



Energieproject A6 zon Lelystad

Milieueffectrapport

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

24 oktober 2025

Project
Opdrachtgever

Energieproject A6 zon Lelystad
Ministerie van Klimaat en Groene Groei

Document
Status
Datum
Referentie

Milieueffectrapport
Definitief 02
24 oktober 2025
140781/25-016.645

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

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

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

S.J. Hoekstra MSc, J.T. Fekken MSc
F.D. Kesmer MSc
W. Claus MSc

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
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 veeleenvoudigd 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. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeleenvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, 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

0	SAMENVATTING	7
0.1	Aanleiding	7
0.2	Doel en aanpak project	8
0.3	Beoordeling effecten	18
	0.3.1 Mitigerende en compenserende maatregelen	28
0.4	Voorkeursvariant	33
	0.4.1 Totstandkoming en beschrijving voorkeursvariant	33
0.5	Effecten voorkeursvariant	33
1	INLEIDING	39
1.1	Aanleiding	39
1.2	Reeds doorlopen fases en onderzoek naar milieueffecten	42
1.3	Projectprocedure	42
1.4	Leeswijzer	45
2	DOEL EN BELEIDSCONTEXT	47
2.1	Probleem- en doelstelling	47
2.2	Relevant beleidskader	47
3	MILIEUEFFECTRAPPORTAGE	51
3.1	Inleiding	51
3.2	Advies Commissie mer	51
	3.2.1 Advies Commissie mer op NRD	51
	3.2.2 Advies Commissie mer op milieueffectrapport	53
3.3	Voortoets Programmabureau Verkenning en Planuitwerking	53
4	ONDERZOEKSGBIED	54
4.1	Inleiding	54
4.2	Plan- en studiegebied	54

4.2.1	Infrastructuur	58
5	TOELICHTING BASISVARIANT (VKA) EN INRICHTINGSVARIANTEN	60
5.1	Inleiding	60
5.2	Totstandkoming voorkeursalternatief (basisvariant MER)	61
5.2.1	Het programma Opwek van Energie op Rijksgrond	61
5.3	Beschrijving basisvariant (VKA)	65
5.3.1	Principe-ontwerp	65
5.3.2	Ontwerp IJsselmeerdijk	72
5.4	Randvoorwaarden uitvoerbaarheid	73
5.5	Aanlegfase	74
5.6	Beschrijving vijf inrichtingsvarianten op basisvariant	75
5.6.1	Varianten deelgebied Oostvaardersplassen	76
5.6.2	Variant deelgebied Boog om Lelystad	77
5.6.3	Variant Hekwerken	79
5.6.4	Variant Ecologische optimalisatie	80
6	UITGANGSPUNTEN EN BEOORDELINGSKADER	85
6.1	Inleiding	85
6.2	Uitgangspunten	85
6.3	Referentiesituatie en ontwikkelingen rondom het plangebied	85
6.3.1	Autonome ontwikkeling	86
6.3.2	Overige ontwikkelingen (raakvlakprojecten)	87
6.4	Beoordelingskader	91
7	MILIEUEFFECTEN VAN DE BASISVARIANT (VKA) EN DE INRICHTINGSVARIANTEN	94
7.1	Thema Natuur	94
7.1.1	Wetgeving Natuur	94
7.1.2	Referentiesituatie Natuur	95
7.1.3	Effectbeoordeling Natuur	101
7.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	106
7.2.1	Wettelijk kader Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	106
7.2.2	Referentiesituatie Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	107
7.2.3	Effectbeoordeling Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	110
7.3	Woon- en leefmilieu	115
7.3.1	Wettelijk kader Woon- en leefmilieu	115
7.3.2	Referentiesituatie Woon- en leefmilieu	115
7.3.3	Effectbeoordeling Woon- en leefmilieu	116
7.4	(Water)bodem	121

7.4.1	Wettelijke kader (water)bodem	121
7.4.2	Referentiesituatie (water)bodem	121
7.4.3	Effectbeoordeling (water)bodem	125
7.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	127
7.5.1	Wettelijke kader Verkeer- en verkeersveiligheid	127
7.5.2	Referentiesituatie verkeer- en verkeersveiligheid	127
7.5.3	Effectbeoordeling Verkeer- en verkeersveiligheid	129
7.6	Samenvattend overzicht van de milieueffecten	135
7.7	Duurzaamheid	141
7.7.1	Vermeden emissies	142
7.7.2	Circulariteit	143
7.7.3	Energieverlies	144
7.8	Cumulatieve en grensoverschrijdende effecten	145
7.8.1	Cumulatieve effecten	145
7.8.2	Grensoverschrijdende effecten	145
8	MITIGATIE EN COMPENSATIE	146
8.1	Mitigerende maatregelen	146
8.1.1	Natuur	146
8.1.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	147
8.1.3	Woon- en leefmilieu	148
8.1.4	(Water)bodem	149
8.1.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	149
8.2	Compenserende maatregelen	151
8.2.1	Natuur	151
8.2.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	152
8.2.3	Woon- en leefmilieu	152
8.2.4	(Water)bodem	152
8.2.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	152
8.3	Samenvatting beoordeling na toepassen mitigatie en compensatie	152
9	VOORKEURVARIANT PLANVOORNEMEN PROJECTBESLUIT	156
9.1	Totstandkoming en beschrijving voorkeursvariant	156
9.2	Effectbeoordeling voorkeursvariant	157
9.2.1	Natuur	157
9.2.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkundige waarden	159
9.2.3	Woon- en leefmilieu	161
9.2.4	(Water)bodem	162
9.2.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	163
9.3	Overzichtstabel	164
10	LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE	166

10.1	Leemten in kennis	166
10.1.1	Natuur	166
10.1.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	166
10.1.3	Woon- en leefmilieu	167
10.1.4	(Water)bodem	167
10.1.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	167
10.2	Monitoring en evaluatie	167
10.2.1	Natuur	167
10.2.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	167
10.2.3	Woon- en leefmilieu	168
10.2.4	(Water)bodem	168
10.2.5	Verkeer- en verkeersveiligheid	168

REFERENTIES 169

Laatste pagina	170
----------------	-----

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Uitwerking wettelijke eisen aan inhoud	3
II	Reactie advies Commissie mer	4
III	Beschrijving variant 'ecologische optimalisatie'	28
IV	Onderbouwing variant 'ecologische optimalisatie'	4
V	Uitsnede gis-contouren, voorkeursalternatief en varianten	16
	<i>Deelrapporten separaat geleverd:</i>	
VI	Natuur	
VII	Ruimtelijke kwaliteit	
VIII	Cultuurhistorie	
IX	Archeologie	
X	Woon- en leefmilieu	
XI	Verkeer en verkeersveiligheid	
XII	Stikstofdepositieonderzoek	
XIII	Vermeden emissies	
XIV	Duurzaamheid/circulariteit	
XV	Energieverlies	
XVI	Vooronderzoek bodem	

SAMENVATTING

0.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland werken samen aan het Energieproject 'A6 zon Lelystad': het realiseren van zonne-energie langs de A6 van aansluiting 8 nabij Almere tot aan de Ketelbrug. Het project is opgenomen in het Programma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER). Doel van het programma OER is om de uitvoering van de Regionale Energiestrategieën (RES) te ondersteunen en meters te maken om de klimaatdoelen te halen. De snelweg A6 is ruim opgezet met brede zij- en middenbermen en veel ruimte binnen de aansluitingen. Daarom is er rond de A6 veel ruimte die geschikt kan zijn voor het opwekken van zonne-energie. Het traject volgt de A6 van aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug, zie afbeelding 0.1.

Beëindigen projectdeel Waterschap Zuiderzeeland

Het Waterschap Zuiderzeeland heeft tijdens de uitvoering van het milieueffectrapport het project beëindigd, omdat het project voor hen financieel onrendabel blijkt. Op 6 mei 2025 besloten zij om het project A6 zon voor de IJsselmeerdijk niet verder uit te voeren. De kennis uit het milieueffectrapport kan het waterschap wel gebruiken in toekomstige projecten. Om deze redenen is tot hoofdstuk 9 (de voorkeursvariant dat wordt opgenomen in het projectbesluit) het deelgebied IJsselmeerdijk meegenomen in dit MER/de effectbeoordelingen. Het deelgebied IJsselmeerdijk is geen onderdeel van het projectbesluit.

Nu het project niet langer binnen de grenzen van de gemeente Dronten ligt, is de gemeente Dronten geen onderdeel meer van het project. Door deze ontwikkelingen is afgesproken dat de naam van het project wordt veranderd naar 'A6 zon Lelystad'.

Afbeelding 0.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad



Rijkswaterstaat werkt samen met het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (hierna: Ministerie van KGG) toe naar een onherroepelijk projectbesluit. Het Ministerie van KGG is het bevoegde gezag. Om tot een projectbesluit te komen wordt de projectprocedure doorlopen. Dit milieueffectrapport (hierna: MER) is onderdeel van de projectprocedure om tot een projectbesluit te komen. De realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad leidt namelijk mogelijk tot gevolgen voor het milieu. Hierbij kunnen effect optreden op bijvoorbeeld landschap, natuur, (water)bodem en verkeer(sveiligheid). De milieueffectrapportage (mer) is de procedure om tot het milieueffectrapport (het MER) te komen. De mer moet bijdragen aan het structureren van de inbreng en betrokkenheid van bewoners en belanghebbenden. De mer is daarnaast ondersteunend bij een goede afweging van de mogelijke varianten.

0.2 Doel en aanpak project

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

Het Energieproject A6 zon Lelystad kent twee fasen:

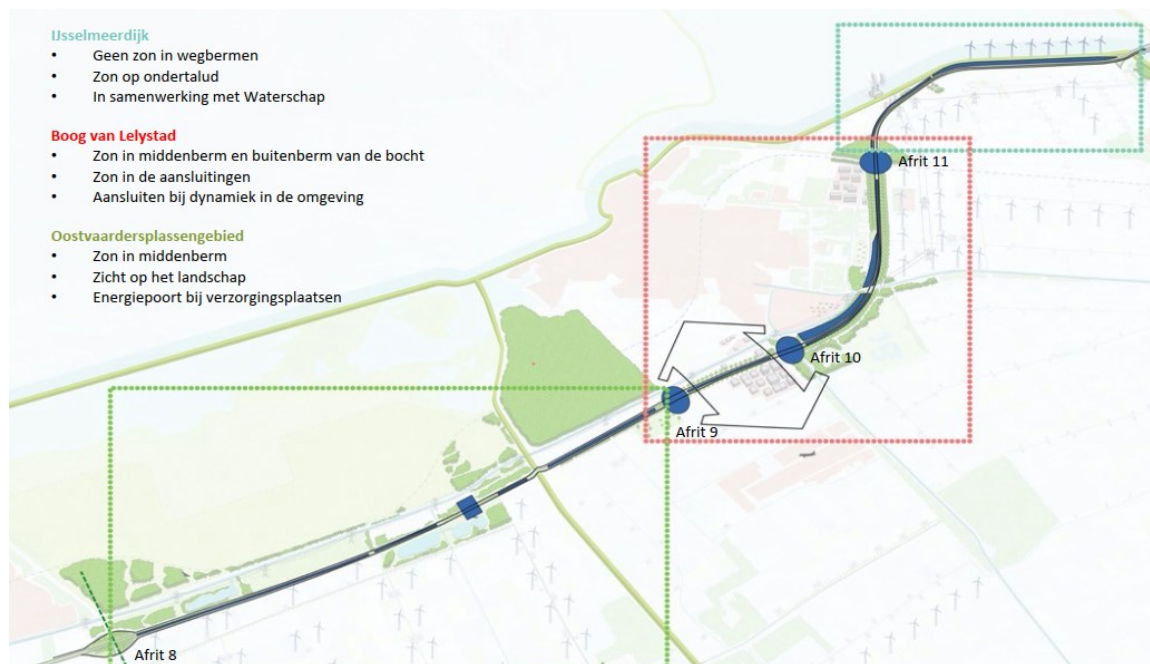
- de verkenningsfase en de planfase onder het programma OER, om te komen tot een voorkeursalternatief (reeds doorlopen);
- de projectprocedure onder de Omgevingswet (huidige fase).

Tijdens de verkenningsfase is de haalbaarheid van het project onderzocht, inclusief een uitgebreid participatietraject, wat heeft geleid tot een voorkeursalternatief (VKA). De projectprocedure is gestart met een kennisgeving van het voornemen en een voorstel voor participatie. Daarna volgden stappen zoals het opstellen van de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en de concept Notitie Voorkeursalternatief (VKA), die beide ter inzage zijn gelegd. Na de terinzagelegging zijn de zienswijzen en adviezen verwerkt tot een definitief NRD en definitief VKA.

Deelgebieden

Het projectgebied is opgedeeld in drie herkenbare deelgebieden, te weten: het Oostvaardersplassengebied, de Boog om Lelystad en de IJsselmeerdijk, zie afbeelding 0.2. Op basis van de kernkwaliteiten van deze deelgebieden zijn uitgangspunten opgesteld voor het opwekken van zonne-energie.

Afbeelding 0.2 Overzicht van de drie deelgebieden (zie bijlage III beschrijving variant ecologische optimalisatie)



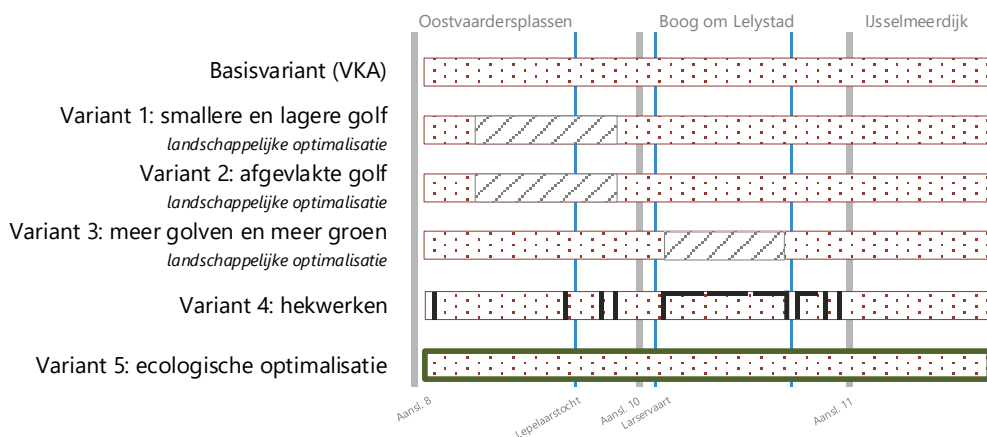
Onderzoek naar milieueffecten in dit MER

Het voorkeursalternatief (VKA) is het resultaat van het proces dat vanaf 2020 is doorlopen. Het voorkeursalternatief wordt in dit MER als basisvariant beschouwd, omdat hierover nog geen planologisch-juridische besluitvorming heeft plaatsgevonden. In het bestuurlijk overleg tussen de betrokken partijen zijn een aantal aandachtspunten benoemd met betrekking tot de ruimtelijke impact van het voorkeursalternatief in de deelgebieden Oostvaardersplassen en de Boog om Lelystad. Voor het deelgebied Oostvaardersplassen heeft dit geleid tot twee inrichtingsvarianten en bij de Boog om Lelystad tot één inrichtingsvariant. Daarnaast zijn, naar aanleiding van het advies van de Commissie mer op de NRD, twee inrichtingsvarianten voor het gehele tracé ontworpen, namelijk een inrichtingsvariant met ecologische optimalisatie en een inrichtingsvariant met hekwerken. Verderop in deze samenvatting worden de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten nader toegelicht.

De basisvariant (VKA) is het uitgangspunt voor de vijf inrichtingsvarianten. Afbeelding 0.3 geeft een schematische weergave van de basisvariant en de vijf inrichtingsvarianten. Het gaat om de volgende vijf inrichtingsvarianten die, naast de basisvariant (VKA) worden onderzocht in het MER:

- deelgebied Oostvaardersplassen (aansluiting 8 tot aansluiting 9):
 - 1 smallere en langere golf;
 - 2 afgevlakte golf;
- deelgebied Boog om Lelystad (aansluiting 9 tot aansluiting 11):
 - 3 meer golven en meer groen;
- gehele tracé:
 - 4 hekwerk variant;
 - 5 ecologische optimalisatie.

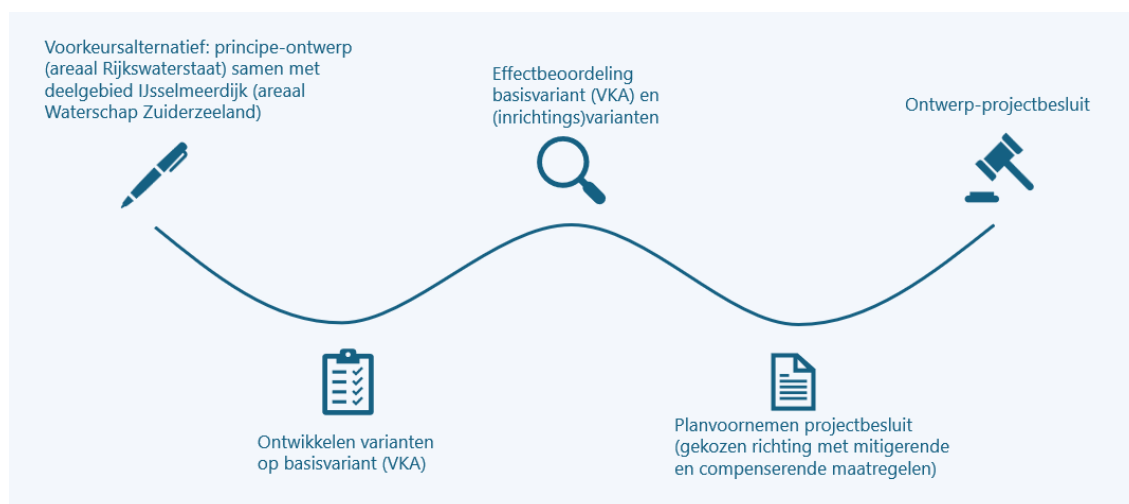
Afbeelding 0.3 Schematische weergave van de varianten. Uitleg: de stippen geven het gehele tracé van zonnepanelen weer, de grijs-diagonale strepen geven de locatie van de deelgebieden aan waarop de variant betrekking heeft, de dikgedrukte elementen markeren de locatie van de hekwerken bij variant 4, de groene lijn toont de mogelijkheden voor ecologische optimalisatie over het gehele tracé



Aan de hand van de uitkomsten uit het MER wordt de definitieve keuze voor de inrichting van het Energieproject A6 zon Lelystad planologisch-juridisch vastgelegd in het Projectbesluit. Dit wordt ook wel het planvoornemen van het projectbesluit genoemd (zie ook afbeelding 0.4). Hierin is de keuze voor de variant en eventueel bijbehorende mitigerende en compenserende maatregelen opgenomen. Het MER is een bijlage van het projectbesluit. Het MER wordt gezamenlijk met het ontwerp-projectbesluit 6 weken ter inzage gelegd. Eenieder kan zienswijzen indienen.

Het definitieve projectbesluit wordt later gepubliceerd, waarin ook eventuele aanpassingen op basis van ingediende zienswijzen worden opgenomen. Na de publicatie van het projectbesluit kan er beroep worden aangetekend bij de Raad van State. Na de goedkeuring en eventuele aanvullende vergunningen van bevoegd gezagen, kan de realisatiefase van het zonnepark beginnen.

Afbeelding 0.4 Visualisatie effectbeoordeling MER en planvoornemen ontwerp-projectbesluit



Beschrijving van de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvariant

De basisvariant (VKA) bestaat uit een 'principe-ontwerp' voor het areaal van Rijkswaterstaat. Naast het ontwerptraject van het principe-ontwerp is voor het deelgebied IJsselmeerdijk een separaat ontwerptraject doorlopen door Waterschap Zuiderzeeland. Vanwege de waterveiligheid kent dit ontwerp andere

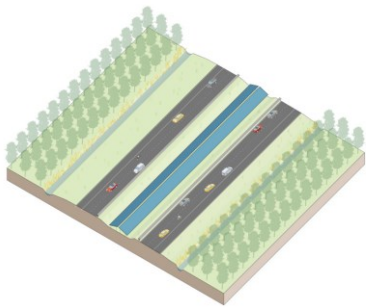
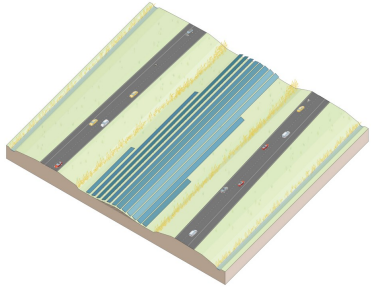
(technische) ontwerputgangspunten en is daarom het deelgebied IJsselmeerdijk uitgewerkt tot een zelfstandig ontwerp. Het deelgebied IJsselmeerdijk is gedurende het proces wel integraal meegenomen, zodat over het gehele traject één geheel ontstaat.

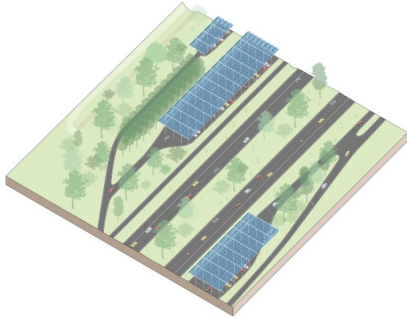
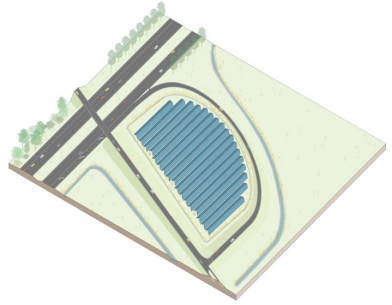
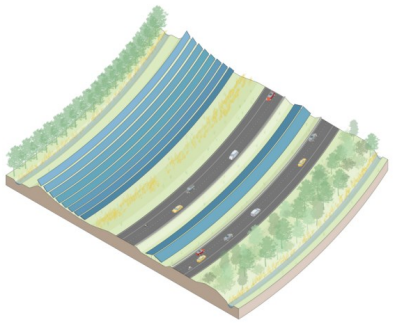
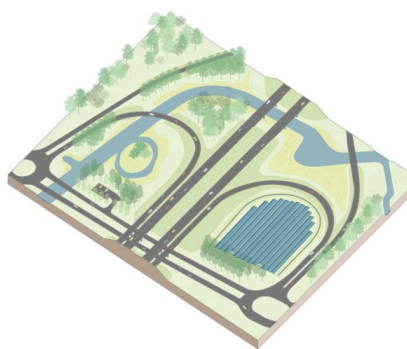
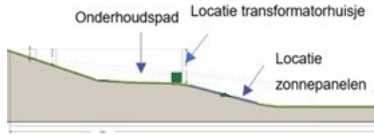
Het project kent één alternatief, namelijk het voorkeursalternatief, dat het principe-ontwerp en het deelgebied IJsselmeerdijk omvat. Dit voorkeursalternatief wordt in dit MER als basisvariant beschouwd. Voor de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad zijn er enkele randvoorwaardelijke uitgangspunten. Dit houdt in dat de randvoorwaarden geen variabelen zijn in dit MER (voor bijvoorbeeld variantenontwikkeling of beoordelingskader) en dat het project aan deze randvoorwaarden moet voldoen. De randvoorwaarden worden hieronder beschreven:

- waterveiligheid: een alternatief of variant die niet voldoet aan de vigerende normen voor waterveiligheid is daarmee geen redelijkerwijs te beschouwen alternatief of variant;
- brandveiligheid: de te plaatsen zonnepanelen moeten voldoen aan de dan geldende brandveiligheidsnormen;
- verkeersveiligheid: 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;
- onderhoudspad: ten behoeve van de uitvoerbaarheid van het project is bij de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten rekening gehouden met een nieuw aan te leggen onderhoudspad. Voor de zonnepanelen op de IJsselmeerdijk geldt dat gebruik kan worden gemaakt van het onderhoudspad van de dijk. Hier is geen nieuw onderhoudspad noodzakelijk;
- netaansluitingen: net als in grote delen van Nederland heeft Flevoland op dit moment te maken met netcongestie. Het Energieproject A6 zon Lelystad onderzoekt daarom de mogelijkheden voor het lokale gebruik van de opgewekte energie. Door vraag en aanbod bij elkaar te brengen kan, waar mogelijk, het elektriciteitsnet zo veel mogelijk worden ontzien. Rijkswaterstaat is voornemens informatie mee te geven aan de ontwikkelaar over mogelijke netaansluiting.

Tabel 0.1 geeft op hoofdlijnen een beschrijving van de basisvariant (VKA). Vervolgens wordt ingegaan op de inrichtingsvarianten op de basisvariant (VKA).

Tabel 0.1 Beschrijving van de basisvariant (VKA) 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).	
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.	

Locatie	Visualisatie
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.	
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.	
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.	
IJsselmeerdijk Er worden zonnepanelen in het ondertalud van de dijk geplaatst langs het traject bij de IJsselmeerdijk, waarbij de panelen de hellingshoek van dijk volgen. Het betreft een traject van 5,5 km, waar cohorten van ca. 300 m (op basis van de kavellengte) lang en 10 panelen hoog aangebracht worden. Tussen de cohorten zit ca. 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.	

Varianten deelgebied Oostvaardersplassen

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 zonnenveld door de kleinere hoeveelheid zonnepanelen.

Variant 2: afgevlakte golf (aangepaste planregels 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.

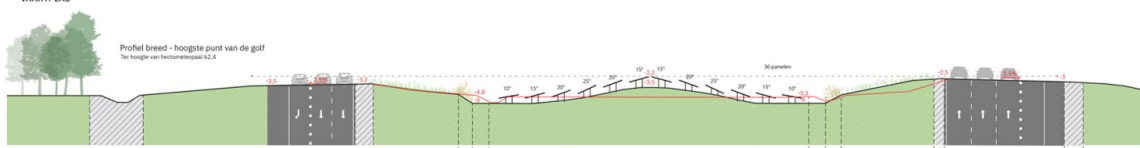
Afbeelding 0.5 Vergelijking varianten 1 en 2 met het principe-ontwerp in het deelgebied Oostvaardersplassen

Principe-ontwerp Etalage Oostvaardersplassen	Variant 1 - Smallere en lagere golf (aangepaste contour)	Variant 2 - Afgevlakte golf (aangepaste planregels)
• Doel: Maximalisatie van zon • Zonnepanelen in de middenberm bij het Venster Oostvaardersplassen, wordt richting het noorden smaller en lager • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±2 meter • Oppervlakte contour: 15,9 ha • Maximale hoogte: 1 meter boven wegdek • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: optioneel, vrijwel gesloten grondbalans mogelijk i.s.m. wegverbreding • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen zijn stellages zichtbaar vanaf de weg	• Doel: Optimalisatie van landschappelijke inpassing van zon • De golf wordt aan weerszijden één panelenrij smaller, waardoor de maximale hoogte van de golf 1,3 meter lager ligt dan in het oorspronkelijk ontwerp. • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±5 meter • Oppervlakte contour: 13,6 ha • Maximale hoogte: 0,1 meter onder wegdek (1,1 m lager dan oorspronkelijk ontwerp) • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: verplicht, afvoeren noodzakelijk • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen verbergen grondlichamen op de koppen de stellages	• Doel: Zelfde hoeveelheid zon als principe-ontwerp, zo veel mogelijk uit het zicht • In de opstelling zijn de planregels op zo'n manier aangepast, dat de golf zo laag mogelijk blijft zonder dat er achterkanten zichtbaar zijn voor de automobilist • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±2 meter • Oppervlakte contour: 15,9 ha • Maximale hoogte: 0,8 meter onder wegdek (1,8 m lager dan oorspronkelijk ontwerp) • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: verplicht, afvoeren noodzakelijk • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen verbergen grondlichamen op de koppen de stellages

Afbeelding 0.6 Dwarsprofielen van varianten op de brede middenberm in het deelgebied Oostvaardersplassen

PRINCIPE-ONTWERP

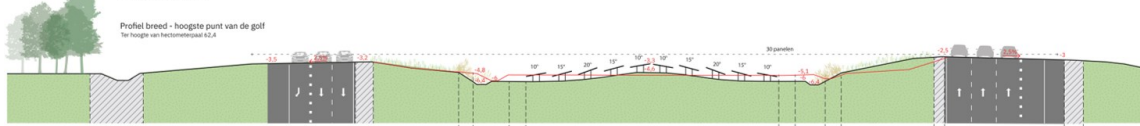
VAARTPLAS



VARIANT 1 - SMALLERE EN LAGERE GOLF

VAARTPLAS

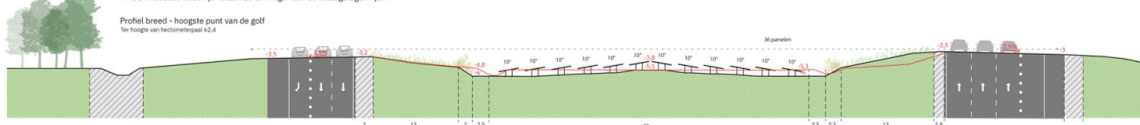
- Aan weerszijden 1 panelenrij minder
- Greppels aan weerszijden
- Meer ruimte voor riet



VARIANT 2 - AFGEVLAKTE GOLF

VAARTPLAS

- Alle panelen hebben een hellingshoek van 10°
- Naar het midden toe staan de rijen steeds 15 cm hoger dan de vorige rij
- De middelste twee rijen staan 25 cm hoger dan de naastgelegen rijen



Variant deelgebied Boog om Lelystad

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, de hoogspanningsleidingen en de start van de geluidswand bij Buitenhof, waardoor het zicht op het achterliggende groen vergroot. Daarnaast 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.

Afbeelding 0.7 Vergelijking variant 3 met het principe-ontwerp in het deelgebied Boog om Lelystad

Principe-ontwerp Boog om Lelystad	Landschappelijke optimalisatie Boog om Lelystad
• Doel: Maximalisatie van zon	• Doel: Optimalisatie van landschappelijke inpassing van zon
• Boog van zonnepanelen in de bocht om Lelystad. Waar de snelweg omhoog gaat, gaan de panelen juist omlaag en vice versa.	• De boog gaat ook omlaag bij landschappelijke onderbrekingen, waardoor meer golfbewegingen ontstaan en de boog over een grotere lengte lager is.
• Oppervlakte contour: 19,6 ha	• Oppervlakte contour: 19,6 ha
• Aantal golfbewegingen: 2	• Aantal golfbewegingen: 4
• 'Langsrijtijd' totaal: 02:49 (100 km/u) • 'Langsrijtijd' 1 golf: 01:29 (100 km/u)	• 'Langsrijtijd' totaal: 02:49 (100 km/u) • 'Langsrijtijd' 1 golf: 00:45 (100 km/u)
• Onderbrekingen panelenrijen: Golf komt hoog aan bij landschappelijke onderbrekingen, stellages zijn zichtbaar vanaf de weg	• Onderbrekingen panelenrijen: Golf komt ten alle tijden laag aan bij landschappelijke onderbrekingen, zijanten stellages zijn afgeschermd d.m.v. grondlichamen.

Abbeelding 0.8 Lengtedoorsneden van varianten van het deelgebied Boog om Lelystad



Varianten gehele tracé

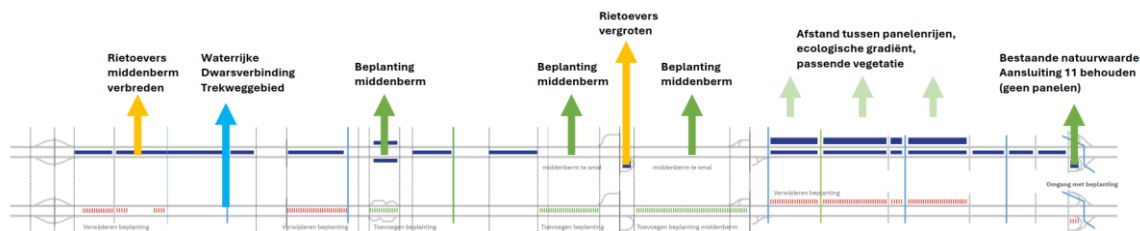
Variant 4: inclusief hekwerken

Deze variant richt zich op het plaatsen van hekwerken vanwege de mogelijkheid van diefstal van de zonnepanelen. Indien de verzekeraar hekwerken op bepaalde locaties verplicht stelt, heeft dit impact op de omgeving van de zonnepanelen. In deze variant op het principe-ontwerp worden hekwerken geplaatst bij aansluiting 9 en 11 en enkele gebieden bij de Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad. Bij deelgebied Oostvaardersplassen worden de hekwerken niet langs de snelweg geplaatst, omdat dit ruimtelijk ongewenst is en omdat bij eventuele diefstal dit zal worden opgemerkt door wegininspecteurs en/of camera's.

Variant 5: ecologische optimalisatie

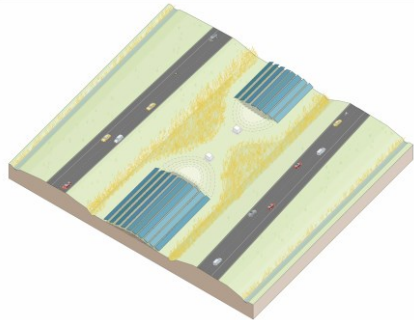
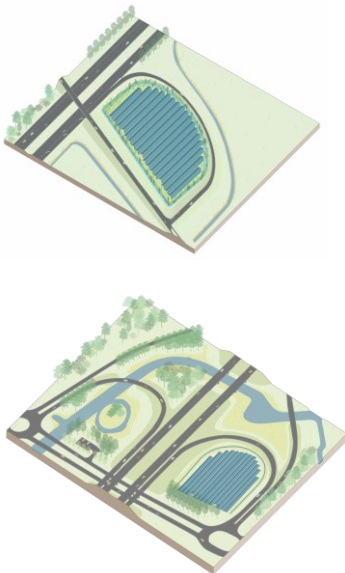
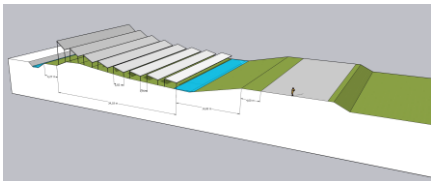
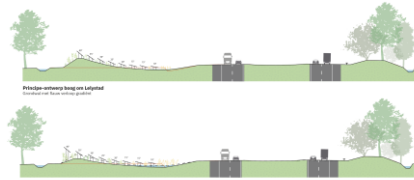
In deze variant wordt getracht bestaande natuurwaarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren. Daarbij wordt dichtbij het principe-ontwerp gebleven qua aantal panelen en wordt het ruimtelijke verhaal van het 'Golvende Lint van Zon' uit het principe-ontwerp aangehouden. In afbeelding 0.9 zijn de voorstellen voor ecologische optimalisatie voor de midden- en buitenbermen, knooppunten en binnenbocht Boog om Lelystad weergegeven. Tabel 0.2 geeft op de hoofdlijnen een beschrijving van de variant 'ecologische optimalisatie'.

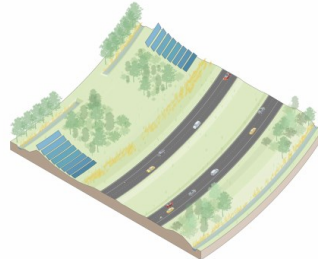
Abbeelding 0.9 Kansen voor ecologische optimalisatie binnen het principe-ontwerp



Tabel 0.2 Beschrijving van de variant ecologische optimalisatie

Locatie	Visualisatie
Midden- en buitenberm: ecologische verbinding onder de weg door Trekweggebied In het Trekweggebied is recent een poel gegraven ter vergroting van de natuurwaarden en om het karakter van de Oostvaardersplassen vanaf de snelweg in beeld te brengen. Het Trekweggebied heeft hetzelfde grondwaterpeil als de polder aan de andere zijde van de snelweg. Een interessante kans is om hier een ecologische verbinding te maken onder de weg door waardoor Oostvaardersplassengebied en de polder met elkaar verbonden worden. Dit kan een waterrijke faunapassage zijn in twee delen. In de Middenberm zou dit even terug kunnen komen als een poel.	
Midden- en buitenberm: toevoegingen beplanting om de ecologische waarde te versterken Het Principe-ontwerp gaat uit van het aanbrengen van beplanting in de middenberm bij de verzorgingsplaatsen, en het vrijhouden van dit gebied van panelen. Ondertussen zijn hier bomen aangeplant. Gekeken zou kunnen worden of de ecologische waarde van deze middenberm versterkt kan worden door passend beheer of eventueel het aanbrengen van extra beplanting. Ook op andere plekken is in het Principe-ontwerp uitgegaan van het toevoegen van beplanting in de middenberm aan weerszijden van Aansluiting 9. Dit past bij de gedachte van de optimalisatie natuurwaarden.	
Midden- en buitenberm: toevoeging beplanting middenberm bij Praamweg De Praamweg met brug over de snelweg vormt een fysieke landverbinding tussen het Oostvaardersveld en de Ooievaars- en Reigerplas aan de andere zijde van de weg. Het Principe-ontwerp gaat ervan uit dat er geen panelen komen tussen de bestaande calamiteitendoorsteek en de Praamweg. Op deze locatie zou eventueel beplanting in de middenberm kunnen worden toegevoegd wat kan bijdragen aan de oversteekbaarheid van de snelweg voor vogels of vleermuizen.	
Midden- en buitenberm: toevoeging beplanting middenberm bij onderdoorgang Knardijk Door beplanting toe te voegen in de middenberm bij Knardijk wordt de huidige passage/onderdoorgang versterkt.	

Locatie	Visualisatie
Midden- en buitenberm: rietoevers in middenberm verbreden In het principe-ontwerp worden de buitenbermen al volledig vrij gehouden van zonnepanelen vanwege het zicht op het landschap en ecologische waarden van omliggende NNN gebieden. In de middenberm wordt uitgegaan van het vormgeven van het maaiveld op zo'n manier dat aan weerszijden van het lint van zon brede rietranden ontstaan die zowel het zicht op de zonnepanelen verzachten als mede ecologisch interessant zijn. In de eerdere variantenstudie is een mogelijkheid aangegeven om minder panelen (aangepaste contour) in de middenberm te plaatsen en daarmee meer ruimte te creëren voor de rietoever. Dit is mogelijk ook een variatie die interessant is voor de optimalisatie voor natuurwaarden. Deze ingreep resulteert in een vermindering van 2,3 ha voor zon t.o.v. het principe-ontwerp (15,9 ha naar 13,6 ha). In het principe-ontwerp werd uitgegaan van een smalle rietberm als landschappelijke inpassing. In een eerdere variant is gezocht naar mogelijkheden om deze rietzone op te dikken, onder andere ter plaatse van de onderbrekingen.	
Knooppunten: rietoevers als landschappelijke inpassing in de knooppunten Aansluiting 9 en aansluiting 11 worden in het principe-ontwerp beide half ingezet voor zon. In de andere helft wordt juist de natuurwaarde van het knooppunt benadrukt. De zuidoostzijde van aansluiting 9 is nu volledig leeg. Invulling van dit gebied met een zonnepark is goed voorstelbaar. Door meer ruimte te geven aan de landschappelijke inpassing in de vorm van rietoevers of bosschages kan de natuurwaarde van de zonnenvelden binnen het knooppunt versterkt worden. Aansluiting 11 heeft nu al een invulling met water, extensief grasland en beplanting. Om de efficiënte inrichting voor zonnepanelen mogelijk te maken zouden bomen moeten worden gekapt en een plas eventueel moeten worden gedempt. Een voorstel voor de optimalisatie natuurwaarden zou kunnen zijn om dit gebied voor zonnepanelen te laten vallen. Deze ingreep resulteert in een vermindering van 1,4 ha ruimte voor zon.	
Binnenbocht Boog om Lelystad: afstand vergroten tussen panelenrijen Flevohout De ruimte binnen de scope maakt het mogelijk om de tussenafstand van de rijen te vergroten tot 1,7 meter zonder dat rijen over grote lengte komen te vervallen. Hiermee wordt de hoeveelheid licht die op de bodem valt sterk vergroot. Het lijkt erop dat het gewenste beeld vanaf de snelweg: een aaneengesloten golf van zon hiermee nog steeds overeind blijft (maar nader onderzoek met een compleet 3D-model zou dat verder moeten uitwijzen).	
Binnenbocht Boog om Lelystad: vormgeving van het maaiveld, ecologische gradiënt In het Principe-ontwerp is uitgegaan van het aanbrengen van een grondwal onder de rijen met panelen om te voorkomen dat er enorme stellingen nodig zouden zijn voor de hogere paneelopstelling. Tevens zou dit een interessante ecologische gradiënt kunnen opleveren. Er werd uitgegaan van het aanbrengen van grond die uit de verflauwing van de slootoever zou komen aangevuld met grond uit de middenberm. Het verhogen van het maaiveld onder de panelen zorgt er echter ook voor dat er minder zon op de bodem valt. Door alleen grond te gebruiken voor de grondwal die vrijkomt door het verbreden en verflauwen van de sloot tussen snelweg en zonnenveld kan gewerkt worden met een gesloten grondbalans binnen dit stukje van het zonnenveld. Dit is op zich al beter voor de natuurwaarden. Dat betekent dat de	

Locatie	Visualisatie
grondwal lager blijft, en daarmee meer zon op de bodem terecht komt. De afstand tussen bodem en panelen is groot genoeg om een interessante ecologisch overgangsgebied mogelijk te maken: van water en rietoevers naar kruiden en zoomvegetatie, om aan te sluiten bij het achterliggende bosgebied. Deze overgang is een meerwaarde ten opzichte van de huidige inrichting van het gebied met populieren.	
Binnenbocht Boog om Lelystad: aanbrengen passende vegetatie In het principe-ontwerp onderbrekingen in de zonnegolf ontworpen om daarmee aan te sluiten op lijnen in het omliggende landschap. Door deze onderbrekingen nog wat te verbreden en vegetatie aan te brengen wordt de ecologische gradiënt tussen waterrijke strook langs de weg tot bosgebied achter het zonneveld versterkt. Het sluit hiermee aan bij de wezenlijke kenmerken en waarden van de verbingszone Lage Vaart. Deze ingreep gaat ten koste van 1,3 ha voor zon.	

Een deel van de voorgestelde optimalisaties heeft invloed op de oppervlakte die geschikt is voor het plaatsen van zonnepanelen. Dit is weergegeven op onderstaande afbeelding.

Afbeelding 0.10 Verlies van oppervlakte voor zonnepanelen (t.o.v. principe-ontwerp)

- **Rietoevers in middenberm verbreden** - 2,3 ha
Vermindering één rij aan weerszijden golf middenberm OVP
- **Aansluiting 11 vrij laten** - 1,4 ha
geen panelen plaatsen in de aansluiting 11
- **Boog Lelystad, bredere onderbrekingen** - 1,3 ha
ten behoeve van inpassen met inheemse beplanting

Totaal ten behoeve van optimalisatie natuurwaarde - 5 ha

IJsselmeerdijk

Voor het traject IJsselmeerdijk is eveneens een ecologische variant opgesteld. Waterschap Zuiderzeeland heeft samen met ingenieursbureau Tauw gekeken welke mogelijkheden er zijn voor ecologische optimalisatie. Binnen de kaders van hoogwaterveiligheid heeft het inzaaien van een passend kruidenrijk mengsel een meerwaarde voor biodiversiteit. Een mogelijkheid is om het onderhoudspad te realiseren met half verharding (grasbeton). Daarnaast geldt dat met het maaibeheer meerwaarde voor biodiversiteit kan worden gecreëerd.

0.3 Beoordeling effecten

De effecten van de varianten worden afgezet tegen de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft de situatie zonder de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad, maar mét autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen waarvoor een vastgesteld planologisch besluit ligt (of op korte termijn een vastgesteld besluit wordt verwacht). Het gaat om ontwikkelingen die voldoende concreet en zeker zijn.

Een vergelijking van beide situaties (effecten varianten versus referentiesituatie) maakt duidelijk welke effecten het gevolg zijn van het planvoornemen. Om de milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten te beoordelen is een beoordelingskader en beoordelingsschaal opgesteld. Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal weer.

De effecten worden in eerste instantie afgezet tegen de referentiesituatie, zonder dat mitigerende en/of compenserende maatregelen worden getroffen. Een vergelijking van de referentiesituatie en het planvoornemen maakt duidelijk welke effecten het gevolg zijn van het planvoornemen. Voor een groot aantal thema's betekent dit dat een negatief effect kan worden verwacht. Er worden immers elementen toegevoegd ten opzichte van de referentiesituatie. Voor bijvoorbeeld het thema landschap/ruimtelijke kwaliteit heeft deze systematiek tot gevolg dat sprake is van een negatieve beoordeling, omdat met het planvoornemen per definitie een verandering in het landschap plaatsvindt. Dit betekent echter niet dat in het ontwerp geen rekening is gehouden met de landschappelijke inpassing van de zonnepanelen. Bij varianten waar de landschappelijke inpassing verder is geoptimaliseerd betekent dit een relatief kleinere verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie.

Het Waterschap Zuiderzeeland heeft tijdens de uitvoering van het MER hun projectdeel beëindigd, omdat het project voor hen financieel onrendabel blijkt. De kennis uit het MER kan het waterschap gebruiken in toekomstige projecten, om deze redenen is tot de voorkeursvariant (hoofdstuk 9) het deelgebied IJsselmeerdijk meegenomen in de effectbeoordelingen. De effectbeoordeling van de basisvariant en de inrichtingsvarianten (hoofdstuk 7) bevat daarom een totaalbeoordeling voor het gehele tracé (vanaf aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug). Het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk kan consequenties hebben voor de effectbeoordeling van de diverse thema's. Een voorbeeld hiervan is het thema cultuurhistorie. De IJsselmeerdijk heeft een open en groen karakter vanwege het dijkprofiel (dit wordt gezien als een historisch geografisch element). Hierin onderscheidt het deelgebied IJsselmeerdijk zich van de rest van het tracé. De negatieve beoordeling die in het MER is gegeven voor de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten geldt wat dat betreft alleen voor het deelgebied IJsselmeerdijk.

Tabel 0.3 Beoordelingsschaal

Kleur	Beoordeling	Wanneer toegekend
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen/beperkt effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect is te mitigeren/accepteren/compenseren
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	dit zijn effecten die dusdanig groot/ernstig zijn dat de haalbaarheid of uitvoerbaarheid ter discussie staat

Het thema duurzaamheid is niet opgenomen in het beoordelingskader van het MER, omdat het geen direct milieuthema betreft. Desondanks is het relevant voor de te maken keuzes van het project. Gezien de duurzaamheidsthema's ingaan op de realisatie van een zonneveld, is geen onderscheid gemaakt tussen de basisvariant (VKA) en de andere inrichtingsvarianten. Het thema duurzaamheid gaat in op vermeden emissies, circulariteit en energieverlies.

Vermeden emissies

Het Energieproject A6 zon Lelystad levert een aanzienlijke vermindering van de CO₂-uitstoot door de opwekking van schone zonne-energie. Hiermee wordt tussen de 50.000 en 68.000 ton CO₂-equivalenten bespaard over een periode van 20 jaar in vergelijking met de Nederlandse elektriciteitsmix. De opwekking van zonne-energie draagt bij aan klimaatdoelstellingen, zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord van Parijs.

Circulariteit

De circulaire analyse van het project richt zich op de fundering, frames, zonnepanelen en kabels. Er zijn mogelijkheden geïdentificeerd voor hergebruik en recycling van materialen, zoals beton en staal. Daarnaast

zijn aanbevelingen gedaan om circulariteit te verhogen door het gebruik van alternatieve materialen en verbeterde recyclebaarheid.

In het algemeen is het verstandig om de levensduur van de verschillende onderdelen op elkaar af te stemmen op een dusdanige wijze dat de levensduur gelijk aan of een meervoud is van de verwachte levensduur van de zonnepanelen. Wanneer onderdelen met gestandaardiseerde/modulaire bevestigingsmethoden worden bevestigd en losmaakbaar zijn, wordt het hergebruik van de vier componenten en de reparatie/vervanging van de panelen financieel aantrekkelijker.

Energieverlies

Er zijn maatregelen geanalyseerd om energieverlies binnen het zonne-energie-systeem (PV-systeem) te beperken. Deze maatregelen omvatten het verbeteren van de efficiëntie van componenten van het systeem, zoals kabels, string optimizers, omvormers en transformatoren. Door het gebruik van hoogwaardige materialen en optimale installatie kan het rendement van het systeem aanzienlijk stijgen, wat over de levenscyclus van het PV-systeem een aanzienlijke besparing oplevert.

Verschiedende maatregelen kunnen worden genomen per component om het energieverlies van het PV-systeem te beperken. Voor kabels geldt dat een grotere diameter zorgt voor minder spanningsval en dus minder energieverlies. Voor de overige componenten gaat het vooral om de kwaliteit. Hogere kwaliteit door hoogwaardigere materialen zorgt voor een hogere efficiëntie van componenten. Hoewel het vaak gaat om een paar procent per component, kan dit opgeteld voor een significant verschil zorgen: het rendement van de PV-panelen tot en met de netaansluiting kan van 80 % naar 90 % stijgen. Dit betekent over de gehele levenscyclus van het PV-systeem een aanzienlijke besparing.

Effectbeoordeling MER-thema's

In tabel 0.4 is het overzicht weergegeven van alle criteria met bijbehorende beoordelingen. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen de drie deelgebieden (Oostvaardersplassen, Boog om Lelystad en IJsselmeerdijk), wanneer dit doorslaggevend is voor de beoordeling van de varianten. Hieronder wordt per thema een korte toelichting gegeven van de belangrijkste bevindingen.

Natuur

Criterium NNN-gebieden (Natuurnetwerk Nederland)

De aanleg van zonnepanelen heeft negatieve effecten op NNN-gebieden door ruimtebeslag en verstoring van beschermde flora en fauna. De indirecte effecten (geluids- en optische verstoring) zijn in de aanlegfase tijdelijk en kortdurend en worden daarom neutraal (0) beoordeeld. Bij de Boog om Lelystad gaat het om directe effecten: hier overlapt het plangebied met een NNN-gebied. Het ruimtebeslag wordt als sterk negatief (--) beoordeeld. De varianten zijn hierin niet onderscheidend. De variant 'ecologische optimalisatie' biedt enige voordelen door het creëren van verbindingen en het bevorderen van het microklimaat, hoewel het ruimtebeslag groter is. De beoordeling ten aanzien van het ruimtebeslag blijft daardoor sterk negatief (--). In die gebieden waar natuurtypes kruiden- en faunairijk grasland aanwezig zijn, zijn de maatregelen uit de variant 'ecologische optimalisatie' minder negatief voor de wezenlijke kenmerken en waarden. De wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-gebieden worden echter wel aangetast waar deze natuurtypes aanwezig zijn. De beoordeling blijft hierdoor negatief (-), terwijl dat bij de andere varianten sterk negatief (--) is. Wel moet worden opgemerkt dat in de variant ecologische optimalisatie minder panelen worden geplaatst en dat de vrijgekomen ruimte wordt herbeplant met passende vegetatie.

Criterium Ow - Soorten en Rode Lijstsoorten

Voor alle varianten geldt een verlies in oppervlakte, en voor veel soortengroepen met beschermde soorten is dit verlies permanent. De varianten zijn niet onderscheidend. Bij variant 5 'ecologische optimalisatie' blijft aansluiting 11 behouden en zijn er op enkele punten minder panelen geplaatst ten behoeve van het versterken van natuurwaarden met rietbermen. Voor het criterium oppervlakteverlies scoort de variant 'ecologische optimalisatie' daarom negatief (-), en de andere varianten als sterk negatief (--).

In variant 5 'ecologische optimalisatie' wordt getracht verbinding met de omgeving te creëren door het toevoegen van kruidenrijke randen, waterverbindingen en rietkragen. Hierdoor verbetert de ecologische

kwaliteit in de omgeving van het plangebied. Deze variant wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. De andere varianten hebben nauwelijks ecologische inpassing; de aanleg van enkele bredere rietoevers draagt weinig bij aan de compensatie van de schade als gevolg van de werkzaamheden. Alle andere varianten worden als sterk negatief (--) beoordeeld voor kwaliteit.

In alle varianten is er vrijwel dezelfde mate van verstoring tijdens de aanlegfase. Voornamelijk voor soortgroepen waarvan leefgebied wordt verwijderd is er een negatief effect (-) van de aanleg. Voor andere soortgroepen zorgt de geluidsverstoring voor tijdelijke negatieve effecten (-). Alle varianten worden daarom als negatief (-) beoordeeld voor verstoring.

Voor het areaal van Rijkswaterstaat is voor diverse soortgroepen nader onderzoek nodig. Een uitzondering geldt voor verschillende soorten in het deelgebied IJsselmeerdijk. Hier is voor verschillende soorten vervolgonderzoek uitgevoerd in 2023, dus deze resultaten zijn op dit moment nog geldig.

Criterion Houtopstanden

Binnen het plangebied zijn verschillende beschermde houtopstanden aanwezig die worden geraakt door het voornemen. Dit geldt voor alle varianten. De varianten worden allemaal sterk negatief (--) beoordeeld. In het deelgebied IJsselmeerdijk zijn geen bomen aanwezig en worden er ook geen bomen gekapt.

Criterion Natura 2000-gebieden

Geen van de varianten leidt tot ruimtebeslag op Natura 2000, omdat er noch panelen, noch werkterreinen in Natura 2000 gebieden worden aangelegd. In geen van de varianten reiken de effecten van geluid en beweging tot in Natura 2000-gebieden. Effecten op habitatrichtlijngebieden door geluid en beweging treden in geen enkele variant op en worden derhalve als neutraal - geen effect (0) beoordeeld. De varianten zijn wat dat betreft ook niet onderscheidend (Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten/Natura 2000-Vogelrichtlijnsoorten).

De inzet van materieel bij de aanleg van de zonnepanelen kan ook leiden tot effecten op grote afstand van het plangebied. Het gaat hier om effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden die op een afstand van maximaal 25 kilometer vanaf de A6 liggen. Met behulp van de AERIUS-calculator (zie bijlage XII) is berekend. Uit de berekening van de aanlegfase 2028 en 2029 en de gebruiksfase blijkt geen projecteffect (stikstofdepositietoename) van meer dan 0,00 mol/ha/jaar op omliggende Natura 2000-gebieden. Effecten op Natura 2000-gebieden door stikstofdepositie worden dan ook uitgesloten. De varianten zijn wat dat betreft ook niet onderscheidend.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Criterion belevingswaarde

Over het algemeen geldt dat de zonnepanelen in een middenberm komen te staan die in de referentiesituatie een open en groen, dan wel besloten karakter heeft. Hoewel met de profilering ervoor gezorgd wordt dat de panelen minimaal boven de hoogte van het wegdek uitsteken, gaat de visuele continuïteit van het omliggende open landschap naar de bermen verloren, en daarmee de ruimtebeleving van de ruim opgezette weg en de ervaring waarbij 'het landschap onder de weg door loopt'.

In het algemeen zal de beleving open-dicht-open, voor zover hiervan in de huidige situatie sprake is, worden gewijzigd. Een aantal bermen die nu door middel van beplanting besloten zijn ingericht, worden (meer) open, en waar open (polder)beleving centraal staat zal deze, door de aanleg van zonnepanelen in de bermen en plaatselijk op de IJsselmeerdijk, worden verstoord.

De hekwerken in variant 4 verstoren de zichtlijnen en doen af aan de beeldkwaliteit rondom de A6. Dit leidt tot een sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Door het aanbrengen van beplanting in delen die nu open zijn en het veranderen van bestaande beplantingssituaties, wordt de huidige herkenbaarheid verstoord. Dit leidt tot een sterk negatief (--) en negatief (-) effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterion gebruikswaarde

Voor de gebruikswaarde geldt een positief effect, doordat er met de energieopwekking op plekken die nu niet voor menselijke doeleinden worden benut, een extra functie wordt toegevoegd. Er is sprake van meervoudig ruimtegebruik door de functies mobiliteit en energieopwekking te combineren, dit geldt voor alle varianten. Dit leidt tot een positief (+) effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterion toekomstwaarde

De zonnepanelen zelf zijn als losse elementen te verwijderen wanneer deze hun levensduur hebben bereikt of andere opgaven spelen die de ruimte vereisen. Ook de aardewerken zijn niet onomkeerbaar, maar dit is een bewerklijker proces. Als uitgangspunt wordt genomen dat de berm in de originele staat wordt teruggebracht, tenzij RWS als areaalbeheerder aangeeft dat het niet nodig is (bijvoorbeeld vanwege positieve neveneffecten, zoals extra biodiversiteit). Echter hebben de ingrepen een negatief (-) effect op de duurzaamheid en aanpasbaarheid van de A6 en het omliggende landschap.

Criterion effecten op cultuurhistorie

Tot de Boog om Lelystad worden de zonnepanelen enkel in de middenberm en bij de rustplaatsen geplaatst en blijft de landbouwverkaveling onaangetast. Voorzienbare effecten op de historische percelering en daarmee de historische geografische elementen worden niet verwacht.

De panelen die voorgenomen zijn op de IJsselmeerdijk doen niet af aan de inhoudelijke waarde van de dijk (de functie en informatiewaarde worden niet aangetast), maar er is wel sprake van aantasting van de fysieke waarde door de verstoring van het open en groene dijkprofiel, en hiermee ook de historisch geografische elementen in het plangebied. Het effect van de basisvariant (VKA) op cultuurhistorische waarden wordt daarom beoordeeld als negatief (-) er betreft geen onderscheid tussen de varianten.

Criterion verstoring van archeologie en aardkundige waarden

Bij alle varianten van het project vinden bodemingrepen plaats, zoals het plaatsen van paaltjes, graafwerkzaamheden voor bekabeling, grondophoging, plaatsen van transformatorhuisjes en in- en uittrede punten van gestuurde boringen. De exacte locatie en omvang van deze ingrepen zijn nog onbekend. Het ontwerp wordt verder uitgewerkt tijdens de exploitatiefase, wanneer de ontwikkelaar van het zonnepark bij het project wordt betrokken. In deze fase zal de draagkracht van de bodem verder worden onderzocht op basis waarvan het ontwerp kan worden uitgewerkt.

Er is een gedeeltelijk hoge kans op het aantreffen van archeologische resten uit de vroege prehistorie, afhankelijk van de lokale omstandigheden. De verwachting voor resten uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen is onbekend vanwege onvoldoende onderzoek naar het veen in Lelystad. Opgemerkt kan worden dat de ingrepen met name plaatsvinden binnen het ruimtebeslag van de A6, waarvoor bij aanleg in het verleden een wegcunet is aangelegd. De aanleg van kabelsleuven kan echter archeologische waarden bedreigen, wat leidt tot een negatieve beoordeling (-) voor alle varianten. Ingrepen buiten het ruimtebeslag van de IJsselmeerdijk kunnen mogelijk archeologische waarden bedreigen; het gaat dan om kabelgoten/sleuven, waarvan de ligging momenteel nog onbekend is.

De aardkundige waarden binnen het plangebied worden niet significant aangetast door de geplande ingrepen, gezien de ligging binnen het ruimtebeslag van de A6. Alle varianten worden op het criterium van archeologische en aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

Woon- en leefmilieu

De effectbeoordeling van het thema woon- en leefmilieu bij de aanleg van zonnepanelen langs de A6 richt zich op geluid (geluidoverdracht/verspreiding en geluidemissie) en lichthinder. In het onderzoek voor geluid is uitgegaan van een worst-case scenario, waardoor deze mogelijk een lichte overschatting vertoont.

Criterion geluidoverdracht/verspreiding

De manier waarop de geluidoverdracht plaatsvindt, verandert door het toevoegen van zonnenvelden langs de weg. De zonnepanelen in de middenberm, bij aansluiting 9 en 11, en venster Oostvaardersplassen komen niet hoger te liggen dan circa 1 m boven de weg. Daarom resulteren deze niet in significante effecten in het kader van geluidoverdracht. Ter hoogte van verzorgingsplaatsen komt de maximale hoogte enkele meters

boven het maaiveld te liggen. Gezien de afstand tot de dichtstbijzijnde woningen, zijn de effecten op geluidoverdracht verwaarloosbaar. Bij het traject bij de IJsselmeerdijk liggen de zonnepanelen aan de noordzijde van de weg, in het ondertalud van de dijk. Aan de zuidzijde bevinden zich woningen, waar het geluidniveau licht kan toenemen als gevolg van reflectie. Echter is dit zo'n geringe toename dat het om een niet waarneembaar verschil gaat. De varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Bij de Boog om Lelystad varieert de hoogte van de zonnepanelen boven het maaiveld: van minimaal 0,75 m tot maximaal 6 m. De berekening toont aan dat bij het zuidelijke deel het geluideffect afneemt door het plaatsen van de zonnepanelen. In het noordelijke deel zien is juist het tegenovergestelde te zien, met daar enkele toenames. Omdat hier sprake is van een verschillend effect over het noordelijke en het zuidelijk deel, geeft een gemiddelde beoordeling geen representatief beeld. Voor de Boog om Lelystad wordt daarom de beoordeling gebaseerd op het meest worst case effect. Het criterium geluidoverdracht/verspreiding is voor alle varianten als negatief (-) beoordeeld.

Criterium geluidemissie

Naast de mogelijke beïnvloeding van de geluidoverdracht als gevolg van de zonnevelden produceren enkele onderdelen van het zonneveld zelf ook geluid (zoals omvormers of transformatoren). Voor de geluidemissie geldt dat de wijk Buitenhof in het deelgebied Boog om Lelystad geluidgevoelige gebouwen zijn gelegen. Doordat het aanwezige geluidscherm het geluid van het zonneveld sterk reduceert, bedraagt het aantal geluidgevoelige gebouwen ter plaatse van het scherm 24 woningen binnen de 50 dB(A) contour. In het gebied waar de wijzigingen optreden in de variant bij de Boog om Lelystad bevinden zich 14 woningen binnen de 50 dB(A) contour. Dit zijn 10 geluidgevoelige gebouwen minder ten opzichte van de basisvariant (VKA). Alle varianten worden sterk negatief (--) beoordeeld.

Criterium lichthinder

Bij de beoordeling van lichthinder voor omwonenden blijkt dat in de basisvariant en de inrichtingsvarianten alleen bij enkele hotels mogelijk lichthinder kan optreden, maar niet bij de vaste bewoners in de omgeving. In de effectenbeoordeling zijn enkel omwonenden meegenomen en wordt een neutrale beoordeling (0) gegeven.

(Water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

In algemene zin wordt opgemerkt dat, als gevolg van afstromen van hemelwater over zonnepanelen, de bodem verontreinigd kan raken/raakt met bijvoorbeeld beryllium. De aanleg van zonnepanelen kan tot een negatief effect leiden. Er zijn geen significante verschillen tussen de varianten op dit thema. Alle varianten worden daarom beoordeeld als negatief (-).

Criterium water- en bodemsysteem

Het aanbrengen van de fundering van de paneelframes leidt tot een verslechtering van de waterinfiltratie door verdichting van de bodem. Daarnaast wordt de bodem ook verstoord door graafwerkzaamheden tijdens de aanleg en kan sprake zijn van een verminderde lichtinval door de zonnepanelen. De grondroerende werkzaamheden leiden mogelijk tot de uitstoot van koolstof door de blootlegging en oxidatie van organisch materiaal. Er zijn geen significante verschillen tussen de varianten op dit thema. Alle varianten worden daarom beoordeeld als negatief (-).

Verkeer en Veerkeersveiligheid

Criterium verkeersveiligheid

Er is een toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's 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. Het grootste risico betreft het toevoegen van obstakels (zonnepanelen) in de middenberm. De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten scoren op het criterium verkeersveiligheid negatief (-).

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.

Criterium zonlichtreflectie op weggebruikers

De hinder door zonlichtreflectie van zonnepanelen kan tot verblinding bij automobilisten leiden. In de referentiesituatie is hinder door zonlicht ook aan de orde, doordat direct zonlicht een automobilist kan verblinden. Er is ter hoogte van deelgebied Oostvaardersplassen het grootste risico op verblinding, veroorzaakt door reflecties van zonnepanelen. De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten verschillen nauwelijks van elkaar, waardoor het minimale verschil maakt dat alle varianten een negatieve beoordeling (-) scoren op het criterium zonlichtreflectie op weggebruikers.

Criterium bereikbaarheid voor onderhoud

Voor het periodieke onderhoud van de zonnepanelen zullen onderhoudsvoertuigen op sommige locaties de middenberm moeten betreden vanaf de A6. Hierdoor neemt het aantal (rijdende) afzettingen van het verkeer toe, waardoor de basisvariant (VKA) en inrichtingsvarianten negatief scoren (-) op het criterium bereikbaarheid voor onderhoud.

Criterium doorstroming

Tijdens de aanlegfase heeft het project invloed op de verkeersdoorstroming, vooral door werkzaamheden zoals het plaatsen van geleiderails en zonnepanelen in de middenberm. De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten scoren op het criterium doorstroming negatief (-).

Tabel 0.4 Overzicht effectbeoordeling varianten

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfasen)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfasen)	--	-	--	-	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	--	--	--	--	--	0
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
	Natura 2000-Habitattypen	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	-	-	-	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	+	+	+	+	+	+
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)
	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
	Geluidemissie	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)
	Effect van lichthinder op omwonenden	0	0	0	0	0	0
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	-	-	-	-	-	-
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-	-	-	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	-	-	-	-	-	-
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	-	-	-	-	-	-
	Effect op doorstroming	-	-	-	-	-	-

0.3.1 Mitigerende en compenserende maatregelen

De effectbeoordeling na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen is weergegeven in tabel 0.5. Per onderzoeksthema zijn mitigerende en compenserende maatregelen voorgesteld. Deze tabel geeft de beoordeling van uitsluitend het desbetreffende thema weer. Dit betekent dat niet beoordeeld is of maatregelen voor het ene thema ook impact hebben op een ander thema.

Natuur

Criterium Ow - soortbescherming en Rode Lijstsoorten

Naar aanleiding van deze actualisatie van natuurwaarden wordt in 2025 soortgericht onderzoek uitgevoerd. Er kan daarom nog niet precies worden gezegd welke maatregelen nodig zijn. Indien soorten aanwezig blijken te zijn, zijn er mitigerende maatregelen nodig om overtreding van de Omgevingswet te voorkomen. Indien volledige mitigatie van alle optredende negatieve effecten mogelijk is zullen alle varianten als neutraal (0) worden beoordeeld na implementatie van de mitigerende maatregelen. Het volledig voorkomen van negatieve effecten is echter niet mogelijk voor de behandelde vlinders, kleine marterachtigen en ten aanzien van de compensatie van boombewonende vleermuizen met behulp van tijdelijke vleermuiskasten. Voor deze soorten zal er een negatief resteffect overblijven. Dit geldt voor alle varianten. Daarmee zal er voor het criterium beschermde en niet-beschermde flora en fauna als geheel nog steeds sprake zijn van een negatieve impact, die derhalve als (-) wordt beoordeeld. Voor de mogelijke resteffecten zal uiteindelijk een omgevingsvergunning Flora en Fauna activiteit moeten worden aangevraagd.

Criterium NNN-gebieden

Het NNN-gebied dient te worden gecompenseerd door de aanleg van verloren oppervlak met overeenkomstige natuurbeheertypen van dezelfde kwaliteit en samenhang als zijn vernietigd. Bij compensatie NNN mag verwacht worden dat er na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven.

Criterium houtopstanden

Er zal bos gekapt worden in enkele middenbermen en grote stukken langs de Boog om Lelystad. Deze dienen in ieder geval in oppervlakte gecompenseerd te worden, en het liefst ook in of nabij het plangebied zelf. Bij compensatie van verlies aan houtopstanden mag verwacht worden dat er na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Criterium beleevingswaarde

Een mitigerende maatregel zou kunnen zijn om meer ruimte rond de Knardijk vrij te houden, waarmee de beleefbaarheid van dit markante lijnvormige element wordt gewaarborgd, ook van grotere afstand. De algehele beoordeling is daarmee nog steeds sterk negatief (--) of negatief (-) voor varianten 1 t/m 3.

Een andere mitigerende maatregel die voor de beleevingswaarde van toepassing is, is het landschappelijk inpassen van het zonneveld ter plaatse van aansluiting 9, waarmee aantoonbaar wordt gemaakt dat het zicht op de horizon ter plaatse niet wordt verstoord. Dit houdt een profilering in waarmee de zonnepanelen lager worden gesitueerd ten opzichte van het maaiveld. Een mitigerende maatregel kan ook zijn dat (lage) beplanting wordt aangebracht aan de zijden van het zonneveld om zicht vanaf de afslag het gebied in te verzachten. Vanwege effecten elders op het traject zal de beoordeling echter nog steeds sterk negatief (--) of voor varianten 1 t/m 3 negatief (-) zijn.

De effecten op beleving vanuit kruisende wegen zouden gemitigeerd kunnen worden door ontwerpkeuzes toe te passen die erop gestoeld zijn de panelen aan het zicht te onttrekken. Vanuit de gemeente Lelystad (LLS) zijn enkele voorstellen voor aanvullende beeldeisen bij kruisende wegen. Vanwege effecten vanaf de A6 zelf zal de beoordeling echter nog steeds sterk negatief (--) of voor varianten 1 t/m 3 negatief (-) zijn.

Criterium gebruikswaarde

Alle varianten in dit beoordelingscriterium worden als positief beoordeeld. Maatregelen zijn dan ook niet aan de orde.

Criterium toekomstwaarde

Een mitigerende maatregel voor het bevorderen van de toekomstwaarde is door in het ontwerp rekening te houden met de lange termijn. Dit betekent dat wanneer de zonnepanelen niet meer in functie of overbodig zijn, de profilering kansen kan bieden voor een nieuwe invulling van het landschap. Omdat aan een dergelijke ontwerpslag geen invulling is gegeven kan er geen lichtere beoordeling aan worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-). Dit geldt voor alle varianten.

Criterium effecten op cultuurhistorische waarden

Om de effecten op de fysieke waarde van de IJsselmeerdijk te kunnen mitigeren zou gekozen moeten worden voor een 'transparanter' ontwerp. Transparantie zou enerzijds kunnen worden bereikt door een lagere dichtheid aan panelen, in een opstelling die meer openheid toelaat. Anderzijds zou er onderzoek kunnen worden gedaan naar de mogelijkheid om letterlijk transparante panelen toe te passen, die de fysieke kwaliteit van het groene, doorgaande talud minder verstoort. Het effect zou door aanhoudende verstoring echter nog steeds als negatief (-) moeten worden beoordeeld.

Criterium verstoring van archeologie en aardkundige waarden

De mogelijke geplande ingrepen voor de aanleg van kabelsleuven wordt als mogelijk verstorend gezien voor de archeologie. Vanuit het aspect archeologie genieten de voorkeur om bij de aanleg van kabels/leidingen niet dieper te gaan dan de bouwvoor, of de kabels bovengronds te laten verlopen. Of bij de aanleg archeologische waarden worden bedreigd kan door middel van een verkennend booronderzoek worden getoetst. Als ingrepen ten behoeve van de aanleg van de sleuven niet dieper gaan dan de aangegeven vrijstellingsdiepte op de advieskaarten geldt een neutrale beoordeling. Omdat er op dit moment geen gedetailleerde ontwerp beschikbaar is kan er geen lichtere beoordeling worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-).

Woon- en leefmilieu

Criterium geluidoverdracht/verspreiding

De effectbeoordeling van geluid toont dat alle varianten negatief worden beoordeeld. Dit resultaat is het gevolg van een verminderde afschermende werking van het geluidscherm dat zich langs de weg bevindt, in combinatie met het extra reflecterende ('harde') oppervlak dat wordt toegevoegd door het plaatsen van de zonnepanelen. Dit effect is te verminderen (maar niet helemaal weg te nemen) door het talud (de wal) waarop de panelen geplaatst worden te verlagen, zodat de afschermende werking van het geluidscherm behouden blijft. Doordat het effect niet helemaal weg te nemen is bij Boog om de Lelystad, wordt de geluidoverdracht nog steeds als negatief (-) beoordeeld.

Criterium geluidemissie

Alle varianten worden voor het criterium geluidemissie als sterk negatief (--) beoordeeld. Bij de wijk Buitenhof is het niet uitgesloten dat er geluidniveaus boven de standaardwaarde optreden. Door aandacht te besteden aan de locatie van de transformatoren, evenals het toepassen van stille transformatoren en omvormers, is het mogelijk om op alle locaties aan de standaardwaarde te voldoen. Negatieve geluideffecten zijn daarmee te voorkomen.

Bovendien kan een nadere analyse van de lokale akoestische situatie uitsluitsel geven of het geluid op de woningen als gevolg van de transformatoren als tonaal herkenbaar is. Mogelijk maskeert het geluid van de weg dit dusdanig dat de tonaliteitstoets van 5 dB, die in de berekeningen veiligheidshalve is toegepast, niet aan de orde is. In dat geval wordt op alle woningen aan de standaardwaarde voldaan. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

(Water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

Als gevolg van het afstromen van hemelwater over zonnepanelen kan uitloging optreden en kan de bodem verontreinigd raken (bijvoorbeeld door beryllium). Als aanbeveling wordt gedaan om hiervoor aandacht te hebben en preventieve maatregelen te treffen. Zoals het uitgangspunt te hanteren om geen uitlogende materialen en PFAS te gebruiken. Voorafgaand aan het project wordt een nulmeting uitgevoerd en achteraf, na de ontmanteling, dient het areaal in oorspronkelijke staat te worden opgeleverd.

Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium water- en bodemsysteem

Het effect van de verdichting van de bodem kan worden verminderd door het aantal te plaatsen palen in de grond te minimaliseren. Ook door het minimaliseren van vergravingen kunnen de effecten op de bodemkoolstofvoorraad en het ecologisch kapitaal worden gemitigeerd. En door het gebruik van transparante panelen wordt voor een betere lichtinstraling gezorgd, wat helpt het ecologisch kapitaal te behouden, als ook de robuustheid en herstelvermogen van de bodem, en het vasthouden van koolstof. Echter blijft het effect van het criterium water- en bodemsysteem negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie, zelfs na het nemen van de maatregelen.

Verkeer- en verkeersveiligheid

Het plaatsen van zonnepanelen in de middenberm zorgt voor extra obstakels. Om de verkeersveiligheid te waarborgen, kunnen deze zonnepanelen worden afgeschermd met flexibele geleiderails die op voldoende afstand van de rijbaan zijn geplaatst. Daarnaast kan de afrit bij aansluiting 11 verkeersveiliger worden gemaakt door de contour van de zonnepanelen zo aan te passen dat het zicht behouden blijft. Indien deze maatregelen worden toegepast, wordt de verkeersveiligheid als neutraal (0) beoordeeld. Indien hekwerken worden geplaatst tegen diefstal, dienen deze conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) worden geplaatst.

Om hinder door zonlichtreflectie te verminderen, kunnen als mitigerende maatregelen de zijdelingse afstand van de panelen worden vergroot, de brekingsindex van het glas worden verlaagd (bijvoorbeeld middels een coating) en/of de inrichting van de middenberm worden aangepast. Wanneer deze maatregelen worden doorgevoerd, wordt het effect van zonlichtreflectie aanzienlijk verminderd, waardoor ook dit criterium neutraal (0) scoort.

Om de risico's als gevolg van onderhoudswerkzaamheden te beperken, bestaat de mogelijkheid om de zonnepalen in de middenberm van de A6 via het onderliggend wegennet bereikbaar te maken voor onderhoudsvoertuigen. Hierdoor zijn verkeersmaatregelen, zoals (rijdende) afzettingen om werkverkeer veilig in- en uit te laten voegen vanaf de A6, niet langer nodig. Indien deze maatregelen worden genomen, kan de hinder worden gemitigeerd en wordt de score neutraal (0).

Wat betreft de doorstroming is het effect tijdens aanleg niet volledig te voorkomen. Ondanks de mogelijkheid tot aanrijden via onderliggende wegennet en optimalisaties in de planning, blijven tijdelijke snelheidsbeperkingen noodzakelijk om de veiligheid te waarborgen. Dit is met name omdat er ook geleiderails worden geplaatst in de middenberm, welke binnen de invloedssfeer van de weg vallen er zal dan een langsafzetting geplaatst moeten worden. Hoewel optimalisatie van de werkfasering kan bijdragen aan het beperken van de hinder voor het verkeer, is het instellen van snelheidsbeperkingen vereist volgens de richtlijnen uit CROW 96a. Hierdoor blijft sprake van een negatief (-) effect op de doorstroming.

Tabel 0.5 Overzicht effectbeoordeling na toepassen mitigerende en compenserende maatregelen

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0
	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfase)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000-Habitattypen	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk

Beoordelingscriterium		Varianten					
Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	-	-	-	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-	-	-	-	-
	Mogelijke versterking van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	-	-	-	-	-	-
	Geluidemissie	0	0	0	0	0	0
	Effect van lichthinder op omwonenden	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-	-	-	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	0	0	0	0	0	0
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	0	0	0	0	0	0
	Effect op doorstroming	-	-	-	-	-	-

0.4 Voorkeursvariant

0.4.1 Totstandkoming en beschrijving voorkeursvariant

Totstandkoming

In het bestuurlijk overleg van 10 juli 2025 is de voorkeursvariant gekozen op basis van de landschappelijke kwaliteit, milieueffectbeoordeling en financiële haalbaarheid. Tijdens diverse overleggen met de stuurgroep en het kernteam is de voorkeursvariant tot stand gekomen. Betrokkenen hierbij zijn het Ministerie van KGG, Rijkswaterstaat, provincie Flevoland en gemeente Lelystad. Waterschap Zuiderzeeland en Gemeente Dronten zijn ook betrokken geweest bij het project, maar hebben vanwege het beëindigen van het projectdeel van het waterschap niet deelgenomen in de besluitvorming voor de voorkeursvariant. Het projectbesluit ziet niet op het deelgebied IJsselmeerdijk.

