



Energieproject A6 zon Lelystad

Deelrapport MER Woon- en leefmilieu

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

25 augustus 2025

Project
Opdrachtgever

Energieproject A6 zon Lelystad
Ministerie van Klimaat en Groene Groei

Document
Status
Datum
Referentie

Deelrapport MER Woon- en leefmilieu
Definitief
25 augustus 2025
140781/25-013.212

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

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

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

ir. M. Vonk MSc, P.W. Dijkstra MSc
J.J. Kerpels MSc, ing. J.A.J. Snijders
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

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel van het deelrapport	6
1.3	Leeswijzer	6
2	AANPAK EN UITGANGSPUNTEN	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Wetgeving, beleid en richtlijnen	8
2.3	Studiegebied	8
2.4	Aanpak van het onderzoek geluid	9
2.5	Aanpak van het onderzoek lichthinder	14
3	HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Huidige situatie geluid	17
3.3	Autonome ontwikkelingen geluid	17
3.4	Huidige situatie lichthinder	18
3.5	Autonome ontwikkelingen lichthinder	18
4	EFFECTEN VAN DE BASISVARIANT (VKA) EN DE (INRICHTINGS)VARIANTEN	19
4.1	Specifieke kenmerken van het ontwerp voor het thema geluid en lichthinder	19
4.2	Criterium 1 - geluidoverdracht	22
4.2.1	Beschrijving van de effecten	22
4.2.2	Beoordeling van de effecten	25
4.3	Criterium 2 - geluidemissie	25
4.3.1	Beschrijving van de effecten	25
4.3.2	Beoordeling van de effecten	26
4.4	Samenvatting effecten	26
4.5	Criterium 3 - lichthinder	27

4.5.1	Beschrijving van de effecten	27
4.6	Beoordeling en samenvatting effecten	29
5	MITIGATIE EN COMPENSATIE	31
5.1	Inzet van maatregelen	31
5.1.1	Criterium 1 - geluidoverdracht	31
5.1.2	Criterium 2 - geluidemissie	31
5.1.3	Criterium 3 - lichthinder	31
5.2	Effectbeoordeling na toepassen maatregelen	32
6	MONITORING EN EVALUATIE	33
6.1	Leemten in kennis	33
6.1.1	Lichthinder	33
6.2	Monitoring	33
6.2.1	Lichthinder	33
6.3	Evaluatie	33
6.3.1	Lichthinder	33
	Laatste pagina	33
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Invoergegevens en resultaten	8

INLEIDING

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

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

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat bereidt de verbreding van de A6 tussen Almere-Oostvaarders en Lelystad voor, waarbij de weg wordt uitgebreid van 2 x 2 naar 2 x 3 rijstroken. Dit initiatief begon in 2017 met een verkenning door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, gevolgd door een planuitwerkingsfase.

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

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

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

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

Afbeelding 1.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad



Doelstelling

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

1.2 Doel van het deelrapport

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

1.3 Leeswijzer

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

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

2

AANPAK EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Inleiding

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

2.2 Wetgeving, beleid en richtlijnen

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de actuele wet- en regelgeving met betrekking tot het thema geluid en lichthinder. Alle overige richtlijnen, zoals handboeken en werkwijzers, zijn opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.1 Wettelijk en beleidskader

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	1 januari 2024	het Bkl geeft de instructieregels waaraan de regels in het omgevingsplan moeten voldoen. Dit met als doel het beschermen van de gezondheid
Omgevingsregeling	1 januari 2024	de omgevingsregeling beschrijft de wettelijk voorgeschreven rekenregels voor het bepalen van het geluid op de gevel van geluidgevoelige gebouwen

Tabel 2.2 Aanvullende richtlijnen

Kader	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Omgevingsplan gemeenten	1 januari 2024	bevat de (geluid)regels waar een milieubelastende activiteit aan moet voldoen en die de gemeente toelaatbaar acht
NSVV Richtlijnen	2020	voorkoming van lichthinder

2.3 Studiegebied

Het plangebied is weergegeven in het hoofdrapport MER. Het studiegebied voor het thema geluid is het maximale gebied dat moet worden onderzocht voor dit thema. Op afbeelding 2.1 is het studiegebied voor het thema geluid en lichthinder te zien.

Afbeelding 2.1 Plangebied Energieproject A6 zon Lelystad



2.4 Aanpak van het onderzoek geluid

Beoordelingskader

In tabel 2.3 is het beoordelingskader voor het thema geluid opgenomen. Onder tabel 2.3 zijn voor de verschillende beoordelingsaspecten de criteria opgenomen op basis waarvan geluid beoordeeld wordt.

Tabel 2.3 Beoordelingskader thema geluid

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
geluidverspreiding	geluidverspreiding	(semi)-kwantitatief	kwalitatief door middel van resultaten uit onderzoeken en kwantitatief door bepaling maximale effect op representatief aantal geluidgevoelige gebouwen
geluidemissie	geluidemissie	kwantitatief	door middel van een representatief akoestisch model van een zonneveld het aantal geluidgevoelige gebouwen met een geluid boven de standaardwaarde bepalen

Uit tabel 2.3 volgt dat veranderingen in cumulatieve geluideffecten, dus het geluid van de weg en de zonnevelden tezamen, niet worden onderzocht. De te onderzoeken aspect bieden voldoende inzicht om een onderscheidende, weloverwogen keuze te maken voor een voorkeursvariant.

Geluidverspreiding/overdracht

De manier waarop de geluidoverdracht plaatsvindt, verandert door het toevoegen van zonnevelden langs de weg. Het geluid afkomstig van de weg plant zich dan op een andere manier voort. Wat bekend is, is dat zonnevelden 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.

In Nederland geldt dat het geluid van wegen bepaald wordt met het wettelijk voorgeschreven rekenprotocol uit bijlage IVe (Meet- en rekenmethode geluid wegen) van de Omgevingsregeling. De wijze waarop het effect van zonnepanelen de overdracht beïnvloedt is hier (nog) niet in voorzien. Het RIVM werkt momenteel aan een modelleervoorschrift om hier rekening mee te houden, maar deze is op het moment van schrijven nog niet vastgesteld. Het effect is daardoor moeilijk exact kwantificeerbaar vast te stellen.

In 2021/2022 heeft TNO onderzoek uitgevoerd naar hoe de geluidniveaus bij woningen door toedoen van wegverkeer en railverkeer veranderen door het plaatsen van zonnepanelen. Dit is gedaan door middel van metingen en berekeningen. Er zijn enkele situaties onderzocht die vergelijkbaar zijn met de opstellingsvormen die ook in dit MER voorkomen. Het onderzoek trekt daarover onder andere (op hoofdlijnen) de volgende relevante conclusies.

Voor varianten met relatief smalle zonnepanelen waarbij de top niet/nauwelijks boven het maaiveld uitsteekt is het effect van het zonnenveld beperkt/verwaarloosbaar. Het zicht vanaf de weg tot de waarnemingsposities wordt niet/nauwelijks onderbroken, waardoor het effect gering is. Dit is als volgt te verklaren. Aan de ene kant bedekken de harde panelen de absorberende grasbodem, waardoor een hoger geluidniveau kan worden verwacht. Aan de andere kant zijn de panelen een obstakel voor geluid, zodat er afscherming en verstrooiing van het geluid optreedt. De tegengestelde effecten van verminderde bodemabsorptie en afscherming en verstrooiing zijn in deze situatie ongeveer gelijk. In het onderzoek wordt dit effect aangeduid als het verschil in geluidniveau met en zonder zonnepanelen; een negatieve waarde betekent een afname van het geluidniveau bij plaatsing van de zonnepanelen en een positieve waarde een toename.

Bredere zonnepanelen, waarbij de top van de zonnepanelen enkele meters boven het maaiveld uitsteken, hebben een neutraal tot positief effect op de overdracht (0 tot 5 dB(A) afname). De grotere geluidreductie voor deze zonnepanelen is een gevolg van het feit dat hogere zonnepanelen het geluid beter afschermen dan lagere zonnepanelen. Het zonnenveld werkt in deze situaties dus vooral als een geluidafschermend object.

Het TNO-onderzoek gaat niet in op geluideffecten aan de overzijde van de weg, dus voor situaties waar de woningen aan de andere kant van de weg zijn gelegen dan de zonnepanelen. In het algemeen valt daarover te zeggen dat het geluid van het wegverkeer tegen de zonnepanelen aan weerkaatst, hetgeen kan leiden tot een beperkt hoger geluidniveau aan de overzijde. De mate waarin dit effect optreedt hangt samen met de opstelling van de zonnepanelen (hoe zijn deze georiënteerd, wat is de hoogte, etc.) en de afstand van de woningen ten opzichte van de weg. Op basis van expert judgement wordt verwacht dat de effecten één tot enkele tienden van een dB verhoging kan optreden.

