

Samenvatting planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

22 december 2022

Inhoudsopgave

SAMENVATTING PLANMER WINDTURBINEBEPALINGEN LEEFOMGEVING	3
PlanMER voor windturbinebepalingen	3
AFBAKENING	3
Referentiesituatie	3
Referentiesituatie: 1 beschrijving huidige staat milieu en ontwikkelingen	4
Referentiesituatie: 2 decentrale normering	6
Referentiesituatie: 3 referentieturbines	7
Alternatieven en varianten	7
Beoordeling: criteria, bestaande kennis, door experts	8
BEOORDELING	10
Alternatief ongewijzigde regels	10
Geluidvarianten	10
Varianten voor slagschaduw	11
Varianten voor afstandsnormen	12
Variant naderingsdetectie	12
Mitigerende maatregelen	12
Grensoverschrijdende milieugevolgen	13
CONCLUSIES	13
Overzicht beoordelingen	13
Leemten in kennis	15
Evaluatie en monitoring	15
Het vervolg	15

SAMENVATTING PLANMER WINDTURBINEBEPALINGEN LEEFOMGEVING

Dit is de samenvatting van het planMER windturbinebepalingen leefomgeving. Een planMER is een milieueffectrapport voor plannen en regelgeving. In deze samenvatting wordt hierna het woord 'milieueffectrapport' of de afkorting 'planMER' gebruikt. Het complete milieueffectrapport kunt u vinden op de website van Platform Participatie¹. Het planMER vergelijkt de referentiesituatie met een alternatief en met verschillende varianten.

PlanMER voor windturbinebepalingen

Om een windturbine te kunnen plaatsen in Nederland moet deze aan bepaalde regels voldoen. Zo moet de windturbine in de omgeving geplaatst kunnen en mogen worden ('ruimtelijke inpassing') en zijn er bouw- en milieuregels. Dit planMER gaat niet over bouwregels. De ruimtelijke en milieuregels hangen vaak samen. Ze kunnen zowel landelijk (van het Rijk) als lokaal (van de gemeente of provincie) zijn. Voordat een windturbine is te plaatsen of een windpark is te realiseren, beoordeelt de overheid of het aan de geldende regels kan voldoen. Of dit het geval is komt in een overheidsbesluit te staan. Wanneer iemand het niet eens is met dat besluit, beoordeelt een rechter of de overheid een goed besluit heeft genomen.

Sinds 2009 staan de landelijke milieuregels voor windturbines in het Activiteitenbesluit. De regels heten ook wel 'algemene regels', omdat de regels van het Rijk zijn en voor het hele land gelden. De milieuregels voor windturbines gaan over geluidhinder, schaduw en lichtweerkaatsing van de bewegende wieken (slagschaduw en lichtschildering), en de toegestane veiligheidsrisico's (ook wel 'externe veiligheid' genoemd). Bij de beoordeling of een windturbine of een windpark mogelijk is, gingen overheden ervan uit dat de hinder door de windturbines aanvaardbaar was als het aan deze algemene regels kon voldoen. De hoogste rechter, de Raad van State, gaf dan ook groen licht voor vele windprojecten op land.

In 2021 heeft de Raad van State in Nederland echter geoordeeld dat het niet juist is om besluiten voor windparken te beoordelen met behulp van de algemene regels uit het Activiteitenbesluit. De reden daarvoor is dat het Europese hof, de hoogste Europese rechter, oordeelde dat die algemene regels zijn gemaakt zonder een MER uit te voeren naar de mogelijke milieueffecten van deze algemene regels. Dit had wel moeten, omdat de 'Europese richtlijn voor strategische milieubeoordeling' eist dat voor dergelijke algemene regels de milieueffecten worden onderzocht. Sinds juli 2021 gelden daarom de algemene milieuregels niet meer.

Het Rijk wil graag dat er nieuwe algemene milieuregels komen voor windturbines. Zonder dergelijke regels moet ieder windproject individueel beoordeeld worden op de effecten voor het milieu en de vraag of die effecten acceptabel zijn. Het Rijk vindt dat geen wenselijke situatie. Daarom is onderzoek gedaan naar de milieueffecten van mogelijke nieuwe algemene regels. Voor dit onderzoek is een milieueffectrapport opgesteld, afgekort MER. Omdat dit een MER is voor een plan, gaat het om een planMER.

AFBAKENING

Referentiesituatie

In dit planMER wordt de referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie en bekende ontwikkelingen de komende jaren, vergeleken met een alternatief en met verschillende varianten. De referentiesituatie is de situatie zonder nieuwe algemene regels. Dit is de situatie die is ontstaan door de Raad van State-uitspraak in 2021. Om het alternatief en de varianten te kunnen vergelijken met de referentiesituatie, zijn drie onderdelen van de referentiesituatie in beeld gebracht:

1. Beschrijving van de huidige staat van het milieu, inclusief de verwachte ontwikkelingen. Dit is in beeld gebracht voor zowel het jaar 2030, als voor 2050. Per thema, gebruikt voor de beoordeling van het alternatief en de varianten (zie Tabel 1), is een beschrijving uitgewerkt voor heel Nederland.
2. Decentrale normering. Hiermee worden lokaal, door gemeente of provincie, gestelde normen bedoeld voor de beoordeling van windturbineprojecten.
3. 'Referentieturbine': twee formaten van een windturbine die als standaard zijn genomen.

¹ Voor alle documenten van het planMER windturbinebepalingen, zie: <https://www.platformparticipatie.nl/windturbinebepalingen/default.aspx>

Hieronder zijn deze drie elementen beschreven.

Referentiesituatie: 1 beschrijving huidige staat milieu en ontwikkelingen

Gezondheid

Gezondheid is te relateren aan ernstige hinder van geluid. Mensen kunnen hinder ondervinden van geluid van allerlei geluidbronnen. Om hinder te bepalen wordt geluid uitgedrukt in aantal decibel (dB) op een plaats, bijvoorbeeld op de gevel van woningen. Een geluidnorm kan overdag en 's nachts verschillend zijn. In een geluidnorm wordt geluid in de nacht (en avond) zwaarder meegewogen omdat het dan hinderlijker is vanwege rust- of slaapverstoring. In 2019 was geluid van wegverkeer de grootste bron van ernstige geluidhinder (10,4 % van de gevallen), gevolgd door burens (8,8%) en vliegverkeer (6,3%). Windturbines leiden tot relatief lage ernstige hinderscores op landelijk niveau, namelijk 0,2%. Plaatselijk dragen windturbines bij aan de opgetelde ervaren geluidhinder. Hierbij speelt een rol dat het geluid van windturbines bij eenzelfde geluidniveau als hinderlijker wordt ervaren dan geluid van weg- en railverkeer en industrie. Soms heeft windturbinegeluid een specifiek tonaal karakter. Dit houdt in dat het geluid duidelijk hoorbare zuivere tonen bevat. Als deze toon een lage frequentie betreft wordt deze aangeduid als een bromtoon. Laagfrequent geluid draagt verder dan hoger frequent geluid. Er kan al hinder ontstaan bij kleine overschrijdingen van de gehoordrempel. Toekomstige ontwikkelingen die relevant zijn voor geluidhinder zijn toename van het aantal windturbines, van woningbouw en van stiller en elektrisch vervoer.

