



Titel	Memo lokale normen windpark A15 Lingewaard	
Datum	5-3-2025	
Versie	1.0	
Auteur	5.1.2e	5.1.2e

Inleiding

Sinds de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (AbRvS) van 30 juni 2021¹ kunnen de rechtstreeks geldende milieunormen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (voorheen Activiteitenbesluit milieubeheer en Activiteitenregeling milieubeheer), niet langer worden gebruikt voor windparken bestaande uit 3 of meer windturbines. Het betreft normen voor geluid, slagschaduw en het Plaatsgebonden Risico (externe veiligheid) in relatie tot de exploitatie van windturbines. Tot de inwerkingtreding van nieuwe landelijke windturbinebepalingen dienen plannen en besluiten over windparken door het bevoegd gezag van milieunormen te voorzien. Op grond van de uitspraak van de Raad van State moeten de normen worden voorzien van een *actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en aan de orde zijde situatie toegesneden motivering*. Die volledige motivering wordt ingevoegd in de (ontwerp)omgevingsvergunning. Vooruitlopend op de uitwerking van de motivering bevat dit memo een voorstel voor lokale normen die worden opgenomen in de omgevingsvergunning voor Windpark A15 Lingewaard.

Juridisch kader

In vervolg op de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, waarmee de windturbinebepalingen voor windparken (vanaf 3 windturbines) buiten werking zijn gesteld, heeft de Staatssecretaris in mei 2022 een tijdelijke overbruggingsregeling windturbineparken vastgesteld. In de regeling is vastgelegd dat deze geldt tot 1 juli 2025. Uiterlijk op die datum zouden nieuwe landelijke windturbinebepalingen in werking moeten treden door middel van een wijziging van het Besluit kwaliteit leefomgeving en het Besluit activiteiten leefomgeving (Wijzigings-AMvB). Ondanks dat de Staatsecretaris een planMER heeft uitgevoerd en consultatie over het ontwerp van het Besluit windturbines leefomgeving² (wijzigings-AMvB) heeft plaatsgevonden, is er nog geen zicht op een besluit. Dat betekent dat nieuwe landelijke windturbinebepalingen niet op 1 juli 2025 in werking treden en voor windparken vanaf 3 windturbines langer moet worden gewerkt met het stellen en motiveren van lokale normen.

¹ ECLI:NL:RVS:2021:1395

² www.platformparticipatie.nl/windturbinesleefomgeving/ontwerpbesluit-windturbines-leefomgeving

Samenvatting lokale normen Windpark A15 Lingewaard

Tabel 1 **Overzicht Lokale milieunormen Windpark A15/Lingewaard**

Norm	Opgenomen in Energievisie?
Geluid	
Jaargemiddeld geluidniveau 45 dB L _{den}	Ja
Jaargemiddeld geluidniveau 39 dB L _{night}	Ja
Bronsterktemeting	Nee
Maximaal equivalent geluidniveau L _{Aeq,1min}	Ja
Tonaal (laagfrequent) geluid; meetmethode en straftoeslag van 5 dB op de L _{den}	Ja
Slagschaduw	
Maximale schaduwduur 30 minuten per jaar op een verblijfsruimte van schaduwgevoelige objecten	Ja
Externe veiligheid (Plaatsgebonden Risico)	
Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van Windpark A15 Lingewaard, is niet hoger dan 10 ⁻⁶ per jaar	Nee
Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van Windpark A15 Lingewaard, is niet hoger dan 10 ⁻⁵ per jaar	Nee

Beleidskader

Op 30 januari 2025 heeft de gemeenteraad van Lingewaard, op voorstel van het college van B en W, de Energievisie A15/Betuweroute vastgesteld³. Deze energievisie is kaderstellend voor de aanvraag en vergunningverlening voor de ontwikkeling van wind en zon in het visiegebied. De Energievisie is tevens richtinggevend voor de ontwikkeling van milieunormen. Het gaat om de uitkomsten van het participatieproces dat is doorlopen bij de voorbereiding van de energievisie. Enkele uitkomsten van dat participatieproces houden verband met milieubescherming en handhaving in relatie tot geluid, slagschaduw en externe veiligheid en worden daarom uitgewerkt in het voorstel voor lokale normen.

