

Memo

Betreft
Motivering aanvullende voorschriften Windpark Caprice

Datum
21-4-2022

Aan
Gemeente Lingewaard

Project nummer
721182

Van
Paul Janssen, Bouke Vogelaar

Versie nummer
2.0

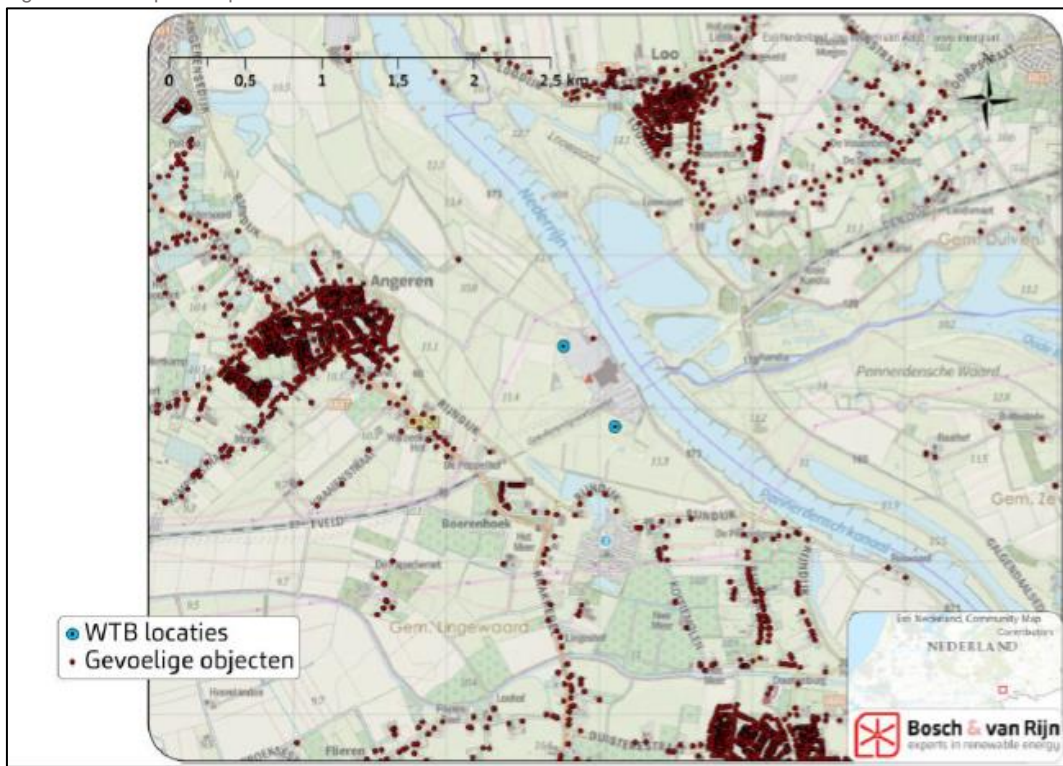
1 Achtergrond

1.1 Windpark Caprice

Initiatief

Windpark Caprice is een initiatief van Windpark Caprice BV en is beoogd op de locatie van steenfabriek Caprice, aan de westzijde van het Pannerdensch kanaal / Nederrijn. Doel van de initiatiefnemer is om hier twee windturbines te realiseren met een ashoogte van maximaal 160 meter en een rotordiameter van maximaal 170 meter. De tiphoogte van de twee windturbines bedraagt maximaal 240 meter.

Figuur 1.1 Windpark Caprice



Bron: Bosch & Van Rijn, 2021

Proces tot nu toe

De initiatiefnemers voor windpark Caprice (steenfabriek Caprice en Renewable Energy Factory) willen twee windturbines realiseren op het terrein van Steenfabriek Huissenswaard. Daarvoor hebben zij in juli 2019 een vergunningsaanvraag ingediend bij de gemeente Lingewaard en Rijkswaterstaat.

In Lingewaard moeten plannen voor windenergie voldoen aan het beleidskader windenergie. Tussen 2019 en 2020 heeft de initiatiefnemer verschillende onderzoeken gedaan. Ook is overlegd met omwonenden en andere betrokkenen. Gemeente Lingewaard heeft de onderzoeken getoetst. Het windpark voldoet aan de kaders die de gemeenteraad stelt voor windenergie. In september 2020 zag het college van burgemeester en wethouders en de gemeenteraad daarmee genoeg basis voor een vergunning en is een ontwerp verklaring van geen bedenkingen afgegeven.

Vervolgens zijn de ontwerp-vergunning ter inzage gelegd en zijn zienswijzen ingediend. Doordat niet de laatste versie van de ruimtelijke onderbouwing ter inzage heeft gelegen, en doordat de initiatiefnemer heeft gevraagd om een wijziging in de aanvraag, is besloten om de ter inzage legging opnieuw te doen in juni/juli 2021. Vervolgens worden de zienswijzen in een reactienota beantwoord voordat overgegaan kan worden tot een uiteindelijk besluit over vergunningverlening.

1.2 Uitspraak Raad van State 30 juni 2021 en gevolgen

De uitspraak

Op 30 juni 2021 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (de ABRvS) een uitspraak gedaan in de zaak Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (DZU) over - samengevat - de vraag of voor het vastleggen van milieunormen voor windturbines in het Activiteitenbesluit milieubeheer en de Activiteitenregeling milieubeheer een plan-MER-plicht bestaat op grond van de Europese SMB-richtlijn. De Afdeling is in die uitspraak tot het oordeel gekomen dat op grond van het Europese recht inderdaad een dergelijke beoordeling moet worden gemaakt van de gevolgen voor het milieu. Die beoordeling zal in eerste instantie door het Rijk worden opgesteld. Totdat die beoordeling is gemaakt mogen de algemene normen uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling niet zonder meer worden gebruikt bij de beoordeling van de ruimtelijke aanvaardbaarheid van een nieuw windpark vanuit het oogpunt van de bescherming van het milieu. Een windpark bestaat uit minimaal drie windturbines¹.

De ABRvS geeft echter ook aan dat in de tussentijd het bevoegd gezag bij het beoordelen van de ruimtelijke aanvaardbaarheid van een windplan voor een concreet project eigen normen kan stellen ter vervanging van de normstelling uit het Activiteitenbesluit en de -regeling². Voor de besluitvorming geldt dat de te hanteren normen moeten worden voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering.

¹ Volgens de definitie in het Besluit op de milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is sprake van een windpark als de opstelling bestaat uit ten minste drie windturbines: zie 18.1 van de uitspraak ECLI:NL:RVS:2021:1395 en de definitie 'windturbinepark' in bijlage A, artikel 1, bij het Besluit milieueffectrapportage.

² Overweging 65 uit de uitspraak ECLI:NL:RVS:2021:1395

Gevolgen windpark Caprice

Het project Windpark Caprice bestaat uit twee windturbines³. Als zodanig voldoet dit project dus niet aan de definitie van een windpark (minimaal drie windturbines)⁴. De uitspraak van 30 juni jl. is dan ook niet rechtstreeks van toepassing op dit project en de normen uit het Activiteitenbesluit moeten in principe dan ook nog steeds gehanteerd worden. Tegelijkertijd is het college van mening dat het wenselijk is de specifieke situatie voor windpark Caprice te beschouwen en aan de hand daarvan een afweging te maken. Er wordt daarom overwogen om strengere normen te hanteren. Deze worden in dat geval als aanvullende voorschriften verbonden aan de Omgevingsvergunning. Hierbij zoekt het college naar normen die leiden tot zoveel mogelijk energieopbrengst en zo weinig mogelijk hinder voor omwonenden. Deze notitie geeft de overwegingen aan en doet een voorstel op basis waarvan het college haar voornemen voor aanvullende voorschriften aan de raad kan voorleggen.

³ De werktitel van het project is *windpark Caprice*. Dit zegt evenwel niets over de juridische definitie. Er is geen sprake van een windpark in de zin van de definitie uit bijlage A, artikel 1 van het Besluit m.e.r.

⁴ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/uitspraak-raad-state/gevolgen-raad-state-uitspraak-windturbineparken/uitspraak-raad-state/>

2 De situatie

2.1 Uitgevoerde onderzoeken

Voor windpark Caprice zijn ten behoeve van de vergunningaanvraag en ruimtelijke onderbouwing reeds milieuonderzoeken uitgevoerd om de gevolgen van het windpark voor de omgeving inzichtelijk te maken. Deze onderzoeken zijn ingediend bij de vergunningaanvraag⁵. Het betreft de volgende onderzoeken:

- Bosch & van Rijn, Windpark Caprice Lingewaard; akoestisch onderzoek t.b.v. projectMER versie 1.3, datum: 13-02-2021 [1]
- Bosch & van Rijn, Windpark Caprice Lingewaard; Slagschaduwonderzoek t.b.v. projectMER en aanvraag omgevingsvergunning versie 2.2, datum: 17-05-2021 [2]
- Bosch & van Rijn, Windpark Caprice Lingewaard; Kwantitatieve risicoanalyse t.b.v. projectMER en aanvraag omgevingsvergunning versie 1.4, datum: 21-01-2021 [3]

Door de initiatiefnemer is op 19 januari 2022 een aanvullende rapportage⁶ overlegd, opgesteld door adviesbureau Bosch & Van Rijn, waarin inzicht wordt gegeven in de gevolgen van verschillende normstellingen voor slagschaduw, geluid en externe veiligheid voor het windpark [4]. Hieronder volgt een samenvatting van de informatie uit deze rapportages.