Zicht- en lichthinder

In het milieueffectrapport is zicht- en lichthinder uitgesplitst in 'zichthinder veroorzaakt door obstakels', 'hinder veroorzaakt door slagschaduw' en 'lichthinder veroorzaakt door obstakelverlichting'.

Zichthinder door obstakels heeft invloed op de beleving van het landschap. De beleving van het landschap is subjectief, maar deze hangt vooral af van de aanwezigheid van natuurlijk en historische kenmerken (positief gewaardeerd) en van stedelijkheid en horizonvervuiling (negatief gewaardeerd). Uit onderzoek blijkt dat kleinschalige landschappen, de kustzone en het Heuvelland het meest gewaardeerd worden. Open landschappen met veel verstedelijking en/of akkerbouw worden het minst gewaardeerd. Zichthinder kan in de toekomst toenemen door extra bebouwing en extra windturbines.

Slagschaduw van windturbines kan in de toekomst toenemen door extra woningen en de bouw van meer en grotere windturbines. Slagschaduw treedt op als de zon schijnt en de wieken van windturbines een bewegende schaduw veroorzaken. Het optreden van slagschaduw speelt op lokaal niveau, want het hangt af van de precieze stand van de zon ten opzichte van een windturbine en ontvanger.

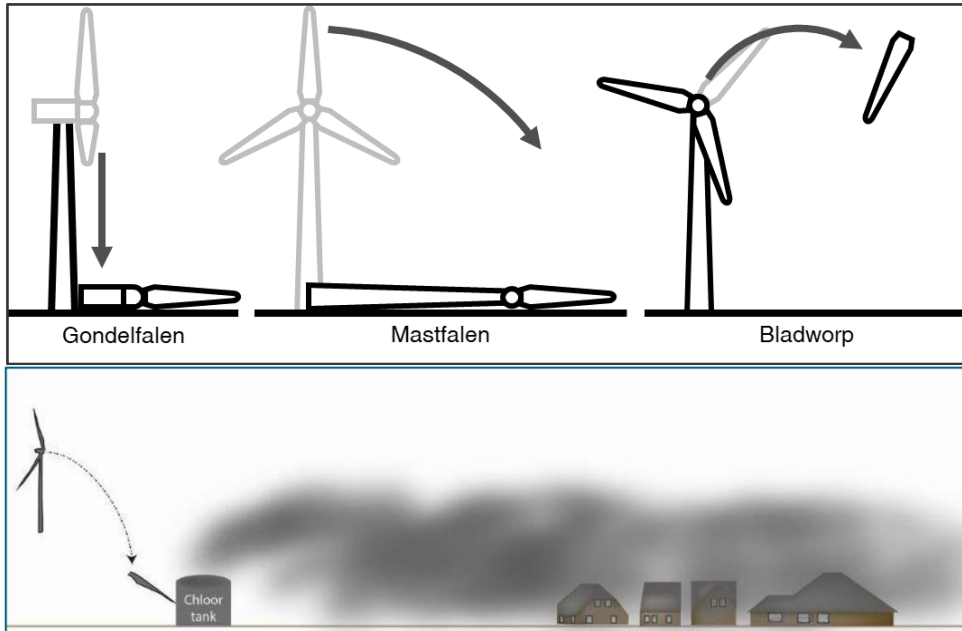
Lichthinder wordt veroorzaakt door kunstmatige verlichting, bijvoorbeeld door nachtelijke verlichting veroorzaakt door lichtbronnen zoals (snel)wegen, woonkernen, industrie- en bedrijventerreinen, glastuinbouwbedrijven en sportterreinen. Ook windturbines kunnen lichthinder veroorzaken. Dit gebeurt door obstakelverlichting. Obstakelverlichting is verlichting die de windturbines zichtbaar maakt voor vliegverkeer. Lichthinder kan leiden tot slaapverstoring, onveilige situaties langs wegen, verstoring van het gedrag van dieren en horizonvervuiling.

Voor de toekomst geldt dat de toename van bebouwing en de verwachte groei in aantal windturbines toenemende zicht- en lichthinder veroorzaken. Anderzijds is het mogelijk dat de lichthinder afneemt in de toekomst, onder andere door het invoeren van lichthindervoorschriften voor de glastuinbouw.

Externe veiligheid

Voor externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt in risico's voor kwetsbare objecten en voor beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn woningen en gebouwen waarin zich veel mensen kunnen bevinden of gebouwen waar niet-zelfredzame mensen aanwezig zijn. Voorbeelden zijn scholen, ziekenhuizen, grotere kantoren en hotels. In beperkt kwetsbare objecten zijn personen aanwezig, maar niet in grote aantallen. Voorbeelden zijn verspreid liggende woningen, dienst- en bedrijfswoningen, restaurants en kleinere kantoorgebouwen. Risico's door windturbines bestaan als de gondel afbreekt (gondelfalen), als de complete mast omvalt (mastfalen) of als er een wiek afbreekt (bladworp). Dit is weergegeven in Figuur 1 (boven). Deze faalscenario's hebben direct effect op de omgeving. Ongeveer 15% van de windturbines in Nederland staat binnen een afstand waarop relevante faalscenario's kunnen optreden. Wanneer een windturbine faalt kunnen ook indirecte risico's ontstaan. Dit gebeurt als risicovolle bedrijven of buisleidingen met

gevaarlijke stoffen in de omgeving beschadigd raken door onderdelen van een windturbine. Deze schade levert een vergroot risico op de omgeving door een domino-effect. Ook dit is weergegeven in Figuur 1 (onder).



Figuur 1 Weergave faalscenario's (boven) en optreden domino-effect (onder) (bronvermelding: Antea Group - Windturbines bij risicobedrijven)

Landschap & Cultuurhistorie

Windturbines hebben invloed op landschap en cultuurhistorie. De mate waarin kan lokaal erg variëren. In het milieueffectrapport is gekeken naar Unesco Werelderfgoed en waardevolle landschappen. Unesco Werelderfgoed kent een unieke en universele waarde voor de mensheid. In Nederland zijn voor de effecten van windturbines de volgende werelderfgoederen van belang: de Hollandse Waterlijnen, de Koloniën van Weldadigheid, de Droogmakerij van de Beemster en Schokland. Daarnaast zijn sommige landschappen zo waardevol voor Nederland dat ze extra bescherming behoeven. Voorbeelden zijn het Groene Hart, de Waddenzee, de Zuidwestelijke Delta, de Veluwe, het IJsselmeergebied en de nationale parken. Diverse ontwikkelingen, waaronder de plaatsing van nieuwe windturbines, kunnen leiden tot aantasting van de waardevolle landschappen.

