



Energieproject A6 zon Lelystad

Deelrapport MER Verkeer en verkeersveiligheid

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

27 augustus 2025

Project
Opdrachtgever

Energieproject A6 zon Lelystad
Ministerie van Klimaat en Groene Groei

Document
Status
Datum
Referentie

Deelrapport MER Verkeer en verkeersveiligheid
Definitief
27 augustus 2025
140781/25-013.293

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

140781
W. Claus MSc
Drs. M.J. Schilt

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

O.H. van der Ploeg BSc, J.J. Kerpels MSc
R. Oppers MSc, M. Vonk MSc
W. Claus MSc

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
K.R. Poststraat 100-3
Postbus 186
8440 AD Heerenveen
+31 (0)513 64 18 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel van het deelrapport	6
1.3	Leeswijzer	6
2	AANPAK EN UITGANGSPUNTEN	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Wetgeving, beleid en richtlijnen	7
2.3	Studiegebied	8
2.4	Aanpak van het onderzoek	9
3	HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Huidige situatie	15
3.2.1	Verkeersveiligheid	15
3.2.2	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	18
3.2.3	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	18
3.2.4	Effect op doorstroming	18
3.3	Autonome ontwikkelingen	20
4	EFFECTEN VAN DE BASISVARIANT (VKA) EN DE (INRICHTINGS)VARIANTEN	22
4.1	Specifieke kenmerken van het ontwerp voor het thema verkeer en verkeersveiligheid	22
4.2	Verkeersveiligheid	25
4.2.1	Beschrijving van de effecten	25
4.2.2	Beoordeling van de effecten	30
4.3	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	30
4.3.1	Beschrijving van de effecten	30
4.3.2	Beoordeling van de effecten	32
4.4	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	32
4.4.1	Beschrijving van de effecten	32
4.4.2	Beoordeling van de effecten	33

4.5	Effect op doorstroming	33
4.5.1	Beschrijving van de effecten	33
4.5.2	Beoordeling van de effecten	34
4.6	Samenvatting effecten	35
5	MITIGATIE EN COMPENSATIE	36
5.1	Inzet van maatregelen	36
5.1.1	Verkeersveiligheid	36
5.1.2	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	37
5.1.3	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	37
5.1.4	Effect op doorstroming	38
5.2	Effectbeoordeling na toepassen maatregelen	39
6	MONITORING EN EVALUATIE	41
6.1	Leemten in kennis	41
6.2	Monitoring	41
6.3	Evaluatie	42
	Laatste pagina	42
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Studiegebied verkeer en verkeersveiligheid	6
II	Quick Scan VOA	3
III	Scenario's voor beoordeling op hinder door zonlichtreflectie	4

1

INLEIDING

Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland werken samen aan het Energieproject A6 zon Lelystad: het realiseren van zonne-energie langs de A6 van aansluiting 8 tot aan de Ketelbrug. De verbreding van de A6 tussen Almere-Oostvaarders en Lelystad en de versterking van de IJsselmeerdijk vormen hiervoor de aanleiding. Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland gaan het Energieproject A6 zon Lelystad uitvoeren samen met het Ministerie van Klimaat en Groene Groei, het bevoegd gezag.

Voorliggend document betreft het deelrapport effectbeoordeling verkeer en verkeersveiligheid voor het Energieproject A6 zon Lelystad. Dit document geeft inzicht in de effecten van de mogelijke alternatieven voor de aanleg van zonnepanelen langs de snelweg A6 aansluiting 8 tot aan de Ketelbrug, beschouwd vanuit verkeer en verkeersveiligheid.

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat bereidt de verbreding van de A6 tussen Almere-Oostvaarders en Lelystad voor, waarbij de weg wordt uitgebreid van 2x2 naar 2x3 rijstroken. Dit initiatief begon in 2017 met een verkenning door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, gevolgd door een planuitwerkingsfase.

Parallel hieraan vroeg de provincie Flevoland in 2017 aan de toenmalige ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken en Klimaat om de mogelijkheden te onderzoeken voor het opwekken van hernieuwbare energie langs de A6. Dit leidde tot het 'Energieproject A6 zon Lelystad', dat onderdeel werd van het pilotprogramma 'Hernieuwbare energie op Rijksgrond' (HER). Dit programma, dat eind 2023 afliep, had als doel Rijksgrond beschikbaar te stellen voor hernieuwbare energie, in lijn met het Klimaatakkoord van 2019.

Het Energieproject is nu opgenomen in het vervolgprogramma 'Opwek van Energie op Rijksvastgoed' (OER) van het toenmalige ministerie van Economische Zaken en Klimaat (nu Ministerie van Klimaat en Groene Groei), dat de uitvoering van de Regionale Energiestrategieën (RES) ondersteunt. Het doel van de RES is om in 2030 minimaal 35 TWh duurzame elektriciteit op land te produceren. Het Energieproject A6 zon Lelystad is één van de energieprojecten die vanuit de HER is opgenomen in het programma OER. Het traject volgt de A6 van aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug, zie afbeelding 1.1.

Daarnaast werkt Waterschap Zuiderzeeland aan de versterking van de IJsselmeerdijk tussen Lelystad-Noord en de Ketelbrug, die in 2018 werd afgekeurd op basis van waterveiligheidsnormen. Dit project, dat streeft naar een klimaatneutrale dijk, biedt ook kansen voor duurzame energieopwekking en wordt daarom geïntegreerd in het Energieproject A6 zon Lelystad.

De uitgebreide aanleiding van het Energieproject A6 zon Lelystad en het proces zijn te vinden in het hoofdrapport MER.

Afbeelding 1.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad



Doelstelling

Het Energieproject A6 zon Lelystad heeft als doel om het beschikbare areaal van RWS en Waterschap Zuiderzeeland langs de A6 optimaal te benutten voor de opwek van zonne-energie, zonder negatieve effecten op de kerntaken van Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland en met een belangrijke plek voor landschappelijke waarden in het ontwerp.

1.2 Doel van het deelrapport

In dit deelrapport worden de effecten beschreven van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema verkeer en verkeersveiligheid tussen aansluiting 8 Almere Oostvaarders tot aan de Ketelbrug. In het deelrapport staan alle uitgangspunten die van toepassing zijn op het thema verkeer en verkeersveiligheid. Tevens staat in dit deelrapport alle informatie die specifiek voor dit thema van belang is. Voor een algemene toelichting op het project en de algemene uitgangspunten wordt verwezen naar het hoofdrapport MER.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor het thema verkeer en verkeersveiligheid beschreven. Tevens wordt in dit hoofdstuk de relevante wet- en regelgeving uiteengezet en wordt de opzet van het onderzoek bepaald. Daarna wordt in hoofdstuk 3 de huidige situatie in beeld gebracht. In dit hoofdstuk komen ook de autonome ontwikkelingen aan bod die invloed hebben op het thema verkeer en verkeersveiligheid.

In hoofdstuk 4 wordt gestart met het thematische onderzoek. De effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema verkeer en verkeersveiligheid worden hier in beeld gebracht. In dit hoofdstuk vindt ook de eerste beoordeling van de effecten plaats. In hoofdstuk 5 worden mitigerende en compenserende maatregelen benoemd, die een positief effect kunnen hebben op de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6. Tot slot komen in hoofdstuk 6 de leemten in kennis aan bod, waarbij ook het onderzoek wordt geëvalueerd.

AANPAK EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de uitgangspunten bepaald voor het thema verkeer en verkeersveiligheid. Daarnaast wordt de onderzoeksmethodiek beschreven en wordt het beoordelingskader vastgesteld.

2.2 Wetgeving, beleid en richtlijnen

Door de plaatsing van zonnepanelen langs de A6 neemt het aantal obstakels in de midden- en buitenbermen plaatselijk toe. Als onderdeel van het dwarsprofiel van deze autosnelweg verandert de berminrichting, wat mogelijk van invloed is op de verkeersveiligheid. Daarom zijn de beleidsstukken in onderstaande tabel 2.1 relevant voor onderhavig project. Alle overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.1 Wettelijk en beleidskader

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
kader verkeersveiligheid	maart 2020	verkeersveiligheidsrisico's die in een vroegtijdig stadium van een project te identificeren zijn, dienen te worden beheerst volgens de VOA-risicomethodiek, welke staat omschreven in het Kader Verkeersveiligheid
kader wegontwerpproces	oktober 2019	ondanks dat de plaatsing van zonnepanelen langs de A6 geen wegenproject betreft, beschrijft het Kader wegontwerpproces de wijze waarop een beoordeling volgens de VOA-risicomethodiek per projectfase uitgevoerd dient te worden. Deze risicomethodiek wordt gevolgd in dit project

Toepassing beleidskaders binnen A6 Zon

Het Kader Verkeersveiligheid bevat de eisen en werkwijze ten aanzien verkeersveiligheid voor alle fasen en contractvormen. Afhankelijk van de fase waarin een project zich bevindt, stelt dit kader de toepassing van bepaalde methoden/toetsen verplicht voor een proactieve aanpak van verkeersveiligheid. Uit figuur 1.8-1 van het Kader Verkeersveiligheid - Deel A blijkt dat onderhavig project in géén van de projectfasen in te delen is. Zo betreft de aanleg van zonnepanelen langs de A6 geen aanleg- of BO-project, maar behoort het ook niet tot de overige projectfasen 'Beter Benutten' of 'Verkeersmanagement'.

Hierdoor zijn de beleidskaders 'Kader Verkeersveiligheid' en 'Kader wegontwerpproces' contractueel niet van toepassing op onderhavig project.

VOA als gedachtegoed voor de risicobeoordeling

Om verkeersveiligheid toch als volwaardig effect mee te nemen, vindt de beoordeling van de varianten plaats volgens het gedachtegoed van VOA (uitgelegd in het Kader Verkeersveiligheid). Het gedachtegoed van VOA getuigt van een proactieve risicobeoordeling. In dit geval wordt er maatwerk geleverd door ontwerpaspecten te beoordelen die relevant zijn voor dit project, om deze vervolgens te koppelen aan de Human Factors. Een nadere toelichting op de specifieke aanpak van deze effectbeoordeling op verkeersveiligheid volgt in paragraaf 2.4. Verder geeft het Kader wegontwerpproces handvatten voor de risicobeoordeling. Zo is de (weg)ontwerpfase bepalend voor het detailniveau en studiegebied van de VOA. Een nadere toelichting op het studiegebied volgt in de paragraaf hierna.

Tabel 2.2 Aanvullende richtlijnen

Kader	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen (ROA) 2019	januari 2022	de plaatsing van zonnepanelen langs de A6 is mogelijk van invloed op de ontwerpelementen van wegvakken tussen aansluiting 8 en de Ketelbrug. De ROA dient als instrument voor het toetsen van de gewijzigde ontwerpelementen
ROA Veilige Inrichting van Bermen (VIB)	december 2021	de plaatsing van zonnepanelen langs de A6 zorgt voor een gewijzigde berminrichting. De ROA VIB borgt een veilige afscherming van obstakels in wegbermen van autosnelwegen om de kans en ernst van bermongevallen te mitigeren
CROW-richtlijnen	divers	voor zover bovenstaande richtlijnen onvoldoende informatie bieden, zijn de CROW-richtlijnen van toepassing voor het beoordelen van onderhavig project op verkeersveiligheid
Hinder door zonreflecties - Vuistregels voor plaatsing van zonnevelden langs snelwegen (TNO 2021 R11571)	augustus 2021	de plaatsing van zonnepanelen langs de A6 kan voor lichthinder bij weggebruikers zorgen als gevolg van zonlichtreflectie. Het TNO-rapport beschrijft de te verwachten hinder van zonlichtreflectie voor weggebruikers veroorzaakt door zonnepanelen op basis van een set vuistregels

2.3 Studiegebied

Het plangebied is weergegeven in het hoofdrapport MER, en strekt zich van aansluiting 8 (Almere-Oostvaarders) tot de Ketelbrug. Het studiegebied bestaat uit de contouren waarbinnen exploitanten de zonnevelden mogen ontwikkelen. Deze contouren zijn opgenomen in bijlage I. De fase waarin dit project zich bevindt, is vergelijkbaar met de IIO-fase (Integraal Inpassend Ontwerp) uit het Kader Wegontwerpproces. In deze ontwerpfase dient een Maatregelenanalyse te worden uitgevoerd om het invloedsgebied van compenserende en mitigerende maatregelen te beoordelen op verkeersveiligheid.

Dergelijke maatregelen zijn bijvoorbeeld toevoeging van objecten, zoals geluisschermen, aan het ontwerp als gevolg van effectenstudies. Voor dit project is dat dus de aanleg van zonnepanelen. De VOA-analyse is in deze ontwerpfase object-gestuurd en beschouwt alleen concrete (lokale) knelpunten.

De concrete (lokale) knelpunten die mogelijk ontstaan concentreren zich in het invloedsgebied van de zonnepanelen. Dit invloedsgebied is afhankelijk van verschillende factoren die de hinder door zonlichtreflectie bepalen, zoals rijrichting en helling van de zonnepanelen. Kortom, het studiegebied voor de effectbeoordeling op verkeersveiligheid is afhankelijk van het volledige invloedsgebied van de verschillende varianten ten aanzien van wegontwerp en verkeersveiligheid.

2.4 Aanpak van het onderzoek

Deze paragraaf beschrijft de aanpak van de milieueffectbeoordeling met betrekking tot het thema verkeersveiligheid aan de hand van het beoordelingskader dat in de NRD is vastgesteld. In tabel 2.3 is het beoordelingskader voor het thema verkeer en verkeersveiligheid opgenomen. Onder tabel 2.3 zijn voor de verschillende beoordelingsaspecten de criteria opgenomen op basis waarvan verkeer en verkeersveiligheid beoordeeld wordt.

Tabel 2.3 Beoordelingskader thema verkeer en verkeersveiligheid

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
verkeersveiligheid	verkeersveiligheid	kwalitatief	op basis van gedachtegoed VOA beoordelen in hoeverre sprake is van een effect op het veilig gebruik van de A6 op basis van VOA-methodiek vaststellen of er sprake is van (ernstige) verkeersveiligheidsrisico. En in hoeverre sprake is van een effect op het veilig gebruik van de A6 volgens de richtlijn voor veilige inrichting bermen (versie 2021)
	effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	kwalitatief	op basis van expert-judgement hinder door zonlichtreflectie bepalen, op basis van vuistregels uit het rapport TNO 2021 R11571
	effect op bereikbaarheid voor onderhoud	kwalitatief	op basis van expert-judgement bepalen hoe risico's beperkt kunnen worden door de te onderhouden elementen bereikbaar te maken via het onderliggende wegennet of door een veilige ruimte te bieden
verkeer	effect op doorstroming	kwalitatief	beoordelen in hoeverre sprake is van een effect op de doorstroming van de A6, voornamelijk relevant voor de aanlegfase

Hierna volgt per criterium een toelichting op de inhoudelijke scope en op de beoordelingsmethodiek.

Verkeersveiligheid

Het eerste criterium behandelt de verkeersveiligheid van weggebruikers in het algemeen, wat in potentie verandert door het aanbrengen van obstakels in de wegbermen van de A6. Omdat het functioneren van de weg zelf (aantal rijstroken, turbulentieafstanden etc.) niet verandert, is de beoordeling vooral gericht op de geometrie en inrichting van de weg(omgeving) dat wijzigt door het aanbrengen van zonnepanelen.

Op basis hiervan stelt het Kader Verkeersveiligheid de toetsing van een aantal ontwerpaspecten verplicht, welke zijn overgenomen voor de toetsing van onderhavig project op het criterium verkeersveiligheid.

Uit een Quick Scan volgens de VOA-methodiek blijkt dat de plaatsing van zonnepanelen in de wegbermen van een autosnelweg effect kan hebben op de volgende ontwerpaspecten:

- uniformiteit;
- complexiteit;
- zicht;
- dwarsprofiel;
- wegbeeld;
- overzicht en geleiding.

Vervolgens is op basis van de Human Factors-methodiek bepaald in hoeverre veranderingen in deze ontwerpaspecten leiden tot risico's voor de verkeersveiligheid in deze specifieke situatie. Hieruit blijkt dat de volgende risico's kunnen optreden bij de situering van zonnepanelen langs een autosnelweg:

- risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag: door de situering van zonnepanelen in de middenberm kan het zicht op de tegengestelde rijbaan (voor langere tijd) verdwijnen. Dit kan afbreuk doen aan het verwachtingspatroon van weggebruikers bij een autosnelweg, met als gevolg het risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag;
- risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht: de situering van zonnepanelen in wegbermen vormen mogelijk zichtbeperkende elementen voor weggebruikers. Voor de bepaling van het risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht wordt zowel de bestaande, als de nieuwe situatie beoordeeld op basis van een bovenaanzicht. Vanwege het ontbreken van een 3D-wegmodel is het niet mogelijk een zichtanalyse uit te voeren waar, naast het horizontaal alignement, ook het verticaal alignement wordt beschouwd. Op basis van de principeprofielen is te bepalen in hoeverre de zonnepanelen afhankelijk van de hoogte een zichtbeperkend element vormen. De afstand van deze elementen langs de weg tot het oogpunt van weggebruikers kan vervolgens, in combinatie met een beschouwing van het horizontaal alignement, gebruikt worden om de mate van zichtbeperking te bepalen;
- risico op afleiding en misleiding: de situering van zonnepanelen in wegbermen zorgt voor een verandering van het wegbeeld. Dit kan bij weggebruikers enerzijds leiden tot afleiding, en anderzijds tot misleiding van het wegbeeld wanneer de situering van zonnepanelen ten koste gaat van de geleiding van het verkeer;
- risico op bermongevallen: bij situering van zonnepanelen in wegbermen neemt het risico (afhankelijk van de afstand tot de kantstreep) voor inzittenden bij een bermongeval toe. Hoewel de kans op een bermongeval gelijk blijft, zorgt de verhoogde impact van een potentieel conflict met geleiderails voor een verhoogd risico ten opzichte van de situatie waarin een wegberm obstakelvrij is.

Voor de effectbeoordeling van onderhavig project op het criterium verkeersveiligheid wordt op kwalitatieve wijze onderzocht in hoeverre bovenstaande risico's aan de orde zijn.

Risico op verblinding

Het grootst mogelijke risico ten aanzien van de Human Factor 'waarnemen' is het risico op verblinding veroorzaakt door reflecterende zonnepanelen. Vanwege de omvang van dit potentiële verkeersveiligheidsrisico wordt dit risico separaat onderzocht middels het criterium 'Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers'.