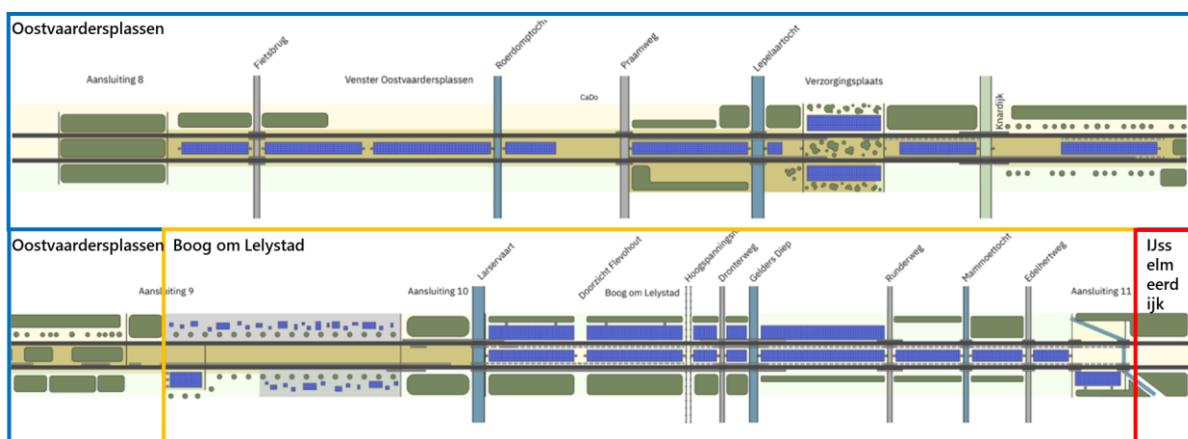
Beschouwing effecten geluidoverdracht

Het traject is onderverdeeld in een paar deelgebieden:

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

Voor de eerste twee gebieden geldt dat er drie verschillende varianten mogelijk zijn. Onderstaande afbeelding geeft een schematische weergave van het principe ontwerp en toont op welke locaties ten opzichte van de weg zonnepanelen zijn voorzien. Voor een gedetailleerde weergave per deelgebied wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER en de notitie VKA.

Afbeelding 2.2 Schematische weergave van de locaties van zonnepanelen in het principe-ontwerp zonnepanelen zijn donkerblauw weergegeven



Waar mogelijk worden de effecten in dit deelonderzoek kwantitatief onderzocht. Op grond van het 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. Hoofdstuk 4 gaat nader in op de wijze waarop de effecten worden vastgesteld.

Voor de gebieden waar een kwantitatieve berekening wordt uitgevoerd, wordt de volgende methode gehanteerd: met behulp van programma Geomilieu wordt een rekenmodel opgesteld, dat rekt volgens bijlage IVe van de Omgevingsregeling. Zoals eerder benoemd schrijft de rekenmethode op dit moment niet voor hoe zonnepanelen gemodelleerd dienen te worden. We trachten het effect van de zonnepanelen te kwantificeren door een representatief model op te stellen van een stuk weg. De verkeersintensiteiten, snelheden en wegdektypes zijn daarbij ontleend uit de gegevens van het geluidregister van Rijkswaterstaat. Die informatie is opgenomen in de Centrale Voorziening GeluidGegevens (CVGG).

We beschouwen daarbij een situatie met, en een situatie zonder zonneveld. Het zonneveld wordt gemodelleerd door middel van een scherm met een stompe tophoek (of een hoogtelijn, dat geeft akoestisch gezien hetzelfde resultaat) ter plaatse van de outline van het zonneveld. Ter plaatse van de panelen wordt een reflecterend bodemvlak gemodelleerd. Dit betreft een worst-case inschatting, omdat het zachte bodemoppervlak in de praktijk nooit helemaal wordt gevuld met hard reflecterend oppervlak van de zonnepanelen, waardoor altijd een bepaald mate van absorptie optreedt. De effecten worden hierdoor (mogelijk) iets overschat. Het effect wordt op enkele voor dat deelgebied representatieve rekenpunten bepaald, op een afstand van 5 meter boven het maaiveld. Het gemiddelde resultaat op die representatieve rekenpunten bepaalt het effect voor dat deelgebied.

Tabel 2.4 toont de beoordelingsschaal voor het criterium geluidoverdracht.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal voor criterium 1 - geluidoverdracht

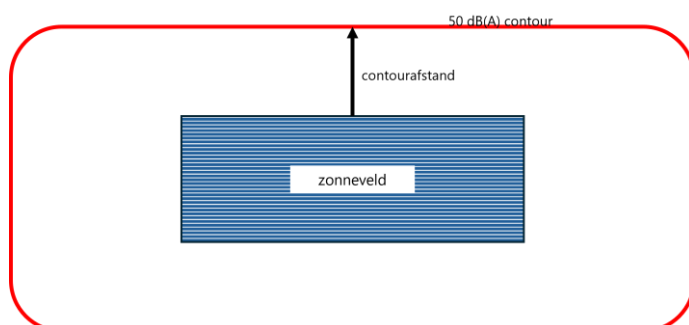
Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Gemiddelde toename van het geluid van meer dan 1 dB ten opzichte van de referentiesituatie op geluidgevoelige gebouwen langs de rijksweg
-	Gemiddelde toename van het geluid van 0,5 tot 1 dB ten opzichte van de referentiesituatie op geluidgevoelige gebouwen langs de rijksweg
0	De gemiddelde toename van het geluid of afname is kleiner dan van 0,5 dB ten opzichte van de referentiesituatie op geluidgevoelige gebouwen langs de rijksweg
+	Gemiddelde afname van het geluid van 0,5 tot 1 dB ten opzichte van de referentiesituatie op geluidgevoelige gebouwen langs de rijksweg
++	Gemiddelde afname van het geluid van meer dan 1 dB ten opzichte van de referentiesituatie op geluidgevoelige gebouwen langs de rijksweg

De MER geeft inzicht in de effecten die optreden op geluidgevoelige gebouwen. Daaronder vallen woningen-, gezondheidszorg- en onderwijsfuncties, maar geen hotels en andere verblijfsfuncties. Die zijn om die reden niet in het onderzoek betrokken.

Geluidemissie

Naast de mogelijke beïnvloeding van de geluidoverdracht als gevolg van de zonnevelden produceren enkele onderdelen van het zonneveld zelf ook geluid. 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. De zonnepanelen zelf produceren geen geluid, maar enkele benodigde componenten als transformatoren en omvormers doen dat (in beperkte mate) wel. Met het model worden poldercontouren gegenereerd op een hoogte van 5 m boven het maaiveld; deze geluidcontouren zijn berekend met een plat model zonder afschermende objecten zoals gebouwen en schermen. 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 Beluist kwaliteit leefomgeving. Is het geluid van een activiteit lager dan of gelijk aan de standaardwaarde, dan wordt dat als acceptabel geacht. De 50 dB(A) contouren worden per deelgebied geprojecteerd, en het aantal geluidgevoelige gebouwen dat binnen de contouren valt wordt geteld. Houd er rekening mee dat op hogere verdiepingen het geluid doorgaans iets hoger kan uitvallen en op lagere verdiepingen iets lager; dit is het gevolg van afschermende werking. De beoordelingshoogte van 5 m geeft daarom een gemiddeld, representatief effect voor de desbetreffende woning.

Afbeelding 2.3 Schematische weergave typisch zonneveld



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. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd (zie tabel 2.5).

Tabel 2.5 Uitgangspunten representatief model geluidemissie zonneveld

Eigenschap	Uitgangspunt
oppervlakte representatief zonneveld	2.500 m ² (25 x 100 m)
bedekkingsgraad panelen	80 %
aantal panelen per zonneveld	2.000 panelen (80 % van 2.500)
aantal panelen per omvormer	25
aantal omvormers	80 stuks
aantal transformatoren	1 stuk

Het bronvermogen per omvormer is 64 dB(A). Het totale bronvermogen van de omvormers gezamenlijk (voor alle 80 stuks) komt hiermee op 83 dB(A). De omvormers werken alleen als er energie opgewekt wordt, dus alleen als de zon schijnt. De dag met de grootste hoeveelheid daglicht is op 21 juni. Op deze dag schijnt de zon van 05.18 uur tot 22.07 uur. In de effectstudie gaan wij er worst-case vanuit dat de omvormers gedurende deze periode volledig in bedrijf zijn. Bijlage I bevat een uitdraai van de modelinvoergegevens.

Voorgaande beschreven uitgangspunten zijn allen worst-case aannames, en verdienen extra toelichting. Doorgaans hanteert men de volgende definitie: de toestand waarbij de voor de geluidsproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in de te beschouwen beoordelingsperiode. In de praktijk wordt hiervoor vaak uitgegaan van activiteiten die vaker dan 12 keer per jaar voorkomen. Daarmee geeft het beoordelen van de langste dag (die dus 1x per jaar voorkomt) een lichte overschatting. Verder is de geluidemissie van de omvormers afhankelijk van de mate van zonlicht op de zonnepanelen. Bij een lage zonnestand is de geluidemissie lager dan bij volle zon. In de berekeningen is uitgegaan van omvormers die gedurende de representatieve dag opereren op vol (geluid)vermogen. Ook dit is dus een (lichte) overschatting.

