

Handreiking lokale normering windparken

Rotterdamse regio



Januari 2022

Versie: 1.0 definitief
31 januari 2022

Opdrachtgever:
Bestuurlijk Overleg Convenant Wind regio Rotterdam.

Opdrachtnemer:
Werkgroep lokale normering – regio Rotterdam
Opgericht in augustus 2021 op initiatief van de gemeente Rotterdam

Samenstelling werkgroep:
Herbert Faber, namens de gemeente Hellevoetsluis
Cora van Gijswijt, voorzitter, namens de gemeente Rotterdam
Ruud Krijnen namens de DCMR
Michel Simons, namens de gemeente Nissewaard
Astrid Vlaminkx, namens de Provincie Zuid-Holland

Auteurs van de handreiking:
Deel I en II: Werkgroep lokale normering – regio Rotterdam
Deel III: Pondera consult; Paul Janssen, Marjolein Pigge, Stefan Flanderijn en Bouke Vogelaar

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
DEEL I - CONTEXT		7
2	Maatschappelijke- en politieke context.....	7
3	Juridisch kaders.....	9
4	Gevolgen van de uitspraak.....	11
DEEL II PROCESAANPAK		14
5	Inleiding.....	14
6	Procesaanpak.....	14
DEEL III MOGELIJKE NORMERING		19
7	Inleiding.....	19
8	Type projecten en fases in planvorming.....	19
9	Overzicht van mogelijke normstellingen	22
10	Geluid	26
11	Slagschaduw.....	40
12	Externe veiligheid.....	47
13	Voorbeelden uit de praktijk	59

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Op 30 juni 2021 deed de Raad van State uitspraak in een zaak over de uitbreiding van Windpark Delfzijl Zuid. Deze uitspraak heeft gevolgen voor het toepassen van de algemene regels voor windturbines in het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling. In de uitspraak oordeelt de Raad van State dat deze algemene regels buiten toepassing moeten worden gelaten voor windparken met drie of meer windturbines. Voor windprojecten (één of twee windturbines) blijven de algemene regels vooralsnog wel van toepassing.

Reden voor de buiten toepassing lating is dat voor deze rijksregels niet de juiste procedure is gevolgd. Volgens een EU-richtlijn (SMB-richtlijn) had een milieueffectrapport (planMER) moeten worden gemaakt. Het maken van die planMER en de vertaling daarvan naar nieuwe nationale windturbinebepalingen gaat waarschijnlijk tot medio 2023 duren. Het is nog niet gezegd of die regels daarna zullen blijven zoals ze zijn, of dat ze worden aangepast. In de NRD is hierover nu wel een uitspraak gedaan.

Het blijft tijdens die periode mogelijk om nieuwe windparken te realiseren. Overheden zullen zelf moeten afwegen welk milieubeschermingsniveau zij aanvaardbaar achten. Die afweging moet worden voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de lokale situatie toegesneden motivering. De handreiking helpt gemeenten (en provincies) om met eigen lokale normering aan de slag te gaan, dat wil zeggen een proces op te zetten waarin alle belanghebbenden en beslissers een rol hebben, na te denken over de normen die het beste passen in de specifieke situatie van het windpark, de juiste onderzoeken te doen om het gesprek met belanghebbenden en beslissers goed te kunnen voeren en een juiste motivering te kunnen geven voor de gekozen normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid.

1.2 Belang energietransitie

Door de uitspraak van de Raad van State dreigt de realisatie van een groot aantal windparken flinke vertraging op te lopen. En dat in een tijd waarin de Urgenda-uitspraak, het laatste IPCC-rapport, de nieuwe afspraken die in Glasgow zijn gemaakt en het regeerakkoord juist eisen om meer tempo te maken met de realisatie van opwek van hernieuwbare elektriciteit en een grotere CO₂-reductie vragen.

Het is aan de individuele overheden om zelf de afweging te maken om te wachten op de uitkomsten van het planMER en de vertaling daarvan naar nieuwe regelgeving of om met eigen normering aan de slag te gaan. Ieder windpark is anders en kent een eigen dynamiek. Het belang van versnelling van de energietransitie moet in dit besluit nadrukkelijk worden meegenomen, net als de lokale belangen die er zijn.

1.3 Landelijke aanpak in 5 sporen

Naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State is een actieprogramma 'verankering milieubescherming windturbines' opgericht door de Rijksoverheid. Dit actieprogramma kent 5 sporen:

1. *Structurele oplossing: het opstellen van algemene regels via AMvB inclusief een PlanMER. Dit duurt naar verwachting minimaal 1,5-2 jaar.*

De planning is dat het planMER en het ontwerp voor de nieuwe regelgeving in de zomer

2022 is afgerond en ter inzage kan worden gelegd. De verwachting is dat het wetgevingstraject na afronding van het planMER een jaar gaat duren. Volgens deze planning zal de regelgeving dus medio 2023 weer actueel zijn.

2. *Onderzoek en communicatie over de gezondheidseffecten van windturbines op land.*
Doel van dit spoor is het maken en continu aanvullen van een solide kennisbasis over de gezondheidseffecten van windturbinegeluid waarmee 1) de plan-MER (spoor 1 actieprogramma) van input wordt voorzien, 2) alle relevante stakeholders over de juiste informatie beschikken, en 3) de communicatie op orde wordt gebracht.
3. *Informatie en kennis delen met gemeenten en provincies (via InfoMil met een backoffice van juristen van EZK, IenW, BZK en Aan de Slag met de Omgevingswet)*
4. *Ondersteuning van gemeenten en provincies in specifieke, urgente gevallen (windparken die het meest last ondervinden van de uitspraak)*
5. *Onderzoek naar de bredere werking van de uitspraak (buiten windenergie).*

De sporen 3 en 4 worden opgepakt door een landelijke werkgroep van EZK, NP RES, RVO, VNG en IPO. Het gezamenlijk doel van de werkgroep is om decentrale overheden zo goed mogelijk te ondersteunen n.a.v. de uitspraak, zodat milieubelangen goed gewogen kunnen worden, maar er tegelijkertijd ook zo weinig mogelijk vertraging in de uitvoering van projecten ontstaat.

1.4 Regionale aanpak Rotterdamse regio

Deze handreiking is geschreven voor de gemeenten in de Rotterdamse regio. In 2012 hebben de gemeenten in de voormalige stadsregio Rotterdam afspraken gemaakt voor de realisatie van 150 MW opgesteld vermogen windenergie. Eind 2020 zou deze opgave gerealiseerd moeten zijn, maar dat is niet gelukt. Daarom hebben de partijen afgesproken om als einddatum 31 december 2025 te kiezen. De uitspraak van de Raad van State had wat dat betreft niet op een slechter moment kunnen komen, omdat in de Rotterdamse regio na een lange tijd van zoeken naar geschikte locaties, de realisatie eindelijk op gang komt. Daarom hebben de partijen uit het convenant opdracht gegeven om deze handreiking te maken.

1.5 Doel en totstandkoming van de handreiking

Het doel van deze handreiking is om een generieke aanpak uit te werken voor het opstellen van eigen lokale normen. Om gemeenten ook inhoudelijk te helpen, bevat de handreiking een uitgewerkte lijst van mogelijke lokale normering.

De handreiking is vanuit de praktijk geschreven, parallel aan de lopende projecten in de Rotterdamse regio en de landelijke ontwikkelingen naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State. Deel III van de handreiking met de beschrijving van de mogelijke normen is opgesteld door Pondera Consult en in drie werksessies besproken met (semi)overheden, ontwikkelaars en omwonenden. Deel I en II zijn geschreven door leden van de werkgroep lokale normering – regio Rotterdam.

Het is goed om te realiseren dat de handreiking de ervaringen bundelt die na een half jaar na de uitspraak van de Raad van State bekend zijn. Het aan de slag gaan met lokale normering en het toepassen van de handreiking zullen tot nieuwe inzichten leiden. Het is nadrukkelijk de bedoeling om de ervaringen met de handreiking met elkaar te blijven delen, binnen de Rotterdamse regio en landelijk.

1.6 Scope van de handreiking

De handreiking gaat alleen in op de algemene regels voor windturbines in het Activiteitenbesluit milieubeheer en de Activiteitenregeling milieubeheer, die nu buiten toepassing moeten worden gelaten. Dit zijn de normen voor geluid, slagschaduw, lichtschittering en (externe) veiligheid. Andere belangrijke thema's zoals ecologie/natuurbescherming, landschap, archeologie zijn belegd in andere regelgeving en zijn hier daarom niet aan de orde. Obstakelverlichting valt ook buiten de scope.

Ook de SMB-richtlijn valt buiten de scope van deze handreiking.

De Raad van State heeft in haar uitspraak over de milieunormen voor windturbines aangegeven dat het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling, waarin de normen zijn opgenomen, een kaderstellend plan of programma is volgens de Europese SMB-richtlijn. Volgens die richtlijn had een onderzoek naar de milieueffecten plaats moeten vinden voordat de normen van kracht werden. Dit is niet gebeurd en daarom moet het planMER alsnog worden uitgevoerd.

1.7 Disclaimer

Als je deze handreiking volgt, kan dit een set van lokale normen opleveren die toegespitst is op dat ene windpark in jouw gemeente of provincie. De handreiking is geen blauwdruk, dus pas het proces aan voor de lokale situatie als dat nodig is. Het volgen van deze handreiking biedt geen zekerheid of de set normen zal standhouden bij de Raad van State. In de komende periode zullen steeds meer windparken met lokale normering door de Raad van State tegen het licht worden gehouden. We zullen de handreiking aanpassen als nieuwe uitspraken daartoe aanleiding geven.

1.8 Leeswijzer

De handreiking bestaat uit drie delen. In deel I wordt de uitspraak van de Raad van State van 30 juni 2021 in een maatschappelijk politieke context geplaatst. We beschrijven de zorgen, die we van onze klankbordgroepsleden hebben gehoord. Daarnaast beschrijven we het juridische kader van de ontwikkeling van windenergie en beschrijven we de gevolgen van de uitspraak van de Raad van State voor windparken en projecten in de verschillende fasen van ontwikkeling. Deel II bestaat uit een procesaanpak met stappenplan, die je kan gebruiken om te komen tot een eigen lokale normering. In deel III wordt ingegaan op de inhoudelijke mogelijkheden die er zijn om lokale normen te stellen. Deze beschouwing beoogt een overzicht te geven van redelijkerwijs uitvoerbare normstellingen waarmee al ervaring is opgedaan in Nederland of elders in Europa. Daarnaast presenteren wij enkele voorbeelden van lokale normen, die in concrete projecten zijn toegepast.

DEEL I - CONTEXT

2 Maatschappelijke- en politieke context

Windprojecten roepen vaak discussie op over nut, noodzaak en overlast. Deze discussies worden veelal gevoerd op sociale media, in participatietrajecten en in de lokale politiek. Dit hoofdstuk tracht een beeld te geven van het soort zorgen die in dit soort platforms worden geuit en de discussies die er worden gevoerd. Voor het formuleren van lokale normen zijn deze zorgen een belangrijk gegeven, die je als bevoegd gezag weg wilt nemen.

In dit deel van de handreiking wordt de uitspraak van de Raad van State van 30 juni 2021 (Uitbreiding Windpark Delfzijl Zuid) in een maatschappelijk politieke context geplaatst zoals die zich voordoet bij de windprojecten in de regio Rotterdam waar de opstellers van deze handreiking bij betrokken zijn. De verwachting is dat wat hier speelt ook in andere regio's en gemeenten voorkomt.

We proberen een beeld te schetsen van de verwachting die er onder deelnemers heerst met betrekking tot wat de uitspraak van 30 juni 2021 gaat opleveren. Wat zijn dan de belangrijkste zorgen van omwonenden en belanghebbenden?

De auteurs van deze handreiking zijn beroepsmatig direct betrokken bij klankbordgroepen en bewonersplatforms voor windprojecten in de regio Rotterdam. In deze geledingen worden onderstaande zaken vaak genoemd.

2.1 Geluidsoverlast

Geluidsoverlast wordt door omwonenden het meest genoemd als nadelig effect van windturbines. Omwonenden vrezen overlast van windturbines die er nog moeten komen en mensen die in de omgeving van windturbines wonen ervaren overlast van de turbines die er al staan. Waar mensen zeggen last van hebben en hoeveel dat is, varieert van verstoring van rust, tot ernstige slaapproblemen en gezondheidsproblemen. Ook de aard van het overlast gevende geluid kan verschillen. Van een zoevend geluid van de turbinebladen die de mast van de windturbine passeren, tot bromtonen die uit andere delen van de turbines komen. Geluidsoverlast in de avond en nacht wordt veelal het ergst gevonden. Omwonenden uiten veel onvrede over de huidige normen in het activiteitenbesluit. De huidige normen zijn gebaseerd op een berekende jaargemiddelde geluidsbelasting op de gevel en niet op daadwerkelijk gemeten waarden. Omwonenden geven aan dat er geen rekening gehouden is met specifieke momenten van geluidsoverlast, die mogelijk wegvallen binnen het jaar gemiddelde. Daarnaast is hun kritiek dat in de huidige normen geen rekening gehouden wordt met geluidsoverlast binnenshuis. En dat onvoldoende rekening gehouden wordt met dat het geluid van een windturbine 's nachts extra opvalt, omdat er dan minder omgevingsgeluid is.

Van onze omwonenden horen we vaak de klacht dat de Nederlandse normen voor windturbine geluid (47dB L_{den} en 41 dB L_{night}) minder streng zijn dan de normen die worden geadviseerd door de WHO. De huidige geluidsnormen zijn moeilijker te controleren omdat ze berekend worden op basis van een jaar gemiddelde en niet op basis van geluidsmetingen op de gevel. Mede hierom wordt vaak om vaste afstandsnormen gevraagd zoals bijvoorbeeld in Duitsland, Denemarken, België worden gehanteerd.

En als laatste horen we vaak omwonenden aangeven dat de normen zijn opgesteld voor een eerdere generatie windturbines, die kleiner zijn dan de turbines die nu gebruikelijk zijn.

Om bovengenoemde redenen en omdat er in de omgeving van windparken vaak meerdere bronnen van laagfrequent geluid aanwezig zijn, wordt er bij nieuwe wind ontwikkelingen door omwonenden steeds vaker om nulmetingen voor (laagfrequent) geluid gevraagd en het wordt ook steeds gebruikelijker dat nulmetingen worden uitgevoerd kort voor de bouw van nieuwe windturbines. De specifieke situatie bepaalt of het nuttig kan zijn om nulmetingen uit te voeren want dat is niet in alle gevallen logisch en efficiënt.

2.2 Cumulatie van geluid

Omwonenden vertellen dat zij van al zoveel kanten geluidsoverlast ervaren, van het verkeer, de industrie, zeker in de regio Rotterdam en dan komen er ook nog windturbines bij. Een bron die 's nachts extra opvalt omdat andere bronnen van geluid dan minder aanwezig zijn. Maar ook omdat er over het nut en noodzaak van windturbines bij veel mensen twijfel heerst.

2.3 Laagfrequent geluid

Belanghebbenden en omwonenden hebben zorgen over laagfrequent geluid (geluid met een frequentie tussen de 100 en 20 Hz). Omwonenden vinden dat in de huidige normen onvoldoende rekening is gehouden met laagfrequent geluid. In de huidige algemene regels zijn voor laagfrequent geluid geen aparte normen opgenomen. In klankbordgroepen en andere platforms wordt regelmatig gevraagd naar aanvullend onderzoek naar effecten van laagfrequent geluid, maar ook naar tonaliteit van geluid en gevoeligheid van geluid tussen individuen.

Deelnemers aan klankbordgroepen spreken veelal de hoop uit dat normen voor geluid en laagfrequent geluid worden aangescherpt naar aanleiding van de uitspraak van de Raad van State van 30 juni 2021.

2.4 Slagschaduw en lichtschildering

Slagschaduw en lichtschildering zijn veel genoemde vormen van overlast. Niet alleen bij woningen, waarvoor in het activiteitenbesluit regels opgenomen staan, maar ook bij andere gelegenheden, zoals school, werk, recreatie en in het verkeer. Daarnaast wordt door glastuinders melding gemaakt van mindere groei en dus opbrengstverlies door slagschaduw.

2.5 Gezondheidseffecten van windturbines

De zorgen over overlast door zaken als geluidshinder en slagschaduw worden steeds vaker in combinatie met elkaar genoemd onder de noemer van gezondheidseffecten van windturbines. Omwonenden en andere belanghebbenden vragen steeds vaker en dwingender aandacht hiervoor. Het document 'Voorkom het Windturbine syndroom' van het Democratisch Energie Initiatief uit 2021 wordt daarbij regelmatig aangehaald.

2.6 Hinder in recreatiegebieden en hinder voor recreanten.

Een veel gehoorde klacht over de normen in het activiteitenbesluit is dat de normen voor windturbines vooral gericht zijn op het beperken van overlast bij woningen. Er is in het activiteitenbesluit en de activiteitenregeling met name voor geluid en slagschaduw veel minder aandacht voor geluidsoverlast en slagschaduw bij werklocaties (m.n. kantoren), recreatiegelegenheden/ gebieden, recreatieverblijven en horeca.

2.7 Economische/ klimaat belangen gaan voor gezondheid

Omwonenden stellen bij de zorgen over gezondheid dat de SMB-richtlijn van de EU (strategische milieubeoordeling) niet goed wordt gehanteerd. Zij vinden dat de economische belangen en klimaatdoelen doelen voorgaan. Zij stellen dat dat gebruikte berekeningen niet kloppen met de werkelijkheid. Hierbij beroepen zij zich op rapporten die laten zien hoe moeilijk het is te beredeneren wat windturbines in praktijk voor effecten hebben op de leefomgeving.

3 Juridisch kaders

Voor het realiseren van een windpark zijn verschillende juridische kaders van toepassing. Hieronder staan de twee belangrijkste, namelijk de Elektriciteitswet en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Per 1 juli 2022 treedt, naar alle waarschijnlijkheid, de nieuwe Omgevingswet in werking. Deze wet bundelt een groot aantal bestaande wetten. Daarom nemen we in deze handreiking ook de meest relevante informatie met betrekking tot windparken op.

3.1 Elektriciteitswet en Energiewet

De Elektriciteitswet (E-wet) uit 1998 regelt de productie, het transport en de levering van elektriciteit. In artikel 9 van de E-wet is bepaald dat de gemeente bevoegd gezag is voor windparken tot 5 MW. De provincie is bevoegd gezag voor windparken tussen de 5 en 100 MW. Het Rijk is bevoegd gezag voor windparken vanaf 100 MW. Het gaat hierbij om bevoegdheden met betrekking tot vergunningverlening en coördinatie van het proces tot het oprichten van windturbines.

De rijksoverheid werkt aan een wetsvoorstel voor de nieuwe Energiewet, die de Elektriciteitswet en de Gaswet vervangt. Daarnaast wordt met de nieuwe Energiewet nieuwe Europese regelgeving geïmplementeerd en invulling gegeven aan afspraken uit het Klimaatakkoord uit 2019. Een herziene versie van het wetsvoorstel en de memorie van toelichting is nu voor een formele toets op uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid (UHT) toegezonden aan de betrokken toezichthouders. Het is nog niet duidelijk wanneer de nieuwe Energiewet ingaat. De bevoegdheid voor windparken tot 15 MW komt in de nieuwe wet bij de gemeente te liggen. Tussen 15 en 100 MW blijft deze bij de provincie. Hetzelfde geldt voor windparken boven 100 MW; die blijft bij het Rijk.

3.2 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bevat de regels die gelden voor het verlenen van vergunningen met betrekking tot activiteiten die van invloed zijn op de fysieke leefomgeving en regels voor de handhaving van regelingen op het gebied van de fysieke leefomgeving. Voor windparken is een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen van windturbines nodig. Ook andere Wabo-activiteiten kunnen aan de orde zijn, zoals het kappen van bomen en het maken van een uitweg. Voor windparken vanaf drie turbines is er een omgevingsvergunning met een beperkte milieutoets (OBM) nodig. En voor grotere windparken (10 windturbines of meer/gezamenlijk opgesteld vermogen 15 MW of meer) is ook een omgevingsvergunning milieu nodig.

Naast een omgevingsvergunning moet in de meeste gevallen ook de bestemming gewijzigd worden of van de bestemming worden afgeweken. Dit kan met het opstellen van een bestemmingsplan (gemeente), het opstellen van een inpassingsplan (provincie) of met een omgevingsvergunning in afwijking van het bestemmingsplan. In onderstaande figuur is aangegeven wat er nodig is in de verschillende ruimtelijke procedures.

Figuur 1 Scenario's ruimtelijke procedures bij ontwikkeling van windenergie



3.3 Omgevingswet

Met de Omgevingswet wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Voor windenergie verandert er op hoofdlijnen niet zo veel. De bevoegdhedenverdeling om te beslissen over windparken blijft onderdeel van de Elektriciteitswet/Energiewet. Ook onder de omgevingswet blijft het voor het Rijk (de minister) of provincie (gedeputeerde staten) mogelijk om de bevoegdheid om te beslissen over een windpark waar zij bevoegd voor zijn, neer te leggen bij de gemeente (voor provincie wanneer nog niet is voldaan aan de minimale realisatienorm). Het verschil is dat de gemeenteraad op voorhand moet instemmen met het overnemen van de bevoegdheid en dat ze gebonden is aan het toepassen van de projectprocedure (via artikel 5.55 Omgevingswet). Bij toepassing van deze projectprocedure wijzigt het project direct het omgevingsplan, en hiervoor is dus geen verlening van een omgevingsvergunning voor het afwijken van het omgevingsplan meer nodig. Voor de overige activiteiten die nodig zijn kan apart een omgevingsvergunning worden aangevraagd. Door middel van de coördinatieprocedure kunnen al deze besluiten gecoördineerd worden voorbereid en kan versnelde behandeling van beroep plaatsvinden. Tot zo ver nog niet echt iets nieuws, behalve dat gedeputeerde staten bevoegd worden in plaats van provinciale staten.

