



## ZONNEPARK HOLLANDSCHEVELD

Theoretische afweging geluidsoverdracht wegverkeer



noordelijk  
akoestisch  
adviesburo

# ZONNEPARK HOLLANDSCHEVELD

Theoretische afweging geluidsoverdracht wegverkeer

<b>Opdrachtgever</b>	Powerfield Veerdijk 40-D 1531 MS Wormer
<b>Contactpersoon</b>	de heer J. Janssen
<b>Uitgevoerd door</b>	Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV
<b>Behandeld door</b>	H.H. Wolterman
<b>Datum</b>	31 mei 2021
<b>Kenmerk</b>	6555/NAA/hw/ft/2

## INLEIDING

Powerfield te Wormer is voornemens om ten zuiden van de Rijksweg A37 en ten noorden van de Zevende Wijk in Hollandscheveld, een zonnepark te realiseren (zie figuur 1). Dit zonnepark komt ten oosten van de Meerboomweg.

Ten zuidwesten van het plangebied ligt bungalowpark Schoonhoven, waarvan de bewoners huiverig zijn voor een mogelijke toename in geluid door het plaatsen van een zonnepark tussen de Rijksweg A37 en het bungalowpark in Hollandscheveld.

In de onderhavige notitie zal een theoretische afweging plaatsvinden over de effecten van het zonnepark op de geluidbelasting bij de woningen binnen het bungalowpark. Berekeningen aan het plan zijn (vooralsnog) niet voorzien.

De betreffende notitie heeft alleen betrekking op de Rijksweg A37 en de woningen binnen het bungalowpark Schoonhoven ten zuidwesten van het plan. Andere woningen, ten westen van het zonnepark, zijn mogelijk anders georiënteerd ten opzichte van de Rijksweg A37 en het zonnepark waardoor andere effecten op kunnen treden. Hier zal in het kort iets over gezegd worden in de onderliggende notitie.

**Figuur 1: Ligging zonnepark en bungalowpark Schoonhoven**



De notitie is mede opgesteld aan de hand van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012” (RMG 2012) en de Handleiding Meten en rekenen Industrielawaai (Handleiding).

# BEOORDELING VAN GELUID

## Algemeen

De komst van het zonnepark kan van invloed zijn op de geluidsoverdracht van de Rijksweg A37 naar het betreffende bungalowpark in Hollandscheveld. De eigenaar en beheerder van deze geluidsbronnen kunnen hiervoor echter niet verantwoordelijk worden gehouden omdat zij geen invloed hebben op het zonnepark. De opdrachtgever als initiatiefnemer is verantwoordelijk en moet aantonen dat er sprake is van goede ruimtelijke ordening.

Doordat de eigenaar/beheerder van de geluidsbronnen niet verantwoordelijk is, is de systematiek van de geldende regelgeving maar deels toepasbaar omdat deze zich richt op veranderingen binnen het gebied waar de eigenaar/beheerder invloed op heeft. Desondanks bevat de wetgeving belangrijke zaken die ook hier van toepassing zijn.

De Rijksweg A37 is een zoneringsplichtige weg en valt onder de Wet geluidhinder (Wgh).

Wegverkeerslawaai moet worden getoetst ter plaatse van de gevel van geluidsgevoelige bestemmingen. Geluidsgevoelige bestemmingen zijn woningen, scholen en gezondheidszorggebouwen. De toetsing vindt plaats op de meest geluidbelaste gevel per verdieping.

Hotels, recreatiewoningen en kantoren zijn niet geluidsgevoelig in het kader van de Wet geluidhinder. Onduidelijk is of permanente bewoning binnen het bungalowpark momenteel is toegestaan, hier is wel vanuit gegaan in de huidige notitie.

Wanneer een weg fysiek wordt gewijzigd, dient de toename van de geluidbelasting ten gevolge van die weg te worden vastgesteld. De toename is het verschil tussen de geluidbelastingen in de toekomstige en bestaande situatie. De weg aanlegger dient er in eerste instantie voor te zorgen dat de geluidbelasting op de geluidsgevoelige bestemmingen niet toeneemt. Wanneer de geluidbelasting vanwege de weg toeneemt met 2 dB of meer moet de weg aanlegger maatregelen overwegen en zo nodig treffen.