2.2 Geluid

Huidige situatie

In de huidige situatie staan er geen windturbines op de locatie. Er is sprake van een landelijke omgeving, met enig industrie-, rail- en met name wegverkeersgeluid. Het heersende achtergrondgeluid in deze omgeving verschilt afhankelijk van de locatie binnen het gebied, maar ligt tussen de 49-62 dB L_{cum} ter plaatse van de omliggende woningen (zie figuur 2.1)⁷. Voornaamste bron is het aanwezige wegverkeersgeluid van de Rijndijk. In de nachtperiode is het aanwezige wegverkeersgeluid tussen de 41-45 dB L_{night} ⁸.

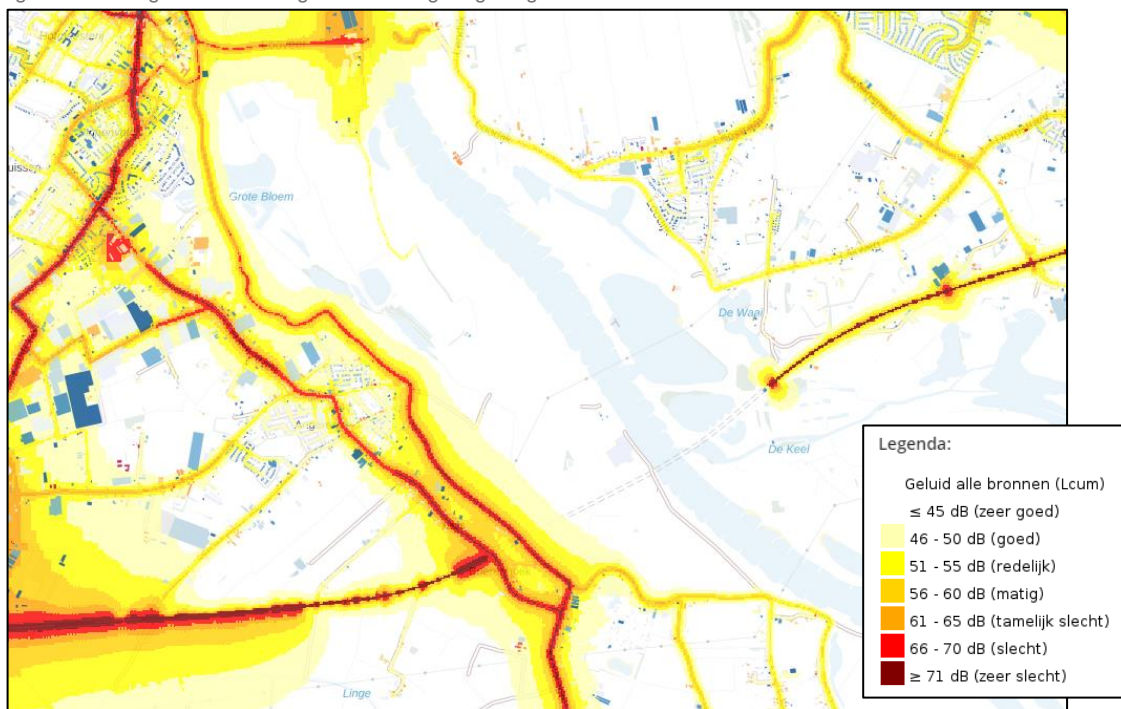
⁵ <https://www.lingewaard.nl/windpark-caprice-documenten/>

⁶ Bosch en Van Rijn, 19 januari 2022 (versie 0.2); WP Caprice Onderbouwing milieunormen

⁷ Zie: Bosch en Van Rijn, 13-2-2021: Akoestisch onderzoek t.b.v. projectMER Windpark Caprice Lingewaard, tabel 15.

⁸ Atlas voor de Leefomgeving, maart 2021: <https://www.atlasleefomgeving.nl/thema/geluid-in-je-omgeving/kaarten>

Figuur 2.1 Huidige cumulatieve geluidbelasting omgeving



Bron: Atlas voor de leefomgeving, 2022

Toevoeging geluid door windpark Caprice

De twee windturbines van windpark Caprice veroorzaken een additionele geluidbelasting op de omgeving. Afhankelijk van de locatie van de ontvanger verschilt dit. In de rapportage [4] is voor alle woningen binnen drie kilometer van het windpark inzichtelijk gemaakt welke geluidbelasting kan worden verwacht als gevolg van het realiseren van het windpark. Omdat het exacte type windturbine nog niet bekend is, wordt uitgegaan van een referentiesituatie: een hoge windturbine met een representatieve geluidemissie voor zijn klasse. In totaal is voor circa 3.000 woningen berekend welke geluidbelasting te verwachten is.

In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat:

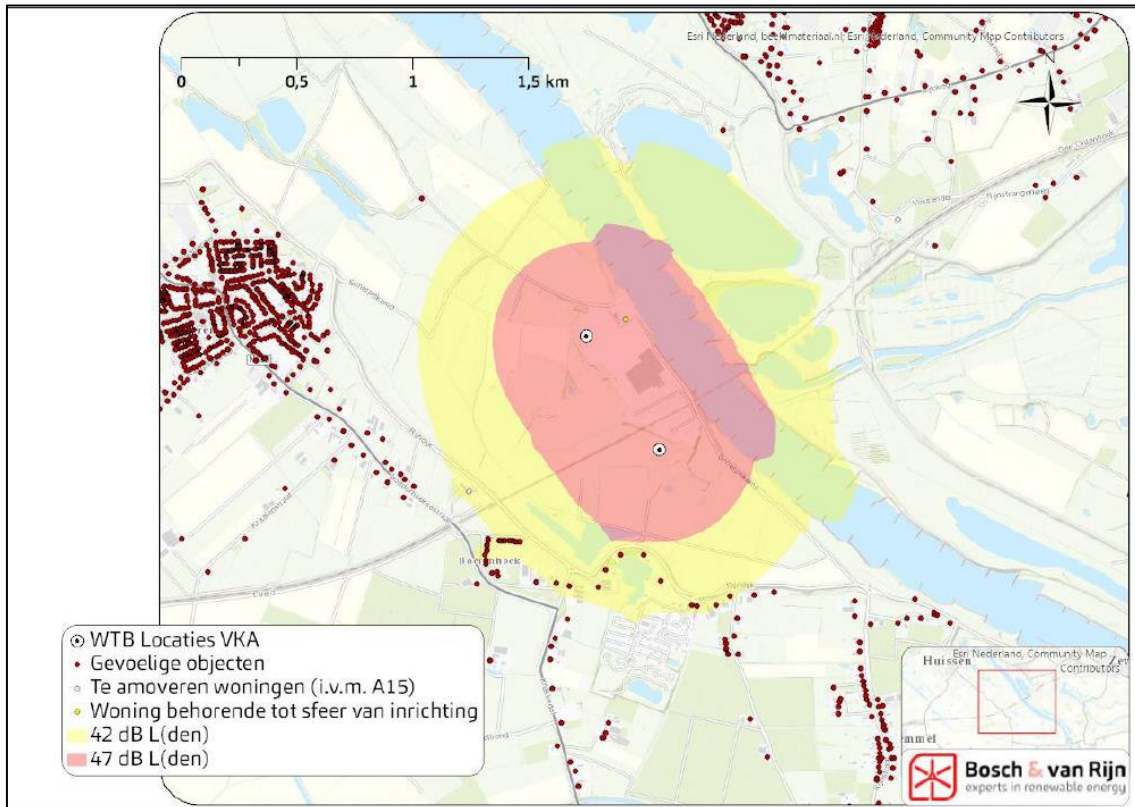
Tabel 2.1 Geluidbelasting a.g.v. windpark Caprice

Geluidbelasting op de gevel als gevolg van windturbines (L_{den})	Aantal woningen	Percentage van het totaal aantal woningen binnen invloed van het windpark
≥ 45 dB (max 46 dB)	4	0,1 %
≥ 42 dB < 45 dB	31	1,0 %
≥ 40 dB < 42 dB	26	0,9 %
< 40 dB	2.939	98 %

De hoogst optredende geluidbelasting (zonder maatregelen) bij een woning van derden als gevolg van de windturbines is L_{den} 46 dB, L_{night} 40 dB. Dit is de maximale geluidbelasting die kan optreden bij een tweetal woningen. Hiermee wordt dus voldaan aan de regels uit het Activiteitenbesluit artikel 3.14a lid 1.

In onderstaande figuur zijn twee geluidcontouren als gevolg van het windpark opgenomen, afkomstig uit het akoestisch onderzoek t.b.v. het MER [1].

Figuur 2.2 Geluidcontouren VKA Boven:



Bron: Bosch & Van Rijn, 2021 [1]

In de rapportages is ook beoordeeld welke hinder te verwachten is voor de omgeving. Hierbij is gebruik gemaakt van de dosis-effectrelatie gegevens. Dit wil zeggen: hoe groot is het effect bij verschillende geluidsniveaus. Wanneer *geen* beperkende geluidsnorm wordt opgenomen ligt het verwachte totale aantal ernstig gehinderden als gevolg van het windturbinegeluid van Windpark Caprice tussen de 7 en 23.

Woning in de sfeer van de inrichting

Er staat één woning op het terrein van Peters Maritiem en Jachtbouw aan de Scherpekamp 17 te Angeren. De eigenaar en bewoner van deze woning is tevens beheerder van de windturbines van Windpark Caprice en heeft hiervoor een beheerdersovereenkomst gesloten met Windpark Caprice BV. Als gevolg hiervan wordt deze woning beschouwd als woning 'in de sfeer van de inrichting'. Dit betekent concreet dat deze woning niet getoetst hoeft te worden aan de milieuregels, omdat de eigenaar bewoner een andere bescherming verdient tegen milieugevolgen die hij zelf (mede) veroorzaakt. Tegelijkertijd moet wel sprake zijn van een goed woon- en leefklimaat ter plaatse aangezien er nog steeds sprake is van een woonbestemming. Het optredende geluidniveau ter plaatse van deze woning als gevolg van de windturbines bedraagt maximaal L_{den} 55 dB, L_{night} 48 dB.