Natuur

De staat van de natuur in Nederland is de afgelopen decennia achteruitgegaan. De soortenrijkdom (biodiversiteit) binnen beschermde natuurgebieden loopt niet langer terug, maar is op een te laag niveau. De biodiversiteit in het cultuurlandschap (landbouw) vermindert nog steeds. Daarom zijn natuurbeschermingsmaatregelen ingesteld. De zwaarste vorm van natuurbescherming geldt voor Natura 2000-gebieden, die ongeveer 5700 vierkante kilometer op land en binnenlandse wateren beslaan, ongeveer 15% van Nederland. Deels samenvallend of aanvullend zijn er natuurgebieden beschermd onder de noemer Natuurnetwerk Nederland (afgekort NNN). De staat van instandhouding van beschermde soorten en habitats staat centraal in de beoordeling hoe het gaat met Natura 2000-gebieden. Dit gaat nog niet goed en er zijn verschillende toekomstige scenario's hoe dit zich zal ontwikkelen.

Vanuit oogpunt van effecten van windturbines zijn vogels en vleermuizen relevant. Vogels en vleermuizen kunnen overlijden door aanvaringen met de windturbines, kunnen verstoord worden en grotere windturbineopstellingen kunnen een barrière vormen. Vogels zijn beschermd onder de Europese Vogelrichtlijn. Nederland volgt de ontwikkeling van 271 vogelsoorten. De helft van deze vogelsoorten ontwikkelt zich stabiel of positief, bij de andere helft is de trend onzeker, onbekend, of afnemend. Vogels ondervinden druk door stadsuitbreiding, waterbeheer, infrastructuur en landbouw. In de toekomst ontstaat extra druk door klimaatverandering, windmolenparken en zonneparken. Alle vleermuizen zijn beschermd onder de Europese Habitatrichtlijn. Ze komen in heel Nederland voor, in gebouwen, grotten, bossen, en bij grote wateren. Het aantal vleermuizen stijgt en driekwart van de 11 gevolgd soorten doen het goed sinds medio 20^e eeuw, drie andere soorten gaan juist achteruit. De toename van vleermuizen komt door een betere kwaliteit van het water, betere bescherming en veroudering van bossen.

Een belangrijke negatieve invloed op natuurkwaliteit vormt de stikstof die neerslaat uit de lucht. Dit geeft vermisting en verzuring van de bodem. Daardoor woekeren sommige plantensoorten en verdringen ze andere soorten, waardoor de biodiversiteit afneemt. Het planMER brengt in beeld hoeveel stikstof aanleg van windturbines veroorzaakt en hoeveel stikstof minder wordt uitgestoten door de overgang naar energieopwekking zonder fossiele brandstoffen.

Ruimtegebruik

Nederland bestaat qua oppervlakte voor 80% uit zogenaamde groene en blauwe functies, zoals landbouw, wateren en natuur. De overige ruimte bestaat uit rode functies (bebouwing en infrastructuur). De verdeling van groen/blauwe ruimte en rode functies verschilt sterk tussen provincies. Meervoudig ruimtegebruik is een combinatie van activiteiten op een bepaalde locatie. Hierbij nemen de activiteiten tezamen minder ruimte in beslag dan wanneer ze los naast elkaar zouden bestaan. Vanuit meervoudig ruimtegebruik bekeken kan windenergie gecombineerd worden met diverse andere activiteiten. Meervoudig ruimtegebruik is een manier om de (toenemende) druk op de ruimte te verminderen door functies te combineren.

Energieopbrengst

Vanwege het akkoord van Parijs van de Verenigde Naties, is in Nederland de Klimaatwet vastgesteld. Deze richt zich op het beperken van de opwarming van de aarde. Doel is de uitstoot van CO₂ fors te verminderen. Windenergie speelt hierbij een grote rol. Voor windenergie zijn verschillende afspraken gemaakt, zoals het realiseren van een Nederlands vermogen van 6.000 megawatt in 2020. Daarnaast is in het Klimaatakkoord afgesproken dat er in 2030 35 terawattuur aan energie opgewekt wordt met hernieuwbare elektriciteit (grootschalig zonne-energie en windenergie op land).

De ontwikkeling naar duurzame energieopwekking met niet fossiele brandstoffen zet door. Dit betekent ook dat er meer windturbines op land worden voorzien. Deze windturbines zullen door voortgaande techniek naar verwachting een beter rendement krijgen, veiliger en groter worden. De toename van windturbines kan conflicteren met andere belangen, zoals hinder voor omwonenden, risico's voor mensen en aanvaringen of verstoring van vogels en vleermuizen. Windturbines leiden bij aanleg tot stikstofuitstoot, maar reduceren daarna stikstofuitstoot die niet langer komt uit bijvoorbeeld centrales die draaien op fossiele brandstoffen.

Referentiesituatie: 2 decentrale normering

Voor het bepalen van de decentrale normering is gebruik gemaakt van vijf praktijksituaties waar het bevoegd gezag normen heeft gesteld zonder daarbij gebruik te kunnen maken van de oorspronkelijke algemene regels. De wijze hoe de lokale overheden bij deze windparken zijn omgegaan met normen voor geluid, externe veiligheid en slagschaduw geeft een indruk van de situatie die ontstaat wanneer het Rijk geen nieuwe windturbinebepalingen vaststelt. Het algemene beeld is als volgt:

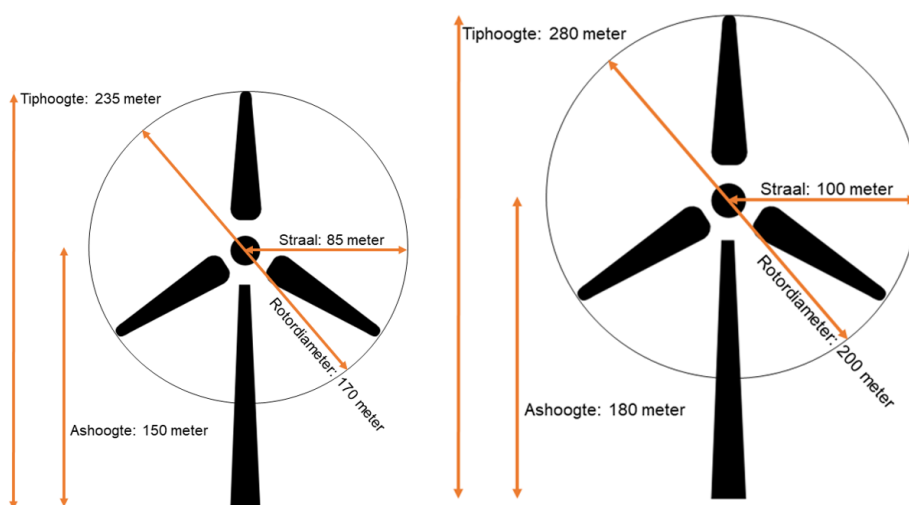
- De normen voor geluid, externe veiligheid en lichtschittering die gemeenten en provincies stelden, zijn gelijk aan de algemene milieuregels die voorheen golden;
 - Voor geluid: jaargemiddeld geluid op woningen van maximaal 47 dB L_{den}²;
 - Voor externe veiligheid: een risico van één op een miljoen voor kwetsbare objecten en één op 100 duizend voor beperkt kwetsbare objecten;
 - Voor lichtschittering: voorkomen dat lichtschittering optreedt door de windturbine te voorzien van niet-reflecterende materialen of coating.
- Voor slagschaduw is in de lokale regels het stilzetten van de windturbine verplicht vanaf bepaalde overschrijdingen. Er zijn verschillende beschrijvingen van objecten die last hebben van slagschaduw. Ook zijn verschillende grenzen gehanteerd van maximaal nul uur per jaar (dus nooit slagschaduwhinder toegestaan) tot maximaal zes uur per jaar slagschaduwhinder. Er is dus een bandbreedte in normstelling. Voor de referentiesituatie is in het milieueffectrapport uitgegaan van maximaal 6 uur slagschaduwhinder per jaar.
- De eerdere algemene regels bevatten geen afstandsnorm. De vijf praktijksituaties bevatten ook geen afstandsnormen.

