

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

[Redacted]
[Redacted]

Opdrachtgever

Provincie Gelderland

Motivering milieunormen

Windpark Horst en Telgt



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie



Motivering milieunormen

Windpark Horst en Telgt

Datum 21 mei 2024

Versie 2.6

Auteur

Tweede lezer

[REDACTED]
[REDACTED]

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2024

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	3
1.1	<i>Aanleiding</i>	3
1.2	<i>Relatie met het MER</i>	4
1.3	<i>Leeswijzer</i>	4
HOOFDSTUK 2	GEBIEDSANALYSE	5
2.1	<i>Gebiedstypen</i>	5
2.2	<i>Milieu-indicatoren en beschrijving huidige milieukwaliteit</i>	6
HOOFDSTUK 3	NORMENKADERS	12
3.1	<i>Geluid</i>	12
3.2	<i>Slagschaduw</i>	12
3.3	<i>Externe veiligheid</i>	12
3.4	<i>Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving</i>	13
HOOFDSTUK 4	GELUID	14
4.1	<i>Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse</i>	14
4.2	<i>Normstelling</i>	14
4.3	<i>Metten en rekenen</i>	16
4.4	<i>Aanvullende normen; milieunormen en handhavingsnormen</i>	16
HOOFDSTUK 5	SLAGSCHADUW	22
5.1	<i>Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse</i>	22
5.2	<i>Normstelling</i>	22
HOOFDSTUK 6	EXTERNE VEILIGHEID	25
6.1	<i>Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse</i>	25
6.2	<i>Normstelling</i>	25
HOOFDSTUK 7	LICHTSCHITTERING	27

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Provincie Gelderland, Prowind B.V. en energiecoöperatie Veluwe-Energie zijn een m.e.r.-procedure gestart voor besluitvorming over een provinciaal inpassingsplan en vergunningen voor het beoogde windpark Horst en Telgt. Windpark Horst en Telgt betreft een plan voor de ontwikkeling van moderne windturbines ten oosten van de A28 nabij de buurtschappen Horst en Telgt, in de Veluwe gemeenten Ermelo en Putten.

Voor het meewegen van het milieubelang in de besluiten over windpark Horst en Telgt acht de Commissie voor de m.e.r. het van belang dat het milieueffectrapport (MER) een goede onderbouwing bevat van de kwaliteit van de leefomgeving die de provincie nastreeft en een vertaling daarvan in de normen voor geluid en slagschaduw. In het MER moet volgens de Commissie worden beoordeeld in hoeverre alternatieven aan de normen kunnen voldoen. De Commissie adviseert in dat verband om in het MER te starten met een beschouwing van mogelijke normstellingen op basis van gebiedskenmerken en adviseert om daarbij leefbaarheids- en gezondheidsdoelen van betrokken overheden te betrekken.

Dit advies van de Commissie voor de m.e.r. hangt samen met de bijzondere situatie die is ontstaan als gevolg van de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtsspraak van de Raad van State (hierna: Afdeling) van 30 juni 2021¹ op grond waarvan de windturbinebepalingen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer niet langer geldig zijn voor windparken vanaf 3 windturbines, totdat de Minister nieuwe windturbinebepalingen heeft voorbereid. Daarvoor dient eerst een plan-m.e.r. te worden uitgevoerd. Zo lang landelijke normen ontbreken heeft het bevoegd gezag de mogelijkheid lokale normen te tellen en te motiveren. Deze normen zijn opgenomen in de regels van het (ontwerp)inpassingsplan. Zoals aangegeven door de Afdeling dienen lokale normen te zijn voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staand en op de lokale situatie toegesneden motivering. Voorliggend document bevat deze motivering.

¹ Uitspraak Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, ECLI:NL:RVS:2021:1395

1.2 Relatie met het MER

Aan het advies van de commissie voor de m.e.r. is als volgt opvolging gegeven:

- Er is een gebiedsanalyse uitgevoerd, waarin de kenmerken van het plangebied in ogenschouw zijn genomen in relatie tot de toekomstige lokale milieunormen. Deze analyse is terug te vinden in Hoofdstuk 2 van dit document.
- Daarnaast zijn in het MER voor WP Horst & Telgt voor geluid en slagschaduw enkele mogelijke milieunormen onderzocht, om inzicht te bieden in de gevolgen van het opleggen van dergelijke normen:
 - Verbetering van de milieusituatie en
 - Mogelijke opbrengstderving en daarmee effect op de economische uitvoerbaarheid en daar mee het behalen van de doelstellingen.
- Het MER biedt inzicht in de mogelijke normenkaders voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid. In het MER komen bijvoorbeeld de verschillende mogelijke dosismaten² voor geluid aan bod. In het MER is onderbouwd met welke dosismaten milieueffecten zijn gemodelleerd en beoordeeld. De onderbouwing van de normenkaders in het MER ligt ook ten grondslag aan de keuze en motivering van lokale normen zoals in voorliggend document zijn beschreven.

1.3 Leeswijzer

De motivering van lokale milieunormen start vanuit een analyse van de gebiedskenmerken en huidige milieukwaliteiten van het plangebied en studiegebied voor het beoogde Windpark Horst en Telgt (zie figuur 1), om te zorgen dat de motivering van de lokale normen op de lokale situatie toegesneden is.

Vervolgens worden voor de onderwerpen zoals deze waren genormeerd in het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling milieubeheer, te weten geluid (Hoofdstuk 4), slagschaduw (Hoofdstuk 5), externe veiligheid (Hoofdstuk 6) en lichtschittering (Hoofdstuk 7) lokale normen beschreven.

² De onderzochte dosismaten zijn L_{Amax} , L_{Aeq} , L_{ArLT} , L_{den} en L_{night} .

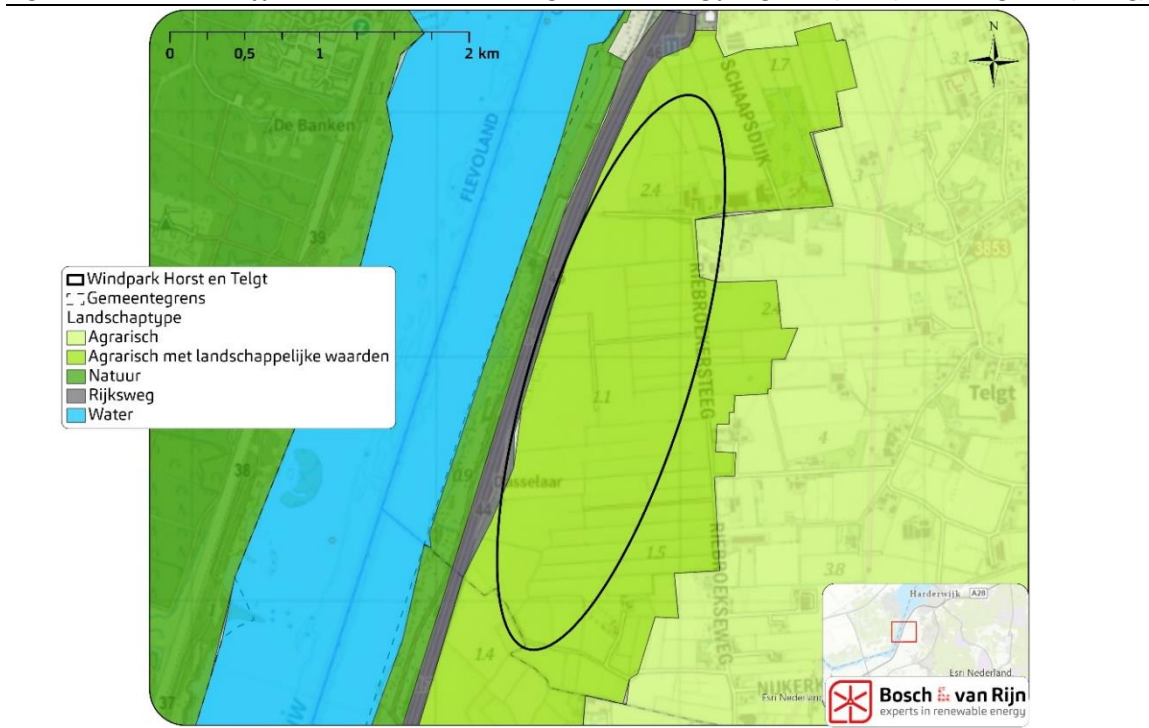
Hoofdstuk 2 Gebiedsanalyse

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de gebiedstypen en bijbehorende milieukwaliteiten en referentiewaarden die op het plangebied en studiegebied van toepassing zijn. Daarbij ligt de nadruk op de (milieu)hinder; voor windturbines veroorzaakt door geluid en slagschaduw. Het onderwerp externe veiligheid hangt vooral samen met de aanwezigheid van mensen (zowel qua duur als qua aantallen) in de omgeving van de windturbines. De bijbehorende analyse is integraal onderdeel van het sectorale onderzoek naar externe-veiligheidseffecten in het MER, en valt daarmee buiten de scope van de gebiedsanalyse.