De voorkeursgrenswaarde voor geluid op een geluidsgevoelige bestemming vanwege een weg bedraagt 48 dB (art. 100 lid 1 Wgh). Toename van de geluidbelasting vanwege een weg die leidt tot een geluidbelasting die niet hoger is dan 48 dB wordt aanvaardbaar geacht en vormt geen grond voor het overwegen van maatregelen.

## Nadere bepalingen

Verwacht wordt dat de geluidproductie van motorvoertuigen in de toekomst zal afnemen door technische ontwikkelingen en aanscherping van typekeuringen. Daarom mag een aftrek worden gehanteerd op de berekende geluidbelastingen alvorens deze aan de wettelijke grenswaarden worden getoetst (art. 110g Wgh). De aftrek bedraagt 2 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of hoger is (art 3.4 lid c van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012)).

Verwacht wordt dat door aanscherping van geluidseisen aan banden in de komende 10 jaar (na het van kracht worden van het RMG 2012) een belangrijk effect zal optreden bij rijsnelheden hoger dan 70 kilometer per uur. Ter modellering van dit effect wordt op grond van artikel 3.5 van het RMG 2012 2 dB in mindering gebracht op de wegdekcorrectie, uitgezonderd elementenverharding, Zeer Open Asfalt Beton, tweelaags Zeer Open Asfalt Beton (met uitzondering van tweelaags Zeer Open Asfalt Beton fijn), uitgeborsteld beton, geoptimaliseerd uitgeborsteld beton en bij oppervlaktebewerkingen). Voor deze genoemde uitzonderingen wordt 1 dB in mindering gebracht op de wegdekcorrectie.

Berekende of gemeten geluidsniveaus worden afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal, waarbij een halve eenheid wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal (art. 1.3.1 RMG 2012).

## Geen aanleg of reconstructie van wegen

In principe heeft een akoestisch onderzoek naar fysieke wijzigingen aan een weg betrekking op de weggedeelten waar sprake is van aanleg of reconstructie. Bovenstaande regels gelden derhalve uitsluitend voor bestemmingen die ter hoogte van deze wegen en weggedeelten liggen. Artikel 99 lid 2 Wgh zegt echter: “Indien redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de reconstructie van een weg zal leiden tot een toename van de geluidbelasting van 2 dB of meer vanwege andere wegen dan de te reconstrueren weg of - als een weg gedeeltelijk wordt gereconstrueerd - vanwege de niet te reconstrueren gedeelten daarvan, heeft het in het eerste lid bedoelde onderzoek tevens betrekking op die andere wegen of de niet te reconstrueren gedeelten van de betrokken weg.”

Met “het in het eerste lid bedoelde onderzoek” wordt het akoestisch onderzoek bedoeld. Op basis van dit artikel worden de eventuele akoestische effecten van de aanpassing van wegen ook op het aanliggend wegennet onderzocht. De Wgh schrijft voor het aanliggend wegennet geen maatregelen of hogere waarden voor.

Dit wetsartikel sluit het best aan op de situatie die zich hier voordoet. Er is een wijziging die geen betrekking heeft op de te beoordelen weg of woning maar die wijziging induceert mogelijk wel een toename van de geluidbelasting op die woning. In dit onderzoek wordt theoretisch afgewogen of bij de woningen binnen het bungalowpark sprake is van een significante toename van de geluidbelasting als gevolg van de komst van het zonnepark. Overeenkomstig de Wgh wordt een toename van 2 dB of meer als significante toename beschouwd.

## Berekening van het equivalente geluidsniveau ten gevolge van wegverkeer

Het geluid afkomstig van wegverkeer op een rijbaan kan worden beïnvloed door een groot aantal omstandigheden. Het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 geeft in bijlage III voor het berekenen van het equivalente geluidsniveau de volgende formule:

$$L_{eq,i,j,n,m} = L_E + \Delta L_{OP} + \Delta L_{GU} - \Delta L_L - \Delta L_B - C_M - \Delta L_{SW} - \Delta L_R - 58,6$$

De verschillende onderdelen in deze formule hebben de volgende betekenissen, de belangrijkste worden nader toegelicht.