² L_{den} is een jaargemiddelde waarde waarin het geluidniveau in de avond- en nachtperiode zwaarder wordt meegeteld door de toepassing van een toeslag van respectievelijk 5 en 10 dB. Het daadwerkelijke jaargemiddelde geluidniveau is in de praktijk circa 6 dB lager dan de L_{den}-waarde.

Referentiesituatie: 3 referentieturbines

Voor het bepalen van sommige effecten is het formaat van de windturbine van belang. Hiervoor is gebruik gemaakt van twee referentieturbines, oftewel twee windturbines van verschillend formaat. De ontwikkeling van windturbines gaat snel. Ze worden geavanceerder, hoger en hebben een groter vermogen. Dit betekent dat windturbines sterk verschillen in ashoogte, rotordiameter en vermogen. Aan de groei van de omvang per windturbine op land is op dit moment wel een grens, omdat de onderdelen vervoerd moeten kunnen worden over de weg. In het planMER is uitgegaan van de volgende twee referentieturbines:

- Een relatief kleine windturbine met ashoogte 150 meter, rotordiameter 170 meter (straal 85 meter) en tiphoogte 235 meter. De tiphoogte is de hoogste afstand die de wiek bereikt ten opzichte van de grond.
- Een relatief grote windturbine met ashoogte 180 meter, rotordiameter 200 meter (straal 100 meter) en tiphoogte 280 meter.



Figuur 2 Referentieturbine klein (links) en groot (rechts)

Alternatieven en varianten

In het milieueffectrapport is onderzocht of de algemene regels voor windturbines anders moeten worden ingevuld dan de oorspronkelijke regels van het Activiteitenbesluit. In aanvulling op de voorheen geldende algemene regels wilde het Rijk ook afstandsnormen onderzoeken in het planMER. Hierover waren namelijk afspraken gemaakt in het Coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst' van 15 december 2021³. De mogelijke andere invulling van de algemene regels is uitgewerkt in alternatieven en varianten.

Het milieueffectrapport dient als onderbouwing van de nieuwe algemene regels. Het milieueffectrapport moet voldoende informatie bevatten om het milieubelang mee te nemen in de afweging om te komen tot nieuwe algemene regels. Hiervoor is een scherpe afbakening nodig: welke milieueffecten en varianten voor normen moeten onderzocht worden? Dit noemt men 'reikwijdte en detailniveau'. Iedereen kon een reactie geven op de notitie over de voorgestelde reikwijdte en detailniveau. Dit leverde 329 zienswijzen en een advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage⁴ op. Er zijn veel ideeën aangedragen voor de inhoud van het planMER. Hierop heeft het Rijk gereageerd in een reactienota (zie voetnoot 1).

In het milieueffectrapport zijn de volgende alternatieven en varianten onderzocht:

- a. De **referentiesituatie**, waarin geen nieuwe algemene regels worden geïntroduceerd. Dit is de situatie die is ontstaan door de Raad van State-uitspraak in 2021. Aan de hand van enkele praktijksituaties is onderzocht welke normen overheden hanteren sinds de Raad van State-uitspraak, zonder daarbij gebruik te kunnen maken van de oorspronkelijke algemene regels.
- b. **Alternatief ongewijzigde regels**, waarin de oorspronkelijke algemene regels opnieuw worden ingevoerd. Dit zijn:

³ Voor het coalitieakkoord, zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/01/10/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>

⁴ Voor het advies van de Commissie voor de m.e.r., zie: <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p36/p3615/a3615rd.pdf>

- o Een norm voor jaargemiddeld geluid op woningen van 47 decibel (dB) L_{den} en 41 decibel L_{night} ⁵
 - o Een norm voor externe veiligheid met een plaatsgebonden risico (de kans per jaar dat 1 persoon overlijdt door een ongeluk) van één op een miljoen voor kwetsbare objecten en één op 100.000 voor beperkt kwetsbare objecten;
 - o Maximaal 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw op gevoelige objecten (woningen);
 - o Geen lichtschittering.
- c. **Varianten voor geluid:** Vijf verschillende normen voor jaargemiddeld geluid op woningen. De strengste norm is 37 dB L_{den} en de soepelste norm is 50 dB L_{den} . Ook is gekeken naar de meerwaarde voor het toepassen van een aanvullende norm voor laagfrequent geluid en tonaal geluid (geluid met zuivere tonen), een aanvullende norm voor het geluidniveau binnenshuis en de mogelijkheid om lokaal af te wijken van een geluidnorm. Deze zijn in het milieueffectrapport 'subvarianten' genoemd.
- d. **Varianten voor externe veiligheid:** Twee normen voor externe veiligheid, namelijk:
- o Gelijke bescherming van kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten van één op een miljoen;
 - o Rekening houden met domino-effecten veroorzaakt door het raken van gevaarlijke bedrijven of buisleidingen bij een ongeval met een windturbine.
- e. **Varianten voor slagschaduw:** Drie varianten, namelijk 0 uur, maximaal 6 uur en maximaal 16 uur slagschaduw per jaar.
- f. **Varianten met afstandsnormen:** Afstandsnormen bestonden niet in de algemene regels. Er zijn drie varianten geformuleerd, namelijk de afstand van een windturbine tot geluidgevoelig object van 2 keer, 3 keer en 4 keer de tiphoogte van de windturbine. De tiphoogte is de maximale hoogte die de wiek bereikt ten opzichte van de grond.
- g. **Variant voor obstakelverlichting:** Om hinderlijke verlichting te voorkomen, is een variant beoordeeld die naderingsdetectie voorschrijft. Door naderingsdetectie gaat de obstakelverlichting van een windturbine pas branden wanneer een luchtvaartuig de windturbine nadert.

Beoordeling: criteria, bestaande kennis, door experts

Voor het bepalen van de effecten van het alternatief ongewijzigde regels (zie b hierboven) en van de verschillende varianten (c t/m g) zijn de beoordelingscriteria uit Tabel 1 gehanteerd.