Naast de Energievisie wordt het kader voor lokale normen grotendeels gevormd door (inter)nationale onderzoeken naar hinderbeleving, advies van de Stichting advisering bestuursrechtspraak (STAB) over het gebruik van wetenschappelijke inzichten bij de motivering van lokale normen voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en windpark Karolinapolder en jurisprudentie over het stellen en motiveren van lokale normen die is ontstaan sinds de uitspraak van de Afdeling waarmee de landelijke windturbinebepalingen buiten werking zijn gesteld.

³ <https://lingewaard.bestuurlijkeinformatie.nl/Agenda/Index/ab83d5ae-fc04-4506-9909-c814f6ff6558#c2b92a51-fbbb-41a1-b9ca-2b153b7d85b8>

Milieunormen en handhavingsnormen

In voorliggend memo wordt onderscheid gemaakt tussen milieunormen en handhavingsnormen. Milieunormen dienen ter bescherming van de fysieke leefomgeving en zijn gebaseerd op wetenschappelijke inzichten over de toelaatbaarheid van hinderniveaus. Handhavingsnormen zijn voorschriften en bijbehorende meet- en rekenmethoden die nodig zijn voor een adequate handhaving. Bij een evenwichtige toedeling van functies aan locaties moet immers niet alleen de kwaliteit van de fysieke leefomgeving worden betrokken. Omdat het ontbreekt aan landelijke bepalingen is het ook noodzakelijk dat de vergunning een basis biedt om handhavend te kunnen optreden als een (dreigende) overschrijding van die normen plaatsvindt. Dat speelt met name voor het aspect geluid. Voor wat betreft handhavingsnormen worden enkele aanvullende normen gesteld, naast de normen die voortkomen uit landelijke bepalingen voordat deze buiten werking werden gesteld. Deze aanvullende normen zijn gebaseerd op actuele ontwikkelingen en inzichten bij het stellen en motiveren van lokale normen voor windparken.

Geluid

Milieunormen geluid

Geluidnormen zijn gebaseerd op hinder(beleving). De samenhang tussen geluidniveaus en hinder wordt uitgedrukt met behulp van een dosis-effectrelatie. Die dosis-effectrelatie vormt een hulpmiddel bij het beoordelen van het aantal gehinderden dat statistisch gezien te verwachten is bij bepaalde geluidniveaus. Uit onderzoek blijkt dat bij de beleving van geluid van een concreet windpark in praktijk, naast fysieke aspecten, diverse persoonlijke factoren een rol in de daadwerkelijke hinderbeleving, zoals zicht op de windturbines, betrokkenheid bij de besluitvorming en initiële houding tegenover windenergie.

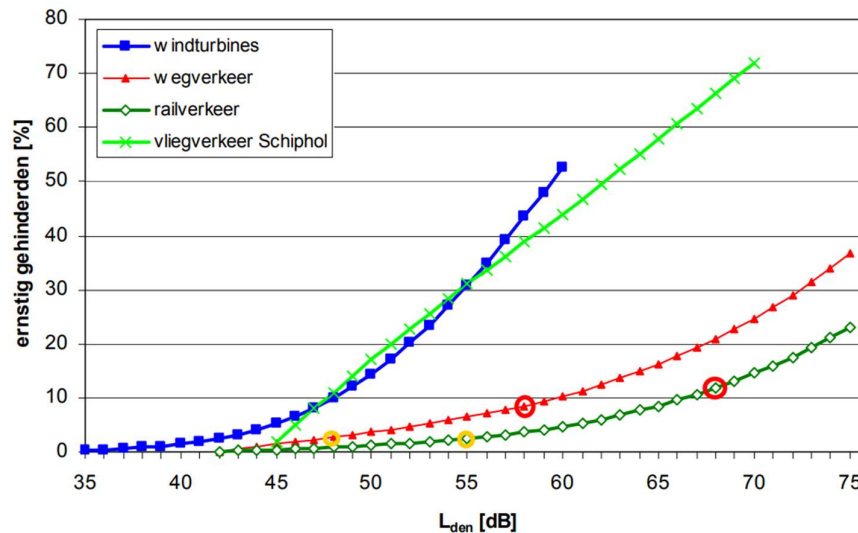
Tabel 2 Lokale milieunormen voor geluid van windturbines A15/Lingewaard

Norm	Opgenomen in Energievisie
Jaargemiddeld geluidniveau 45 dB L_{den}	Ja
Jaargemiddeld geluidniveau 39 dB L_{night}	Ja

Toelichting

Uit een vergelijking met de dosis effect-relaties van andere bronnen van omgevingslawaai blijkt dat bij een geluidsnorm van 45 dB L_{den} circa 5% ernstige hinder wordt verwacht (Janssen, Vos, & Eisses, 2008). Het aantal ernstig gehinderden als gevolg van geluid van windturbines bij een waarde 45 dB L_{den} is goed vergelijkbaar met het aantal ernstig gehinderden bij de normering voor wegverkeer, railverkeer en industrielawaai. Onderstaande grafiek geeft de relatie tussen L_{den} en het percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) bij verschillende geluidbronnen weer (Verheijen, et al., 2009).