2.3 Slagschaduw

Huidige situatie

In de huidige situatie staan geen windturbines in het gebied en is er geen sprake van aanwezige slagschaduw.

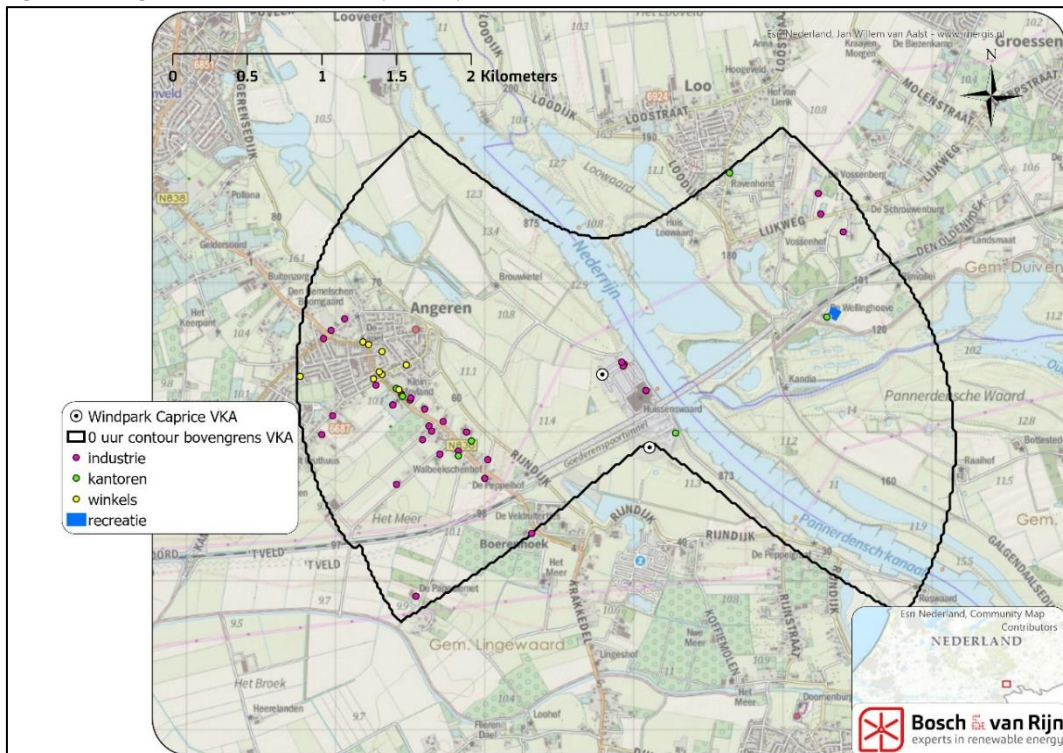
Toevoeging slagschaduw door windpark Caprice

De windturbines van windpark Caprice kunnen zorgen voor slagschaduw. Dit kan optreden wanneer:

1. Er is sprake van een minimale afdekking van 20% van de zon. Bij een lager percentage zal zoveel licht langs het windturbineblad vallen dat van sterke schaduwwerking geen sprake is. Hoe kleiner de afdekking, hoe 'diffuser' de schaduw;
2. Er moet sprake zijn van een minimale stralingsintensiteit van 120 Watt/m² om het voor een hinderervaring benodigde contrast (schaduw) te kunnen laten optreden;
3. De windturbine moet in bedrijf zijn (draaien);
4. Er dient sprake te zijn van een ruimte met ramen die kunnen worden afgeschermd door een bewegende slagschaduw. De ervaring van een bewegende schaduw in de buitenlucht wordt niet als hinderlijk beschouwd;
5. De schaduw moet daadwerkelijk de gevel van het gevoelige object kunnen bereiken en dus niet afgeschermd worden door obstakels zoals gebouwen ('line of sight').

In de onderzoeken van Bosch & Van Rijn [4] is onderscheid gemaakt in optredende slagschaduw nabij woningen en nabij overige gebouwen met een industrie functie, kantoorfunctie, of winkelfunctie (zie ook volgende paragraaf). In onderstaande Figuur 2.3 zijn de maximale slagschaduwcontouren opgenomen.

Figuur 2.3 Slagschaduwcontouren Windpark Caprice



Bron: Bosch & Van Rijn, 2021 [2]

Uit het onderzoek blijkt dat windpark Caprice bij 981 slagschaduwgevoelige objecten (woningen) (VKA bovengrens) daadwerkelijk slagschaduw kan veroorzaken. In onderstaande tabel is dit verder uitgesplitst:

Tabel 2.2 Slagschaduw nabij schaduwgevoelige objecten (woningen)

Verwacht aantal uur slagschaduw per jaar	Aantal woningen
≥ 10 uur per jaar ¹	20
9-10 uur per jaar	5
8-9 uur per jaar	5
7-8 uur per jaar	7
6-7 uur per jaar	34
5-6 uur per jaar	72
4-5 uur per jaar	111
3-4 uur per jaar	243
2-3 uur per jaar	83
1-2 uur per jaar	395
< 1 uur per jaar	11

¹ de maximaal optredende slagschaduw bij een individueel object is 19 uur en 28 minuten per jaar.

Overige slagschaduwgevoelige objecten (winkels, kantoren en gebouwen met industriefunctie)

Uit paragraaf 3.2.3. van de rapportage van Bosch & Van Rijn [4] blijkt dat er 43 objecten en terreinen zijn die mogelijk wel schaduwgevoelig zijn, maar geen woonfunctie hebben. Vijf van deze objecten betreffen echter de kantoor- en industriegebouwen behorende bij steenfabriek Caprice en 'molenaarswoning' Scherpekamp 17. Er zijn daarmee nog 38 overige slagschaduwgevoelige objecten aanwezig die slagschaduw kunnen ondervinden als gevolg van windpark Caprice. In onderstaande tabel is dit samengevat in verwachte uren slagschaduw per jaar:

Tabel 2.3 Slagschaduw nabij overige slagschaduwgevoelige objecten

Gebuiksfunctie	< 1 uur	1-3 uur	3 – 5:40 uur	> 5:40 uur
Industrie	7	5	5	11
Kantoor	1		2	1
Winkel		5	2	
Recreatie(terrein)			1	

Woning in de sfeer van de inrichting

Er staat één woning op het terrein van Peters Maritiem en Jachtbouw aan de Scherpekamp 17 te Angeren. Ook voor slagschaduw betekent dit dat deze woning niet getoetst hoeft te worden aan de milieuregels. Tegelijkertijd moet wel sprake zijn van een goed woon- en leefklimaat ter plaatse aangezien er nog steeds sprake is van een woonbestemming. Ter plaatse van deze woning treedt als gevolg van de windturbines gemiddeld circa 140 uur en 28 minuten per jaar aan slagschaduw op. Dit zal voornamelijk in de middag en avond optreden, gezien de ligging van de woning ten opzichte van de windturbines.

Gevolgen slagschaduw

De initiatiefnemer heeft zelf gekozen de optredende slagschaduw nabij schaduwgevoelige objecten (woningen) te reduceren tot nihil. In de (ontwerp)vergunning is dan ook een daartoe strekkend voorschrift opgenomen, in de vorm van een stilstandvoorziening. Dit maakt dat er geen feitelijke milieugevolgen meer te verwachten zijn van slagschaduw op woningen. De verwachte opbrengstverliezen van deze stilstand zijn circa 0,5 - 0,7% van de totale energieproductie van het windpark.

Voor overige slagschaduwgevoelige objecten kan nog wel enige slagschaduw kunnen optreden. Dit zal echter ruim lager zijn dan in tabel 2.3 opgenomen, aangezien de meeste objecten tussen of nabij woningen liggen. De stilstandvoorziening die genomen wordt ter voorkoming van slagschaduw nabij woningen zal daarmee ook slagschaduw voorkomen op deze objecten.