De voorkeursvariant is als volgt gekozen:

- deelgebied Oostvaardersplassen, de inrichting van de middenberm en aansluiting 9 en 11 is de basisvariant (VKA) als voorkeursvariant gekozen, varianten 1 en 2 leiden tot aanzienlijke risico's met betrekking tot financiële haalbaarheid. Er is namelijk meer grondverzet- en afvoer nodig;
- deelgebied Boog om Lelystad: hier is gekozen voor variant 3 'meer golven en meer groen'. Deze variant biedt betere landschappelijke inpassing dan het principe-ontwerp. Deze variant voorkomt een 'tribune-opstelling' van zonnepanelen. Daarnaast heeft het dezelfde opwekpotentie als het principe-ontwerp en biedt meer mogelijkheden voor het versterken van de natuurwaarden;
- hekwerken: deze zijn noodzakelijk waar sloten onvoldoende bescherming bieden, dit is met name het geval in het gebied Boog om Lelystad.

Afgesproken is dat optimalisatie van de landschappelijke inpassing verder wordt nagestreefd in de tenderprocedure.

Daarnaast worden in ieder geval de volgende mitigerende maatregelen toegepast ten behoeve van de uitvoerbaarheid van het project:

- natuur: de (wettelijk) benodigde mitigerende en compensatie maatregelen worden getroffen en indien noodzakelijk wordt een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd;
- verkeer: indien de verzekeraar het verplicht om hekwerken te plaatsen, de hekwerken conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) geplaatst.

De variant ecologische optimalisatie wordt momenteel verder onderzocht, met aandacht voor uitvoerbaarheid binnen de financiële randvoorwaarden en zonder aantasting van de landschappelijke kwaliteit en de verkeersveiligheid. De ecologische maatregelen die eventueel worden genomen zullen naar verwachting positief effect hebben op het project.

0.5 Effecten voorkeursvariant

In tabel 0.6 is het overzicht weergegeven van alle criteria met bijbehorende beoordelingen. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen de twee deelgebieden (Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad), wanneer dit doorslaggevend is voor de beoordeling. Ten aanzien van de mitigerende en/of compenserende maatregelen is in de weergave van de effectbeoordeling een extra kolom opgenomen waarin de eventuele aangepaste beoordeling wordt weergegeven na het toepassen van de (relevante) maatregelen.

Natuur

Criterium NNN-gebieden (Natuurnetwerk Nederland)

Ten aanzien van de Natuurnetwerk Nederland (NNN)-gebieden zijn de indirecte effecten, zoals geluids- en optische verstoring, in de aanlegfase tijdelijk en daarom als neutraal (0) beoordeeld. In de gebruiksfase treden deze effecten niet meer op. Het ruimtebeslag op NNN wordt als sterk negatief beoordeeld, dit geldt

voor de Boog om Lelystad waar het NNN direct wordt aangetast, onder andere door de mogelijke plaatsing van hekwerken binnen de NNN-contouren. De beoordeling is daardoor sterk negatief (--).

Er mag echter worden verwacht dat aantasting van NNN wordt gecompenseerd, waardoor na compensatie geen negatieve effecten overblijven en voor de voorkeursvariant een neutrale score kan worden toegekend voor het criterium NNN-gebieden.

Criterium Ow - Soorten en Rode Lijstsoorten

De aanleg van zonnepanelen in de voorkeursvariant leidt tot verlies van oppervlakte aan leefgebied, met name voor beschermde soorten. Dit verlies wordt voor veel soortengroepen als permanent ingeschat. Ook de ecologische kwaliteit verbetert niet door de plaatsing van de zonnepanelen. De voorkeursvariant is als sterk negatief (--) beoordeeld.

Het volledig voorkomen van negatieve effecten is echter niet mogelijk voor de behandelde vlinders, kleine marterachtigen en ten aanzien van de compensatie van boombewonende vleermuizen met behulp van tijdelijke vleermuiskasten. Voor deze soorten zal er een negatief (-) resteffect overblijven.

Criterium Houtopstanden

Bij de Oostvaardersplassen en de Boog om Lelystad moeten bomen worden gekapt voor de aanleg van de voorkeursvariant, wat leidt tot een sterk negatieve score (--).

Deze bomen moeten echter worden gecompenseerd, waardoor geen negatieve effecten worden verwacht/ de voorkeursvariant scoort daarom neutraal (0) op het criterium houtopstanden.

Criterium Natura 2000-gebieden

Significant negatieve gevolgen van stikstofdepositie bij voorbaat kunnen worden uitgesloten, het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld. Voor de voorkeursvariant geldt dat er geen ruimtebeslag optreedt ter plaatse van Natura 2000-habitattypen. Ook voor de effecten op habitatrictlijnsoorten door geluid en beweging zijn er bij de voorkeursvariant geen negatieve gevolgen, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkundige waarden

Criterium belevingswaarde

De voorkeursvariant is in zijn geheel beoordeeld met een sterk negatief (--) effect ten opzichte van de referentiesituatie, doordat ter hoogte van de Oostvaardersplassen de belevingswaarde dusdanig wordt aangetast.

Het toepassen van mitigerende maatregelen leidt niet tot een gewijzigde beoordeling.

Criterium gebruikswaarde

Bij de voorkeursvariant is sprake van meervoudig ruimtegebruik door de functies mobiliteit en energieopwekking te combineren. De aanleg van de zonnepanelen is daarom beoordeeld met een positief effect (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterium toekomstwaarde

Bij de voorkeursvariant wordt de ruimte voor ontwikkeling met de realisatie van het zonneproject wordt ingevuld met zonnepanelen. Hoewel deze acties toekomstige ontwikkelingen niet uitsluiten, hebben deze ingrepen een negatief effect (-) op de duurzaamheid en aanpasbaarheid van de A6 en het omliggende landschap, meegenomen de eindige levensduur van de zonnepanelen.

Een mitigerende maatregel voor het bevorderen van de toekomstwaarde is door in het ontwerp rekening te houden met de lange termijn. Omdat aan een dergelijke ontwerpsslag geen invulling is gegeven kan er geen lichtere beoordeling aan worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-).

Criterium effecten op cultuurhistorie

Voorzienbare effecten op de historische percelering en daarmee de historische geografische elementen worden niet verwacht. De aanleg van de zonnepanelen is daarom neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterium verstoring van archeologie en aardkundige waarden

Er is een gedeeltelijk hoge kans op het aantreffen van archeologische resten uit de vroege prehistorie, afhankelijk van de lokale omstandigheden. De verwachting voor resten uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen is onbekend vanwege onvoldoende onderzoek naar het veen in Lelystad. Opgemerkt kan worden dat de ingrepen met name plaatsvinden binnen het ruimtebeslag van de A6, waarvoor bij aanleg in het verleden een wegcunet is aangelegd. De aanleg van kabelsleuven kan echter archeologische waarden bedreigen, wat leidt tot een negatieve beoordeling (-). De aardkundige waarden binnen het plangebied worden niet significant aangetast door de geplande ingrepen, gezien de ligging binnen het ruimtebeslag van de A6.

De voorkeursvariant wordt op het criterium van archeologische en aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

Als ingrepen ten behoeve van de aanleg van de sleuven niet dieper gaan dan de aangegeven vrijstellingsdiepte op de advieskaarten geldt een neutrale beoordeling. Omdat er op dit moment geen gedetailleerde ontwerp beschikbaar is kan er geen lichtere beoordeling worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-).

Woon- en leefmilieu

Criterium geluidoverdracht/verspreiding

Voor de voorkeursvariant wordt de beoordeling gebaseerd op het meest worst case effect, zijnde de toename van 0,92 dB over het noordelijke deel van de Boog om Lelystad. Daarom is de aanleg van de zonnepanelen beoordeeld met een negatief (-) effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Het effect van de zonnepanelen ten aanzien van geluidverspreiding is te verminderen (maar niet helemaal weg te nemen) door het talud (de wal) waarop de panelen geplaatst worden te verlagen, zodat de afschermende werking van het geluidscherm behouden blijft. Hierdoor wijzigt de beoordeling niet.

Criterium geluidemissie

Alleen in deelgebied de Boog om Lelystad, bij de wijk Buitenhof, is sprake van een lichte toename (+0,87 dB). Hierdoor leidt de aanleg van de zonnepanelen tot een sterk negatief effect (--) ten opzichte van de referentiesituatie

Door aandacht te besteden aan de locatie van de transformatoren, evenals het toepassen van stille transformatoren en omvormers, is het mogelijk om op alle locaties aan de standaardwaarde te voldoen. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium lichthinder

Voor het criterium lichthinder geldt zich geen woningen nabij het zonneveld bevinden die lichthinder kunnen ervaren. Het effect van lichthinder voor omwonenden beoordeeld als neutraal (0).

(Water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

Als gevolg van afstromen van hemelwater over zonnepanelen, de bodem verontreinigd kan raken/raakt met bijvoorbeeld beryllium. De aanleg van zonnepanelen kan tot een negatief effect leiden ten opzichte van de referentiesituatie, daarom wordt de score negatief (-) toegekend.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat geen uitlogende materialen worden gebruikt en geen PFAS gebruikt mag worden. Achteraf, na de ontmanteling, dient het areaal in oorspronkelijke staat te worden opgeleverd. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium water- en bodemsysteem

bij de voorkeursvariant is sprake van een verslechtering van de waterinfiltratie doordat sprake is van verdichting van de bodem door het aanbrengen van de fundering voor de paneelframes. Dit leidt tot het risico op verspoeling van de grond met als gevolg verschraling van de vegetatie. Bovendien worden tijdens de aanlegfase graafwerkzaamheden verricht die de bodem verstoren en kan dit leiden tot de uitstoot van koolstof door de blootlegging en oxidatie van organisch materiaal. Het toepassen van mitigerende maatregelen leidt niet tot een gewijzigde beoordeling.

Verkeer- en verkeersveiligheid

Criterium verkeersveiligheid

De voorkeursvariant scoort negatief (-) omdat de plaatsing van zonnepanelen ter hoogte van de Boog om Lelystad zorgen voor een drukker wegbeeld. Daarnaast worden geleiderails geplaatst waar in de referentiesituatie de bermen obstakelvrij zijn, wel worden de geleiderails conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) geplaatst. Echter, blijft dit een verslechtering van de referentiesituatie waardoor de scorer negatief (-) is.

Als mitigerende maatregel wordt gekozen voor de toepassing van de meest flexibele geleiderails. Hierdoor scoort na toepassing van flexibele geleiderails de voorkeursvariant neutraal (0).

Criterium zonlichtreflectie op weggebruikers

Weggebruikers kunnen hinder ondervinden van reflecties van zonnepanelen. Hierdoor scoort de voorkeursvariant negatief (-). Voorafgaand aan de realisatie wordt door de ontwikkelaar onderzocht binnen welke risicogebieden extra maatregelen nodig zijn. Indien dit wordt toegepast kan de voorkeursvariant neutraal (0) scoren.

Criterium bereikbaarheid voor onderhoud

Wegwerkers en weggebruikers worden door de plaatsing van de zonnepanelen en geleiderails vaker blootgesteld aan veiligheidsrisico's als gevolg van onderhoudswerkzaamheden aan de zonnepanelen. Daarom heeft het onderhoud van deze elementen een negatief effect (-) op de verkeersveiligheid.

Indien opgangen naar de A6 vanaf het onderliggende weggennet worden aangebracht, kunnen onderhoudsvoertuigen de middenberm betreden zonder dat het verkeer op de A6 gehinderd wordt. De verkeersveiligheidsrisico's worden dan gemitigeerd, en scoort de voorkeursvariant neutraal (0).

Criterium doorstroming

Het effect van de voorkeursvariant op de doorstroming speelt met name in de aanlegfase. Het plaatsen van de geleiderails gebeurt binnen de invloedsferen van de weg waardoor verkeersmaatregelen moeten worden getroffen. Hierdoor is de score negatief (-).

Het toepassen van mitigerende maatregelen leidt niet tot een gewijzigde beoordeling.

Tabel 0.6 Overzichtstabel effectbeoordeling voorkeursvariant

Beoordelingscriterium			
Thema	Criterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfase)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfase)	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-
	Effecten op houtopstanden	--	0
	Natura 2000-Habitattypen	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000-Vogelrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk
Landschap, cultuurhistorie en archeologie /aardkundige	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	+	Geen maatregelen noodzakelijk
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	-	-
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	-	-
	Geluidemissie	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0
	Effect van lichthinder op omwonenden	0	Geen maatregelen noodzakelijk
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	-	0

Beoordelingscriterium			
Thema	Criterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	-	0
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	0
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	-	0
	Effect op doorstroming	-	-

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland werken samen aan het Energieproject 'A6 zon Lelystad': het realiseren van zonne-energie langs de A6 van aansluiting 8 nabij Almere 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 voeren het Energieproject A6 zon Lelystad samen met het Ministerie van Klimaat en Groene Groei uit (hierna: het Ministerie van KGG), het bevoegd gezag.

Beëindigen projectdeel Waterschap Zuiderzeeland

Het Waterschap Zuiderzeeland heeft tijdens de uitvoering van het milieueffectrapport het project beëindigd, omdat het project voor hen financieel onrendabel blijkt. Op 6 mei 2025 besloten zij om het project A6 zon voor de IJsselmeerdijk niet verder uit te voeren. De kennis uit het milieueffectrapport kan het waterschap wel gebruiken in toekomstige projecten. Om deze redenen is tot hoofdstuk 9 (de voorkeursvariant dat wordt opgenomen in het projectbesluit) het deelgebied IJsselmeerdijk meegenomen in dit MER/de effectbeoordelingen. Het deelgebied IJsselmeerdijk is geen onderdeel van het projectbesluit.

Nu het project niet langer binnen de grenzen van de gemeente Dronten ligt, is de gemeente Dronten geen onderdeel meer van het project. Door deze ontwikkelingen is afgesproken dat de naam van het project wordt veranderd naar 'A6 zon Lelystad'.

Aanleiding Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft de afgelopen jaren de wegverbreding van de A6 tussen Almere-Oostvaarders en Lelystad voorbereid (de wegverbreding van de A6 staat momenteel 'on hold' en is in afwachting van de oplossing rondom de stikstofproblematiek). In 2017 heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat het initiatief genomen voor een verkenning omtrent deze wegverbreding. Navolgend op de verkenning is een planuitwerkingsfase opgestart voor het voorgenomen initiatief: de verbreding van de A6 van 2x2 naar 2x3 rijstroken.

Parallel aan de voorbereiding van de wegverbreding van de A6 heeft de provincie Flevoland in 2017 aan de toenmalige Minister van Infrastructuur en Waterstaat en de Minister van Economische Zaken en Klimaat verzocht de mogelijkheden te verkennen om het opwekken van hernieuwbare energie in te passen in de geplande wegverbreding van de A6. Dit project is toen als 'Energieproject A6 zon Lelystad' opgenomen in het pilotprogramma 'Hernieuwbare energie op Rijksground' (HER). Het pilotprogramma HER eindigde eind 2023 en verkende en bereidde verschillende pilotprojecten voor, met als doel Rijksground beschikbaar te stellen voor de opwekking van hernieuwbare energie [ref. 1]. Hiermee wordt door de Rijksoverheid invulling gegeven aan de gemaakte afspraken in het Klimaatakkoord (2019). In het Klimaatakkoord is namelijk afgesproken dat de Rijksoverheid, waar mogelijk, de gronden die in haar bezit zijn beschikbaar stelt voor de klimaatopgave.

Inmiddels is het pilotprogramma HER opgenomen in het (vervolg)programma van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (nu Ministerie van Klimaat en Groene Groei): Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER). Doel van het programma OER is om de uitvoering van de Regionale Energiestrategieën

(RES) te ondersteunen en meters te maken om de klimaatdoelen te halen. De RES is een van de concrete maatregelen die volgt uit het klimaatakkoord. 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. De snelweg A6 is ruim opgezet met brede zij- en middenbermen en veel ruimte binnen de aansluitingen. Daarom is er rond de A6 veel ruimte die geschikt kan zijn voor het opwekken van zonne-energie.

Aanleiding Waterschap Zuiderzeeland

Naast de beoogde wegverbreding van de A6 door Rijkswaterstaat is Waterschap Zuiderzeeland bezig met de versterking van de IJsselmeerdijk tussen Lelystad-Noord en de Ketelbrug, parallel aan de A6. In 2018 is de IJsselmeerdijk ter hoogte van de Flevopolder afgekeurd op basis van de vigerende waterveiligheidsnormen. Daarom is Waterschap Zuiderzeeland een dijkversterkingstraject gestart, zodat de dijk weer voldoet aan de gestelde veiligheidsnormen.

Binnen de dijkversterking is de ambitie om een klimaatneutrale dijk te realiseren en om duurzame energie op te wekken. Met een klimaatneutrale dijk wordt bedoeld dat alle CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de dijkversterking en het beheer en onderhoud, wordt gecompenseerd met zonnestroom. De verkenningsfase voor het project dijkversterking is doorlopen vanaf september 2020 tot oktober 2022. Daarna is de planuitwerking voor dit project gestart. Waterschap Zuiderzeeland heeft aangegeven kansen te zien voor het opwekken van duurzame energie op het betreffende deel van de IJsselmeerdijk parallel aan de A6. Daarom is ook dit tracé meegenomen in het Energieproject A6 zon Lelystad als onderdeel van het programma OER en is Waterschap Zuiderzeeland mede-initiatiefnemer van het project.

Het Waterschap Zuiderzeeland heeft op 6 mei 2025 besloten om het project A6 zon voor de IJsselmeerdijk niet verder uit te voeren en het deelgebied IJsselmeerdijk is daarom geen onderdeel van het projectbesluit.

Traject en deelgebieden

Het traject volgt de A6 van aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug, zie afbeelding 1.1. Het projectgebied is opgedeeld in drie herkenbare deelgebieden, te weten: het Oostvaardersplassengebied, de Boog om Lelystad en de IJsselmeerdijk, zie afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad in drie herkenbare deelgebieden (zie bijlage III beschrijving variant ecologische optimalisatie)



Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland werken gezamenlijk aan het Energieproject A6 zon Lelystad. Het Rijk is juridisch de initiatiefnemer en heeft Rijkswaterstaat de opdracht gegeven om namens het Ministerie van KGG invulling te geven aan het voortraject van het OER-project tot aan de tenderfase. De rol van Rijkswaterstaat is mede omwille van de zuiverheid en duidelijkheid over de rolverdeling op bestuurlijk niveau bekrachtigd. Rijkswaterstaat is hiermee de (gedelegeerde) initiatiefnemer van het tracé van aansluiting 8 tot aan de IJsselmeerdijk. Waterschap Zuiderzeeland is initiatiefnemer voor het deel van het project dat betrekking heeft op de IJsselmeerdijk. Het gehele tracé van het Energieproject A6 zon Lelystad, van aansluiting 8 tot en met aansluiting 11, wordt gerealiseerd met toepassing van de projectprocedure. Het deelgebied IJsselmeerdijk wordt niet opgenomen in het projectbesluit.

Rijkswaterstaat werkt samen met het Ministerie van KGG toe naar een onherroepelijk projectbesluit. Bij dit projectbesluit wordt een vrijwillige milieueffectrapportage (MER) opgesteld.

Wettelijke plicht mer-procedure

Artikel 11.6 van het Omgevingsbesluit en bijlage V bij het Omgevingsbesluit bepalen voor welke projecten een project-mer-(beoordelings)plicht geldt. Het aanleggen van een zonnepark wordt hier niet aangemerkt als een project-mer-(beoordelings)plichtig project. Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland hebben in samenspraak met het ministerie van KGG besloten om op eigen initiatief een project-MER op te stellen. Hiervoor is gekozen om alle relevantie milieu-informatie bij de besluitvorming te kunnen betrekken en om draagvlak te creëren bij de omgeving.

Voorliggend milieueffectrapport (hierna: MER) vormt de volgende stap om tot een projectbesluit te komen (zie toelichting in paragraaf 1.2). Tot en met de 'inschrijvingsfase' is Rijkswaterstaat de initiatiefnemer. Rijkswaterstaat is de beheerder van de berm langs de A6. Na de inschrijvingsfase, is de ontwikkelaar de initiatiefnemer voor de wegbermen. De ontwikkelaar zal dan de benodigde vergunningen aanvragen, en daarna het zonnepark gaan bouwen en exploiteren.

1.2 Reeds doorlopen fases en onderzoek naar milieueffecten

Reeds doorlopen fases en voorkeursalternatief verkenningfase

Het Energieproject A6 zon Lelystad kent twee fases. De eerste fase is de fase onder het programma OER, waarin een verkenningfase en een planfase zijn doorlopen om te komen tot een voorkeursalternatief. In deze eerste fase is onderzocht of het project haalbaar is. Hierbij is een uitgebreid participatietraject doorlopen, zie notitie Voorkeursalternatief [ref. 2]. In paragraaf 7.2 van deze rapportage wordt nader ingegaan op de totstandkoming van dit voorkeursalternatief (hierna: VKA).

Na deze eerste fase is gestart met de projectprocedure onder de Omgevingswet (tweede fase van dit project), zie voor een nadere toelichting paragraaf 1.3.

Onderzoek naar milieueffecten in voorliggend MER

Het voorkeursalternatief uit de verkenningfase is het resultaat van het proces dat vanaf 2020 is doorlopen. Dit voorkeursalternatief wordt in dit MER als basisvariant beschouwd (omdat hierover nog geen planologisch juridische besluitvorming heeft plaatsgevonden). In het bestuurlijk overleg tussen de betrokken partijen zijn een aantal aandachtspunten benoemd over de ruimtelijke impact van het voorkeursalternatief in de deelgebieden Oostvaardersplassen en de Boog om Lelystad. Voor het deelgebied Oostvaardersplassen heeft dit geleid tot twee inrichtingsvarianten en bij het deelgebied Boog om Lelystad tot één inrichtingsvariant. Daarnaast zijn naar aanleiding van het advies van de Commissie mer op de NRD twee inrichtingsvarianten voor het gehele tracé ontworpen, namelijk een inrichtingsvariant met ecologische optimalisaties en een inrichtingsvariant met hekwerken.

Deze vijf inrichtingsvarianten worden in het MER meegenomen als varianten op de basisvariant (VKA). In hoofdstuk 5 van dit MER wordt een beschrijving en nadere toelichting gegeven op de totstandkoming van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten op de basisvariant.

1.3 Projectprocedure

Voor de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad wordt de projectprocedure gevolgd. Op grond van artikel 9b lid 1 onder b van de Elektriciteitswet 1998 bestaat de verplichting tot het nemen van een projectbesluit als bedoeld in afdeling 5.2 van de Omgevingswet (projectprocedure) wanneer sprake is van de aanleg van een productie-installatie voor de opwekking van duurzame elektriciteit anders dan windenergie, met een capaciteit van 50 MW of meer, inclusief de aansluiting van die installatie op het net.

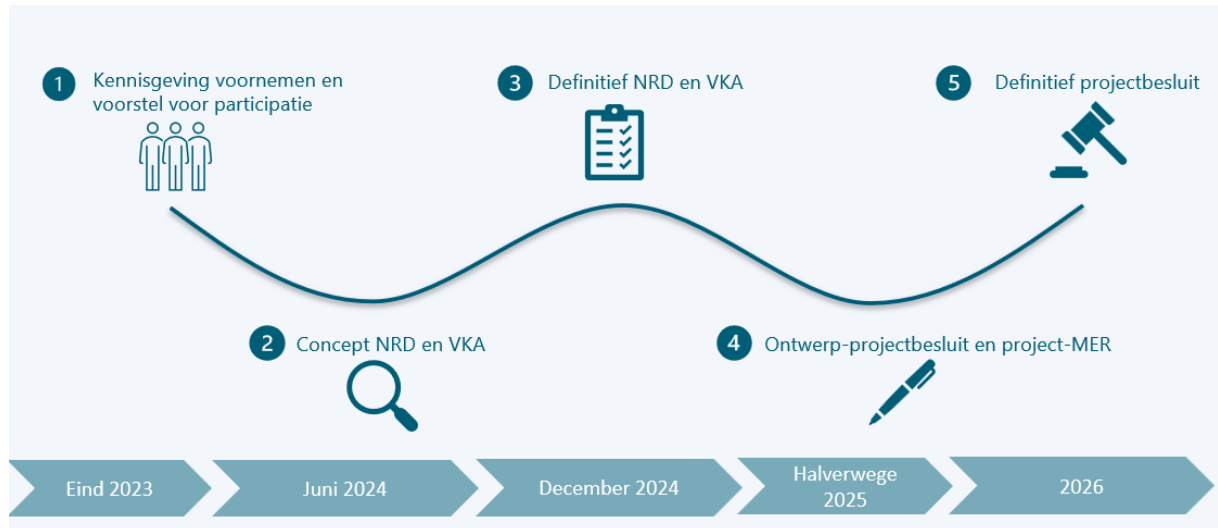
Uit de doorlopen verkenning (zie onder paragraaf 1.2) blijkt dat het potentieel opgesteld vermogen van het Energieproject A6 zon Lelystad circa 55-75 MW bedraagt. Op grond van de Elektriciteitswet 1998 moet voor het Energieproject A6 zon Lelystad daarom een projectbesluit worden vastgesteld door de Minister (van KGG). Voor de vaststelling van een projectbesluit moet de projectprocedure worden doorlopen. Deze procedure is toegelicht in afdeling 5.2 van de Omgevingswet. Ingevolge artikel 9b lid 2 van de Elektriciteitswet 1998 is tevens artikel 16.7 van de Omgevingswet van toepassing, op grond waarvan de coördinatieregeling uit afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is. Conform artikel 5.44 Omgevingswet is de Minister van KGG, in overeenstemming met de Minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (hierna: Minister van VRO) bevoegd om het projectbesluit vast te stellen. In de praktijk treedt de Minister van KGG op als bevoegd gezag (in overeenstemming met de Minister van VRO).

Projectprocedure Energieproject A6 zon Lelystad

Afbeelding 1.2 geeft de projectprocedure weer voor het Energieproject A6 zon Lelystad. Voor het Energieproject A6 zon Lelystad wordt de verkorte projectprocedure onder de Omgevingswet gevolgd. Deze verkorte procedure kan worden gevolgd voor projecten met beperkte reikwijdte en alternatieven. Vanwege de beperkte scope wordt geen voorkeursbeslissing genomen. Vanuit de Omgevingswet is een voorkeursbeslissing niet verplicht voor het Energieproject A6 zon Lelystad.

De procedure voor het project kent de volgende stappen: kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie, concept notitie reikwijdte en detailniveau (hierna: NRD) en notitie voorkeursalternatief (hierna: VKA), definitief NRD en notitie VKA, ontwerp-projectbesluit en project-MER en het definitieve projectbesluit.

Afbeelding 1.2 Projectprocedure tot projectbesluit



1: Kennisgeving voornemen en voorstel participatie

De projectprocedure is aangevangen met de kennisgeving van het voornemen en het voorstel voor participatie [ref. 3]. Van 17 november tot en met 28 december 2023 heeft het voornemen en voorstel voor participatie ter inzage gelegen en kon eenieder reageren. Er zijn 19 reacties binnengekomen. De antwoorden op de reacties zijn verwerkt in de reactienota [ref. 4]. De reacties zijn betrokken bij het opstellen van de concept-NRD.

2: Concept NRD en conceptnotitie VKA

Op basis van de resultaten uit de verkenning binnen het programma OER is een principe-ontwerp ontwikkeld voor het Energieproject A6 zon Lelystad. Dit principe-ontwerp dient als kader voor de uitwerking van het VKA, welke is beschreven in de notitie VKA. Als tweede stap in de projectprocedure zijn de conceptversie van de NRD en de conceptnotitie VKA opgesteld. De concept-NRD en de conceptnotitie VKA zijn 6 weken ter inzage gelegd en ter advisering aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: Commissie mer) voorgelegd. Daarnaast zijn de stukken met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed afgestemd en aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voorgelegd.

3: Definitief NRD en notitie VKA

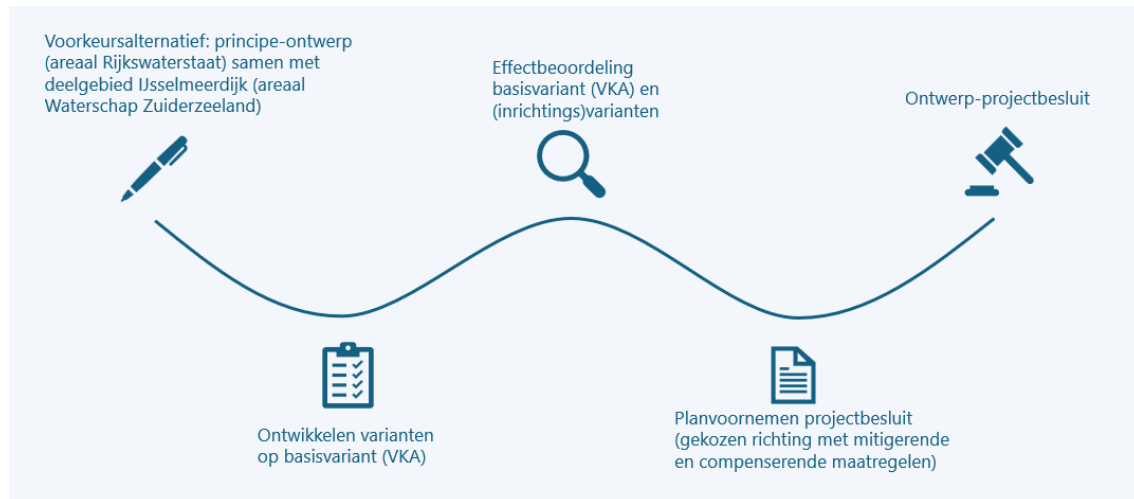
De zienswijzen en het advies van de Commissie mer op de concept-NRD en de conceptnotitie VKA zijn verwerkt in een Nota van Antwoord [ref. 5]. Op basis van de zienswijzen en het advies zijn de NRD en de notitie VKA aangepast, waarna over is gegaan tot het definitief vaststellen en publiceren van de NRD en de notitie VKA [ref. 2 en ref. 6].

4: Ontwerp-projectbesluit en milieueffectrapportage

Voorliggend MER is onderdeel van de vierde stap van de projectprocedure. In het MER worden de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten verder onderzocht. Door middel van milieuonderzoeken worden de milieueffecten van het VKA en de inrichtingsvarianten in beeld gebracht. Het MER is een bijlage van het projectbesluit. Het MER wordt gezamenlijk met het ontwerp-projectbesluit 6 weken ter inzage gelegd. Eenieder kan zienswijzen indienen op beide documenten. Daarnaast wordt de Commissie mer gevraagd een advies te geven over het MER.

Aan de hand van de uitkomsten uit het MER, maar ook de financiële haalbaarheid en het advies van wettelijke adviseurs (waaronder de provincie en gemeentes), wordt de definitieve keuze voor de inrichting van het Energieproject A6 zon Lelystad planologisch-juridisch vastgelegd in het Projectbesluit. Hierin is de keuze voor de variant en eventueel bijbehorende mitigerende maatregelen opgenomen. Dit wordt het planvoornemen projectbesluit genoemd.

Afbeelding 1.3 Visualisatie effectbeoordeling MER en planvoornemen ontwerp-projectbesluit



5: Definitief projectbesluit

Eventuele ingediende zienswijzen op het projectbesluit en het MER worden verwerkt in een Nota van Antwoord. Indien de zienswijzen hiertoe aanleiding geven, worden het projectbesluit aangepast en een aanvulling geschreven op het MER. Vervolgens wordt het definitieve projectbesluit vastgesteld en gepubliceerd.

Proces ná doorlopen projectprocedure

De projectprocedure eindigt met het vaststellen van het projectbesluit en het MER en treedt 4 weken na de bekendmaking in werking. Tegen het projectbesluit staat direct beroep open bij de Afdeling bestuursrechtspraak Raad van State.

Naast het projectbesluit zullen andere publieksrechtelijke toestemmingen (vergunningen) nodig zijn voor het project. Bij de beschouwing over mogelijk benodigde vergunningen is uitgegaan van enkelvoudige aanvragen en dat geen vergunningen in het projectbesluit worden opgenomen. De uiteindelijke indieningsstrategie wordt bepaald door de initiatiefnemer, in afstemming met het bevoegd gezag. In onderstaande tabel is overzicht opgenomen van de *mogelijke* aanvullende publieksrechtelijke toestemmingen. Opgemerkt wordt dat de genoemde publieksrechtelijke toestemmingen een indicatie geven en dat er geen volledige vergunningenscan is uitgevoerd. Op basis van nadere detaillering van het ontwerp kunnen vergunningplichten nader worden gespecificeerd. Uitvoering gerelateerde publieksrechtelijke toestemming zijn buiten beschouwing gelaten.

Ingevolge artikel 9b lid 2 van de Elektriciteitswet 1998 is tevens artikel 16.7 van de Omgevingswet van toepassing, op grond waarvan de coördinatieregeling uit afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is. Dit betekent dat sprake is van één uniforme procedure voor de voorbereiding, totstandkoming en rechtsbescherming van de besluiten ter uitvoering van het projectbesluit.

Tabel 1.1 Mogelijk benodigde publieksrechtelijke toestemmingen (vergunningen) naast projectbesluit

Naam	Bevoegd gezag
Omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit voor uitvoeren van werkzaamheden (aanlegstelsel)	Gemeente Lelystad
Omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit voor bouwwerken (ruimtelijk bouwen) en mogelijk omgevingsvergunning - technische bouwactiviteit (afhankelijk van hoogte van transformatoren)	Gemeente Lelystad
Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit (veiligheidshalve, afhankelijk van uitkomsten stikstofdepositie)	Provincie Flevoland
Omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit (veiligheidshalve, afhankelijk van uitkomsten nadere onderzoeken)	Provincie Flevoland
Omgevingsvergunning - wateractiviteit (beperkingengebiedactiviteit waterschap)	Waterschap Zuiderzeeland
Omgevingsvergunning - beperkingengebied Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Melding vellen houtopstanden	Provincie Flevoland
Omgevingsvergunning - omgevingsplanactiviteit vellen houtopstanden	Gemeente Lelystad

Na de vaststelling en publicatie van het projectbesluit worden de gronden van Rijkswaterstaat via een openbare tenderprocedure beschikbaar gesteld en start de inschrijving voor de realisatiefase. De gekozen ontwikkelaar(s) legt/leggen vervolgens het zonnepark aan, waarna de exploitatiefase van start gaat. Waterschap Zuiderzeeland volgt een eigen tenderprocedure. De ontwikkelaar/exploitant zal dan de benodigde vergunningen aanvragen.

1.4 Leeswijzer

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de opbouw van voorliggend project-MER. In de bijlagen zijn de achterliggende deelrapporten bijgevoegd, waarin de basisvariant (VKA) en inrichtingsvarianten zijn beoordeeld op de relevante thema's.

Tabel 1.2 Leeswijzer project-MER Energieproject A6 zon Lelystad

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
Samenvatting	Wat zijn de belangrijkste bevindingen van het project-MER?
1 Inleiding	Wat is de aanleiding van het project, welke fases zijn reeds doorlopen en waar bestaat de nog te doorlopen procedure uit?
2 Doel en beleidscontext	Wat is de bijdrage van het project en wat is het vigerende beleid dat van toepassing is op het project?
3 Milieueffectrapportage	Waarom een project-MER en wat zijn de eisen voor een project-MER?
4 Onderzoeksgebied	Waar vindt het project plaats?
5 Toelichting basisvariant (VKA) en inrichtingsvarianten	Hoe is de basisvariant (voorkeursalternatief) tot stand gekomen en wat zijn de inrichtingsvarianten?
6 Uitgangspunten en beoordelingskader	Op welke wijze zijn de effecten beoordeeld?
7 Milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten	Wat is het vigerende wettelijk beleid en beleidskaders voor de milieuthema's, wat is de huidige situatie en wat zijn de effecten van het project?
8 Mitigatie en compensatie	Welke maatregelen kunnen worden genomen?

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
9 Voorkeursvariant planvoornemen projectbesluit	Hoe is de voorkeursvariant tot stand gekomen en wat zijn de effecten van het voorkeursvariant?
10 Leemten in kennis, monitoring en evaluatie	Welke inzichten voor verdere besluitvorming kunnen worden meegegeven?
Referenties	Welke bronnen zijn gebruikt?

2

DOEL EN BELEIDSCONTEXT

Dit hoofdstuk toont de probleem- en doelstelling en de beleidscontext.

2.1 Probleem- en doelstelling

Nederland staat voor een grote uitdaging in de energietransitie. De dagelijkse behoefte aan energie blijft groeien, met name door een toename in elektriciteitsverbruik voor onder andere elektrisch rijden, het verwarmen van huizen en elektrisch koken. Daarnaast is er de behoefte om de opwarming van de aarde tegen te gaan door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Om deze doelen te bereiken, maakt Nederland de overstap van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen. Dit vereist een toename in de productie van elektriciteit en warmte uit duurzame bronnen. Hiermee verkleint Nederland ook haar afhankelijkheid van andere landen op het gebied van energie.

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.

2.2 Relevant beleidskader

Tabel 2.1 toont het beleidskader waarbinnen het Energieproject A6 zon Lelystad wordt uitgevoerd. Deze beleidsstukken vormen de beleidscontext waarbinnen het Energieproject A6 zon Lelystad wordt uitgevoerd. De relevante wet- en regelgeving voor de relevante milieuthema's wordt behandeld in hoofdstuk 7.

Tabel 2.1 Beleidskader

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Europees: Europese Klimaatwet - 2021	De Europese Klimaatwet legt wettelijk de doelstelling vast die is uiteengezet in de Europese Green Deal, namelijk dat de Europese economie en samenleving tegen 2050 klimaatneutraal moeten zijn. De wet stelt ook het tussentijdse doel om de netto broeikasgasemissies tegen 2030 met minstens 55 % te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990.
Europees: Klimaatwet - 2023	De Klimaatwet stelt een kader op voor het beleid, gericht op het verminderen van de broeikasgasemissies in Nederland. Het doel is de netto-uitstoot van broeikasgassen in 2050 tot 0 te reduceren en na het jaar 2050 te streven naar negatieve emissies, conform de Europese klimaatwet. Om deze doelstelling te behalen, streven de verantwoordelijke ministers naar een reductie van 55 % van de emissies ten opzichte van 1990 in 2030 en een volledig CO ₂ -neutrale elektriciteitsproductie in 2050, en nemen zij passende maatregelen om aan de EU-reductieverplichtingen te voldoen.
Europees: Klimaatakkoord - 2019	Het Klimaatakkoord is een overeenkomst tussen verschillende overheidsorganisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Het Klimaatakkoord bevat doelstellingen en maatregelen voor de sectoren elektriciteit, industrie, mobiliteit, landbouw en gebouwde omgeving. De doelstelling van het Klimaatakkoord is 49 % reductie

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
	van CO₂-emissies in 2030 en 95 % in 2050. Intussen zijn deze doelen ingehaald door de Europese Klimaatwet. vanuit het Klimaatakkoord zijn er afspraken per thema gemaakt. Eén van de afspraken is dat het gebruik van kolen voor de opwekking van elektriciteit in 2030 moet zijn gestopt. Dit moet worden vervangen door hernieuwbare elektriciteitsproductie. Om hieraan bij te dragen hebben de dertig Nederlandse energieregio's zogeheten Regionale Energiestrategieën (RES) opgesteld.
Rijk: Nationaal Programma Regionale Energiestrategie	In de RES zijn nationale afspraken uit het Klimaatakkoord in de praktijk gebracht. Vanuit het Klimaatakkoord zijn er twee doelen waarbij de RES-strategieën aandragen. De twee doelen zijn: 1 een kwantitatief doel: uiterlijk in 2030 produceren de energieregio's gezamenlijk tenminste 35 TWh elektriciteit door middel van windmolens en grootschalige installaties van zonnepanelen; 2 een procesdoel: de energieregio's stellen een Regionale Structuur Warmte op. Daarmee nemen zij regio op de inzet van de bovengemeentelijke warmtebronnen voor de gemeentelijke Transitievisies Warmte. De provincie Flevoland is één van de 30 regio's van de RES. RES Flevoland houdt zich met het volgende bezig: - elektriciteit opwekken via windmolens en zonneparken of via zonnepanelen op huizen, bedrijven en andere plekken; - isoleren van huizen en bedrijven; - burgers betrekken bij de energieprojecten, door middel van eigen energievoorzieningen of financiële deelname aan projecten; - verkennen van mogelijkheden in de regio om nog meer wind- en zonne-energie op te wekken; - onderzoeken mogelijkheden voor nieuwe hernieuwbare energie opwek, anders dan zonne- of windenergie; - verkennen van mogelijke innovatie technieken voor energieopslag en balanceren op het energienet.
Rijk: Nationale Omgevingsvisie - 2020	In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De NOVI is zelfbindend voor de Rijksoverheid en richtinggevend voor andere overheden. Er worden 21 nationale belangen aangegeven. Er zijn 4 integrale prioriteiten opgesteld, waarvan prioriteit 1 'ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie', relevant is voor dit project. Als beleidskeuze wordt aangegeven dat het Rijk de energie-infrastructuur geschikt maakt voor duurzame energiebronnen en daarvoor ruimte reserveert. Om dit te borgen stelt het Rijk een Programma Energiehoofdstructuur op. Dit Programma komt in wisselwerking tot stand met andere trajecten en programma's, zoals de Regionale Energie Strategieën (RES). Het Programma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER) heeft als doel om de uitvoering van de RES te ondersteunen.
Rijk: Opwek Energie op Rijksvastgoed	In het programma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER) stelt het Rijk eigen grond, water en vastgoed beschikbaar voor grootschalige opwek van hernieuwbare energie om zo een substantiële bijdrage te leveren aan de energietransitie en de opgave van de Regionale Energiestrategie (RES). Voorloper van het programma OER is het pilotprogramma Hernieuwbare energie op rijksgrond (HER), dit programma is eind 2023 geëindigd. De projecten die in 2020 door de RES zijn aangedragen en goedgekeurd zijn in het programma OER opgenomen, waaronder voorliggend Energieproject A6 zon Lelystad. het programma OER treft de voorbereiding voor de daadwerkelijk realisatie van energieprojecten door ontwikkelaars. Het rijk bezit gronden, waarvan een deel van deze gronden geschikt wordt gesteld voor de energieprojecten. Vanuit het pilotprogramma HER is er in 2020/2021 een verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheid van zonne-energie langs de A6 van aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan Ketelbrug. De stuurgroep heeft de verkenning goedgekeurd, waarna een verdere verfijning heeft plaatsgevonden van het ontwerp.
Rijk: Meerjaren Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK)	Via het MIEK wil de Rijksoverheid samen met netbeheerders, provincies, gemeenten, bedrijven en andere relevante stakeholders dit soort keuzes maken en belangrijke energie- en grondstoffeninfrastructuurprojecten sneller realiseren. Met het MIEK wordt energie- en grondstoffeninfrastructuur geprogrammeerd (beginnen we eerder), geprioriteerd en versneld (door knelpunten op te lossen). Prioritaire projecten van

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
	nationaal schaalniveau zitten in het nationale MIEK, projecten van regionaal schaalniveau in het provinciale MIEK (pMIEK). Een voorbeeld van zo'n project is het opwekken van zonne-energie.
Provincie Flevoland: Omgevingsvisie FlevolandStraks - 2017	De Omgevingsvisie FlevolandStraks geeft de visie van de provincie Flevoland op de toekomst van het gebied weer. De visie gaat over de periode tot 2030 en verder. Het geeft aan welke kansen en opgaven er voor Flevoland liggen en welke ambities er zijn voor de toekomst. De provincie Flevoland heeft als ambitie om in 2030 als provincie grotendeels te draaien op duurzame energievoorziening. De provincie wil zelf of in de omgeving duurzame energie opwekken, hiervoor wordt ruimte vrijgemaakt. De ambitie is daarnaast om in 2050 geen fossiel gas meer te gebruiken in de Flevolandse huizen en bedrijven.
Provincie Flevoland: structuurvisie Zon - 2018	De Structuurvisie Zon van de provincie Flevoland is een beleidskader ten behoeve van het opwekken van grondgebonden zonne-energie in het landelijk gebied. De hoofdopzet van het beleid volgt uit de Omgevingsvisie FlevolandStraks. Met de structuurvisie biedt de provincie ruimte om in het landelijk gebied van de provincie zonneparken te realiseren. Voor de invulling van de opgave vanuit de structuurvisie zijn de volgende zes bouwstenen van belang: 1 initiatief staat centraal; 2 opgave voorop; 3 bundel en combineer; 4 houd rekening met (landschappelijke) kwaliteiten; 5 een zonnepark is tijdelijk; 6 betrokkenheid en draagvlak.
Waterschap Zuiderzeeland: watervisie Waterschap Zuiderzeeland - Met water werken aan de leefomgeving - 2021	In de watervisie van Waterschap Zuiderzeeland wordt door een waterbril naar het beheergebied gekeken. Dit gebied is continu in beweging en er spelen grote ontwikkelingen met ruimtelijke impact. Denk hierbij aan klimaatverandering, de achteruitgang van biodiversiteit en de energietransitie. De basis voor een duurzame ontwikkeling is de dagelijkse zorg van het waterschap voor waterveiligheid en voldoende en schoon water. Voor de energietransitie wordt in de Watervisie voornamelijk gekeken naar het verminderen van het energieverbruik en daarmee de CO₂-voetafdruk te verminderen. Het realiseren van zonnepanelen ten behoeve van het opwekken van duurzame energie sluit evengoed aan op de doelstellingen van het waterschap.
Waterschap Zuiderzeeland: Energietransitie Waterschap Zuiderzeeland - 2022	Waterschap Zuiderzeeland streeft ernaar om fossielvrij en een klimaatneutraal waterschap te worden. Vanuit de visie zijn er ambities en doelen opgesteld. De volgende ambities zijn opgesteld: - het waterschap wekt op jaarbasis net zoveel duurzame energie op als dat we gebruiken bij onze gemalen en zuiveringen; - het waterschap maakt maximaal gebruik van de duurzame energie die we zelf opwekken, zodra die beschikbaar is; - het waterschap werkt mee aan energieprojecten uit de regio en stellen hier eigen grond voor beschikbaar Vanuit ambitie 3 wordt in de tussendoelen aangegeven dat de grond van Waterschap Zuiderzeeland beschikbaar wordt gesteld voor energieprojecten in de regio, waaronder voor zonne-energie. Eind 2030 wil Waterschap Zuiderzeeland meewerken aan de plaatsing van zonnepanelen voor de productie van 1 % van de totale duurzame elektriciteitsvraag in de regio, afgeleid van RES Flevoland.
Gemeente Lelystad: Omgevingsvisie Lelystad 2021-2040	In de Omgevingsvisie Lelystad 2040 geeft het gemeentebestuur op integrale wijze richting aan de toekomstige ontwikkeling van de stad. De visie streeft naar het beschermen van de kernwaarden van de stad, het realiseren van maatschappelijke opgaven en de ontwikkeling van de optimale rol als gemeente. Lelystad wordt op een duurzame manier ontwikkeld: natuurinclusief, energieneutraal, klimaatbestendig en circulair. Om het doel van 2050 te bereiken, een reductie van 95 % CO₂, wordt ingezet op vermindering energieverbruik en het opwekken van duurzame energie, waaronder zonne-energie.
Gemeente Dronten: Beleidsvisie zon - gemeente Dronten 2019	Vanuit de doelstelling van het klimaatbeleid van de rijksoverheid is voor de gemeente Dronten om die reden primair gericht op CO₂-besparing. Gemeente Dronten wordt met regelmaat gevraagd naar mogelijkheden voor grondgebonden zonnepanelen in het buitengebied, om deze reden is er beleid opgesteld. De volgende uitgangspunten zijn geformuleerd op het gebied van het zonbeleid: - prioriteit bij 'zon op dak' - vergroot de biodiversiteit - het landschap is leidend

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
	- bundel en combineer waar mogelijk - maak slim gebruik van het elektriciteitsnetwerk - zuinig omgaan met landbouwgronden Vervolgens is door middel van een participatietraject en de geformuleerde uitgangspunten een zonneladder opgesteld. - trede 1, meteen doen: zon op dak en panelen aan gevels van gebouwen; - trede 2, maatwerk: overkappen van parkeerplaatsen, onbenutte terreinen in bebouwd gebied, langs infrastructuur (A6), op water etc.; - trede 3, voorlopig niet: initiatieven voor zonneparken waarvoor landbouwgrond benodigd is en zonneparken in natuur- en bosgebieden. In de beleidsvisie zijn ook ruimtelijke randvoorwaarden opgesteld en wordt aangegeven dat er een vorm van participatietraject moet worden afgelegd. De snelweg A6 wordt aangegeven als een mogelijkheid om zonnepanelen te plaatsen.

MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

3.1 Inleiding

De realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad leidt mogelijk tot gevolgen voor het milieu. Hierbij kunnen effect optreden op bijvoorbeeld landschap, natuur, (water)bodem en verkeer(sveiligheid). De milieueffectrapportage (mer) is de procedure om tot het milieueffectrapport (het MER) te komen. De mer moet bijdragen aan het structureren van de inbreng en betrokkenheid van bewoners en belanghebbenden. De mer is daarnaast ondersteunend bij een goede afweging van de mogelijke varianten.

In de mer wordt onderzocht wat de impact op het milieu is als gevolg van de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad. De resultaten van de mer staan in voorliggend rapport: het milieueffectrapport (MER). In dit MER zijn de gevolgen van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten voor het milieu beschreven, zodat het milieubelang een volwaardige rol krijgt in de besluitvorming. Ook worden in dit MER maatregelen beschreven om eventuele negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de leefomgeving te voorkomen of te beperken. Op basis van de effectbeoordeling van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten is een voorkeursvariant gekozen. De effecten op de leefomgeving van deze voorkeursvariant zijn tevens beoordeeld. In de effectbeoordeling van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvariant is de IJsselmeerdijk als onderdeel van het project beschouwd, echter is dit gedeelte niet meegenomen in (de effectbeoordeling van) de voorkeursvariant.

3.2 Advies Commissie mer

3.2.1 Advies Commissie mer op NRD

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) heeft 16 september 2024 advies over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) uitgebracht [ref. 7]. In hoofdstuk 1 van het adviesrapport heeft de Commissie een samenvatting opgenomen van haar advies. Uit dit hoofdstuk volgt dat:

De Commissie beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het MER. Dat wil zeggen dat voor het meewegen van het milieubelang in het besluit over energieproject 'A6 zon' het MER in ieder geval onderstaande informatie moet bevatten:

- *onderbouwing van de uitvoerbaarheid, het is nodig aannemelijk te maken dat alle alternatieven en varianten in principe kunnen voldoen aan randvoorwaarden vanuit energieopslag, netaansluiting, veiligheid (hekwerk en vangrail) en (groen)beheer en onderhoud;*
- *ontwerpvarianten gericht op versterking van natuur, door positief aan te sluiten op/bij de verbindingzones voor natuur langs de A6 en op en nabij de IJsselmeerdijk;*
- *onderzoek naar en vergelijking van de milieugevolgen, breng voor alle alternatieven en variant in beeld wat de milieueffecten zijn en vergelijk deze met de referentiesituatie;*
- *voorkeursalternatief project 'zon A6', het eindresultaat dat de voorkeur heeft en de milieugevolgen daarvan. Geef ook een beschrijving hoe milieuarargumenten de uiteindelijke invulling met zonneparken hebben beïnvloed.*

Met onderstaande punten wordt invulling gegeven aan de informatie die de Commissie vereist voor voorliggend MER:

- voor de onderbouwing van de uitvoerbaarheid is paragraaf 5.4 toegevoegd in dit rapport. Hierin wordt ingegaan op de uitvoerbaarheid (randvoorwaarden voor de uitvoering) van het project;
- hoewel de impact op natuur altijd onderdeel is geweest bij de totstandkoming van het voorkeursalternatief, is naar aanleiding van het advies, aanvullend op de bestaande varianten, onderzocht welke variant in het MER mee kan worden genomen. Met het oog op het reeds doorlopen participatietraject en bestuurlijke besluitvorming is hierbij uitgegaan van optimalisatie van de natuurwaarde binnen de bestaande kaders van de basisvariant (VKA). Paragraaf 5.6.4 van dit rapport geeft een nadere beschrijving van deze inrichtingsvariant 'ecologische optimalisatie'. Het onderzoeken van deze aanvullende variant geeft inzicht hoe het project niet alleen bijdraagt aan de opwekking van duurzame energie, maar ook hoe de natuurwaarden in de regio kunnen worden behouden en eventueel zelfs kunnen worden versterkt;
- in dit MER worden de milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten beschreven ten opzichte van de referentiesituatie, zie hoofdstuk 7;
- in hoofdstuk 9 zijn de gekozen voorkeursvariant en de effecten van dit voorkeursvariant op het milieu beschreven.

De Commissie mer heeft haar advies verder uitgewerkt in hoofdstuk 2 tot en met 4 van haar adviesrapport. In bijlage II van dit MER wordt door middel van tabellen per hoofdstuk van het adviesrapport ingegaan op hoe de adviezen zijn verwerkt, en waar de verwerking in het project-MER te vinden zijn. Er zijn daarnaast een aantal hoofdpunten benoemd, deze hoofdpunten zijn in tabel 3.1 weergegeven, met daarbij een reactie waar deze hoofdpunten in het MER zijn verwerkt.

Tabel 3.1 Reactie op hoofdpunten advies Commissie mer

Paragraaf	Advies	Reactie
§2.1	bij de start van het MER de gemaakte afwegingen bij het voorkeursalternatief helder en compleet te beschrijven	in paragraaf 5.2 wordt de totstandkoming van het VKA uit de verkenningsfase nader toegelicht
§2.2	de Commissie adviseert als volgende stap in het MER de randvoorwaarden waar straks het VKA en de ontwerpvarianten aan moeten voldoen uit te werken: energieopslag, netaansluiting, veiligheid (hekwerk en vangrail) en beheer en onderhoud	in paragraaf 5.4 van dit MER zijn de randvoorwaarden van het project beschreven
§3.3	aanvullende ontwerpvarianten uit te werken, die aansluiten op de bestaande natuurverbindingen en de NNN-gebieden overeind houden	er is een variant ecologische optimalisatie ontworpen, welke is opgesteld op basis van het ecologische bureaustudies en veldbezoek. Deze variant is beschreven in paragraaf 5.6.4
§3.4	duidelijkheid over het definitieve voorkeursalternatief	in hoofdstuk 9 van dit MER is de gekozen voorkeursvariant inclusief effectbeoordeling beschreven
§4.1	de Commissie vraagt om de milieugevolgen van de alternatieven/varianten in het MER inzichtelijk te maken en te vergelijken met de referentiesituatie. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met de effecten op flora en fauna, bodem en water, en landschap en cultuurhistorie	de variant ecologische optimalisatie is beoordeeld in hoofdstuk 7 van dit MER. Waaronder op de thema's flora en fauna, bodem en water, en landschap en cultuurhistorie
§4.2	mitigerende en compenserende maatregelen: beschrijven welke mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk zijn om eventuele negatieve effecten te minimaliseren of te voorkomen	in hoofdstuk 8 zijn de mitigerende en compenserende maatregelen per thema beschreven

3.2.2 Advies Commissie mer op milieueffectrapport

De Commissie mer wordt voor advies gevraagd op het milieueffectrapport.

3.3 Voortoets Programmabureau Verkenning en Planuitwerking

De voortoets is een kwaliteitsborging om besluiten inclusief onderliggende rapporten te laten voldoen aan de wet- en regelgeving en aanvullende richtlijnen en kaders van Rijkswaterstaat. De voortoets ziet er bovendien op toe dat afwijkingen inzichtelijk zijn en dat de stukken juridisch houdbaar zijn. Deze inhoudelijke en juridische voortoets wordt uitgevoerd door specialisten van onder meer 'Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving', 'Grote Projecten en Onderhoud Rijkswaterstaat (GPO)' en de 'Corporate Dienst Rijkswaterstaat'. Het toetsproces wordt gecoördineerd door Het Programmabureau Verkenning en Planuitwerking (PVP).

De toetsing door het PVP wordt uitgevoerd als controle namens het ministerie van VRO.

4

ONDERZOEKSGBIED

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het plan- en studiegebied van het Energieproject A6 zon Lelystad toegelicht.

4.2 Plan- en studiegebied

Het plangebied van het Energieproject A6 zon Lelystad volgt de A6 van aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug, zie afbeeldingen 4.1 en 4.2.

Afbeelding 4.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad





Het plangebied is het gebied waar de zonnepanelen kunnen komen te liggen. Het studiegebied bevat ook het gebied rondom de mogelijke locaties van de zonnepanelen, waar de zonnepanelen invloed op kunnen hebben. Het studiegebied is daarmee groter dan het plangebied. Zowel het plangebied als het studiegebied van dit MER bevat grondgebied van Rijkswaterstaat en Waterschap Zuiderzeeland.

Waar het plangebied begint, bij aansluiting 8 Almere-Oostvaarders, ligt aan de noordzijde van het plangebied het Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen, zie afbeelding 4.3. Daarnaast loopt langs een groot deel van het plangebied de watergang Lage Vaart. Aan de zuidzijde van het plangebied liggen akkerbouwgronden en staan windturbines, zie afbeelding 4.4.

Afbeelding 4.3 Zicht vanaf de A6 aansluiting 8 Almere-Oostvaarders op de Oostvaardersplassen (bron: Google Maps)



Afbeelding 4.4 Zicht vanaf de A6 aansluiting 8 Almere-Oostvaarders op akkerbouwgronden (bron: Google Maps)



Vanaf aansluiting 9 maakt het een plangebied een boog om Lelystad. Hierin is naast een groene omgeving, ook een meer stedelijk karakter te herkennen, met onder andere zicht op bedrijventerreinen langs de A6, zie afbeelding 4.5 en afbeelding 4.6.

Afbeelding 4.5 Zicht vanaf de A6 aansluiting 10 op bedrijvenpark Larserspoort (bron: Google Maps)



Afbeelding 4.6 Zicht vanaf de A6 aansluiting 11 op bedrijventerrein (bron: Google Maps)



In het laatste gedeelte van het plangebied loopt de A6 langs de IJsselmeerdijk, waar de zonnepanelen in het ondertalud van de IJsselmeerdijk kunnen worden gelegd. Aan de andere kant van de A6 liggen akkerbouwgronden. In dit gedeelte van het plangebied staan ook windturbines, zie afbeelding 4.7. Het Natura 2000-gebied IJsselmeer bevindt zich aan de andere zijde van de IJsselmeerdijk.

Afbeelding 4.7 Zicht vanaf de A6 op de IJsselmeerdijk en akkerbouwgronden (bron: Google Maps)



4.2.1 Infrastructuur

Het traject van de Rijksweg A6 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);
- aansluiting 10 Lelystad;
- aansluiting 11 Lelystad-Noord.

De halve aansluiting 9 Lelystad Airport is enkel voor verkeer van en naar Almere te gebruiken. Er zijn plannen om deze aansluiting volledig te maken, waardoor deze ook voor het verkeer van en naar Lelystad is te gebruiken. Deze plannen zijn nog niet dusdanig concreet dat deze worden meegenomen in voorliggend rapport.

Civieltechnische kunstwerken

Alle aansluitingen op het onderliggend wegennet zijn ongelijkvloers uitgevoerd. Voor het ongelijkvloers kruisen van infrastructuur zijn viaducten in of boven de A6 geplaatst (zie afbeelding 4.8). Verder liggen er een aantal vaste bruggen in de A6 ter hoogte van kruisende waterwegen.

Daarnaast bevinden zich twee fietsonderdoorgangen onder de A6. De overige civieltechnische kunstwerken betreffen:

- duiker > 1.500 mm (ter hoogte van Hollandse Dwarstocht);
- faunapassage (ter hoogte van Meerkoetenweg);
- fietsbrug (ter hoogte van Vaartplas).

Afbeelding 4.8 Kunstwerken, verzorgings- en rustplaatsen Energieproject A6 zon Lelystad



Verzorgings- en rustplaatsen

Langs het traject tussen de aansluitingen 8 en 9 bevinden zich twee verzorgingsplaatsen: De Aalscholver en De Lepelaar. Beide verzorgingsplaatsen beschikken over een tankstation, een hotel, een restaurant en laadpunten voor elektrische voertuigen. Ten noorden van aansluiting 11 (Lelystad-Noord) liggen 2 rustplaatsen: Rivierduin en Oeverwal.

TOELICHTING BASISVARIANT (VKA) EN INRICHTINGSVARIANTEN

5.1 Inleiding

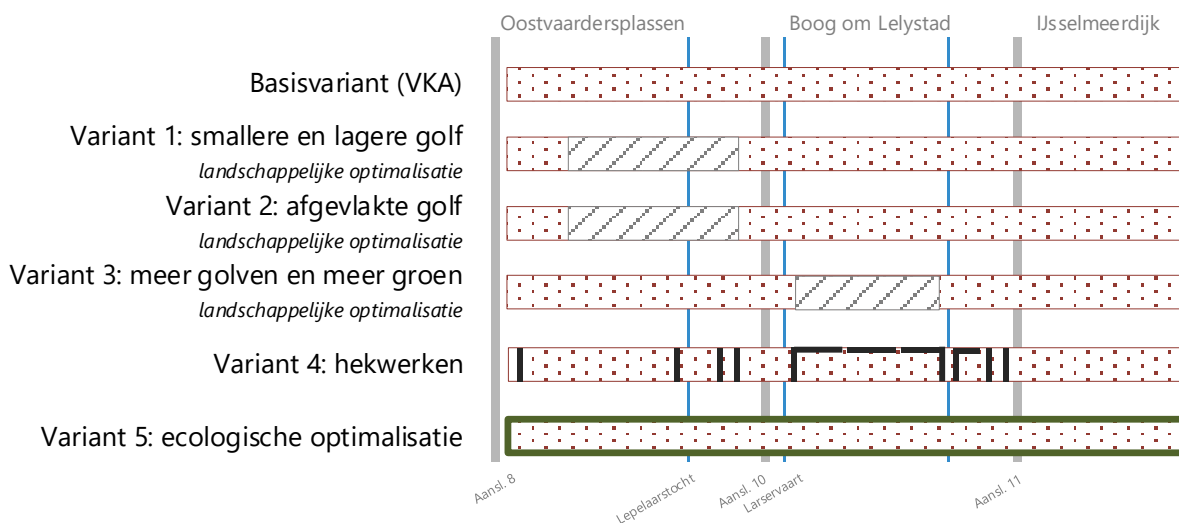
Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten voor dit MER. Het voorkeursalternatief is het resultaat van het proces dat vanaf 2020 is doorlopen. Het voorkeursalternatief wordt in dit MER als basisvariant beschouwd. In dit hoofdstuk volgt eerst een toelichting op hoe de keuze voor de basisvariant (VKA) tot stand is gekomen. Vervolgens wordt een beschrijving van het ontwerp van de basisvariant (VKA) uiteengezet en wordt er in gegaan op randvoorwaarden voor de uitvoerbaarheid en aanlegfase.

In bestuurlijk overleg is besloten om de landschappelijke inpassing te optimaliseren op de basisvariant (VKA), en door advies van Commissie MER is een ecologische optimalisatie onderzocht, evenals de toepassing van hekwerken. Dit resulteert in vijf inrichtingsvarianten. De inrichtingsvarianten op de basisvariant worden beschreven in paragraaf 5.6. De basisvariant (VKA) is daarbij het uitgangspunt.

Afbeelding 5.1 geeft een schematische weergave van de basisvariant en inrichtingsvarianten. Varianten 1 en 2 hebben een andere inrichting op het deelgebied Oostvaardersplassen, variant 3 heeft een andere inrichting op deelgebied Boog om Lelystad. De varianten 4 en 5 hebben als uitgangspunt de basisvariant, maar hebben toevoegingen/optimalisaties in meerdere deelgebieden.

In bijlage V bij deze rapportage is een uitsnede van de gis-contouren en een vergroting van de afbeeldingen van de varianten opgenomen.

Afbeelding 5.1 Schematische weergave varianten. Schematische weergave van de varianten. Uitleg: de stippen geven het gehele tracé van zonnepanelen weer, de grijs-diagonale strepen geven de locatie van de deelgebieden aan waarop de variant betrekking heeft, de dikgedrukte elementen markeren de locatie van de hekwerken bij variant 4, de groene lijn toont de mogelijkheden voor ecologische optimalisatie over het gehele tracé



5.2 Totstandkoming voorkeursalternatief (basisvariant MER)

In deze paragraaf wordt beknopt beschreven hoe het voorkeursalternatief (VKA) uit de verkenningsfase tot stand is gekomen. Tijdens de verkenningsfase is een uitgebreid participatietraject doorlopen met experts, stakeholders, omwonenden en gebruikers van de weg.

Een uitgebreide beschrijving van het voorkeursalternatief (VKA) is opgenomen in de Notitie Voorkeursalternatief [ref. 2]. Het Energieproject A6 zon Lelystad kent twee fasen. De eerste fase is de fase onder het programma Opwek van Energie op Rijksground (OER), waarin een verkenning en een planfase zijn doorlopen om te komen tot een voorkeursalternatief (in dit MER beschouwd als basisvariant). In de tweede fase is projectprocedure gestart. Voorliggend MER is onderdeel van de projectprocedure. In het MER worden de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten verder onderzocht. Door middel van milieuonderzoeken worden de milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten in beeld gebracht.

5.2.1 Het programma Opwek van Energie op Rijksground

Voorverkenning

Voorafgaand aan de verkenningsfase is, in het kader van het programma OER, een voorverkenning uitgevoerd. Het doel van het programma OER is om invulling te geven aan de regionale energiestrategie (RES). Om het doel te bewerkstelligen wordt volgens de zonneladder gekeken naar meervoudig ruimtegebruik, omdat de ruimte in Nederland schaars is. Zon langs infrastructuur is, na zon op dak, de volgende trede om gronden zoveel mogelijk te ontzien bij de doelstelling voor de opwek van hernieuwbare energie. Voor de RES regio Flevoland blijkt dat het een uitdaging is om met de beschikbare ruimte het doel voor 2030 te behalen. Met de ruimte die wordt geboden langs de A6 kan invulling worden gegeven aan de RES-doelen. Het project A6 Zon Lelystad is opgenomen in het programma OER.

Verkenningsfase

Het bureau LOF Landschapsarchitecten (voorheen Feddes/Olthof Landschapsarchitecten) heeft in opdracht van Rijkswaterstaat, in het kader van het programma HER, vanaf 2020 de verkenningsfase uitgevoerd. Het doel van de verkenningsfase was om de haalbaarheid van het opwekken van zonne-energie langs de A6 te verkennen vanaf aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug.

Om tot een haalbaar ontwerp te komen zijn diverse stappen doorlopen [ref. 8], te weten:

- 1 verkenningfase projectdoelstelling en ontwerpen voor zon;
- 2 een planfase waarin het synthesemodel is uitwerkt in een principe-ontwerp;
- 3 opstellen van varianten op voorkeursalternatief (zie onder paragraaf 5.6).

1 Verkenningfase projectdoelstelling en ontwerpen voor zon

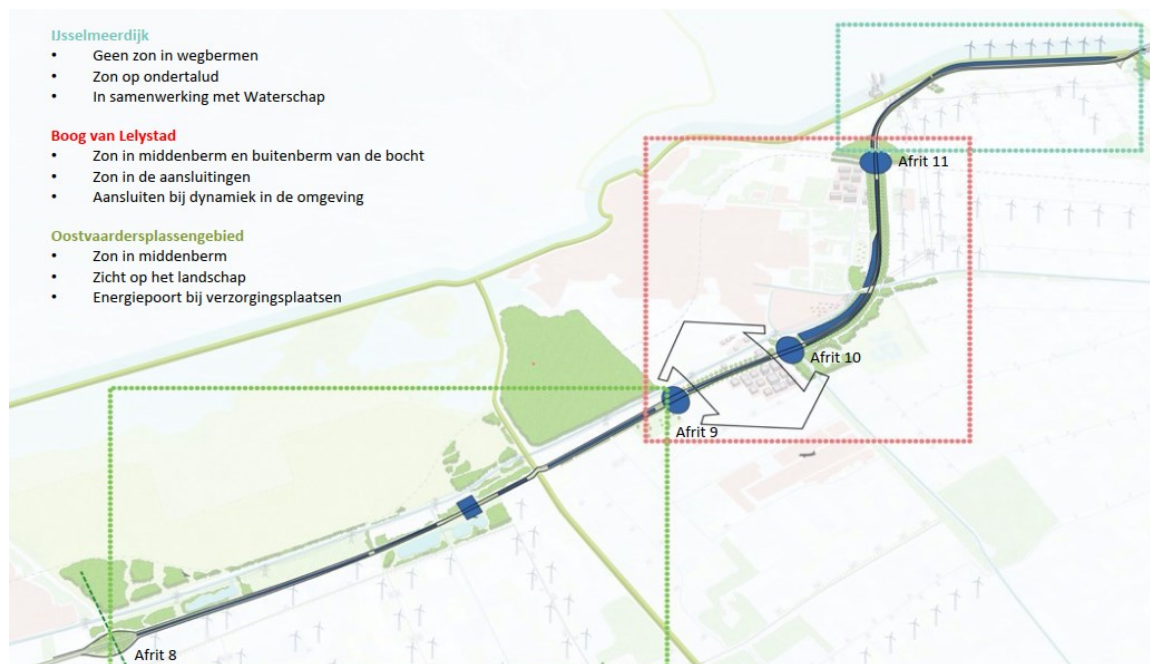
In deze stap is gekomen tot het indelen van het gebied in drie herkenbare deelgebieden, te weten: het Oostvaardersplassengebied, de Boog om Lelystad en de IJsselmeerdijk, zie afbeelding 5.2. Op basis van de kernkwaliteiten van deze deelgebieden zijn uitgangspunten opgesteld voor het opwekken van zonne-energie. Deze uitgangspunten vormen de basis voor het ontwikkelen van twee ruimtelijke modellen. Het eerste model 'lange lijn van zon', betreft zonnepanelen in de bermen, wat goed aansluit bij de grootschaligheid van het Flevolandse landschap en de hoge snelheid van de weggebruiker. Het tweede model 'cluster van zon' houdt in dat het grootste deel van de wegbermen vrij blijft van zonnepanelen. Op locaties waar voldoende ruimte beschikbare is, worden clusters van zonnepanelen aangelegd.

De mogelijke varianten per model zijn beoordeeld op de volgende aspecten, welke voor een deel in lijn zijn met de projectdoelstelling:

- 1 impact op bestaande kwaliteiten;
- 2 nieuwe landschappelijke kwaliteit en reactie omgeving;
- 3 financiële haalbaarheid;
- 4 opwekvermogen;
- 5 (aanvullende) geleiderail/vangrail benodigd.

Het model lange lijn van zon levert de meeste ruimte voor zonnepanelen en daarmee de grootste opwekcapaciteit. Lijnopstellingen zijn moeilijker aan te sluiten, vergen meer kabellengte en kunnen extra investeringen zoals geleiderails vereisen. Clusters van zon zijn gemakkelijker te realiseren maar leveren door hun kleinere omvang minder opwekcapaciteit. Wat betreft de ruimtelijke kwaliteit worden esthetische varianten hoger gewaardeerd. In tabel 2.2 van de notitie VKA [ref. 2] is de beoordeling van de varianten op basis van 'expert judgement' op verschillende aspecten te zien. De positieve aspecten van de mogelijke varianten zijn uitgewerkt in het synthesemodel. Het synthesemodel bestaat uit een visie, bouwstenen en een mogelijke uitwerking.

Na het afronden van de verkenning Energieproject A6 zon Lelystad, met het vaststellen van het synthesemodel, is het deelgebied IJsselmeerdijk door Waterschap Zuiderzeeland separaat verkend en uitgewerkt vanwege het directe raakvlak met de dijkversterking.



Planfase

2 Van synthesesmodel naar principe-ontwerp

Na de verkenningsfase zijn, binnen het programma OER, het synthesesmodel en de bouwstenen naar gedetailleerde inpassingseisen uitgewerkt. Het resultaat hiervan is het 'principe-ontwerp zon'. In het principe-ontwerp wordt het model 'lange lijn van zon' aangehouden, met aspecten uit het model 'cluster van zon'. De panelen van lint vormen zoveel mogelijk één golvende vorm. Het deelgebied IJsselmeerdijk valt buiten het principe-ontwerp, dit deelgebied is verder uitgewerkt door Waterschap Zuiderzeeland. Het principe-ontwerp en het ontwerp op de IJsselmeerdijk vormen samen de basisvariant van dit MER, het voorkeursalternatief (VKA).

Voorkeursalternatief verkenningsfase

In de verkenningsfase zijn op basis van kernkwaliteiten en uitgangspunten modellen met varianten opgesteld die de bandbreedte van mogelijkheden weergeven. In een uitgebreid proces met overheden, experts en belanghebbenden is het synthesesmodel opgesteld, een synthese van de best beoordeelde en kansrijke aspecten uit eerdere varianten tot een integraal ruimtelijk verhaal. Het synthesesmodel is in de planfase verder uitgewerkt en gedetailleerd tot het principe-ontwerp. Dit principe-ontwerp wordt in de projectprocedure aangeduid als de basisvariant, voorkeursalternatief (VKA). Daar waar in dit document gesproken wordt over het basisvariant (VKA), wordt het principe-ontwerp samen met het deelgebied IJsselmeerdijk bedoeld.

De nadere uitwerking van het deelgebied IJsselmeerdijk

Naast het ontwerptraject van het principe-ontwerp is voor het deelgebied IJsselmeerdijk een separaat ontwerptraject doorlopen door Waterschap Zuiderzeeland. Vanwege de waterveiligheid kent dit ontwerp andere (technische) ontwerpuitgangspunten en is het dus uitgewerkt tot een zelfstandig ontwerp. In de eerste stap 'verkenningfase projectdoelstelling en ontwerpen voor zon' is het deelgebied IJsselmeerdijk wel integraal meegenomen, om onderling afstemming te hebben met de andere twee deelgebieden zodat er één geheel over het gehele traject ontstaat.

Binnen de dijkversterking van de IJsselmeerdijk is de ambitie van Waterschap Zuiderzeeland om een klimaatneutrale dijk te realiseren en om duurzame energie op te wekken. Uit een onderzoek van TNO, waarbij 4 verschillende systemen zijn onderzocht en gemonitord, blijkt dat het opwekken van zonne-energie

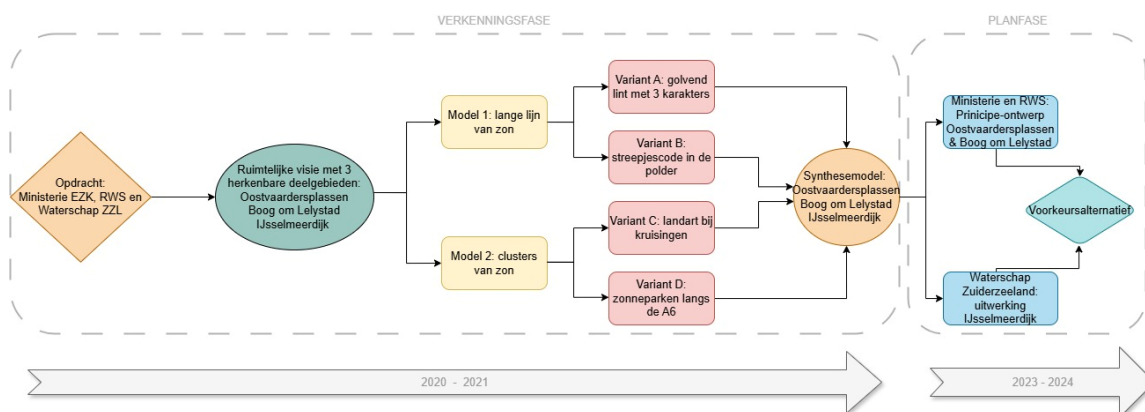
met panelen die gebruik maken van dijkverharding (welke de grasbekleding vervangt) het meest kansrijk zijn en dat een nadere verkenning wenselijk was [ref. 9]. Daarom is het project aangesloten bij de verkenning Energieproject A6 zon Lelystad.

Voor het deelgebied IJsselmeerdijk waren twee varianten mogelijk: 'in de dijk' en 'op de dijk'. De varianten zijn door middel van de volgende aspecten beoordeeld [ref. 10]:

- dijkveiligheid;
- uitstraling;
- beheerbaarheid;
- risico verzakking;
- voorkomen vandalisme/diefstal;
- aansluiting op net;
- biodiversiteitsopgave;
- klimaat.