3.4 SMB-richtlijn

Vanaf 21 juli 2004 dient de Europese richtlijn 2001/42/EG over de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van de in die richtlijn bedoelde plannen en programma's in de Lidstaten van de EU te worden toegepast. In Nederland wordt deze richtlijn aangeduid als de richtlijn voor Strategische Milieubeoordeling (SMB) en deze is geïmplementeerd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage. De Europese richtlijn is bedoeld om milieueffecten van plannen en programma's tijdens de voorbereiding ervan in beeld te brengen in de vorm van een milieueffectrapport. De werking van de Richtlijn is beperkt tot die plannen en programma's, die enerzijds het kader vormen voor de toekenning van toekomstige vergunningen voor de projecten die onder de Richtlijn m.e.r. vallen, of waarvoor anderzijds ook een passende beoordeling uit hoofde van de Vogel- en Habitatrichtlijnen nodig is. De SMB-richtlijn doet daarmee geen uitspraak over wat een goede norm is, maar geeft procedurele en inhoudelijke eisen waaraan een strategische milieubeoordeling moet voldoen. Met het doel het milieubelang een goede plaats te geven in de besluitvorming, in dit geval betreft dat de besluitvorming van de rijksoverheid over (nieuwe) normen voor windturbines.

4 Gevolgen van de uitspraak

De gevolgen van de uitspraak van de Raad van State kunnen per windpark verschillen, afhankelijk van de fase waarin zij zitten. Hieronder beschrijven we de gevolgen voor windparken per fase en voor windprojecten (één tot twee turbines).

4.1 Voor windparken met onherroepelijke vergunning

Vergunningen blijven geldig en bestaande parken kunnen blijven worden geëxploiteerd. Wel geldt voor parken met drie of meer turbines dat zij niet meer gehouden kunnen worden aan de windturbinepalingen uit het Activiteitenbesluit; die zijn immers door de Raad van State 'buiten werking gesteld'. Het bevoegd gezag kan kiezen om bestaande omgevingsvergunning milieu te wijzigen en aan te vullen met voorschriften die hier betrekking op hebben (t.a.v. geluid, slagschaduw etc.).

Voor windturbineparken (drie of meer turbines) waar alleen algemene regels gelden, blijft de zorgplichtbepaling van het Activiteitenbesluit van toepassing. Deze parken beschikken niet over een milieuvergunning, dus er is ook geen mogelijkheid om aan de vergunningvoorschriften te verbinden, tenzij een OBM is verleend. Daaraan kunnen wel voorschriften worden gesteld. Voor deze inrichtingen kan de zorgplicht worden benut. Het bevoegd gezag kan direct handhaven op zorgplicht of de zorgplicht concretiseren met maatwerkvoorschrift(en). En op deze manier concreet maken welke hinder het windpark mag veroorzaken zonder de zorgplicht te overtreden. Ook hier geldt dat dit moet gebeuren op eigenstandige en op de locatie toegesneden afweging.

Op 17 december 2021 heeft de ministerraad besloten om voor bestaande parken een overbruggingsregeling te treffen, in de vorm van een algemene maatregel van bestuur (AMvB). Deze ontwerp-AMvB voorziet in het uit de regelgeving vervangen van de algemene milieuregels voor windturbineparken die de Afdeling bestuursrechtspraak buiten toepassing heeft verklaard door een overbruggingsregeling met algemene milieuvoorschriften voor al bestaande en vergunde windturbineparken. Deze overbruggingsregeling gaat gelden totdat nieuwe algemene milieuregels voor windturbines zijn vastgesteld.

4.2 Voor windparken met herroepelijke vergunning

Voor windparken waarbij nog procedures lopen voor bezwaar en beroep en waarbij een beroep wordt gedaan op deze uitspraak van de Raad van State dan wel het Nevele-arrest van het Europese Hof van Justitie, kan het bevoegd gezag voor het bestemmingsplan en omgevingsvergunning ervoor kiezen om deze besluiten lopende de procedure te wijzigen of aan te vullen. Soms is een nieuw besluit nodig. Zij kunnen daarbij niet zonder meer uitgaan van de windturbinebepalingen in het Activiteitenbesluit of de Activiteitenregeling, omdat zij deze regels als gevolg van de uitspraak buiten toepassing moeten laten. Bevoegde gezagen moeten nu zelf bepalen en onderbouwen welke normen zij bij hun besluitvorming hanteren. Deze handreiking kan hen daarbij helpen.

4.3 Voor windparken in ruimtelijke procedures

Hetzelfde geldt voor windparken waarvan de ruimtelijke procedure al loopt. Ook hier kan het bevoegd gezag ervoor kiezen het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan lopende de procedure te wijzigen en/of nader te onderbouwen. Ook hier kan de handreiking gevolgd worden.

4.4 Voor windparken in voorbereiding

Ook voor nieuw te vergunnen windturbineparken bestaat de mogelijkheid om in een bestemmingsplan of omgevingsvergunning zelfgekozen normen te hanteren. Zo lang geen planmilieueffectrapport is gemaakt voor de algemene regels kunnen nieuwe windturbineparken mogelijk worden gemaakt. De handreiking is ook in deze gevallen te gebruiken.

4.5 Voor windprojecten van één of twee turbines

Inrichtingen met één of twee windturbines worden niet getroffen door de uitspraak. Reden hiervoor ligt in het feit dat de Europese richtlijnen over milieueffectrapportage betrekking hebben op windturbineparken. Een windturbinepark is in het Besluit m.e.r. gedefinieerd als park bestaande uit ten minste drie windturbines. De windturbinepalingen uit het Activiteitenbesluit blijven daarom voor deze inrichtingen gelden, omdat deze niet onder m.e.r.-regelgeving vallen. De vraag is wel terecht of je vanuit maatschappelijk oogpunt tot lokale normering zou willen komen. Het is daarom belangrijk het aan belanghebbenden, zoals omwonenden, en raadsleden goed uit te leggen, waarom dit onderscheid zo wordt gemaakt. Als bevoegd gezag kun je er in zo'n geval ook voor kiezen om een aanvullende motivering van de normen op te stellen.

4.6 Gevolgen voor de zoekgebieden en -locaties in de RES 1.0 en 2.0

De RES 1.0 is geen besluit in de zin van de Algemene wet bestuursrecht. De vaststelling van de RES 1.0 door raden en Provinciale Staten verandert dat niet. De recente uitspraak verandert ook niets aan het rechtskarakter van een RES. Een RES blijft een niet op rechtsgevolg gerichte beslissing. Dit verandert als de RES 1.0 wordt uitgewerkt naar concrete locaties in de RES 2.0 en deze in het omgevingsbeleid van gemeenten en provincies wordt vastgelegd. Als gemeenten of provincie dit willen doen voordat het planMER van het Rijk naar de normen voor windturbines is afgrond, kunnen zij zelf normen stellen ten aanzien van geluid, slagschaduw en veiligheid van windturbines.

DEEL II PROCESAANPAK

5 Inleiding

De uitspraak van 30 juni 2021 biedt gemeenteraden de mogelijkheid om zelfgekozen normen te hanteren. Die normen moeten dan wel zijn voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering.

Toen de uitspraak verscheen kwam deze mogelijkheid bij veel betrokkenen zoals bestuurders, ambtenaren en raadsleden best als een schok. Want het is nogal een verantwoordelijkheid, om in een gevoelig dossier als windenergie als gemeenteraad zelf normen te moeten vaststellen, die ook nog deugdelijk en op de situatie toegesneden moeten zijn. En impliciet met het oog op een succesvolle afronding van de ruimtelijke procedures, liefst ook nog "Raad van State proof".

De vraag, hoe doe je dat als raad? Met alle benodigde voorbereiding door ambtenaren, bestuurders en alle betrokken partijen zoals omwonenden en initiatiefnemers vormde de concrete aanleiding voor het opstellen van deze handreiking.

Dit tweede deel van de handreiking gaat over dat proces. Het eerste deel ging over de context, en het derde deel van de handreiking bevat handvatten en voorbeelden van normering zoals die zou kunnen worden gebruikt.

6 Procesaanpak

Een procesaanpak voor het vaststellen van op de locatie toegeschreven normen kent volgens ons de volgende aanpak:

1. Consulteren van de raad om wel of geen lokale normering in te gaan zetten
2. Zorgvuldige voorbereiding die recht doet aan de verschillende belangen
3. Succesvolle besluitvorming in de raad (bv. bij bestemmingsplantraject)
4. Stappenplan om te komen tot lokale normering
5. Stappenplan ruimtelijke procedure

6.1 Consulteren raad wel of geen lokale normering in te gaan zetten

Zoals in de inleiding al is gemeld is het aan de gemeente zelf om te kiezen voor het opstellen van eigen lokale normering of te wachten op een nieuwe nationale windturbinebepalingen.

De eerste stap in dit proces is het college en/of de raad te consulteren of zij eigen lokale normering wil opstellen of dat ze willen wachten op nationale windturbinereregelingen. Het verschilt per gemeente wat gebruikelijk is. Ons advies is om de raad op zijn minst te consulteren. Het is daarbij belangrijk om te weten te komen wat de raad nodig heeft om die normen vast te stellen. Over welke informatie willen zij beschikken op welk abstractieniveau? Welke eisen stellen zij aan participatie van welke groepen.

6.2 Zorgvuldige voorbereiding die recht doet aan de verschillende belangen

Windenergie is een politiek maatschappelijk dossier waarbij veel verschillende belangen een rol spelen en soms tegenover elkaar staan. Bevoegd gezagen zoals gemeenten moeten die belangen tegen elkaar afwegen en daarover tot besluitvorming komen. Zoals in dit concrete geval over de normering voor geluid, slagschaduw, lichtschittering en externe veiligheid bij windprojecten.

Besluitvorming, zeker in dit soort gevoelige dossiers dient zorgvuldig te worden voorbereid. Met de aanstaande komst van omgevingswet waarin participatie extra aandacht krijgt dient elk bevoegd

gezag momenteel in principe al te handelen in de geest van de Omgevingswet. Dit houdt in dat het participatietraject voor windenergieontwikkelingen zeer zorgvuldig dient te worden doorlopen. Feitelijk houdt dit in dat je tijdens het proces van de totstandkoming van de ruimtelijke procedures heel intensief luistert naar en reageert op de zorgpunten vanuit de directe omgeving. De directe omgeving kan dan bestaan uit inwoners, ondernemers, agrariërs, lokale energiecoöperaties en andere belanghebbenden. Bij de uiteindelijke besluitvorming over normenkader is het daarmee zeer aanbevelenswaardig ook het geluid te hebben opgehaald bij die achterban zodat de gemeenteraad niet zonder hun visie hoeft te beslissen.

6.3 Succesvolle besluitvorming in de raad

Nadat de lokale normen zijn voorbereid moeten deze in de meeste gevallen worden vastgesteld door de gemeenteraad en moeten de ruimtelijke procedures erop worden getoetst. Hoe dit proces verloopt is mede afhankelijk van de gekozen procedure voor ruimtelijke inpassing.

We onderscheiden twee ruimtelijke procedures, te weten:

1. Wijzigen bestemmingsplan
2. Omgevingsvergunning afwijken van bestemmingsplan

Voor 1 geldt te allen tijde dat de lokale normen eerst worden vastgesteld door de gemeenteraad. Voor 2 geldt dat dit gebeurt tijdens het vergunningetraject.

6.3.1 Wijzigen bestemmingsplan

Bij projecten die voorzien worden van een nieuw of aan te passen bestemmingsplan zal er door de raad een besluit nodig zijn over dit bestemmingsplan. In een soortgelijke situatie kun je als gemeente de 'lokale normering' vervatten in het ontwerpbestemmingsplan en daarna beslist de raad uiteindelijk over het normatief kader bij de vaststelling van het bestemmingsplan voordat er een omgevingsvergunningsaanvraag wordt ontvangen. De ontwerp-omgevingsvergunning dient vervolgens te voldoen aan de gestelde normeringen uit het bestemmingsplan.

6.3.2 Omgevingsvergunning afwijken van bestemmingsplan

Bij projecten die in afwijking van het bestemmingsplan worden aangevraagd (zogenaamde WABO-procedure) is het mogelijk dat het bevoegd gezag bij afgifte van de vergunning extra voorschriften opneemt die gemotiveerd en beargumenteerd moeten zijn op de lokale situatie. Omdat veelal colleges van burgemeester en wethouders bevoegd zijn tot het verlenen van een omgevingsvergunning zou je daarmee de gemeenteraad buitenspel zetten wat feitelijk niet gewenst is. Daarom zul je in veel gevallen de gemeenteraad moeten vragen of ze een verklaring van geen bedenkingen willen afgeven. In die commissievergadering voorafgaand aan dit besluit kun je dan het toetsingskader zoals je dat wenst te vervatten in extra voorschriften bespreken en er een expliciet raadsvoorstel van maken of de raad expliciet consulteren. Op deze manier is geborgd dat niet alleen het college beslist over normen uit het toetsingskader maar dat ook de gemeenteraad een voorname rol kan spelen.

6.4 Stappenplan om te komen tot lokale normering

Concreet kan het stappenplan als volgt verlopen:

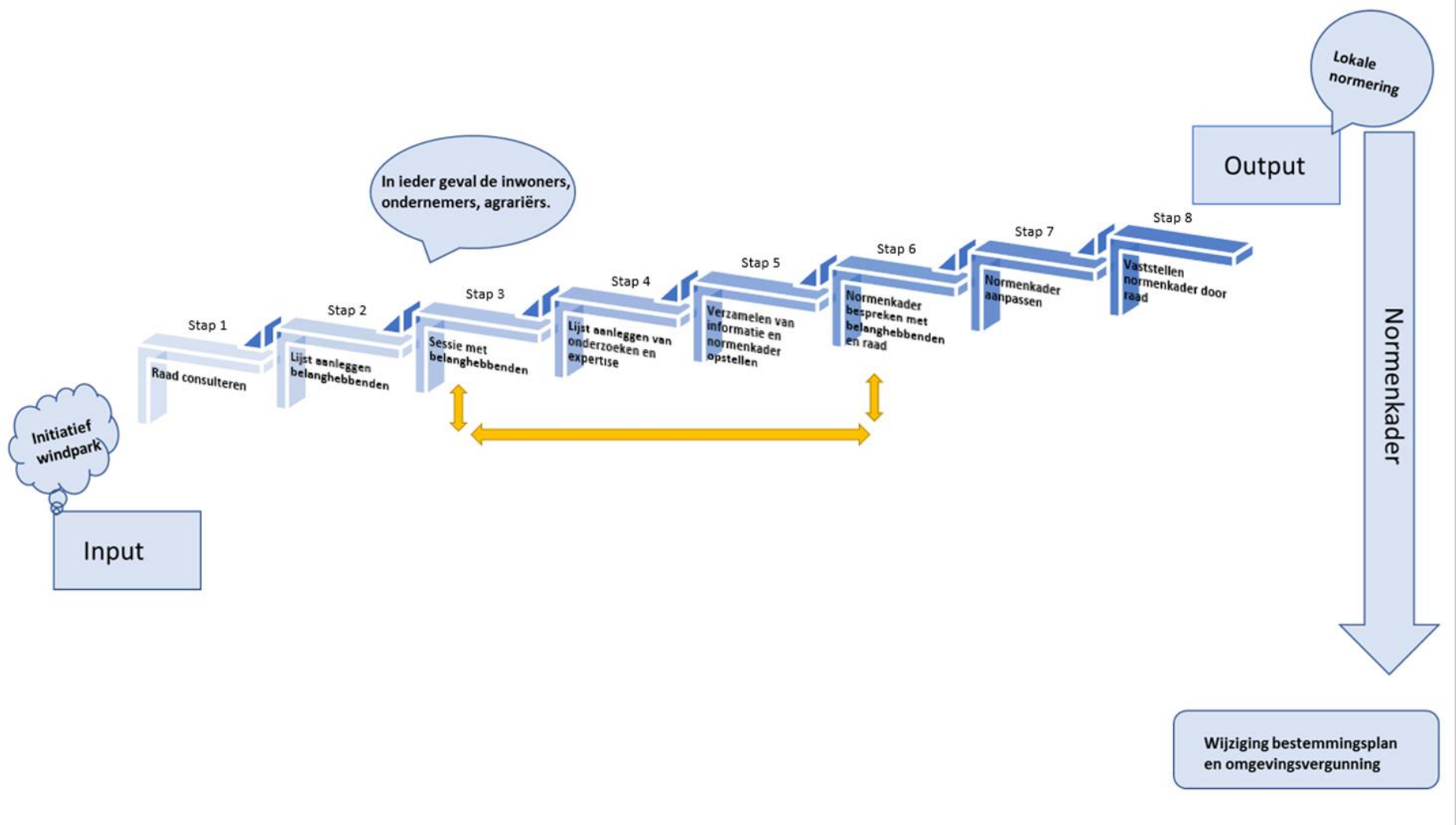
- Stap 1 College en/of raad consulteren of zij door willen met eigen normering of willen wachten op nieuwe landelijke normen;
- Stap 2 Gemeente stelt een lijst op van belanghebbenden, omwonenden;
- Stap 3 Gemeente vraagt aan een klankbordgroep, omwonenden en andere belanghebbenden wat zij belangrijk vinden voor een normenkader en welke onderzoeken zij belangrijk vinden voor een normenkader;
- Stap 4 Gemeente legt een lijst aan van welke onderzoeken en andere expertise nodig is om een goede lokale normering op te stellen;
- Stap 5 Gemeente verzamelt relevante informatie over de effecten voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid. De gemeente kan zelf een normenkader opstellen of hiervoor een bureau in de arm nemen;
- Stap 6 Normenkader wordt besproken met een klankbordgroep, deelnemers informatiesessie en de gemeenteraad;
- Stap 7 Normenkader wordt zo nodig aangepast;
- Stap 8 Vaststellen van het normenkader in de meeste gevallen door de raad.

Stappenplan ruimtelijke procedure

De stappen voor vaststelling zouden er dan als volgt uit kunnen zien (wijziging bestemmingsplan):

- Stap 9 Ontwikkelaar dient het ontwerp bestemmingsplan en ontwerpvergunningaanvraag in;
- Stap 10 Deze worden getoetst op dit normenkader;
- Stap 11 College stelt ontwerpbestemmingsplan vast;
- Stap 12 Ontwerp bestemmingsplan gaat ter inzage;
- Stap 13 Raad stelt bestemmingsplan vast waarna het college de omgevingsvergunning verleent.

Figuur 2 Stappen tot lokale normen



6.5 Rol van de gemeente versus rol van de initiatiefnemer.

Bij projecten in de ruimtelijke ordening zoals windprojecten is het heel gebruikelijk dat een groot deel van de voorbereidingen, zoals uitwerken van regels en het opstellen van bestemmingsplannen, in nauw overleg tussen gemeente en initiatiefnemer, worden uitgevoerd door adviesbureaus die werken in opdracht van de initiatiefnemer. Daar zijn goede redenen voor en het is niet voor niets heel gebruikelijk. Het is aan de gemeente om die lokale normen vast te stellen en daarbij heeft het de voorkeur dat de gemeente als opdrachtgever functioneert bij het verzamelen van de noodzakelijke informatie ten behoeve van het opstellen van de normen.

6.6 Wie te betrekken bij de voorbereiding en op welke manier

Bovenstaande stappen zijn heel beknopt beschreven maar dat kan zo uitgebreid als men maar wil. De uitspraak van de Raad van state kwam voor een groot aantal windprojecten in de Rotterdamse regio op het moment dat die projecten al volop in ontwikkeling waren inclusief de behorende participatietrajecten. De klankbordgroepen bestaande uit omwonenden waren al operationeel.

Voor projecten die nog op het punt staan om te beginnen kan het proces om te komen tot een lokale normering meegenomen worden in het participatieproces en wij adviseren dat ook zeker te doen.

De lijst die van betrokkenen kan uitgebreid zijn en daar moet zelf een keuze in worden gemaakt:

1. Omwonenden
2. Burger energiecoöperaties
3. Ondernemers
4. Raad
5. College B&W
6. Omgevingsdienst
7. EZK en Ministerie van infrastructuur en Waterstaat
8. Provincie
9. Wijkraden/gebiedscommissies
10. Omliggende gemeenten
11. GGD
12. Landschappers en stedenbouwers
13. Natuur
14. Ecologie
15. Archeologie
16. Waterveiligheid/Hoogheemraadschappen en Waterschappen
17. Recreatieschappen

DEEL III MOGELIJKE NORMERING

7 Inleiding

De windturbinebepalingen in het Activiteitenbesluit bestrijken grofweg drie thema's: geluid, slagschaduw, lichtschildering¹ en (externe) veiligheid. In dit deel van de handreiking wordt ingegaan op de inhoudelijke mogelijkheden die er zijn om lokale normen te stellen. Deze beschouwing beoogt een overzicht te geven van redelijkerwijs uitvoerbare normstellingen waarmee al ervaring is opgedaan in Nederland of elders in Europa. Dit doen we per thema.

Voorafgaand aan het overzicht van uitvoerbare normstellingen kijken we ook naar de vraag welke verschillen er zijn tussen projecten en welke aanpak hierbij passend is. Het gaat daarbij vooral om de procedurele verschillen. Niet ieder windenergieproject is immers hetzelfde of komt hetzelfde tot stand.

Tot slot presenteren we enkele voorbeelden van lokale normstellingen die al in concrete projecten zijn toegepast voor windenergie en geven we een korte beschouwing op de ervaringen die daarmee zijn opgedaan.

De beschrijving van de mogelijke normen in dit deel III van de handreiking is opgesteld door Pondera Consult in overleg met de Werkgroep lokale normering, en in drie werksessies besproken met (semi)overheden, ontwikkelaars en omwonenden.

Het is goed om te realiseren dat de handreiking de ervaringen bundelt die na een half jaar na de uitspraak van de Raad van State bekend zijn. Het aan de slag gaan met lokale normering en het toepassen van de handreiking zullen tot nieuwe inzichten leiden. Het is nadrukkelijk de bedoeling om de ervaringen met de handreiking met elkaar te blijven delen, binnen de Rotterdamse regio en landelijk.

8 Type projecten en fases in planvorming

Ieder windenergieproject is anders. Soms gaat het om één windturbine op een industrieterrein, soms om een groter windpark in een landelijke omgeving. Daarnaast zijn er verschillen in de stand van zaken en status tussen projecten. In het ene geval moet de procedure nog gestart worden en moeten alle onderzoeken nog gedaan worden, in het andere geval staan de windturbines er al en zijn ze al jaren operationeel. Hieronder schetsen we op hoofdlijnen wat deze verschillen betekenen aan de hand van enkele vragen.