Tabel 1 Beoordelingskader

Thema's	Beoordelingscriterium	Wijze van beoordeling
Gezondheid	Geluidhinder	Hinder door geluid, gebaseerd op de toe- of afname van de statistische kans op ernstige hinder.
Zicht- en lichthinder	Hinder door obstakels	Zichthinder veroorzaakt door obstakels.
	Hinder door slagschaduw	Hinder veroorzaakt door slagschaduw, gebaseerd op de toe- of afname van het aantal uren slagschaduw per jaar.
	Lichthinder	Lichthinder veroorzaakt door obstakelverlichting op basis van de verwachte toe- of afname.
Externe veiligheid	Kwetsbare objecten	Risico voor kwetsbare objecten, gebaseerd op een toe- of afname van het risico voor een klein of groot aantal kwetsbare objecten.
	Beperkt kwetsbare objecten	Risico voor beperkt kwetsbare objecten, gebaseerd op een toe- of afname van het risico voor een klein of groot aantal beperkt kwetsbare objecten.
Landschap & cultuurhistorie	Unesco Werelderfgoed	Effect op werelderfgoed, gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op werelderfgoed.
	Waardevolle landschappen	Effect op waardevolle landschappen (landschappen van nationaal belang), gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op waardevolle landschappen.
Natuur	Natura 2000-gebied	Effect op Natura 2000-gebieden (Europees netwerk van beschermde natuurgebieden), gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op Natura 2000-gebieden.
	Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Effect op NNN (netwerk van op elkaar aangesloten natuurgebieden), gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op NNN-gebieden.
	Vogels	Effect op vogels, gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op vogelpopulaties.
	Vleermuizen	Effect op vleermuizen, gebaseerd op de toe- of afgenomen kans op negatieve effecten op vleermuispopulaties.

⁵ L_{night} betreft het jaargemiddelde geluidniveau in de nachtperiode.

Thema's	Beoordelingscriterium	Wijze van beoordeling
	Stikstofemissie	Effect op stikstofemissie in aanlegfase en gebruiksfase, gebaseerd op kengetallen van veroorzaakte of vermeden stikstofemissie.
Ruimtegebruik	Meervoudig ruimtegebruik	Effect op meervoudig ruimtegebruik (combineren van ruimtelijke functies met windturbines), gebaseerd op toe- of afname voor kansen voor meervoudig ruimtegebruik.
Energieopbrengst	Plaatsingspotentieel	Het effect op de energieopbrengst als gevolg van een toe- of afname van het plaatsingspotentieel van windturbines op land.

De beoordeling is gebaseerd op bestaande informatiebronnen, namelijk een analyse van de beschikbare literatuur. Op basis van deze informatie hebben experts per alternatief/variant het effect bepaald of een inschatting gemaakt van het effect dat optreedt en dat vergeleken met de referentiesituatie (zie a hierboven). Indien kwantitatieve gegevens beschikbaar waren (aantallen, percentages, afstand e.d.), zijn deze gebruikt om de kwalitatieve beoordeling te onderbouwen. De effecten zijn beoordeeld op een schaal van (+++) tot (- - -).

Niet voor alle varianten is het relevant om alle beoordelingscriteria langs te lopen. Per variant is een selectie gemaakt van relevante beoordelingscriteria. Die staan in onderstaande overzicht. Verder is beoordeeld of een alternatief of variant effecten kan hebben in het buitenland. Tot slot is een doorkijk gegeven naar 2050 van milieueffecten bij te verwachten ontwikkelingen richting 2050.

Tabel 2 Variantenmatrix

Thema's →		Beoordelingscriteria →															
		Gezondheid	Zicht- en lichthinder				Externe veiligheid	Landchap & Cultuurhistorie	Natuur				Ruimtegebruik	Energieopbrengst			
		Percentage ernstig gehinderden	Toegevoegde waarde sub-varianten geluid	Zichthinder door obstakels	Hinder door slagschaduw	Lichthinder	Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten	Unesco Werelderfgoed	Waardevolle landschappen	Natura 2000	NNN-gebieden	Vogels	Vleermuizen	Stikstofemissie	Meervoudig ruimtegebruik	Plaatsingspotentieel
Alternatief ongewijzigde regels																	
Onderwerp																	
Geluid	47 dB Lden / 41 dB Lnight	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X
Externe veiligheid	PR 10 ⁻⁶ kwetsbare objecten / PR 10 ⁻⁵ beperkt kwetsbare objecten						X	X									X
Slagschaduw	< 17 dagen/jaar max. 20 min.			X													X
Lichtschittering	Geen lichtschittering																
Varianten in PlanMER																	
Onderwerp																	
Geluid	37, 40, 43, 45, 50 dB Lden	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X
Externe veiligheid	Standaardwaarde PR10-6 beperkt kwetsbare objecten						X	X									X
Externe veiligheid	Tegengaan domino-effecten						X	X									X
Slagschaduw	0, 6, 16 uur per jaar			X													X
Afstandsnorm	2, 3, 4 keer de tiphogte	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X
Obstakelverlichting	Naderingsdetectie					X								X			

BEOORDELING

Alternatief ongewijzigde regels

Als alternatief is in het milieueffectrapport de situatie opgenomen waarbij de algemene regels ongewijzigd gaan gelden, zoals ze waren vóór de Raad van State-uitspraak. Dit is het 'alternatief ongewijzigde regels' genoemd. Het alternatief ongewijzigde regels wijkt alleen voor slagschaduw af van de referentiesituatie. Het gaat uit van de oorspronkelijke norm, wat betekent dat gedurende maximaal 17 dagen per jaar er meer dan 20 minuten slagschaduw hinder mag optreden.

Het gevolg voor het alternatief ongewijzigde regels is dat er meer slagschaduw hinder kan optreden dan in de referentiesituatie. Op basis van vijf recente windprojecten blijkt dat de bevoegde gezagen namelijk op dit punt afwijken van die oorspronkelijke algemene regels. Ze stellen normen van 0 uur of worst case maximaal 6 uur slagschaduw per jaar. Het hangt natuurlijk sterk af van de lokale situatie, maar er zijn gevallen denkbaar voor het alternatief ongewijzigde regels waarbij 16 tot 20 uur slagschaduw per jaar optreedt. Om deze reden is het alternatief ongewijzigde regels zeer negatief (- - -) beoordeeld voor slagschaduw hinder. Wanneer de norm voor slagschaduw wordt overschreden, moeten windturbines worden stilgezet. Stilzetten van windturbines geeft productieverlies. Stilzetten komt minder vaak voor bij het alternatief ongewijzigde regels dan bij de referentiesituatie, omdat de referentiesituatie minder slagschaduw toestaat. Op basis van slagschaduwstudies voor tien windparken is nagegaan wat het mogelijke productieverlies is. Hieruit blijkt dat de energieopbrengst ten opzichte van de referentiesituatie 0,1 tot 0,4 procent hoger kan zijn. Daarom is het alternatief ongewijzigde regels licht positief (+) beoordeeld voor energieopbrengst.