2.4 Externe veiligheid

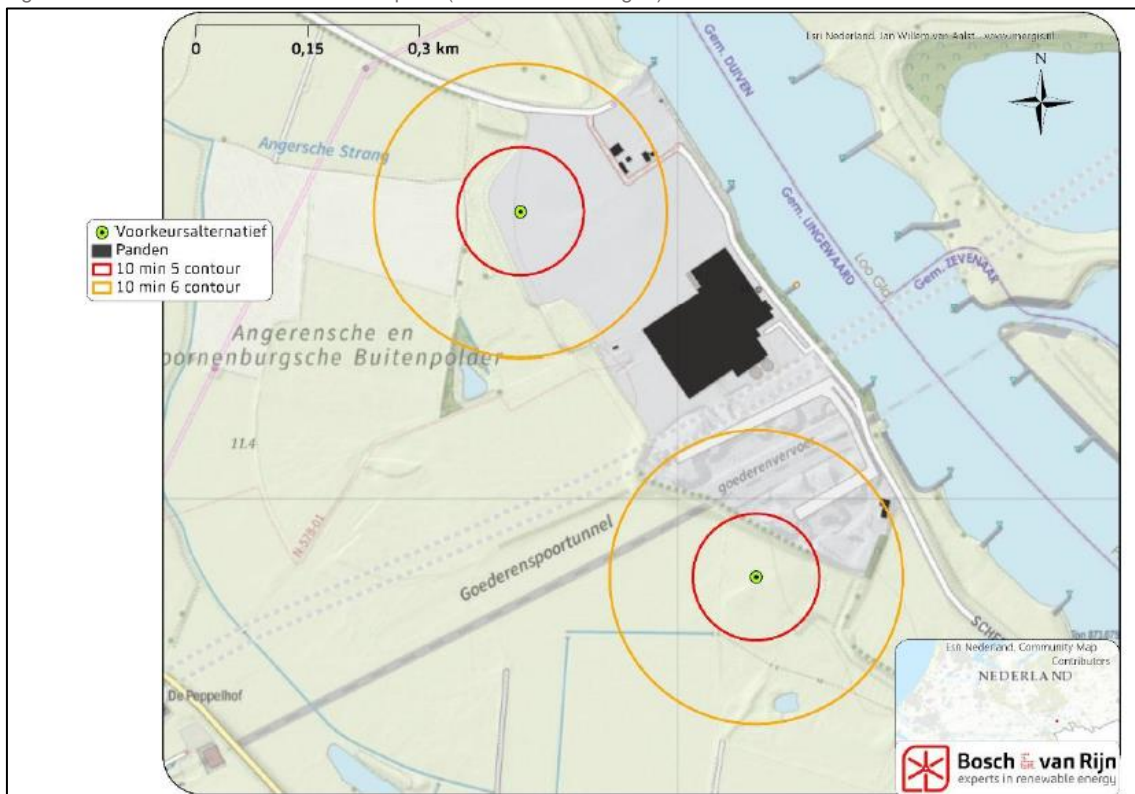
Huidige situatie

In de huidige situatie zijn een beperkt aantal objecten aanwezig welke relevant zijn voor het onderwerp externe veiligheid. Er zijn geen locaties in de nabijheid van de geplande twee windturbines aanwezig waar grote groepen personen verblijven. De omgeving kenmerkt zich qua externe veiligheid door de aanwezigheid van een 'overige waterkering', enkele bedrijfspanden, een Gas Ontvangst Station (GOS), een hoogspanningslijn en een ondergrondse buisleiding.

Effect windpark Caprice

De additionele risico's en effecten voor de waterkering, hoogspanningslijn en buisleidinginfrastructuren zijn in de rapportage van Bosch & van Rijn beoordeeld aan de daarvoor geldende beleidsregels van de betrokken beheerders van deze objecten en infrastructuren [3]. Voor deze infrastructuren en installaties geldt dat is aangetoond dat er kan worden voldaan aan de daarvoor geldend beleid van de beheerders en/of is de verwaarloosbaarheid van het resterende risico aangetoond.

Figuur 2.4 PR contouren windturbines Caprice (maximale afmetingen)



Bron: Bosch & van Rijn, 2021 [3]

Naast deze installaties en infrastructuren zijn er enkele gebouwen aanwezig behorende bij het bedrijf Peters Maritiem B.V. (enkele personen werkzaam), de steenfabriek Caprice (max circa 20 personen gelijktijdig werkzaam) en een enkele losliggende woning. Gezien de persoonsbezetting en het functioneel gebruik van deze objecten kunnen deze gebouwen gezien worden als *beperkt kwetsbare objecten*. De objecten ondervinden momenteel geen additionele risico's ten opzichte van normale maatschappelijk aanwezige risico's voor de veiligheid (zoals overstromingen of kleine lokale risico's (verkeer / infrastructuur)).

3 Keuze voor een normstelling

3.1 Context: doelstellingen energietransitie

Windturbines vormen een van de mogelijkheden om hernieuwbare elektriciteit te produceren en leveren daarmee in Nederland een belangrijke bijdrage aan de energietransitie, in ieder geval de komende decennia. Ook in de RES Arnhem-Nijmegen wordt dit onderschreven en 11% van het bod (1,62 TWh) zal dan ook worden ingevuld met windenergie⁹. Op 18 september 2019 heeft de gemeenteraad haar beleidskader voor windenergie¹⁰ vastgesteld. In dit beleidskader wordt uitgegaan van een positieve grondhouding ten opzichte van windenergie en geeft de Raad aan dat windenergie nodig is voor het halen van de klimaatdoelstellingen van de gemeente Lingewaard. Er ligt een concrete doelstelling om 111 GWh aan hernieuwbare elektriciteit op te wekken in 2030 binnen de gemeente. Windpark Caprice is een van de concrete projecten waarmee dit deel van het bod wordt gerealiseerd.

Kader 3.1 ALARA

Het primaire doel van de Wet milieubeheer (Wm), de bijbehorende uitvoeringsbesluiten en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is het beschermen van de leefomgeving tegen onaanvaardbare milieueffecten. Daarbij is het begrip milieu ruim gedefinieerd, maar wordt primair de focus gelegd op gevolgen voor mensen en hun directe leefomgeving. In een dichtbevolkt land waarin veel gebruiksfuncties op een beperkte oppervlakte samenkomen zijn enige gevolgen voor het milieu vaak niet volledig te vermijden. Daarom is het ALARA- (as-low-as-reasonably-achievable) beginsel opgenomen in de zorgplicht in artikel 1.1a Wm:

“...een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor het milieu kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken”).

Het doel is dan ook een adequaat beschermingsniveau tegen (milieu)effecten van windturbines te bieden, waarbij gelijktijdig projecten nog kunnen worden gerealiseerd. Die projecten hebben – als onderdeel van de energietransitie - per saldo namelijk positieve effecten, zo stelt het RIVM in het recente rapport: “Klimaatpakket; effecten op veiligheid, gezondheid en natuur” (2019). Ook als die ontwikkelingen een beperkte, doch aanvaardbare mate van hinder, opleveren voor de omgeving. Uit jurisprudentie blijkt ook dat - gelet op het ALARA-beginsel - geen nul-hinder als uitgangspunt genomen hoeft te worden (zie o.a. ECLI:NL:RVS:2018:616; ECLI:NL:RVS:2015:1702; ECLI:NL:RVS:2010:BL6187).

De normering voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid voor windturbines uit het Activiteitenbesluit en -regeling hebben een belangrijke overeenkomst met elkaar en met die van andere (hinder)bronnen en inrichtingen. De normen zijn vastgesteld op basis van de aanvaardbaarheid van enige mate van hinder of risico voor omgeving ten opzichte van het algemene maatschappelijk belang van, in deze, het realiseren van windturbines om duurzame energie op te wekken en daarmee de landelijke, provinciale en gemeentelijke duurzaamheidsdoelstellingen en klimaatdoelstellingen te behalen. Er is dus sprake van een afweging tussen het individueel belang van een omwonende, op het gebied van leefbaarheid, veiligheid en gezondheid, versus het algemeen maatschappelijk belang van de energietransitie naar hernieuwbare

⁹ RES 1.0 Regio Arnhem Nijmegen, juni 2021: <https://www.regioan.nl/media/RES-1-AN-v2-20210629-DEF.pdf>

¹⁰ https://simcms.lingewaard.nl/flysystem/media/99046/beleidskader_windenergie_lingewaard_def_2.pdf

energie en verbetering van het klimaat en de leefomgeving.¹¹ Het accepteren van enige mate van hinder of risico is inherent aan het feit dat Nederland een druk bevolkt en dicht bebouwd land is. Uitsluiten van hinder of risico behoort niet tot de mogelijkheden, omdat er daarmee geen ontwikkelingen meer kunnen plaatsvinden (zie ook kader 3.1 ten aanzien van het ALARA-beginsel). Dat geldt voor veel maatschappelijke activiteiten, zoals weg- en railverkeer, luchtvaart, industrie, sport- en recreatieterreinen en ook windturbines.

De afweging tussen (individuele) hinder voor de omgeving enerzijds en het (algemeen) belang van duurzame elektriciteitsopwekking anderzijds is dan ook het vertrekpunt bij de afweging van de normen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid voor windpark Caprice.

3.2 Effecten en aanvaardbaarheid geluid

Effecten van geluidbelasting

Blotstelling aan geluid kan leiden tot hinder of stress gerelateerde klachten. Met name in de nachtperiode, wanneer dit kan leiden tot slaapverstoring. Recent literatuuronderzoek van het Rijksinstituut voor Gezondheid en Milieu (RIVM)¹² (2020) concludeert hierover specifiek voor windturbines dat *“wonen in de buurt van een windturbine of het horen van geluid van windturbines kan leiden tot chronische hinder onder omwonenden”*. Hoe sterker het geluid (in dB) van windturbines, hoe groter de hinder ervan. Uit de literatuur bleek niet dat het zogeheten 'laagfrequent geluid' (lage tonen) van windturbines voor extra hinder zorgt tot die gerelateerd aan 'gewoon' geluid. Voor andere gezondheidseffecten zijn de resultaten van wetenschappelijk onderzoek niet eenduidig: deze effecten hangen niet duidelijk samen met het geluidniveau, maar soms wel met de ervaren hinder. Voor andere gezondheidseffecten (slaapverstoring, slapeloosheid en geestelijke gezondheidseffecten) ontbreekt consistent bewijs. Deze resultaten onderbouwen de eerdere conclusies van eigen RIVM-literatuurstudie van drie jaar eerder.