8.1 Is er sprake van een 'windpark'?

Allereerst is er de vraag of er sprake is van een windpark of niet. Volgens de definitie in het Besluit op de milieueffectrapportage (hierna: Besluit m.e.r.) is sprake van een windpark als de opstelling bestaat uit ten minste drie windturbines. In gevallen waarin sprake is van één of twee windturbines

¹ Het onderwerp lichtschildering komt verder niet aan de orde in dit stuk omdat met het toepassen van een anti- reflecterende coating op de windturbine dit volledig voorkomen kan worden. Dit kan in een standaard vergunningvoorschrift opgenomen worden en behoeft geen lokale afweging.

kunnen de normen uit het Activiteitenbesluit nog steeds rechtstreeks worden toegepast². Als sprake is van een windpark van drie of meer windturbines is dat niet het geval en is het vaststellen van een lokale normstelling nodig.

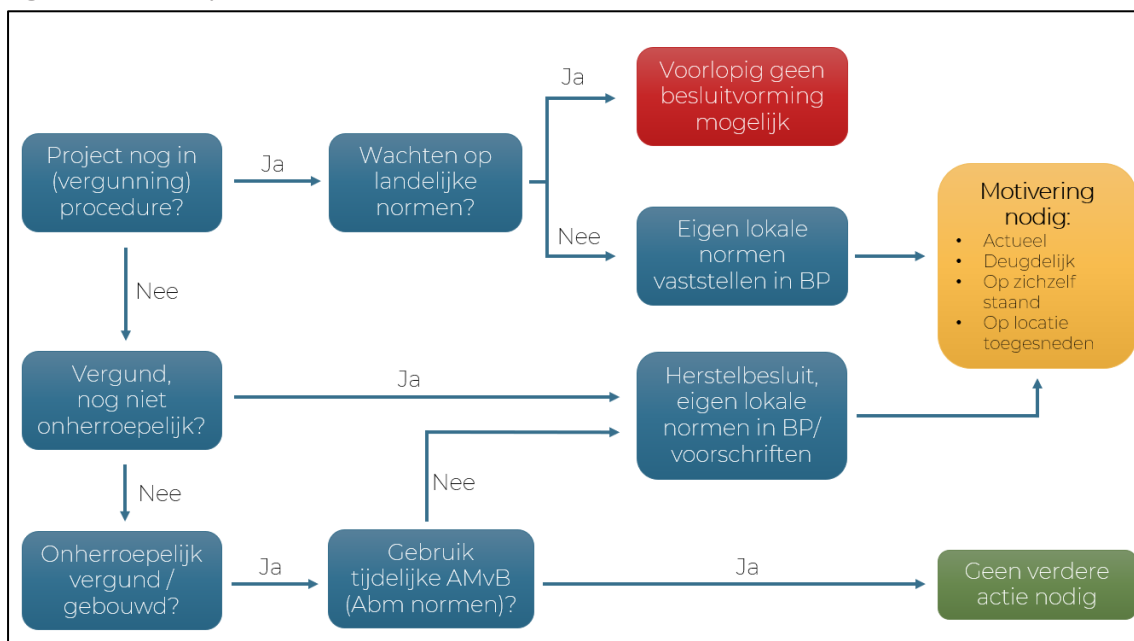
8.2 Waar staat het project in de procedure?

De tweede vraag om te bepalen welke aanpak passend is voor een project is in welke fase van ontwikkeling een windenergieproject zich bevindt. We onderscheiden daarin globaal drie fases:

1. De ruimtelijke procedure is nog niet opgestart of loopt nog;
2. Het project is vergund, maar nog niet onherroepelijk;
3. Het project is onherroepelijk vergund en/of al gerealiseerd.

Hieronder gaan we nader in op de drie onderscheiden situaties/fases. In Figuur 3 is ook een schema opgenomen waarin wordt aangegeven hoe met een project in een bepaalde fase kan worden omgegaan.

Figuur 3 Schema procedure



8.2.1 Procedure nog niet gestart of lopend

In de eerste situatie is de procedure nog niet gestart of lopende. Als een milieubeoordeling voor het project nog moet worden gemaakt (in een m.e.r.-beoordeling of m.e.r.), dan wordt in dat kader onderzoek gedaan naar de milieugevolgen van het windinitiatief. Door de benodigde milieubeoordeling breed in te steken en in dat kader ook de gevolgen van meerdere normstellingen mee te nemen (bijvoorbeeld in de uit te voeren onderzoeken naar geluid, slagschaduw en veiligheid), kan de milieu-informatie worden verkregen die kan helpen bij de besluitvorming over een normstelling. Die norm kan dan worden opgenomen en nader gemotiveerd in het benodigde bestemmingsplan voor het project of de omgevingsvergunning (afwijking bestemmingsplan). Als er al een ontwerpbesluit ter inzage is gelegd of heeft gelegen, moet deze worden aangevuld voor definitieve besluitvorming. Het is voor besluitvorming nodig een onderzoek naar de gevolgen van

² <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/uitspraak-raad-state/gevolgen-raad-state-uitspraak-windturbineparken/uitspraak-raad-state/>

verschillende normstellingen te doen en een gemotiveerde keuze voor een norm op te stellen/te nemen. Deze normen moeten worden vastgelegd in het ruimtelijk plan en/of als voorschrift aan de omgevingsvergunning worden verbonden bij definitieve besluitvorming. Hierbij is het nadrukkelijk ook van belang aandacht te besteden aan de berekeningsmethodiek en handhaafbaarheid van de normstelling (zie kader 1). Het aspect handhaafbaarheid komt verderop in deze handreiking ook nog aan de orde.

Kader 1 reken- en meetvoorschrift en handhaving

De windturbinebepalingen uit het Activiteitenbesluit en -regeling bevatten ook regels voor rapportage van akoestisch onderzoek, rekenmethodiek, handhaving en registratie emissieterm voor geluid van windturbines. Omdat niet volledig helder is of de uitspraak windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding ook strekt tot dit onderdeel van de windturbinebepalingen - wordt namelijk niet expliciet benoemd - kan voor de zekerheid en volledigheid hier voorschriften over worden opgenomen in het ruimtelijke plan en/of de omgevingsvergunning.

Voor de formulering is het aan te bevelen aan te sluiten op de formulering uit de (bijlage bij de) windturbinebepalingen omdat dit wel de beste beschikbare rekenmethodiek is. Desgewenst kan maatwerk worden toegepast bijvoorbeeld voor wat betreft de planning van het aanleveren van emissietermen of een controlemeting van de bronemissie direct na afronding van de bouw van de windturbine.

8.2.2 Project vergund, maar nog niet onherroepelijk?

In deze situatie is sprake van een windpark waarvoor de ruimtelijke afweging en besluitvorming reeds heeft plaatsgevonden (het ruimtelijk besluit is genomen), maar er is nog geen onherroepelijk oordeel geveld over de ruimtelijke aanvaardbaarheid van het project en bijbehorende milieugevolgen. Het project is dus nog lopende de afhandeling van het beroep bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Het nemen van een herstelbesluit ten aanzien van de normstelling kan dus aan de orde zijn, met name in de situatie waarin beroepsgronden zijn aangevoerd die in gaan op (het ontbreken van) een normstelling.

Het definitieve (ruimtelijke) besluit is genomen maar er kan een wijzigingsbesluit genomen worden die het oorspronkelijke besluit aanvult. Daarvoor is nodig een onderzoek naar de gevolgen van verschillende normstellingen te doen en een gemotiveerde keuze voor een norm voor dát specifieke project op te stellen. Deze normen moeten dan worden vastgelegd door middel van een wijziging van het ruimtelijk plan (nieuw besluit) en als gewijzigd voorschrift aan de omgevingsvergunning worden verbonden (nieuw besluit).

8.2.3 Project al onherroepelijk vergund en/of gerealiseerd?

In deze situatie is sprake van een windpark waarvoor de ruimtelijke afweging reeds heeft plaatsgevonden en een onherroepelijk oordeel is geveld over de ruimtelijke aanvaardbaarheid en de optredende milieugevolgen. Op 3 december 2021 is door de Staatssecretaris³ aangegeven dat er

³ Beantwoording vragen over het toepassen van een milieueffectrapportage voorafgaand aan het vaststellen van de besluitvorming rondom de Regionale Energie Strategieën, 3 december 2021; DGKE-WO / 21247755

geen reden bestaat om onherroepelijke vergunningen in te trekken vanwege strijd met het Unierecht:

“De Afdeling stelt in de genoemde uitspraken ook niet dat de bestreden vergunningen (die uitgaan van de toepasselijkheid van de algemene milieuregels) in strijd zijn met het Unierecht, maar dat deze besluiten in strijd zijn met in het Nederlands recht vastgelegde zorgvuldigheids- en motiveringsbeginsel. Als er geen strijd bestaat met het Unierecht, is er ook geen Unierechtelijke verplichting tot het intrekken of opschorten van vergunningen...

... Zo volgt uit de uitspraken dat het Unierecht niet vereist dat een bestuursorgaan in beginsel moet terugkomen op een onherroepelijk besluit, ook niet als dat besluit blijkens een latere uitspraak van het Europees Hof in strijd is met het Unierecht. Ook dwingen zijn uitspraken niet automatisch tot intrekking of opschorting. De nationale procesautonomie wordt door het Europees Hof gerespecteerd.”

In principe zijn voor deze onherroepelijke projecten nog steeds de normen uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling van toepassing.

Recent is door de Staatssecretaris⁴ daarnaast een tijdelijke overbruggingsregeling naar aanleiding van de uitspraak Delfzijl aangekondigd. Deze regeling voorziet in een versnelde procedure om een algemene maatregel van bestuur (AMvB) voor te bereiden, namelijk het besluit tot wijziging van het Activiteitenbesluit en enkele besluiten op grond van de Omgevingswet, in verband met jurisprudentie over windparken. Er wordt voor reeds bestaande en vergunde windturbineparken een tijdelijke AMvB vastgesteld, waarin algemene milieuregels worden vastgesteld die inhoudelijk dezelfde milieubescherming bieden als de buiten toepassing verklaarde algemene regels. Deze regeling dient als tijdelijke overbrugging, totdat het planMER is uitgevoerd op Rijksniveau en nieuwe regels in een definitieve AMvB zijn opgenomen.

Er is echter ook een mogelijkheid om deze overbruggingsregeling niet af te wachten. In dat geval kan ervoor gekozen worden alsnog normen te verbinden aan de vergunning, middels maatwerkvoorschriften. De vergunninghouder zou dan idealiter zelf moeten verzoeken om een wijziging van de vergunning.

9 Overzicht van mogelijke normstellingen

9.1 Doel van het document

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de verschillende opties en mogelijkheden voor het normeren van windturbinegeluid, slagschaduw, lichtschildering en externe veiligheid. Iedere mogelijkheid wordt op een aantal aspecten beoordeeld om daarmee de voor- en nadelen inzichtelijk te maken. Het is expliciet niet de bedoeling om in dit document één of meerdere mogelijkheden als ‘beste’ of ‘slechtste’ te bestempelen. In plaats daarvan worden de verschillende systematieken met elkaar vergeleken. Het is aan de lezer van dit document, bijvoorbeeld een gemeentebestuur, om op basis van de informatie een keuze te maken. Die keuze dient altijd lokaal gemotiveerd te worden.

⁴ Actieprogramma Verankering milieubescherming na Nevele, 17 december 2021; IENW/BSK-2021/340409

9.2 Dilemma's bij het stellen van normen

Het stellen van normen voor een bepaald (milieu)effect komt voort uit de plicht en/of wens om negatieve effecten te beperken of voorkomen. Bij het opstellen van een norm zijn er wel een aantal voorwaarden om een norm werkbaar te laten zijn. Los van de hoogte van een norm moet deze eenduidig zijn geformuleerd, objectief verifieerbaar zijn en vooraf inzichtelijk voor de betrokkenen. Alleen op die manier ontstaat er draagvlak en weet zowel de initiatiefnemer van een project als de omwonende waar hij of zij aan toe is. Bovendien kan er in een project rekening mee worden gehouden en bij besluitvorming op worden geanticipeerd. Enkel achteraf controleren en eventueel handhaven is mogelijk, maar slechts een beperkt deel van het verhaal.

Dit levert direct ook enkele moeilijkheden op bij het stellen van normen. Omstandigheden, ervaringen, betrokkenheid, houding t.o.v. energietransitie en windenergie en andere meer subjectieve belevingen spelen een rol bij ervaren hinder van windenergie⁵. De ervaren hinder kan daarmee zeer reëel zijn voor degene die het aangaat, echter het is vrijwel onmogelijk dit te vervatten in een norm. Want hoe stel je die dan vast? En wanneer wordt eraan voldaan? Dit is de reden dat veel normen uitgaan van een getalswaarde die, eenvoudig of complex, vast te stellen is. En dat is tegelijkertijd ook de reden dat nieuwe, soms moeilijk definieerbare effecten - hoe reëel ook - lastig te vatten zijn in een norm.

Met dit in het achterhoofd is deze handreiking mede opgesteld. De hier aangereikte handvatten voldoen zoveel mogelijk aan de criteria 'eenduidig geformuleerd', 'objectief verifieerbaar' en 'vooraf inzichtelijk'. Uiteindelijk moet dit in concrete projecten natuurlijk definitief geformuleerd en gemotiveerd worden.

9.3 Aanpak

Hieronder gaan we inhoudelijk in op mogelijke en uitvoerbare normstellingen. Dit doen we per milieuthema. In tabel 1 is een overzicht geschetst van de mogelijke normstellingen per milieuthema en de sub-thema's die aan de orde zijn. Na de tabel gaan we per milieuthema in op de verschillende normstellingen. Hierbij geven we een technische beschouwing van de norm en gaan we vervolgens in op een aantal vragen om meer inzicht te geven in de voor- en nadelen van de betreffende normstelling. We beschouwen daarbij de volgende punten:

Uitvoerbaarheid

Hoe complex is het gebruik van de norm in de praktijk?

Hierbij kijken we met name naar de technische uitvoerbaarheid van een normstellingsmethodiek. Is het eenvoudig te bepalen, of zijn er bijvoorbeeld specialisten en complexe berekeningen nodig?

Effectiviteit

Is de normstellingsmethodiek relevant en effectief voor het beoordelen van milieueffecten?

In hoeverre is de gekozen systematiek toereikend om het beoogde milieueffect inzichtelijk te maken en te beperken of voorkomen?

Handhaving en maatregelen

⁵ RIVM, 2020; Gezondheidseffecten van windturbinegeluid (rapport 2020-0214)

Hoe goed is de handhaafbaarheid en controleerbaarheid van de norm? En zijn er mogelijkheden om nog maatregelen te nemen/af te dwingen na realisatie?

Dit ziet op de handhaafbaarheid en controleerbaarheid na realisatie van het project. Als er na realisatie klachten worden gerapporteerd, zijn er dan mogelijkheden om te controleren of wordt voldaan en eventueel te handhaven of nadere maatregelen te treffen om de hinder te voorkomen of verminderen binnen de gekozen systematiek?

Communicatie

Is de normstellingsmethodiek communicatief goed uitlegbaar aan de omgeving?

Ingewikkelde rekenmethoden of abstracte normeringen zijn lastiger om uit te leggen aan de omgeving.

Maatwerk

Welke mogelijkheden biedt de methodiek om maatwerk toe te passen in specifieke situaties?

Ieder project is anders en iedere omgeving is anders. De ene methodiek is beter geschikt om hiermee rekening te houden dan de andere. Ook kunnen maatregelen aan de bron (als maatwerk) ervoor zorgen dat de optredende milieueffecten worden verminderd.

9.4 Overzichtstabel

Op basis van de antwoorden op deze vragen wordt een kwalitatieve beoordeling van de normstelling gemaakt in 'donkerblauw', 'blauw' of 'lichtblauw'. Donkerblauw staat voor relatief goede mogelijkheden, blauw betekent redelijke mogelijkheden en lichtblauw betekent weinig of geen mogelijkheden. Hierbij hoort expliciet de verdere nuancering en kanttekeningen in de tekst in de rest van dit document.

De overzichtstabel en dit document geeft inzicht in de voor- en nadelen van de beschreven en onderscheiden (niet-uitputtende) opties. Ieder individueel project is natuurlijk anders, waardoor ook de gekozen norm(hoogte) of systematiek in ieder project anders kan zijn. Er is daarom ook niet één juiste methode te selecteren op basis van dit overzicht. Ook is het mogelijk combinaties te maken van verschillende vormen van normstellingen, zoals een afstandsnorm (bijvoorbeeld minimaal 'x' meter) in combinatie met een geluidnorm (bijvoorbeeld 'x' dB Lden).

uitvoerbaarheid
 effectiviteit
 handhaving / maatregelen
 communicatie
 maatwerk

Tabel 1 Overzicht normen

Thema	Normsystematiek	Normgrens	Beoordeling				
Geluid	Lden / Lnight	47 dB / 41 dB	■	■	■	■	■
		45 dB / 39 dB	■	■	■	■	■
	LAeq (maximale belasting op de gevel in bepaalde periode dag/nacht)	Dag: 45 dB(A) / nacht: 40 dB (A)	■	■	■	■	■
	Lwmax (maximaal vermogen bij de bron)	107 dB	■	■	■	■	■
	Afstandsnorm ¹	400 meter	■	■	■	■	■
		600 meter	■	■	■	■	■
		1.000 meter	■	■	■	■	■
4x tiphoogte		■	■	■	■	■	
Laagfrequent geluid ²	Vercammen curve	■	■	■	■	■	
Slagschaduw	Netto uren norm per jaar	6 uur	■	■	■	■	■
		15 uur	■	■	■	■	■
		Nihil (0,5 uur) ³	■	■	■	■	■
	Bruto uren norm per jaar	30 uur	■	■	■	■	■
	Netto duurnorm per dag	20 minuten	■	■	■	■	■
		17 dagen meer dan 20 minuten	■	■	■	■	■
	Afstandsnorm	O-W: 3x tiphoogte	■	■	■	■	■
N-Z: 1,5x tiphoogte		■	■	■	■	■	
O-W: 750 meter N-Z: 250 meter		■	■	■	■	■	
Veiligheid	Plaatsgebonden risico	1*10 ⁻⁵	■	■	■	■	■
		1*10 ⁻⁶	■	■	■	■	■
	Groepsrisico	Norm per hoeveelheid personen	■	■	■	■	■
	Afstandsnorm	Tiphoogte tot omliggende objecten	■	■	■	■	■

¹ Door verschillende partijen wordt gepleit voor een afstandsnorm van 10x de tiphoogte of 10x de ashoogte van de windturbine tot omliggende woningen. Deze norm is niet als optie opgenomen, omdat er geen wetenschappelijk bewijs is dat er een noodzaak toe bestaat en dit leidt tot een zodanig grote afstand dat dit in Nederland onuitvoerbaar is.

² Tonaliteit of laagfrequent tonaal geluid is nog niet in deze tabel opgenomen omdat er nog geen goede universeel toepasbare nomeringssystematiek voor beschikbaar is. Wel wordt in 4.7 ingegaan op dit fenomeen en wordt beschreven wat gedaan kan worden om dit te beperken of voorkomen.

³ Omdat het in de praktijk altijd enige vertraging oplevert bij uitschakelen van een windturbine kan dit niet 0 uur zijn.

9.5 Beschermingsniveau en plaatsingsmogelijkheden

Het vastleggen van een norm heeft in eerste instantie als doel om de omgeving te beschermen tegen ongewenste (milieu)effecten van bepaalde ontwikkelingen. Het is in een drukbevolkt land, zoals Nederland, niet eenvoudig, of soms zelfs onmogelijk, om enerzijds alle ongewenste effecten te voorkomen en aan de andere kant een ontwikkeling of activiteit wel mogelijk te maken. Hoe strenger een norm, hoe minder er mogelijk is en omgekeerd. Daarmee zijn het beschermingsniveau en de ontwikkel- of plaatsingsmogelijkheden twee kanten van dezelfde medaille.

De realisatie van windenergie is aan de ene kant een gewenste en benodigde ontwikkeling in het kader van de energietransitie en klimaatdoelstellingen. Aan de andere kant is het wenselijk om de milieueffecten (met name geluid en slagschaduw) zoveel mogelijk te voorkomen. Dit vraagt om een (politieke) afweging. Het is simpelweg niet te stellen dat een strengere norm per definitie beter is. Het ligt voor de hand om bij het vaststellen van een norm in ieder geval inzichtelijk te hebben wat dit in een specifieke casus betekent voor de ontwikkelmogelijkheden enerzijds en de te verwachten hinder voor de omgeving anderzijds. Op basis daarvan kan dan een gedegen afweging worden gemaakt. De afweging kan ook per locatie (binnen een bepaalde bandbreedte) verschillen: in sommige gevallen kan het toestaan van meer effect op de omgeving gerechtvaardigd zijn, als het bijvoorbeeld een heel beperkt aantal personen betreft, of de omgeving er aanleiding toe geeft en vice versa.

10 Geluid

10.1 Afstandsnorm

10.1.1 Technische toelichting

De optie 'afstandsnorm' als normsystematiek voor het thema geluid gaat uit van een vaste afstand van windturbines tot geluidgevoelige objecten. Deze vaste afstand kan in principe iedere willekeurige waarde aannemen. Om echter inzicht te geven in de gevolgen van een afstandsmaat kiezen we er in dit document voor om vier mogelijkheden voor een normstelling weer te geven:

- 400 meter tot ieder geluidgevoelig object;
- 600 meter tot ieder geluidgevoelig object;
- 1.000 meter tot ieder geluidgevoelig object (dit is de norm die wordt gehanteerd als afstand tot woongebieden in de Duitse deelstaat Nordrhein Westfalen). Hierbij wordt opgemerkt dat deze norm in de Rotterdamse regio lastig toepasbaar is, aangezien deze regio een hoge bebouwingsdichtheid kent;
- 4x tiphoogte van de windturbine tot woningen (dit is de norm die in Denemarken wordt gehanteerd).

De beoordeling en toetsing van deze normstelling is relatief eenvoudig, aangezien op basis van een kaart de afstand tussen het hart van de windturbinemast en de gevel van het geluidgevoelige object kan worden beschouwd. Een verdere berekening is niet nodig. Afhankelijk van de gekozen afstand levert dit uiteraard grote verschillen op in de ruimte die voor windenergie beschikbaar is. In Figuur 4 een voorbeeld van een dergelijke kaart waarop de verschillen goed inzichtelijk worden.

Figuur 4 Verschil afstandscirkels 400, 600 en 1.000 meter rond woningen (voorbeeld)



10.1.2 Uitvoerbaarheid

Afstandsnormen zijn in de regel eenvoudig uitvoerbaar. Om ieder geluidsgevoelig object wordt een bepaalde afstandscirkel getekend, waarbinnen een windturbine niet mag worden geplaatst. Belangrijk is daarbij wel om vast te leggen hoe gemeten moet worden, om te voorkomen dat hier onduidelijkheid over kan bestaan.

