ZONNEPARK CERESEWEG THOLEN

Wegbeeldanalyse Oesterdam (N659)

DELTA N.V.

Rho
ADVISEURS VOOR LEEFRUIMTE

Zonnepark Ceresweg

Wegbeeldanalyse Oesterdam (N659)

DELTA N.V.

identificatie

projectnummer:

040550.19046.00

planstatus

datum:

9 oktober 2014

status:

definitief

opdrachtleider:
mr. ing. R.AJ. Schonis

auteur:
ing. N.H. Tiekstra
ing. W. Swolfs

Nieuwstraat 27
postbus 430
4330 AK Middelburg
T: 0118- 68 90 10
E-mail: middelburg@rho.nl

Rho
ADVISEURS VOOR LEEFRUIMTE

aangesloten bij: VIL INGENIEURS BNSP

© Rho Adviseurs bv
Niets uit dit drukwerk mag door anderen dan de opdrachtgever worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Rho Adviseurs bv, behoudens voorzover dit drukwerk wettelijk een openbaar karakter heeft gekregen. Dit drukwerk mag zonder genoemde toestemming niet worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

Hoofdstuk 1. Inleiding 3
1.1. Aanleiding 3
1.2. Doel, probleemstelling en aanpak 4
1.3. Leeswijzer 4

Hoofdstuk 2. Toetsingskader 5
2.1. Algemeen 5
2.2. Omgevingsfactoren 5
2.3. Wegbeeldelementen 6

Hoofdstuk 3. Huidige verkeerssituatie en projectbeschrijving 9
3.1. Huidige verkeerssituatie 9
3.2. Projectbeschrijving 10
3.3. Nieuwe landschappelijke inpassing 11

Hoofdstuk 4. Beoordeling verkeersveiligheid 13
4.1. Aanpak 13
4.2. Zoninval op de panelen 13
4.3. Beoordelingspunt 14
4.4. Reflectie van het zonlicht op het beoordelingspunt 14
4.5. Toetsing 16

Hoofdstuk 5. Conclusies en aanbevelingen 19
5.1. Algemeen 19
5.2. Conclusies 19
5.3. Landschappelijke inpassing 20

Hoofdstuk 1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Initiatief voor een zonnepark aan de Ceresweg in Tholen
DELTA N.V (hierna: de initiatiefnemer) is voornemens om op de locatie aan de Ceresweg in de gemeente Tholen een nieuw zonnepark te realiseren ten behoeve van het opwekken van duurzame energie. Het park is met een opwekkingscapaciteit van circa 13 MW en een oppervlak van 17 hectare straks het grootste zonnepark van Nederland. De toekomstige ligging van het zonnepark is weergegeven in figuur 1.1.

Figuur 1.1 Ligging plangebied

Besluitvormingsprocedure
Om het nieuwe zonnepark mogelijk te maken wordt de projectprocedure uit de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) gevolgd. In dat kader is een ruimtelijke onderbouwing opgesteld. Op verzoek van het gemeentebestuur van de gemeente Tholen, dat het bevoegd gezag is voor de besluitvormingsprocedure, is ten behoeve van deze ruimtelijke onderbouwing gevraagd naar een onderzoek naar de mogelijke effecten van het zonnepark op de verkeersveiligheid van omliggende wegen. De ontwikkeling van het zonnepark zou namelijk gepaard kunnen gaan met een hinderlijke schittering van de zon voor automobilisten die over de nabij het plangebied gelegen Oesterdam (N659) rijden.

1.2. Doel, probleemstelling en aanpak

Doel
Voor de onderbouwing van het aspect verkeersveiligheid is de voorliggende wegbeeldanalyse opgesteld waarin conclusies worden getrokken over de gevolgen van de aanwezigheid van het zonnepark voor de verkeersveiligheid.

Probleemstelling
In dit onderzoek wordt de vraag beantwoord of hinder op kan treden voor het wegverkeer als gevolg van de schittering van zonlicht die via de zonnepanelen wordt gereflecteerd. Indien dit het geval is, is bepaald in welke mate dit zorgt voor afleiding van weggebruikers waardoor mogelijk gevaarlijke verkeerssituaties kunnen ontstaan.

Aanpak
Hiervoor zijn in de voorliggende wegbeeldanalyse berekeningen uitgevoerd om te zien op welk moment van de dag sprake zou kunnen zijn van mogelijke schittering van zonlicht vanaf panelen op de rijbaan. Daarnaast is door middel visualisaties het beeld vanaf de provinciale weg op het zonnepark bepaald. Aan de hand van Handboek Wegontwerp van het Kennisplatform CROW (hierna: CROW) is vervolgens beoordeeld of het toekomstige wegbeeld tot mogelijk gevaarlijke verkeerssituaties kan leiden.

1.3. Leeswijzer

In deze wegbeeldanalyse komen achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan bod.

- In hoofdstuk 2 wordt het toetsingskader aan de hand van Handboek Wegontwerp van het CROW toegelicht.
- Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de huidige verkeerssituatie en een omschrijving van het toekomstige zonnepark.
- In hoofdstuk 4 vindt de beoordeling plaats en wordt de vraagstelling beantwoord in hoeverre de komst van het zonnepark aan de Ceresweg kan leiden tot verkeersgevaarlijke situaties vanwege hinderlijke lichtschittering.

Deze rapportage rondt in hoofdstuk 5 af met de conclusies en aanbevelingen.

Hoofdstuk 2. Toetsingskader

2.1. Algemeen

Op de eerste plaats zijn omgevingsfactoren van belang bij het bepalen of enige mate van reflectiehinder op kan treden. Het gaat om de mate van zonlicht die reeds op de achtergrond waarneembaar is wanneer de reflectie op kan treden, de plaats in het blikveld van de waarnemer waar de reflectie op kan treden en de tijdsduur waarbinnen de reflectie op kan treden. Deze omgevingsfactoren worden in paragraaf 2.2 nader toegelicht.

