij de berekening van de reflectie op de routes is rekening gehouden met een beoordelingsveld van 50 graden naar links en rechts ten opzichte van de

rijrichting. Onderzoek heeft uitgewezen dat reflectie zichtbaar buiten dit beoordelingsveld geen impact heeft op de ontvanger (ForgeSolar, 2021) en zal daardoor niet tot hinderende verblinding leiden.



Figuur 4.2: Locatie van de gebruikte routes. De oranje pijlen duiden de rijrichtingen aan.

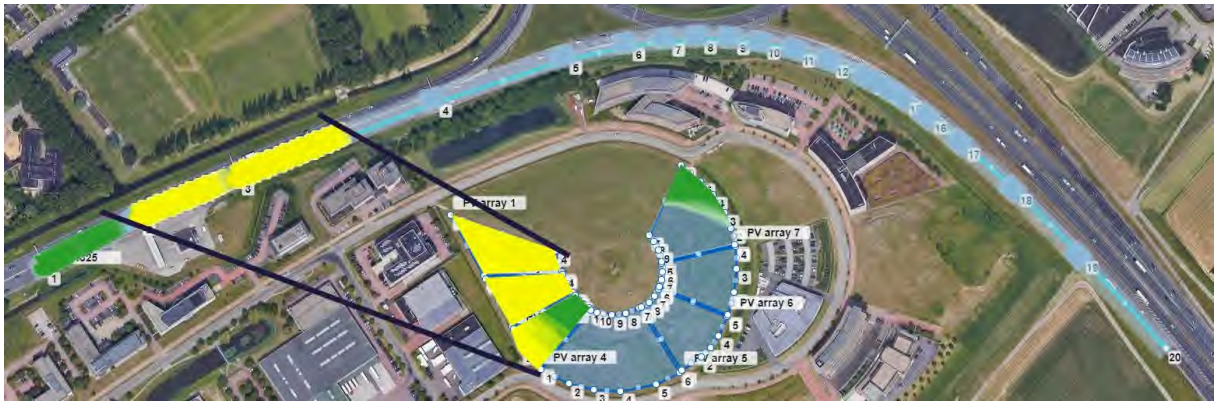
Tabel 4.2: Gecompenseerde groene en gele reflecties voor automobilisten in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

Route	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1.3	0	32.5	0	30.7	0.6	23.1	0	30.3	4.2
3	7.2	49.7	16.6	22.1	24.9	1.3	0	0	0	0	0	0	7.2	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.3: Gecompenseerde groene en gele reflecties voor vrachtwagenchauffeurs in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

Route	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1.4	0	32	0	30.7	0.6	23	0	30.2	4.5
3	7.7	49.9	16.8	21.9	25	1.8	0	0	0	0	0	0	7.5	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zoals te zien is ondervindt het wegverkeer alleen op de routes 2 en 3 hinder van de reflecties. Alleen op deze routes wordt gele, maskerende, reflectie waargenomen. De groene reflectie betekent dat het wel schittert, maar dat deze schittering niet hinderlijk is. De waarneembare reflectie is voor automobilisten en vrachtwagenchauffeurs zeer vergelijkbaar. Voor vrachtwagenchauffeurs is er net iets meer hinderlijke reflectie waar te nemen. Om die reden wordt in de figuren in deze paragraaf alleen de reflectie voor vrachtwagenschauffeurs beschreven. Voor automobilisten kan uitgegaan worden van dezelfde resultaten.



Figuur 4.3: Schitterende delen van de zonnepanelen, zichtbaar vanaf route 3 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing en de plekken op de route waar de reflectie tot hinder leidt. Hoe geler de kleur, hoe meer reflectie.

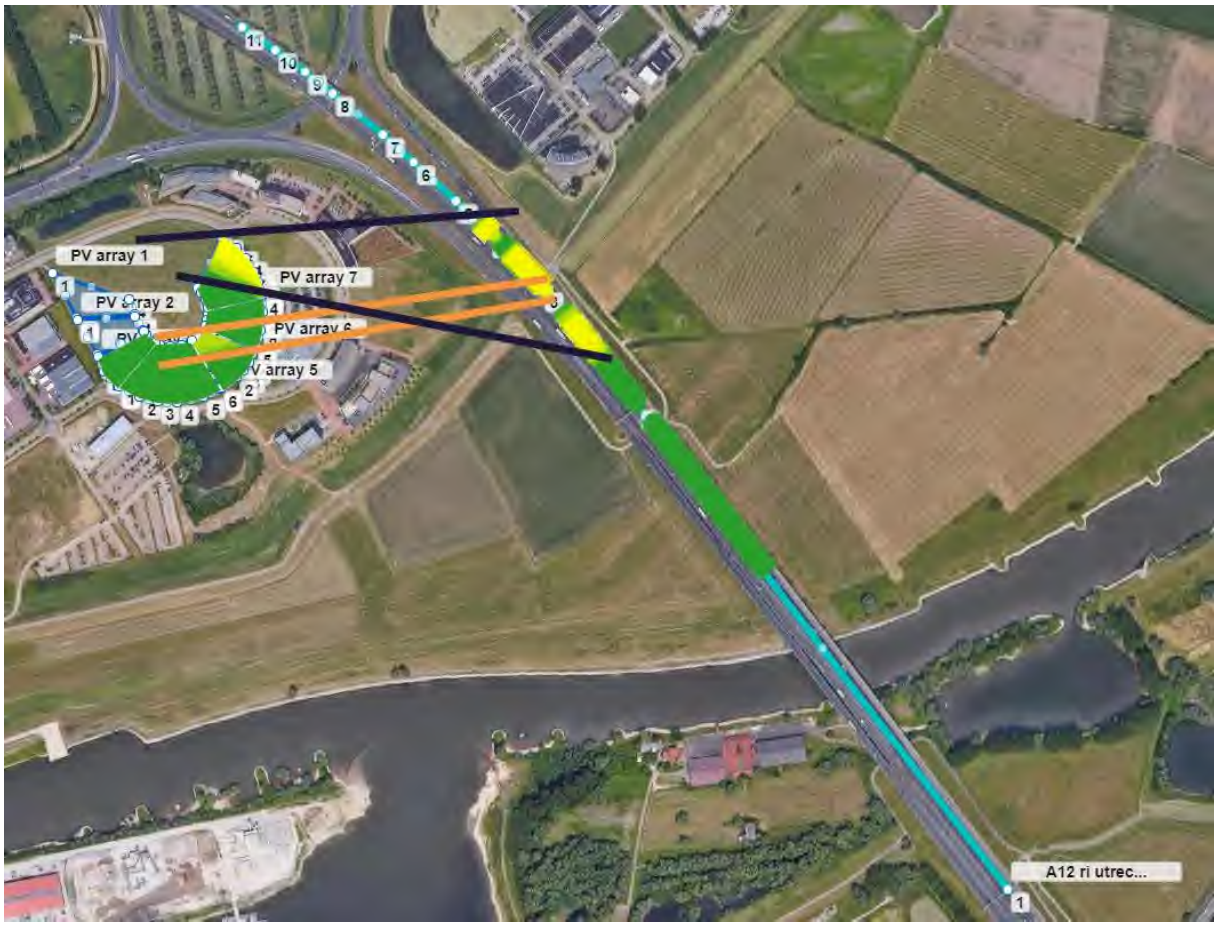
In Figuur 4.3 is verder ingezoomd op de waarneembare schittering zichtbaar vanaf route 3 (N325). Deze figuur laat de bron zien van waar op de route schittering is waar te nemen en waar deze vandaan komt van het zonnepark. Er zijn ook twee donkerblauwe hulplijnen gezet. Deze geven de begrenzing aan tussen waar op de route de schittering hinderlijk is en waar deze vandaan komt. In de figuur is te zien dat hiertussen allemaal gebouwen staan. Deze gebouwen blokkeren het zicht op de schitterende delen. Dit wordt bevestigd via Google Streetview. Gedurende de route ter hoogte van het gele gedeelte, is de Bult niet zichtbaar. Alleen op het meeste oostelijke stuk van het gele deel wordt de Bult zichtbaar, als bestuurders langs het gebouw aan de Meander nr. 725 op kijken. Op het gedeelte van de Bult wat als eerst zichtbaar wordt, komen geen panelen te liggen. Pas als de trap de Bult op zichtbaar wordt, worden ook de panelen zichtbaar. Dit gebeurt ter hoogte van het meest oostelijke gebouw aan de Meander nr. 725, zie ook Figuur 4.4. Uit Figuur 4.3 valt af te leiden dat er op deze locatie al geen (hinderlijke) reflectie meer zichtbaar is. Het punt waarop er geen reflectie meer is, is net gepasseerd.



Figuur 4.4: Plek waar de zonnepanelen op de Bult zichtbaar worden langs de N325. Bron: Google Streetview

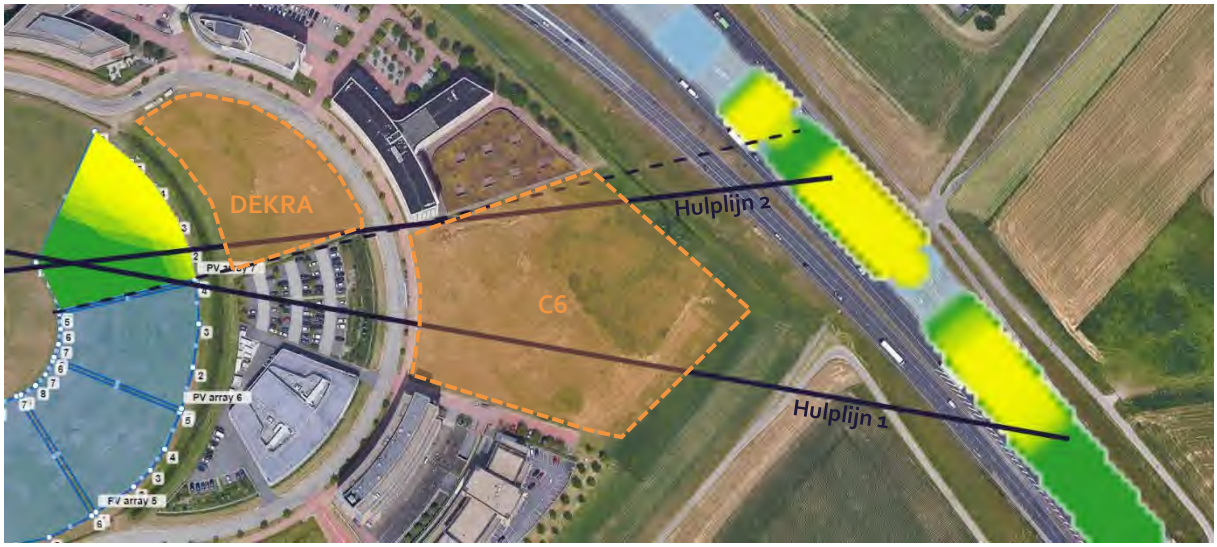
Op dezelfde manier is ingezoomd op de waarneembare schittering op route 2 (A12 richting Utrecht), zie hiervoor Figuur 4.5. Ook hier zijn hulplijnen gezet. De donkerblauwe lijnen geven de hinderlijke reflecte vanaf PV Array 7 aan. De oranje hulplijnen die van PV Array 5. Het kleine gele stukje op de route waarop schittering vanaf PV Array 5 zichtbaar is, valt precies op het punt waarop de getekende route buigt. Op dit punt kan het

model geen beoordelingsveld berekenen omdat er op een punt geen sprake is van een rijrichting. De rijrichting wordt namelijk bepaald op basis van de locatie tussen twee punten. Oftwel, voor een rijriching zijn 2 punten nodig. Precies waar PV Array 5 schittering geeft op de route, is er maar 1 punt. Als de hoek nagemeten wordt, waarbij de rijrichting op dat punt in acht genomen wordt, dan is de hoek groter dan 50 graden. Deze schittering valt dus buiten het beoordelingsveld van de weggebruiker en zal dus niet to hinder leiden. In Tabel 4.2 en Tabel 4.3 was al te zien dat de gele, hinderlijke, reflectie, hier minimaal is. De reden dat dit dus zo weinig is ten opzichte van de rest, is dus hierdoor te verklaren.



Figuur 4.5: Schitterende delen van de zonnepanelen, zichtbaar vanaf route 2 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing en de plekken op de route waar de reflectie tot hinder leidt. Hoe geler de kleur, hoe meer reflectie.

PV Array 7 zorgt wel voor hinderlijke reflectie op weggebruikers vanaf de A12. Vanaf de gele stukken vanaf de route gezien zijn er nog geen gebouwen die de reflectie volledig kunnen blokkeren. Het gebouw aan de Meander 901 zal wel een gedeelte kunnen blokkeren, maar niet volledig. Tot aan de hulplijn 2 in Figuur 4.6 zullen de schitterende delen zichtbaar zijn. Noordelijker zal de hinderlijke reflectie geblokkeerd worden door het gebouw aan de Meander 901, de stippellijn geeft het zicht aan langs het gebouw. Ook zijn er nog twee kavels waarvan de invulling nog onbekend is. Dat zijn de kavels DEKRA en C6, te zien in de ingezoomde situatie geschetst in Figuur 4.6. Met name als er op kavel C6 gebouwd gaat worden dan zal (een groot deel van) de hinderlijke reflectie geblokkeerd worden. Het gebouw op Kavel DEKRA zal relatief weinig impact hebben op eventuele blokkade van de reflectie. De hinderlijke reflectie komt nu alleen van het onderste deel



Figuur 4.6: Schitterende delen van PV Array 7, zichtbaar vanaf route 2 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing en de plekken op de route waar de reflectie tot hinder leidt. Hoe geler de kleur, hoe meer reflectie. De oranje vlakken zijn bouwkavels.

van de Bult vandaan. Dat betekent dat als het gebouw op kavel C6 aan de rand (oranje stippellijn) 22.9[9] m +NAP wordt en tussen de blauwe hulplijnen gebouwd wordt, dat de reflectie niet te zien zal zijn vanaf de A12. Dat komt neer op een minimale hoogte van ongeveer 11.5 meter boven maaiveld. Ter vergelijking, Meander 901 is ongeveer 26 meter hoog (boven maaiveld). Daarnaast staat er beplanting aan de rand van de parkeerplaats naast het kavel van DEKRA (zie ook Figuur 4.7). Deze beplanting zal, met name in het najaar, een deel van de hinderlijke reflectie blokkeren. De beplanting zal niet voldoende zijn om de reflectie volledig te blokkeren, maar het zal de hinder wel verminderen waardoor deze van geel richting groen schuift.

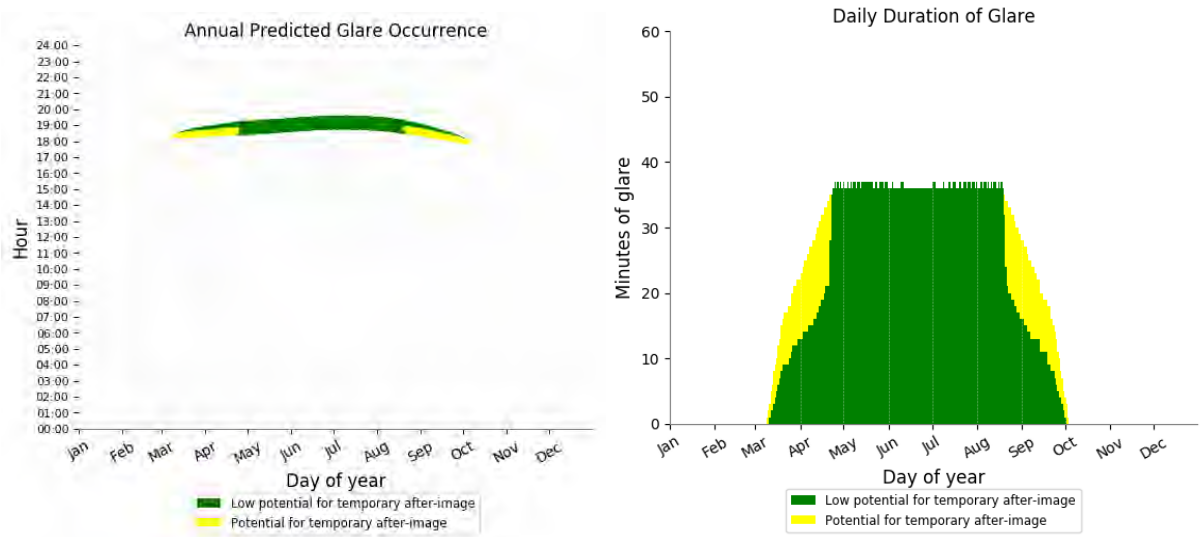


Figuur 4.7: Beplanting langs de parkeerplaats naast kavel DEKRA

Zo lang de kavels leeg zijn is er hinderlijke en niet hinderlijke reflectie te zien. De niet hinderlijke reflectie is van begin maart tot begin oktober te zien, maar zal niet tot problemen leiden voor het verkeer (zie ook paragraaf 3.3). De hinderlijke reflectie is twee momenten in het jaar te zien: van begin maart tot eind april en van eind

[9] Hoogste punt reflectie: 26.5 + 1.01 m +NAP, hoogte vrachtwagen: 20.1 m +NAP. Verste afstand reflectie: 530 m, kortste afstand tot gebouw: 200 m (beide afstanden vanaf de weg gemeten) → 200/530 * (27.51 – 20.1) + 20.1 = 22.9 m +NAP

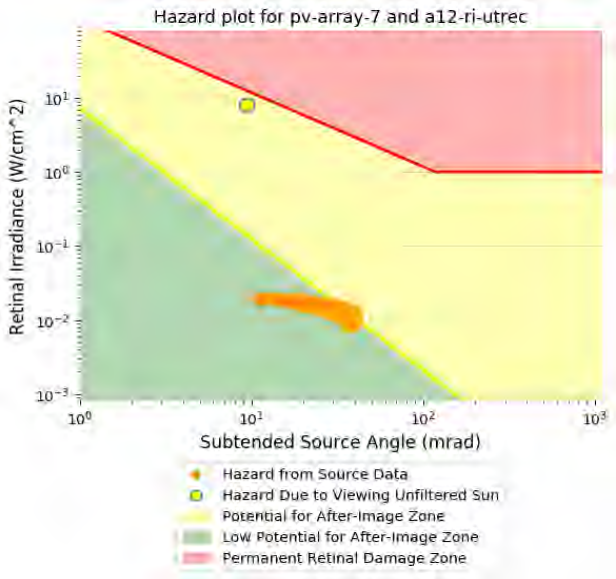
augustus tot begin oktober. Dit zal maximaal 15 minuten per dag zijn tussen 19.00 en 20.00 uur (zomertijd). De totale tijd van hinderlijke schittering voor de route is weergegeven in Figuur 4.8.