$L_{eq,i,j,n,m}$  de bijdrage aan het totale equivalente geluidsniveau in één octaafband (i) vanuit één sector (j) van één voertuigcategorie (m) vanaf één bronpunt (n). In totaal wordt er over 8 octaafbanden gerekend. Het aantal sectoren waarover wordt gerekend hangt af van de lokale omstandigheden. Er worden drie voertuigcategorieën onderscheiden:

- lichte motorvoertuigen: motorvoertuigen met 3 of meer wielen; die niet in categorie middelzwaar of zwaar vallen;
- middelzware motorvoertuigen: autobussen en ongelede motorvoertuigen met een enkele achteras met 4 banden;
- zware motorvoertuigen: gelede motorvoertuigen en motorvoertuigen met een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.

$L_E$  de geluidsemmissie. In deze term wordt rekening gehouden met:

- de voertuigcategorie;
- de snelheid
- de wegdekverharding
- de helling van een stijgende weg
- de verschillen in gevoeligheid van het menselijk oor voor verschillende frequenties (toonhoogten) van het geluid, dit wordt de “A-weging” van het geluidsniveau genoemd.

$\Delta L_{OP}$  de optrektoeslag. Deze is alleen van toepassing wanneer binnen 150 meter van de ontvanger een met verkeerslichten geregelde kruising ligt, of wanneer binnen 100 meter van de ontvanger een situatie aanwezig is die de snelheid van het verkeer sterk beperkt (zoals een verkeersdrempel).

$\Delta L_{GU}$  de “geometrische uitbreidingsterm” (ook wel ‘afstandsdemping’ genoemd). De geluidsenergie verspreidt zich vanaf de bron in alle richtingen. Hoe groter de afstand van de bron tot de ontvanger is, hoe meer deze ‘verdund’ aankomt bij het waarneempunt. Dat wordt in deze term berekend.

$\Delta L_L$  de luchtdemping. Met deze term wordt de absorptie van geluidsenergie door de luchtmoleculen berekend.

$\Delta L_B$  de bodemdemping. Met deze term wordt de absorptie van geluidsenergie door de bodem berekend. Hoe dichter de ontvanger zich bij het maaiveld bevindt, hoe groter deze bodemdemping is. Hierbij wordt ook het hoogteverloop van het maaiveld tussen bron en ontvanger in rekening gebracht. De bodemdemping is verder afhankelijk van de aard van het maaiveld tussen bron en ontvanger. Waterpartijen en verharde oppervlakten absorberen veel minder geluid dan onverharde bodem.

$C_M$  de “meteocorrectieterm”. De formules voor de verspreiding van het geluid gaan uit van ‘meewind’ van de bron naar de ontvanger. In werkelijkheid is hier niet altijd sprake van. Met deze term wordt daarvoor een correctie bepaald. Wanneer de ontvanger op korte afstand van de bron ligt is deze correctie nul.

$\Delta L_{SW}$  de schermwerking. In deze term wordt het effect van afschermbouwen of voorzieningen (geluidsschermen of –wallen) berekend. Ook het effect van afscherming in de middenberm wordt met deze term berekend. Bij het berekenen van de schermwerking wordt rekening gehouden met meerdere factoren, waaronder:

- verminderde bodemdemping in geval van afscherming;
- de effectiviteit van de afscherming;
- het ‘soort’ afscherming (geluidsscherm, geluidswal, topscherm);
- het profiel van de afscherming (een ‘stompe’ bovenzijde, zoals bij een geluidswal, of een geluidswal met een verhoudingsgewijs laag topscherm daar op, heeft een kleinere schermwerking dan de ‘scherpe’ tophoek van een geluidsscherm).

$\Delta L_R$  de absorptiecorrectie bij reflectie. Wanneer het geluid via een hard object (bijvoorbeeld een gebouw) naar de ontvanger wordt ‘gekaatst’ wordt een deel van de geluidsenergie door dat object geabsorbeerd. Dat verlies wordt in deze term berekend.

Na de berekening van alle bijdragen van elk van de drie voertuigcategorieën in acht octaafbanden over het aantal sectorhoeken en het aantal rijlijnen (“bronpunten”) worden deze bijdragen bij elkaar opgeteld tot het totale equivalente niveau. Dat gebeurt afzonderlijk voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. Ten slotte wordt uit de drie berekende waarden voor de dag-, avond- en nachtperiode het  $L_{DEN}$  berekend, waarbij toeslagen worden toegepast voor de avond- en de nachtperiode.