Dit leidt tot de volgende bedrijfsduren:

- 12 uur in de dagperiode (07.00-19.00 uur);
- 3 uur en 7 minuten in de avondperiode (19.00-23.00 uur);
- 1 uur en 42 minuten in de nachtperiode (23.00-07.00 uur).

Voor een transformator wordt uitgegaan van 79 dB(A). De transformator is ingevoerd als een puntbron aan de rand van het representatieve zonneveld. Dit betreft een worst case aanname. Zekerheidshalve wordt ervan uitgegaan dat de transformatoren volcontinu in bedrijf zijn. Het bodemgebied onder het zonneveld is ingevoerd als hard, de bodemfactor van de rest van het model is gemodelleerd als half hard/half zacht (bodemfactor 0,5). Bij de bepaling van de contouren is rekening gehouden met de toeslag die van toepassing is voor activiteiten die tonaal geluid veroorzaken (zie onderstaand tekstkader).

Bijzondere geluiden - tonaal geluid

In bijlage IVh van de Omgevingsregeling is aangegeven, dat bij het beoordelen van geluid van activiteiten rekening moet worden gehouden met bijzondere geluiden, die vanwege hun karakter als extra hinderlijk worden beschouwd, zoals tonaal geluid. Als criterium geldt dat het bijzondere karakter duidelijk hoorbaar is op het beoordelingspunt. Als hier sprake van is moet een zogeheten tonaliteitstoeslag worden toegepast op het langtijdgemiddeld deelgeluidniveau. Van transformatoren is bekend dat deze tonaal geluid (kunnen) produceren.

Gezien de ligging van de zonnevelden, vlakbij langs de rijksweg, is het onwaarschijnlijk dat er tonaal geluid hoorbaar is bij woningen, vanwege de maskerende werking van het geluid van de weg. Desondanks wordt in voorliggende effectstudie de situatie beschouwd inclusief tonaliteitstoelag

Criterium 2 - geluidemissie

Tabel 2.6 toont de beoordelingsschaal voor het criterium geluidemissie.

Tabel 2.6 Beoordelingsschaal voor criterium 2 - geluidemissie

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Meer dan 5 geluidgevoelige gebouwen met een geluid boven de standaardwaarde
-	Tussen de 1 en 5 geluidgevoelige gebouwen met een geluid boven de standaardwaarde
0	Minder dan 1 geluidgevoelige gebouw met een geluid boven de standaardwaarde
+	Niet van toepassing
++	Niet van toepassing

2.5 Aanpak van het onderzoek lichthinder

Beoordelingskader

In tabel 2.7 is het beoordelingskader voor het thema lichthinder opgenomen. Onder tabel 2.7 is opgenomen op basis waarvan lichthinder beoordeeld wordt.

Tabel 2.7 Beoordelingskader thema lichthinder

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
lichthinder	lichthinder	kwalitatief	door middel van de stand van de zon en de oriëntatie van de zonnepanelen worden de reflectiemogelijkheden onderzocht

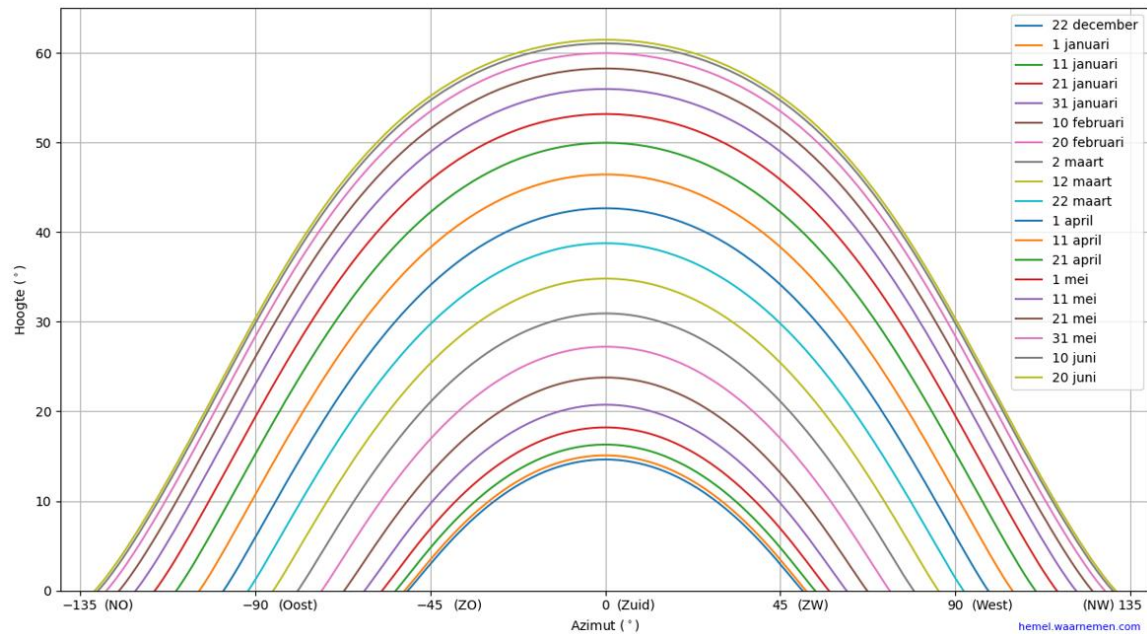
Reflectie voor omwonenden

Of er sprake is van lichthinder door de reflectie van zonlicht voor omliggende woningen 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. Voor deze studie is op een kwalitatieve manier bepaald of omwonenden last kunnen hebben van zonlichtreflectie.

Stand van de zon

In het noordelijk halfrond komt de zon op in het oosten, bereikt het hoogste punt in het zuiden, en gaat onder in het westen. Ook staat de zon in de zomer hoger dan in de winter. Dit is in een grafiek weergegeven in afbeelding 2.4. In de afbeelding is weergegeven dat de maximale hoogte van de zon in de zomer 61,5 graden is, en dat de zon in de zomer vanuit een andere richting opkomt dan in de winter. In de winter komt de zon tussen het zuidoosten en oosten op, en gaat tussen het zuidwesten en westen weer onder. In de zomer gaat de zon tussen het noordoosten op en via het zuiden in het noordwesten onder waardoor meer oriëntaties van zonnepanelen lichthinder kunnen veroorzaken.

Afbeelding 2.4 Stand van de zon



Oriëntatie zonnepanelen

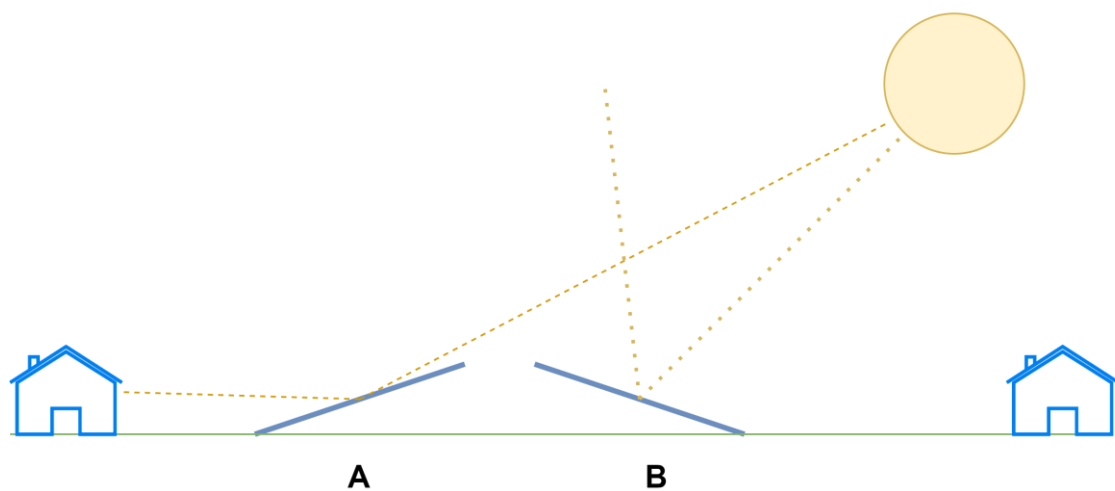
Naast de stand van de zon hebben ook de oriëntatie en de hellingshoek van de zonnepanelen invloed. In afbeelding 2.5 is weergegeven dat lichthinder voor omwonenden alleen op kan treden wanneer de zon schijnt op een paneel dat in zekere mate van de zon af georiënteerd staat, zoals bij zonnepaneel A. Hiernaast is dit alleen mogelijk als de zon hoger staat dan de helling van dit zonnepaneel. Wanneer de zon lager staat dan de helling van het paneel kan deze de zon niet reflecteren omdat de zon onder het paneel door schijnt.

Een paneel dat naar de zon toe georiënteerd staat (paneel B in de afbeelding) zal de zon omhoog reflecteren waardoor omwonenden hier geen last van hebben. Wanneer panelen niet loodrecht op de stand van de zon zijn georiënteerd zoals in de afbeelding, zal de helling van het paneel door geometrie lager zijn omdat de zon schuin op het paneel valt en is er meer kans op reflectie.