Op basis van de aspecten 'dijkveiligheid' en 'beheer en onderhoud' heeft de variant 'in de dijk' de voorkeur. Uit onderzoek volgt dat er geen beperkingen zijn voor het plaatsen van zonnepanelen op betonplaten als dijkbekleding in de IJsselmeerdijk [ref. 11]. Vanwege technische- en beheeraspecten is het systeem waarbij de zonnepanelen op een modulaire onderconstructie worden geplaatst als enige mogelijkheid overgebleven. Verder worden mogelijke constructies voor de waterveilig, beheer en onderhoud van de dijk en verlies van biodiversiteit nader uitgewerkt door Waterschap Zuiderzeeland.

Afbeelding 5.3 Processchema verkenning- en planfase programma OER



5.3 Beschrijving basisvariant (VKA)

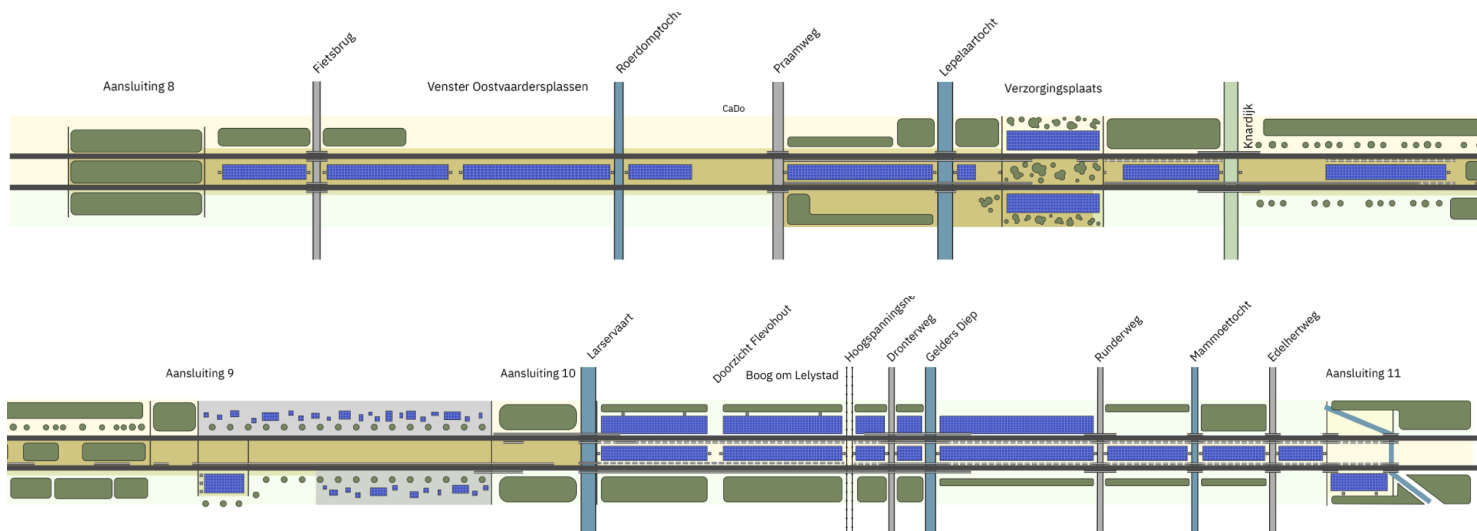
5.3.1 Principe-ontwerp

In het principe-ontwerp worden verschillende zonnevelden aangelegd die onderling van elkaar verschillen - in maat, schaal en positie -, maar door samenhang in vormgeving sterk met elkaar verbonden zijn. Het resultaat is een 'golvend' lint van zon dat gemoedelijk meeloopt met de weg, maar op delen ook kan verdwijnen of juist nadrukkelijk aanwezig is. In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met de bestaande beplanting en water.

Het bestaande landschap vormt het uitgangspunt voor het principe-ontwerp. Het principe-ontwerp valt daarom uiteen in drie herkenbare deelgebieden. De drie gebieden hebben eigen, herkenbare karakters en kennen daarom een eigen aanpak:

- 1 Oostvaardersplassengebied (aansluiting 8 tot aansluiting 9);
- 2 Boog om Lelystad (aansluiting 9 tot aansluiting 11);
- 3 IJsselmeerdijk.

Afbeelding 5.4 Schematische weergave van de locaties van zonnepanelen in het principe-ontwerp [ref. 12] (zonnepanelen in donkerblauw weergegeven)



Algemene inrichting

Golvend lint

Voor de realisatie van het golvend lint, zijn zonnepanelen boven het maaiveld voorzien. Dit kan worden gerealiseerd door stellages vanaf het maaiveld onder de panelen te plaatsen, of juist een grondophoging te realiseren, waar de zonnepanelen op worden geplaatst.

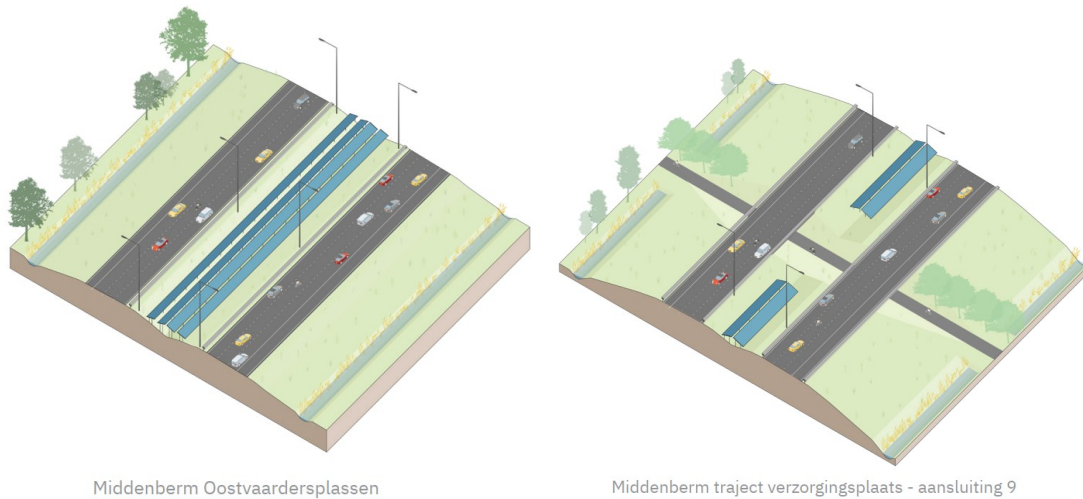
Inrichting van de berm

Op drie delen van het tracé wordt de middenberm met een 'standaard' dak-opstelling ingericht: ter hoogte van de Reigersplas, voor en na de Knardijk en ter plaatse van de Boog om Lelystad.

De 'standaard' dak-opstelling bestaat uit een symmetrisch dakje met aan weerszijde minimaal 3 panelen in 'landscape' opstelling (ofwel in liggende opstellingswijze). De maximale maat van een dakje wordt bepaald door de minimale beschikbare ruimte per eenheid (een aangesloten opstelling van tafels/stellage) en bestaat uit maximaal 10 panelen in landscape. Aan het begin en/of einde van iedere eenheid worden transformatoren (trafo's) geplaatst in een symmetrische opstelling met een maximale hoogte gelijk aan de nok van de dak-opstelling.

De hoogte van de dak-opstelling blijft onder de ooghoogte van de weggebruiker. Hierdoor blijft de openheid van het gebied behouden. Op plekken waarbij de middenberm te hoog ligt, zoals aan de oostzijde van Lelystad, wordt de middenberm eerst uitgegraven. Bij de andere gebieden, ter hoogte van de Reigersplas en voor en na de Knardijk worden er aanpassingen gedaan aan de kwelsloten. Met deze benodigde graafwerkzaamheden wordt het waterrijke karakter van de omgeving benadrukt en ontstaat er meer ruimte voor een natuurlijke rietvegetatie.

Afbeelding 5.5 'Standaard' dak-opstelling middenberm gebied Oostvaardersplassen (links) en verzorgingsplaats-aansluiting 9 (rechts), [ref. 12]



Middenberm Oostvaardersplassen

Middenberm traject verzorgingsplaats - aansluiting 9

Afbeelding 5.6 'Standaard' dak-opstelling middenberm traject boog - aansluiting 11 (links) en weergave locaties dwarsprofielen middenberm in rood (zie afbeelding 5.7), [ref. 12]



Middenberm traject verzorgingsplaats - aansluiting 9

Afbeelding 5.7 Dwarsprofielen middenbermen [ref. 12]



Oostvaardersplassen

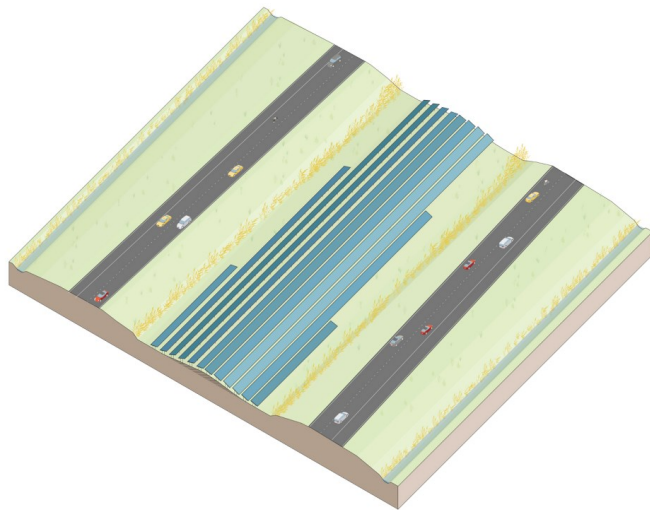
Het deelgebied Oostvaardersplassen vormt de start van het plangebied en bevindt zich in de brede middenberm tussen aansluiting 8 en de Praamweg. In dit deelgebied staat de beleving van het Nationaal Park Nieuw Land centraal. Vanwege de etalagefunctie van het Nationaal Park Nieuw Land moet de openheid behouden blijven en de bestaande obstakelvrije zones naast de snelweg gehandhaafd worden. De panelen blijven onder ooghoogte van de weggebruiker zodat automobilisten er overheen kunnen kijken (onder 1,0 m hoogte ten opzichte van laagstgelegen wegdeel). Er worden geen zonnepanelen in de buitenbermen geplaatst.

In dit deelgebied is het karakter van het golvend lint goed te herkennen. In zowel de breedte als in de hoogte ontstaat er een op- en afbouwende golf van zonnepanelen. Er wordt gewerkt met standaard tafels die door middel van een verdraaiing in de hellingshoek (maximaal 2,5°) langzaam op- en afbouwt en varieert van een brede golf naar een 'standaard' dak-opstelling.

Voor optimalisatie binnen de beschikbare ruimte is er in het principe-ontwerp gekozen om het terrein opnieuw in profiel te brengen. Hiermee komt er ruimte beschikbaar voor een extra rij tafels aan weerszijde van de golf. De vrijkomende grond wordt gebruikt om een glooiing van grond aan te brengen onder de panelen, waardoor minder 'onderconstructie' (stellages) nodig en zichtbaar is. Een smalle strook riet aan weerszijden van het lint van zon voorkomt zicht op de stellages en zorgt voor landschappelijke inpassing.

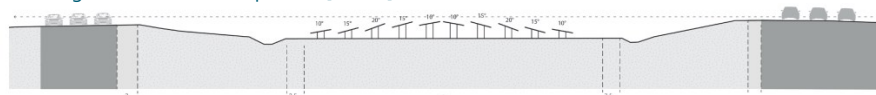
Aan het begin en/of einde van iedere eenheid worden trafo's geplaatst in een symmetrische opstelling, met een maximale hoogte gelijk aan de nok van de dak-opstelling. De onderbrekingen tussen de eenheden zijn uitgelijnd met landschappelijke structuren uit de omgeving. De minimale maat van de onderbrekingen (30 m) is afgestemd op het zicht van de automobilist.

Afbeelding 5.8 Golvend lint in het deelgebied Oostvaardersplassen [ref. 12]

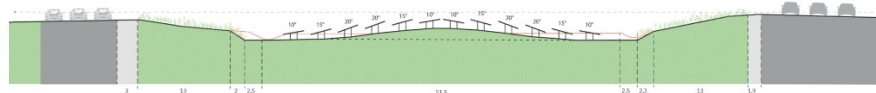


Afbeelding 5.9 Dwarsprofielen deelgebied Oostvaardersplassen [ref. 12]

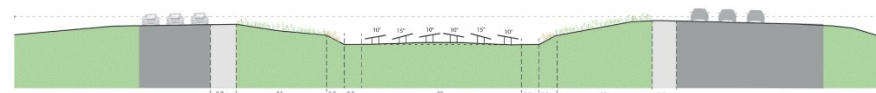
profiel 2.1 zonder herprofilering
Ook wanneer herprofilering niet wenselijk is bij de aanleg blijft de golfbeweging onder de maximale hoogte van 1 meter t.o.v. de rijbaan.



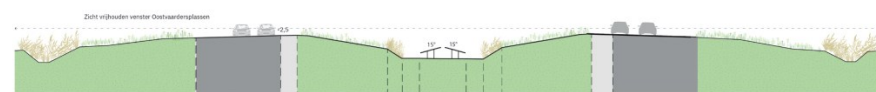
profiel 2.1



profiel 2.2



profiel 2.3

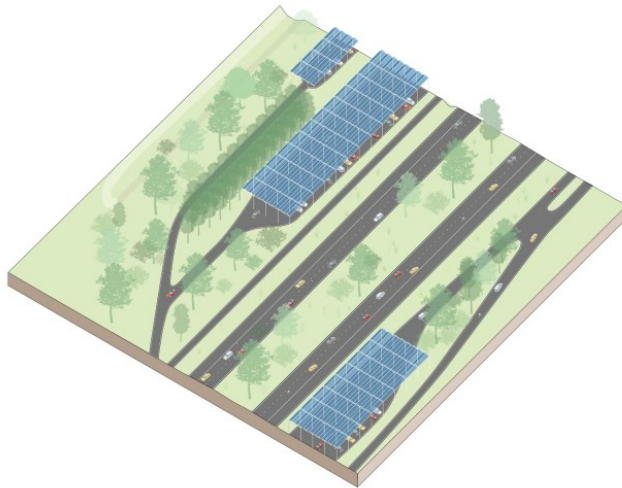


Verzorgingsplaatsen

Ter plaatse van de verzorgingsplaatsen verspringt het golvend lint 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 in de voorzieningen en voor de laadvoorzieningen op het terrein.

Met het vrijhouden van de middenberm ontstaat er ruimte om extra groen toe te voegen langs de A6. Dit versterkt het besloten bosrijke karakter van dit deel van het traject en compenseert een deel van de beplanting die op andere delen van het plangebied moeten worden verwijderd.

Afbeelding 5.10 Zonnepanelen op de verzorgingsplaatsen [ref. 12]



Afbeelding 5.11 Dwarsprofiel verzorgingsplaatsen [ref. 12]

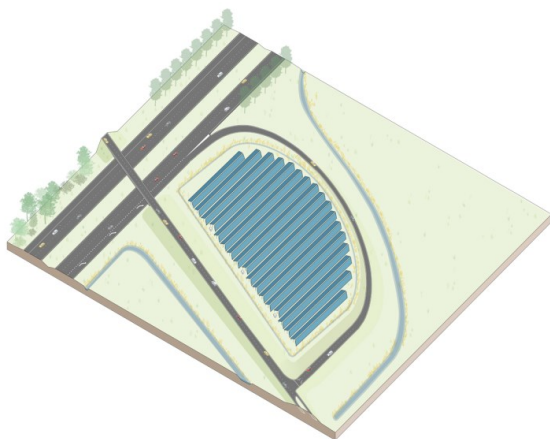


Aansluiting 9

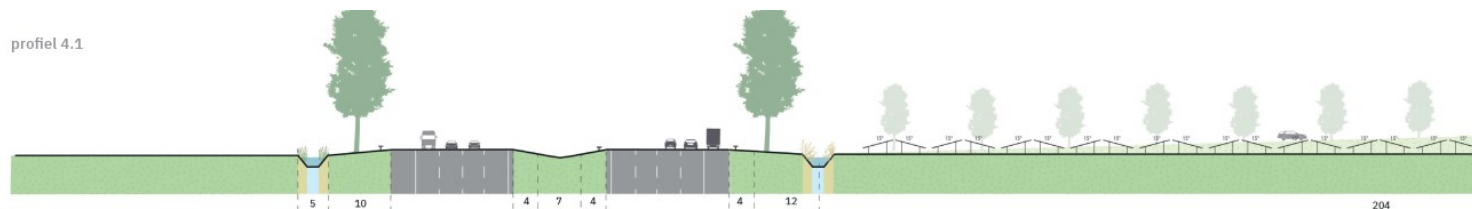
Aansluiting 9, ten zuiden van Lelystad, vormt het einde van een lange lijn met zon in de middenberm. Tegelijkertijd is het de aanzet voor een duurzaam ingericht bedrijventerrein. Vanwege de aanwezige hoogspanningsleidingen, groene inrichting en reserveringen voor toekomstige uitbreiding van de aansluiting is de noordzijde minder geschikt voor een zonnepark. De zuidelijke knoop daarentegen is geschikt en kan functioneren als een visitekaartje voor het naastgelegen bedrijventerreinen.

De zuidelijke knoop bestaat in de huidige situatie uit een open veld en wordt omringd door een sloot die ook de begrenzing van het zonnepark vormt. Binnen deze contour wordt het veld zo efficiënt mogelijk ingericht, met een opstelling van 'standaard' dakjes evenwijdig aan de snelweg. De trafo's staan aan de rechterzijde (evenwijdig aan de Anthony Fokkerweg), ingepast tussen de stellages en hebben een maximale hoogte gelijk aan de nokhoogte van de dakjes-opstelling. Randen en restruimtes rondom het zonnepark worden voorzien van kruidenrijke grasvegetaties.

Afbeelding 5.12 Zonnepanelen in de zuidelijke knoop [ref. 12]



Afbeelding 5.13 Dwarsprofiel in zuidelijke knoop [ref. 12]



Boog om Lelystad

Bij de Boog om Lelystad is het golvende karakter van het lint nadrukkelijk aanwezig. Dit traject loopt van de Larservaart tot aan de Runderweg. Binnen dit deelgebied heeft de weg een autonoom karakter ten opzichte van het landschap. 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. Achter de zonnepanelen blijft de bosrand continu zichtbaar zodat de groene uitstraling van het gebied behouden blijft. Er wordt gewerkt met standaard tafels, die door middel van een verdraaiing in de hellingshoek (maximaal 5 °) langzaam op- en afbouwen.

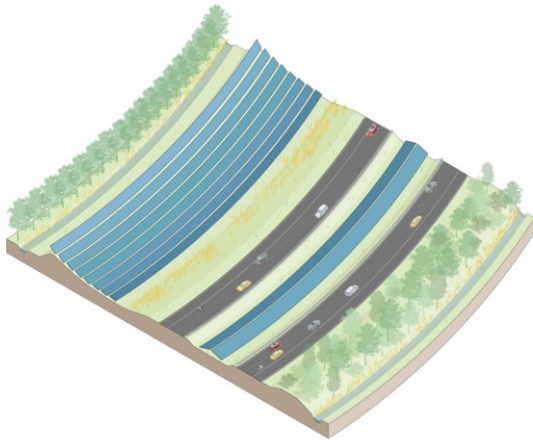
Voor het golvende effect, en om te voorkomen dat er veel onderconstructie zichtbaar is, begint en eindigt de golf laag ter plaatse van de Larservaart en Runderweg. Daartussen loopt de golf op. Waar de A6 omhooggaat, bij de oversteek met de Dronterweg en Lage Vaart, gaat de opstelling van panelen juist omlaag. Hierdoor ontstaan twee golfbewegingen in de lengtedoorsnede, waarbij de automobilist als het ware 'onder water' duikt, en er weer uit opkomt. Tussen weg en zonnepanelen vormt een sloot een fysieke barrière zodat geen geleiderails nodig zijn of hekwerken niet nodig zijn en niet worden geplaatst. Deze sloot met rietoever vormt tevens de landschappelijke inpassing en beperkt het zicht op constructies.

Bij de Flevohout en de hoogspanningskabels vormen gaten in het lint van zon zichtlijnen richting het omliggende landschap. Om te voorkomen dat er hoge constructies in beeld komen wordt voorgesteld om in ieder geval op enkele locaties een grondheuvel aan te brengen. Door deze heuvel consequent onder de panelen door te zetten zijn geen (metalen) stellages nodig. Ook heeft dit een meerwaarde als hogere parkachtige groenstrook voor de periode nadat de zonnepanelen eventueel verwijderd worden.

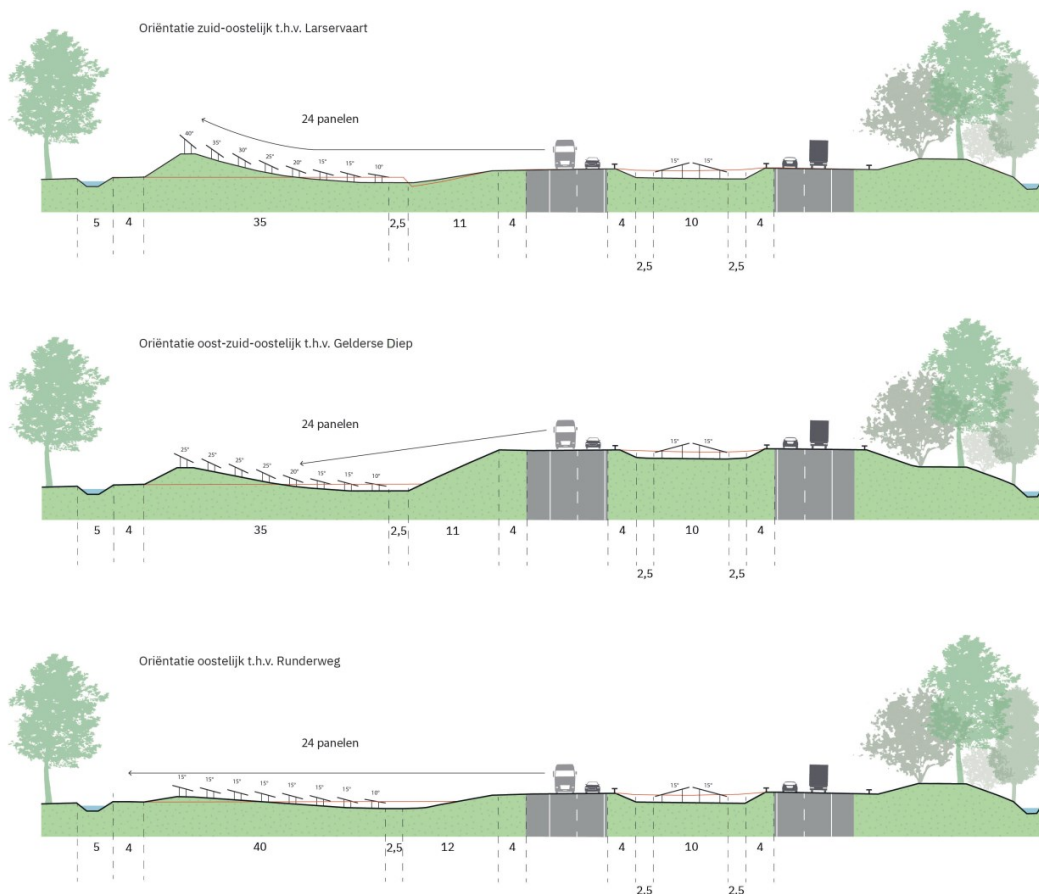
Voor een optimalisatie binnen de beschikbare ruimte is er in het principe-ontwerp voor gekozen om het terrein opnieuw in profiel te brengen. Bij de herprofilering komt er ruimte beschikbaar voor een extra rij aan de zijde van de snelweg. De vrijkomende grond wordt gebruikt om een grondwal aan te brengen onder de panelen, waardoor er minder onderconstructie nodig en zichtbaar is.

De benodigde trafo's staan aan de achterzijde van de golf en daarmee uit het zicht van de weggebruiker. De middenberm wordt ingepast met een 'standaard' dakjes-opstelling.

Afbeelding 5.14 Golvend lint in de Boog om Lelystad [ref. 12]



Afbeelding 5.15 Dwarsprofielen Boog om Lelystad [ref. 12]



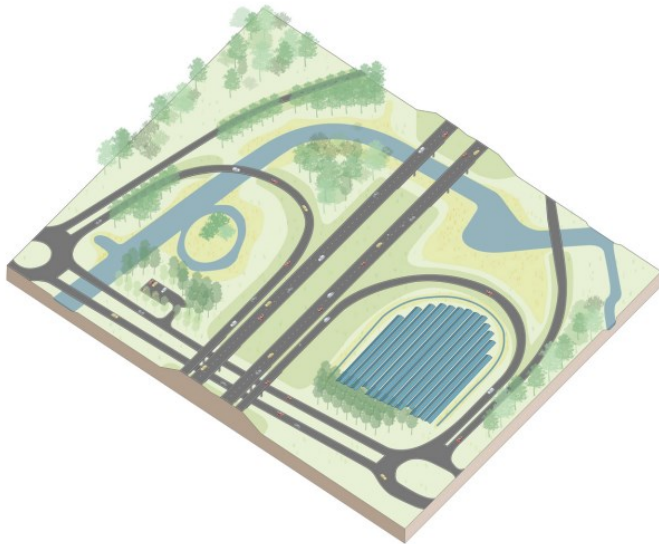
Aansluiting 11

Aansluiting 11, ten noorden van Lelystad, is het laatste deelgebied 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.

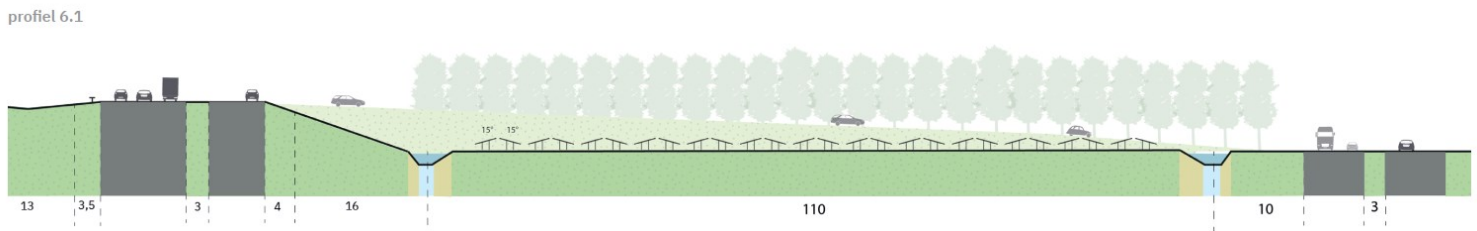
Een deel van de bomen in de oostelijke aansluiting moeten mogelijk gerooid worden. Deze gerooiden bomen zullen volgens de wettelijke kaders elders teruggeplaatst moeten worden. De waterrijke inrichting aan de westzijde van de aansluiting blijft behouden en gespaard van inrichting als zonnepark.

Bij de opstelling wordt uitgegaan van een dakjes-opstelling evenwijdig aan de snelweg, waarbij de trafo's zijn opgesteld aan de rechter zuidzijde. De hoogte van de trafo's is maximaal gelijk aan de nokhoogte van de dakjes-opstelling. Een deel van de opgewekte energie zou ingezet kunnen worden voor laadmogelijkheden op de nabijgelegen carpoolplek.

Afbeelding 5.16 Zonnepanelen in aansluiting 11 [ref. 12]



Afbeelding 5.17 Dwarsprofiel aansluiting 11 [ref. 12]



5.3.2 Ontwerp IJsselmeerdijk

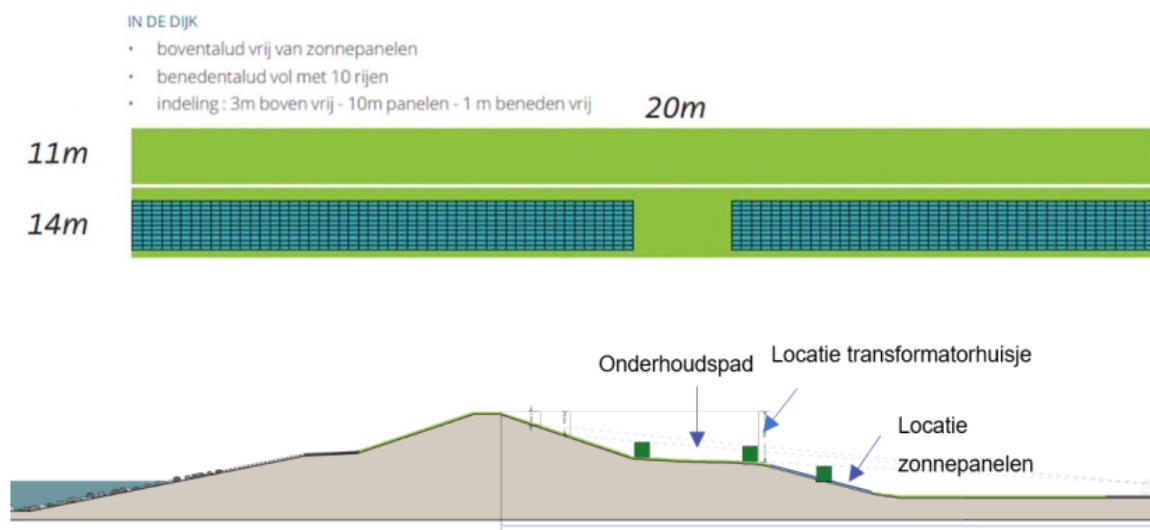
Als onderdeel van het Voorkeursalternatief worden er zonnepanelen in het ondertalud van de dijk geplaatst langs het traject bij de IJsselmeerdijk, waarbij de panelen de hellingshoek van dijk volgen. Het betreft een traject van 5,5 km, waar cohorten van circa 300 m lang en 14 m hoog aangebracht worden. Tussen de cohorten zit circa 20 m 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.

Het uitgangspunt van waterschap is dat er geen kabels en leidingen worden aangebracht in de dijk. Echter, dat is met de aanleg van een zonnepark in de dijk niet te voorkomen. In de volgende fase moet daarom gezocht worden naar een systeem waarbij de aanwezigheid van kabels tot een minimum wordt beperkt.

Afbeelding 5.18 Visualisatie zonnepanelen in het ondertalud van de IJsselmeerdijk [ref. 11]



Afbeelding 5.19 Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede IJsselmeerdijk [ref. 11]



5.4 Randvoorwaarden uitvoerbaarheid

Voor de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad zijn er enkele randvoorwaardelijke uitgangspunten. Dit houdt in dat de randvoorwaarden geen variabelen zijn in dit MER (voor bijvoorbeeld variantenontwikkeling of beoordelingskader) en het project moet voldoen aan deze randvoorwaarden. De randvoorwaarden worden hieronder beschreven:

- waterveiligheid: een alternatief of variant die niet voldoet aan de vigerende normen voor waterveiligheid is daarmee geen redelijkerwijs te beschouwen alternatief of variant. Wegens de waterveiligheid kent het ontwerp andere (technische) ontwerpuitgangspunten en is besloten dit deelgebied parallel aan het ontwerpproces van LOF Landschapsarchitecten uit te werken tot een zelfstandig ontwerp. In de notitie Voorkeursalternatief [ref. 2] wordt een nadere toelichting gegeven op de waterveiligheid. Dit betekent ook dat het uitgangspunt is dat op de IJsselmeerdijk niet tijdens het stormseizoen wordt gewerkt;
- brandveiligheid: de te plaatsen zonnepanelen moeten voldoen aan de dan geldende brandveiligheidsnormen. De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten zijn voldoende toegankelijk/bereikbaar voor brandweer (onder andere middels onderhoudspaden of de Rijksweg). Moet voldoen aan de vereisten;

- verkeersveiligheid: 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. Daarom houdt de effectbeoordeling rekening met geleiderails als onderdeel van het studiegebied waarbij de situering ten opzichte van de rijbanen voldoet aan de standaard veiligheidszones conform de richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB). Zie voor een nadere toelichting het deelrapport verkeer en verkeersveiligheid in bijlage XI;
- onderhoudspad: om ten behoeve van de uitvoerbaarheid van het project is bij de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten rekening gehouden met een nieuw aan te leggen onderhoudspad. Voor de zonnepanelen op de IJsselmeerdijk geldt dat gebruik kan worden gemaakt van het onderhoudspad van de dijk. Hier is geen nieuw onderhoudspad noodzakelijk;
- netaansluitingen: net als in grote delen van Nederland heeft Flevoland op dit moment te maken met netcongestie. Tegelijkertijd heeft Nederland klimaatdoelstellingen te halen en kan de energietransitie niet worden vertraagd. Dat hoeft ook niet nodig te zijn omdat netbeheerders enorm investeren in netverzwaringen, terwijl andere manieren van aansluiten en opslag van energie mogelijk worden gemaakt. Daarom gaan projecten voor hernieuwbare energie door. In Flevoland duurt de netcongestie naar alle waarschijnlijkheid zeker tot 2032. Het Energieproject A6 zon Lelystad onderzoekt daarom de mogelijkheden voor lokaal gebruik van de opgewekte energie. Door vraag en aanbod bij elkaar te brengen kan, waar mogelijk, het elektriciteitsnet zo veel mogelijk worden ontzien. Rijkswaterstaat is voornemens informatie mee te geven aan de ontwikkelaar over mogelijke netaansluiting.

5.5 Aanlegfase

In deze paragraaf wordt de aanlegfase van de installatie en de zonnepanelen van het Energieproject A6 zon Lelystad in algemene zin beschreven. De beschrijving van de aanlegfase betreft een indicatie. Nadat een ontwikkelaar is geselecteerd kan de daadwerkelijke uitvoeringswijze in meer detail worden bepaald. De effecten van deze werkzaamheden zijn, daar waar relevant, beoordeeld in dit MER.

Onder PV-systeem wordt verstaan de componenten die nodig zijn om de opgewekte energie van de zonnepanelen naar de netaansluiting te transporteren. Een PV-systeem bestaat uit verschillende componenten:

- PV-panelen;
- kabels;
- omvormers en verdelers;
- transformatoren/onderstation.

De exacte bodemingrepen voor de uitvoering van het project zijn nog niet bekend. De palen die benodigd zijn voor de zonnetafels worden naar verwachting 0,6 tot 3 m -mv. in de grond gebracht. Het ontwerp wordt verder uitgewerkt tijdens de exploitatiefase, wanneer de ontwikkelaar van het zonnepark bij het project wordt betrokken. In deze fase zal de draagkracht van de bodem verder worden onderzocht op basis waarvan het ontwerp kan worden uitgewerkt.

De aanvoer van materialen wordt gedaan via het onderliggende wegennet. De aanvoer van materiaal voor het deel van Rijkswaterstaat wordt aangevoerd in pallets en klaargezet met een heftruck. De aan- en afvoer van materiaal voor Waterschap Zuiderzeeland gebeurt via de Klokbeckerweg en het onderhoudspad/klinkerpad.

Middenberm

De werkzaamheden aan het kabeltracé beginnen met het leggen van kabels vanuit het plangebied naar het onderstation. Dit gebeurt door middel van open ontgraving, wat de standaard werkwijze is. Vanuit de middenberm worden de kabels zo veel mogelijk bovengronds in het projectgebied aangelegd om aan te sluiten op de omvormers. Bij de omvormers worden de kabels gebundeld en vervolgens ondergronds verder gelegd door middel van open ontgraving. Daarnaast wordt er een gestuurde boring uitgevoerd onder de A6 door, met een diepte van ongeveer 6 tot 7 meter. Bij het brede gedeelte van 15 meter of door bestaande onderdoorgangen en kunstwerken te benutten. Nadat de kabels onder de weg door zijn gelegd naar het

onderstation, wordt het bestaande tracé benut voor een traditionele aansluiting op het middenspanningsstation. De diepte van de sleuf voor de kabels bedraagt maximaal 1 meter, terwijl de gestuurde boring onder de A6 minstens 5 meter diep zal zijn. Er is ook een mogelijke grondwateronttrekking voorzien. In de kleinere middenbermen is een kleinere aansluiting mogelijk met een inpassingsring op de middenspanning. Voor de plaatsing van zonnepanelen wordt gebruik gemaakt van grondophogingen of metalen stellages, waarvoor eerst geheid wordt, waarna de stellages vastgeschroefd en de panelen geplaatst worden. In natte gebieden worden de panelen op een diepte van 2 meter geslagen, terwijl in drassige gebieden een maximale diepte van 3 meter wordt aangehouden. Daarnaast zullen er bomen worden gekapt.

Aansluiting 9

Voor aansluiting 9 worden kabels en leidingen ontsloten door onder de provinciale weg door te gaan richting het transformatorhuisje. Hierbij worden grondboringen uitgevoerd met een diepte van ongeveer 6 tot 7 meter.

Boog om Lelystad

De werkzaamheden aan het kabeltracé in de boog om Lelystad volgen de kortste route naar het bestaande net. In de middenberm wordt een gestuurde boring uitgevoerd onder de A6 door, met een diepte van ongeveer 6 tot 7 meter, waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande onderdoorgangen. Daarnaast zullen houtopstanden in de boog om Lelystad gekapt worden om de grond beschikbaar te maken en voor te bereiden. De bodem en ondergrond worden bouwrijp gemaakt.

Voor de plaatsing van zonnepanelen wordt gebruik gemaakt van grondophogingen of metalen stellages, waarvoor eerst geheid wordt, waarna de stellages vastgeschroefd en de panelen geplaatst worden. Deze stellages worden dieper dan 3 meter in de grond geheid vanwege hun hoogte, waarna de zonnepanelen erop gemonteerd worden.

Middenberm bij- en aansluiting 11

De werkzaamheden bij aansluiting 11 worden op dezelfde manier uitgevoerd als bij aansluiting 9. Het water bij aansluiting 11 wordt in het principe-ontwerp gedempt.

IJsselmeerdijk

Langs de IJsselmeerdijk wordt het gehele tracé sleuf gegraven voor de 10 kV-kabels. Voor twee derde van de dijk wordt herprofilering uitgevoerd ten behoeve van het talud. De zonnepanelen worden geïntegreerd in een geogridkoffer, waarvoor ongeveer 20 cm grond verwijderd dient te worden. De kabels worden in de geogridkoffer geplaatst onder de zonnepanelen. Na de plaatsing van de zonnepanelen wordt het systeem weer aangevuld met grond en gras.

5.6 Beschrijving vijf inrichtingsvarianten op basisvariant

In het bestuurlijk overleg tussen de betrokken partijen is het principe-ontwerp vastgesteld als basis voor verdere uitwerking ten behoeve van de projectprocedure. Hierbij zijn een aantal aandachtspunten benoemd over de ruimtelijke impact van het principe-ontwerp in de deelgebieden Oostvaardersplassen en de Boog om Lelystad. Voor het deelgebied Oostvaardersplassen heeft dit geleid tot twee aanvullende inrichtingsvarianten en bij de Boog om Lelystad tot één aanvullende inrichtingsvariant. Deze inrichtingsvarianten worden in het MER meegenomen als inrichtingsvarianten op de basisvariant (VKA). Het doel van deze inrichtingsvarianten is het extra aanzetten van de ervaring van de landschappelijke kwaliteiten van de deelgebieden.

Daarnaast is door Commissie mer advies gegeven om een variant te onderzoeken hoe de natuurwaarden van de regio kunnen worden behouden en eventueel worden versterkt. Daarnaast is een inrichtingsvariant opgenomen met daarin de plaatsing van hekwerken.

Het gaat om de volgende varianten die worden onderzocht in het MER:

- deelgebied Oostvaardersplassen (aansluiting 8 tot aansluiting 9):

- 1 smallere en langere golf;
- 2 afgevlakte golf;
- deelgebied Boog om Lelystad (aansluiting 9 tot aansluiting 11):
 - 3 meer golven en meer groen;
- gehele tracé;
 - 4 hekwerk variant;
 - 5 ecologische optimalisatie.

5.6.1 Varianten deelgebied Oostvaardersplassen

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

Voor variant 1 zijn de bouwregels uit het principe-ontwerp als uitgangspunt genomen en is een variant gecreëerd door aan weerszijden steeds een rij minder panelen te plaatsen ten opzichte van het principe-ontwerp. Hiermee wordt de contour voor zon versmald. Op deze manier blijft de golfvorm van de panelen in de middenberm gehandhaafd, echter komt het hoogste punt hiervan minder hoog uit, waardoor de panelen onder de hoogte van het laagste wegdek blijven. Het laten vallen van een rij van panelen zorgt er daarnaast voor dat er meer ruimte over blijft voor landschappelijke inpassing in de vorm van een brede rietstrook. Deze variant geeft meer ruimte voor landschappelijke inpassing, maar heeft negatieve gevolgen voor het opwekvermogen van het zonnenveld; de contour voor zon wordt smaller.

Variant 2: Afgevlakte golf (aangepaste planregels voor zon)

Voor deze variant is leidend dat de contour voor zonnepanelen, en dus het opwekvermogen, grofweg gelijk moet blijven aan de situatie in het principe-ontwerp, maar het lint van zon toch minder opvallend aanwezig is. Om dit mogelijk te maken zijn de bouwregels uit het principe-ontwerp aangepast die te maken hebben met de hoogte en hellingshoek van de zonnepanelen. Door de panelen in een flauwere hoek te plaatsen en minder te variëren in die hellingshoek, ontstaat een wat meer traditioneel zonnepark in de middenberm.

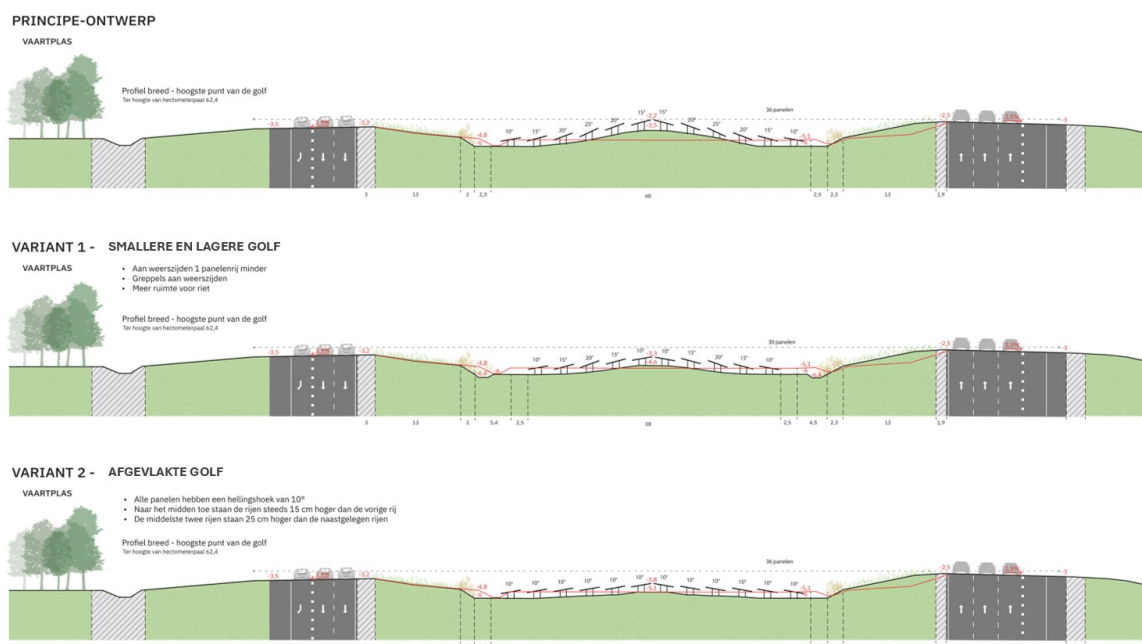
Om zicht op de achterzijde van panelen te voorkomen blijft de middelste rij met panelen wat hoger dan de omliggende rijen. Het resultaat is een zonnepark in de middenberm waarvan het hoogste punt van de panelen onder de hoogte van het laagste wegdek blijft. De golfvorm van de panelen is minder herkenbaar. Hierdoor is de ruimtelijke impact van het lint van zon minder, maar er is geen extra ruimte noodzakelijk voor riet of landschappelijke inpassing ten opzichte van het principe-ontwerp.

De volgende afbeeldingen geven de verschillen tussen het principe-ontwerp en de twee varianten in het deelgebied Oostvaardersplassen weer.

Afbeelding 5.20 Vergelijking varianten 1 en 2 met het principe-ontwerp in het deelgebied Oostvaardersplassen

Principe-ontwerp Etalage Oostvaardersplassen	Variant 1 - Smallere en lagere golf (aangepaste contour)	Variant 2 - Afgevlakte golf (aangepaste planregels)
• Doel: Maximalisatie van zon • Zonnepanelen in de middenberm bij het Venster Oostvaardersplassen, wordt richting het noorden smaller en lager • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±2 meter • Oppervlakte contour: 15,9 ha • Maximale hoogte: 1 meter boven wegdek • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: optioneel, vrijwel gesloten grondbalans mogelijk i.s.m. wegverbreding • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen zijn stellages zichtbaar vanaf de weg	• Doel: Optimalisatie van landschappelijke inpassing van zon - De golf wordt aan weerszijden één panelenrij smaller, waardoor de maximale hoogte van de golf 1,3 meter lager ligt dan in het oorspronkelijk ontwerp. • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±5 meter • Oppervlakte contour: 13,6 ha • Maximale hoogte: 0,1 meter onder wegdek (1,1 m lager dan oorspronkelijk ontwerp) • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: verplicht, afvoeren noodzakelijk • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen verbergen grondlichamen op de koppen de stellages	• Doel: Zelfde hoeveelheid zon als principe-ontwerp, zo veel mogelijk uit het zicht - In de opstelling zijn de planregels op zo'n manier aangepast, dat de golf zo laag mogelijk blijft zonder dat er achterkanten zichtbaar zijn voor de automobilist • Landschappelijke inpassing: Aan weerszijden een rietzoom van ±2 meter • Oppervlakte contour: 15,9 ha • Maximale hoogte: 0,8 meter onder wegdek (1,8 m lager dan oorspronkelijk ontwerp) • Eindigt bij calamiteitendoorsteek • 'Langsrijtijd': 02:10 (100 km/u) • Grondwerk: verplicht, afvoeren noodzakelijk • Onderbrekingen panelenrijen: Op landschappelijke onderbrekingen verbergen grondlichamen op de koppen de stellages

Afbeelding 5.21 Dwarsprofielen van varianten op de brede middenberm in het deelgebied Oostvaardersplassen



5.6.2 Variant deelgebied Boog om Lelystad

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

Het uitgangspunt voor de landschappelijke geoptimaliseerde variant bij de Boog om Lelystad is enerzijds de wens om het groen meer in beeld te houden, anderzijds het 'golvende' karakter van het lint van zon in dit traject beter te beleven, met aantrekkelijke afrondingen. In deze variant reageert de golf van zon niet alleen op de hoogteligging van de weg, maar ook op landschappelijke overgangen of aanleidingen. Hierdoor ontstaan in de lengtedoorsnede meerdere golfbewegingen en blijven de zonnepanelen over een grotere lengte lager.

Aanvullend op het principe-ontwerp is de golf ook laag bij de zichtlijn richting Flevohout, bij de oversteek van de hoogspanningsleidingen en bij de start van de geluidswand rondom de woonwijk Buitenhof. De meerdere golven versterken de beleving van het concept van het 'Golvende lint van zon', terwijl het zicht op het achterliggende groen vergroot wordt. Ook in deze variant wordt voorgesteld om grond aan te brengen in de vorm van een heuvel die zicht op zij- en achterkanten en constructies voorkomt. Door de lagere hoogte is de benodigde grond echter beperkter dan in het principe-ontwerp. De contour waarbinnen de zonnepanelen komen blijft ongewijzigd, waardoor de opwekcapaciteit vergelijkbaar zal zijn. Wel zullen de hellingshoeken van de panelen anders zijn dan in het principe-ontwerp om de golven mogelijk te maken.

Net als bij het principe-ontwerp wordt uitgegaan van een sloot als fysieke barrière, zodat hekwerken nodig zijn en niet worden geplaatst. Deze sloot met rietoever vormt tevens de landschappelijke inpassing en beperkt het zicht op constructies. Ook is in deze variant geen onderscheid gemaakt in de omgang met de middenberm.

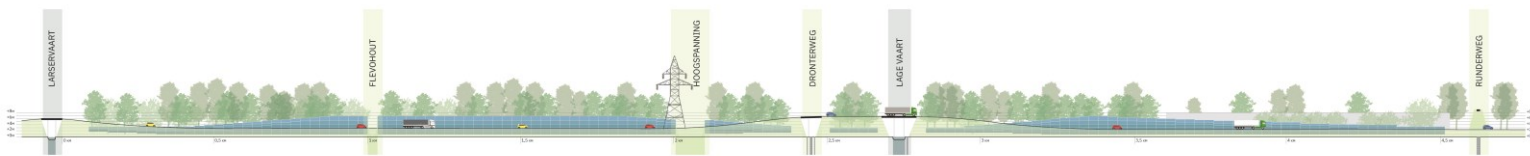
De navolgende afbeeldingen geven de verschillen tussen het principe-ontwerp en de variant in de Boog om Lelystad weer.

Afbeelding 5.22 Vergelijking variant 3 met het principe-ontwerp in het deelgebied Boog om Lelystad

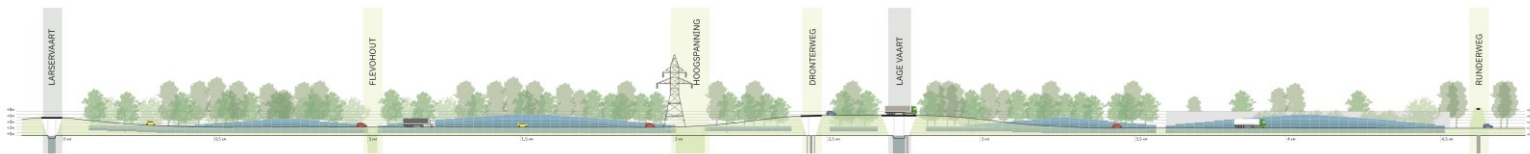
Principe-ontwerp Boog om Lelystad	Landschappelijke optimalisatie Boog om Lelystad
• Doel: Maximalisatie van zon • Boog van zonnepanelen in de bocht om Lelystad. Waar de snelweg omhoog gaat, gaan de panelen juist omlaag en vice versa. • Oppervlakte contour: 19,6 ha • Aantal golfbewegingen: 2 • 'Langsrijtijd' totaal: 02:49 (100 km/u) 'Langsrijtijd' 1 golf: 01:29 (100 km/u) • Onderbrekingen panelenrijen: Golf komt hoog aan bij landschappelijke onderbrekingen, stellages zijn zichtbaar vanaf de weg	• Doel: Optimalisatie van landschappelijke inpassing van zon • De boog gaat ook omlaag bij landschappelijke onderbrekingen, waardoor meer golfbewegingen ontstaan en de boog over een grotere lengte lager is. • Oppervlakte contour: 19,6 ha • Aantal golfbewegingen: 4 • 'Langsrijtijd' totaal: 02:49 (100 km/u) 'Langsrijtijd' 1 golf: 00:45 (100 km/u) • Onderbrekingen panelenrijen: Golf komt ten alle tijden laag aan bij landschappelijke onderbrekingen, zijkanten stellages zijn afgeschermd d.m.v. grondlichamen.

Afbeelding 5.23 Lengtedoorsneden van varianten van het deelgebied Boog om Lelystad

Variant 1: Zon reageert op snelweg

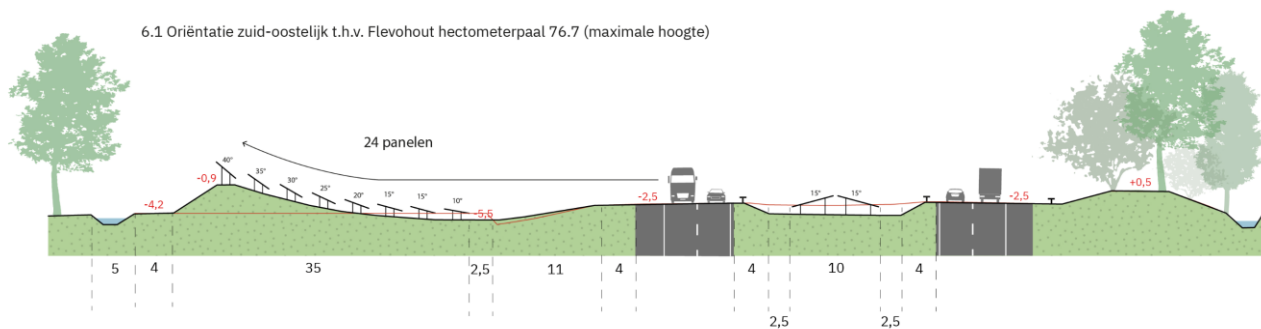


Variant 2: Zon reageert op landschap

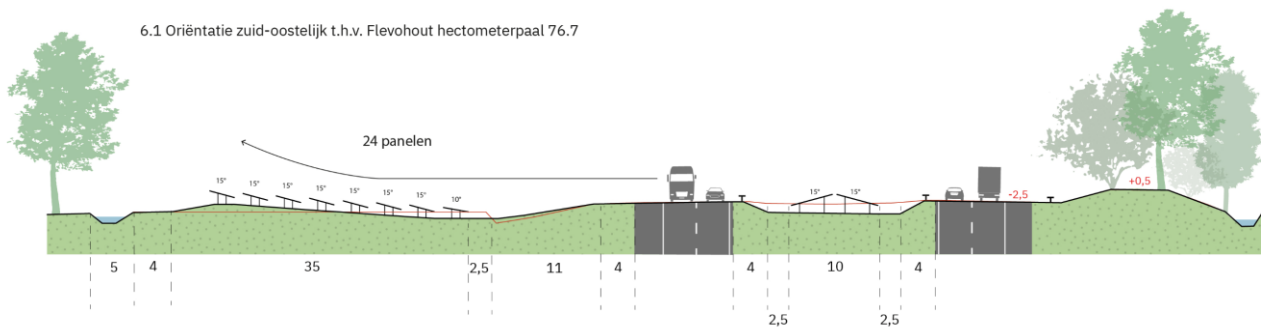


Afbeelding 5.24 Dwarsdoorsnede Boog om Lelystad ter plaatse van hectometerpaal 76,7, een plek waar de golf in het principe-ontwerp (boven) hoog is en in de alternatieve variant (beneden) lager is

6.1 Oriëntatie zuid-oostelijk t.h.v. Flevohout hectometerpaal 76.7 (maximale hoogte)



6.1 Oriëntatie zuid-oostelijk t.h.v. Flevohout hectometerpaal 76.7



5.6.3 Variant Hekwerken

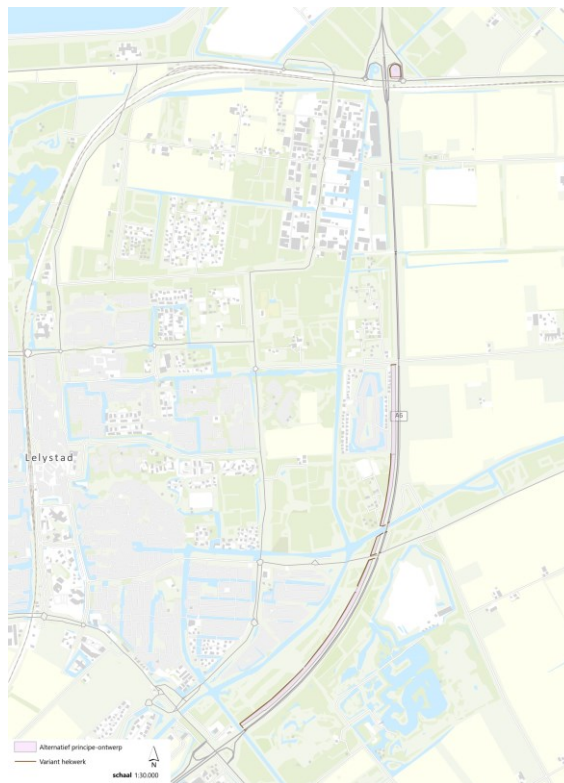
De variant Hekwerken geeft weer waar in de realisatiefase hekwerken zouden kunnen worden geplaatst voor de verzekeraarbaarheid van de zonnepanelen. Het aantal hectare zonnepanelen is gelijk aan de basisvariant (VKA). Verzekeraars stellen vaak de eis dat PV-installaties afgebakend moeten worden met een hekwerk of een sloot (om de kans op diefstal te verkleinen). Hekwerken worden geplaatst op de locaties waar mensen via onderliggende wegen, wandel-, fietspaden, of met de auto toegang kunnen krijgen. Als de zonnepanelen bereikbaar zijn vanaf de snelweg is er geen hekwerk opgenomen, omdat het niet aannemelijk is dat personen op de snelweg zullen stoppen. Indien er een sloot aanwezig is, is er geen hekwerk opgenomen in deze variant, omdat de sloot als voldoende barrière fungeert. Dit geldt met name bij deelgebied Oostvaardersplassen. Hier worden de hekwerken niet langs de snelweg geplaatst, omdat dit ruimtelijk

ongewenst is en omdat bij eventuele diefstal dit zal worden opgemerkt door wegininspecteurs en/of camera's. Zie afbeelding 5.25 en afbeelding 5.26 voor de schematische weergave van de contouren van de hekwerken.

Afbeelding 5.25 Contour principe-ontwerp en hekwerk variant Oostvaardersplassen (bruin schematisch aangegeven), zie bijlage V voor een vergrote afbeelding



Afbeelding 5.26 Contour principe-ontwerp en hekwerk variant Boog om Lelystad (bruin schematisch aangegeven), zie bijlage V voor een vergrote afbeelding



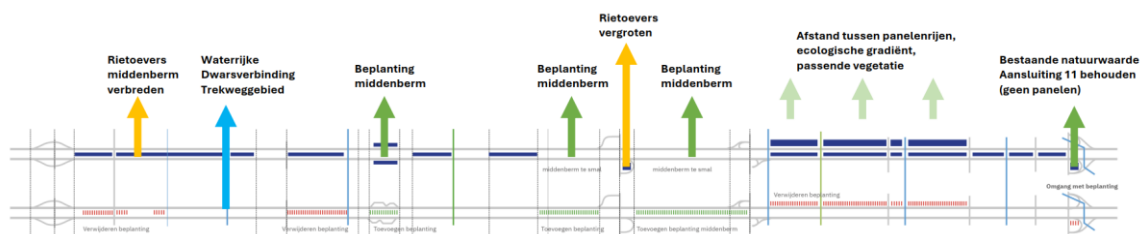
5.6.4 Variant Ecologische optimalisatie

In de zomer van 2024 heeft de Commissie mer het projectgebied A6 zon Lelystad bezocht en heeft het project geadviseerd aanvullend op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau in het MER een variant uit te werken gericht op natuurwaarden. Deze ecologische optimalisatie richt zich op het verbeteren en behouden van natuurwaarden ten opzichte van de basisvariant (VKA), met als doel het bestaande natuurgebied te beschermen en nieuwe natuurwaarden toe te voegen. Deze variant betreft nadrukkelijk geen compensatie- of mitigatiemaatregel.

Deze inrichtingsvariant blijft dicht bij de oorspronkelijke contour van de basisvariant (VKA). De aanpassingen zorgen ervoor dat het zonnepark beter geïntegreerd wordt met speciale aandacht voor ecologische verbindingen, toevoegen van beplanting en rietoevers vergroten. Het projectteam heeft LOF Landschapsarchitecten gevraagd een variant op het principe-ontwerp (areaal RWS) te ontwikkelen, waarbij minimale negatieve, en waar mogelijk positieve impact op natuur wordt nagestreefd. Dit voor het deel van het project langs de snelweg, van aansluiting 8 tot aan aansluiting 11. LOF Landschapsarchitecten heeft op basis van een verkennende sessie met ecologische expertise uit de omgeving mogelijke optimalisaties geïdentificeerd. De huidige natuurinventarisatie- en toets en het reeds uitgevoerde veldbezoek zijn hier mede input voor geweest. In deze verkennende sessie waren de volgende organisaties vertegenwoordigd: Flevolandschap, gemeente Lelystad, Landschapsbeheer Flevoland, Natuur en Milieufederatie Flevoland, provincie Flevoland, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat. Witteveen+Bos heeft de te verwachten impact van deze optimalisaties onderbouwd, waarna deze waar mogelijk zijn ingepast in de variant ecologische optimalisatie die recht doet aan de ruimtelijke doelstellingen van het project en financieel realistisch is.

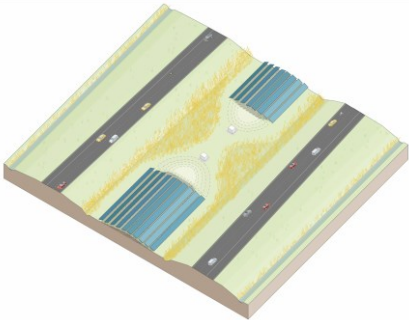
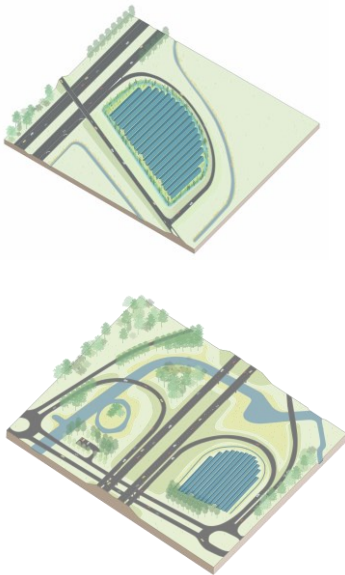
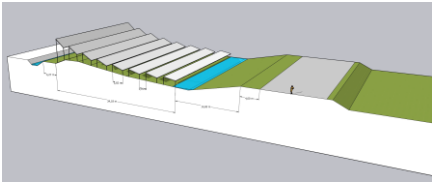
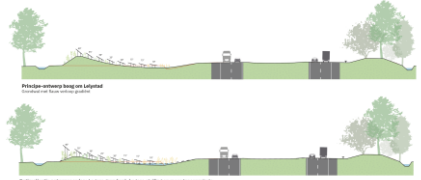
In afbeelding 5.27 zijn de voorstellen voor ecologische optimalisatie voor de midden- en buitenbermen, knooppunten en binnenbocht Boog om Lelystad weergegeven. In onderstaande tabel is een verkorte weergave opgenomen van de voorgestelde maatregelen binnen de variant 'ecologische optimalisatie'. In bijlage III bij dit MER is een nadere onderbouwing opgenomen van deze variant vanuit een ecologisch perspectief.

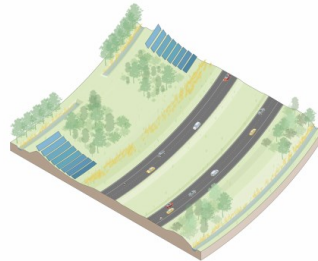
Afbeelding 5.27 Kansen voor ecologische optimalisatie principe-ontwerp (bijlage III bij dit MER)



Tabel 5.1 Beschrijving van de variant ecologische optimalisatie

Locatie	Visualisatie
Midden- en buitenberm: ecologische verbinding onder de weg door Trekweggebied In het Trekweggebied is recent een poel gegraven ter vergroting van de natuurwaarden en om het karakter van de Oostvaardersplassen vanaf de snelweg in beeld te brengen. Het Trekweggebied heeft hetzelfde grondwaterpeil als de polder aan de andere zijde van de snelweg. Een interessante kans zou zijn om hier een ecologische verbinding te maken onder de weg door waardoor Oostvaardersplassengebied en de polder met elkaar verbonden worden. Dit kan een waterrijke faunapassage zijn in twee delen. In de Middenberm zou dit even terug kunnen komen als een poel.	
Midden- en buitenberm: toevoegingen beplanting om de ecologische waarde te versterken Het Principe-Ontwerp gaat uit van het aanbrengen van beplanting in de middenberm bij de verzorgingsplaatsen, en het vrijhouden van dit gebied van panelen. Ondertussen zijn hier bomen aangeplant. Gekeken zou kunnen worden of de ecologische waarde van deze middenberm versterkt kan worden door passend beheer of eventueel het aanbrengen van extra beplanting. Ook op andere plekken is in het Principe-Ontwerp uitgegaan van het toevoegen van beplanting in de middenberm aan weerszijden van Aansluiting 9. Dit past bij de gedachte van de optimalisatie natuurwaarden.	
Midden- en buitenberm: toevoeging beplanting middenberm bij Praamweg De Praamweg met brug over de snelweg vormt een fysieke landverbinding tussen het Oostvaardersveld en de Ooievaars- en Reigerplas aan de andere zijde van de weg. Het Principe-Ontwerp gaat ervan uit dat er geen panelen komen tussen de bestaande calamiteitendoorsteek en de Praamweg. Op deze locatie zou eventueel beplanting in de middenberm kunnen worden toegevoegd wat kan bijdragen aan de oversteekbaarheid van de snelweg voor vogels of vleermuizen.	
Midden- en buitenberm: toevoeging beplanting middenberm bij onderdoorgang Knardijk Door beplanting toe te voegen in de middenberm bij Knardijk wordt de huidige passage/onderdoorgang versterkt.	

Locatie	Visualisatie
Midden- en buitenberm: rietoevers in middenberm verbreden In het principe-ontwerp worden de buitenbermen al volledig vrij gehouden van zonnepanelen vanwege het zicht op het landschap en ecologische waarden van omliggende NNN gebieden. In de middenberm wordt uitgegaan van het vormgeven van het maaiveld op zo'n manier dat aan weerszijden van het lint van zon brede rietranden ontstaan die zowel het zicht op de zonnepanelen verzachten als mede ecologisch interessant zijn. In de eerdere variantenstudie is een mogelijkheid aangegeven om minder panelen (aangepaste contour) in de middenberm te plaatsen en daarmee meer ruimte te creëren voor de rietoever. Dit is mogelijk ook een variatie die interessant is voor de optimalisatie voor natuurwaarden. Deze ingreep resulteert in een vermindering van 2,3 ha voor zon t.o.v. het principe-ontwerp (15,9 ha naar 13,6 ha). In het principe-ontwerp werd uitgegaan van een smalle rietberm als landschappelijke inpassing. In een eerdere variant is gezocht naar mogelijkheden om deze rietzone op te dikken, onder andere ter plaatse van de onderbrekingen.	
Knooppunten: Rietoevers als landschappelijke inpassing in de knooppunten Aansluiting 9 en aansluiting 11 worden in het principe-ontwerp beide half ingezet voor zon. In de andere helft wordt juist de natuurwaarde van het knooppunt benadrukt. De zuidoostzijde van aansluiting 9 is nu volledig leeg. Invulling van dit gebied met een zonnepark is goed voorstelbaar. Door meer ruimte te geven aan de landschappelijke inpassing in de vorm van rietoevers of bosschages kan de natuurwaarde van de zonnenvelden binnen het knooppunt versterkt worden. Aansluiting 11 heeft nu al een invulling met water, extensief grasland en beplanting. Om de efficiënte inrichting voor zonnepanelen mogelijk te maken zouden bomen moeten worden gekapt en een plas eventueel moeten worden gedempt. Een voorstel voor de optimalisatie natuurwaarden zou kunnen zijn om dit gebied voor zonnepanelen te laten vallen. Deze ingreep resulteert in een vermindering van 1,4 ha ruimte voor zon.	
Binnenbocht Boog om Lelystad: afstand vergroten tussen panelenrijen Flevohout De ruimte binnen de scope maakt het mogelijk om de tussenafstand van de rijen te vergroten tot 1,7 meter zonder dat rijen over grote lengte komen te vervallen. Hiermee wordt de hoeveelheid licht die op de bodem valt sterk vergroot. Het lijkt erop dat het gewenste beeld vanaf de snelweg: een aaneengesloten golf van zon hiermee nog steeds overeind blijft (maar nader onderzoek met een compleet 3D-model zou dat verder moeten uitwijzen).	
Binnenbocht Boog om Lelystad: vormgeving van het maaiveld, ecologische gradiënt In het Principe-ontwerp is uitgegaan van het aanbrengen van een grondwal onder de rijen met panelen om te voorkomen dat er enorme stellingen nodig zouden zijn voor de hogere paneelopstelling. Tevens zou dit een interessante ecologische gradiënt kunnen opleveren. Er werd uitgegaan van het aanbrengen van grond die uit de verflauwing van de slootoever zou komen aangevuld met grond uit de middenberm. Het verhogen van het maaiveld onder de panelen zorgt er echter ook voor dat er minder zon op de bodem valt. Door alleen grond te gebruiken voor de grondwal die vrijkomt door het verbreden en verflauwen van de sloot tussen snelweg en zonnenveld kan gewerkt worden met een gesloten grondbalans binnen dit stukje van het zonnenveld. Dit is op zich al beter voor de natuurwaarden. Dat betekent dat de	

Locatie	Visualisatie
grondwal lager blijft, en daarmee meer zon op de bodem terecht komt. De afstand tussen bodem en panelen is groot genoeg om een interessante ecologisch overgangsbied mogelijk te maken: van water en rietoevers naar kruiden en zoomvegetatie, om aan te sluiten bij het achterliggende bosgebied. Deze overgang is een meerwaarde ten opzichte van de huidige inrichting van het gebied met populieren.	
Binnenbocht Boog om Lelystad: aanbrengen passende vegetatie In het principe-ontwerp onderbrekingen in de zonnegolf ontworpen om daarmee aan te sluiten op lijnen in het omliggende landschap. Door deze onderbrekingen nog wat te verbreden en vegetatie aan te brengen wordt de ecologische gradiënt tussen waterrijke strook langs de weg tot bosgebied achter het zonneveld versterkt. Het sluit hiermee aan bij de wezenlijke kenmerken en waarden van de verbingszone Lage Vaart. Deze ingreep gaat ten koste van 1,3 ha voor zon.	

Een deel van de voorgestelde optimalisaties heeft invloed op de oppervlakte die geschikt is voor het plaatsen van zonnepanelen. Dit is weergegeven op onderstaande afbeelding.

Afbeelding 5.28 Verlies van oppervlakte voor zonnepanelen (t.o.v. principe-ontwerp)

- **Rietoevers in middenberm verbreden** - 2,3 ha
Vermindering één rij aan weerszijden golf middenberm OVP
- **Aansluiting 11 vrij laten** - 1,4 ha
geen panelen plaatsen in de aansluiting 11
- **Boog Lelystad, bredere onderbrekingen** - 1,3 ha
ten behoeve van inpassen met inheemse beplanting

Totaal ten behoeve van optimalisatie natuurwaarde - 5 ha

IJsselmeerdijk

Voor het traject IJsselmeerdijk is eveneens een ecologische variant opgesteld. Waterschap Zuiderzeeland heeft samen met ingenieursbureau Tauw gekeken welke mogelijkheden er zijn voor ecologische optimalisatie. Hierbij gelden de onderstaande afwegingen:

- aanpassingen aan de kwelsloot zijn overwogen maar niet mogelijk omdat het risico op opbarsten te groot is. Aan de kant van de A6 is de berm dusdanig smal dat de potentie voor substantiële kwaliteitsimpuls laag is;
- een gedeeltelijke herverdeling van zonnepanelen van het benedentalud naar het boventalud om zo meer diversiteit in groeiomstandigheden en leefgebied te creëren valt af vanwege waterveiligheidsaspecten;
- betekenisvolle verbetering kan enkel plaatsvinden door significante verschralling van de bodem, wat op zijn beurt alleen mogelijk is door de dijk tot 1 meter diepte af te graven. Dit is niet mogelijk vanwege waterveiligheid.

Met het in acht nemen van deze overwegingen is de enig optie voor een ecologische variant het inzaaien van een kruidenrijk mengsel.

Voor de plaatsing van de zonnepanelen wordt uitgegaan van de basisvariant (VKA) voor de IJsselmeerdijk. Om de stabiliteit en overslagbestendigheid van de dijk te borgen is het nodig de panelen op massief beton te plaatsen. Het is geen optie om panelen op poten te plaatsen waardoor vegetatie tussen en onder de

panelen mogelijk is. Binnen de kaders van hoogwaterveiligheid heeft het inzaaien van een passend kruidenrijk mengsel een meerwaarde voor biodiversiteit.

Een mogelijkheid is om het onderhoudspad te realiseren met half verharding (grasbeton). Daarnaast geldt dat met het maaibeheer meerwaarde voor biodiversiteit kan worden gecreëerd.

De ecologische optimalisatie op het principe-ontwerp en de ecologische variant voor de IJsselmeerdijk worden gezamenlijk als één variant beschouwd.

6

UITGANGSPUNTEN EN BEOORDELINGSKADER

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en het beoordelingskader van voorliggend milieueffectrapportage beschreven.

6.2 Uitgangspunten

De effecten worden in eerste instantie afgezet tegen de referentiesituatie, zonder dat mitigerende en/of compenserende maatregelen worden getroffen. De referentiesituatie is de bestaande situatie met autonome ontwikkelingen (zie verder onder 6.3). Een vergelijking van de referentiesituatie en het planvoornemen maakt duidelijk welke effecten het gevolg zijn van het planvoornemen. Voor een groot aantal thema's betekent dit dat een negatief effect kan worden verwacht. Er worden immers elementen toegevoegd ten opzichte van de referentiesituatie. Voor bijvoorbeeld het thema landschap/ruimtelijke kwaliteit heeft deze systematiek tot gevolg dat sprake is van een negatieve beoordeling, omdat met het planvoornemen per definitie een verandering in het landschap plaatsvindt. Dit betekent echter niet dat in het ontwerp geen rekening is gehouden met de landschappelijke inpassing van de zonnepanelen. Bij varianten waar de landschappelijke inpassing verder is geoptimaliseerd betekent dit een relatief kleinere verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor thema-specifieke uitgangspunten wordt verwezen naar de deelrapporten.

6.3 Referentiesituatie en ontwikkelingen rondom het plangebied

In deze paragraaf wordt ingegaan op de referentiesituatie van het plangebied. Dit betreft de situatie zonder de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad, maar mét autonome ontwikkelingen. Naast de realisatie van het Energieproject A6 zon Lelystad, worden er rondom het plangebied namelijk nog andere ruimtelijke ontwikkelingen gerealiseerd, de autonome ontwikkelingen. Dit zijn ontwikkelingen waarvoor een vastgesteld planologisch besluit ligt (of op korte termijn een vastgesteld besluit wordt verwacht). Het gaat om ontwikkelingen die voldoende concreet en zeker zijn.

Daarnaast zijn er ontwikkelingen waar nog geen planologisch besluit is genomen (en op korte termijn ook niet wordt verwacht). Deze ontwikkelingen worden niet als autonome ontwikkeling meegenomen. In het Energieproject A6 zon Lelystad wordt echter wel rekening gehouden met deze overige ontwikkelingen, zodat het Energieproject A6 zon Lelystad deze ontwikkelingen niet te belemmeren.

In de onderstaande paragrafen worden autonome ontwikkelingen (7.3.1) en de overige ontwikkelingen (7.3.2) beschreven voor het Energieproject A6 zon Lelystad.

6.3.1 Autonome ontwikkeling

Dijkversterking IJsselmeerdijk

Waterschap Zuiderzeeland versterkt als onderdeel van het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP) de IJsselmeerdijk over ruim 17 km vanaf de Houtribdijk tot aan de Ketelbrug, zie afbeelding 6.1.

Voor het project 'Versterking IJsselmeerdijk' heeft ontwerp-projectbesluit, het project-MER en de ontwerp-omgevingsvergunningen vrijdag 29 november 2024 tot en met donderdag 9 januari 2025 ter inzage gelegen. Het projectbesluit is op 18 maart 2025 vastgesteld door Het college van Dijkgraaf en Heemraden van Waterschap Zuiderzeeland. Op 8 april 2025 is het projectbesluit door Gedeputeerde Staten van Flevoland goedgekeurd. Van 17 april 2025 tot en met 28 mei 2025 lagen deze besluiten met de daarbij behorende stukken ter inzage.

Voorafgaand hieraan is een verkenningsfase en een deel van de planuitwerking doorlopen. Het resultaat is een referentieontwerp. Het traject Meerdijk-Noord loopt vanaf de Ketelbrug tot ongeveer 600 meter noordelijk van de Maxima-centrale. In het IJsselmeer komt een vooroever, bestaande uit een vooroeverdam en vooroeverlichaam. In de vooroeverdam worden openingen aangelegd voor de uitwisselingen van water en vissen. De volgende ecologische maatregelen zijn minimaal voorzien:

- het aanplanten van een brede rietkraag zodat deze een geschikt leefgebied is voor rietvogels;
- het herplaatsen van stenen met bijzondere korstmossen. Deze stenen zijn afkomstig van de bestaande dijk;
- het aanleggen van vier rusteilandjes voor vogels en zoogdieren. Deze rusteilandjes worden ook gebruikt om de Swifterbant cultuur aan te geven.

Aan de bestaande dijk worden de volgende maatregelen genomen:

- het vervangen van de asfaltbekleding op de buitenberm en de golfploopbescherming op het boventalud geschikt maken voor golfklappen;
- opwaardering van het inspectiepad voor recreatief medegebruik door o.a. obstakels te verwijderen en betere overgangen te maken;
- versterking van het klinkerpad aan de binnenzijde van de dijk.