Potentiële verkeersveiligheidsrisico's

Geïdentificeerde risico's worden nadrukkelijk als potentiële risico's aangeduid, om aan te geven dat een concrete risicobeoordeling pas uit te voeren is zodra de exacte inrichting van de contouren met zonnepanelen in relatie tot de weg bekend is. De toename van verkeersveiligheidsrisico's wordt in beeld gebracht door de basisvariant (VKA) en de varianten hierop te beoordelen ten opzichte van de referentiesituatie. Daarbij is onderstaande beoordelingsschaal van toepassing (zie tabel 2.4).

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal voor verkeersveiligheid

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterke toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)
-	toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)
0	neutraal
+	Afname van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)
++	Sterke afname van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)

Verklaring verkeersveiligheidsrisico's

De locatie van alle verkeersveiligheidsrisico's die worden benoemd in dit document is opgenomen in de overzichtskaart in bijlage I. Daarvoor zijn de volgende verklaringen gebruikt (zie tabel 2.5), welke corresponderen met de verkeersveiligheidsrisico's zoals benoemd in deze rapportage:

Tabel 2.5 Verklaring voor afkortingen

Afkorting	Verklaring
BR	bestaand risico
BRR	bestaand restrisico
PR	potentieel risico
PRR	potentieel restrisico

Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

Zonnepanelen kunnen zonlicht reflecteren in de ogen van de weggebruikers. Hierdoor ontstaat het risico op verblinding, waardoor weggebruikers hun rijtaak niet meer veilig kunnen uitvoeren. Maatgevend hiervoor is het zicht van weggebruikers op de wegmarkering. Voor de bepaling van het risico op verblinding wordt gebruik gemaakt van het TNO-rapport '*Hinder door zonreflecties - Vuistregels voor plaatsing van zonnepanelen langs snelwegen*' [TNO 2021 R11571]. Dit rapport beschrijft de mate waarin maskerende verblinding (disability glare) optreedt bij weggebruikers als gevolg van zonlichtreflectie door zonnepanelen.

Voor het beoordelen van verblindende reflecties zijn twee aspecten van belang: de verblindingsduur en de verblindingsfrequentie:

- 1 voor de verblindingsduur wordt binnen de methodiek van TNO bekeken hoelang een *enkel* moment van verblinding kan duren bij het passeren van een zonnenveld. Dit betreft de hinder die een individuele automobilist ervaart bij een passage op een bepaald tijdstip. Als grens stelt TNO (op basis van eerder onderzoek) dat een duur van meer dan 1,8 seconden wordt beschouwd als risicovol; een duur van minder dan 1,8 seconden wordt beschouwd als veilig;
- 2 hoe vaak treedt de verblinding uit punt 1 op? Dit betreft het aantal uren aan hinderlijke reflecties dat een zonnenveld op jaarbasis zal geven.

In deze studie is gekeken naar de verblindingsfrequentie (punt 2 uit bovenstaande alinea). Dit betreft dus het aantal uren hinder per jaar waarin de norm van 1,8 seconden uit punt 1 wordt overschreden.

In de studie van TNO wordt aanvullend nog gemeld: '*TNO kan momenteel geen uitspraken doen over de directe relatie tussen het aantal uren hinder per jaar en de veiligheid op de weg, maar het is aannemelijk dat zonnepanelen in zeer veel situaties minder hinder zullen opleveren dan de directe zon*'. Duidelijk is dus dat de hinderlijke verblinding door zonlichtreflectie in de zonnepanelen slechts een onderdeel is van de complexiteit die een bestuurder ervaart.

Anders gezegd: in een simpele wegsituatie kan meer hinderlijke verblinding worden geaccepteerd dan bij een complexe wegsituatie met bijvoorbeeld veel op- en afritten, weefstroken of bebording.

Parameters

Het effect van zonlichtreflectie op weggebruikers van de A6 wordt beoordeeld op basis van de verblindingsfrequentie. Hiervoor zijn allereerst de parameters in onderstaande tabel 2.6 bepaald.

Tabel 2.6 Parameters gebruikt voor het bepalen van zonlichtreflectie door zonnepanelen langs de A6

Parameter	Beschrijving	
	wegtype	rechte weg, aansluiting, klaverblad, et cetera
	oriëntatie	rijrichting
	zijdelingse afstand	afstand vanaf de weggebruiker tot de rand van het zonneveld
	hoogteverschil	hoogteverschil tussen de weggebruiker en de onderkant van een zonneveld
	zonnepaneel-configuratie	oriëntatie van de zonnepanelen <i>Merk op dat TNO hiervoor een beperkt aantal opties heeft beschouwd. Gezien in het principe-ontwerp de panelen het alignement van de weg volgen, is de oriëntatie van de panelen niet altijd volledig conform de opties van TNO. In deze studie is uitgegaan van de oriëntatie die het dichtst in de buurt ligt</i>
	maximumsnelheid	de maximumsnelheid van de weg in worst-case (dus 130 km/h in plaats van 100 km/h)
	brekingsindex	afhankelijk van het type zonnepaneel. Voor alle situaties is uitgegaan van de worst-case waarde, betreffende glazen zonnepanelen zonder speciale (minder reflecterende) coating
	afstand tussen wegen	de afstand tussen de twee rijbanen

Niet alle parameters uit het TNO-rapport worden toegepast. De parameter 'hoogte zonnepaneel' is op onderhavig project niet van toepassing omdat de zonnepanelen overal onder een hoek flauwer dan 70 graden gesitueerd worden. Verder is de parameter 'voorwaartse positie' niet bepaald. Deze parameter zit verstopt in de modellering van TNO en is geen knop om aan te draaien.

Scenario's

Voor de bepaling van hinderlijke zonlichtreflecties bij weggebruikers is het studiegebied van aansluiting 8 tot de Ketelbrug opgedeeld in scenario's. Deze scenario's zijn bepaald op basis van het principe-ontwerp van de zonnepanelen (per deelgebied), en op basis van de variatie tussen de parameters 'wegtype' en 'oriëntatie' op het traject. Zo zijn beide rijbanen beschouwd, aangezien de oriëntatie (rijrichting) in beide scenario's verschilt.

Beoordeling

Middels de vuistregels uit het rapport van TNO is beoordeeld:

- 1 of op basis van de vuistregels een hinderlijke situatie te verwachten is. De gebruikte vuistregels zijn opgenomen in de resultaten;
- 2 indien dan het geval is, is middels de studie van TNO bekeken hoeveel uur hinderlijke reflectie door zonlicht te verwachten is;
- 3 voor alle situaties is ook in kaart gebracht hoeveel uren hinder door direct zonlicht te verwachten is;
- 4 in het geval van een hinderlijke situatie door reflecties, is de procentuele toename in hinder-uren per jaar opgenomen.

Het aantal uren hinder per jaar door zonlichtreflecties is vertaald naar de mate waarin dit zorgt voor een toename van het risico op verblinding bij weggebruikers. Hierbij geldt dat er geen afname van het verblindingsrisico te verwachten is, aangezien er geen zonnepanelen aanwezig zijn in de huidige situatie. Daardoor is een positieve beoordeling ten aanzien van dit criterium niet mogelijk.

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal voor effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterke toename verblindingsrisico
-	toename verblindingsrisico
0	neutraal
+	positieve beoordeling niet van toepassing
++	

Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Door de plaatsing van zonnepanelen en landschappelijke inpassing door toevoeging van bijvoorbeeld rietstroken verandert het beheer en onderhoud van de wegbermen. Zo vragen de zonnepanelen en aangepaste groenstroken om een verschillend en frequenter onderhoud ten opzichte van de huidige situatie. Het beheer en onderhoud van wegbermen bestaat vooral uit maaierwerkzaamheden. Deze werkzaamheden veranderen als er zonnepanelen in de wegbermen komen te liggen. Zo is er minder ruimte beschikbaar voor onderhoudsvoertuigen en wordt het maaien vanaf de rijbaan (met een dynamische afzetting) bemoeilijkt als er geleiderails in de weg staan. Onderzocht wordt welke nieuwe risico's het beheer en onderhoud van de zonnepanelen inclusief wegbermen met zich meebrengen ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling wordt uitgevoerd middels onderstaande tabel 2.8.

Tabel 2.8 Beoordelingsschaal voor effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterke toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen
-	toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen
0	neutraal
+	positieve beoordeling niet van toepassing
++	

Effect op doorstroming

Voor de effectbeoordeling op het aspect 'verkeer' wordt het effect van de zonnepanelen op de doorstroming van het verkeer getoetst. Dit is met name voor de aanlegfase relevant, aangezien er in de gebruiksfase geen wijzigingen plaatsvinden ten aanzien van de wegvakcapaciteit.

Bij wegvakken waarvan de capaciteit reeds ontoereikend is, kunnen minimale verstoringen in de verkeersstroom (zoals hinder door zonlichtreflectie) daarentegen de kans op filevorming verhogen.

Voor de aanlegfase is een beschrijving van de verwachte werkzaamheden beschikbaar. Op basis van deze beschrijving wordt een inschatting gemaakt of deze werkzaamheden binnen de invloedssfeer van de weg plaats dienen te vinden. Als dit het geval is, dient de wegbeheerder verkeersmaatregelen te treffen (conform CROW-richtlijn 96a) om de veiligheid van wegwerkers en weggebruikers te waarborgen gedurende de werkzaamheden. Inherent aan deze verkeersmaatregelen is dat deze vaak een bepaalde mate van hinder opleveren voor het verkeer. De mate van verkeershinder is afhankelijk van of er een snelheidsverlaging dient te worden ingesteld en of er rijstroken dienen te worden afgekruid (zie onderstaande tabel 2.9).

Tabel 2.9 Beoordelingsschaal voor effect op doorstroming

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterke verkeershinder door afname van de wegvakcapaciteit
-	verkeershinder door snelheidsbeperkingen
0	neutraal
+	positieve beoordeling niet van toepassing
++	

Aannames ten aanzien van werkzaamheden in de aanleg- en onderhoudsfase

Van de werkzaamheden die plaatsvinden om onderhavig project te realiseren en in stand te houden is getracht een zo nauwkeurig mogelijk beeld te schetsen. In deze ontwikkelfase van het project is echter niet duidelijk welke werkzaamheden precies plaats zullen vinden in de aanleg- en onderhoudsfase. Daarmee is ook niet bekend hoe vaak de werkzaamheden voorkomen of hoelang de werkzaamheden zullen duren. Om toch het effect op de bereikbaarheid voor onderhoud en de verkeersdoorstroming te kunnen bepalen, is daarom een inschatting gemaakt van de voorziene werkzaamheden en welke verkeersmaatregelen hiervoor benodigd zijn. Bij de effectbeoordelingen van deze criteria dient daarom in ogenschouw te worden genomen dat deze gebaseerd zijn op aannames en dat het exacte effect pas in een ontwerpfase te bepalen is, zodra bekend is welke werkzaamheden plaats zullen vinden voor de realisatie en het onderhoud van dit project.

3

HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de huidige en de toekomstige situatie beschreven met betrekking tot het thema verkeer en verkeersveiligheid. De algemene omschrijving is opgenomen in het hoofdrapport MER. In dit hoofdstuk komen alleen de aspecten aan bod die van specifiek belang zijn voor verkeer en verkeersveiligheid.

3.2 Huidige situatie

De beschrijving van de huidige situatie voor het thema verkeer en verkeersveiligheid is omschreven aan de hand van de criteria uit paragraaf 2.4. Per criterium is in onderstaande paragrafen beschreven welke huidige aspecten hier invloed op hebben en wat deze invloed is.

3.2.1 Verkeersveiligheid

Door plaatsing van zonnepanelen langs een autosnelweg kunnen nieuwe verkeersveiligheidsrisico's ontstaan, en kunnen tegelijkertijd bestaande risico's versterkt worden. Bestaande risico's zijn daarentegen niet op te lossen met de plaatsing van zonnepanelen. Voor deze MER-beoordeling worden alleen de ontwerpaspecten in de huidige situatie beschreven die door plaatsing van zonnepanelen kunnen veranderen. Deze ontwerpaspecten zijn geïdentificeerd middels de Quick Scan VOA in bijlage II.

Bijlage I geeft de locatie van bestaande verkeersveiligheidsrisico's weer. In de tekst worden deze risico's aangeduid met 'BR' gevolgd door een nummer, welke corresponderen met de overzichtskaart in bijlage I.

Risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag

De inrichting van de middenberm van de A6 varieert van aansluiting 8 tot de Ketelbrug, maar voldoet grotendeels aan het verwachtingspatroon van weggebruikers. Bosschages en struwelen ontnemen op sommige delen van het traject het zicht van weggebruikers op de tegengestelde rijbaan. Overige herkenbaarheidskenmerken voorkomen echter dat het afbreuk doet aan de herkenbaarheid van de A6 als autosnelweg. Het risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag als gevolg van een weginrichting dat niet aansluit op het verwachtingspatroon van weggebruikers is daarom niet aanwezig in de huidige situatie.

Risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht

Voor de bepaling van het risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht wordt zowel de bestaande, als de nieuwe situatie beoordeeld op basis van een bovenaanzicht. Vanwege het ontbreken van een 3D-wegmodel is het niet mogelijk een zichtanalyse uit te voeren waar, naast het horizontaal alignement, ook het verticaal alignement wordt beschouwd. Op basis van de principeprofielen is bepaald in hoeverre de zonnepanelen afhankelijk van de hoogte een zichtbeperkend element vormen.

De afstand van deze elementen langs de weg tot het oogpunt van weggebruikers kan vervolgens, in combinatie met een beschouwing van het horizontaal alignement, gebruikt worden om de mate van zichtbeperking te bepalen.

aan de hand van het horizontaal alignement en de afstand van zichtbeperkende elementen langs de weg tot het oogpunt van weggebruikers. Vanwege het ontbreken van een 3D-wegmodel blijft het verticaal alignement buiten beschouwing voor de zichtanalyse.

Het traject van de A6 tussen aansluiting 8 en de Ketelbrug bestaat over het algemeen uit een royaal horizontaal alignement met ruime bogen. Tussen aansluitingen 8 en 10 bestaat de A6 uit rechtstanden of uit zeer ruime bogen ter onderbreking van deze rechtstanden. De middenberm is op dit stuk afgewisseld met bosschages en struwelen, maar door het ruime alignement zijn dit geen zichtbeperkende elementen. Ter hoogte van de boog om Lelystad (bestaande uit een straal van $R_h = \text{circa } 4.000 \text{ m}$) beschikt de A6 over een brede middenberm zonder zichtbeperkende elementen (zie afbeelding 3.1).

Afbeelding 3.1 Brede middenberm zonder zichtbeperkende elementen t.h.v. de Boog om Lelystad



De bosschages aan de binnenkant van de boog zijn dusdanig ver van de weg geplaatst zodat ook in de andere richting geen zichtproblemen ontstaan. Verder richting het noorden bij de IJsselmeerdijk is het horizontaal alignement krappere vormgegeven, maar door het open landschap ontstaan hier geen zichtproblemen. Verder is ook het zicht voor verkeer op de afrit van aansluiting 9 gewaarborgd doordat er zich geen zichtbeperkende elementen binnen de lus bevinden. Dit geldt niet voor de afrit van aansluiting 11. Hier wordt het anticipatiezicht voor verkeer op het kruispunt met de onderliggende weg enigszins belemmerd door de aanwezigheid van begroeiing in de berm (BR1).

Afbeelding 3.2 Risico op onvoldoende anticipatiezicht door begroeiing in de berm bij de afrit van aansluiting 11



Van alle plekken waar zonnepanelen zijn voorzien is de afrit van aansluiting 11 de enige locatie in de huidige situatie waar mogelijke risico's ontstaan als gevolg van onvoldoende zicht.

Risico op afleiding en misleiding

Het wegbeeld van de A6 tussen aansluiting 8 en de Ketelbrug varieert, maar is over het algemeen aan te merken als een open wegbeeld zonder veel elementen die voor afleiding van de verkeerssituatie kunnen zorgen. Hierdoor is er juist een mogelijk risico op afleiding door het optreden van 'polderblindheid' (BR2). Polderblindheid ontstaat door afwezigheid van prikkels die ervoor zorgen dat weggebruikers alert blijven bij het uitvoeren van de rijtaak. Met name in polderlandschappen, waar de wegen vaak recht zijn aangelegd, kan de eentonigheid van het wegbeeld voor afleiding in het verkeer zorgen. Optreden van dit risico is echter ook afhankelijk van dynamische factoren zoals de verkeersdruk. Dit maakt dat het optreden van polderblindheid ter hoogte van de Oostvaardersplassen tussen aansluitingen 8 en 9, waar het wegbeeld zeer 'open' is vormgegeven, vooral buiten spitsperiodes aan de orde is (zie afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.3 Open wegbeeld t.h.v. de Oostvaardersplassen (tussen aansluiting 8 en 9)



Verder bevinden er zich geen elementen langs de weg die voor misleiding van het wegverloop kunnen zorgen bij weggebruikers.

Risico op bermongevallen

Zoals eerder beschreven verschilt de inrichting van de middenberm op het traject. Bosschages en struwelen zijn op dusdanige afstand van de weg geplaatst, zodat op de meeste plaatsen een obstakelvrije zone van 13 m aanwezig is om risico's voor inzittenden bij een bermongeval tot een minimum te beperken. Daar waar obstakels binnen de obstakelvrije zone in de berm staan, zijn geleiderails geplaatst. Hoewel de situering van geleiderails voldoet aan de ROA VIB, zijn de verkeersveiligheidsrisico's voor uit koers geraakte voertuigen hier groter dan langs bermen waar wel een obstakelvrije zone aanwezig is. Dit geldt in ieder geval voor:

- enkele delen van de middenberm tussen aansluitingen 8 en 10 (BRR1);
- de buitenberm van de rechter rijbaan ter hoogte van de Boog om Lelystad (BRR2);
- de midden- en buitenberm tussen grofweg aansluitingen 11 en 12 (BRR3);
- langs kunstwerken en taluds.

Restrisico's op bermongevallen

Op de locaties zoals hierboven benoemd zijn de wegbermen van de A6 voorzien van een geleiderails. Geleiderails zijn bedoeld om niet-botsveilige obstakels in de berm veilig af te schermen van het verkeer. Daarmee is de situatie echter onveiliger dan wanneer de berm geheel obstakelvrij zou zijn. Hierdoor is er sprake van een restrisico voor de verkeersveiligheid dat door de wegbeheerder geaccepteerd wordt. Deze bestaande restrisico's (BRR) zijn opgenomen in bijlage I.