In 2018 heeft de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) een rapport uitgebracht¹³ ten aanzien van geluidrichtlijnen voor verschillende geluidbronnen binnen de Europese Unie. Dit WHO-rapport gaat dus niet specifiek alleen over windturbinegeluid. Op basis van diverse onderzoeken wordt gesteld dat op basis van een geluidniveau van 45 dB L_{den} ongeveer 10% van de omwonenden ernstige hinder buitenshuis ervaart. Het bewijs hiervoor wordt echter aangemerkt als van lage kwaliteit. Er wordt geen percentage binnenshuis genoemd, noch wordt aangegeven welke percentages verwacht worden bij andere geluidbelastingen. Omdat de kwaliteit van dit bewijs als laag wordt beschouwd (bevestigd door RIVM, 2020), is het advies wat hieruit voortkomt aangeduid als voorwaardelijk (conditional).¹⁴

In juli 2021 heeft RIVM een nieuwe factsheet over gezondheidseffecten van windturbines opgesteld met een overzicht van wat op dit moment bekend is over gezondheidseffecten van geluid van windturbines.¹⁵ De literatuuronderzoeken van het RIVM zelf als ook het rapport van de WHO komen hier in aan bod. Ook

¹¹ Zie paragraaf 5.2 "Nota van toelichting" bij besluit van 14 oktober 2010 tot wijziging van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer en het Besluit omgevingsrecht (wijziging milieuregels windturbines), Staatsblad 2010, 729 en verwijzing naar TNO-onderzoek "Hinder door geluid van windturbines", rapport nr. 2008-D-R1051/b)

¹² RIVM-rapport 2020-0214, Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, I. van Kamp & G.P. van den Berg

¹³ Environmental Noise Guidelines for the European Region, WHO, 2018

¹⁴ In tegenstelling tot andere geluidbronnen, zoals wegverkeer, railverkeer en luchtvaart; voor deze bronnen is een veel sterker bewijs gevonden voor hinder en wordt de aanbevolen maximale geluidbelasting 'sterk aanbevolen' (strong recommendation)

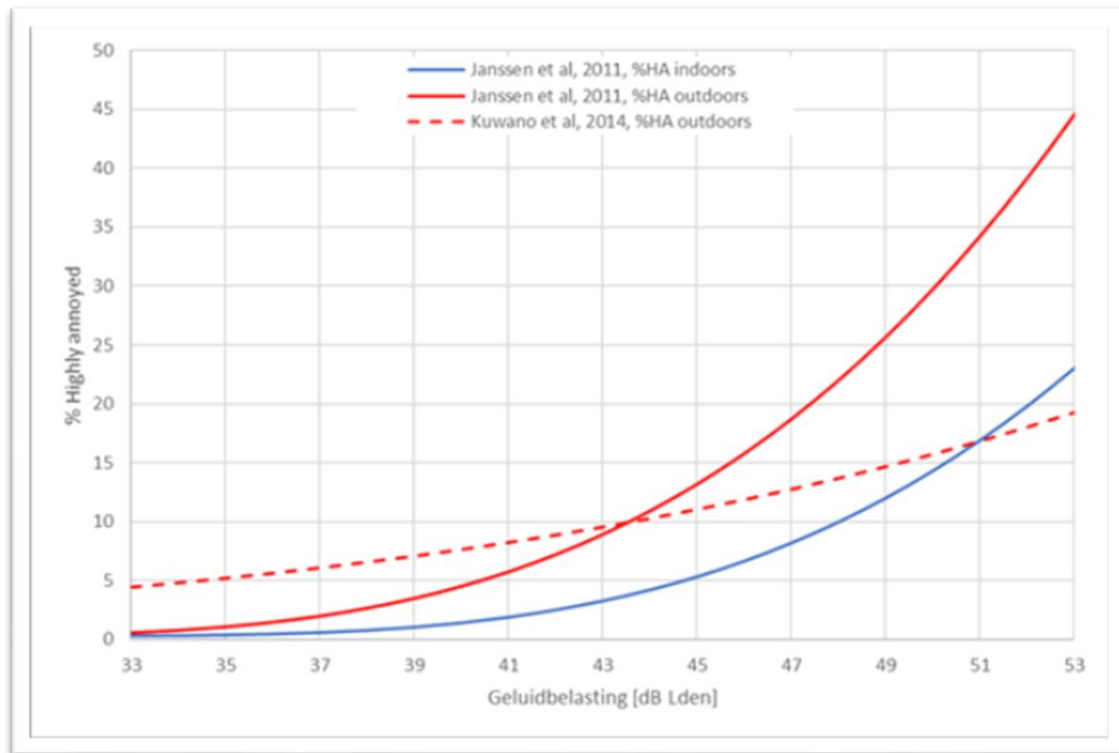
¹⁵ RIVM Factsheet Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, M. Reedijk, I. van Kamp, J. Hin, juli 2021. Te raadplegen via: <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2021-08/Factsheet-windturbines.pdf>

gaat de factsheet in op de dosis-hinderrelatie voor windturbinegeluid zoals hierna beschreven. De factsheet geeft geen nieuwe inzichten en bevestigt wat in andere onderzoeken al is beschreven.

Hinderlijkheid van windturbinegeluid

De dosis-hinderrelatie voor windturbinegeluid is de relatie tussen de hoogte van de geluidbelasting (dosis) en het aantal (ernstig) gehinderden die daar bij kunnen optreden. In de literatuur zijn twee dosis-hinderrelaties gevonden voor windturbinegeluid die de geluidbelasting in dB L_{den} relateren aan een percentage personen dat ernstige hinder ondervindt. Deze twee relaties zijn ook beschreven in het eerder benoemde WHO-rapport uit 2018, maar ook door Janssen et al uit 2011¹⁶ en Kuwano et al uit 2014¹⁷. De dosis-hinderrelatie van Janssen et al (2011) is dezelfde als het TNO-rapport (2008) en is vastgesteld voor zowel hinder als ernstige hinder binnenshuis, als ook buitenshuis. De dosis-hinderrelatie van Kuwano et al is alleen vastgesteld voor ernstige hinder buitenshuis. In onderstaande grafiek worden de genoemde dosis-hinderrelaties weergegeven voor geluidbelasting tussen 33 dB en 53 dB L_{den} .

Figuur 3.1 Percentage ernstig gehinderden windturbinegeluid binnenshuis (blauw) en buitenshuis (rood) [bron: Pondera]



Bij het bepalen wat een aanvaardbare geluidbelasting is, in relatie tot de effecten daarvan op omgeving en op de productie van duurzame energie, kan rekening worden gehouden met het niveau van geluidbelasting dat voor andere bronnen acceptabel wordt geacht. Er zijn in Nederland ook voor andere geluidproducerende activiteiten bijbehorende geluidnormen van toepassing. Bijvoorbeeld voor weg- en railverkeer, industrie en luchtvaart. Bij de vaststelling van de geluidnormen voor andere bronnen wordt vaak de maximaal toegestane geluidbelasting gerelateerd aan een percentage personen die bij deze

¹⁶ S.A. Janssen, H. Vos en A.R. Eisses, TMP-rapport, Hinder door geluid van windturbines: Dosis—effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens, 2008-D-R1051/B

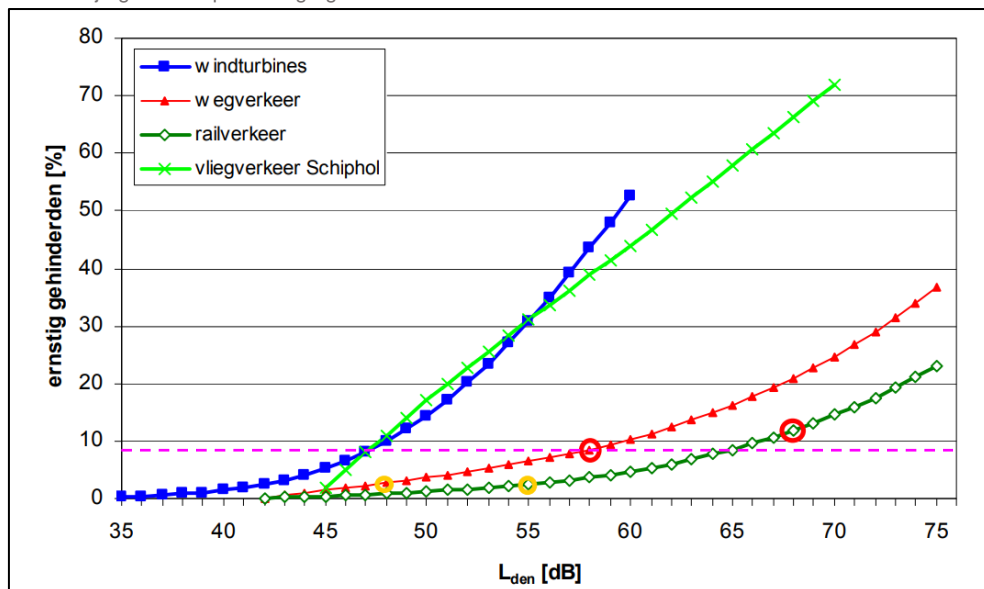
¹⁷ Sonoko Kuwana, Takashi Yanob, Takayuki Kageyamac, Shinichi Sueokad and Hideki Tachibana, Social survey on wind turbine noise in Japan, Noise controle engineering Journal 62, November-December 2014

geluidbelasting ernstige hinder ondervindt.¹⁸ In Nederland wordt voor het beoordelen van geluidbronnen en de gevolgen daarvan voor de omgeving altijd de situatie binnenshuis beoordeeld. Achterliggende reden hiervoor is dat een bewoner in zijn eigen woning een goed- woon- en leefklimaat mag verwachten en daar ook optimale bescherming verdient. Ook voor windturbinegeluid wordt daarom gekeken naar de situatie binnenshuis. De volgende tabel geeft het algemeen geaccepteerde percentage potentieel ernstig gehinderden (binnenshuis) aan bij de normstelling (maximaal toelaatbare waarde) in Nederland voor verschillende geluidbronnen op de gevel. Voor windturbines ligt het verwachte percentage ernstig gehinderden bij een geluidbelasting van 47 dB L_{den} op circa 8 à 9%.¹⁹ In absolute aantallen gaat het in Nederland bij wegverkeer om circa 970.000 ernstig gehinderden, bij vliegverkeer om ruim 260.000, bij railverkeer om bijna 100.000 en bij windturbines om ruim 7.000 ernstig gehinderden.²⁰

Tabel 3.1 Verwacht percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) voor verschillende geluidsbronnen²¹

Geluidveroorzakende activiteit/geluidsbron	Verwacht percentage ernstig gehinderden bij maximaal toelaatbaar geluidniveau
snelwegen (wegverkeer)	14 %
spoorwegen (railverkeer)	16%
industrieterrein	9%
luchtvaart (vliegverkeer)	54%
windturbines	9%

Figuur 3.2 Relatie tussen L_{den} en het percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) bij verschillende bronnen Bij 47 dB De roze lijn geeft een percentage gehinderden aan van 9%.