Figuur 1 Relatie tussen L_{den} en het percentage ernstig gehinderden (binnenshuis) bij verschillende bronnen (Verheijen, et al., 2009). De normen voor railverkeer (68 dB L_{den}) en wegverkeer (58 dB L_{den}) zijn met rode cirkels weergegeven en leiden tot vergelijkbare hinderpercentages.



De rode cirkels zijn de grenswaarden voor weg- en railverkeer, waarbij de wetgever ca. 9-11% ernstig gehinderden aanvaardbaar acht. Het feit dat dit hinderpercentage bij windturbine al bij een lager geluidsniveau optreedt komt doordat windturbinegeluid als hinderlijker wordt ervaren dan geluid van overige bronnen, bijvoorbeeld door het kenmerkende ritmische karakter van het geluid van de wieken die de mast passeren (Verheijen, et al., 2009).

De normgrens van 45 dB L_{den} en 39 dB L_{night} komt overeen met de standaardwaarde uit het ontwerpbesluit windturbines leefomgeving. De norm komt tevens overeen met de aanbeveling van de WHO om geluidniveaus van windturbines, vanuit het oogpunt van gezondheid, te reduceren tot 45 dB L_{den} . De WHO geeft overigens geen aanbeveling voor normering van nachtelijk geluidniveaus van windturbines. Alhoewel een L_{night} norm daarom niet nodig lijkt vanuit het oogpunt van milieubescherming (de L_{den} norm biedt voldoende bescherming) is het vanuit communicatief oogpunt gewenst om een norm voor de L_{night} waarde toe te voegen. Omdat het een jaargemiddelde geluidswaarde betreft die wordt berekend zonder straffactoren, is deze waarde goed vergelijkbaar met het daadwerkelijk optredende jaargemiddelde geluidsniveau in dB(A) en vanuit dat oogpunt waardevol.

Met een 45 dB L_{den} norm wordt het woon- en leefklimaat in de omgeving van het windpark beschermd en wordt gestuurd op het voorkomen van het ontstaan van onaanvaardbare hinder. Wanneer aan deze norm wordt voldaan is sprake van een hinderbeleving die lager is dan de hinderbeleving bij grenswaarden van overige geluidbronnen.

Laagfrequent geluid

De geluidsemissies van een windturbine is verspreid over een breed spectrum. Er was en is geen wettelijke norm voor handen die ingaat op laagfrequent geluid van windturbines (geluid tussen de 20 en de 125 Hertz). Geluidnormen voor windturbines zijn net als bij andere geluidbronnen geformuleerd in dB(A). Voor verreweg de meeste soorten geluid is dat een zeer valide methode omdat de dB(A) uitgaat van de gevoeligheid van het menselijk oor en deze gevoeligheid meeneemt in het bepalen van de getalsmatige uitkomst van de metingen. Laagfrequent geluid maakt daarom deel uit van het geluidsspectrum van windturbines dat met de L_{den} norm wordt genormeerd. De afdeling bestuursrechtspraak heeft diverse keren bevestigd dat voldoende is aangetoond dat de huidige norm voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid en dat de totale geluidsterkte en het ritmische karakter (de zogeheten amplitudemodulatie) de voornaamste aspecten zijn voor hinderbeleving en het aandeel laagfrequent geluid⁴.

Of laagfrequent geluid in een woning hoorbaar is hangt overigens in de praktijk af van de gevelisolatie en de persoonlijke gevoeligheid voor laagfrequent geluid. Uit diverse akoestische berekeningen⁵ bij overige windparken blijkt dat wanneer aan de 45 dB L_{den} norm wordt voldaan in alle gevallen, bij gemiddelde geluidisolatie, ruimschoots wordt voldaan aan de Deense norm voor laagfrequent geluid (binnen, standaard geluidwering) en in alle gevallen aan de Vercammen-curve (binnen, standaard geluidwering) wordt voldaan.