Naast bovenstaande is het relevant twee rustpunten op de kruin van de dijk gerealiseerd (ter hoogte van Klokbeekweg en Rivierduintocht). Overige activiteiten van de Versterking IJsselmeerdijk zijn minder relevant voor de aanleg van het zonneveld. Omdat sprake is van een vastgesteld projectbesluit wordt de dijkversterking voor project Energieproject A6 zon Lelystad meegenomen als autonome ontwikkeling.



6.3.2 Overige ontwikkelingen (raakvlakprojecten)

Onderstaande overige ontwikkelingen worden niet beschouwd als autonome ontwikkelingen voor het Energieproject A6 zon Lelystad, omdat deze ontwikkelingen nog onvoldoende zeker zijn op moment van schrijven.

Wegverbreding A6 Almere-Oostvaarders - Lelystad

De A6 tussen Almere-Oostvaarders en Lelystad is een belangrijke verkeersader tussen Lelystad en Almere en tussen Noord- en Oost-Nederland en de Randstad. Vanwege verschillende ontwikkelingen in onder andere Almere en Lelystad wordt voorzien dat de verkeersdruk toeneemt. Om ook in de toekomst een goede doorstroming van de snelweg A6 te garanderen, heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat in 2017 besloten tot het starten van een verkenning naar een mogelijke oplossing voor het verbeteren van de doorstroming op de A6 tussen Almere en Lelystad. Ten behoeve van de wegverbreding is een landschapsplan Almere - Oostvaarders - Lelystad opgesteld. Het resultaat van deze verkenning is een Voorkeursalternatief voor de A6 van Almere Buiten-Oost tot aan Lelystad, welke rekening houdt met een verbreding van 2 x 2 rijstroken naar 2 x 3 rijstroken. Hiervoor zijn de volgende aanpassingen voorzien:

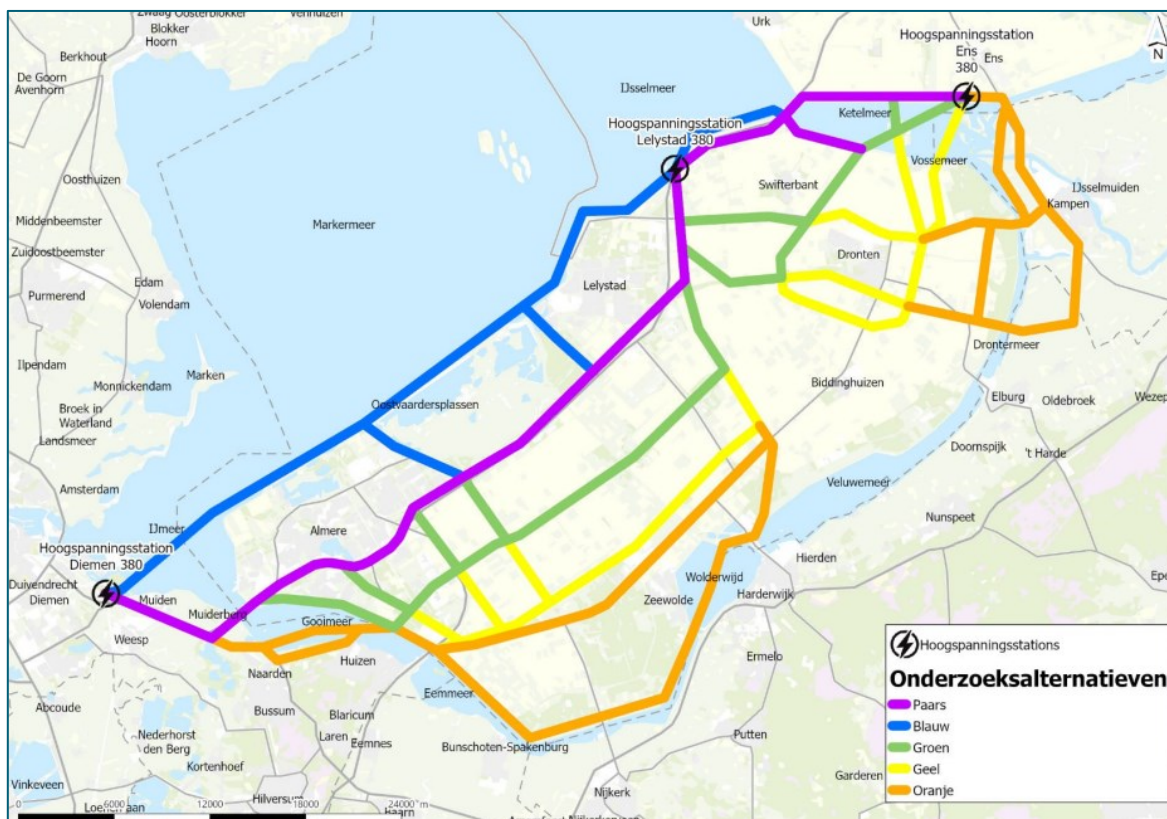
- het ter plekke verbreden en verruimen van bestaande kunstwerken;
- aansluiting 8 uitbreiden zodat deze de 2 x 3 weginrichting faciliteert;
- het kunstwerk van aansluiting 9 aanpassen zodat de vernieuwde 2 x 3 weginrichting kan faciliteren;
- aansluiting 10 uitbreiden zodat deze de 2 x 3 weginrichting faciliteert.

De wegverbreding van de A6 staat 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.

[illegible]

De capaciteit van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen–Ens raakt in 2030 vol (mede vanwege de bouw van nieuwe windparken). Hierdoor is er een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding nodig tussen Diemen, Lelystad en Ens. In 2022 - 2023 is onderzoek gedaan naar verschillende alternatieven voor een tracé, in 2023 is de NRD opgesteld. Het vervolgproces is om in 2025 een voorkeurstacé vast te stellen, om in 2026 een projectbesluit te nemen en in 2027 te starten met de werkzaamheden. Omdat er nog geen vastgesteld projectbesluit is en dat er naar alle waarschijnlijkheid op korte termijn ook niet komt, wordt dit project voor de realisatie van Energieproject A6 zon Lelystad niet meegenomen als autonome ontwikkeling. Wel is een regioadvies bekend voor de hoogspanningsverbinding Diemen-Ens.

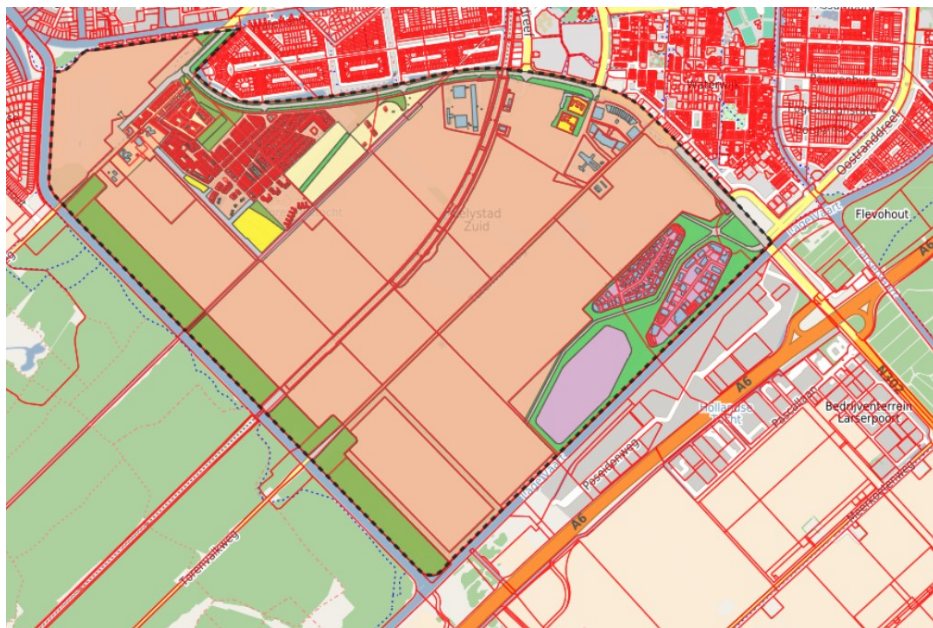
Afbeelding 6.3 Onderzoeksalternatieven hoogspanningsverbinding Diemen-Ens [ref. 14]



Gebiedsontwikkeling Zuiderhage

Op 18 januari 2024 is de bestuursovereenkomst getekend voor de ontwikkeling van het nieuwe stadsdeel Zuiderhage in het zuiden van Lelystad. Het doel van deze ontwikkeling is de realisatie van circa 15.000 woningen met bijbehorende (groen)voorzieningen. De locatie van de woonwijk is weergegeven op afbeelding 6.4. Er is nog geen vastgesteld omgevingsplan voor de volledige gebiedsontwikkeling. Daarnaast is het raakvlak met het Energieproject A6 van Lelystad beperkt. De woonwijk wordt ten westen van de Lage Vaart gerealiseerd en leidt voornamelijk tot meer verkeer. Dit heeft geen effect op het Energieproject A6 van Lelystad. Gebiedsontwikkeling Zuiderhage wordt daarom niet meegenomen als autonome ontwikkeling in het MER.

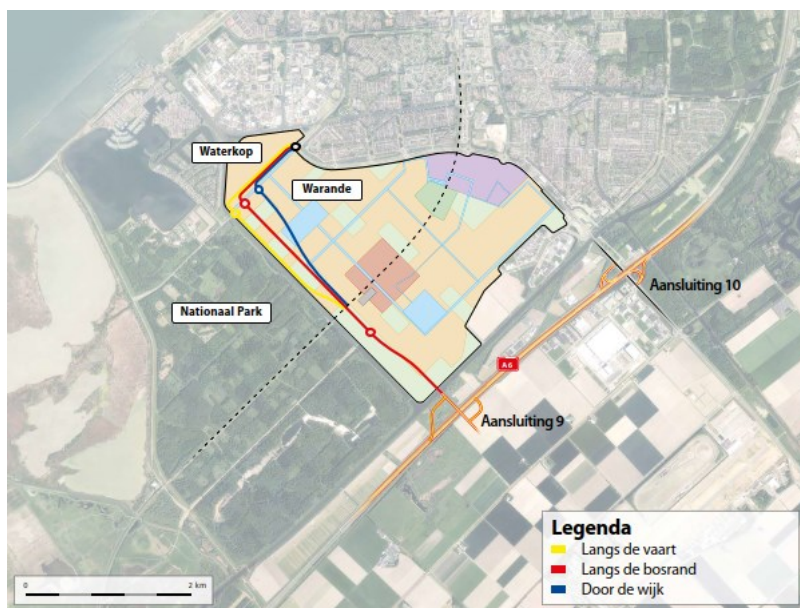
Afbeelding 6.4 Locatie woningbouw Zuiderhage [ref. 15]



Rondweg Lelystad-Zuid

Door de toenemende drukte op de huidige wegen in en rond Lelystad ontstaan er problemen in de verkeersdoorstroming en verkeersonveilige situaties. Door sluipverkeer wordt de leefbaarheid van de stad negatief beïnvloed. Zonder aanvullende maatregelen aan de zuidwestzijde van Lelystad, nemen deze knelpunten de komende jaren naar verwachting toe. Door de ontwikkeling van de nieuwbouwwijk Warande en de groei van het aantal bezoekers naar Nationaal Park Nieuw Land, is de verwachting dat het aantal verkeersbewegingen ook verder toeneemt. Om deze knelpunten te voorkomen en te zorgen voor een betere bereikbaarheid van de zuidwestkant van Lelystad zijn de provincie Flevoland en de gemeente Lelystad voornemens een nieuwe Rondweg Lelystad-Zuid aan te leggen vanaf aansluiting 9 op de rijksweg A6, tot en met de huidige Westerdreef, zie afbeelding 6.5 voor de mogelijke oplossingen. Voor de Rondweg Lelystad-Zuid is echter nog geen planologisch besluit genomen en wordt daarom niet meegenomen als autonome ontwikkeling voor het Energieproject A6 zon Lelystad.

Afbeelding 6.5 Oplossingsmogelijkheden rondweg Lelystad-Zuid [ref. 16]



6.4 Beoordelingskader

In dit MER worden de relevante milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten voor de realisatie van zonnepanelen inzichtelijk gemaakt. Om te bepalen welke milieuaspecten relevant zijn om te onderzoeken in het MER, moeten eerst de ingreep-effectrelaties worden bepaald, zie tabel 6.1. De ingreep-effectrelaties geven aan welke effecten de voorgenomen ingrepen tot gevolg hebben.

Tabel 6.1 Maatgevende ingreep-effectrelaties zonne-energie en netinfrastructuur

Ingrep	Effect	Milieuaspect
Zonne-energie (grootte, vorm en locatie van transformatorstation)	Verstoring of vernietiging beschermde gebieden en soorten	Natuur
	Aantasting van landschappelijke waarden en structuren en ruimtegebruik en oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties	Landschap
	Aantasting van cultuurhistorische waarden	Cultuurhistorie
	Verstoring of vernietiging van archeologische en aardkundige waarden (mogelijk doorkruising het Swifterbant-complex)	Archeologie
	Oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties	Ruimtegebruik
	Aandeel van energie dat verloren gaat door transport via kabels en transformatie in een transformatorstations ten opzichte van totaal energieopwekking	Duurzame energiesystemen
Netinfrastructuur (kabels en transformatorstation)	Verstoring of vernietiging beschermde gebieden en soorten	Natuur
	Geluidhinder op omliggende woningen	Geluid
	Aantasting van landschappelijke waarden en structuren en ruimtegebruik en oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties	Landschap
	Verstoring of vernietiging van archeologische en aardkundige waarden	Archeologie
	Blootstelling aan elektromagnetische velden door lijnen of kabels	Magneetvelden
Zonnepark langs snelweg	Obstakels in de bermen	Verkeersveiligheid
	Gewijzigde verspreiding van geluid door zonnepanelen	Geluid
	Aantasting van landschappelijke waarden en structuren en ruimtegebruik en oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties	Landschap

Om de milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten te beoordelen is een beoordelingskader opgesteld, zie tabel 6.2. In het beoordelingskader zijn alle milieuthema's opgenomen die in dit MER worden onderzocht. Per milieuthema kunnen verschillende aspecten relevant zijn. Bij elk aspect is aangegeven wat het bijbehorende criterium is en op welke wijze de effectbeoordeling tot stand komt. Daarnaast is per aspect een toelichting opgenomen op de beoordelingswijze.

Tabel 6.2 Beoordelingskader milieueffecten

Thema	Aspect	Criterium	Effectbepaling	Toelichting
Natuur	NNN-gebieden	Effecten op NNN-gebieden	Kwalitatief en kwantitatief	Op basis van expert judgement mogelijke effecten van zonneparken op NNN-gebieden beoordelen en op basis van oppervlaktes invloed bepalen per ha.
	Ow - soorten en Rode Lijstsoorten	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna	Kwalitatief	Op basis van expert judgement mogelijke effecten van zonneparken op beschermde en niet-beschermde flora en fauna bepalen.
	Houtopstanden	Effecten op houtopstanden	Kwalitatief en kwantitatief	Op basis van oppervlaktes bepalen hoeveel ha en welke soorten houtopstanden gekapt worden.
	Natura 2000-gebieden	Effecten op Natura 2000-gebieden	Kwalitatief en kwantitatief	Op basis van expert judgement mogelijke effecten van zonneparken op natuurwaarden bepalen, aanvullend vaststellen stikstofdepositie middels AERIUS en beoordeling effecten van eventuele depositie.
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Ruimtelijke kwaliteit	Effecten op gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde	Kwalitatief	Mate waarin alternatief aansluit bij bestaande landschappelijke kernkwaliteiten.
	Cultuurhistorie	Effecten op cultuurhistorische waarden	Kwalitatief	Bepalen invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden.
	Archeologie	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	Kwalitatief	Op basis van archeologisch bureauonderzoek vaststellen in hoeverre de realisatie kan leiden tot mogelijke verstoring van archeologische en aardkundige waarden.
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	Geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	Kwantitatief	Afschermdende werking te bepalen op geluidgevoelige bestemmingen en de geluidstoename als gevolg van weerskaatsing op harde oppervlak van zonnepanelen
	Geluidemissie	Geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen	Kwantitatief	Op basis van kentallen bepalen wat de geluidbelasting als gevolg van de geluidemissie van de transformatorstations is.
	Lichtreflectie	Effect van lichthinder op omwonenden	Kwalitatief	Op basis van expert-judgement lichthinder bepalen.
(Water)bodem	(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	Kwalitatief	Op basis van bureauonderzoek vaststellen in hoeverre sprake is van een effect op de (water)bodemkwaliteit.
		Effect op het water- en bodemsysteem	Kwalitatief	Beoordelen impact op brede bodemkwaliteit, oppervlaktewateren en grondwater.

Thema	Aspect	Criterium	Effectbepaling	Toelichting
Verkeer en verkeersveiligheid	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 lichthinder bepalen.
		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 weggennet of door een veilige ruimte voor.
	Verkeer	Effect op doorstroming	Kwalitatief	Beoordelen in hoeverre sprake is van een effect op de doorstroming van de A6, voornamelijk relevant voor de aanlegfase.

Voor de beoordeling van de milieueffecten worden bureaustudies uitgevoerd. Reeds uitgevoerde (veld)onderzoeken vanuit de verkenningsfase worden hierbij als input gebruikt. Daar waar bureaustudies hier aanleiding toe geven worden vervolgonderzoeken uitgevoerd. Voor het thema natuur geldt dat er een aanvullend veldbezoek is uitgevoerd.

Beoordelingsschaal

De beoordeling van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten in het MER vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie, middels de beoordelingsschaal in tabel 6.3. Voor elk thema is in de deelrapporten de beoordelingsschaal thema-specifiek gemaakt, zodat inzichtelijk is wanneer welke score wordt toegekend.

Tabel 6.3 Beoordelingsschaal

Kleur	Beoordeling	Wanneer toegekend
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief ten opzichte van de referentiesituatie	effect leidt tot een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen/beperkt effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	effect is te mitigeren/accepteren/compenseren
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	dit zijn effecten die dusdanig groot/ernstig zijn dat de haalbaarheid of uitvoerbaarheid ter discussie staat

MILIEUEFFECTEN VAN DE BASISVARIANT (VKA) EN DE INRICHTINGSVARIANTEN

In dit hoofdstuk wordt de effectenbeoordeling voor de verschillende onderzoeksthema's beknopt beschreven. In de deelrapporten worden de uitgevoerde onderzoeken in meer detail beschreven. Allereerst worden belangrijkste wet- en regelgeving beschreven die het kader zijn voor de verschillende milieuthema's die van toepassing is op het Energieproject A6 zon Lelystad. De genoemde wet- en regelgeving per thema's is een selectie van de genoemde wet- en regelgeving uit de deelrapporten, waar deze uitvoeriger is beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op de referentiesituatie van het desbetreffende thema en wordt de effectbeoordeling weergegeven.

In dit MER zijn meerdere varianten onderzocht (basisvariant en inrichtingsvarianten). Dit hoofdstuk geeft de uitkomsten weer van de effectbeoordeling voor deze verschillende varianten. In het projectbesluit wordt de gekozen voorkeursvariant opgenomen. Deze voorkeursvariant is beschreven en beoordeeld in hoofdstuk 9.

Het Waterschap Zuiderzeeland heeft tijdens de uitvoering van het MER hun projectdeel beëindigd, omdat het project voor hen financieel onrendabel blijkt. De kennis uit het MER kan het waterschap gebruiken in toekomstige projecten, om deze redenen is tot de voorkeursvariant (hoofdstuk 9) het deelgebied IJsselmeerdijk meegenomen in de effectbeoordelingen. De effectbeoordeling van de basisvariant en de inrichtingsvarianten (hoofdstuk 7) bevat daarom een totaalbeoordeling voor het gehele tracé (vanaf aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan de Ketelbrug). Het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk kan consequenties hebben voor de effectbeoordeling van de diverse thema's. Een voorbeeld hiervan is het thema cultuurhistorie. De IJsselmeerdijk heeft een open en groen karakter vanwege het dijkprofiel (dit wordt gezien als een historisch geografisch element). Hierin onderscheidt het deelgebied IJsselmeerdijk zich van de rest van het tracé. De negatieve beoordeling die in het MER is gegeven voor de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten geldt wat dat betreft alleen voor het deelgebied IJsselmeerdijk. In paragraaf 7.6 is ten behoeve van de besluitvorming een overzichtstabel met daarin een duiding of het wegvallen van het deelgebied wel of geen gevolgen heeft voor de gegeven totale effectbeoordeling.

7.1 Thema Natuur

7.1.1 Wetgeving Natuur

De relevante wetgeving en beleidskader voor het thema natuur is opgenomen in tabel 7.1. Overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in de desbetreffende deelrapporten.

Tabel 7.1 Wettelijk kader Natuur

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Europese Vogel- en Habitatrichtlijn	Vanuit Europa is de bescherming van soorten en gebieden geregeld in de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. In Nederland is de natuurwetgeving verankerd in Omgevingswet. Elke lidstaat is verplicht om speciale beschermingszones aan te wijzen. Dit zijn de Natura 2000-gebieden. Voor Natura 2000-gebieden geldt een instandhoudingsverplichting. Voor elk Natura 2000-gebied moet een beheerplan worden opgesteld. In die beheerplannen worden de instandhoudingsdoelstellingen

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
	uitgewerkt. De Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn randvoorwaardelijk voor dit project (via Omgevingswet).
Omgevingswet (Ow) en bijbehorende uitvoeringsbesluiten, m.n. Besluit activiteiten leefomgeving (Bal; beschermde gebieden, soorten en houtopstanden) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl; instructieregels overheidsorganen)	De Omgevingswet is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. De omgevingsvisies die gemeenten, provincies en het Rijk (verplicht) opstellen, zorgen ervoor dat er meer samenhang in het beleid op de fysieke leefomgeving komt. De 'fysieke leefomgeving' gaat in ieder geval over infrastructuur, bouwwerken, water, bodem, lucht, natuur, erfgoed en landschap. Waterschappen kunnen vrijwillig een omgevingsvisie opstellen. Voor de voormalige Wet natuurbescherming (Wnb) is er een aanvullingswet natuur aanvullingsbesluit natuur en aanvullingsregeling natuur in de Omgevingswet. De Omgevingswet is verder uitgewerkt in vier Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's). Voor dit project zijn bescherming van soorten, gebiedsbescherming en bescherming van houtopstanden onderdeel van de beoordeling.
Rode Lijsten	Diverse soorten planten en dieren zijn in Nederland bedreigd in hen voorkomen. Deze soorten zijn opgenomen op zogenoemde Rode Lijsten. Rode Lijst-soorten zijn (veel meer dan de wettelijke beschermde soorten) vaak in hoge mate indicatief voor de totale ecologische kwaliteit van een gebied, met name doordat ze relatief gevoelig zijn voor factoren als verdroging, verstoring, vermessing en dergelijke. Opname op de Rode Lijst betekent niet automatisch wettelijke bescherming op grond van de Omgevingswet (soortenbescherming). Voor dit project zijn de Rode Lijst-soorten onderdeel van de beoordeling.
Omgevingsverordening Flevoland	In de Omgevingsverordening staan regels van de provincie Flevoland waarmee rekening gehouden moet worden bij het opstellen van omgevingsplannen, waaronder over de omgang met het NNN. In de Omgevingsverordening zijn de begrenzing en de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN vastgelegd. Daarnaast bevat de Omgevingsverordening nadere regels over natuurbescherming (zoals aanvullende vrijstellingen voor flora- en fauna-activiteiten en maatwerkregels over houtopstanden). Op grond van artikel 5.6 onder c. van het Omgevingsbesluit dient een projectbesluit in ieder geval de maatregelen te bevatten die zijn gericht op het ongedaan maken, beperken of compenseren van de nadelige gevolgen van het project of van het in werking hebben of in stand houden daarvan voor de fysieke leefomgeving. De bepaling brengt met zich dat de gevolgen van een projectbesluit van het Rijk voor het natuurnetwerk moeten worden gezien. Op grond van artikel 9.3 Besluit kwaliteit leefomgeving wordt geen projectbesluit door een van Onze Ministers vastgesteld voor het uitvoeren van een project binnen het natuurnetwerk Nederland dat nadelige gevolgen kan hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurnetwerk, tenzij verzekerd is dat deze gevolgen tijdig worden gecompenseerd, zodanig dat de kwaliteit, oppervlakte en samenhang van het natuurnetwerk behouden blijven.

7.1.2 Referentiesituatie Natuur

Het plangebied ligt nabij enkele natuurgebieden die onderdeel zijn van het Natura 2000-netwerk en Natuurnetwerk Nederland. Voor de referentiesituatie geldt dat de dijkversterking bij de IJsselmeerdijk tot extra verstoring kan leiden van aanwezige beschermde natuurwaarde en tot extra aantasting van het leefgebied voor soorten die op en direct bij de dijk leven.

De dijkversterking heeft ook invloed op een groter gebied rond de dijk via verstoring, in het plan-MER van de dijkversterking is dit onderzocht [ref. 13]. De dijkversterking zal vooral buitendijks tot verstoring leiden op vogels die op het water aanwezig zijn, terwijl het plaatsen van de zonnepanelen vooral binnendijks tot

verstoring leidt op soorten die daar rusten en foerageren. Daarmee verstoren beide ingrepen vooral een andere deel van het gebied en versterken ze elkaar niet.

Natuurtoetsen

Ten behoeve van de verkenning is door bureau Waardenburg [ref. 17] een natuurtoets uitgevoerd voor het Energieproject A6 zon Lelystad in het kader van de Wet natuurbescherming en het Natuurnetwerk Nederland-beleid van de provincie Flevoland. De Wet natuurbescherming is per 1 januari 2024 overgaan in de Omgevingswet. De natuurtoets is nog uitgevoerd onder de oude regelgeving. De resultaten uit de natuurtoets volstaan ook onder het kader van de Omgevingswet. Zowel de natuurtoets, als de natuurinventarisatie, concluderen dat er behoefte is aan oriënterend veldbezoek voor het hele plangebied. Dit veldbezoek heeft plaatsgevonden op 5 september 2024. Naar aanleiding van het veldonderzoek is in 2024 is een 'actualisatie natuurwaarden' [ref. 18] uitgevoerd.

Naar aanleiding van deze actualisatie van natuurwaarden wordt in 2025 soortgericht onderzoek uitgevoerd naar meerdere soorten, waaronder genoemde vlindersoorten (grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaart), kleine marterachtigen, boommarter en bever. In deze MER kunnen dus enkel uitspraken worden gedaan over het potentiële voorkomen van beschermde soorten en Rode Lijst-soorten. Een uitzondering geldt voor verschillende soorten in het deelgebied IJsselmeerdijk. Hier is voor verschillende soorten vervolgonderzoek uitgevoerd in 2023, dus deze resultaten zijn op dit moment nog geldig.

Natuurinventarisatie IJsselmeerdijk Waterschap Zuiderzeeland

Voor het traject langs de IJsselmeerdijk heeft een natuurinventarisatie plaatsgevonden in het kader van de verkenningsfase van de versterking van de IJsselmeerdijk. Er zijn (potentieel) meerdere beschermde diersoorten aanwezig. Dit betreft de otter, bever, boommarter/steenmarter, das, vleermuizen, broedvogels, en de alpenwatersalamander (water en land) [ref. 19].

De natuurtoets en de natuurinventarisatie betreffen beide bureaustudies, waarin middels bureauonderzoek de huidige situatie in beeld is gebracht en een inschatting is gedaan van bijvoorbeeld de aanwezige soorten en houtopstanden in het studiegebied.

Criterium Natuurnetwerk Nederland

Gebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland (hierna: NNN) hebben als doel de natuur te behouden en te versterken. Delen van het plangebied maken deel uit van het NNN, andere delen grenzen aan natuurgebieden die onderdeel zijn van NNN (zie afbeelding 7.1). Het plangebied ligt in het NNN-gebied Gelderse Hout en Flevohout.

Afbeelding 7.1 Huidige ligging van NNN-gebied rondom het plangebied (ESRI Nederland, z.d.)



Criterium Beschermde en niet-beschermde flora en fauna

Flora

Uit eerder uitgevoerd onderzoek van Waardenburg Ecology blijkt dat er geen beschermde plantensoorten aanwezig zijn in deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' (Waardenburg Ecology, 2023). In deelgebied IJsselmeerdijk zijn er 22 Rode Lijstsoorten. De meeste van deze soorten zijn gevonden langs de dijk ten zuiden van het plangebied, maar ook bij de Ketelbrug zijn verschillende kenmerkende soorten voor natuurtipe 12.02 Kruiden- en faunarijk grasland aangetroffen (Royal Haskoning DHV 2021, Waardenburg Ecology 2024a). Tijdens het veldbezoek uitgevoerd door Witteveen+Bos (5 september 2024) zijn er geen geschikte condities voor Rode Lijstsoorten aangetroffen, maar gezien relatief recent onderzoek (Waardenburg Ecology 2024a) kan niet worden uitgesloten dat zeldzame plantensoorten en daardoor ook insectensoorten op de IJsselmeerdijk aanwezig zijn.

Grondgebonden zoogdieren

Uit de NDFF en eerder uitgevoerd onderzoek (Royal Haskoning DHV 2021; Waardenburg Ecology 2023, 2024a, 2024b) blijkt dat er in en in de omgeving van het plangebied veel grondgebonden zoogdieren zijn waargenomen. Het betreft voornamelijk vrijgestelde 'Andere soorten', zoals verschillende soorten muizen, egel, konijn, haas, vos en ree. Daarnaast zijn er ook onder de Omgevingswet niet-vrijgestelde 'Andere soorten' waargenomen. Aan boommarter, bunzing, wezel en hermelijn bieden deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' waar bos en struweel aanwezig is mogelijk geschikt habitat. Ook Habitatrichtlijnsoort bever en otter kan niet worden uitgesloten in deze deelgebieden, op onderdelen waar verbindingswater en bomen aanwezig zijn (Waardenburg Ecology, 2023; Waardenburg Ecology, 2024b). Vaste rust- en verblijfplaatsen kunnen voor deze soorten aanwezig zijn. In deelgebied 'IJsselmeerdijk' ontbreekt de beschutting die nodig is voor de mogelijk aanwezige soorten die uit de daar uitgevoerde quickscan en vervolgonderzoek naar voren kwamen (Royal Haskoning DHV, 2021; Waardenburg Ecology 2024b). Daarom wordt daar geen leefgebied, vaste rust- en/of verblijfplaatsen van beschermde grondgebonden zoogdieren verwacht.

Vleermuizen

Uit eerder uitgevoerd onderzoek en de NDFF blijkt dat verblijfplaatsen van vleermuizen niet kunnen worden uitgesloten in deelgebied 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' (Waardenburg Ecology, 2023). Volgens NDFF-gegevens zijn er waarnemingen gedaan van gewone en ruige dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en rosse vleermuis (NDFF, z.d.). Voornamelijk op delen waar grote bomen staan met holtes kunnen boombewonende vleermuizen verblijven. Uit het veldbezoek (2024) dat werd uitgevoerd om de natuurwaarden te actualiseren werd geconcludeerd dat bij de Boog om Lelystad een essentiële vliegroute aanwezig kan zijn tussen de houtopstand en de geluidsmuur aan de westzijde van de A6. In de actualisatie natuurwaarden (Witteveen+Bos, 2024) is in meer detail aangegeven welke onderdelen van het plangebied potentie hebben als voor verblijfplaatsen en/of als foerageergebied en/of vliegroute. De werkzaamheden kunnen deze potentiële vliegroute/foerageergebieden en verblijfloccaties aantasten. De IJsselmeerdijk wordt volgens recent soortgericht onderzoek gebruikt als najaarsmigratieroute door rosse en tweekleurige vleermuis (Waardenburg Ecology, 2024c). Daarnaast verblijft een ruige dwergvleermuis in een boom nabij de Klokbeekweg. Er is in de bestaande rapportages vanuit gegaan dat het voornemen de migratieroute en de verblijfplaats niet aantast (Waardenburg Ecology, 2024c).

Vogels

Uit de NDFF werden gegevens van nest-indicerende waarnemingen gedaan van boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, ooievaar, ransuil, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespandief in de omgeving van het plangebied. In deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' kunnen jaarrond beschermde nesten in bomen niet worden uitgesloten, voornamelijk op locaties met dicht bos en/of grotere bomen (Waardenburg Ecology, 2023; Witteveen+Bos, 2024a). De werkzaamheden kunnen mogelijk invloed hebben op soorten met jaarrond beschermde nesten in bomen in deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad'. Uit het vervolgonderzoek moet blijken of deze soorten aanwezig zijn in het plangebied.

In deelgebied IJsselmeerdijk werden in 2023 geen jaarrond beschermde nesten aangetroffen (Waardenburg Ecology, 2024d). Dit onderzoek uit 2023 werd echter uitgevoerd aan de buitendijkse zijde, en dus niet op het binnentalud waar de zonnepanelen komen te liggen. Aan de buitendijkse zijde werden individuen van gele kwikstaart en oeverloper waargenomen op basaltblokken langs het IJsselmeer. Daarnaast werd tapuit waargenomen tijdens het veldbezoek uitgevoerd door Witteveen+Bos (5 september 2024).

Amfibieën

In deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' komen algemeen voorkomende 'Andere soorten' amfibieën voor waarvoor een vrijstelling geldt in de provincie Flevoland (Royal HaskoningDHV, 2021; Waardenburg Ecology, 2023). Het plangebied biedt ook geschikt leefgebied aan deze soorten. Daarnaast kan niet-vrijgestelde 'Andere soort' alpenwatersalamander en Habitatrichtlijnsoort rugstreeppad niet worden uitgesloten op basis van voorgaande onderzoeken (Royal Haskoning DHV, 2021; Waardenburg Ecology, 2023) en aanwezigheid van mogelijk geschikte voortplantingswateren. Op onderdelen waar de combinatie van geschikte wateren met schuilplaatsen aanwezig is, kan alpenwatersalamander niet worden uitgesloten. Ook rugstreeppad kan niet worden uitgesloten in kale gebieden waar tijdelijk water kan staan.

Bij deelgebied 'IJsselmeerdijk' is alleen de kwelsloot mogelijk geschikt als voortplantingshabitat voor alpenwatersalamander en rugstreeppad (Royal HaskoningDHV, 2021). Daarnaast komen wilde exemplaren van de alpenwatersalamander alleen voor op hoge zandgronden in Noord-Brabant en Zuid-Limburg, en het is onbekend hoe er in de provincie Flevoland wordt omgegaan met uitgezette exemplaren van deze soort.

Reptielen

In deelgebieden 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad' zijn waarnemingen bekend van niet-vrijgestelde beschermde 'Andere soort' ringslang (Royal Haskoning DHV, 2021; Waardenburg Ecology, 2023). Tijdens het veldbezoek uitgevoerd door Witteveen+Bos (5 september 2024) werden verschillende onderdelen van het plangebied als geschikt leef- en voortplantingsgebied aangemerkt voor deze soort. Het gaat om onderdelen waar watergangen aanwezig zijn en schuilplaatsen in bosrijkere delen. Het voornemen kan in deze deelgebieden zorgen voor vernietiging van geschikt leefgebied voor potentieel aanwezige

ringslangen. In deelgebied 'IJsselmeerdijk' is alleen suboptimaal leefgebied aanwezig voor niet-vrijgestelde 'Andere soort' ringslang.

Vissen

Binnen de verstoringscontour van de werkzaamheden zijn geen waarnemingen bekend beschermde vissoorten (Royal Haskoning DHV, 2021; Waardenburg Ecology, 2023). De condities van het water binnen het plangebied voldoen niet aan de biotoopeisen van beschermde vissoorten.

Ongewervelden

Uit eerder uitgevoerd onderzoek (Royal Haskoning DHV, 2021; Waardenburg Ecology 2023, 2024e) blijkt dat de aanwezigheid van grote vos, grote weerschijnvlinder en teunisbloempijlstaart niet kan worden uitgesloten binnen deelgebied 'Oostvaardersplassengebied' en 'Boog om Lelystad'. Een nadere beschrijving van op welk onderdeel welke soort wordt verwacht staat in de actualisatie natuurwaarden (Witteveen+Bos, 2024a), maar op elk subonderdeel kunnen een of meerdere van deze soorten worden verwacht. Op de IJsselmeerdijk is nader onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van ongewervelden (Waardenburg Ecology, 2024e). Er zijn 120 soorten insecten aangetroffen, waaronder geen onder de Omgevingswet beschermde soorten. Wel zijn er Rode Lijstsoorten aangetroffen.

Criterium Houtopstanden

In het plangebied zijn beschermde houtopstanden aanwezig die door de voorgenomen ingreep worden geraakt, zie afbeelding 7.2. Binnen het plangebied bevinden zich bomen en struiken die mogelijk worden gekapt. Op diverse locaties is er sprake van een kap van meer dan 10 are of gaat het om een rijbeplanting van meer dan 20 bomen. Binnen het deelgebied IJsselmeer is geen sprake van het kappen van bomen.

Afbeelding 7.2 Huidige situatie houtopstanden. In zwarte contouren zijn de houtopstanden binnen het plangebied weergegeven (ESRI Nederland, z.d.)



Criterium Natura 2000-gebieden

In het noordoostelijke deel van het plangebied worden zonnepanelen geplaatst op de voet van de IJsselmeerdijk Lelystad-Ketelbrug. Hier worden dus zonnepanelen geplaatst in de directe nabijheid van Natura 2000-gebied 'IJsselmeer' (circa 50 m afstand). In de bredere omgeving van het plangebied bevinden zich verder diverse andere beschermde gebieden van het Natura 2000-netwerk (afbeelding 7.3). In de nabijheid van de A6, op een afstand van minimaal circa 600 m, gaat het om het voor moeras- en watervogels uiterst belangrijke gebied 'Oostvaardersplassen'. Verder naar het noorden, op een afstand van circa 7 kilometer vanaf de rijksweg, bevinden zich het Natura 2000-gebied 'Markermeer en IJmeer' alsook het Natura 2000-gebied 'Lepelaarsplassen'. De 'Veluwerandmeren' liggen 10 kilometer ten zuiden van het plangebied. Het Natura 2000-gebied Ketelmeer en Vossemeer ligt op circa 1 kilometer afstand.

De Natura 2000-gebieden 'Ketelmeer en Vossemeer', 'Markermeer en IJmeer', 'Lepelaarsplassen' en 'Veluwerandmeren' liggen op een zodanig grote afstand (meer dan 1 tot 7 kilometer) van het plangebied dat directe effecten zoals oppervlakteverlies, verontreiniging, geluid en optische verstoring op deze beschermde gebieden bij voorbaat kunnen worden uitgesloten omdat betreffende effecten tot maximaal tot 1.000 m reiken (zie paragraaf criteria natura 2000-gebieden) en derhalve niet tot in genoemde gebieden.

De begrenzing van het Natura 2000 gebied 'IJsselmeer' ligt bij de teen van de dijk van Lelystad naar de Ketelbrug. Direct aan de buitenkant van de dijk ligt water. Direct aan de buitenkant van de dijk ligt water. Dat gebied is ongeschikt als broedgebied. Dat betekent dat alleen niet-broedvogels, die van het water in het Natura 2000-gebied gebruik maken, kunnen worden beïnvloed door de aanleg van de panelen langs de binnenkant van de dijk. In het ontwerp van de dijkversterking is overigens rekening gehouden met aanleg

van een futenrustgebied langs de dijk. Deze ontwikkeling mag echter niet leiden tot broedkolonies omdat er in de direct nabijheid windmolens staan (Windplanblauw). Het rustgebied zal bestaan uit kleine eilandjes met riet, die hooguit geschikt zijn voor rietzangers en grote karekiet.

Het binnendijks gelegen deel van de Oostvaardersplassen betreft een uitgestrekt moerasgebied. Dit gebied is van grote betekenis voor een tal van water- en moerasvogels. Hier broeden soorten als grote en kleine zilverreiger, lepelaar en aalscholver. Voor verdere informatie over de referentiesituatie zie bijlage VI.

Afbeelding 7.3 Ligging van Natura 2000-gebieden in de nabijheid van het plangebied (in rood)



In bijlage VI (deelrapport Natuur) zijn de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op thema natuur beoordeeld. De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten zijn aan de hand van een beoordelingskader op vier criteria beoordeeld:

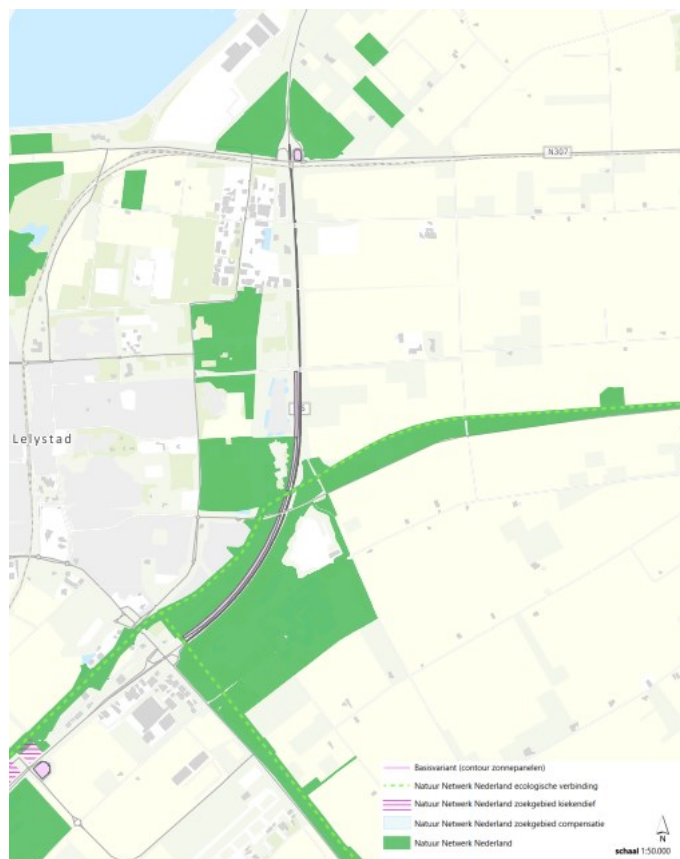
- NNN-gebieden;
- Ow - Soorten en Rode Lijstsoorten;
- Ow - Houtopstanden;
- Natura 2000-gebieden.

7.1.3 Effectbeoordeling Natuur

Criterium NNN-gebieden

In alle deelgebieden wordt er relatief dichtbij NNN-gebied gewerkt, waardoor lokale wezenlijke kenmerken en waarden mogelijk kunnen worden aangetast. In de meeste gevallen gaat het om indirecte aantasting door verstoring (optisch of geluid), waardoor dieren mogelijk verstoord kunnen worden. Bij de Boog om Lelystad gaat het om directe effecten: hier overlapt het plangebied met NNN-gebied, zie afbeelding 7.4. Het plangebied valt buiten de zoekgebieden voor compensatie voor NNN-gebieden.

Afbeelding 7.4 Overlap tussen NNN-gebied (Natuurnetwerk Nederland, z.d.) en plangebied



De indirecte effecten (geluids- en optische verstoring) zijn in de aanlegfase tijdelijk en kortdurend, waardoor effecten neutraal (0) beoordeeld worden. In de gebruiksfase is van deze verstoring geen sprake meer. Het ruimtebeslag wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, en de varianten zijn niet onderscheidend. Variant 5 'ecologische optimalisatie' neemt vanwege grotere afstand tussen de panelen meer ruimte in, maar het oppervlak dat door de werkzaamheden wordt aangetast is hetzelfde als in andere varianten. De beoordeling ten aanzien van ruimtebeslag blijft daardoor sterk negatief (--). De vergrote afstand tussen de panelen in de ecologische optimalisatie bevordert het microklimaat op de bodem, en het aanleggen van een natuurvriendelijke oever bevordert de biodiversiteit. Waar natuurtypes kruiden- en faunairijk grasland aanwezig zijn, zijn deze maatregelen minder negatief voor de wezenlijke kenmerken en waarden. Echter worden de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-gebieden aangetast waar die natuurtypes bos aanwezig zijn. De beoordeling blijft daardoor nog steeds negatief (-), maar van de andere varianten is dit sterk negatief (--). Wel moet worden opgemerkt dat in de variant ecologische optimalisatie wat minder panelen worden geplaatst en dat die vrijgekomen ruimte wordt herbepant met passende vegetatie.

Tabel 7.2 Effectbeoordeling criterium NNN gebieden (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Indirecte effecten aanlegfase	0	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag	--	--	--	--	--	--

Beoordelings-criterium	Varianten					
Aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfasen)	--	--	--	--	--	-

Criterium Ow - Soorten en Rode Lijstsoorten

Oppervlakteverlies (gebruiksfasen)

Voor alle varianten geldt een verlies in oppervlakte, en voor veel soortengroepen met beschermde soorten is dit verlies permanent. Er is weinig verschil tussen de varianten, hoewel bij varianten 1 en 3 meer ruimte is voor landschappelijke inpassing. Bij variant 5 'ecologische optimalisatie' blijft aansluiting 11 behouden en zijn er op enkele punten minder panelen geplaatst ten behoeve van het versterken van natuurwaarden met rietbermen. Deze varianten worden daarom als negatief (-) beoordeeld, en de andere varianten als sterk negatief (--).

Kwaliteit (bijvoorbeeld versnippering)

In variant 5 'ecologische optimalisatie' wordt getracht verbinding met de omgeving te creëren door het toevoegen van kruidenrijke randen, waterverbindingen en rietkragen. Hiermee wordt de ecologische kwaliteit in de omgeving van het plangebied verhoogd. Echter wordt het plangebied zelf niet verbeterd, waardoor niet kan worden gezegd op negatieve effecten van het project worden gemitigeerd, maar veeleer dat de ecologische samenhang rond de snelweg wordt verbeterd. Daarnaast zijn de maatregelen nog vrij generiek ingesteld, en is dus niet bekend of deze positief zijn voor potentieel aanwezige beschermde soorten. Deze variant wordt derhalve neutraal (0) beoordeeld. De andere varianten hebben nauwelijks ecologische inpassing; de aanleg van enkele bredere rietoevers doet weinig ter compensatie van de vernietiging als gevolg van de werkzaamheden. Alle andere varianten worden derhalve als sterk negatief (--) beoordeeld.

Verstoring (aanlegfase)

In alle varianten is er vrijwel dezelfde mate van verstoring tijdens de aanlegfase. Voornamelijk voor soortgroepen waarvan leefgebied wordt verwijderd is er een negatief effect (-) van de aanleg. Voor andere soortgroepen zorgt de geluidsverstoring voor tijdelijke negatieve effecten (-). Alle varianten worden daarom als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 7.3 Effectbeoordeling criterium Ow - Soorten en Rode Lijstsoorten

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Oppervlakteverlies (gebruiksfasen)	--	--	--	--	--	--
Kwaliteit (bijv. versnippering)	--	--	--	--	--	0
Verstoring (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-

Criterium houtopstanden

De te kappen houtopstanden bevinden zich buiten de bebouwingscontour houtkap (provincie Flevoland, z.d.). Binnen het plangebied zijn verschillende beschermde houtopstanden aanwezig welke worden geraakt door het voornemen. De aanwezige bomen en struiken worden gekapt. Met het voornemen wordt circa 25,1 ha aan beschermde houtopstanden vernietigd, dit geldt voor alle varianten. Omdat in alle varianten meer dan 0,1 ha aan bomen in beschermde houtopstanden wordt gekapt, worden de effecten op houtopstanden in alle varianten als sterk negatief (--) beoordeeld. De varianten zijn niet onderscheidend. Voor variant 5 'ecologische optimalisatie' geldt dat de panelen op grotere afstand van elkaar worden geplaatst bij de Boog om Lelystad, maar hetzelfde oppervlak aan bomen wordt gekapt als in de andere varianten.

In het deelgebied IJsselmeerdijk worden geen bomen gekapt.

Tabel 7.4 Effectbeoordeling criterium Ow - Houtopstanden

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Houtkap	--	--	--	--	--	--

Criteria Natura 2000-gebieden

Natura 2000-Habitattypen

Geen van de varianten leidt tot ruimtebeslag op Natura 2000-Habitattypen, omdat er geen panelen noch werkterreinen in Natura 2000 gebieden worden aangelegd. Geluid reikt desondanks wel tot in Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en het IJsselmeer. De varianten verschillen zo weinig van elkaar dat verwacht mag worden dat effecten van verstoring bij elke variant ongeveer even ver reiken in het omliggende Natura 2000-gebied. De varianten zijn wat dat betreft niet onderscheidend.

Hoewel geluid reikt tot in de Oostvaardersplassen zijn er in de Oostvaardersplassen geen habitatrictlijngebieden aangewezen. De beschermde habitatrictlijngebieden in het IJsselmeer liggen op tientallen kilometers vanaf de dijk tussen Lelystad en de Ketelbrug en vallen dus buiten de reikwijdte van verstoringeffecten van geluid. Dit geldt ook voor effecten van bewegende objecten.

Effecten op habitatrictlijngebieden door geluid en beweging treden in geen enkele variant op. De varianten zijn wat dat betreft ook niet onderscheidend.

De inzet van materieel bij de aanleg van de zonnepanelen kan ook leiden tot effecten op grote afstand van het plangebied via stikstofdepositie. Het gaat dan om effecten op Natura 2000-gebieden die op een afstand van maximaal 25.000 m vanaf de A6 liggen. Voor wat betreft depositie van stikstof is berekend met behulp van de AERIUS calculator (zie bijlage XII). Uit de berekening van de aanlegfase 2028 en 2029 en de gebruiksfase blijkt geen projecteffect (stikstofdepositietoename) van meer dan 0,00 mol/ha/jaar op omliggende Natura 2000-gebieden (zie notitie Stikstofdepositie-onderzoek A6 Zon). Effecten op Natura 2000-gebieden door stikstof depositie worden dan ook uitgesloten.

Omdat ook significant negatieve gevolgen van stikstofdepositie bij voorbaat kunnen worden uitgesloten is het effect als neutraal (0) beoordeeld.

Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten

In geen van de varianten reiken effecten van geluid en beweging tot in Natura 2000-Habitattypen. Daarmee zijn er ook geen effecten te verwachten op habitatrichtlijnsoorten die voor de betreffende habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen.

Effecten op habitatrichtlijnsoorten door geluid en beweging treden in geen enkele variant op en worden derhalve als neutraal - geen effect (0) beoordeeld. De varianten zijn wat dat betreft niet onderscheidend.

Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten

Effecten van geluid en bewegende objecten reiken tot in Oostvaardersplassen en IJsselmeer.

Geluid reikt slechts tot circa 200 meter in de Oostvaardersplassen. Het deel van de Oostvaardersplassen dat daardoor verstoord raakt is niet rijk aan (broed)vogels. Tussen de snelweg A6 en de Oostvaardersplassen loopt nog een fietspad en een spoorweg, waardoor de bewuste strook in de Oostvaardersplassen al verstoord is. De verstoring door de werkzaamheden is ook tijdelijk en nogal lokaal, waarbij er dus nog veel ruimte over blijft voor vogels in de Oostvaardersplassen om naartoe te vluchten. Effecten van geluid op vogels in de Oostvaardersplassen worden dan ook uitgesloten.

Verstoring door mobiel materieel reikt tot maximaal 1.000 m ver en mogelijk dus tot ongeveer 800 meter de Oostvaarderplassen in. Tussen de A6 en de Oostvaardersplassen ligt echter nog een strook van 600 m, met daarin een strook bomen en struiken langs een weggetje en een fietspad en een spoorlijn. Werkzaamheden langs de A6 ter hoogte van de Oostvaardersplassen zijn dan ook niet of nauwelijks zichtbaar vanuit de Oosterplassen.

Het leefgebied van watervogels die dicht langs de IJsselmeerdijk rusten en waarvan enige aantallen voorkomen, kunnen tijdens de aanleg verstoord worden. Het gaat daarbij dus alleen om verstoring door geluid en niet door verstoring van ingezet mobiel materieel, omdat het in te zetten materieel gebruikt wordt in de binnenzijde van de dijk en daardoor niet zichtbaar is voor op het water aanwezige vogels. Bij het plaatsen van de zonnepanelen langs de dijk Lelystad- Ketelbrug is sprake van een **tijdelijk** verlies aan leefgebied tijdens de aanleg en maar in een zeer klein deel van het IJsselmeer (maximaal enkele 10-talen meters vanaf de dijk). De te verwachten effecten van het plaatsen van zonnepanelen langs de voet aan de binnenkant van dijk heeft derhalve veel minder effecten en slechts tijdelijk dan de aanleg en aanwezigheid van windmolens in het IJsselmeer langs de dijk.

Er kunnen er ook effecten worden verwacht in een strook van maximaal 1.000 m langs de snelweg in de Flevopolders zelf. Verstoringen van foerageergebieden zou invloed kunnen hebben op het behalen van de doelstellingen in de Natura-2000 gebieden zelf (zogenaamde externe werking). Maar op dit moment treedt dergelijke verstoring echter al continu op door op de A6 rijdende voertuigen. De werkzaamheden direct langs de A6 zullen niet tot waarneembare extra verstoring leiden in de Flevopolders.

Bij alle varianten reiken de verstorende factoren tot ongeveer even ver de Natura 2000-gebieden in. Er worden geen effecten verwacht op vogelrichtlijnsoorten tijdens de aanleg van de zonnepanelen, zowel niet direct in de Natura 2000-gebieden als niet via externe werking. Effecten op Vogelrichtlijnsoorten door geluid en beweging treden in geen enkele variant op en worden derhalve als neutraal - geen effect (0) beoordeeld. De varianten zijn wat dat betreft niet onderscheidend.

Tabel 7.5 Effectbeoordeling criteria Natura 2000-gebieden

Beoordelingscriterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natura 2000-Habitattypen	0	0	0	0	0	0
Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0

7.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

7.2.1 Wettelijk kader Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

De relevante wetgeving en beleidskader voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is opgenomen in tabel 7.6. Overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in de desbetreffende deelrapporten.

De gemeente Lelystad ontwikkelt momenteel erfgoedbeleid. Zowel voor het bovengrondse erfgoed als voor archeologisch erfgoed. In 2007 is een eerste inventarisatie uitgevoerd en een waardering opgesteld van het gebouwde cultuurhistorisch erfgoed in Lelystad. De verwachting is dat het erfgoedbeleid in 2025 wordt vastgesteld. Op moment van schrijven is het erfgoedbeleid nog niet vastgesteld.

Tabel 7.6 Wettelijk kader Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Omgevingswet	Met de komst van de Omgevingswet is de zorg voor het behouden en ontwikkelen van cultureel erfgoed in twee wetten geregeld, in plaats van in een aantal verschillende wetten. Hierbij geldt dat de regels ten aanzien van de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet is geregeld, en de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuuroederen in overheidsbezit in de Erfgoedwet.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Paragraaf 5.1.5.5 van het Bkl (Cultureel erfgoed en werelderfgoed) is van toepassing op een projectbesluit dat wordt vastgesteld door een van Onze Ministers. In deze paragraaf worden regels gesteld met betrekking tot de bescherming van het behoud van cultureel erfgoed (met inbegrip van bekende of aantoonbaar te verwachten archeologische monumenten)
Omgevingsverordening Flevoland	In de omgevingsverordening staan regels en voorschriften die de inrichting en het gebruik van de fysieke leefomgeving sturen. Ruimtelijke kwaliteit is gewaarborgd in de vorm van richtlijnen voor een esthetische, functionele en duurzame inrichting van de openbare ruimte. En krijgt cultuurhistorie een plek in het hoofdstuk 'Bescherming landschap'.
Archeologische maatregelenkaart - gemeente Lelystad	De gemeente Lelystad beschikt over een archeologische maatregelenkaart (2008) die is gebaseerd op de archeologische beleidskaart van de provincie Flevoland uit het Omgevingsplan 2006. Gemeente Lelystad is momenteel bezig met het opstellen van nieuw Erfgoedbeleid, waaronder het actualiseren van de archeologische beleidskaart en opstellen van een bovengrondse erfgoedkaart behoren. In het onderhavige bureauonderzoek wordt uitgegaan van de stand van zaken van het onderzoek in het conceptrapport 'Verantwoordingsrapport en inventarisatie Erfgoedbeleid Lelystad, gemeente Lelystad. Inventarisatie boven- en ondergronds erfgoed ten behoeve van de Kadernota Erfgoed'

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Omgevingswet	Met de komst van de Omgevingswet is de zorg voor het behouden en ontwikkelen van cultureel erfgoed in twee wetten geregeld, in plaats van in een aantal verschillende wetten. Hierbij geldt dat de regels ten aanzien van de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet is geregeld, en de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurobjecten in overheidsbezit in de Erfgoedwet.
Archeologische beleidskaart - gemeente Dronten	De zeer hoge verwachting is aangeduid als archeologisch waardevol gebied 2. 'Dit zijn terreinen waarvan de maatschappelijke relevantie (de behoudenswaardigheid) door de provincie en het Rijk is vastgesteld. Het gemeentelijk beleid is er op gericht om bodemverstoringen op deze terreinen te voorkomen, dan wel alleen onder strikte voorwaarden toe te staan. Immers het betreft hier de archeologische toplocaties van de gemeente.

7.2.2 Referentiesituatie Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Aspect Landschap (belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde)

Belevingswaarde

De A6 door de Zuiderzeepolders werd in de jaren '70 ontworpen, tegelijkertijd met het ontwerp van de inrichting van de polders. Verschillende type gebieden worden doorkruist: het stedelijk gebied, de open polders en natuurgebieden. In tegenstelling tot elders in het land, waar snelwegen doorgaans werden geïntegreerd in het bestaande landschap, was hier sprake van een integraal ontwerp. Hierdoor is een unieke samenhangende structuur ontstaan, een 'Gesamtkunstwerk' van snelweg en landschap.

De wegdelen zijn relatief ver uit elkaar gelegd, en wat verhoogd boven het landschap. Dit, in combinatie met de brede middenberm, suggereert het gevoel dat het landschap onder de weg doorloopt. Ook kan hierdoor het grootste deel van de weg vrij blijven van geleiderails, hetgeen het zicht op het landschap nog eens vergroot. De weg is ondergeschikt aan het landschap en moet ook als zodanig beleefd kunnen worden. Diezelfde verhoogde ligging zorgt er echter ook voor dat de zichtbaarheid van het verkeer op de A6 vanuit het omringende landschap vrij groot is.

Het tracé en het wegprofiel zijn afgestemd op de omgeving, en leveren daarmee een geënceneerd beeld op van de kwaliteiten van de omgeving. Hierbij ging de meeste aandacht uit naar de beleving van de agrarische waarde van de polder. Bij de inrichting werd gewerkt met begrippen als rust, afwisseling, herkenbaarheid en oriëntatie. De afwisseling van rechte strekkende delen en enkele ruime bochten vergroot de herkenbaarheid en oriëntatie.

In de verkenningfase is het tracé van de snelweg A6 Almere-Oostvaarders-Ketelburg in drie herkenbare deelgebieden ingedeeld: het Oostvaardersplassengebied, de Boog om Lelystad en de IJsselmeerdijk. In onderstaande opsomming volgt een typering per deelgebied [ref. 2]:

- het traject Oostvaardersplassengebied loopt van de aansluiting 8 Almere-Oostvaarders tot aan aansluiting 9 Anthonie Fokkerweg. Het traject gaat enerzijds langs de Oostvaardersplassen en aan de andere zijde langs het agrarische polderlandschap. Het is een gevarieerde route die het Nationale Park Nieuw Land presenteert, met grote verschillen tussen openheid en beslotenheid. Ten noorden van de weg lopen de Lage Vaart en de hoogspanningskabels parallel aan dit traject. Langs dit deel van de A6 is geen verlichting te vinden, behalve op de verzorgingsplaatsen en langs aansluitingen. De A6 langs dit traject is landschappelijk, het landschap 'loopt onder de weg door' en 'kleurt mee' met de weg;
- de groene boog rond Lelystad loopt van aansluiting 9 Anthonie Fokkerweg tot aan aansluiting 11 Lelystad-Noord en maakt een ruime bocht rond Lelystad. Net als het traject Oostvaardersplassengebied is het een gevarieerde route met verschillen tussen openheid en beslotenheid. De A6 heeft hier een autonoom karakter en de weg is ingeplant met (laan)beplanting;
- het traject de IJsselmeerdijk begint bij aansluiting 11 Lelystad-Noord, waar de bocht richting de IJsselmeerdijk wordt ingezet, tot aan de Ketelbrug. Dit traject loopt in het zuidwestelijke deel langs de randen van het agrarische gebied van de gemeente Dronten, en doorsnijdt gebieden waar nog oude

rivierduinen en oeverwallen in de bodem aanwezig zijn, herkenbaar gemaakt in bosstroken. Het ruimtelijke beeld van het traject wordt gedomineerd door de IJsselmeerdijk, met daarachter de prominent aanwezige windturbines.

Gebruikswaarde

De gebruikswaarde van de A6 en omgeving schuilt in de huidige situatie voornamelijk in de mobiliteitsfunctie van de rijksweg zelf. De A6 gaat langs enkele verzorgingsplaatsen. Het omliggende gebied heeft een agrarische en recreatieve functie die op dit moment niet fysiek door de A6 wordt beïnvloed. De IJsselmeerdijk die het noordelijk deel van het traject flankiert heeft een waterkerende functie, en wordt vanwege nieuwe waterveiligheidsnormen versterkt (autonome ontwikkeling).

Toekomstwaarde

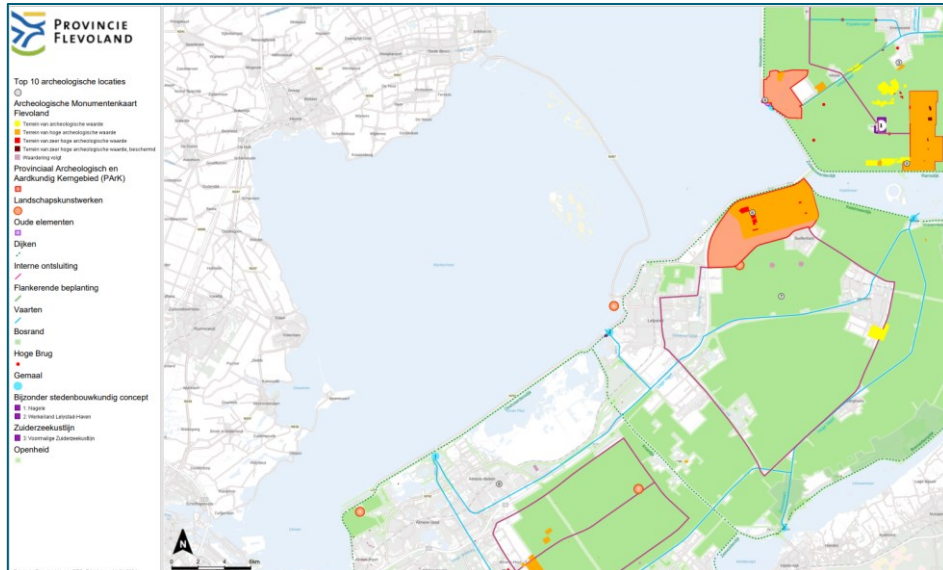
In de huidige situatie is er door de ruime opzet van de weg en de brede middenberm ruimte voor toekomstige ontwikkelingen tussen en rondom het wegdek. Binnen de driehoek Houtribweg-IJsselmeerdijk-A6 is ruimte gereserveerd voor verschillende vormen van bedrijvigheid.

Aspect Cultuurhistorie (cultuurhistorische waarden)

Het cultuurhistorisch landschap is een belangrijk onderdeel van het erfgoed van Flevoland. Afbeelding 7.5 geeft een overzicht op hoofdlijnen van de cultuurhistorische kenmerken en waarden in de omgeving van het plangebied.

Openheid is één van de (historische) landschappelijke kwaliteiten van Flevoland. Deelgebieden Oostvaardersplassen en de IJsselmeerdijk zijn gelegen in een open gebied. De landelijke openheid van de gebieden staat onder druk en dreigen hun open karakter te verliezen, daarom zijn de open gebieden aangemerkt als landschappelijke kwaliteit.

Afbeelding 7.5 Cultuurhistorische kaart [ref. 20]



Aspect Archeologie/aardkunde (mogelijke versterking van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarde)

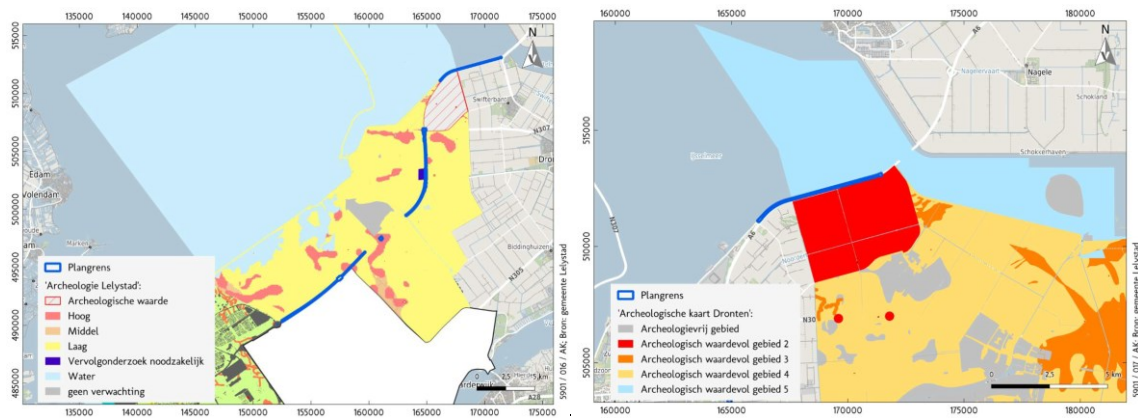
Onder de landbodem van de Flevolandse polders bevindt zich een gelaagd landschap. Het pakket dekzand ligt nu onder de sedimenten uit het Holocene, de huidige warme tijd. Tijdens de laatste ijstijd lag veel water opgeslagen in een ijskap. Het klimaat werd steeds warmer, wat leidde tot een zeespiegelstijging vanaf ca. 9700 v.Chr. Hierdoor ontstond er onder invloed van het stijgende grondwater een veenlaag op het zand. Langs krekten ontstonden oeverwallen, die geschikt werden voor menselijke bewoning in de Mesolithische en Neolithische periodes.

In de loop der tijd ontwikkelden zich moerassen en lagen van veen. Tussen 1200 v.Chr. en het begin van onze jaartelling ontstond het Flevomeer, dat leidde tot wateroverlast en het afbreken van veengebieden. Met de vorming van het waddegebied en afbraak van het veen ontstond een verbinding tussen de Noordzee en het Almere, wat leidde tot de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen. Sinds de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 zijn er onder zoetwateromstandigheden nieuwe afzettingen gevormd.

Afbeelding 7.6 toont de archeologische beleidskaart van de gemeente Lelystad (links) en de gemeente Dronten (rechts). In bijlage IX is een nadere beschrijving opgenomen van de archeologische waarden.

Afbeelding 7.6 De varianten en het IJsselmeerdijk tracé afgebeeld op de beleidskaart van gemeente Lelystad.

gemeente Lelystad (links) en het IJsselmeerdijk tracé afgebeeld op de beleidskaart van gemeente Dronten (zie bijlage IX)



Na 5000 voor Christus begonnen zich moerassen te vormen in het huidige Markermeer- en IJsselmeergebied, waar afgestorven planten op de waterbodem terecht kwamen en zonder zuurstof geconserveerd bleven. Dit leidde tot de vorming van veenlagen. Rond 3000 voor Christus werd ook hoger gelegen gebied bedekt met veen.

Tussen 1200 voor Christus en het begin van onze jaartelling ontstond het Flevomeer, doordat de zee zijn grip op het gebied verloor. Water uit de IJssel kon moeilijker worden afgevoerd, wat resulteerde in de uitbreiding van het meer. Onderzoek wijst uit dat er sporen uit de Romeinse tijd in dit dynamische gebied zijn aangetroffen. De groei van het Flevomeer leidde tot afbraak van veengebieden, wat nieuwe organische afzettingen op de bodem veroorzaakte.

De vorming van het waddegebied ging verder en leidde uiteindelijk tot een verbinding tussen de Noordzee en het Almere in de Vroege Middeleeuwen. Door stormvloed in de Late Middeleeuwen breidde deze verbinding zich uit tot de Zuiderzee. De afzettingen uit deze periode worden toegeschreven aan de Zuiderzee Laag. In 1932 werd de Afsluitdijk aangelegd, wat zorgde voor zoetwateromstandigheden waarin nieuwe afzettingen, de IJsselmeer Laag, werden gevormd.

Het rivierduingebied Swifterbant is een Provinciaal Archeologisch en Aardkundig Kerngebied en is beschermd met een ontgrondingenstelsel in de provinciale verordening. Het PAR-gebied is als archeologisch terrein tevens opgenomen op de Archeologische Monumentenkaart Flevoland. Daarnaast zijn delen van het terrein beschermd als archeologisch rijksmonument.

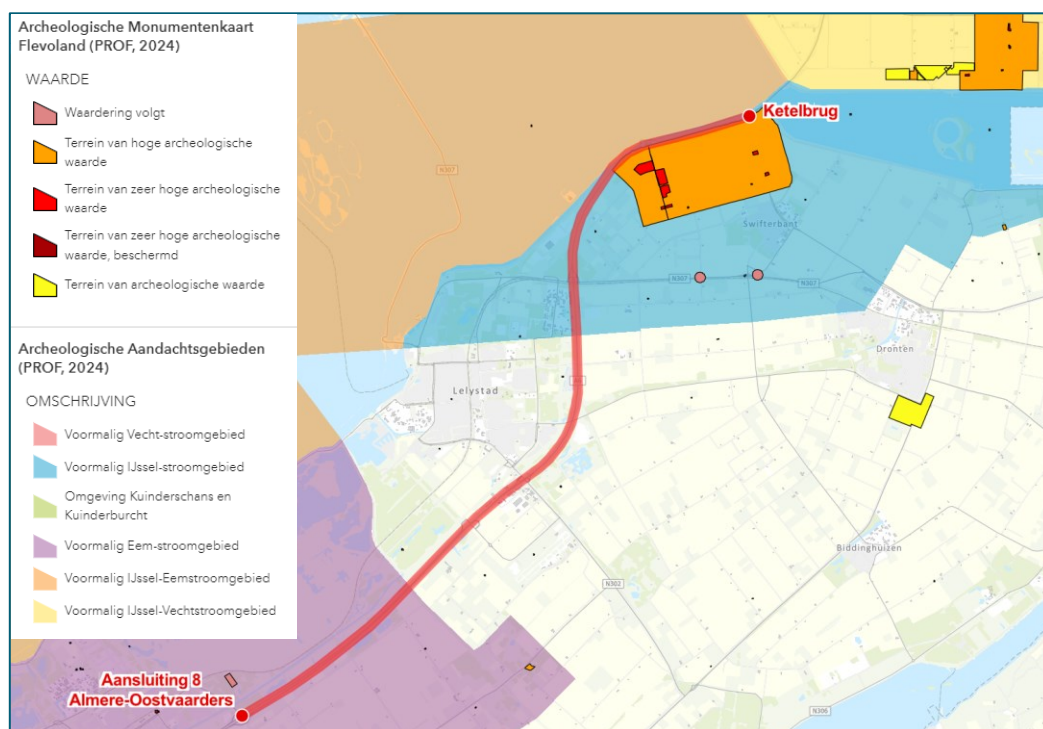
Het gebied langs de IJsselmeerdijk (Aansluiting 11-Ketelbrug) valt binnen het Provinciaal Archeologisch en Aardkundig Kerngebied (PAR) als Rivierduingebied Swifterbant. Het terrein met hoge archeologische waarde (oranje op afbeelding 7.7) staat nu bekend om de Swifterbantcultuur, deze percelen zijn opgenomen in de Archeologische Monumentenkaart [ref. 20]. De Swifterbantcultuur betreft de aanwezigheid van een nederzetting in het begin van de Nieuwe Steentijd, ongeveer 4300 jaar voor Christus.

Op de kaart in afbeelding 7.7 staan terreinen van zeer hoge archeologische waarde (donkerrood). Sinds 2017 zijn deze terreinen aangewezen als archeologisch rijksmonumenten. Er zijn op deze locaties sporen van bewoning en begravingen uit het Vroeg- Midden Neolithicum (Swifterbantcultuur) aangetroffen [ref. 20]. Het gebied is daarnaast ook gekenmerkt doordat in het landschap verkleuring te zien is in de akkers. Daarnaast zijn deels nog de historische geulen en krekken te herkennen [ref. 20]. Daarnaast hanteert de gemeente Lelystad een maatregelenkaart die gebaseerd is op de Archeologische beleidskaart uit het Provinciaal Omgevingsplan 2006, zie afbeelding 7.6.

Aan de hand van de maatregelenkaart kan worden bepaald in welke gebieden het gemeentelijke beleid archeologische monumentenzorg van toepassing is. Voor het studiegebied van het Energieproject A6 zon Lelystad is dit van toepassing op PARk rivierduingebied en de gebieden met een (zeer) hoge archeologische waarde en hoge archeologische verwachtingswaarde. De kaart is te vinden in het beleid Archeologische Monumentenzorg in Lelystad [ref. 21].

In de bodem van het IJsselmeer, en daarmee ook in de grond van de polder, kunnen altijd scheepswrakken uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd en/of vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog worden verwacht. Deze schepen bevatten informatie over het handels- en vissersverleden van Nederland. De vliegtuigwrakken komen uit de Tweede Wereldoorlog. De wrakkenkaart van de RCE laat zien dat verspreid over de provincie Flevoland wrakken zijn gevonden. Ter hoogte van het plangebied is een scheepswrak met nummer OF3 aangetroffen. Dit wrak is opgegraven en weggehaald [ref. 22].

Afbeelding 7.7 Archeologische- Monumentenkaart en Aandachtsgebieden [ref. 20]



7.2.3 Effectbeoordeling Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Aspect Landschap

Om de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema ruimtelijke kwaliteit te beoordelen, is onderzoek uitgevoerd. In bijlage VII is het deelrapport bijgevoegd. De basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten zijn aan de hand van een beoordelingskader op drie criteria beoordeeld:

- 1 belevingswaarde;
- 2 gebruikswaarde;
- 3 toekomstwaarde.

Criterium belevingswaarde

Basisvariant (VKA)

Over het algemeen geldt dat de zonnepanelen in een middenberm komen te staan die in de referentiesituatie een open en groen, dan wel besloten karakter heeft. Hoewel er met de profilering voor gezorgd wordt dat de panelen minimaal boven de hoogte van het wegdek uitsteken, gaat de visuele continuïteit van het omliggende open landschap naar de bermen verloren, en daarmee de ruimtebeleving van de ruim opgezette weg en de ervaring waarbij 'het landschap onder de weg door loopt'. Daarnaast wordt met de meegolvende panelen (die het hoogteverloop van de A6 volgen) de weg extra aangezet, waardoor deze niet meer ondergeschikt is aan het landschap. Bij de Boog om Lelystad is dit effect minder significant omdat de weg hier uit zichzelf een autonoom karakter heeft ten opzichte van het landschap. De weg wordt hier dan wel nog autonoomer dan nu het geval is. Hoewel de exacte locaties van de trafohuisjes nog niet zijn vastgesteld, is in het projectbesluit opgenomen dat deze qua hoogte niet boven de zonnepanelen mogen uitsteken. Dit heeft daarom geen significant aanvullende invloed.

In het algemeen zal de beleving open-dicht-open, voor zover hiervan in de huidige situatie sprake is, worden gewijzigd. Een aantal bermen die nu door middel van beplanting besloten zijn ingericht, worden (meer) open, en waar open (polder)beleving centraal staat zal deze, door de aanleg van zonnepanelen in de bermen en plaatselijk op de IJsselmeerdijk, worden verstoord.

Waar zonnepanelen in de middenberm van de A6 worden geplaatst is vanaf het maaiveld geen visueel effect waarneembaar vanuit de directe omgeving. Op andere plaatsen, zoals de fietsbrug bij de Vaartplas, het Praamweg-viaduct en aansluiting 9 en 11 (vanuit bepaalde rijrichting), zullen de zonnepanelen wel zichtbaar zijn. Bij de Boog om Lelystad zal het zonneveld mogelijk vanuit omliggende wegen en parken te zien zijn vanaf het maaiveld. Dit vanwege de hoge ligging van de panelen en het feit dat er een aantal paden in de buurt van de A6 komen.

De basisvariant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als sterk negatief (--).

Variant 1 - Oostvaardersplassen: smallere en langere golf

Door de smallere en vooral lagere ligging van de panelen zijn deze minder zichtbaar vanaf de weg. Ook is het mogelijk een bredere vegetatiezoom aan te leggen. Het effect dat de weg niet of minder ondergeschikt aan het landschap gaat zijn aan het landschap blijft echter overeind, evenals de beleving waarbij de snelweg onder de weg door loopt. De beplantingen die de scènes bij de Oostvaardersplassen in de huidige situatie kenmerken moet ook in deze variant wijken voor de panelen. De herkenbaarheid wordt aangetast. De totale breedte van het zonneveld is smaller in deze variant. De panelen zijn echter nog even zichtbaar vanaf de bruggen die over de A6 kruisen.