Figuur 4.8: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op route 2, veroorzaakt door PV Array 7 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal op minimaal één plek op de route hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Links de tijdsverdeling in het jaar, rechts de maximale duur per dag.

Een weggebruiker zal normaal gesproken niet een kwartier lang stil staan op de snelweg. Er is onderzocht hoe lang een weggebruiker verblind mag worden. Deze tijd is 1.6 seconden bij 100 km/u op de snelweg (TNO, 2016). Dat komt erop neer dat de bestuurder een afstand van 44 meter mag afleggen waarin hij/zij niets ziet. Uit Figuur 4.6 kan afgeleid worden dat de verblindingsafstand ongeveer 65 meter is. In perfecte omstandigheden worden bestuurders dus 0.7 seconden langer verblind dan de richtlijnen voorschrijven.

De mate van hinder wordt duidelijk uit Figuur 4.9, waarin te zien is dat een klein deel van alle reflectie veroorzaakt door PV Array 7 in het gele gebied ligt. In de praktijk zal de retinal irradiance lager zijn dan geschetst in de figuur en van geel naar groen verschuiven, waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Dit komt door de filtering van autoruiten en atmosferische verstrooiing en bewolking. Datzelfde geldt voor Figuur 4.3, Figuur 4.5, Figuur 4.6 en Figuur 4.8. De kans is hierdoor groot dat de reflectie gedurende het jaar binnen de marges blijft op de route. Als een derde van de afstand van de gele stukken uit Figuur 4.8 al veranderd naar groene reflectie dan ligt de verblindingstijd binnen de marges, al is het niet uit te sluiten dat er geen gele reflectie overblijft op bepaalde momenten in het jaar. Ook in dat geval is de kans groot de reflectie



Figuur 4.9: Gevaarplots PV Array 7 op route 2 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

binnen de marges blijft. In paragraaf 3.3 is benoemd dat de resultaten van dit onderzoek strenger zijn dan de TNO disabability glare methode die ook gebruikt wordt om op basis van maskerende verblinding (vergelijkbaar met geel) te bepalen of de reflectie wel of niet hinderlijk is. Bovendien als er gebouwd wordt op Kavel C6 zal de reflectie (grotendeels) geblokkeerd worden. In dat laatste geval kan er met zekerheid gezegd worden dat de richtlijnen niet overschreden worden, mits het gebouw tussen de 2 blauwe hulplijnen in Figuur 4.6 geplaatst wordt en minimaal 11 meter hoog wordt

4.3 MEANDER 725

In Figuur 4.10 en Figuur 4.11 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.4.



Figuur 4.10: Locaties van de gebruikte observatiepunten (OP's) op Meander 725. Bron foto: Google Streetview.

Tabel 4.4: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Meander 725 in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

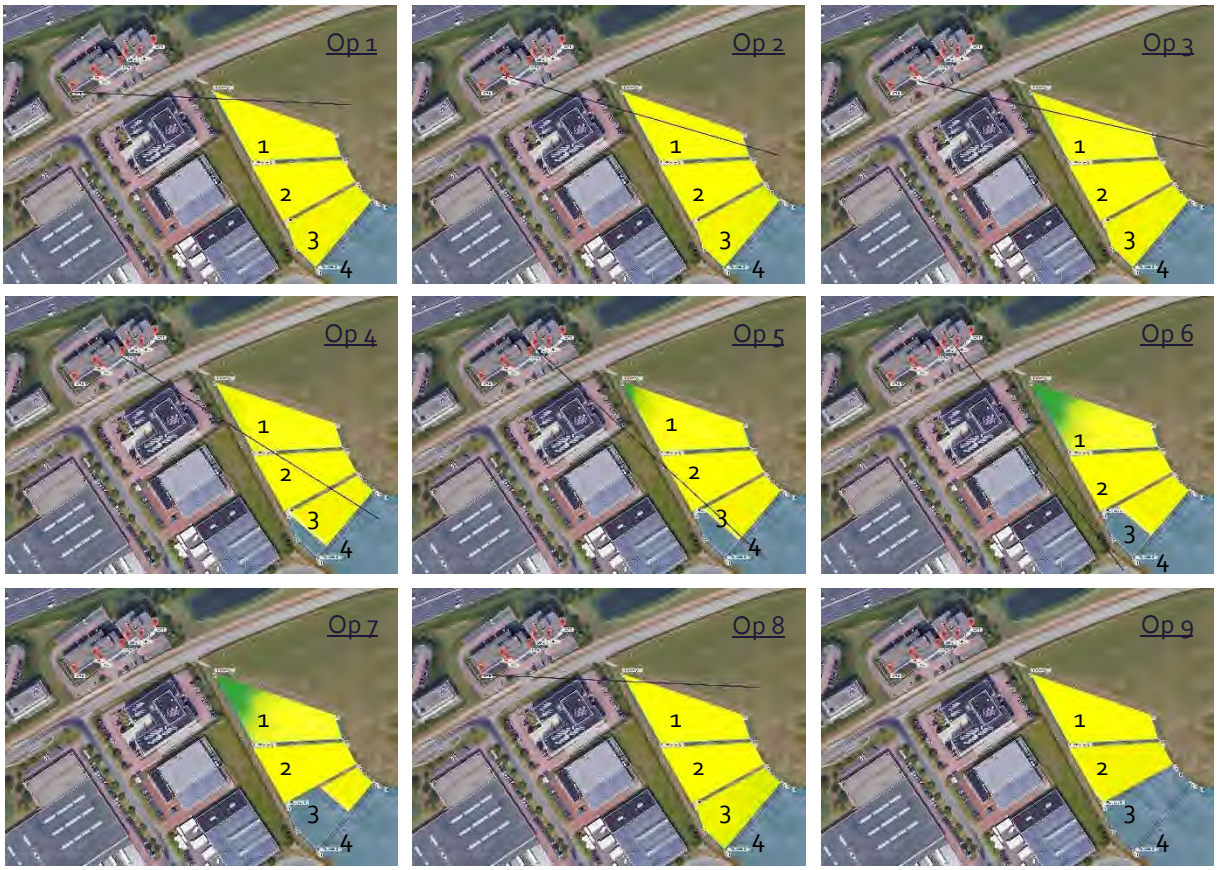
OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	43.9	0	20.8	6.3	13.2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	43.6	0	22.3	5.5	11.2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	11	40.8	0	24	4.9	20.6	0	0	0	0	0	0	0	0
4	10.9	36.8	0	27	3.9	12.6	0	0	0	0	0	0	0	0
5	14.6	32.2	0	28.7	3.7	13	0	0	0	0	0	0	0	0
6	35.3	25.6	0	32.7	2.9	18	0	0	0	0	0	0	0	0
7	23.8	30.1	0	41.8	2.2	10.8	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	40.3	0	19.7	5.8	5.2	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	25.6	0.7	21.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Alleen van de eerste 3 PV Arrays komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.12 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten op Meander 725. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP). Onafhankelijk van de locatie in het gebouw, veroorzaakt heel PV Array 2 hinderlijke reflectie voor het gebouw. Voor PV Array 1 is de trend dat hoger in het gebouw minder hinder wordt ervaren van de reflectie. Voor PV Array 3 geldt dat er geen reflectie meer zichtbaar is naar mate het observatiepunt oostelijker verplaatst in het gebouw.



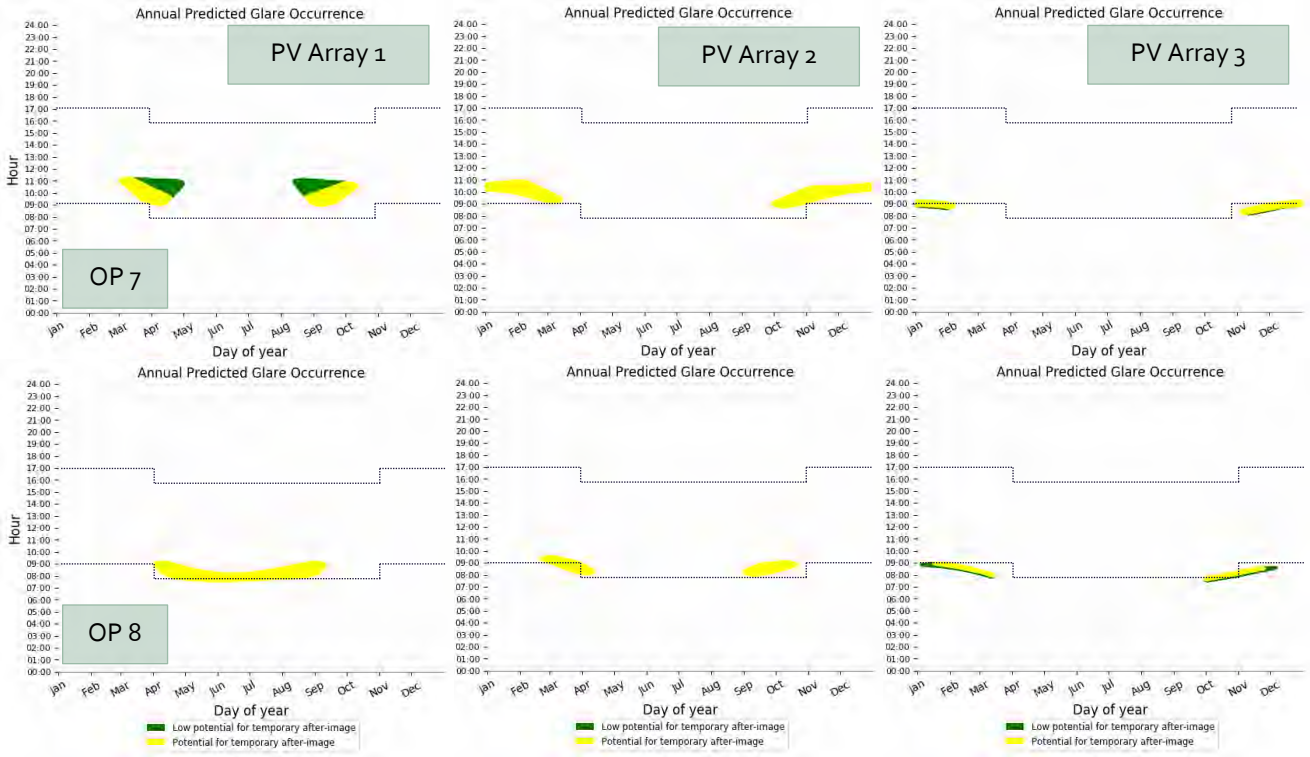
Figuur 4.11: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Meander 725. Observatiepunten (OP) 1 en 8 en 7 en 9 liggen op dezelfde locatie.

Niet alle reflectie bereikt ook daadwerkelijk het gebouw. Voor observatiepunten 1 t/m 5 en 8 wordt een deel van de reflectie geblokkeerd door het gebouw aan de Delta 1. Ten zuiden van de blauwe lijn in de figuur kan de reflectie geblokkeerd kan worden. Westelijker in het gebouw wordt meer reflectie geblokkeerd en hoger in het gebouw wordt minder reflectie geblokkeerd. Dit is afhankelijk van hoeveel panelen er zichtbaar zijn.



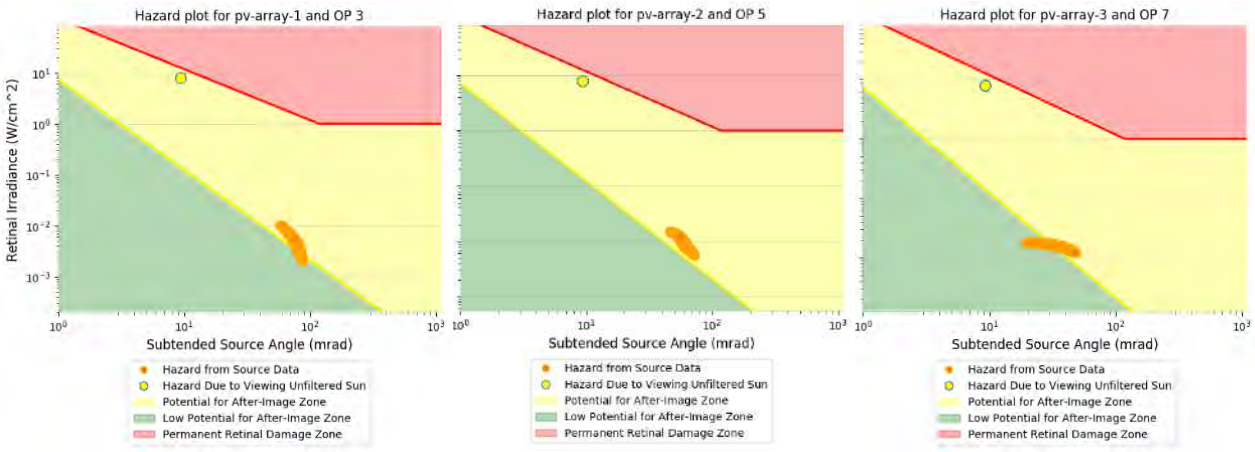
Figuur 4.12: Bron waar de reflectie vandaan komt voor elk van de observatiepunten (OP's) op Meander 725 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing met daarbij in blauw hulplijnen. Alles zuid van de hulplijnen kan worden geblokkeerd door andere gebouwen. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

PV Array 1 veroorzaakt reflectie op het gebouw van begin maart tot half oktober tussen 9.00 en 11.30 uur (winter/zomertijd), afhankelijk van de locatie in het gebouw. Voor PV Array 2 is dat tussen 9.00 uur en 11.00 uur (winter/zomertijd) van begin september tot begin april en PV Array 3 veroorzaakt hinder van begin oktober tot half maart tussen 8.00 uur en 9.30 uur (winter/zomertijd). Hier valt het meerendeel van de reflectie dus buiten kantooruren. In Figuur 4.13 zijn de reflectietijden voor observatiepunten 7 en 8 weergegeven. Door het gebouw heen verschuift de schitteringstijd tussen de twee getoonde reflectietijden. De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Zo kan er per dag gekeken worden of er wel geen sprake is van hinder rond een bepaalde tijd in het jaar. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn. In Figuur 4.14 zijn 3 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder representatief voor de andere observatiepunten waarvandaan (hinderlijke) reflectie kan worden waargenomen. In sommige gevallen is de mate van hinder minder dan weergegeven, bijvoorbeeld in geval van PV Array 1 op observatiepunt 6 en 7. In die gevallen ligt de mate van hinder iets dieper door het groene in. Nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.14.



Figuur 4.13: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 7 (boven) en 8 (onder), veroorzaakt door PV Array 1 (links), PV Array 2 (midden) en PV Array 3 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.12, Figuur 4.13 en Figuur 4.14 (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Daarnaast zal ook de zon zelf voor hinder kunnen zorgen. Ten tijden van de reflectiehinder zal het zonlicht uit ongeveer dezelfde hoek komen als het gereflecteerde zonlicht. De zon zelf is aangegeven met het gele bolletje in Figuur 4.14. Als men recht de zon in kijkt is dat altijd veel hinderlijker dan de reflectie.



Figuur 4.14: Gevaarplots van 3 representatieve observatiepunten op PV Array 1 (links), PV Array 2 (midden) en PV Array 3 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

4.4 DELTA 1

In Figuur 4.15 en Figuur 4.16 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.5.



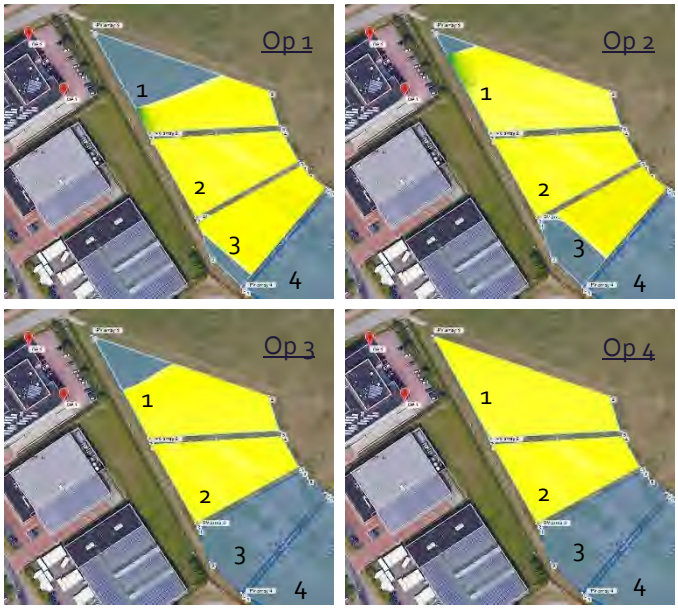
Figuur 4.15: Locaties van de gebruikte observatiepunten op Delta 1. Bron foto: Google Streetview.