Het Handboek Wegontwerp van het Kennisplatform CROW (hierna: het handboek) behandelt onder meer de wegcategorisering, de basiskenmerken en de grondbeginselen van het wegontwerp en diverse aan de weg gerelateerde onderwerpen zoals capaciteit en verkeersafwikkeling, inrichting en uitrusting, en aanleg, beheer en onderhoud. Het handboek geeft een opsomming van elementen die tezamen het wegbeeld bepalen. Het begrip wegbeeld is in het handboek als volgt gedefinieerd:

"Beeld dat een weggebruiker, rijdend over de weg, ervaart uit het verloop van de weg, de visuele ondersteuning daarvan en het omringende landschap. [..] De informatie die een weggebruiker nodig heeft om zijn rijtaak uit te voeren is voor ongeveer 90% visueel van aard."

De in het handboek opgenomen wegelementen zijn in dit onderzoek als toetsingskader gebruikt voor het beantwoorden van de vraag of mogelijke schittering vanaf het toekomstige zonnepark aan de Ceresweg kan leiden tot verkeersgevaarlijke situaties. In paragraaf 2.3 worden de wegbeeldelementen (die tezamen het wegbeeld vormen) nader omschreven.

2.2. Omgevingsfactoren

Of reflectie ook daadwerkelijk leidt tot (tijdelijke) visuele hinder of zelfs mogelijke verkeersonveiligheid, is voorts afhankelijk van bepaalde omgevingsfactoren.

De hoeveelheid licht op de achtergrond
Bij veel achtergrondlicht is het effect van reflectie van zonlicht meer beperkt. Licht heeft een groter verblindend effect wanneer de omgeving donkerder is. Bij reflecterend zonlicht is al enige mate aan licht (achtergrondniveau) aanwezig.

Plaats van de reflectie in het blikveld van de bestuurder
Het blikveld van een mens, dat wil zeggen dat gedeelte ervan waarmee men bewust de omgeving waarneemt, is beperkt. Scherp zien kan men alleen in het centrale deel van het gezichtsveld (ongeveer 10° voor elk oog). Dit deel kan men waarnemen zonder de ogen of het hoofd te draaien. Daarnaast heeft ieder persoon een blikveld. Dit is het beeld dat men kan zien door enkel de ogen te draaien. Het blikveld bedraagt circa 30° aan de buitenzijde van elk oog. Daarbuiten (tot 70° van ieder oog) bevindt zich het perifere gezichtsveld. Dit gebied wordt als zeer onscherp waargenomen. In dit deel van het blikveld worden geen kleuren herkend en worden vrijwel alleen bewegingen opgemerkt. Wanneer de reflectie in het perifere gezichtsveld wordt waargenomen, wordt dat als minder hinderlijk ervaren dan wanneer deze in bijvoorbeeld het centrale deel van het gezichtsveld plaatsvindt.

De tijdsduur van blootstelling aan de reflectie
Hoe korter de reflectie wordt waargenomen, hoe minder deze als hinderlijk wordt ervaren.

2.3. Wegbeeldelementen

Het wegbeeld wordt in het Handboek onderscheiden in drie elementen.
- Ruimtelijke ontwerpelementen en het dwarsprofiel van de weg.
- De elementen waarmee de weg wordt aangekleed, denk aan straatmeubilairverkeersborden en dergelijke.
- Het landschap waar de weg doorheen loopt.

Voor het wegbeeld zijn enkele kwaliteitsaspecten van belang.
1. Hoeveelheid informatie
2. Continuïteit in de informatie
3. Beschikbaarheid van rijzicht en geleidende elementen
4. Overeenstemming in functie van beelddominantie
5. Beeldstructuur
6. Herkenbaarheid van (beeld)elementen
7. Oriëntatiemogelijkheden
8. Attractiviteit

Ad 1: Hoeveelheid informatie
Weggebruikers streven naar een optimalisatie van de verwerking van visuele informatie. Het wegdek en belijning vormen de eerste vorm van visuele informatie. Aanvullende elementen op en langs de weg maken de weg aantrekkelijker. Aangenomen wordt dat wanneer de weg saaier is, de weggebruiker de rit interessanter gaat maken door bijvoorbeeld harder te gaan rijden. Een gebrek aan informatie, gecombineerd met fixatie op het verdwijnpunt van de weg aan de horizon, kan zelfs tot 'polderblindheid' leiden. De bestuurder mist informatie uit de directe omgeving waardoor hij een slechtere inschatting kan maken van zijn snelheid. Aan de andere kant kan een overvloed aan informatie het de bestuurder lastig maken om de voor de rijtaak relevante informatie te selecteren.

Ad 2: Continuïteit in de informatie
Wanneer veel abrupte wisselingen plaatsvinden in het karakter van het wegbeeld, kan dat leiden tot onrust en onzekerheid bij de weggebruiker. De weggebruiker is immers permanent bezig met de vraag of hetgeen hij ziet in het reeds bekende beeld past. Denk aan meerdere afritten en invoegstroken kort elkaar op een snelweg, of een weg met meerdere verkeerslichten in de bebouwde kom.

Ad 3: Beschikbaarheid van rijzicht en geleidende elementen
Een bestuurder dient vooruit te kunnen kijken om op een rustige en zekere wijze snelheid en koers te kunnen bepalen. Dit wordt ook wel rijzicht genoemd. Voor onzekere bestuurders bedraagt deze ongeveer 167 tot 222 meter. Wanneer bestuurders zich zekerder voelen, wordt deze afstand korter. Het bestaande zicht op het wegverloop kan worden berekend. Daarmee is niet gezegd dat bestuurders het wegverloop ook daadwerkelijk zien. Naast het rijzicht is ook de reactietijd van belang. De reactietijd zorgt ervoor dat tijd nodig kan zijn voordat een feitelijke handeling door een bestuurder uitgevoerd wordt. Hierbij moet gedacht worden aan tienden van seconden. De reactietijd en het rijzicht tezamen worden ook wel de 'schrikseconde' genoemd. Dit is de tijd die het duurt om iets waar te nemen, te realiseren dat actie nodig is en die actie ook daadwerkelijk in te zetten. Vervolgens is nog tijd nodig om het voertuig te laten afremmen en/of tot stilstand te brengen. In veel gevallen levert de weg zelf niet voldoende informatie over het verloop ervan. Andere beeldelementen zoals een geleiderail of lichtmasten zullen deze informatie eerder geven. Een voorwaarde hierbij is dat de elementen niet te ver van de wegas mogen liggen om een geleidende functie uit te kunnen oefenen.