3.2.2 Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

In de referentiesituatie kent de weggebruiker geen negatieve effecten van zonlicht door reflecties op zonnepanelen. Wel is hinder door direct zonlicht aan de orde. Echter, hinder door direct zonlicht is iets dat een automobilist enigszins gewend is, en gedeeltelijk kan afwenden (bijvoorbeeld door de zonnekap). Hinderlijke verblinding door zonnepanelen komt echter (doorgaans) van een lagergelegen zonnenveld, en betreft dus een 'vreemde' verblinding voor automobilisten.

3.2.3 Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

In de huidige situatie bestaat het onderhoud van de wegbermen langs de A6 hoofdzakelijk uit maaierwerkzaamheden. Periodiek is er ook onderhoud en inspecties van geleiderails en kunstwerken benodigd. Voor het maaien van de middenberm is een rijdende afzetting van de linkerrijstrook nodig en voor de buitenbermen wordt de vluchtstrook op dezelfde manier tijdelijk afgezet. Deze verkeersmaatregelen worden uitgevoerd conform CROW-richtlijn 96a om de veiligheid van wegwerkers en weggebruikers te borgen. Om de verkeershinder tot een minimum te beperken vinden dergelijke onderhoudswerkzaamheden buiten spitsuren plaats en zo nodig tijdens nachtelijke uren.

Er is één locatie vanwaar onderhoudsmaterieel via het onderliggend wegennet de middenberm in de huidige situatie kan betreden: vanaf het Larserpad ter hoogte van aansluiting 10 (zie bijlage I). Afhankelijk van de afstand tussen het onderhoudsvoertuig en de rijbaan, dient hier tijdens onderhoudswerkzaamheden in de middenberm een langsafzetting te worden geplaatst of een volledige rijstrook te worden afgezet.

3.2.4 Effect op doorstroming

Rijksweg A6 betreft een autosnelweg en voorziet derhalve in het stromen van verkeer op wegvak- en kruispuntniveau. De A6 is een belangrijke noord-zuidroute voor goederen- en woon-werkverkeer, en verbindt het noorden van Nederland met de Randstad. Het traject tussen aansluitingen 8 (Almere-Oostvaarders) en 12 (Swifterbant) is in de jaren '70 aangelegd en bestaat uit 2x2 rijstroken.

Op dit traject bevinden zich 3 aansluitingen op het onderliggend wegennet:

- aansluiting 9 Lelystad-Airport (halve aansluiting, van en naar het zuiden);
- aansluiting 10 Lelystad;
- aansluiting 11 Lelystad-Noord.

Overdag (06.00 uur tot 19.00 uur) geldt een maximumsnelheid van 100 km/u op dit traject. Buiten dit tijdvenster is de maximumsnelheid van 130 km/u van kracht. Dit met uitzondering van het trajectdeel tussen aansluiting 11 (Lelystad-Noord) en de Ketelbrug. Hier geldt vanaf heden ook overdag een maximumsnelheid van 130 km/u.

Verkeersdoorstroming

Onderstaande tabel 3.1 toont de gemiddelde verkeersintensiteiten per rijbaan van de A6 op een werkdag. De telpunten bevinden zich ten zuiden van het plangebied voorafgaand aan aansluiting 8 (Almere-Oostvaarders) en ten noorden van het plangebied voorafgaand aan aansluiting 12 (Swifterbant).

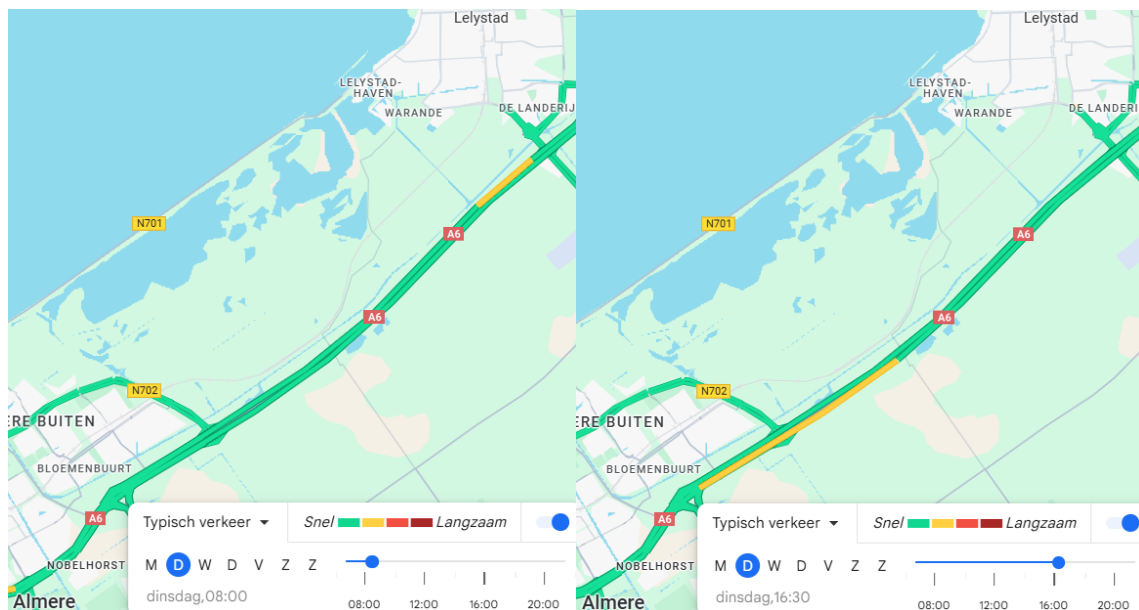
De wegverbreding van de A6 staat bijvoorbeeld momenteel 'on hold'. De afronding van de planuitwerkingsfase om het Tracébesluit vast te stellen en de realisatie van de wegverbreding is in afwachting van de oplossing rondom de stikstofproblematiek. Er is daarom nog geen planologisch besluit genomen. Daarom wordt de wegverbreding A6 Almere-Oostvaarders-Lelystad niet meegenomen als autonome ontwikkeling. In het voorkeursalternatief voor Energieproject A6 zon Lelystad is (ruimtelijk gezien) wel rekening gehouden met de realisatie van de wegverbreding. Bij de ontwikkeling van het Energieproject A6 zon Lelystad wordt rekening gehouden met de wegverbreding, zodat dit project in de toekomst niet onmogelijk wordt gemaakt.

Tabel 3.1 Gemiddelde verkeersintensiteiten A6 op een werkdag

Ter hoogte van Aansluiting 8	A6 Li hmp. 67,6-61,7 (richting Almere)		A6 Re hmp. 61,8-67,5 (richting Lelystad)		
Almere-Oostvaarders	aantal motorvoertuigen per etmaal	aandeel vrachtverkeer	aantal motorvoertuigen per etmaal	aandeel vrachtverkeer	totaal (mvt/etmaal)
	34.200	14 %	34.800	15 %	69.000
Ter hoogte van Aansluiting 12 Swifterbant	A6 Li hmp. 91-97,7 (richting Emmeloord)		A6 Re hmp. 97,8-90,9 (richting Lelystad)		
	aantal motorvoertuigen	aandeel vrachtverkeer	aantal motorvoertuigen	aandeel vrachtverkeer	totaal (mvt)
	22.600	18 %	22.100	18 %	44.700

Uit deze tabel blijkt dat de etmaalintensiteit op de A6 aan de zuidkant van het plangebied beduidend hoger is dan de etmaalintensiteit aan de noordkant van het plangebied. Het aandeel vrachtverkeer is daarentegen hoger in het noordelijke deel van het plangebied. Met twee rijstroken per richting is de wegvakcapaciteit echter vergelijkbaar op beide telpunten. Uit de 'typische verkeerssituatie' op basis van Google Maps is dan ook af te leiden dat er in de spitsperiodes congestie ontstaat tussen aansluitingen 8 en 10 (zie afbeelding 3.3). In de ochtendspits is er langzaamrijdend verkeer in de richting van Almere/Amsterdam te verwachten. In de avondspits is juist het verkeer in de richting van Lelystad/ Emmeloord ter hoogte van de rijstrookbeëindiging genoodzaakt langzamer te rijden. Dit duidt in de referentiesituatie op onvoldoende wegvakcapaciteit tussen aansluitingen 8 en 10, wat tevens de aanleiding is voor het plan om dit deel van het traject te verbreden naar 2x3-rijstroken.

Afbeelding 3.4 'Typische verkeerssituatie' A6 Almere - Lelystad (bron: Google Maps)



3.3 Autonome ontwikkelingen

In het hoofdrapport MER zijn alle autonome ontwikkelingen genoemd. Per ontwikkeling is beschreven wat het verwachte effect is op de aanleg van zonnepanelen langs de A6. Zie voor een kort overzicht onderstaande tabel 3.2. Van deze ontwikkelingen wordt alleen de dijkversterking meegenomen als autonome ontwikkeling. Over de andere ontwikkelingen is nog geen planologisch besluit genomen of ze zijn weinig relevant voor Energieproject A6, waardoor deze niet zijn meegenomen als autonome ontwikkeling. Wel is er mogelijk rekening gehouden met deze ontwikkelingen, zodat ze in de toekomst niet onmogelijk worden gemaakt.

Tabel 3.2 Ontwikkelingen in de nabijheid van het plangebied

#	Naam	Locatie
1	Wegverbreding A6 Almere-Oostvaarders	Aansluiting 8 Almere-Oostvaarders - aansluiting 10 Lelystad
2	Dijkversterking IJsselmeerdijk	Houtribdijk tot aan de Ketelbrug
3	Realisatie 380 kV Diemen-Ens	Diemen - Ens (5 onderzoeksalternatieven mogelijk)
4	Gebiedsontwikkeling Zuiderhage, Lelystad	Ten westen van de Lage Vaart en ten zuiden van Lelystad
5	Rondweg Lelystad-Zuid	Zuidwestzijde van Lelystad, vanaf aansluiting 9 op de rijksweg A6, tot en met de huidige Westerdreef

Wegverbreding A6 Almere-Oostvaarders

Bij de wegverbreding van de A6 worden de rijbanen tussen aansluiting 8 (Almere-Oostvaarders) en aansluiting 10 (Lelystad) verbreed van 2x2-rijstroken naar 2x3-rijstroken. Vanwege het ontbreken van een Projectbesluit betreft dit plan géén vastgesteld beleid en wordt deze autonome ontwikkeling daarom niet meegenomen in de beoordeling.

Overige autonome ontwikkelingen

De overige ontwikkelingen worden niet onderscheidend ten aanzien van de te beoordelen criteria bevonden, aangezien deze projecten niet voor een wijziging van de weg(omgeving) zorgen.

Wel kunnen aanpassingen in het kader van 'rondweg Lelystad-Zuid' voor een toename van verkeer ter hoogte van aansluiting 9 veroorzaken. Des te meer is het van belang de zonnepanelen op deze locatie verkeersveilig in te passen.

4

EFFECTEN VAN DE BASISVARIANT (VKA) EN DE (INRICHTINGS)VARIANTEN

In dit hoofdstuk wordt onderzocht wat de milieueffecten zijn van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema verkeer en verkeersveiligheid. Het voorkeursalternatief wordt in dit MER als basisvariant beschouwd. Deze (inrichtings)varianten worden in het MER meegenomen als varianten op de basisvariant (VKA).

4.1 Specifieke kenmerken van het ontwerp voor het thema verkeer en verkeersveiligheid

Voorkeursalternatief

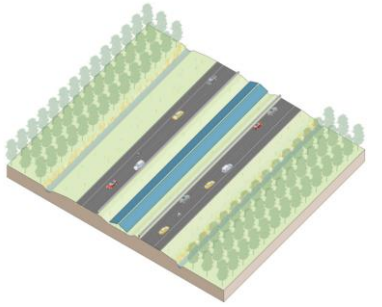
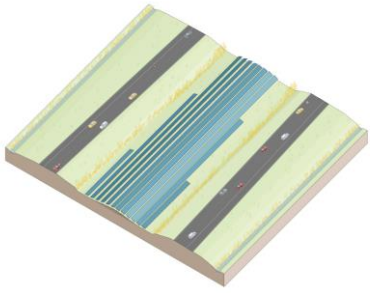
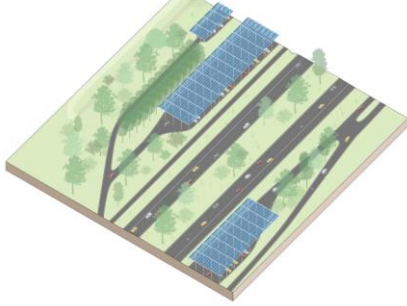
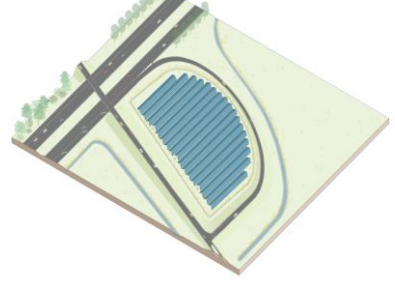
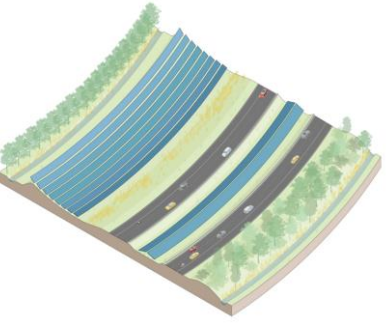
De uitgebreide omschrijving van het principe-ontwerp en het proces om te komen tot het ontwerp is te vinden in de Notitie Voorkeursalternatief (ref: 140781/24-017.573). Het project kent één alternatief, het voorkeursalternatief, dat het principe-ontwerp en het deelgebied IJsselmeerdijk omvat.

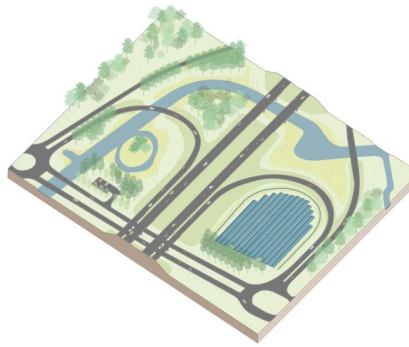
Voorliggende paragraaf beschrijft het voorkeursalternatief en de 5 varianten. De uitwerking van dit voorkeursalternatief raakt niet altijd het detailniveau dat bij de beoordeling van het project op verkeer en verkeersveiligheid gewenst is. Ten behoeve van de effectbeoordeling is een GIS-omgeving voorhanden, waarin de contouren (het studiegebied) van de zonnepanelen zijn weergegeven. Onduidelijk is waaruit deze contouren exact bestaan, al kan op basis van de beschreven principes in onderstaande paragraaf 4.1.1 wel een inschatting worden gemaakt.

Effectbeoordelingen met geleiderails in scope

Van significant belang voor de effectbeoordeling op verkeersveiligheid is de aanwezigheid van geleiderails in de wegbermen van de A6. Aangezien op meerdere plekken langs de A6 het plaatsen van zonnepanelen ten koste gaat van de obstakelvrije zones, is het project op deze locaties zonder geleiderails niet uitvoerbaar. In dat geval zou het principe-ontwerp namelijk afwijken van de vigerende richtlijn ROA Veilige Inrichting van Bermen (VIB). Ook voor wat betreft het effect op doorstroming is het van belang om de plaatsing van geleiderails mee te nemen in de effectbeoordeling, omdat de bijkomende (statische en langdurige) werkzaamheden een significant effect kunnen hebben op de doorstroming van het verkeer in de aanlegfase. Daarom houdt deze effectbeoordeling rekening met geleiderails als onderdeel van het studiegebied waarbij de situering ten opzichte van de rijbanen voldoet aan de standaard veiligheidszones conform de ROA VIB.

Tabel 4.1 Beschrijving van het voorkeursalternatief op hoofdlijnen

Locatie	Visualisatie
Algemene inrichting van de middenberm op drie delen wordt de middenberm met een 'standaard' dak-opstelling ingericht. Deze delen zijn: ter hoogte van de Reigersplas, voor en na de Knardijk en bij de Boog om Lelystad. De 'standaard' dak-opstelling bestaat uit een symmetrisch dak met aan weerszijde minimaal 3 panelen in 'landscape' opstelling (ofwel in liggende opstellingswijze) met dit principe is de obstakelvrije zone (13 m) in de middenberm niet te waarborgen. De effectbeoordeling houdt daarom rekening met bestaande geleiderails ter hoogte van de Reigersplas en voor en na de Knardijk. Bij de Boog om Lelystad is nog géén geleiderails aanwezig in de middenberm	
Oostvaardersplassen de zonnepanelen bij de Oostvaardersplassen bevinden zich in de brede middenberm tussen aansluiting 8 en de Praamweg. Vanwege de beleving van het Nationaal Park Nieuw Land wordt de openheid behouden en wordt de bestaande obstakelvrije zone langs de snelweg gehandhaafd. Het karakter van het golvend lint komt zowel in de breedte als in de hoogte terug door middel van een op- en afbouwende golf van zonnepanelen. De maximale hoogte in het principe-ontwerp is 1 m boven het laagstgelegen wegdek met dit principe blijft de obstakelvrije zone (13 m) in de middenberm gewaarborgd. De effectbeoordeling houdt daarom géén rekening met geleiderails ter hoogte van de Oostvaardersplassen	
Verzorgingsplaatsen Ter plaatse van de verzorgingsplaatsen verspringt de golf van zon voor een korte tijd van de middenberm naar de verzorgingsplaatsen aan weerszijde van de snelweg. In het ontwerp zijn de zonnepanelen geplaatst op luifelconstructies boven de parkeervoorzieningen en tankstations. Op deze manier kan er optimaal gebruik gemaakt worden van de ruimte, zonder dat hierbij veel groen verloren gaat. De opgewekte stroom kan gebruikt worden voor de voorzieningen en de laadvoorzieningen op het terrein.	
Aansluiting 9 aansluiting 9, ten zuiden van Lelystad, vormt het einde van een lange lijn met zon in de middenberm. De zuidelijke knoop is geschikt voor het aanleggen van zonnepanelen. Binnen de knoop wordt het veld zo efficiënt mogelijk ingericht, met een opstelling van 'standaard' dakjes evenwijdig aan de snelweg met dit principe blijft de obstakelvrije zone (4,5 m) in de buitenberm gewaarborgd. De effectbeoordeling houdt daarom géén rekening met geleiderails ter hoogte van Aansluiting 9	
Boog om Lelystad bij de Boog om Lelystad is het golvende karakter van het lint nadrukkelijk aanwezig. Het zwaartepunt van het lint van zonnepanelen ligt hier in de binnenbocht. In een strook waar nu jonge populieren staan worden zonnepanelen voorgesteld. In zowel de breedte als de lengterichting ontstaat er een op- en afbouwende golf van zonnepanelen, waarbij een maximale hoogte van circa 6 m ten opzichte van het maaiveld wordt bereikt met dit principe blijft de obstakelvrije zone (13 m) in de buitenberm gewaarborgd. De effectbeoordeling houdt daarom géén rekening met geleiderails in de buitenberm ter hoogte van de Boog om Lelystad, maar wel in de middenberm zoals eerder beschreven bij het principe 'algemene inrichting van de middenberm'	

Locatie	Visualisatie
Aansluiting 11 aansluiting 11, ten noorden van Lelystad, is het laatste deel binnen het principe-ontwerp. Aansluiting 11 heeft een groen en waterrijk karakter, die behouden en waar mogelijk versterkt wordt met de toevoeging van een zonnepark aan de oostzijde van de snelweg. Bij de opstelling wordt uitgegaan van een dakjes-opstelling evenwijdig aan de snelweg, waarbij de trafo's zijn opgesteld aan de rechter zuidzijde met dit principe blijft de obstakelvrije zone (4,5 m) in de buitenberm gewaarborgd. De effectbeoordeling houdt daarom géén rekening met geleiderails ter hoogte van Aansluiting 11	
IJsselmeerdijk er worden zonnepanelen in het ondertalud van de dijk geplaatst langs het traject bij de IJsselmeerdijk, waarbij de panelen de helingshoek van dijk volgen. Het betreft een traject van 5,5 km, waar cohorten van circa 300 m (op basis van de kavellengte) lang en 10 panelen hoog aangebracht worden. Tussen de cohorten zit circa 20 m open ruimte, waarbij de verkaveling van de polder aangehouden wordt. De zonnepanelen komen in de dijk te liggen, waardoor de cohorten één geheel vormen met de grasbekleding van de dijk. Hierdoor wordt landschappelijk gezien een strakke lijn met zonnepanelen gecreëerd met dit principe blijft de obstakelvrije zone (13 m) in de buitenberm gewaarborgd. De effectbeoordeling houdt daarom géén rekening met geleiderails in de buitenberm ter hoogte van de IJsselmeerdijk	

Varianten deelgebied Oostvaardersplassen

Voor het deelgebied Oostvaardersplassen zijn twee varianten op het principe-ontwerp bedacht.