2.1 Gebiedstypen

Aan de hand van voorkomende functies en potenties van een gebied kan het gebied worden getypeerd. Het plangebied en omgeving ten oosten van de A28 kan worden getypeerd als een laag-dynamisch gebied met overwegend agrarische activiteiten. Direct ten oosten van de A28 zijn landschappelijke waarden aanwezig die bij ruimtelijke ontwikkelingen worden beschermd³. Naarmate de afstand tot de snelweg toeneemt, neemt de dichtheid van woningen en bedrijfslocaties toe, waarbij agrarisch gebruik nog steeds de overhand heeft. Ten westen van de A28 is sprake van recreatiegebied en waternatuur. Zie Figuur 1.

Figuur 1 Gebiedstypen rondom WP Horst en Telgt en aanduiding plangebied (ovaal) en studiegebied (overig)



Onderstaande tabel licht de aanwezige gebiedstypen nader toe

³ Zie Landschapsontwikkelingsplan (LOP) Ermelo-Putten 2011-2021 en Structuurvisie Ermelo 2025

Tabel 1 Gebiedstypen en ruimtelijk functionele kenmerken

Gebiedstype*	Agrarisch met landschappelijke waarden	Agrarisch	Natuur
Hoofdfunctie	Landbouw	Grondgebonden Landbouw en intensieve veehouderij	Natuur
Nevenfuncties	Wonen, Waterberging, Waterwinning, natuur	Wonen, Bedrijvigheid, Waterberging, Waterwinning, Natuur	Extensieve recreatie, waterberging
Funciemenging	Zeer matig	Matig	Zeer matig/Matig
Bebouwingsdichtheid	Incidenteel	Laag/Matig	Laag/Matig
Gebruiksintensiteit	Zeer laag	Laag	Matig
Opmerkingen	Kansen voor natte landnatuur. Deels geldt ontwikkelingsdoel als Groene Ontwikkelzone	Kansen voor agrarisch gebied met nevenfuncties	Recreatie is geconcentreerd in zone langs A28, tussen de weg en het Veluwerandmeer

* Typologie is afkomstig uit Handreiking Milieukwaliteit in de Leefomgeving (MILO) van IPO en VNG

Het gebied direct ten oosten van de snelweg A28 kan worden getypeerd met het gebiedstype 'Agrarisch met landschappelijke waarden'. Daaraan grenzend, in oostelijke richting, kan het gebied worden getypeerd als 'agrarisch'. De overgang tussen beide gebiedstypen sluit aan bij de begrenzing van het landbouwontwikkelingsgebied conform het zoneringsbeleid uit de Wet ammoniak en veehouderij (2007). Ten westen van de A28 is sprake van het gebiedstype 'Natuur' (water maakt deel uit van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren en wordt getypeerd als natuur).

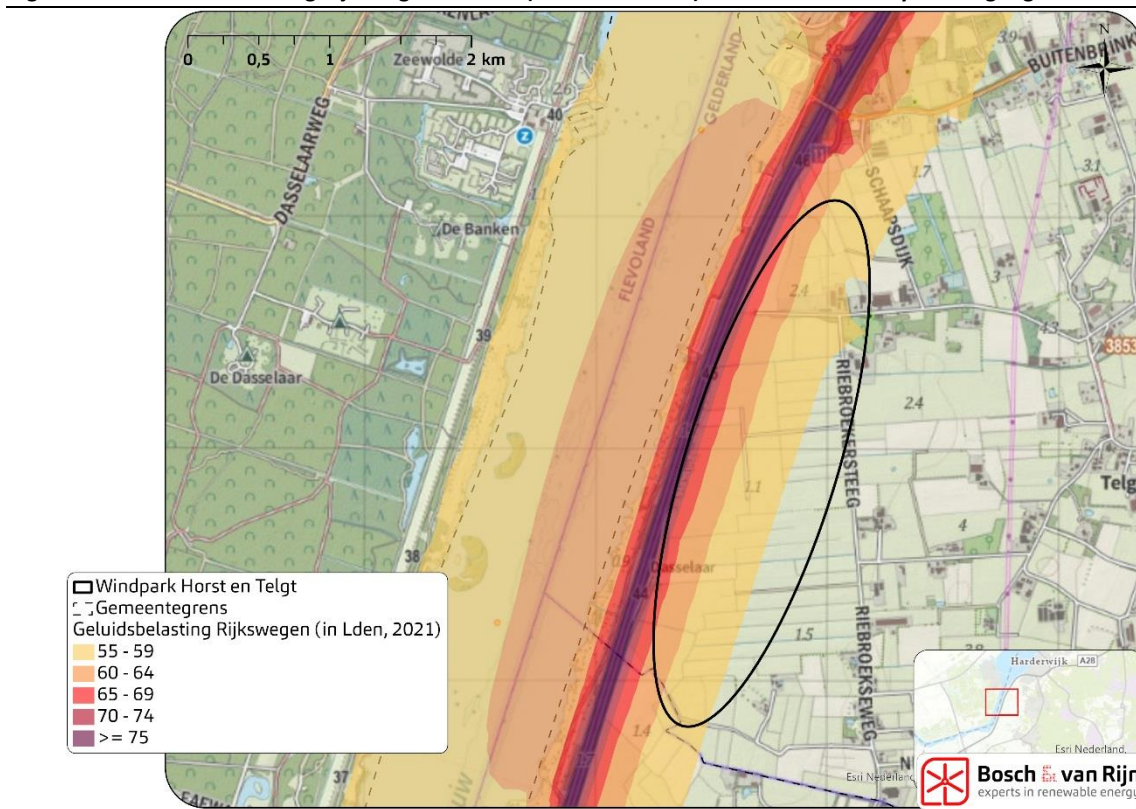
2.2 Milieu-indicatoren en beschrijving huidige milieukwaliteit

De kwaliteit van de leefomgeving wordt bepaald door verschillende aspecten. Het gaat om sectorale, milieu gerelateerde aspecten maar ook om ecologische, sociale en economische kwaliteitsaspecten. Voorliggende gebiedsanalyse is opgesteld ter voorbereiding op de afweging van lokale normgrenzen voor geluid en slagschaduw. Voor het derde onderdeel van de windturbinebepalingen die met het Nevele arrest voorlopig buiten werking zijn gesteld, het Plaatsgebonden Risico (in het kader van Externe Veiligheid), speelt een gebiedsanalyse eigenlijk geen rol. In het externe veiligheidsbeleid wordt aan alle (beperkt) kwetsbare objecten, waar personen verblijven, eenzelfde veiligheidsniveau geboden. Omdat in de huidige situatie geen sprake is van een relevante risico's als gevolg van overige bronnen (vervoer gevaarlijke stoffen, installaties) is er ook geen aanleiding voor een cumulatieve beschouwing van risico's. Voor slagschaduw en geluid geldt dat, nu een landelijke norm ontbreekt, een gebiedsanalyse wel een rol speelt bij het bepalen van objecten en terreinen waarvoor een norm wordt gesteld en bij het motiveren van een op de lokale situatie toegesneden norm.

2.2.1 Geluid

In het projectgebied is een belangrijke geluidbron aanwezig; de A28 (Figuur 2). De geluiduitstraling van overige wegen en van agrarische bedrijven is relatief gering en effecten treden alleen zeer lokaal op (Figuur 4).

Figuur 2 Geluidbelasting Rijksweg A28 in L_{den} (Bron: RWS 2021). 'den' staat voor day-evening-night.



In bovenstaande figuur is de geluiduitstraling van de snelweg A28 in L_{den} weergegeven. De geluidberekeningen zijn gebaseerd op verkeersintensiteiten uit 2021. Uit de berekening blijkt dat binnen een zone van circa 800 m ten oosten van de weg sprake is van een significante verhoging van het omgevingslawaai. Deze zone is aan de westzijde van de A28 groter dan 800 m, als gevolg van de verspreiding van geluid over water. Wateroppervlak heeft een minder dempende werking dan agrarisch gebied.

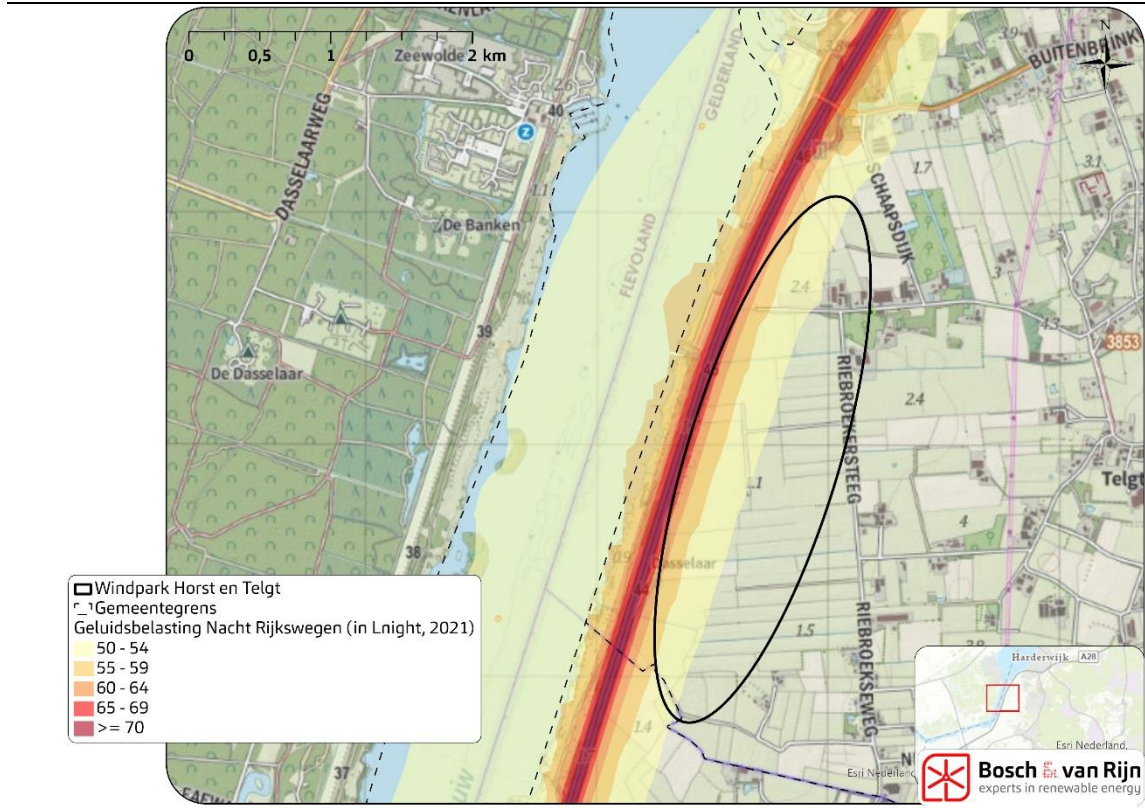
Omdat verkeersintensiteiten van de A28 overdag en in de nacht verschillen, is tevens sprake van variatie in geluidniveaus. In de nachtperiode is daarom ook sprake van lagere geluidniveaus (L_{night}) dan overdag (L_{day}) en in de avond ($L_{evening}$).