Ad 4: Overeenstemming in functie van beelddominantie
Elementen die van belang zijn voor de rijtaak horen duidelijk in beeld te zijn. Dat is niet altijd het geval. Door verschillende eigenschappen kunnen beeldelementen duidelijker in beeld komen (dominanter worden). Dominantie in het beeld ontstaat door het afwijken van een element op een of meer eigenschappen, zoals:

- de grootte: hoe groter een voorwerp, hoe nadrukkelijker het in beeld komt;
- de vorm: een eenvoudige vorm is makkelijk te herkennen (continuïteit van informatie);
- de kleur: sommige kleuren trekken eerder de aandacht;
- het contrast met de omgeving: door beweging en (knipperende) verlichting kan een voorwerp in beeld komen.

Reclame langs de kant van de weg wordt bijvoorbeeld om deze redenen in het handboek afgeraden wanneer het tot misinterpretatie kan leiden.

Ad 5: Beeldstructuur
Het beeld dat de weggebruiker ziet dient overzichtelijk te zijn. Informatiedragers zoals bewegwijzering moeten gegroepeerd te zijn. Daarnaast bekijkt de bestuurder alles vanuit een centraal perspectief waardoor verwachtingen ontstaan over het beeld. Bijvoorbeeld: lijnelementen lopen naar hetzelfde punt op de horizon toe.

Ad 6: Herkenbaarheid van (beeld)elementen
Herkenbaarheid leidt tot het toekennen van een betekenis aan het voorwerp/wegverloop en het ontwikkelen van een verwachting daarover. Een blauwbord met witte letters en een witte bies wordt snel gecategoriseerd als bewegwijzering en de bestuurder vormt op basis daarvan een verwachting. Door de herkenbaarheid is de bestuurder in staat een inschatting te maken van mogelijke beslismomenten die op zijn komen, het wegverloop enzovoorts.

Ad 7: Oriëntatiemogelijkheden
Markante punten langs de weg geven de bestuurder de mogelijkheid om zich op zijn route te plaatsen die hij wil rijden. Met deze informatie kan de bestuurder zich een beeld vormen van de tijd die hij nog kwijt is voordat hij zijn eindbestemming bereikt heeft. Soms vindt deze oriëntatie plaats aan de hand van bewegwijzering, maar het kan bijvoorbeeld ook door geluidsschermen, viaducten, kunstwerken en markante bebouwing langs de weg.

Ad 8: Attractiviteit
Wanneer het wegbeeld onaantrekkelijk is, bestaat de kans dat de bestuurder minder alert wordt. Deze verminderde alertheid kan leiden tot verminderd reactievermogen en ergernis bij andere bestuurders. Door de weg aantrekkelijk te maken kan bijgedragen worden aan rustiger rijgedrag.

8 Toetsingskader

Hoofdstuk 3. Huidige verkeerssituatie en projectbeschrijving

3.1. Huidige verkeerssituatie

Het zonnepark is gelegen ten oosten van de Oesterdam (provinciale weg N659) tussen Tholen en Zuid-Beveland. De Oesterdam komt het eiland Tholen op over de Zeedijk. Deze zeedijk ligt op 7,27 meter +N.A.P, de naastliggende polder waar het perceel aan de Ceresweg deel van uitmaakt, is gelegen op circa 0,71 meter -/-N.A.P. Het landschap kent tussen de provinciale weg en het toekomstige zonnepark een hoogteverschil van circa 8 meter. Vanaf de provinciale weg is het zicht op het beoogde zonnepark gericht.

De doorgaande rijrichting op de Oesterdam is zowel noord als zuid gericht. Omdat de reflecterende zijde van de panelen in zuidelijke richting zijn georiënteerd, kan alleen in de rijrichting van zuid naar noord reflectie optreden naar de weg. De rijrichting van noord naar zuid is daarom buiten beschouwing gelaten. De rijrichting is weergegeven in figuur 3.1.

Figuur 3.1 Beschouwde rijrichting en de ligging van het toekomstige zonnepark (rood omlijnd)

De Oesterdam is een provinciale autoweg. Deze weg heeft een regionale verbindings- en ontsluitingsfunctie. De maximum snelheid op deze weg bedraagt 100 km/h.
De overige wegen in de omgeving van het plangebied hebben geen regionale ontsluitingsfunctie en betreffen over het algemeen erftoegangswegen zonder wegmarkeringen en met een maximum snelheid van 60 km/h.

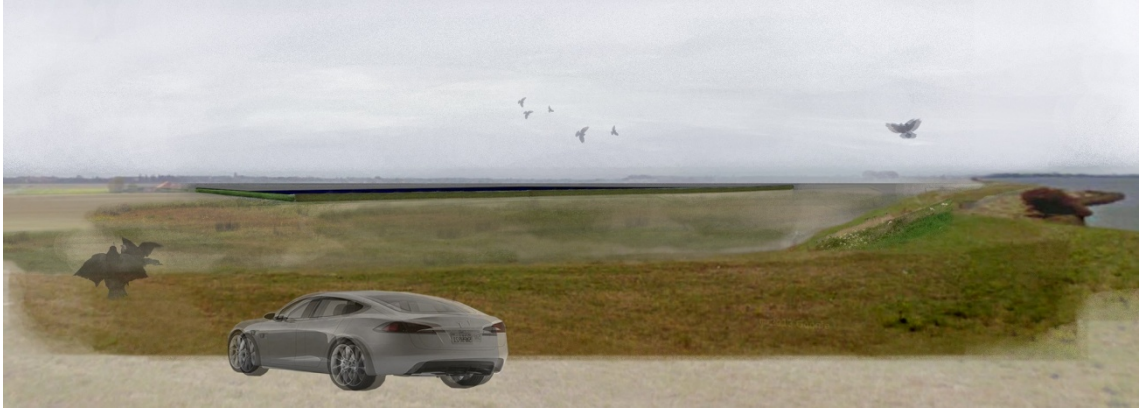
3.2. Projectbeschrijving

In de toekomstige situatie wordt het terrein aan de Ceresweg voor het grootste gedeelte gebruikt voor het opwekken van zone-energie door middel van zonnepanelen. Het terrein is omgeven door sloten. Aan weerszijde van deze sloten dient een onderhoudsstrook te worden vrijgehouden ten behoeve van het onderhoud aan de sloot. Deze zone wordt ook gebruikt voor de landschappelijke inpassing van het zonnepark. De uiteindelijke vormgeving van de landschappelijke inpassing is nog niet bepaald. Daarnaast wordt ook de zone langs de sloot in het midden van het perceel vrijgehouden. Deze zone wordt gebruikt ten behoeve van de aanleg van een onderhoudspad tussen de panelen. In figuur 3.2 is een concept inrichting voor de locatie ingetekend.