Tabel 4.5: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Delta 1 in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	17	73.4	0	57	0.2	31.6	0	0	0	0	0	0	0	0
2	19.2	77	0	39.3	1.3	13.3	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	75.1	0	40.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	68.9	0	34.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

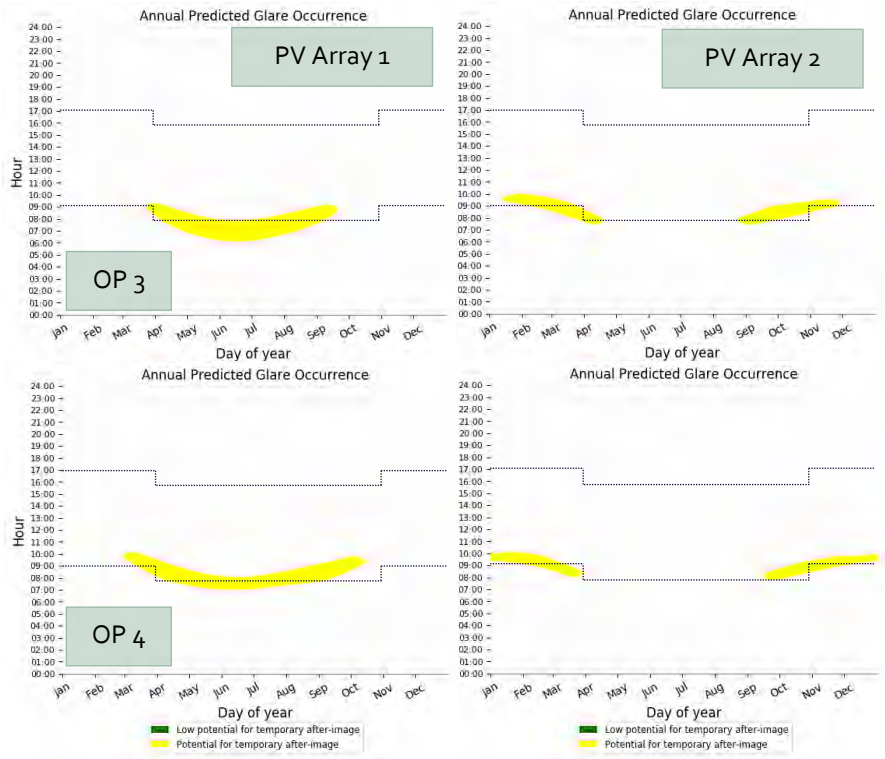


Figuur 4.16: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Delta 1. Observatiepunten (OP) 1 en 3 en 2 en 4 liggen op dezelfde locatie.

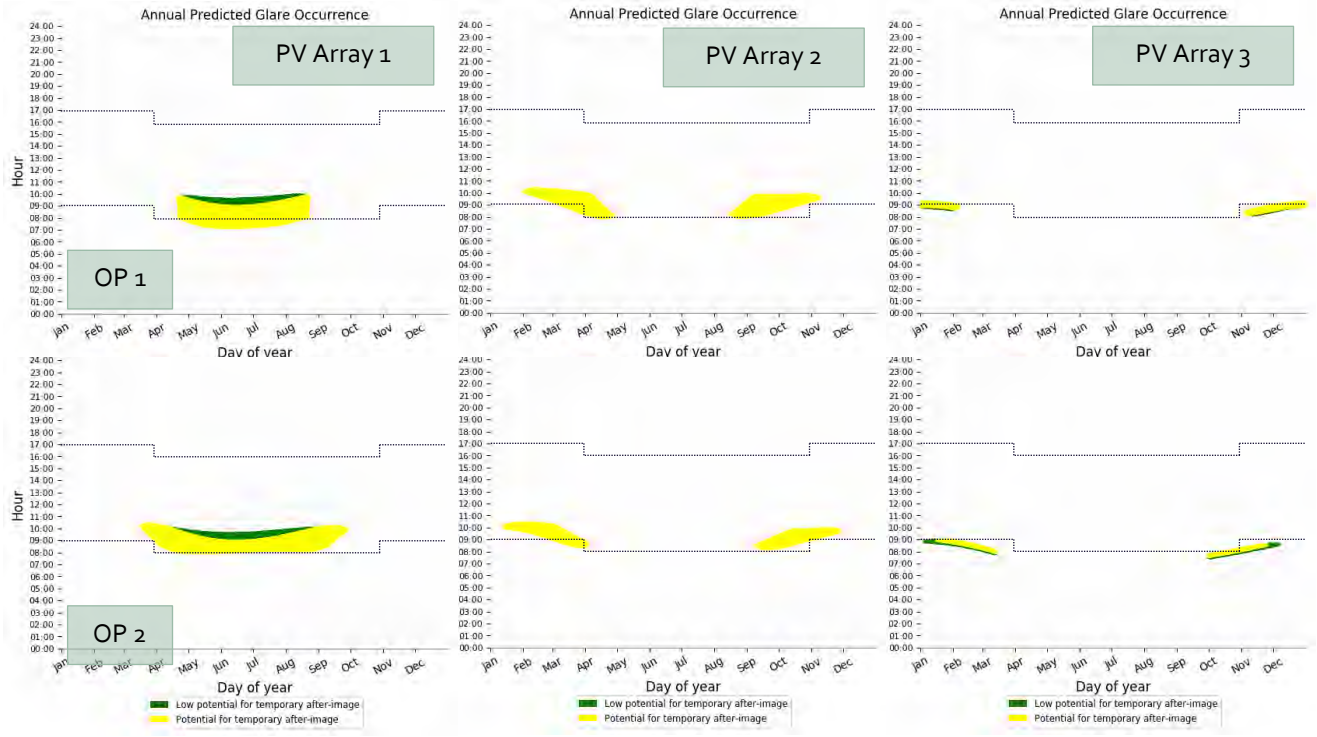


Figuur 4.17: Bron waar de reflectie vandaan komt voor alle observatiepunten (OP's) op Delta 1 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

Alleen van de eerste 3 PV Arrays komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.17 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP). Onafhankelijk van de locatie in het gebouw, veroorzaakt heel PV Array 2 hinderlijke reflectie voor het gebouw. Voor PV Array 1 is de trend dat zuidelijker in het gebouw minder hinder wordt ervaren van de reflectie. Ook hoger in het gebouw wordt minder hinder ervaren dan lager in het gebouw. Voor PV Array 3 is het precies andersom. Hoger in het gebouw wordt meer hinderlijke reflectie ervaren dan lager in het gebouw. Op de begane grond is er zelfs helemaal geen reflectie. Ook is er aan de noordkant minder hinder dan aan de zuidkant. Op de parkeerplaats tussen de Bult en het gebouw staan een aantal bomen. Deze zullen een heel klein deel van de reflectie kunnen blokkeren, maar dit zal niet bijdragen aan de vermindering van hinder.



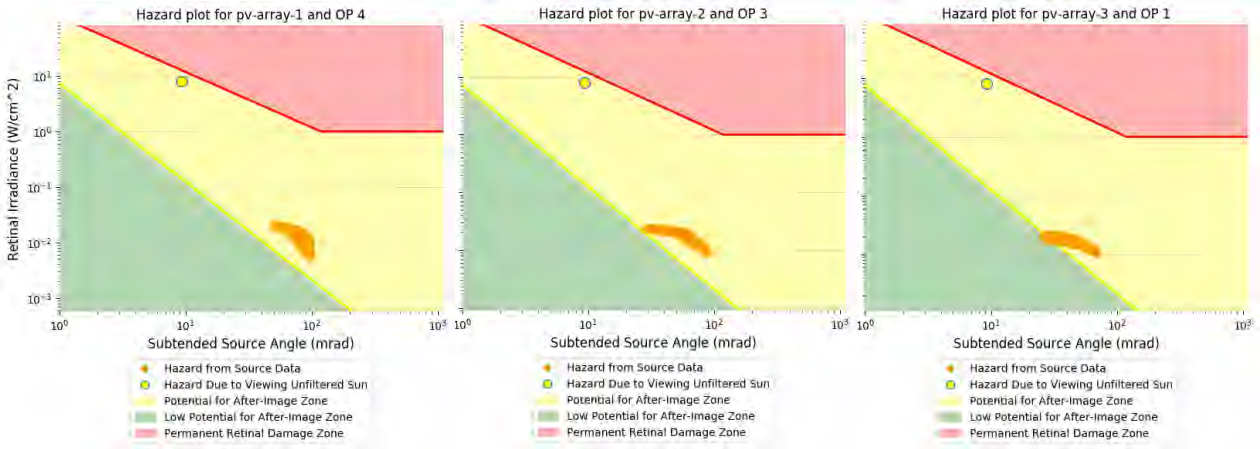
Figuur 4.18: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen laag in het gebouw vanaf observatiepunt 3 (boven) en 4 (onder), veroorzaakt door PV Array 1 (links) en PV Array 2 (rechts), zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.



Figuur 4.19: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen hoog in het gebouw vanaf observatiepunt 1 (boven) en 2 (onder), veroorzaakt door PV Array 1 (links), PV Array 2 (midden) en PV Array 3 (rechts), zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

PV Array 1 veroorzaakt reflectie op het gebouw van begin maart tot half oktober tussen 7.00 en 11.30 uur (winter/zomertijd), afhankelijk van de locatie in het gebouw. Voor PV Array 2 is dat tussen 8.00 uur en 11.00 uur (winter/zomertijd) van half augustus tot eind april en PV Array 3 veroorzaakt hinder van begin oktober tot half maart tussen 7.30 uur en 9.30 uur (winter/zomertijd). Op de begane grond is veel hinder buiten kantooruren waar te nemen van PV Arrays 1 en 2. Hoger in het gebouw verschuift het moment dat de hinder valt waar te nemen later in de ochtend. Voor PV Array 3 valt bijna alle hinderlijke reflectie buiten kantooruren.

In Figuur 4.19 zijn de reflectietijden voor de bovenkant van het gebouw weergegeven en in Figuur 4.18 op de begane grond. Door het gebouw heen verschuift de schitteringstijd tussen de getoonde reflectietijden. De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen ook gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Zo kan er per dag gekeken worden of er wel geen sprake is van hinder rond een bepaalde tijd in het jaar. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn.



Figuur 4.20: Gevaarplots van 3 representatieve observatiepunten op PV Array 1 (links), PV Array 2 (midden) en PV Array 3 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

In Figuur 4.20 zijn 3 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder representatief voor de andere observatiepunten waarvandaan (hinderlijke) reflectie kan worden waargenomen. Voor PV Array 1 is hierop een uitzondering, hoger in het gebouw wordt de retinal irradiance kleiner bij een grotere hoek waardoor de rechterkant van de oranje vlek van geel in het groen verschuift.

Nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.20. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.17, Figuur 4.18, Figuur 4.19 en (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Daarnaast zal ook de zon zelf voor hinder kunnen zorgen. Ten tijden van de reflectiehinder zal het zonlicht uit ongeveer dezelfde hoek komen als het gereflecteerde zonlicht. De zon zelf is aangegeven met het gele bolletje in Figuur 4.20. Als men recht de zon in kijkt is dat altijd veel hinderlijker dan de reflectie.

4.5 KAVEL H4A

In Figuur 4.21 en Figuur 4.22 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.6.



Figuur 4.21: Locaties van de gebruikte observatiepunten op kavel H4A. Bron visualisatie gebouw: IJsseloord 2 Projectontwikkeling b.v., Bureau Huibers

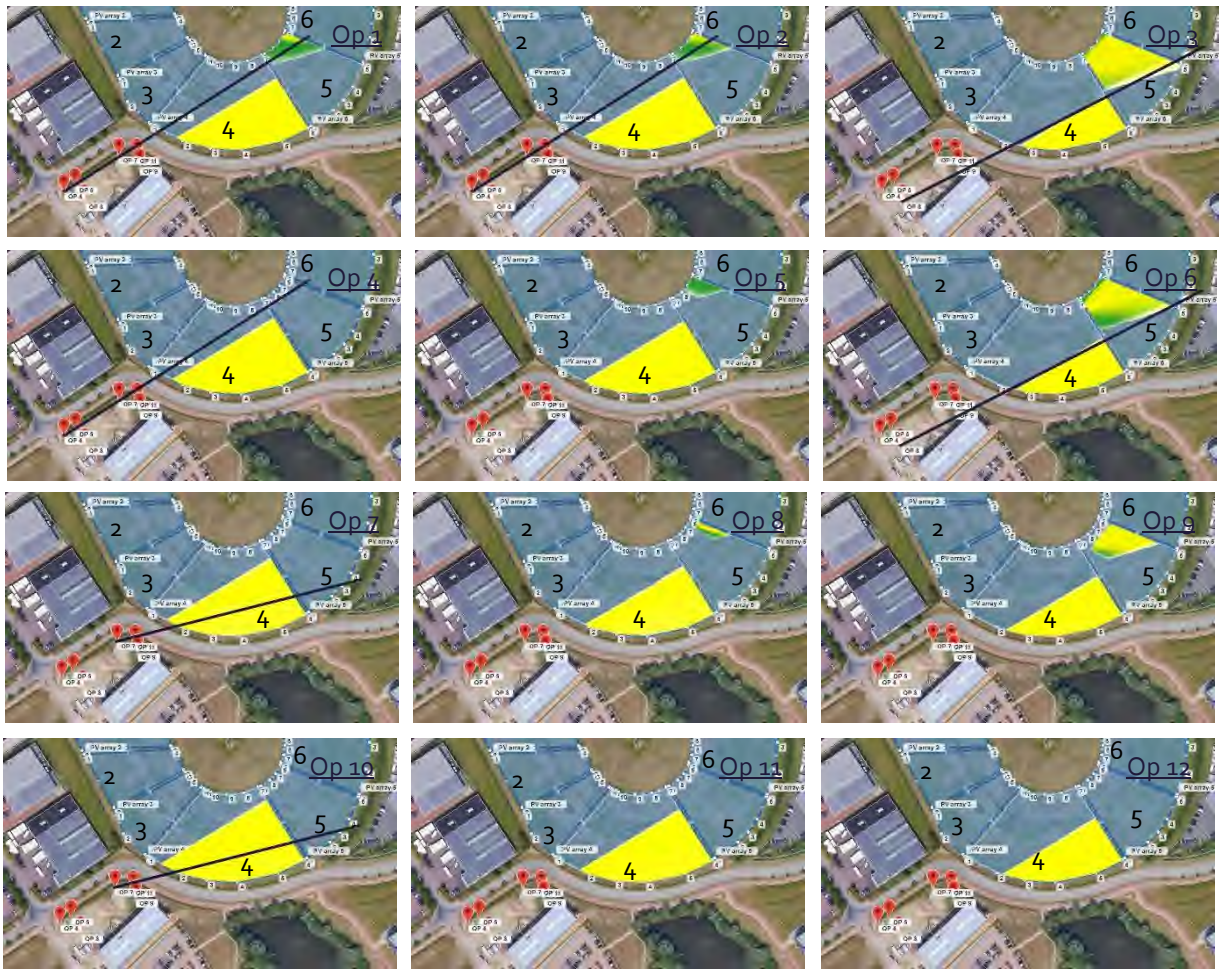
Tabel 4.6: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op kavel H4A in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk). Grijze letters betekent dat de reflectie (bijna) volledig geblokkeerd wordt.