Voor alle andere criteria is er geen verschil met de referentiesituatie. Dus zijn de andere milieueffecten van het alternatief ongewijzigde regels neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Geluidvarianten

De geluidnormen kunnen soepeler (luider) of strenger (stiller) worden dan de jaargemiddelde norm van de referentiesituatie (47 dB L_{den}). Vier strengere geluidnormen en één soepelere geluidnorm voor woningen zijn onderzocht. De strengste norm is een jaargemiddelde van 37 dB L_{den} en de soepelste jaargemiddelde norm is 50 dB L_{den} . Voor het bepalen van het effect is naast het TNO onderzoek uit 2008 naar de relatie tussen windturbinegeluid en hinder ook een recentere studie van Health Canada uit 2016 gebruikt. Dit onderzoek omvat naast de gegevens uit de TNO studie nog meer deelnemende omwonenden van meerdere windparken. Tot een jaargemiddeld geluidniveau van 40 dB L_{den} zijn de resultaten van beide studies vergelijkbaar. Bij een jaargemiddeld geluidniveau van meer dan 40 dB laat het onderzoek uit 2016 gemiddeld iets minder hinder zien dan het TNO onderzoek uit 2008, maar het verschil valt binnen de onzekerheidsmarges van de onderzoeken. Een Amerikaanse studie uit 2019 laat eenzelfde resultaat zien als de Health Canada studie uit 2016. Een recent RIVM onderzoek uit 2022 lijkt daarentegen te wijzen op vergelijkbare of gering meer hinder dan het TNO onderzoek uit 2008.

Bij een geluidniveau op de woning gelijk aan de onderzochte strengste jaargemiddelde geluidnorm van 37 dB neemt de statistische kans op ernstige hinder binnenshuis en buitenshuis met circa 90% af ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een zeer positieve beoordeling (+++). Bij een geluidbelasting gelijk aan de onderzochte soepelste jaargemiddelde geluidnorm van 50 dB is binnenshuis sprake van een toename van de kans op ernstige hinder van circa 80% en buitenshuis van circa 40% (Health Canada onderzoek uit 2016) tot 60% (TNO onderzoek uit 2008), dus een zeer negatieve beoordeling (- - -).

Voor het beperken van geluidhinder is een strenge geluidnorm dus gunstig. Echter, dit geldt niet voor een aantal andere beoordelingscriteria. Hoe strenger de geluidnormen wordt, des te minder plaatsingspotentieel voor windturbines. Het gevolg is meer risico op plaatsing nabij Unesco werelderfgoederen en waardevolle landschappen, minder mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik en een lagere energieopbrengst. De beoordelingen voor deze criteria zijn daarom tegenovergesteld aan die voor de statistische kans op ernstig geluidgehinderden. Ook leveren strenge geluidnormen meer risico voor Natura 2000-kwaliteiten, voor vogels en voor vleermuizen. Maar omdat voor natuur een strenge wettelijke bescherming geldt, kan dit nooit zwaarder uitpakken dan een licht negatief effect (-).

Ook is onderzocht of het instellen van aanvullende geluidnormen meerwaarde kan hebben:

- Laagfrequent geluid. Een aanvullende norm voor laagfrequent geluid is vanaf een geluidnorm van 43 dB L_{den} en luider als een lichte meerwaarde beoordeeld. Het effect van laagfrequent geluid is namelijk al meegenomen in het

'reguliere' geluid en bijbehorende relaties met hinder, maar een norm voor laagfrequent geluid biedt een waarborg tegen een mogelijke verschuiving van het geluidsspectrum naar lagere frequenties. Ook wordt hiermee bij de turbineselectie meer rekening gehouden met het aandeel laagfrequent geluid.

- Tonaal geluid. Een toeslag voor windturbinegeluid met een tonaal karakter biedt bij alle geluidvarianten extra bescherming en helpt om probleemsituaties te voorkomen. Tonaal geluid is hinderlijker dan gewoon geluid. Door toepassing van een toeslag wordt hiermee rekening gehouden door tonaal geluid strenger te beoordelen.
- Binnenwaarde. In aanvulling op de gevelnorm is onderzocht of het stellen van een norm voor geluid binnenshuis een meerwaarde heeft. Bij een grenswaarde van jaargemiddeld geluid van 50 dB is dit een grote meerwaarde en bij een jaargemiddelde grenswaarde van 47 dB een lichte meerwaarde. Bij een jaargemiddelde grenswaarde van 45 dB of lager heeft een norm voor geluid binnenshuis geen meerwaarde, zelfs niet voor slecht geïsoleerde woningen.
- Gedifferentieerde normen. Tot slot is onderzocht wat de meerwaarde is om een normstelling voor geluid af laten hangen van situaties, bijvoorbeeld dicht- of dunbevolkt gebied of het heersende omgevingsgeluid. Dit levert geen eenduidig beeld. Met maatwerk zouden lokale overheden een eigen afweging kunnen maken op basis van een specifieke situatie.

Varianten externe veiligheid

Er zijn twee normen voor externe veiligheid onderzocht. De eerste variant is gelijke bescherming van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten van één op een miljoen. De tweede variant houdt rekening met domino-effecten die ontstaan door het raken van gevaarlijke bedrijven of buisleidingen bij een ongeval met een windturbine.

De eerste variant levert gelijke bescherming van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten van één op een miljoen. Voor beperkt kwetsbare is dit in de vorm van een standaardwaarde, wat betekent dat overheden mogen afwijken, oftewel soepeler toepassen. Deze variant is licht positief beoordeeld (+) voor beperkt kwetsbare objecten. De tweede variant, waarbij domino-effecten tegen worden gegaan, biedt extra bescherming voor kwetsbare objecten ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt tot een licht positieve beoordeling (+).

Het kunnen toepassen van meervoudig ruimtegebruik staat licht onder druk door de beoordeelde varianten voor externe veiligheid, omdat de plaatsingsmogelijkheden nabij bedrijven af kunnen nemen (0/-). Verder kan de energieopbrengst (zeer) licht afnemen bij de variant met gelijke bescherming van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten van één op een miljoen (0/-).

Varianten voor slagschaduw

Er zijn drie varianten onderzocht, namelijk 0 uur, maximaal 6 uur en maximaal 16 uur slagschaduw per jaar.

Door de uitspraak van de Raad van State is er geen eenduidige referentiesituatie voor slagschaduw. Gemeenten en provincies hanteren verschillende normeringen voor slagschaduw, variërend van 0 uur per jaar tot 6 uur slagschaduw per jaar. Er is voor gekozen om de effecten te beoordelen ten opzichte van de bovenkant van de bandbreedte van de referentiesituatie, dus ten opzichte van een slagschaduwduur van 6 uur per jaar.