Figuur 3.2 Concept inrichting toekomstig zonnepark Ceresweg

3.3. Nieuwe landschappelijke inpassing

Na overleg met de provincie is het ontwerp van het zonnepark aangepast en zal het zonnepark op een andere wijze landschappelijk worden ingepast. Hierdoor wordt het zonnepark kleiner (17 ha) en wordt het zuidelijke deel van het perceel ingericht als natuur. Tussen het zonnepark en de nieuwe natuur wordt een dijk gerealiseerd van 3 m hoog. Deze dijk neemt voor een groot deel het zicht op het zonnepark weg. Daarnaast wordt aan de westzijde van het park een windsingel van circa 3 m hoog gerealiseerd. In onderstaand figuur is impressie van de landschappelijke inpassing met de dijk gegeven.



Figuur 3.3 impressie landschappelijke inpassing

Hoofdstuk 4. Beoordeling verkeersveiligheid

4.1. Aanpak

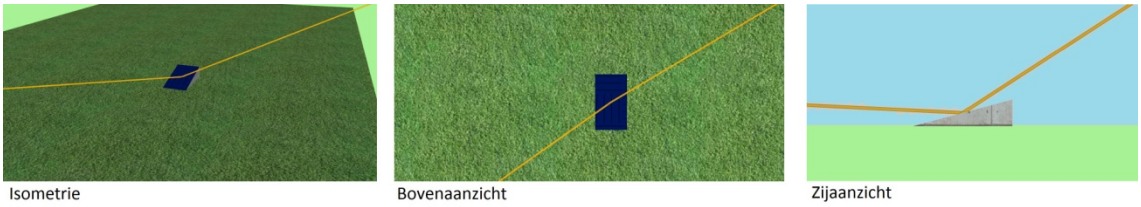
Om te bepalen of hinderlijke schittering kan ontstaan, is de volgende aanpak gevolgd:

- Als eerste zijn berekeningen uitgevoerd om te bepalen op welk moment van de dag sprake kan zijn van mogelijke schittering van zonlicht vanaf de toekomstige panelen op de rijbaan. De reflectie van zonlicht wordt bepaald aan de hand van enkele natuurkundige wetten die in paragraaf 4.2 aan bod komen.
- Vervolgens is een geschikt beoordelingspunt gekozen (paragraaf 4.3) waarna aan de hand van enkele berekeningen de mogelijkheid van aanlichting op dit beoordelingspunt vanaf het zonnepark is bepaald (paragraaf 4.4).
- Aan de hand van de criteria uit het handboek is vervolgens beoordeeld of de berekende mogelijkheid tot aanlichting in de toekomstige situatie tot mogelijke hinder voor het autoverkeer kan leiden (paragraaf 4.5).

4.2. Zoninval op de panelen

Het zonlicht dat valt op de panelen wordt voor een groot deel omgezet naar elektriciteit. Omdat de bovenste laag van het paneel van glas is gemaakt, zal een deel van het zonlicht worden weerkaatst. Zonlicht volgt volgens het principe van Fermat een rechte lijn. Het principe van Fermat luidt: '*De weg die een lichtstraal tussen twee punten aflegt, is die welke in de kortste tijd wordt afgelegd.'* Ten aanzien van reflectie geldt voor gladde oppervlaktes, zoals glas, dat de hoek van inval gelijk is aan de hoek van uitval ($\theta i = \theta r$).

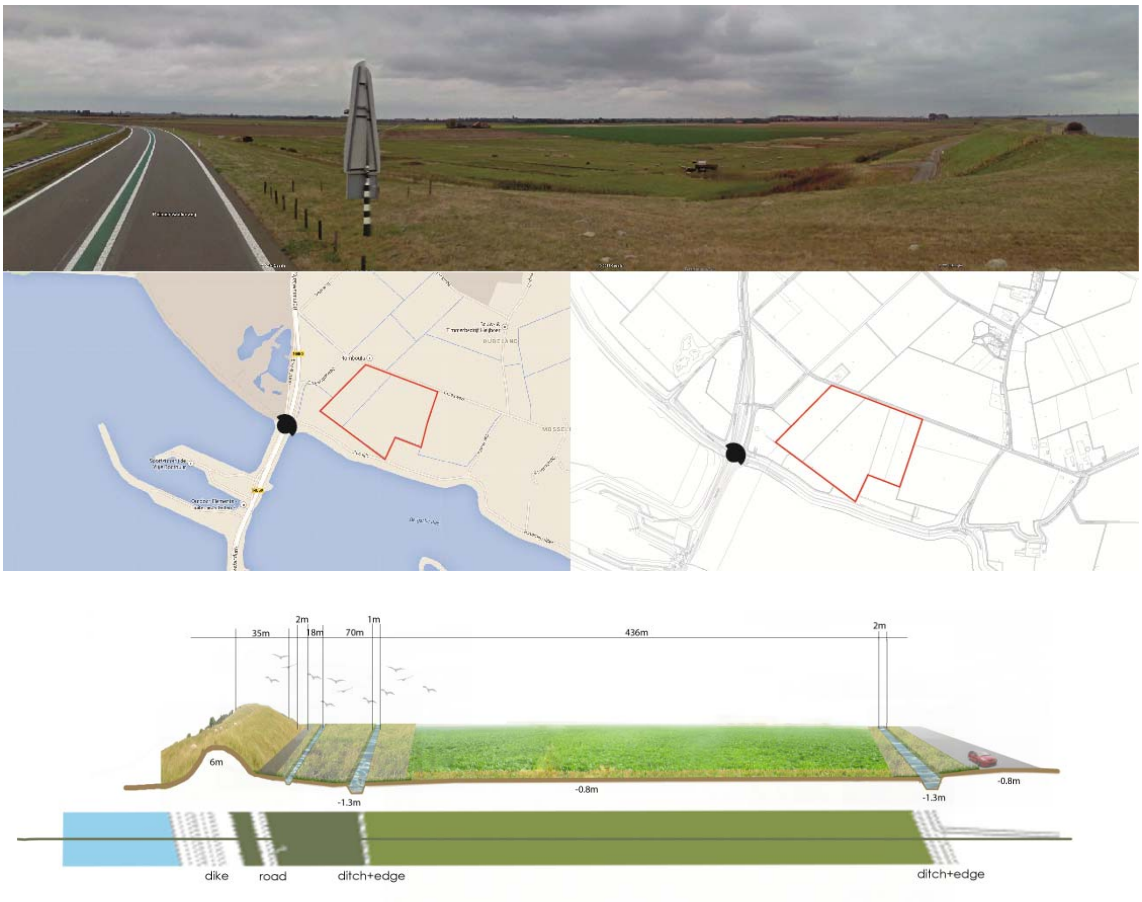
In een plat vlak betekent dit dat zonlicht op een oppervlakte via een rechte lijn zal worden gereflecteerd. Echter doordat de panelen onder een hoek van 15° worden gemonteerd, heeft dit gevolgen op de reflectie van het licht, waardoor het licht - in het bovenaanzicht - niet in een rechte lijn wordt gereflecteerd. In figuur 4.1 is een 3D-model opgenomen van een lichtstraal die weerkaatst wordt door een op een helling van 15° geplaatst paneel.



