

**Impulsachtig karakter windturbinegeluid;
literatuurstudie**

Datum 29 juni 2011
Referentie 20111121-02

Referentie 20111121-02
Rapporttitel Impulsachtig karakter windturbinegeluid;
literatuurstudie

Datum 29 juni 2011

Opdrachtgever College van Burgemeester en Wethouders gemeente Urk
Singel 9
8321 GT URK
Contactpersoon De heer G. Post

Behandeld door De heer ing. M.J.M. Blankvoort
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Wilhelm Röntgenstraat 4
8013 NE ZWOLLE
Postbus 1590
8001 BN ZWOLLE
Telefoon 038-4221411
Fax 038-4223197

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Geluid met impulsachtig karakter	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Nederlandse regelgeving	4
2.2.1	Algemeen	4
2.2.2	Handleiding industrielawaai en vergunningverlening	5
2.2.3	Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999	5
2.2.4	Conclusie Nederlandse regelgeving	7
2.3	Duitse regelgeving	7
2.3.1	Algemeen	7
2.3.2	TA-Lärm	8
2.3.3	Freizeitlärm-Richtlinie	8
2.3.4	Conclusie Duitse regelgeving	8
2.4	Engelse regelgeving	9
2.4.1	Algemeen	9
2.4.2	BS 4142	9
2.4.3	Horizontal Guidance	9
2.4.4	Conclusie Engelse regelgeving	10
2.5	Internationale regelgeving	10
2.5.1	Algemeen	10
2.5.2	ISO 1996-1	10
2.5.3	Conclusie Internationale regelgeving	11
2.6	Te hanteren definitie geluid met impulsachtig karakter	12
3	Beoordeling van geluid met impulsachtig karakter	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Beoordeling impulsachtig geluid in Nederland	13
3.3	Beoordeling impulsachtig geluid andere landen	15
3.4	Conclusie beoordeling geluid met impulsachtig karakter	16
4	Windturbinegeluid en karakterisering	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Ontstaansmechanisme windturbinegeluid	17
4.2.1	Algemeen	17
4.2.2	Mechanisch geluid	18
4.2.3	Aerodynamisch geluid	18
4.2.4	Theoretische beschouwing karakter windturbinegeluid	18
4.3	Karakter van windturbinegeluid in de literatuur	19
4.3.1	Experimenteel study	19
4.3.2	Beoordeling windturbinegeluid	19
4.3.3	Publicaties G.P. van de Berg	20
4.3.4	Hoe ziet geluid van windmolens eruit?	21

4.3.5	Conclusie karakter van windturbinegeluid in de literatuur	21
4.4	Karakter van windturbinegeluid in de jurisprudentie	21
4.4.1	Nederlandse jurisprudentie	21
4.4.2	Duitse jurisprudentie	25
4.4.3	Conclusie karakter van windturbinegeluid in de jurisprudentie	28
4.5	Conclusie karakterisering impulsachtig karakter van windturbinegeluid	28
5	Nieuwe beoordelingswijze windturbinegeluid en impulsachtig karakter	29
5.1	Nieuwe beoordelingswijze	29
5.2	Geluidnormering	30
5.3	Nodig ter bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen daarvoor?	30
6	Samenvatting	34

1 Inleiding

In opdracht van het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Urk en het Nationaal Kritisch Platform Windenergie is door Cauberg-Huygen een onderzoek verricht naar windturbinegeluid. Het onderzoek richt zich op de vraag of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft of kan hebben. Verder is onderzocht op welke wijze het karakter van het windturbinegeluid verdisconteerd is in de normstelling volgens het gewijzigde Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (*Stb.* 2010, 749).

In hoofdstuk 2 beschrijft wat onder geluid met een impulsachtig karakter wordt verstaan. Hierbij is onderzoek gedaan in nationale en internationale regelgeving. Aansluitend wordt in hoofdstuk 3 beschreven hoe geluid met een impulsachtig karakter beoordeeld moet worden. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 4 het ontstaan en de karakterisering van windturbinegeluid. Hierin komt achtereenvolgens de (nationale en internationale) literatuur en jurisprudentie aan de orde. Hoofdstuk 5 behandelt de nieuwe beoordelingswijze van windturbinegeluid in relatie tot impulsachtig karakter van geluid. Afgesloten wordt met een samenvatting in hoofdstuk 6.

2 Geluid met impulsachtig karakter

2.1 Algemeen

Om te kunnen beoordelen of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft, zal eerst bepaald moeten worden wat onder impulsachtig karakter wordt verstaan. Hiervoor is eerst gekeken naar de Nederlandse regelgeving. Aansluitend is onderzocht hoe geluid met een impulsachtig karakter gedefinieerd is in Duitsland en in Engeland. Tenslotte is bekeken hoe internationale normen geluid met een impulsachtig karakter definiëren.

2.2 Nederlandse regelgeving

2.2.1 Algemeen

De wijze waarop (buiten)geluid gemeten, berekend en beoordeeld moet worden is opgenomen in gedelegeerde regelgeving, te weten de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening¹ en de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999².

¹ Ministerie VROM, Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Geluid en Verkeer, Geluidmaatregelen en Infrastructuur, 21 oktober 1998, MBG 98065226

² Heruitgave 2010, Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999 (Uitgever Berghauser Pont Publishing, ISBN: 978-90-73875-95-1)

2.2.2 Handreiking industrielawaai en vergunningverlening

De Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (hierna: Handreiking) besteed in hoofdstuk 6 aandacht aan specifieke situaties. In paragraaf 6.2 worden bijzondere geluiden behandeld, waaronder impulsachtig geluid. In paragraaf 6.2.3 van de Handreiking wordt het volgende vermeld³:

[...]

In het algemeen geldt dat sprake is van impulsachtig geluid als in het geluidsbeeld met enige regelmaat geluidstoten voorkomen die minder dan 1 seconde duren. Een bijzondere vorm is impulsachtig geluid met een continu (soms periodiek) karakter. Voor de definitie van impulsachtig geluid wordt verder verwezen naar de Handleiding Meten en Rekenen industrielawaai.

Als criterium moet worden aangehouden dat het impulsachtig karakter duidelijk hoorbaar moet zijn bij de ontvanger

[...]

Wij volgen aansluitend de verwijzing naar de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999.

2.2.3 Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999

De Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999 (hierna: HMRI 1999) gaat in paragraaf 2.3, Module A, in op impulsachtig geluid⁴:

[...]