Het geluid van windturbines is afhankelijk van de windsnelheid maar nauwelijks van de dag, avond of nachtperiode. Gelet op de lagere geluidniveaus als gevolg van de A28 in de nachtperiode, is in het akoestisch onderzoek nagegaan hoe het windturbinegeluid zich in de nacht verhoudt tot het wegverkeerslawaai. Uit die analyse blijkt:

- ...dat gedurende de nacht de cumulatieve geluidbelasting *lager* is dan overdag;
- ...dat de windturbines 's nachts soms beter hoorbaar zullen zijn dan overdag, doordat het wegverkeerslawaai minder maskerend is;
- ...dat het wegverkeerslawaai in de nachtperiode bij alle onderzochte referentiewoningen nog steeds de grootste bijdrage levert aan de cumulatieve geluidbelasting.

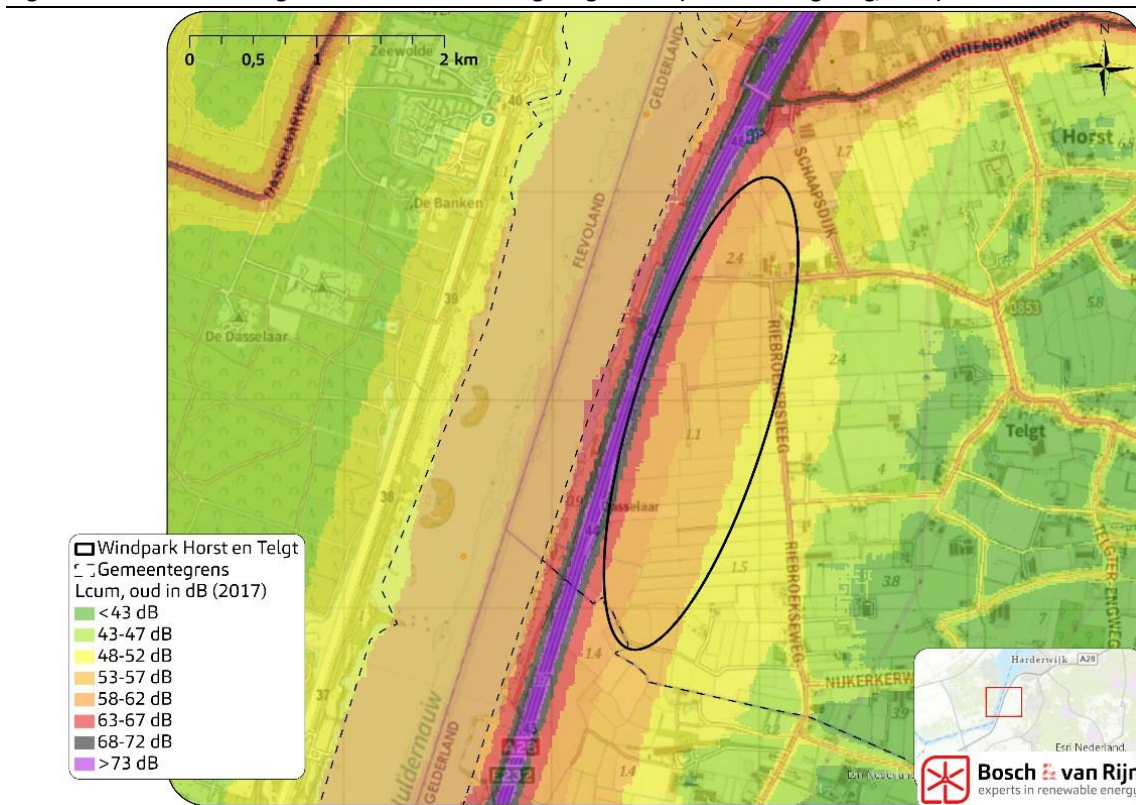
De L_{night} geluidbelasting van de A28 is weergegeven in figuur 3.

Figuur 3 Geluidbelasting Snelweg A28 in Lnight (bron: Rijkswaterstaat, 2021)



In figuur 4 is de cumulatieve geluidbelasting in het studiegebied weergegeven (exclusief windpark Horst en Telgt). Uit figuur 4 blijkt dat de rijksweg A28 de dominante geluidbron is in het plan- en studiegebied voor het MER. Verder is te zien dat langs overige wegen eveneens sprake is van een verhoogde geluidbelasting. Deze effecten treden echter alleen op korte afstand van de weg op.

Figuur 4 Cumulatief geluidniveau bronnen omgevingslawaai (Atlas leefomgeving, 2017).



Op grond van de Wet geluidhinder gelden voor snelwegen en wegen buiten de bebouwde kom diverse geluidnormen. Daarbij is sprake van een voorkeursgrenswaarden en ten hoogste toelaatbare waarden per type weg.

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is als wegbeheerder verantwoordelijk voor het limiteren en reduceren van het aantal geluidgehinderden als gevolg van wegverkeerslawaai van snelwegen. De WHO heeft in 2018 de aanbeveling⁴ gedaan om geluidniveaus door wegverkeer in alle gevallen te reduceren tot 53 dB L_{den} op locaties waar personen verblijven. Aan deze waarde in relatie tot de geluidbelasting van de A28 kan bij nagenoeg alle (bedrijfs)woningen ten oosten van de A28 worden voldaan.

Uit bovenstaande blijkt dat de A28 als dominante bron van wegverkeerslawaai invloed heeft op de beschermde en te ontwikkelen gebiedskwaliteiten, zoals het bevorderen van de nevenfunctie natuur.

Op korte afstand van de A28 kan niet hetzelfde kwaliteitsniveau worden bereikt als op grotere afstand van de snelweg. Een verhoogd geluidniveau als gevolg van wegverkeerslawaai, op relatief korte afstand tot de weg, leidt ook tot een geringere toename van het cumulatieve geluidniveau dan op grotere afstand van de weg. Hoe groter de afstand tot de weg hoe verder geluidniveaus van zowel snelweg als het beoogd windpark afnemen. Met behulp van cumulatieberekeningen in het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in de bijlagen bij het Milieueffectrapport is inzichtelijk hoe afstand tot de weg en toename van het cumulatieve geluidniveau als gevolg van de windturbines met elkaar samenhangen.

⁴ World Health Organisation Regional Office for Europe, Environmental noise guidelines for the European Region, 2018.

Natuur

Ten westen van de A28 is eveneens sprake van een relatief slechte akoestische gebiedskwaliteit als gevolg van wegverkeerslawaai. Op de westelijke oever van het Veluwerandmeer ten westen van de A28 is sprake van een geluidniveau als gevolg van wegverkeerslawaai van circa 55 dB Lden. Binnen deze zone langs de weg kan in geen geval een kwaliteit worden bereikt die wordt nagestreefd voor het gebiedstype 'natuur'. Dit is van belang voor de beoordeling van geluid van windturbines; het bieden van hoge bescherming tegen geluid van windturbines draagt niet bij aan de gebiedskwaliteit vanwege de geluidniveaus die in de huidige situatie al aanwezig zijn.

Laagfrequent geluid

Wegverkeer en windturbines vormen beiden een bron van laagfrequent geluid, net als overige bronnen van omgevingslawaai. Voor al deze geluidbronnen geldt dat geluid in hogere frequenties op korte afstand van de bron wordt gedempt door de bodem en de lucht. Geluid in lagere frequenties wordt in mindere mate gedempt door lucht en bodem en reikt tot op grotere afstand. Op grotere afstand van de bron neemt het aandeel laagfrequent geluid in het berekende geluidniveau daarom toe. Geluid in lagere frequenties is het geluid dat op grotere afstand van de bron resteert.