Variant 1: Smallere en lagere golf (aangepaste contour voor zon)

Voor deze variant zijn de bouwregels uit het principe-ontwerp als uitgangspunt genomen, maar is een landschappelijke optimalisatie doorgevoerd door aan weerszijden een rij minder panelen te plaatsen. Hierdoor wordt de contour voor zon versmald, blijft de golfvorm van de panelen in de middenberm behouden, en komt het hoogste punt lager uit, onder de hoogte van het laagste wegdek. Het weglaten van een rij panelen creëert extra ruimte voor landschappelijke inpassing, zoals een brede rietstrook. Hoewel deze variant meer ruimte biedt voor landschappelijke integratie, vermindert het opwekvermogen van het zonneveld door de kleinere hoeveelheid zonnepanelen.

Variant 2: Afgevlakte golf (aangepaste bouwregels voor zon)

In deze variant blijft de contour voor zonnepanelen en het opwekvermogen vergelijkbaar met het principe-ontwerp, maar het golvende lint van zonnepanelen is minder opvallend. Dit wordt bereikt door de panelen in een flauwere hoek te plaatsen en minder te variëren in hellingshoek, waardoor een traditioneler zonnepark in de middenberm ontstaat. De middelste rij panelen blijft iets hoger om zicht op de achterzijde te voorkomen, maar het hoogste punt blijft onder de hoogte van het laagste wegdek. De golfvorm is minder herkenbaar, waardoor de ruimtelijke impact kleiner is, en er is geen extra ruimte nodig voor riet of landschappelijke inpassing.

Variant deelgebied Boog om Lelystad

In het deelgebied bij de Boog om Lelystad is één variant op het principe-ontwerp.

Variant 3: Meer golven en meer groen (aangepaste bouwregels voor zon)

De Boog om Lelystad combineert het beter zichtbaar houden van groen met het versterken van het golvende karakter van het zonneveld. De zonnepanelen volgen zowel de hoogteligging van de weg als landschappelijke kenmerken, wat resulteert in meerdere golven en een lager profiel over een grotere lengte. De golf blijft laag bij zichtlijnen naar Flevohout, hoogspanningsleidingen en de start van de geluidswand bij Buitenhof, wat het zicht op het achterliggende groen vergroot. Aanvullend worden heuvels

aangebracht om het zicht op de zij- en achterkant van de panelen te voorkomen, waarbij minder grond nodig is dan in het principe-ontwerp. De contour voor de zonnepanelen blijft ongewijzigd, waardoor de opwekcapaciteit vergelijkbaar blijft, maar de hellingshoeken worden aangepast om de golven mogelijk te maken. Een sloot met rietoever dient als fysieke barrière en landschappelijke inpassing, waardoor hekwerken overbodig zijn. In deze variant wordt ook geen onderscheid gemaakt in de omgang met de middenberm. Hierdoor ontstaat een zonneveld dat zowel visueel aantrekkelijk is als functioneel efficiënt, met een sterke nadruk op landschappelijke integratie.

Varianten gehele tracé

Variant 4: inclusief hekwerken

In deze variant op het principe-ontwerp worden hekwerken geplaatst langs deelgebieden Boog om Lelystad, aansluiting 9 en enkele gebieden bij de Boog om Lelystad. De reden is om de kans op diefstal te verkleinen. Bij deelgebied Oostvaardersplassen worden de hekwerken niet langs de snelweg geplaatst maar alleen op plekken waar mogelijk mensen op kunnen komen om een zonnepaneel mee te nemen. Deze hekwerken worden voornamelijk aan de zijanten van de zonnelvelden geplaatst, uit het zicht van weggebruikers van de A6. De hekwerken langs de afritten van aansluitingen 9 en 11 zullen wel zichtbaar zijn voor verkeer op de afrit.

Variant 5: ecologische optimalisatie

In deze variant wordt getracht bestaande natuurwaarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren. Daarbij wordt dicht bij het principe-ontwerp gebleven qua aantal panelen en wordt het ruimtelijke verhaal van het 'Golvende Lint van Zon' uit het principe-ontwerp aangehouden. In de midden- en buitenbermen wordt ingezet op het versterken van de dwarsrelatie over/onder de weg door met beplanting en het optimaliseren van landschappelijke inpassing en/of het beheer van de bermen. Op de knooppunten wordt gezocht naar de ecologisch meest passende en waardevolle landschappelijke inpassing. In het NNN-gebied aan de binnenbocht van de Boog om Lelystad wordt onderzocht of er mogelijkheden zijn om een waardevolle natuurlijke strook te combineren met zonnepanelen. Dit kan door optimalisatie van zontoetreding tot de bodem, het vormgeven van het maaiveld op een manier dat er een waardevolle ecologische variant ontstaat en het aanbrengen van vegetatie passend bij de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurbeheertype. In deelgebied 'Ijsselmeerdijk' wordt een kruidenrijk mengsel ingezaaid op de dijk.

De variant ecologische optimalisatie komt grotendeels overeen met het principe-ontwerp, al zijn de contouren met zonnepanelen in de variant 'ecologische optimalisatie' op sommige plekken kleiner. Er is meer ruimte voor vegetatie en rietstroken zorgen ervoor dat de zonnepanelen minder zichtbaar zijn voor weggebruikers. Voor de beoordeling op verkeer en verkeersveiligheid wordt er daarom wordt van het meest kritische scenario uitgegaan dat de rietstroken een zichtbeperkend element kunnen vormen in de variant 'ecologische optimalisatie' ten opzichte van het principe-ontwerp. Waar de rietstroken exact zijn voorzien en om welk type vegetatie het precies gaat is in deze ontwerpfase nog niet bekend. Daarom worden de rietstroken voor de effectbeoordelingen beschouwd als niet-botsveilig en als potentieel zichtbeperkende elementen die zich in elk geval bevinden binnen de contouren met zonnepanelen van de varianten.

4.2 Verkeersveiligheid

Deze paragraaf bevat een beschrijving van het effect van A6 Zon ten aanzien van verkeersveiligheid, gevolgd door een beoordeling op dit criterium ten opzichte van de referentiesituatie.

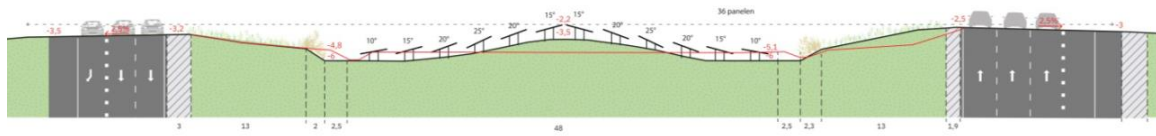
Bijlage I geeft de locatie van potentiële verkeersveiligheidsrisico's weer. In de tekst worden deze risico's aangeduid met 'PR' gevolgd door een nummer, welke corresponderen met de overzichtskaart in bijlage I.

4.2.1 Beschrijving van de effecten

Risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag (verwachtingspatroon)

Hoewel zonnepanelen in de middenberm van de A6 onder ooghoogte van de weggebruikers blijven, wordt het zicht op de tegengestelde rijbaan op sommige plekken ontnomen (zie afbeelding 4.1). Wel blijft tegemoetkomend verkeer (deels) zichtbaar, waardoor er geen nieuwe risico's ontstaan met betrekking tot onvoorspelbaar verkeersgedrag.

Afbeelding 4.1 Principeprofiel deelgebied Oostvaardersplassen



De varianten op de basisvariant (VKA) zijn wat betreft het risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag niet onderscheidend, waardoor het verwachtingspatroon dat een weggebruiker heeft bij een autosnelweg in alle varianten gelijk blijft.

Risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht (waarnemen)

Daar waar zichtbeperkende elementen in de vorm van zonnepanelen of rietstroken langs bochtige delen van de A6 worden geplaatst, ontstaat mogelijk het risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht. De Boog om Lelystad is de enige locatie waar dit mogelijke risico zich op de Hoofdrijbanen voordoet, aangezien de zonnepanelen hier aan de binnenkant van de rijbanen zijn voorzien. Bij de boog ter hoogte van de IJsselmeerdijk zijn de zonnepanelen aan de buitenkant van de bocht voorzien, wat geen invloed heeft op de zichtafstanden.

Boog om Lelystad

Uit een beschrijving van de huidige situatie blijkt dat de boog om Lelystad bestaat uit een straal van circa $R_h = 4.000$ m. De contour met zonnepanelen langs de linker rijbaan (in de rechtsdraaiende boog) bevindt zich bij alle varianten op ongeveer 17 m vanaf de kantstreep, waardoor er volgens afbeelding 5.1 uit de ROA 2019 met zo'n 800 m ruimschoots voldoende zichtlengte aanwezig is om te voldoen aan alle zichtcriteria. Deze zichtlengte betekent ook geen verslechtering van de situatie aangezien er zich hier in de huidige situatie reeds bosschages bevinden.

Afbeelding 4.2 Zonnepanelen (geel) in de middenberm en buitenberm van Hoofdrijbaan Links bij de Boog om Lelystad



Waar de obstakelvrije zone in de buitenberm bij de Boog om Lelystad nog te handhaven is, geldt dit niet voor de middenberm. Conform de ROA VIB dienen de voorziene zonnepanelen op dit deel van het traject in de middenberm te worden afgeschermd op 2,5 m afstand om de bergingszone te handhaven. Deze geleiderails vormen in potentie een zichtbeperkend element voor het verkeer op Hoofdrijbaan Rechts. Uit het toetsen van de benodigde zichtafstand op basis van afbeelding 5.1 uit de ROA 2019 valt echter te concluderen dat er voldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht aanwezig blijft.

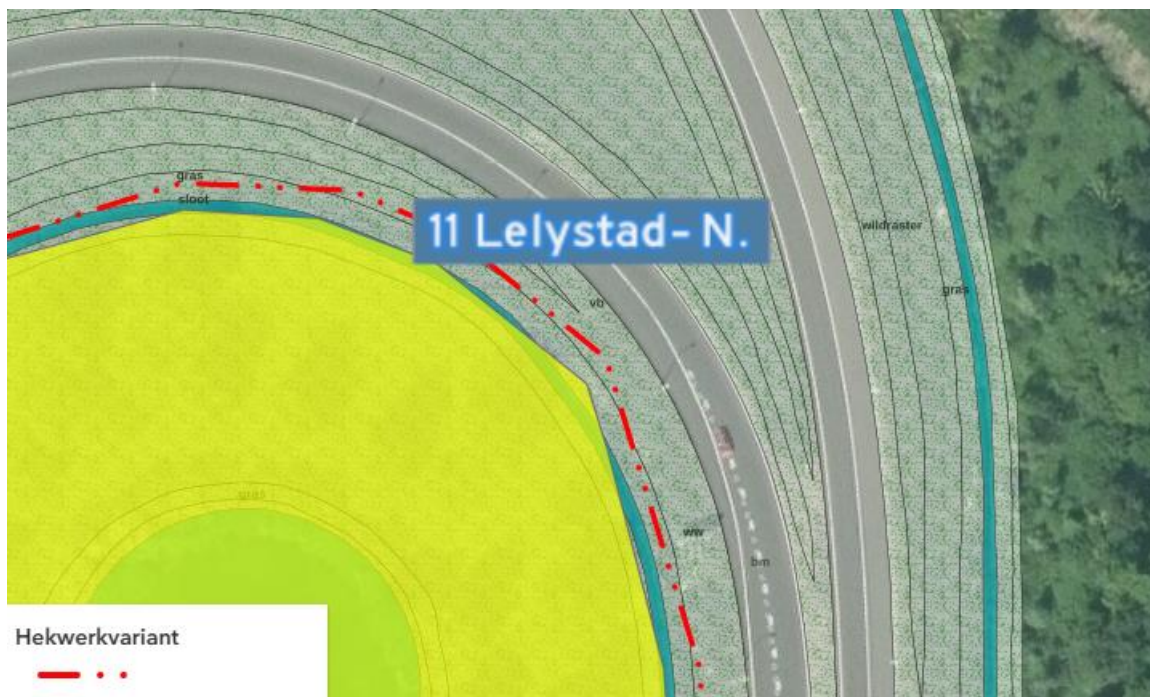
Hoewel de contour met zonnepanelen in de middenberm bij de variant 'ecologische optimalisatie' smaller is, is er net als bij de andere varianten een geleiderails nodig vanwege het ontbreken van een 13 m brede obstakelvrije zone. De varianten zijn daarom niet onderscheidend ten aanzien van het risico op onvoldoende anticipatie-, wegverloop- en stopzicht in de Boog om Lelystad.

Aansluitingen 9 en 11

Voor de afritten van aansluitingen 9 en 11 zijn kortere zichtcriteria van toepassing vanwege de lagere ontwerpsnelheid ($V_o = 50$ km/u). Uit het toetsen van deze afritten op basis van de zichtbeperkende elementen blijkt dat er ruim voldoende wegverloop- en stopzicht (min. 40 m) aanwezig blijft. Wel is er kans op onvoldoende anticipatiezicht in de afrit van aansluiting 11 (Lelystad-Noord) voor weggebruikers om te kunnen anticiperen op het kruispunt met de N307. Met name aan het eind van de boog zal het risico op onvoldoende anticipatiezicht aanwezig zijn, aangezien het verkeer zich hier (bijna) op maaiveld bevindt. In de huidige situatie wordt het anticipatiezicht echter ook al beperkt door bosschages (BR1), waardoor de plaatsing van zonnepanelen niet zorgt voor een groter risico op onvoldoende anticipatiezicht ten opzichte van de huidige situatie.

Afhankelijk van de precieze plaatsing van de hekwerken, vormt de hekwerkvariant mogelijk wel een verdere verslechtering van de situatie. In onderstaande afbeelding 4.3 is te zien dat de hekwerken buiten de contour met zonnepanelen worden geplaatst. Hoewel de hekwerken zullen bestaan uit open gaas, kunnen de stijlen van de hekwerken alsnog een zichtbeperkend element vormen. Dit is met name het geval wanneer de hekwerken in lengterichting het zicht beperken (PR1).

Afbeelding 4.3 Zonnepanelen langs afrit Lelystad-Noord zorgen voor verminderd anticipatiezicht op kruispunt met N307 (PR1)



Bij variant 5 'ecologische optimalisatie' is het risico op verminderd anticipatiezicht in de afrit van aansluiting 11 niet aan de orde, door het ontbreken van zonnepanelen binnen de lus van deze afrit.

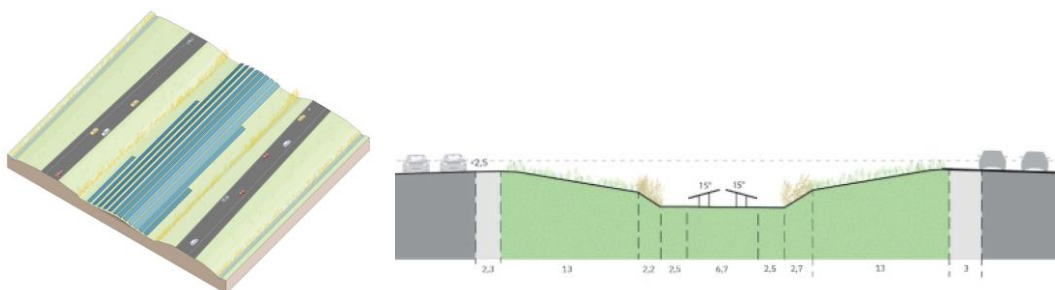
Risico op afleiding en misleiding

Door de zonnepanelen verandert het wegbeeld van de A6, wat mogelijke risico's op afleiding en misleiding kan opleveren.

Oostvaardersplassen

In het deelgebied bij de Oostvaardersplassen wordt de opstelling van zonnepanelen bij alle varianten over het algemeen gekenmerkt door een 'golvend lint'. Doordat de zonnepanelen hier niet volledig parallel aan de rijbaan worden geplaatst, ontstaat in potentie het risico op misleiding van het wegbeeld. De geleiding van het wegverkeer wijkt af van het verloop van de rijbaan (zie afbeelding 4.4). In het principeprofiel is te zien dat de zonnepanelen zich echter dermate laag ten opzichte van de ooghoogte van weggebruikers bevinden, dat deze elementen weinig bepalend zijn voor de geleiding van het wegverkeer.