Noot: Bij een zeer grote afstand als norm (bijvoorbeeld 1.000 meter of meer) wordt de uitvoerbaarheid ervan wel lastig, aangezien er op veel plekken wel ergens een woning staat binnen deze afstand. Hierdoor is het bijna onmogelijk om nog ergens een locatie te vinden die kan voldoen aan deze norm. Met andere woorden: indien een zeer grote afstand als norm gekozen wordt is dat feitelijk hetzelfde als aangeven dat er geen windenergie mag komen.

10.1.3 Effectiviteit

Een afstandsnorm is minder geschikt om geluidhinder te normeren. Voornaamste reden is dat – hoewel geluid afneemt met toenemende afstand – optredende geluidniveaus van veel meer factoren afhankelijk zijn dan alleen afstand. Het type omgeving, windrichting, ondergrond, brongeluid van de concrete windturbine et cetera zijn allemaal van invloed en worden niet meegenomen als een afstandsnorm wordt gehanteerd. Op een gelijke afstand kan door die lokale factoren het daadwerkelijke optredende geluidniveau tot circa 10 decibel verschillen. Met andere woorden: bij eenzelfde afstand kan het beschermingsniveau voor de omgeving in het ene geval veel slechter zijn dan in het andere.

10.1.4 Communicatie

Communicatief is een afstandsnorm eenvoudig uit te leggen aangezien er geen berekening aan ten grondslag ligt. Er is geen deskundige nodig om te kunnen bepalen of aan de norm voldaan wordt.

10.1.5 Maatwerk

Een afstandsnorm biedt weinig mogelijkheden voor maatwerk. Er is immers strikt vastgelegd welke afstand moet worden aangehouden, ongeacht de specifieke situatie van een woning. Wel kan de

afstand in een bepaald gebied anders worden gekozen, echter er dient dan wel een goede motivering te worden opgenomen waarom dit anders is dan elders in de gemeente of regio. Als voorbeeld: indien een afstandsnorm van 600 meter zou worden gehanteerd, maar het blijkt dat het maximaal mogelijk is om 595 meter tot ieder geluidgevoelig object aan te houden, kan een windturbine niet worden gerealiseerd. Er zijn immers geen maatregelen mogelijk: de afstand blijft de afstand. Tegelijkertijd is de optredende milieubelasting op 595 meter feitelijk gelijk aan die bij 600 meter. Er is dus geen sprake van een betere of slechtere bescherming bij wel of niet voldoen aan deze norm.

10.1.6 Handhaving en maatregelen

De handhaving van deze norm is in principe eenvoudig. Er kan (eventueel door een landmeter) worden gecontroleerd of voldaan wordt aan de gestelde afstandsnorm. Indien voldaan wordt, maar in een praktijksituatie toch sprake is van hinder in de omgeving ontstaat echter een probleem. Omdat aan de voorkant een vaste afstand wordt aangehouden zijn er geen mogelijkheden voor handhaving of nadere maatregelen. De enige handhavingsgrond is in dat geval immers de afstand tussen het object en de windturbine. De daadwerkelijke optredende geluidniveaus bij het gevoelige object, de duur van die optredende geluidniveaus, et cetera zijn daarmee niet meer relevant.

Complexiteit van meten van geluid

Een veel gehoorde vraag van omwonenden van (toekomstige) projecten is waarom er geen norm kan worden gesteld die gemeten wordt nabij de woning, binnenshuis of op de gevel? Het probleem zit erin dat met een geluidmeting op relatief grote afstand (minimaal een paar honderd meter) het lastig vast te stellen is wat de bron van het geluid is. Er zijn wel methodieken beschikbaar, maar die zijn tijdrovend, kostbaar en complex. Je moet bijvoorbeeld ontrafelen wat je eigenlijk meet (de langs rijdende auto, een brommer, grasmaaier, transformatorhuisje, wind, regen, industrie of een windmolen)? En indien je dat weet, van welke van deze elementen in de omgeving is het dan afkomstig? En welke rol spelen andere omstandigheden (temperatuur, windsnelheid, windrichting, etc.). Ook de vervolgvraag is relevant: Indien er meer geluid is dan vooraf afgesproken, wie is dan aansprakelijk om dit te verminderen (in het geval van meerdere bronnen)?

Daarom geldt voor veel geluidnormen van omgevingsgeluid dat deze aan de bron worden gemeten en middels een overdrachtsmodel bij de ontvanger worden berekend. Evident nadeel is dan natuurlijk dat je niet direct met een geluidmeter bij een woning kunt vaststellen of voldaan wordt aan de norm.

Casus windpark Hartelbrug II

In specifieke, complexe situaties kan een aanvullende meting, op basis waarvan specifieke maatregelen worden geformuleerd wel een mogelijkheid zijn. Bijvoorbeeld in windpark Hartelbrug II is dit toegepast. Dit windpark is gesitueerd in een omgeving waar al veel omgevingsgeluid is als gevolg van een drukke snelweg en provinciale weg, grootschalige industrie en scheepvaartverkeer. Tegelijkertijd is sprake van enkele bevolkingsconcentraties op relatief korte afstand (400 meter), waardoor relatief veel mensen invloed ondervinden. Dit maakt de situatie anders dan bijvoorbeeld windturbines in het buitengebied met enkele losliggende woningen.

In dit windpark is onderzocht op welke momenten en bij welke windrichtingen de geluidbelasting als gevolg van de windturbines maatgevend is. Voor die momenten zijn maatregelen opgenomen in de vorm van het in werking laten zijn van een geluidmodus bij een of meerdere windturbines, afhankelijk van de windrichting en windsnelheid. Op die manier is de optredende geluidbelasting bij de woningen beperkt op specifieke momenten.

10.2 Lden/ Lnight

10.2.1 Technische toelichting

De optie 'Lden (Engels: Level day-evening-night)' als normsystematiek voor het thema geluid is een maat om de jaargemiddelde geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Deze systematiek is de Europese standaard voor omgevingslawaai (industrielawaai, wegverkeer, etc.). Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht (+10 dB strafcorrectie) en de avond (+5 dB strafcorrectie) zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Lnight is het geluidsniveau gemiddeld over alle nachtperiodes van een heel jaar.

De Lden en Lnight wordt berekend aan de hand van het geluidbronvermogen van de windturbine bij verschillende windsnelheden en de voorkomende windverdeling op een locatie in combinatie met een overdrachtsmodel. Hiervoor is een reken- en meetvoorschrift beschikbaar.

Met deze normsystematiek kan vooraf de geluidbelasting berekend worden, rekening houdend met een langjarig gemiddeld windklimaat, en kan achteraf per jaar worden geregistreerd op basis van het optredend windklimaat en/of de operatie van de windturbine. De optredende hoeveelheid geluid die wordt uitgestoten door de bron (de windturbine) kan worden gemeten met een controlemeting nabij de windturbine⁶. Dit is het bronvermogen. Vervolgens kunnen via een rekenmodel de gevolgen voor de ontvanger (gevoelige objecten: woningen/ toetspunten) worden bepaald (optredende Lden/Lnight). Die optredende waarden (Lden/Lnight) kunnen niet gemeten worden, alleen berekend.

De 'bestaande' norm in het Activiteitenbesluit gaat uit van een maximale toelaatbare geluidbelasting van Lden 47 dB en Lnight 41 dB. Vanwege de strafcorrecties kan gesteld worden dat wanneer aan de norm van Lden 47 dB kan worden voldaan, ook wordt voldaan aan de norm van Lnight 41 dB. Een nachtelijke norm voegt daarmee weinig toe ten opzichte van een Lden norm, tenzij de Lnight meer dan 6 dB lager is. In dat geval kan echter ook eenvoudig gekozen worden voor een lagere Lden - waarde.

De World Health Association (WHO) beveelt aan dat er vanaf een waarde van Lden 45 dB een belangenafweging dient plaats te vinden over de optredende effecten:

"Based on this assessment, the GDG therefore provided a conditional recommendation for average noise exposure (Lden) to wind turbines and a conditional recommendation for the implementation of suitable measures to reduce noise exposure. No recommendation about a preferred type of intervention could be formulated; nor could a recommendation be made for an exposure level for night noise exposure (Lnight), as studies were not consistent and in general did not provide evidence for an effect on sleep."

WHO: *Environmental Noise Guidelines*, pagina 78.

De WHO geeft aan geen aanbevelingen te doen voor een Lnight norm:

⁶ Deze controlemeting moet voldoen aan specifieke voorwaarden ten aanzien van afstand tot de windmolen waarop gemeten wordt, de heersende windrichting, windsnelheid, etc. Dat is relatief eenvoudig uitvoerbaar in een landelijk gebied, maar maakt een controlemeting in een druk bebouwd gebied moeilijk, omdat een geschikte locatie die voldoet aan deze eisen simpelweg niet voorhanden is.

“No recommendation is made for average night noise exposure L_{night} of wind turbines. The quality of evidence of night-time exposure to wind turbine noise is too low to allow a recommendation.”

10.2.2 Uitvoerbaarheid

De L_{den} systematiek is voor meerdere soorten omgevingsgeluidbronnen de standaardmaat⁷. Er is ruime ervaring mee via andere geluidnormen en windturbinefabrikanten weten welke informatie van hen nodig is om vooraf inzichtelijk te maken wat de verwachte geluidbelasting voor de omgeving is. De reken- en meetmethodiek zoals die beschikbaar is houdt goed rekening met omgevings- en tijdfactoren.

10.2.3 Effectiviteit

Een L_{den} normsystematiek is relatief goed geschikt om de geluidbelasting van een bron die in principe continue (24/7) geluid produceert te bepalen. Ook houdt deze normsystematiekrekening met specifieke lokale aspecten zoals windrichting, windsnelheid, ondergrond, et cetera omdat het geluidniveau met in acht neming van deze aspecten bij de ontvanger wordt berekend. De L_{den} systematiek houdt daarnaast ook rekening met het brongeluid van de specifieke windturbine.

10.2.4 Communicatie

Een jaargemiddelde geluidnorm is niet eenvoudig uit te leggen. De geluidbelasting verschilt op momenten en er valt dus vooraf ook lastig te zeggen hoeveel geluid er dan kan optreden. Die informatie is wel herleidbaar uit de berekeningen, maar wordt nu vrijwel nooit beschouwd. Dit kan wel een aanbeveling zijn om toe te voegen, want ook binnen de L_{den} systematiek is het mogelijk om te berekenen wat de maximale belasting kan zijn (naast het jaargemiddelde). Ook is het geluidniveau niet meetbaar bij de ontvanger, zodat iemand zelf moeilijk vast kan stellen of er voldaan wordt aan de norm of niet.

10.2.5 Maatwerk

Een L_{den} normsystematiek biedt mogelijkheden voor maatwerk. Door de splitsing tussen overdag, avond en nachtelijk geluid wordt ruimte geboden om juist op de meest hinderlijke momenten van optredend geluid (zoals 's nachts, wanneer slaapverstoring op kan treden) te mitigeren. Bij een norm die uitgaat van geluidbelasting (zoals L_{den} , maar ook andere) bij de ontvanger, kunnen ook maatregelen worden genomen aan de bron om de effecten bij de ontvanger te beperken.

10.2.6 Handhaving en maatregelen

De handhaafbaarheid van deze norm is matig. Het vaststellen van een overschrijding kan niet direct. Het is feitelijk pas achteraf mogelijk om vast te stellen of er jaargemiddeld over het afgelopen jaar sprake was van een teveel aan geluid. Het is ook niet mogelijk om een meting te doen bij de ontvanger, om op basis daarvan te bepalen of wordt voldaan aan de gestelde norm of niet. De enige handhavingsmogelijkheid voor deze normsystematiek is door het doen van een controlemeting bij de bron en het opvragen van de emissie-term van de concrete windturbine over het afgelopen jaar. Het registreren van die emissie-term is voor de eigenaar van de windturbine verplicht en kan door Omgevingsdiensten worden opgevraagd ter controle. Daarmee kan bekeken worden of er niet meer dan de beoogde geluidproductie bij de bron heeft opgetreden en kunnen eventueel maatregelen aan de bron worden opgelegd.

⁷ Voor industrielawaai wordt in Nederland L_{etmaai} gehanteerd.

In het geval er meer geluid wordt geproduceerd dan de normstelling biedt een norm in decibellen wel meer mogelijkheden om nog bij te sturen. De windturbine kan in een andere geluidmodus worden ingeregeld om daarmee de geluidproductie bij de bron te verlagen. Daarmee neemt ook de geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten af.

10.3 LAeq (belasting bij maximaal bronvermogen)

10.3.1 Technische toelichting

LAeq als normsystematiek voor het thema geluid is een ingewikkelde term voor een maximale geluidbelasting op de gevel in een bepaalde periode. LAeq staat voor het equivalente geluidniveau over deze bepaalde periode, bijvoorbeeld de dagperiode (tussen 07:00 – 23:00 uur) of de nachtperiode (tussen 23:00 – 07:00 uur). Het gaat daarbij dus om het maximale geluidniveau dat optreedt op de gevel van een gevoelig object in het geval de windturbine op maximaal bronvermogen draait. Op basis van de geluidgegevens van de windturbine en het type omgeving (ondergrond, hoogte, afstand) kan het equivalente geluidniveau LAeq ter plaatse van geluidgevoelige objecten worden berekend.

10.3.2 Uitvoerbaarheid

De LAeq als geluidnorm wordt in meerdere landen toegepast⁸ en is in principe goed uitvoerbaar. De benodigde geluidgegevens worden door fabrikanten bepaald volgens IEC 61400-11. De overdracht van geluid van de windturbine naar een geluidgevoelig object kan conform gangbare methodes worden bepaald en is hetzelfde als bij Lden (alleen de maat waarin het resultaat wordt aangegeven is anders).

10.3.3 Effectiviteit

Door een LAeq als geluidnorm te hanteren worden er beperkingen gesteld aan het maximale optredende geluidniveau ter plaatse van gevoelige objecten. Met andere woorden: er is sprake van een piekbelasting norm. Die kan helpen de excessen, waarbij de meeste 'hinder' optreedt te voorkomen. Er wordt echter geen rekening gehouden met de kans op voorkomen van dergelijke geluidniveaus. Het kan dus zo zijn dat de maximale belasting in 0,1% van de tijd aan de orde is of in 20% van de tijd. In beide gevallen wordt dit hetzelfde beoordeeld.

De toepassing van een LAeq als geluidnorm houdt rekening met de specifiek lokale omstandigheden, zoals windrichting, windsnelheid, ondergrond, et cetera omdat het geluidniveau met in acht neming van deze aspecten bij de ontvanger wordt berekend.

10.3.4 Communicatief

Een LAeq is eenvoudiger te communiceren dan een jaargemiddelde (Lden-)norm, omdat er een veel directer verband is tussen de geluidbelasting en het al dan niet voldoen. Het is ook gedurende een jaar te controleren, in plaats van enkel achteraf. Een norm gebaseerd op een geluidniveau zegt ook meer over de mate van bescherming en hinder.

10.3.5 Handhaving en maatregelen

Er is geen sprake van een jaargemiddeld geluidniveau, dus een handhavingsmeting (aan de bron) kan samen met een geluidberekening meteen inzichtelijk maken of er sprake is van normoverschrijding. Deze handhavingsmeting dient dan wel uitgevoerd te worden bij maximaal geluidbronvermogen

⁸ Nederlandse geluidsnormen in internationaal perspectief, E. Koppen, Arcadis, Windnieuws nr 4 2015

(hoge windsnelheid op ashoogte, meestal > 8 m/s). In het geval van normoverschrijding zijn direct maatregelen te nemen, zoals het laten draaien van een windturbine in een andere geluidmodus.

10.4 LWmax (maximale geluidemissie)

10.4.1 Technische toelichting

De optie 'LWmax' als normsystematiek voor het thema geluid gaat uit van het limiteren van het geluid van de bron. Dit in tegenstelling tot Lden en LAeq, die uitgaan van het geluidniveau dat optreedt bij het geluidgevoelige object (de ontvanger). De Lwmax (maximale bronvermogen) treedt doorgaans op wanneer de windturbine op nominaal vermogen opereert. Het maximale bronvermogen wordt door de fabrikant opgegeven en een (controle)meting is onderdeel van de certificering van het windturbinetype. Het geluidniveau ter plaatse van woningen kan hierbij wel sterk variëren, omdat voor de overdracht ook de afstand tussen bron en ontvanger, het type omgeving en de spectrale verdeling van het bronvermogen van het specifieke windturbinetype een rol spelen.

10.4.2 Uitvoerbaarheid

Er wordt weinig tot geen gebruik gemaakt van enkel een LWmax-norm. Deze zegt namelijk te weinig over het daadwerkelijk optredende geluidniveau bij een geluidgevoelig object en daarmee de eventueel optredende hinder ter plaatse van gevoelige objecten. Het is wel uitvoerbaar, aangezien de benodigde informatie voorhanden is als onderdeel van de windturbinecertificering en ook controleerbaar is.

10.4.3 Effectiviteit

In de basis is een geluidnorm op basis van maximaal geluidbronvermogen geen effectieve norm, omdat er geen eisen worden gesteld aan het geluidniveau ter plaatse van geluidgevoelige objecten. Een combinatie van geluidbronvermogen, spectrale verdeling en afstand resulteert in een geluidniveau ter plaatse van een gevoelig object. Door enkel het bronvermogen van de windturbine te normeren zijn in principe hoge geluidniveaus ter plaatse van geluidgevoelige objecten toelaatbaar. Ook zijn er verschillen in geluidbelasting mogelijk bij een gelijk geluidbronvermogen, maar bij een verschil in spectrale verdeling of omgevingskarakteristieken.

Als voorbeeld: Een windturbine met een maximaal geluidbronvermogen van 105 dB(A) kan een lagere geluidbelasting veroorzaken ter plaatse van een geluidgevoelig object dan een windturbine met een maximaal geluidbronvermogen van 104 dB(A). Dit komt onder andere door de spectrale verdeling, maar ook de omgevingskarakteristieken hebben invloed. Ook kunnen twee verschillende typen windturbines met hetzelfde bronvermogen andere effecten hebben bij geluidgevoelige objecten terwijl de afstand tussen windturbine en het geluidgevoelige object hetzelfde is.

10.4.4 Communicatief

Het maximale bronvermogen is communicatief eenvoudiger dan een jaargemiddeld geluidniveau. Het is daarentegen moeilijk te communiceren wat dit bronvermogen zegt over het geluidniveau op gevoelige objecten en eventuele hinder van de windturbine, omdat dat van veel meer factoren afhankelijk is dan enkel het maximale bronvermogen.

10.4.5 Handhaving en maatregelen

De maximale geluidemissie van een windturbine bij nomimaal vermogen is goed te meten middels een handhavingsmeting aan de bron⁹. Wanneer wordt gemeten bij de juiste windsnelheid is snel duidelijk of de geluidemissie voldoet aan de gestelde norm of niet. In het geval niet wordt voldaan zijn maatregelen aan de bron mogelijk door de windturbine in een andere geluidmodus te laten draaien en daarmee de geluidemissie te verlagen.

10.5 Laagfrequent geluid en tonaliteit

10.5.1 Aandeel laagfrequent geluid in het geluidsspectrum bij windturbines niet onevenredig groot

Bij windturbines is er regelmatig maatschappelijke discussie over laagfrequent geluid (LFG). Laagfrequent geluid betreft geluidemissie in het spectrum beneden de ongeveer 100/125 Hz (laagfrequent). Beneden de 20 Hz wordt gesproken van infrasoone geluid. Het aanvullend hanteren van een aparte norm voor laagfrequent geluid (LFG) lijkt niet nodig omdat het aandeel laagfrequent geluid in het gehele geluidsspectrum bij windturbines niet onevenredig groot is in vergelijking met andere geluidbronnen¹⁰. Het hanteren van de geluidbelastingnorm L_{den}/L_{night} of bijvoorbeeld een L_{Aeq} op geluidgevoelige objecten biedt voldoende bescherming tegen LFG. Wanneer er toch een wens bestaat LFG te normeren kan de Vercammen-curve als methodiek hiervoor in aanmerking komen (zie 10.5.2).

⁹ Zie voetnoot 4.

¹⁰ M. Reedijk, I. van Kamp, J. Hin, juli 2021: Factsheet gezondheidseffecten van windturbinegeluid, RIVM

Tonaal geluid

Tonaal geluid is geluid met een duidelijk hoorbaar tonaal karakter, dat wil zeggen duidelijk hoorbare zuivere tonen. Met behulp van een smalbandige spectrale analyse kan de tonaliteit van het geluid objectief worden beoordeeld. In het geval van tonaal geluid zal in deze analyse te zien zijn dat op één van de octaaf of tertsbanden een duidelijk hoger geluidniveau wordt gemeten dan op de omliggende octaafbanden.

Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid (LFG) is geluid met een frequentie tussen 20 Hz en 100/125 Hz. De geluidssterkte van LFG wordt meestal uitgedrukt in decibel (dB). Laagfrequent geluid draagt verder dan hoger frequent geluid. Ook is voor laagfrequent geluid de isolatie van een woning veel geringer dan voor hoger frequent geluid. Hierdoor dringt het beter in woningen door. Er kan al hinder ontstaan bij kleine overschrijdingen van de gehoordrempel.

Tonaal laagfrequent geluid

Tonaal laagfrequent geluid betreft een specifieke toon met een frequentie tussen de 20 en 100/125 Hz.

Amplitude modulatie

Windturbines produceren een specifiek geluid (zwiepen, zoeven of stampen). Dit wordt veroorzaakt door het windturbineblad dat de mast van de windturbine passeert en noemen we amplitudemodulatie.