Bij impulsachtig geluid komen in het geluidsbeeld geluidstoten voor die minder dan 1 seconde duren en een zekere repetitie kennen. Een bijzondere vorm is impulsachtig geluid met een continu (soms periodiek) karakter; zie ook paragraaf 6.4.

[...]

Wij volgen ook hier de verwijzing naar paragraaf 6.4. Deze paragraaf maakt onderdeel uit van hoofdstuk 6. Aspecten bij uitvoering van metingen.

Paragraaf 6.4 gaat nader in op verschillende typen geluid. Dit onderscheid is van belang voor de wijze waarop geluidsmetingen uitgevoerd moeten worden, bijvoorbeeld ten aanzien van de meetduur en de meetinstrumenten⁵.

³ Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, pagina 46

⁴ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, pagina 20

⁵ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, pagina 42

Impulsachtig geluid wordt als volgt gedefinieerd⁶:

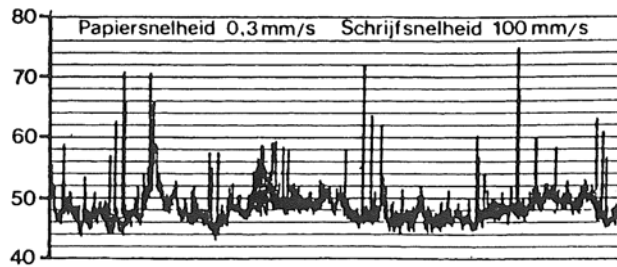
[...]

Een geluid dat bestaat uit geluidsstoten, die minder dan 1 seconde duren. Zie figuur A.6.1e.

[...]

Figuur A.6.1e laat het volgende beeld zien⁷:

e. *Impulsachtig geluid*
 Constructiewerkplaats.
 Meten en beoordelen vergt deskundigheid.



Naast impulsachtig geluid definieert de HMRI 1999 tevens impulsachtig geluid met continu karakter als volgt⁸:

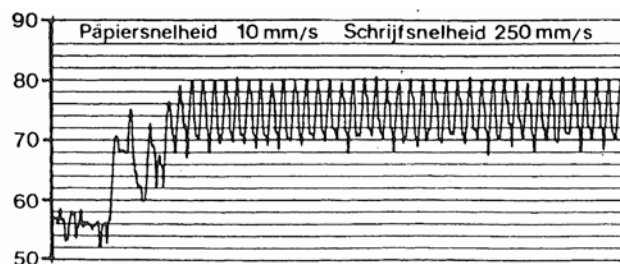
[...]

Een opeenvolging van geluidsstoten van vergelijkbaar niveau met tussenpozen van maximaal 0,2 seconde. Zie figuur A.6.1f.

[...]

Figuur A.6.1f laat het volgende beeld zien⁹:

f. *Impulsachtig geluid met continu karakter*
 Stansmachine. (in dit voorbeeld is het geluid bovendien periodiek).



⁶ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, p. 42

⁷ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, p. 43

⁸ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, p. 42

⁹ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, p. 43

Ten aanzien van de uitvoering van geluidmetingen geeft de HMRI het volgende aan¹⁰:

[...]

Het meten en analyseren van impulsachtig geluid verdient de nodige aandacht. De bijdrage van impulsachtig geluid kan bijvoorbeeld met een aantal typen instrumenten niet correct worden gemeten. De zogenaamde crestfactor van de apparatuur kan onvoldoende zijn (indicatie op de meetapparatuur: overload).

De meting van impulsachtige geluiden dient dan ook bij voorkeur door deskundigen te worden uitgevoerd.

[...]

Deze aanbeveling geeft de randvoorwaarden aan van de mate van deskundigheid en het type meetinstrument.

2.2.4 Conclusie Nederlandse regelgeving

Op grond van de Handreiking en de HMRI geldt de volgende definitie van geluid met impulsachtig karakter: een geluid dat bestaat uit geluidsstoten, die minder dan 1 seconde duren.

Voorts wordt geconcludeerd dat er geen objectieve methode bestaat voor het vaststellen en beoordelen van geluid met een impulsachtig karakter¹¹.

2.3 Duitse regelgeving

2.3.1 Algemeen

De wijze waarop (buiten)geluid, gemeten berekend en beoordeeld moet worden is opgenomen in de "Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) Vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503)", hierna te noemen TA-Lärm.

Daarnaast kan bij de beoordeling van (buiten)geluid specifieke inrichtingen gebruik gemaakt worden van "Richtlinie zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm-Richtlinie) in Mecklenburg – Vorpommern. Erlaß des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Vom 3. Juli 1998 - VIII 520 - 5724.0.06", hierna te noemen Freizeitlärm-Richtlinie.

¹⁰ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, pagina 42

¹¹ Tot voor kort bestond voor een ander type bijzonder geluid, te weten tonaal geluid, eveneens geen objectieve methode om dat type geluid vast te stellen. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) heeft bepaald dat de kritische bandbreedtemethode (ISO 1996-2, Annex C van mei 2001) een betrouwbare, reproduceerbare en verifieerbare methode is om de waarneembaarheid van tonen in een geluidssignaal vast te stellen. Deze methode wordt geaccepteerd, aangezien de methode op technisch-wetenschappelijke wijze inzichtelijk maakt of de mens een geluid al dan niet tonaal zal waarnemen (ABRvS 200509480/1 d.d. 21 juni 2006)

2.3.2 TA-Lärm

De TA-Lärm geeft geen definitie van geluid met impulsachtig karakter. Wel geeft de TA-Lärm aan op welke wijze omgegaan moet worden met de beoordeling van geluid met impulsachtig karakter¹².

De TA-Lärm zelf verwijst naar een reeks van technische voorschriften en normen, waaronder de DIN 45645-1¹³. In DIN 45645-1 wordt geluid met impulsachtig karakter als volgt gedefinieerd:

[...]

Schalle von kurzer Dauer, deren Pegel nach dem Subjektiven Eindruck schnell und kurzzeitig ansteigen.

[...]

2.3.3 Freizeidlärm-Richtlinie

De Freizeidlärm-Richtlinie geeft ook aan wat verstaan moet worden onder geluid met impulsachtig karakter¹⁴:

[...]