Figuur 4.1 3D-model van een gereflecteerde lichtstraal

4.3. Beoordelingspunt

Ten behoeve van de beoordeling in dit onderzoek is een het punt op de Oesterdam gekozen waar een automobilist over de Zeedijk het eiland Tholen op komt rijden. Gekozen is voor het punt dat het dichtst bij het zonnepark is gelegen en op het zonnepark is georiënteerd. In figuur 4.2 is deze locatie weergegeven. Omdat ter plaatse een duidelijk hoogteverschil is, is ter verduidelijking tevens een doorsnede opgenomen van de huidige situatie.

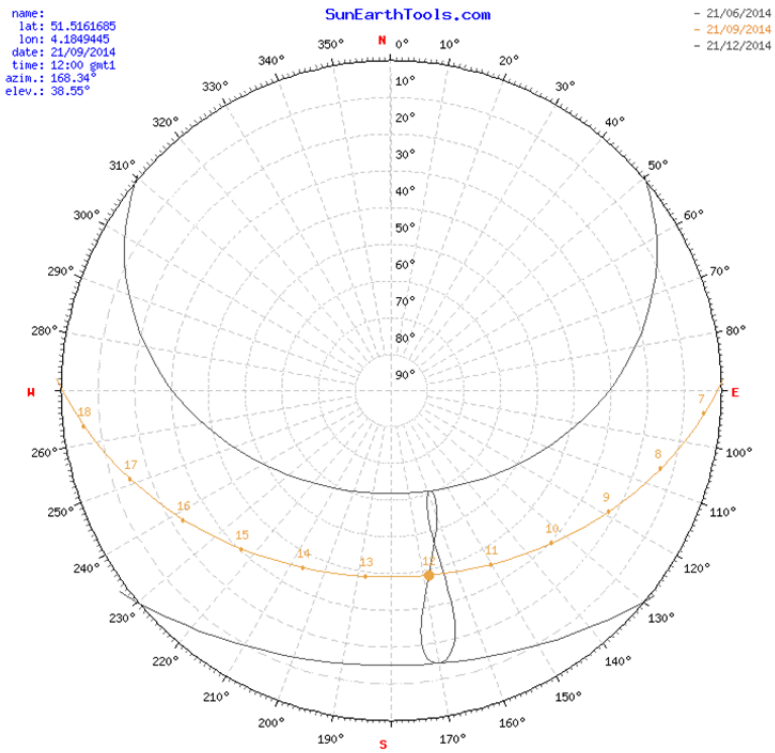


Figuur 4.2 Ligging beoordelingspunt en schematische doorsnede vanaf de Zeedijk.

4.4. Reflectie van het zonlicht op het beoordelingspunt

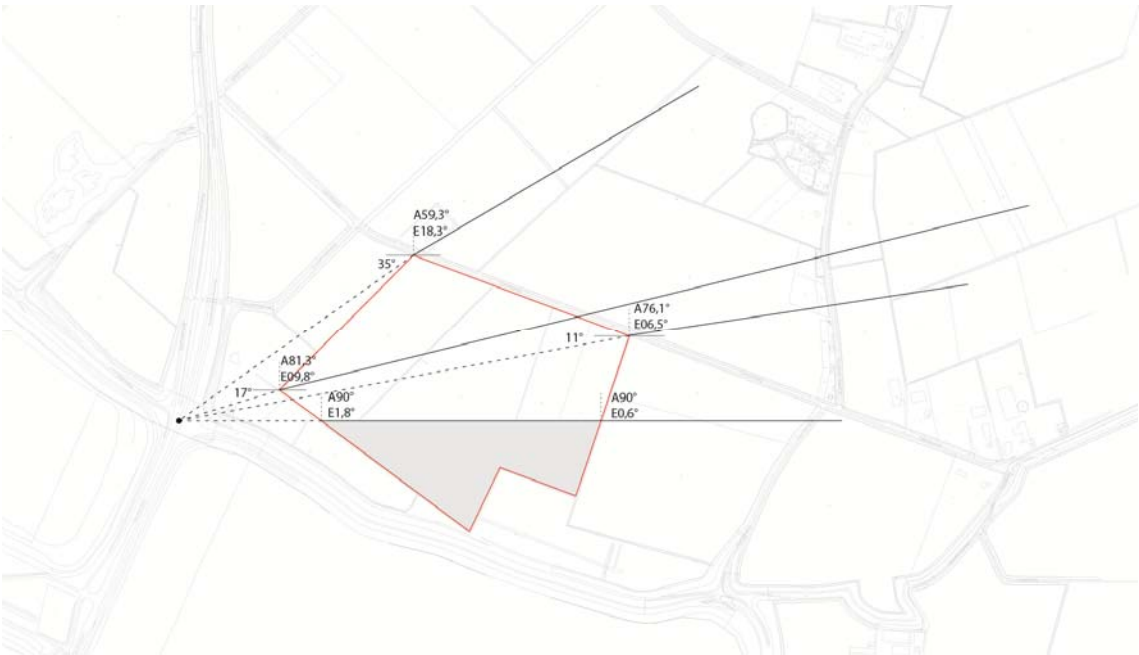
De hemel is in de sterrenkunde opgedeeld in graden, zowel horizontaal als verticaal. In het horizontale vlak (azimuth: A) is hierbij het noorden 0° en dan met de klok mee geteld. Het oosten is 90°, zuiden 180° en het westen 270°. In het verticale vlak (elevation: E) is de horizon 0° en recht boven de aarde 90°. Op basis van deze gegevens kan een bepaalde positie aan de hemel worden aangeduid.