¹⁸ Brief van de minister van VROM, 31 209, nr 135, 28-9-2010

¹⁹ Zie o.a. bijlage C van het TNO-onderzoek (2008), brief van de minister van VROM, 31 209, nr 135, 28-9-2010 en Kamerbrief Staatssecretaris van EZK, 9 juni 2021; DGKE-WO / 21119163. Hier staat een percentage van 8,09%. In de meeste latere stukken is dit (conservatief) naar boven afgerond als 9%.

²⁰ RIVM-rapport "Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018)", bijlage bij Kamer45stuk 29 383, nr. 34347

²¹ Brief va46n de minister van VROM, 31 209, nr 135, 28-9-2010

Wat geluidbelasting voor een individuele bewoner betekent qua hinderbeleving, kan sterk verschillen. De meeste bewoners zullen weinig tot geen hinder ervaren, maar anderen kunnen er om meerdere redenen veel last van hebben. In het Kennisbericht "Geluid van windturbines" (Pilot Kennisplatform Windenergie, 2015) wordt hierover nog het volgende gesteld: *"Het is niet goed mogelijk de beoordeling van geluid los te zien van andere factoren. Bijvoorbeeld het zien van windturbines en de schaduwwerping kunnen invloed hebben op de mate van geluidhinder. Ook heeft de manier waarop een project tot stand is gekomen, invloed op de houding en waarneming van omwonenden. Dit is bij andere geluidsbronnen niet anders."*

Lokale situatie Windpark Caprice

In het geval van windpark Caprice blijkt uit de onderzoeken [1] [4] dat 98% van de woningen binnen 3 km van de windturbines een geluidbelasting ervaart van 40 dB L_{den} of lager. Dit komt overeen met een nachtelijk geluidniveau van circa 34 dB L_{night} of lager. Dit betreffen geluidniveaus op de buitengevel van de woning. Binnenshuis zal dit niveau nog circa 10-20 dB lager liggen als gevolg van gevelwering (afhankelijk van type woning, bouwjaar, etc.). Bij dergelijke lage geluidniveaus zullen de windturbines van windpark Caprice voor het overgrote deel van de woningen dus slechts zelden waarneembaar zijn binnenshuis. Ook is het aanwezige geluid van andere bronnen (met name wegverkeer) bij woningen op die afstand veelal maatgevend (ook in de nacht). Slechts 0,1% van de woningen in de omgeving (4 woningen) ervaart een geluidbelasting van 45 dB L_{den} of hoger (maximaal 46 dB L_{den}). Van de bewoners in deze vier woningen zal naar verwachting 0,7 (afgerond 1) persoon ernstige hinder ondervinden als gevolg van de realisatie van de windturbines. Dit is de situatie zonder dat maatregelen zijn genomen aan de windturbines.

Het hanteren van een lagere geluidnorm heeft voornamelijk effect voor de woningen in de directe nabijheid. Op grotere afstanden is het geluidniveau al zeer laag en is de milieuwinst van het verlagen van de geluidbelasting verwaarloosbaar. Voor 98% van de woningen in de omgeving is dit het geval. Vanuit die optiek is er dan ook geen directe aanleiding om de geluidnormen te verlagen.

Gevolgen van een lagere norm

Indien de norm wordt gereduceerd naar maximaal 45 dB L_{den} leidt dit voor de woningen in de directe omgeving tot een reductie van de geluidbelasting met afgerond 1 dB L_{den} . Omdat de nachtperiode maatgevend is, leidt dit eveneens tot een lagere geluidbelasting van circa 1 dB L_{night} . Het optredende geluid is in deze gevallen echter niet naar nul gereduceerd. Uitgaande van dezelfde dosis-effectrelaties betekent dit dat circa 0,4 ernstig gehinderden onder direct omwonenden. Wanneer alle woningen tot een geluidbelasting van 40 dB L_{den} worden beschouwd, dan daalt het aantal verwachte ernstig gehinderden van 3,1 naar 2,5. De milieuwinst van een lagere norm is daarmee uitermate beperkt. Het energieopbrengstverlies van deze lagere norm heeft tot gevolg dat de windturbines een lagere elektriciteitsproductie zullen halen. Dit gaat om maximaal circa 1,8%.

Tabel 3.2 Samenvatting geluidnormhoogte en aantal verwachte ernstig gehinderden

Geluidnorm	Aantal woningen met maximale geluidbelasting	Aantal ernstig gehinderden (alle woningen tot L_{den} 40 dB)	Percentage elektriciteitsproductie verlies
L_{den} 47 dB(A) ¹	4	3,1	0%
L_{den} 46 dB(A)	4	3,1	0%
L_{den} 45 dB(A)	4	2,5	1,8%

¹ ter indicatie: de maximale belasting als gevolg van het windpark is L_{den} 46 dB. Daarom zal bij een norm van L_{den} 47 dB (zoals in het huidige Activiteitenbesluit) het gevolg voor de omgeving gelijk zijn.

Zoals eerder aangegeven blijkt uit de berekeningen dat de maximale belasting als gevolg van het windpark 46 dB L_{den} is. Hoewel er geen aanleiding is om een lagere norm te hanteren vanuit milieubescherming, adviseren we wel om de maximale waarden zoals berekend op te nemen in de normen voor dit windpark, in combinatie met de eerder opgenomen norm over maximale bronvermogen van de windturbines. Daarmee wordt zekerheid over de daadwerkelijke effecten voor de omgeving geborgd, ook indien de initiatiefnemer nog een andere keuze maakt qua windturbintype.

Nachtelijke bescherming

Uit de meeste onderzoeken naar geluid van windturbines komt naar voren dat met name de nachtperiode de periode is waarin mensen hinder rapporteren van windturbinegeluid. Op dat moment is de omgeving relatief stiller omdat andere geluidbronnen afnemen en kunnen de windturbines beter hoorbaar zijn. Dit kan mogelijk leiden tot slaapverstoring, wat weer kan leiden tot lichamelijke en psychische klachten, al zijn de onderzoeken nog niet eenduidig over de relatie tussen geluidsniveaus en slaapverstoring.

Een specifieke strengere norm voor de nachtperiode kan echter wel helpen om deze hinder te voorkomen of beperken. Daarmee wordt naast het jaargemiddelde geluidsniveau, ook specifiek het nachtelijke niveau beperkt. Uit de gegevens van windpark Caprice blijkt dat dit windpark in de nacht maximaal L_{night} 40 dB veroorzaakt. We adviseren om dit tevens vast te leggen in de vergunningvoorschriften. Dit is 1 dB lager dan de huidige normen uit het Activiteitenbesluit.

Tonaliteit

Bij tonaliteit gaat het vaak over geluid met een tonaal karakter. Dit houdt in dat er in het geluid één of meer zuivere tonen waarneembaar zijn. Dit kan worden ervaren als een fluittoon, een pieptoon, maar ook bijvoorbeeld een bromtoon. Er is bij windturbines zelden sprake van een sterk tonaal karakter, maar het kan in bijzondere situaties voorkomen. Voor zover bekend is dit in die gevallen het gevolg van een ontwerp- of productiefout of een defect aan de windturbine. In het Reken- en meetvoorschrift is specifiek voor windturbines nu geen mogelijkheid opgenomen om tonaliteit te toetsen en desgewenst een tonaliteitstoeslag toe te passen.

Voor industrielawaai is echter wel een mogelijkheid opgenomen in de HMRI (Handleiding meten en rekenen industrielawaai). Hierin wordt over tonaliteit gesteld dat het duidelijk waarneembaar moet zijn bij de ontvanger. Dit kan worden vastgesteld door twee representanten van het bevoegd gezag dit ter plaatse te laten beoordelen. In aanvulling hierop kan een smalbandige spectrale analyse tonale componenten aantonen. Indien beide waarnemers vaststellen dat er sprake is van een waarneembaar tonaal karakter wordt in de HMRI een toeslag van 5 dB op het langtijdgemiddelde geluidsniveau toegepast. Het grote nadeel aan deze HMRI methode is dat deze een subjectief oordeel bevat en ook vooraf lastig te operationaliseren is. Onder andere onder welke (meteorologische) condities, op welke tijdstippen, hoe lang, hoe vaak, etc. moeten de waarnemingen gedaan worden, maar ook hoe hard moet de toon zijn om te leiden tot een toeslag, etc.