Bron: Notitie reikwijdte en detailniveau planMER windturbinebepalingen leefomgeving, 19 dec 2021

In bijzondere gevallen kan sprake zijn van tonaal laagfrequent geluid. Tonaal laagfrequent geluid is iets anders dan 'gewoon' laagfrequent geluid (zie hierboven). In de nu bekende gevallen wordt tonaal LFG waarschijnlijk veroorzaakt door een defect of ontwerpfout aan de windturbine. Dit zorgt ervoor dat op een bepaalde tertsband een hoger geluidniveau optreedt dan de direct omliggende tertsbanden. Dit uit zich in een hinderlijke bromtoon. Het is echter geen algemeen kenmerk van windturbinegeluid en is zeldzaam. Een belangrijk kenmerk van tonaal laagfrequent geluid is dat het (in bepaalde mate) aanwezig óf niet aanwezig is. Er bestaat niet zoiets als 'een beetje tonaal laagfrequent geluid'. Tonaliteit kan worden opgespoord door spectraal meten (in FFT), maar dit is niet eenvoudig. Het is ook lastig te normeren omdat het ook bij lage geluidniveaus kan optreden. Met andere woorden: de geluidniveaus op de betreffende tertsband liggen hoger dan de omliggende (dit veroorzaakt de toon), maar liggen nog steeds op een relatief laag niveau overall. Indien een windturbine normaal functioneert zijn de geluidniveaus hoger, maar is er geen sprake van tonaliteit of tonaal laagfrequent geluid. Het simpelweg stellen van een algemeen strengere norm werkt dan niet. De tonaliteit kan nog steeds optreden.

Kader 3 Strafcorrectie tonaliteit

Voor industriegeluid wordt – in geval van tonaliteit – soms een straftoeslag toegepast. Dit komt erop neer dat, indien tonaliteit wordt vastgesteld, een straftoeslag van +5 dB volgt voor de bron. Gevolg daarvan is dat in de berekeningen dus met een 5 dB hoger bronvermogen moet worden gerekend.

Voor een windturbine zou die systematiek betekenen dat realisatie erg lastig is, omdat terugregelen met 5 dB vrijwel onmogelijk is. Tegelijkertijd is bekend dat het optreden van tonaliteit vooral lijkt voort te komen uit een defect aan de windturbine. Het toepassen van een strafc correctie - indien tonaliteit wordt aangetoond - kan een waarborg zijn om het probleem of defect aan de windturbine te verhelpen. Wel moet goed worden overwogen hoe dit in de daadwerkelijke regelgeving en voorschriften wordt geformuleerd. Uiteindelijk is het doel om tonaliteit te voorkomen.

10.5.2 Vercammen curve: Technische toelichting

Er is in Nederland geen normstelsel specifiek voor laagfrequent geluid. Wel wordt er regelmatig getoetst aan de zogeheten Vercammen-curve. Deze curve geeft het niveau voor laagfrequent geluid aan tussen de 10 en 160 Hz waarbij maximaal 3-10% van de doorsnee bevolking hinder kan ondervinden. Wordt onder deze curve gebleven, dan wordt voldaan aan de norm. De Vercammen-curve toetst het binnenniveau, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de geluidnormen die gelden voor andere geluidbronnen zoals wegverkeer, industrielawaai etc.

De Vercammen-curve wordt zowel voor als na realisatie van geluidbronnen gebruikt. Voor de realisatie, in de planningsfase, wordt getoetst op basis van berekeningen. Na de realisatie kan eventueel ook gebruik worden gemaakt van metingen.

10.5.3 Uitvoerbaarheid

De Vercammen-curve wordt in relatie tot windparken soms toegepast in de m.e.r- en vergunningsfase om de mogelijke effecten van laagfrequent geluid inzichtelijk te maken. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een overdrachtsberekening (net als voor andere geluidnormen) en van een geveldempingsfactor. Deze laatste is nodig omdat het binnenniveau bepaald moet worden en is in principe generiek. Het berekende binnenniveau per tertsband wordt vervolgens getoetst aan de waardes van de Vercammen-curve.

Er zijn een paar belangrijke aandachtspunten wanneer gekeken wordt naar geluidniveaus binnenshuis. Allereerst is dit de gevelwering of geveldempingsfactor. Voor de geluidberekeningen dienen over het algemeen aannames te worden gedaan met betrekking tot de geveldemping. Voor een enkel object zou dit op basis van een meting specifiek kunnen worden bepaald, echter voor grote groepen woningen is dit een zeer tijdrovende klus. Bij het vaststellen van een norm op basis van de Vercammen-curve dient hier ook aandacht aan te worden besteed; welke geveldemping wordt gebruikt voor berekeningen, is een meting achteraf mogelijk? Ook dient vastgelegd te worden of de Vercammen-curve nooit mag overschreden worden (toets aan het maximale geluidniveau), of dat het jaargemiddelde geluidniveau wordt beoordeeld.

Daarnaast voorziet het Reken- en meetvoorschrift windturbines en het HMRI niet in overdrachtsberekeningen per tertsband, enkel voor octaafbanden tussen 31 Hz en 8 kHz. Zowel voor

de laagste frequenties als voor de individuele tertsen dienen aannames te worden gedaan met betrekking tot de overdracht tussen bron en ontvanger. Hier dient ook in de normering iets over te worden opgenomen¹¹.

10.5.4 Effectiviteit

De berekeningen die in het verleden voor enkele grote windparken zijn uitgevoerd in het kader van m.e.r.- en vergunningenprocedures¹² laten doorgaans zien dat wanneer een windpark of windturbine aan een geluidnorm van 47 dB Lden kan voldoen, er ook wordt voldaan aan de Vercammen-curve. Een LFG-norm op basis van de Vercammen-curve biedt daarom doorgaans weinig additionele bescherming ten opzichte van bijvoorbeeld een algemene geluidnorm van 47 dB Lden of strenger.

10.5.5 Communicatief

Eenzijds biedt een (additionele) norm voor LFG communicatief voordelen, doordat er een specifieke norm wordt opgenomen voor een milieueffect waar doorgaans grote zorgen over zijn. Tegelijkertijd is het wel noodzakelijk om te benadrukken dat zelfs bij geluidniveaus die voldoen aan de Vercammen-curve, dit niet betekent dat er geen enkele hinder door geluid kan optreden. Het gaat dan om zowel laagfrequent geluid als 'normaal' geluid.

10.5.6 Handhaving en maatregelen

Afhankelijk van of er een jaargemiddelde norm of een momentane norm wordt gehanteerd is handhaving vergelijkbaar met de handhaving van een Lden-norm of een LAeq-norm. Middels berekeningen op basis van een bronmeting en algemeen geldende aannames over overdracht en geveldemping kan dan worden getoetst aan de Vercammen-curve. Een immissie-meting zou ook mogelijk kunnen zijn, mits er geen andere bronnen (van laagfrequent geluid) zijn die voor de overschrijding van de Vercammen-curve kunnen zorgen.

Maatregelen treffen bij overschrijding van de Vercammen-curve is mogelijk door bijvoorbeeld de turbine in een geluid gereduceerde modus te laten draaien of door het aanbrengen van extra geveldemping. Dit laatste kan echter voor laagfrequent geluid een lastige opgave zijn omdat isolatie minder goed werkt bij lagere frequenties.

10.6 Welke objecten zijn geluidgevoelig?

De definitie van geluidgevoelige objecten is vastgelegd in artikel 1 van de Wet geluidhinder en met inwerkingtreding van de Omgevingswet (1 juli 2022) in artikel 5.56 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Opgenomen is dat de volgende objecten als geluidgevoelig moeten worden beschouwd:

Een geluidgevoelig gebouw is een gebouw of een gedeelte van een gebouw met een:

- a. woonfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan;
- b. onderwijsfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan;
- c. gezondheidszorgfunctie met bedgebied en nevengebruiksfuncties daarvan, of;

¹¹ Een mogelijkheid is hiervoor aan te sluiten bij de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid. Hierin is vastgelegd hoe overdracht per tertsbands tussen 10 en 160 Hz berekend dient te worden.

¹² Onder andere windpark N33 en Windpark Drentse Monden – Oostermoer: zie <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten>

- d. bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied en nevengebruiksfuncties daarvan.

Daarnaast kunnen eventueel ook andere objecten als geluidgevoelig beschouwd worden. Dat is echter een lokale afweging. Andere objecten zijn bijvoorbeeld verblijfsrecreatieve functies (zoals een hotel of een recreatiewoning), waar mensen gedurende langere aaneengesloten periodes verblijven en/of overnachten. Het ligt niet zo snel voor de hand om een bedrijfspand, schuur, stal of kantoor als geluidgevoelig te beschouwen. Reden hiervoor is dat de activiteiten die in deze gebouwen plaatsvinden, en de daarmee ervaren geluidbelasting ter plaatse, niet snel zal leiden tot (onaanvaardbare) hinder. In een bedrijfshal bijvoorbeeld zal het aanwezige geluid van de normale werkhandelingen al heel snel boven het geluid van de windturbine uit komen, ook wanneer deze op relatief kortere afstand van het bedrijfspand staat.

Het verdient aanbeveling om bij het stellen van een norm voor zowel geluid als slagschaduw en externe veiligheid een lokale afweging te maken welke objecten bescherming verdienen. Ook zou onderscheid kunnen worden gemaakt in de mate van bescherming tussen verschillende objecten.

10.7 Gebiedspecifieke norm

Stille versus geluidbelaste gebieden

Er is regelmatig discussie over de vraag of er niet een verschillende normstelling gehanteerd moet worden voor een rustige omgeving en voor een omgeving waar al veel geluid is. Hoewel de vraag voor de hand ligt, is het antwoord complex. Er zijn twee mogelijke redeneringen:

- In een relatief stil gebied (vaak landelijke, agrarische gebieden) valt het toevoegen van geluid meer op dan in een gebied waar al veel geluid is, zoals bijvoorbeeld in een stedelijke omgeving, langs de snelweg, of nabij industrie. Een strengere geluidnorm zou dan in een stille omgeving nodig zijn om hinder te beperken, terwijl in een omgeving waar al meer geluid is het geluid van windturbines eerder gemaskeerd wordt door ander geluid.
- De andere kant is dat we mensen willen beschermen tegen overmatige geluidbelasting, aangezien dit een negatief effect heeft op hinderbeleving en de kwaliteit van de leefomgeving. In dat geval zou dus een gebied waar al veel geluidbelasting is juist eerder beschermd moeten worden tegen nog een toevoeging. Dit zijn dan juist de meer stedelijke omgevingen, waar ook relatief meer mensen wonen dan in het landelijk gebied. In een gebied waar nu nog weinig geluidbelasting is kan, volgens deze redenering, een toevoeging juist wel plaatsvinden, omdat hier nog 'geluidruimte' is.

In verschillende landen/gebieden wordt hier anders mee omgegaan¹³. Zo is onder andere in Vlaanderen, Denemarken en Duitsland een ruimere norm van toepassing voor geluid van windturbines voor landelijke gebieden dan voor woonwijken (meer stedelijk gebied), maar in Zweden is het omgekeerde van toepassing. Er zijn, voor zover bekend, ook geen sluitende wetenschappelijke onderbouwingen welke redenering juist is of de voorkeur verdient.

De lastige vraag die bij het hanteren van een gebiedsspecifieke norm beantwoord moet worden is: wanneer is er sprake van een landelijk of stedelijk gebied? Welke definitie hanteer je hiervoor? Er kan voor gekozen worden om bijvoorbeeld de bebouwde komgrenzen te hanteren. De vraag is dan wel waarom iemand die aan de rand, maar net binnen de bebouwde kom, woont meer bescherming verdient dan zijn buurman die twintig meter verderop buiten de bebouwde kom woont.

¹³ Nederlandse geluidsnormen in internationaal perspectief, E. Koppen, Arcadis, Windnieuws nr 4 2015

Er kan ook voor gekozen worden om juist het gelijkheidsbeginsel te hanteren: iedereen verdient dezelfde mate van bescherming tegen geluidhinder in Nederland, ongeacht van het type gebied waarin deze persoon woont. Het specificeren van een afzonderlijke norm voor stedelijk en landelijk gebied wordt dan ook niet geadviseerd. Wel wordt aanbevolen om bij het vaststellen van een norm de locatiespecifieke situatie in ogenschouw te nemen, zonder een rigide definitie te hanteren.

Cumulatieve geluidnorm

Een andere mogelijkheid om rekening te houden met de leefomgevingskwaliteit is het hanteren van een cumulatieve (totale) geluidbelastingnorm voor een gebied. In dat geval tellen alle geluidbronnen (volgens een daarvoor afgesproken rekenmethodiek) bij elkaar op. Dit gezamenlijke geluid mag niet boven een bepaald niveau komen. Dit kan enerzijds zorgen voor een betere bescherming (er is een absoluut plafond), maar aan de andere kant ook mogelijkheden bieden, omdat andere bronnen soms maatgevend kunnen zijn. Een voorbeeld van een dergelijke cumulatieve geluidnorm voor windturbines en industriële bronnen is opgenomen in de structuurvisie van de Eemsmond-Delfzijl¹⁴.

10.8 Maximale norm of voorkeursgrenswaarde en maximale grenswaarde

Windturbinegeluid wordt in het Activiteitenbesluit genormeerd op een maximaal toelaatbare waarde. Wordt daaraan voldaan, dan zijn geen verdere maatregelen benodigd, wordt niet voldaan aan de maximale toelaatbare waarde dan zijn wel mitigerende maatregelen nodig. Dit betekent een relatief zwart-wit afweging. Het voordeel is dat er duidelijkheid bestaat aan de voorkant waaraan getoetst wordt, het nadeel is dat er minder maatwerk mogelijk is.

In de geluidnormering van andere bronnen, bijvoorbeeld voor wegverkeersgeluid wordt gewerkt met een voorkeursgrenswaarde (of streefwaarde) én een maximale grenswaarde. De streefwaarde ligt altijd lager dan de maximale grenswaarde. In principe wordt 'gestreefd' naar het voldoen aan de streefwaarde bij een ontwikkeling, echter die waarde zal niet altijd haalbaar zijn omdat er andere ruimtelijke, milieu of economische argumenten zijn waarom dit niet mogelijk is. De ruimte tussen de streefwaarde en de (maximale) grenswaarde is de afwegingsruimte. Om een hogere waarde dan de streefwaarde toe te staan is wel een belangenafweging nodig en moet ook worden aangegeven welke maatregelen kunnen worden genomen om de optredende effecten te verminderen. Denk daarbij aan isolatiemaatregelen, maar ook aan projectparticipatie of bijvoorbeeld een specifieke situatie waarbij een bepaald gebouw een lagere bescherming verdient (denk aan een recreatiewoning die niet permanent bewoond wordt). Zo is er meer lokaal maatwerk mogelijk. De maximale grenswaarde is in alle gevallen het maximaal toelaatbare geluidniveau.

Nadeel van het werken met een streefwaarde en maximale grenswaarde is dat er bij het hanteren van een zogenoemde 'hogere grenswaarde' een afweging nodig is die discussie kan opleveren. Een ander nadeel is dat het toepassen van een maximale grenswaarde in praktijk de regel wordt. Er is aan de voorkant voor een project geen duidelijkheid, die er met alleen een maximale waarde wel direct is: een project voldoet of voldoet niet. Het treffen van maatregelen voor windturbines is daarnaast relatief lastig, aangezien ze in principe 24 uur per dag in bedrijf zijn en het geluid veroorzaakt wordt door het draaien van de wieken in de open lucht. Een bronmaatregel zoals bij industrie of wegverkeer gebruikt kan worden (isolatie aan de bron, stiller asfalt, et cetera) zijn bij windturbines lastiger. Uiteraard kan een stiller windturbintype worden toegepast, maar het is vaak

¹⁴ Provincie Groningen 19 april 2017; Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl.

ten tijde van het nemen van het besluit niet te garanderen dat dit stillere type ook nog leverbaar is wanneer er gebouwd gaat worden enkele jaren later.

11 Slagschaduw

11.1 Hinderlijkheid en bescherming

Uit onderzoek dat in 1999 in Duitsland is verricht blijkt dat omwonenden van windturbines die een netto slagschaduwduur van meer dan 15 uur per jaar ervaren een hogere mate van dagelijkse hinder ervaren in hun leefomgeving¹⁵. Herhaaldelijke of langdurige blootstelling aan slagschaduw kan bovendien leiden tot stress en concentratieverlies. Onderzoekers van de Universiteit van Kiel vonden in dezelfde laboratoriumstudie een duidelijke relatie tussen blootstellingsduur aan slagschaduw en de ervaren hinder door de testpersonen. Uit het laboratoriumonderzoek komt specifiek naar voren dat in de eerste 20 minuten dat contrastrijke slagschaduw optreedt een fysieke reactie wordt veroorzaakt, die bij langere blootstelling daarna weer door het lichaam wordt gecompenseerd. De onderzoekers hebben aanbevolen de slagschaduwduur te beperken om effecten op langere termijn te voorkomen vanwege de energie die deze compensatie door het lichaam kost.

Het voorgaande is de voornaamste reden dat er slagschaduwnormen bestaan in verschillende Europese landen en dat het nodig is slagschaduwhinder te beperken. Er zijn verschillende mogelijkheden om dit te doen.

11.2 Afstandsnorm

11.2.1 Technische toelichting en toepasbaarheid

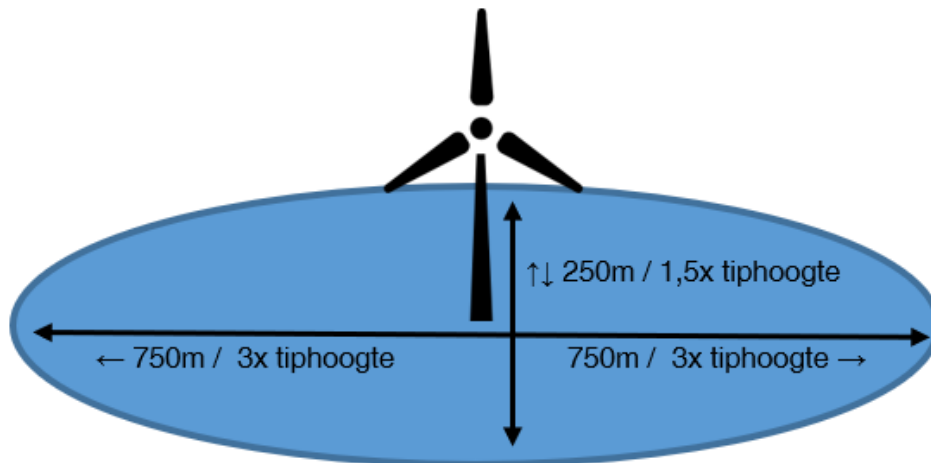
Bij deze normsystematiek wordt uitgegaan van een vaste afstand van de windturbine tot objecten die gevoelig zijn voor slagschaduw. Deze vaste afstand kan in principe iedere willekeurige waarde aannemen, maar om een inzicht te geven van de gevolgen van de leuze voor deze systematiek wordt hier de volgende mogelijkheid beschouwd:

- oost-west: 750 meter of 3x tiphoogte;
- noord-zuid: 250 meter of 1,5x tiphoogte.

Er wordt bij deze systematiek onderscheid gemaakt in de normering op basis van de (wind)richting van een gevoelig object ten opzichte van de betreffende windturbine(s). In tegenstelling tot bijvoorbeeld geluid heeft slagschaduw geen (vrijwel) gelijke effectcontour in alle richtingen. Of er slagschaduw optreedt heeft te maken met de positie en hoogte waarop de zon zich bevindt. Als de zon laag staat bij zonsopkomst (in het oosten) en bij zonsondergang (in het westen) werpen objecten langere schaduwen. In het oosten en het westen zijn de effecten van slagschaduw daardoor in de regel meer aanwezig. Ten zuiden van windturbines is er vrijwel geen sprake van slagschaduw omdat de zon nooit in het noorden staat.

¹⁵ Pohl, J, Faul, F, & Mausfeld, R; Belästigung durch periodischen schattenwurf von Windenergieanlagen, 1999.

Figuur 11 Afstandsnorm slagschaduw



11.2.2 Uitvoerbaarheid

Afstandsnormen zijn in de regel eenvoudig uitvoerbaar. Om ieder slagschaduwgevoelig object wordt een bepaalde afstandscoutour getekend, waarbinnen geen windturbines mogen worden geplaatst. Gezien de relatief grote afstanden in oost-westelijke richting is dit in een druk bebouwde regio wel sterk beperkend.

11.2.3 Effectiviteit

Een afstandsnorm is minder effectief bij het normeren van slagschaduw. Het optreden van slagschaduw, de duur en de effecten zijn voor een deel afhankelijk van externe factoren zoals oriëntatie van gevoelige objecten ten opzichte van de windturbine. Ook hoge objecten in de omgeving en weersomstandigheden kunnen de hoeveelheid slagschaduw die op een object valt beïnvloeden. Daardoor kan op eenzelfde afstand tot een windturbine in praktijk toch een sterk verschillende hoeveelheid slagschaduw optreden.

Bovendien schalen slagschaduwafstanden met de grootte van de turbine. De afgelopen jaren zijn die afstanden vanaf windturbines waarbinnen slagschaduw kan optreden groter geworden, omdat er steeds grotere windturbines worden gebouwd. Deze normsystematiek is minder robuust, omdat de afstand niet meebeweegt met de technologische ontwikkelingen en geen recht doet aan de specifieke situatie.

Ten slotte wijzigt de locatie waar slagschaduw optreedt ten opzichte van de turbine het hele jaar door, omdat de zon op een andere plek staat. Een vaste afstand als norm kan ook daar geen rekening mee houden.

11.2.4 Communicatie

Een afstandsnorm is eenvoudig uit te leggen aan de omgeving, omdat er geen berekening aan ten grondslag ligt. Het is altijd duidelijk of er aan de norm wordt voldaan of niet.

11.2.5 Maatwerk

Een afstandsnorm biedt geen mogelijkheden voor maatwerk. Er is immers strikt vastgelegd welke afstand moet worden aangehouden.

11.2.6 Handhaving en maatregelen

De handhaving van deze norm is in principe eenvoudig. Er kan (eventueel door een landmeter) worden gecontroleerd of voldaan wordt. Indien voldaan wordt, maar in een praktijksituatie toch sprake is van klachten door slagschaduw uit de omgeving ontstaat echter een probleem. Omdat aan de voorkant een vaste afstand wordt aangehouden zijn er geen mogelijkheden voor handhaving. De enige handhavingsgrond is immers de afstand tussen het object en de windturbine. De daadwerkelijke hoeveelheid slagschaduw bij het gevoelige object is daarmee niet meer relevant.

Indien er op die afstand alsnog (hinderlijke) slagschaduw optreedt zijn er geen maatregelen mogelijk, omdat daar geen (juridische) handhavingsgrond voor bestaat.