Afbeelding 4.4 Situering zonnepanelen Oostvaardersplassen



Varianten 1 en 2 zijn hierin enigszins onderscheidend, doordat de golven met zonnepanelen bij deze varianten smaller, lager en meer afgevlakt zijn. Hierdoor ontstaat een rustiger wegbeeld, met in potentie minder kans op misleiding.

Boog om Lelystad

Voor de rest van het traject geldt dat de zonnepanelen zoveel mogelijk parallel aan de rijbanen gesitueerd zijn. Uitzondering hierop is een deel van de zonnepanelen in de buitenberm van de boog om Lelystad. Van hectopunten 808 tot 822 verloopt de contour bij alle varianten naar binnen toe. Dit kan voor misleiding van het wegbeeld zorgen, al neemt de bestaande geleiderails langs dit deel de geleidende functie van het verkeer over. Bovendien is de verspringing van zonnepanelen klein, waardoor de kans op misleiding van het wegbeeld minimaal is.

Bij variant 3 verschilt de opstelling van zonnepanelen ter hoogte van de Boog om Lelystad. Meer 'golfbewegingen' van de zonnepanelen in lengterichting kunnen hier voor een drukker wegbeeld zorgen, wat de kans op misleiding verhoogt.

Verder wordt het risico op afleiding van de verkeerssituatie niet als groot risico voor de verkeersveiligheid gezien. In de huidige situatie is het wegbeeld van de A6 open en rustig, waardoor het ontbreken van elementen langs de weg voor polderblindheid kan zorgen. Het toevoegen van elementen aan het wegbeeld kan daardoor juist het risico op polderblindheid verminderen. Hoewel de opstelling van zonnepanelen mogelijk voor een verschillend wegbeeld bij elk van de varianten kan zorgen, is het risico op afleiding en misleiding in elk van de varianten dus niet aanwezig.

Risico op bermongevallen

Aangezien de zonnepanelen geen botsveilige objecten betreffen, dienen deze te worden afgeschermd met geleiderails, waardoor de risico's voor inzittenden bij bermongevallen toenemen op meerdere delen langs het traject. Een uitzondering hierop is het deel bij de Oostvaardersplassen: hier blijft de obstakelvrije zone van 13 m langs de middenberm van beide rijbanen gewaarborgd. Verder worden veel plekken waar zonnepanelen zijn voorzien al afgeschermd door bestaande geleiderails, behalve langs de middenberm op de volgende delen van het traject:

- hoofdrijbaan Rechts ter hoogte van hm. 65,9 - 66,0 (PRR1);
- hoofdrijbaan Links ter hoogte van hm. 68,5 - 71,1 (PRR2);
- beide rijbanen ter hoogte van hm. 75,8 - 87,0 (PRR3).

Langs bovenstaande delen van de A6 ontstaan potentiële restrisico's op bermongevallen. Een nadere toelichting op het begrip 'restrisico' is te raadplegen in het kader in paragraaf 3.2.1.

Raakvlakken tussen obstakelvrije zones en contouren met zonnepanelen

Voor een volledig overzicht van de raakvlakken die ontstaan tussen de obstakelvrije zones en de contouren met zonnepanelen wordt verwezen naar bijlage I. Verder is in dit overzicht te zien waar de contouren met zonnepanelen afgeschermd worden door bestaande geleiderailconstructies.

Bij de variant 'ecologische optimalisatie' is er ruimte gereserveerd in de middenberm voor het aanbrengen van rietstroken. Deze rietstroken bevinden zich binnen de contouren met zonnepanelen. Aanvullend is beplanting in de vorm van bomenrijen ter hoogte van de Praambrug voorzien (zie afbeelding 4.5). Deze bomen zullen in elk geval geen botsveilig object vormen, waardoor ook hier de risico's voor inzittenden bij bermongevallen toenemen (PRR4).

Afbeelding 4.5 Toevoeging van niet-botsveilige objecten in de vorm van bomen bij de variant 'ecologische optimalisatie' (PRR4)



4.2.2 Beoordeling van de effecten

In voorgaande paragraaf is het effect van de basisvariant (VKA) en de varianten ten opzichte van de referentiesituatie beschreven. Hieruit blijkt dat de verschillen tussen de varianten minimaal zijn, waardoor geen onderscheidende beoordeling ten aanzien van het criterium verkeersveiligheid te geven is. De basisvariant (VKA) en alle varianten hierop scoren op dit criterium licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie:

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)

Een belangrijke kanttekening bij dit oordeel is dat de toename van risico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA) op slechts een deel van het traject zijn voorzien. Daarnaast is de toename van deze risico's beperkt, waarbij het toevoegen van obstakels (in de vorm van zonnepanelen) aan de middenbermen als grootste risico is aangemerkt. Dit ten opzichte van de referentiesituatie waarin meerdere delen van de middenberm obstakelvrij zijn.

4.3 Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

4.3.1 Beschrijving van de effecten

Door het plaatsen van zonnepanelen langs en in de zij- en/of middenbermen, ontstaan reflecterende oppervlakten waardoor weggebruikers verhinderd kunnen worden. Dit kan leiden tot het risico op verblinding, waardoor weggebruikers sommige verkeerssituaties niet goed kunnen waarnemen.

Hierbij zijn de volgende kanttekeningen aan de orde:

- hinder door zonlicht is, afhankelijk van de rijrichting, in de referentiesituatie ook al aan de orde, doordat direct zonlicht een automobilist kan verblinden;
- hinder door direct zonlicht is iets dat een automobilist enigszins gewend is, en gedeeltelijk kan afwenden (bijvoorbeeld door de zonnekap). Hinderlijke verblinding door zonnepanelen komt echter (doorgaans) van een lageregelegen zonneveld, en is dus een 'vreemde' verblinding voor automobilisten;
- in de studie van TNO is aangegeven dat er geen uitspraak wordt gedaan over wanneer de verblinding buitenproportioneel zou zijn. Dit komt omdat ook andere aspecten, zoals de complexiteit van de weg, een rol speelt: hoe complexer de situatie, hoe eerder hinderlijke verblinding zal zorgen voor gevaarlijke situaties. Denk aan veel toe- en afritten, weefstroken, veel bebording, et cetera.

De principes voor de opstelling van de zonnepanelen zorgen hoofdzakelijk voor het onderscheid ten aanzien van de parameters zoals beschreven in paragraaf 2.4. Zo verschillen de parameters 'wegtype' en 'oriëntatie' bijvoorbeeld bij de Boog om Lelystad van de parameters die zijn ingevuld voor het principe 'algemene inrichting van de middenberm'. Bepalend voor de kans op hinder door zonlichtreflectie is ook de oriëntatie, oftewel rijrichting van de weggebruiker. Deze is tegenovergesteld voor de linker en de rechter rijbaan, waarbij Hoofddrijbaan Links in de richting van Almere loopt en Hoofddrijbaan Rechts in de richting van Emmeloord.

Onderscheid varianten

De varianten op de basisvariant (VKA) daarentegen, verschillen nauwelijks van elkaar voor wat betreft deze parameters. Bovendien zijn de vuistregels uit het TNO-rapport opgezet voor een beperkt aantal scenario's, waardoor het niet doelmatig is alle (niet-onderscheidende) varianten op de basisvariant (VKA) te beoordelen op hinder door zonlichtreflectie. De minimale verschillen tussen de varianten vervallen door het grotere bereik van de parameters, wat in eenzelfde beoordeling op hinder door zonlichtreflectie zou resulteren. Voor de volledigheid volgt hierna een beschouwing van deze minimale verschillen tussen de varianten.

Zijdelingse afstand

De zijdelingse afstand van de contouren met zonnepanelen tot de weggebruiker is (afhankelijk van het trajectdeel) bij variant 1 en de variant 5 'ecologische optimalisatie' groter dan bij de andere varianten. Het verschil hiertussen bedraagt slechts enkele meters, waardoor dit onderscheid met de vuistregels uit het TNO-rapport niet in een verschillende beoordeling uit te drukken is. Hoewel het verschil dus minimaal is, is de kans op hinderlijke reflecties door zonnepanelen bij variant 1 en de variant 5 'ecologische optimalisatie' kleiner op plekken waar de zijdelingse afstand van weggebruikers tot de zonnepanelen groter is.

Hoogteverschil

Verder speelt het hoogteverschil tussen de weggebruiker en de zonnepanelen een rol bij de kans op hinder door zonlichtreflectie door zonlichtreflecties. Afhankelijk van het trajectdeel is de hoogte van zonnepanelen bij varianten 1 en 2 lager dan bij andere varianten. Hoewel het verschil minimaal is, is de verwachte hinder door zonlichtreflectie bij varianten 1 en 2 op basis van deze parameter dus kleiner (op een beperkt deel van het traject) dan bij andere varianten.

Lichtafschermende objecten

Afhankelijk van de precieze uitwerking van de varianten, kunnen bepaalde objecten zoals rietstroken zorgen voor de afscherming van zonlicht dat reflecteert richting de weg. Door de abstracte uitwerking van de varianten is echter moeilijk te beoordelen in hoeverre zonlicht zou kunnen worden afgeschermd. Aangezien in variant 3 en de variant 5 'ecologische optimalisatie' de meeste ruimte voor groen (waaronder rietstroken) gereserveerd is, valt aan te nemen dat bij deze varianten mogelijk een kleinere kans op hinder door zonlichtreflectie is.

Scenario's

Vanwege het minimale onderscheid tussen de varianten, zijn de scenario's voor de beoordeling op hinder door zonlichtreflectie middels de vuistregels van TNO beperkt tot het principe-ontwerp. Bijlage III bevat een overzicht van waaruit de scenario's bestaan en wat het verwachte aantal uren hinder door zonlichtreflectie per jaar is per scenario. Hieruit blijkt dat er in de volgende scenario's sprake is van hinder door zonlichtreflectie (zie onderstaande tabel 4.2). In de tabel staat:

- de naam van het scenario; dit betreft een aanduiding omwille van de traceerbaarheid binnen dit rapport;
- het aantal uren hinder door direct zonlicht, afhankelijk van de rijrichting, zonder toevoeging van de reflecties in de zonnepanelen;
- het aantal uren hinder door reflecties in de zonnepanelen;
- de toename van het aantal hinderuren van de reflecties in de zonnepanelen ten opzichte van de hinder die al door direct zonlicht wordt ervaren (in %).

Tabel 4.2 Hinder door zonlichtreflectie per scenario (op basis van bijlage III)

Scenario	Hinder door direct zonlicht [uren/jaar]	Hinder door reflecties van zonnepanelen [uren/jaar]	Relatieve hinder door reflecties van zonnepanelen [% t.o.v. direct zonlicht]
M-1-Re	35,8	10,2	28,5
M-2-Li	55,8	0,1	0,2
A9-1-Li	68,8	0,2	0,3
B-2-Li	44,4	3,0	6,6
IJ-1-Li	56,8	0,4	0,7
IJ-2-Li	63,5	1,6	2,5

4.3.2 Beoordeling van de effecten

Uit tabel 4.2 blijkt dat er in totaal 6 scenario's zijn waarin weggebruikers dusdanige lichthinder (veroorzaakt door reflecties van zonnepanelen) kunnen ervaren, dat het risico op verblinding optreedt. Dit geldt voornamelijk voor scenario M-1-Re.

Gezien het minimale onderscheid (zoals beschreven in voorgaande paragraaf) leidt dit voor alle varianten tot een negatieve beoordeling op dit criterium.

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	Toename verblindingsrisico

4.4 Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

4.4.1 Beschrijving van de effecten

Periodiek zullen de zonnepanelen onderhouden moeten worden. Onderhoudsvoertuigen zullen toegang moeten hebben tot de zonnepanelen om inspectie- en reparatiewerkzaamheden uit te voeren. Aangezien alle zonnepanelen in de middenberm dienen te worden afgeschermd met geleiderails, worden onderhoudswerkzaamheden aan de zonnepanelen automatisch ook afgeschermd van het verkeer. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de werkende breedte van geleiderails. Om de veiligheid te borgen mag deze ruimte niet gebruikt worden voor de situering van het zonnepark zelf of voor (tijdelijke) opslag van materiaal en materieel ten behoeve van het zonnepark. De middenberm ter hoogte van de Oostvaardersplassen en de buitenberm bij de Boog om Lelystad worden niet voorzien van een geleiderails. Mochten onderhoudswerkzaamheden hier plaatsvinden binnen de invloedssfeer van de weg, dan zal er een langsafzetting geplaatst moeten worden.

(Rijdende) afzettingen van het verkeer nemen toe

Afhankelijk van de uiteindelijke inrichting van de contouren met zonnepanelen zal verder de aard van de maaierwerkzaamheden veranderen. In deze fase is er onvoldoende informatie om deze werkzaamheden te beoordelen op verkeersveiligheidsrisico's. Tenslotte zijn er op meer plekken onderhoudsinspecties van de geleiderails voorzien ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor zijn dus meer rijdende afzettingen van het verkeer nodig. Hoewel deze werkzaamheden conform CROW-richtlijn 96a zo verkeersveilig mogelijk uit te voeren zijn, levert het altijd nieuwe risico's op voor het verkeer ten opzichte van de referentiesituatie.

Onderhoudswerkzaamheden die binnen de afschermingsvoorzieningen plaatsvinden, leiden dus niet direct tot nieuwe verkeersveiligheidsrisico's. Om de middenberm te betreden en weer te verlaten is echter bij elke inspectie of reparatie van de zonnepanelen wel een (rijdende) afzetting van het verkeer op de A6 nodig, zodat onderhoudsvoertuigen (werkverkeer) veilig in- en uit kunnen voegen. Het onderhouden van inrichtingselementen (zonnepanelen) die per definitie geen functie hebben voor de instandhouding van veilige weginfrastructuur zorgt in dit geval voor een toename van verkeersveiligheidsrisico's.

Bovendien zijn deze (rijdende) afzettingen op meerdere plekken nodig aangezien onderhoudsvoertuigen door kruisingen met onderliggende wegen en watergangen etc. niet via de middenberm van het ene werkvak in het andere werkvak kunnen komen (zie bijlage I).

4.4.2 Beoordeling van de effecten

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen

Op basis van de beschrijving van effecten valt te concluderen dat wegwerkers en weggebruikers vaker worden blootgesteld aan veiligheidsrisico's als gevolg van onderhoudswerkzaamheden aan de zonnepanelen. Hoewel het toepassen van verkeersmaatregelen zal voorzien in een zo veilig mogelijke uitvoering van de onderhoudswerkzaamheden, levert dit desondanks meer risico's op dan in de huidige situatie. Bovenal is het onderhouden van zonnepanelen in essentie niet van belang voor een vlotte en veilige afwikkeling van het verkeer. Daarom heeft het onderhoud van deze elementen een (licht) negatief effect op de verkeersveiligheid.

4.5 Effect op doorstroming

4.5.1 Beschrijving van de effecten

Hoewel de zonnepanelen voor hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers kunnen zorgen, is het effect hiervan op de verkeersdoorstroming te verwaarlozen. Wel is de verkeerssituatie op het traject tussen aansluitingen 8 en 10 vanwege de beperkte capaciteit extra gevoelig voor verstoringen. Hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers kan verder bijdragen aan het ontstaan van filevorming op dit deel van de A6.

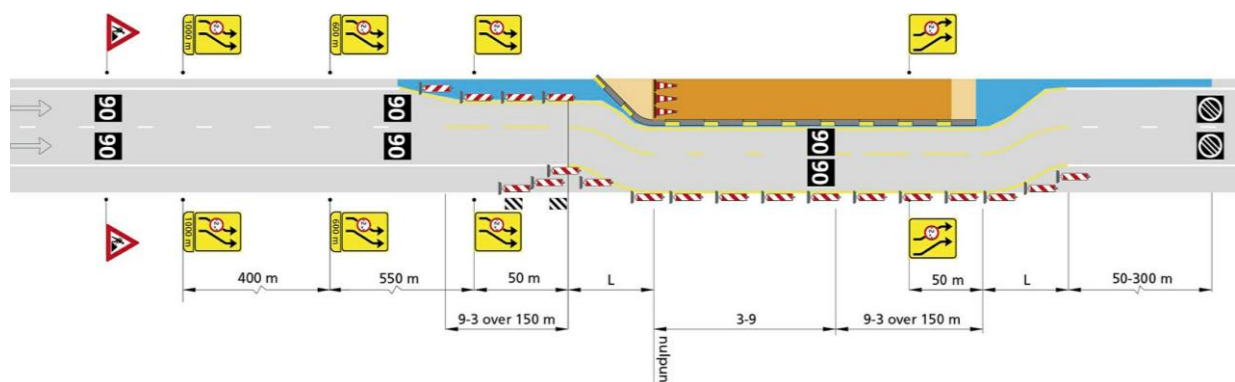
Des te meer effect heeft het project op de doorstroming van verkeer in de aanlegfase. Voor de uitvoering van onderhavig project zijn op hoofdlijnen de volgende werkzaamheden voorzien:

- plaatsen van geleiderails; en
- plaatsen van zonnepanelen in de midden- en buitenberm.

Het plaatsen van geleiderails is nodig om de zonnepanelen, op plekken waar nu geen geleiderails staan, veilig af te screenen. Op plekken waar zonnepanelen binnen bestaande geleiderails zijn voorzien, dient rekening te worden gehouden met de werkende breedte van de (bestaande) geleiderails.