De variant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Variant 2 - Oostvaardersplassen: afgevlakte golf

In deze variant zijn de panelen nog iets landschappelijker ingepast ter plaatse van het Oostvaardersplassengebied, door de panelen lager in het maaiveld te profileren en de breedte aan zonnepanelen te verminderen. Verder is de variant gelijk aan variant 1.

De variant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Variant 3 - Boog om Lelystad: meer golven en meer groen

Met de variant Boog om Lelystad wordt getracht het zonneveld beter 'landschappelijk in te passen'. Door lagere golven en onderbrekingen die het zicht op achterliggend groen open houden heeft het ontwerp een discreter karakter dat beter aan zou sluiten bij de hoogteligging van de weg en landschappelijke karakteristieken. Een sloot met rietoever dient als fysieke barrière, waardoor hekwerken overbodig zijn. Het achterliggend groen wordt door onderbrekingen zichtbaarder gehouden, en het golvende karakter van het zonneveld versterkt. Er is sprake van een korte langrijtijd en 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. Dit zorgt voor een zeer lichte verzachting van de effecten op de inscenering,

omdat de huidige situatie herkenbaarder blijft. Verder worden heuvels aangebracht om het zicht op de zij- en achterkant van de panelen te voorkomen. Dit heeft een licht verzachtende uitwerking op de effecten op de belevingswaarde vanuit de omgeving ter plaatse van de Boog om Lelystad.

De variant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Variant 4 - Hekwerken

Waar sloten geen barrière kunnen vormen, worden hekwerken geplaatst. De hekwerken zorgen voor aanvullende verstoring van de zichtlijnen en doen af aan de beeldkwaliteit rondom de A6. Ze zorgen ervoor dat de weg en het daarbij horende zonnenveld autonoom ten opzichte van het landschap komen te staan; de ondergeschiktheid van de weg aan het landschap gaat daarmee verloren. Waar de panelen op zichzelf de bestaande openheid verstoren, zorgen de hekwerken voor een aanvullende obstructie van zichtlijnen en geësceneerde wegbeleving. Verder zullen de hekwerken op punten waar bruggen over de A6 kruisen een grote visuele impact hebben op de esthetische ervaring van de zonnenvelden.

De variant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als sterk negatief (--).

Variant 5 - Ecologische optimalisatie

De groenstructuren die de panelen omzomen hebben, door de verhullende functie van de beplanting, een verzachtende werking op de beleving vanuit de omgeving. De huidige herkenbaarheid en beeldkwaliteit worden echter verstoord door de aanleg van nieuwe opgaande beplanting, de zonnepanelen en het aanpassen van het maaiveld door de profilering. Deze poging tot ecologische optimalisatie, die in mindere mate leidt tot landschappelijke optimalisatie, resulteert in een verlies van herkenbaarheid, geësceneerde beleving en ondergeschiktheid van de weg aan het landschap.

De variant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als sterk negatief (--).

Tabel 7.7 Effectbeoordeling criterium belevingswaarde

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Belevingswaarde	--	-	-	-	--	--

Criterium gebruikswaarde

Basisvariant (VKA)

De zonnepanelen, die in de (midden)bermen en op de luifelconstructies bij de verzorgingsplaatsen zullen worden geplaatst, hebben geen voorzienbaar effect op het huidige gebruik van deze ruimtes. Hierbij geldt dat er met de energieopwekking op plekken die nu niet voor menselijke doeleinden worden benut (bermen en verzorgingsplaatsen), een extra functie wordt toegevoegd. Er is sprake van meervoudig ruimtegebruik door de functies mobiliteit en energieopwekking te combineren. De zonnepanelen ter plaatse van het ondertalud van de IJsselmeerdijk hebben geen voorzienbare invloed op de waterkerende functie en het areaal Natuurnetwerk.

De basisvariant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als positief (+).

Variant 1 tot en met 5

Er zijn op dit detailniveau geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de overige varianten in het kader van het criterium gebruikswaarde. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Tabel 7.8 Effectbeoordeling criterium gebruikswaarde

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Gebruikswaarde	+	+	+	+	+	+

Criterium toekomstwaarde

Basisvariant (VKA)

Ruimte voor ontwikkeling wordt met de realisatie van het zonneproject ingevuld met zonnepanelen. Deze worden gepositioneerd in het bestaande landschap, maar door profilering vinden ook wijzigingen plaats, door middel van taluds en wal-achtige structuren. De zonnepanelen zelf zijn als losse elementen te verwijderen wanneer deze hun levensduur hebben bereikt of andere opgaven spelen die de ruimte vereisen. Ook de aardewerken zijn niet onomkeerbaar, maar dit is een bewerkelijker proces. Dit heeft effect op de aanpasbaarheid en duurzaamheid van de ruimte rondom de A6. Er is in het ontwerp rekening gehouden met een wegverbreding van de huidige 2x2 naar een 2x3 snelweg. Mocht deze ontwikkeling in de toekomst worden gerealiseerd is hier na de aanleg van A6 zon nog steeds ruimte voor.

Als uitgangspunt wordt genomen dat de berm in de originele staat wordt teruggebracht, tenzij RWS als areaalbeheerder aangeeft dat het niet nodig is (bijvoorbeeld vanwege positieve neveneffecten, zoals extra biodiversiteit). Hoewel deze acties toekomstige ontwikkelingen niet uitsluiten, hebben deze ingrepen een negatief effect (-) op de duurzaamheid en aanpasbaarheid van de A6 en het omliggende landschap, meegenomen de eindige levensduur van de zonnepanelen.

De basisvariant wordt op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Variant 1 tot en met 5

Er zijn op dit detailniveau geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de overige varianten in het kader van het criterium toekomstwaarde. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Tabel 7.9 Effectbeoordeling criterium toekomstwaarde

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Toekomstwaarde	-	-	-	-	-	-

Aspect Cultuurhistorie

Om de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema cultuurhistorie te beoordelen, is onderzoek uitgevoerd. In bijlage VIII is het deelrapport bijgevoegd. De basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten zijn aan de hand van een beoordelingskader op het criterium effecten op cultuurhistorische waarden beoordeeld.

Criterium effecten op cultuurhistorische waarden

Basisvariant (VKA)

Tot de Boog om Lelystad worden de zonnepanelen enkel in de middenberm en bij de rustplaatsen geplaatst en blijft de landbouwverkeveling onaangetast. Voorzienbare effecten op de historische percelering en daarmee de historische geografische elementen worden niet verwacht.

De panelen die voorgenomen zijn op de IJsselmeerdijk doen niet af aan de inhoudelijke waarde van de dijk (de functie en informatiewaarde worden niet aangetast), maar er is wel sprake van aantasting van de fysieke waarde door de verstoring van het open en groene dijkprofiel, en hiermee ook de historisch geografische elementen in het plangebied. Het effect van de basisvariant (VKA) op cultuurhistorische waarden wordt daarom beoordeeld als negatief (-).

Varianten 1 tot en met 5

Er zijn op dit detailniveau geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten in het kader van het criterium effecten op cultuurhistorische waarden. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Tabel 7.10 Effectbeoordeling criterium effecten op cultuurhistorische waarden

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Cultuurhistorische waarden	-	-	-	-	-	-

Aspect Archeologie en aardkundige waarden

Om de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema archeologie te beoordelen, is onderzoek uitgevoerd. In bijlage IX is het deelrapport bijgevoegd. De basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten zijn aan de hand van een beoordelingskader op het criterium verstoring van archeologische en aardkundige waarden beoordeeld.

Criterium verstoring van archeologische en aardkundige waarden

Bij alle varianten van het project vinden bodemingrepen plaats, zoals het plaatsen van paaltjes, graafwerkzaamheden voor bekabeling, grondophoging, plaatsen van transformatorhuisjes en in- en uittrede punten van gestuurde boringen. De exacte locatie en omvang van deze ingrepen zijn nog onbekend. Het ontwerp wordt verder uitgewerkt tijdens de exploitatiefase, wanneer de ontwikkelaar van het zonnepark bij het project wordt betrokken. In deze fase zal de draagkracht van de bodem verder worden onderzocht op basis waarvan het ontwerp kan worden uitgewerkt.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek wordt de kans op het aantreffen van archeologische resten uit de vroege prehistorie als deels hoog en deels laag ingeschat, afhankelijk van de hoogteligging van het dekzand en de mate van verspoeling/erosie daarvan, en de aanwezigheid van eventuele Wormer kreken. Daarnaast geldt een onbekende verwachting voor het aantreffen van resten uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen in de top van het veen, voor zover deze niveaus niet zijn geërodeerd. De eventuele aanwezigheid en diepteligging van het veen is echter niet bekend, en binnen de gemeente Lelystad ook nauwelijks onderzocht. De aanleg van de paaltjes kan impact hebben op het archeologisch bodemarchief. Dit zal het geval zijn als de tafels niet op het bestaande maaiveld worden aangebracht of verder voorafgaande ingrepen plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld egalisatie of bodemverbetering.

De aanleg van kabelsleuven kan mogelijk wel archeologische waarden bedreigen. Daarom wordt een negatieve (-) beoordeling gegeven. Er zijn op dit detailniveau geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten in het kader van het criterium verstoring van archeologie. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Voor de IJsselmeerdijk zijn er geen effecten te verwachten, aangezien de dijk is opgehoogd. Hierdoor zijn er geen relevante archeologische ingrepen of veranderingen die invloed kunnen hebben op de archeologische waarden binnen dit gebied. Hier is geen vervolgonderzoek aan de orde. Alleen ingrepen buiten het ruimtebeslag van de IJsselmeerdijk kunnen mogelijk archeologische waarden bedreigen; het gaat dan om kabelgoten/sleuven, waarvan de ligging momenteel nog onbekend is.

Voor wat betreft de aardkundige waarden kan worden opgemerkt dat hoewel het plangebied binnen een aardkundig waardevol gebied ligt, er door de beperkte omvang van de geplande ingrepen geen onevenredige inbreuk op deze waarden zal plaatsvinden, mede gezien de ligging binnen het ruimtebeslag van de A6.

De varianten worden op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Tabel 7.11 Effectbeoordeling criterium verstoring van archeologie en aardkundige waarden

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundig waarden	-	-	-	-	-	-

7.3 Woon- en leefmilieu

7.3.1 Wettelijk kader Woon- en leefmilieu

Geluid

De relevante wetgeving en beleidskader voor het aspect geluid is opgenomen in tabel 7.12. Overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in de desbetreffende deelrapporten.

Tabel 7.12 Wettelijk kader Geluid

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Het Bkl geeft de instructieregels waaraan de regels in het omgevingsplan moeten voldoen. Dit met als doel het beschermen van de gezondheid.
Omgevingsregeling (Or)	De Omgevingsregeling beschrijft de wettelijk voorgeschreven rekenregels voor het bepalen van het geluid op de gevel van geluidgevoelige gebouwen.

7.3.2 Referentiesituatie Woon- en leefmilieu

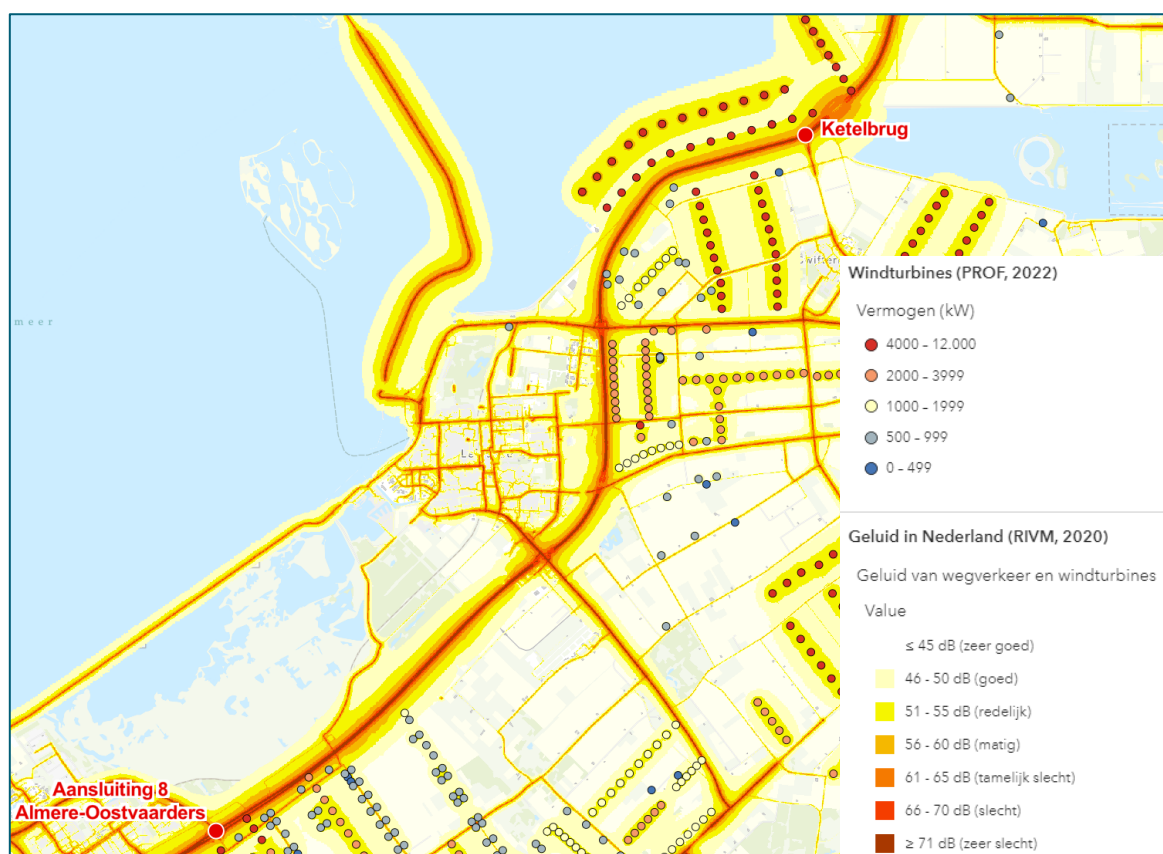
Dit thema bestaat uit de aspecten geluid, licht en oppervlaktewater, welke in de navolgende paragrafen nader worden uitgewerkt.

Geluid

De belangrijkste geluidbron in het studiegebied in de huidige situatie is de A6. Langs de rijkswegen zijn geluidproductieplafonds (GPP's) op referentiepunten vastgesteld. Daarmee wordt het geluid afkomstig van de rijkswegen begrensd, en wordt ongebeheerde groei van het geluid van de weg voorkomen. Rijkswaterstaat, de beheerder van de weg, heeft de verplichting deze te monitoren en na te leven. In het geval van een (dreigende) overschrijding moeten maatregelen worden onderzocht en afgewogen.

Dit geldt ook voor de A6. Direct langs de weg zijn hoge geluidniveaus te zien. De voornaamste woonkern in het studiegebied is de stad Lelystad. Verder is het gebied redelijk dunbevolkt en is vooral lintbebouwing aanwezig.

Afbeelding 7.8 Geluid van wegverkeer en windturbines [ref. 23 en 24]



Licht

Zonnepanelen kunnen eventueel lichthinder voor omwonenden veroorzaken door reflectie van zonlicht. Of hier sprake van is, is voornamelijk afhankelijk van de stand van de zon en de oriëntaties van de zonnepanelen over het traject. Ook kunnen eventuele obstakels zoals bomen of industrie de zonlichtreflectie blokkeren.

In de huidige situatie is er geen lichthinder door zonreflectie op zonnepanelen omdat er nog geen zonnepanelen langs de weg op het traject aanwezig zijn.

7.3.3 Effectbeoordeling Woon- en leefmilieu

Criterium Geluid

Om de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema geluid te beoordelen, is een geluidsonderzoek uitgevoerd. In het onderzoek is uitgegaan van een worst-case scenario, waardoor deze

mogelijk een lichte overschatting vertoond. In bijlage X is het deelrapport bijgevoegd. Aan de hand van een beoordelingskader zijn twee criteria beoordeeld in de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten:

- 1 geluidoverdracht/verspreiding; en
- 2 geluidemissie.

Criterium geluidoverdracht/verspreiding

De manier waarop de geluidoverdracht plaatsvindt, verandert door het toevoegen van zonnepelden langs de weg. Het geluid afkomstig van de weg plant zich dan op een andere manier voort. Wat bekend is, is dat zonnepelden voor enige mate van afscherming kan zorgen, doordat deze fungeren als een obstakel dat het geluid tegenhoudt. Aan de andere zijde van de weg kan dit juist leiden tot hogere niveaus doordat het geluid reflecteert tegen de panelen. Verder worden de panelen vaak op grasvelden gezet en wordt zo de 'zachte' (absorberende) ondergrond vervangen door 'hard' (reflecterend) oppervlak. Het effect is dus mede afhankelijk van de oriëntatie en opstelling van de panelen ten opzichte van de weg en de positie van de waarnemer.

Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief onderzocht. Op grond van TNO onderzoek is een kwantitatieve onderbouwing voor enkele deelgebieden niet noodzakelijk, en kunnen de effecten op grond van de bevindingen uit het TNO onderzoek worden ingeschat. Voor de gebieden waar een kwantitatieve berekening wordt uitgevoerd, wordt de volgende methode gehanteerd: met behulp van programma Geomilieu wordt een rekenmodel opgesteld.

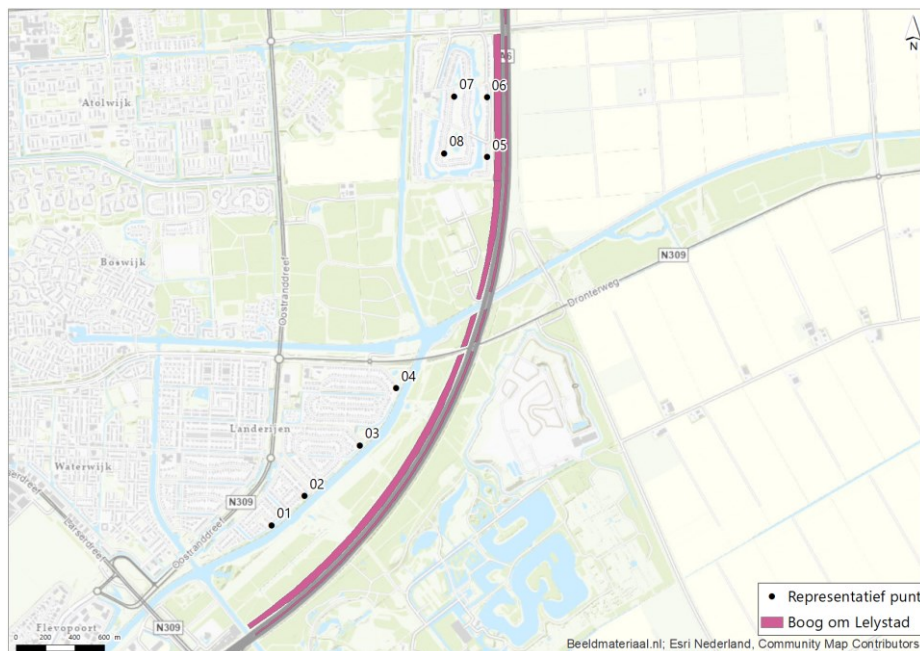
Basisvariant (VKA)

De zonnepanelen in de middenberm, bij aansluiting 9 en 11, en venster Oostvaardersplassen komen niet hoger te liggen dan circa 1 m boven de weg. Daarom resulteren deze niet in significante effecten in het kader van geluid. Ter hoogte van verzorgingsplaatsen komt de maximale hoogte enkele meters boven het maaiveld te liggen. Gezien de afstand tot de dichtstbijzijnde woningen, zijn de effecten op geluidoverdracht verwaarloosbaar.

Bij de Boog om Lelystad varieert de hoogte van de zonnepanelen boven het maaiveld: van minimaal 0,75 m tot maximaal 6 m. De berekening toont aan dat bij het zuidelijke deel het geluideffect afneemt door het plaatsen van de zonnepanelen. Dit komt doordat de zonnepanelen daar de maximale hoogte bereiken en het geluid van de weg afschermen. In het noordelijke deel is juist een toename berekend. Hier is geen sprake extra afschermende werking door de panelen door het reeds aanwezige geluidsscherm. Bovendien neemt het verhard oppervlak toe door het plaatsen van de zonnepanelen wat zorgt voor meer reflectie van het geluid.

Op het effect bij de Boog om Lelystad wordt inzicht gegeven door een kwantitatieve berekening. Op verschillende punten in de binnenbocht van dit deelgebied zijn rekenpunten genomen.

Afbeelding 7.9 Overzicht representatieve punten deelgebied Boog om Lelystad



Bij de zuidelijke rekenpunten, 1 tot en met 4, is een afname te zien (gemiddeld -1,30 dB). Dit is te verklaren doordat daar de weg laag blijft en de zonnepanelen juist rond dat gebied hun maximale hoogte bereiken. Het geluid van de weg wordt daardoor afgeschermd. In het noordelijke deel van de afbeelding zien is juist het tegenovergestelde te zien, met daar enkele toenames (gemiddeld +0,87). Dat is te verklaren doordat daar het geluid in de huidige situatie wordt afgeschermd door een geluidscherm. De zonnepanelen komen hier niet bovenuit dus er is geen sprake van een extra afschermende werking. Eerder juist het tegenovergestelde, doordat de panelen op een talud worden geplaatst, waardoor de afschermende werking van het scherm vermindert, en het geluid van de weg toeneemt. Ook neemt het verhard oppervlak toe door het toevoegen van de zonnepanelen, wat zorgt voor iets meer reflectie en waardoor het geluid in de plansituatie daar heel licht toeneemt. Omdat hier sprake is van een verschillend effect over het noordelijke en het zuidelijk deel, geeft een gemiddelde beoordeling geen representatief beeld. Voor de boog om Lelystad wordt daarom de beoordeling gebaseerd op het meest worst case effect, zijnde de toename van 0,87 dB over het noordelijke deel.

Bij het traject bij de IJsselmeerdijk liggen de zonnepanelen aan de noordzijde van de weg, in het ondertalud van de dijk. Aan de zuidzijde bevinden zich woningen, waar het geluidniveau licht kan toenemen als gevolg van reflectie. Echter is dit zo'n geringe toename dat het om een niet waarneembaar verschil gaat.

Variant 1 - Oostvaardersplassen: smallere en langere golf

De maximale hoogte van de zonnepanelen blijft ruim onder het wegdek. Significante effecten in het kader van geluid zijn niet verwacht in deze variant. De effecten op de overige deelgebieden zijn gelijk aan de basisvariant (VKA).

Variant 2 - Oostvaardersplassen: afgevlakte golf

De maximale hoogte van de zonnepanelen blijft ruim onder het wegdek. Significante effecten in het kader van geluid zijn niet verwacht in deze variant. De effecten op de overige deelgebieden zijn gelijk aan de basisvariant (VKA).

Variant 3 - Boog om Lelystad: meer golven en meer groen

Op gelijke wijze als hierboven beschreven zijn de effecten met een rekenmodel gekwantificeerd voor de Boog om Lelystad. Doordat de zonnepanelen in het zuidelijke deel (bij rekenpunten 1 tot en met 4) lager blijven dan bij de basisvariant (VKA) is hier sprake van een lichte toename (gemiddeld +0,11 dB). Ook bij het

noordelijke deel (bij de wijk Buitenhof, rekenpunten 5 tot en met 8) is een toename te zien ten opzichte van de basisvariant (VKA) (gemiddeld +0,92 dB).

Omdat hier sprake is van een verschillend effect over het noordelijke en het zuidelijk deel, geeft een gemiddelde beoordeling geen representatief beeld. Voor de Boog om Lelystad wordt daarom de beoordeling gebaseerd op het meest worst case effect, zijnde de toename van 0,92 dB over het noordelijke deel.

Variant 4 - Hekwerken

Het plaatsen van hekwerken langs de zonnevelden heeft zeer beperkte effecten akoestisch gezien. Negatieve of positieve effecten worden niet verwacht voor het criterium geluidverspreiding.

Variant 5 - Ecologische optimalisatie

Het aanbrengen van hoogwaardig(er) groen heeft zeer beperkte effecten akoestisch gezien. Negatieve of positieve effecten worden niet verwacht voor het criterium geluidverspreiding.

Tabel 7.13 Effectbeoordeling criterium geluidverspreiding

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Geluidverspreiding	-	-	-	-	-	-

Criterium geluidemissie

Naast de mogelijke beïnvloeding van de geluidoverdracht als gevolg van de zonnevelden produceren enkele onderdelen van het zonneveld zelf ook geluid (zoals omvormers of transformatoren). Dit criterium gaat daar op in, en wordt kwantitatief inzichtelijk gemaakt. In het rekenprogramma Geomilieu wordt een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld van een typisch zonneveld dat als representatief kan worden beschouwd. Vervolgens is daarvan de afstand van het zonneveld tot de 50 dB(A) contour opgemeten. De 50 dB(A) contour is de standaardwaarde die geldt voor het geluid van activiteiten die is opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving. De 50 dB(A) contouren worden per deelgebied geprojecteerd, en het aantal geluidgevoelige gebouwen dat binnen de contouren valt wordt geteld.

De concrete invulling verschilt per deelgebied en van de componenten is in deze fase van het voornemen logischerwijs nog geen leveranciersinformatie beschikbaar. Het model gaat daarom uit van een aantal uitgangspunten die op basis van kentallen logisch, haalbaar en realistisch zijn.

Basisvariant (VKA)

Uit een analyse volgt dat de kortste afstand van de geluidgevoelige gebouwen tot de zonnevelden uit de basisvariant (VKA) circa 17 meter bedraagt. Het betreft de wijk Buitenhof in het deelgebied Boog om Lelystad. In totaal liggen hier 49 geluidsgevoelige gebouwen binnen de 50 dB(A) contour. Een geluidsscherm is hier aanwezig om het geluid van de weg af te schermen, waardoor ook het geluid van het zonneveld afgeschermd wordt. Transformatoren en omvormers produceren geluid. Doordat het geluidsscherm het geluid van het zonneveld sterk reduceert, bedraagt ter plaatse van het scherm 24 woningen binnen de 50 dB(A) contour.

Bij vrijwel alle deelgebieden wordt geen significant akoestisch effect verwacht. Alleen in deelgebied de Boog om Lelystad, bij de wijk Buitenhof, is sprake van een lichte toename (+0,87 dB). Hierdoor leidt de aanleg van de zonnepanelen tot een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant 1 - Oostvaardersplassen: smallere en langere golf

In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Oostvaardersplassen) geen aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen.

Variant 2 - Oostvaardersplassen: afgevlakte golf

In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Oostvaardersplassen) geen aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen.

Variant 3 - Boog om Lelystad: meer golven en meer groen

In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Boog om Lelystad)) bevinden zich 14 woningen binnen de 50 dB(A) contour. Dit zijn 10 geluidsgevoelige gebouwen minder ten opzichte van de basisvariant (VKA).

Variant 4 - Hekwerken

In deze variant is geen sprake van aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen.

Variant 5 - Ecologische optimalisatie

In deze variant is geen sprake van aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen.

Tabel 7.14 Effectbeoordeling criterium geluidemissie

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Geluidemissie	--	--	--	--	--	--

Criterium lichthinder voor omwonenden

De beoordeling van de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 in het kader van lichthinder voor omwonenden is onderdeel van het deelrapport Woon- en leefmilieu (zie bijlage X).

Basisvariant (VKA)

Bij de verzorgingsplaatsen kunnen Waterlodge de Lepelaar en hotel-restaurant de Aalscholver mogelijk lichthinder ondervinden. Voor Waterlodge de Lepelaar is dit minimaal vanwege de ligging ten zuidwesten van de zonnepanelen. Hierdoor is er enkel in de avond in de zomer een kleine mogelijkheid op lichthinder. Bij de Boog om Lelystad kan het Van der Valk Hotel Lelystad mogelijk lichthinder ondervinden.

Bij bovenstaande 3 locaties van lichthinder gaat het niet om omwonenden, maar om hotels waar gasten regelmatig wisselen en dus geen langdurige hinder ondervinden van zonlichtreflectie. Ook brengt het merendeel van deze gasten het grootste deel van hun tijd buiten de hotelkamer door, in tegenstelling tot omwonenden die mogelijk langduriger blootgesteld worden. In de effectenbeoordeling zijn enkel omwonenden meegenomen en wordt een neutrale beoordeling (0) gegeven.

Variant 1 tot en met 5

De verschillende varianten hebben geen invloed op de lichthinder voor omwonenden.

Tabel 7.15 Effectbeoordeling criterium lichthinder voor omwonenden

Beoordelingscriterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Lichthinder voor omwonenden	0	0	0	0	0	0

7.4 (Water)bodem

7.4.1 Wettelijke kader (water)bodem

De relevante wetgeving en beleidskader voor het aspect (water)bodem is opgenomen in tabel 7.16.

Tabel 7.16 Wettelijk kader (Water)bodem

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Kaderrichtlijn water (KRW)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is in 2000 ingesteld en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. De KRW gaat zowel over de ecologische (biologische en fysisch-chemische parameters) als chemische waterkwaliteit (toxische stoffen). De KRW is verankerd in de Omgevingswet. Een project mag geen significante achteruitgang van ecologische en chemische waterkwaliteit veroorzaken en geen negatief effect hebben op de omvang van een geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel.
Omgevingswet en Aanvullingsbesluit bodem	Het thema bodem en ondergrond wordt onder de Omgevingswet verder uitgewerkt via het Aanvullingsbesluit bodem. Het Aanvullingsbesluit stuurt aan op duurzaam bodembeheer, wat inhoudt dat er een evenwichtige balans is/wordt gecreëerd tussen het beschermen en benutten van de bodem en ondergrond. Duurzaam bodembeheer wordt bewaakt doormiddel van drie pijlers: 1 preventie (bodembescherming); 2 evenwichtige toedelen van functies aan locaties, rekening houdend met de kwaliteiten van de bodem; 3 duurzaam en doelmatig bodembeheer van resterende historische verontreinigingen.
gemeentelijke beleidskaders: diverse bodemkwaliteitskaarten/nota's bodembeheer van betrokken gemeentes	De bodemkwaliteitskaart geeft de gebiedseigen bodemkwaliteit weer binnen een gemeente of regio. Op basis van deze kwaliteit en ambities van de gemeente kan een gemeente gebiedsspecifieke eisen voor onderzoek en grondverzet formuleren. Deze eisen zijn vastgelegd in de Nota bodembeheer en/of het omgevingsplan.

7.4.2 Referentiesituatie (water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogte in het studiegebied, gemeten op de as van de A6 rijbanen rechts, bedraagt tussen circa NAP -1,2 m en NAP -3,5 m.

Bodemopbouw

De bodem in het studiegebied bestaat voornamelijk uit kalkrijke poldervaaggronden met lichte klei.

Bodemkwaliteit

Binnen het plangebied is in het verleden bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbinnen zijn, voor zover thans bekend, geen verdachte en/of verontreinigde locaties bekend.

Alle gemeenten in Flevoland hebben een gezamenlijke Nota bodembeheer met bijbehorende bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart geeft aan dat de diffusie bodemkwaliteit in Flevoland overwegend valt in de klasse 'Landbouw/natuur' en daarmee als 'schoon' kan worden beschouwd. Bermen langs (auto)(snel)wegen zijn daarentegen diffuus belast als gevolg van 'run off' (afstromen van hemelwater over verhard oppervlak) en atmosferische depositie. De bodemkwaliteit van bermen (volgens (voormalig) Protocol voor onderzoek wegbermen langs rijkswegen wordt als wegberm 6 meter vanuit de wegwand gehanteerd) van auto(snel)wegen betreft overwegend klasse 'Industrie'. De toplaag is potentieel het meest belaste bodemdeel (tot 10 cm boven maaiveld).

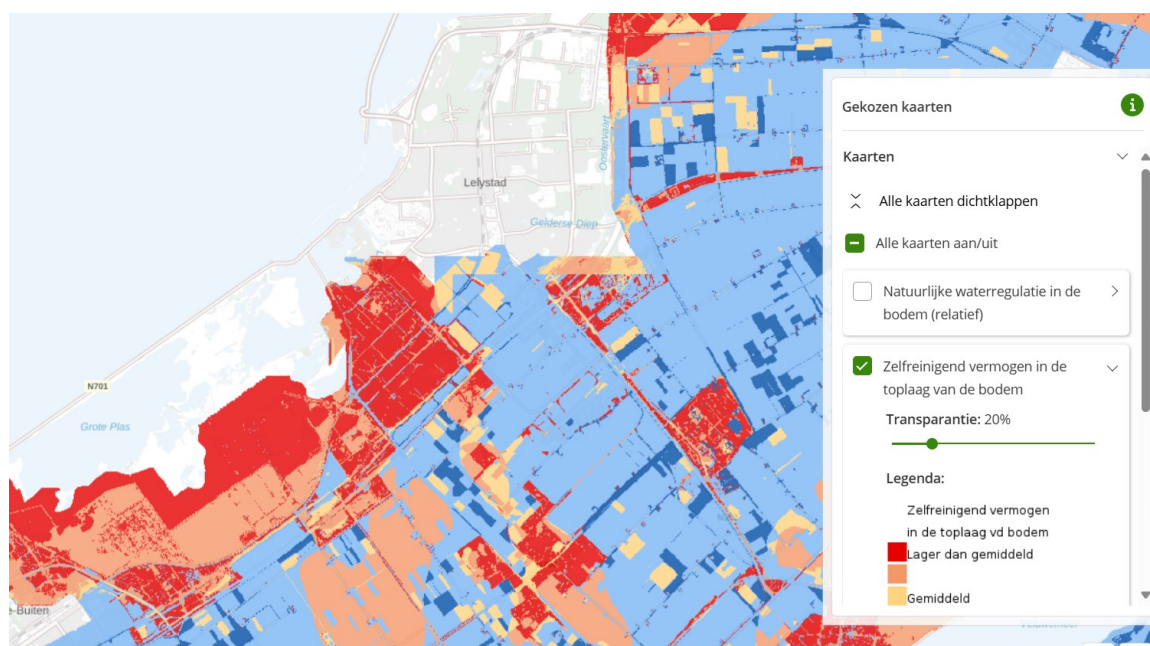
Criterium water- en bodemsystemen

Robuustheid en herstelvermogen van de bodem

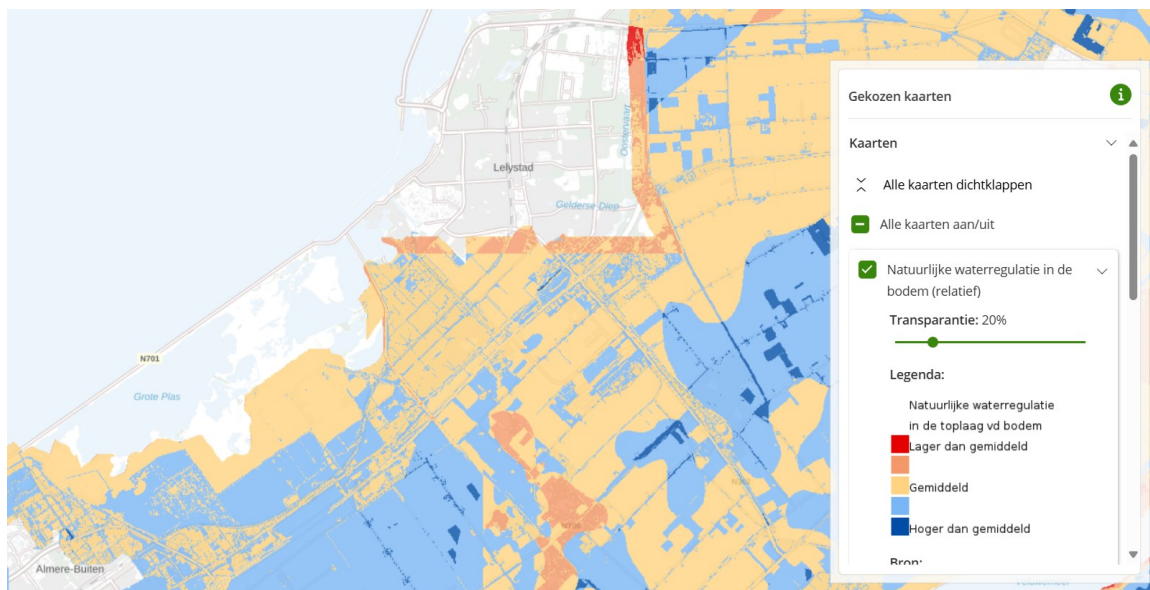
Het zelfreinigend vermogen van de bodem is in het traject tussen Almere en Lelystad gemiddeld of hoger dan gemiddeld, met uitzondering van een tracé van ca. 1500 meter ter hoogte van rustplaats De Lepelaar (tussen hectometerpalen 66,0 en 68,0), waar het zelfreinigend vermogen gemiddeld of lager dan gemiddeld is. Ook is vanaf de afrit Lelystad-Noord tot de Ketelbrug het zelfreinigend vermogen van de bodem lager dan gemiddeld.

De natuurlijke waterregulatie is gemiddeld of hoger dan gemiddeld tussen Almere en Lelystad. Vanaf de afrit Lelystad-Noord tot de Ketelbrug is de natuurlijke waterregulatie lager dan gemiddeld in verband met het dijklichaam waar de snelweg aan de voet van ligt.

Afbeelding 7.10 Kaartbeeld onderzoeksgebied met zelfreinigend vermogen in de toplaag van de bodem



Afbeelding 7.11 Kaartbeeld onderzoeksgebied met natuurlijke waterregulatie in de bodem

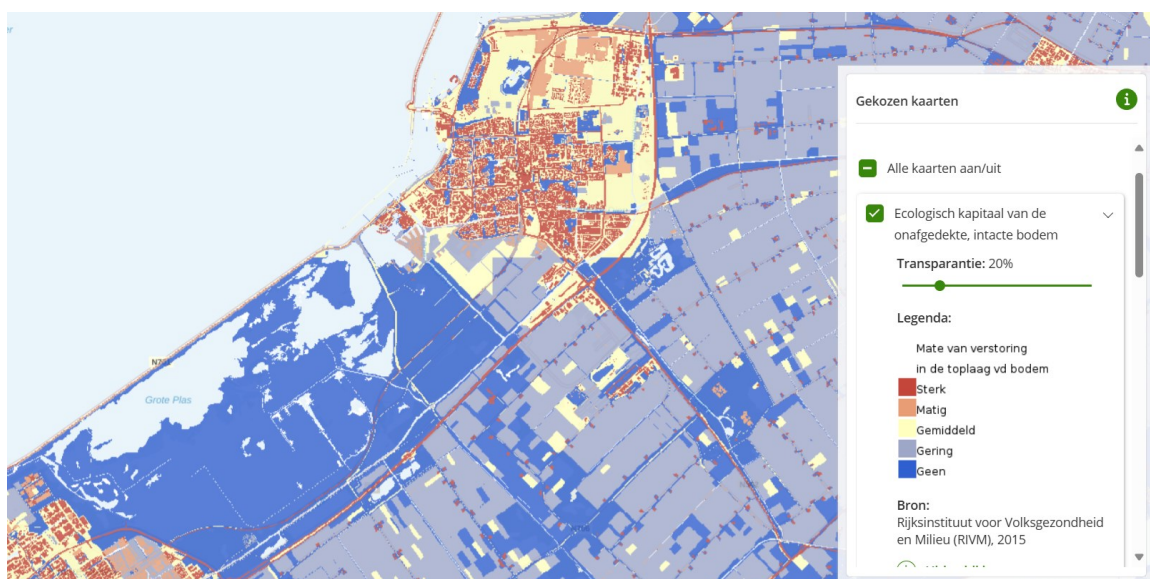


Ecologisch kapitaal van de onafgedekte, intacte bodem

Open, intacte bodem is een indicator voor de mate waarin de bodem ecologisch en hydrologisch kan functioneren. De beschikbaarheid en kwaliteit van de toplaag van de bodem (zie afbeelding 7.12) is dus van groot belang voor processen zoals biologische activiteit of de infiltratie van water. De bodem kan minder goed functioneren als deze afgedekt, vergraven en/of verwijderd (niet meer intact) is. Dit soort verstoringen komen door menselijke activiteiten zoals afsluiting van de bodem door bebouwing, het aanleggen van infrastructuur en bedekking door glastuinbouw, en vergravingen. RIVM heeft een dataset 'ecologisch kapitaal van de onafgedekte, intacte bodem (percentage)', [ref. 25].

Behalve het verharde oppervlak van de snelweg, rustplaatsen en bijhorende infrastructuur is het onderzoeksgebied vrijwel onverhard. Enkel rond Lelystad is er een gemiddelde verstoring van de toplaag van de bodem. Verder is de mate van verstoring is gering.

Afbeelding 7.12 Kaartbeeld onderzoeksgebied met ecologisch kapitaal van de onafgedekte, intacte bodem



Bodemkoolstofvoorraad

Bodems bevatten koolstof, opgeslagen als biomassa bestaande uit voornamelijk (resten van) planten, dieren, schimmels en insecten. Als een bodem degradeert, bijvoorbeeld door het afsterven van vegetatie, wordt koolstof uitgestoten.

De bodem in het onderzoeksgebied bevat een gemiddelde hoeveelheid koolstof (75-150 ton koolstof per hectare). Uitzondering is het traject tussen afrit Lelystad-Noord en hectometerpaal 93,0. Op dit traject bevat de bodem een onder gemiddelde hoeveelheid koolstof (<75 ton koolstof per hectare).

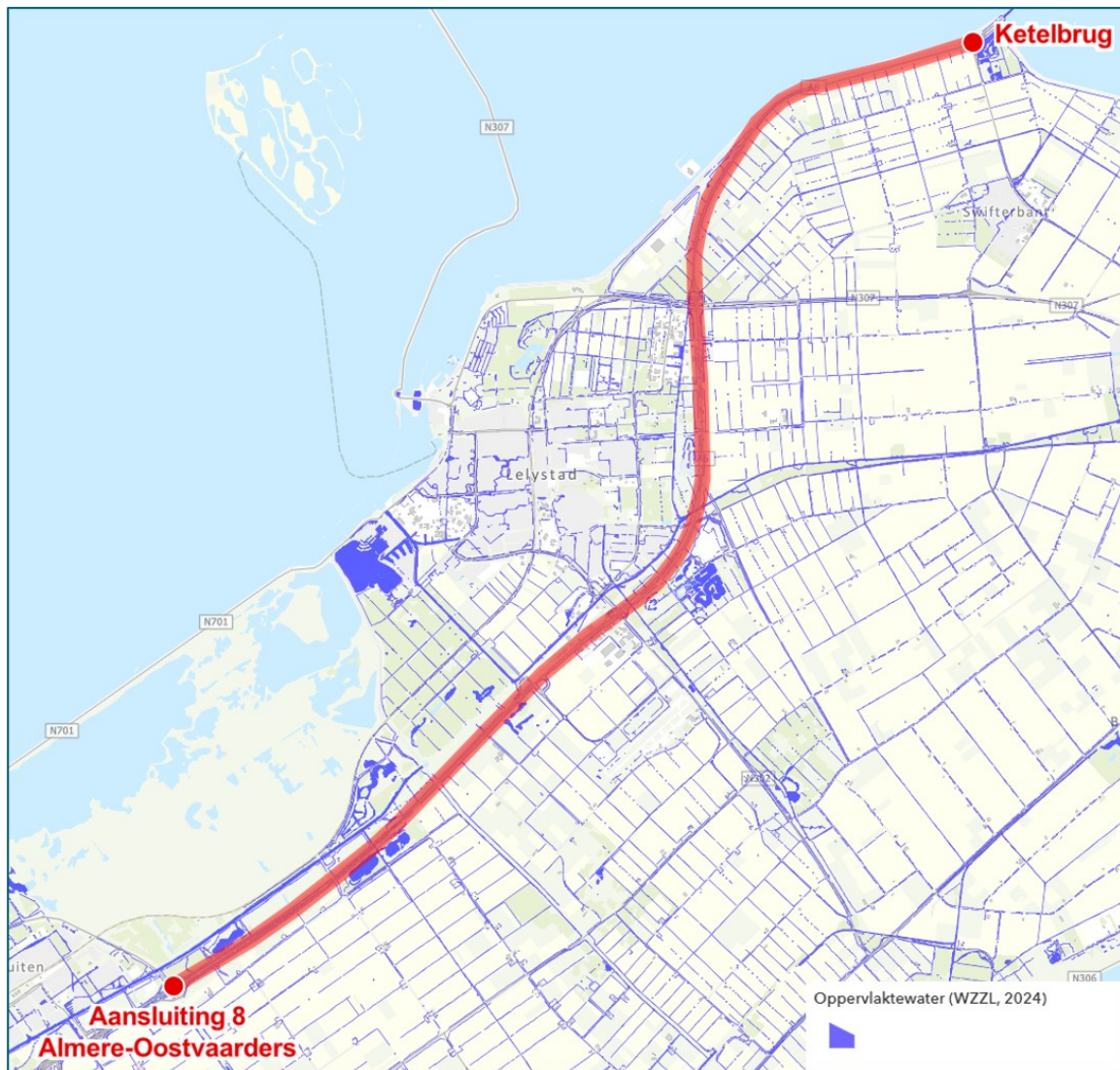
Oppervlaktewater

Op afbeelding 7.13 is het oppervlaktewater van de provincie Flevoland te zien. Relevant oppervlaktewater langs de A6 is met name de Lage Vaart. De Lage Vaart gaat van Almere richting Lelystad en vervolgens onder de snelweg A6 door richting Dronten. De Lage Vaart is onderdeel van de ontsluitingswaterstructuur van Flevoland. De Lage Vaart heeft een aantal zijvaarten, namelijk de Lage Dwarsvaart en de Larservaart. Ter hoogte van het deelgebied de Oostvaardersplassen zijn de Reigerplas en Ooievaarsplas gelegen.

De sloten Noordertocht en Oostervaart kruisen de snelweg A6 ter hoogte van aansluiting 11. De Oostervaart sluit vervolgens aan op de Lage Vaart. De Lepelaarstocht ter hoogte van de Oostvaardersplassen doorkruist de snelweg A6.

Langs de snelweg A6 zijn bermsloten aanwezig in de buitenberm. Ter hoogte van de verzorgingsplaatsen en aansluitingen zijn bermsloten en waterpartijen aanwezig. In de middenberm zijn bermsloten aanwezig ter hoogte van deelgebied Oostvaardersplassen.

In en nabij het plangebied bevinden zich geen KRW-wateren.



7.4.3 Effectbeoordeling (water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

Basisvariant (VKA)

In algemene zin wordt opgemerkt dat, als gevolg van afstromen van hemelwater over zonnepanelen, de bodem verontreinigd kan raken/raakt met bijvoorbeeld beryllium. De aanleg van zonnepanelen kan tot een negatief effect leiden ten opzichte van de referentiesituatie, daarom wordt de score negatief (-) toegekend.

Variant 1 tot en met 5

Op dit detailniveau zijn geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de overige varianten in het kader van het criteria water- en bodemkwaliteit. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Tabel 7.17 Effectbeoordeling (water)bodemkwaliteit

Beoordelingscriterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
(Water)bodemkwaliteit	-	-	-	-	-	-

Criterium water- en bodemsysteem

Tijdens de aanleg van de zonnepanelen vindt mogelijk bemaling plaats, en is dan sprake van grondwateronttrekkingen en -lozingen. Of bemaling nodig is wordt later bepaald. Wanneer hier meer duidelijkheid over is, wordt voldaan aan de relevante vergunning- en/of meldplichten uit de waterschapsverordening. Hier worden geen nadelige effecten verwacht voor grondwaterbeheer, wanneer aan de gestelde kaders van de waterschapsverordening wordt voldaan.

Basisvariant (VKA)

Robuustheid en herstelvermogen van de bodem

Het aanbrengen van de fundering van de paneelframes leidt tot een verslechtering van de waterinfiltratie door verdichting van de bodem. De zonnepanelen zelf leiden niet tot een versnelde afstroming van water. Echter zorgt de betonconstructie in de dijk wel tot een versneld afstroom. Neerslag die valt op en rond het plangebied watert oppervlakkig af naar de waterlopen of infiltreert in de bodem. Echter kan verspoeling van de grond plaatsvinden als gevolg van verschraling van de vegetatie door de verminderde lichtinstraling door de zonnepanelen.

Verder kan sprake zijn van de inspoeling van bodemvreemde stoffen als gevolg van uitloging van de paneelframes, kabels en andere materialen.

Ecologisch kapitaal van de onafgedekte, intacte bodem

Tijdens de aanlegfase worden graafwerkzaamheden verricht die de bodem verstoren. Bovendien wordt het ecologisch kapitaal aangetast door het afdekken van de bodem met de zonnepanelen en leiden de zonnepanelen tot een verminderde lichtinstraling voor de vegetatie.

Bodemkoolstofvoorraad

Door de bodemwerkzaamheden (vergravingen) tijdens de bouwfase, kan uitstoot van koolstof plaatsvinden door de blootlegging en oxidatie van organisch materiaal. Ook kan uitstoot plaatsvinden door verschraling van de vegetatie door verminderde lichtinstraling.

Op basis van bovenstaande subcriteria, leidt de aanleg van de zonnepanelen tot een negatief effect (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant 1 tot en met 5

Op dit detailniveau zijn geen verschillen te identificeren tussen de basisvariant (VKA) en de overige varianten in het kader van het criteria water- en bodemkwaliteit. Deze varianten krijgen daarom dezelfde beoordeling als de basisvariant (VKA).

Tabel 7.18 Effectbeoordeling water- en bodemsysteem

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Water- en bodemsysteem	-	-	-	-	-	-

7.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

7.5.1 Wettelijke kader Verkeer- en verkeersveiligheid

De relevante wetgeving en beleidskader voor het aspect verkeer en verkeersveiligheid is opgenomen in tabel 7.19. Overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in de desbetreffende deelrapporten.

Tabel 7.19 Wettelijk kader Verkeer en verkeersveiligheid

Wetgeving/Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Kader Verkeersveiligheid	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	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.

7.5.2 Referentiesituatie verkeer- en verkeersveiligheid

Criterium 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. In dit MER 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 zie bijlage II van het deelrapport in bijlage XI.

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. Struiken, bomen 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 alignment, ook het verticaal alignment wordt beschouwd.

Het traject van de A6 tussen aansluiting 8 en de Ketelbrug bestaat over het algemeen uit een royaal horizontaal verloop van de weg 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 bomen, struiken en struwelen, maar door het ruime verloop van de weg zijn dit geen zichtbeperkende elementen. Ter hoogte van de boog om Lelystad (bestaande uit een straal van $R_h = \text{ca. } 4.000 \text{ m}$) beschikt de A6 over een brede middenberm zonder zichtbeperkende elementen. Voor aansluiting 11 geldt dat het anticipatiezicht voor verkeer op het kruispunt met de onderliggende weg enigszins belemmerd door de aanwezigheid van begroeiing in de berm. Ter hoogte van de IJsselmeerdijk zijn de zonnepanelen aan de buitenkant van de bocht voorzien, wat geen invloed heeft op de zichtafstanden.

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'. Polderblindheid ontstaat door afwezigheid van prikkels die ervoor zorgen dat weggebruikers alert blijven bij het uitvoeren van de rijtaak. 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.

Risico op bermongevallen

Op de meeste plaatsen is een obstakelvrije zone van 13 m aanwezig 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 richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (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;
- de buitenberm van de rechter rijbaan ter hoogte van de Boog om Lelystad;
- de midden- en buitenberm tussen grofweg aansluitingen 11 en 12;
- langs kunstwerken en taluds.

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.

Criterium 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 zonnepanelen). Hinderlijke verblinding door zonnepanelen komt echter (doorgaans) van een lager gelegen zonnenveld, en betreft dus een 'vreemde' verblinding voor automobilisten.

Criterium Bereikbaarheid en 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 linker rijstrook 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 van deelrapport XI). 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.

Criterium Effect op doorstroming

Tabel 7.20 beschrijft de gemiddelde verkeersintensiteiten op een werkdag op de A6. Hieruit 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 uit deelrapport XI). 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.

Tabel 7.20 Gemiddelde verkeersintensiteiten in de referentiesituatie A6 op een werkdag [ref. 31]

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

7.5.3 Effectbeoordeling Verkeer- en verkeersveiligheid

Om de effecten van de aanleg van zonnepanelen langs de A6 op het thema verkeer- en verkeersveiligheid te beoordelen, is een verkeer- en verkeersveiligheidsonderzoek uitgevoerd. In bijlage XI is het deelrapport bijgevoegd. Aan de hand van een beoordelingskader zijn drie criteria beoordeeld in de basisvariant (VKA) en de vijf inrichtingsvarianten:

- 1 verkeersveiligheid;
- 2 zonlichtreflectie op weggebruikers;
- 3 bereikbaarheid voor onderhoud;
- 4 doorstroming.

Criterium Verkeersveiligheid

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. Wel blijft tegemoetkomend verkeer (deels) zichtbaar, waardoor er geen nieuwe risico's ontstaan met betrekking tot onvoorspelbaar verkeersgedrag. De inrichtingsvarianten 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 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.

Waar de obstakelvrije zone in de buitenberm bij de Boog om Lelystad nog te handhaven is, geldt dit niet voor de middenberm. 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.

Afhankelijk van de precieze plaatsing van de hekwerken, vormt de hekwerkvariant mogelijk wel een verdere verslechtering van de situatie bij aansluiting 11 (Lelystad-Noord). In de huidige situatie wordt het anticipatiezicht echter ook al beperkt door struiken en bomen, 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. 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, zie voor verdere uitwerking deelrapport bijlage XI. 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

Het risico op afleiding van de verkeerssituatie wordt niet zo groot gezien als het risico voor de verkeersveiligheid. 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.

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. 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.

Bij de Boog om Lelystad kunnen de zonnepanelen ook 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.

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.

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. Deze bomen zullen in elk geval geen botsveilig object vormen, waardoor ook hier de risico's voor inzittenden bij bermongevallen toenemen.

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.

Beoordeling van de effecten verkeersveiligheid

De basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten scoren op dit criterium negatief ten opzichte van de referentiesituatie. 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.

Basisvariant en variant 1 tot en met 5

De verschillen tussen de varianten zijn minimaal, waardoor geen onderscheidende beoordeling ten aanzien van het criterium verkeersveiligheid te geven is.

Tabel 7.21 Beoordeling verkeersveiligheid

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Toename van de 4 potentiële verkeersveiligheids-risico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)	-	-	-	-	-	-

Criterium effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

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 lager gelegen 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. De parameters zijn: wegtype, oriëntatie, zijdelingse afstand, hoogteverschil, zonnepaneel-configuratie, maximum snelheid, brekingsindex en afstand tussen wegen. 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 Hoofdrijbaan Links in de richting van Almere loopt en Hoofdrijbaan Rechts in de richting van Emmeloord.

De varianten op de basisvariant (VKA), verschillen nauwelijks van elkaar voor wat betreft de parameters voor de beoordeling, zie voor verdere detaillering deelrapport in bijlage XI. Bovendien zijn de vuistregels uit het TNO-rapport opgezet voor een beperkt aantal locaties, waardoor het niet doelmatig is alle (niet-onderscheidende) varianten te beoordelen hinder door zonlichtreflectie, zie tabel 7.22.

In de tabel staat:

- de naam van het locatie; 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 7.22 Hinder door zonlichtreflectie per locatie (op basis van bijlage III van deelrapport XII)

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]
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

Uit tabel 7.22 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 (ter hoogte van de Praamweg). Gezien het minimale onderscheid leidt dit voor alle varianten tot een negatieve beoordeling op dit criterium.

Basisvariant (VKA) en variant 1 tot en met 5

De varianten op het principe-ontwerp 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 het principe-ontwerp te beoordelen op lichthinder. De minimale verschillen tussen de varianten vervallen door het grotere bereik van de parameters, wat in eenzelfde beoordeling op lichthinder zou resulteren. De minimale verschillen tussen de varianten worden beschouwd in het deelrapport in bijlage XI.

Tabel 7.23 Beoordeling zonreflectie op weggebruiker

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Toename verblindingsrisico	-	-	-	-	-	-

Effect op criterium bereikbaarheid voor onderhoud

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. Dit op de voorwaarde dat de onderhoudswerkzaamheden buiten de werkende breedte van de geleiderails plaatsvinden. Zo mogen er ook geen onderhoudspaden achter de geleiderails langs lopen die zich binnen de werkende breedte van deze afschermingsvoorziening bevinden. 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.

Er zijn 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.

Basisvariant (VKA) en variant 1 tot en met 5

De verschillen tussen de varianten zijn minimaal, waardoor geen onderscheidende beoordeling ten aanzien van het criterium bereikbaarheid voor onderhoud te geven is.

Tabel 7.24 Beoordeling bereikbaarheid voor onderhoud

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen	-	-	-	-	-	-

Effect op criterium doorstroming

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 onderhoudig 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 schermen. 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.

Op basis van de analyse, zie verder toelichting in deelrapport XI, 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.

Basisvariant (VKA) en variant 1 tot en met 5

De verschillen tussen de varianten zijn minimaal, waardoor geen onderscheidende beoordeling ten aanzien van het criterium doorstroming te geven is.

Tabel 7.25 Beoordeling doorstroming

Beoordelings-criterium	Varianten					
	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie'
Verkeershinder door snelheidsbeperkingen	-	-	-	-	-	-

7.6 Samenvattend overzicht van de milieueffecten

Onderstaande tabel presenteert een samenvatting van de milieueffecten voor de basisvariant (VKA) en de verschillende inrichtingsvarianten. Deze milieu-informatie is relevant voor de keuze van de vertaling van het planvoornemen ProjectMER in het ontwerp-projectbesluit. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen de drie deelgebieden (Oostvaardersplassen, Boog om Lelystad en IJsselmeerdijk), wanneer dit doorslaggevend is voor de beoordeling van de varianten.

Tabel 7.26 Overzicht effectbeoordeling varianten

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfasen)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	- (met name deelgebied Boog om Lelystad)
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfasen)	--	-	--	-	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	--	--	--	--	--	0
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en	-	-	-	-	-	-

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
	fauna - verstoring (aanlegfase)						
	Effecten op houtopstanden	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)	-- (met name deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)
	Natura 2000-Habitattypen	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	-	-	-	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	+	+	+	+	+	+
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)	- (met name deelgebied IJsselmeerdijk)
	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)	- (met name deelgebieden Oostvaardersplassen)

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Woon- en leefmilieu		<i>en Boog om Lelystad)</i>	<i>en Boog om Lelystad)</i>	<i>en Boog om Lelystad)</i>	<i>en Boog om Lelystad)</i>	<i>en Boog om Lelystad)</i>	<i>Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad)</i>
	Geluidverspreiding	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>
	Geluidemissie	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>	-- <i>(met name deelgebied Boog om Lelystad)</i>
	Effect van lichthinder op omwonenden	0	0	0	0	0	0
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	-	-	-	-	-	-
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-	-	-	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	-	-	-	-	-	-
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>	- <i>(met name deelgebied Oostvaardersplassen)</i>
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	-	-	-	-	-	-
	Effect op doorstroming	-	-	-	-	-	-

Veel van de criteria hebben dezelfde beoordeling gekregen. Echter zijn nuances tussen de varianten te onderscheiden. Tabel 7.27 toont een overzicht van waar de nuances van de varianten zich bevinden en kan worden meegenomen bij de afweging voor het planvoornemen projectbesluit. Criteria die niet zijn weergegeven, hebben geen onderscheidende effecten. De basisvariant is niet meegenomen in deze tabel, aangezien het gaat om nuances in de varianten ten opzichte van de basisvariant. De in deze tabel weergegeven nuances van de varianten zijn gebaseerd op een beschrijving in de deelrapporten. De termen 'meer' en 'minder' worden gebruikt om suggesties te doen over de milieuaspecten. Deze aanduidingen zijn niet gebaseerd op kwantitatieve gegevens, maar zijn bedoeld om de relatieve verschillen tussen de varianten te illustreren.

Tabel 7.27 Nuances varianten op milieuaspecten

Beoordelingscriterium		Varianten				
Thema	Criterium	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: ecologische optimalisatie
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag					<i>Meer</i> ruimtebeslag vanwege meer ruimte tussen de panelen
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfasen)					<i>Minder</i> negatief effect op natuurtype kruiden- en faunarijk grasland) meer ruimte tussen panelen bevordert microklimaat op de bodem plaatsing minder panelen, vrijgekomen ruimte wordt herbepant met passende vegetatie
	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfasen)	<i>Meer</i> ruimte voor landschappelijke inpassing	<i>Meer</i> ruimte voor landschappelijke inpassing	<i>Meer</i> ruimte voor landschappelijke inpassing		Op locaties minder panelen plaatsen voor versterken natuurwaarden
	Effecten op beschermde en niet-beschermde flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)					Verbinding met de omgeving creëren, waardoor kwaliteit wordt verhoogd

Beoordelingscriterium		Varianten				
Thema	Criterium	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: ecologische optimalisatie
Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	Zonnepanelen zijn minder zichtbaar door de smallere en lagere ligging meer aandacht voor landschappelijke optimalisatie	Zonnepanelen zijn minder zichtbaar door de smallere en lagere ligging meer aandacht voor landschappelijke optimalisatie	Zijkanten stellages niet zichtbaar en zichtlijnen blijven gewaarborgd meer aandacht voor landschappelijke optimalisatie	Hekwerken verstoren zichtlijnen	Open delen worden beplant en bestaande beplanting verandert
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding			Gemiddeld lichte <i>toename</i> van geluideffect door lagere ligging panelen		
	Geluidemissie			<i>Minder</i> woningen binnen 50 dB(A) contour doordat zonnepanelen lager worden geplaatst		
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	<i>Minder</i> risico op misleiding wegbeeld doordat de golven met zonnepanelen smaller, lager en meer afgevlakt zijn	<i>Minder</i> risico op misleiding wegbeeld doordat de golven met zonnepanelen smaller, lager en meer afgevlakt zijn	<i>Meer</i> risico op misleiding wegbeeld ter hoogte van Boog om Lelystad vanwege een andere opstelling van zonnepanelen	<i>Meer</i> risico op verslechtering anticipatiezicht door plaatsing hekwerken	<i>Meer</i> risico op bermongevallen door aanvullende locaties de middenberm met beplanting <i>Minder</i> risico op verminderd anticipatiezicht in de afrit van aansluiting11, door het ontbreken van zonnepanelen binnen de lus van de afrit. <i>Meer</i> risico op misleiding wegbeeld ter hoogte van Boog om Lelystad vanwege een andere opstelling van zonnepanelen
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	<i>Meer</i> risico op hinderlijke reflecties door grotere zijdelingse afstand	<i>Minder</i> risico op hinderlijke reflecties door lagere hoogte van zonnepanelen	<i>Minder</i> risico op hinderlijke reflecties vanwege mogelijke afscherming door rietstroken		<i>Meer</i> risico op hinderlijke reflecties door grotere zijdelingse afstand tussen de panelen en de weggebruikers

Beoordelingscriterium		Varianten				
Thema	Criterium	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: ecologische optimalisatie
		tussen de panelen en de weggebruikers <i>minder</i> risico op hinderlijke reflecties door lagere hoogte van zonnepanelen		(afhankelijk van de precieze uitwerking van de varianten)		<i>Minder</i> risico op hinderlijke reflecties vanwege mogelijke afscherming door rietstroken (afhankelijk van de precieze uitwerking van de varianten)

Wegvallen IJsselmeerdijk

In onderstaande tabel is een inventarisatie van de consequenties van het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk opgenomen.

Tabel 7.28 Inventarisatie consequentie wegvallen deelgebied IJsselmeerdijk

Thema	Invloed op de beoordeling van het gehele tracé	Onderbouwing
Natuur	geen wijziging van de totaal beoordeling	geen wijziging voor Natura 2000-gebieden, NNN-gebieden, houtopstanden en Ow-soorten. Onder andere doordat er geen overlap is met NNN-gebied met de IJsselmeerdijk en er geen bomen in de huidige situatie zijn op de IJsselmeerdijk. Hierdoor leidt het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk uit de projectscope niet leidt tot een andere beoordeling. Voor de Ow-soorten geldt dat voor het deel van RWS ook verstoring plaatsvindt, waardoor er geen andere beoordeling is. Effecten met betrekking tot Natura 2000-gebieden zijn reeds als neutraal beoordeeld
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	wel wijziging van de totaal beoordeling	in het kader van cultuurhistorie is de beoordeling negatief doordat de plaatsing van zonnepanelen op de IJsselmeerdijk het open en groene karakter van het dijkprofiel verstoren en daarmee een historisch geografische element. Door het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk uit de projectscope betekent dit dat de beoordeling neutraal (0) wordt. Voor ruimtelijke kwaliteit (belevings-, toekomst- en gebruikswaarde) en archeologie leidt het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk niet tot een andere beoordeling, doordat voor het deel van RWS reeds sprake is van een negatieve/sterk negatieve beoordeling
Woon- en leefmilieu	geen wijziging van de totaal beoordeling	ter hoogte van het deelgebied IJsselmeerdijk bevinden zich geen geluidgevoelige gebouwen op een relevante afstand, waardoor het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk uit de projectscope niet leidt tot een andere beoordeling
(Water)bodem	geen wijziging van de totaal beoordeling	de negatieve effecten vinden plaats over het gehele traject, waardoor het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk uit de projectscope niet leidt tot een andere beoordeling
Verkeer- en verkeersveiligheid	geen wijziging van de totaal beoordeling	bij de plaatsing van zonnepanelen op de IJsselmeerdijk worden geen verkeerskundige effecten verwacht, omdat de bereikbaarheid via het bestaande onderhoudspad van het waterschap kan verlopen. Eveneens hebben de zonnepanelen geen invloed op de verkeersveiligheid ter hoogte van de IJsselmeerdijk. Hierdoor leidt het wegvallen van het deelgebied IJsselmeerdijk uit de projectscope niet leidt tot een andere beoordeling

7.7 Duurzaamheid

Het thema 'duurzaamheid' komt niet terug in het beoordelingskader, omdat het geen milieuthema betreft. Echter is dit wel relevant voor het behalen van de doelstellingen van het project. Voor dit thema is parallel aan het MER een beschouwing uitgevoerd op de volgende onderdelen:

- vermeden emissies;
- circulariteit;
- energieverlies.

Deze drie onderdelen worden in de volgende paragrafen behandeld. De onderdelen worden niet voorzien van een beoordeling zoals de criteria in de voorafgaande paragraaf, maar zijn desondanks relevant voor de te maken keuzes over het project. Gezien de onderdelen gaan over de realisatie van een zonneveld, is geen onderscheid gemaakt tussen de basisvariant (VKA) en de andere inrichtingsvarianten.

7.7.1 Vermeden emissies

Een van de belangrijkste voordelen van het energieproject A6 Zon is de vermindering van CO₂-uitstoot door de opwekking van schone energie. Zonne-energie produceert geen direct CO₂-uitstoot tijdens de elektriciteitsproductie in tegenstelling tot conventionele energiebronnen zoals kolen en aardgas. De emissies die bespaard worden door hernieuwbare stroom op te wekken ten opzichte van fossiele elektriciteit worden vermeden emissies genoemd. Dit wordt uitgedrukt in de term 'CO₂-equivalenten' (hierna: CO₂e) en verwijst naar de gestandaardiseerde maat die wordt gebruikt om de impact van verschillende broeikasgassen op de opwarming van de aarde te vergelijken. CO₂e drukken de relatieve bijdrage van een broeikasgas uit in termen van de hoeveelheid CO₂ die hetzelfde opwarmingsimpact zou hebben.

Bepaling vermeden emissies

De vermeden emissies worden berekend op basis van de hoeveelheid opgewekte elektriciteit door zonnepanelen van A6 Zon. Hierbij is aangenomen dat de elektriciteit die A6 Zon op duurzame wijze opwerkt anders zou zijn opgewekt door een mix van Nederlandse energieleveranciers. Deze Nederlandse energiemix is voortdurend in verandering waardoor het nodig is een prognose te maken van de samenstelling over de levensduur van de zonnepanelen. Deze prognose is opgebouwd met behulp van de Witteveen+Bos elektriciteitsmix prognose tool.

Voor de economisch levensduur van de zonnepanelen is uitgegaan van 20 jaar, echter door voortdurende technische vooruitgang op het gebied is een verlenging van de economische levensduur mogelijk. De waarde bedraagt 109 kg CO₂e per MWh elektriciteit.

Resultaten

De vrijgekomen emissies zijn voor de productie van 925 MW (55 MWp vermogen) en de productie van 1.262.000 MWh (75 MWp vermogen) berekend. Beide vermogens hebben dezelfde emissiefactoren CO₂e per MWh opgewekte energie; dit houdt in dat, ondanks de hogere energieopbrengst bij een grotere installatie, de CO₂-emissies in verhouding gelijk blijven. De emissiefactor bij de A6 Zon bedraagt van 95,1 kg CO₂e per MWh opgewekte energie en 109 kg CO₂e per MWh opgewekte energie bij de Nederlandse elektriciteitsmix.

Hieronder staat een overzicht van de emissies behorende bij de energieopbrengst voor A6 Zon en de Nederlandse elektriciteitsmix en de uiteindelijke vermeden emissies. Ter volledigheid is de notitie bijgevoegd als bijlage XIII.

Tabel 7.29 Vermeden emissies door opwekking A6 Zon

Piekvermogen MWp	Emissies A6 Zon (in ton CO ₂ e)	Nederlandse electriciteitsmix (in ton CO ₂ e)	MWh vraag	Vermeden emissies (in ton CO ₂ e)
55	51.000	101.000	925.000	50.000
75	69.000	138.000	1.262.00	68.000

De energiemix verandert echter voortdurend en kan afwijken van de berekeningen. De verhouding tussen energiebronnen zoals kolen, gas, kernenergie en hernieuwbare bronnen fluctueert door nieuwe beleidsmaatregelen, economische factoren en technologische vooruitgang. Dit betekent dat de relatieve bijdrage van zonnepanelen aan het vermijden van emissies kan variëren.

Conclusie

Naar verwachting zal het project A6 Zon tussen de 50.000 en 68.000 ton CO₂-equivalenten besparen over een periode van 20 jaar. Deze besparing is aanzienlijk en draagt bij aan de nationale en internationale klimaatdoelstellingen, zoals vastgelegd in het Klimaatakkoord van Parijs en de Nederlandse Klimaatwet.

Daarnaast draagt het zonnepark bij aan de onafhankelijke, onuitputbare energieproductie, wat bijdraagt aan een stabielere en minder afhankelijke energiesector in Nederland.

7.7.2 Circulariteit

Binnen het thema duurzaamheid is gekeken naar het aspect circulariteit, waar de focus ligt op grondstoffen. De vier grootste componenten binnen circulariteit in het project zijn:

- 1 fundering;
- 2 frames;
- 3 zonnepanelen; en
- 4 kabels.

In de circulaire analyse is gekeken naar diverse aspecten van de levenscyclus van de component. Voor ieder component is gekeken naar:

- grondstoffen waar het uit bestaat;
- huidige mogelijkheden voor hergebruik en recycling; en
- mogelijkheden om circulariteit te verhogen: via alternatieve materialen/grondstoffen of het verhogen van de herbruikbaarheid of recyclebaarheid.

Hieronder volgt een samenvatting van de circulaire analyse. Ter volledigheid is de notitie bijgevoegd als bijlage XII.

Tabel 7.30 Samenvatting circulaire analyse

Component	Grondstoffen	Mogelijkheden voor hergebruik en recycling	Maatregelen om circulariteit te verhogen
Fundering	Cement, zand, grind of granulaat en staalwapening	Beton is een robuust materiaal met lange levensduur en leent zich goed voor hergebruik. Het is ook mogelijk betonplaten te recyclen door het op te breken in granulaat en de grondstoffen te scheiden.	Bij het productieproces van de platen kan gekozen worden voor granulaat van secundaire oorsprong en gerecycled staal voor de wapening. Ook bestaan er duurzamere opties voor cement.
Frames	Staal	Levensduur wordt beïnvloed door type staal en mate van roestbescherming. Bij einde levensduur van zonnepanelen kunnen de frames worden gebruikt voor nieuwe montage of worden gerecycled.	Door het aandeel van secundair staal te verhogen en een goede roestbescherming toe te passen om levensduur te verlengen. Ook kan worden gekeken naar alternatieve verbindingen waardoor profielen beter losmaakbaar en daarmee beter herbruikbaar zijn.
Zonnepanelen	Glas, kunststof, aluminium, zilver, indium, selenium, tellurium, cadmium, gallium, silicium, mogelijkheid tot giftige stoffen zoals lood en PFAS	Typische levensduur van zonnepanelen ligt tussen de 25 - 30 jaar, maar kunnen eerder worden vervangen wanneer nieuwe efficiëntere panelen beschikbaar zijn. De oude panelen kunnen elders worden toegepast. Bij zonnepanelen is de scheiding van grondstoffen moeilijk wat zorgt voor laagwaardige recycling van de panelen.	Een meer circulair alternatief kan worden voor de panelen of voor een loodvrije en PFAS-vrije optie. Voor het frame kan gebruik gemaakt worden van gerecycled aluminium.
Kabels	Koper of aluminium, PE, PVC of XLPE, en staal	Voor kabels is mechanisch recyclen gangbaar. Kabels met XLPE zijn lastig te recyclen, PE en PVC kunnen beter gerecycled worden. Hergebruik van kabels is niet gangbaar.	Kabels maken van gerecycled koper als geleider of toepassing van gerecyclede kunststoffen.

Conclusie

In het algemeen is het verstandig om de levensduur van de verschillende onderdelen op elkaar af te stemmen op dusdanige wijze dat de levensduur gelijk aan of een meervoud is van de verwachte levensduur van de zonnepanelen. Wanneer onderdelen met gestandaardiseerde/modulaire bevestigingsmethoden worden bevestigd en losmaakbaar zijn, wordt het hergebruik van de vier componenten en de reparatie/vervangen van de panelen financieel aantrekkelijker.

7.7.3 Energieverlies

Binnen het thema duurzaamheid is gekeken naar het aspect energieverlies van een PV-systeem. Onder PV-systeem wordt verstaan de componenten die nodig zijn om de opgewekte energie van de zonnepanelen naar de netaansluiting te transporteren. Met energieverlies wordt het rendement van de netaansluiting tot en met het PV-systeem bedoelt. Elk component heeft een bepaalde efficiëntie; wanneer dit per component zo hoog mogelijk is, wordt het energieverlies over het gehele systeem beperkt.

In het kader van dit aspect is een notitie opgesteld met een indicatie van mogelijke besparingen van energieverlies. Ter volledigheid is de notitie bijgevoegd als bijlage XV. Er wordt ingegaan op de volgende componenten:

- PV-panelen;
- kabels;
- string optimizers;
- omvormers; en
- transformatoren.

Hieronder volgt een samenvatting van de analyse.

Tabel 7.31 Samenvatting analyse energieverlies

Component	Mogelijke besparing van energieverlies
PV-panelen	Na 25 jaar hebben PV-panelen een degradatie van 15%. Wanneer een PV-paneel met lagere degradatie beschikbaar wordt, deze toepassen.
Kabels	Door een dikkere kabel te kiezen dan de optimale kabeldikte wordt vermogensverlies beperkt. Door de kabels bovengronds aan te leggen kan de kabel warmte kwijt en kan de stroom in de kabel hoger zijn.
String optimizers	Het gebruik van string optimizers zorgt voor minder componenten en minder energieverlies doordat elk component een bepaalde efficiëntie heeft.
Omvormers	De omvormers dienen zo dicht mogelijk bij de PV-panelen te staan om de kabelafstand te beperken, dit voorkomt warmteverlies op en dus energieverlies.
Transformatoren	Efficiënte transformator gebruiken (>99 % rendement) met hoogwaardige materialen. De transformatoren dienen zo dicht mogelijk bij de omvormers te staan om de kabelafstand te beperken.

Conclusie

Verschiedende maatregelen kunnen worden genomen per component om het energieverlies van het PV-systeem te beperken. Voor kabels geldt dat een grotere diameter zorgt voor minder spanningsval en dus minder energieverlies. Voor de overige componenten gaat het vooral om de kwaliteit. Hogere kwaliteit door hoogwaardigere materialen zorgt voor een hogere efficiëntie van componenten. Hoewel het vaak gaat om een paar procent per component, kan dit opgeteld voor een significant verschil zorgen: het rendement van de PV-panelen tot en met de netaansluiting kan van 80 % naar 90 % stijgen; over de gehele levenscyclus van het PV-systeem is dat een aanzienlijke besparing.

7.8 Cumulatieve en grensoverschrijdende effecten

7.8.1 Cumulatieve effecten

In paragraaf 6.3 zijn de autonome en overige ontwikkelingen rondom het plangebied beschreven. Wat betreft de overige ontwikkelingen, wordt opgemerkt dat deze niet gelijktijdig worden uitgevoerd met het project A6 zon Lelystad en leiden daardoor niet tot cumulatie van effecten.

Het is momenteel nog onbekend of het project A6 zon Lelystad gelijktijdig in uitvoering gaat als de dijkversterking (zogenoemde werk met werk maken). De dijkversterking bij de IJsselmeerdijk kan leiden tot extra verstoring van aanwezige beschermde natuurwaarde en tot extra aantasting van het leefgebied voor soorten die op en direct bij de dijk leven. Vooral nog vindt er momenteel onderzoek plaats naar de soorten die voorkomen middels een nader onderzoek soorten. Zodra de resultaten van dit onderzoek bekend zijn, kunnen de cumulatieve effecten met de dijkversterking worden vastgesteld.