Voor wegverkeerslawaai gelden evenals voor windturbines geen landelijke normen voor laagfrequent geluid. Bij (toename van) van wegverkeerslawaai wordt ook geen onderzoek gedaan naar laagfrequent geluid. Het geluid in lagere frequenties maakt deel uit van het totale geluidsspectrum dat wordt genormeerd. Er is daarom geen aanleiding voor het uitvoeren van cumulatieberekeningen specifiek voor laagfrequent geluid van windturbines en wegverkeer.

2.2.2 *Slagschaduw*

Als gevolg van draaiende rotoren van windturbines treedt bewegende slagschaduw op in de omgeving. Deze bewegende slagschaduw is hinderlijk op het moment dat die zorgt voor sterke wisselingen in lichtsterkte in een ruimte waar personen verblijven. Om die reden werd tot voor kort een normgrens gehanteerd voor schaduwgevoelige objecten waar personen verblijven. Ter plaatse van deze objecten werd ten hoogste 17 keer per jaar een schaduwduur van meer dan 20 minuten toegestaan. In de praktijk is dat vertaald naar een norm voor de totale schaduwduur (optelling van alle schaduwtijdvakken waarbij ook tijdsperiodes korter van 20 minuten zijn meegeteld) van 5 uur en 40 minuten (of ook wel 6 uur) per jaar. In jurisprudentie is bevestigd dat bij een dergelijke totale schaduwduur per jaar geen sprake kan zijn van het ontstaan van onaanvaardbare hinder als gevolg van slagschaduw. Wanneer niet aan de norm kan worden voldaan moet een stilstandregeling worden toegepast waarbij de windturbines automatisch worden afgeschakeld op het moment dat de norm dreigt te worden overschreden. Door één of meer windturbines voor korte tijd stil te zetten wordt bewegende slagschaduw op een object geheel voorkomen.

(Bewegende) slagschaduw is een milieueffect dat enkel door windturbines veroorzaakt wordt. Omdat in de huidige situatie geen windturbines in of nabij het plangebied voorkomen treedt er geen slagschaduw op.

Er is sprake van een laagdynamisch gebied met zeer matige tot matige functiemenging. Er is op basis van de aanwezige gebiedstypen geen aanleiding om af te wijken van de algemeen toegepaste wetenschappelijke uitgangspunten op het gebied van hinderlijkheid van slagschaduw, zoals deze in het slagschaduwonderzoek t.b.v. het MER benoemd zijn.

Per categorie objecten is in het MER nagegaan wat de milieuwinst en opbrengst-derving zijn als gevolg van stilstand is bij het hanteren van een strengere norm dan de voorheen geldende norm van 6 uur schaduwduur per jaar. De categorieën zijn:

- Slagschaduwgevoelige objecten: gebouwen die bedoeld zijn voor permanent verblijf van personen (zoals woningen en zorginstellingen).
- Deels-slagschaduwgevoelige objecten: gebouwen waar gedurende langere tijd personen aanwezig kunnen zijn, maar niet permanent verblijven (zoals scholen, kantoren en recreatiegebouwen en -terreinen⁵).

Eventueel kan bij het stellen van een norm rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden zoals verblijfstijden waarbuiten in de regel geen personen aanwezig in de deels-slagschaduwgevoelige objecten.

⁵ Slagschaduw is buitenshuis veel minder hinderlijk, doordat het contrast veel geringer is. Daarom worden terreinen doorgaans niet beschouwd in het kader van slagschaduw. Aangezien in de omgeving van WP Horst & Telgt enkele campings gelegen zijn, en mensen in tenten en caravans wel hinder kunnen ondervinden zijn deze recreatieterreinen als deels-slagschaduwgevoelige objecten beschouwd in deze motivering.

Hoofdstuk 3 Normenkaders

Hoofdstuk 7 van het MER biedt inzicht in de mogelijke normenkaders voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid. Na beschouwing van de gebiedsanalyse, de beschikbare wetenschappelijke kennis en bestaand onderzoek dat de motivering van de 'oude' normen vormde, is in dit hoofdstuk onderbouwd welke normsystematieken en normwaarden in het MER zijn gehanteerd. De conclusie van dit MER-hoofdstuk is in onderstaande paragrafen overgenomen.

3.1 Geluid

- 47 dB Lden en 41 dB Lnight uit de windturbinebepalingen uit het Activiteitenbesluit.
- 45 dB Lden (adviesnorm van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO))

3.1.1 *Geen apart toetsingskader voor laagfrequent geluid onderzocht*

Wegverkeer en windturbines vormen beiden een bron van laagfrequent geluid, net als overige bronnen van omgevingslawaai. Voor al deze geluidbronnen geldt dat geluid in hogere frequenties op korte afstand van de bron wordt gedempt door de bodem en de lucht. Geluid in lagere frequenties wordt in mindere mate gedempt door lucht en bodem en reikt tot op grotere afstand. Op grotere afstand van de bron neemt het aandeel laagfrequent geluid in het berekende geluidniveau daarom toe. Daarom is het geluid dat op grotere afstand van de bron resteert het geluid in lagere frequenties. Het geluid in lagere frequenties maakt deel uit van het totale geluidsspectrum dat wordt genormeerd. Er is daarom geen aanleiding voor het uitvoeren van cumulatieberekeningen specifiek voor laagfrequent geluid van windturbines en wegverkeer.

3.2 Slagschaduw

- Nagenoeg 0 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.
- Maximaal 6 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.
- Maximaal 10 uur slagschaduw per slagschaduwhindergevoelig object per jaar.

3.3 Externe veiligheid

Voor externe veiligheid is slechts één alternatief als toetsingskader te onderscheiden. Dat is:

- Plaatsgebonden risico van 10^{-5} voor beperkt kwetsbare objecten.
- Plaatsgebonden risico van 10^{-6} voor kwetsbare objecten.

3.4 **Ontwerpbesluit windturbines leefomgeving**

Op 12 oktober 2023 heeft de Staatssecretaris van I en W het Besluit windturbines leefomgeving in ontwerp ter visie gelegd. Dat ontwerpbesluit bevat het voorstel van de Staatssecretaris voor de nieuwe windturbinebepalingen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid. In voorliggende motivering is nog geen rekening gehouden met de inhoud van het ontwerpbesluit. Het ontwerpbesluit heeft van 12 oktober tot en met 22 november 2023 ter inzage gelegen en kan onder invloed van zienswijzen en politieke besluitvorming nog wijzigen. De wetenschappelijke onderzoeken over de samenhang tussen geluidsniveaus en ervaren hinder die de Staatssecretaris als basis heeft gebruikt voor het planMER vormen tevens de basis voor de motivering van lokale normen.

Belangrijker is dat in het verlengde van de nu geldende Tijdelijke overbruggingsregeling windturbines (inwerking getreden op 3 mei 2022) in het Besluit windturbines leefomgeving overgangsrecht wordt opgenomen. Op grond van dat overgangsrecht moeten plannen en besluiten voor windparken met 3 windturbines of meer tot 1 juli 2025 worden voorzien van lokale normen. Deze plannen moeten blijven worden voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering. Voor plannen en besluiten die na 1 juli 2025 worden vastgesteld gelden de windturbinebepalingen uit het definitieve Besluit windturbines leefomgeving. Op basis van het rechtzekerheidsbeginsel mag bovendien mogen verwacht dat de lokale normen van toepassing blijven als ze zijn vastgesteld voordat de nieuwe landelijke windturbinebepalingen in werking treden.

Hoofdstuk 4 Geluid

4.1 Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse

De omgeving van windpark Horst & Telgt is relatief dunbevolkt en kent reeds een hoge achtergrondgeluidsbelasting.

Wonen is een nevenfunctie van het gebied: de hoofdfuncties zijn landbouw, veehouderij en natuur.

Bij het bepalen van een passende geluidsnorm is het van belang om recht te doen aan de huidige situatie: woningen die al erg veel geluid van de snelweg ontvangen moeten beschermd worden tegen een ontoelaatbare cumulatieve geluidsbelasting. Voor de overige woningen geldt dat er uit de gebiedsanalyse geen reden naar voren komt om een extra strenge geluidsnorm toe te passen. Daarbij is in het MER ook specifiek gekeken naar de geluidsbelasting in de nachtperiode, in verband met de lagere bijdrage van de snelweg. Die analyse leidt voor dit plangebied niet tot uitzonderlijke conclusies; het is een relatief doorsnee buitengebied.

4.2 Normstelling

De provincie Gelderland vindt de gezondheid van haar inwoners belangrijk. Om de gezondheid van omwonenden van het windpark te beschermen en onevenredige overlast te voorkomen stelt de provincie een norm voor geluid.

Het voorkeursalternatief dat is verwerkt in het inpassingsplan en de omgevingsvergunningaanvraag bestaat uit een opstelling met 7 windturbines met een tiphoogte van 250 meter (waarvan 2 turbines onder voorwaarden). Naar aanleiding van zienswijzen en het advies van de commissie MER heeft de provincie besloten de opstelling in het provinciaal inpassingsplan te wijzigen naar 5 turbines. In het MER voor WP Horst en Telgt en het bijlagenrapport 'Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw hinder' is de jaargemiddelde geluidbelasting op de gevel van woningen in de wijde omgeving berekend. Daarbij is tevens inzicht verschaft in het statistisch verwacht aantal ernstig gehinderden op basis van de dosis-effectrelatie en is de jaarlijkse energieopbrengst berekend.

Tabel 2 Samenvatting geluid en indicatieve opbrengst en het effect van verschillende normgrenzen (bron: MER).