11.3 Maximale bruto slagschaduwduur

11.3.1 Technische toelichting en toepasbaarheid

Op basis van de coördinaten van de windturbine(s) en woningen in de omgeving, de afmetingen van de windturbine en de baan van de zon kunnen de precieze momenten bepaald waarop slagschaduw kan optreden. Bij het berekenen van de bruto slagschaduwduur wordt geen rekening gehouden met de vraag of de zon schijnt, of de windsnelheid hoog genoeg is om de windturbine te laten draaien en in welke richting de rotor van de windturbine staat. Dit laatste is relevant omdat een rotorstand haaks op de zon een andere slagschaduw geeft dan wanneer de rotor parallel aan de zonnestand staat. De berekening voor bruto slagschaduwduur is voor iedere locatie in Nederland hetzelfde en daardoor makkelijk toepasbaar.

11.3.2 Uitvoerbaarheid

Een normering op basis van bruto slagschaduwduur komt in principe neer op een (berekende) afstandsnorm. De bruto slagschaduwduur is immers alleen afhankelijk van de grootte en locatie van de windturbine; met andere effecten wordt geen rekening gehouden. Dat betekent dat de norm eenvoudig uitvoerbaar is. De hoogte van de norm bepaalt de afstand tussen de windturbine en het gevoelige object.

11.3.3 Effectiviteit

Bruto slagschaduwduur is minder geschikt voor het normeren van slagschaduw. Omdat de zon niet altijd schijnt en de windturbine niet altijd draait is bruto duur een (grote) overschatting van de daadwerkelijke hoeveelheid slagschaduw. Ook is de ervaren hinder afhankelijk van de werkelijk optredende slagschaduw, niet van de mogelijk optredende slagschaduw. Als het effect er niet is, kan er ook geen sprake zijn van hinder als gevolg van het effect.

11.3.4 Communicatief

Communiceren over een normering op basis van bruto slagschaduwduur kan op twee manieren worden bekeken. De bruto duur zal altijd groter zijn dan de daadwerkelijke hoeveelheid slagschaduw die optreedt. Er zal dus altijd een theoretische hoeveelheid slagschaduw moeten worden gecommuniceerd met daarbij de opmerking dat die in werkelijkheid altijd lager zal zijn. De zon schijnt namelijk lang niet altijd in Nederland. Tegelijkertijd is de berekening hetzelfde voor alle

locaties en is de gecommuniceerde hoeveelheid slagschaduw een duidelijke maximale limiet, waarvan met zekerheid gesteld kan worden dat hier niet boven gekomen kan worden.

11.3.5 Maatwerk

Als een bruto slagschaduwduur wordt gebruikt als normering is er geen mogelijkheid tot maatwerk. De bruto duur staat vast op basis van de locaties van de turbine(s) en omliggende woningen. Het toepassen van een stilstandvoorziening heeft geen invloed in dit geval, omdat de bruto duur hiermee niet verminderd wordt.

11.3.6 Handhaving en maatregelen

De berekening voor bruto slagschaduwduur is niet afhankelijk van variabele factoren. Er kan relatief eenvoudig een controleberekening worden gedaan aan de hand van de invoerparameters (locatie van de windturbine en de woning en de baan van de aarde om de zon). Er zijn echter geen mogelijkheden voor maatregelen als er een hinderlijke hoeveelheid slagschaduw optreedt. De bruto slagschaduwduur staat vast per turbinepositie. Maatregelen zijn in de praktijk echter niet meer mogelijk, aangezien dit zou betekenen dat de windturbine verplaatst zou moeten worden.

11.4 Maximale netto slagschaduwduur

11.4.1 Technische toelichting

Een normstelling met een maximale netto slagschaduwduur neemt de bruto slagschaduwduur als basis. Die wordt vervolgens gecorrigeerd met gegevens over de meteorologische omstandigheden en de perioden waarin de turbine niet draait. Zo kan worden berekend wat de daadwerkelijk verwachte hoeveelheid slagschaduw is op een gevoelig object. Er zijn verschillende manieren om die correctie toe te passen.

De norm voor netto duur kan worden bepaald op basis van een hoeveelheid per jaar of per dag.

Netto duur per jaar

Bij een jaarnorm voor de netto slagschaduwduur wordt berekend wat de maximale verwachte hoeveelheid slagschaduw op een object is. Die mag, gerekend over het hele jaar, een bepaalde waarde niet overschrijden. Als deze waarde is overschreden, worden windturbines stilgezet op het moment dat zij nog meer slagschaduw zouden veroorzaken. Dit wordt vooraf voorspeld en het instellen van de stilstandvoorziening gebeurt dan ook meestal vooraf door het inprogrammeren van een kalender. Daarmee kunnen de windturbines worden stilgezet in de zomerperiode: een periode dat er relatief weinig windopbrengst te verwachten is en relatief veel zon. Hieronder worden twee veelgebruikte waarden beschouwd:

0,5 uur per jaar

De 0,5 uur-benadering (nihil) wordt steeds vaker gehanteerd in Nederland en komt erop neer dat projecten nagenoeg geen slagschaduw meer veroorzaken op gevoelige objecten. Dit is nagenoeg 0, omdat een windturbine tijd nodig heeft om af te schakelen en er op die momenten nog wel sprake kan zijn van kortstondige slagschaduw. Helemaal 0 uur slagschaduw is niet praktisch uitvoerbaar.

6 uur per jaar

De 6 uren-benadering is de meest gebruikte methode in Nederland om snel en eenvoudig een indicatie te krijgen van de hoeveelheid slagschaduw die per jaar kan optreden. De waarde komt voort uit een benadering van de norm uit de Activiteitenregeling: maximaal 17 dagen met meer dan

20 minuten slagschaduw hinder. Dit laat zich vertalen als 17 dagen maal 21 minuten slagschaduw = 357 minuten. Dat is afgerond naar boven 6 uur.

15 uur per jaar

Indien een striktere vertaling gemaakt wordt van de norm uit de Activiteitenregeling dan mag op alle andere dagen van het jaar ook minder dan 20 minuten slagschaduw optreden. Doordat de stand van de zon wijzigt gedurende het jaar ten opzichte van de windturbine en een woning, zal dit nooit op alle dagen kunnen optreden. Uit een berekening blijkt dat in het slechtste geval circa 14-16 uur slagschaduw netto per jaar kan optreden op een woning, waarbij nog steeds de norm van 17 dagen meer dan 20 minuten niet wordt overschreden. Uit onderzoek dat in 1999 in Duitsland is verricht blijkt dat omwonenden van windturbines die een netto slagschaduwduur van meer dan 15 uur per jaar ervaren een hogere mate van dagelijkse hinder ervaren in hun leefomgeving¹⁶.

Netto duur per dag

20 minuten per dag

Een dagnorm voor netto duur gaat uit van een maximale hoeveelheid slagschaduw per dag, zonder verdere limieten. Als deze waarde is overschreden, worden windturbines stilgezet op het moment dat zij nog meer slagschaduw veroorzaken. We beschouwen in deze notitie een dagnorm van 20 minuten. Dit is afgeleid uit een onderzoek van de universiteit van Kiel, waaruit specifiek naar voren komt dat in de eerste 20 minuten dat contrastrijke slagschaduw optreedt een fysieke reactie wordt veroorzaakt, die bij langere blootstelling daarna door het lichaam wordt gecompenseerd. De onderzoekers hebben aanbevolen de slagschaduwduur te beperken om effecten op langere termijn te voorkomen vanwege de energie die deze compensatie kost.

17 dagen meer dan 20 minuten per dag, overige dagen minder dan 20 minuten

De buiten werking gestelde norm uit de Activiteitenregeling stelde dat 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw mag optreden en alle andere dagen 19 minuten (minder dan 20). Dit levert per saldo dus een relatief hoge maximaal toegestane slagschaduwbelasting op.

11.4.2 Uitvoerbaarheid

Jaarnorm

Een netto jaarnorm is wat nu in de praktijk wordt gebruikt. Een maximale nettowaarde voor slagschaduw is dus technisch zeker uitvoerbaar, al is de berekening complexer dan bij de voorgaande methodieken en wordt de berekening beïnvloed door de gehanteerde statistieken voor optredende zonnenschijnduur en windsnelheid en windrichting. Die informatie is per definitie gebaseerd op statistieken uit het verleden. Door langjarige waarden te hanteren wordt voorkomen dat fluctuaties te veel invloed hebben op de berekening.

Dagnorm

Een dagnorm is in principe net zo uitvoerbaar als een jaarnorm. De berekeningen zijn hetzelfde, alleen wordt de normgrens op een andere manier gelegd.

11.4.3 Effectiviteit

Een netto norm voor slagschaduw heeft direct invloed op de hoeveelheid slagschaduw en mogelijke hinder bij gevoelige objecten. In tegenstelling tot een afstandsnorm of een bruto duurnorm wordt

¹⁶ Pohl, J, Faul, F, & Mausfeld, R; Belästigung durch periodischen schattenwurf von Windenergieanlagen, 1999.

namelijk gekeken naar de hinder die daadwerkelijk optreedt. Daarmee is een netto norm een betere eenheid om de hoeveelheid optredende hinder te verminderen.

11.4.4 Communicatief

Communiceren over een netto dag of jaarnorm kan complex zijn. Voor het bepalen van de netto slagschaduwduur zijn berekeningen nodig op basis van verwachtingen in de meteorologische omstandigheden. Dat betekent dat er altijd een mate van onzekerheid is. Daardoor is het niet altijd duidelijk of er aan de norm wordt voldaan. Ook kan pas achteraf worden vastgesteld of er over het afgelopen jaar te veel aan slagschaduw is geweest (zie handhaafbaarheid).

11.4.5 Maatwerkmogelijkheden

Een netto norm geeft mogelijkheden voor maatwerk. De maximale slagschaduwduur kan bijvoorbeeld worden aangepast. Maar het is ook mogelijk om slagschaduw op bepaalde momenten toe te staan, bijvoorbeeld omdat de omgeving op die momenten minder last heeft van de schaduw. Bijvoorbeeld een kantoorgebouw waar in het weekend niet gewerkt wordt, hoeft op die momenten ook niet beschermd te worden tegen slagschaduw. Daarnaast kunnen met een stilstandvoorziening eenvoudig momenten worden gekozen waarop de slagschaduw wordt weggenomen.

11.4.6 Handhaving en maatregelen

Het handhaven van een netto norm is op zichzelf goed mogelijk, maar kent wel enkele haken en ogen. Zo is bij een norm over een heel jaar pas aan het eind of gedurende het jaar vast te stellen of de norm wordt overschreden. Dit is namelijk afhankelijk van de vraag of de zon op een bepaald moment schijnt of niet¹⁷. Bij de vergunningverlening is het daarom aan te bevelen om voor in gebruik name van de windturbine een slagschaduw en stilstandkalender vast te stellen om daarmee eenvoudiger te kunnen toetsen of de windturbine ook stilstaat op de momenten dat dit benodigd is. Ook kan een slagschaduw sensor of camera op de gevel van een woning worden gemonteerd om gedurende een jaar te registreren of de voorspelde slagschaduw overeenkomt met de werkelijk optredende schaduw.

11.5 Welke objecten zijn slagschaduwgevoelig?

In de huidige wet- en regelgeving wordt een slagschaduwgevoelig object gelijkgesteld aan een geluidgevoelig object. De vraag is echter of die definitie wel juist is. Niet op alle plekken waar slagschaduw theoretisch kan optreden is er sprake van een milieu- of hindereffect. Bijvoorbeeld in een gebouw zonder ramen in de gevel in de richting van de windturbine kan geluid nog steeds een effect veroorzaken, echter een effect van slagschaduw is per definitie uitgesloten omdat er geen licht door een dichte gevel kan dringen.

Voor de definitie van een slagschaduw gevoelig object of terrein wordt aangeraden onderscheid te maken in objecten bedoeld voor permanent verblijf van personen (o.a. woningen) en objecten of terreinen waar gedurende een langere tijdsduur (bijvoorbeeld een werkdag) mensen aanwezig zijn, maar niet permanent wonen. Hieronder wordt een definitie gegeven die gehanteerd zou kunnen worden:

¹⁷ Er is sprake van zonnenschijn bij een minimale stralingsintensiteit van 120 Watt/m², conform de definitie van de World Meteorological Organization: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3154

Een slagschaduwgevoelig object:

Ieder object bedoeld voor bewoning of anderszins voor permanent verblijf van personen (woningen, woonboten of woonwagens en zorginstellingen) en voor zover de gevel of het dakvlak voorzien is van één of meerdere lichtdoorlatende vlakken in de richting van de windturbine(s).

Overige slagschaduwgevoelige objecten of terreinen:

Overige objecten of terreinen voor zover personen in een ruimte binnen dit object of op dit terrein gedurende langere aaneengesloten tijd verblijven tijdens de daglichtperiode, en voor zover dit een gebouw of bouwwerk betreft, de gevel of het dakvlak voorzien is van één of meerdere lichtdoorlatende vlakken in de richting van de windturbine(s).

Voorbeelden van overige slagschaduwgevoelige objecten (anders dan woningen en zorginstellingen) zijn dan onder andere: scholen, kantoorgebouwen, recreatiewoningen (niet permanent verblijf) horecagelegenheden en kampeerterreinen. Een stal, opslagloods, landbouwgrond, sportveld of parkeerterrein zijn voorbeelden van niet-slagschaduwgevoelige objecten of terreinen. Voor zover slechts een deel van een object als slagschaduwgevoelig kan worden aangemerkt (bijvoorbeeld een bedrijfspand met bijbehorend kantoorgedeelte), hoeft alleen dat deel als slagschaduwgevoelig te worden beschouwd.

Er kan uiteraard lokaal een afweging worden gemaakt om bepaalde objecten als 'slagschaduwgevoelig' of 'overig slagschaduwgevoelig' object te beschouwen. Ook kan een verschillend beschermingsniveau worden toegekend, afhankelijk van de functie. Voor een woning is een strengere bescherming op zijn plaats dan voor een recreatiewoning die niet voor permanente bewoning bedoeld is. Dat betekent echter niet dat een recreatiewoning geen enkele bescherming verdient, alleen kan die anders zijn dan een reguliere woning. Dit is ten alle tijden lokaal maatwerk en zou onderdeel van de afweging en normstelling moeten zijn.

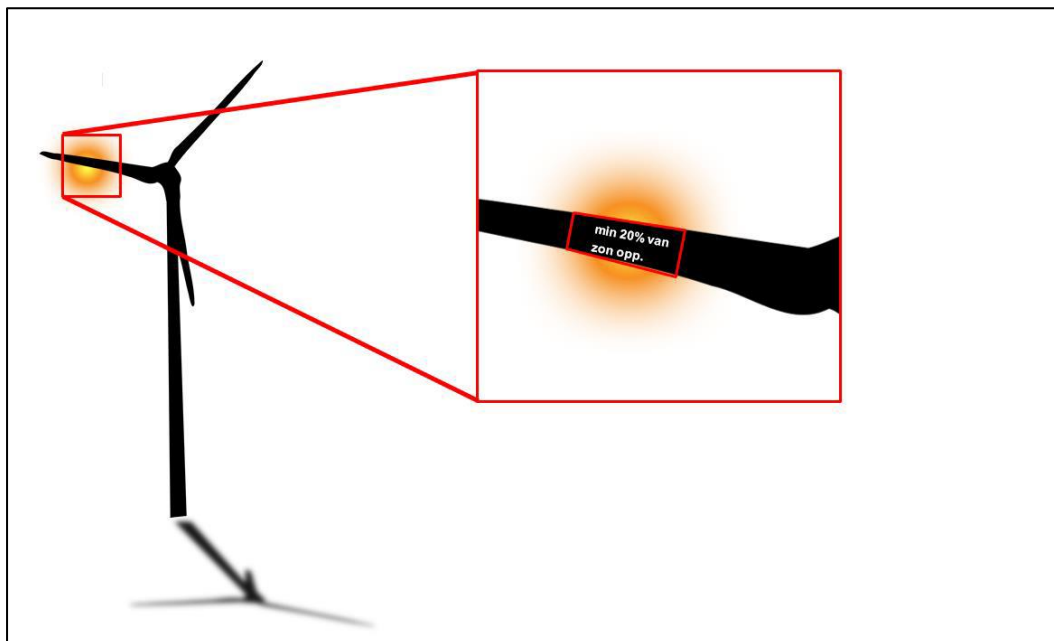
11.6 Tot welke afstand moet slagschaduw nog worden beschouwd?

In theorie kan slagschaduw in oostelijke en westelijke richting heel ver rijden bij een laagstaande zon. Of slagschaduw ook relevant is en als hinderlijk moet worden beschouwd is echter van verschillende factoren afhankelijk. Op grotere afstand wordt de schaduw minder 'hard', dat wil zeggen: het verschil tussen licht en donker wordt steeds geringer. Dit komt doordat ook veel licht van de zon niet meer wordt afgedekt door het windturbineblad.

Als er sprake is van een minimale afdekking van de lichtbron (in dit geval de zon) van 20% van het oppervlak van bron (zie figuur 6) is nog sprake van mogelijk hinderlijke schaduw. Als dit minder is, zal zoveel licht rond het object – in dit geval het windturbineblad - buigen dat van een effectieve schaduw geen sprake is¹⁸.

¹⁸ De afstand waarbij 20% afscherming van de zon optreedt kan berekend worden met: Max. distance = $(5 * w * 150.000.000) / 1.097.780$ waarbij w staat voor de gemiddelde dikte van een rotorblad gebaseerd op de maximale dikte en de dikte op 90% rotorbladlengte. Alternatief kan ook $= w / b \tan(0,2 * \pi * (0,531/2)^2) / 0,531$ gebruikt worden.

Figuur 6 Minimale afdekking als voorwaarde voor optreden 'schaduw'



Het is dus aan te bevelen om de afstand tot waarop slagschaduw nog beoordeeld moet worden te begrenzen. Dit kan door een vaste afstand te hanteren in meters, een afstand gerelateerd aan de afmetingen van de windturbine, of een afstand gerelateerd aan het effect zoals hierboven beschreven. Met steeds groter wordende windturbines is het meest voor de hand liggend om het effect als basis te nemen.

11.7 Verskil in seizoen

Slagschaduw wordt regelmatig als hinderlijker ervaren in de zomerperiode dan in de winter. Het treedt ook vaker op in die periode omdat de zon meer schijnt. Mensen zijn meer rond hun woning aanwezig en ook vaker aanwezig op bijvoorbeeld overige gevoelige objecten (zoals een kampeerterrain of recreatiepark). Vanuit deze optiek zou bijvoorbeeld overwogen kunnen worden om objecten anders te beoordelen of beschermen in de zomer- of winterperiode. Tegelijkertijd is wel de vraag of dit in een norm vervat zou moeten worden, of dat dit ook tot uiting kan komen in maatwerkafspraken tussen de windturbine-exploitant en de gemeente en/of eigenaren en gebruikers van de betreffende slagschaduwgevoelige objecten.

12 Externe veiligheid

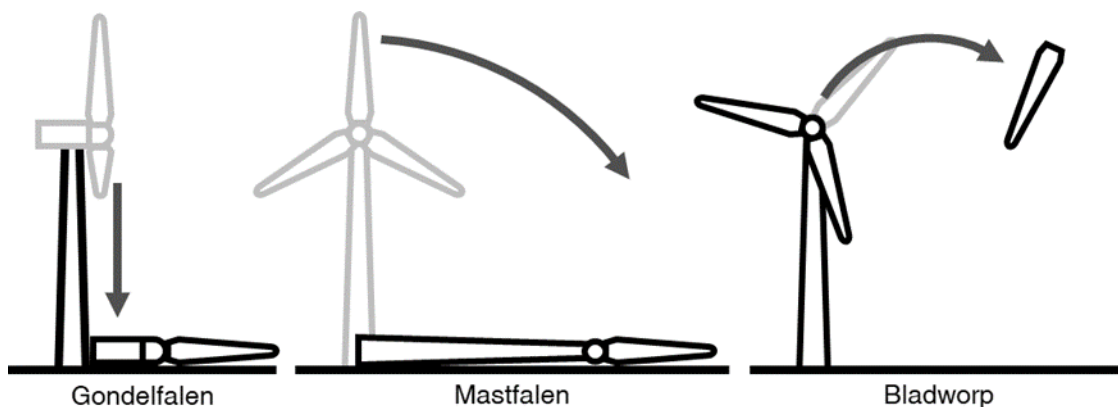
Hoewel de kans zeer klein is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het risico van de windturbines op de omgeving wordt beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken.

Het risico op de omgeving kan in een aantal verschillende maten inzichtelijk worden gemaakt. Aan deze maten kunnen ook verschillende vormen van normstellingen worden gehangen. Door het beperken van een bepaalde maat van risico wordt ook een specifieke vorm van bescherming voor de omgeving geboden. In onderstaande paragrafen zijn enkele vaak voorkomende beoordelingssystematieken beschouwd op geschiktheid als mogelijke normstelling.

12.1 Plaatsgebonden risicocontouren

Een risicocontour geeft aan hoe groot in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron: binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner. Een risicocontour geeft dus de hoeveelheid risico op een bepaalde plaats aan. Een effectafstand geeft dan weer aan tot waar het risico van een bepaald faalscenario maximaal kan optreden. Een effectafstand geeft dus niet de kans weer dat het ongeval plaatsvindt maar zegt iets over de maximale afstand tot waar een incident een effect kan hebben.

Figuur 7 Mogelijke faalscenario's van een windturbine, de effectafstand is de maximale afstand tot waar een scenario een effect heeft



12.1.1 Technische toelichting

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.

Het plaatsgebonden risico kan voor elke vierkante meter in de omgeving van een windturbine worden berekend. Een plaatsgebonden risicocontour geeft aan op welke afstand vanaf de bron (windturbine) het risico boven een bepaalde waarde is. De uitkomsten van de specifieke ligging van de risicocontouren wijzigt naar gelang de eigenschappen van het betrokken windturbinetype. Dit betekent dat de ligging van de contouren wijzigt als de specifieke eigenschappen van de windturbine veranderen.

Om bovenstaande complexiteit te voorkomen wordt er veelal gebruik gemaakt van enkele vuistregels voor de bepaling van de maximaal mogelijke ligging van de PR-contouren. Deze vuistregels zijn zodanig conservatief ingestoken dat alle windturbinetypes van gelijke dimensies PR-contouren hebben die kleiner zijn dan de vuistregelafstanden.

Bescherming wordt geboden aan de in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) aangegeven te beschermen objecten onderverdeeld in beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten, waarbij bij de indeling rekening is gehouden met de mogelijke verblijfsduur van personen, de hoeveelheid aanwezige personen en de zelfredzaamheid van personen die normaliter in het type vermelde objecten kunnen voorkomen.