7.8.2 Grensoverschrijdende effecten

In het kader van het project A6 zon Lelystad is er geen sprake van grensoverschrijdende effecten.

MITIGATIE EN COMPENSATIE

8.1 Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf worden de mitigerende maatregelen beschreven welke effecten verminderen. In algemene zin gelden de mitigerende maatregelen voor zowel de basisvariant als de inrichtingsvarianten.

8.1.1 Natuur

Ow - soortbescherming en Rode Lijstsoorten

In diverse gevallen is er sprake van een negatief effect op beschermde en Rode Lijstsoorten door oppervlakteverlies en verlies van kwaliteit van de aanwezige leefgebieden van soorten. In de uitgevoerde quickscans en actualisatie natuurwaarden [ref. 17 en 18] is aangegeven dat voor de volgende soortgroepen vervolgonderzoek en mogelijk ook maatregelen nodig zijn om een overtreding van de Omgevingswet te voorkomen.

Omdat het nader onderzoek naar deze soorten nog niet is afgerond kan ook nog niet precies worden aangegeven welke maatregelen nodig zijn. Daarom wordt hieronder kort aangegeven per soort(groep) welke maatregelen nodig kunnen zijn om, indien de soort aanwezig blijkt te zijn, overtreding van de Omgevingswet te voorkomen of effecten in ieder geval optimaal te mitigeren. Na afloop van het nader onderzoek zullen in overleg met het bevoegd gezag de definitieve maatregelen worden vastgesteld. In deelrapport natuur, zie bijlage VI, is een verdere uitwerking te vinden.

- vleermuizen:
 - werken buiten kwetsbare periodes;
 - vermijden lichtverstoring;
 - aanpassen werkwijze;
 - alternatieve vliegroutes aanbieden;
 - alternatieve fourageergebieden aanbieden;
 - tijdig alternatieve verblijfplaatsen aanbieden en ongeschikt maken van verblijfplaatsen;
 - toegankelijke houden van bestaande verblijfplaatsen;
- jaarrond beschermde nesten:
 - werken buiten kwetsbare periodes;
 - aanpassen werkwijze;
- grondgebonden zoogdieren/kleine marterachtige:
 - werken buiten kwetsbare periodes;
 - verbeteren kwaliteit en/of realiseren bestaand leefgebied;
 - realiseren nieuwe verblijfplaatsen;
 - herstellen of behouden van de onderlinge verbondenheid van leefgebieden;
- bever:
 - werken buiten kwetsbare periodes;
 - verbeteren habitat in bestaande leefgebied en opheffen barrières;
- ringslang:
 - aanwezige overwinteringsplekken niet in de winter weghalen;
 - bestaande natte verbindingen behouden;

- zorgen dat er geen geïsoleerde natte nieuwe plekken worden gecreëerd;
- bij aanleg van watergangen de oevers ringslang vriendelijk inrichten;
- alpenwatersalamander:
 - bestaande natte verbindingen behouden;
 - zorgen dat er geen geïsoleerde natte nieuwe plekken worden gecreëerd.
- rugstreeppad;
 - voorkomen aanwezigheid geschikt voorplantingswater binnen het plangebied;
 - toegankelijk maken van de werkkerreinen voor rugstreeppadden door wegvangen en plaatsen van paddenschermen;
- vlinders (grote vos en grote weerschijnvlinder):
 - voorkomen verwijderen waardplanten;
 - herbeplanten van gebied met waardplanten;
- teunisbloempijlstaart:
 - voorkomen verwijderen waardplanten;
 - herbeplanten van gebied met waardplanten.

Natura 2000

Er zijn geen effecten te verwachten op Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Er zijn derhalve ook geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Effectbeoordeling na toepassen maatregelen

Verder geldt dat op het moment van schrijven van het deelrapport is nog niet duidelijk wat er precies gemitigeerd gaat worden en met name voor welke soorten. Het is dus ook onduidelijk op dit moment wat de beoordeling zal worden aan mitigatie voor deze natuurwaarden. Indien volledige mitigatie van alle optredende negatieve effecten mogelijk is zullen alle varianten als neutraal (0) worden beoordeeld na implementatie van de mitigerende maatregelen. Voor diverse soorten is aangegeven dat goed functionerende verbindingen belangrijk zijn voor versterking en behoud van de populaties. Dit geldt via de lucht voor vleermuizen en op de grond voor kleine marterachtigen, bever, ringslang en alpensalamander. De variant 'ecologische optimalisatie' levert wat dat betreft een beter alternatief dan de andere varianten, waardoor deze voor de betreffende soorten een meerwaarde oplevert.

Het volledig voorkomen van negatieve effecten is echter niet mogelijk voor de behandelde vlinders, kleine marterachtigen en ten aanzien van de compensatie van boombewonende vleermuizen met behulp van tijdelijke vleermuiskasten. Voor deze soorten zal er een negatief resteffect overblijven. Dit geldt voor alle varianten. Daarmee zal er, ook na mitigatie en in de variant 'ecologische optimalisatie', voor het criterium beschermde en niet-beschermde flora en fauna als geheel nog steeds sprake zijn van een negatieve impact, die derhalve als (-) wordt beoordeeld. Voor de mogelijke resteffecten zal uiteindelijk een omgevingsvergunning Flora en Fauna activiteit moeten worden aangevraagd.

8.1.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Ruimtelijke kwaliteit

Criterium belevingswaarde

Een mitigerende maatregel zou kunnen zijn om meer ruimte rond de Knardijk vrij te houden, waarmee de beleefbaarheid van dit markante lijnvormige element wordt gewaarborgd, ook van grotere afstand. De algehele beoordeling is daarmee nog steeds sterk negatief (--) of negatief (-) voor varianten 1 t/m 3.

Een andere mitigerende maatregel die voor de belevingswaarde van toepassing is, is het landschappelijk inpassen van het zonneveld ter plaatse van aansluiting 9, waarmee aantoonbaar kan worden gemaakt dat het zicht op de horizon ter plaatse niet wordt verstoord. Dit zal een profilering inhouden waarmee de zonnepanelen lager worden gesitueerd ten opzichte van het maaiveld. Een mitigerende maatregel kan ook zijn dat er (lage) beplanting wordt aangebracht aan de zijden van het zonneveld om zicht vanaf de afslag het

gebied in te verzachten. Vanwege effecten elders op het traject zal de beoordeling echter nog steeds sterk negatief (--) of voor varianten 1 t/m 3 negatief (-) zijn.

De effecten op beleving vanuit kruisende wegen zouden gemitigeerd kunnen worden door ontwerpkeuzes toe te passen die erop gestoeld zijn de panelen aan het zicht te onttrekken. Vanuit de gemeente Lelystad (LLS) zijn enkele voorstellen voor aanvullende beeldeisen bij kruisende wegen. Vanwege effecten vanaf de A6 zelf zal de beoordeling echter nog steeds sterk negatief (--) of voor varianten 1 t/m 3 negatief (-) zijn.

Criterium gebruikswaarde

Alle varianten in dit beoordelingscriterium worden als positief beoordeeld. Maatregelen zijn dan ook niet aan de orde.

Criterium toekomstwaarde

Door in het ontwerp rekening te houden met de lange termijn, waarbij de zonnepanelen niet meer in functie zijn of overbodig en de profilering kansen kan bieden voor nieuwe invulling van het landschap. Omdat aan een dergelijke ontwerpslag geen invulling is gegeven kan er geen lichtere beoordeling aan worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-). Dit geldt voor alle varianten.

Criterium effecten op cultuurhistorische waarden

Om de effecten op de fysieke waarde van de IJsselmeerdijk te kunnen mitigeren zou gekozen moeten worden voor een 'transpanter' ontwerp. Transparantie zou enerzijds kunnen worden bereikt door een lagere dichtheid aan panelen, in een opstelling die meer openheid toelaat. Anderzijds zou er onderzoek kunnen worden gedaan naar de mogelijkheid om letterlijk transparante panelen toe te passen, die de fysieke kwaliteit van het groene, doorgaande talud minder verstoort. Het effect zou door aanhoudende verstoring echter nog steeds als negatief (-) moeten worden beoordeeld.

Criterium verstoring van archeologie en aardkundige waarden

De mogelijke geplande ingrepen voor de aanleg van kabelsleuven wordt als mogelijk verstorend gezien voor de archeologie. Vanuit het aspect archeologie genieten de voorkeur om bij de aanleg van kabels/leidingen niet dieper te gaan dan de bouwvoor, of de kabels bovengronds te laten verlopen. Of bij de aanleg archeologische waarden worden bedreigd kan door middel van een verkennend booronderzoek worden getoetst. Als ingrepen ten behoeve van de aanleg van de sleuven niet dieper gaan dan de aangegeven vrijstellingsdiepte op de advieskaarten geldt een neutrale beoordeling. Omdat er op dit moment geen gedetailleerde ontwerp beschikbaar is kan er geen lichtere beoordeling worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-).

8.1.3 Woon- en leefmilieu

Geluid

Criterium geluidoverdracht

Alle varianten in dit beoordelingscriterium worden als negatief beoordeeld. De negatieve effecten treden naar verwachting uitsluitend op binnen (een deel van) de boog om Lelystad. Dit is het gevolg van enerzijds een verminderde afschermdende werking van het geluidscherm dat zich langs de weg bevindt, in combinatie met het extra reflecterende ('harde') oppervlak dat wordt toegevoegd door het plaatsen van de zonnepanelen. Dit effect is te verminderen (maar niet helemaal weg te nemen) door het talud (de wal) waarop de panelen geplaatst worden te verlagen, zodat de afschermdende werking van het geluidscherm behouden blijft. Doordat het effect niet helemaal weg te nemen is, wordt de geluidoverdracht nog steeds als negatief (-) beoordeeld.

Criterium geluidemissie

Alle varianten worden voor het criterium geluidemissie als sterk negatief (--) beoordeeld. Bij de wijk Buitenhof is het niet uitgesloten dat er geluidniveaus boven de standaardwaarde optreden. Door aandacht te besteden aan de locatie van de transformatoren, evenals het toepassen van stille transformatoren en

omvormers, is het mogelijk om op alle locaties aan de standaardwaarde te voldoen. Negatieve geluideffecten zijn daarmee te voorkomen.

Bovendien kan een nadere analyse van de lokale akoestische situatie uitsluitsel geven of het geluid op de woningen als gevolg van de transformatoren als tonaal herkenbaar is. Mogelijk maskeert het geluid van de weg dit dusdanig dat de tonaliteitstoets van 5 dB, die in de berekeningen veiligheidshalve is toegepast, niet aan de orde is. In dat geval wordt op alle woningen aan de standaardwaarde voldaan. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium lichthinder voor omwonenden

Alle varianten worden voor het criterium lichthinder voor omwonenden hetzelfde beoordeeld. Enkel op de locatie van de verzorgingsplaats wordt de situatie als negatief beoordeeld, omdat hier een redelijke kans is op hinder door zonlichtreflectie. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst worden dat het hier om een hotel gaat en niet om een permanente woning. De mitigerende maatregel die genomen zouden kunnen worden is het plaatsen van hoge bomen rondom het hotel die de zonlichtreflecties blokkeren. In de boog om Lelystad is de kans op toename van zonlichtreflectie voor het Van der Valk Hotel Lelystad minimaal, maar ook hier zouden bomen geplant kunnen worden.

8.1.4 (Water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

De provincie Flevoland hanteert het 'stand still' principe, wat inhoudt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem als gevolg van handelingen op, aan en in de bodem deze niet negatief mag beïnvloeden. Als gevolg van afstromen van hemelwater over zonnepanelen kan uitloging optreden en de bodem verontreinigd raken (bijvoorbeeld door beryllium). Aandacht voor deze bron van verontreiniging is er nog nauwelijks, maar moet vanuit het zorgplichtbeginsel niet worden veronachtzaamd. Het verdient dan ook aanbeveling om hiervoor aandacht te hebben en preventieve maatregelen te treffen.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat geen uitlogende materialen worden gebruikt. Bovendien stelt Rijkswaterstaat eisen in de Technische randvoorwaarden dat geen PFAS gebruikt mag worden. Voorafgaand aan het project wordt een nulmeting uitgevoerd en achteraf, na de ontmanteling, dient het areaal in oorspronkelijke staat te worden opgeleverd.

Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium water- en bodemsysteem

Alle varianten worden voor het criterium water- en bodemsysteem als negatief beoordeeld. Het effect van de verdichting van de bodem kan worden verminderd door het aantal te plaatsen palen in de grond te minimaliseren. Ook door het minimaliseren van vergravingen kunnen de effecten op de bodemkoolstofvoorraad en het ecologisch kapitaal worden gemitigeerd. En door het gebruik van transparante panelen wordt voor een betere lichtinstraling gezorgd, wat helpt het ecologisch kapitaal te behouden, als ook de robuustheid en herstelvermogen van de bodem, en het vasthouden van koolstof.

Echter blijft het effect van het criterium water- en bodemsysteem negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie, zelfs na het nemen van de maatregelen.

8.1.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

Voor verkeer- en verkeersveiligheid score alle varianten op alle criterium negatief. Hieronder volgt per criterium een overzicht van maatregelen welke toe te passen zijn om de negatieve effecten op het desbetreffende criterium te mitigeren. In het deelrapport in bijlage XI is een verdere beschrijving van de maatregelen te vinden.

Verkeersveiligheid

De volgende maatregelen kunnen worden toegepast om de verkeersveiligheid te waarborgen. Het effect op verkeersveiligheid wordt met toepassing van de maatregelen als neutraal (0) beoordeeld.

Borgen van de bergingszone en voldoende zichtlengte

De zonnepanelen die in de bermen worden voorzien, zijn obstakels die conform de richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (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 richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (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.

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, conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB).

Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

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

- de inrichting van de zonnepanelen langs de weg, aanpassingen aan de hellingshoek en het hoogteverschil;
- verlagen van de brekingsindex van de panelen;
- inrichting van de berm door het toepassen van lage begroeiing;
- op basis van de vuistregels uit het TNO-rapport 2021 R11571 valt aan te nemen dat de maatregelen voor een verlaging van het aantal uren lichthinder veroorzaakt door zonlichtreflecties kunnen zorgen. De mate waarin deze maatregelen nodig zijn om het risico op verblinding te mitigeren, dient te worden onderzocht in de volgende (ontwerp)fase. Rijkswaterstaat is voornemens een lichtreflectie berekening uit te voeren, om eventuele risicogebieden in kaart te brengen. Op basis van dit onderzoek kunnen, indien nodig, specifieke mitigerende maatregelen worden opgesteld.

Het effect van zonlichtreflectie op weggebruikers wordt met toepassing van de maatregelen als neutraal (0) beoordeeld.

Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Door opgangen naar de A6 vanaf het onderliggend wegennet 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. Uit een nadere uitwerking van het ontwerp moet echter wel blijken of wegwerkers voor het onderhouden van de zonnepanelen hiermee voldoende afgeschermd worden door de (bestaande) geleiderails. Een belangrijke voorwaarde is bijvoorbeeld dat de onderhoudspaden niet in de werkende breedte van de geleiderails te situeren is. 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.

Het effect op bereikbaarheid voor onderhoud wordt met toepassing van de maatregelen als neutraal (0) beoordeeld.

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. 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. Het betreft de volgende maatregelen:

- aanrijden via het onderliggend wegennet;
- fasering van werkzaamheden.

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. Het effect op doorstroming blijft daarom negatief (-).

8.2 Compenserende maatregelen

In deze paragraaf worden de (wettelijk) benodigde compenserende maatregelen beschreven. In algemene zin gelden de compenserende maatregelen voor zowel de basisvariant als de inrichtingsvarianten.

8.2.1 Natuur

Natuur Netwerk Nederland

Er wordt bos gekapt in NNN-gebied, waardoor de wezenlijke kenmerken en waarden worden aangetast. Dit geldt voor de aanleg- en de gebruiksfase. Hierdoor treedt aantasting op van potentiële leefgebieden van marterachtigen, bever en ringslang. Daarnaast kunnen waardplanten van grote vos en grote weerschijnvlinder, mogelijke verblijfplaatsen en vliegroutes van vleermuizen en mogelijke nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten worden aangetast of vernietigd. Deze dienen te worden gecompenseerd, hoogstwaarschijnlijk buiten het plangebied omdat er daar ruimte is. Ook het NNN-gebied zelf dient te worden gecompenseerd door aanleg van verloren oppervlak met overeenkomstige natuurbeheertypen van dezelfde kwaliteit en samenhang als zijn vernietigd (zie artikel 9.3 Besluit kwaliteit leefomgeving).

Bij compensatie NNN mag verwacht worden dat er na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven.

Houtopstanden

Er zal bos gekapt worden in enkele middenbermen en grote stukken langs de Boog om Lelystad. Deze dienen in ieder geval in oppervlak gecompenseerd te worden, en het liefst ook in of nabij het plangebied zelf. In het deelrapport natuur, zie bijlage VI, is aangegeven wat er moet gebeuren om de bomen te compenseren.

Bij compensatie van verlies aan houtopstanden mag verwacht worden dat er na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven.

Natura 2000

Ten aanzien van de Natura 2000-gebieden zijn geen compenserende maatregelen noodzakelijk.

Effectbeoordeling na toepassen maatregelen

Bij compensatie van verlies aan houtopstanden en NNN mag verwacht worden dat er na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven. Voor Natura 2000-gebieden worden geen negatieve effecten verwacht en is compensatie of mitigatie niet nodig.

8.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde zijn geen compenserende maatregelen.

8.2.3 Woon- en leefmilieu

Voor het thema woon- en leefmilieu zijn geen compenserende maatregelen.

8.2.4 (Water)bodem

Voor het thema (water)bodem zijn geen compenserende maatregelen.

8.2.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

Voor het thema verkeer- en verkeersveiligheid zijn geen compenserende maatregelen.

8.3 Samenvatting beoordeling na toepassen mitigatie en compensatie

In tabel 8.1 is een overzicht gegeven van de effectbeoordeling na toepassen van de voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen. Per onderzoeksthema zijn mitigerende en compenserende maatregelen voorgesteld. Deze tabel geeft de beoordeling van uitsluitend het desbetreffende thema weer. Dit betekent dat niet beoordeeld is of maatregelen voor het ene thema ook impact hebben op een ander thema.

Tabel 8.1 Overzicht effectbeoordeling na toepassen mitigerende en compenserende maatregelen

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfase)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op houtopstanden	0	0	0	0	0	0

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
Natuur	Natura 2000-Habitattypen	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000 Vogelrichtlijnsoorten	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	-	-	-	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-	-	-	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	-	-	-	-	-	-
	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	-	-	-	-	-	-
	Geluidemissie	0	0	0	0	0	0
	Effect van lichthinder op omwonenden	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk	Geen maatregelen noodzakelijk
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0

Beoordelingscriterium		Varianten					
Thema	Criterium	Basisvariant (VKA)	1: OVP - smallere, langere golf	2: OVP - afgevlakte golf	3: Boog om Lelystad	4: Hekwerken	5: Ecologische optimalisatie
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-	-	-	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	0	0	0	0	0	0
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	0	0	0	0	0	0
	Effect op doorstroming	-	-	-	-	-	-

VOORKEURVARIANT PLANVOORNEMEN PROJECTBESLUIT

9.1 Totstandkoming en beschrijving voorkeursvariant

Totstandkoming voorkeursvariant

In het bestuurlijk overleg van 10 juli 2025 is de voorkeursvariant gekozen op basis van de landschappelijke kwaliteit, milieueffectbeoordeling en financiële haalbaarheid. Tijdens diverse overleggen met de stuurgroep en het kernteam is de voorkeursvariant tot stand gekomen. Betrokkenen hierbij zijn het Ministerie van KGG, Rijkswaterstaat, Provincie Flevoland en Gemeente Lelystad. Waterschap Zuiderzeeland en Gemeente Dronten zijn ook betrokken geweest bij het project, maar hebben vanwege het beëindigen van het projectdeel van het waterschap niet deelgenomen in de besluitvorming voor de voorkeursvariant. Het projectbesluit ziet niet op het deelgebied IJsselmeerdijk. In het bestuurlijk overleg van 7 mei 2025 is kennisgenomen van de conceptresultaten van het MER (effectenbeoordeling van de varianten). Ook zijn in dit overleg de meest recente bevindingen over de financiële haalbaarheid gedeeld. Aan bestuurders is gevraagd om op basis van deze beslisinformatie een richtinggevende uitspraak te geven over een voorkeursvariant. De discussie hierover is voortgezet in het bestuurlijk overleg van 10 juli 2025.

Beschrijving voorkeursvariant

De voorkeursvariant is als volgt gekozen:

- deelgebied Oostvaardersplassen, de inrichting van de middenberm en aansluiting 9 en 11 is de basisvariant (VKA) als voorkeursvariant gekozen;
- deelgebied Boog om Lelystad: hier is gekozen voor variant 3 'meer golven en meer groen'. Deze variant biedt betere landschappelijke inpassing dan het principe-ontwerp. Deze variant voorkomt een 'tribune-opstelling' van zonnepanelen. Daarnaast heeft het dezelfde opwekpotentie als het principe-ontwerp en biedt meer mogelijkheden voor het versterken van de natuurwaarden;
- hekwerken: deze zijn noodzakelijk waar sloten onvoldoende bescherming bieden, dit is met name het geval in het gebied Boog om Lelystad.

Voor deelgebied Oostvaarderplassen is de basisvariant (VKA) gekozen. Ondanks de grote inspanning van alle projectpartijen om te zorgen voor verdere landschappelijke optimalisatie en verlaging van de maximale hoogte van het zonnepark in de middenberm ter hoogte van de Oostvaardersplassen, leiden varianten 1 en 2 tot aanzienlijke risico's met betrekking tot financiële haalbaarheid. Er is namelijk meer grondverzet- en afvoer nodig. Dit leidt tot hoge investeringen, die ten koste gaan van overige investeringen die gedaan moeten worden. De investeringsruimte die overblijft bij varianten 1 en 2 is bij lange na niet toereikend om het project mogelijk te maken, o.a. door bomen- en natuurcompensatie, de wens voor optimale ecologische inpassing (ecologische variant 4), wensen rondom financiële omgevingsparticipatie en mogelijke extra kosten die gepaard gaan met decentrale netinpassing. Afgesproken is dat optimalisatie van de landschappelijke inpassing verder wordt nagestreefd in de tenderprocedure. Het toevoegen van een gunningscriterium op landschappelijke inpassing in de tender is namelijk een manier om een realistisch plan te krijgen wat zo goed als mogelijk voldoet aan de wens voor een zo laag mogelijk zonnepark. Verder wordt in de procedure rekening gehouden met het realiseren van een zo laag mogelijk gelegen zonnepark. In het kader van geluidverspreiding leidt het lager gelegen zonnepark tot een betere werking van het aanwezig geluidsscherm.

Daarnaast worden in ieder geval de volgende mitigerende maatregelen toegepast ten behoeve van de uitvoerbaarheid van het project:

- natuur: de (wettelijk) benodigde mitigerende en compensatie maatregelen worden getroffen en indien noodzakelijk wordt een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd;
- verkeer: indien de verzekeraar het verplicht om hekwerken te plaatsen, de hekwerken conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) geplaatst.

De variant ecologische optimalisatie wordt momenteel verder onderzocht, met aandacht voor uitvoerbaarheid binnen de financiële randvoorwaarden en zonder aantasting van de landschappelijke kwaliteit en de verkeersveiligheid. De ecologische maatregelen die eventueel worden genomen zullen naar verwachting positief effect hebben op het project. Zo zal bijvoorbeeld ter hoogte van hm. 65,7 (middenberm ter hoogte van de Oostvaardersplassen) geen extra beplanting worden toegevoegd, omdat er dan ook een geleiderails moet worden geplaatst.

Vervallen deelgebied IJsselmeerdijk en verzorgingsplaatsen

Waterschap Zuiderzeeland heeft tijdens de uitvoering van het MER aangegeven dat zonnepanelen op de IJsselmeerdijk financieel niet haalbaar is, in het VKA wordt qua ruimtebeslag ook geen rekening gehouden met de IJsselmeerdijk. Dit geldt ook voor de verzorgingsplaatsen, vanwege de verschillende pachtconstructies en complexe inrichtingseisen op dit deel van het grondgebied is het niet haalbaar hier zonnepanelen via het Energieproject A6 zon Lelystad te realiseren.

9.2 Effectbeoordeling voorkeursvariant

In de volgende paragrafen wordt de effectenbeoordeling voor de voorkeursvariant voor verschillende onderzoeksthema's beknopt beschreven. Door het vervallen van deelgebied IJsselmeerdijk en de verzorgingsplaatsen kan de effectbeoordeling anders zijn dan de beoordeling in hoofdstuk 7. Daarnaast is per deelgebied een keuze gemaakt voor de uiteindelijke invulling van het project. In de effectbeoordeling van de voorkeursvariant is één totale effectbeoordeling gegeven voor het gehele tracé. Dit betekent dat daar waar een negatievere beoordeling is gegeven voor een deel van het tracé, deze beoordeling wordt aangehouden in de totale effectbeoordeling van de voorkeursvariant.

In de effectbeoordeling van de voorkeursvariant zijn de mitigerende en/of compenserende en ecologische maatregelen niet meegenomen. Ten aanzien van de mitigerende en/of compenserende maatregelen is in de weergave van de effectbeoordeling een extra kolom opgenomen waarin de eventuele aangepaste beoordeling wordt weergegeven na het toepassen van de (relevante) maatregelen. Deze beoordelingen worden in dat geval toegelicht in de bijgaande teksten. Bij verdere uitwerking van het project moet worden bekeken welke aanvullende mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen.

Het thema 'duurzaamheid' komt niet terug in de effectbeoordeling van de voorkeursvariant, maar is wel relevant voor het behalen van de doelstellingen van het project. Bij de gunningsprocedure kan verdere invulling worden gegeven aan het thema duurzaamheid binnen het project A6 zon. De duurzaamheidsaspecten zijn behandeld in paragraaf 7.7.

9.2.1 Natuur

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Ten aanzien van de Natuurnetwerk Nederland (NNN)-gebieden zijn de indirecte effecten, zoals geluids- en optische verstoring, in de aanlegfase tijdelijk en daarom als neutraal (0) beoordeeld. In de gebruiksfase treden deze effecten niet meer op. Het ruimtebeslag op NNN wordt als sterk negatief beoordeeld, dit geldt voor de Boog om Lelystad waar het NNN direct wordt aangetast, onder ander door de mogelijke plaatsing van hekwerken binnen NNN-gebieden. Bij de Boog om Lelystad worden daarnaast de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied aangetast, zoals het natuurtype bos. De beoordeling is daardoor sterk negatief (--).

Er mag echter worden verwacht dat aantasting van NNN wordt gecompenseerd, waardoor na compensatie geen negatieve effecten overblijven en voor de voorkeursvariant een neutrale score (0) kan worden toegekend voor het criterium NNN-gebieden.

Ow - soortbescherming en Rode Lijstsoorten

Voor het criterium Soorten en Rode Lijstsoorten geldt dat de aanleg van zonnepanelen in de voorkeursvariant leidt tot verlies van oppervlakte aan leefgebied, met name voor beschermde soorten. Dit verlies wordt voor veel soortengroepen als permanent ingeschat. Voor variant 3 geldt dat er meer ruimte is waardoor de score negatief is (-), echter geldt voor het voorkeursvariant één score (de negatiefste), waardoor voor oppervlakteverlies een sterk negatieve (--) beoordeling geldt.

De ecologische kwaliteit van het plangebied wordt niet verbeterd door de plaatsing van zonnepanelen. De aanleg van bredere rietoevers doet weinig ter compensatie van de vernietiging als gevolg van de werkzaamheden, daarom is het voorkeursvariant als sterk negatief (--) beoordeeld.

In de aanlegfase is er sprake van verstoring. Voornamelijk voor soortgroepen waarvan leefgebied wordt verwijderd is een negatief effecten (-) van de aanleg. Voor ander soortgroepen zorgt de geluidsverstoring voor tijdelijke negatieve effecten (-).

Het volledig voorkomen van negatieve effecten is echter niet mogelijk voor de behandelde vlinders, kleine marterachtigen en ten aanzien van de compensatie van boombewonende vleermuizen met behulp van tijdelijke vleermuiskasten. Voor deze soorten zal er een negatief (-) resteffect overblijven.

Houtopstanden

Bij de Oostvaardersplassen en de Boog om Lelystad moeten bomen worden gekapt voor de aanleg van de voorkeursvariant, wat leidt tot een sterk negatieve score (--). Deze bomen moeten echter worden gecompenseerd. Er mag verwacht worden dat na compensatie geen negatieve effecten over zullen blijven, waardoor de voorkeursvariant neutraal (0) scoort op het criterium houtopstanden.

Natura 2000-gebieden

Voor het criterium Natura 2000-gebieden geldt dat significant negatieve gevolgen van stikstofdepositie bij voorbaat kunnen worden uitgesloten, het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld. Voor de voorkeursvariant geldt dat er geen ruimtebeslag optreedt ter plaatse van Natura 2000-habitattypen. Ook voor de effecten op habitatrichtlijnsoorten door geluid en beweging zijn er bij de voorkeursvariant geen negatieve gevolgen, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld. Voor de Oostvaardersplassen geldt dat geluidseffecten wel invloed kunnen hebben op Natura 2000-vogels van de Vogelrichtlijn. Door de bestaande aanwezigheid van de A6, de spoorlijn en het fietspad zijn de werkzaamheden echter nauwelijks merkbaar, en is deze strook al verstoord voor eventuele (broed)vogels. Daarom wordt de voorkeursvariant ook voor dit effect neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 9.1 Effectbeoordeling Voorkeursvariant Natuur

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0
Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	--	0
Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfase)	--	0
Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfase)	--	-

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	--	-
Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-
Effecten op houtopstanden	--	0
Natura 2000-Habitattypen	0	Geen maatregelen noodzakelijk
Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk
Natura 2000-Vogelrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk

9.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkundige waarden

Criterium belevingswaarde

Voor het criterium belevingswaarde geldt dat bij de voorkeursvariant de zonnepanelen in een middenberm komen te staan die in de referentiesituatie een open en groen, dan wel besloten karakter heeft. Hoewel er met de profilering voor gezorgd wordt dat de panelen minimaal boven de hoogte van het wegdek uitsteken, gaat de visuele continuïteit van het omliggende open landschap naar de bermen verloren, en daarmee de ruimtebeleving van de ruim opgezette weg en de ervaring waarbij 'het landschap onder de weg door loopt'. Daarnaast wordt met de meegolvende panelen (die het hoogteverloop van de A6 volgen) de weg extra aangezet, waardoor deze niet meer ondergeschikt is aan het landschap. In het algemeen zal de beleving open-dicht-open, voor zover hiervan in de huidige situatie sprake is, worden gewijzigd. Een aantal bermen die nu door middel van beplanting besloten zijn ingericht, worden (meer) open, en waar open (polder)beleving centraal staat zal deze, door de aanleg van zonnepanelen in de bermen, worden verstoord. De aanleg van de zonnepanelen is daarom beoordeeld met een sterk negatief effect (--) ten opzichte van de referentiesituatie.

Door lagere golven en onderbrekingen die het zicht op achterliggend groen open houden heeft de voorkeursvariant ter hoogte van de Boog om Lelystad een discreter karakter dat beter aan zou sluiten bij de hoogteligging van de weg en landschappelijke karakteristieken. Een sloot met rietoevers dient als fysieke barrière, waardoor hekwerken overbodig zijn. Het achterliggend groen wordt door onderbrekingen zichtbaarder gehouden, en het golvende karakter van het zonneveld versterkt. Er is sprake van een korte langrijtijd en 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. Dit zorgt voor een zeer lichte verzachting van de effecten op de inscenering, omdat de huidige situatie herkenbaarder blijft. De aanleg van de zonnepanelen is daarom op dit gedeelte beoordeeld met een negatief effect (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

De voorkeursvariant is als geheel beoordeeld met een sterk negatief (--) effect ten opzichte van de referentiesituatie, doordat ter hoogte van de Oostvaardersplassen sprake is van een sterk negatief effect (--).

Hoewel mitigerende maatregelen mogelijk zijn (zoals beschreven in paragraaf 8.1.2), leidt het toepassen van de maatregelen niet tot een andere beoordeling van het criterium.

Criterium gebruikswaarde

Voor het criterium gebruikswaarde geldt dat bij de voorkeursvariant de zonnepanelen geen voorzienbaar effect hebben op het huidige gebruik van de ruimtes. Hierbij geldt dat met de energieopwekking op plekken die nu niet voor menselijke doeleinden worden benut (zoals de bermen), een extra functie wordt toegevoegd. Er is sprake van meervoudig ruimtegebruik door de functies mobiliteit en energieopwekking te combineren. De aanleg van de zonnepanelen is daarom beoordeeld met een positief effect (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterium toekomstwaarde

Voor het criterium toekomstwaarde geldt dat bij de voorkeursvariant de ruimte voor ontwikkeling met de realisatie van het zonneproject wordt ingevuld met zonnepanelen. Deze worden gepositioneerd in het bestaande landschap, maar door profilering vinden ook wijzigingen plaats, door middel van taluds en wal-achtige structuren. Dit heeft effect op de aanpasbaarheid en duurzaamheid van de ruimte rondom de A6. Er is in het ontwerp rekening gehouden met een wegverbreding van de huidige 2x2 naar een 2x3 snelweg. Bovendien wordt als uitgangspunt gehanteerd dat de berm in de originele staat wordt teruggebracht, tenzij RWS als areaalbeheerder aangeeft dat het niet nodig is (bijvoorbeeld vanwege positieve neveneffecten, zoals extra biodiversiteit).. Hoewel deze acties toekomstige ontwikkelingen niet uitsluiten, hebben deze ingrepen een negatief effect (-) op de duurzaamheid en aanpasbaarheid van de A6 en het omliggende landschap, meegenomen de eindige levensduur van de zonnepanelen. De aanleg van de zonnepanelen is daarom negatief (-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Door in het ontwerp rekening te houden met de lange termijn, waarbij de zonnepanelen niet meer in functie zijn of overbodig en de profilering kansen kan bieden voor nieuwe invulling van het landschap. Omdat aan een dergelijke ontwerpslag geen invulling is gegeven kan er geen lichtere beoordeling aan worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-). Dit geldt voor alle varianten.

Criterium effecten op cultuurhistorische waarden

Voor het criterium effecten op cultuurhistorische waarde geldt dat bij de voorkeursvariant de zonnepanelen tot de Boog om Lelystad in de middenberm worden geplaatst. Hierbij blijft de landbouwverkaveling onaangetast. Voorzienbare effecten op de historische percelering en daarmee de historische geografische elementen worden niet verwacht. De aanleg van de zonnepanelen is daarom neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterium verstoring van archeologie en aardkundige waarden

Voor het criterium verstoring van archeologische/aardkundige waarde geldt dat het aantreffen van archeologische resten uit de vroege prehistorie deels hoog en deels laag wordt ingeschat, afhankelijk van de hoogteligging van het dekzand en de mate van verspoeling/erosie daarvan, en de aanwezigheid van eventuele Wormer krekens. Daarnaast geldt een onbekende verwachting voor het aantreffen van resten uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen in de top van het veen, voor zover deze niveaus niet zijn geërodeerd. De eventuele aanwezigheid en diepteligging van het veen is echter niet bekend, en binnen de gemeente Lelystad ook nauwelijks onderzocht.

De aanleg van de paaltjes, graafwerkzaamheden voor bekabeling, en grondophoging, plaatsen van transformatorhuisjes en in- en uitrede punten van gestuurde boringen kunnen impact hebben op het archeologisch bodemarchief. De exacte locatie en omvang van deze ingrepen zijn nog onbekend. Het ontwerp wordt verder uitgewerkt tijdens de exploitatiefase, wanneer de ontwikkelaar van het zonnepark bij het project wordt betrokken. In deze fase zal de draagkracht van de bodem verder worden onderzocht op basis waarvan het ontwerp kan worden uitgewerkt.

Voor wat betreft de aardkundige waarden kan worden opgemerkt dat hoewel het plangebied binnen een aardkundig waardevol gebied ligt, er door de beperkte omvang van de geplande ingrepen geen onevenredige inbreuk op deze waarden zal plaatsvinden, mede gezien de ligging binnen het ruimtebeslag van de A6.

De voorkeursvariant worden op dit criterium daarom beoordeeld als negatief (-).

Als ingrepen ten behoeve van de aanleg van de sleuven niet dieper gaan dan de aangegeven vrijstellingsdiepte op de advieskaarten geldt een neutrale beoordeling. Omdat er op dit moment geen gedetailleerde ontwerp beschikbaar is kan er geen lichtere beoordeling worden toegekend. Het criterium met maatregel blijft (-).

Tabel 9.2 Effectbeoordeling Voorkeursvariant Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	--
Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	+	Geen maatregelen noodzakelijk
Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-
Effecten op cultuurhistorische waarden	0	Geen maatregelen noodzakelijk
Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	-	-

9.2.3 Woon- en leefmilieu

Criterium geluidverspreiding

Voor het criterium geluidverspreiding geldt dat bij de voorkeursvariant de zonnepanelen in de middenberm, bij aansluiting 9 en 11, en venster Oostvaardersplassen niet hoger komen te liggen dan circa 1 m boven de weg. Daarom resulteren de zonnepanelen niet in significante effecten in het kader van geluid. Bij de Boog om Lelystad geldt dat de zonnepanelen in het zuidelijke deel lager blijven en daardoor sprake is van een lichte toename (gemiddeld +0,11 dB). Ook bij het noordelijke deel is een toename te zien (gemiddeld +0,92 dB). Omdat hier sprake is van een verschillend effect over het noordelijke en het zuidelijk deel, geeft een gemiddelde beoordeling geen representatief beeld. Voor de voorkeursvariant wordt daarom de beoordeling gebaseerd op het meest worst case effect, zijnde de toename van 0,92 dB over het noordelijke deel. Daarom is de aanleg van de zonnepanelen beoordeeld met een negatief (-) effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Het effect van de zonnepanelen ten aanzien van geluidverspreiding is te verminderen (maar niet helemaal weg te nemen) door het talud (de wal) waarop de panelen geplaatst worden te verlagen, zodat de afscherpende werking van het geluidsscherm behouden blijft. Doordat het effect niet helemaal weg te nemen is, wordt de geluidsoverdracht nog steeds als negatief (-) beoordeeld.

Criterium geluidemissie

Voor het criterium geluidemissie geldt dat bij de voorkeursvariant de kortste afstand van de geluidgevoelige gebouwen tot de zonnenvelden circa 17 meter bedraagt. Dit betreft de wijk Buitenhof in het deelgebied Boog om Lelystad. In totaal liggen hier 49 geluidsgevoelige gebouwen binnen de 50 dB(A) contour. Enkele componenten van een zonnenveld produceren zelf geluid, zoals transformatoren en omvormers. Een geluidsscherm is hier aanwezig om het geluid van de weg af te schermen, waardoor ook het geluid van het zonnenveld afgeschermd wordt. Doordat het geluidsscherm het geluid van het zonnenveld sterk reduceert, zijn er ter plaatse van het scherm 14 woningen binnen de 50 dB(A) contour. Bij vrijwel alle deelgebieden is geen significant akoestisch effect verwacht. Alleen in deelgebied de Boog om Lelystad, bij de wijk Buitenhof, is sprake van een lichte toename (+0,87 dB). Hierdoor leidt de aanleg van de zonnepanelen tot een sterk negatief effect (--) ten opzichte van de referentiesituatie.

Door aandacht te besteden aan de locatie van de transformatoren, evenals het toepassen van stille transformatoren en omvormers, is het mogelijk om op alle locaties aan de standaardwaarde te voldoen. Negatieve geluideffecten zijn daarmee te voorkomen. Bovendien kan een nadere analyse van de lokale akoestische situatie uitsluitsel geven of het geluid op de woningen als gevolg van de transformatoren als tonaal herkenbaar is. Mogelijk maskeert het geluid van de weg dit dusdanig dat de tonaliteitstoeslag van 5 dB, die in de berekeningen veiligheidshalve is toegepast, niet aan de orde is. In dat geval wordt op alle woningen aan de standaardwaarde voldaan. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium lichthinder voor omwonenden

Voor het criterium lichthinder geldt zich geen woningen nabij het zonnenveld bevinden die lichthinder kunnen ervaren. Het effect van lichthinder voor omwonenden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 9.3 Effectbeoordeling Voorkeursvariant Woon- en leefmilieu

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Geluidverspreiding	-	-
Geluidemissie	--	0
Effect van lichthinder op omwonenden	0	Geen maatregelen noodzakelijk

9.2.4 (Water)bodem

Criterium (water)bodemkwaliteit

Voor het criterium effect op de (water)bodemkwaliteit geldt dat bij de voorkeursvariant in algemene zin wordt opgemerkt dat, als gevolg van afstromen van hemelwater over zonnepanelen, de bodem verontreinigd kan raken/raakt met bijvoorbeeld beryllium. De aanleg van zonnepanelen kan tot een negatief effect leiden ten opzichte van de referentiesituatie, daarom wordt de score negatief (-) toegekend.

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat geen uitlopende materialen worden gebruikt. Bovendien stelt Rijkswaterstaat eisen in de Technische randvoorwaarden dat geen PFAS gebruikt mag worden. Voorafgaand aan het project wordt een nulmeting uitgevoerd en achteraf, na de ontmanteling, dient het areaal in oorspronkelijke staat te worden opgeleverd. Daarmee wordt het criterium, na het toepassen van de maatregelen, beoordeeld als neutraal (0).

Criterium water- en bodemsysteem

Voor het criterium water- en bodemsysteem geldt dat bij de voorkeursvariant sprake is van een verslechtering van de waterinfiltratie doordat sprake is van verdichting van de bodem door het aanbrengen van de fundering voor de paneelframes. De betonconstructie zorgt voor een versnelde afstroom van (hemel)water. Door het oppervlakkig afwateren naar waterlopen of infiltratie in de bodem, bestaat het risico op verspoeling van de grond met als gevolg vershraling van de vegetatie.

Daarnaast worden tijdens de aanlegfase graafwerkzaamheden verricht die de bodem verstoren en kan dit leiden tot de uitstoot van koolstof door de blootlegging en oxidatie van organisch materiaal. Bovendien wordt het ecologisch kapitaal aangetast door het afdekken van de bodem met de zonnepanelen en leiden de zonnepanelen tot een verminderde lichtinstraling voor de vegetatie, wat ook uitstoot van koolstof kan veroorzaken. De aanleg van zonnepanelen kan tot een negatief effect leiden ten opzichte van de referentiesituatie, daarom wordt de score negatief (-) toegekend.

Hoewel mitigerende maatregelen mogelijk zijn (zoals beschreven in paragraaf 8.1.2), leiden het toepassen van de maatregelen niet tot een andere beoordeling van het criterium.

Tabel 9.4 Effectbeoordeling Voorkeursvariant (water)bodem

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Effect op de (water)bodemkwaliteit	-	0
Effect op het water- en bodemsysteem	-	-

9.2.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid

Voor de voorkeursvariant ter hoogte van de Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad geldt dat er geen sprake is van risico op onvoorspelbaar verkeersgedrag als gevolg van het toevoegen van de zonnepanelen. Voor aansluiting 11 geldt dat, indien hekwerken worden geplaatst, deze conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) moeten worden geplaatst. Hierdoor blijft er voldoende anticipatiezicht voor de weggebruikers. De risico op afleiding en misleiding is bij de Boog van Lelystad aanwezig, doordat er meer golfbewegingen van de zonnepanelen in lengterichting zijn, dit zorgt voor een drukker wegbeeld.

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 en de buitenberm bij de Boog om Lelystad, hier blijft de obstakelvrije zone van 13 m langs de middenberm van beide rijbanen gewaarborgd. Ter plaatse van zonnepanelen in de overige middenberm moeten geleiderails worden geplaatst om de verkeersveiligheid te waarborgen. De geleiderail wordt conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) geplaatst. Vergeleken met de referentiesituatie betreft dit een risico, omdat de bermen nu obstakelvrije zones zijn.

De voorkeursvariant scoort negatief (-) omdat de plaatsing van zonnepanelen ter hoogte van de Boog om Lelystad zorgen voor een drukker wegbeeld. Daarnaast worden geleiderails geplaatst waar in de referentiesituatie de bermen obstakelvrij zijn, wel worden de geleiderails conform richtlijn ontwerp autosnelwegen (ROA) Veilige Inrichting van Bermen (VIB) geplaatst. Echter, blijft dit een verslechtering van de referentiesituatie waardoor de scorer negatief (-) is.

Als mitigerende maatregel wordt gekozen voor de toepassing van de meest flexibele geleiderails. Hiermee is de impact van een potentieel bermongeval tot een minimum te beperken. Dit resulteert in een klein restrisico, wat niet representatief is. Hierdoor scoort na toepassing van flexibele geleiderails de voorkeursvariant neutraal (0).

Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers

Weggebruikers kunnen hinder ondervinden van reflecties van zonnepanelen. Hierdoor scoort de voorkeursvariant negatief (-). Voorafgaand aan de realisatie wordt door de ontwikkelaar onderzocht binnen welke risicogebieden extra maatregelen nodig zijn. Indien dit wordt toegepast kan de voorkeursvariant neutraal (0) scoren.

Effect op bereikbaarheid voor onderhoud

Voor de voorkeursvariant geldt dat de middenberm ter hoogte van de Oostvaardersplassen en de buitenberm bij de Boog om Lelystad niet worden voorzien van een geleiderails. Mochten onderhoudswerkzaamheden hier plaatsvinden binnen de invloedssfeer van de weg, dan zal er een langsafzetting geplaatst moeten worden.

Door de plaatsing van de geleiderails zijn op meer plekken onderhoudsinspecties voorzien ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor zijn dus potentieel meer rijdende afzettingen van het verkeer nodig, daar waar het niet mogelijk is om via het onderliggend wegennet aan te rijden. 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. De onderhoudswerkzaamheden binnen de afschermingsvoorzieningen, leiden niet direct tot 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.

Wegwerkers en weggebruikers worden door de plaatsing van de zonnepanelen en geleiderails vaker blootgesteld aan veiligheidsrisico's als gevolg van onderhoudswerkzaamheden aan de zonnepanelen. Daarom heeft het onderhoud van deze elementen een negatief effect (-) op de verkeersveiligheid.

Indien opgangen naar de A6 vanaf het onderliggende weggennet worden aangebracht, kunnen onderhoudsvoertuigen de middenberm betreden zonder dat het verkeer op de A6 gehinderd wordt. De verkeersveiligheidsrisico's worden dan gemitigeerd, en scoort de voorkeursvariant neutraal (0).

Effect op doorstroming

Het effect van de voorkeursvariant op de doorstroming speelt met name in de aanlegfase. Het plaatsen van de geleiderails gebeurt binnen de invloedsferen van de weg waardoor verkeersmaatregelen moeten worden getroffen. Hierdoor is de score negatief (-). De mitigerende maatregelen aanrijden via het onderliggend weggennet en fasering van werkzaamheden kunnen zorgen voor minder hinder voor verkeer, maar er blijft op locaties nodig om snelheidsbeperkende maatregelen in te stellen.

Tabel 9.5 Beoordeling Voorkeursvariant Verkeer- en verkeersveiligheid

Beoordelingscriterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Toename van de 4 potentiële verkeersveiligheidsrisico's (op basis van bijlage II Quick Scan VOA)	-	0
Toename verblindingsrisico	-	0
toename verkeersveiligheidsrisico's door beheer en onderhoud van de wegbermen	-	0
verkeershinder door snelheidsbeperkingen	-	-

9.3 Overzichtstabel

In tabel 9.6 is een overzicht gegeven van de effectbeoordeling van de voorkeursvariant. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen de twee deelgebieden (Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad), wanneer dit doorslaggevend is voor de beoordeling.

Tabel 9.6 Overzichtstabel effectbeoordeling Voorkeursvariant

Beoordelingscriterium			
Thema	Criterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
Natuur	Effecten op NNN-gebieden - indirecte effecten aanlegfase	0	0
	Effecten op NNN-gebieden - ruimtebeslag	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0
	Effecten op NNN-gebieden - aantasting wezenlijke kenmerken en waarden (gebruiksfase)	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0

Beoordelingscriterium			
Thema	Criterium	Voorkeursvariant	Na toepassen mitigerende maatregelen
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - oppervlakteverlies (gebruiksfase)	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - kwaliteit (bijv. versnippering)	--	-
	Effecten op beschermde en niet-beschermende flora en fauna - verstoring (aanlegfase)	-	-
	Effecten op houtopstanden	--	0
	Natura 2000-Habitattypen	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000-Habitatrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Natura 2000-Vogelrichtlijnsoorten	0	Geen maatregelen noodzakelijk
Landschap, cultuurhistorie en archeologie /aardkundige	Effecten op belevingswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	--	--
	Effecten op gebruikswaarde (ruimtelijke kwaliteit)	+	Geen maatregelen noodzakelijk
	Effecten op toekomstwaarde (ruimtelijke kwaliteit)	-	-
	Effecten op cultuurhistorische waarden	0	Geen maatregelen noodzakelijk
	Mogelijke verstoring van bekende en/of verwachte archeologische en aardkundige waarden	-	-
Woon- en leefmilieu	Geluidverspreiding	-	-
	Geluidemissie	-- (met name deelgebied Boog om Lelystad)	0
	Effect van lichthinder op omwonenden	0	Geen maatregelen noodzakelijk
(Water)bodem	Effect op de (water)bodemkwaliteit	-	0
	Effect op het water- en bodemsysteem	-	-
Verkeer en verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid	-	0
	Effect van zonlichtreflectie op weggebruikers	- (met name deelgebied Oostvaardersplassen)	0
	Effect op bereikbaarheid voor onderhoud	-	0
	Effect op doorstroming	-	-

10

LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

In dit hoofdstuk komen eventuele onzekerheden naar voren voor enkele thema's. Daarnaast wordt beoordeeld wat het gevolg is van deze onzekerheden.

10.1 Leemten in kennis

10.1.1 Natuur

Ten aanzien van Ow - soorten en Rode Lijstsoorten die in het plangebied kunnen voorkomen, is nog niet duidelijk welke soorten echt in het plangebied aanwezig zijn. Nader onderzoek naar een deel van deze soorten loopt nog. De uitkomst daarvan is nodig om te bepalen hoe de werkzaamheden en de gebruiksfase invloed hebben op deze soorten.

10.1.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit is doorgaans een ambitie die ten grondslag ligt aan een inpassingsvisie of landschapsplan. Het dient meer een ontwerpend doel een toetsend doel, en leent zich daarmee lastig voor een objectieve effectbepaling.

Er is door Van Paridon x De Groot een nieuw landschapsplan opgesteld voor de A6. Het is onbekend hoe dit plan zich verhoudt tot de ambitie voor het opwekken van zonne-energie langs de A6. Verder zijn er door de gemeente Lelystad (LLS) voorstellen gedaan voor aanvullende beeldeisen bij kruisende wegen. Omdat deze nog niet zijn opgenomen in de varianten zijn deze voorstellen niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Cultuurhistorie

Voor dit aspect zijn geen leemten in kennis vastgesteld die volgen uit het deelrapport.

Archeologie en aardkundige waarden

Het is momenteel onbekend wat de breedte/diepte van de sleuven is. Als ingrepen ten behoeve van de aanleg van de sleuven dieper gaan dan de aangegeven vrijstellingsdiepte op de advieskaarten, wordt geadviseerd om in eerste instantie een verdiepende studie uit te voeren voor deze locaties ten aanzien van de diepte van de ingreep in relatie tot de ligging van de relevante archeologische niveaus. Dit kan worden verwerkt in een Plan van Aanpak, waarna vervolgens de bodemopbouw door middel van een verkennend booronderzoek in kaart kan worden gebracht. De NEN1010 schrijft voor dat kabels minimaal 60 cm onder de grond worden aangelegd. Dit geldt dan voor de kabels vanaf de omvormers naar het verzamelpunt. Aanvullend zijn in sommige percelen in de middenberm gestuurde boringen nodig, die zullen nog veel dieper worden gegraven, al verschilt dit per locatie. De uitvoerder zal de onderzoeken uitvoeren voorafgaand aan de ingrepen.

10.1.3 Woon- en leefmilieu

Geluid

Voor dit aspect zijn geen leemten in kennis vastgesteld die volgen uit het deelrapport.

Lichthinder

Door de kwalitatieve methode kan snel bepaald worden op welke locaties van het traject lichthinder kan ontstaan. Echter is het lastiger te bepalen hoeveel lichthinder er per jaar optreedt, tot welke afstand men hier last van heeft en hoe hinderlijk dit is.

10.1.4 (Water)bodem

Voor het thema (water)bodem is het noodzakelijk dat een vooronderzoek bodem conform NEN 5725 en een vooronderzoek waterbodem conform NEN 5717 wordt uitgevoerd. Afhankelijk van de uitkomsten van het vooronderzoek is eventueel nader onderzoek noodzakelijk. Voor bodem is een vooronderzoek uitgevoerd, hieruit volgt dat een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk is. Afhankelijk van de verdere detaillering van het project kan de onderzoeksstrategie worden bepaald, omdat in deze fase van het project het niet duidelijk is waar bouwactiviteiten en/of grondroerende werkzaamheden precies plaats zullen vinden.

De uitkomsten van het vooronderzoek zijn te vinden in bijlage XVI.

10.1.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

Het ontwerpniveau van de basisvariant en de varianten is nog abstract, vooral wat betreft verkeersveiligheid. Het is niet altijd duidelijk hoe de zonnepanelen precies worden geplaatst en afgeschermd, waardoor volledige toetsing aan verkeersveiligheidsrichtlijnen niet mogelijk is. Ook voor zonlichtreflectie wordt gewerkt met algemene TNO-vuistregels die niet alle scenario's dekken. Voor ontbrekende informatie, zoals het aanleg- en onderhoudsplan, zijn in deze studie aannames gedaan.

In het deelrapport in bijlage XI is een verdere uitwerking van de leemte in kennis gegeven.

10.2 Monitoring en evaluatie

10.2.1 Natuur

Wenselijke en benodigde monitoring inspanningen om mitigatie en compensatie kunnen pas worden geformuleerd nadat duidelijk is uit het aanvullende nader onderzoek soorten wat er exact gemitigeerd of gecompenseerd gaat worden. Vooralsnog is het niet mogelijk om nu al vast te stellen welke monitoring inspanningen noodzakelijk zullen zijn.

10.2.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie/aardkunde

Landschap

De beoordeling van alle varianten vindt plaats op basis van de referentiesituatie, en niet op basis van onderlinge vergelijking van varianten. Hierdoor kan zonder extra context echter een vertekend beeld ontstaan van hoe de varianten zich tot elkaar verhouden. Het voorkeursalternatief heeft op belevingswaarde sterk negatief (--) gescoord. De hekwerkenvariant heeft in feite een negatievere beoordeling tot gevolg (voorkeursvariant + aanvullende visuele verstoring). Omdat er bij de getrapte waardering echter niet lager dan sterk negatief gescoord kan worden lijken deze in de eindbeoordeling even negatief te scoren. Dit is een tekortkoming van de methodiek die extra oplettendheid bij interpretatie behoeft.

Cultuurhistorie

Voor het aspect cultuurhistorie zijn geen monitoring en evaluatie maatregelen.

Archeologie/aardkunde

Voor het aspect archeologie/aardkunde zijn geen monitoring en evaluatie maatregelen.

10.2.3 Woon- en leefmilieu

Geluid

Voor het aspect geluid zijn geen monitoring en evaluatie maatregelen.

Lichthinder

De lichthinder bij omwonenden die mogelijk ontstaat door de zonlichtreflecties van zonnepanelen is in deze studie bepaald op basis van de stand van de zon en de oriëntatie van zonnepanelen. Om een preciezer beeld te krijgen bij de daadwerkelijke hinder die omwonenden ervaren door zonlichtreflecties veroorzaakt door zonnepanelen, zou er praktijkonderzoek uitgevoerd kunnen worden om de hinder locatie-specifiek te kunnen monitoren.

10.2.4 (Water)bodem

Voor het thema (water)bodem zijn geen monitoring en evaluatie maatregelen.

10.2.5 Verkeer- en verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid in ontwerp-, aanleg- en gebruiksfase

Verkeersveiligheid verdient in elke projectfase een prominente plaats bij de monitoring van (neven)effecten. Bij een nadere uitwerking van de contouren met zonnepanelen is het van belang een ontwerp te maken dat voldoet aan de mitigerende maatregelen zoals voorgesteld in hoofdstuk 8. Dit geldt ook voor de aanleg- en gebruiksfase.

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.

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 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 degelijke projecten hebben mogelijk bijdragen aan het opstellen van zo'n plan, waardoor de effecten op onderhoud en doorstroming nauwkeuriger te beoordelen zijn.

REFERENTIES

- 1 Rijkswaterstaat (2024), Energie op Rijksground, <https://www.energieoprijksgrond.nl/home/default.aspx>.
- 2 Witteveen+Bos (2024), Vastgestelde Notitie Voorkeursalternatief Energieproject A6 zon Lelystad Dronten <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-12/Vastgesteld-VKA-A6-Zon.pdf>.
- 3 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2023), Voornemen en Voorstel voor Participatie project A6 zon Lelystad Dronten, <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-11/Voornemen-en-voorstel-voor-participatie-A6-Zon-Lelystad-Dronten.pdf>.
- 4 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2024), Reactienota Voornemen en voorstel voor participatie - A6 zon Lelystad - Dronten, <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-03/Reactienota-Voornemen-en-voorstel-voor-participatie-A6-Zon-Lelystad-Dronten.pdf>.
- 5 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2024), Reactienota concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau en concept notitie Voorkeursalternatief <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-10/Reactienota-concept-NRD-en-concept-VKA-A6-Zon-Lelystad-Dronten.pdf>.
- 6 Witteveen+Bos (2024), Vastgestelde Notitie Reikwijdte en Detailniveau <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-12/Vastgestelde-NRD-A6-Zon.pdf>.
- 7 Commissie mer (2024), Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p38/p3815/a3815rd.pdf>.
- 8 Feddes/Olthof (2021), verkenning A6 zon Lelystad Dronten, <https://www.energieoprijksgrond.nl/a6+zon+lelystad+dronten/resultaten+a6+zon/eindrapport+-+a6zonlelystaddronten/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=2327324>.
- 9 TNO (2023), zon op dijken, <https://publications.tno.nl/publication/34640577/cHfx9W/TNO-2023-R10323.pdf>.
- 10 Royal Haskoning DHV (2022), zon op IJsselmeerdijk, schetsontwerp en ruimtelijk kader.
- 11 Tauw (2023), WS Zuiderzeeland: uitwerking constructie Zonnepanelen op IJsselmeerdijk.
- 12 Feddes/Olthof landschapsarchitecten (november 2023) Golvend lint van zon, Principe-ontwerp voor zon langs A6 zon <https://www.energieoprijksgrond.nl/a6+zon+lelystad+dronten/resultaten+a6+zon/principeontwerp+zon/default.aspx>.
- 13 Royal Haskoning DHV (juli 2022) plan-MER verkenningfase versterking IJsselmeerdijk <https://cuatro.sim-cdn.nl/zuiderzeeland/uploads/220719-ijmd-milieueffectrapport-planmer-def.pdf>.
- 14 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2024), Notitie Reikwijdte en Detailniveau 380 kV-hoogspanningsverbinding Diemen-Ens <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-02/Vastgestelde-NRD-HSV-380-kV-Diemen-Lelystad-en-Ens.pdf>.
- 15 De nieuwbouwmonitor, (n.d.), kaart nieuwbouwmonitor, <https://www.denieuwbouwmonitor.nl/kaartviewer/zuiderc/>.
- 16 Commissie mer (31 oktober 2022) Rondweg Lelystad-Zuid, advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p36/p3673/a3673rd.pdf>.
- 17 Waardenbrug Ecology, (27 november 2023), natuurtoets project aanleg zonnepanelen langs de A6 Lelystad Dronten.
- 18 Witteveen+Bos (2024a). Actualisatie natuurwaarden, ref 140781/24-016.412.
- 19 Royal Haskoning DHV (2021), verkenningfase versterking IJsselmeerdijk - Natuurinventarisatie, <https://cuatro.sim-cdn.nl/zuiderzeeland/uploads/210218-ijmd-natuurinventarisatie-rapport-bureauonderzoek.pdf>.
- 20 Provincie Flevoland (2024), cultuurhistorie, <https://kaart.flevoland.nl/cultuurhistorie/>.
- 21 Gemeente Lelystad (28 augustus 2008) Archeologische Monumentenzorg in Lelystad <https://www.lelystad.nl/4/Lelystad/Archeologische-monumentenzorg-in-Lelystad.pdf>.
- 22 Maritieme Stepping Stones (MaSS) (2024), stapstenen van maritieme geschiedenis <https://mass.cultureelerfgoed.nl/of3>.
- 23 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, RIVM (2024), Atlas leefomgeving, <https://www.atlasleefomgeving.nl/>.
- 24 Provincie Flevoland (2022), Wind, <https://flevoland.nl/wat-doen-we/energie/wind>.
- 25 Nationaal Georegister (01-01-2015) Ecologisch kapitaal van de onafgedekte, intacte bodem (percentage) <https://nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/2caa8d14-5c52-469b-a074-65175f89f415?tab=general>.

26 Inweva (2024), Verkeerintensiteiten,
<https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Inweva.Webviewer>.

Bijlage(n)

BIJLAGE: UITWERKING WETTELIJKE EISEN AAN INHOUD

Tabel I.1 toont het wettelijk kader waarbinnen het Energieproject A6 zon Lelystad wordt uitgevoerd.

Tabel I.1 Wettelijk kader

Wetgeving	Uitleg en relevantie
Omgevingswet	Afdeling 16.4 van de Omgevingswet vormt het kader voor de regelgeving van de milieueffectrapportage. De Omgevingswet sluit aan bij de verplichtingen die volgen uit de Europese mer-richtlijn en smb-richtlijn. De regelgeving is nader uitgewerkt in het Omgevingsbesluit.
Omgevingsbesluit	In het Omgevingsbesluit is een lijst opgenomen van de mer-plichtige en mer-beoordelingsplichtige gevallen en de daarvoor benodigde besluiten. Verder zijn in het Omgevingsbesluit de wettelijke eisen opgenomen die worden gesteld aan de inhoud van het MER, zie hiervoor hoofdstuk 3 van dit MER.

De Omgevingswet (Ow) en het Omgevingsbesluit (Ob) stellen een aantal wettelijke eisen aan de inhoud van het milieueffectrapport. Op grond van artikel 16.52 Ow en artikel 11.16 Ob moet een project-MER de volgende informatie bevatten:

Tabel I.2 Wettelijke eisen aan de inhoud van een project-MER (artikel 11.16 Ob)

Artikel 11.16 Ob	Eis	Behandeld in
lid 1 onder a	Een beschrijving van het project.	hoofdstuk 1 en 5
lid 1 onder b	Een beschrijving van de redelijke alternatieven voor het project en de specifieke kenmerken ervan, met inbegrip van een vergelijking van de milieueffecten, en een motivering voor de gekozen optie in het licht van de milieueffecten.	hoofdstuk 5 t/m 8
lid 1 onder c	Een beschrijving van de relevante aspecten van de bestaande staat of kwaliteit van het milieu en de mogelijke ontwikkelingen daarvan als het project niet wordt uitgevoerd voor zover natuurlijke veranderingen redelijkerwijs kunnen worden beoordeeld op basis van beschikbare milieu-informatie en wetenschappelijke kennis.	hoofdstuk 7 en de deelrapporten
lid 1 onder d	Een beschrijving van de factoren bevolking, gezondheid, biodiversiteit, land, bodem, water, lucht, klimaat, materiële goederen, cultureel erfgoed en landschap, waarop het project aanzienlijke milieueffecten kan hebben, en de samenhang daartussen.	relevante aspecten behandeld in hoofdstuk 7 en deelrapporten In dit MER is het thema gezondheid niet expliciet meegenomen, maar zijn gerelateerde thema's onderzocht zoals geluidverspreiding, geluidemissie en lichthinder op omwonenden

Artikel 11.16 Ob	Eis	Behandeld in
lid 1 onder e	Een beschrijving van de mogelijk aanzienlijke milieueffecten van het project.	hoofdstuk 7 en de deelrapporten
lid 1 onder f	Een beschrijving van de methoden of bewijsstukken die zijn gebruikt voor de identificatie en de beoordeling van de aanzienlijke milieueffecten, met inbegrip van de moeilijkheden die bij het verzamelen van de vereiste informatie zijn ondervonden.	hoofdstuk 7 en de deelrapporten
lid 1 onder g	Een beschrijving van de kenmerken van het project en de voorgenomen maatregelen om alle beschreven aanzienlijke nadelige milieueffecten te vermijden, te voorkomen, te beperken en, als dat mogelijk is, te compenseren en, voor zover van toepassing, van voorgestelde monitoringsmaatregelen en procedures voor monitoring.	hoofdstuk 8 en de deelrapporten
lid 1 onder h	Een beschrijving van de verwachte aanzienlijke nadelige milieueffecten van het project die voortvloeien uit de kwetsbaarheid van het project voor risico's op zware ongevallen of rampen.	niet van toepassing
lid 1 onder i	Een niet-technische samenvatting van de op grond van de onderdelen a tot en met h verstrekte informatie.	hoofdstuk 0
lid 1 onder j	Een referentielijst waarin de bronnen worden vermeld die zijn gebruikt voor de in het milieueffectrapport opgenomen beschrijvingen en beoordelingen.	hoofdstuk 10
lid 2	Bij de beschrijving, bedoeld in het eerste lid, onder g, wordt aangegeven in welke mate aanzienlijke nadelige milieueffecten worden vermeden, voorkomen, beperkt of gecompenseerd in zowel de bouwfase als de bedrijfsfase.	hoofdstuk 8 en de deelrapporten
lid 3	Voor zover van toepassing omvat de beschrijving, bedoeld in het eerste lid, onder h, de geplande maatregelen om de aanzienlijke nadelige milieueffecten van dergelijke gebeurtenissen te voorkomen of te beperken, en informatie over paraatheid en de voorgenomen reactie bij dergelijke noodsituaties.	hoofdstuk 8 en de deelrapporten

Het Omgevingsbesluit schrijft in artikel 11.17 ook voor waaraan een beschrijving van het project, als bedoeld in artikel 11.16 lid 1 onder a, moet voldoen.

Tabel I.3 Wettelijke eisen beschrijving van het project in MER (artikel 11.17 Ob)

Artikel 11.17 Ob	Eis	Behandeld in
onder a	Een beschrijving van de locatie van het project.	hoofdstuk 1 en 4
onder b	Een beschrijving van de fysieke kenmerken van het gehele project en, als dat van toepassing is, van de sloopectiviteiten, en de eisen over landgebruik tijdens de bouw- en bedrijfsfase.	hoofdstuk 5
onder c	Een beschrijving van de belangrijkste kenmerken van de bedrijfsfase van het project, waaronder de productieprocessen.	niet van toepassing
onder d	Een prognose van de soort en de hoeveelheid van de verwachte residuen en emissies en de hoeveelheden en soorten tijdens de bouw- en bedrijfsfase geproduceerde afvalstoffen.	emissies behandeld in paragraaf 7.7.1, stikstofonderzoek is een separate bijlage

Verder worden er in artikel 11.18 Ob eisen gesteld aan de beschrijving van de mogelijk aanzienlijke milieueffecten van het project als bedoeld in artikel 11.16 lid 1 onder e op de in artikel 11.16 lid 1 onder d bedoelde factoren.

Tabel I.4 Wettelijke eisen beschrijving milieueffecten in MER (artikel 11.18 Ob)

Artikel 11.18 Ob	Eis	Behandeld in
lid 1 onder a	De realisatie en het bestaan van het project, en, als dat van toepassing is, van de sloopactiviteiten.	hoofdstuk 5
lid 1 onder b	Het gebruik van natuurlijke bronnen, met name land, bodem, water en biodiversiteit, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de duurzame beschikbaarheid van deze bronnen.	paragraaf 7.7
lid 1 onder c	De uitstoot van verontreinigende stoffen, geluidhinder, trillingen, licht, warmte, straling, het ontstaan van milieuhinder en het verwijderen en terugwinnen van afvalstoffen.	relevante aspecten behandeld in hoofdstuk 7 en deelrapporten
lid 1 onder d	De risico's voor de gezondheid, het cultureel erfgoed of het milieu.	relevante aspecten behandeld in hoofdstuk 7 en deelrapporten
lid 1 onder e	De cumulatie van effecten met andere bestaande of goedgekeurde projecten, waarbij rekening wordt gehouden met alle bestaande milieuproblemen van gebieden die vanuit milieuoogpunt van bijzonder belang zijn en waarop het project van invloed kan zijn, of met het gebruik van natuurlijke bronnen.	hoofdstuk 7
lid 1 onder f	Het effect van het project op het klimaat en de kwetsbaarheid van het project voor klimaatverandering.	hoofdstuk 1 en 2
lid 1 onder g	De gebruikte technologieën en stoffen.	paragraaf 7.7
lid 2	De beschrijving van de mogelijk aanzienlijke milieueffecten van het project heeft betrekking op de directe en, voor zover van toepassing, de indirecte, secundaire, cumulatieve en grensoverschrijdende effecten op korte, middellange en lange termijn, permanente en tijdelijke en positieve en negatieve effecten van het project.	paragraaf 7.8
lid 3	De beschrijving van de mogelijk aanzienlijke milieueffecten van het project houdt rekening met de Europese of nationale doelstellingen over milieubescherming, die relevant zijn voor het project.	hoofdstuk 7



BIJLAGE: REACTIE ADVIES COMMISSIE MER

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) heeft 16 september 2024 advies over de reikwijdte en het detailniveau uitgebracht [ref. 7]. Onderstaande tabellen gaan per hoofdstuk van het adviesrapport in op hoe een en ander verwerkt is, en waar dat is te vinden in het project-MER.

Advies H1: Advies voor de inhoud van het MER

De volgende punten zijn volgens de Commissie essentieel om het milieubelang goed te kunnen meewegen in het besluit over Energieproject A6 Zon:

Tabel II.1 Advies Commissie voor de milieueffectrapportage: Advies voor inhoud van het MER

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
1	Onderbouwing van de uitvoerbaarheid.	De uitvoerbaarheid wordt behandeld in hoofdstuk 5.
1	Ontwerpvarianten gericht op versterking van natuur.	De variant 'Ecologische optimalisatie' is ontwikkeld.
1	Onderzoek naar en vergelijking van de milieugevolgen.	de milieueffecten van de basisvariant (VKA) en de inrichtingsvarianten worden behandeld en beoordeeld in hoofdstuk 7 (en de deelrapporten)
1	Voorkeursalternatief project 'zon A6': eindresultaat dat de voorkeur heeft en de milieugevolgen daarvan.	De voorkeursvariant en een beschrijving hoe milieuargumenten de uiteindelijk invulling hebben beïnvloed, wordt vastgelegd en beschreven in het projectbesluit.

Advies H2: Achtergrond en besluitvorming

De volgende punten zijn volgens de Commissie essentieel om het milieubelang goed te kunnen meewegen in het besluit over Energieproject A6 Zon:

Tabel II.2 Advies Commissie voor de milieueffectrapportage: Achtergrond en besluitvorming

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
3	Start het MER met een korte samenvatting van de geschiedenis, achtergronden en doelen van dit project, en ga daarbij in op de samenhang en afstemming met: - het Klimaatakkoord, waaronder de afspraak om te streven naar 50 % lokaal eigendom; - het Rijksprogramma Hernieuwbare energie op Rijksgrond (HER); - het Rijkprogramma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER);	De samenhang en afstemming met vigerende beleid is behandeld in hoofdstuk 1 en 2.

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
	- de Regionale Energiestrategie Flevoland; - de Structuurvisie Zon Flevoland; - provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (p-MIEK Flevoland).	
3	Geef in het MER aan welke afwegingen, volgens het beoordelingskader, zijn gemaakt voor het komen tot een voorkeursalternatief. Vragen en aandachtspunten hierbij zijn: - vielen eerder 'geschikte' Rijksgronden in dit proces af, en zo ja welke? - in hoeverre heeft de beschikbare netcapaciteit een rol gespeeld bij de gebiedsselectie? - in hoeverre zijn de effecten op natuur meegewogen in de verschillende ontwerpstappen in deze voorfase? Het tracé loopt langs diverse belangrijke natuurgebieden. Denk aan de Oostvaarderplassen, Natuurnetwerk Nederland (NNN)-verbindingen en het IJsselmeer; - de onderbouwing van de voorkeur van het waterschap voor de ontwerpvariant 'in de dijk' vanwege de aspecten 'dijkveiligheid' en 'beheer en onderhoud' staat niet in de NRD en ook niet in de 'Concept Notitie Voorkeursalternatief'; - SDE+ +-regeling, de Commissie constateert dat ontwerpkeuzes uit de verkenning de subsidie categorie 'natuurinclusief' lijken uit te sluiten. De categorie heeft mogelijke meerwaarde voor bodembehoud, maar lijkt niet te passen bij het landschappelijk ontwerp en het energiedoel (MW/hectare). De commissie adviseert dit expliciet te maken in het MER, ook in het kader van de latere tenders.	De totstandkoming van het voorkeursalternatief en de beschrijving ervan worden behandeld in hoofdstuk 5.
4	Uitwerken van de volgende randvoorwaarden waaraan het VKA en de ontwerpvarianten aan moeten voldoen: - energieopslag en netaansluiting; - veiligheid (hekwerk en vangrail); - beheer/onderhoud.	Een beschrijving van de randvoorwaarden is opgenomen in hoofdstuk 5.
4	Opnemen welke mogelijke andere besluiten en/of toestemmingen nodig zijn, naast het projectbesluit. Geef hierbij ook aan wie het bevoegd gezag is en wat globaal de planning is.	In paragraaf 1.3 is een tabel opgenomen met <i>mogelijke</i> aanvullende publieksrechtelijke toestemmingen (vergunningen).

Advies H3: Voorgenomen activiteit en alternatieven

De volgende punten zijn volgens de Commissie essentieel om het milieubelang goed te kunnen meewegen in het besluit over Energieproject A6 Zon:

Tabel II.3 Advies Commissie voor de milieueffectrapportage: Bestaande milieusituatie en milieugevolgen

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
8	Ten behoeve van Natuur: - geef een globale ecologische analyse van het studiegebied en de deelgebieden met een verschillend karakter zoals langs de Oostvaarderplassen, langs specifieke ecologische verbindingzones en langs de IJsselmeerdijk; - geef (per deelgebied) een algemeen beeld van de belangrijkste processen en problemen, de natuurwaarden, de verschillende leefgebieden en de aanwezige	Ecologisch onderzoek is uitgevoerd en dit rapport is bijgevoegd in bijlage VI. De conclusies uit het rapport worden behandeld in paragraaf 7.1.

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
	soortgroepen. Geef vervolgens aan welke kenmerkende habitattypen en soorten aanwezig zijn, en hun onderlinge relaties; - onderzoek hoe deze door project A6 Zon beïnvloed kunnen worden. De Commissie denkt aan de volgende effectroutes: · verkeersaanvaringen met vogels; · ecologische verbindingzones; · trekkende natuur over de dijk; · aantrekkende werking; · stikstofdepositie. - geef op basis van bovenstaand onderzoek aan voor welke dieren en planten aanzienlijke gevolgen te verwachten zijn, wat de aard van de gevolgen is en wat deze gevolgen voor de populaties betekenen.	
9	Beschrijf welke door de Omgevingswet beschermde soorten te verwachten zijn in het plangebied, waar zij voorkomen en hoe ze (wettelijk) beschermd zijn.	Het thema ecologie wordt behandeld in paragraaf 7.1 en is uitgewerkt in het deelrapport in bijlage VI.
9	Beschrijf de mogelijke invloed van het voornemen op beschermde natuurgebieden, zoals het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Natura 2000-gebieden (Oostvaardersplassen en IJsselmeergebied). Maak onderscheid tussen de verschillende gebieden en geef hiervan de status aan. Geef in het MER per gebied de begrenzingen van het gebied aan op kaart, inclusief een duidelijk beeld van de ligging van het plangebied ten opzichte van de beschermde gebieden.	Het thema ecologie wordt behandeld in paragraaf 7.1 en is uitgewerkt in het deelrapport in bijlage VI.
10	Beschrijf voor deze NNN-gebieden en rond het plangebied de wezenlijke kenmerken en waarden. Onderzoek welke gevolgen - intern en extern - het 'project A6 zon' op deze actuele en potentiële kenmerken en waarden heeft. Onderbouw hiermee het oppervlakte-verlies aan NNN-gebieden (met uiteenlopende typen habitats) in het bijzonder langs de A6. Dit betekent dat verschillende soorten die gebieden minder gaan gebruiken.	Het thema ecologie wordt behandeld in paragraaf 7.1 en is uitgewerkt in het deelrapport in bijlage VI.
10	Geef in het MER aan hoe het NNN in Flevoland is uitgewerkt en in hoeverre het project hierin past. Werk voor alle NNN-gebieden waar dit aan de orde is een compensatieplan uit in het MER. De Commissie verwacht dat in ieder geval langs de Oostvaarderplassen en langs de 'Boog Lelystad' relevante verslechtering optreedt. Houd ook rekening met andere nabijgelegen projecten die in voorbereiding zijn.	Het thema ecologie wordt behandeld in paragraaf 7.1 en is uitgewerkt in het deelrapport in bijlage VI.
10 en 11	Geef voor de nabijgelegen Natura 2000-gebied(en): - de instandhoudingsdoelstellingen voor de verschillende soorten en habitattypen en geef aan of sprake is van een behoud- of verbeterdoelstelling; - de actuele en verwachte oppervlakte en kwaliteit van habitattypen en leefgebieden; - de actuele en verwachte populatieomvang aan de hand van meerjarige trends; - eventuele externe werking veroorzaakt door aantasting van of het verdwijnen van ecologische verbindingzones.	Dit wordt behandeld in paragraaf 7.1 en is uitgewerkt in het deelrapport in bijlage VI.
11	Werk de bodem- en watereffecten voor alle alternatieven en varianten uit in het MER en geef aan in hoeverre deze gemitigeerd kunnen worden, in het bijzonder door rekening te houden met voldoende lichtinstraling. Mogelijk kunnen transparante of zogeheten 'bifaciale'-panelen hierbij behulpzaam zijn.	De thema's ecologie en water/bodem worden in dit MER beschreven.