	Geen geluidsnorm	47 dB Lden	45 dB Lden
Aantal ernstig gehinderden	17	9	4
Percentage van de populatie ⁶	1,1%	0,6%	0,3%
Energieproductie (GWh/jr)	101,9	97,4	88,6
Opbrengstderving	-	4,4%	13,0%

⁶ Populatie bestaat uit 649 woningen (totaal aantal geluidgevoelige objecten binnen de oorspronkelijke 37 dB Lden contour zonder mitigatie) met 2,3 bewoners per woning: 1493 omwonenden. Zie het hoofdstuk Geluid in het MER voor een nadere toelichting van deze definitie.

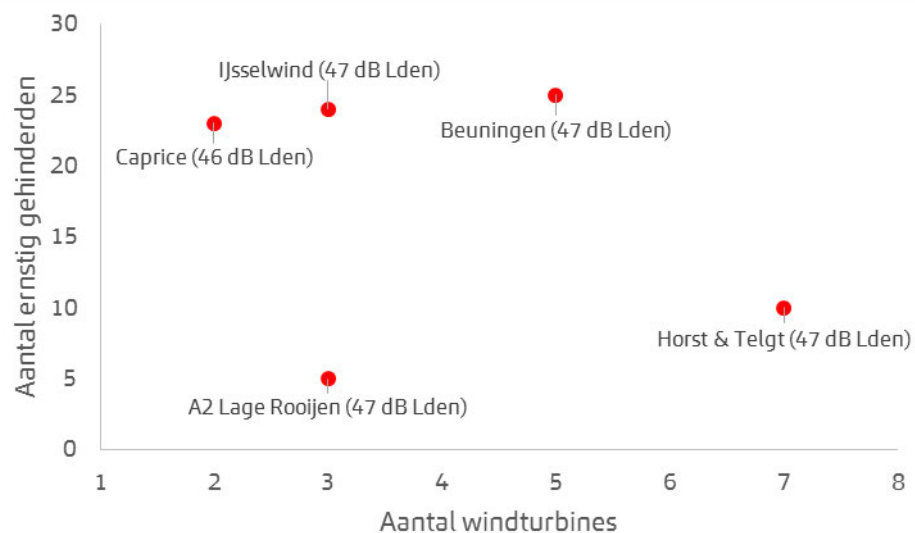
Op basis van de gebiedsanalyse enerzijds en het inzicht in het effect van verschillende normen anderzijds stelt de provincie zich op het standpunt dat een geluidsnorm van 47 dB L_{den} een goede balans kent tussen de beperking van hinder enerzijds en het belang van de energietransitie anderzijds.

Op verzoek van de initiatiefnemer, die tegemoet wil komen aan de wensen van de omgeving en gemeenten, is een norm van **45 dB L_{den}** voor dit project verwerkt in het provinciale inpassingsplan en de bijbehorende uitvoeringsbesluiten.

Uit het akoestisch onderzoek ten behoeve van het MER is naar voren gekomen dat de jaargemiddelde geluidsbelasting in de nachtperiode (L_{night}) ter plaatse van gevoelige objecten nergens hoger is dan 41 dB. Gezien het constante karakter van windturbinegeluid (de verschillen tussen dag-, avond- en nachtperiode zijn beperkt) en de straffactor van +10 dB die standaard deel uitmaakt van de L_{den} -methodiek is het nachtelijke geluidsniveau afdoende beschermd bij toepassing van een L_{den} -norm.

Het MER toont aan dat het aantal ernstig gehinderden bij 47 dB L_{den} gering is, ook ten opzichte van andere recente Gelderse windprojecten, zoals getoond in onderstaande figuur. Bij toepassing van de 45 dB L_{den} normwaarde en met minder turbines neemt het statisch verwachte aantal ernstig gehinderden fors af.

Tabel 3 Aantal ernstig gehinderden als gevolg van windturbinegeluid van enkele recent vergunde en/of bestemde windparken in Gelderland (Horst & Telgt op basis van een opstelling met 7 turbines).



4.3 Meten en rekenen

Om de geluidsbelasting te berekenen is een rekenmethodiek vereist die rekening houdt met de specifieke eigenschappen van windturbinegeluid. Het document ‘Reken- en meetvoorschrift Windturbines’⁷ is specifiek opgesteld voor het berekenen van windturbinegeluid. De overdrachtsberekeningen van deze rekenmethode zijn integraal overgenomen van de ‘Handleiding Meten en Rekenen Industriela-waai’ (HMRI), uitgave 1999 van het Ministerie van VROM, methode II.8. Het HMRI is op zijn beurt op vele fronten vergelijkbaar⁸ met ISO 9613-2, de volgens de EU-richtlijn aanbevolen methode voor overdrachtsberekeningen voor industrie-geluid (windturbinegeluid wordt niet genoemd in de EU-richtlijn). Het Reken- en meetvoorschrift windturbines is gebaseerd op het HMRI, maar is aangevuld met onderdelen die specifiek voor windturbines van belang zijn. Zo komt de beschreven methode om geluidbronmetingen uit te voeren grotendeels overeen met de methode die in IEC 61400-11 wordt beschreven. Daarnaast worden, om de jaargemiddelde geluidemissie van een windturbine te bepalen, windsnelheidsverdelingen beschikbaar gesteld⁹ op ashoogtes tussen 10 en 260 meter. Het windturbinegeluid is berekend met het rekenprogramma Geomilieu, module IL-WT. Dit rekenprogramma volgt het Reken- en meetvoorschrift windturbines. Bij de beoordeling van geluid wordt primair gekeken naar de effecten op geluidgevoelige objecten zoals die zijn gedefinieerd in artikel 1 van de Wet geluidhinder. Overige objecten en terreinen worden niet beschermd tegen andersoortige geluidbronnen en worden daarom voor windturbinegeluid eveneens buiten beschouwing en normering gelaten. Op basis van voorgenoemde redenen wordt het Reken- en meetvoorschrift windturbines toepasbaar geacht om geluidberekeningen uit te voeren voor windturbinegeluid. De methodiek in het Reken- en meetvoorschrift is de best beschikbare methode waarmee de gevolgen voor het milieu inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

4.4 Aanvullende normen; milieunormen en handhavingsnormen

4.4.1 Inleiding

In april 2023 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraken gedaan in de beroepszaken tegen Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding¹⁰ en Windpark Karolinapolder¹¹. In beide uitspraken is de Afdeling ingegaan op onderwerpen uit het deskundigenbericht van de Stichting advisering bestuursrechtspraak (hierna: STAB). De uitspraken geven aan op welke wijze het STAB advies moet worden geïnterpreteerd en geven richting aan de inhoud van motivering van lokale normen. Alhoewel de interpretatie van de Raad van State van de door de STAB onderzochte aspecten als bekend mag worden verondersteld en daarom niet zou hoeven te wor-

⁷ Het Reken- en meetvoorschrift windturbines is in te zien als Bijlage 4 bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer zoals deze gold op 29 juni 2021. <https://wetten.Overheid.nl/BWBR0022830/2017-01-01#Bijlage4>

⁸ Brief van de minister van VROM, 31 209, nr 135, 28-9-2010

⁹ Brief van de StaS van Economische Zaken en Klimaat d.d. 9 juni 2021, DGKE-WO/21119163

¹⁰ ECLI:NL:RVS:2023:1433, 12 april 2023

¹¹ ECLI:NL:RVS:2023:1446, 12 april 2023

den herhaald, bevat dit hoofdstuk toch een bespreking van de belangrijkste onderwerpen die door de STAB zijn aangehaald, omwille van het criterium dat de motivering op zichzelf staand moet zijn.

4.4.2 Aanvullende geluidnormen

Gelet op het advies van de STAB, de beide uitspraken van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State en het advies dat in opdracht van gemeente Ermelo uitgebracht door Arcadis¹², kunnen verscheidene aanvullende normen worden afgewogen. Belangrijk is om bij het voorbereiden en vastleggen van normen onderscheid te maken tussen normen die milieubescherming bieden en aanvullende normen die relevant zijn voor adequate handhaving. Een goede ruimtelijke ordening betekent immers niet alleen het bieden van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat, maar ook het bieden van vertrouwen dat handhavend kan worden opgetreden indien overtreding van de norm blijkt. De Activiteitenregeling milieubeheer biedt reeds een voorgeschreven aanpak voor handhaving. Hierop zijn enkele aanvullingen mogelijk.

Met een + of een – is in onderstaand matrix aangegeven waarvoor de mogelijke aanvullende norm relevant is. Vervolgens worden mogelijke aanvullende normen één voor één besproken en aanverwante onderwerpen toegelicht.

Tabel 4 Matrix mogelijke aanvullende geluidnormen windturbines

Norm	Milieubescher- ming	Handhaving
Jaargemiddeld geluidniveau in de nachtperiode (L_{night})	+/-	+
Laagfrequent geluidniveau	-	+
Maximale equivalente geluidniveau (L_{Aeq} of L_{max})	-	+/-
Tonaal geluid	-	+

Bronsterktemeting

Met behulp van een bronsterktemeting die wordt uitgevoerd nadat de windturbines in bedrijf zijn genomen kan worden gecontroleerd of het bronvermogen van de windturbine overeenkomt met (gecertificeerde) technische specificaties die zijn aangeleverd door de fabrikant. Daarmee kan worden gecontroleerd of ter plaatse van ontvangerpunten in de omgeving aan de grenswaarden voor geluid wordt voldaan zoals die zijn vastgelegd in het inpassingsplan en de vergunning. In de omgevingsvergunning wordt voorgeschreven dat de vergunninghouder deze meting binnen 6 maanden na start exploitatie van het windpark de meting dient uit te voeren. Daarbij wordt verwezen naar de IEC 61400-11 methode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines. Met behulp van de bronsterktemeting kan tevens worden gecontroleerd of het geluidsspectrum van de windturbine overeenkomt met de gegevens van de fabrikant.