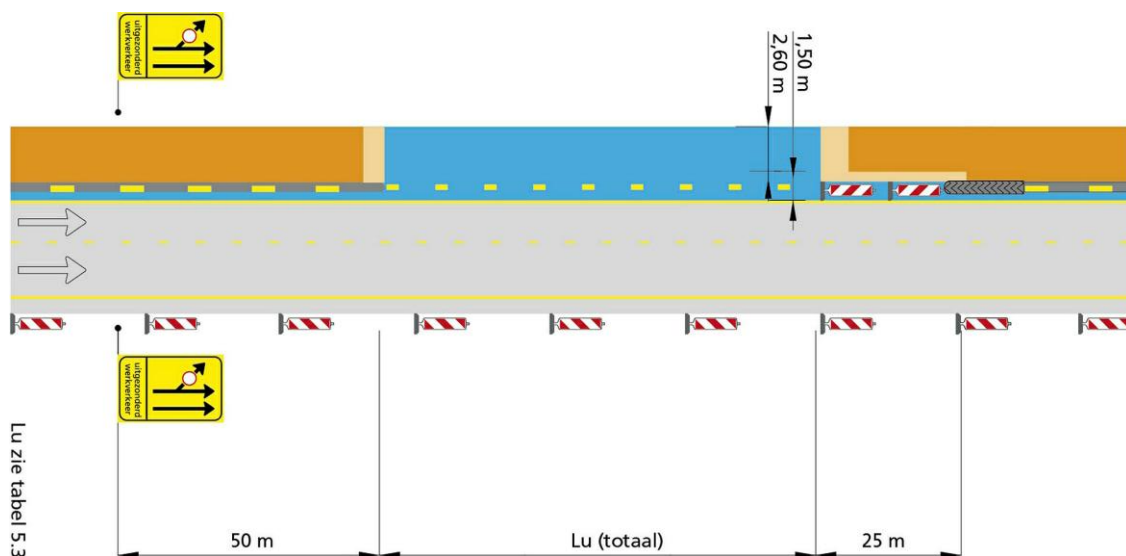
Het plaatsen van geleiderails gebeurt binnen de invloedssfeer van de weg, wat betekent dat het treffen van verkeersmaatregelen verplicht is om de veiligheid van wegwerkers en weggebruikers te borgen. Op basis van CROW 96a dient in dit geval figuur 660 te worden toegepast over de lengte waarin geleiderails zijn voorzien (zie afbeelding 4.6).

Afbeelding 4.6 Figuur 660 - Afzetting met gebruik vluchtstrook (CROW 96a)

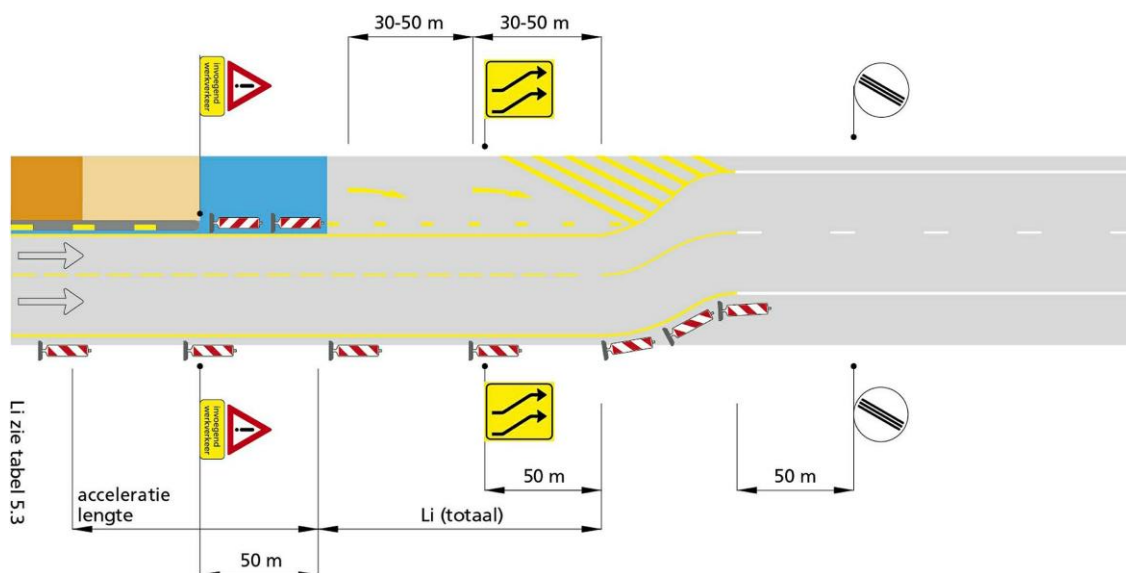


Aangezien onderhoudsvoertuigen al niet van het ene werkvak in het andere werkvak kunnen komen, geldt dat ook voor het zwaardere materieel dat benodigd is voor de aanleg van zonnepanelen. Voor bouwverkeer in de vorm van een trekker met oplegger is de middenberm op de meeste plekken bovendien niet breed genoeg om een keermanoeuvre te kunnen maken (zie breedtes tussen kantstrepen in bijlage I). Per werkvak is daarom een tijdelijke in- en uitvoegstrook nodig aan de linkerkant van de rijbanen, zodat bouwverkeer de werkvakken veilig kan betreden en verlaten. Hierop zijn figuren 924 en 925 conform CROW 96a van toepassing, waarbij aanvullend een snelheidsbeperking dient te worden ingesteld.

Afbeelding 4.7 Figuur 924 - Werkvak links met uitvoeging voor bouwverkeer (CROW 96a)



Afbeelding 4.8 Figuur 925 - Werkvak links met invoeging voor bouwverkeer (CROW 96a)



4.5.2 Beoordeling van de effecten

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
-	verkeershinder door snelheidsbeperkingen

Op basis van de analyse valt te concluderen dat ter hoogte van nagenoeg elk werkvak een snelheidsbeperking dient te worden ingesteld. Met name tussen aansluitingen 8 en 9 waar de wegvakcapaciteit (in spitsperiodes) reeds ontoereikend is, levert het 'slingeren' en versmallen van de rijstroken de nodige verkeershinder op. Doordat er langs het gehele traject een vluchtstrook langs de A6 ligt, is er wel voldoende restcapaciteit om het huidige aantal rijstroken gedurende de werkzaamheden te behouden.

4.6 Samenvatting effecten

Samengevat heeft dit project de volgende effecten ten aanzien van de criteria behorend tot de aspecten verkeer en verkeersveiligheid (zie onderstaande tabel 4.3). De nuances ten aanzien van de varianten staan per criterium omschreven bij de beschrijving van effecten. Er volgt een samenvatting van het effect dat de varianten over het algemeen hebben op de betreffende criteria.

Tabel 4.3 Effectbeoordeling thema verkeer en verkeersveiligheid

Aspect	Criterium	Beoordeling
Verkeersveiligheid	verkeersveiligheid	toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)
	effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	toename verblindingsrisico
	effect op bereikbaarheid voor onderhoud	toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen
Verkeer	effect op doorstroming	verkeershinder door snelheidsbeperkingen

Verkeersveiligheid

Ten eerste is er een toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA) te verwachten door de plaatsing van zonnepanelen in de wegbermen van de A6. Het betreft weliswaar een beperkte toename, aangezien het gaat om 2 mogelijke risico's, welke zich slechts op een paar plekken langs de A6 afspelen.

Verder blijkt uit de beoordeling op hinder door zonlichtreflectie dat er meerdere scenario's zijn waarin het risico op verblinding van weggebruikers ontstaat. Vergeleken met de lichthinder die ontstaat door direct zonlicht is de toename van lichthinder veroorzaakt door reflecties van zonnepanelen echter beperkt.

Het laatste criterium voor de beoordeling op het aspect verkeersveiligheid is gericht op de risico's die ontstaan door het gewijzigde beheer en onderhoud van de wegbermen zodra hier zonnepanelen in staan. Ook op dit criterium scoort het project negatief. Dit vanwege de toename van het aantal momenten waarop onderhoudsvoertuigen de middenberm, in combinatie met een (rijdende) afzetting van het verkeer, moeten betreden. Het afzetten van rijstroken gaat gepaard met verkeersveiligheidsrisico's, die in dit geval zouden ontstaan door het beheer en onderhoud van elementen (zonnepanelen) die een andere functie hebben dan het vlot en veilig afwikkelen van verkeer.

Verkeer

Tot slot: het effect op de doorstroming van het verkeer. Om de zonnepanelen en bijbehorende geleiderails veilig en conform CROW 96a te plaatsen dient de linkerrijstrook op meerdere plekken tijdelijk te worden afgekruid zodat deze als werkruimte kan dienen. Het dwarsprofiel dient hierop tijdelijk te worden aangepast, waarbij het verkeer in de aanlegfase op meerdere plekken van het traject deels gebruik maakt van de vluchtstrook. Om de verkeersveiligheid te waarborgen is daarvoor een snelheidsbeperking tot 90 km/u benodigd, wat de nodige verkeershinder zal opleveren.

5

MITIGATIE EN COMPENSATIE

In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke maatregelen de effecten op het thema verkeer en verkeersveiligheid kunnen verminderen.

5.1 Inzet van maatregelen

Per criterium volgt een overzicht van maatregelen welke toe te passen zijn om de negatieve effecten op het desbetreffende criterium te mitigeren.

5.1.1 Verkeersveiligheid

Een randvoorwaarde voor de uitvoering van onderhavig project is een veilige afscherming van de zonnepanelen in de middenberm ter hoogte van:

- HRB Rechts ter hoogte van hm. 65,9 - 66,0 (PRR1);
- HRB Links ter hoogte van hm. 68,5 - 71,1 (PRR2);
- beide rijbanen ter hoogte van hm. 75,8 - 87,0 (PRR3);
- *beide rijbanen ter hoogte van hm. 65,7 - 66,0 in het geval van de variant 5 'ecologische optimalisatie' (PRR4).*

Door plaatsing van geleiderails in de middenberm neemt het risico op bermongevallen toe ten opzichte van de huidige situatie.

Borgen van de bergingszone en voldoende zichtlengte

De zonnepanelen die in de bermen worden voorzien, zijn obstakels die conform de ROA VIB moeten worden afgeschermd met geleiderails. Door plaatsing van geleiderails neemt het risico op bermongevallen toe ten opzichte van de huidige situatie. Dit risico wordt groter naarmate de geleiderail dichter op de weg geplaatst wordt, wat volgens de ROA VIB onder bepaalde omstandigheden toegestaan is. Echter, omdat de hoofdfunctie van een autosnelweg het veilig en vlot afwikkelen van verkeer is en de plaatsing van zonnepanelen daar geen actieve bijdrage aan levert, is het onwenselijk om de afstand tussen de geleiderails en de weg 'af te pellen'.

De geleiderails wordt daarom op ten minste 2,5 m afstand van de linker kantstreep geplaatst, zodat over de gehele lengte een bergingszone aanwezig is. Bovendien is deze afstand nodig voor het borgen van voldoende zichtlengte (in de Boog om Lelystad).

Toepassen van de meest (botsveilige) flexibele geleiderails

Voor het type afschermingsvoorziening wordt vanuit verkeersveiligheid geadviseerd de meest flexibele geleiderails toe te passen. Hiermee is de impact van een potentieel bermongeval tot een minimum te beperken.

Situering geleiderails in relatie tot het wegbeeld

Bij de toepassing van geleiderails in het ontwerp dient er rekening gehouden te worden met de geleidende functie en het effect dat de geleiderails hebben op het wegbeeld. Bestaande geleiderails in de middenberm van de A6 zijn ter hoogte van kunstwerken vaak zo dicht mogelijk op de weg geplaatst. Naderhand dient te worden getoetst in hoeverre de nieuwe geleiderails vanuit verkeersveiligheid logisch aansluiten op de bestaande geleiderails. Te veel verschillende afstanden tussen de rijbanen en de geleiderails kunnen namelijk voor een onoverzichtelijk wegbeeld zorgen, waardoor mogelijk nieuwe verkeersveiligheidsrisico's ontstaan.

Borgen anticipatiezicht afrit aansluiting 11

Om het anticipatiezicht voor verkeer op de afrit van aansluiting 11 te borgen, dient de contour met zonnepanelen te worden aangepast. Daarbij dienen de zonnepanelen verder naar binnen toe te worden geplaatst, zodanig dat weggebruikers vroegtijdig kunnen anticiperen op het begin van de opstelstroken voor het kruispunt met het onderliggend wegennet. Dit geldt ook voor de variant met hekwerken. Deze elementen dienen net als de zonnepanelen verder naar binnen toe te worden geplaatst.

5.1.2 Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

De volgende maatregelen kunnen worden toegepast om het effect van zonlichtreflecties te verlagen:

- met name scenario M-1-Re blijkt op basis van de analyse middels de vuistregels een risico te vormen voor hinderlijke zonlichtreflectie. Middels de modellen van TNO kan deze exacte situatie concreter worden beschouwd middels een reflectieonderzoek, eventueel gevolgd door een praktijkonderzoek. Op basis van deze resultaten kan besloten worden of onderstaande mitigerende maatregelen dan nog nodig zijn;
- de inrichting van de zonnepanelen langs de weg kan worden aangepast om hinderlijke reflecties te verminderen. Zo kunnen aanpassingen aan de hellingshoek en het hoogteverschil van de zonnepanelen ten opzichte van het oogpunt van weggebruikers bijdragen aan een vermindering van de hinder. Significante vermindering van de hinder is met name te verwachten bij een vergroting van de zijdelingse afstand van de panelen tot de weg. Conform de studie van TNO geldt bij een vergroting van de zijdelingse afstand van 3,8 tot 30 m een afname van de hinder met ruim 80 %;
- het verlagen van de brekingsindex van de panelen (bijvoorbeeld door middel van een antireflectie-coating of toepassing van deep textured glass) van 1,5 naar 1,25 vermindert het aantal uren hinder per jaar met 11 %;
- de inrichting van de berm kan bijdragen aan een verlaging van de verwachte hinder. Zo zou lage begroeiing (heggen, struiken) het directe zicht op de panelen kunnen wegnemen, zonder dat deze schaduwwerking hebben op de panelen. Dit op de voorwaarde dat de bermen veilig ingericht zijn volgens de ROA VIB en dat elementen in de berm geen beperkingen opleveren ten aanzien van het anticipatie-, wegverloop- en stopzicht.

5.1.3 Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Om de risico's ten gevolge van onderhoudswerkzaamheden te mitigeren liggen er kansen om de werkvakken in de middenberm van de A6 via het onderliggend wegennet bereikbaar te maken voor onderhoudsvoertuigen. Daarmee hoeven er geen verkeersmaatregelen te worden getroffen in de vorm van (rijdende) afzettingen om werkverkeer veilig in- en uit te laten voegen vanaf de A6. Het aanbrengen van opgangen zoals deze in de huidige situatie aanwezig is ter hoogte van aansluiting 10 (Lelystad) biedt hiervoor een mogelijke uitkomst (zie afbeelding 5.1). Wel is het van belang om na te gaan of onderliggende wegen en fietspaden geschikt zijn voor het benodigde onderhoudsmaterieel.

Afbeelding 5.1 Mitigerende maatregel: doorsteek naar middenberm vanaf onderliggend wegennet



5.1.4 Effect op doorstroming

De verkeersmaatregelen die tijdens de aanlegfase benodigd zijn voor de uitvoering van het project zijn in principe niet te mitigeren. De voorgestelde maatregelen betreffen minimale vereisten om een zo veilig mogelijke situatie te creëren voor wegwerkers en weggebruikers. Tegelijkertijd houden deze maatregelen rekening met zo weinig mogelijk hinder voor het verkeer.

Aanrijden via onderliggend wegennet

Wel zou er, net als voor het onderhoud van de zonnepanelen, voor de aanlegfase gekeken kunnen worden naar de mogelijkheid om de middenberm via het onderliggend wegennet bereikbaar te maken. Daarmee zou het toepassen van de verkeersmaatregelen conform figuren 924 en 925 (CROW96a) om bouwverkeer vanaf de A6 in- en uit te laten voegen, beperkt kunnen worden. De enige plek waar dit (naast de bestaande opgang bij aansluiting 10) enigszins tegen lage investeringen mogelijk lijkt te zijn, is ter hoogte van aansluiting 8 (zie afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.2 Bereikbaarheid middenberm vanaf talud aansluiting 8 (Almere-Oostvaarders)



Vanaf het talud bij aansluiting 8 zou een hellingbaan aangelegd kunnen worden, zodat bouwverkeer vanaf de N702 kan uitvoegen om de middenberm te betreden. Om ook in de werkvakken buiten het deelgebied Oostvaardersplassen te komen, lijkt een dergelijke constructie technisch onhaalbaar zonder forse investeringen te doen. Zo liggen kruisingen met het onderliggend wegennet met name op viaducten, waar dergelijke hellingbanen niet aan te leggen zijn. Verder leggen kruisingen met watergangen als de Lepelaartocht en de Lage Vaart beperkingen op: hiervoor zou een (tijdelijke) brug nodig zijn om door te kunnen rijden.

Überhaupt is het de vraag of dergelijke investeringen opwegen tegen de baten die hiermee gemoeid gaan. Aanrijroutes voor bouwverkeer via het onderliggend wegennet leveren ook nieuwe verkeersveiligheidsrisico's op, wanneer bijvoorbeeld veel kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers in de huidige situatie gebruik maken van deze onderliggende wegen en fietspaden.

Aanbevelingen voor fasering

Mitigerende maatregelen zijn daarom vooral gericht op de fasering van het werk om de hinder voor het verkeer zoveel mogelijk te beperken. Doordat een concreet plan voor de uitvoering van de werkzaamheden in deze fase ontbreekt, zijn deze mitigerende maatregelen nu nog niet te formuleren. Wel zijn een aantal aandachtspunten mee te geven voor het invullen van de fasering:

- werk zoveel mogelijk in verkeersluwe periodes:
 - buiten spitsperiodes;
 - in vakantieperiodes;
- verkeersmaatregelen op het traject tussen aansluitingen 8 en 10 leveren de meeste verkeershinder op vanwege de beperkte capaciteit op dit deel van de A6. Om de hinder voor verkeer zoveel mogelijk te beperken is het daarom verstandig om de werkzaamheden op dit traject (uit te stellen en) gelijktijdig met de wegverbreding van de A6 Almere-Oostvaarders uit te voeren.

5.2 Effectbeoordeling na toepassen maatregelen

Onderstaande tabel 5.1 bevat de beoordeling van het project op de betreffende criteria in het geval de voorgestelde mitigerende maatregelen zouden worden toegepast. Doordat de varianten gelijk zijn beoordeeld, zijn deze mitigerende maatregelen voor elke variant toepasbaar.

Tabel 5.1 Effectbeoordeling na toepassen maatregelen

Aspect	Criterium	Beoordeling	
		Zonder maatregel	Met maatregel
Verkeersveiligheid	verkeersveiligheid	toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)	neutraal
	effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	toename verblindingsrisico	neutraal
	effect op bereikbaarheid voor onderhoud	toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen	neutraal
Verkeer	effect op doorstroming	verkeershinder door snelheidsbeperkingen	verkeershinder door snelheidsbeperkingen

Verkeersveiligheid

Door het plaatsen van zonnepanelen worden er obstakels toegevoegd in de middenberm. De mitigerende maatregel om deze obstakels af te schermen, is het toepassen van geleiderails. Deze geleiderails worden op voldoende afstand (2,5 m) vanaf de rijbaan geplaatst. Door bovendien te kiezen voor een (botsveilig) flexibel type geleiderails, voldoet de berminrichting aan de ROA VIB.