Hoe hoger omwonenden zich boven de zonnepanelen bevinden, zoals in een flat, hoe groter de kans dat er lichthinder ervaren kan worden door het toenemende aantal reflectiemogelijkheden. De grootte van dit effect heeft een sterke interactie met de hellingshoek van de zonnepanelen zoals beschreven in het onderzoek van TNO: TNO 2021 R11571.

Noorden

Zuiden



Criterium 3 - lichthinder

Tabel 2.8 toont de beoordelingsschaal voor het criterium lichthinder.

Tabel 2.8 Beoordelingsschaal voor criterium 3 - lichthinder

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	Hinder door zonlichtreflectie voor meer dan 5 omwonenden
-	Hinder door zonlichtreflectie voor 1-5 omwonenden
0	Geen hinder door zonlichtreflectie voor omwonenden
+	Niet van toepassing
++	Niet van toepassing

HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

3.1 Inleiding

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

3.2 Huidige situatie geluid

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

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 onbeheerste 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.

3.3 Autonome ontwikkelingen geluid

In het hoofdrapport MER zijn alle autonome ontwikkelingen genoemd. Per ontwikkeling is beschreven wat het verwachte effect is op de aanleg van zonnepanelen langs de A6. Zie voor een kort overzicht tabel 3.1. Van deze ontwikkelingen wordt alleen de dijkversterking meegenomen als autonome ontwikkeling. Over de andere ontwikkelingen is nog geen planologisch besluit genomen of ze zijn weinig relevant voor Energieproject A6, waardoor deze niet zijn meegenomen als autonome ontwikkeling. Wel is er mogelijk rekening gehouden met deze ontwikkelingen, zodat ze in de toekomst niet onmogelijk worden gemaakt.

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

Tabel 3.1 Ontwikkelingen in de nabijheid van het plangebied

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

De dijkversterking heeft geen invloed op het thema geluid.

3.4 Huidige situatie lichthinder

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.

3.5 Autonome ontwikkelingen lichthinder

Bij de aanleg van zonnepanelen en autonome ontwikkelingen wordt geen lichthinder voor omwonenden verwacht.

4

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

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

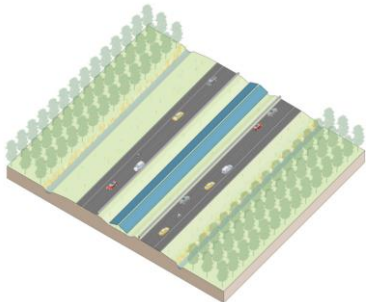
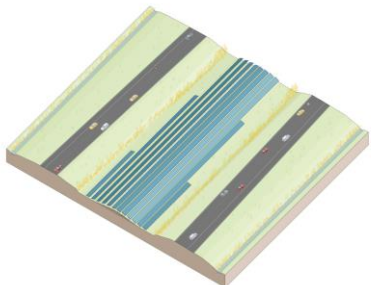
4.1 Specifieke kenmerken van het ontwerp voor het thema geluid en lichthinder

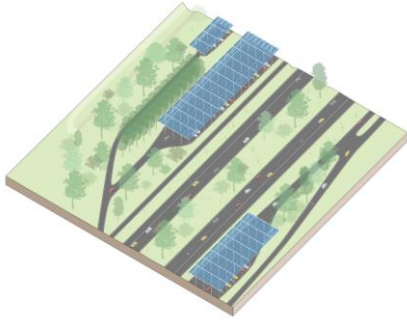
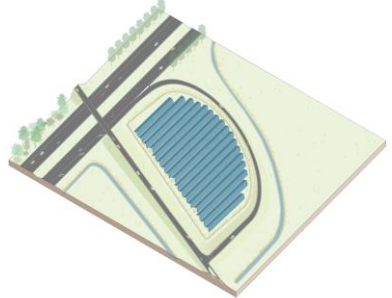
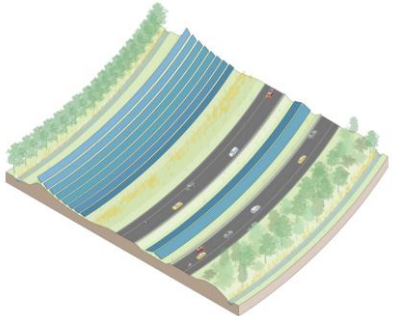
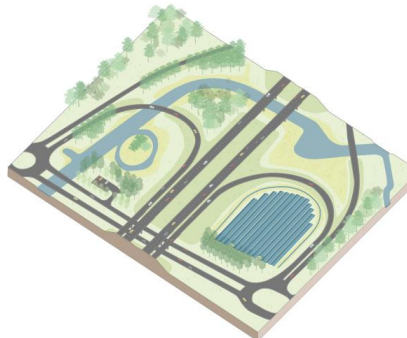
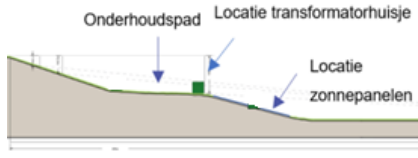
Voorkeursalternatief

De uitgebreide omschrijving van het principe-ontwerp en het proces om te komen tot het ontwerp is te vinden in de Notitie Voorkeursalternatief (referentie 140781/24-017.573 d.d. 28 november 2024).

Het project kent één alternatief, het voorkeursalternatief, dat het principe-ontwerp en het deelgebied IJsselmeerdijk omvat.

Tabel 4.1 Beschrijving van het voorkeursalternatief op hoofdlijnen

Locatie	Visualisatie
Algemene inrichting van de middenberm Op drie delen wordt de middenberm met een 'standaard' dak-opstelling ingericht. Deze delen zijn: ter hoogte van de Reigersplas, voor en na de Knardijk en bij de Boog om Lelystad. De 'standaard' dak-opstelling bestaat uit een symmetrisch dak met aan weerszijde minimaal 3 panelen in 'landscape' opstelling (ofwel in liggende opstellingswijze)	
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. De verzorgingsplaatsen zijn in het VKA niet meegenomen, omdat de verschillende pachtconstructies en complexe inrichtingseisen vanwege de verschillende pachtconstructies en complexe inrichtingseisen op dit deel van het grondgebied is het niet haalbaar hier zonnepanelen via het project A6 zon Lelystad - Dronten te realiseren en dit wordt dan ook niet meegenomen in de beoordeling van het VKA.	
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 helingshoek van dijk volgen. Het betreft een traject van 5,5 km, waar cohorten van circa 300 m (op basis van de kavellengte) lang en 10 panelen hoog aangebracht worden. Tussen de cohorten zit circa 20 m open ruimte, waarbij de verkaveling van de polder aangehouden wordt. De zonnepanelen komen in de dijk te liggen, waardoor de cohorten één geheel vormen met de grasbekleding van de dijk. Hierdoor wordt landschappelijk gezien een strakke lijn met zonnepanelen gecreëerd	

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 zonneveld door de kleinere hoeveelheid zonnepanelen.

Variant 2: Afgevlakte golf (aangepaste bouwregels voor zon)

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

Variant deelgebied Boog om Lelystad

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

De Boog om Lelystad combineert het beter zichtbaar houden van groen met het versterken van het golvende karakter van het zonneveld. De zonnepanelen volgen zowel de hoogteligging van de weg als landschappelijke kenmerken, wat resulteert in meerdere golven en een lager profiel over een grotere lengte. De golf blijft laag bij zichtlijnen naar Flevohout, hoogspanningsleidingen en de start van de geluidswand bij Buitenhof, wat het zicht op het achterliggende groen vergroot. Aanvullend worden heuvels aangebracht om het zicht op de zij- en achterkant van de panelen te voorkomen, waarbij minder grond nodig is dan in het principe-ontwerp. De contour voor de zonnepanelen blijft ongewijzigd, waardoor de opwekcapaciteit vergelijkbaar blijft, maar de hellingshoeken worden aangepast om de golven mogelijk te maken. Een sloot met rietoever dient als fysieke barrière en landschappelijke inpassing, waardoor hekwerken overbodig zijn. In deze variant wordt ook geen onderscheid gemaakt in de omgang met de middenberm. Hierdoor ontstaat een zonneveld dat zowel visueel aantrekkelijk is als functioneel efficiënt, met een sterke nadruk op landschappelijke integratie.

Varianten gehele tracé

Variant 4: inclusief hekwerken

In deze variant op het principe-ontwerp worden hekwerken geplaatst langs deelgebieden Boog om Lelystad, aansluiting 9 en enkele gebieden bij de Boog om Lelystad. De reden is om de kans op diefstal te verkleinen. Bij deelgebied Oostvaardersplassen worden de hekwerken niet langs de snelweg geplaatst maar alleen op plekken waar mogelijk mensen op kunnen komen om een zonnepaneel mee te nemen.