Voor het beoordelen van hinder door slagschaduw is de variant van 0 uur per jaar als zeer positief (+++) beoordeeld. De variant van 6 uur per jaar scoort neutraal (0), omdat dit gelijk is aan de referentiesituatie. De variant waar de meeste slagschaduw optreedt, namelijk 16 uur per jaar, wordt als zeer negatief (- - -) beoordeeld. De varianten hebben geen effect op de kansen voor meervoudig ruimtegebruik, omdat eventuele slagschaduwhinder opgelost kan worden met een stilstandsvoorziening, dus deze is neutraal (0) beoordeeld.

Slagschaduwnormen kunnen invloed hebben op de energieopbrengst wanneer de windturbine stilgezet wordt als gevolg van het optreden van slagschaduw. Op basis van slagschaduwstudies voor tien windparken is nagegaan wat het mogelijke productieverlies is. Voor de grenswaardevariant van 0 uur per jaar is het productieverlies 0,1 tot 0,6% hoger dan in de referentiesituatie. Om deze reden is deze variant licht negatief (-) beoordeeld. De grenswaardevariant van 6 uur per jaar is gelijk aan de referentiesituatie en is om deze reden als neutraal (0) beoordeeld. Een norm van 16 uur per jaar leidt tot een lager productieverlies van 0,1% tot 0,3% dan de referentiesituatie. Om deze reden is de norm van 16 uur per jaar als licht positief (+) beoordeeld.

Varianten voor afstandsnormen

Afstandsnormen bestonden niet in de algemene regels voor de uitspraak van de Raad van State. Er zijn drie varianten geformuleerd, namelijk de afstand van een windturbine tot geluidgevoelige objecten van 2 keer, 3 keer en 4 keer de tiphoogte. Gebruikmakend van de twee referentieturbines resulteert dit in de volgende bandbreedtes aan absolute afstanden: 2 keer tiphoogte (= 470 meter tot 560 meter), 3 keer tiphoogte (=705 tot 840 meter) en 4 keer tiphoogte (= 940 meter tot 1120 meter).

De relatie tussen zichthinder veroorzaakt door windturbines en afstand tot windturbines is niet eenduidig. De reden hiervoor is dat meer factoren, die onderling samenhangen, bepalend zijn voor zichthinder. Op basis van de huidige literatuur kan geen eenduidig beeld gevormd worden wanneer de effecten van zichthinder groter of kleiner zijn.

Voor geluidhinder geldt dat het introduceren van enkel een afstandsnorm niet alle omwonenden dezelfde bescherming biedt, zoals een geluidnorm dat wel doet. Afhankelijk van de situatie kan het introduceren van enkel een afstandsnorm tot meer hinder leiden of juist minder. De beoordeling bestaat daarom uit een brede bandbreedte bij 2 keer tiphoogte (- - tot +), 3 keer tiphoogte (- tot +++) en 4 keer tiphoogte (++ tot +++).

Uit de beoordeling van slagschaduw blijkt dat voor 2 keer, 3 keer en 4 keer de tiphoogte respectievelijk maximaal circa 72, 47 en 35 uur per jaar slagschaduw optreedt. Met maximaal wordt bedoeld de slagschaduwduur op de locatie met de meest ongunstige oriëntatie ten opzichte van de windturbines. Om voornoemde reden zijn alle varianten van afstandsnormen als zeer negatief (- - -) beoordeeld.

Voor de beoordeling van externe veiligheid kan het introduceren van afstandsnormen leiden tot positieve effecten op kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten. Het toepassen van een afstandsnorm leidt bij alle varianten tot een verwaarloosbaar klein risico voor kwetsbare objecten (positieve beoordeling ++) en beperkt kwetsbare objecten (zeer positieve beoordeling +++). Hierbij dient echter wel vermeld te worden dat afstandsnormen zijn beoordeeld ten opzichte van kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten en niet ten opzichte van geluidgevoelige objecten (zoals bij de andere beoordelingscriteria).

Afstandsnormen beperken het plaatsingspotentieel van windturbines. Daarmee neemt de kans op negatieve effecten op Unesco werelderfgoed en waardevolle landschappen in de resterende gebieden toe bij 3 keer de tiphoogte (licht negatieve beoordeling -) en 4 keer de tiphoogte (zeer negatieve beoordeling - - -). De kans op meervoudig ruimtegebruik neemt af, wat leidt tot een negatieve beoordeling (- -) bij 3 keer de tiphoogte en een zeer negatieve beoordeling (- - -) bij 4 keer de tiphoogte. Ook natuur ondervindt een negatief effect bij 3 en 4 keer de tiphoogte. Dit effect is maximaal licht negatief (-) vanwege de geldende wettelijke natuurbescherming. Voor de energieopbrengst leidt een inperking van het plaatsingspotentieel bij 3 keer de tiphoogte tot een negatief effect (-) en 4 keer de tiphoogte tot een zeer negatief effect (- - -).

Variant naderingsdetectie

Naderingsdetectie maakt het mogelijk om alleen de obstakelverlichting aan te zetten als er een luchtvaartuig nadert. Uit proeven bij drie windparken (Flevoland, Windpark Fryslân en Krammer) blijkt circa 95% van de tijd de obstakelverlichting uit te kunnen.

Voor lichthinder (voor mensen) is de variant naderingsdetectie daarom zeer positief (+++) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie waar de obstakelverlichting voortdurend aan is. Enkele vleermuissoorten zijn gevoelig voor lichtverstoring. Door naderingsdetectie ondervinden deze soorten naar verwachting (er is nog veel onduidelijk over lichteffect op vleermuizen) minder last van obstakelverlichting. Dit is licht positief (+) gewaardeerd ten opzichte van de referentiesituatie.

Mitigerende maatregelen

Als negatieve effecten zijn gesignaleerd, dan is het bij milieueffectrapportage gebruikelijk om op zoek te gaan naar maatregelen die dat effect verminderen. Dit zijn zogenoemde mitigerende maatregelen. Bij de zoektocht naar mitigerende maatregelen moet het gaan om andere maatregelen, dan hetgeen al 'afgedekt' wordt door een variant in het milieueffectrapport.

Een mogelijke mitigerende maatregel is om bij plannen om een windpark te ontwikkelen omwonenden in een vroeg stadium te betrekken, ze te informeren over het te verwachten geluid in de omgeving en de mogelijke effecten ervan.

Hierbij zou ook ingegaan moeten worden op te treffen maatregelen om de (geluid)hinder voor omwonenden te beperken. Een andere mogelijke mitigerende maatregel ten behoeve van de vogeltrek zijn stilstandsvoorzieningen toe te passen. Dit betekent dat windturbines stilgezet worden in perioden met een hoog risico op aanvaringslachtoffers, zoals de najaarstrek.

Grensoverschrijdende milieugevolgen

De windturbinebepalingen hebben mogelijk milieugevolgen in België of in Duitsland. Voor enkele criteria is beoordeeld dat er sprake kan zijn van dergelijke effecten:

- Geluidhinder kan optreden bij woningen langs de grens.
- Slagschaduw over de grens door windturbines op Nederlands grondgebied kan optreden bij lage zon.
- Kwetsbare objecten over de grens kunnen in het geding zijn in geval van externe veiligheid.
- Cultuurhistorisch waardevolle landschappen langs de grens kunnen negatief beïnvloed worden.
- Natuurkwaliteiten kunnen beïnvloed worden. Het gaat met name om vlieggedrag van vogels en vleermuizen.