12.1.2 Uitvoerbaarheid

De berekeningen van de plaatsgebonden risico's in de omgeving vinden plaats met behulp van rekenregels zoals omschreven in de Handleiding risicobeoordeling windturbines (Module IV van Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid van het RIVM). Deze regels zijn goed toepasbaar en uitvoerbaar. De specifieke ligging van de risicocontouren is afhankelijk van de eigenschappen van het betrokken windturbintype. Enkele van deze eigenschappen worden niet op een gelijke manier omschreven in de documentatie van de verschillende fabrikanten van windturbines. Dit kan resulteren in verschillen in inputparameters voor de berekeningen. Het gebruiken van specifieke PR-contouren als maatstaf wordt hierdoor complex in de uitvoering. Verduidelijking in de Handleiding risicobeoordeling windturbines kan zorgen voor minder complexe berekeningen. Indien deze punten worden verbeterd in een volgende versie van de Handleiding Risicobeoordeling Windturbines dan is de uitvoerbaarheid goed en qua benodigd berekeningscomplexiteit lager of gelijk aan andere risicovolle installaties.

12.1.3 Effectiviteit

Het hanteren van een pr-contour om veiligheidsrisico's te beperken is effectief, omdat het de aanwezigheid van objecten waar mensen gedurende langere tijd verblijven in de buurt van de windturbine voorkomt.

12.1.4 Handhaving en maatregelen

Omdat de uitkomsten van de berekeningen van het plaatsgebonden risico afhankelijk zijn van de specifieke eigenschappen van de windturbine kunnen de inputparameters gecontroleerd worden. Bij zorgen over het risico voor de omgeving kan daarmee gekeken worden of de windturbine nog opereert volgens de opgave. Het lastige bij de handhaafbaarheid van externe veiligheidsrisico's is dat het probleem enkel zichtbaar wordt in de zeldzame kans dat er een calamiteit of ongeval plaatsvindt.

Wel kan een bepaalde preventieve werking uitgaan van het hanteren van pr-contouren. Door deze in een bestemmingsplan op te nemen kan voorkomen worden dat de komst van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving zorgt voor onwenselijke situaties of veiligheidsrisico's. Als voor de bepaling van de ligging van de PR-contouren gebruik is gemaakt van vuistregels dan is er binnen het ruimtelijk plan veelal ruimte beschikbaar voor de plaatsing van andere windturbintypes en/of aanpassingen aan de eigenschappen van de windturbine (bijvoorbeeld het verhogen van de draaisnelheid). Indien de PR-contouren specifiek voor het betrokken windturbintype zijn bepaald en vastgelegd dan is er geen ruimte voor wijzigingen van de ligging van de PR-contouren en daaruit volgt daarmee ook een beperking in de eigenschappen van de aanwezige windturbine.

12.1.5 Communicatief

Het plaatsgebonden risico zelf is een relatief onbekende maat voor het publiek maar wordt vaak gecommuniceerd als 'het risico wat per persoon maximaal kan worden ervaren'. Dit wordt dan omschreven van 'een risico van niet meer dan PR10-05' naar bijvoorbeeld een risico met een kans

van optreden van maximaal 1 / 100.000 jaar. Dit werkt communicatief beter voor betrokkenen en belanghebbenden omdat het zodanig verwoorden van de kans van optreden inzicht geeft in wat de kans is dat iemand getroffen kan worden door een onderdeel van de windturbine. Deze gecommuniceerde kans is echter wel hoger dan het daadwerkelijke persoonsrisico omdat in de berekeningen de daadwerkelijke verblijfstijd van personen niet is meegenomen. Omdat het uiteindelijk veelal om heel kleine getallen gaat (eens in de 100.000 of eens in de 1.000.000 jaar), wordt dit door veel mensen al als heel gering ervaren.

12.1.6 Maatwerk

De ligging van de PR-contour varieert aan de hand van het te plaatsen windturbintype. Hierdoor is er maatwerk mogelijk bij windturbines met een kleinere risico-effect op de omgeving. Tevens kan de contour in bepaalde windrichtingen worden beperkt (zogenaamd sector management) en kan zodoende maatwerk worden geregeld voor een goede inpassing.

12.2 Groepsrisico

Deze systematiek gaat in op risico's voor de omgeving gericht op groepsniveau. Ofwel: de verhouding van de hoeveelheid personen die een bepaald risico kunnen ondervinden. Een dergelijke beoordeling kan plaatsvinden door te kijken naar de berekenmethodiek van het optredende groepsrisico (GR). Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in de kans op een eenvoudig incident en de maximale hoeveelheid personen die in één incident slachtoffer kunnen worden (traditioneel groepsrisico evaluatie) of naar de totale kans op schade voor alle aanwezige personen in de omgeving van een windpark (cumulatieve groepsrisico evaluatie). Hierbij wordt dus niet enkel naar een enkelvoudig incident met maximaal optredende risico's gekeken (bijvoorbeeld een brand met maximaal aantal slachtoffers), maar naar de cumulatieve optelling van de risico's voor personen in de omgeving van alle potentiële incidenten samen. Daarbij wordt ook rekening gehouden met verblijfstijd en aanwezigheid van personen. Deze cumulatieve groepsrisico evaluatie situatie is realistischer en meer passend bij de evaluatie van risico's als gevolg van een windturbine.

12.2.1 Technische toelichting

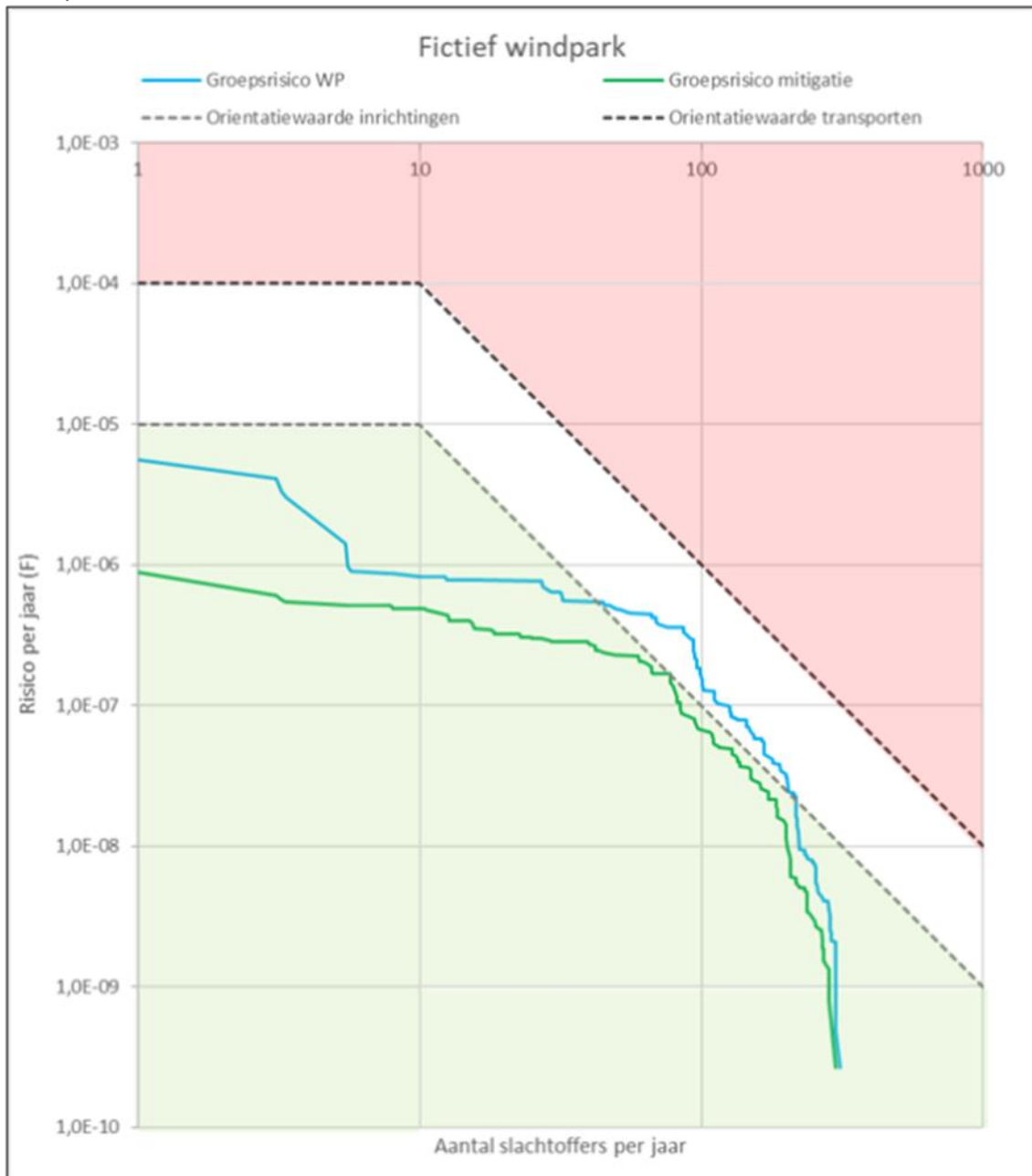
Een groepsrisicoberekening wordt opgesteld door de te verwachte persoonsbezetting per object of locatie in de omgeving en het maximaal optredende risico op deze personen in kaart te brengen. Vervolgens kunnen normen worden opgesteld waarbij voor elke hoeveelheid mensen die een bepaald risico kunnen ervaren een andere norm wordt bepaald. Hierbij wordt in principe gezegd dat bijvoorbeeld 10 personen mogen worden blootgesteld aan 1×10^{-5} en 100 personen aan een risico van maximaal $1,0 \times 10^{-7}$ ¹⁹. Op deze manier wordt naar gelang de hoeveelheid mensen die een risico ervaren een maximale waarde bepaald. Door deze normstelling uit te zetten in een F/N Grafiek (Kans van optreden versus aantal personen) kan inzichtelijk worden gemaakt hoe het risico op alle personen in de omgeving optreedt. Achterliggende gedachte is dat risico's waarbij veel mensen slachtoffer kunnen worden strenger zouden moeten worden genormeerd, dan situaties waarbij het om slechts één of enkele personen gaat

Voor de bepaling van de persoonsbezetting van de verschillende objecten in de omgeving wordt veelal aangesloten bij kengetallen passend bij de functie van het object, of kan gebruik gemaakt worden van de daadwerkelijke actuele en specifieke kennis van het object of locatie.

¹⁹ De methodiek kan eventueel ook doorgetrokken worden naar de bescherming van één of enkele personen, dit voorkomt dat enkel groepen kunnen worden beoordeeld. Er wordt dan in principe in dezelfde grafiek ook een maximale grens gesteld voor één of enkele personen. Dit is afwijkend van een gewone groepsrisicobenadering maar zorgt ervoor dat er maar één type norm benodigd is.

In onderstaande grafieken is ter illustratie het optredende groepsrisico als gevolg van een windpark in een agrarische omgeving afgezet tegen de oriëntatiewaardes zoals die voor groepsrisico van andere activiteiten (risicovolle inrichtingen en gevaarlijke transporten) worden gehanteerd. Het groene gebied geeft het gebied aan waarbij het optredende groepsrisico beneden de oriëntatiewaardes blijft.

Figuur 8 Weergave groepsrisico fictief windpark en oriëntatiewaarde inrichtingen en transporten



NB. Bovenstaande weergave is een fictief windpark waarbij de kansen cumulatief zijn opgeteld voor alle personen in de omgeving. De oriëntatiewaarden voor inrichtingen en transporten dienen ter referentie. Bij toepassing bij windturbines kunnen eigen grenzen worden bepaald.

12.2.2 Uitvoerbaarheid

Voor bepaling van het groepsrisico is naast informatie over de optredende risico's (zie 12.1) ook informatie benodigd over het aantal personen aanwezig in de omgeving en informatie over de verblijfstijden van deze personen in specifieke objecten. Deze informatie is niet altijd specifiek aanwezig voor objecten in Nederland en kan wijzigen naar gelang de situatie in de omgeving. Zo kan een bedrijf de indeling van zijn pand veranderen, kan het aantal aanwezige personen sterk wijzigen in de loop van de tijd en/of kan de functie van een object wijzigen. Er is daarmee ook variatie mogelijk in waar de personen zich in een gebouw bevinden. Omdat voor een berekening van het groepsrisico ook informatie over het optredende risico benodigd is gelden hierbij tevens nog dezelfde uitvoerbare problemen als bij de berekening van de specifieke plaatsgebonden risicocontouren. Er is tevens nog geen standaardmethodiek voor de berekening van groepsrisico's bij windparken en windturbines beschikbaar. Het stellen van een norm als een beperking van het groepsrisico is daarmee zonder verdere uitwerking momenteel ingewikkeld, maar niet onmogelijk.

Een aanvullend probleem is of de beoordeling van het groepsrisico van toepassing is op elke individuele windturbinepositie of voor het windpark als geheel. Voor inrichtingen geldt normaliter een sommatie van de risico's. De risico's kunnen overlappend worden uitgerekend maar de Groepsrisico methodiek geeft geen inzicht in waar dit plaatsvindt. Een contouren methodiek geeft dit aspect geografisch duidelijker weer. Overlap van significante effecten (>PR10-06) is gezien de tussenafstanden zeer beperkt. Dit is typisch voor windturbines en is afwijkend in vergelijking met andere risicobronnen. Indien er slechts één norm geldt voor een heel windpark dan betekent dit dat voor grote windparken een strengere toetsing plaatsvindt per windturbine. Bij toepassing van een F/N curve methodiek dient daarmee aangegeven te worden of toetsing plaatsvindt per windturbine positie of per windpark.

12.2.3 Effectiviteit

Een groepsrisico benadering is op zichzelf effectief om een afweging te maken van de optredende risico's. Dit kan met name nuttig zijn in de voorbereiding van windturbineprojecten en in de locatiekeuze, maar is minder goed toepasbaar indien die keuze al gemaakt is. Met name omdat veranderingen van de omgeving (zie 12.2.2 en 12.2.4) gevolgen hebben.

12.2.4 Handhaving en maatregelen

De handhaafbaarheid van een norm voor het groepsrisico is beperkt. Doordat het aantal aanwezige personen in de omgeving een rol speelt bij deze methodiek is dit een belangrijke parameter. Dit betekent dat het specifieke gebruik van de objecten in de omgeving (en het aantal aanwezige personen) een rol speelt in de beoordeling van een windpark. Indien de grens van het groepsrisico wordt opgezocht is het moeilijk om het gewenste beschermingsniveau in de praktijk ook te handhaven. Van elke nieuwe situatie zullen nieuwe berekeningen moeten worden gemaakt om aan te tonen over er nog kan worden voldaan aan de gestelde normen. Daarbij kan in de loop van de jaren gezien de ruimtelijke ontwikkelingen en functiegebruik van de objecten in de omgeving onvoorziene wijzigingen optreden. Het beperken van al deze wijzigingen (aantal personen, gebruiksindeling panden, beperking verblijfstijden) zijn potentieel een extra belemmering voor de ontwikkeling van objecten in de nabije omgeving van windturbines.

12.2.5 Communicatief

Communicatief is een norm voor het groepsrisico lastig. Een F/N grafiek is voor omwonenden moeilijker te volgen als een maximale beschermingsmaat en het hanteren van verschillende hoogten van normen afhankelijk van het aantal personen wat een risico ervaart zorgt voor onduidelijkheid

over het geboden beschermingsniveau. Tegelijkertijd is het algemene principe ‘hoe meer mensen een risico lopen, hoe relevanter dat risico wordt beoordeeld’ wel uitlegbaar.

12.2.6 Maatwerk

De weergave van het groepsrisico in een F/N curve laat duidelijk zien of een overschrijding van de beoogde veiligheid plaatsvindt. Door middel van het onderzoeken van de resultaten kan inzichtelijk worden gemaakt waar deze overschrijding plaatsvindt. Dit geeft aan of er een zeer klein risico is voor een grote groep personen of een relatief hoog risico is voor een kleinere groep personen. Wijzigingen in de situatie door maatwerk (bijvoorbeeld het limiteren van het aantal personen in de omgeving of het reduceren van het risico voor groepen personen) leidt tot wijzigingen in de ligging van het groepsrisico in de F/N curve. De methodiek geeft daarmee ruimte voor maatwerk op de locatie niet alleen vanuit het optredende effect (de windturbine) maar ook vanuit maatregelen in de omgeving (personen).

12.3 Afstandsnorm

Een afstandsnorm kan gezien worden als een bescherming via het hanteren van (maximale) effectafstanden. Een dergelijke normstelling komt overeen met het gebruik van vuistregels voor het bepalen van plaatsingsmogelijkheden (zie 12.1). Een afstandsnorm is niet gerelateerd aan een kans van optreden of aan een beoordeling over de hoogte van het effect maar kan wel toegepast worden aan de hand van een bepaalde berekening of dimensie van de windturbine.

Een vaste afstandsnorm van een vast aantal meters vanaf de windturbine ten opzichte van objecten in de omgeving is niet goed geschikt omdat windturbines met verschillende afmetingen zeer sterk variërende effectafstanden hebben. Zo zal een kleine windturbine (90/90) voornamelijk risico's veroorzaken binnen 150 meter terwijl een grote windturbine (160/160) tot op 240 meter vergelijkbare risico's veroorzaken.

12.3.1 Technische toelichting

Een afstandsnorm voor de bescherming van de veiligheid van de omgeving kan daarmee beter worden gerelateerd aan de dimensies van een windturbine. Een dergelijke methodiek vindt in de praktijk veelal plaats door vuistregels te gebruiken voor de maximale afstand waarop een bepaalde mate van risico nog relevant is. Zo kan het faalscenario wat hoort bij mastfalen nooit een risico veroorzaken buiten een afstand die nagenoeg gelijk is aan de tiphoogte van een windturbine. Door een bescherming te bieden vanuit een afstandsnorm wordt er niet gekeken naar de hoogte van het optredende risico's en worden verschillen tussen specifieke windturbintypes niet zichtbaar, terwijl die wel bestaan en ook significant zijn.

In onderstaande paragrafen wordt uitgegaan van het hanteren van een tiphoogte afstand als voorbeeld.

Een bescherming via een tiphoogte afstand als minimale afstand kan bepaald worden aan de hand van de maximaal toegestane dimensies van een windturbineproject.

12.3.2 Uitvoerbaarheid

De bescherming via het hanteren van een tiphoogteafstand is makkelijk toepasbaar en is in een vroeg stadium van het project hanteerbaar als beoordelingsmaat. Er hoeft geen verdere informatie over het te plaatsen windturbintype bekend te zijn om de tiphoogteafstand te gebruiken als minimale afstand.

12.3.3 Effectiviteit

Het beschermingsniveau wat wordt geboden bij het gebruik van een tiphoogteafstand is niet gerelateerd aan het daadwerkelijk optredende risico van de situatie. Bij grotere windturbines is het optredende risico per vierkante meter tot aan de tiphoogteafstand kleiner dan bij kleinere windturbines²⁰. Het hanteren van een vaste afstandsmaat houdt geen rekening met de specifiek optredende risico's en de verschillen hierin. Ook kan bij kleinere windturbines (<110/110) een rotorblad tijdens nominaal toerental verder worden geworpen dan waar de tip van de mast kan neervallen. Met andere woorden: de effecten kunnen bij kleinere windturbines verder reiken dan de afstandsnorm.

12.3.4 Handhaving en maatregelen

De handhaafbaarheid van het gebruik van een tiphoogteafstand is goed maar er is weinig aanpassing mogelijk als effecten optreden (bij een incident kunnen geen wijzigingen worden aangebracht).

12.3.5 Communicatief

Communicatief is een bescherming van een afstandsmaat als de tiphoogte goed toepasbaar. Het is een duidelijke afstand die direct gerelateerd lijkt te zijn aan de bescherming van object in de omgeving. Als er immers voldoende afstand is om mastfalen te voorkomen dan kan dat risico in ieder geval niet optreden. Het is echter minder uitlegbaar waarom enkel het faalscenario mastfalen een rol zou moeten spelen in de beoordeling van het risico in de omgeving. Vooral bij kleinere windturbines (<110/110) kan een rotorblad tijdens nominaal toerental ook verder worden geworpen dan waar de tip van de mast kan neervallen. Het is moeilijk uitlegbaar waarom deze risico's die per vierkante meter groter kunnen zijn dan mastfalen niet beschermd worden door de afstandsmaat. Het alternatief is om twee afstandsmaten te hanteren maar dat komt de duidelijkheid niet ten goede en vergt ook meer berekeningen.

De bescherming die geboden wordt via het hanteren van de maximale effectafstand (bladworp bij overtoeren) is communicatief sterk. Een dergelijke beschermingsmaat gaat uit van het geheel voorkomen van de kans op optreden van risico's bij objecten in de omgeving en zorgt communicatief daarmee voor de beste bescherming van de omgeving.

12.3.6 Maatwerk

Het beschermingsniveau wat wordt geboden bij het gebruik van een tiphoogteafstand is niet gerelateerd aan het daadwerkelijk optredende risico van de situatie. Het hanteren van een vaste afstand biedt geen ruimte om maatwerk toe te passen.

12.4 Overige overwegingen veiligheid

12.4.1 Faalkansen: lokaal (project specifiek) of generiek benaderen?

De kans dat een windturbine zodanig faalt dat er een risico voor de omgeving optreedt is gelukkig erg klein. Dit zorgt er echter ook voor dat er een grote dataset aan windturbines en operatiejaren benodigd zijn om iets te kunnen zeggen over hoe groot deze kleine kans van optreden is. Deze zogenaamde 'faalstatistiek' die gebruikt wordt, bestaat dan ook uit lange tijdreeksen waarin ongevallen met windturbines zijn geregistreerd naar aard en type ongeval, type windturbine, etc. afgezet tegen de totale tijd dat de windturbines zonder problemen operationeel zijn. Hierin zijn ook

²⁰ Een gelijk risico verspreid over een grotere zone (grotere tiphoogteafstand) zorgt voor een kleiner risico per vierkante meter dan een gelijk risico verspreid over een kleinere zone.

windturbines van tientallen jaren oud meegenomen. De faalstatistiek die hieruit voortkomt bestaat dus uit een ingeschatte kans op falen van een grote variatie aan windturbintypes en leeftijden van windturbines. Deze kans wordt vervolgens nog bepaald door conservatieve aannames te nemen in het bepalen van de te hanteren faalfrequentie per faalscenario.