Variant 5: ecologische optimalisatie

In deze variant wordt getracht bestaande natuurwaarden te behouden en waar mogelijk te verbeteren. Daarbij wordt dicht bij het principe-ontwerp gebleven qua aantal panelen en wordt het ruimtelijke verhaal van het 'Golvende Lint van Zon' uit het principe-ontwerp aangehouden. In de midden- en buitenbermen wordt ingezet op het versterken van de dwarsrelatie over/onder de weg door met beplanting en het optimaliseren van landschappelijke inpassing en/of het beheer van de bermen. Op de knooppunten wordt gezocht naar de ecologisch meest passende en waardevolle landschappelijke inpassing. In het NNN-gebied aan de binnenbocht van de Boog om Lelystad wordt onderzocht of er mogelijkheden zijn om een waardevolle natuurlijke strook te combineren met zonnepanelen.

Dit kan door optimalisatie van zontoetreding tot de bodem, het vormgeven van het maaiveld op een manier dat er een waardevolle ecologische variant ontstaat en het aanbrengen van vegetatie passend bij de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurgebiedtype. In deelgebied 'IJsselmeerdijk' wordt een kruidenrijk mengsel ingezaaid op de dijk.

4.2 Criterium 1 - geluidoverdracht

4.2.1 Beschrijving van de effecten

Op basis van de aanpak beschreven in paragraaf 2.4 worden de effecten van het criterium geluidoverdracht in beeld gebracht. Eerst gaan we voor de basisvariant (VKA) per opstellingswijze en deelgebied in op de manier waarop de effecten zijn ingeschat (kwalitatief versus kwantitatief). Hierbij sluiten we aan bij de locaties in tabel 4.1.

Algemene inrichting van de middenberm

Alle panelen in de middenberm worden opgesteld in dakformatie in de basisvariant (VKA). De inrichting van de middenberm is zodanig dat de maximale hoogte van de dak-opstelling onder ooghoogte van de weggebruiker blijft, circa 1 meter hoogte ten opzichte van de weg. Daar waar de middenberm te hoog ligt, wordt de middenberm eerst uitgegraven. TNO concludeert hierover in haar onderzoek uit 2011 dat 'smalle zonnepanelen waarbij de top niet/nauwelijks boven het maaiveld uitsteekt het effect van het zonnenveld beperkt/verwaarloosbaar is'. Op grond hiervan zijn er geen wezenlijke voor- of nadelige geluideffecten.

Oostvaardersplassen

Venster Oostvaardersplassen heeft veel weg van de vorige situatie, zij het dat de middenberm in dit gebied breder is en er dus meer ruimte is voor het plaatsen van zonnepanelen. Ook hier blijven de panelen onder ooghoogte van de weggebruiker, met een maximale hoogte van 1 meter ten opzichte van het laagstgelegen wegdeel. Op grond van het aangehaalde TNO onderzoek treden er geen wezenlijke positieve of negatieve geluideffecten op.

Variant 1 - smallere en langere golf

Bij variant 1 varieert het oppervlak van de zonnepanelen in de middenberm bij deelgebied Oostvaardersplassen. Ten opzichte van de basisvariant (VKA) is deze smaller en langer. De maximale hoogte van de panelen is wat lager, tot maximaal de hoogte van het wegdek. In dit deelgebied is daarom eveneens geen significant effect te verwachten in dit deelgebied op basis van het TNO onderzoek. De effecten in de andere deelgebieden zijn gelijk aan het principe-ontwerp.

Variant 2 - afgevlakte golf

Bij variant 2 varieert de hoogte van de zonnepanelen in de middenberm bij deelgebied Oostvaardersplassen. Ten opzichte van de basisvariant (VKA) blijven de panelen lager. De maximale hoogte van de panelen blijft ruim onder het wegdek. In dit deelgebied is daarom eveneens geen significant effect te verwachten in dit deelgebied op basis van het TNO onderzoek. De effecten in de andere deelgebieden zijn gelijk aan de basisvariant (VKA).

Verzorgingsplaatsen

Ter plaatse van de verzorgingsplaatsen worden de zonnepanelen geplaatst op luifelconstructies boven de parkeervoorzieningen en tankstations, waarbij de maximale hoogte enkele meters boven het maaiveld komt om voldoende ruimte te houden voor grotere voertuigen. Een dergelijke opstelling kan niet goed met het rekenvoorschrift worden berekend. Hier kan alleen iets over worden gezegd met geavanceerdere berekeningen. In algemene zin is de verwachting dat er een mogelijke lichte mate van afscherming optreedt bij brede luifels, maar dat ze op grotere afstand geen effect hebben op de geluidoverdracht. De dichtstbijzijnde woningen liggen op ruim 850 m van de dichtstbijzijnde luifels, en op ruim 900 m vanaf de hoofdrijbaan van de weg. Geconcludeerd wordt dat de effecten op de geluidoverdracht verwaarloosbaar zijn.

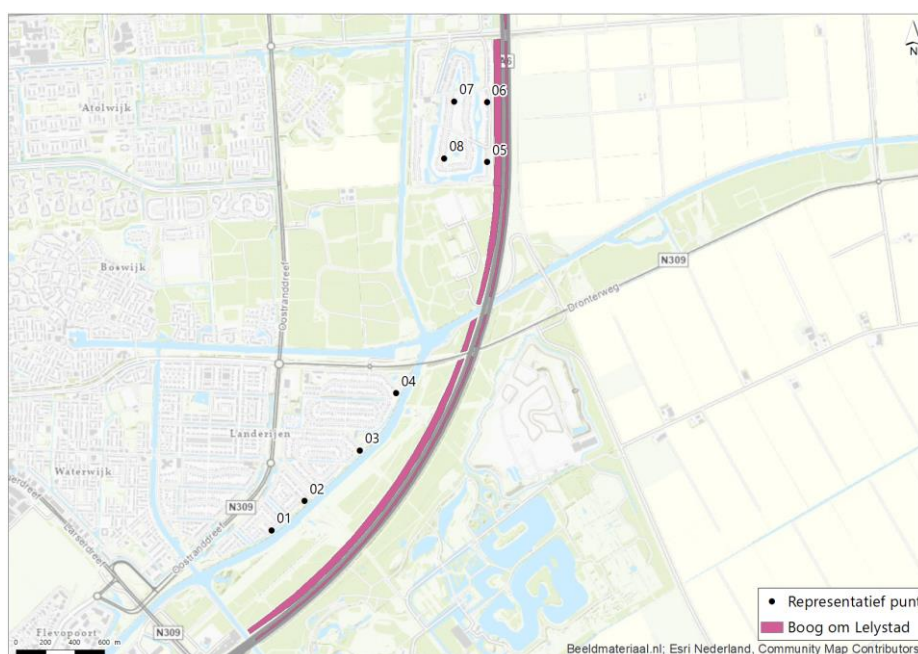
Aansluiting 9

Hier wordt de zuidelijke knoop van de aansluiting opgevuld met zonnepanelen. Ook hier blijft de maximale hoogte van het zonnenveld beperkt. Op grond van het aangehaalde TNO onderzoek treden er geen wezenlijke positieve of negatieve geluideffecten op.

Boog om Lelystad

Het zwaartepunt van dit ontwerp ligt in de binnenbocht. Daar worden zonnepanelen geplaatst met een golvend karakter, zowel in de breedte als de lengterichting. De hoogte van de panelen boven het maaiveld varieert van minimaal 0,75 m tot maximaal 6 m. Vanwege de maximale hoogte van de zonnepanelen in combinatie met bebouwing op korte afstand van de weg is een effect niet uitgesloten. Het effect is daarom kwantitatief vastgesteld door middel van een akoestisch rekenmodel, waarvan de uitgangspunten zijn beschreven in paragraaf 2.4. De variatie in hoogte van de zonnepanelen in de lengterichting van het deelgebied is daarbij gemodelleerd als een hoogtelijn. Onderstaande afbeelding toont de representatieve rekenpunten voor dit deelgebied. Aangezien de woningen aan de andere kant van de weg op meer van 1.300 m zijn gelegen, wordt hier geen waarneembaar geluideffect verwacht en zijn hier dan ook geen rekenpunten opgenomen.

Afbeelding 4.1 Overzicht representatieve punten deelgebied Boog om Lelystad



Onderstaande tabel toont het effect per rekenpunt. Het effect is hierbij het verschil tussen de situatie mét zonnepanelen minus de situatie zonder zonnepanelen. Een negatieve waarde geeft dus aan dat het geluid van de weg in de toekomst afneemt door toedoen van de zonnepanelen, een positieve waarde betekent juist het omgekeerde.

Tabel 4.2 Geluideffect de basisvariant (VKA) en variant 3 ten opzichte van de referentiesituatie

Rekenpunt	Effect basisvariant (VKA) (in dB)	Effect variant 3 (in dB)
01	-0,63	+0,47
02	-1,68	+0,59
03	-2,58	-0,82
04	-1,63	+0,32

Rekenpunt	Effect basisvariant (VKA) (in dB)	Effect variant 3 (in dB)
05/08*	+0,86	+0,90
06/07*	+0,88	+0,94
gemiddelde punten 01 t/m 04	-1,30	+0,11
gemiddelde punten 05 t/m 08	+0,87	+0,92

* Bij rekenpunten 05/08 en 06/07 is het resultaat over beide toetspunten gemiddeld. Normaliter geeft een beoordeling van de eerstelijnsbebouwing (rekenpunt 05 en 06) een goed representatief (worst case) beeld voor de achterliggende woningen, zoals dat ook het geval is voor rekenpunten 01 tot en met 04. De woningen bij punten 05 en 06 liggen echter vlak achter een geluidscherm, waardoor mogelijk het effect wordt onderschat. Om die reden zijn rekenpunten 07 en 08, op ongeveer gelijke afstand van de weg als punten 01 tot en met 04, toegevoegd en zijn de resultaten gemiddeld.