Desalniettemin resulteert het toepassen van een geleiderail (altijd) in een groter risico op bermongevallen. Het restrisico is echter dermate klein dat een negatieve (oranje) score op dit criterium als niet representatief wordt gezien. Hierbij speelt mee dat het overgrote deel van de Nederlandse autosnelwegennet bestaat uit een dwarsprofiel met geleiderails in de middenberm, waardoor het maatschappelijk gezien niet te verantwoorden is om een situatie mét (richtlijnconforme) geleiderails dezelfde score te geven als een situatie met niet afgeschermd obstakels.

Verder zorgt het naar binnen toe plaatsen van zichtbeperkende elementen langs de afritten van aansluitingen 9 en 11 ervoor dat het risico op onvoldoende anticipatiezicht te mitigeren is.

Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

Op basis van de vuistregels uit het TNO-rapport 2021 R11571 valt aan te nemen dat de voorgestelde maatregelen voor een verlaging van het aantal uren hinder veroorzaakt door zonlichtreflecties kunnen zorgen. De mate waarin deze maatregelen nodig zijn om het risico op verblinding te mitigeren, dient in een volgende (ontwerp)fase locatie-specifiek per geïdentificeerd scenario te worden onderzocht.

Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Door opgangen naar de A6 vanaf het onderliggend wegennet (zoals in afbeelding 5.1) aan te brengen, kunnen onderhoudsvoertuigen de middenberm betreden zonder dat het verkeer op de A6 gehinderd wordt. Op basis van de huidige beoordeling zijn hiermee de verkeersveiligheidsrisico's te mitigeren. Ook dient nader te worden onderzocht in hoeverre het überhaupt (technisch) haalbaar is om overal opgangen aan te brengen, zodat onderhoudsmaterieel de middenberm kan betreden.

Effect op doorstroming

Het effect van dit project op de doorstroming van het verkeer is, op basis van de beschikbare informatie tijdens deze effectstudie, niet te mitigeren. Hoewel optimalisaties ten aanzien van de werkfasering kunnen bijdragen aan het verminderen van hinder voor verkeer, is het instellen van een snelheidsbeperking voor verkeer noodzakelijk om te voldoen aan de eisen uit CROW 96a.

6

MONITORING EN EVALUATIE

In dit hoofdstuk komen eventuele onzekerheden met betrekking tot het thema verkeer en verkeersveiligheid naar voren. Daarnaast wordt beoordeeld wat het gevolg is van deze onzekerheden.

6.1 Leemten in kennis

Abstract uitwerkingsniveau ontwerp

Het uitwerkingsniveau van de basisvariant (VKA) en de varianten hierop is, met name voor de beoordeling op het criterium verkeersveiligheid, abstract te noemen. Voor een gedegen beoordeling op verkeersveiligheid zijn richtlijnen gehanteerd, waarin exact staat omschreven waaraan het ontwerp dient te voldoen. Het ontwerp van de basisvariant (VKA) kon hierover niet altijd uitsluitend geven. Zo is onduidelijk waaruit de contouren met zonnepanelen zijn opgebouwd, wat de vraag oproept of er bijvoorbeeld rekening is gehouden met de plaatsing van geleiderails om de zonnepanelen veilig af te kunnen schermen. Ook om te toetsen in hoeverre het project van invloed is op het wegbeeld van de A6 en daarmee op de verkeersveiligheid bleken de contouren met zonnepanelen in zekere zin ontoereikend. Dergelijke onduidelijkheden zijn opgevangen door expliciete uitgangspunten te definiëren.

Beperkte scenario's TNO

De invloed van zonlichtreflectie is beschouwd middels de methodiek uit het rapport TNO 2021 R11571. Deze methodiek maakt gebruik van vuistregels om potentiële hinder te bepalen. De vuistregels zijn echter opgesteld voor een groot, maar gelimiteerd aantal scenario's. Zo zijn er slechts enkele oriëntaties van zonnepanelen mogelijk. In de basisvariant (VKA) volgen de zonnepanelen de richting van de weg, en zijn dus niet gebonden aan de oriëntaties die TNO hanteert. In de analyse in bijlage III is uitgegaan van het worst-case scenario, waardoor er geen afbreuk aan de conclusies met betrekking tot het effect van zonlichtreflectie op weggebruikers te verwachten is.

Aanleg- en onderhoudsplan ontbreekt

Een uitgewerkt plan voor het aanleggen en onderhouden van het project ontbreekt. Daarom zijn in deze studie aannames gedaan voor de werkzaamheden die naar verwachting op hoofdlijnen plaatsvinden, en welke verkeersmaatregelen benodigd zijn om deze werkzaamheden veilig en met zo weinig mogelijk hinder voor het verkeer uit te kunnen voeren.

6.2 Monitoring

Hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers

De hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers die mogelijk ontstaat door de zonlichtreflecties van zonnepanelen is in deze studie bepaald op basis van een set algemene vuistregels. Om een preciezer beeld te krijgen bij de daadwerkelijke hinder die weggebruikers van de A6 ervaren door zonlichtreflecties veroorzaakt door zonnepanelen, zou er een lichtreflectieonderzoek uitgevoerd kunnen worden om de hinder locatie-specifiek te kunnen inschatten.

6.3 Evaluatie

Relatie tussen de verwachte hinder door zonlichtreflectie en verkeersveiligheid

Het verdient de aanbeveling om de bepaling van het aantal uren hinderlijke zonlichtreflecties per scenario in deze studie te laten toetsen door de opsteller(s) van het TNO-rapport 2021 R11571. Daarbij ligt de nadruk op het evalueren van de juiste interpretatie ten aanzien van de uitkomsten. Oftewel, levert het verwachte aantal uren hinder door zonlichtreflectie extra verkeersveiligheidsrisico's op? En als dat op basis van deze studie onvolledig aan te tonen is, welk onderzoek is er verder nodig om hier wel uitspraken over te kunnen doen?

Effecten op onderhoud en doorstroming

Aanvullend op hetgeen in 6.1 beschreven over het ontbreken van een aanleg- en onderhoudsplan, is het verstandig deze in een vroegtijdig stadium op te stellen. Daarbij kunnen exploitanten en aannemers die ervaring met dergelijke projecten hebben mogelijk bijdragen aan het opstellen van zo'n plan, waardoor de effecten op onderhoud en doorstroming nauwkeuriger te beoordelen zijn.

Bijlage(n)

BIJLAGE: STUDIEGEBIED VERKEER EN VERKEERSVEILIGHEID

Deze bijlage bevat een overzicht van het studiegebied voor de thema's verkeer en verkeersveiligheid. Hierin is het volgende opgenomen:

- de contouren met zonnepanelen conform het principe-ontwerp;
- de locatie van hekwerken conform de hekwerkvariant;
- de locatie van bestaande geleiderails;
- de situering van de kantstrepen van de A6, waar op basis van de afstand tot de obstakelvrije zone en bergingszone is uitgezet;
- situering van nieuwe geleiderails (op 2,5 m afstand cf. de bergingszone) op plekken waar de contouren met zonnepanelen zich binnen de obstakelvrije zone bevinden. Deze nieuwe geleiderails zijn voorzien van een lengte om het toegenomen (rest)risico te duiden ten opzichte van de huidige situatie;
- breedte van de contouren met zonnepanelen waar op basis van een inschatting gemaakt kan worden bij de fasering van het werk in de nadere uitwerking van het project.

Beperkingen in de middenberm

Verder bevat deze bijlage een overzicht van de locaties waar de bereikbaarheid van de middenberm voor bouw- en onderhoudsvoertuigen beperkt wordt door kruisende natte en droge infrastructuur. Deze beperkingen in de middenberm (BM) zijn op de overzichtskaart te herkennen aan het ster-icoon en worden hieronder achtereenvolgens afgebeeld.

Afbeelding I.1 BM1 - landhoofd aansluiting 8



Afbeelding I.2 BM2 - Ibisbrug



Afbeelding I.3 BM3 - Praambrug



Afbeelding I.4 BM4 - Lepelaartocht



Afbeelding I.5 BM5 - Knardijk



Afbeelding I.6 BM6 - Anthony Fokker Viaduct



Afbeelding I.7 BM7 - fietspad langs Larservaart



Afbeelding I.8 BM8 - Dronterweg (N309)



Afbeelding I.9 BM9 - Larserringweg langs Lage Vaart



Afbeelding I.10 BM10 - viaduct Runderweg



Afbeelding I.11 BM11 - Mammoettocht



Afbeelding I.12 BM12 - viaduct Edelhertweg



Afbeelding I.13 BM13 - spoorweg

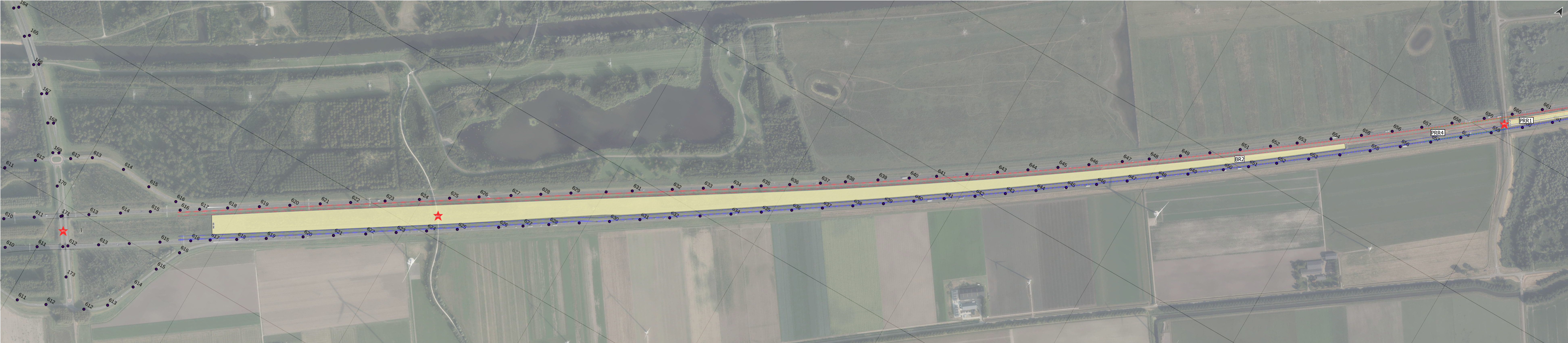


Afbeelding I.14 BM14 - Houtribweg (N307)



Afbeelding I.15 BM15 - Noordertocht





- Principe-ontwerp

Nieuwe geleiderails

Afmetingen ontwerp
- Hekwerkvariant

Bestaande geleiderails
- A6 Hoofdrijbaan Links

Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- A6 Hoofdrijbaan Rechts

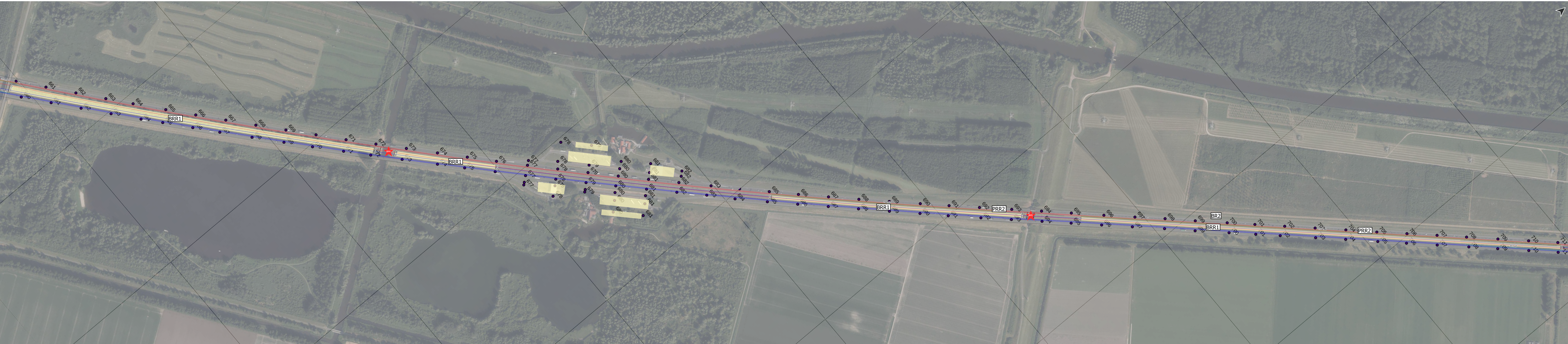
Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- Hectopunten

NWB Wegen Hectopunten

getekend: ALTR gecontroleerd: PLOO goedgekeurd: CLAW versie: CON_1 datum: 18-4-2025 tekeningsnummer: 1	Deelrapport MER - verkeer en verkeersveiligheid Analyse Trajectdeel hm. 61,7 - 65,5 opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei project: Energieproject A6 zon Lelystad Dronten projectcode: 140781
paginagrootte: A3 schaal: 1:5.000,000005 0100200 m	Witteveen + Bos



- Principe-ontwerp

Nieuwe geleiderails

Afmetingen ontwerp
- Hekwerkvariant

Bestaande geleiderails
- A6 Hoofddrijbaan Links

Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- A6 Hoofddrijbaan Rechts

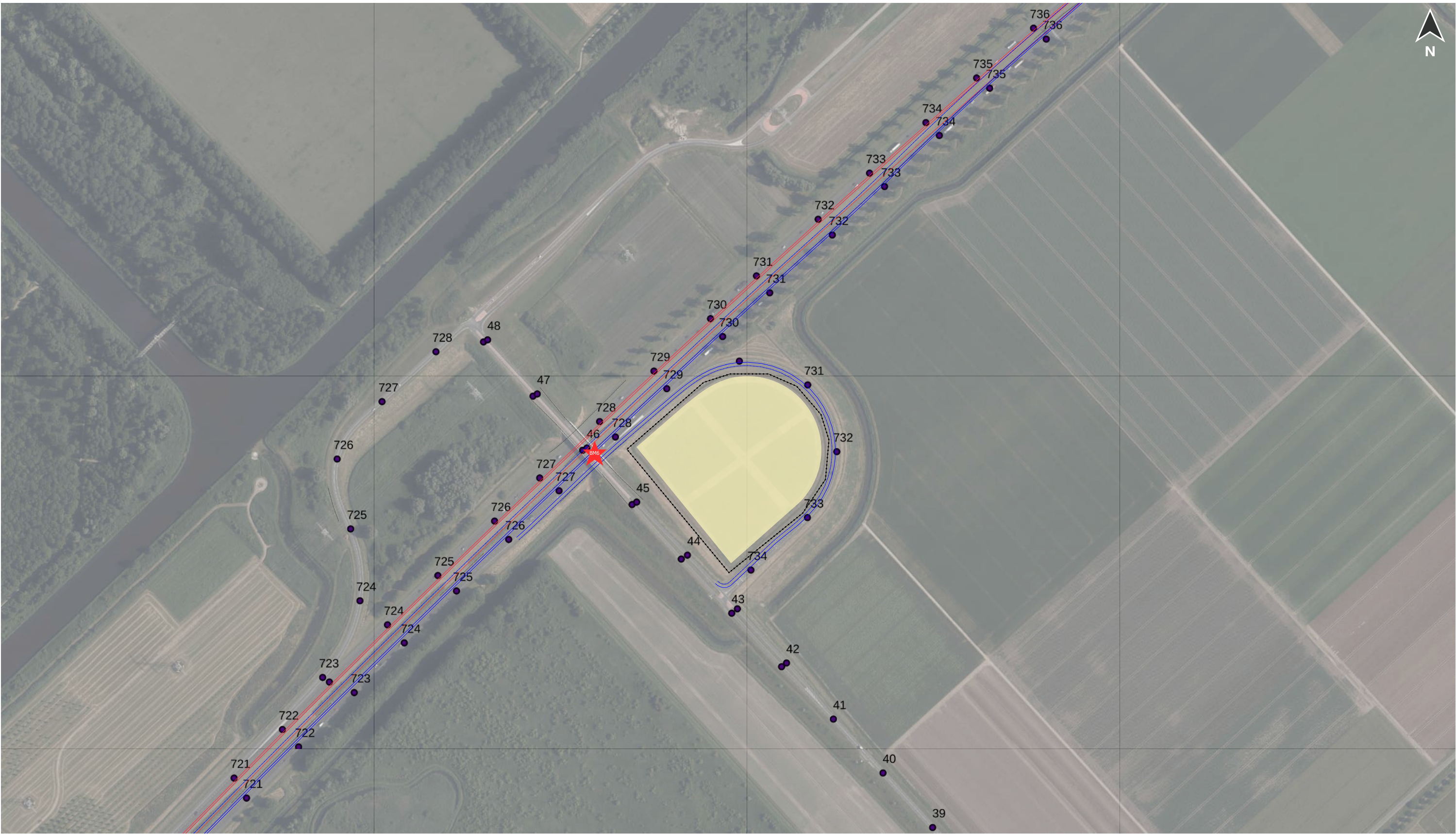
Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- Hectopunten

NWB Wegen Hectopunten

getekend: ALTR gecontroleerd: PLOO goedgekeurd: CLAW versie: CON_1 datum: 18-4-2025 tekeningnummer: 1	Deelrapport MER - verkeer en verkeersveiligheid Analyse Trajectdeel hm. 66,0 - 71,1 opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei project: Energieproject A6 zon Lelystad Dronten projectcode: 140781
paginagrootte: A3 schaal: 1:5.000,000005 0 100 200 m	Witteveen + Bos



- A6 Hoofdrijbaan Links

Rechter / Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- A6 Hoofdrijbaan Rechts

Rechter / Linker kantstreep

Obstakelvrije zone (4,5 / 13 m)

Bergingzone (2,5 m)
- A6 aansluiting 9 Rechts

Rechter kantstreep

Obstakelvrije zone (4,5 m)
- Hectopunten

NWB Wegen Hectopunten

Bestaande geleiderails

Principe-ontwerp

Hekwerkvariant

getekend: ALTR

gecontroleerd: PLOO

goedgekeurd: CLAW

versie: CON_1

datum: 18-4-2025

tekeningnummer: 1

paginagrootte: A3

schaal: 1:5.000,002389

0

100

200 m

Deelrapport MER - verkeer en verkeersveiligheid

Analyse

Trajectdeel hm. 72,8 - 73,4

opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei

project: Enegridproject A6 zon Lelystad Dronten

projectcode: 140781

Witteveen

Bos



- Principe-ontwerp

Nieuwe geleiderails

Afmetingen ontwerp
- Hekwerkvariant
- Bestaande geleiderails
- A6 Hoofddrijbaan Links

Rechter / linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- A6 Hoofddrijbaan Rechts

Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (4,5 / 13 m)
- Hectopunten

NWB Wegen Hectopunten

getekend: ALTR gecontroleerd: PLOO goedgekeurd: CLAW versie: CON_1 datum: 18-4-2025 tekeningnummer: 1	Deelrapport MER - verkeer en verkeersveiligheid Analyse Trajectdeel hm. 75,8 - 83,5 opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei project: Energieproject A6 zon Lelystad Dronten projectcode: 140781
paginagrootte: A3 schaal: 1:5.000,009681 0 100 200 m	Witteveen Bos



- Principe-ontwerp

Nieuwe geleiderails

Afmetingen ontwerp
- Hekwerkvariant
- Bestaande geleiderails
- A6 Hoofdrijbaan Links

Rechter / linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (13 m)
- A6 Hoofdrijbaan Rechts

Linker kantstreep

Bergingszone (2,5 m)

Obstakelvrije zone (4,5 / 13 m)
- Hectopunten

NWB Wegen Hectopunten

getekend: ALTR gecontroleerd: PLOO goedgekeurd: CLAW versie: CON_1 datum: 18-4-2025 tekeningnummer: 1	Deelrapport MER - verkeer en verkeersveiligheid Analyse Trajectdeel hm. 83,5 - 87,0 opdrachtgever: Ministerie van Klimaat en Groene Groei project: Energieproject A6 zon Lelystad Dronten projectcode: 140781
paginagrootte: A3 schaal: 1:5.000,000005 0100200 m	Witteveen Bos



BIJLAGE: QUICK SCAN VOA

Voorliggende VOA-analyse bestaat uit een Quick Scan van het verwachte effect dat de situering van zonnepanelen langs een autosnelweg heeft op het criterium verkeersveiligheid. Hierbij wordt dus nog geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende varianten van A6 Zon, maar wordt op globale wijze beschouwd welke effecten te verwachten zijn ten aanzien van de ontwerpaspecten bij het toevoegen van obstakels (zonnepanelen) in de berm. Daar waar negatieve effecten op de verkeersveiligheid te verwachten zijn, worden de betreffende ontwerpaspecten per variant nader onderzocht en beoordeeld in hoofdstuk 4.