Van elke categorie wordt de gemiddelde intensiteit per uur bepaald in de volgende drie etmaalperiodes:

- dagperiode (7 tot 19 uur);
- avondperiode (19 tot 23 uur);
- nachtperiode (23 tot 7 uur).

## THEORETISCHE AFWEGING

De Rijksweg A37 is een autosnelweg bestaande uit in totaal vier rijbanen. In de Wet geluidhinder is aangegeven hoe breed de geluidzone (het onderzoeksgebied) langs wegen is. Deze breedte hangt af van het aantal rijstroken en of de weg in stedelijk dan wel buitenstedelijk gebied ligt.

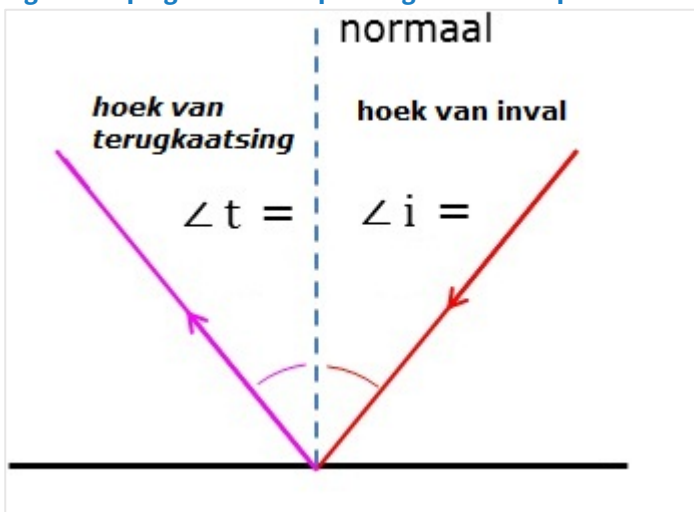
De definitie van stedelijk gebied en buitenstedelijk gebied is te vinden in artikel 1 van de Wet geluidhinder. Hieruit blijkt dat een autoweg of autosnelweg per definitie in buitenstedelijk gebied ligt. Uit artikel 74 Wgh volgt dan dat de zone van een autoweg of autosnelweg zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot de volgende breedte aan weerszijden van de weg:

- vijf of meer rijstroken: 600 meter;
- drie of vier rijstroken: 400 meter;
- één of twee rijstroken: 250 meter.

De te onderzoeken woningen binnen bungalowpark Schoonhoven zijn gelegen op een afstand van circa 500 meter tot de as van de Rijksweg A37. Zoals aangegeven bestaat de betreffende weg uit in totaal vier rijstroken waardoor de zonebreedte 400 meter aan weerszijden van de weg is gelegen. Dit betekent formeel dat de woningen van het bungalowpark buiten het onderzoeksgebied zijn gelegen. Bij eventuele nieuwe ontwikkelingen aan de weg of mogelijke nieuwbouwbestemmingen langs de weg zal binnen de geluidzone akoestisch onderzoek moeten plaatsvinden. Geluidsgevoelige bestemmingen buiten de geluidzone behoeven niet te worden onderzocht. Daarnaast is tussen het zonnepark en de betreffende woningen bebossing aanwezig.