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	35.5	2	0.5	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	39.1	1.5	0.9	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	26.6	1.4	4.6	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	38	1.2	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	26.8	1.5	3	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	65.5	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	71	0.3	0.5	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	53.4	0.2	2.9	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	45.7	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	50.9	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	44.7	0	0	0	0	0	0

Alleen van PV Array 4 en PV Array 5 komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.23 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP). Vooral het zuidoostelijke deel van PV Array 4 zorgt voor de hinderlijke reflectie. Voor PV Array 5 is dat juist het noordoostelijke deel. Vanuit een aantal observatiepunten is er geen vrij zicht op PV Array 4 en PV Array 5. Dit komt omdat het gebouw op de kavel het zicht op de Bult gedeeltelijk blokkeert vanaf observatiepunten 1, 2, 4, 7 en 10. Voor observatiepunten 3 en 6 blokkeert het gebouw aan de Delta 55 het zicht op de Bult gedeeltelijk. Vanaf observatiepunten 5 en 6 wordt een gedeelte van de onderkant van de Bult geblokkeerd door het dak van het lagere deel van het gebouw. Dit blokkeert wel een klein deel van de reflectie weg maar zal minder bijdragen aan het geheel dan de eerder benoemde observatiepunten. Door deze blokkades valt een groot deel van de hinder weg. In Tabel 4.6 zijn de waardes die (bijna) volledig geblokkeerd worden grijs gemaakt. Op observatiepunten 5, 7 en 10 wordt een deel van de reflectie geblokkeerd. De algemene trend is dat de reflectie van PV Array 5 op jaarbasis voor relatief weinig hinder zorgt. PV Array 4 zorgt voor de meeste hinder, en dat voornamelijk op de zijde van het gebouw



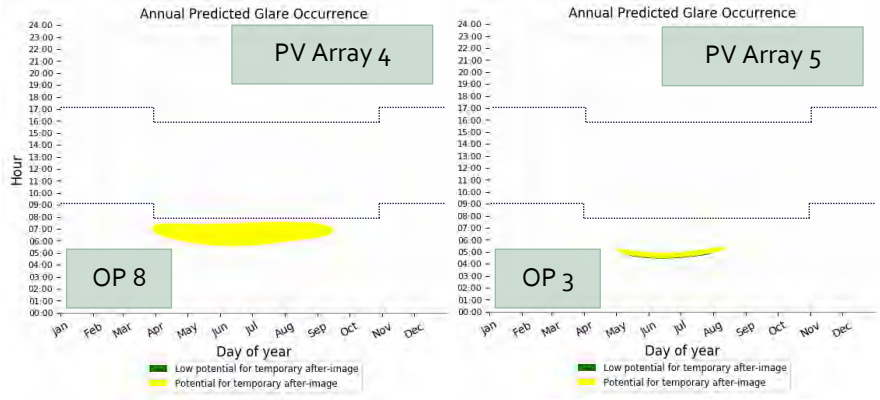
Figuur 4.22: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Kavel H4A. Observatiepunten (OP) 1 en 4, 2 en 5, 3 en 6, 7 en 10, 8 en 11 en 9 en 12 liggen op dezelfde locatie.



Figuur 4.23: Bron waar de reflectie vandaan komt voor de observatiepunten (OP's) op kavel H4A zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, met daarbij in blauw hulplijnen. Alles zuid van de hulplijnen wordt geblokkeerd door andere gebouwen of het gebouw op kavel H4A zelf. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

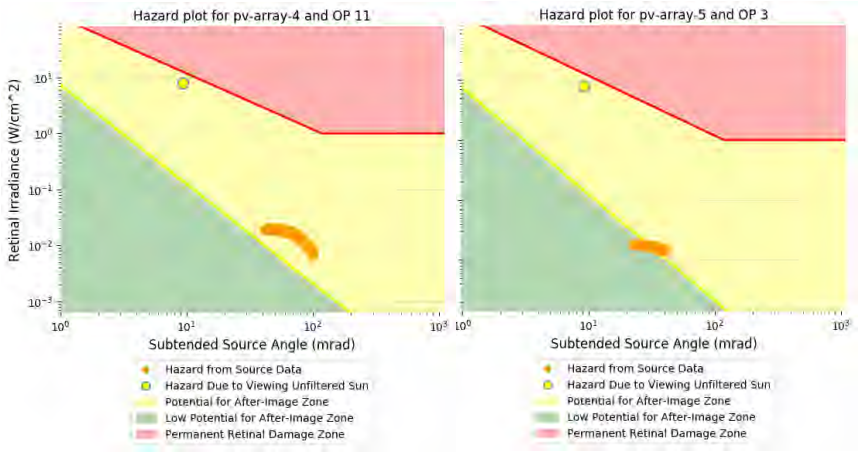
aan de kant van observatiepunten 8, 9, 11 en 12. Hoger in het gebouw is er meer hinder te ondervinden dan lager in het gebouw.

Qua reflectietijd zijn de PV Arrays zeer vergelijkbaar voor alle observatiepunten. De langstdurende, en daarmee meest hinderlijke, is observatiepunt 8 voor PV Array 4. De hinder is daar van begin april tot half september waar te nemen tussen 6.30 uur en 8.30 uur (zomertijd). In het ergste geval voor PV Array 5 is er sprake van hinder van begin mei tot half augustus tussen 5.30 en 6.30 uur (zomertijd). Zie hiervoor ook Figuur 4.24. Voor alle observatiepunten op kavel H4A valt de hinder buiten kantooruren.



Figuur 4.24: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 8 vanaf PV Array 4 en observatiepunt 3 vanaf PV Array 5 (worst case scenario's) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Zo kan er per dag gekeken worden of er wel geen sprake is van hinder rond een bepaalde tijd in het jaar. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn.



Figuur 4.25: Gevaarplots van 2 observatiepunten met het worst case scenario van PV Array 4 (links) en PV Array 5 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

In Figuur 4.25 zijn 2 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder een worst case scenario. In de meeste gevallen is de mate van hinder minder dan weergegeven, maar nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.25. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.23, Figuur 4.24 en Figuur 4.25 (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is.

4.6 KAVEL Ho

In Figuur 4.26 en Figuur 4.27 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.7.



Figuur 4.26: Locaties van de gebruikte observatiepunten op kavel Ho. Bron visualisatie gebouw: IJsseloord 2 Projectontwikkeling b.v., XLBox Arnhem



Figuur 4.27: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Kavel Ho. Observatiepunten (OP) 1 en 3 en 2 en 4 liggen op dezelfde locatie.

Tabel 4.7: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Kavel Ho in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zoals te zien is in de tabel wordt er op de observatiepunten op kavel Ho geen reflectie waargenomen.

4.7 MEANDER 1101

In Figuur 4.28 en Figuur 4.29 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.8.



Figuur 4.28: Locaties van de gebruikte observatiepunten op Meander 1101. Bron foto: Google Streetview.

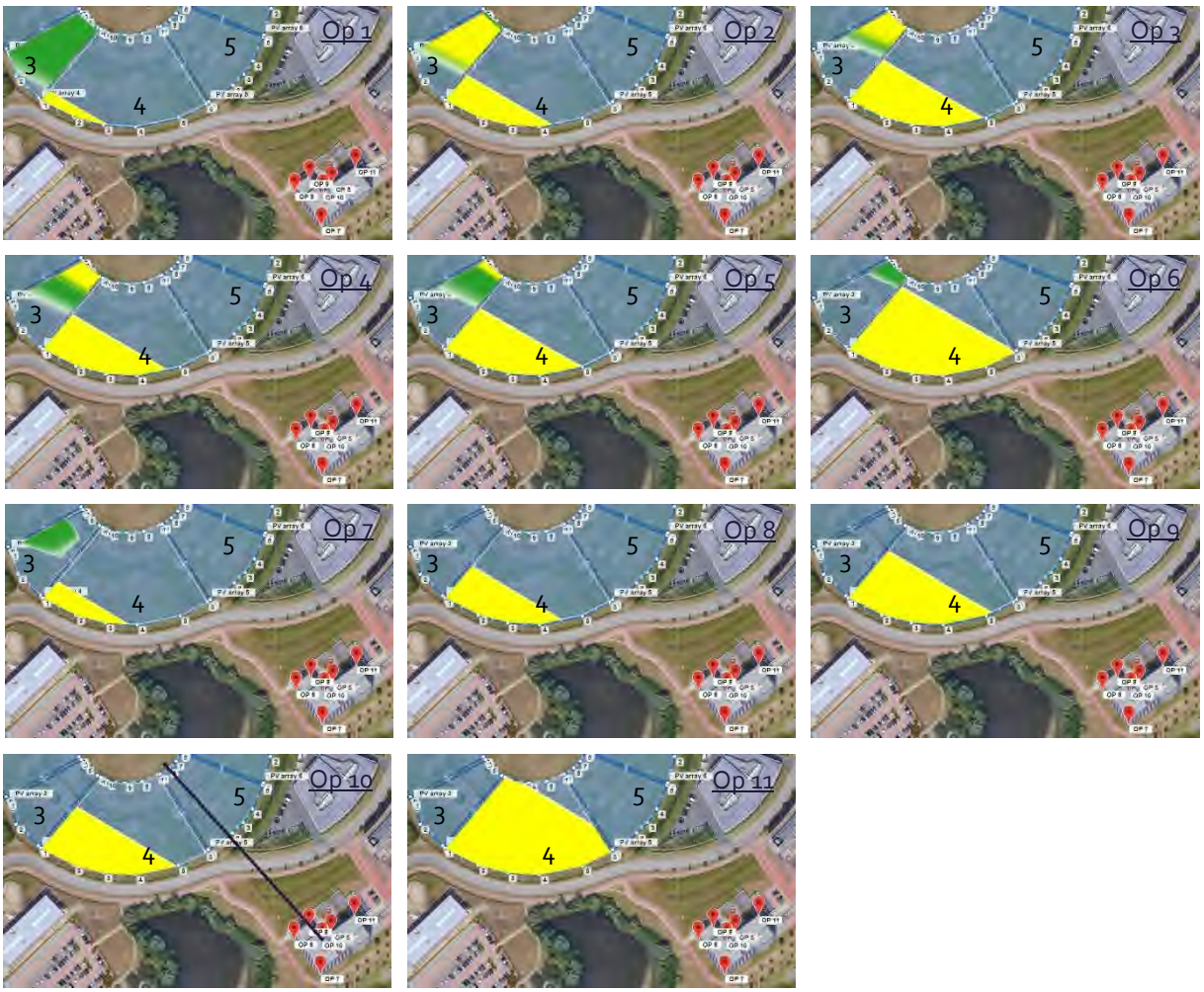
Alleen van PV Array 3 en PV Array 4 komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.30 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP).



Figuur 4.29: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Meander 1101. Observatiepunten (OP) 1 en 7, 2 en 8, 3 en 9, 4 en 10 en 6 en 11 liggen op dezelfde locatie.

Tabel 4.8: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Meander 1101 in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk). Grijze letters betekent dat de reflectie (bijna) volledig geblokkeerd wordt.

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	5.2	0	0	7.5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	3.8	1.4	0	22.2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	3.9	1.3	0	32	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	4.8	0.4	0	26.3	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	4.3	0.2	0	32.1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0.8	0	0	43.6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	1.3	0	0	10.9	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	28.9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	34.6	0	0	0	0	0	0

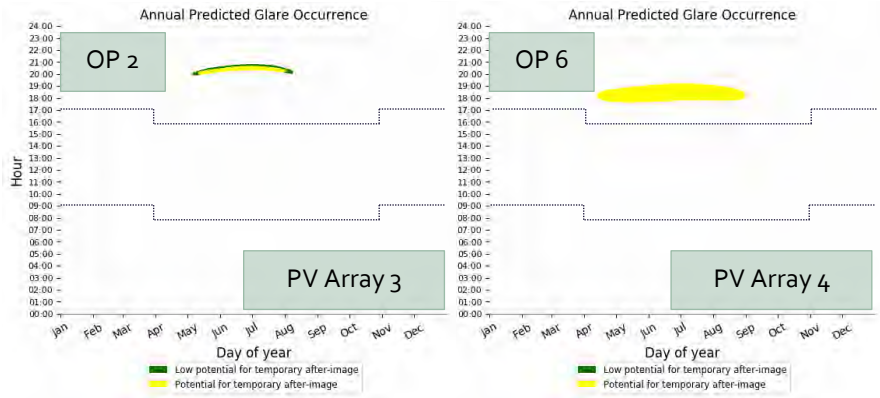


Figuur 4.30: Bron waar de reflectie vandaan komt voor alle observatiepunten (OP's) op Meander 1101 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, met daarbij in blauw een hulplijn bij Op 10. Alles west van de blauwe hulplijn wordt geblokkeerd door het gebouw zelf. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

Op bijna alle observatiepunten veroorzaakt PV Array 4 hinderlijke reflectie. PV Array 3 veroorzaakt op de helft van de observatiepunten hinderlijke reflectie. Vanuit observatiepunt 10 is er geen vrij zicht op PV Array 3 en PV Array 4. Dit komt omdat het gebouw het zicht op de Bult gedeeltelijk blokkeert. Door deze blokkade valt alle hinder weg op dit observatiepunt. Ten westen van de blauwe lijn in de figuur wordt alle reflectie geblokkeerd. In Tabel 4.8 is de waarde die volledig geblokkeerd wordt grijs gemaakt.

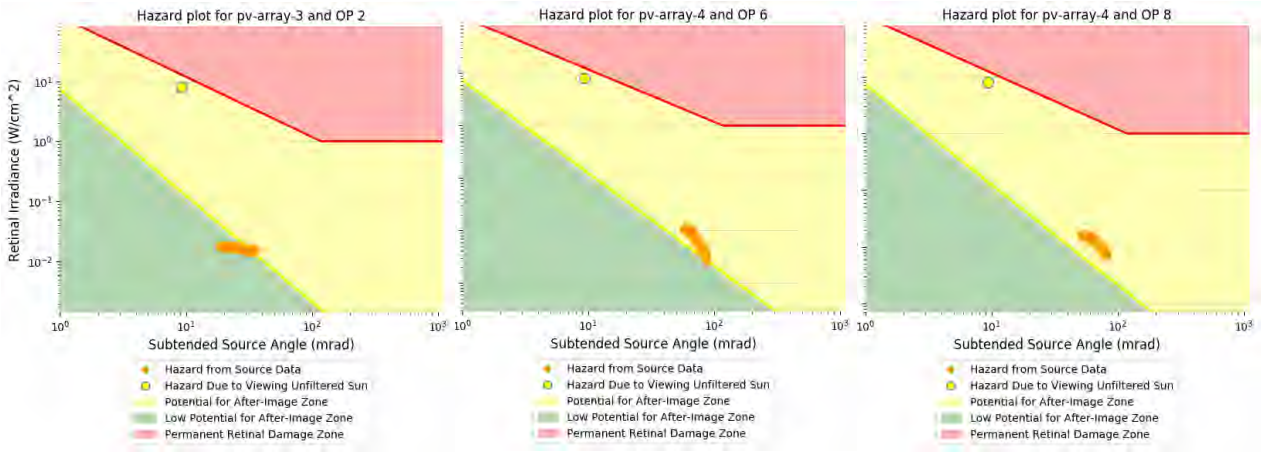
Voor PV Array 3 is de trend dat hoger in het gebouw meer hinder wordt ervaren van de reflectie. Op de begane grond is zelfs helemaal geen reflectie. Zuidwestelijker in het gebouw is de reflectiehinder ook meer dan noordoostelijker. Voor PV Array 4 is dat precies andersom. Lager en noordoostelijker in het gebouw geeft meer reflectiehinder.

PV Array 3 veroorzaakt reflectie op het gebouw van begin mei tot begin augustus tussen 21.00 en 22.00 uur (zomertijd). Voor alle observatiepunten is dit redelijk gelijk, met uizondering voor observatiepunt 6. Daar is alleen aan het begin en aan het eind van de benoemde periode (niet hinderlijke) reflectie zichtbaar. Voor PV Array 4 verschillen de reflectietijden wat meer. In het ergste geval is de reflectie zichtbaar van half april tot eind augustus tussen 18.30 en 20.30 uur (zomertijd). Dit is het geval voor observatiepunt 6. Verder naar het zuidwesten in het gebouw neemt de reflectieduur af tot het alleen zichtbaar is van begin juni tot half juli. Lager in het gebouw begint de hinder ongeveer een half uur later. De observatie met de langste reflectiehinder zijn weergegeven in Figuur 4.31. De hinder is in alle gevallen buiten kantooruren waar te nemen.



Figuur 4.31: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 2 vanaf PV Array 3 en observatiepunt 6 vanaf PV Array 4 (worst case scenario's) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

In Figuur 4.32 zijn 3 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder representatief voor de andere observatiepunten waarvandaan (hinderlijke) reflectie kan worden waargenomen. Nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.32. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.30, Figuur 4.31 en Figuur 4.32(gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Daarnaast zal ook de zon zelf voor hinder kunnen zorgen.



Figuur 4.32: Gevaarplots van 3 representatieve observatiepunten op PV Array 3 (links), PV Array 4, hoge observatiepunten (midden) en PV Array 4, lage observatiepunten (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

4.8 MEANDER 1051

In Figuur 4.33 en Figuur 4.34 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.9.



Figuur 4.33: Locaties van de gebruikte observatiepunten op Meander 1051. Bron foto: Google Streetview.



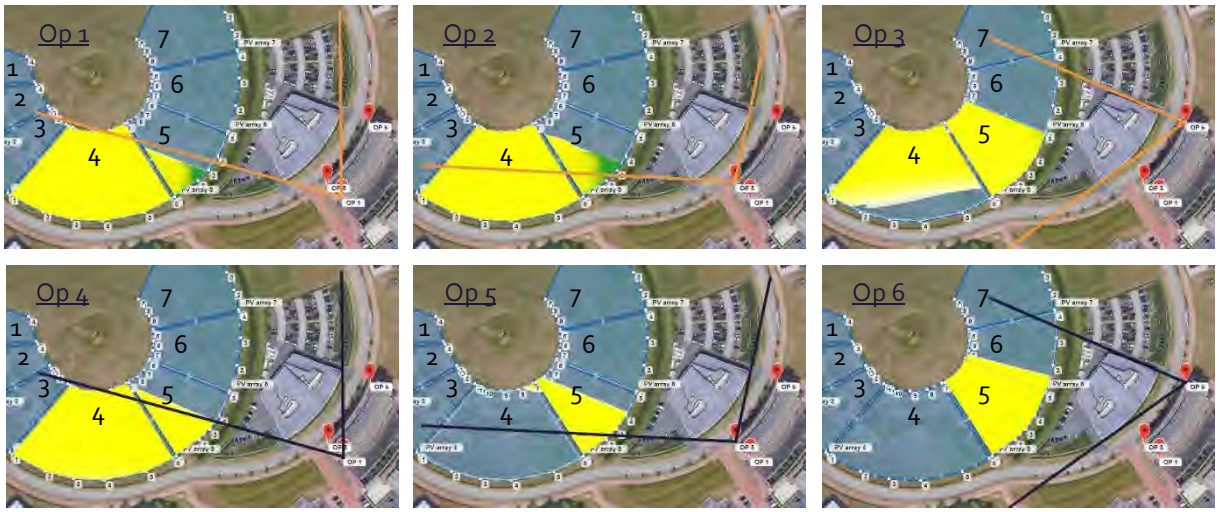
Figuur 4.34: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Meander 1051. Observatiepunten (OP) 1 en 4, 2 en 5 en 3 en 6 liggen op dezelfde locatie.