Een andere (objectievere) methode voor het vaststellen of sprake is van tonaliteit is vastgelegd in de internationale norm NEN-ISO 1996-2:2017. In Annex J, table J.1. wordt de waarde van de tonaliteitstoeslag (K1) bepaald volgens de ISO PAS 20065:2016-07-01. Hiervoor moet een FFT-analyse gemaakt worden van het optredende geluidsniveau ter plaatse van een geluidgevoelig object en kan bepaald worden welke toeslag van toepassing is. Dit gaat in stappen van 1 dB van 0 dB (niet tonaal) tot 6 dB (sterk tonaal). Er dient hierbij te worden opgemerkt dat de ISO PAS-methode enkel gebruikt kan worden om tonaliteit bij frequenties van 50 Hz en hoger objectief te detecteren. Het voordeel is wel dat

deze methode op basis van objectieve meetgegevens werk, in plaats van een meer subjectieve waarneming. Het nadeel is echter dat eventuele tonaliteit beneden de 50 Hz niet goed is vast te stellen op basis hiervan.

3.3 Effecten en aanvaardbaarheid slagschaduw

Omdat door de initiatiefnemer zelf al is gekozen de optredende slagschaduw bij slagschaduwgevoelige objecten (woningen) te reduceren tot vrijwel nihil²² is er geen reden om een nadere beoordeling van de aanvaardbaarheid van de effecten op te stellen. De lokale normstelling ten aanzien van slagschaduw zal dan ook zo worden ingestoken dat hinder als gevolg van slagschaduw op slagschaduwgevoelige objecten niet optreedt.

Voor overige slagschaduwgevoelige objecten is de optredende slagschaduwduur, zeker na het instellen van een stilstandsvoorziening voor woningen, beperkt tot maximaal een tiental uren per jaar. Gezien de aard van deze objecten, de daar plaatsvindende activiteiten en deze beperkte duur, is het niet nodig nadere maatregelen te nemen. Er is dan ook geen aanleiding een specifieke norm voor deze objecten te stellen voor windpark Caprice.

Een bijzondere situatie geldt voor de woning aan de Scherpekamp 17. Dit betreft de molenaarswoning. Ter plaatse van deze woning treedt gemiddeld circa 140 uur slagschaduw per jaar op. Dit is gelijk aan circa 3,6% van de daglichtperiode per jaar. De bewoner van deze woning is echter beheerder van het windpark. Als zodanig is de bewoner zich bewust van de hinder die hij/zij zal ervaren als gevolg van wonen nabij de windturbine. Als gevolg van de stilstandsvoorziening voor overige omliggende objecten zal naar verwachting ook de optredende slagschaduwduur ter plaatse van deze woning nog worden verminderd.

3.4 Effecten en aanvaardbaarheid externe veiligheid

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is een maat die staat voor de berekende kans per jaar, dat een persoon overlijdt als rechtsreeks gevolg van een ongeval bij een risicobron, aangenomen dat hij op die plaats in de omgeving permanent (24 uur voor 365 dagen) en onbeschermd verblijft. Het plaatsgebonden risico rekent daarmee de maximale trefkans uit voor een individueel persoon die permanent aanwezig is. Deze maat is dan ook niet geschikt voor beoordeling van tijdelijke voorbijgangers / passanten. Het risico wordt uitgedrukt in een kans op overlijden waarbij de veelal de conservatieve aanname wordt gedaan dat treffen door een windturbineonderdeel gelijk staat aan 100% kans op overlijden. De kans wordt tevens conservatief berekend zonder rekening te houden met vluchtgedrag of andere actieve actie van het potentiële slachtoffer om risico's te vermijden of uit de weg te gaan. Het plaatsgebonden risico is daarmee een conservatieve maat voor het maximale risico dat in de omgeving kan worden ervaren op een bepaalde locatie.

Omgaan met risico's in een drukbevolkt land

De doelstelling van het externe veiligheidsbeleid op rijksniveau luidt: "Het uitvoeren van een veiligheids- en risicobeleid om mens en milieu te beschermen tegen maatschappelijk onaanvaardbaar geachte gezondheids- en milieurisico's". Het beleid is erop gericht een zogenaamd basisbeschermingsniveau voor

²² Met uitzondering van de afschakeltijd

externe veiligheid te bieden aan personen die wonen, werken of recreëren in de omgeving van risicovolle activiteiten. Uitgangspunt van het risicobeleid in zijn algemeenheid is dat het gevaar van een activiteit acceptabel is wanneer op een bepaalde plaats een daar aanwezig individu geen hogere kans op overlijden heeft dan maatschappelijk is geaccepteerd. Deze basisbescherming, die veelal een limiet kent van $1 \cdot 10^{-6}$ (1 op 1.000.000) tot $1 \cdot 10^{-4}$ (1 op 10.000) per jaar, wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico^{23,24}. Dit geldt voor onder andere industrie, transport en opslag van gevaarlijke stoffen zoals toxische of brandbare stoffen maar is ook toepasbaar voor windturbines en daarom ook zo opgenomen in het Activiteitenbesluit (art 3.15a lid 1 en 2).

Het externe veiligheidsbeleid van alle risicobronnen is met introductie van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in 2004 gelijkgetrokken. Het hanteren van 10^{-5} en 10^{-6} voor een aanvaardbaar risico dateert al van voor die tijd. Zo wordt het onder andere genoemd in het Nationaal milieubeleidsplan 4 (juni 2001), maar ook daarvoor werd deze norm al als aanvaardbaar gehanteerd. De vuurwerkramp in Enschede (2000) en het daaropvolgende rapport van de commissie Oosting heeft er toe geleid dat het gehele externe veiligheidsbeleid in Nederland tegen het licht is gehouden en er uiteindelijk maatschappelijk aanvaardbare normen in het Bevi zijn vastgelegd. Het feit dat een zekere mate van risico, alhoewel zeer beperkt, wordt geaccepteerd is inherent aan het feit dat Nederland een drukbevolkt land is en multifunctioneel ruimtegebruik toegepast wordt.

Aanvaardbaar beschermingsniveau

In 2014 heeft het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties een rapport laten opstellen over het in perspectief zetten van risico's²⁵. Uit dit rapport kunnen geen cijfermatige conclusies worden getrokken maar het geeft wel aan welke mate van bescherming voor windturbines leidt tot maatschappelijk aanvaardbare risico's in vergelijking met risico's bij andere activiteiten. Op stadsniveau (generieke stad van 50.000 personen) is de kans op een vergelijkbaar aantal verloren levensjaren voor reizen met het vliegtuig vergeleken met een windturbineongeluk circa 1.000x hoger. Het wonen in laaggelegen gebieden (overstromingsrisico) geeft circa een 10x hogere kans op overlijden dan een windturbine en voor autorijden ligt de kans op een vergelijkbaar aantal verloren levensjaren bijna 10.000x hoger dan bij een windturbineongeluk. Er is daarom geen aanleiding een strengere norm te hanteren voor windturbines dan voor andere risicovolle objecten.

Lokale situatie

Binnen de invloedssfeer van de windturbines van windpark Caprice zijn diverse objecten aanwezig die op grond van de definities uit het Bevi als kwetsbaar of beperkt kwetsbaar moeten worden beschouwd. Het gaat hierbij om:

- Een woning aan de Scherpekamp 17 waarin één persoon woonachtig is.
- Diverse bedrijfspanden aan de Scherpekamp 17 behorende tot Peters Maritiem B.V. Op de bedrijfslocatie zijn gemiddeld niet meer dan 4 mensen aanwezig.
- Een bedrijfspand en kantoor aan de Scherpekamp 15 behorende tot de steenfabriek Caprice. In het bedrijfspand zijn gemiddeld 20 mensen aanwezig, op het kantoor zijn gemiddeld 5 mensen aanwezig.

²³ Nota Modernisering omgevingsveiligheid (Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 29517, nr. 92)

²⁴ Roels, J.M, et al, 2018; Bewust Omgaan met Veiligheid: doelen en effectmaten in het risico- en veiligheidsbeleid, RIVM Rapport 2018-0029

²⁵ Risico's in perspectief – Risicovergelijking, HaskoningDHV Nederland B.V, november 2014 i.o.v. Ministerie BZK

Overige objecten staan op zodanige afstand dat geen van de faalscenario's van de windturbines nog een effect kan hebben op deze objecten.

Op basis van de bezetting van de gebouwen binnen de invloedssfeer en het feit dat – met uitzondering van de molenaarswoning – in geen van de panden 24/7 personen aanwezig zijn, worden deze aangemerkt als beperkt kwetsbaar object. De molenaarswoning heeft een specifieke binding met het windpark en de eigenaar is bekend met de risico's en is als beheerder van het windpark medeverantwoordelijk voor de veiligheid van het project. Het betreft tevens een losliggende woning. Gezien deze bezetting en de mate van zelfredzaamheid van de bewoner van de molenaarswoning wordt een beschermingsniveau van $1 \cdot 10^{-5}$ daarmee als voldoende beschouwd. Er bevinden zich geen kwetsbare objecten binnen de invloedssfeer van de windturbines.

Hieruit kan worden geconstateerd dat het toepassen van risicocriteria $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$ (zoals ook in het Activiteitenbesluit opgenomen) bij de windturbines van windpark Caprice een maatschappelijk geaccepteerd risico oplevert. Deze waarden worden daarom geschikt geacht als norm. In principe is het opnemen van een norm voor kwetsbare objecten strikt genomen voor windpark Caprice niet benodigd, aangezien deze objecten niet aanwezig zijn binnen de invloedssfeer van de windturbines. Om ongewenste situaties in de toekomst als gevolg van andere ruimtelijke ontwikkelingen te voorkomen en voor alle betrokkenen duidelijkheid te verschaffen wordt wel aanbevolen om de normen uit het Activiteitenbesluit artikel 3.15a lid 1 en 2 over te nemen in de voorschriften. Dit betekent concreet een norm van maximaal $PR10^{-6}$ voor kwetsbare objecten en maximaal $PR10^{-5}$ voor beperkt kwetsbare objecten.