Unter impulsartigen Geräuschen und/oder Geräuschen mit auffälligen Pegeländerungen sind Geräusche zu verstehen, deren Pegel nach dem subjektiven Eindruck schnell über den mittleren Pegel des Geräusches ansteigt und bei denen diese Pegelerhöhung von kurzer Dauer ist.

[...]

2.3.4 Conclusie Duitse regelgeving

Op grond van de TA-Lärm, DIN 45645-1 en Freizeidlärm-Richtlinie geldt de volgende definitie van geluid met impulsachtig karakter: *Schalle von kurzer Dauer, deren Pegel nach dem Subjektiven Eindruck schnell und kurzzeitig ansteigen.*

Voorts wordt geconcludeerd dat er geen objectieve methode bestaat voor het vaststellen en beoordelen van geluid met een impulsachtig karakter.

¹² A.2.3.5 en A.3.3.6 voor prognoseberekningen respectievelijk geluidmetingen

¹³ DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft

¹⁴ Freizeidlärm-Richtlinie, paragraaf 4.1, onder (1), pagina 6

2.4 Engelse regelgeving

2.4.1 Algemeen

De wijze waarop (buiten)geluid, gemeten berekend en beoordeeld moet worden is opgenomen in de BS 4142 'Method for rating Industrial Noise Affecting Mixed Residential and Industrial Areas, 1997', hierna te noemen BS 4142. De BS 4142 beschrijft een methode voor het beoordelen van industriële en achtergrondgeluidniveau buiten gebouwen en voor de beoordeling van de vraag of de industriële geluiden aanleiding geven tot klachten.

Verder heeft de Engelse overheid in het kader van de Europese IPPC richtlijn¹⁵ een horizontale BREF¹⁶ opgesteld voor beoordeling van geluid: "IPPC Horizontal Guidance Note for Noise Assessment and Control" Version 3 June 2004 van Environment Agency, hierna te noemen: Horizontal Guidance.

2.4.2 BS 4142

De BS 4142 geeft geen definitie van geluid met impulsachtig karakter. Wel geeft de BS 4142 voorbeelden van geluiden met een impulsachtig karakter aan:

[...]

impulsive characteristics such as crashes, bangs or thumps or if the noise is irregular enough in character to attract attention

[...]

2.4.3 Horizontal Guidance

In paragraaf 1.1.2.5 wordt de volgende definitie gegeven van impulsive noise:

[...]

Sounds of very short duration, typically less than a second, can also cause annoyance. Sources of impulsive noise include hammering, tapping and clattering. Examples of industrial activities include drop forging, impact pile driving and press works.

[...]

¹⁵ Richtlijn 2008/1/EG van 15 januari 2008 inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging

¹⁶ Horizontale BREFs beschrijven de beste beschikbare technieken voor activiteiten/ installaties die in meerdere bedrijfstakken voorkomen

In Appendix 1 — Glossary of acoustic terminology wordt tevens de volgende definitie gegeven:

[...]

A noise that is of short duration (typically less than one second), the sound pressure level of which is significantly higher than the background.

[...]

2.4.4 Conclusie Engelse regelgeving

Op grond van de BS 4142 en Horizontal Guidance geldt de volgende definitie van geluid met impulsachtig karakter: *A noise that is of short duration (typically less than one second), the sound pressure level of which is significantly higher than the background.*

Voorts wordt geconcludeerd dat er geen objectieve methode bestaat voor het vaststellen en beoordelen van geluid met een impulsachtig karakter.

2.5 Internationale regelgeving

2.5.1 Algemeen

Voor de internationale regelgeving is de regelgeving geraadpleegd, afkomstig van de ISO. De ISO (International Organization for Standardization) is 's werelds grootste ontwikkelaar en uitgever van internationale normen. De ISO is een netwerk van nationale normalisatie-instituten van 162 landen, een lid per land, met een centraal secretariaat in Genève, Zwitserland, dat het systeem coördineert.

Over het onderwerp geluid heeft de ISO diverse normen uitgegeven. Een daarvan betreft ISO 1996-1: Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures Acoustique — Description, mesurage, hierna te noemen ISO 1996-1.

2.5.2 ISO 1996-1

In paragraaf 3.4 – getiteld: geluidaanduidingen – geeft artikel 3.4.8 de definitie van geluid met impulsachtig karakter:

[...]

3.4.8 Impulsive Sound

sound characterized by brief bursts of sound pressure

NOTE The duration of a single impulsive sound is usually less than 1 s.

[...]

De aansluitende paragraaf 3.5 van ISO 1996-1 gaat nader in op geluid met impulsachtig karakter. Hierbij wordt geluid met een impulsachtig karakter onderscheiden in drie soorten. Alvorens hierop in te gaan geeft ISO 1996-1 een belangrijke opmerking¹⁷, namelijk:

[...]

Currently, no mathematical descriptor exists which can define unequivocally the presence of impulsive sound or can separate impulsive sounds into the categories given in 3.5.1 to 3.5.3. These three categories, however, have been found to correlate best with community response. Thus the sources of sound listed in 3.5.1 to 3.5.3 are used to define impulsive sound sources.

[...]

ISO 1996-1 onderscheidt geluid met impulsachtig karakter in de volgende drie categorieën:

- A. **high-energy impulsive sound source** (paragraaf 3.5.1): any explosive source where the equivalent mass of TNT exceeds 50 g, or sources with comparable characteristics and degree of intrusiveness.
- B. **highly impulsive sound source** (paragraaf 3.5.2): any source with highly impulsive characteristics and a high degree of intrusiveness.
- C. **regular impulsive sound sources** (paragraaf 3.5.3): impulsive sound sources that are neither highly impulsive nor high-energy impulsive sound sources.

De categorieën, vermeld in paragraaf 3.5.1 en 3.5.2, zijn goed begrensd; geluiden die voldoen aan de betreffende beschrijving kunnen vallen onder een van de twee categorieën. De categorie vermeld in paragraaf 3.5.3 is te beschouwen als een rest categorie. Zoals de opmerking in ISO 1996-1¹⁸ aangeeft valt onder deze categorie ook "sounds that are sometimes described as impulsive, but are not normally judged to be as intrusive as highly impulsive sounds."

2.5.3 Conclusie Internationale regelgeving

Op grond van de ISO 1996-1 geldt de volgende definitie van geluid met impulsachtig karakter: *A sound characterized by brief bursts of sound pressure. The duration of a single impulsive sound is usually less than 1 s.*

Voorts wordt geconcludeerd dat er geen objectieve methode bestaat voor het vaststellen en beoordeling van geluid met een impulsachtig karakter.