Tabel 4.9: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Meander 1051 in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk). Grijze letters betekent dat de reflectie (bijna) volledig geblokkeerd wordt.

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	35.9	14.9	15.8	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	35.3	23.2	24.7	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0*	7.4	3.1	43.2	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	10.6	0	34.1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0*	0	45.2	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.5	0	23.5	0	0

*) Voor OP3 is dit 5 minuten per jaar ongecompenseerde reflectie. Na compensatie voor bewolking en omrekening naar uren blijft er 0.028 uur per jaar niet hinderlijke reflectie over. Voor OP5 is dit 6 minuten oftwel 0.033 uur per jaar.

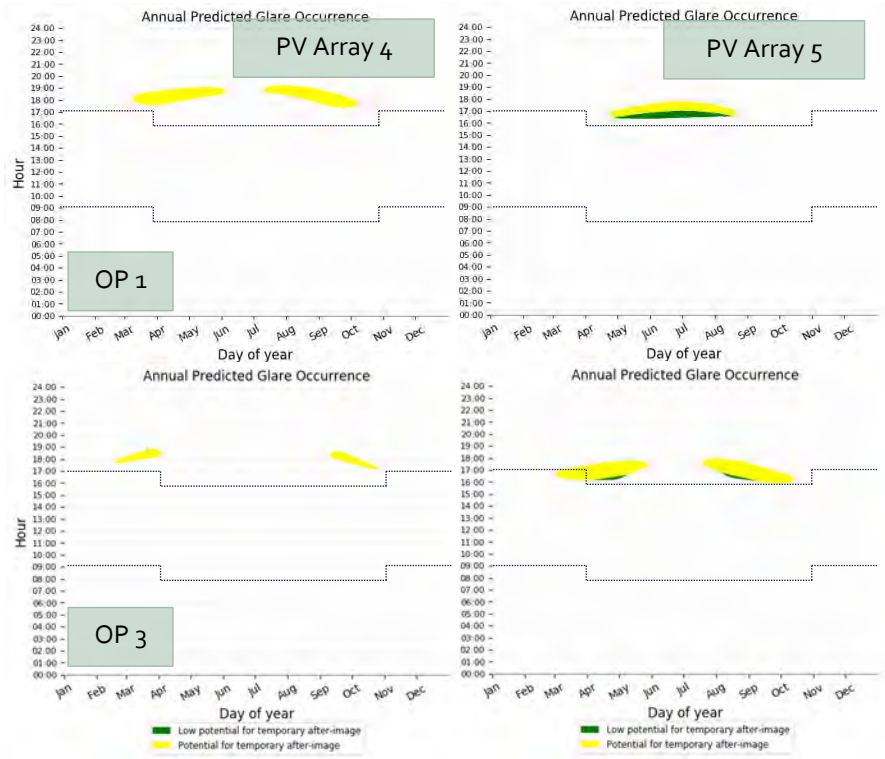
Alleen van PV Array 4, PV Array 5 en PV Array 6 komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.35 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP). Op alle observatiepunten veroorzaakt PV Array 5 hinderlijke reflectie, PV Array 4 veroorzaakt op de meeste observatiepunten hinder en PV Array 6 veroorzaakt alleen hinder op observatiepunt 6. Vanuit een aantal observatiepunten is er geen vrij zicht op de PV Arrays. Dit komt omdat het gebouw aan de Meander 300 het zicht op de Bult gedeeltelijk blokkeert. Door deze blokkade valt veel hinder weg voor sommige observatiepunten. Vanaf de lage observatiepunten kan je niet over dit gebouw heen kijken naar de Bult en dus ook niet naar de zonnepanelen. Tussen de twee blauwe lijnen in de figuur wordt alle reflectie geblokkeerd. Vanaf de hoge observatiepunten kan je wel over het gebouw heenkijken. Het hoogteverschil tussen beide gebouwen is 15 meter. Tusen de twee oranje lijnen in de figuur wordt de reflectie gedeeltelijk geblokkeerd. Hoe hoger je komt op gebouw nr 1051, hoe meer van de zonnepanelen zichtbaar worden, waardoor steeds minder reflectie geblokkeerd wordt. In Tabel 4.8 zijn de waardes die volledig geblokkeerd worden grijs gemaakt. Vanaf PV Array 6 wordt geen hinderlijke reflectie gereflecteerd.



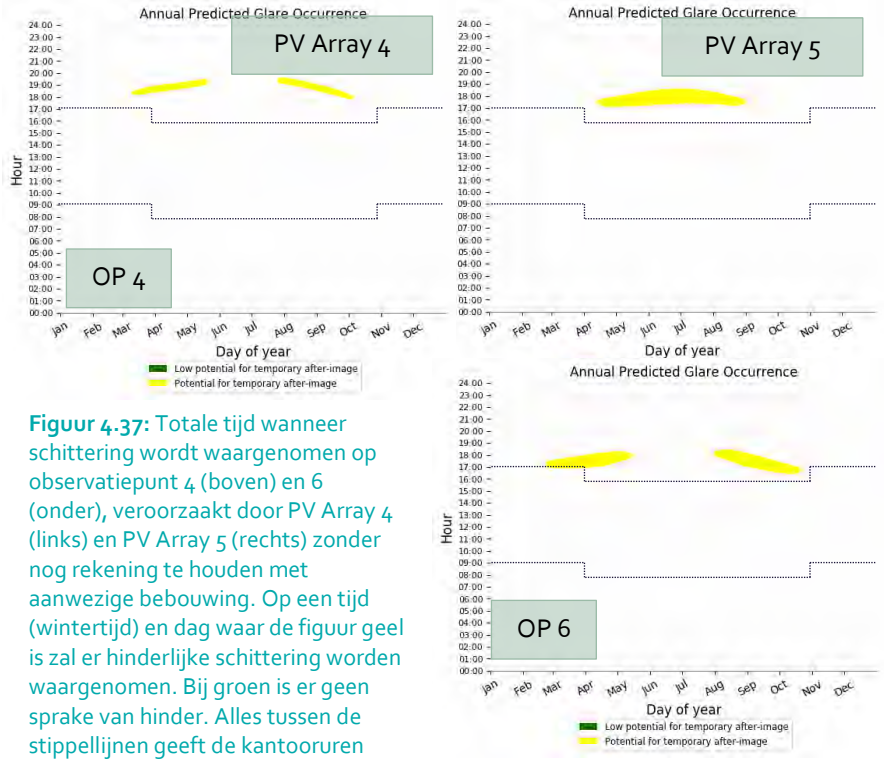
Figuur 4.35: Bron waar de reflectie vandaan komt voor alle observatiepunten (OP's) op Meander 1051 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, met daarbij in blauw hulplijnen. Alles zuid van de hulplijnen kan worden geblokkeerd door andere gebouwen. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

Voor PV Array 4 is de trend dat hoger in het gebouw meer hinder wordt ervaren van de reflectie en zuidelijker in het gebouw wordt meer hinder ervaren dan noordelijker in het gebouw. Voor PV Arrays 5 en 6 wordt de reflectie noordelijker en lager in het gebouw juist meer. Verder wordt er steeds meer reflectie geblokkeerd als men zich noordelijker in het gebouw bevindt. Aan de zuidzijde van het gebouw, dwars op de straat, wordt er naar mate men verder van de straat af komt steeds minder reflectie geblokkeerd.

PV Array 4 veroorzaakt reflectie op het gebouw van eind februari tot half oktober tussen 17.30 en 20.00 uur (winter/zomertijd), afhankelijk van de locatie in het gebouw. Van begin juni tot half juli vind er geen reflectie plaats. Op de hogere observatiepunten is dit tot 55 minuten per dag, waar op de lagere observatiepunten maximaal 20 minuten per dag hinder wordt ervaren. Voor PV Array 5 is er hinder te ondervinden van begin maart tot half oktober. Op de lagere observatiepunten tussen 18.00 uur en 20.00 uur (zomertijd) en op de hogere observatiepunten tussen 17.00 uur en 19.00 uur (zomertijd). Als de zomertijd nog niet is ingegaan kan er in het voorjaar om 16.00 uur al reflectie optreden. In Figuur 4.36 (bovenkant Meander 1051) en Figuur 4.37 (onderkant Meander 1051) zijn de reflectietijden in het jaar te zien. Wanneer de reflectie zichtbaar is verschuift deze door het gebouw van OP1



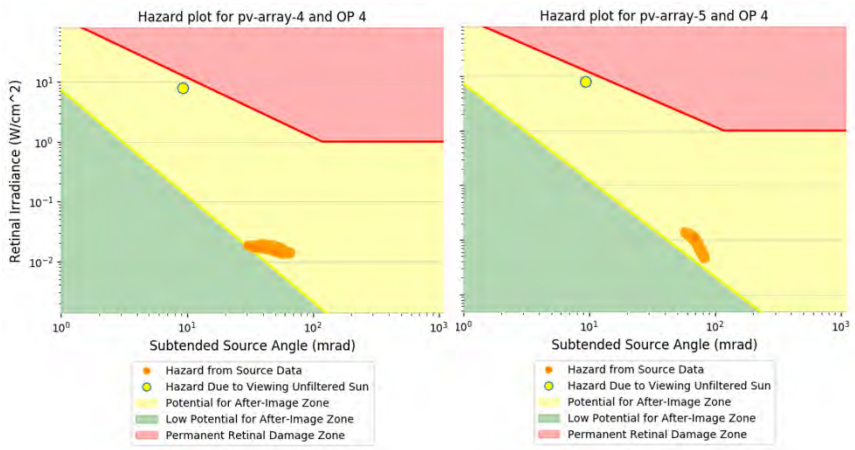
Figuur 4.36: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 1 (boven) en 3 (onder), veroorzaakt door PV Array 4 (links) en PV Array 5 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.



Figuur 4.37: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 4 (boven) en 6 (onder), veroorzaakt door PV Array 4 (links) en PV Array 5 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

naar OP3 en van OP4 naar OP6. Bijna alle reflectie is hinderlijk buiten kantooruren, met uitzondering van observatiepunt 3. Op die plek in het gebouw is in maart een maand lang hinderlijke reflectie te ondervinden, bij perfecte condities maximaal 1 uur per dag beginnend tussen 16.00 en 17.00 uur. De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Zo kan er per dag gekeken worden of er wel geen sprake is van hinder rond een bepaalde tijd in het jaar. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn.

In Figuur 4.38 zijn 2 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder een worst case scenario. In de meeste gevallen is de mate van hinder minder dan weergegeven, maar nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.38. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.35, Figuur 4.36, Figuur 4.37 en Figuur 4.38 (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is.



Figuur 4.38: Gevaarplots van 2 observatiepunten met het worst case scenario van PV Array 4 (links) en PV Array 5 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

4.9 MEANDER 901

In Figuur 4.39 en Figuur 4.40 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.10. Het reflectieonderzoek voor Meander 901 is uitgevoerd samen met het reflectieonderzoek voor Meander 861. Om die reden begint de telling van de observatiepunten bij OP 9, in tegenstelling tot alle andere gebouwen waar OP1 het eerste observatiepunt is. In deze rapportage worden de resultaten van de twee gebouwen los van elkaar geïnterpreteerd.



Figuur 4.39: Locaties van de gebruikte observatiepunten op Meander 901. Bron foto: Google Streetview.

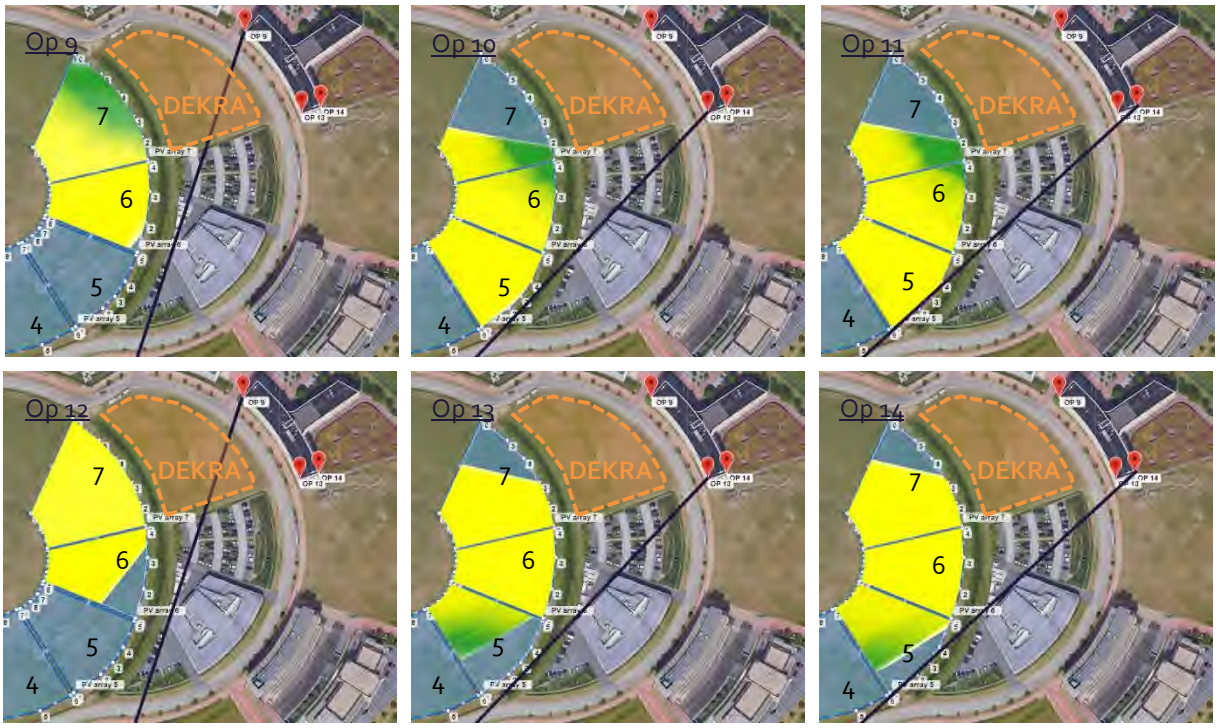
Tabel 4.10: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op gebouw Meander in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53.1	58.2	34.2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	35.7	15.4	29.5	23.7	18.3
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	34.2	13.3	25.9	24.2	17
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.2	0	69.1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	1.6	0	34.1	0	45.7
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	3	0	30.8	0	43.5

Alleen van de laatste 3 PV Arrays komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.41 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP). Noordelijk in het gebouw veroorzaakt PV Array 5 geen reflectie op het gebouw, zuidelijk in het gebouw wel. PV Arrays 5 en 6 veroorzaken op het gehele gebouw hinderlijk reflectie. Voor PV Array 5 is de trend dat lager in het gebouw minder hinder wordt ervaren van de reflectie en de reflectie is noordelijker in het gebouw ook minder. Voor PV Array 6 geldt ook dat er lager in het gebouw minder reflectie zichtbaar is. Zuidelijker in het gebouw wordt de reflectie minder hinderlijk. Voor PV Array 7 is dat andersom. Hoger in het gebouw is er minder reflectie en noordelijker in het gebouw is de reflectie minder hinderlijk. In de figuur zijn ook blauwe hulplijnen getekend. Alles zuidoostelijk van die hulplijnen wordt geblokkeerd door andere gebouwen. Nergens voor Meander 901 wordt de reflectie geblokkeerd door de huidige bebouwing. Zodra er een gebouw komt te staan op kavel DEKRA dan zal dit gebouw, afhankelijk van de afmetingen, wel een deel van de reflectie kunnen blokkeren.

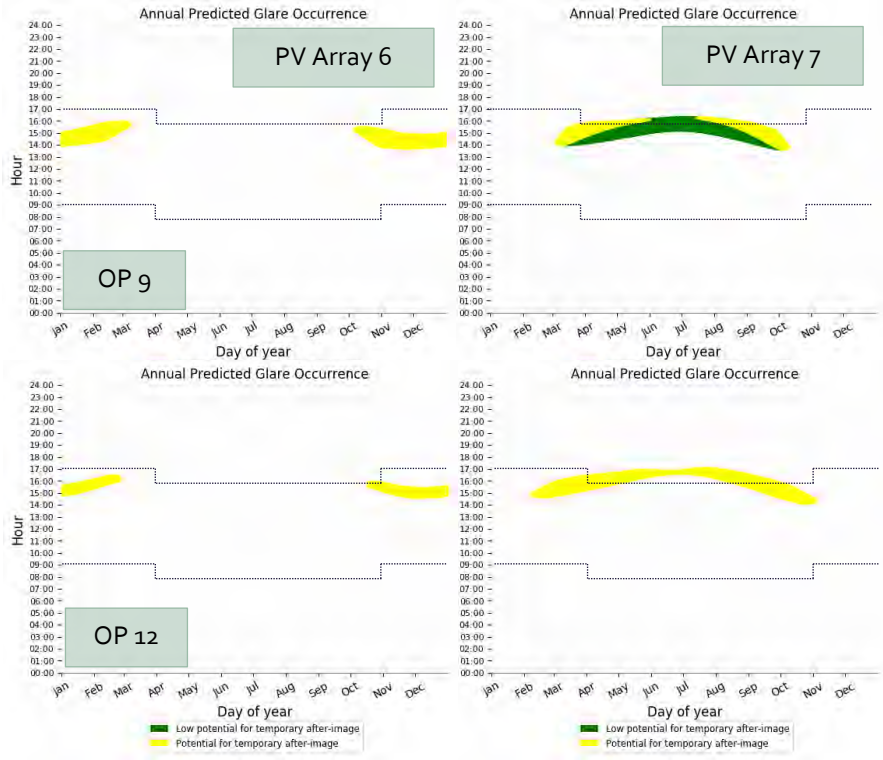


Figuur 4.40: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Meander 901. Observatiepunten (OP) 9 en 12, 10 en 13 en 11 en 14 liggen op dezelfde locatie.