Globale beschouwing ontwerpaspecten

Onderstaande tabel II.1 bevat het overzicht van de verwachte effecten per ontwerpaspect.

Tabel II.1 Globale beschouwing ontwerpaspecten

Ontwerpaspect	Toelichting	Verwacht effect zonnepanelen in wegbermen
uniformiteit	de mate waarin een weg of wegvak in het gehele land op een door de weggebruiker te verwachten manier is vormgegeven en ingericht	mogelijk effect: hoewel de situering van zonnepanelen in de wegbermen van een autosnelweg an sich geen afbreuk doen aan de herkenbaarheid van een autosnelweg, kan het (afhankelijk van de hoogte) er wel voor zorgen dat de tegengestelde rijbaan minder of niet meer zichtbaar is voor weggebruikers. Dit is een aandachtspunt voor de uniformiteit
complexiteit	de mate waarin voor de weggebruikers sprake is van een verzwarende van de rijtaak, door ontwerp- en inrichtingselementen van de weg zoals alignement, opeenvolgende bogen, wisselende dwarsprofielen, geluidsschermen of afleidende elementen zoals reclame of bebouwing	mogelijk effect: afhankelijk van de opstelling/situering van zonnepanelen ontstaat meer variëteit in het dwarsprofiel en is er kans op afleiding van de verkeerssituatie
continuïteit	de mate waarin een opeenvolging van wegvakken is ontworpen zonder verschillende (of krappe) elementen waardoor de weggebruiker wordt verrast en plotseling zijn verwachtingen moet bijstellen	geen effect: het ontwerp en de opeenvolging van wegvakken blijft ongewijzigd
zicht	de mate waarin de weggebruiker zicht heeft op het verloop van de weg om de dwarspositie van het voertuig te kunnen beheersen en om veilig en comfortabel te kunnen inspelen op gebeurtenissen in de lengterichting van de weg	mogelijk effect: door toevoeging van obstakels aan de wegbermen verandert mogelijk het anticipatie-, wegverloop- en stopzicht. Bovendien is er risico op verblinding door zonlichtreflectie, waardoor het zicht van weggebruikers (tijdelijk) ontnomen wordt
horizontaal alignement	de mate waarin de ontwerpelementen in het horizontale verloop van de weg voldoen aan de voorgeschreven ontwerpwaarden uit de ROA	geen effect: de ontwerpelementen in het horizontale verloop van de weg blijven ongewijzigd
verticaal alignement	de mate waarin de ontwerpelementen in het verticale verloop van de weg voldoen aan de voorgeschreven ontwerpwaarden uit de ROA	geen effect: de ontwerpelementen in het verticale verloop van de weg blijven ongewijzigd

Ontwerpaspect	Toelichting	Verwacht effect zonnepanelen in wegbermen
gecombineerd alignement	het voorkomen van visuele misleiding, eentonigheid en/of alignement: parallax door een onjuiste combinatie van het horizontale en verticale alignement, een en ander conform de ROA	geen effect: de ontwerpelementen in het ruimtelijke verloop van de weg blijven ongewijzigd
dwarsprofiel	de mate waarin de ontwerpelementen in de verticale doorsnede op de as van de weg voldoen aan de voorgeschreven ontwerpwaarden uit de ROA	mogelijk effect: door toevoeging van obstakels aan de wegbermen (en taluds) verandert de obstakelvrije zone. Hierdoor is de weginrichting minder vergevingsgezind, waardoor risico's voor inzittenden en derden in potentie toenemen bij een bermongeval
discontinuïteiten	de mate waarin overgangen in het wegontwerp tussen twee verschillende wegvakken zijn gepositioneerd en vormgegeven conform de ROA	geen effect: de overgangen in het wegontwerp tussen wegvakken blijven ongewijzigd
wegbeeld	de mate waarin beeldelementen goed op elkaar aansluiten en een logische samenhang van de verschillende individuele ontwerp- en inrichtingselementen ontstaat. Dit komt tot uiting in een rustig wegbeeld met voldoende rijcomfort, zodat de weggebruiker voldoende tijd krijgt om de beelden op te nemen en te verwerken	mogelijk effect: de zonnepanelen kunnen voor afleiding van het wegbeeld bij weggebruikers zorgen. Dit kan leiden tot onvoorspelbaar verkeersgedrag
overzicht en geleiding	de mate waarin het wegverloop goed te overzien is, bijvoorbeeld aan de hand van de parallel lopende elementen aan de weg zelf, zoals bomen, geleiderail, grondwal of lijnverlichting	mogelijk effect: de opstelling van de zonnepanelen bepaalt mede het zicht van weggebruikers op het wegverloop. Variëteit in opstellingsrichtingen t.o.v. de wegas kunnen voor misleiding zorgen. Tegelijkertijd kan een continue opstelling van zonnepanelen de geleiding van het verkeer juist versterken
wegmeubilair	de mate waarin de positionering van wegmeubilair, zoals bebording en verlichting, voldoet aan de vereisten uit de betreffende standaarden en geen zicht belemmerend object vormt of wegmeubilair afdekt	geen effect: de positionering van wegmeubilair blijft gelijk en dient bij eventuele verplaatsing te voldoen aan de betreffende standaarden

Tabel II.1 geeft aan dat de plaatsing van zonnepanelen in de wegbermen van een autosnelweg effect kan hebben op de volgende ontwerpaspecten:

- uniformiteit;
- complexiteit;
- zicht;
- dwarsprofiel;
- wegbeeld;
- overzicht en geleiding.

Globale beschouwing Human Factors

Een verandering van de genoemde ontwerpaspecten kan ook een verandering in het gedrag en de beleving van weggebruikers veroorzaken. Daarom volgt een globale beschouwing op het effect van mogelijke veranderingen in deze ontwerpaspecten op de Human Factors in het verkeer. Directe relaties tussen de ontwerpaspecten en Human Factors zijn moeilijk aan te wijzen: meerdere factoren zijn van invloed op het verkeersgedrag van weggebruikers. Bovendien blijven persoonsafhankelijke factoren, zoals leeftijd, buiten beschouwing. Het is daarom nadrukkelijk een globale beschouwing op het verwachte verkeersveiligheidseffect, met als doel om de varianten in deze MER-beoordeling te onderscheiden ten aanzien van verkeersveiligheid.

Verwachtingspatroon

Door plaatsing van obstakels in de middenberm van een autosnelweg kunnen weggebruikers het zicht op de tegengestelde rijbaan en op tegemoetkomend verkeer verliezen. Het herhaaldelijk ontbreken van een herkenbaarheidskenmerk kan in potentie verwarring opleveren bij weggebruikers.

Tegelijkertijd zorgt behoud van overige herkenbaarheidskenmerken ervoor dat de A6 als autosnelweg nog altijd te onderscheiden is van een gebiedsontsluitingsweg of erftoegangsweg, waardoor het risico op verwarring bij weggebruikers door het plaatsen van zonnepanelen in de middenberm niet aanwezig is.

Waarnemen

Er zijn meerdere ontwerpaspecten die mogelijk veranderen door de plaatsing van zonnepanelen, waardoor het waarnemen van de verkeerssituatie wordt bemoeilijkt. Door een verandering van het dwarsprofiel, en toevoeging van obstakels in de wegbermen, worden de lengtes voor anticipatie-, wegverloop- en stopzicht mogelijk korter. De varianten dienen hierop te worden getoetst middels de vigerende richtlijnen.

Afhankelijk van de opstelling en situering van de zonnepanelen, zouden deze elementen ook voor afleiding bij weggebruikers kunnen zorgen. Ook ontstaat mogelijk het risico op misleiding van het wegverloop als zonnepanelen niet bijdragen aan de geleiding van het verkeer.

Risico op verblinding

Het grootste risico ten aanzien van de Human Factor 'waarnemen' is het risico op verblinding veroorzaakt door de reflectie van zonlicht op de zonnepanelen. Dit potentiële verkeersveiligheidsrisico wordt nader onderzocht middels het separate criterium 'Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers'.

Begrijpen

Zonnepanelen hebben naar verwachting een geringe impact op de 'begrijpelijkheid' van de weg. Zo blijven bijvoorbeeld de rijrichtingen hetzelfde en blijft de configuratie van toe- en afritten onaangepast.

Kunnen

Voor het veilig afschermen van de zonnepanelen zijn geleiderails in de wegbermen benodigd. Hierdoor is de weg minder vergevingsgezind ingericht, waardoor bestuurders van uit koers geraakte voertuigen minder goed in staat zijn om botsingen met obstakels in de berm af te wenden.

Willen

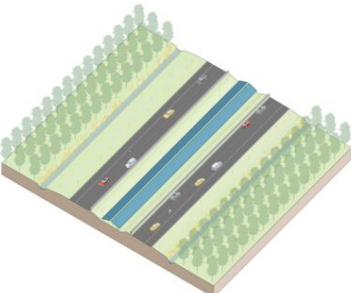
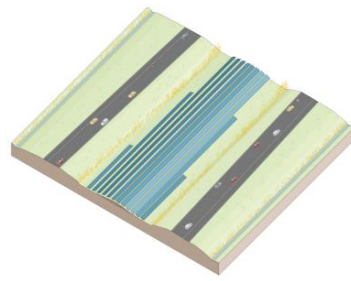
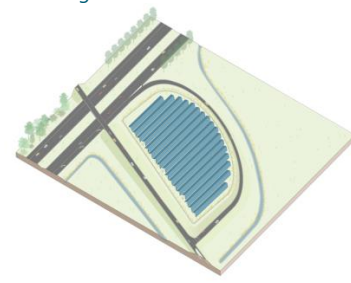
Tabel II.1 geeft geen aanleiding om te veronderstellen dat de bereidwilligheid van weggebruikers verandert om het verkeerskundig gewenste gedrag uit te voeren door de plaatsing van zonnepanelen.

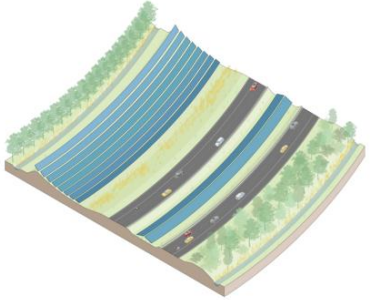
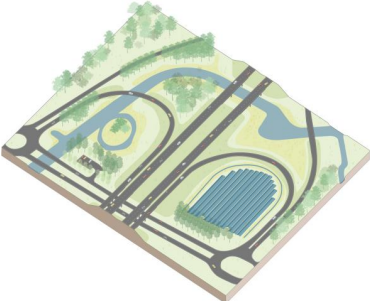
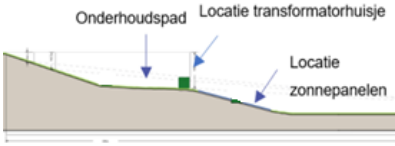


BIJLAGE: SCENARIO'S VOOR BEOORDELING OP HINDER DOOR ZONLICHTREFLECTIE

Voorliggende bijlage bevat het overzicht met scenario's voor de beoordeling van het project op hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers van de A6 (zie tabel III.1).

Tabel III.1 Scenario's voor hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers A6

Locatie			Scenario	 Wegtype	 Oriëntatie	 Zijdelingse afstand	 Hoogte-verschil	 Zonnepaneel configuratie	 Maximum snelheid	 Brekings-index	 Afstand tussen wegen	Hinder door direct zonlicht [uren/jaar]	Hinder door reflecties van zonnepanelen [uren/jaar]	Relatieve hinder door reflecties van zonnepanelen [% t.o.v. direct zonlicht]	Nota Bene. Toegepaste vuistregels
Principe	Hectopunten	Rijbaan													
Algemene inrichting van de middenberm 	660 - 711	Re	M-1-Re	rechte weg	NO	6,5 m	- 0,5 m	zuidelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	35,8	10,2	28,5 %	risicoklasse vuistregel 4.2.2
		Li	M-1-Li	rechte weg	ZW	6,5 m	- 0,5 m	westelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	56,3			geen risico, vuistregel 4.2.4
	758 - 828	Re	M-2-Re	bocht	NO → N	3,8 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	74,9			geen risico, vuistregel 4.2.3 Bepaling direct zonlicht op basis van Klaverblad buitenbocht, 100 km/h
		Li	M-2-Li	bocht	Z → ZW	3,8 m	- 0,5 m	westelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	55,8	0,1	0,2 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.4 Bepaling hinderuren op basis van Klaverblad binnenbocht, 100 km/h
	828 - 870	Re	M-3-Re	rechte weg	N	3,8 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	1			geen risico, vuistregel 4.2.3
		Li	M-4-Li	rechte weg	Z	3,8 m	- 0,5 m	westelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	44,4	0	0 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.4
Oostvaardersplassen 	617 - 645	Re	O-1-Re	rechte weg	ONO	13,5 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	80 m	50			geen risico, vuistregel 4.2.3
		Li	O-1-Li	rechte weg	WZW	13,5 m	- 0,5 m	westelijk	100 - 130 km/u	1,5	80 m	63,5			geen risico, vuistregel 4.2.4
	645 - 655	Re	O-2-Re	rechte weg	NO	13,5 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	80 m	35,8			geen risico, vuistregel 4.2.3
		Li	O-2-Li	rechte weg	ZW	13,5 m	- 0,5 m	westelijk	100 - 130 km/u	1,5	80 m	56,3			geen risico, vuistregel 4.2.4
Aansluiting 9 	728 - 734	Re	A9-1-Li	aansluiting - 180 Bocht	NO → ZW	13,5 m	- 0,5 m	zuidelijk	60 km/u	1,5	-	68,8	0,2	0,3 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.12

Locatie												Hinder door direct zonlicht [uren/jaar]	Hinder door reflecties van zonnepanelen [uren/jaar]	Relatieve hinder door reflecties van zonnepanelen [% t.o.v. direct zonlicht]	Nota Bene. Toegepaste vuistregels
Principe	Hectopunten	Rijbaan													
	828 - 758	Li	B-1-Li	bocht	Z → ZW	13,5 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	55,8	0	0 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.3 Bepaling hinderuren op basis van Klavberblad binnenbocht, 100 km/h
	835 - 828	Li	B-2-Li	rechte weg	Z	13,5 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	44,4	3	6,6 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.3
	867 - 871	Re	A11-1-Re	aansluiting 180 Bocht	N → Z	10,0 m	- 0,5 m	oostelijk	60 km/u	1,5	-	58,7	0	0 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.12
	930 - 915	Li	IJ-1-Li	bocht	WZW → ZW	30,0 m	- 0,5 m	oostelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	56,8	0,4	0,7 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.3 Bepaling hinderuren op basis van Klaverblad buitenbocht, 100 km/h
	972 - 930	Li	IJ-2-Li	rechte weg	WZW	30,0 m	- 0,5 m	zuidelijk	100 - 130 km/u	1,5	25 m	63,5	1,6	2,5 %	risicoklasse, vuistregel 4.2.2

Scenario's uitgesloten

Naast de varianten zijn ook een aantal scenario's binnen het principe-ontwerp op voorhand uit te sluiten van de beoordeling op hinder door zonlichtreflectie.

Verzorgingsplaatsen

Binnen het principe-ontwerp zijn er zonnepanelen ter hoogte van verzorgingsplaatsen 'De Aalscholver' en 'De Lepelaar' voorzien. Deze worden op dusdanige hoogte geplaatst, dat deze geen hinder door zonlichtreflectie bij weggebruikers kunnen veroorzaken.

Boog om Lelystad: rijbaan Rechts

De rechter rijbaan van de A6 bij de Boog om Lelystad wordt enkel beoordeeld op hinder door zonlichtreflectie als onderdeel van het principe 'algemene richting van de middenberm'. Het principe 'Boog om Lelystad' heeft betrekking op de zonnepanelen die in de buitenberm van de linker rijbaan gesitueerd zijn. Wanneer de zonnepanelen in de middenberm géén hinder veroorzaken voor verkeer op de rechter rijbaan, is op voorhand uit te sluiten dat de zonnepanelen in de buitenberm van de linker rijbaan hinder veroorzaken aangezien de zijdelingse afstand een stuk groter is.

IJsselmeerdijk: rijbaan Rechts

Ook bij het principe 'IJsselmeerdijk' is de rechter rijbaan uitgesloten van de beoordeling. Aangezien de zonnepanelen ook hier in de buitenberm van de linker rijbaan liggen, bedraagt de afstand van het verkeer op de rechter rijbaan tot de zonnepanelen meer dan 30 m.