Figuur 4.3 geeft een zonnediagram weer waarbij de baan van de zon wordt gegeven gezien van het hiervoor genoemde beoordelingspunt. De oranje baan geeft de baan van de zon weer op 21 september van een kalanderjaar. De zon is weergegeven met de oranje stip. De stand van de zon op deze datum om 12:00u is A:168.34° en E:38.55°.



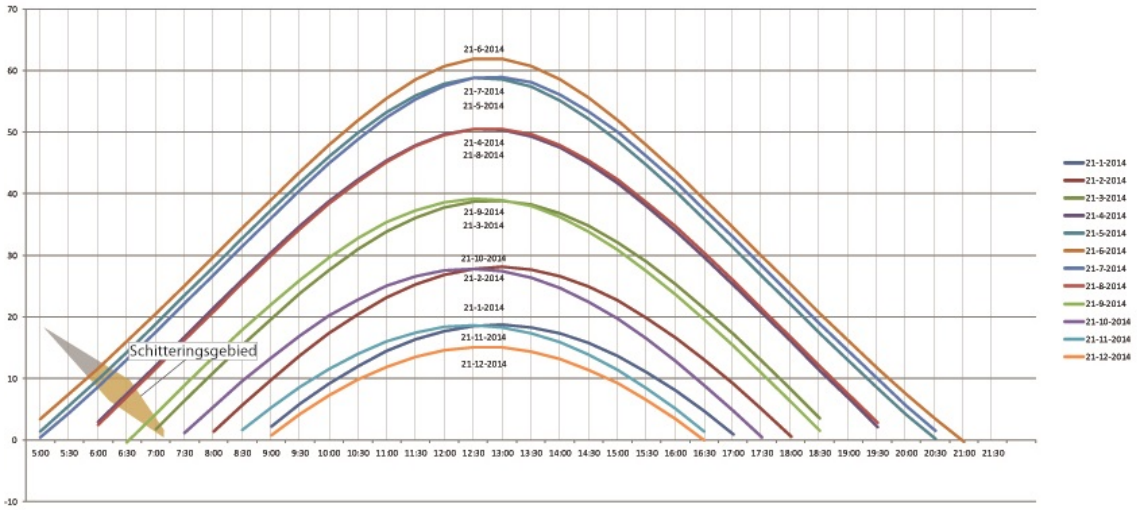
Figuur 4.3 Zonnediagram op het beoordelingspunt op 21 september van een kalenderjaar om 12.00 uur

Schittering als gevolg van het zonnepark op het punt op de N659 wordt veroorzaakt als de zon binnen de uiterste punten van het zonnepark is gelegen. Vanaf het beoordelingspunt zijn de vijf uiterste hoekpunten genomen van het zonnepark. Voor elk van deze hoekpunten is berekend wat de invalshoek van het zonlicht moet zijn om het beoordelingspunt aan te kunnen lichten en op welk punt aan de hemel de zon zich hiervoor moet bevinden. In figuur 4.4 is weergegeven op welke punten de zon dient te staan om het beoordelingspunt aan te kunnen lichten.



Figuur 4.4 Zonnestanden (A en E in °) op de hoekpunten van het toekomstige zonnepark die nodig zijn om het beoordelingspunt op de Oesterdam aan te kunnen lichten

Als deze punten worden gecombineerd met de zonnestanden op het beoordelingspunt in een kalanderjaar blijkt dat uitsluitend in de ochtend, in het half uur tussen 06:00 en 07:00 uur, op enig moment sprake kan zijn van aanlichting van het beoordelingspunt als gevolg van het zonnepark. Deze aanlichting duurt in alle gevallen minder dan een kwartier. In de grafiek op figuur 4.5 en tabel 4.1 is weergegeven op welke uren sprake is van schittering als gevolg van het zonnepark in de periode april - september van een kalenderjaar.



Figuur 4.5 Verloop van de stand van de zon op een dag in een kalanderjaar op het beoordelingspunt (per maand); ook weergegeven is het tijdvak waarbinnen het beoordelingspunt vanaf het zonnepark kan worden aangelicht (schitteringsgebied)

Tabel 4.1 Duur van aanlichting op beoordelingspunt gedurende een kalenderjaar

datum in kalenderjaar	tijdvak	duur
21 maart	07:00 – 07:30 uur	10 minuten
21 april	06:00 – 07:00 uur	20 minuten
21 mei	06:00 – 06:30 uur	15 minuten
21 juni	05:30 – 06:00 uur	10 minuten
21 juli	06:00 – 06:30 uur	15 minuten
21 augustus	06:00 – 06:30 uur	15 minuten
21 september	06:30 – 07:00 uur	5 minuten

De aanlichting vindt uitsluitend plaats tijdens zonsopkomst in de periode van april tot en met september. Ten opzichte van het beoordelingspunt vindt de aanlichting hoofdzakelijk richting de weg plaats vanuit oostelijke richting. Deze aanlichting kan tot reflectie leiden op de aangrenzende provinciale weg.