Bladzijde advies	Advies Commissie voor milieueffectrapportage	Reactie
	Motiveer tot slot in hoeverre met de aanleg van de zonneparken en wijzigingen in het watersysteem langs de snelweg de huidige waterafvoercapaciteit (kwantiteit) van (midden)bermen en sloten adequaat is/blijft.	
11	De Commissie adviseert bij het effectenonderzoek voor landschap en cultuurhistorie zoveel mogelijk gebruik te maken van 'kaartbeelden' en andere visualisatiemogelijkheden. Werk daarnaast een beoordelingskader op maat uit, waarbij de verschillende alternatieven en varianten onderscheidend kunnen 'scoren'. Onderbouw hoe hierbij de 'mate' van aantasting wordt beoordeeld, een grotere of een aantasting van meerdere kernkwaliteiten uit de verkenning zou volgens de Commissie zwaarder moeten wegen.	Het thema landschap en cultuurhistorie wordt behandeld in hoofdstuk 7.2 en het deelrapporten in bijlagen VII en VIII.
12	Bereken van het VKA en de verschillende varianten het totale vermogen van de panelen en de (jaarlijkse) verwachte energieopbrengsten. Onderbouw de hierbij gebruikte uitgangspunten en rekenmethode, en geef aan hoe rekening gehouden is met de zeer verschillende oriëntatie en hoeken van de zonnepanelen langs het traject (vanwege het 'golvend' lint).	Totale vermogen/verwachte energieopbrengsten worden niet als milieueffect beschouwd en zijn daarom geen onderdeel van dit MER. Totale vermogen/verwachte energieopbrengst is onderdeel van de bredere keuze over het project/projectbesluit.



BIJLAGE: BESCHRIJVING VARIANT 'ECOLOGISCHE OPTIMALISATIE'



A6 Zon – optimalisatie natuurwaarden



INLEIDING - aanleiding

Zon langs de A6

In het kader van het OER programma is een plan opgesteld om zonnepanelen te plaatsen langs de A6 tussen aansluiting 8 Almere Oostvaarders en de Ketelbrug, op de gronden van Rijkswaterstaat.

In verschillende fases en met uitgebreide input vanuit de omgeving, stakeholders, experts en bewoners, is van een potentiële contour voor zon toegewerkt naar een concreet plan.

Het plan gaat uit van een Golvend Lint van Zon langs de A6. Soms laag en onopvallend, soms hoger en indrukwekkend, maar altijd enerzijds aantrekkelijk vormgegeven, landschappelijk ingepast en zonder zicht op achterkanten en anderzijds uitvoerbaar en met een positieve businesscase.

Het uitgewerkte plan is beschreven als het Principe-ontwerp. Daarin zijn de contouren vastgelegd en zijn bouwregels beschreven die een ontwikkelaar moet volgen om tot het juiste ruimtelijke beeld te komen.

Variantenstudie

In een eerdere variantenstudie is gezocht naar mogelijkheden om het ontwerp ruimtelijk te optimaliseren, waarbij de nadruk meer kwam te liggen op het behouden en waar mogelijk versterken van de bestaande kwaliteiten van het landschap.

Optimalisatie natuurwaarden

Om ook op het gebied van natuurwaarden te optimaliseren is gekeken welke aanpassingen mogelijk zijn ten opzicht van het Principe-Ontwerp waardoor de bestaande natuurwaarden nog beter bewaard blijven en nieuwe waarden worden toegevoegd.

We beschrijven hieronder in eerste instantie nog kort hoe is gekomen tot het Principe-ontwerp. Vervolgens laten we een optimalisaties ten behoeve van de natuurwaarden zien waarbij we wel dicht bij het oorspronkelijke motto blijven: Golvend Lint van Zon.

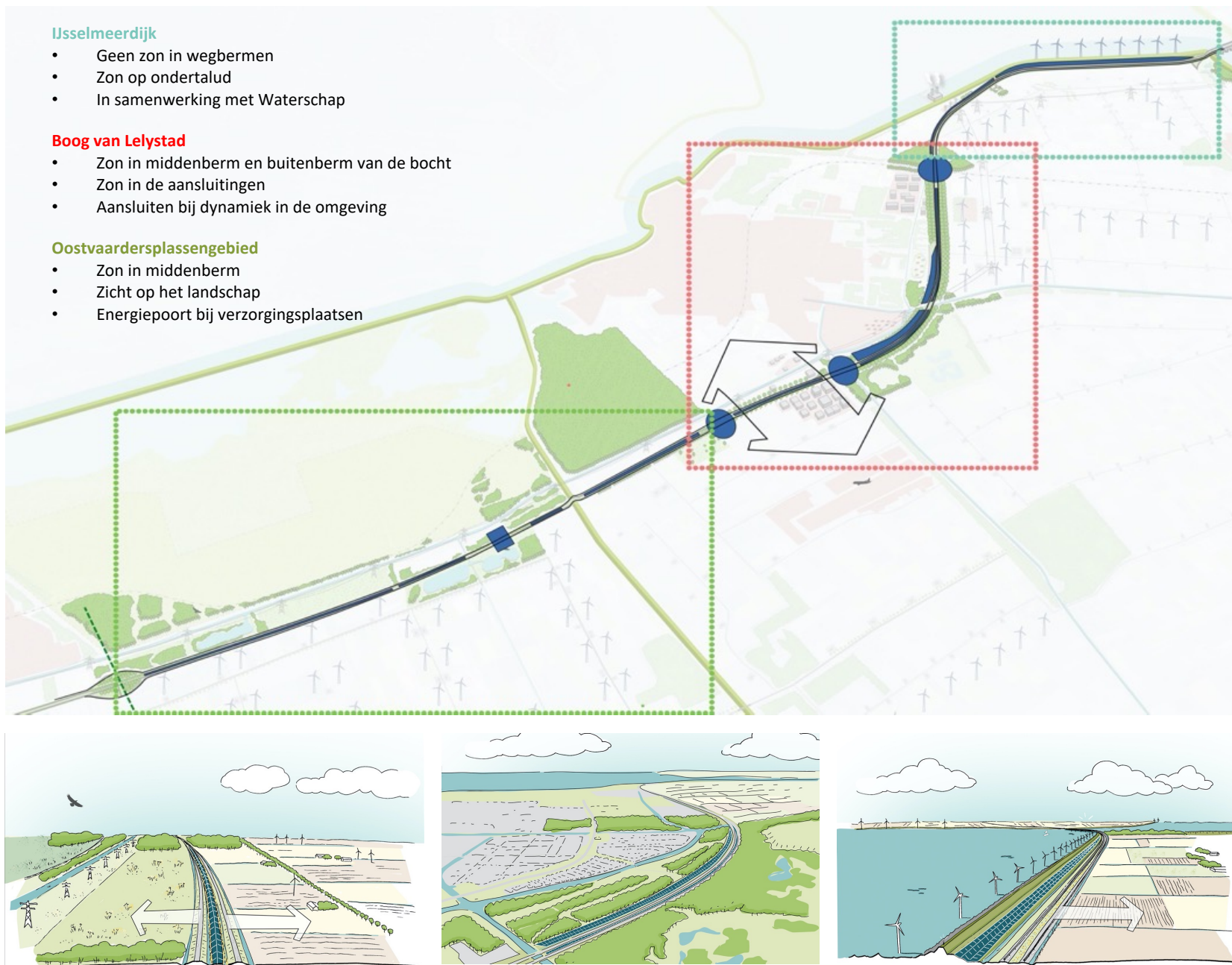
INLEIDING - Verkenningfase

Van varianten naar een Synthesemodel

Om de bandbreedte aan mogelijkheden in beeld te krijgen zijn in de Verkenningfase vier ruimtelijke **varianten** opgesteld voor zonnepanelen langs de A6. Deze varianten waren gebaseerd op twee hoofdkeuzes; een lange lijn van zon in de berm van de snelweg, en clusters van zon langs de snelweg op plekken waar de weg en het landschap een knooppunt vormen.

Deze varianten hebben met name als discussiemodellen gediend die de ruimtelijke uitersten aangeven. In een uitgebreid participatief proces met de provincie, de betrokken gemeentes, experts, belanghebbenden en bewoners, zijn de varianten beoordeeld op verschillende aspecten zoals opwekvermogen, financiële haalbaarheid, ruimtelijke en ecologische kwaliteit. De varianten en de beoordeling daarvan hebben als opmaat gediend naar het opstellen van het Synthesemodel, waarbij de positieve aspecten van de besproken varianten samen zijn gebracht op zo'n manier dat er een afgewogen en integraal verhaal is ontstaan.

Het **Synthesemodel**, bestaande uit een Visie en Bouwstenen, gaat uit van een Lint van Zon. De basis wordt gevormd door zonnepanelen in de lengterichting van de snelweg (lange lijn) aangevuld met panelen in de aansluitingen (clusters). De panelen van het Lint vormen zoveel mogelijk één golvende vorm, zonder van de weg zichtbare individuele panelen of rijen, en zonder achterkanten. De herkenbare karakters van het gebied: het Oostvaardersplassengebied, de boog van Lelystad en de IJsselmeerdijk krijgen een eigen aanpak, maar onderling afgestemd/maar zo dat er één geheel over het gehele traject ontstaat.



INLEIDING - Planfase

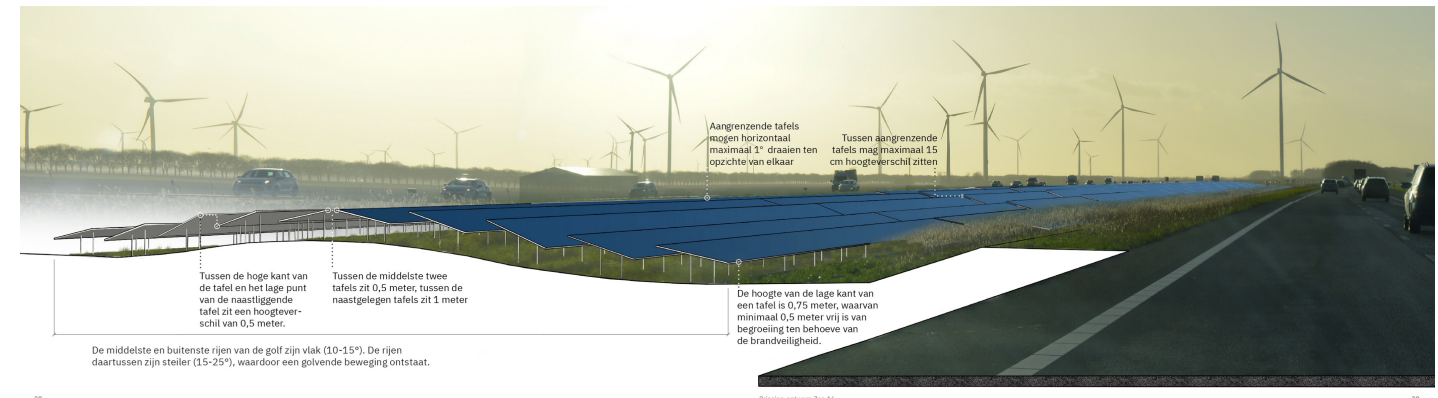
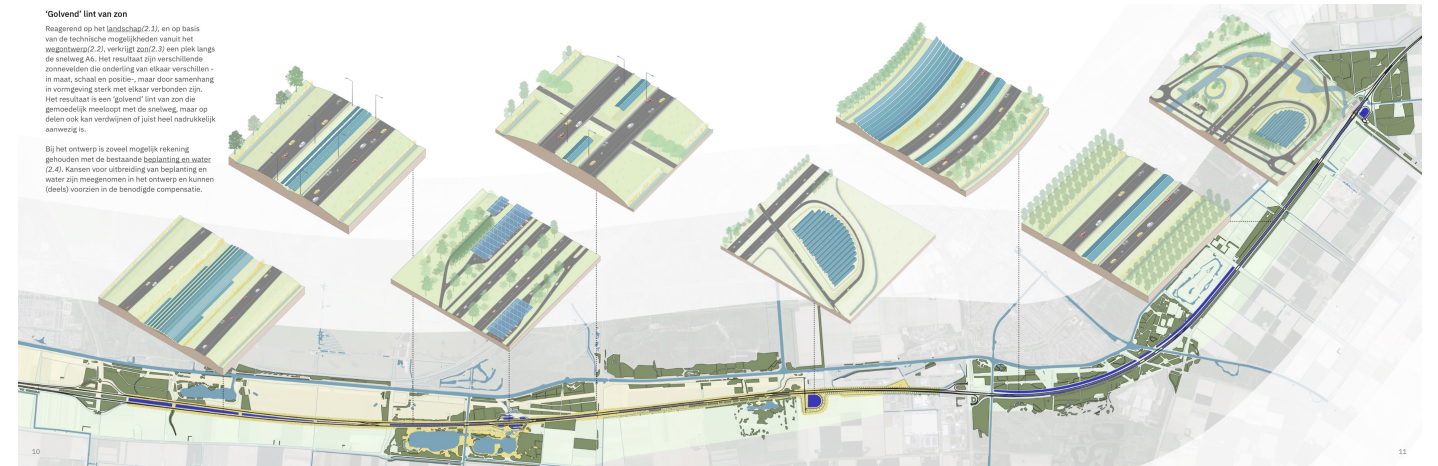
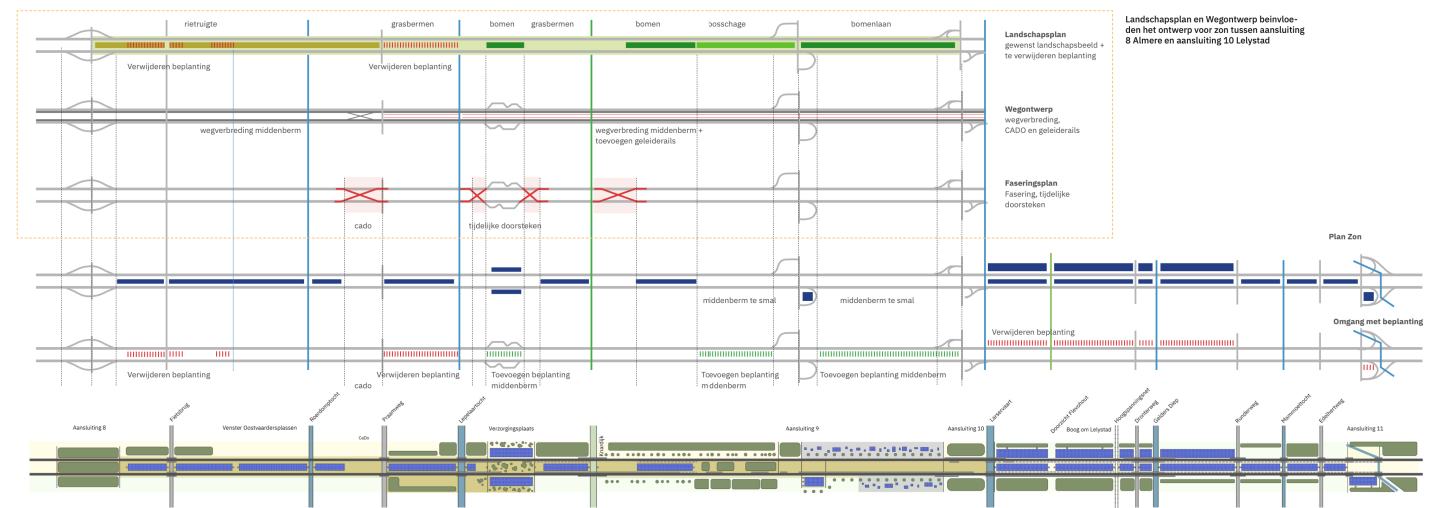
Van Synthesemodel naar Principe-ontwerp

In het Principe-ontwerp is het Synthesemodel verder uitgewerkt en zijn de Visie en Bouwstenen verder gedetailleerd tot een referentieontwerp en concrete inpassingseisen voor een projectbesluit.

In het Principe-ontwerp zijn de uitgangspunten voor de wegverbreding van de A6 tussen aansluiting 8 Almere Oostvaarders en aansluiting 10 Lelystad meegenomen. Het deelgebied IJsselmeerdijk uit de Verkenningfase is niet verder uitgewerkt in het Principe-ontwerp, dit deel van het traject wordt uitgewerkt door het waterschap zelf.

Het doel van het Principe-ontwerp is om ervoor te zorgen dat er een afgewogen ontwerp ontstaat dat eenheid uitstraalt en dat de kwaliteit heeft die in de eerdere fase met de verschillende stakeholders is afgesproken.

Om van het Synthesemodel uit de verkenning te komen tot dit Principe-ontwerp zijn meerdere sessies geweest met experts en stakeholders op gebied van ruimtelijke kwaliteit, verkeersveiligheid, brandveiligheid, beheer, ecologie, netinfrastructuur en geluid. De ideeën, opmerkingen en aandachtspunten die uit deze sessies voortkwamen zijn zo goed mogelijk verwerkt in dit landschappelijk ingepaste Principe-ontwerp.



INLEIDING

Varianten / landschappelijke optimalisatie

Varianten op het Principe-Ontwerp

Eerder zijn voor het Venster Oostvaardersplassen en de Boog rond Lelystad alternatieve varianten opgesteld die wel gebaseerd zijn op het Principe-Ontwerp.

Deze varianten zijn een uitwerking van het verzoek vanuit de Provincie om met name de landschappelijke inpassing van het Lint van Zon te optimaliseren.

Uitgangspunt voor de varianten in het Venster Oostvaardersplassen was dat de panelen minder ruimtelijke impact zouden hebben (onder hoogte blijven van het laagste wegdeel). Voor de Boog van Lelystad was het uitgangspunt dat de zonnepanelen minder de uitstraling hebben van een wand van zon, meer visuele ruimte laten voor groen en het golvende karakter beter tot z'n recht komt.

Optimalisatie natuurwaarden

Voor de bestaande natuurwaarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren is gekeken naar mogelijkheden om het voorstel voor zon te optimaliseren. Uitgangspunten daarbij zijn:

- Uitgangspunt is een realistisch voorstel voor een zonnepark (zonder zonnepanelen is mogelijk de meest natuurvriendelijke variant). Dit betekent dat we dicht blijven bij de hoeveelheid panelen van het Principe-Ontwerp.
- Uitgangspunt is het ruimtelijke verhaal van het Golvende Lint van Zon. We doen geen compleet ander ruimtelijk voorstel maar optimaliseren het eerdere voorstel vanuit de natuurwaarden.
- Voorstellen voor aanpassingen zijn op grond van Rijkswaterstaat.
- We kijken ook naar de (ruimtelijk) optimalisaties uit de eerder varianten om daarvan de natuurwaarde te bepalen.



BESTAANDE NATUURWAARDEN

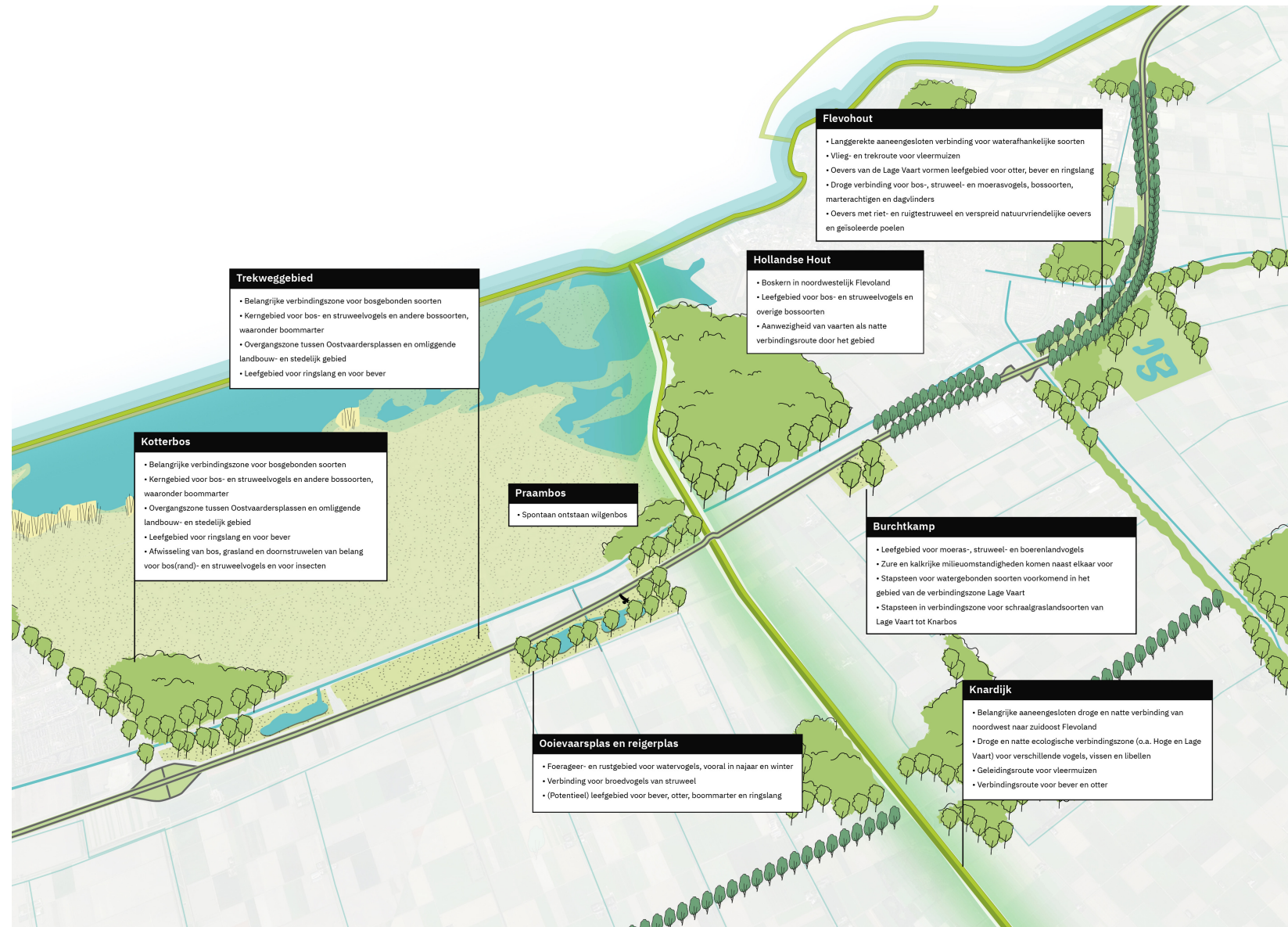
natuurgebieden

Het Golvende Lint van Zon ligt grotendeels langs gewezen natuurgebieden. Een deel van de contour die ingezet wordt voor het Lint is zelfs onderdeel van NNN. De eerder opgestelde varianten houden rekening met de kwaliteiten van deze gebieden; ofwel door gebieden vrij te houden van panelen, ofwel door de juiste landschappelijke inpassing te kiezen.

Natuurgebieden

Het natuurnetwerk Nederland (NNN) waar de A6 langs gaat bestaat uit verschillende gebieden met hun eigen wezenlijke kenmerken en waarden. Soms Het betreft van zuidwest naar noordoost achtereenvolgens:

- Randzone Oostvaardersplassengebied, met daarin
 - o Kotterbos
 - o Vaartplas
 - o Trekweggebied
 - o Oostvaardersveld
- Reigerplas en Ooijevaarplas
- Verbindingszone Knardijk
- Burchtkamp
- Larservaartbos
- Verbindingszone Lage Vaart
 - o Flevohout
- Natuurpark Lelystad
- Stadsbossen Lelystad
 - o Gelderse Hout
 - o Visvijverbos



RUIMTE VOOR ZON IN PRINCIPE-ONTWERP

De contouren voor zon langs de A6 zoals meegenomen in het Principe – Ontwerp bestaan uit:

- Middenbermen (geen NNN)
- Ruimte binnen knooppunten (geen NNN)
- Strook in de binnenbocht bij de Boog van Lelystad (wel NNN)

NNN - Flevoland

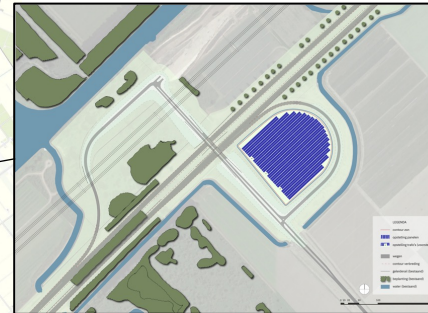


Knooppunt – aansluiting 11

Ruimte binnen aansluiting geen NNN
Wel natuurwaarden binnen knoop
Omgeven door stadsbossen Lelystad

Binnenbocht Boog bij Lelystad

NNN – onderdeel van Verbindingszone Lage Vaart

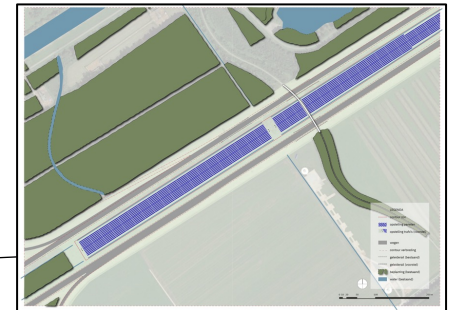


Knooppunt – aansluiting 9

Ruimte binnen aansluiting geen NNN
Weinig natuurwaarden binnen zuidelijk deel knoop

Middenberm OVP

Geen NNN
Grenzend aan Randzone OVP



KANSEN VOOR NATUURLIJKE OPTIMALISATIE

BEHOUDEN VAN CONCEPT “GOLVEND LINT VAN ZON”

Om in de buurt te blijven van de Visie is het van belang te welke delen wel moeten worden meegenomen als zonnepark, en welke delen eventueel zouden kunnen afvallen ten behoeve van de optimalisatie voor natuurwaarden.

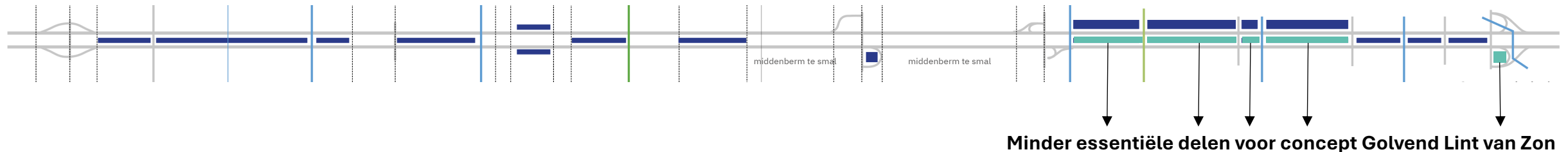
Het Golvende Lint van Zon is niet continu beleefbaar van aansluiting 8 tot aan de Ketelbrug. In het Principe-Ontwerp zijn al bermen afgevalen op basis van de beschikbare ruimte. Ook is de ontwikkeling van zon op de IJsselmeerdijk een separaat traject onder beheer van het Waterschap.

Om toch het gevoel te krijgen van een Lint van Zon dat “meeloopt” met de weg is het van belang om op grote delen wel de kansen voor zon in de middenberm te benutten indien de ruimte beschikbaar is.

We gaan ervan uit dat de middenbermen in het Oostvaardersplassen gebied benut worden zoals aangegeven in het Principe-Ontwerp. Ook de ruimte in de binnenbocht bij de Boog van Lelystad is essentieel voor het ontwerp, zowel wat betreft de visie van het Golvende Lint, alsook vanwege de oppervlakte voor zon. Wel kan binnen de beschikbare ruimte geoptimaliseerd worden.

De middenberm in de Boog van Lelystad is minder relevant voor het concept, aangezien de oplopende golf in de binnenbocht de continuïteit van het Lint vertegenwoordigt.

Knooppunt 9 is een soort “stapsteen” voor het Lint van Zon, in een traject waar de middenberm te smal is. Hierdoor is het relevant om dit te behouden in het plan. De invulling van Knooppunt 11 met zon is lastig in verband met de bestaande inrichting van het knooppunt. Het knooppunt is niet heel noodzakelijk voor de visie van het Golvende Lint van Zon.



KANSEN VOOR NATUURLIJKE OPTIMALISATIE

Voor de optimalisatie zien we enkele kansen om de natuurwaarden beter te behouden en waar mogelijk te vergroten binnen de contouren. We kunnen de ecologische dwarsrelaties optimaliseren waardoor de weg minder een ecologische barrière vormt en we kunnen de natuurwaarde van de ruimte binnen de scope zelf optimaliseren, waardoor de ruimte meer als waardevolle habitat werkt. We hebben de mogelijke ingrepen om verdeeld naar het type ruimte waar het zonneveld geprojecteerd is.

MIDDEN- EN BUITENBERMEN

Voorstellen voor optimalisatie:

- Waterrijke dwarsverbinding ter hoogte van Trekweggebied
- Toevoeging beplanting algemeen
- Toevoeging beplanting middenberm bij Praamweg
- Toevoegen beplanting bij onderdoorgang Knardijk
- Rietoevers in middenberm verbreden

KNOOPPUNTEN

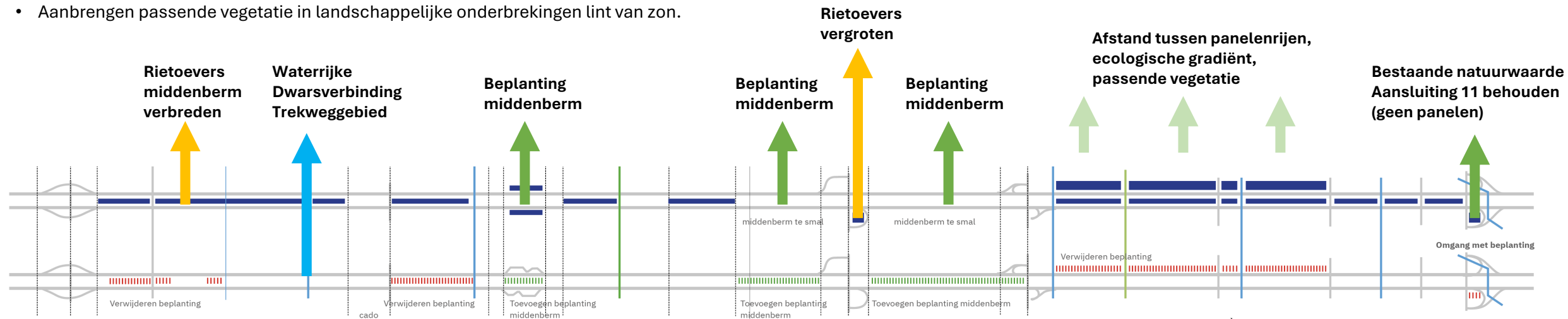
In het Principe-Ontwerp wordt de helft van aansluitingen 9 en 11 ingezet voor zon. Voorstellen voor optimalisatie:

- Rietoevers als landschappelijke inpassing in knooppunten
- Behouden natuurlijke kwaliteiten aansluiting 11

BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD

Dit gebied is onderdeel van NNN gebied verbindingszone Lage Vaart. Het is nu ingeplant met populieren. Voorstellen voor optimalisatie:

- Afstand vergroten tussen de panelenrijen
- Vormgeven van het maaiveld en aanbrengen ecologische gradiënt
- Aanbrengen passende vegetatie in landschappelijke onderbrekingen lint van zon.



MIDDEN – EN BUITENBERMEN



MIDDEN – EN BUITENBERMEN

Versterken van ecologische verbindingen

In het Principe-Ontwerp zijn onderbrekingen in het zonneveld ontworpen, met name vanuit een ruimtelijk perspectief. De onderbrekingen zijn gebaseerd op lijnen in het omliggende landschap. Wij zien enkele plekken waar deze lijnen ook ecologische verbindingen zijn of kunnen worden.

Witteveen +Bos

Ecologische verbindingen (in dit geval dwarsverbindingen) zijn belangrijk om versnippering (isolatie van leefgebieden van dieren en planten) te verhelpen. Door ecologische verbindingen aan te leggen kunnen dieren zich verplaatsen tussen de midden- en buitenberm en het achterliggende landschap van de A6. Zo kunnen dieren verschillende gebieden bereiken, wat essentieel is voor voedselvoorziening, voortplanting en overleving. Hierdoor blijven ecosystemen veerkrachtig. Dit is goed voor de biodiversiteit. Ecologische verbindingen over de A6 in deze studie zijn met name bedoeld voor vogels en vleermuizen, om verkeersslachtoffers onder bijvoorbeeld grondgebonden zoogdieren en amfibieën te voorkomen.

LEGENDA

- Contour zon
- Natuurnetwerk Nederland
- Opwaarderen dwarsverbinding
- Boog om Lelystad
- Aansluiting 9



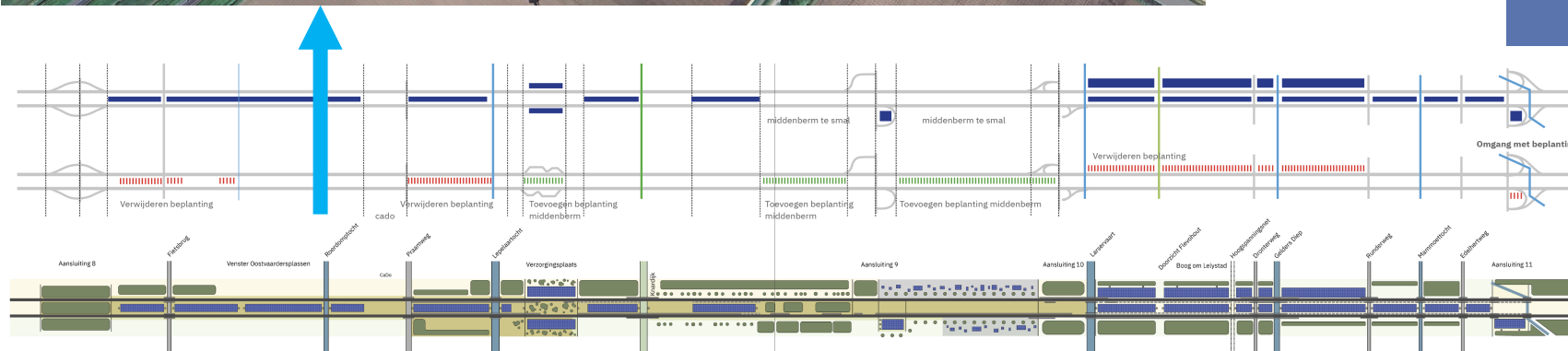
MIDDEN – EN BUITENBERMEN - ecologische verbinding onder de weg door Trekweggebied



In het Trekweggebied is recent een poel gegraven ter vergroting van de natuurwaarden en om het karakter van de Oostvaardersplassen vanaf de snelweg in beeld te brengen. Het Trekweggebied heeft hetzelfde grondwaterpeil als de polder aan de andere zijde van de snelweg. Een interessante kans zou zijn om hier een ecologische verbinding te maken onder de weg door waardoor Oostvaardersplassengebied en de polder met elkaar verbonden worden. Dit kan een waterrijke faunapassage zijn in twee delen. In de Middenberm zou dit even terug kunnen komen als een poel.

Witteveen + Bos

Door een waterrijke dwarsverbinding te creëren van en naar de recent gegraven poel in het Trekweggebied kunnen amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden van en naar de poel trekken. Zo kunnen soorten veilig onder de weg door migreren en wordt het leefgebied voor verschillende soorten vergroot. Dit helpt soorten bij het vinden van voedsel en geschikte voortplantingsplaatsen. Deze verbinding draagt daarom bij aan het versterken van de biodiversiteit.

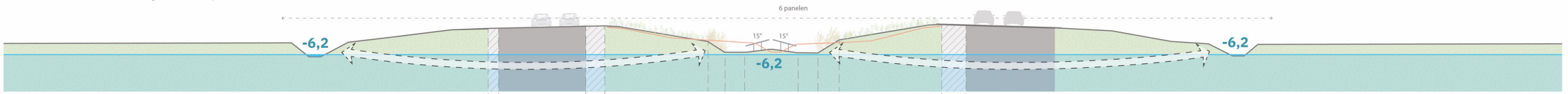


MIDDEN – EN BUITENBERMEN - ecologische verbinding onder de weg door Trekweggebied



Ruimte gereserveerd t.b.v. wegverbreding A6

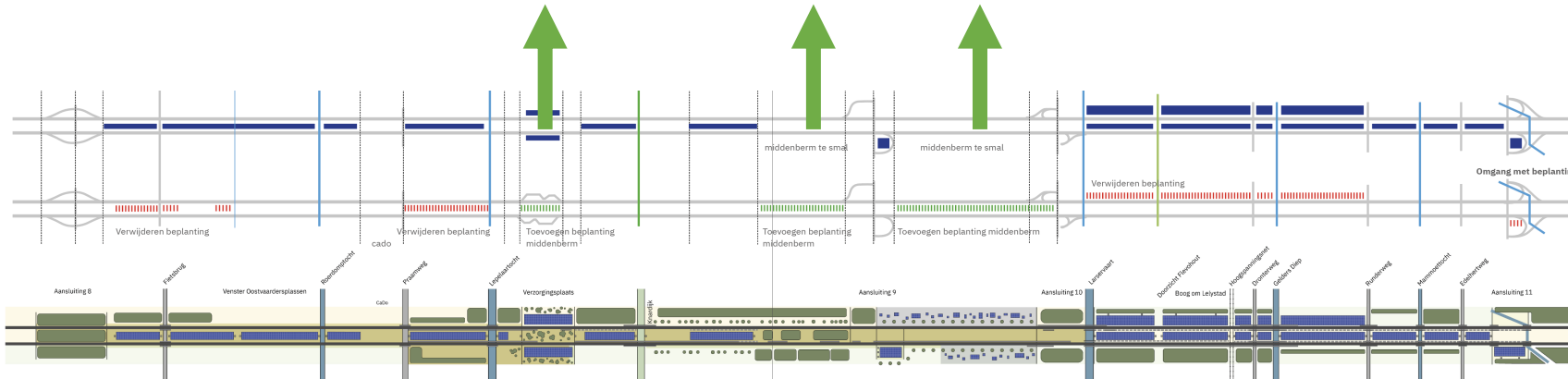
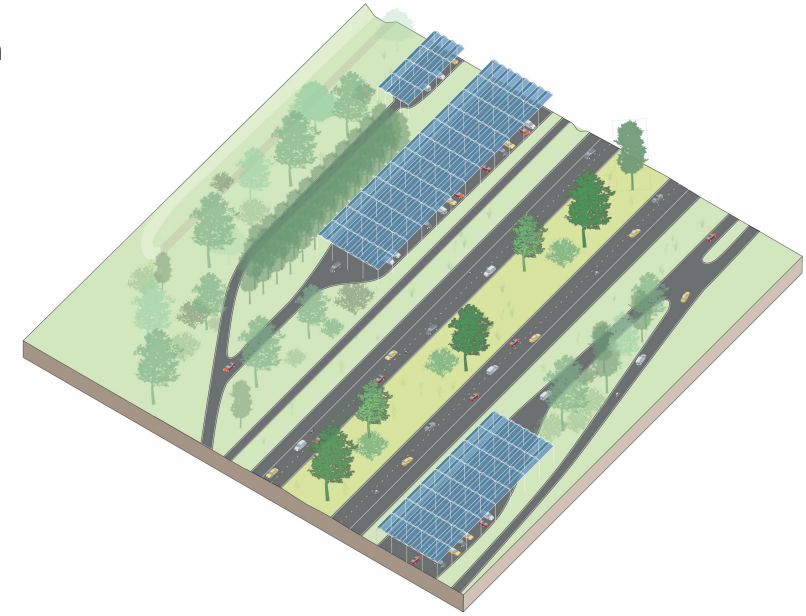
Ter hoogte van hectometerpaal 65,3



EXTRA KANS: maak bij het aanleggen van een poel in de middenberm gebruik van natuurvriendelijke oevers en zorg ervoor dat de onderdoorgang zowel geschikt is voor onderwaterfauna als soorten die bovenwater leven. Maak bijvoorbeeld gebruik van een Ecoduiker (zie Afbeelding 1.1). Deze duikers hebben ook een droog deel (met of zonder begroeiing). Zo is de passage niet alleen geschikt voor amfibieën, reptielen en vissen, maar ook voor vogels en kleine zoogdieren zoals muizen en marterachtigen.

MIDDEN – EN BUITENBERMEN – toevoeging beplanting algemeen

Het Principe-Ontwerp gaat uit van het aanbrengen van beplanting in de middenberm bij de verzorgingsplaatsen, en het vrijhouden van dit gebied van panelen. Ondertussen zijn hier bomen aangeplant. Gekeken zou kunnen worden of de ecologische waarde van deze middenberm versterkt kan worden door passend beheer of eventueel het aanbrengen van extra beplanting. Ook op andere plekken is in het Principe-Ontwerp uitgegaan van het toevoegen van beplanting in de middenberm aan weerszijden van Aansluiting 9. Dit past bij de gedachte van de optimalisatie natuurwaarden.



Witteveen + Bos

Door het toevoegen van bomen in de middenberm wordt een verbinding over de weg gecreëerd. De bomen kunnen als 'hop-overs' door bijvoorbeeld vogels en vleermuizen gebruikt worden. Zo kunnen zangvogels de middenberm gebruiken als rustpunt en vanuit daar de weg overvliegen. Dit zorgt voor een veilige overgang.

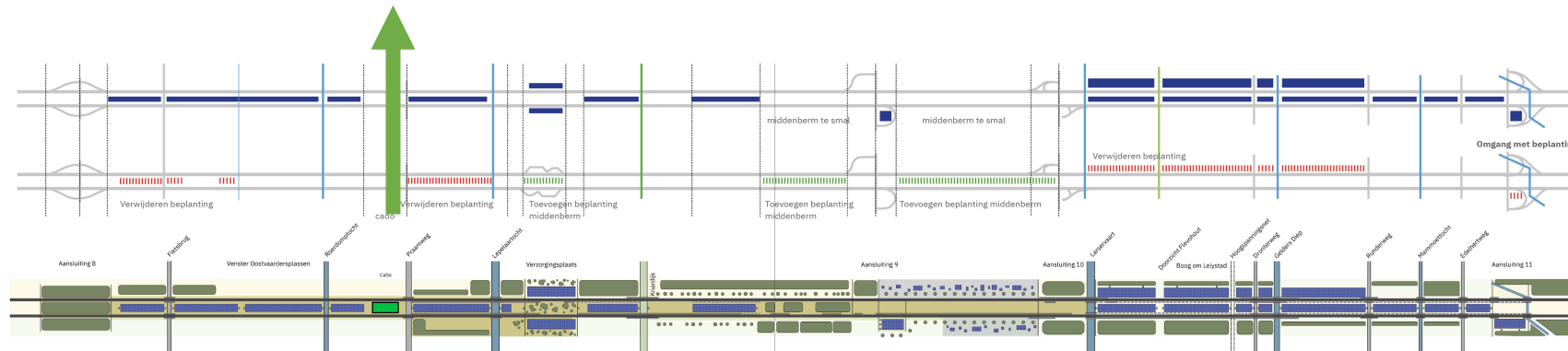
Zorg voor inheemse bomen die snel in de hoogte groeien om verkeersslachtoffers te voorkomen. Tevens ondersteunen inheemse bomen een grotere biodiversiteit.

MIDDEN – EN BUITENBERMEN – toevoeging beplanting middenberm bij Praamweg

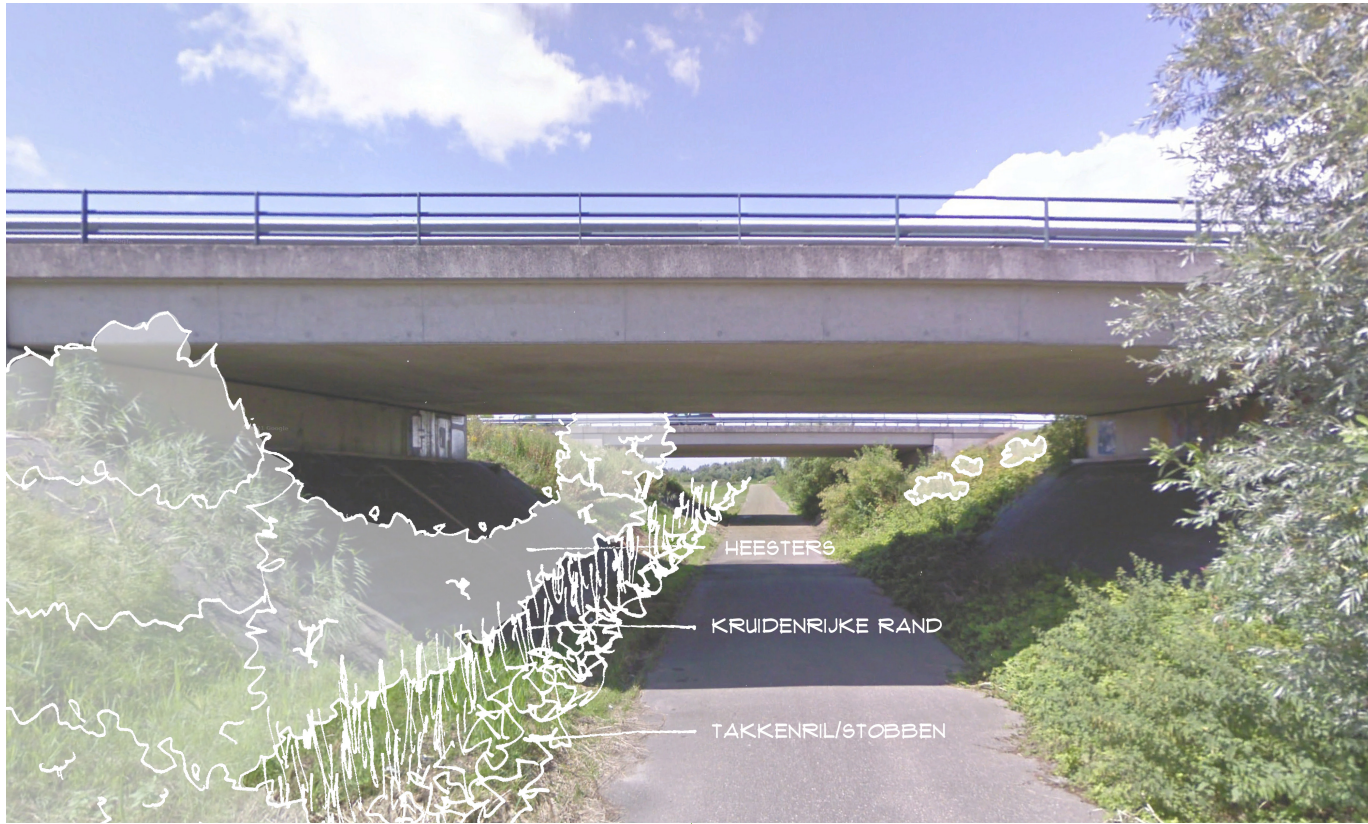


Toevoegen beplanting in middenberm bij Praamweg

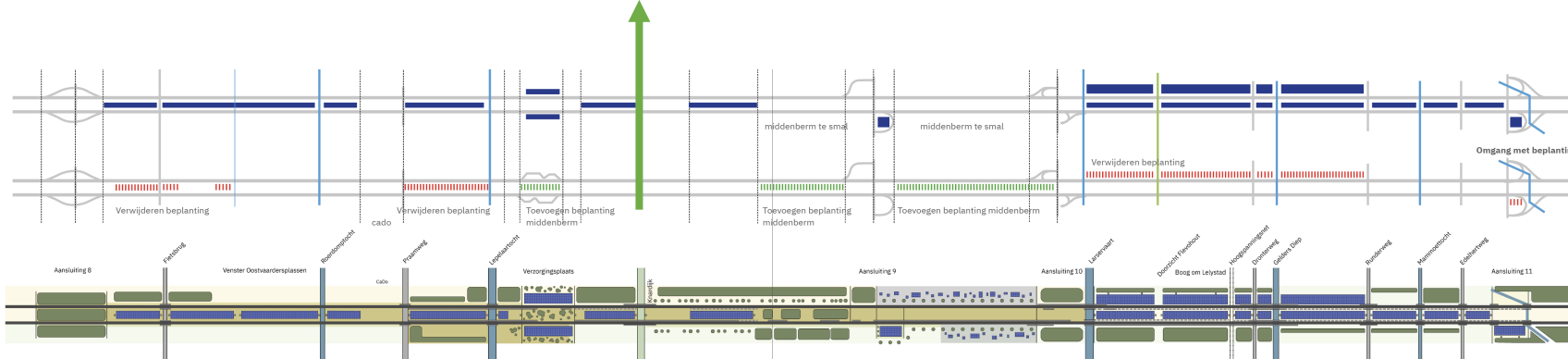
De Praamweg met brug over de snelweg vormt een fysieke landverbinding tussen het Oostvaardersveld en de Ooievaars- en Reigerplas aan de andere zijde van de weg. Het Principe-ontwerp gaat ervan uit dat er geen panelen komen tussen de bestaande CADO en de Praamweg. Op deze locatie zou eventueel beplanting in de middenberm kunnen worden toegevoegd wat kan bijdragen aan de oversteekbaarheid van de snelweg voor vogels of vleermuizen.



MIDDEN – EN BUITENBERMEN – toevoeging beplanting middenberm bij onderdoorgang Knardijk



De Praamweg met brug over de snelweg vormt een fysieke landverbinding tussen het Oostvaardersveld en de Ooievaars- en Reigerplas aan de andere zijde van de weg. Het Principe-ontwerp gaat ervan uit dat er geen panelen komen tussen de bestaande CADO en de Praamweg. Op deze locatie zou eventueel beplanting in de middenberm kunnen worden toegevoegd wat kan bijdragen aan de oversteekbaarheid van de snelweg voor vogels of vleermuizen.



Witteveen + Bos

Door beplanting toe te voegen in de middenberm bij Knardijk wordt de huidige passage/onderdoorgang versterkt. Met extra beplanting wordt er meer beschutting gecreëerd. Dit is belangrijk voor bijvoorbeeld kleine zoogdieren zoals: egel, marterachtigen en muizen. Ook voor zangvogels biedt een dichte begroeiing een veilige rust- en/of voortplantingsplaats. Daarnaast maken ook amfibieën, reptielen en insecten gebruik van beschutting/begroeiing. Ook hier draagt het toevoegen van beplanting bij aan de biodiversiteit. Gebruik ook hier voor de inheemse soorten voor de beplanting.

MIDDEN- EN BUITENBERMEN – rietoevers in middenberm verbreden

Rietoevers als landschappelijke inpassing in de middenberm

In het Principe-Ontwerp worden de buitenbermen al volledig vrij gehouden van zonnepanelen vanwege het zicht op het landschap en ecologische waarden van omliggende NNN gebieden.

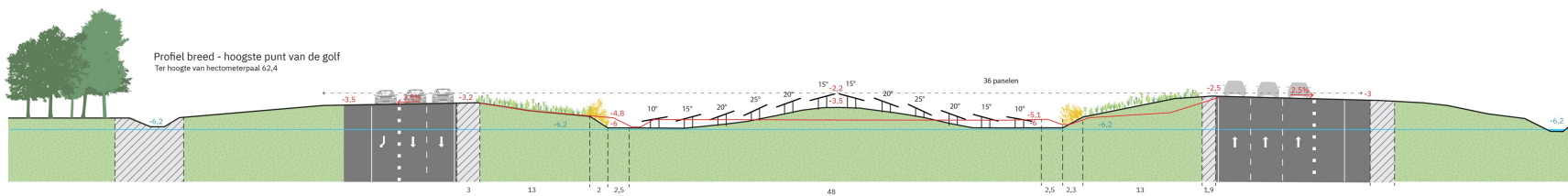
In de middenberm wordt uitgegaan van het vormgeven van het maaiveld op zo'n manier dat aan weerszijden van het lint van zon brede rietranden ontstaan die zowel het zicht op de zonnepanelen verzachten als mede ecologisch interessant zijn.

In de eerdere variantenstudie is een mogelijkheid aangegeven om minder panelen (aangepaste contour) in de middenberm te plaatsen en daarmee meer ruimte te creëren voor de rietsloot. Dit is mogelijk ook een variatie die interessant is voor de optimalisatie voor natuurwaarden.

Deze ingreep resulteert in een vermindering van **2,3 ha** voor zon t.o.v. het principe-ontwerp (15,9 ha naar 13,6 ha)

PRINCIPE-ONTWERP

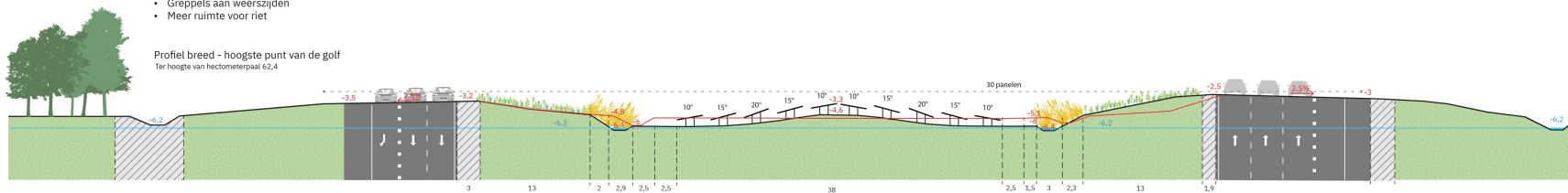
VAARTPLAS



VARIANT 1 - AANPASSING CONTOUR

VAARTPLAS

- Aan weerszijden 1 panelenrij minder
- Greppels aan weerszijden
- Meer ruimte voor riet



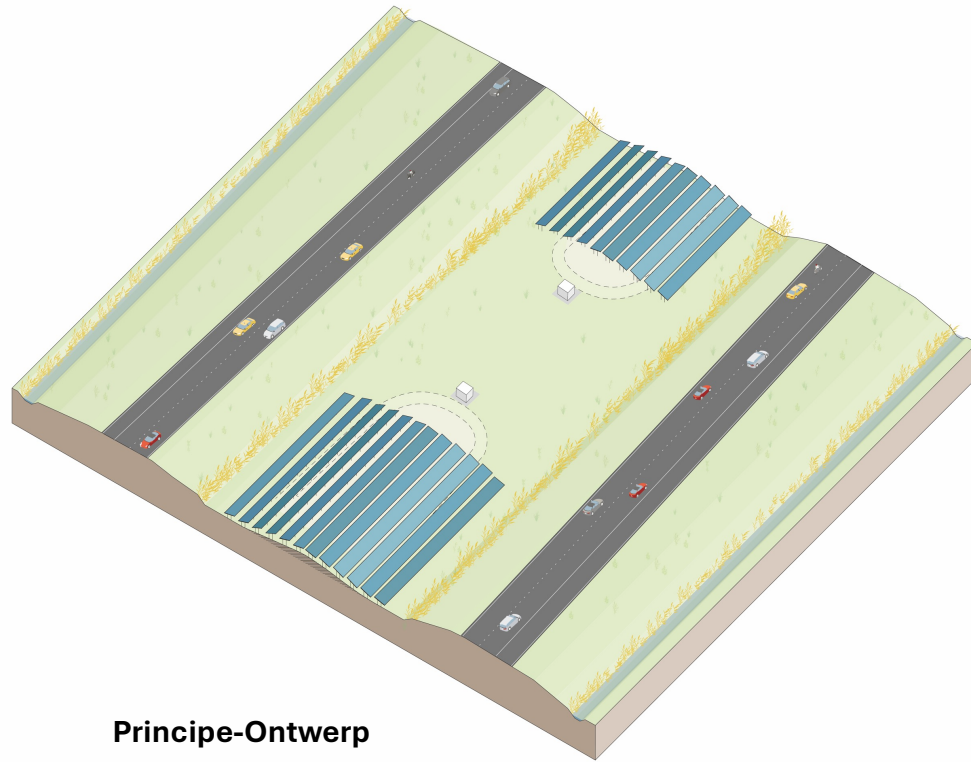
Witteveen + Bos

Met brede rietkragen in de middenberm wordt de ecologische verbinding langs de weg versterkt en wordt dekking gecreëerd. Rietkragen vormen een overgangsgebied tussen water/drassig gebied en land en bieden rust- en/of voortplantingsplaatsen en voedsel voor veel verschillende soorten. Veel dieren bijvoorbeeld zangvogels, amfibieën en kleine zoogdieren gebruiken rietkragen om schuilen voor predatoren. Ook leven er verschillende insecten in rietkragen die de rietstengels gebruiken als voortplantingsplek en op hun beurt weer belangrijk zijn als voedselbron voor vele andere soorten. De rietkraag versterkt daarmee de biodiversiteit en kan gebruikt worden als migratieroute.

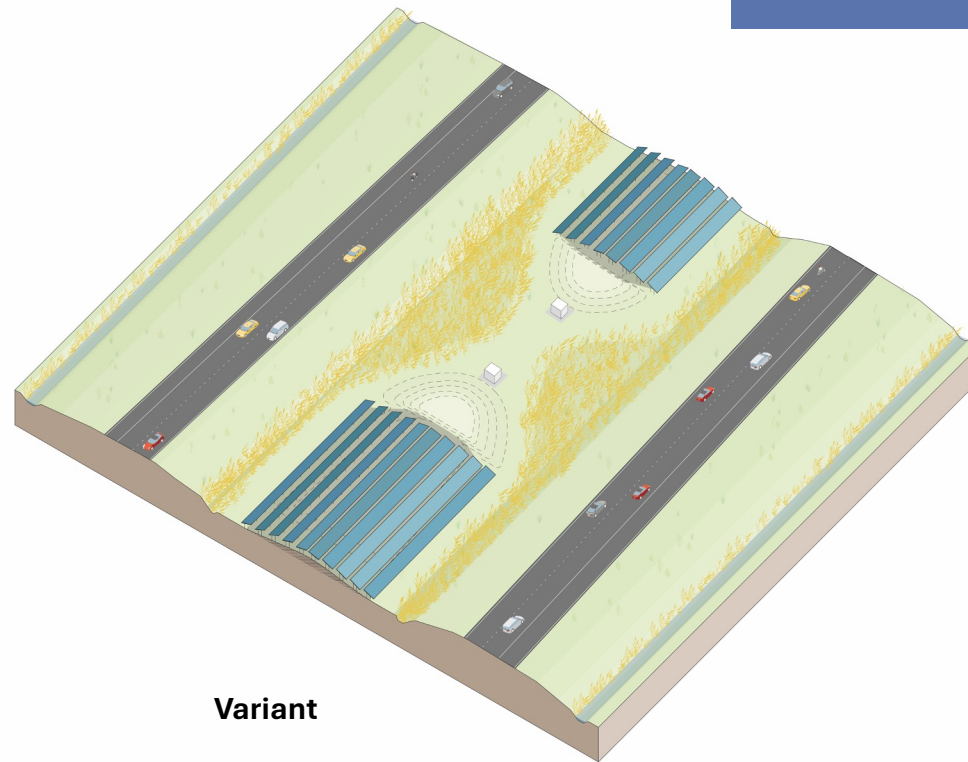
Midden- en buitenbermen – optimalisatie landschappelijke inpassing

Rietoevers als landschappelijke inpassing in de middenberm

In het Principe-Ontwerp werd uitgegaan van een smalle rietberm als landschappelijke inpassing. In een eerdere variant is gezocht naar mogelijkheden om deze rietzone op te dikken, onder andere ter plaatse van de onderbrekingen.



Principe-Ontwerp



Variant

Witteveen + Bos

Met rietkragen in de middenberm wordt de dwarsverbinding over de weg versterkt. In dit geval kunnen soorten migreren over de weg i.p.v. langs de weg. Tevens wordt de geschiktheid van het leefgebied vergroot.

KNOOPPUNTEN

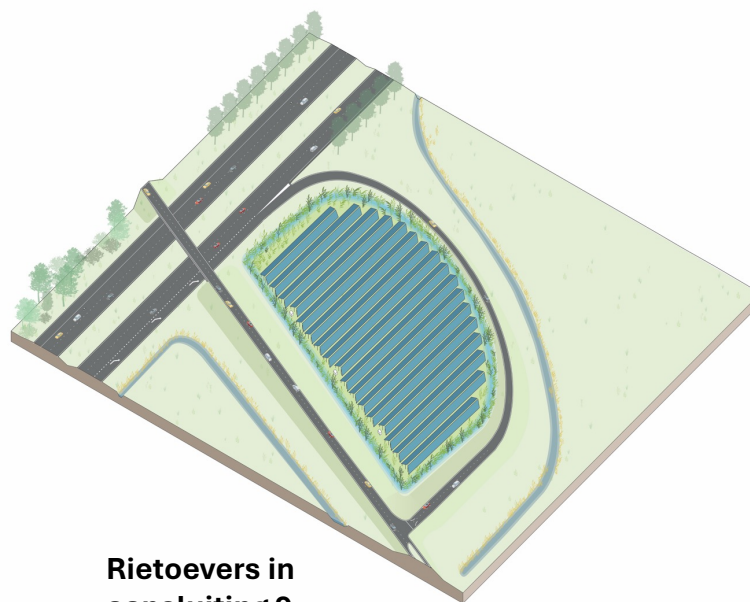


KNOOPPUNTEN

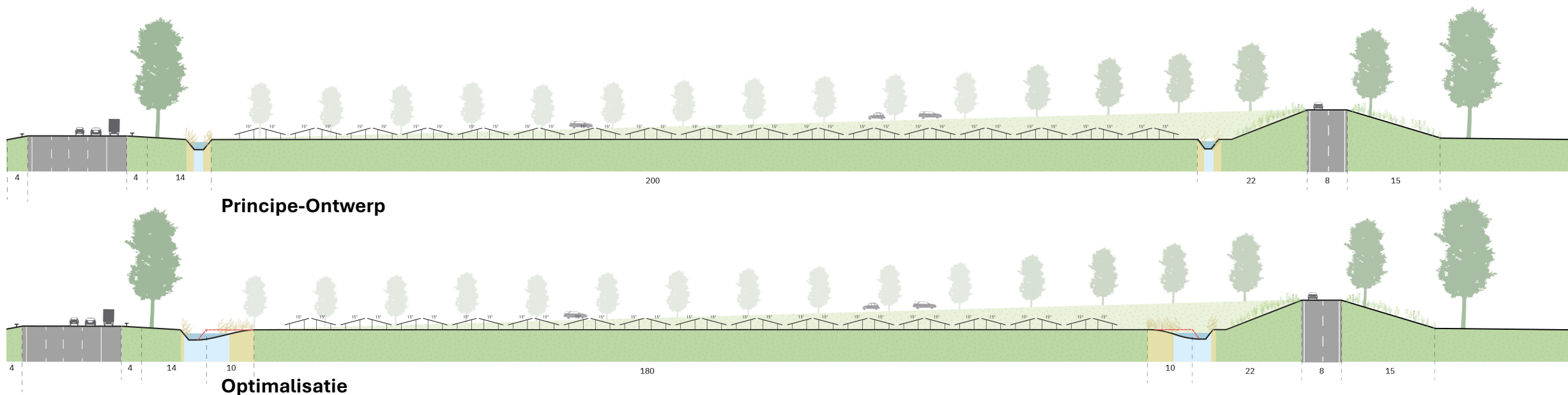
Rietoevers als landschappelijke inpassing in de knooppunten

Aansluiting 9 en Aansluiting 11 worden in het Principe-Ontwerp beide half ingezet voor zon. In de andere helft wordt juist de natuurwaarde van het knooppunt benadrukt.

De zuidoostzijde van aansluiting 9 is nu volledig leeg. Invulling van dit gebied met een zonnepark is goed voorstelbaar. Door meer ruimte te geven aan de landschappelijke inpassing in de vorm van rietoevers of bosschages kan de natuurwaarde van de zonnenvelden binnen het knooppunt versterkt worden.



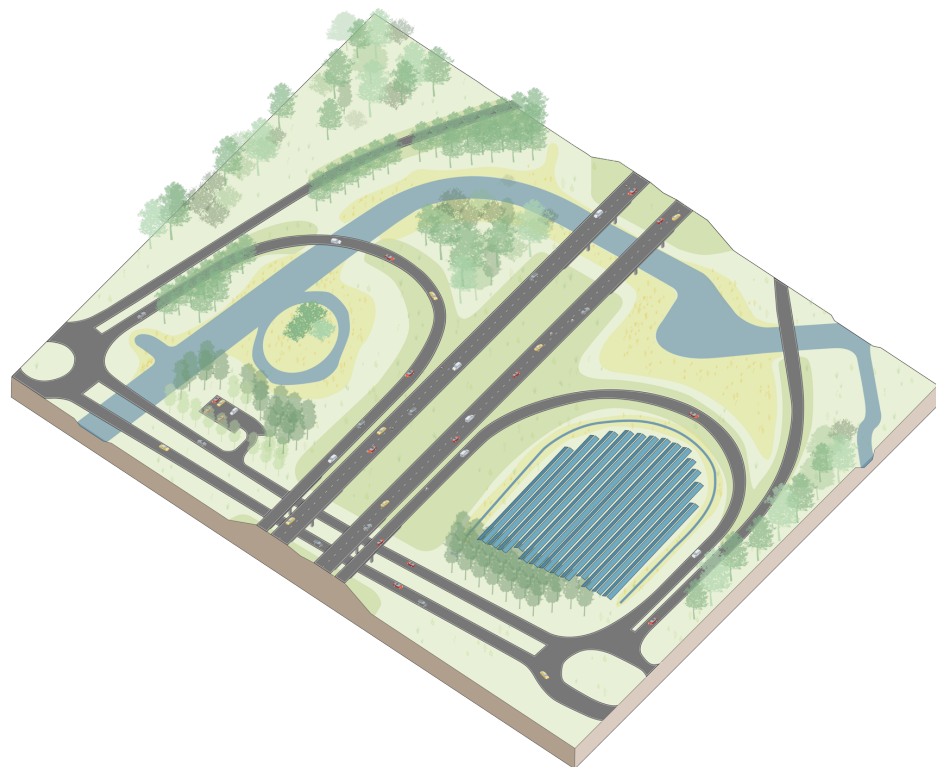
Rietoevers in aansluiting 9



In knooppunten- optimalisatie landschappelijke inpassing

Rietoevers als landschappelijke inpassing in de knooppunten

Aansluiting 11 heeft nu al een invulling met water, extensief grasland en beplanting. Om de efficiënte inrichting voor zonnepanelen mogelijk te maken zouden bomen moeten worden gekapt en een plas eventueel moeten worden gedempt. Een voorstel voor de optimalisatie natuurwaarden zou kunnen zijn om dit gebied voor zonnepanelen te laten vallen. Deze ingreep resulteert in een vermindering van **1,4 ha** ruimte voor zon.



Principe-Ontwerp
Voorstel aansluiting 11



Huidige situatie en voorstel natuurwaarden
Aansluiting 11 niet meenemen in plan voor zon

Witteveen + Bos

Het is (vrijwel) altijd beter om bestaande ecosystemen te behouden dan deze te vernietigen. Aansluiting 11 heeft al een invulling met water, extensief grasland en beplanting (waaronder bomen). Door deze aansluiting vrij te houden van zonnepanelen wordt de huidige biodiversiteit daar behouden. Mogelijk kan de biodiversiteit hier zelfs versterkt worden met extra beplanting/een natuurvriendelijke oever.

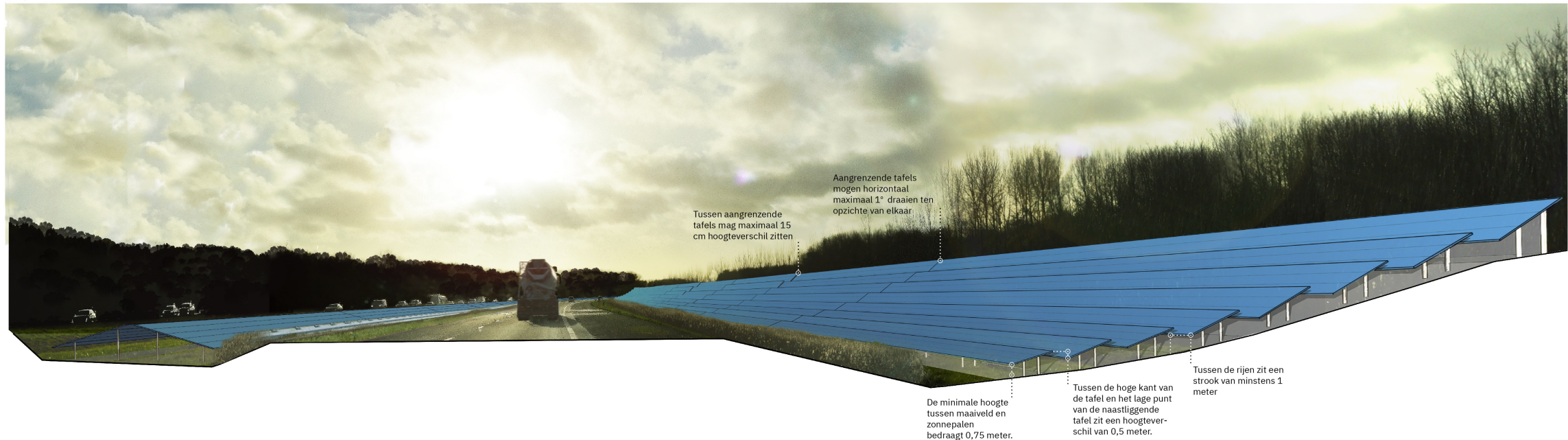
BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD



BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD – afstand vergroten tussen panelenrijen Flevohout

Het uitgangspunt bij de Boog van Lelystad is geweest om een beeld te creëren van een aaneengesloten golf van zon. Om dit te bereiken zijn in het Principe-Ontwerp meerdere spelregels opgesteld:

- De golf is opgebouwd uit 3m brede rijen met panelen en een onderlinge tussenafstand van 1 meter,
- Tussen de bovenzijde van een rij en de onderzijde van de achterliggende rij zit 0,5 hoogteverschil.
- De hellingshoek van de individuele rijen varieert van flauw aan wegzijde naar steiler aan achterzijde.

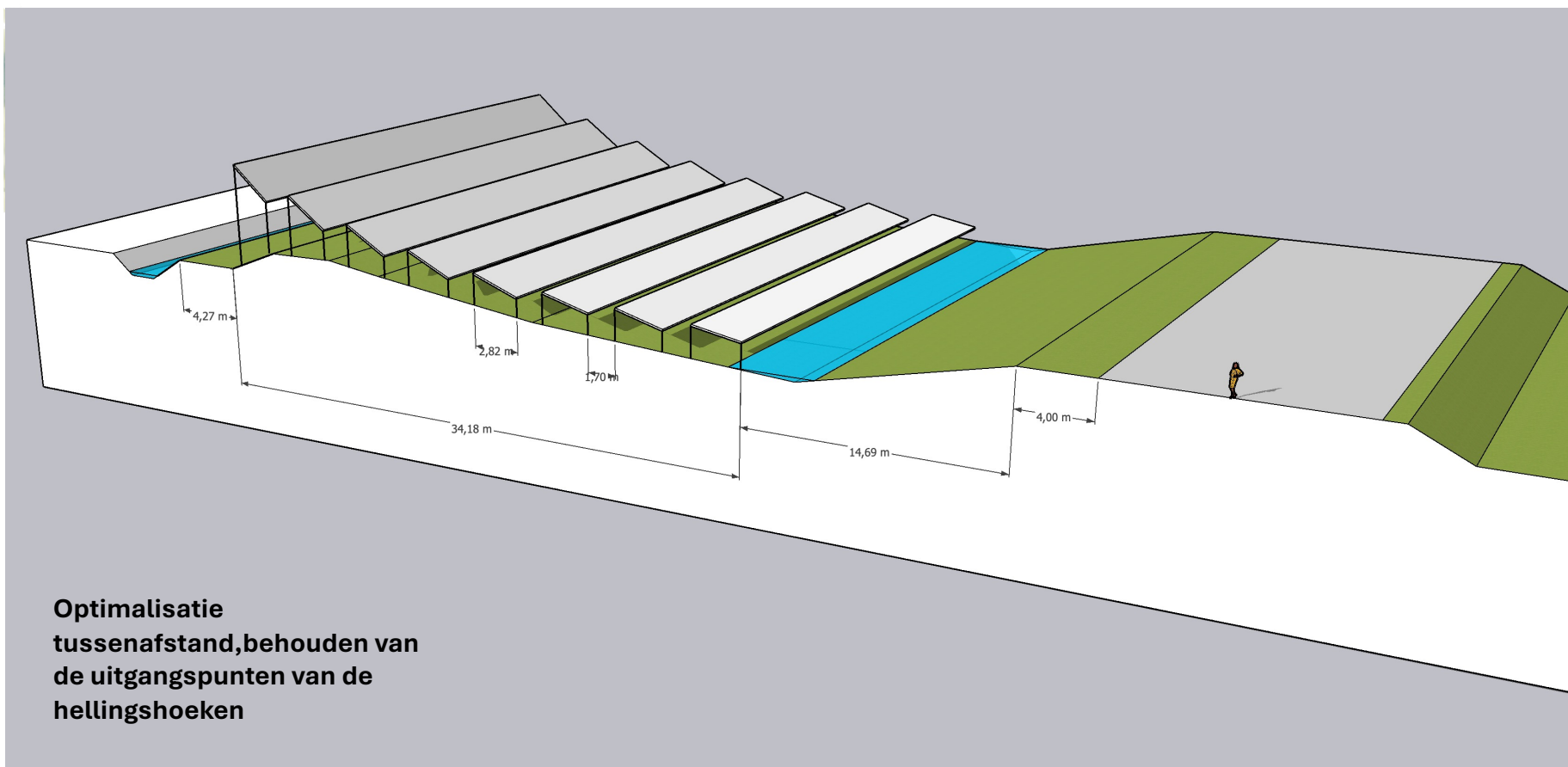


**Principe-Ontwerp
uitgangspunten**

BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD – afstand vergroten tussen panelenrijen Flevohout

Optimalisatie in tussenafstand

De ruimte binnen de scope maakt het mogelijk om de tussenafstand van de rijen te vergroten tot 1,7meter zonder dat rijen over grote lengte komen te vervallen. Hiermee wordt de hoeveelheid licht die op de bodem valt sterk vergroot. Het lijkt erop dat het gewenste beeld vanaf de snelweg: een aaneengesloten golf van zon hiermee nog steeds overeind blijft (maar nader onderzoek met een compleet 3d model zou dat verder moeten uitwijzen).



Witteveen + Bos

Door afstand te creëren tussen de zonnepanelen kan er meer licht toetreden op bodem. Dit is gunstig voor de groei van planten. Door zowel plekken met zon als schaduw te creëren onder de panelen kunnen er verschillende plantensoorten groeien. Variëteit in planten is belangrijk voor insecten en soorten die hier weer afhankelijk van zijn. Kortom zowel zon als schaduw zijn belangrijk voor de biodiversiteit.

BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD – vormgeving van het maaiveld, ecologische gradiënt

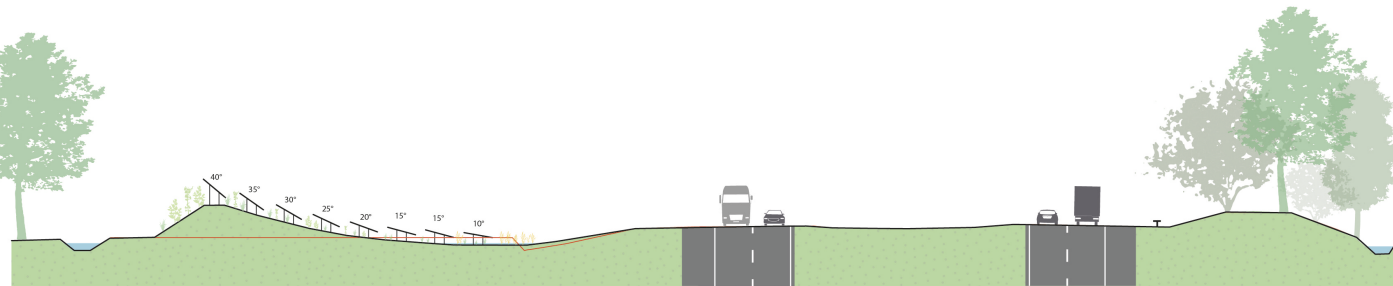
Vormgeving van het maaiveld

In het Principe-Ontwerp is uitgegaan van het aanbrengen van een grondwal onder de rijen met panelen om te voorkomen dat er enorme stellingen nodig zouden zijn voor de hogere paneelopstelling. Tevens zou dit een interessante ecologische gradiënt kunnen opleveren. Er werd uitgegaan van het aanbrengen van grond die uit de verflauwing van de slootoever zou komen aangevuld met grond uit de middenberm.