Voor de volgende criteria is op basis van kengetallen en beschikbare data geoordeeld dat grensoverschrijdende milieugevolgen niet zijn te verwachten:

- Veiligheidseffecten op beperkt kwetsbare objecten.
- Unesco Werelderfgoed is niet in het geding, omdat plaatsing nabij dergelijke locaties over de grens niet zal plaatsvinden vanwege natuurbescherming.

Verder zijn de uitstoot van stikstof, meervoudig ruimtegebruik en energieopbrengst in het milieueffectrapport enkel beoordeeld voor Nederlands grondgebied.

CONCLUSIES

Overzicht beoordelingen

Het overzicht van alle beoordelingen is te vinden in Tabel 3.

In Tabel 4 is weergegeven of en wanneer het toevoegen van een norm voor laagfrequent geluid, tonaal geluid of een binnenwaarde qua bescherming meerwaarde heeft. Laagfrequent geluid dringt makkelijker door in woningen dan ander geluid. Hierdoor wordt de binnenwaarde voor een belangrijk deel bepaald door laagfrequent geluid. Een norm voor de binnenwaarde heeft daarom ook een positieve uitwerking op beheersing van laagfrequent geluid. Evenzo geldt dat een norm voor tonaal geluid ook goed uitwerkt voor beheersing van laagfrequent geluid. In geval van klachten over laagfrequent geluid gaat het immers veelal over tonaal laagfrequent geluid. Deze kruisbestuiving is bij de beoordeling niet meegewogen.

Tabel 3 Beoordeling alternatief ongewijzigde regels en diverse varianten voor windturbinebepalingen

Thema's →		Gezondheid		Zicht- en lichthinder		Externe veiligheid		Landchap & Cultuurhistorie		Natuur				Ruimtegebruik	Energieopbrengst
		Percentage ernstig gehinderden	Zichthinder door obstakels	Hinder door slagschaduw	Lichthinder	Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten	Unesco Werelderfgoed	Waardevolle landschappen	Natura 2000	NNN-gebieden	Vogels	Vleermuizen	Stikstofemissie	Meer of minder ruimtegebruik
Beoordelingscriteria →															
Alternatief ongewijzigde regels															
Onderwerp															
Geluid	47 dB Lden / 41 dB Lnight	0						0	0	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	PR10 ⁻⁵ kwetsbare objecten / PR 10 ⁻⁵ beperkt kwetsbare objecten						0	0							0
Slagschaduw	< 17 dagen/jaar max. 20 min.			---											0
Lichtschittering	Geen lichtschittering														+
Varianten in PlanMER															
Onderwerp															
Variant															
Geluid	37 dB Lden	+++						---	---	-	-	-	0	0	---
Geluid	40 dB Lden	+++						---	---	-	-	-	0	0	---
Geluid	43 dB Lden	++						-	-	-	-	-	0	0	--
Geluid	45 dB Lden	++						-	-	-	-	-	0	0	--
Geluid	50 dB Lden	---						+	+	+	+	+	0	0	+
Externe veiligheid	Standaardwaarde PR10-6 beperkt kwetsbare objecten						0	+							0/-
Externe veiligheid	Tegengaan domino-effecten						+	0							0
Slagschaduw	0 uur per jaar			+++											0
Slagschaduw	6 uur per jaar			0											0
Slagschaduw	16 uur per jaar			---											0
Afstandsnorm	2 keer de tiphoogte	+/-	n.b.	---			++	+++	+	+	0	0	0	0	0
Afstandsnorm	3 keer de tiphoogte	+++/-	n.b.	---			++	+++	-	-	-	-	-	0	--
Afstandsnorm	4 keer de tiphoogte	+++/>++	n.b.	---			++	+++	---	---	-	-	-	0	---
Obstakelverlichting	Naderingsdetectie				+++								+		

Tabel 4 Meerwaardebeoordeling subvarianten laagfrequent geluid, tonaal geluid en binnenwaarde voor geluid

Grenswaarde	Norm laagfrequent geluid	Norm tonaal geluid	Norm binnenwaarde
37 dB Lden	Geen meerwaarde	Lichte meerwaarde	Geen meerwaarde
40 dB Lden	Geen meerwaarde	Grote meerwaarde	Geen meerwaarde
43 dB Lden	Lichte meerwaarde	Grote meerwaarde	Geen meerwaarde
45 dB Lden	Lichte meerwaarde	Grote meerwaarde	Geen meerwaarde
47 dB Lden	Lichte meerwaarde	Grote meerwaarde	Lichte meerwaarde
50 dB Lden	Lichte meerwaarde	Grote meerwaarde	Grote meerwaarde

Leemten in kennis

Voor het milieueffectrapport is gebruik gemaakt van informatie die nodig is voor het stellen van nationale windturbinebepalingen. Detailinformatie op lokaal niveau is niet verwerkt in het milieueffectrapport. Dergelijke informatie past bij effectbeoordelingen op lokaal (project)niveau.

In het milieueffectrapport is beoordeeld of er leemten in kennis zijn die op nationaal schaalniveau gevolgen hebben voor de besluitvorming. Er is geconcludeerd dat er voldoende informatie beschikbaar is om een besluit over de windturbinebepalingen te kunnen nemen.

Evaluatie en monitoring

Het stelsel van beleidsevaluaties en daarop gebaseerde beleidsdoorlichtingen helpt om later te controleren of de windturbinebepalingen bereikt hebben wat ze beoogden. Meer informatie is te vinden op de website: <https://www.rijksfinancien.nl/beleidsevaluatie>.

Het is belangrijk nieuwe inzichten te volgen. Deze kunnen op termijn aanleiding zijn om de normstelling te evalueren en eventueel aan te passen. De volgende onderwerpen komen naar voren in het planMER voor de monitoring van Windturbinebepalingen Leefomgeving:

- De periodieke uitvoering van hinderonderzoek door het RIVM.
- De periodieke afleiding van de windverdeling in Nederland door het KNMI.
De groei van het formaat windturbines heeft invloed op de externe veiligheid, zodat het nodig kan zijn om dit te monitoren en zo nodig in de toekomst aanpassingen te doen in de normstelling voor externe veiligheid.

Het vervolg

Het milieueffectrapport bevat de relevante milieu-informatie voor de onderbouwing van de ontwerp windturbinebepalingen. Op zowel het milieueffectrapport als op de ontwerpbevestigingen kan iedereen een reactie geven. Zie hiervoor: [Nationale windturbinebepalingen leefomgeving - Platform Participatie](#). Ook de Commissie voor de milieueffectrapportage toetst het milieueffectrapport op kwaliteit en volledigheid.

Het milieueffectrapport bepaalt niet welke keuzes gemaakt moeten worden. De regering zal na de parlementaire behandeling en het advies van de Raad van State de nieuwe windturbinebepalingen vaststellen.

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life