4.5. Toetsing

Omgevingsfactoren

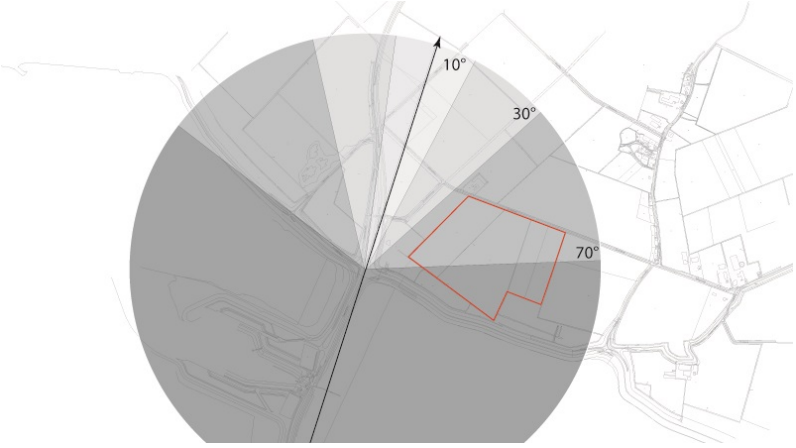
Hoeveelheid licht op de achtergrond

Omdat het gereflecteerde zonlicht op het beoordelingspunt uit dezelfde hoofdrichting afkomstig is (te weten oostwaarts) als waar de zon zich op dat moment aan de hemel bevindt, is bezien vanaf het beoordelingspunt al sprake van een verhoogde mate van zonlicht voor de bestuurder.

Daarnaast is de lichtsterkte van de reflectie van het zonlicht op de panelen minder hoog dan de lichtsterkte van de zon. De huidige generatie panelen hebben een hoog rendement, waarbij een deel van het invallend zonlicht wordt omgezet in elektriciteit. In vergelijking met de reflectie van zonlicht op het water van het Zoommeer is de reflectie op de zonnepanelen minder, omdat een kleiner deel van het zonlicht wordt weerkaatst.

Als gevolg van deze twee punten is het effect van de reflectie van het zonlicht in de zonnepanelen beperkt.

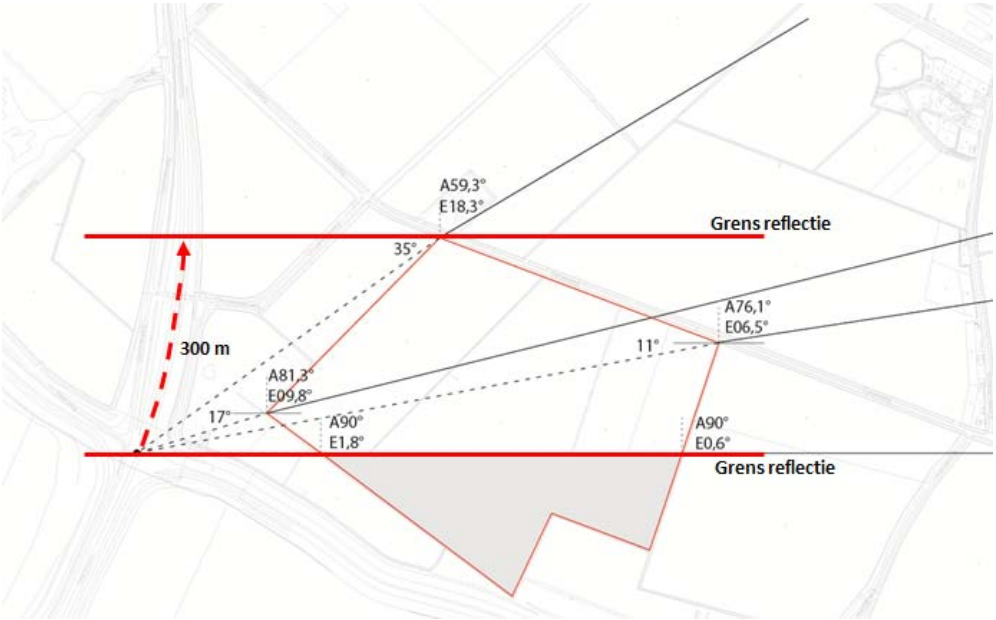
Plaats van de reflectie in het blikveld van de bestuurder
Wanneer het beoordelingspunt wordt beschouwd, is de hoek tussen het zichtveld van de bestuurder en het zonnepark het kleinst als het zonlicht op de noordwestelijke hoek van het park in ogenschouw wordt genomen. De hoek tussen de vooruit gerichte blik van een bestuurder en het gereflecteerde zonlicht bedraagt dan 37°. Zodoende ligt de reflectie net buiten het actieve blikveld, maar wel in het perifere gezichtsveld. Omdat een mens in het perifere gezichtsveld hoofdzakelijk bewegingen waarneemt zal de mate van hinder van de reflectie hierdoor beperkt zijn. Dit is schematisch weergegeven in figuur 4.6.



Figuur 4.6 Ligging plangebied in blikveld bestuurder

Tijdsduur van de blootstelling aan de reflectie
Reflectie vindt, ervan uitgaande dat op het beoordelingspunt de hoek tussen het zichtveld en de mogelijke gereflecteerde zonnestralen het kleinst is, plaats over een lengte van maximaal 300 meter (zie figuur 4.7). Bij een toegestane maximumsnelheid van 100 km/uur, betekent dit dat de reflectie in de worst-case-situatie slechts gedurende 11 seconden waarneembaar is. Vanaf het beoordelingspunt verdwijnt de hinderlijke reflectie echter verder in het perifere gezichtsveld. De mate van hinder zal hierdoor beperkt zijn.

Daarnaast geldt voor de combinatie van alle omgevingsfactoren tezamen dat het gereflecteerde zonlicht in ieder geval niet zal zorgen voor verblinding van bestuurders.



Figuur 4.7 Maximale afstand waarover mogelijke reflectie kan plaatsvinden

Wegbeeldelementen

Hoeveelheid informatie

De Oesterdam bevindt zich op de locatie nabij het zonnepark in een open omgeving. Nabij het beoordelingspunt zijn geen afslagen aanwezig. Direct na dit punt loopt de weg in een flauwe bocht verder af in noordelijke richting. Door de open omgeving en het ontbreken van discontinuïteiten (afslagen, kruispunten, samenvoegingen van rijstroken) is de hoeveelheid informatie die de weggebruiker moet verwerken beperkt. Het mogelijk kort waarnemen van reflectie van zonlicht zal naar verwachting er niet toe leiden dat de weggebruiker de benodigde informatie voor het volgen van de weg niet meer kan verwerken. Hiervoor is de waarneming, door de hoge achtergrondconcentratie licht als gevolg van de stand van de zon, de waarneming van het licht in het perifere gezichtsveld en de kortstondige blootstelling aan de reflectie, te beperkt.