Gelet op bovenstaande heeft het stellen van een aanvullende norm voor laagfrequent geluid geen meerwaarde, het biedt geen extra milieubescherming. Met bovenstaande informatie over de normering van laagfrequent geluid is nog niet verklaard dat bij enkele windparken waar aan de jaargemiddelde grenswaarden wordt voldaan, toch ernstige overlast wordt ervaren. Dat blijkt het gevolg van de aanwezigheid van bromtonen, een fenomeen dat met normering en handhaving van geluidniveaus in dB(A) niet kan worden aangetoond of gehandhaafd. Om hinder van tonaal geluid te voorkomen is een aanvullende norm voor tonaal laagfrequent geluid toegevoegd aan de set met handhavingnormen voor geluid.

Handhavingnormen geluid

Tabel 3 Handhavingnormen geluid van windturbines A15/Lingewaard

Norm	Opgenomen in Energievisie
Bronsterktemeting	Nee
Maximaal equivalent geluidniveau $L_{Aeq,1min}$	Ja
Tonaal (laagfrequent) geluid; meetmethode en straftoeslag van 5 dB op de L_{den}	Ja

⁴ ECLI:NL:RVS:2025:340

⁵ Onderzoek naar laagfrequent geluid ten gevolge van windturbines, onderzoek in het kader van het planMER Windturbinebepalingen Leefomgeving, Peutz, Rapportnummer F 22656-2-RA-001, 20 januari 2023

Bronsterktemeting

In de Omgevingsvergunning wordt voorgeschreven dat de exploitant binnen 6 maanden na ingebruikname van de windturbines een meting uitvoert waarmee wordt gecontroleerd of het bronvermogen (de windsnelheidsafhankelijke bronsterkte) van het gebouwde exemplaar overeenkomt met de technische specificaties die zijn aangeleverd door de fabrikant. De meting moet worden uitgevoerd conform de internationale meetmethode uit de IEC 61400-11 of de daarvan afgeleide standaard meetmethode uit de meet en rekenmethode geluid windturbines (bijlage IVi bij de Omgevingsregeling).

Maximaal momentaan geluidniveau L_{Aeq}

Uit het participatieproces kwam naar voren dat behoefte bestaat aan een extra handhavingsnorm in dB(A), naast de handhavingsnorm in dB Lden.

Een dergelijke norm wordt recent steeds vaker opgenomen in vergunningen voor windparken. Omdat voor een dergelijke dosismaat geen meetmethode voorhanden is voor geluid van windturbines, heeft de branchevereniging Ned-Zero in samenwerking met geluidexperts uit de werkgroep geluid een protocol opgesteld. Voorstel is om dat protocol aan te houden en voor te schrijven in de vergunning. Het gaat om een methode voor kortstondige metingen van een maximaal geluidniveau dat op geen enkel moment in het jaar mag worden overschreden, uitgedrukt in $L_{Aeq,1min}$. Met behulp van de verkregen meetgegevens kunnen berekeningen worden gemaakt van geluidniveaus op ontvangerpunten in de omgeving van het windpark.

De normgrens voor de $L_{Aeq,1min}$ norm is afgeleid van de bronsterkte van de windturbines en wordt door het bevoegd gezag bepaald op basis van de vergunning-aanvraag aangeleverd akoestische gegevens.

Tonaal geluid

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

De ervaring met enkele bestaande windparken geeft wel aanleiding om voor te schrijven dat een controle moet plaatsvinden op de aanwezigheid van tonen als daarover klachten zijn. Het is deze tonaliteit die aandacht trekt en leidt tot extra hinder en mogelijk zelfs slaapverstoring. Om handhavend te kunnen optreden in geval van tonaliteit is het noodzakelijk om:

- te definiëren wat tonaliteit is;
- In de omgevingsvergunning een handhavingsvoorschrift op te nemen.

Om tonaliteit aan te tonen moet ter plaatse van een maatgevende woning een ongewogen geluidmeting worden uitgevoerd gevolgd door een smalbandige, spectrale analyse met een passend detailniveau. In de vergunning wordt nader toegelicht hoe de geluidmeting en analyse voor tonaal geluid en analyse moeten worden uitgevoerd. Het is denkbaar dat wordt aangesloten bij de methode die door de Staatssecretaris is aangekondigd en die wordt toegevoegd aan de Omgevingsregeling. Als die regeling nog niet voorhanden is wordt een lokaal voorschrift geformuleerd en gemotiveerd.