Laagfrequent geluid

Geluidnormen voor windturbines zijn net als bij andere geluidbronnen geformuleerd in dB(A). Voor verreweg de meeste soorten geluid is dat een zeer valide methode omdat de dB(A) uitgaat van de gevoeligheid van het menselijk oor en deze

¹² Arcadis, Beoordeling concept lokale milieunormen en VKA Windpark Horst en Telgt, 24 januari 2023, D10059548:3

gevoeligheid meeneemt in het bepalen van de getalsmatige uitkomst van de metingen. Zoals eerder al is gesteld maakt laagfrequent geluid deel uit van het geluid-spectrum van windturbines dat met de L_{den} norm wordt genormeerd. Uit diverse akoestische berekeningen¹³ bij overige windparken blijkt dat wanneer aan de 47 dB L_{den} norm wordt voldaan in alle gevallen wordt voldaan aan de Deense norm voor laagfrequent geluid (binnen, standaard geluidwering) en in alle gevallen aan de Ver-cammencurve (binnen, standaard geluidwering). Bij een norm van 45 dB L_{den} wordt zonder meer in alle gevallen voldaan. Het stellen van een aanvullende norm voor laagfrequent geluid heeft geen meerwaarde, het biedt geen extra milieubescher-ming.

Met bovenstaande informatie over de normering van laagfrequent geluid is nog verklaard dat bij enkele windparken waar aan de grenswaarden wordt voldaan, zo-als Windpark N33 in Veendam, toch ernstige overlast wordt ervaren. Dat blijkt het gevolg van de aanwezigheid van bromtonen, een fenomeen dat met normering en handhaving van geluidniveaus in dB(A) niet kan worden aangetoond of gehand-haafd. Om dit te voorkomen ligt een handhavingsnorm voor tonaal laagfrequent geluid voor de hand.

Tonaal laagfrequent geluid

Normaal functionerende moderne windturbines produceren een geluid dat om-schreven kan worden als breedbandige ruis die in sterkte varieert in het ritme van de draaiende bladen. Met behulp van geluidmetingen en analyses van die metingen is bij enkele bestaande windparken echter aangetoond dat sprake is van tonaal laagfrequent geluid. Bij andere geluidbronnen dan windturbines is tonaliteit een reden om een straffactor toe te passen op het gemeten geluidniveau. Bij de norme-ring van geluid van windturbines is echter nooit rekening gehouden met de moge-lijkheid dat windturbines laagfrequente tonen kunnen produceren. Tonaal geluid is iets dat niet mag voorkomen bij windturbines. Om die reden wordt vooraf geen onderzoek naar gedaan naar tonaal geluid.

De ervaring met enkele bestaande windparken geeft wel aanleiding om voor te schrijven dat een controle moet plaatsvinden op de aanwezigheid van tonen. Het is deze tonaliteit die aandacht trekt en leidt tot hinder en in enkele gevallen tot slaap-verstoring. Tonen zijn immers beter waarneembaar dan breedbandige ruis waaruit geluid van windturbines standaard bestaat. Om handhavend te kunnen optreden in geval van tonaliteit is het noodzakelijk om in de omgevingsvergunning een aanvul-lende handhavingsnorm op te nemen. Om tonaliteit aan te tonen moet ter plaatse van een maatgevende woning een ongewogen geluidmeting worden uitgevoerd ge-volgd door een smalbandige, spectrale analyse met een zeer groot detailniveau (bingrootte kleiner of gelijk aan 0,2 Hz). In de vergunning is nader toegelicht hoe de meting en analyse moeten worden uitgevoerd.

Piekgeluid/maximaal momentaan geluidniveau

In het STAB verslag en de beide uitspraken van de Afdeling is aandacht besteed aan 'piekgeluid', een term die wordt gebruikt voor omschrijving van het maximale mo-mentane geluidniveau of het maximaal equivalent geluidniveau. Piekgeluid is als

¹³ Onderzoek naar laagfrequent geluid ten gevolge van windturbines, onderzoek in het kader van het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving, Peutz, Rapportnummer F 22656-2-RA-001, 20 janu-ari 2023

onderwerp aangehaald in beide beroepen omdat omwonenden vrezen voor hinder die zou kunnen optreden in kortere perioden bij bepaalde omstandigheden.

Een windturbine kent feitelijk geen piekgeluid. De bronsterke van een windturbine hangt samen met de windsnelheid. Vanaf een bepaalde windsnelheid V_{rated} bereikt de windturbine zijn nominale vermogen en maximale bronsterkte. Bij hogere windsnelheden neemt de opbrengst niet verder toe en blijft ook de bronsterkte gelijk (door aanpassing van de pitchhoek van de bladen). Omdat een windturbine een groot deel van de tijd op maximale bronsterkte draait (circa 50%) spelen geluidniveaus die optreden bij de maximale bronsterkte een grote rol bij toetsing van de gemiddelde geluidwaarde aan de L_{den} norm. Een aanvullende norm voor piekgeluid heeft daarom geen toegevoegde waarde. Daarbij komende bezwaren zijn:

- Piekgeluid en het jaargemiddelde geluidniveau hangen met elkaar samen. Omdat het geluidniveau bij verschillende windsnelheden al wordt gecontroleerd door middel van de voorgeschreven bronsterktemeting, is tevens het maximale geluidniveau bekend (piekniveau). Het voorschrijven van een tweede meting voor kortstondige geluidniveaus is dubbelop nu een bronsterktemeting al is voorgeschreven. Het voordeel van de bronsterktemeting is dat deze wordt uitgevoerd op basis van een internationale norm voor het vaststellen van het geluidvermogen van windturbine, de IEC-61400-11, waarvan de Nederlandse standaard meetmethode is afgeleid. Het ligt voor de hand om daarbij aan te sluiten, omdat dit een effectieve en aanvaardbare methode is.
- Een norm voor piekgeluid biedt geen extra milieubescherming, behalve wanneer het maximaal toegestane momentane geluidniveau (de norm) lager is dan het maximale geluidniveau bij maximale bronsterkte. Omdat een windturbine een groot deel van de tijd (circa 50%) op maximaal vermogen en bij maximale bronsterkte opereert, zou een windturbine in dat geval de helft van de tijd moeten worden terug geregeld. Dat leidt automatisch tot een onuitvoerbaar windproject. Bovendien ontbreekt een wetenschappelijke onderbouwing waarop een dergelijke norm gebaseerd kan worden. Als het gaat om hinderbeleving in relatie tot geluid van windturbines is alleen een wetenschappelijk onderbouwde dosis-effect relatie voorhanden op basis van langdurige en herhaalde geluidbelasting over langdurige perioden. Er is geen wetenschappelijk onderbouwde dosis-effect relatie voorhanden op basis waarvan een norm voor 'piekgeluid' kan worden afgewogen.

Gelet op bovenstaande heeft een aanvullende handhavingsnorm of milieunorm voor piekgeluid een zeer beperkte waarde. Een norm voor maximaal geluid is ook niet logisch gelet op de aard van windturbinegeluid. Een dosismaat L_{den} is de meeste geschikte dosismaat voor normering van het geluid van windturbines vanwege het relatief constante karakter van windturbinegeluid en het feit dat deze normering kan worden gebaseerd op een wetenschappelijk onderbouwde dosis-effect relatie.