Bij de zuidelijke rekenpunten, 1 tot en met 4, is een afname te zien. 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 we juist het tegenovergestelde, met daar enkele toenames. 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.

Variant 3 boog om Lelystad

Op gelijke wijze als hierboven beschreven zijn de effecten met een rekenmodel gekwantificeerd. De resultaten zijn opgenomen tabel 4.2. 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). De toename bedraagt hier 0,92 dB ten opzichte van de referentiesituatie in de wijk Buitenhof. De beoordeling van de variant is gebaseerd op deze waarde, om de hierboven beschreven reden.

Aansluiting 11

Aansluiting 11 wordt op een vergelijkbare manier ingericht als aansluiting 9. Ook hier komen de zonnepanelen te liggen in dakjes-formatie. De panelen worden hier verdiept geplaatst, waardoor de panelen geen invloed zullen hebben op het overdrachtspad (het pad dat het geluid aflegt van de weg naar de woningen). Geconcludeerd wordt dat de effecten op de geluidoverdracht verwaarloosbaar zijn.

IJsselmeerdijk

Er worden zonnepanelen in het ondertalud van de dijk geplaatst langs het traject bij de IJsselmeerdijk, waarbij de panelen de helingshoek van dijk volgen. De zonnepanelen komen aan de IJsselmeerzijde van de weg te liggen. Aan de zuidzijde zijn enkele woningen gelegen, op afstanden van ruim 430 m ten opzichte van de weg. De zonnepanelen zijn hier aan de andere kant van de weg voorzien. Omdat de zonnepanelen op het talud van de dijk worden geplaatst kan het geluidniveau bij de zuidzijde als gevolg van reflecties zeer licht toenemen. Naar verwachting is dit hooguit met een/enkele tiende(n) van een dB. Dit is een niet waarneembaar verschil.

Variant 4 - hekwerken

In deze variant worden er langs de grenzen van het projectgebied hekwerken aangebracht langs de zonnevelden. Aangezien deze ingreep akoestisch gezien zeer beperkt van aard is, worden er geen negatieve of positieve effecten verwacht.

Variant 5 - ecologische optimalisatie

Deze variant zorgt ervoor dat op enkele stukken in het projectgebied kwalitatief hoogwaardig(er) groen wordt aangebracht ten opzichte van de basisvariant (VKA). Hierbij moet worden gedacht aan bosschages en struiken en dergelijke. Deze veranderingen ten opzichte van de basisvariant (VKA) hebben akoestisch geen effect.

4.2.2 Beoordeling van de effecten

Op grond van het TNO onderzoek is bij vrijwel alle deelgebieden geen significant akoestisch effect te verwachten. Alleen bij de boog om Lelystad is er in de basisvariant (VKA) sprake van een lichte toename. Bij variant 3 is dat effect vergelijkbaar. Ook hier neemt het geluid in de plansituatie toe. Op grond van de beoordelingsmaatlat worden alle varianten als negatief (-) beoordeeld, ondanks dat de negatieve effect slechts in een beperkt deel van het projectgebied plaatsvinden.

4.3 Criterium 2 - geluidemissie

4.3.1 Beschrijving van de effecten

Op basis van de aanpak beschreven in paragraaf 2.4 worden de effecten van het criterium geluidemissie in beeld gebracht. Met het daar genoemde representatieve model zijn de richtafstanden tot de 50 dB(A) etmaalwaarde bepaald. Die afstand is (worst case) bepaald inclusief tonaliteitstoeslag en bedraagt dan 60 m.

Uit een analyse volgt dat de kortste afstand van de geluidgevoelige gebouwen tot de zonnevelden uit het principe-ontwerp circa 17 m bedraagt. Dit is het geval bij de woningen in de wijk Buitenhof, wat onderdeel uitmaakt van Lelystad in het deelgebied Boog om Lelystad. In dat gebied zijn in totaal 49 geluidgevoelige gebouwen die binnen de 50 dB(A) contour liggen. In de andere deelgebieden zijn er geen geluidgevoelige gebouwen die binnen deze contour liggen.

Bij de bovenstaande effectbeschrijving dient een aantal nuances te worden aangebracht. Langs de weg bij de wijk Buitenhof staat een geluidscherm om het geluid van de weg af te schermen. Het zonneveld zou in de plansituatie tussen de weg en dit scherm neergezet worden, waardoor ook het geluid van het zonneveld afgeschermd wordt. Daarnaast komen de zonnepanelen specifiek in het deelgebied Boog om Lelystad te staan op een nog aan te leggen wal, die eveneens voor afscherming zorgt. De toegepaste methodiek houdt geen rekening met deze omstandigheden. Voor de overige deelgebieden geeft een verfijning van de worst case situatie geen ander beeld. Voor de locatie Buitenhof is dat wel het geval. Er is daarom nadere gekeken naar het effect van het scherm op de contour. Hieruit volgt dat het scherm bij Buitenhof het geluid van de zonnevelden sterk reduceert. Ter plaatse van het scherm bedraagt het geluid op de woningen ten gevolge van de zonnevelden op enkele woningen meer dan 50 dB(A). Voor de basisvariant (VKA) zijn dit er 24, en voor variant 3 gaat het om 14 woningen.

Onderstaande tabel geeft een samenvatting per variant.

Tabel 4.3 Beschrijving effecten criterium geluidemissie tussen verschillende varianten

Variant	Effect
Basisvariant (VKA)	24 geluidgevoelige gebouwen binnen de 50 dB(A) contour bij de wijk Buitenhof
Variant 1 Oostvaardersplassen: smallere en langere golf	In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Oostvaardersplassen) is geen sprake van aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen. Ook in deze variant dus in totaal 24 geluidgevoelige gebouwen bij de wijk Buitenhof
Variant 2 Oostvaardersplassen: afgevlakte golf	In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Oostvaardersplassen) is geen sprake van aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen. Ook in deze variant dus in totaal 24 geluidgevoelige gebouwen bij de wijk Buitenhof
Variant 3 Boog om Lelystad: meer golven en meer groen	De wijzigingen in het deelgebied Boog om Lelystad (hogere en langere golf) zorgen voor iets andere geluideffecten dan de basisvariant (VKA). In deze variant zijn er in totaal 14 geluidgevoelige gebouwen bij de wijk Buitenhof met een geluid hoger dan de standaardwaarde (vallen binnen de 50 dB(A) contour).
Variant 4 gehele tracé: inclusief hekwerken	In het gebied waar de wijzigingen optreden in deze variant (Oostvaardersplassen) is geen sprake van aanvullende woningen die ten opzichte van de basisvariant (VKA) binnen de contour komen te liggen. Ook in deze variant dus in totaal 24 geluidgevoelige gebouwen bij de wijk Buitenhof
Variant 5 gehele tracé: ecologische optimalisatie	In het gebied waar het geluid hoger is dan de standaardwaarde (deelgebied Boog om Lelystad) hebben de wijzigingen van deze variant geen invloed. Ook voor deze variant zijn dus 24 geluidgevoelige gebouwen met een geluid boven de standaardwaarde, allen in de wijk Buitenhof

4.3.2 Beoordeling van de effecten

Uit de voorgaande paragraaf blijkt dat er naar verwachting alleen in deelgebied Boog om Lelystad circa 14 woningen (variant 3) en 24 woningen (overige varianten) zijn met een geluid hoger dan de standaardwaarde. Alle varianten krijgen daarom een sterk negatieve (--) beoordeling.

4.4 Samenvatting effecten

Tabellen 4.4 en 4.5 geeft een samenvatting van de beoordelingen voor de verschillende varianten.

Tabel 4.4 Effectbeoordeling thema geluid criterium geluidverspreiding

Variant	Beoordeling
Basisvariant (VKA)	-
Variant 1 Oostvaardersplassen: smallere en langere golf	-
Variant 2 Oostvaardersplassen: afgevlakte golf	-
Variant 3 Boog om Lelystad: meer golven en meer groen	-
Variant 4: hekwerken	-
Variant 5: ecologische optimalisatie	-

Op grond van het TNO onderzoek is bij vrijwel alle deelgebieden geen significant akoestisch effect te verwachten. Alleen bij de boog om Lelystad is er in de basisvariant (VKA) sprake van een lichte toename, bij de wijk Buitenhof (+0,87 dB). Bij variant 3 is dat effect vergelijkbaar (+0,92 dB). Om die reden krijgen alle varianten een negatieve beoordeling.