Continuïteit in de informatie

Zoals hiervoor omschreven zorgen de ligging en vormgeving van de Oesterdam niet voor een complexe rijtaak voor de weggebruiker. Ter hoogte van het beoordelingspunt zijn geen discontinuïteiten aanwezig. De weggebruiker dient ter plaatse rekening te houden met het verloop van de weg (afbuiging richting het noorden). Het mogelijk beperkt en kort waarnemen van gereflecteerd zonlicht zorgt er niet voor dat de rijtaak complexer wordt. De reflectie zorgt evenmin ervoor dat het wegbeeld wijzigt.

Beschikbaarheid van rijzicht en geleidende elementen

Het rijzicht en het zicht op het verloop van de weg worden niet beïnvloed door de mogelijke kortstondige reflectie.

Overeenstemming in functie van beelddominantie

De reflectie van zonlicht in de zonnepanelen kan dominant in beeld komen zijn en zorgen voor afleiding van de rijtaak indien deze goed waarneembaar is. In dit geval is sprake van een hoge achtergrondconcentratie zonlicht door de stand van de zon. Zowel het zonlicht en als de reflectie komen voor de bestuurder uit dezelfde hoek. In die zin zal de reflectie niet dominanter zijn dan de waargenomen concentratie licht als gevolg van de stand van de zon. Daarnaast wordt de reflectie waargenomen in het perifere gezichtsveld en niet in het dominante gedeelte van het blikveld.

Beeldstructuur

Dit aspect heeft direct betrekking op de vormgeving van de weg en de informatievoorziening en overige elementen direct langs de weg. Dit zijn de elementen die de bestuurder, door waarneming in het centrale deel van het gezichtsveld, het meest nadrukkelijk in de gaten houdt. Reflectie van het zonlicht wordt in dit geval waargenomen in het perifere gezichtsveld. Daardoor heeft dit geen invloed op dit aspect.

Herkenbaarheid van (beeld)elementen

Doordat sprake is van een hoge achtergrondconcentratie zonlicht en dat de eventuele waarneming van de reflectie in het perifere gezichtsveld optreedt, zal de waarneming van de reflectie beperkt zijn. De weggebruiker zal daardoor maar in beperkte mate ‘getriggerd’ worden om na te denken over de herkomst van het gereflecteerde zonlicht. De rijtaak wordt hierdoor niet negatief beïnvloed.

Oriëntatiemogelijkheden

Reflectie van het zonlicht geen invloed op dit aspect.

Attractiviteit

Reflectie van het zonlicht heeft geen invloed op dit aspect.

Hoofdstuk 5. Conclusies en aanbevelingen

5.1. Algemeen

Achtergronden
Op verzoek van het gemeentebestuur van de gemeente Tholen, dat het bevoegd gezag is voor de besluitvormingsprocedure, is ten behoeve van deze ruimtelijke onderbouwing gevraagd naar een onderzoek naar de mogelijke effecten van het zonnepark op de verkeersveiligheid van omliggende wegen. De ontwikkeling van het zonnepark zou namelijk gepaard kunnen gaan met een hinderlijke schittering van de zon voor automobilisten die over de nabij het plangebied gelegen Oesterdam (N659) rijden.

Doel
Voor de onderbouwing van het aspect verkeersveiligheid is deze wegbeeldanalyse opgesteld waarin conclusies worden getrokken over de gevolgen van de aanwezigheid van het zonnepark voor de verkeersveiligheid.

Probleemstelling
In dit onderzoek wordt de vraag beantwoord of hinder op kan treden voor het wegverkeer als gevolg van de schittering van zonlicht die via de zonnepanelen wordt gereflecteerd. Indien dit het geval is, is bepaald in welke mate dit zorgt voor afleiding van weggebruikers waardoor mogelijk gevaarlijke verkeerssituaties kunnen ontstaan.

Aanpak
Hiervoor zijn in de voorliggende wegbeeldanalyse berekeningen uitgevoerd om te zien op welk moment van de dag sprake zou kunnen zijn van mogelijke schittering van zonlicht vanaf panelen op de rijbaan. Daarnaast is door middel visualisaties het beeld vanaf de provinciale weg op het zonnepark bepaald. Aan de hand van Handboek Wegontwerp van het Kennisplatform CROW vervolgens beoordeeld of het toekomstige wegbeeld tot mogelijk gevaarlijke verkeerssituaties kan leiden.

5.2. Conclusies

Op het beoordelingspunt blijkt uitsluitend in de ochtend, in de periode tussen 06:00 en 07:00 uur, op enig moment sprake te zijn van aanlichting van het beoordelingspunt als gevolg van het zonnepark. Deze reflectie duurt in alle gevallen maximaal een kwartier. De aanlichting vindt uitsluitend plaats in de periode van april tot en met september. Ten opzichte van het beoordelingspunt vindt de aanlichting hoofdzakelijk richting de weg plaats vanuit oostelijke richting.

Op basis van de uitkomsten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de mate van hinder als gevolg van de reflectie van het zonnepark beperkt is. Op basis van het onderzoek blijkt dat de schittering in het perifere gezichtsveld van de bestuurder plaatsvindt en gedurende een zeer korte tijd. Daarnaast vindt reflectie plaats in het verlengde van de stand van de zon aan de hemel, de reflectie van de panelen is hierbij lager dan het directe licht van de zon. Getoetst aan de hand van de criteria uit het Handboek

wegindeling CROW blijkt dat de mate van reflectie en de positie van het zonnepark niet tot verkeersonveilige situaties zal leiden.

5.3. Landschappelijke inpassing

In de berekeningen in het rapport is niet uitgegaan van een landschappelijke inpassing van het zonnepark. In de nieuwe ontwerptekeningen van het zonnepark wordt het zonnepark kleiner en wordt langs de zuidzijde een 3 m hoge dijk aangelegd en langs de westzijde van het zonnepark. Door deze landschappelijke inpassing is slechts een klein deel van het park nog zichtbaar vanaf de provinciale weg, zoals ook in onderstaande figuur is aangegeven. Door de landschappelijke inpassing van het zonnepark wordt een groot deel van de reflectie die op de provinciale weg valt weggenomen. De aanleg van het zonnepark leidt dan ook niet tot verkeersonveilige situaties.

Figuur 5.1 zichtbaarheid zonnepark