¹⁷ ISO 1996-1, pagina 6

¹⁸ ISO 1996-1, pagina 7

2.6 Te hanteren definitie geluid met impulsachtig karakter

Op basis van de voorgaande analyse van de vermelde regelgeving is geluid met impulsachtig karakter het beste te definiëren als:

Een geluid dat bestaat uit geluidstoten, die minder dan 1 seconde duren, vast te stellen op basis van een subjectieve waarneming.

Bij bovenstaande definitie zijn alle gemeenschappelijk kenmerken van geluid met impulsachtig karakter verwerkt, te weten: geluidstoten, korter dan 1 seconde en subjectieve waarneming.

3 Beoordeling van geluid met impulsachtig karakter¹⁹

3.1 Algemeen

Nu vastgesteld is wat onder geluid met impulsachtig karakter wordt verstaan dient aansluitend bepaald te worden waar en hoe de beoordeling dient plaats te vinden, of sprake is van geluid met een impulsachtig karakter. Vervolgens wordt beschreven op welke wijze het impulsachtig karakter van het geluid in de beoordeling wordt betrokken.

We beperken ons hierbij in eerste instantie tot de Nederlandse situatie. Ter informatie zal aangegeven worden hoe andere landen omgaan met de beoordeling van geluid met een impulsachtig karakter.

3.2 Beoordeling impulsachtig geluid in Nederland

De wijze waarop (buiten)geluid beoordeeld moet worden is eveneens opgenomen in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening en de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999.

Paragraaf 5.6 van de Handreiking is getiteld Het beoordelingspunt. Volgens deze paragraaf dient de ligging van het beoordelingspunt te voldoen aan het volgende²⁰:

[...]

In de meeste gevallen zullen de punten gelegen zijn 'ter plaatse van de gevel' van de geluidgevoelige bouwwerken dan wel in een bepaald gebied (bos, wandelgebied etcetera). Voor een definitie van het begrip 'gevel' wordt verwezen naar de Wgh.

[...]

Naast beoordelingspunten ter plaatse van de gevel van geluidgevoelige bestemmingen is het denkbaar om beoordelingspunten op andere locaties te situeren. Zo kan bijvoorbeeld een beoordelingspunt gesitueerd worden op een afstand van 50 meter tot de grens van de inrichting.

In paragraaf 6.2.3²¹ van de Handreiking wordt vervolgens aangegeven welk criterium gehanteerd wordt, teneinde vast te stellen of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, namelijk:

[...]

Als criterium moet worden aangehouden dat het impulsachtig karakter duidelijk hoorbaar moet zijn bij de ontvanger.

[...]

¹⁹ In dit hoofdstuk wordt uitdrukkelijk geen aandacht besteed aan de wijze van beoordeling van geluid afkomstig van windturbines, zoals die thans geldt op basis van Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, zoals gewijzigd bij Stb. 2010, 749, en Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, zoals gewijzigd bij Stcrt. 2010, 19592

²⁰ Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, pagina 34

²¹ Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, pagina 47

Welke consequenties er zijn indien ter plaatse van het beoordelingspunt geluid wordt waargenomen met een impulsachtig karakter wordt aansluitend in de Handreiking²² als volgt aangegeven:

[...]

Als er sprake is van impulsachtig geluid dient er, zie hiervoor ook het gestelde in de Handleiding Meten en Rekenen industrielawaai, op het gemeten of berekende equivalente geluidsbelasting vanwege de gehele inrichting in de betreffende etmaalperiode een toeslagfactor van 5 dB in rekening te worden gebracht. Op welke wijze de correctiefactor moet worden toegepast als het impulsachtige geluid niet continu optreedt, zij verwezen naar de Handleiding Meten en Rekenen industrielawaai: de correctiefactor wordt toegepast voor dat deel van de tijd dat er sprake is van impulsachtig geluid.

[...]

De HMRI 1999 geeft vervolgens in paragraaf 7.3.2, Module A²³ aan op welke rekenkundige wijze de toeslagfactor verwerkt moet worden:

[...]

Wanneer op het beoordelingspunt binnen het totaal aanwezige geluidsniveau vanwege de betreffende inrichting een geluid met een duidelijk tonaal of een impulsachtig karakter kan worden waargenomen, wordt op het langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau van de betreffende bedrijfstoestand met dit specifieke karakter een toeslag berekend van:

- tonaal: $K1 = 5 \text{ dB}$;
- impuls: $K2 = 5 \text{ dB}$.

[...]

Concluderend kunnen we stellen dat bij een geluid, dat ter plaatse van het beoordelingspunt, duidelijk hoorbaar aan te merken is als een geluid met een impulsachtig karakter, een correctiefactor op het te beoordelen geluidsniveau wordt toegepast van 5 dB.

²² Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, p. 47

²³ Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, p. 54

3.3 Beoordeling impulsachtig geluid andere landen

De correctiefactor voor impulsgeluiden kan tussen diverse landen tot 7 dB verschillen²⁴. Zoals we in het voorgaande hoofdstuk hebben aangegeven is er geen objectieve methode voorhanden om geluid als impulsachtig te beoordelen. De hoogte van de correctiefactor daarentegen wordt in enkele landen op een objectieve wijze bepaald, het verschil in aanwijzing tussen een Impulse en Fast A-gewogen geluidmeting.

In de navolgende tabel 3.1²⁵ wordt een overzicht gegeven van de toegepaste correctiefactoren in de verschillende landen. Hierbij staat K_T voor toeslag bij tonaal geluid en K_I voor toeslag bij impuls geluid.