Het verhogen van het maaiveld onder de panelen zorgt er echter ook voor dat er minder zon op de bodem valt.

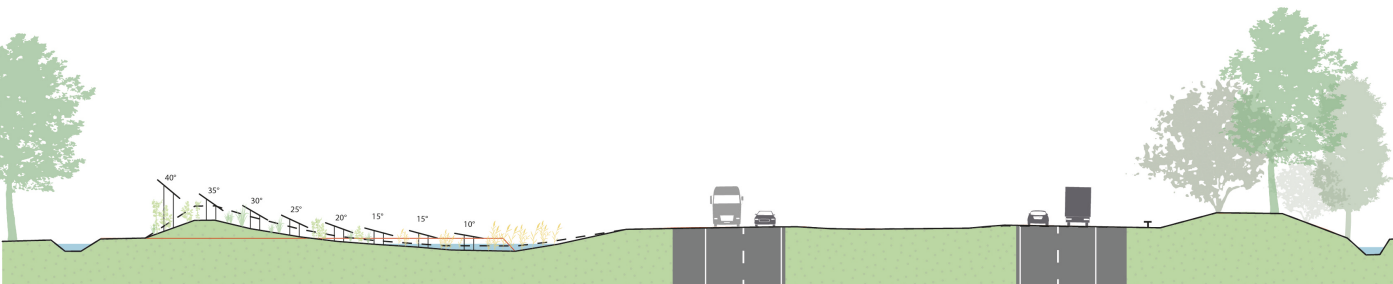
Optimalisatie maaiveld en aanbrengen ecologische gradiënt

Door alleen grond te gebruiken voor de grondwal die vrijkomt door het verbreden en verflauwen van de sloot tussen snelweg en zonneveld kan gewerkt worden met een gesloten grondbalans binnen dit stukje van het zonneveld. Dit is op zich al beter voor de natuurwaarden. Dat betekent dat de grondwal lager blijft, en daarmee meer zon op de bodem terecht komt. De afstand tussen bodem en panelen is groot genoeg om een interessante ecologisch overgangsgebied mogelijk te maken: van water en rietoevers naar kruiden en zoomvegetatie, om aan te sluiten bij het achterliggende bosgebied. Deze overgang is een meerwaarde ten opzichte van de huidige inrichting van het gebied met populieren.



Principe-ontwerp boog om Lelystad
Grondwal met flauw verloop gradiënt

Principe-ontwerp



Optimalisatie natuurwaarden: Lagere grondwal, hogere stelling en meer tussenruimte
Meer toetreding zonlicht tot de bodem, ruimte voor begroeiing en land-water overgang

**Voorstel
optimalisatie**

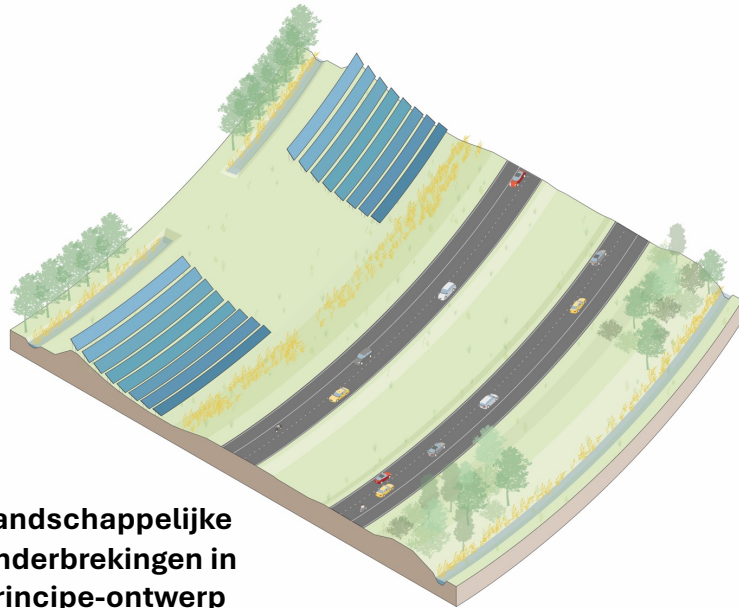
Witteveen + Bos

Bij de optimalisatie van het maaiveld wordt de oever van de sloot verbreed en krijgt deze een flauwer talud. Dit is de definitie van een natuurvriendelijke oever. Een dergelijke oever vormt een natuurlijke overgang van nat naar droog met planten boven en onder het wateroppervlak. Een natuurvriendelijke oever zorgt voor een grotere variëteit aan planten, een beter/groter leefgebied voor (water-)fauna en een betere waterkwaliteit. Een natuurvriendelijke oever draagt daarom bij aan het versterken van de biodiversiteit. De grond die vrijkomt bij het maken van de natuurvriendelijke oever wordt gebruikt in de grondwal. De grondwal is lager dan de grondwal in het principe ontwerp. Doordat de grondwal lager blijft, komen de panelen op een hogere constructie om het golvende lint in stand te houden, waardoor er meer zon op de bodem terechtkomt. Ook dit is belangrijk voor de variëteit in plantensoorten en daarmee het creëren van leefgebied voor verschillende diersoorten.

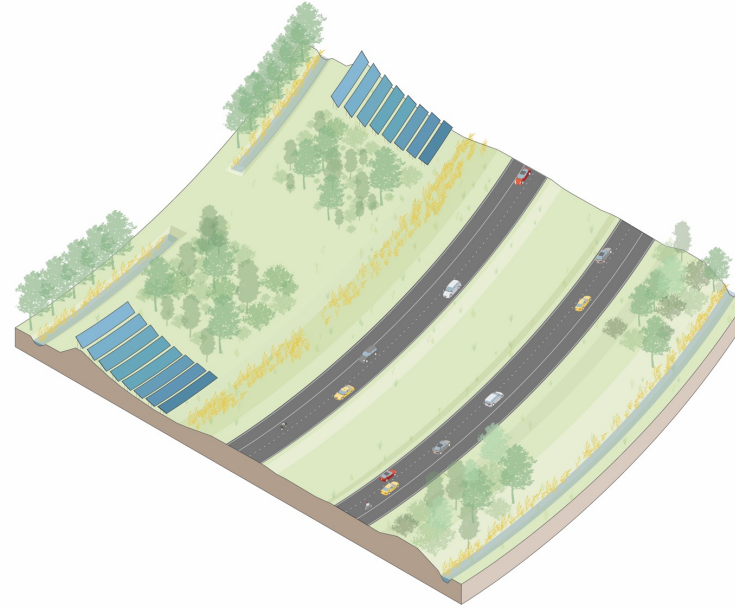
Tevens is er voldoende afstand tussen bodem en de panelen om een ecologisch overgangsgebied te creëren: van water en rietoevers naar kruiden en zoomvegetatie. Deze overgang/gradiënt is belangrijk voor de biodiversiteit, omdat het een geleidelijke en gevarieerde overgang creëert tussen water en land. Dit zorgt voor verschillende micro habitats, waardoor er verschillende soorten kunnen profiteren van voedsel, beschutting en rust- en/of voortplantingsplaatsen. Riet biedt schuilplaatsen en nestgelegenheid voor vogels en kleine zoogdieren, kruiden trekken bestuivers aan en zoomvegetatie levert bessen, zaden en beschutting. Met de overgang wordt ook een verbinding gemaakt met het achterland.

BINNENBOCHT BOOG VAN LELYSTAD – aanbrengen passende vegetatie

In het Principe-Ontwerp onderbrekingen in de zonnegolf ontworpen om daarmee aan te sluiten op lijnen in het omliggende landschap. Door deze onderbrekingen nog wat te verbreden en vegetatie aan te brengen wordt de ecologische gradiënt tussen waterrijke strook langs de weg tot bosgebied achter het zonneveld versterkt. Het sluit hiermee aan bij de wezenlijke kenmerken en waarden van de verbindingzone Lage Vaart. Deze ingreep gaat ten koste van **1,3 ha** voor zon



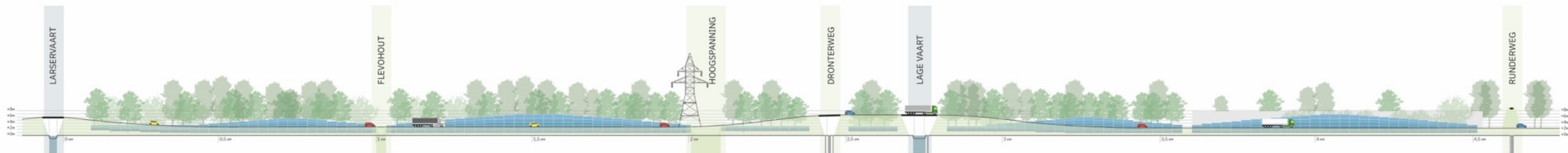
Landschappelijke onderbrekingen in principe-ontwerp



Optimalisatie:
Verbrede
landschappelijke
onderbrekingen
met gebiedseigen
beplanting

Witteveen + Bos

Ook bij het aanbrengen van passende vegetatie in de onderbrekingen wordt het huidige leefgebied voor soorten ter plaatse versterkt en wordt een verbinding gemaakt met het achterland.



Lengteprofiel met locaties van landschappelijke onderbrekingen

OVERZICHT OPTIMALISATIES – verlies van oppervlakte voor zonnepanelen

Een deel van de voorgestelde optimalisaties heeft invloed op de oppervlakte die geschikt is voor het plaatsen van zonnepanelen:

- **Rietoevers in middenberm verbreden** - 2,3 ha
Vermindering één rij aan weerszijden golf middenberm OVP
- **Aansluiting 11 vrij laten** - 1,4 ha
geen panelen plaatsen in de aansluiting 11
- **Boog Lelystad, bredere onderbrekingen** - 1,3 ha
ten behoeve van inpassen met inheemse beplanting

Totaal ten behoeve van optimalisatie natuurwaarde

- 5 ha



A6 Zon – optimalisatie natuurwaarden



IV

BIJLAGE: ONDERBOUWING VARIANT 'ECOLOGISCHE OPTIMALISATIE'

NOTITIE

Onderwerp	Onderbouwing A6 Zon variant 'ecologische optimalisatie'
Project	Energieproject A6 zon Lelystad Dronten
Opdrachtgever	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Projectcode	140781
Projectleider	W. Claus MSc
Status	Concept 01
Datum	26 maart 2025
Referentie	140781/25-004.591

Auteur(s)	S.F. Apperloo MSc
Gecontroleerd door	Ir. W.B. Roosen
Goedgekeurd door	W. Claus MSc
Paraaf	

Bijlage(n)	-
------------	---

Aan	-
-----	---

Kopie	-
-------	---

1 ONDERBOUWING VARIANT 'ECOLOGISCHE OPTIMALISATIE'

In de onderstaande tabel (tabel 1.1) wordt een ecologische onderbouwing gegeven voor de variant 'ecologische optimalisatie' binnen het project A6 Zon. Voor elke kans om natuurwaarden te behouden of te versterken wordt toegelicht waarom dit vanuit ecologisch perspectief wenselijk is. Daarnaast worden eventuele aanvullende kansen benoemd en worden mogelijke nadelige effecten toegelicht.

De onderbouwing gaat enkel in op de voorgestelde optimalisaties binnen de variant 'ecologische optimalisatie' en niet op een algemene onderbouwing van het behoud en de versterking van ecologie en natuur langs de A6.

Tabel 1.1 Ecologische onderbouwing optimalisaties variant 'ecologische optimalisatie' A6 Zon

Contouren voor zon langs de A6	Ecologische onderbouwing
Midden- en buitenberm	
1 versterken dwarsrelaties	in het principe ontwerp zijn onderbrekingen in het zonneveld ontworpen. Er zijn enkele plekken waar deze onderbrekingen ook ecologische verbindingen kunnen worden ecologische verbindingen (in dit geval dwarsverbindingen) zijn belangrijk om versnippering (isolatie van leefgebieden van dieren en planten) te verhelpen. Door ecologische verbindingen aan te leggen kunnen dieren zich verplaatsen tussen de midden- en buitenberm en het achterliggende landschap van de A6. Zo kunnen dieren verschillende gebieden bereiken, wat essentieel is voor voedselvoorziening, voortplanting en overleving. Hierdoor blijven ecosystemen veerkrachtig. Dit is goed voor de biodiversiteit ecologische verbindingen over de A6 zijn in de variant 'ecologische optimalisatie' met name bedoeld voor vogels en vleermuizen, om verkeersslachtoffers onder bijvoorbeeld grondgebonden zoogdieren en amfibieën te voorkomen
2 waterrijke dwarsverbinding ter hoogte van trekweggebied	door een waterrijke dwarsverbinding te creëren van en naar de recent gegraven poel in het Trekweggebied kunnen amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden van en naar de poel trekken. Zo kunnen soorten veilig onder de weg door migreren en wordt het leefgebied voor verschillende soorten vergroot. Dit helpt soorten bij het vinden van voedsel en geschikte voortplantingsplaatsen. Deze verbinding draagt daarom bij aan het versterken van de biodiversiteit EXTRA KANS: maak bij het aanleggen van een poel in de middenberm gebruik van natuurvriendelijke oevers en zorg ervoor dat de onderdoorgang zowel geschikt is voor onderwaterfauna als soorten die bovenwater leven. Maak bijvoorbeeld gebruik van een Ecoduiker (zie afbeelding 1.1). Deze duikers hebben ook een droog deel (met of zonder begroeiing). Zo is de passage niet alleen geschikt voor amfibieën, reptielen en vissen, maar ook voor vogels en kleine zoogdieren zoals muizen en marterachtigen Afbeelding 1.1 Voorbeeld van een Ecoduiker 
3 toevoegen beplanting in middenberm bij praamweg	door het toevoegen van bomen in de middenberm wordt een verbinding over de weg gecreëerd. De bomen kunnen als 'hop-overs' door bijvoorbeeld vogels en vleermuizen gebruikt worden. Zo kunnen zangvogels de middenberm gebruiken als rustpunt en vanuit daar de weg overvliegen. Dit zorgt voor een veilige overgang zorg voor inheemse bomen die snel in de hoogte groeien om verkeersslachtoffers te voorkomen. Tevens ondersteunen inheemse bomen een grotere biodiversiteit
4 toevoegen beplanting in middenberm bij onderdoorgang knardijk	door beplanting toe te voegen in de middenberm bij Knardijk wordt de huidige passage/onderdoorgang versterkt. Met extra beplanting wordt er meer beschutting gecreëerd. Dit is belangrijk voor bijvoorbeeld kleine zoogdieren zoals: egel, marterachtigen en muizen. Ook voor zangvogels biedt een dichte begroeiing een veilige rust- en/of voortplantingsplaats. Daarnaast maken ook amfibieën, reptielen en insecten gebruik van beschutting/begroeiing. Ook hier draagt het toevoegen van beplanting bij aan de biodiversiteit. Gebruik ook hier voor de inheemse soorten voor de beplanting
5 toevoeging beplanting in middenberm bij de verzorgingsplaatsen	zie ecologische onderbouwing nummer 3
6 rietoevers al landschappelijke inpassing in de middenberm (minder panelen)	met brede rietkragen in de middenberm wordt de ecologische verbinding langs de weg versterkt en wordt dekking gecreëerd. Rietkragen vormen een overgangsgebied tussen water/drassig gebied en land en bieden rust- en/of voortplantingsplaatsen en voedsel voor veel verschillende soorten. Veel dieren bijvoorbeeld zangvogels, amfibieën en

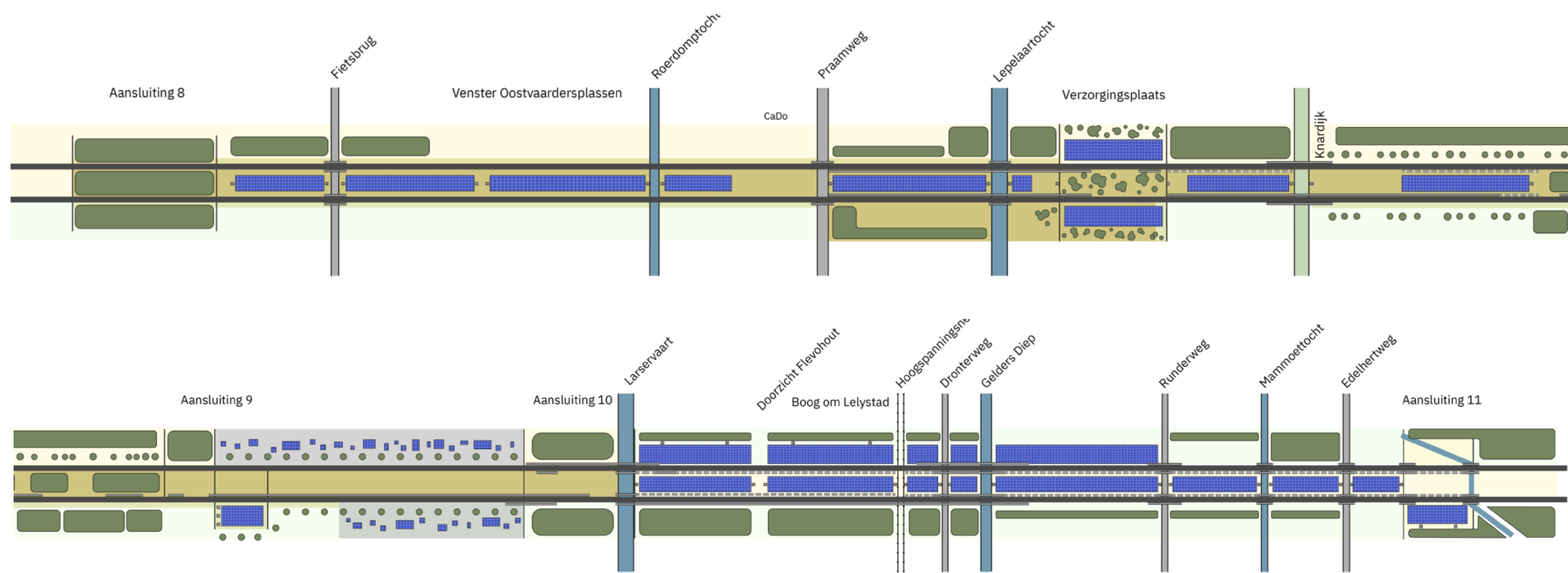
Contouren voor zon langs de A6	Ecologische onderbouwing
	kleine zoogdieren gebruiken rietkragen om schuilen voor predatoren. Ook leven er verschillende insecten in rietkragen die de rietstengels gebruiken als voortplantingsplek en op hun beurt weer belangrijk zijn als voedselbron voor vele andere soorten de rietkraag versterkt daarmee de biodiversiteit en kan gebruikt worden als migratieroute
7 rietoevers al landschappelijke inpassing in de middenberm - (rietzona vergroten)	met rietkragen in de middenberm wordt de dwarsverbinding over de weg versterkt. In dit geval kunnen soorten migreren over de weg i.p.v. langs de weg (nummer 6). Tevens wordt de geschiktheid van het leefgebied vergroot (zie nummer 6)
In knooppunten - optimalisatie landschappelijke inrichting	
8 rietoevers als landschappelijke inpassing in de knooppunten	zie nummer 6 en 7 EXTRA KANS: door extra te vernatten onder de panelen kan leefgebied gecreëerd worden voor amfibieën, reptielen, grondgebonden zoogdieren en insecten. Deze soorten hebben ook baat bij de rietkraag. Hierbij is het wel zaak dat er licht kan toetreden tot de bodem
9 behouden aansluiting 11	het is (vrijwel) altijd beter om bestaande ecosystemen te behouden dan deze te vernietigen. Aansluiting 11 heeft al een invulling met water, extensief grasland en beplanting (waaronder bomen). Door deze aansluiting vrij te houden van zonnepanelen wordt de huidige biodiversiteit daar behouden. Mogelijk kan de biodiversiteit hier zelfs versterkt worden met extra beplanting/een natuurvriendelijke oever
Binnenbocht boog van Lelystad/Flevohout - zontoetreding bode	
10 afstand tussen panelenrijen	door afstand te creëren tussen de zonnepanelen kan er meer licht toetreden op bodem. Dit is gunstig voor de groei van planten. Door zowel plekken met zon als schaduw te creëren onder de panelen kunnen er verschillende plantensoorten groeien. Variëteit in planten is belangrijk voor insecten en soorten die hier weer afhankelijk van zijn. Kortom zowel zon als schaduw zijn belangrijk voor de biodiversiteit *NADEEL: door het vergroten van de afstand tussen de panelen gaat er ook meer oppervlakte aan NNN-gebied verloren. De huidige NNN-waarden kun je niet terugbrengen onder de zonnepanelen. De vraag is dus of het verbreden van de afstand tussen de panelen gunstiger is voor de natuur
11 optimalisatie maaiveld en aanbrengen ecologische gradiënt	bij de optimalisatie van het maaiveld wordt de oever van de sloot verbreed en krijgt deze een flauwer talud. Dit is de definitie van een natuurvriendelijke oever. Een dergelijke oever vormt een natuurlijke overgang van nat naar droog met planten boven en onder het wateroppervlak. Een natuurvriendelijke oever zorgt voor een grotere variëteit aan planten, een beter/groter leefgebied voor (water-)fauna en een betere waterkwaliteit. Een natuurvriendelijke oever draagt daarom bij aan het versterken van de biodiversiteit de grond die vrijkomt bij het maken van de natuur vriendelijke oever wordt gebruikt in de grondwal. De grondwal is lager dan de grondwal in het principe ontwerp. Doordat de grondwal lager blijft, komen de panelen op een hogere constructie om het golvende lint in stand te houden, waardoor er meer zon op de bodem terechtkomt. Ook dit is belangrijk voor de variëteit in plantensoorten en daarmee het creëren van leefgebied voor verschillende diersoorten tevens is er voldoende afstand tussen bodem en de panelen om een ecologisch overgangsgebied te creëren: van water en rietoevers naar kruiden en zoomvegetatie. Deze overgang/gradiënt is belangrijk voor de biodiversiteit, omdat het een geleidelijke en gevarieerde overgang creëert tussen water en land. Dit zorgt voor verschillende micro habitats, waardoor er verschillende soorten kunnen profiteren van voedsel, beschutting en rust- en/of voortplantingsplaatsen. Riet biedt schuilplaatsen en nestgelegenheid voor vogels en kleine zoogdieren, kruiden trekken bestuivers aan en zoomvegetatie levert bessen, zaden en beschutting. Met de overgang wordt ook een verbinding gemaakt met het achterland. Onder nummer 1 wordt een ecologische onderbouwing gegeven voor verbindingen

Contouren voor zon langs de A6	Ecologische onderbouwing
12 aanbrengen passende vegetatie	ook bij het aanbrengen van passende vegetatie in de onderbrekingen wordt het huidige leefgebied voor soorten ter plaatse versterkt en wordt een verbinding gemaakt met het achterland

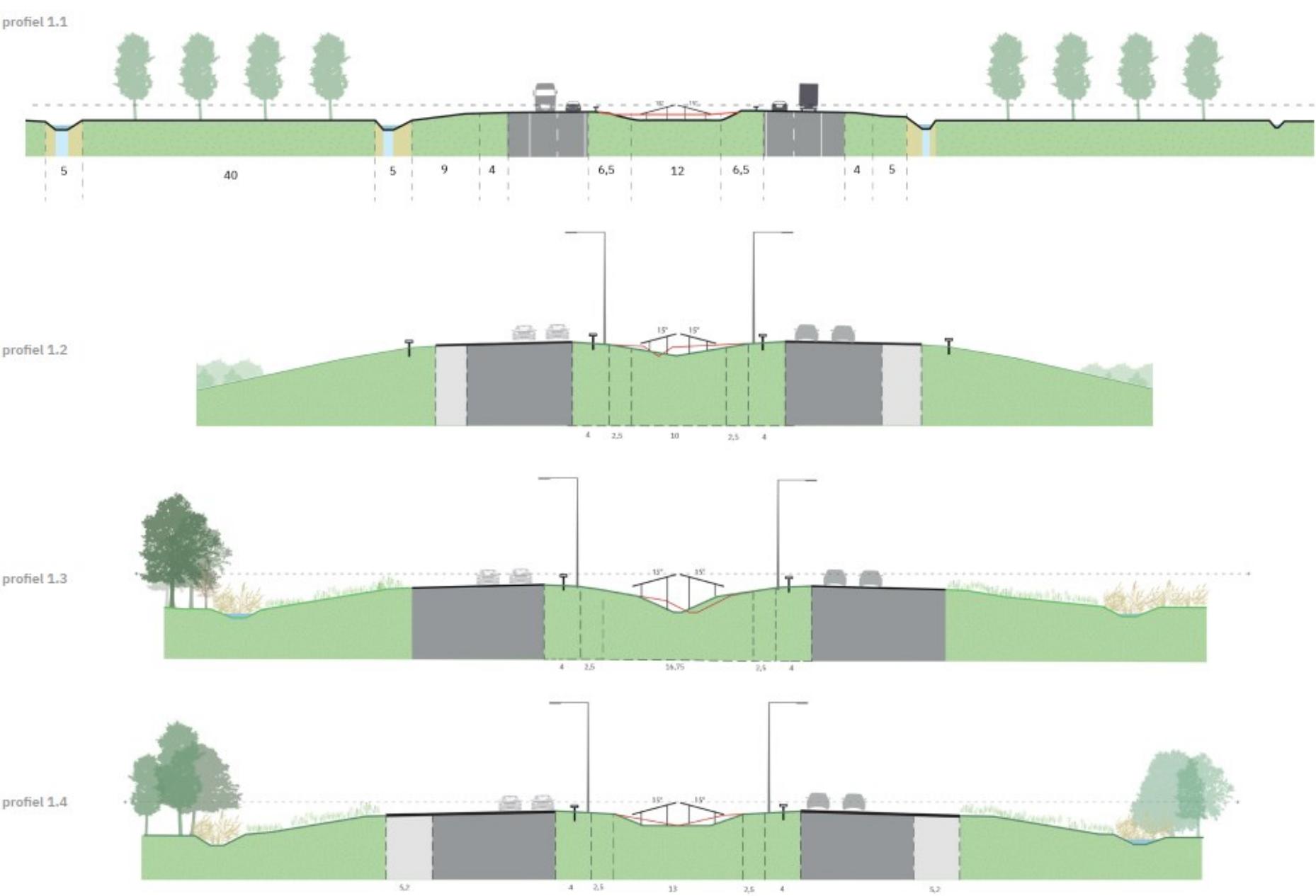
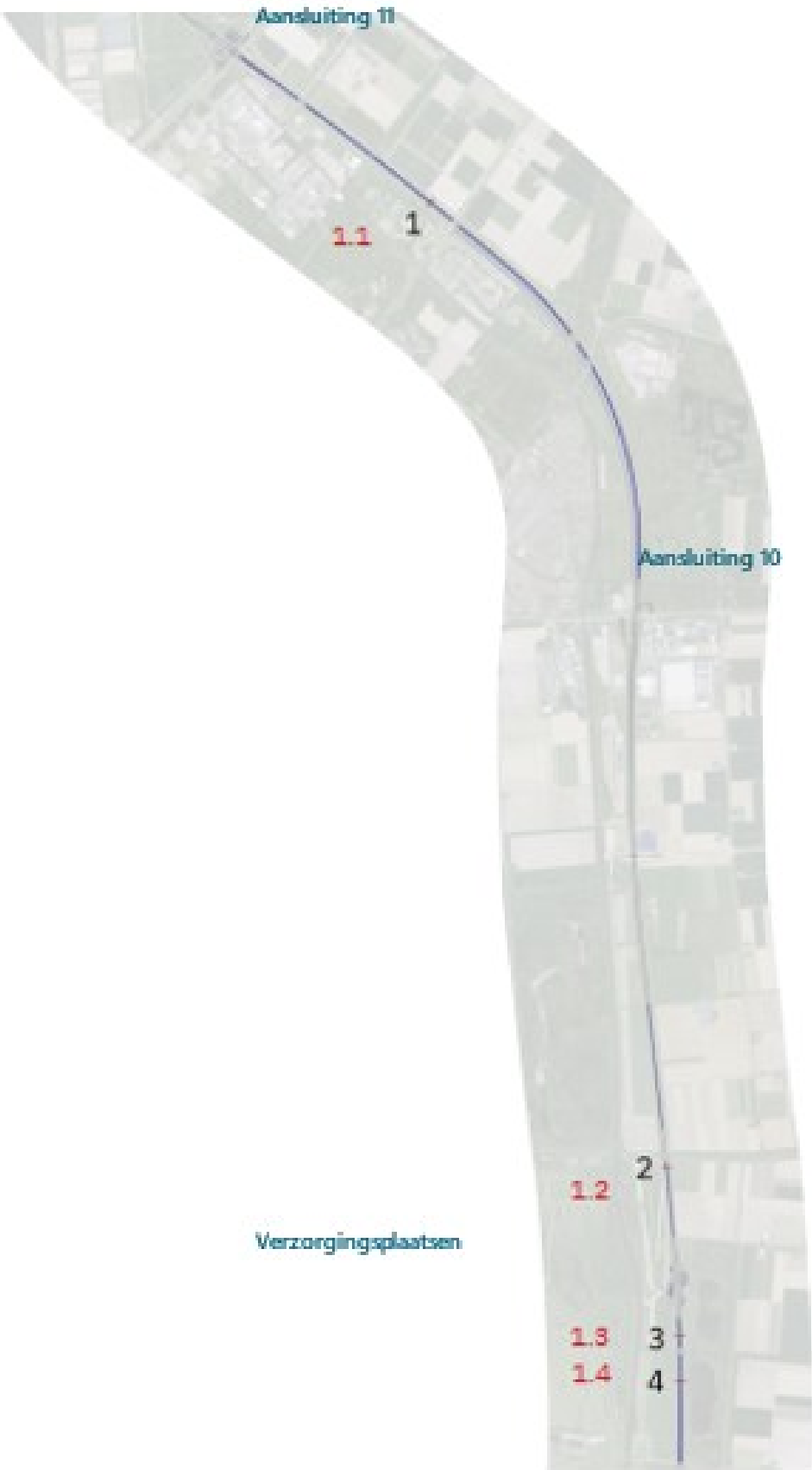


BIJLAGE: UITSNEDE GIS-CONTOUREN, VOORKEURSALTERNATIEF EN VARIANTEN

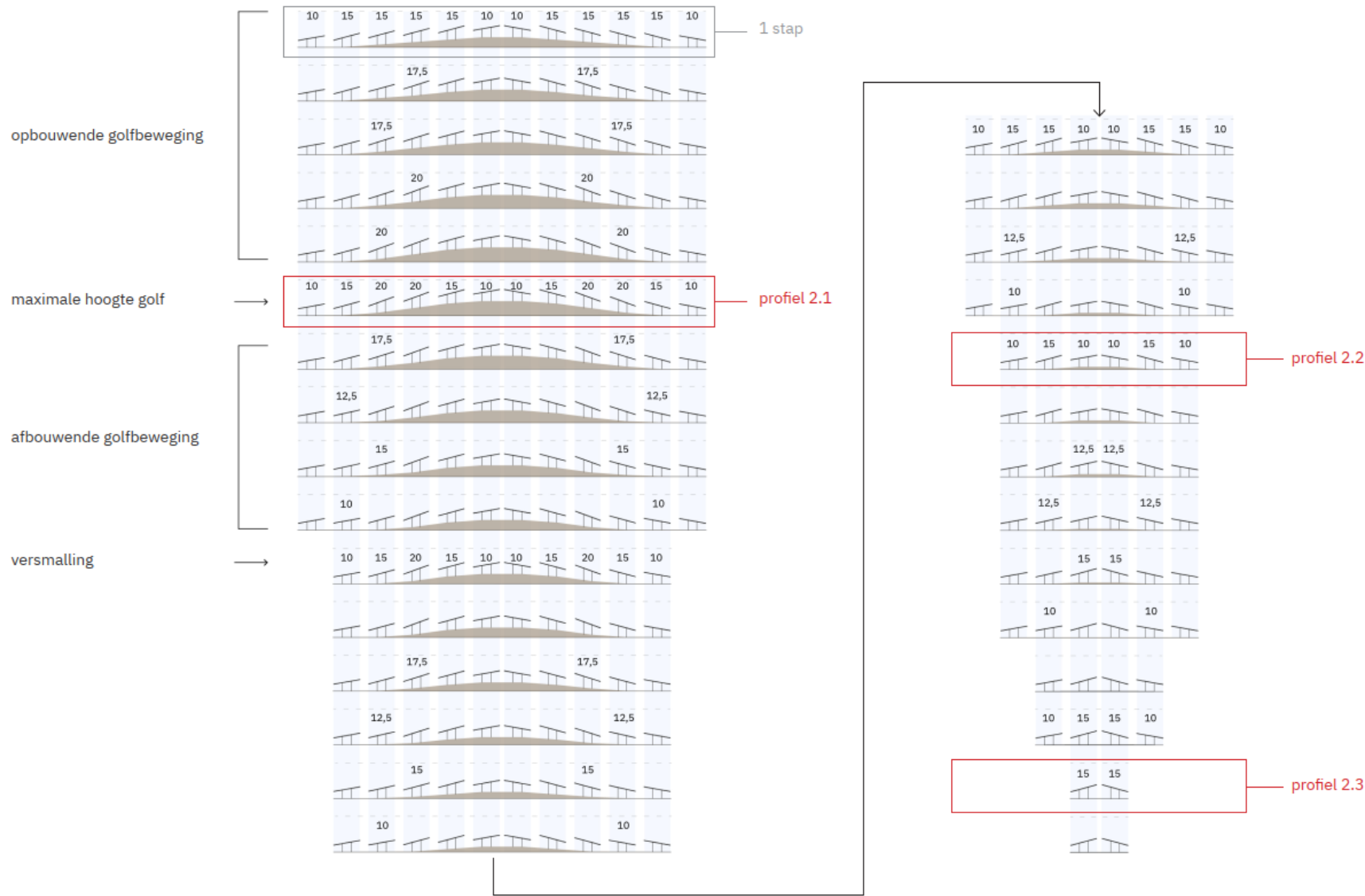
Afbeelding V.1 Schematische weergave van de locaties van zonnepanelen in het principe-ontwerp (basisvariant deelgebied Oostvaardersplassen en Boog om Lelystad) - zonnepanelen zijn blauw weergegeven [ref. 2]



Afbeelding V.2 Weergave locaties dwarsprofielen middenbermen in rood (rechts) en dwarsprofielen middenbermen (links) [ref. 2]

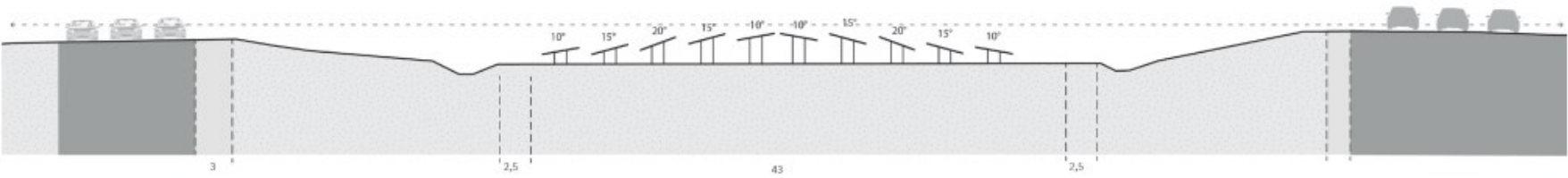


Afbeelding V.3 Weergave op- en afbouw qolvend lint in deelgebied Oostvaardersplassen [ref. 2]

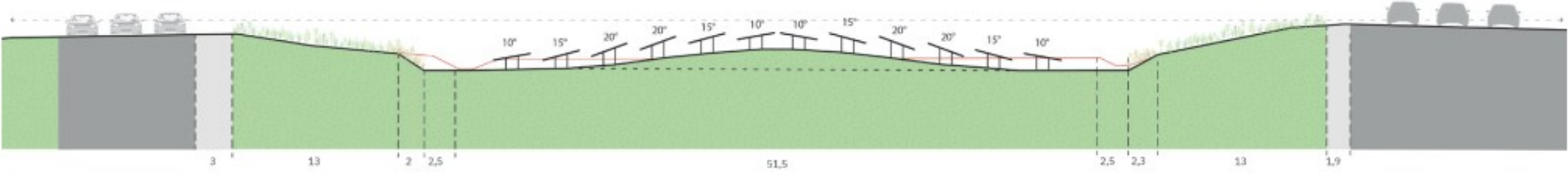


Afbeelding V.4 Dwarsprofielen deelgebied Oostvaardersplassen [ref. 2]

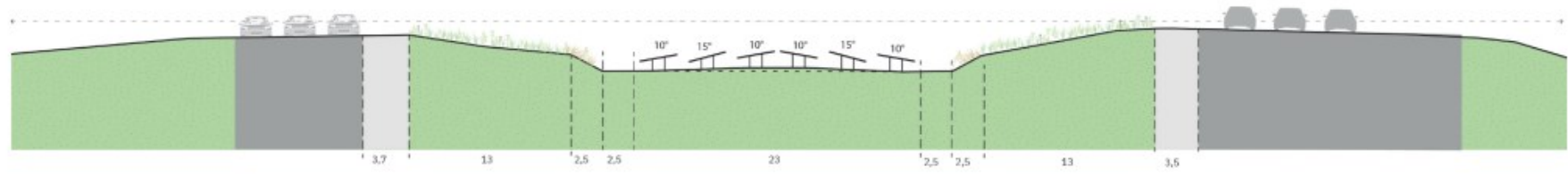
profiel 2.1 zonder herprofilering
Ook waneer herprofilering niet wenselijk is bij de aanleg blijft de golfbeweging onder de maximale hoogte van 1 meter t.o.v. de rijbaan.



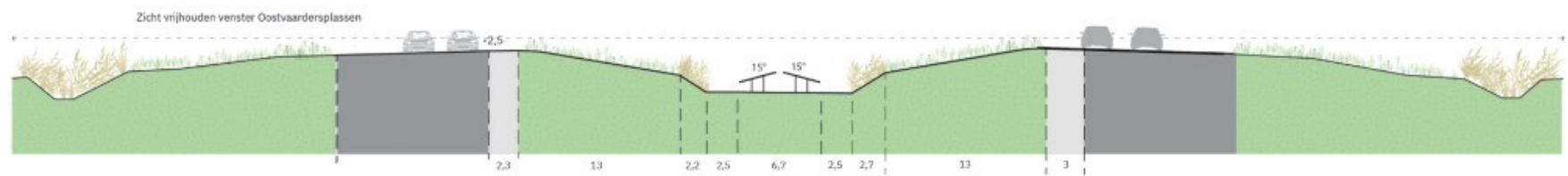
profiel 2.1



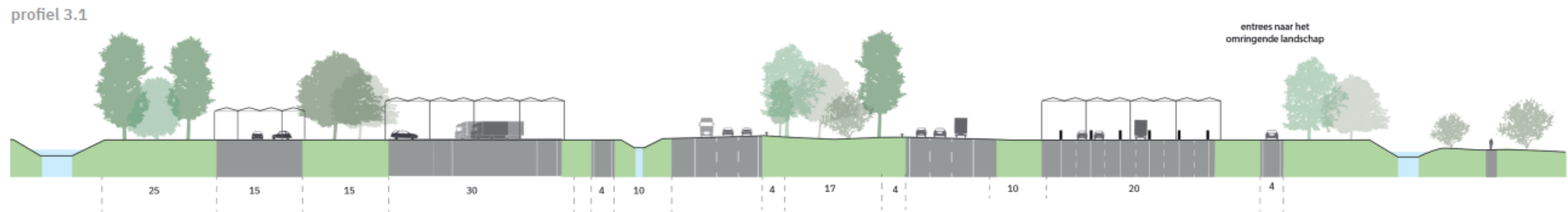
profiel 2.2



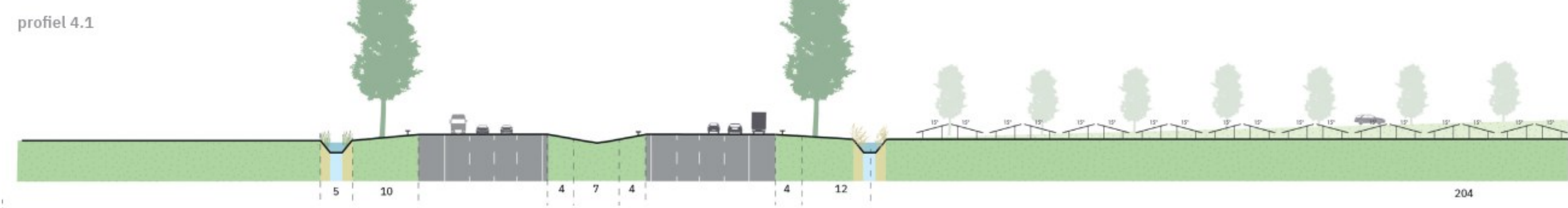
profiel 2.3



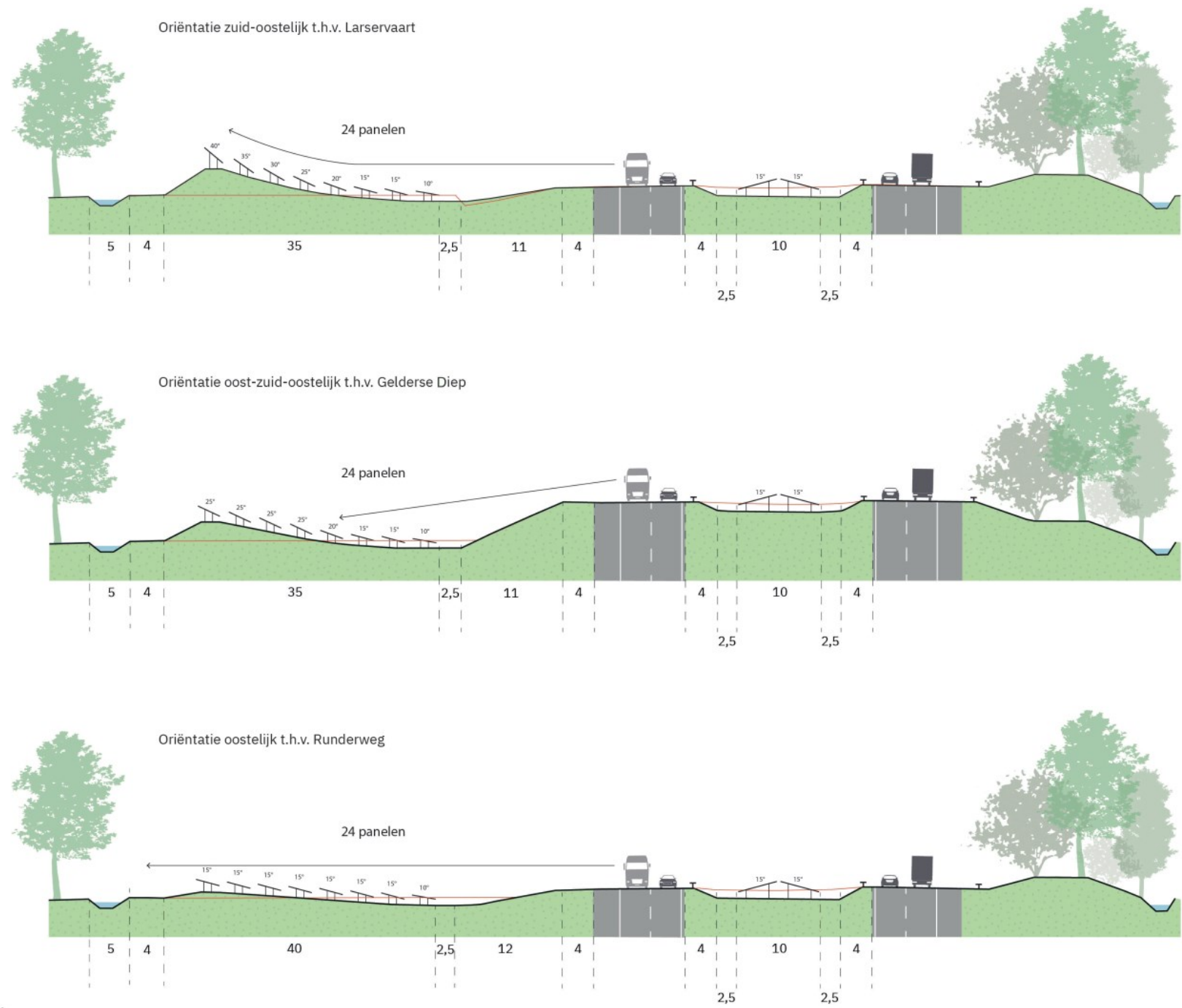
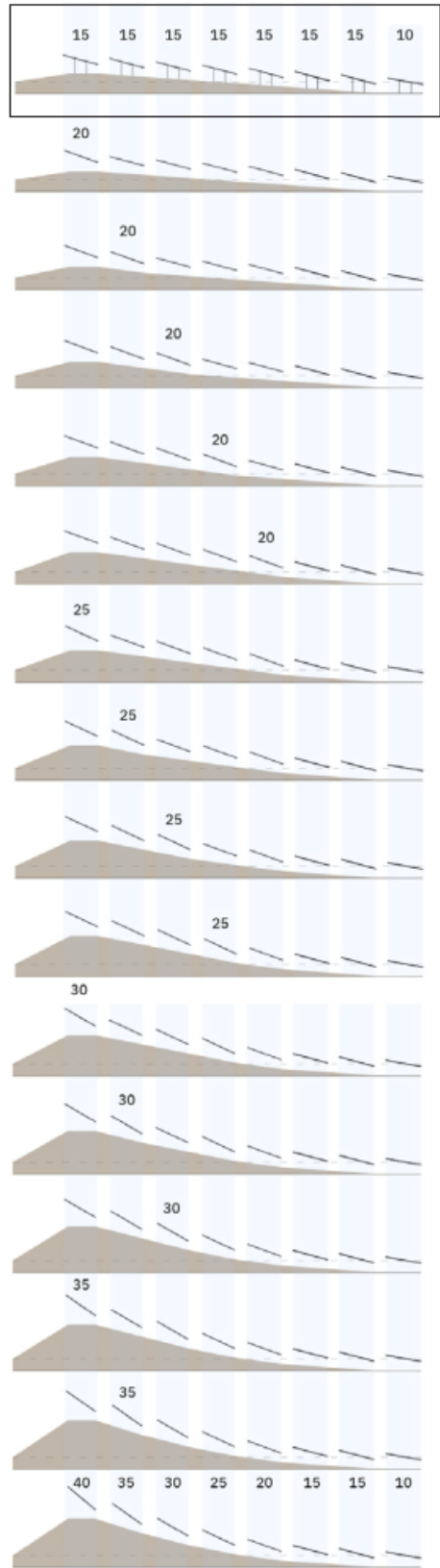
Afbeelding V.5 Dwarsprofiel verzorgingsplaatsen [ref. 2]



Afbeelding V.6 Dwarsprofiel zuidelijke knoop [ref. 2]

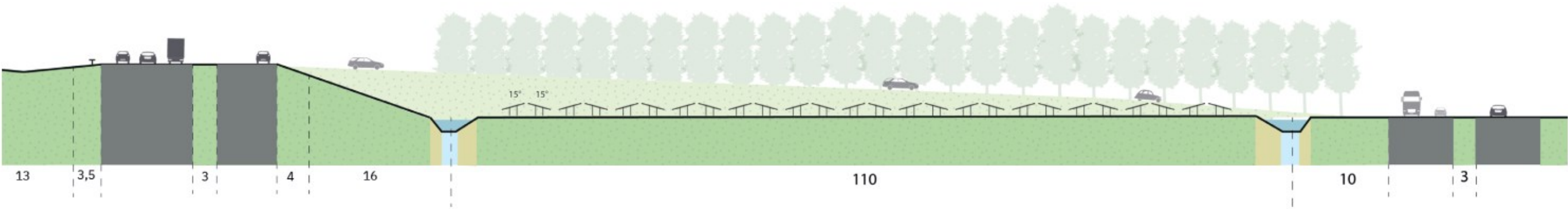


Afbeelding V.7 Weergave op- en afbouw golvend lint in Boog om Lelystad en dwarsprofielen [ref. 2]



Afbeelding V.8 Dwarsprofiel aansluiting 11 [ref. 2]

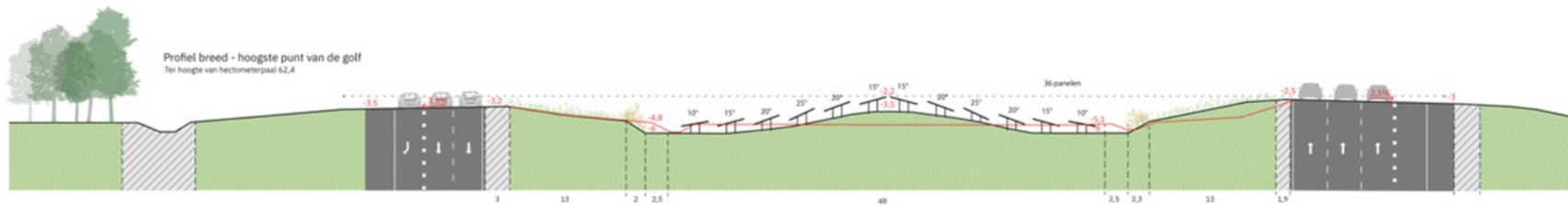
profiel 6.1



Afbeelding V.9 Dwarsprofielen van varianten op de brede middenberm in het deelgebied Oostvaardersplassen

PRINCIPE-ONTWERP

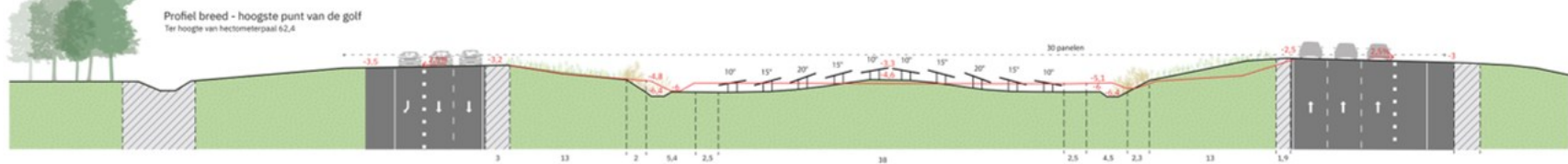
VAARTPLAS



VARIANT 1 - SMALLERE EN LAGERE GOLF

VAARTPLAS

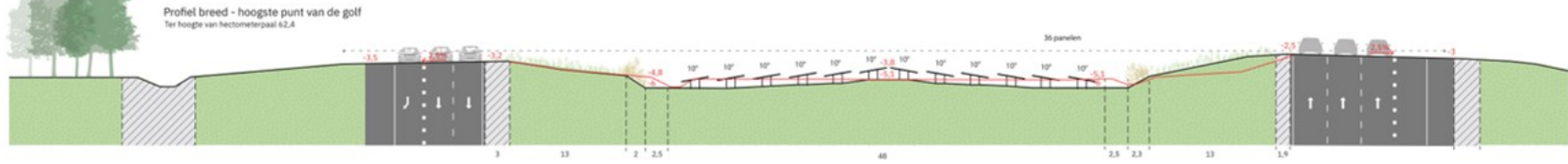
- Aan weerszijden 1 panelenrij minder
- Greppels aan weerszijden
- Meer ruimte voor riet



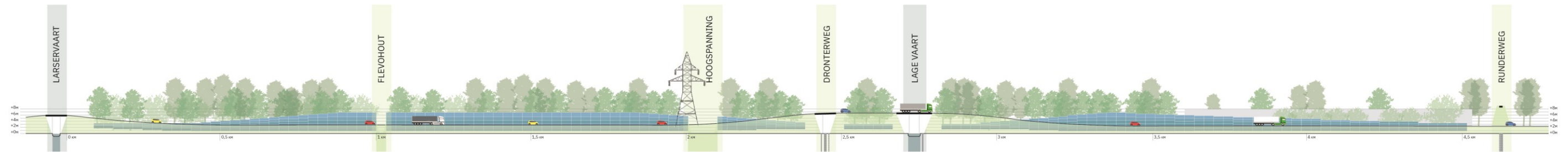
VARIANT 2 - AFGEVLAKTE GOLF

VAARTPLAS

- Alle panelen hebben een hellingshoek van 10°
- Naar het midden toe staan de rijen steeds 15 cm hoger dan de vorige rij
- De middelste twee rijen staan 25 cm hoger dan de naastgelegen rijen



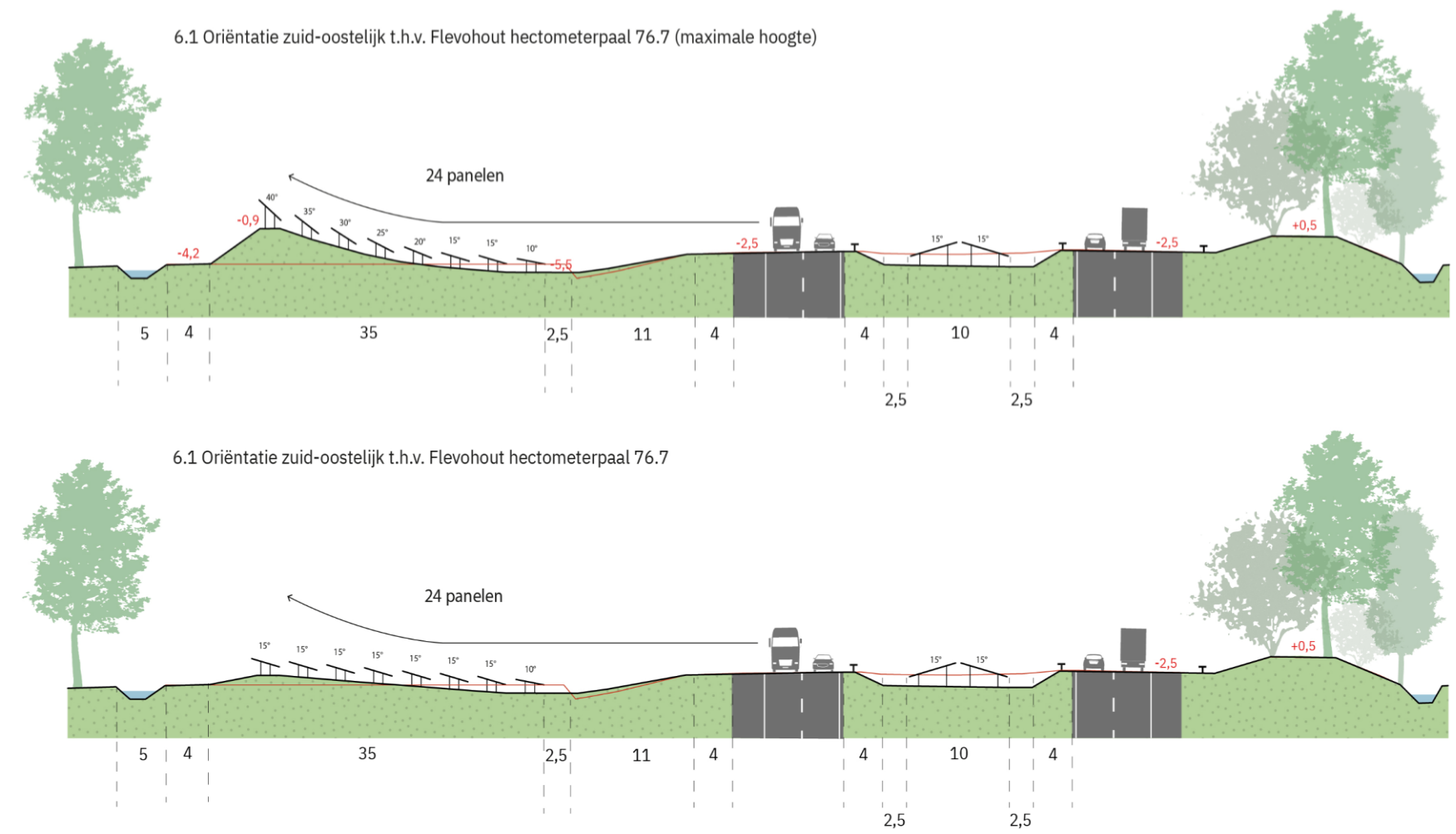
Variant 1: Zon reageert op snelweg



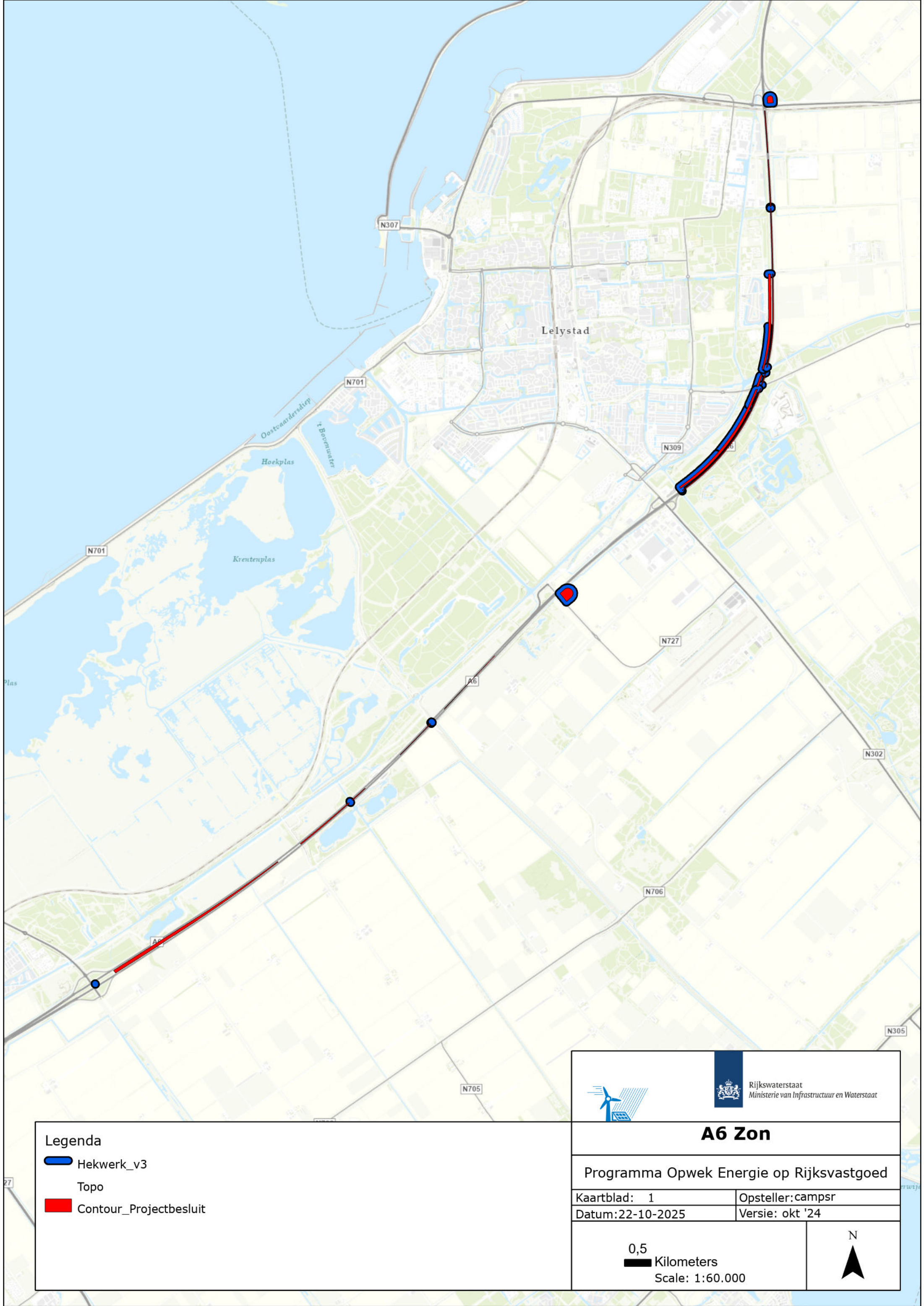
Variant 2: Zon reageert op landschap



Afbeelding V.11 Dwarsdoorsnede Boog om Lelystad ter plaatse van hectometerpaal 76.7, een plek waar de golf in het principe-ontwerp (boven) hoog is en in de alternatieve variant (beneden) lager is



Op de volgende pagina's worden de contouren van de variant hekwerken weergegeven.



Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Contour_Projectbesluit
- Topo



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 1	Opsteller: campsr
Datum: 22-10-2025	Versie: okt '24

0,5
 Kilometers
Scale: 1:60.000





Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Topo
-  Contour_Projectbesluit



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 2

Opsteller: campsr

Datum: 22-10-2025

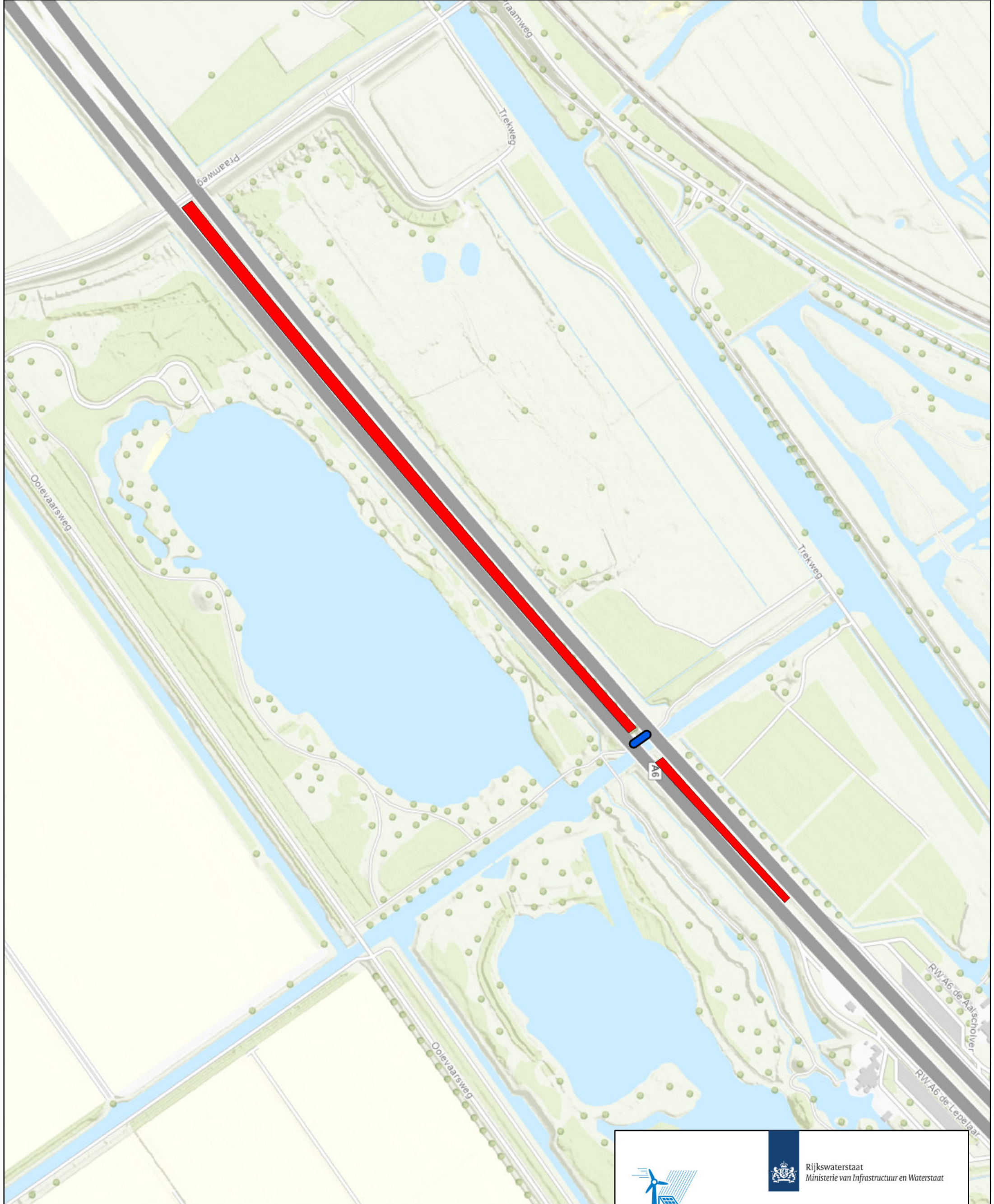
Versie: okt '24

0,5

Kilometers

Scale: 1:11.000





Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Topo
-  Contour_Projectbesluit



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 3

Opsteller: camps

Datum: 22-10-2025

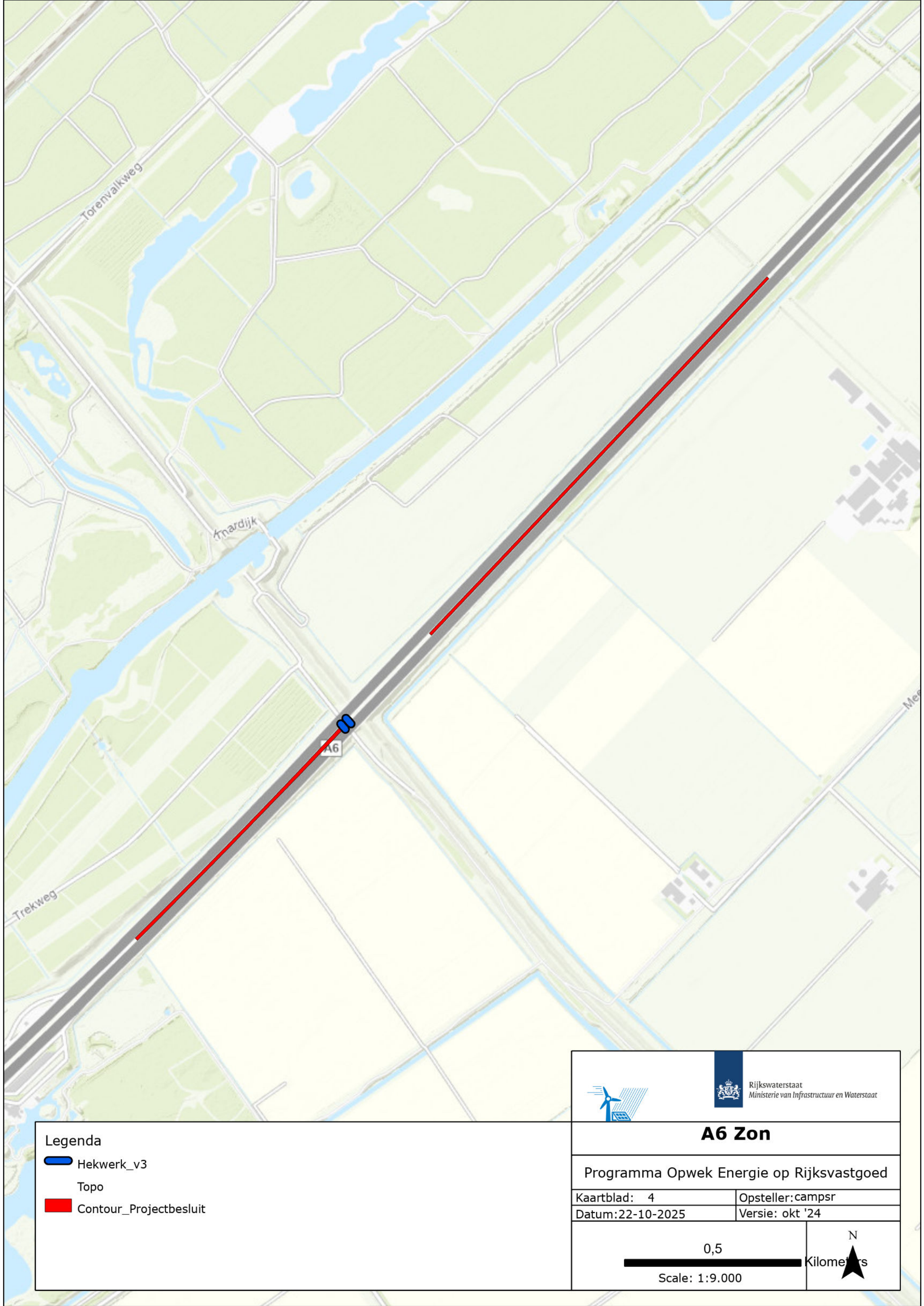
Versie: okt '24

0,5

Scale: 1:6.000



Kilometers



Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Contour_Projectbesluit



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

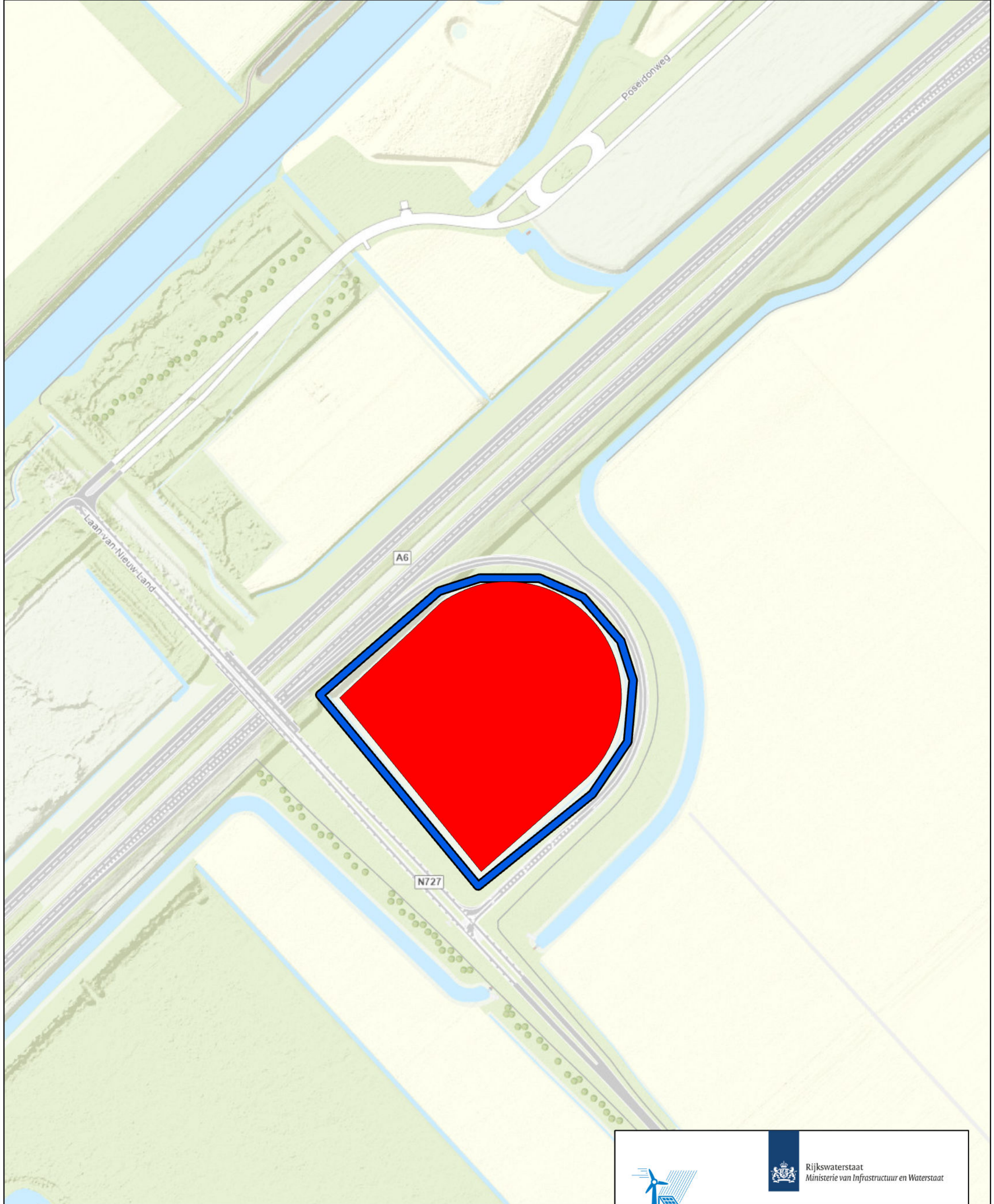
Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 4	Opsteller: campsr
Datum: 22-10-2025	Versie: okt '24

0,5

Scale: 1:9.000





Legenda

Hekwerk_v3

Topo

Contour_Projectbesluit



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 5

Opsteller: campsr

Datum: 22-10-2025

Versie: okt '24

Scale: 1:3.000

N

0,5



Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Contour_Projectbesluit

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 6	Opsteller: campsr
Datum: 22-10-2025	Versie: okt '24

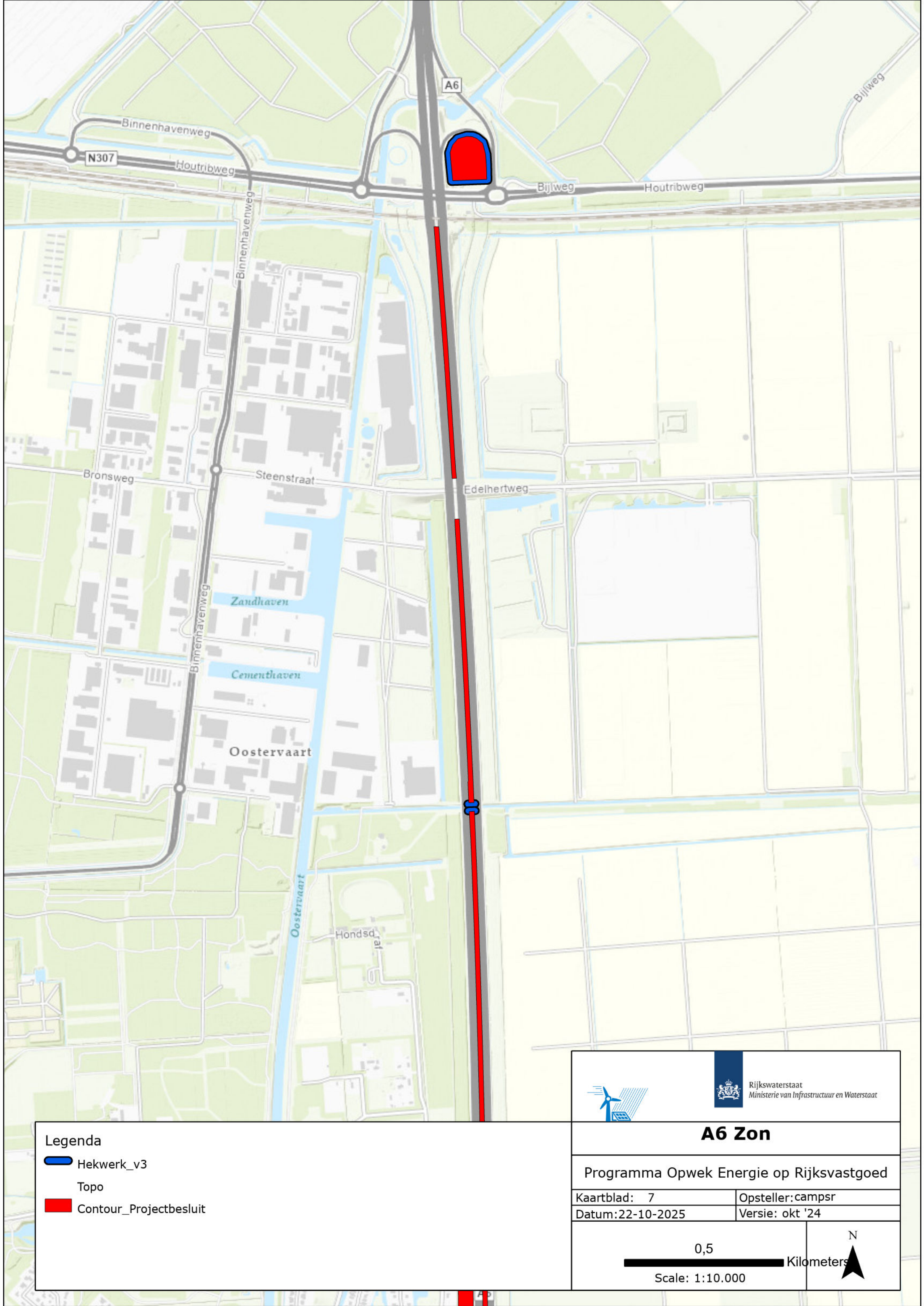
0,5

Kilometers

Scale: 1:12.000

N





Legenda

-  Hekwerk_v3
-  Contour_Projectbesluit



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A6 Zon

Programma Opwek Energie op Rijksvastgoed

Kaartblad: 7	Opsteller: camps
Datum: 22-10-2025	Versie: okt '24

0,5

Scale: 1:10.000

Kilometers