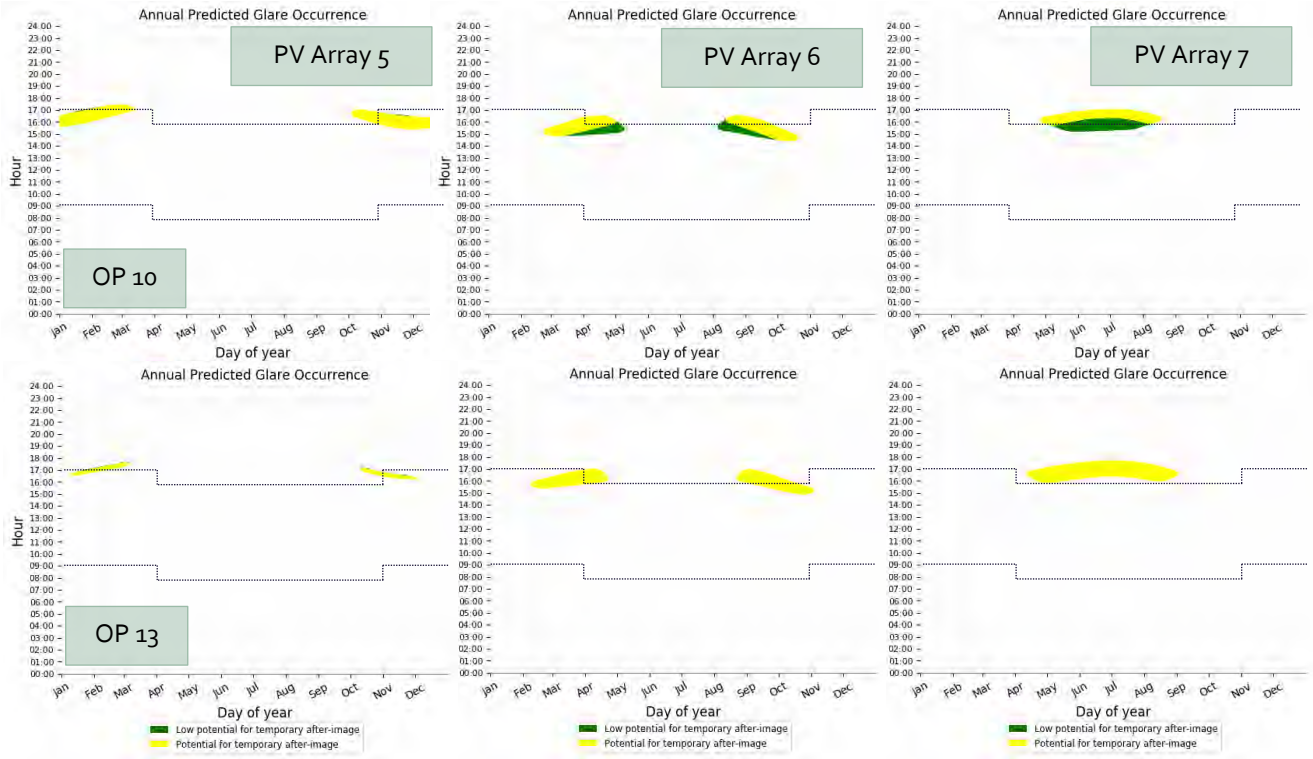


Figuur 4.41: Bron waar de reflectie vandaan komt voor alle observatiepunten (OP's) op Meander 901 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, met daarbij in blauw hulplijnen. Alles zuidoost van de hulplijnen kan worden geblokkeerd door andere gebouwen. In oranje kavel DEKRA. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven

Figuur 4.42 (noordkant) en Figuur 4.43 (zuidkant) laten zien wanneer de reflectie zichtbaar is vanaf de observatiepunten. Observatiepunten 11 en 14 zijn zeer vergelijkbaar met respectievelijk observatiepunten 10 en 13. Door het gebouw heen verschuift de schitteringstijd tussen de getoonde reflectietijden. De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn.



Figuur 4.42: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 9 (boven) en 12 (onder), veroorzaakt door PV Array 6 (links) en PV Array 7 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren

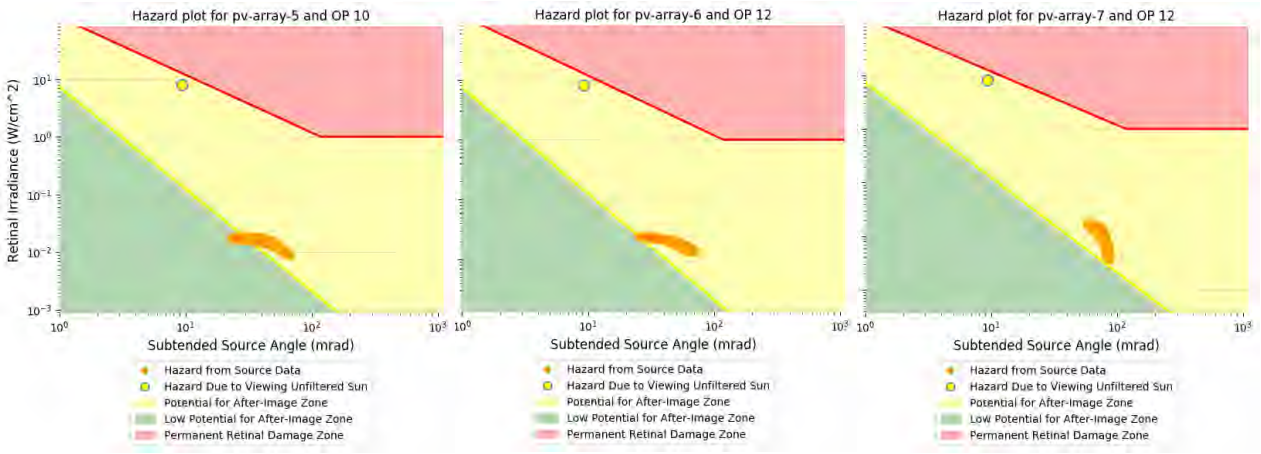


Figuur 4.43: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 10 (boven) en 13 (onder), veroorzaakt door PV Array 5 (links), PV Array 6 (midden) en PV Array 7 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

Aan de noordkant van het gebouw is er van begin oktober tot begin maart hinderlijke reflectie afkomstig van PV Array 6 waar te nemen. Dit zal zijn tussen 14.30 uur en 17.00 uur (zomertijd). De reflectie van PV Array 7 is van half februari tot eind oktober, tussen 14.30 uur en 18.00 uur waar te nemen (zomertijd, let op niet in de gehele periode is er sprake van zomertijd).

Aan de zuidkant van het gebouw is er aan het eind van de werkdag hinderlijke reflectie afkomstig van PV Arrays 5 en 6. Voor PV Array 5 is dit van begin oktober tot begin maart tussen 15.30 uur en 18.00 uur (wintertijd). Voor PV Array 6 is dit van begin februari tot begin mei en van begin augustus tot eind oktober, beiden tussen 15.30 uur en 18.00 uur (zomertijd, let op niet in de gehele periode is er sprake van zomertijd). PV Array 7 veroorzaakt alleen buiten kantooruren hinder op de zuidkant van het gebouw. Van half april tot eind augustus is er tussen 17.00 uur en 19.00 uur (zomertijd) hinder te ervaren.

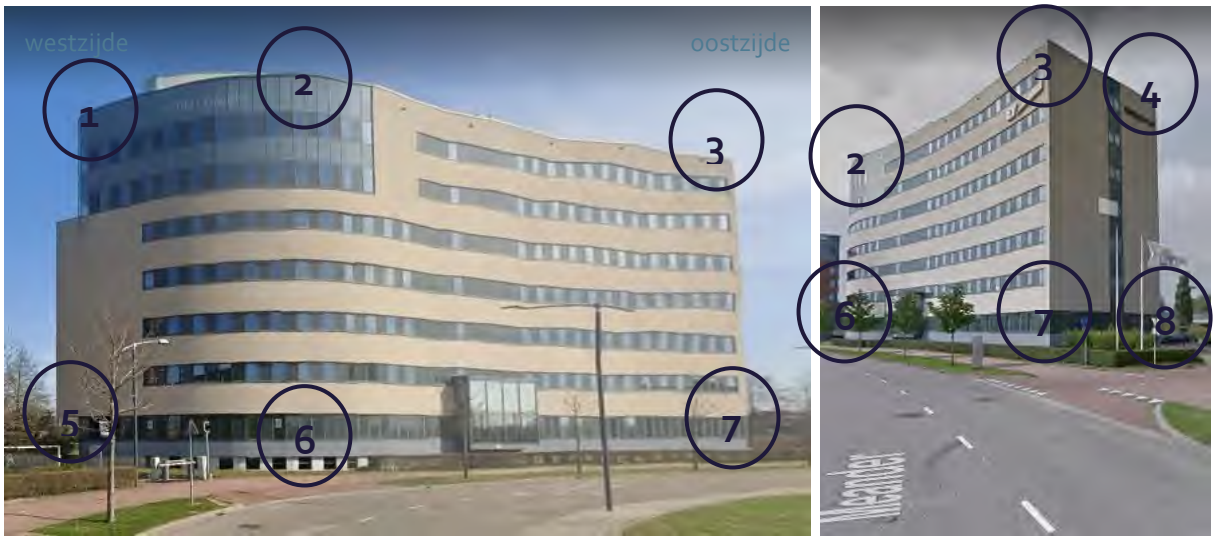
In Figuur 4.44 zijn 3 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder een worst case scenario. In de meeste gevallen is de mate van hinder minder dan weergegeven, maar nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.44. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.41, Figuur 4.42, Figuur 4.43 en Figuur 4.44 (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Daarnaast zal ook de zon zelf voor hinder kunnen zorgen. Ten tijden van de reflectiehinder zal het zonlicht uit ongeveer dezelfde hoek komen als het gereflecteerde zonlicht. De zon zelf is aangegeven met het gele bolletje in Figuur 4.44. Als men recht de zon in kijkt is dat altijd veel hinderlijker dan de reflectie.



Figuur 4.44: Gevaarplots van 3 observatiepunten met het worst case scenario van PV Array 5 (links), PV Array 6 (midden) en PV Array 7 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

4.10 MEANDER 861

In Figuur 4.45 en Figuur 4.46 kunnen de gebruikte observatiepunten op het gebouw gevonden worden. De resultaten van het reflectieonderzoek: de reflectietijden in uren per jaar die wel gecompenseerd zijn voor bewolking staan in Tabel 4.11.



Figuur 4.45: Locaties van de gebruikte observatiepunten op Meander 861. Bron foto: Google Streetview.

Alleen van PV Array 6 en PV Array 7 komt hinderlijke reflectie af. In Figuur 4.47 is de bron weergegeven van de reflectie voor elk van de observatiepunten. In de figuur is te zien waar reflectie, afkomstig van de PV Arrays, cumulatief op jaarbasis te zien is vanaf een specifiek observatiepunt (OP).

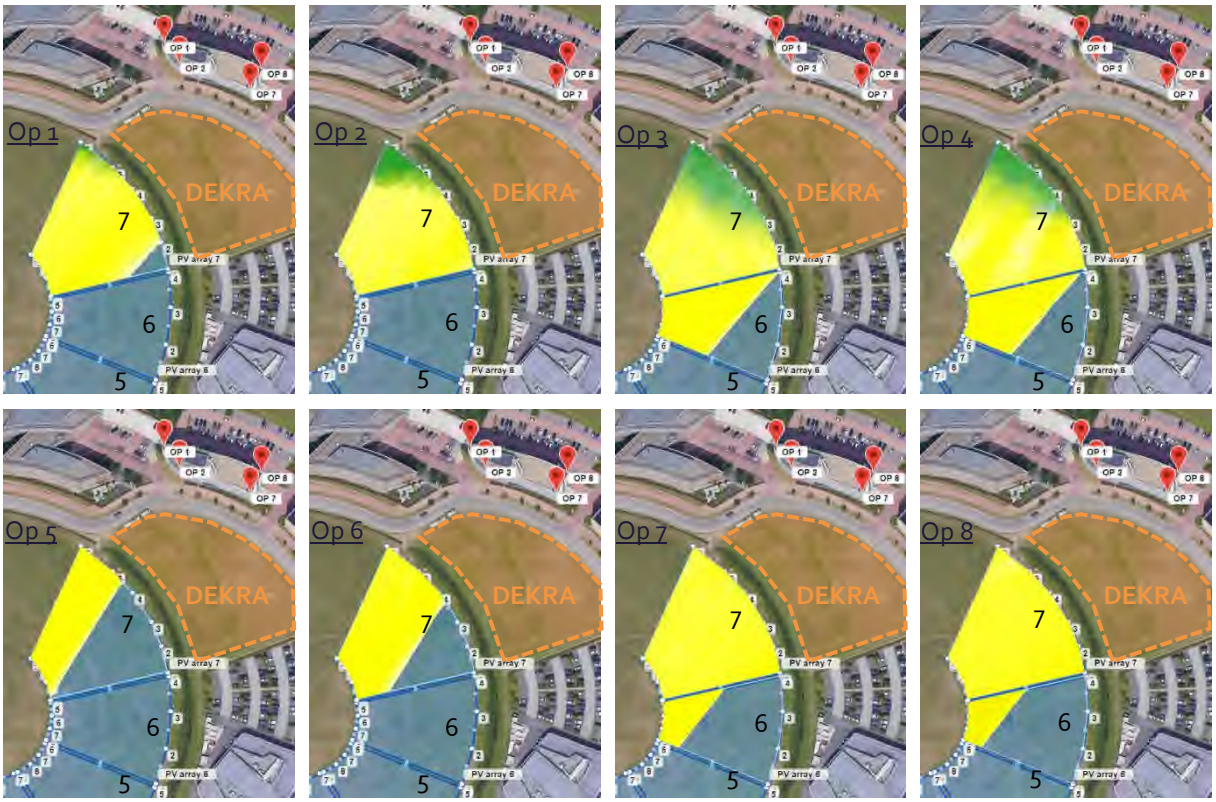


Figuur 4.46: Bovenaanzicht van de verschillende observatiepunten op Meander 901. Observatiepunten (OP) 1 en 5, 2 en 6, 3 en 7 en 4 en 8 liggen op dezelfde locatie.

Tabel 4.11: Gecompenseerde groene en gele reflecties waargenomen vanaf de observatiepunten (OP's) op Meander 861 in uren per jaar. De achtergrondkleuren geven het type reflectie aan (groen is niet hinderlijk, geel is hinderlijk).