Tabel 3.1: Toeslagen voor tonen en impulsgeluiden

Toeslagen voor tonen en impulsgeluiden		
Land	K_T dB	K_I dB
Australië	2 of 5	2 of 5
Oostenrijk	3 of 6	3 als $L_{AIMax} - L_{AFMax} < 2$ dB 5 als $L_{AIMax} - L_{AFMax} \geq 2$ dB
België	–	$L_{AIMax} - L_{AFMax}$ als ≥ 4 dB
Denemarken	5	5
Frankrijk	5	3, 5 of 10 afhankelijk van tijdsduur en $L_{AFMax} - L_{Aeq}$
Duitsland	3 of 6	$L_{AFTeq} - L_{Aeq}$
Hong Kong	3 of 6	3
Korea	–	5
Nederland	5	5
Zwitserland	2, 4 of 6	2, 4 of 6
Engeland	5	5

²⁴ Omgevingslawaaai, Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S., 2000, pagina 33

²⁵ Omgevingslawaaai, Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S., 2000, pagina 33

3.4 Conclusie beoordeling geluid met impulsachtig karakter

In paragraaf 2.6 is geluid met impulsachtig karakter gedefinieerd als: *Een geluid dat bestaat uit geluidstoten, die minder dan 1 seconde duren, vast te stellen op basis van een subjectieve waarneming.*

Of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter dient beoordeeld te worden op een beoordelingspunt. Dit beoordelingspunt is veelal gelegen ter plaatse van een gevel van een geluidgevoelige bestemming.

Op het beoordelingspunt dient, op subjectieve wijze, te worden vastgesteld of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, hierbij speelt het criterium 'duidelijk hoorbaar' een prominente rol.

Indien ter plaatse van het beoordelingspunt sprake is van geluid met een duidelijk hoorbaar impulsachtig karakter, wordt op de deelperiode waarin het geluid met impulsachtig karakter optreedt, een correctiefactor op het geluidniveau in rekening gebracht van 5 dB of een andere op objectieve wijze te bepalen correctiefactor.

Deze correctiefactor betekent dat het geluid, dat als impulsachtig wordt beoordeeld, als extra hinderlijk wordt beschouwd.

4 Windturbinegeluid en karakterisering

4.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is eerst afgebakend hoe geluid met impulsachtig karakter gedefinieerd moet worden, uitgaande van diverse nationale en internationale regelgeving. Aansluitend is aangegeven in welke gevallen geluid – in Nederland – als impulsachtig beschouwd moet worden. Tenslotte is aangegeven op welke wijze het geluid met een impulsachtig karakter beoordeeld moet worden.

Nu voormeld kader geschetst is, kan vervolgens de vraag aan de orde worden gesteld of en, zo ja, in welke gevallen windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft. Hierbij komt achtereenvolgens de literatuur en jurisprudentie aan de orde. Dit wordt voorafgegaan door een beschrijving van het ontstaan van geluid bij windturbines.

4.2 Ontstaansmechanisme windturbinegeluid

4.2.1 Algemeen

Bij het ontstaan van geluid bij windturbines^{26,27} wordt onderscheid gemaakt tussen mechanisch geluid en aerodynamisch geluid. Voor moderne windturbines is de bijdrage van aerodynamische geluid dominant, mits het mechanisch geluid in voldoende mate is gedempt²⁸, zie ook onderstaande figuur 1²⁹.



Figuur 1: Geluidbronnen in het rotorvlak

²⁶ Het geluid van windturbines, G4215-1, ing. R. Jansen, Handboek milieubeheer lawaaibeheersing, juli 1994

²⁷ Detection of aeroacoustic sound sources on aircraft and wind turbines, S. Oerlemans, Zwolle, The Netherlands, 2009,

²⁸ Detection of aeroacoustic sound sources on aircraft and wind turbines, S. Oerlemans, Zwolle, The Netherlands, 2009, pagina 74

²⁹ Windturbines kunnen de helft stiller zonder energieverlies, S. Oerlemans, <http://www.olino.org/articles/2009/11/23/windturbines-kunnen-de-helft-stiller-zonder-energieverlies>

4.2.2 Mechanisch geluid

Bronnen van mechanisch geluid zijn de generator en de bijbehorende tandwielkast in de gondel. Beide onderdelen stralen geluid af via ventilatieopeningen in de gondelwand alsmede via de gondelwand zelf.

4.2.3 Aerodynamisch geluid

Aerodynamisch geluid ontstaat op diverse manieren, die allen voortkomen uit turbulentie bij de interactie tussen rotorbladen en de lucht. De volgende mechanismen³⁰ zijn te onderscheiden:

- Ongelijke instroming van de wind.
- Atmosferische turbulentie.
- Turbulente grenslaag achterrand interactie.
- Interactie stroming stompe achterrand.

4.2.4 Theoretische beschouwing karakter windturbinegeluid

Nu bekend is op welke wijze geluidemissie plaatsvindt bij windturbines, kan theoretisch gezien bepaald worden of geluid afkomstig van windturbines een impulsachtig karakter hebben. Zoals in paragraaf 2.6 is aangegeven, is geluid met impulsachtig karakter gedefinieerd als: *Een geluid dat bestaat uit geluidstoten, die minder dan 1 seconde duren, vast te stellen op basis van een subjectieve waarneming.*

De rotorbladen passeren tijdens hun rondgang de mast³¹. De tipsnelheid van een moderne windturbine bedraagt circa 250 km/uur. Door deze passage kan een geluidstoot ontstaan die, gelet op de snelheid van de rotorbladen, zeker korter dan een seconde bedraagt. Doordat een moderne windturbine drie rotorbladen heeft die met een zekere frequentie draaien (bladpasseerfrequentie circa 1 per seconde) treden de geluidstoten herhaaldelijke op. Aan het eerste gedeelte van de voorwaarde (een geluid dat bestaat uit geluidsstoten, die minder dan 1 seconde duren) wordt voldaan.

Of ter plaatse van het beoordelingspunt het windturbinegeluid eveneens een impulsachtig karakter heeft, is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Immers, wil sprake zijn van geluid met een impulsachtig karakter, dan zal dit geluid op het beoordelingspunt duidelijk hoorbaar moeten zijn (subjectieve waarneming).

³⁰ Definitie Aeo-gluidonderzoek Twin", Rapport Stork Product Engineering, F. Hagg e.a., nr. SPE 92-025, d.d. 14 mei 1992

³¹ Zie figuur 1

4.3 Karakter van windturbinegeluid in de literatuur

4.3.1 Experimenteel study

Op grond van een Amerikaanse studie³² is gebleken dat bij windturbines met een horizontale as sprake kan zijn geluid met een impulsachtig karakter. Dit impulsachtige karakter wordt veroorzaakt door het herhaaldelijke passeren van de bladen langs de mast van de windturbine³³. De mate waarin het impulsachtige karakter optreedt hangt af van de bladpasseerfrequentie en luchtweerstand van de mast.