4 Conclusie

Op basis van de in hoofdstuk 2 en 3 beschreven nadere toelichting en onderbouwing worden hieronder de ruimtelijk aanvaardbare normen voor windpark Caprice samengevat. Op basis van de lokale situatie en gevolgen van het windpark adviseren wij om deze normen vast te leggen in de omgevingsvergunning als aanvullende vergunningvoorschriften voor het onderdeel ruimtelijke ordening. Deze normen zijn voor geluid en slagschaduw strenger dan de huidige normen opgenomen in het Activiteitenbesluit. Hiermee is sprake van een ruimtelijk aanvaardbaar project en is de bescherming van het milieu voldoende geborgd.

Geluid

Vanuit het voorkomen van hinder in de nachtperiode wordt een nachtelijke geluidnorm geadviseerd op deze locatie van 40 dB L_{night} . In de dag- en avondperiode is geen aanleiding een strengere norm te hanteren. Aangezien de maximale geluidbelasting van de twee windturbines van Windpark Caprice op geluidgevoelige objecten echter is berekend op maximaal 46 dB L_{den} wordt geadviseerd deze ook vast te leggen in de voorschriften. Tot slot is door de initiatiefnemer aangegeven dat zij een windturbine met een maximaal geluidbronvermogen van 106,5 dB(A) (LW, max) wenst te realiseren. We adviseren dit dan ook op te nemen in de voorschriften en het oorspronkelijke voorschrift uit de ontwerpvergunning beperkt te wijzigen. Hiermee wordt recht gedaan aan de bescherming van de omgeving enerzijds en het belang van opwekking duurzame elektriciteit met windturbines anderzijds. Dit leidt tot de volgende voorschriften:

- *De windturbines van Windpark Caprice voldoen ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 46 dB L_{den} en aan de norm van ten hoogste 40 dB L_{night} op de gevel van geluidgevoelige objecten;*
- *Het geluidbronvermogen (LW, max) van het uiteindelijk te realiseren windturbinetype bedraagt ten hoogste 106,5 dB(A).*
- *Het jaargemiddelde geluidbronvermogen (LE, den) van het uiteindelijk te realiseren windturbinetype bedraagt ten hoogste 112,1 dB(A). Hierbij j bedraagt het jaargemiddelde geluidvermogen:*
 - *in de dagperiode (07:00 – 19:00 uur) niet meer dan 104,7 dB(A)*
 - *in de avondperiode (19:00 – 23:00 uur) niet meer dan 105,4 dB(A)*
 - *in de nachtperiode (23:00 – 07:00 uur) niet meer dan 105,9 dB(A).*

Voor de Molenaarswoning aan de Scherpekamp 17 te Angeren geldt een afzonderlijke norm, aangezien de eigenaar en bewoner van deze woning een betrokkenheid kent bij het windpark:

- *De windturbines van Windpark Caprice voldoen ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 55 dB L_{den} en aan de norm van ten hoogste 48 dB L_{night} op de gevel van de molenaarswoning aan de Scherpekamp 17 te Angeren.*

Tonaliteit mag in principe niet optreden. Om te borgen dat hinder als gevolg hiervan wordt voorkomen wordt het volgende voorschrift verbonden aan de vergunning:

- *Direct na in bedrijf name van de windturbine moet vastgesteld worden of sprake is van tonaliteit in de geluidemissie van de windturbine. Hiertoe wordt de methode zoals vastgelegd in de internationale norm NEN-ISO 1996-2:2017 gehanteerd en wordt indien nodig een tonaliteitstoeslag van 0 tot 6 dB toegepast, volgens de ISO PAS 20065:2016-07-01. Indien de*

windturbine als gevolg hiervan niet meer kan voldoen aan de vastgestelde geluidnorm op de gevel van omliggende geluidgevoelige objecten, dienen per direct maatregelen te worden genomen.

Tot slot blijft het voorschrift ten aanzien van de controlemeting van het geluidbronvermogen van de windturbines, zoals opgenomen in de ontwerpvergunning gehandhaafd:

- *Binnen drie maanden na ingebruikname van de windturbines wordt via een meting, als bedoeld in artikel 3.15 van het Activiteitenbesluit milieubeheer, de bronsterkte van beide windturbines bepaald. Doel van deze meting is om te beoordelen of het bronvermogen overeenkomt met de waarden die zijn gebruikt in het akoestisch onderzoek van het definitieve windturbintetype. Hierbij wordt de methode, bedoeld in paragraaf 2.6 van bijlage 4 bij de Activiteitenregeling milieubeheer toegepast. Het resultaat van de meting wordt ter beschikking gesteld aan het bevoegd gezag.*

Slagschaduw

De initiatiefnemer heeft zelf aangegeven geen slagschaduw op slagschaduw gevoelige objecten te veroorzaken, door het toepassen van een stilstandvoorziening. Het hanteren van deze norm voor slagschaduw waarbij de windturbines geen slagschaduw op voor slagschaduw gevoelige objecten mogen veroorzaken, voorkomt nagenoeg alle hinder door slagschaduw en is daarmee hoe dan ook aanvaardbaar ter bescherming van het milieu²⁶. Dit is gelijk aan het voorschrift dat reeds in de ontwerpvergunning is opgenomen en strenger dan de huidige norm opgenomen in het Activiteitenbesluit. We worden hier twee regels aan toegevoegd die handhaving en controle vereenvoudigen. Er wordt geen nadere norm opgenomen voor overige objecten (winkels, bedrijfspanden en recreatiegebieden), omdat de daar optredende slagschaduwduur relatief gering is. Dit leidt tot het volgende voorschrift:

- *Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschildering dient de windturbine te worden voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden. De rotor kan alleen nog slagschaduw veroorzaken direct na het afschakelen, wanneer de rotor uitdraait en nog tijd nodig heeft om stil te staan. De tijd om uit te draaien is maximaal 2 minuten.*

Ten behoeve van de handhaving en controle worden de volgende voorschriften toegevoegd:

- *De initiatiefnemer overlegt voorafgaand aan de start van de bouw van de windturbines een stilstandkalender, waarin wordt aangegeven welke stilstandtijden worden geprogrammeerd om aan de normstelling te voldoen, of installeert een systeem dat actief slagschaduw monitort en de windturbine afschakelt bij optredende slagschaduw op een slagschaduwgevoelig object. Indien gekozen wordt voor de tweede optie wordt dit systeem ter goedkeuring aan het bevoegd gezag voorgelegd en moet de werking ervan jaarlijks gecontroleerd worden.*

²⁶ Er wordt een stilstandvoorziening ingesteld die windturbines afschakelt zodra slagschaduw aan de condities voor het optreden van slagschaduw wordt voldaan. Omdat er tijd nodig is voor het afschakelen van de windturbine is het mogelijk dat er kortstondig slagschaduw optreedt. Dit is echter verwaarloosbaar (maximaal enkele minuten).

- *Tot slot wordt jaarlijks achteraf een overzicht overlegd waarin de dagen en tijden waarop de windturbine is uitgeschakeld ter voorkoming van slagschaduw zijn opgenomen.*

Externe veiligheid

De norm voor externe veiligheid van windturbines van PR10⁻⁵ voor beperkt kwetsbare objecten en PR10⁻⁶ voor kwetsbare objecten is aanvaardbaar ter bescherming van het milieu omdat er sprake is van een risico dat aanmerkelijk lager ligt dan andere algemeen aanvaarde maatschappelijke risico's en dat gelijk is aan andere risicobronnen van externe veiligheid. Deze norm is gelijk aan het Activiteitenbesluit artikel 3.15a lid 1 en 2 en luidt als volgt:

- *Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van windpark Caprice, is niet hoger dan 1*10⁻⁶ per jaar;*
- *Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van windpark Caprice, is niet hoger dan 1*10⁻⁵ per jaar.*

Voor de definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt aangesloten bij de definitie uit artikel 1 lid 1b en artikel 1 lid 1l uit het Bevi.

Overige normen

Voor de volledigheid wordt een aantal overige voorschriften ten aanzien van het in gebruik nemen en hebben van windturbines uit de windturbinebepalingen toegevoegd aan de omgevingsvergunning. Deze voorschriften zijn overgenomen uit het Activiteitenbesluit en -regeling.

- *De windturbines worden ten minste eenmaal per kalenderjaar beoordeeld op de noodzakelijke beveiligingen, onderhoud en reparaties door een deskundige op het gebied van windturbines.*
- *Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschildering wordt lichtschildering bij het in werking hebben van de windturbines zoveel mogelijk voorkomen of beperkt door toepassing van niet reflecterende materialen of coatinglagen op de betreffende onderdelen.*
- *Ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving en ongewone voorvallen, dan wel voor zover dat niet mogelijk is het zoveel mogelijk beperken van de risico's voor de omgeving en de kans dat ongewone voorvallen zich voordoen en de gevolgen hiervan voldoen de windturbines van Windpark Caprice aan de veiligheidseisen opgenomen in NEN-EN-IEC 61400-1.*

Reken- en meetmethodieken

Voor de volledigheid wordt ook de handavings- en rekenmethodiek voor geluid en externe veiligheid van windturbines opgenomen in de vergunningvoorschriften. Inhoudelijk zijn deze voor geluid gelijklopend aan Bijlage 4 bij de Activiteitenregeling, met uitzondering van de methode voor het vaststellen van tonaliteit. Hiervoor dient de methodiek zoals opgenomen in de NEN-ISO 1996-2:2017 te worden gehanteerd. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico wordt gebruik 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.