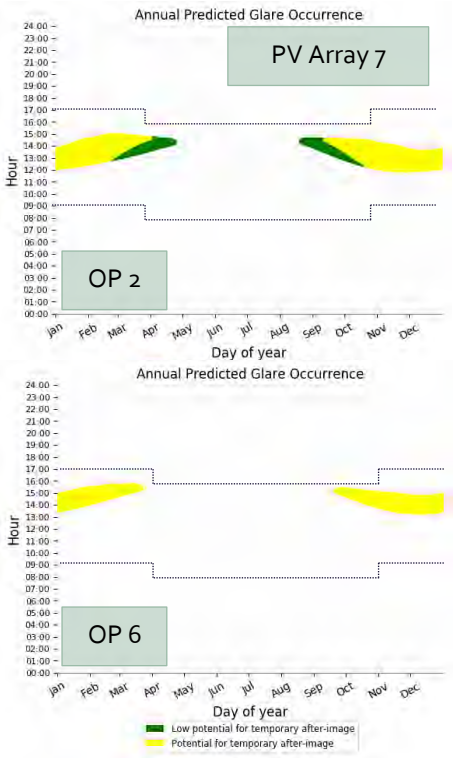
OP	PV Array 1		PV Array2		PV Array 3		PV Array 4		PV Array 5		PV Array 6		PV Array 7	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.8	99.1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.6	101.6
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.5	52.4	46.8
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32.8	31.5	45.4
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.4
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65.8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.6	0	79
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	8.3	0	69.3

Zoals in de tabel en in de figuur te zien zijn is alleen vanaf de oostzijde van het gebouw hinderlijke reflectie te zien vanaf PV Array 6. PV Array 7 veroorzaakt op het hele gebouw hinderlijke reflectie. Voor PV Array 6 is de trend dat hoger in het gebouw meer hinder wordt ervaren van de reflectie. Westelijker in het gebouw neemt de hinder af tot er geen reflectie meer te zien is. Voor PV Array 7 geldt dat er hoger in het gebouw de laaggelegen panelen zorgen voor meer niet hinderlijke reflectie en westelijker in het gebouw is er minder reflectie waarneembaar. Nergens in het gebouw wordt de reflectie geblokkeerd door de huidige bebouwing. Zodra er een gebouw komt te staan op kavel DEKRA dan zal dit gebouw, afhankelijk van de afmetingen, wel een deel van de reflectie kunnen blokkeren. Vanaf observatipunten 1 en 5 zal langs het te bouwen gebouw



Figuur 4.47: Bron waar de reflectie vandaan komt voor alle observatiepunten (OP's) op Meander 861 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, met daarbij in blauw hulplijnen. Alles zuid van de hulplijnen kan worden geblokkeerd door andere gebouwen. Op de panelen is het nummer van de PV Array aangegeven.

opgekeken worden. Vanaf observatiepunten 2 en 6 kan wel alle reflectie geblokkeerd worden, in dat geval moet het nieuwe gebouw maximaal gebruik maken van de kavel, dus op de rand van de oranje stippellijn gebouwd worden. Als er verder zuidoostelijk gebouwd wordt, dan wordt er noordwestelijk in Meander 861 meer zichtbaar van de reflectie. Om vanaf de begane grond (uitgangspunt observatiepunt 6) het zicht op de reflecterende zonnepanelen te ontnemen, dan moet het gebouw 4.9[10] meter hoog worden boven maaiveld, om vanaf de bovenste verdieping (uitgangspunt observatiepunt 2) ook het zicht op de reflecterende panelen te ontnemen dan moet het gebouw 37.4[11] meter hoog worden boven maaiveld. Als het gebouw een hoogte krijgt tussen deze hoogtes zal alleen aan de onderkant van Meander 861 een gedeelte geblokkeerd worden. Bij een hoogte van bijvoorbeeld 12 meter boven maaiveld (vergelijkbaar met het hoogste punt van het gebouw van DEKRA aan de Meander 300) zal er vanaf 8.6[12] meter boven maaiveld reflectie te zien zijn (ter hoogte van observatiepunt 2 en 6). De genoemde afstanden hoogtes kunnen variëren per observatiepunt.



Figuur 4.48: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 2 (boven) en 6 (onder) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing, veroorzaakt door PV Array 7 zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

Qua reflectietijd zijn observatiepunten zijn de oostelijke en westelijke observatiepunten redelijk vergelijkbaar. Wel zit er verschil in zichtbaarheid tussen de lage en hoge observatiepunten. PV Array 7 zorgt voor de hoge westelijke observatiepunten voor hinder tussen half september en begin april tussen 12.00 en 15.00 uur (wintertijd). De lagere observatiepunten ervaren hinder in dezelfde periode alleen een uur later. Zie ook Figuur 4.48.

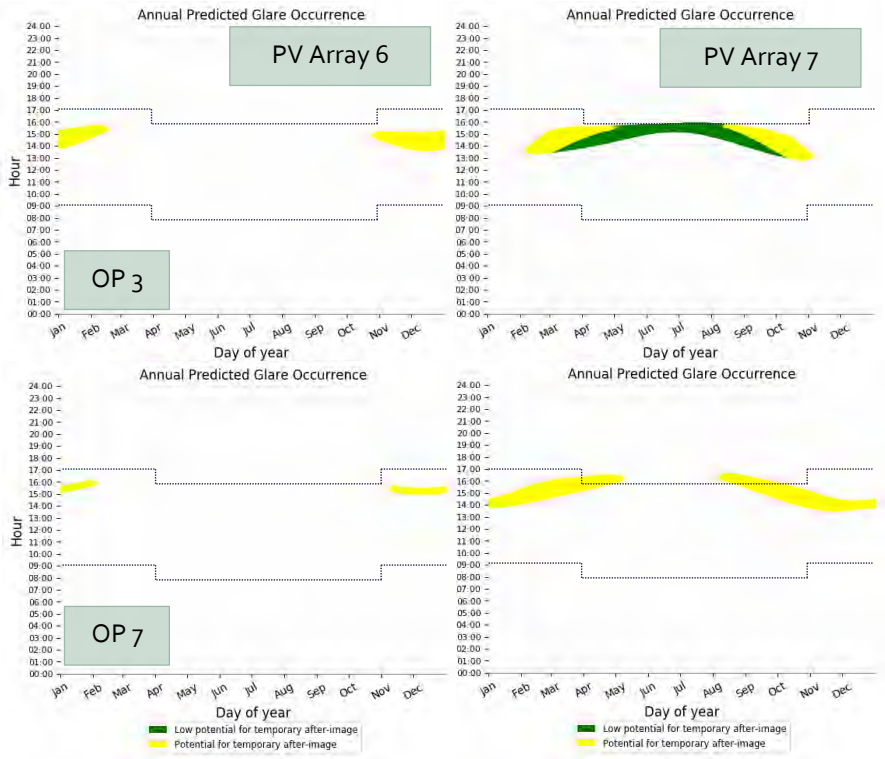
Aan de oostkant van het gebouw wordt hinder ervaren van zowel PV Array 6 als PV Array 7 (Figuur 4.49). De hogere observatiepunten ervaren hinder van eind oktober tot half februari tussen 13.30 en 16.00 uur (wintertijd) van PV Array 6. PV Array 7 veroorzaakt hinder van begin februari tot eind april en van half augustus tot begin november, beide periodes tussen 13.00 uur en 17.00 uur (winter/zomertijd). De lagere observatiepunten ervaren hinder tussen begin november en eind januari tussen 15.00 uur en 16.00 uur (wintertijd) van PV Array 6. Voor PV Array 7 is dat van begin augustus tot begin mei tussen 13.30 en 17.00 (wintertijd). Van begin april tot eind agustus valt voor observatiepunten 7 en 8 de hinderlijke reflectie vanaf PV Array 7 volledig buiten kantooruren.

---

[10] Hoogste punt reflectie: 34.4 + 1.01 (hoogte panelen) meter +NAP, hoogte observatiepunt: 12.8 m +NAP. Afstand reflectie: 155 m, afstand tot nieuwe gebouw: 32 m, verschil in maaiveld: 0.2m → (35.41 – 12.8)/155 * 32 + 0.2 = 4.9 meter boven maaiveld

[11] Hoogste punt reflectie: 34.4 + 1.01 (hoogte panelen) meter +NAP, hoogte observatiepunt: 38.4 m +NAP. Afstand reflectie: 155 m, afstand tot nieuwe gebouw: 60 m, verschil in maaiveld: 0.2m → 38.4 – (38.4 – 35.41)/155 * 60 + 0.2 = 37.4 meter boven maaiveld

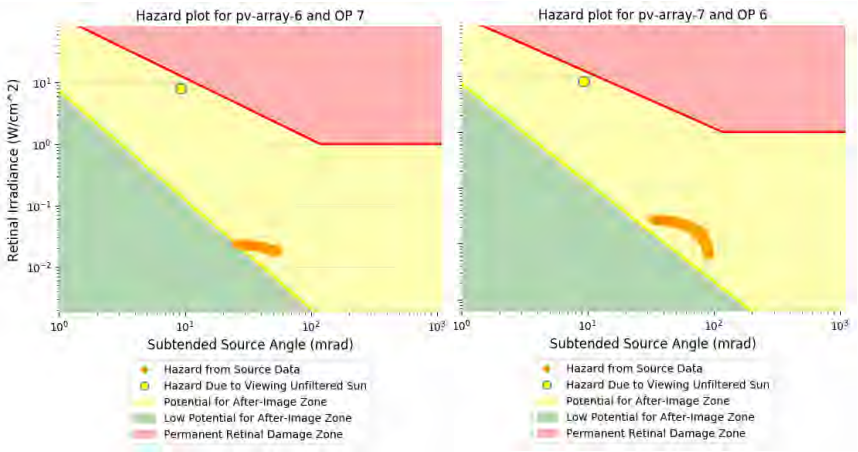
[12] Hoogste punt reflectie: 34.4 + 1.01 (hoogte panelen) meter +NAP, hoogte nieuwe gebouw: 12 + 11.3 m +NAP. Afstand reflectie: 155 m, afstand tot nieuwe gebouw: 155 – 32 m, verschil in maaiveld: 0.2m → 12– (35.41 – 23.3)/(155-32) * 32 - 0.2 = 8.6 meter boven maaiveld



Figuur 4.49: Totale tijd wanneer schittering wordt waargenomen op observatiepunt 3 (boven) en 7 (onder), veroorzaakt door PV Array 6 (links) en PV Array 7 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing. Op een tijd (wintertijd) en dag waar de figuur geel is zal er hinderlijke schittering worden waargenomen. Bij groen is er geen sprake van hinder. Alles tussen de stippellijnen geeft de kantooruren aan.

Door het gebouw heen verschuift de schitteringstijd tussen de getoonde reflectietijden. De exacte reflectietijden per observatiepunt kunnen gevonden worden in de bijlagen, daar is ook de exacte duur per dag weergegeven. Zo kan er per dag gekeken worden of er wel geen sprake is van hinder rond een bepaalde tijd in het jaar. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden dat als van het ene PV Array geen hinder wordt ondervonden op een bepaalde tijd, dat er van een andere PV Array wel hinderlijke reflectie zichtbaar kan zijn.

In Figuur 4.50 zijn 2 gevaarplots weergeven. De gekozen observatiepunten zijn qua mate van hinder een worst case scenario. In de meeste gevallen is de mate van hinder minder dan weergegeven, maar nergens is de mate van hinder groter dan weergegeven in Figuur 4.50. Door atmosferische verstrooiing en/of bewolking zal de retinal irradiance afnemen. Hierdoor zal in de praktijk de mate van hinder minder hinderlijk zijn dan geschetst in deze figuren en zal het geel in Figuur 4.47, Figuur 4.48, Figuur 4.49 en Figuur 4.50 (gedeeltelijk) groen kunnen worden waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Daarnaast zal ook de zon zelf voor hinder kunnen zorgen. Ten tijden van de reflectiehinder zal het zonlicht uit ongeveer dezelfde hoek komen als het gereflecteerde zonlicht. De zon zelf is aangegeven met het gele bolletje in Figuur 4.50. Als men recht de zon in kijkt is dat altijd veel hinderlijker dan de reflectie.



Figuur 4.50: Gevaarplots van 2 observatiepunten met het worst case scenario van PV Array 6 (links) en PV Array 7 (rechts) zonder nog rekening te houden met aanwezige bebouwing.

4.11 MITIGERENDE MAATREGELEN

Voor gebouwen is het lastig te zeggen of hinder daadwerkelijk hinderlijk is. Wegverkeer heeft een bepaalde richting waar het beoordelingsveld op georiënteerd is. Voor gebouwen is er geen rekening gehouden met een dergelijk beoordelingsveld. Op moment dat iemand aan het werk is in één van de onderzochte gebouwen, hoeft dat niet te betekenen dat diegene de zonnepanelen ook daadwerkelijk ziet. Om hinder te ervaren van de reflectie, moeten de panelen wel zichtbaar zijn voor diegene die er hinder van zou kunnen ervaren. Tijdens het werk ligt het beoordelingsveld van iemand het merendeel van de tijd op een beeldscherm. Bovendien komt de reflectie als deze binnen kantooruren vallen uit dezelfde richting als het zonlicht. De natuurlijke reactie van de mens is om hinder van het zonlicht direct te verkleinen zodra de mogelijkheid daartoe is. Dit gebeurt onder andere door het bijdraaien van een beeldscherm, een andere kant op te kijken of door het zonlicht te blokkeren middels een vorm van zonwering. Het zonlicht is altijd vele malen hinderlijker dan de reflectie omdat er maar een deel van het zonlicht gereflecteerd wordt. In veel gevallen zal door het blokkeren/vermijden van zonlicht ook een (groot) deel van de reflectie geblokkeerd/vermeden worden.

Om te zorgen dat er geen hinder veroorzaakt wordt, zijn er een aantal variabelen die aangepast kunnen worden. Dit zijn onder andere het aanpassen van de oriëntatie en de hellingshoek. Gezien de complexe situatie waarin panelen rondom de Bult liggen en er rondom de Bult aan alle kanten gebouwen staan is de kans groot dat het weinig effect heeft om dit aan te passen. De kans is groot dat het oplossen van hinder voor het ene gebouw bijdraagt aan meer hinder voor een ander gebouw. Een andere variabele die aangepast kan worden is het aanpassen van de hoogtes. Maar ervaring uit eerder uitgevoerde reflectiestudies heeft geleerd dat dit weinig effect heeft op de resultaten en de gewenste uitkomst.

Een andere maatregel kan zijn om een ander type PV glas te kiezen. In deze studie is uitgegaan van een worst case scenario van glad glas met antireflectiecoating. Een licht getextureerd glas heeft het voordeel dat de inkomende zonnestralen meer diffuus gereflecteerd worden. Ervaring uit eerder uitgevoerde onderzoeken heeft echter geleerd dat ook dan de intensiteit van de reflectie groot genoeg is om alsnog hinderlijk te zijn. Diezelfde ervaring heeft ook geleerd dat diep getextureerd glas wel zorgt voor minder hinderlijke reflectie. In geval van diep getextureerd glas is het teruggekaatste zonlicht diffuus genoeg om de intensiteit dermate af te laten nemen waardoor de reflectie niet meer hinderlijk is. Het gevolg is wel dat de hoeveelheid groene reflectie enorm toeneemt, maar die zorgt, zoals eerder gezegd niet voor problemen.

Ook technologie staat niet stil. Door technologische ontwikkelingen zal minder licht gereflecteerd gaan worden. In dit onderzoek is uitgegaan van een worst-case scenario. Huidige zonnepanelen zullen hoogstwaarschijnlijk gunstiger optreden qua opbrengst en reflectie dan in het onderzoek vanuit is gegaan. In de toekomst zal dit nog meer verbeteren. Elk percentage gereflecteerd zonlicht is ook een percentage minder licht wat omgezet kan worden in energie. Als door toepassing van nieuwere technieken een hoger rendement behaald kan worden doordat meer zonlicht wordt opgenomen door de panelen, zal ook de hoeveelheid reflectie afnemen.

5 Conclusie

Het onderzoek naar eventuele hinderlijke reflectie is uitgevoerd voor zonnepanelen van glad glas met anti-reflectiecoating, wat neer komt op een worst-case scenario. Wenselijk voor de verkeersveiligheid is dat alle reflectie in het groene bereik van de modeluitkomsten ligt, of dat er geen reflectie wordt waargenomen. Gele reflectie geeft kans op nabeelden en wordt daarom in dit onderzoek als hinderlijk beschouwd. Het onderzoek is niet alleen uitgevoerd voor wegverkeer, maar ook voor een aantal gebouwen op het bedrijventerrein rondom het zonnepark. Voor gebouwen en mensen in die gebouwen, zijn er geen specifieke richtlijnen wat wel en niet mag. Voor gebouwen is dezelfde grens voor hinderlijk/niet hinderlijk aangehouden als voor wegverkeer, maar de kans op onveilige situaties als gevolg van hinder is voor gebouwen vele malen kleiner dan voor wegverkeer. Het voorkomen van eventuele hinder op gebouwen kan al bereikt worden middels het plaatsen van zonwering of door niet richting de zon of het zonnepark te kijken. Op de weg is dat niet altijd mogelijk. Verder is de reflectie die van de zonnepanelen af komt in principe minder hinderlijk dan de reflectie van stilstaand water of glas/ramen af komt. Hoe een observant dit ervaart is nog wel afhankelijk van de positie ten opzichte van het glas en het water en de hoek waarin deze zich bevinden.

Verkeer

Het onderzoek is uitgevoerd voor vier routes langs het zonnepark. Op de routes over de N325, de A12 richting Duitsland en de westkant van knooppunt Velperbroek, van de A12 richting de N325 is geen hinderlijke reflectie voor automobilisten en vrachtwagenchauffeurs naar voren gekomen. Op de A12 richting Utrecht is er uit de berekeningen wel hinderlijke reflectie naar voren gekomen. Maar als er gebouwd wordt op Kavel C6 dan zal, afhankelijk van de afmetingen van het gebouw, de zichtbare reflectie geblokkeerd worden. Daarbij is de mate van hinder minimaal. In de modeluitkomsten is geen rekening gehouden met atmosferische verstrooiing en filtering door autoruiten. Door beide neemt de mate van hinder af waardoor de verwachting is dat de hinder ofwel niet hinderlijk zal zijn ofwel helemaal zal verdwijnen. De verwachting is dan ook dat ontstane hinder voor weggebruikers op de A12 richting Utrecht minder dan de maximale verblindingstijd van 1.6 seconden bij 100 km/u zal zijn, conform de richtlijnen van Rijkswaterstaat.

Gebouwen

Voor gebouwen zijn er geen richtlijnen opgesteld qua reflectiehinder zoals voor verkeer. Op verzoek van de opdrachtgever is er aanvullend onderzoek gedaan naar mogelijke hinder voor gebouwen. Het onderzoek is uitgevoerd voor 6 gebouwen en 2 kavels waarop gebouwen zullen worden gerealiseerd. Er is van een worst-case scenario uitgegaan qua reflectieprofielen van de zonnepanelen. Door technologische ontwikkelingen sinds de modellen zijn ontwikkeld en nieuwe ontwikkelingen naar de toekomst toe, is de verwachting dat de panelen minder zullen reflecteren dan waar er in het onderzoek van uit is gegaan.