4.3.2 Beoordeling windturbinegeluid

In 2002 is door ir. A.J. Kerkers en ir. A.I. Koffeman van Lichtveld Buis en Partners BV een onderzoek verricht naar de beoordeling van windturbinegeluid³⁴. In dit onderzoek is onderzocht of windturbinegeluid al dan niet een continu, fluctuerend of impulsachtig karakter heeft.

Bij de bepaling of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft sluit het onderzoek aan bij de beoordelingsmethodiek van impulsachtig geluid in Duitsland³⁵. In tegenstelling tot hetgeen in paragraaf 2.3 van deze rapportage is aangegeven, wordt in voormeld onderzoek ten gesteld dat het karakter van windturbinegeluid als impulsachtig, bepaald wordt door de in DIN 45645-1 beschreven (objectieve) methode van het verschil tussen twee meetgrootheden.

Ook in paragraaf 4.6 van voormeld onderzoek beoordeling windturbinegeluid wordt nader ingegaan op de vraag of windturbinegeluid als impulsachtig is te beschouwen. Hierbij wordt gesteld dat³⁶

[...]

een typisch aspect van impulsgeluid de grote stijgsnelheid is van het geluidssignaal, uitgedrukt in een geluidsdruk-niveau-toename van tijdseenheid [dB/s]

[...]

Vervolgens wordt aangegeven dat de fluctuatie van windturbinegeluid kleiner is dan 3 dB/s. Doordat bij stijgsnelheden kleiner dan 15 dB/s geen extra negatief effect is te verwachten, heeft windturbinegeluid geen impulsachtig karakter.

Het onderzoek beoordeling windturbinegeluid concludeert op grond van hoofdstuk 3 en paragraaf 4.6 dat er geen sprake is van windturbinegeluid met impulsachtig karakter.

³² An experimentel of windturbine noise from blade-tower wake interaction, E.N. Marcus en W.L. Harris, American Institute of Aeronautics and Astronautics Conference, 8th, Atlanta, 11-13 April 1983, 10 p.

³³ Zie ook figuur 1.

³⁴ Beoordeling van Windturbinegeluid: technische rapportage. Continu, fluctuerend of impulsachtig?, kenmerk R060 480aaA2.tk gedateerd 15 maart 2002

³⁵ Beoordeling van Windturbinegeluid: technische rapportage. Continu, fluctuerend of impulsachtig?, kenmerk R060 480aaA2.tk, pagina 11

³⁶ Beoordeling van Windturbinegeluid: technische rapportage. Continu, fluctuerend of impulsachtig?, kenmerk R060 480aaA2.tk, pagina 17

We vragen ons af of deze conclusie terecht is. Immers, zoals in paragraaf 2.3 van deze rapportage is aangegeven dient de beoordeling van impulsachtig karakter te gebeuren aan de hand van een subjectieve methode³⁷: er moet sprake zijn van *Schalle von kurzer Dauer, deren Pegel nach dem Subjektiven Eindruck schnell und kurzzeitig ansteigen*.

Indien sprake is van geluid met een impulsachtig karakter dient vervolgens bepaald te worden welke waarde van de correctiefactor K_1 in rekening gebracht moet worden. Zoals in tabel 3.1 van dit rapport is aangegeven wordt hiervoor in Duitsland een objectieve methode gebruikt³⁸. Uit tabel 3.1 van hoofdstuk 3 beoordeling windturbinegeluid blijkt dat de correctiefactor varieert van 1 tot 2 dB.

Verder moet afgevraagd worden of een grote stijgsnelheid wel een typisch aspect is van impulsgeluid. Bij geluiden met een hoge stijgsnelheid is de kans groot dat het geluid te beschouwen is als een geluid met een impulsachtig karakter. Echter, zoals ISO 1996-1 aangeeft³⁹ is het niet het enige – en daarmee typische – aspect, die bepaalt of geluid impulsachtig van karakter is. Ook andere geluiden zonder een hoge stijgsnelheid, maar met korte verhogingen van de geluidsdruk, korter dan 1 seconde, zijn te beschouwen als geluiden met een impulsachtig karakter.

Stijgsnelheden geven een goede indicatie voor schrikreacties, immers uit onderzoek is een relatie gevonden tussen het extra negatieve effect tussen piekgeluiden en de stijgtijd van het geluidniveau⁴⁰. Schrikreacties geven daarmee dus een hele andere orde van hinderbeleving aan dan geluid met een impulsachtig karakter.

De conclusie uit het rapport Beoordeling van Windturbinegeluid dat windturbinegeluid *uitsluitend* op grond van de DIN 45645-1 en de stijgsnelheden geen impulsachtig karakter heeft, is volgens ons onjuist.

4.3.3 Publicaties G.P. van de Berg

De heer G.P. van de Berg is jarenlang verbonden aan de Natuurkundewinkel van de Rijksuniversiteit Groningen. Met zijn proefschrift *The Sound of High Winds: The Effect of Atmospheric Stability on Wind Turbine Sound and Microphone Noise*⁴¹ is hij gepromoveerd tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen. Voormeld proefschrift is voorafgegaan door een aantal wetenschappelijke publicaties. In de navolgende publicaties is de heer G.P. van de Berg van mening dat het windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft.

In het artikel *Windturbines, een verschil van dag en nacht*⁴² wordt geconcludeerd dat op basis van subjectieve waarnemingen nabij windpark Rhede pulsen optreden in het tempo waarmee de wieken de mast passeren. Verderop wordt aangegeven dat op grond van de beoordeling overeenkomstig de Handreiking en HMRI 1999 het geluid duidelijk waarneembaar is als geluidstoten die minder dan 1 seconde duren, waarmee het geluid als impulsachtig beschouwd moet worden.

³⁷ Zie ook paragraaf 4.4.2, uitspraak Verwaltungsgericht Saarlouis 16 februari 2011, 5 K 4/08

³⁸ De waarde van de correctiefactor K_1 kan hiermee variëren, terwijl in Nederland de correctiefactor K_1 gelijk is aan 5 dB

³⁹ Zie hiervoor, paragraaf 2.5.2

⁴⁰ Stijgende belangstelling voor piekgeluiden, C. Nierop, *Geluid*, nummer 3, juli 2003, pagina 98-102

⁴¹ *The Sound of High Winds: The Effect of Atmospheric Stability on Wind Turbine Sound and Microphone Noise*, G.P. van den Berg, mei 2006

⁴² *Windturbines, een verschil van dag en nacht*, G.P. van de Berg, *Geluid*, nummer 1, maart 2004, pagina 16-17

In de wetenschappelijke publicatie *Metingen van geluid en wind bij windpark Hoofdplaatpolder*⁴³ herhaalt hij het voormelde standpunt. In het onderzoek bij windpark Hoofdplaatpolder is geen onderzoek gedaan naar impulsachtig karakter van het geluid. Wel wordt verwezen naar een Brits rapport, waaruit blijkt dat de variatie in het geluidniveau klachten over hinder en slaapverstoring konden verklaren⁴⁴.