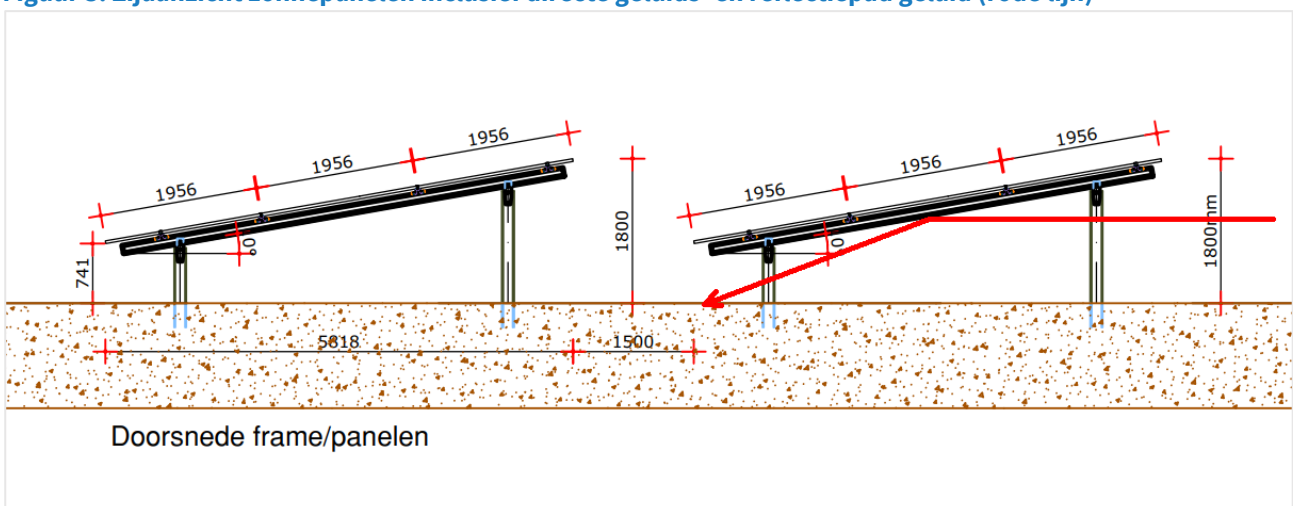
De zonnepanelen zelf zijn geluidreflecterend door het harde oppervlak van de panelen. Indien de bodem van een gebied reflecterend wordt, betekent dit een betere geluidsoverdracht en hogere geluidsniveaus bij mogelijke omliggende woningen. De zonnepanelen werken in zo'n geval als een spiegel. Figuur 2 geeft aan dat de hoek van inval gelijk is aan de hoek van terugkaatsing ten opzichte van de normaal.

**Figuur 2: Spiegelreflectie op een egaal voorwerp**



In de hier beschouwde situatie worden de zonnepanelen echter met de hoge zijde naar de weg gepositioneerd onder een hoek van circa  $11.5^\circ$  ten opzichte van de horizon. De zonnepanelen staan hierbij van de weg af. De onderlinge afstand tussen de panelen bedraagt 1.5 meter.

**Figuur 3: Zijaanzicht zonnepanelen inclusief directe geluids- en reflectiepad geluid (rode lijn)**



De zonnepanelen worden op het zuiden gericht met de panelen gericht richting de betreffende woningen. Voor een geluidstraal van een geluidsbron (wegverkeer van de Rijksweg A37) vanuit het noorden die naar een ontvanger in het zuiden loopt, betekent dit dat bij horizontale geluidsinval, de geluidsuitval sterk omlaag gericht (168.5 °) zal zijn omdat de hoek van inval ten opzichte van de normaalrichting (loodrecht op de zonnepanelen) gelijk is aan de hoek van uitval, zie rode lijn in figuur 3. Dit geluid zal de woning niet bereiken aangezien deze afgebogen worden naar de bodem. In principe zorgen de zonnepanelen op deze wijze voor een gedeeltelijke afscherming richting de woningen binnen het bungalowpark Schoonhoven.

Het ligt dan ook niet in de lijn der verwachting dat het woon- en leefklimaat, door het inpassen van het zonnepark, akoestisch gezien zal verslechteren ten opzichte van de bestaande situatie. Reflectie op zonnepanelen die hellend vanaf de weg zijn gesitueerd, zal juist een gunstig effect (schermwerking) hebben en niet leiden tot een verhoging van de geluidbelasting bij de woning. Andersom positioneren (zonnepanelen richting noord) zal wel een geringe verhoging in de geluidbelasting kunnen veroorzaken maar dat is uit energie-oogpunt niet rendabel.

Voor de woningen ten westen van het zonnepark kan gesteld worden dat de hoek van inval van het geluid op de achterzijde van de panelen gelijk is aan de hoek van uitval. Dit betekent dat op de woningen ten westen van het zonnepark geen reflecterende bijdrage is te verwachten. Daarnaast worden de zonnepanelen hellend geplaatst waardoor afbuiging van het geluid richting de grond plaats zal vinden en niet richting de omliggende woningen.