Tabel 4.5 Effectbeoordeling thema geluid criterium geluidemissie

Variant	Beoordeling
Basisvariant (VKA)	---
Variant 1 Oostvaardersplassen: smallere en langere golf	---
Variant 2 Oostvaardersplassen: afgevlakte golf	---
Variant 3 Boog om Lelystad: meer golven en meer groen	---
Variant 4: hekwerken	---
Variant 5: ecologische optimalisatie	---

In bijna alle varianten is sprake van 24 woningen binnen de 50 dB(A) contour van het zonneveld, alleen voor variant 3 zijn dit er 14. Allen zijn gelegen in de wijk Buitenhof in de stad Lelystad. Vanwege deze aantallen is de beoordeling voor alle varianten gelijk.

4.5 Criterium 3 - lichthinder

4.5.1 Beschrijving van de effecten

Op basis van de aanpak beschreven in paragraaf 2.5 worden de effecten van het criterium lichthinder in beeld gebracht. Voor onderstaande locaties is voor de verschillende varianten beschreven wat de effecten van de zonnepanelen zijn op omwonenden.

Algemene inrichting van de middenberm

Op de locaties van de algemene inrichting van de middenberm bevinden zich geen omwonenden die lichthinder van zonnepanelen kunnen ondervinden. Deze locaties worden voornamelijk afgeschermd door bomen. Ook bevinden de dichtstbijzijnde huizen of boerderijen zich op meer dan 500 m afstand. Om deze redenen is dit voor alle varianten hetzelfde.

Oostvaardersplassen

Bij de Oostvaardersplassen bevinden zich enkele boerderijen gelegen aan de Ibisweg ten zuiden van de zonnepanelen. Aangezien de zon nooit in het noorden staat en deze boerderijen zich op minstens 400 m van de zonnepanelen bevinden is hier geen lichthinder mogelijk. Dit geldt voor alle varianten. Het maakt namelijk niet uit of de golf van zonnepanelen langer of afgevlakt is en ook hekwerken of natuur hebben op deze locatie geen invloed.

Verzorgingsplaatsen

Op de locatie van de verzorgingsplaatsen worden de zonnepanelen op de luifelconstructies geplaatst. De verzorgingsplaatsen worden omringd door bomen die het zonlicht blokkeren en geen huizen in de nabije omgeving. Enkel het hotel-restaurant De Aalscholver en het hotel-restaurant Waterlodge de Lepelaar kunnen directe hinder van zonlichtreflectie van de zonnepanelen op de luifelconstructies ondervinden.

Aangezien Waterlodge de Lepelaar zich ten zuiden van de zonnepaneelopstellingen bevindt is de kans op lichthinder hier minimaal. Enkel de opstelling ten westen zou in de zomer voor lichthinder kunnen zorgen als de zon in het westen staat. Aangezien de verzorgingsplaats omringd is met bomen en de zon in het westen relatief laag staat is de kans op lichthinder hier minimaal, maar wel aanwezig.

Anders dan Waterlodge de Lepelaar bevindt Hotel-restaurant De Aalscholver zich ten noorden van de zonnepaneelopstellingen. Aangezien de zon opkomt in het oosten en een groot deel van de dag in het zuiden zal staan zijn zal het hotel hier waarschijnlijk in de ochtend en gedurende de dag lichthinder kunnen ondervinden.

Voor beide hotels geldt dat deze niet boven de zonnepanelen op de luifelconstructie uitsteken. Hierdoor kan lichthinder hier enkel plaats vinden door de zonnepanelen aan de randen van de luifelconstructie. Ook gaat het hier 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.

Bovenstaande redenering geldt voor alle varianten aangezien de hekwerken van variant 4 en de natuurvariant 5 hier geen invloed op hebben. De overige varianten gelden niet voor deze locatie.

Afbeelding 4.2 Locaties zonnepanelen verzorgingsplaats



Aansluiting 9

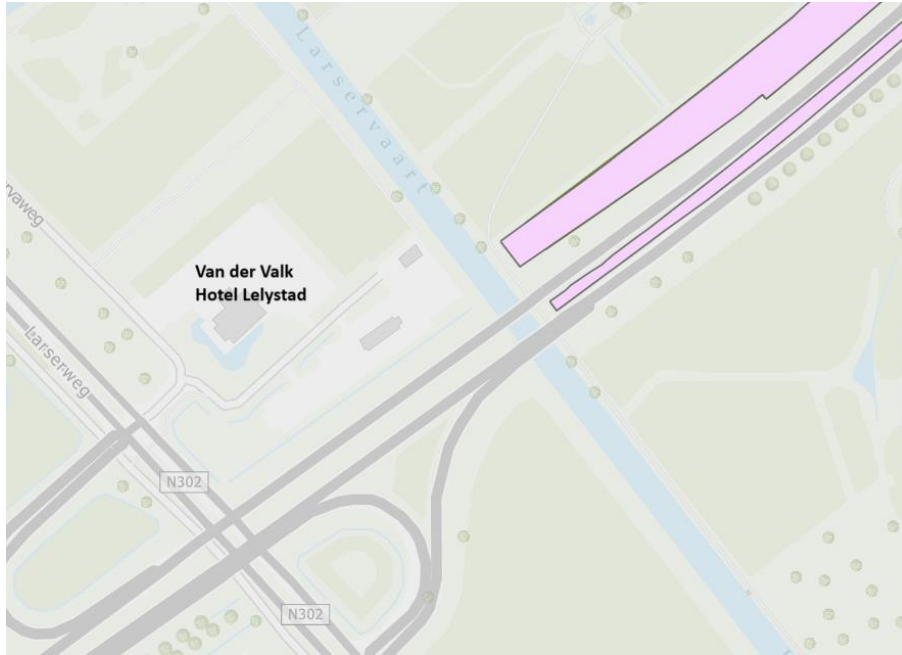
Op de locatie van aansluiting 9 bevinden de dichtstbijzijnde omwonenden zich op ongeveer 700 m afstand ten zuidoosten van de zonnepanelen. Zij ondervinden hier geen lichthinder. Dit geldt voor alle varianten.

Boog om Lelystad

De zonnepanelen in de boog om Lelystad zijn vooral op het zuiden en het oosten gericht. Enkel in de middenberm is een strook zonnepanelen naar het noorden en westen gericht. Wanneer de zon vanuit het oosten of zuiden schijnt op deze strook in de middenberm, zal de zonlicht reflectie worden geblokkeerd door de golf van zonnepanelen in de binnenbocht en de hierachter gelegen bomen. Ook aan de oost- en zuidkant worden mogelijke reflecties door bomen geblokkeerd, schijnt de zon nooit vanuit het noorden en liggen er op dit moment geen huizen aan de zuid- of oostkant in de boog om Lelystad.

De enige locatie waar op deze locatie lichthinder kan ontstaan is in aan het begin van de boog bij het Van der Valk Hotel Lelystad. Aangezien de zon opkomt in het oosten is er in de zomer in de ochtend een mogelijkheid dat het hotel hier lichthinder van ondervindt. Variant 3 heeft geen invloed op de lichthinder op deze locatie. Ook variant 4 en 5 hebben op deze locatie geen invloed. De overige varianten zijn niet van toepassing op deze locatie.

Afbeelding 4.3 Van der Valk Hotel Lelystad



Aansluiting 11

Op de locatie van aansluiting 11 zijn geen omwonenden in de nabije omgeving van de zonnepanelen. Dit geldt voor alle varianten.

IJsselmeerdijk

Bij de IJsselmeerdijk liggen alle woningen ten zuiden van de zonnepanelen waardoor hier geen lichthinder plaatsvindt aangezien de zon niet vanuit het noorden schijnt. Dit geldt voor alle varianten.

4.6 Beoordeling en samenvatting effecten

Op het merendeel van de locaties van het traject wordt geen lichthinder van de zonnepanelen ondervonden. Enkel bij de Boog om Lelystad en de verzorgingsplaatsen kunnen hotel Waterlodge de Lepelaar, Hotel-restaurant De Aalscholver en het Van der Valk Hotel Lelystad 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. Ook kijkt dit hotel van onder tegen de luifelconstructie met zonnepanelen aan.

Hotel-restaurant De Aalscholver kan door de ligging ten noordwesten van de zonnepanelen zowel in de ochtend als overdag lichthinder van zonnepanelen ondervinden. Aangezien de zonnepanelen op een luifelconstructie zijn geplaatst en je hier vanuit het hotel niet vanaf boven op neer kunt kijken verkleint dit de kans op lichthinder en zijn enkel de randen van de luifelconstructie zichtbaar.

Het Van der Valk Hotel Lelystad in de Boog van Lelystad zou in de ochtend in de zomer lichthinder kunnen ondervinden. Aangezien het hotel op 300 m afstand ligt en McDonald's Lelystad de zonlichtreflecties op de onderste verdiepingen van het hotel blokkeert is de lichthinder vermoedelijk minimaal.

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.

De effectenbeoordeling voor criterium 3 lichthinder is weergegeven in tabel 4.6. Deze beoordeling is voor alle varianten gelijk.