4.3.4 Hoe ziet geluid van windmolens eruit?

In reactie op een uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS), waarin ondermeer de vraag aan de orde kwam, of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft, heeft Stefan Oerlemans van het National Aerospace Laboratory NLR een reactie geplaatst op *Geluidnieuws*⁴⁵.

Op grond van onderzoek⁴⁶ wordt geconcludeerd dat windturbinegeluid meestal een amplitudemodulatie vertoont van breedbandig aerodynamisch geluid met de bladpasseerfrequentie (ongeveer 1 Hz). Hierdoor ontstaat een variatie van geluiddruk tussen de 2 dB en 6 dB, afhankelijk van de positie van de waarnemer ten opzichte van de windturbine. De heer Oerlemans concludeert verder dat, daar hij geen expert is op het gebied van geluidnormen of perceptie van geluid, hij niet kan beoordelen of windturbinegeluid impulsachtig van karakter is. Wel kan hij zich voorstellen dat het geluid wel extra opvalt en daardoor hinderlijker is als er sprake is van amplitudemodulatie.

4.3.5 Conclusie karakter van windturbinegeluid in de literatuur

Met uitzondering van het rapport *Beoordeling van Windturbinegeluid: technische rapportage. Continu, fluctuerend of impulsachtig?*, kenmerk R060 480aaA2.tk gedateerd 15 maart 2002⁴⁷ geeft andere literatuur aan dat er zeker sprake is een zekere mate van herkenbaarheid van windturbine geluid. Er is geen literatuur gevonden die een expliciete uitspraak doet omtrent het impulsachtig karakter van windturbinegeluid.

4.4 Karakter van windturbinegeluid in de jurisprudentie

4.4.1 Nederlandse jurisprudentie

In Nederland is de heersende lijn in de jurisprudentie dat windturbinegeluid geen impulsachtig karakter heeft. Opvallend in deze jurisprudentie is dat de Afdeling in de uitspraken nimmer expliciet ingaat op de definitie van geluid met een impulsachtig karakter, zoals beschreven in de *Handreiking en HMRI 1999*⁴⁸. Navolgend zijn een aantal uitspraken weergegeven (niet limitatief), waarin tevens de van toepassing zijnde rechtsoverwegingen zijn geciteerd.

⁴³ *Metingen van geluid en wind bij windpark Hoofdplaatpolder*, G.P. van de Berg, *Natuurkundewinkel RUG*, NWU-122, november 2007, pagina 32

⁴⁴ *Metingen van geluid en wind bij windpark Hoofdplaatpolder*, G.P. van de Berg, *Natuurkundewinkel RUG*, NWU-122, november 2007, pagina 33

⁴⁵ *Hoe ziet geluid van windmolens eruit?*, Stefan Oerlemans, National Aerospace Laboratory NLR, 1 juni 2010, <http://www.geluidnieuws.nl/2010/juli2010/oerlemans.html>

⁴⁶ *Detection of aeroacoustic sound sources on aircraft and wind turbines*, Stefan Oerlemans, Thesis University of Twente, Enschede - With ref. - With summary in Dutch, ISBN 978-90-806343-9-8, 2009

⁴⁷ Zoals ik aan het eind van paragraaf 4.3.2 aangeef, is naar mijn mening de conclusie uit het rapport *Beoordeling van Windturbinegeluid dat windturbinegeluid uitsluitend op grond van de DIN 45645-1 en de stijgsnelheden geen impulsachtig karakter heeft*, onjuist

⁴⁸ Zie paragraaf 2.2

ABRvS 27 november 2002, 200201178/1

[...]

2.4. Appellant stelt voorts dat ingeval de windturbine herkenbare zuivere tonen of impuls-geluiden produceert, de gemeten waarden met 5 dB(A) moeten worden verhoogd. In de meetverslagen is, aldus appellant, onvoldoende duidelijk aangegeven of de windturbine een geluidkarakter heeft, waarin geen zuivere tonen of impuls-geluiden herkenbaar zijn.

2.4.1. Uit waarneming ter plaatse van de windturbine en ter plaatse van de geluidimmis-siepunten is volgens verweerders gebleken dat bij het in werking zijn van de inrichting geen zuivere tonen of impuls-geluiden worden voortgebracht.

Gelet op het verhandelde ter zitting is de Afdeling niet aannemelijk geworden dat ver-weerders bij het nemen van het bestreden besluit niet van deze bevinding hebben mogen uitgaan. Verweerders hebben zich daarom terecht op het standpunt gesteld dat bij de gemeten waarden geen toeslag dient te worden opgeteld.

[...]

Deze uitspraak maakt duidelijk dat de verweerders (i.c. Burgemeester en Wethouders van Wieringer-meer) op een subjectieve wijze hebben vastgesteld dat in deze situatie ter plaatse van het beoorde-lingspunt het geluid geen impulsachtig karakter heeft. Nu blijktbaar ter zitting en in het verhandelde niet aannemelijk is gemaakt dat van geluid met impulsachtig karakter sprake is, is in deze situatie terecht geoordeeld dat geen sprake is van impulsachtig karakter.

ABRvS 16 maart 2005, 200402994/1

[...]

2.2. Appellanten sub 1 en appellant sub 2 richten zich tegen de opgelegde nadere eis 1, waarin is bepaald dat de windturbine na 1 december 2004 in de nachtperiode niet in werking mag zijn in het hoge toerental bij een windsnelheid lager dan 9 m/s op 10 meter hoogte en dat bij hogere windsnelheden het terugtoeren ook bij 9 m/s moet plaatsvinden.