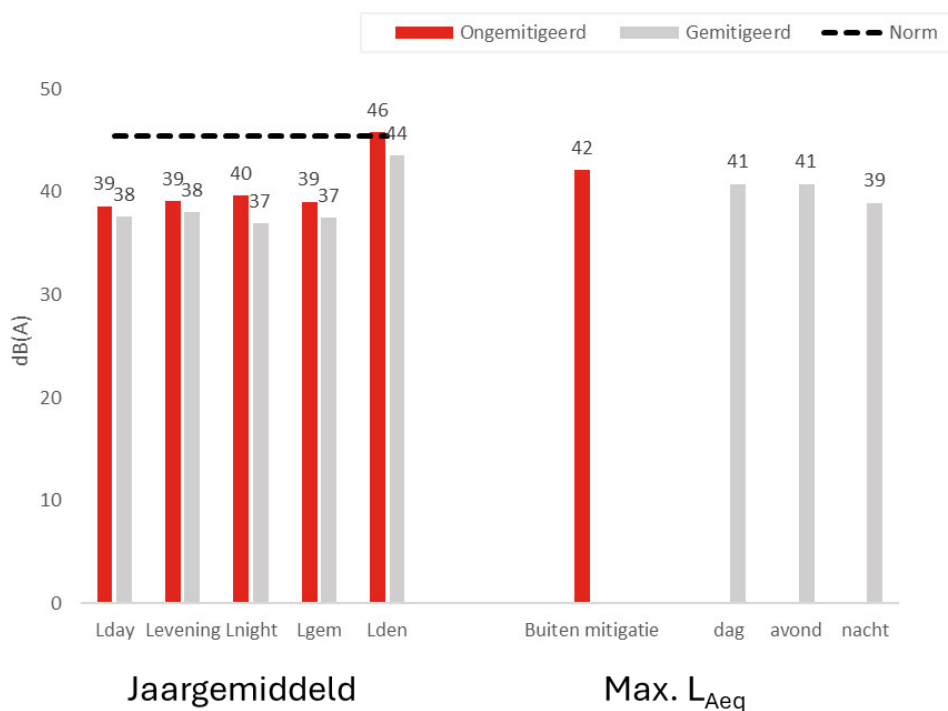
Ondanks bovenstaande argumenten is in zienswijzen op het ontwerp inpassingsplan gevraagd om uitbreiding van de lokale normen met een LA_{eq} norm. Het verzoek om deze extra handhavingsnorm is met name ingegeven door de wens om op elk moment van het jaar, onder alle omstandigheden, een controlemeting te kunnen uitvoeren en de uitkomst te kunnen toetsen aan een handhavingsnorm. Om die reden wordt in de omgevingsvergunning een handhavingsnorm (voor een vast te leggen meetpunt) opgenomen en een meetprotocol voorgeschreven voor toetsing aan een handhavingsnorm LA_{eq} . De hoogte van de norm voor het maximale equivalente geluidniveau wordt afgeleid uit de akoestisch rekenmodel. De norm en het

meetprotocol voor de L_{Aeq} meting worden in overleg met de Omgevingsdienst opgesteld en aan de omgevingsvergunning verbonden.

Geluidmitigatie en maximaal equivalente geluidniveaus

In de zienswijzen op het ontwerp is aangestipt dat het voor de omgeving informatief zou zijn om inzicht te hebben in maximale equivalente geluidniveaus die optreden overdag, 's avonds en 's nachts bij een jaargemiddelde norm van 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night} , zowel tijdens perioden met geluidmitigatie als in perioden zonder geluidmitigatie. In onderstaande figuur zijn naar aanleiding van die zienswijzen maximale equivalente geluidniveaus inzichtelijk gemaakt voor een woning in de omgeving van het windpark met adres Riebroekersteeg 31. De waarden zijn berekend met behulp van het akoestisch rekenmodel en de geluidreducerende instellingen uit het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage 4 bij het inpassingsplan. Voor de situatie zonder geluidmitigatie is geen uitsplitsing gemaakt in dag-, avond en nachtperiode omdat het maximale equivalente geluidniveau in alle perioden gelijk is.

Figuur 5 Maximale equivalente geluidniveaus met en zonder geluidmitigatie (adres: Riebroekersteeg 31)

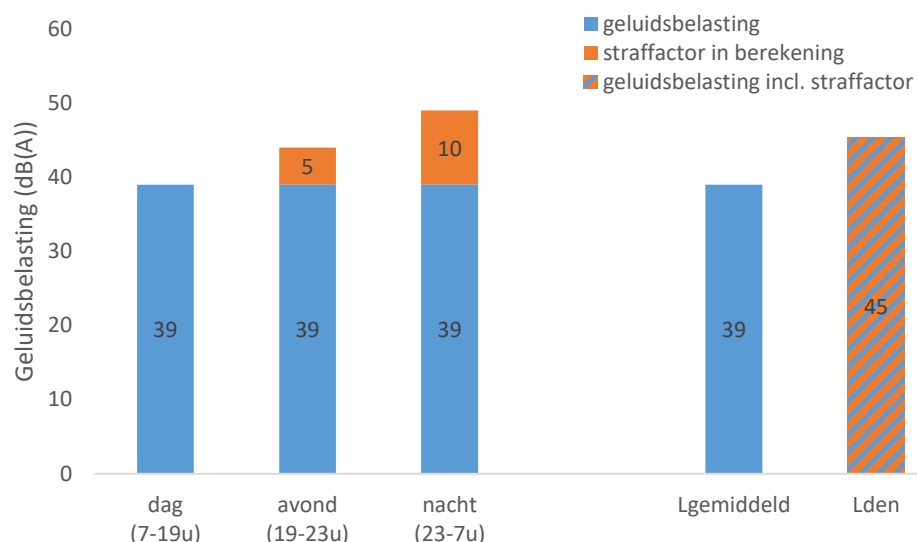


Uit de figuur blijkt dat tijdens het draaien in geluidreducerende modus voor het betreffende toetspunt een maximaal equivalent geluidniveau van circa 41 dB(A) optreedt in de dag en de avond en 39 dB(A) in de nachtperiode. In de standaard modus, zonder geluidmitigatie, treedt ter plaatse van het toetspunt een maximaal equivalent geluidniveau op van 42 dB(A).

L_{night}

De L_{den} systematiek is lastig te doorgronden door omwonenden omdat een L_{den} waarde niet correspondeert met de jaargemiddelde geluidbelasting. Dat is het gevolg van de straf toeslagen in de avond- en nachtperiode die worden gehanteerd in de berekening bij toetsing aan de norm. Zie onderstaande figuur waarin inzichtelijk is gemaakt hoe een 45 dB L_{den} waarde wordt berekend.

Figuur 6 Grafische weergave L_{den}



Omwille van communicatie met omwonenden en begrijpelijkheid van de lokale geluidnorm is een ervoor gekozen om een aanvullende L_{night} norm te stellen voor de nachtperiode. Deze L_{night} waarde kan tevens worden gehandhaafd. Omdat voor de L_{night} geen straftoeslag wordt gehanteerd correspondeert een L_{night} waarde met de jaargemiddelde geluidwaarde. De grenswaarde L_{night} behorende bij een geluidnorm van 45 dB L_{den} en die wordt opgenomen in het inpassingsplan en de omgevingsvergunning bedraagt **39 dB L_{night}** .

Amplitudemodulatie

Het kenmerk van het geluid van windturbines dat wordt waargenomen bij ontvangpunten op enkele meters boven maaiveld is dat het in sterkte varieert in het ritme (frequentie) van de draaiende bladen. De grootte van het geluidverschil en de snelheid van de herhaling spelen een rol bij de hinderbeleving van windturbines. Dit verschil in geluidniveau wordt het sterkst beleefd bij een neergaand rotorblad omdat de geluiduitstraling richting de ontvanger op de grond plaatsvindt.

Bij amplitudemodulatie wordt onderscheid gemaakt in:

- Amplitudemodulatie bij gemiddelde meteorologische omstandigheden, waarneembaar door de geluiduitstraling van het neergaande rotorblad
- Amplitudemodulatie bij bijzondere meteorologische omstandigheden waarbij sprake is van een meer gelaagde luchtopbouw en contrast in windsnelheden. Hierbij speelt het bovenste deel van de rotoromwenteling de grootste rol.

De eerste vorm van amplitudemodulatie is een kenmerk van windturbinegeluid en maakt deel uit van de dosis-effectrelatie en daarmee van de normering voor geluid van windturbines. De tweede vorm wordt aangeduid als extreme amplitudemodulatie die optreedt bij grote verschillen in windsnelheden in verschillende luchtlagen of wanneer sprake is van meer turbulente wind. Dit kan leiden tot amplitudemodulatie met grotere diepte dan onder normale meteorologische omstandigheden. Uit onderzoek (zie MER) blijkt dat het voorkomen van extreme amplitudemodulatie niet is te voorspellen. Het is een onregelmatig en atypisch fenomeen, zo blijkt uit het deskundigenbericht van de STAB. Omdat de grotere modulatie diepten zeer beperkt voorkomen en er geen aantoonbare samenhang is met hinder wordt hiervoor geen aanvullende norm gesteld.

Hoofdstuk 5 Slagschaduw

5.1 Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse

Hoewel het gebied relatief dunbevolkt en open is zijn de windturbines groot en werpen zij slagschaduw over een groot gebied. Wel geldt, hoe verder van de windturbines, des te korter de jaarlijkse slagschaduwduur per object.

5.2 Normstelling

De provincie Gelderland vindt het belangrijk om de omgeving van een windpark te beschermen tegen onevenredige slagschaduwhinder en legt daarom slagschaduw-normen op.

Het voorkeursalternatief bestaat uit 7 windturbines met een tiphoogte van 250 meter (waarvan 2 turbines onder voorwaarden). Naar aanleiding van zienswijzen en het advies van de commissie MER heeft de provincie besloten de opstelling in het provinciaal inpassingsplan te wijzigen naar 5 turbines. Het MER voor WP Horst en Telgt berekent voor objecten in de ruime omgeving van het windpark de verwachte jaarlijkse slagschaduw. Daarbij is tevens inzicht verschaft in de jaarlijkse energieopbrengst. Onderstaande tabel vat samen.

Tabel 5 Samenvatting slagschaduw en opbrengst en het effect van verschillende normgrenzen (bron: MER).