Tabel 4.6 Effectbeoordeling criterium 3 lichthinder

Locatie	Beoordeling
Basisvariant (VKA)	0
Variant 1 Oostvaardersplassen: smallere en langere golf	0
Variant 2 Oostvaardersplassen: afgevlakte golf	0
Variant 3 Boog om Lelystad: meer golven en meer groen	0
Variant 4: hekwerken	0
Variant 5: natuurvariant	0

In alle varianten zijn er geen omwonenden die lichthinder van zonnepanelen zullen ondervinden.

5

MITIGATIE EN COMPENSATIE

In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke maatregelen de effecten op het thema geluid kunnen verminderen.

5.1 Inzet van maatregelen

5.1.1 Criterium 1 - 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.

5.1.2 Criterium 2 - geluidemissie

Alle varianten worden voor het criterium geluidemissie als zeer 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 mitigeerbaar/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.

5.1.3 Criterium 3 - lichthinder

Alle varianten worden voor het criterium lichthinder hetzelfde beoordeeld, er wordt hier geen lichthinder voor omwonenden geconstateerd. Enkel op de locatie van de verzorgingsplaats bevinden zich 2 hotels met een kleine kans op hinder door zonlichtreflectie. De mitigerende maatregel die eventueel genomen zouden kunnen worden is het plaatsen van hoge bomen rondom het hotel die de zonlichtreflecties blokkeren. In de boog van Lelystad is de kans op toename van zonlichtreflectie voor het Van der Valk Hotel Lelystad minimaal, maar ook hier zouden bomen geplant kunnen worden.

5.2 Effectbeoordeling na toepassen maatregelen

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling weergegeven voor het criterium geluidemissie na toepassen mitigerende maatregelen.

Tabel 5.1 Effectbeoordeling thema geluid criterium geluidemissie

Variant	Beoordeling
Basisvariant (VKA)	0
Variant 1 Oostvaardersplassen: smallere en langere golf	0
Variant 2 Oostvaardersplassen: afgevlakte golf	0
Variant 3 Boog om Lelystad: meer golven en meer groen	0
Variant 4: hekwerken	0
Variant 5: natuurvariant	0

6

MONITORING EN EVALUATIE

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

6.1 Leemten in kennis

6.1.1 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. Door middel van software is het mogelijk om hier een nauwkeurigere inschatting van te maken.

6.2 Monitoring

6.2.1 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 nauwkeuriger beeld te krijgen bij de daadwerkelijke hinder die de hotels ervaren door zonlichtreflecties veroorzaakt door zonnepanelen, zou er praktijkonderzoek uitgevoerd kunnen worden om de hinder locatie-specifiek te kunnen monitoren.

6.3 Evaluatie

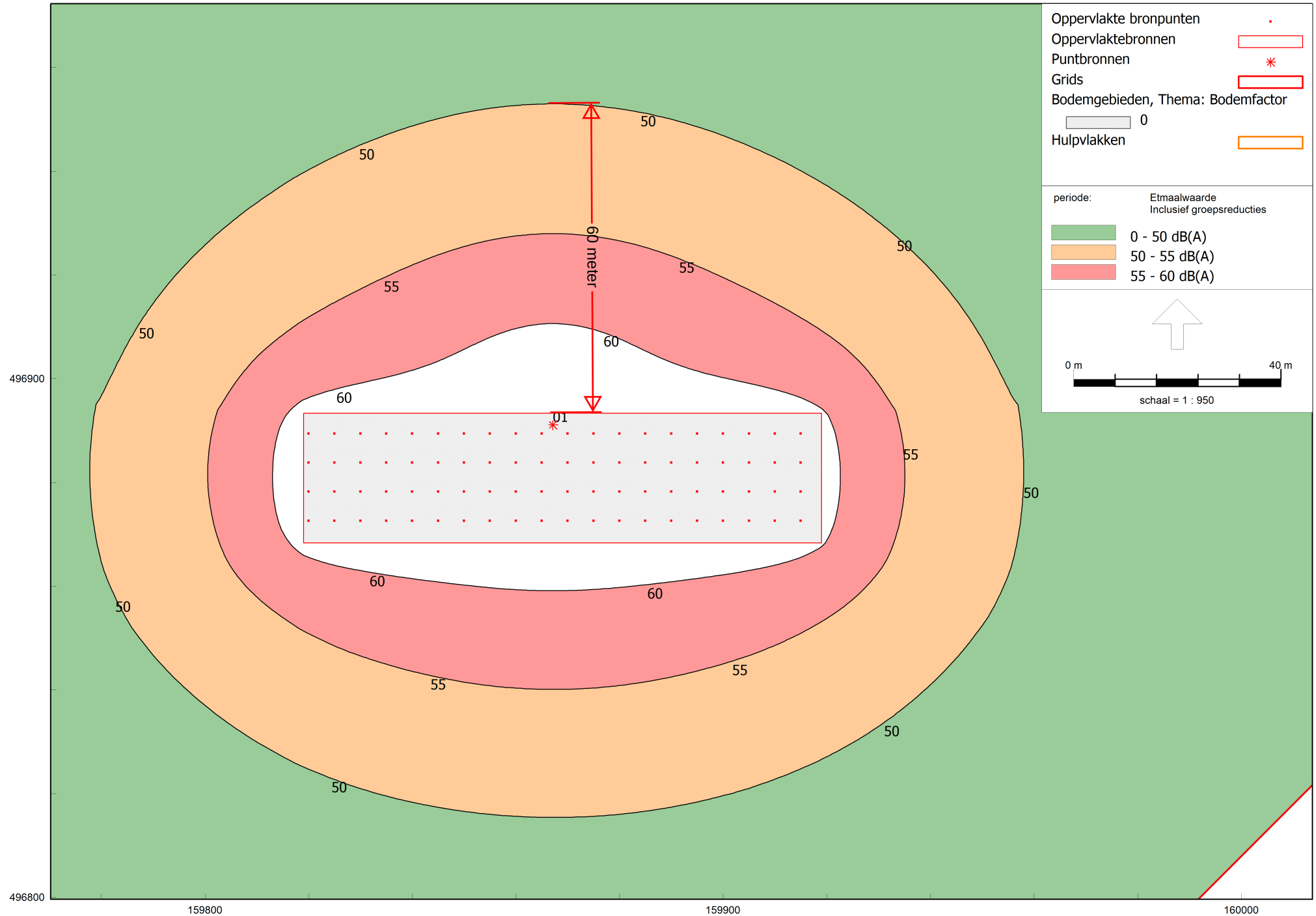
6.3.1 Lichthinder

In dit onderzoek is een grove inschatting gemaakt of er op bepaalde locaties eventueel lichthinder zou kunnen ontstaan. Indien de toename van indirecte lichthinder door zonlichtreflectie boven op de directe lichthinder van de zon bij hotels ongewenst is en dit niet eenvoudig opgelost kan worden door het plaatsen van bomen, zou de toename van de hinder met software nauwkeuriger in kaart gebracht kunnen worden.

Bijlage(n)



BIJLAGE: INVOERGEGEVENS EN RESULTATEN



Bijlage - puntbron A6 zon
Akoestisch onderzoek A6 zon

Witteveen+Bos

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Type	Richt.	Cb (%) (D)	Cb (%) (A)	Cb (%) (N)	Tb (u) (D)	Tb (u) (A)	Tb (u) (N)	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)
01	Trafohuisje	159867,15	496891,07	1,90	0,00	Normale puntbron	0,00	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00

Bijlage - puntbron A6 zon
Akoestisch onderzoek A6 zon

Witteveen+Bos

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
01	43,62	54,62	67,62	74,62	74,62	70,62	64,62	59,62	48,62	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bijlage - puntbron A6 zon
Akoestisch onderzoek A6 zon

Witteveen+Bos

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	43,62	54,62	67,62	74,62	74,62	70,62	64,62	59,62	48,62	79,00

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Omschr.	Hoogte	Oppervlak	Cb (%) (D)	Cb (%) (A)	Cb (%) (N)	Tb (u) (D)	Tb (u) (A)	Tb (u) (N)	Cb (D)	Cb (A)	Cb (N)	Negeer obj.	LwM2 31	LwM2 63	LwM2 125	LwM2 250
		1,20	2500,08	100,000	100,000	100,000	12,0000	4,0000	8,0000	0,00	0,00	0,00	Ja	13,36	24,36	40,36	44,36

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	LwM2 500	LwM2 1k	LwM2 2k	LwM2 4k	LwM2 8k	LwM2 Totaal	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63
	44,36	40,36	34,36	29,36	19,36	49,05	47,34	58,34	74,34	78,34	78,34	74,34	68,34	63,34	53,34	83,03	0,00	0,00

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	LwrM2 31	LwrM2 63	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,36	24,36	40,36	44,36	44,36	40,36	34,36	29,36	19,36	49,05

Bijlage - Oppervlaktebron A6 zon
Akoestisch onderzoek A6 zon

Witteveen+Bos

Model: standaardstuk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Oppervlaktebronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - Omgevingswet, industrie

Naam	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
	47,34	58,34	74,34	78,34	78,34	74,34	68,34	63,34	53,34	83,03