Het gebouw op kavel Ho is het enige gebouw waar geen reflectie zichtbaar zal zijn. Voor de gebouwen op kavel H4A en Meander 1101 zal geen hinder ontstaan, omdat alle hinderlijke reflectie buiten kantooruren valt.

Voor Meander 1051 valt ook alle hinder buiten kantooruren, met uitzondering van observatiepunt 3. Aan de noordkant, hoog in het gebouw is in de maand maart bij perfecte condities maximaal 1 uur per dag beginnend tussen 16.00 uur en 17.00 uur mogelijk hinder te ervaren van de reflectie.

Voor de andere gebouwen: Delta 1, Meander 725, Meander 861 en Meander 901, is er mogelijk (hinderlijke) reflectie waar te nemen. Deze is zowel binnen als buiten kantooruren waar te nemen. Of dit ook daadwerkelijk tot overlast leidt valt te bediscussiëren. Overlast en hinder zijn voor eenieder verschillend. In dit onderzoek is er sprake van hinder als er een kans is op het ontstaan van nabeelden. Echter, ten tijden van hinder op deze gebouwen komt het zonlicht uit dezelfde richting als de reflectie. Het zonlicht is vele malen sterker, en daardoor hinderlijker, dan de reflectie. Als er overlast ontstaat door de hinderlijke reflectie, dan is de kans groot dat er ook overlast is van het zonlicht. Als er maatregelen genomen zijn om het zonlicht te beperken, bijvoorbeeld middels zonwering op de ramen, dan is ook de reflectie niet zichtbaar en zal de reflectie niet meer tot hinder leiden. De reflectie van zonnepanelen valt samen met de reflectie van de zon. Ervan uitgaande dat daarvoor zo nodig reeds maatregelen zijn getroffen, is er dan ook geen aanleiding om het project aan te passen.

6 Referenties

FAA. (2018). *Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports.* Washington.

ForgeSolar. (2020). *Module Reflectance Profiles*, Release 2020.04. Opgeroepen op 10 mei, 2020, van ForgeSolar Help: https://www.forgesolar.com/help/#reflectivity

ForgeSolar. (2021). *Route Parameters*. Opgeroepen op 7 april, 2021, van ForgeSolar Help: https://www.forgesolar.com/help/#route

Slana, J. (2018). *Solar Glare Catalogue Development For Solar Photovoltaic Project Proposals.* Calgery, AB: University of Calgery.

Spaven Consulting. (2011). *Solar Photovoltaic energy facilities: assessment of potential for impact on aviation.* Report No.10/344/RPS/1.

SWOV. (2014). *Maatgevende normen in de Nederlandse richtlijnen voor wegontwerp.* p73: SWOV R-2014-38.

TNO. (2016). *Lichthinder zonreflectie voor weggebruikers – ontwikkeling beoordelingsmethode op basis van disability glare.* TNO 2016 R10690.

7 Bijlagen

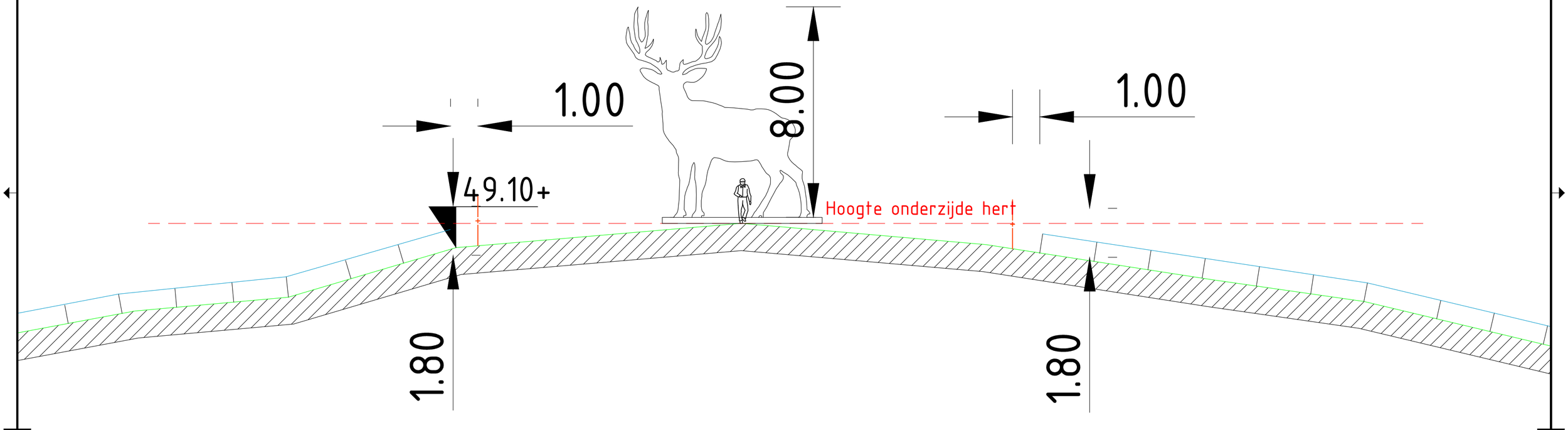
In de bijlage zijn de modeluitkomsten van het reflectieonderzoek bijgevoegd. Deze zijn bijgevoegd als afzonderlijke pdf. In deze PDF rapporten is niet gecompenseerd voor de situatie met een wolkendek. Er wordt dus overal uitgegaan van perfecte – dat wil zeggen zonnige en heldere - condities voor reflectie. In de praktijk zullen bewolking en atmosferische verstrooiing zorgen voor minder schittering.

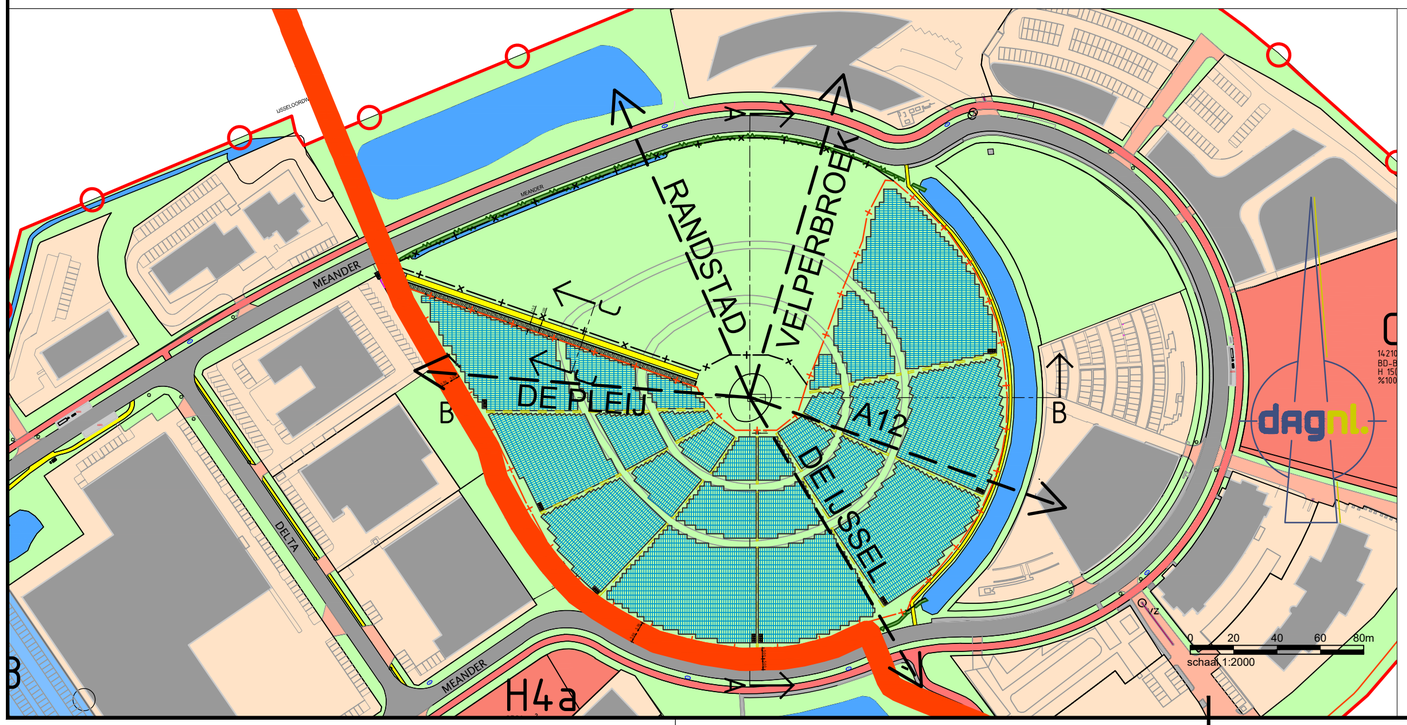
Bijlage 1 – ForgeSolar Glare Reports Verkeer

- ForgeSolar Glare Report – Automobilisten.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Vrachtwagenchauffeurs.pdf

Bijlage 2 – ForgeSolar Glare Reports Gebouwen

- ForgeSolar Glare Report – Delta 1.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Kavel Ho.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Kavel H4A.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Meander 725.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Meander 861-901.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Meander 1051.pdf
- ForgeSolar Glare Report – Meander 1101.pdf





*Alle maatvoering in het werk te controleren
* Onderzijde Rijnhert komt boven de bovenzijde laatste rij PV-panelen uit

Opdrachtgever:
IJsseloord 2
Projectontwikkeling B.V.

Project:
Zonnepark Bult IJsseloord 2 Arnhem

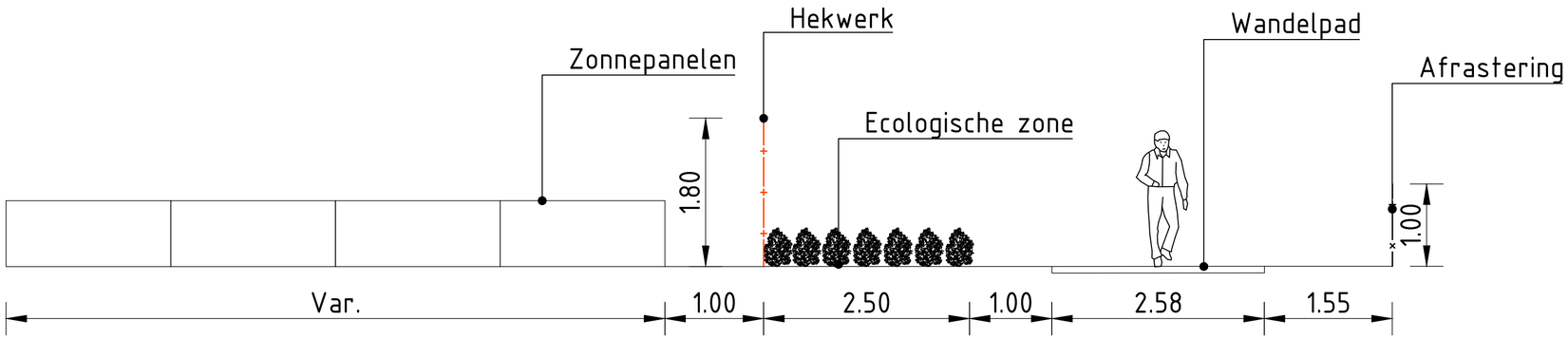
Onderwerp:
DWARSPROFIELEN SITUATIE NIEUW
Detail/ uitsnede hert

Getekend:	M. Klarenbeek	Datum:	21-01-2022
Goedgekeurd:	A. Schuring	Datum:	21-01-2022
Schaal:	1:2000	Status:	CONCEPT
Formaat:	A2	Versie:	2
Projectcode:	P01579	Soort document:	TEKENING

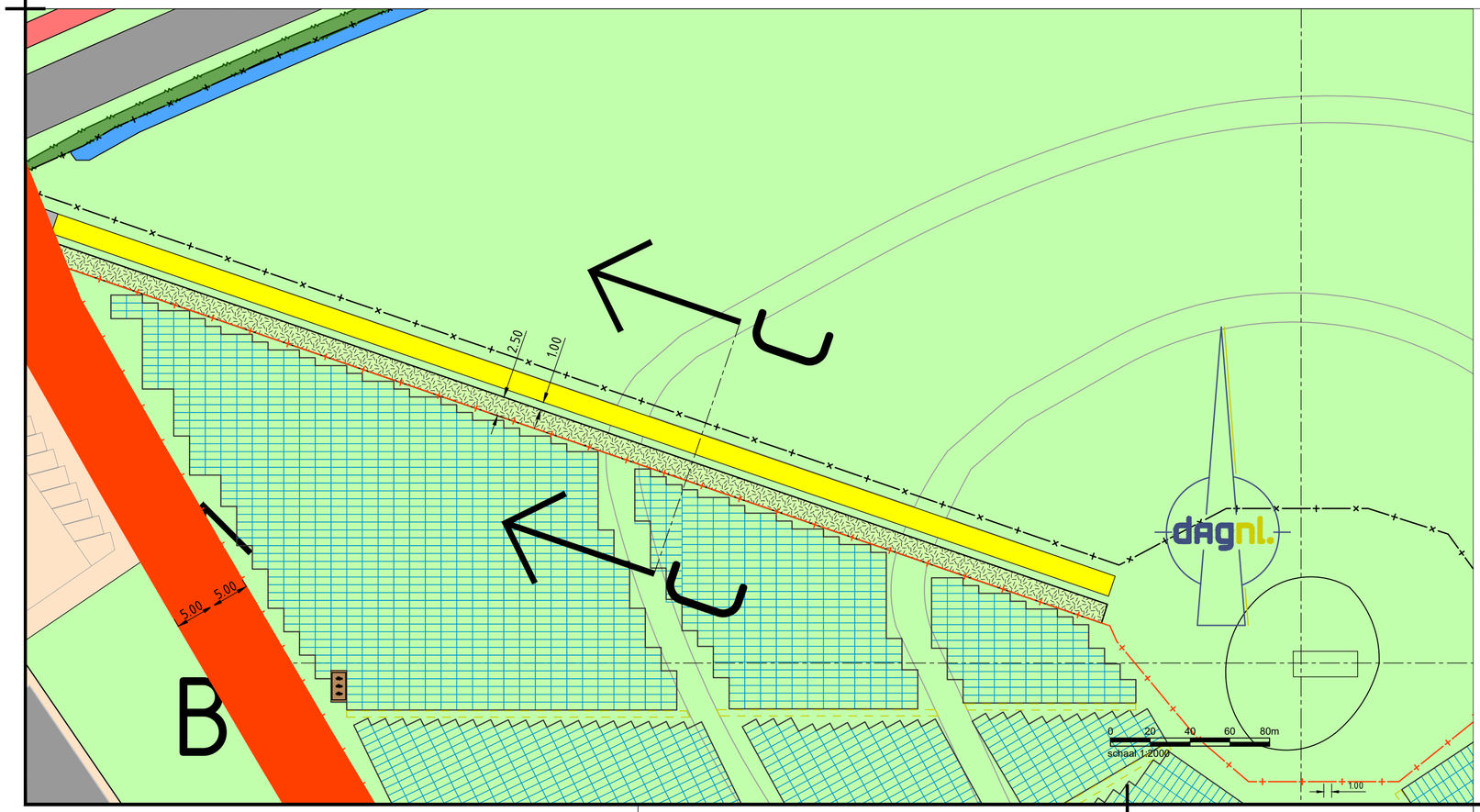
CIVIL MANAGEMENT
ONDERDEEL VAN: dagnl.

Tekeningnummer:

...\P01579\CT ONTWERP\ZONNEPARK\CONCEPT\P01579 - SITUATIE NIEUW 21-01-2022.dwg



Dwarsprofiel C



Legenda

Algemeen
- Bestaand gebouw
- Bestaande watergang
- Bestaande kavels
- Energiepanelen
- Locatie doorsnede dwarsprofielen
- Gasleiding hoge druk (incl. zakelijk recht zone)
- Transfortmatorstation nieuw
- Omvormer
- Transfortmatorstation bestaand
- Gemaal bestaand (G)
- Standbeeld Hert (hert)

Verharding
- Rijbaan
- Pad
- Fietspad

Groen
- Gras
- Ecologische zone
- Hekwerk 1,8m hoog
- Afrastering schapen cf. bestaande situatie
- bestaande haag, meidoorn-veldesdoorn
- Onderhoudspad in gras

Opmerkingen
- Exacte positie, ligging en aantal zonnepanelen nader te bepalen
- Schema elektrische instalatie en schouwpaden nader te bepalen

*Alle maatvoering in het werk te controleren

Opdrachtgever:
IJsseloord 2
Projectontwikkeling B.V.

Project:
Zonnepark Bult IJsseloord 2 Arnhem

Onderwerp:
DWARSPROFIELEN SITUATIE NIEUW
Doorsnede/ detail wandelpad

Getekend:	B. van der Zanden	Datum:	21-01-2022
Goedgekeurd:	A. Schuring	Datum:	21-01-2022
Schaal:	nvt	Status:	CONCEPT
Formaat:	A2	Versie:	2
Projectcode:	P01579	Soort document:	TEKENING

CIVIL MANAGEMENT
ONDERDEEL VAN: dagnl. de ontwikkelgroep

Tekeningnummer:

...\P00830\CT ONTWERP\ZONNEPARK\CONCEPT\P01579 - SITUATIE NIEUW 21-01-2022.dwg