In het geval tonaliteit wordt aangetoond wordt op grond van het voorschrift een toeslag van 5 à 6 dB toegepast op de berekende Lden waarden. Daarmee wordt bereikt dat de exploitant een forse geluidmitigatie moet toepassen om aan de grenswaarden uit de vergunning te kunnen voldoen, totdat het probleem van de tonaliteit is opgelost.

Slagschaduw

De rotor van windturbines veroorzaakt bewegende slagschaduw in de omgeving. Deze bewegende slagschaduw veroorzaakt hinder in schaduwgevoelige ruimtes vanwege de lichtsterktewisselingen. Daarom moet de duur van de slagschaduwperiode worden begrensd.

Tabel 4 Milieunormen slagschaduwduur windturbines A15 Lingewaard

Norm	Opgenomen in Energievisie
Maximale schaduwduur 30 minuten per jaar op een verblijfsruimte van schaduwgevoelige objecten	Ja
Maximale schaduwduur 6 u per jaar op een ruimte met een kantoorfunctie en tijdens kantoortijden	Nee

In de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) betreffende het inpassingsplan voor windpark De Drentse Monden-Oostermoer (ECLI:NL:RVS:2018:616, overweging 132) is opgenomen: “Voorts volgt, zo staat in het verweerschrift, uit onderzoek dat in 1999 in Duitsland is verricht, 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 leefomgeving. Naar aanleiding van dat onderzoek is in 2000 laboratoriumonderzoek verricht. Volgens dat laboratoriumonderzoek kan in de eerste 20 minuten dat harde slagschaduw optreedt een fysieke reactie worden 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, zo is in het verweerschrift toegelicht. (...) Volgens de ministers worden, gelet op de conclusies uit deze onderzoeken, met de norm waarbij slagschaduw is beperkt tot maximaal 17 dagen gedurende maximaal 20 minuten per dag binnen een afstand van 12 maal de rotordiameter, gezondheidsklachten voorkomen en wordt de hinder in voldoende mate beperkt”.

De genoemde Duitse onderzoeken (Pohl, 1999), (Pohl, 2000) en hun conclusies over het effect van slagschaduwhinder zijn nog steeds relevant voor de beoordeling van slagschaduweffecten.

Het ontstaan van slagschaduw kan eenvoudig worden voorkomen door de windturbine, in de tijdvakken waarin slagschaduw kan optreden, stil te zetten op momenten dat de zon schijnt en het windaanbod zodanig is dat rotor draait. In lijn met de Energievisie wordt in de vergunning een norm gesteld waarmee de schaduwduur ter plaatse van schaduwgevoelige objecten wordt beperkt tot in totaal een 30 minuten per jaar. Uit jurisprudentie blijkt dat bij een dergelijke totale schaduwduur per jaar in geen geval hinder kan ontstaan.

Gelet op het bovenstaande wordt in de vergunning voorgeschreven dat de windturbines moeten zijn voorzien van een automatische stilstandvoorziening waarmee de schaduwduur op schaduwgevoelige objecten in de omgeving moet worden beperkt tot 30 minuten per jaar voor schaduwgevoelige objecten.

De schaduw die ontstaat gedurende de tijd die nodig is om de windturbine af te schakelen wordt niet meegerekend bij toetsing aan de normgrens. De windturbine komt relatief snel tot stilstand door het aanpassen van de bladhoek van de windturbinebladen (pitchen) waarmee de rotor tot stilstand komt. Omdat de draaisnelheid van de windturbine direct afneemt door het pitchen van de bladen neemt ook de lichtsterktewisseling direct af.

Externe Veiligheid

Tabel 5

Milieunormen Plaatsgebonden Risico windturbines A15 Lingewaard

Norm	Opgenomen in Energievisie
Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van Windpark A15 Lingewaard, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar	Nee
Het plaatsgebonden risico voor een beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een of meer windturbines van Windpark A15 Lingewaard, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar	Nee

Normen voor het plaatsgebonden risico (PR) omschrijven de kans op overlijden als gevolg van risicorelevante activiteiten bij onafgebroken en onbeschermd verblijf van een persoon op één locatie. In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn normen voor het plaatsgebonden risico opgenomen voor uiteenlopende risicorelevante activiteiten. Deze normen worden getoetst ter plaatse van (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties. Voor windpark A15 Lingewaard is aangesloten bij normen zoals die golden op het moment van indiening van de aanvraag, de kenmerken van het project en van de omgeving geven geen aanleiding tot het stellen van afwijkende normgrenzen voor het plaatsgebonden risico.



Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2025

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

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1