Individuele projectspecifieke situaties kunnen afwijken van de gemiddelde situatie waarvoor de faalfrequentie is bepaald. Projectspectifieke situaties in de omgeving hebben vaak slechts een heel beperkte invloed op de kans op falen van een installatie terwijl het in de beoordeling vaak gaat om het beoordelen van verschillen in de orde van grote van 10x een effect. Zo mag op een beperkt kwetsbaar object een risico optreden dat 10x maal groter is dan op een kwetsbaar object. Kleine afwijkingen in projectspecifieke situaties zullen daarmee geen of weinig invloed hebben op de uitkomsten van een risicoanalyse.

Het vergt echter veel onderzoek om te kunnen constateren of de project specifieke situatie voldoende afwijkt van het gemiddelde van alle windturbines om dit op een goede manier inzichtelijk te maken. In de rekenmethodiek voor het bepalen van de veiligheidseffecten (Handleiding risicobeoordeling windturbines) zijn slechts enkele factoren omschreven die een invloed kunnen hebben op de te hanteren faalkansen. Dit gaat bijvoorbeeld om het toepassen van windturbine die geschikt is voor een zwaarder windklimaat (bijvoorbeeld: IEC windklasse 2 geschikte windturbine plaatsen in een IEC-3 windklimaat) waarmee een reductie van de faalfrequentie mag worden toegepast. Het opnemen van andere projectspecifieke afwijkingen (zoals: specifieke windrichtingsverdeling of windsnelheden in relatie tot bladworp) hebben slechts een beperkt effect op de uitkomsten van een risicoanalyse en zijn in de meeste gevallen geen schikte verdieping van de risicoberekeningen.

Het wordt dan ook aanbevolen om standaard gebruik te maken van de algemene langjarige faalstatistiek en niet voor ieder project een locatiespecifieke benadering te hanteren.

12.4.2 Welke objecten verdienen bescherming ten aanzien van veiligheid?

Los van de risico's die optreden kan er ook gekeken worden naar welke objecten bescherming verdienen. Een ongeval met een windturbine in een weiland is weliswaar onwenselijk, maar niet direct een veiligheidsrisico, terwijl datzelfde ongeval in een industriegebied wel een groot risico kan veroorzaken.

Voor risico's afkomstig van andere installaties dan windturbines wordt uitgegaan van de definities zoals omschreven in artikel 1 lid 1 sub b en l van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Daarin wordt omschreven wat beperkt kwetsbare objecten zijn en kwetsbare objecten zijn. Het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is gebaseerd op een aantal overwegingen die zijn ontleend aan de maatschappelijke opvattingen over de groepen mensen in de samenleving die in het bijzonder moeten worden beschermd:

- In de eerste plaats behoren objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven bijzondere bescherming te genieten (zoals: woningen).
- Daarnaast verdienen bepaalde groepen mensen uit hoofde van hun fysieke of psychische gesteldheid een hogere mate van bescherming (kinderen, ouderen, zieken of psychisch kwetsbare personen).

Naast de genoemde maatschappelijke opvattingen is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en op de aanwezigheid van adequate vluchtmogelijkheden. Er zijn grensgevallen denkbaar, waarin aan de

hand van de specifieke omstandigheden van het geval beoordeeld moet worden of een concreet object als kwetsbaar of als beperkt kwetsbaar moet worden beschouwd.

Hieruit blijkt dus dat in een afweging van de risico's niet alleen gekeken wordt naar de totale hoogte van het risico wat voor iedere persoon kan optreden, maar ook naar de hoeveelheid personen die een bepaald risico ervaren. Het apart beschermen van objecten waar grote groepen mensen worden verwacht of waar mensen langdurig verblijven biedt daarmee een beperking van de optredende risico's voor de maatschappij als geheel.

Het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten biedt goede mogelijkheden om ook bij windturbines deze definities te gebruiken om risico's voor gebouwen met een hogere concentratie van mensen te beperken. Ook kan rekening worden gehouden met de verblijfstijd van die personen. Daarmee kan bijvoorbeeld de langdurige aanwezigheid van een grote groep mensen meer bescherming verdienen dan de korte aanwezigheid van een kleinere groep. De eerder beschreven groepsrisico analyse kan daarbij aanvullende informatie geven over de daadwerkelijk effecten die optreden rekening houdend met het aantal personen wat aanwezig wordt verwacht en de verblijfstijden.

Kader 4 Omgevingswet wijzigingen definities objecten

Per 1 juli 2022 treedt naar verwachting de Omgevingswet en bijbehorende besluiten in werking. In bijlage VI bij artikel 5.3 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) veranderen de definities van beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten enigszins. Het gaat dan om beperkt kwetsbare gebouwen met gedefinieerde gebruiksfuncties. Dit betekent tevens dat een gebouw kan bestaan uit meerdere gebruiksfuncties, waarmee een onderscheid gemaakt kan worden in verschillende locaties binnen een gebouw die een aparte bescherming verdienen. Een voorbeeld hiervan is een distributiecentrum, waar onder één dak ook het kantoor van dit bedrijf gevestigd is. Indien hiermee rekening wordt gehouden dienen de mogelijkheden van de verdere ontwikkeling van dit gebouw wel geborgd te zijn (bijv. in een omgevingsplan) om conflicten in de toekomst te voorkomen.

Een toevoeging ten opzichte van de definities onder het Bevi is de komst van de categorie 'zeer kwetsbare gebouwen' bedoeld om extra bescherming te bieden voor jonge mensen of mensen met beperkte vluchtmogelijkheden (gevangenen/ zieken). Ook met het definiëren van beperkt kwetsbare locaties en kwetsbare locaties kunnen niet alleen gebouwen maar ook specifieke locaties een andere vorm van bescherming verkrijgen.

12.4.3 Domino-effecten

Naast de directe risico's die personen in de omgeving van een windturbine kunnen ervaren kan een windturbine ook een andere installatie of infrastructuur raken die vervolgens schade ondervindt en door zijn eigen risico een extra gevaar voor de omgeving oplevert. Bijvoorbeeld een opslagtank waarin een gevaarlijke explosieve of brandbare stof wordt opgeslagen. Indien die tank wordt geraakt door een onderdeel van de windturbine kan die als gevolg daarvan in brand vliegen of ontploffen. Dit effect van een windturbine op een andere risicovolle omgeving en het gevolg daarvan voor objecten op een grotere afstand wordt een domino-effect genoemd.

De beoordeling en afweging van domino-effecten vindt plaats in het kader van de afweging van een goede ruimtelijke ordening in een bestemmingsplan of ruimtelijke onderbouwing. Er zijn in het

Activiteitenbesluit Milieubeheer geen windturbinebepalingen of regels opgenomen die dergelijke effecten reguleren. Bij de uitvoering van een risicoanalyse voor risicovolle installaties dient rekening te worden gehouden met risicoverhogende objecten in de omgeving zoals een windturbine, maar voor risicovolle inrichtingen of installaties is momenteel geen wet- en regelgeving die de aanpak voorschrijft²¹.

Kader 5 Voorbeeld van een domino-effect

In de omgeving van een windturbine staat een opslagtank. In deze tank zit een ontvlambare, explosieve stof. De tank zelf is natuurlijk nooit 100% veilig. Ook zonder de windturbine kan die defect raken (door corrosie, een ongeluk, etc.). De opslagtank in dit voorbeeld heeft op zichzelf een kans van falen van 1×10^{-05} met een daarbij horende PR-risicocontour van 10^{-06} op een afstand van 40 meter.

Op 44 meter van de tank staat een rijtje woningen. Die staan dus buiten de veiligheidscontour van de tank.

Door de komst van een windturbine nabij de opslagtank komt er een extra kans op schade aan tank als gevolg van het treffen van een windturbineonderdeel. Die kans is in dit voorbeeld 2×10^{-05} . De totale kans op falen van de opslagtank neemt daardoor toe tot 3×10^{-05} . Als gevolg van deze toevoeging nemen de risico's op de omgeving ook toe, waarna de PR-risicocontour op 50 meter komt te liggen. Dit betekent dat het rijtje woningen, die wel op voldoende afstand van de windturbine zelf staan, toch een verhoogd risico ervaren als gevolg van de komst van de windturbine. Dit komt door het indirecte effect, via de opslagtank. Dit wordt ook wel domino-effect genoemd.

Rekening houden met het domino-effect

In de huidige regelgeving voor buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) is wel al geregeld dat er rekening gehouden dient te worden met de komst van risicoverhogende objecten zoals een windturbine. Ook in de Handreiking risicozonering windturbines wordt duidelijk aangegeven dat de effecten op buisleidingen in het kader van een goede ruimtelijke ordening inzichtelijk dienen te worden gemaakt. De verhoogde risico's van een buisleiding of risicovolle installatie op de omgeving dienen te worden getoetst aan de regelgeving ten aanzien van veiligheid die gelden voor buisleidingen of risicovolle installaties.

In de meeste gevallen zorgt het verhoogde risico echter niet voor een conflict met de omgeving omdat er ruim kan worden voldaan aan de benodigde externe veiligheid eisen die gelden voor de buisleiding of de risicovolle installatie. Dit komt omdat in veel gevallen er ruimte in de omgeving

²¹ Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bereidt een circulaire voor over hoe om te gaan met windturbines bij risicovolle bedrijven. Deze circulaire lag ter inzage tot juni 2021. De circulaire heeft tot doel bij te dragen aan een goede afweging van de veiligheid bij het toelaten of vergunnen van windturbines in de omgeving van bedrijven of buisleidingen met gevaarlijke stoffen.

aanwezig is om de risicocontouren te vergroten. Een vergrote risicocontour in een weiland zorgt niet voor een verhoogd risico voor personen²².

In druk bebouwde of industriële omgevingen kan het echter wel overwogen worden om een norm te bepalen om domino-effecten te voorkomen. Een norm om domino-effect te voorkomen vermindert echter wel de plaatsingsmogelijkheden voor windenergie en het toepassen van goed meervoudig ruimtegebruik. In de praktijk zullen daardoor industriegebieden en havengebieden minder geschikt worden voor de plaatsing van windenergie door de aldaar vaak grotere aanwezigheid van buisleidingen en risicovolle installaties. Dit behoeft dus een lokale afweging, waarbij telkens ook de afweging moet worden gemaakt of met het stellen van een norm voor domino-effect de veiligheid van de omgeving inderdaad beter geborgd wordt. In het geval andere reeds aanwezige installaties al zorgen voor een relatief groot veiligheidsrisico is de vraag of het beperken van een heel kleine toevoeging als gevolg van een windturbine effectief is.

Formulering norm voor domino-effect

Een eventuele norm kan op meerdere manieren worden geformuleerd:

- Het kan omschreven worden als een effectafstand waarbij het effect volledig wordt voorkomen (geen toevoeging);
- Er kan gekeken worden naar de relatieve toevoeging van risico en dit kan worden beperkt (bijvoorbeeld 10%-norm). In dit geval wordt ervan uitgegaan dat een relatief kleine risicotoevoeging niet relevant is;
- Er kan gewerkt worden met een 'gevolg-norm' die omschrijft welke gevolgen voor de betrokken installatie(s) er maximaal mogen optreden. Bij een gevolg-norm wordt omschreven als gevolg van de extra risico's van de windturbine de PR-contour van bijvoorbeeld een buisleiding of installatie niet over een te beschermen object mag vallen.

De laatste optie zorgt ervoor dat plaatsing mogelijk is en dat naar de project specifieke situatie gekeken kan worden of er sprake is van een significante risicoverhoging. Een dergelijke aanpak is ook passend bij hoe in de huidige praktijk in het kader van een ruimtelijke ordening een dergelijke afweging reeds plaatsvindt.

Tot slot wordt nog meegegeven dat mogelijke risico's van domino-effecten op de omgeving al in het kader van de ruimtelijke ordening worden meegenomen. De regelgeving voor buisleiding houdt ook reeds rekening met dit effect en voor risicovolle installaties en inrichtingen is de voorgenomen circulaire een omschrijving hoe de beoordeling kan plaatsvinden. Dit maakt het wellicht niet nodig een specifieke lokale norm vast te leggen voor windturbines in dit kader, omdat het via andere routes reeds geborgd is.

12.4.4 Beoordeling risico's eigen inrichting

Een beoordeling van de veiligheid van de omgeving gaat over het beschermen van personen die verblijven of werkzaam zijn buiten de eigen inrichting of bedrijfsvoering. Een productie-installatie zou niet kunnen functioneren als eigen personeel op gelijke voet beschermd zou moeten worden als omwonenden. Het is voor de eigenaar van de inrichting ook goed mogelijk om extra veiligheidseisen, opleiding of maatregelen te nemen voor het eigen personeel om op die manier de veiligheid te

²² Er resteren dan wel mogelijke effecten op de belangen van de betrokken beheerder in het kader van leveringszekerheid, aantasting van publieke relaties (PR), milieuschade, toekomstige beperkingen bij vervanging of kosten voor te nemen maatregelen. Dit wordt echter niet als externe veiligheidseffect beschouwd.

verhogen. Hiermee wordt de zelfredzaamheid of de aanwezigheid van personeel geregeld waarmee een acceptabele veilige situatie kan worden gecreëerd.

Dit kan ook bij een windturbine van toepassing zijn. Indien een bedrijf een windturbine op zijn eigen terrein realiseert bijvoorbeeld. Vanuit de regelgeving bedoeld voor de bescherming van de omgeving is het niet benodigd om normen te stellen voor windturbines die onderdeel zijn van een eigen inrichting. Dit is vergelijkbaar met overige risicovolle inrichtingen en hun eigen personeel of hun eigen gebouwen. Indien er locatie specifieke zorgen zijn voor een goede inpassing van een windturbine op een eigen terrein met bijzondere eigenschappen, kunnen in het kader van bescherming van de werkveiligheid en Arbo-wetgeving bijvoorbeeld specifieke veiligheid protocollen worden opgesteld rekening houdend met de aanwezigheid van een windturbine. Onderdeel hiervan kunnen zijn: Evacuatieplannen, meldingssystemen, zones met beperkte toegang, rijbewegingen aanpassen, aanrijd beschermingen en/of instructies voor identificatie van en omgang met calamiteiten. Daarmee kan ook bij toepassing van een windturbine op het terrein van een bestaande inrichting, de veiligheid worden geborgd.

13 Voorbeelden uit de praktijk

13.1 Inleiding

Inmiddels zijn er circa een tiental projecten waar besluitvorming over lokale milieunormen heeft plaatsgevonden. Er is echter op het moment van schrijven nog geen onherroepelijke uitspraak van de ABRvS in een van deze projecten. Dit hoofdstuk geeft twee praktijkvoorbeelden van projecten waar in het afgelopen half jaar lokale milieunormen voor windturbines zijn vastgesteld. In de nu bekende vastgestelde lokale normen wordt tot nog toe redelijk dicht bij de normen uit het Activiteitenbesluit gebleven.

13.2 Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding

Dit project is noemenswaardig omdat over dit project heeft de ABRvS dé tussenuitspraak heeft gedaan dat de windturbinebepalingen niet meer toegepast mogen worden. Het is een tussenuitspraak van de Afdeling, dat betekent dat de Afdeling de bevoegde gezagen in de gelegenheid heeft gesteld de omissie in de besluitvorming van het windpark binnen 26 weken te herstellen via de toepassing van een bestuurlijke lus. Er is besloten via een wijziging van het bestemmingsplan (feitelijk een aanvulling via een paraplubestemmingsplan) en een wijzigingsbeschikking de besluitvorming te herstellen. Volgens planning wordt medio december de wijziging bestemmingsplan vastgesteld door de gemeenteraad van Eemsdelta en de gewijzigde vergunning begin 2022 verleend door Gedeputeerde Staten van Groningen.

Het project bestaat uit 17 windturbines in aangewezen (Rijks- en provinciaal) concentratiegebied voor windturbines nabij Delfzijl. Het plangebied sluit aan op enkele bestaande en in ontwikkeling zijnde windparken.

Door de bevoegde gezagen (gemeente bestemmingsplan en provincie omgevingsvergunning) is in deze casus besloten om voor de milieuthema's die genormeerd zijn in Activiteitenbesluit en -regeling (geluid, slagschaduw, externe veiligheid en lichtschittering) in onderzoek:

- Inzichtelijk te maken welke effecten verwacht kunnen worden bij realisatie van windturbines;
- Aan te geven gegeven aan de hand van welke criteria en (reken)methodieken deze effecten inzichtelijk kunnen worden gemaakt en beoordeeld;
- Inzichtelijk te maken hoe deze effecten zich lokaal manifesteren in het beoogde project, en;

- Of de gehanteerde normstelling, rekening houdend met alle relevante aspecten en belangen, voldoende bescherming biedt om een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te borgen, en;
- Welke gevolgen de normstelling heeft voor het initiatief.

Op basis van dit onderzoek is in de plantoelichting van de wijziging van het bestemmingsplan een ruimtelijk aanvaardbare normstelling bepaald voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding op basis van 'een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering' en vertaald in de planregels. In de omgevingsvergunning is hierop aangesloten.

De volgende normen zijn bepaald en (waar nodig) aanvullend vastgelegd:

- Een norm voor windturbinegeluid van 47 dB Lden en 41 dB Lnight op gevoelige objecten (woningen) voor alle windturbines binnen het windpark;
- Een norm voor slagschaduw op woningen dat windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding geen slagschaduw mag toevoegen (uitgezonderd de tijd benodigd voor in- en uitschakelen van de windturbines) gelegen binnen 1.810 meter vanaf het middelpunt van een windturbine²³.
- Een norm voor slagschaduw op overige gevoelige objecten dat de windturbines van windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding maximaal 6 uur slagschaduw per jaar mogen veroorzaken gelegen binnen 1.810 meter vanaf het middelpunt van een windturbine.
- Een norm voor externe veiligheid van windturbines van PR10-05 voor beperkt kwetsbare objecten en PR10-06 voor kwetsbare objecten.

13.3 Windpark Ze-Bra

Dit project is noemenswaardig omdat het bevoegd gezag de Commissie voor de milieueffectrapportage heeft gevraagd om in het kader van de adviesaanvraag over het MER ook de milieu-informatie over geluid, slagschaduw en externe veiligheid te beoordelen vanwege de noodzaak tot het maken van onderbouwde afwegingen voor de te stellen normen in het kader van de uitspraak van de Raad van State over windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. De planvorming lag ten tijde van de uitspraak Delfzijl in ontwerp ter inzage (afwijking bestemmingsplan omgevingsvergunning en MER) en het bijbehorende (aangevulde) MER lag nog voor advies bij de Commissie.

Het project bestaat uit 16 windturbines op de rand van de provincie Zeeland en Noord-Brabant en tegen de grens met België aan. 14 windturbines staan op grondgebied van de gemeente Reimerswaal (provincie Zeeland) en 2 windturbines op grondgebied van de gemeente Woensdrecht (provincie Noord-Brabant). De gemeente Reimerswaal is opgetreden als bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning in afwijking van het bestemmingsplan voor alle windturbines. Het windpark is gepland in agrarisch gebied nabij grootschalige infrastructuur en grootschalig industrieterrein. In de omgeving staan enkele bestaande windparken en onderdeel van het project zelf is ook sanering van bestaande windturbines.

Door het bevoegd gezag is in de casus gekozen om de Commissie voor de m.e.r. ook om advies te vragen over de normstelling. De Commissie adviseert ten aanzien van de normstelling:

- In het MER eerst mogelijke normen te beschouwen: onderbouw welke normen zinvol zijn om te onderzoeken, wat in zijn algemeenheid de milieu- en gezondheidseffecten daarvan zijn en welke

²³ Het gebied waarin slagschaduw, dat wordt veroorzaakt door windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, waarneembaar is (minimale afdekking van 20% van de zon) ligt binnen een (maximum) afstand van 1.810 meter van de windturbines. Deze afstand is concreet opgenomen in plaats van 12 maal de rotordiameter uit de windturbinebepalingen.

normen zinvol kunnen zijn om verder te onderzoeken voor het betreffende gebied. De Commissie beveelt aan om hiervoor in ieder geval bestaande informatie en onderzoeken te gebruiken, zoals ook in de ontwerp-omgevingsvergunning is gedaan.

- Nadat voor geluid, slagschaduw en veiligheid een norm is gekozen, in het MER na te gaan of het voornemen binnen de gekozen normen past, en eventuele alternatieven (van het voornemen) te vergelijken op hun milieu- en gezondheidseffecten. Ga hierbij ook in op mogelijke mitigerende maatregelen.

In een aanvulling op het MER is vervolgens door de initiatiefnemers de volgende aanpak gehanteerd:

- Beschouwing en beschrijving op basis van de bestaande en beschikbare onderzoeksinformatie van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven voor een normstelling voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid;
- Beschrijving gebiedskenmerken van het projectgebied;
- Afweging van zinvolle toetsingskaders om verder te onderzoeken op basis van de gebiedskenmerken;
- Afweging toetsingskader voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid, beschrijving van de toetsingskaders die in het MER gehanteerd worden en toets voornemen aan deze toetsingskaders
- Toets cumulatie en beschrijving mitigerende maatregelen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid.

De redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven in de aanvulling op het MER voor geluid zijn op basis van beschikbaar (wetenschappelijk) onderzoek:

- 47 dB Lden en 41 dB Lnight uit de windturbinebepalingen uit het Activiteitenbesluit en -regeling;
- Adviesnorm van 45 dB van de World Health Organisation (WHO).

Voor slagschaduw:

- Niet meer dan 17 dagen per jaar gedurende niet meer dan 20 minuten slagschaduw per jaar op slagschaduwgevoelige objecten uit de windturbinebepalingen uit het Activiteitenbesluit en -regeling;
- Maximaal 6 uur slagschaduw per jaar.

En voor externe veiligheid:

- Een plaatsgebonden risicocontour van 10-05 per jaar voor beperkt kwetsbare objecten en 10-06 per jaar voor kwetsbare objecten.

Het bevoegd gezag heeft bij afgifte van de verklaring van geen bedenkingen voor de omgevingsvergunning besloten tot het planologisch vastleggen van de volgende normen:

- Voor windturbinelawaai: Lden, 47 dB en Lnight 41 dB;
- Voor slagschaduwhinder: maximaal 6 uur per jaar voor woningen die in de huidige situatie nog geen slagschaduwhinder ondervinden en 0 uur per jaar voor woningen waar dat wel het geval is;
- Voor het plaatsgebonden risico: een kans van maximaal 10-6 per jaar voor kwetsbare objecten en een kans van maximaal 10-5 per jaar voor (beperkt) kwetsbare objecten.

Deze normen zijn ook opgenomen in de definitieve omgevingsvergunning voor het windpark die op 3 november 2021 is verleend.