	10u/jr	6u/jr	0u ¹⁴ /jr
Aantal objecten waarvoor stilstandregeling in werking treedt	110	163	1011
Inschatting van jaargemiddelde benodigde stilstand ¹⁵ (u/jr)	713	740	785
Dervingspercentage voor 5 windturbines (per windturbine)	1,6%	1,7%	1,8%

Door de grote hinderlijkheid van binnenshuis optredende slagschaduw is het beperken van de slagschaduwduur voor de provincie van groot belang. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen verschillende soorten objecten op basis van de tijd dat er mensen verblijven, en dus de kans dat er hinder optreedt:

- Slagschaduwgevoelige objecten: gebouwen die bedoeld zijn voor permanent verblijf van personen (zoals woningen en zorginstellingen). Op basis van de gebiedsanalyse enerzijds en het inzicht in het effect van verschillende normen anderzijds stelt de provincie zich op het standpunt dat een slagschaduwnorm van **6 uur per slagschaduwgevoelig object per jaar** een juiste balans kent tussen de beperking van hinder enerzijds en het belang van de energietransitie anderzijds.

¹⁴ Onder 0u/jr wordt verstaan: nagenoeg 0 uur per jaar. Dit omdat een windturbine bij plotseling optredende slagschaduw korte tijd nodig heeft om (automatisch) tot stilstand te komen. De slagschaduw die wordt veroorzaakt gedurende de tijd die nodig is voor het afschakelen van de windturbine wordt niet meegerekend bij de norm.

¹⁵ De verwachte gemiddelde stilstand is veel lager dan de maximaal berekende ('bruto') stilstand, omdat de zon niet altijd schijnt, het niet altijd hard genoeg waait om de windturbines te laten draaien, en de wind niet altijd uit zo'n richting komt dat de slagschaduw op zijn breedst is.

- Deels-slagschaduwgevoelige objecten: gebouwen waar gedurende langere tijd personen aanwezig kunnen zijn, maar niet permanent verblijven (zoals scholen, kantoren en recreatiegebouwen). Voor de omgeving van WP Horst & Telgt geldt dat de deels-slagschaduwgevoelige objecten allen campings zijn, op 1 (bestemd, maar nog niet gebouwd) hotel na. Deze objecten en terreinen zijn niet jaarrond bewoond, en de verblijfstermijn van gasten is doorgaans kort (dagen tot misschien enkele weken in zomer). Het MER maakt de slagschaduw effecten op deze objecten inzichtelijk (Tabel 6). Hieruit blijkt dat de hoeveelheid slagschaduw gering is, zeker wanneer ook de periode waarbinnen de slagschaduw jaarlijkse kan optreden in ogenschouw wordt genomen.

Tabel 6

Slagschaduw bij campings in de omgeving van het plangebied (Bron: MER, bijlage III, tabel 4.19).

Camping	slagschaduw [uu:mm]/jr	Kwalitatieve beschrijving van moment van optreden	gem. slagschaduw per dag tijdens de slagschaduwperiode*
Slagschaduw buiten vakantie seizoenen			
Strand Horst	20:39	Vanaf circa begin november t/m half februari, tussen 13:30 en 15:00.	11 minuten
De Berkebomen	10:58	Vanaf circa begin november t/m begin februari, tussen 14:45 en 16:00	7 minuten
Dasselaar	01:24	Korte periodes (1-2 weken) in februari, maart, eind september en eind november. Korte tijdsduur (minder dan 30 minuten) rond zonsopgang.	15 minuten
Slagschaduw (deels) binnen vakantie seizoenen			
RCN Vakantiepark Zeewolde	11:23	Vanaf begin september t/m begin april. Maximaal 1,5u na zonsopgang.	3 minuten
De Banken	8:42	Vanaf eind augustus tot en met half april is slagschaduw mogelijk, maximaal 1 uur na zonsopgang.	2 minuten
De Distel	07:15	Vanaf half augustus tot en met begin mei is slagschaduw mogelijk, maximaal 1 uur na zonsopgang.	1 minuut
Mariahoeve	03:36	Vanaf circa eind mei t/m half juli, tussen 20:45 en 21:15	4 minuten
Slagschaduw op bestemd (maar nog niet gebouwd) hotel			
Hotel Strand Horst	17:49 ¹⁶	Vanaf begin november tot half februari.	10 minuten

*Cijfers in deze kolom zijn berekend voor een opstelling met 7 turbines, voor een opstelling met 5 turbines treden in elk geval geen hogere waarden op

Gelet op deze resultaten acht de provincie Gelderland het niet nodig om aanvullende bescherming te bieden tegen slagschaduw op campings in de vorm van een aanvullende norm. Hetzelfde geldt voor het hotel.

¹⁶ De precieze hoeveelheid slagschaduw varieert over het bouwvlak tussen de 8:23 en 17:49 uur per jaar.

Op verzoek van initiatiefnemer, die aan de wensen van de omgeving tegemoet wil komen, worden de windturbines voorzien van een schaduwkalender en een instelling voor toepassing van stiltand waarmee de slagschaduwduur voor schaduwgevoelige objecten wordt teruggebracht tot 0 uur per jaar. De slagschaduw die optreedt gedurende de tijd die nodig is voor het tot stilstand komen van de rotor wordt niet meegerekend bij toetsing aan de norm.



Hoofdstuk 6 Externe veiligheid

6.1 Aandachtspunten o.b.v. gebiedsanalyse

Op basis van de gebiedsanalyse kan geconcludeerd worden dat het plangebied niet uitzonderlijk is voor wat betreft de aspecten die voor externe veiligheid van belang zijn:

- Aantallen en dichtheid van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten
- Aantallen en dichtheid van risicovolle installaties
- Nabijheid van transport gevaarlijke stoffen.

Voor de laatste twee punten geldt dat de positionering van de windturbines tot stand is gekomen met kennis van aan te houden minimumafstanden, waardoor deze aspecten geen rol van betekenis spelen.

6.2 Normstelling

De volgende tekst is overgenomen uit het hoofdstuk 'Normenkaders voor slagschaduw, geluid en externe veiligheid' in het MER:

Hoewel het risico zeer klein is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het risico van de windturbines op de omgeving wordt beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. Daarbij wordt gewerkt met verschillende faalscenario's voor (onderdelen van) de windturbine: gondelfalen, mastfalen en bladworp. Als gevolg van deze faalscenario's kan er schade of letsel ontstaan in de omgeving van de windturbine waar deze onderdelen terecht komen.

Het externe-veiligheidsbeleid van alle risicobronnen is met introductie van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in 2004 gelijkgetrokken. Het hanteren van $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$ voor een aanvaardbaar risico dateert van eerder, zo wordt het onder andere genoemd in het Nationaal milieubeleidsplan 4 (juni 2001) maar ook daarvoor werd deze norm als aanvaardbaar gehanteerd. De vuurwerkcramp in Enschede (2000) en het daarop volgende rapport van de commissie Oosting hebben ertoe geleid dat het gehele externe-veiligheidsbeleid in Nederland tegen het licht is gehouden en er uiteindelijk maatschappelijk aanvaardbare normen in het Bevi zijn vastgelegd.

Er is geen aanleiding om te twijfelen aan de aanvaardbaarheid van de plaatsgebonden risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} die optreden voor andere risicobronnen.

Met een overlijdenskans van 1 op de 100.000 jaar bij continu jaarrond onbeschermd verblijf op de 10^{-5} -contour bij beperkt kwetsbare en 1 op de 1.000.000 jaar bij kwetsbare objecten op de 10^{-6} -contour is daarmee sprake van een risico dat aanmerkelijk lager ligt dan andere algemeen aanvaarde (maatschappelijke) risico's en gelijk is aan andere risicobronnen van externe veiligheid.

De provincie Gelderland vindt de veiligheid van haar inwoners belangrijk. Ten behoeve van de beoordeling van de externe-veiligheidsrisico's voor (beperkt) kwetsbare objecten kiest de provincie er daarom voor om een beschermingsniveau te hanteren dat overeenkomt met de normstelling voor overige risicovolle activiteiten, volgend uit diverse externe-veiligheidsbesluiten zoals het Bevi, Bevb en Bevt. Omdat in deze besluiten een aanvaardbare kans op overlijden is omschreven die niet afhankelijk is van het type inrichting acht de provincie het niet nodig voor windturbines afwijkende normen voor te schrijven.

- **Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Horst & Telgt, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.**
- **Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van WP Horst & Telgt, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.**

Ten behoeve van het voorkomen of zoveel mogelijk beperken van risico's voor de omgeving en ongewone voorvallen stelt de provincie daarnaast aanvullende eisen op het gebied van certificering, veiligheid en onderhoud.

Voor de definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten kan worden aangesloten bij de definitie uit artikel 1 lid 1b en artikel 1 lid 1l uit het Bevi. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico kan gebruik worden gemaakt van het door het RIVM opgestelde *Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV – Windturbines*. Dit rekenvoorschrift bevat de meest actuele en recente rekenmethoden om het plaatsgebonden risico rondom een windturbine te bepalen.

Hoofdstuk 7 Lichtschittering

Aangezien hinder als gevolg van lichtschittering eenvoudig kan worden voorkomen door niet-reflecterende materialen of coatinglagen te gebruiken op de onderdelen die hinder veroorzaken is een lokale motivering niet doelmatig.

De tekst uit de activiteitenregeling kan integraal worden overgenomen:

Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering wordt lichtschittering bij het in werking hebben van een windturbine zoveel mogelijk voorkomen of beperkt door toepassing van niet reflecterende materialen of coatinglagen op de betreffende onderdelen. Het meten van reflectiewaarden vindt plaats overeenkomstig NEN-EN-ISO 2813 of een daaraan ten minste gelijkwaardige meetmethode.



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