2.2.1. Appellanten sub 1 stellen dat het akoestisch onderzoek dat aan deze eis ten grondslag ligt onzorgvuldig is geschied. Volgens hen kan de daadwerkelijke geluidbelas-ting niet met een bronsterktemeting, gecombineerd met een overdrachtsberekening, worden vastgesteld en heeft ten onrechte geen meting ter plaatse van de gevel van de woningen plaatsgevonden. Voorts kan verweerder zich naar hun mening niet zonder na-der onderzoek op het standpunt stellen dat het door de windturbine veroorzaakte geluid geen impuls-karakter heeft.

2.2.2. *Gelet op het deskundigenbericht moet worden aangenomen dat het bepalen van de geluidimmissie door het uitvoeren van een overdrachtsberekening, waarbij gebruik wordt gemaakt van het (gemeten) bronvermogeniveau, algemeen is geaccepteerd en als gelijkwaardig wordt beschouwd aan het uitvoeren van immissiemetingen ter plaatse van de gevel van de woningen. Naar het oordeel van de Afdeling is er daarom geen grond voor het oordeel dat de geluidsmetingen onzorgvuldig zijn geschied. Dat de meetresultaten niet overeenkomen met de persoonlijke hinderbeleving van appellanten sub 1 doet hieraan niet af.*

Wat het impuls karakter van het geluid betreft overweegt de Afdeling het volgende. In het deskundigenbericht is hierover opgemerkt dat in de diverse onderzoeken naar de geluidimmissie door de onderhavige windturbine niet aannemelijk is gemaakt dat hier sprake is van impulsachtig geluid. Ook anderszins is dit volgens het deskundigenbericht niet aannemelijk geworden. Niet gebleken is dat deze bevinding onjuist is. Gelet hierop heeft verweerder bij de bepaling van de geluidbelasting terecht geen rekening gehouden met een toeslag voor impuls geluid.

Het beroep van appellant sub 1, voorzover dit betrekking heeft op nadere eis 1, faalt.

[...]

Het deskundigenbericht geeft aan dat in deze concrete situatie geen sprake is van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter. Of de deskundige ter plekke auditief heeft waargenomen of het geluid geen impulsachtig karakter heeft is niet bekend. Wij beschikken immers niet over het deskundigenbericht. Deze uitspraak maakt eveneens duidelijk dat in casu niet voldoende is onderbouwd of sprake is van een impulsachtig karakter.

ABRvS 21 juni 2006, 200507634/1

[...]

2.8. *Appellanten sub 2, 3 en 4 hebben bezwaren geuit die betrekking hebben op de beoordeling van de geluidbelasting.*

[...]

Appellante sub 3 meent dat bij de beoordeling een toeslag vanwege het muziekgeluid karakter op het geluidimmissieniveau had moeten worden betrokken. Zij doelt daarbij op het ritmische geluid dat door de windmolens wordt veroorzaakt. Voorts is zij van mening dat voorschriften hadden moeten worden gesteld die gelden bij windsnelheden boven de 10 m/s. Appellanten sub 2 menen dat een toereikend voorschrift om geluidhinder daadwerkelijk tegen te gaan ontbreekt en vrezen dat de geluidvoorschriften niet kunnen worden nageleefd.

[...]

2.8.5. *Ten aanzien van het bijzondere karakter van het geluid dat door de windmolens wordt veroorzaakt overweegt de Afdeling als volgt. In het deskundigenbericht is vermeld dat in het geluid veroorzaakt door de windmolens een zekere fluctuatie in het momentane geluidmissieniveau en in de klankkleur voordoet, maar dat het geluid niet het karakter heeft van muziekgeluid. Daarom is een toeslag voor muziekgeluid volgens het deskundigenbericht niet gerechtvaardigd. De Afdeling ziet in hetgeen is aangevoerd geen reden om hieraan te twijfelen. Het beroep van appellante sub 3 kan in zoverre niet slagen.*

[...]

In deze zaak komt het aspect muziekgeluid om de hoek kijken. Het hoeft geen nadere toelichting dat windturbines geen muziekgeluid ten gehore brengen, maar wel geluid met een ritmisch karakter. De appellant benoemt dit, ten onrechte, als muziekgeluid, terwijl wellicht een typering als impulsachtig meer op zijn plaats was geweest. Zowel de deskundige als de Afdeling zien er geen aanleiding toe om de appellant tegemoet te komen om het geluid in plaats van muziekgeluid als impulsachtig te typeren. Ook had de Afdeling er wellicht voor kunnen kiezen om de appellant in de gelegenheid te stellen om het gebrek (de typering als muziekgeluid) te herstellen (de typering impulsachtig karakter). Nu het herstel van het gebrek niet aan de orde is geweest kan niet bepaald worden of in deze casus sprake is geweest van geluid met een impulsachtig karakter.

ABRvS 21 april 2010, 200903402/1/M1

[...]

2.4.4. *Uit het deskundigenbericht blijkt dat het geluid van windturbines niet als impulsachtig kan worden aangemerkt, zodat geen straffactor van 5 dB(A) behoefde te worden toegepast. Voor zover de Stichting en anderen in hun reactie op het deskundigenbericht hebben aangevoerd dat het deskundigenbericht is gebaseerd op verouderde onderzoeken over het karakter van het geluid van windturbines, overweegt de Afdeling dat de Stichting en anderen niet met feitelijk en deskundig onderzoek hebben aangetoond dat in het onderhavige geval met recht gesproken kan worden van impulsachtig geluid. Ook overigens is niet gebleken van veranderde inzichten omtrent het karakter van het geluid van windturbines. Gelet hierop heeft het college bij de bepaling van de geluidbelasting terecht geen rekening gehouden met een toeslag voor impulsgeluid.*

[...]

In deze casus hebben de appellanten blijkbaar aangegeven dat het deskundigenbericht uitgaat van verouderde gegevens. Deze reactie op het deskundigenbericht was voor de Afdeling onvoldoende onderbouwd om te kunnen concluderen dat ter plaatse van het beoordelingspunt het geluid van de windturbine geluidstoten vertoont, korter dan 1 seconde en die duidelijk hoorbaar zijn. Ook in dit geval concludeert de Afdeling dat geen sprake was van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter.

4.4.2 Duitse jurisprudentie

Zoals uit de vergelijking van paragraaf 2.2 en 2.3 valt op te maken is er geen verschil tussen de Nederlandse en Duitse regelgeving, in de wijze van vaststellen of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter. In beide gevallen vindt de beoordeling op een subjectieve wijze plaats. Ook moet in beide gevallen sprake zijn geluidstoten van korte duur (minder dan 1 seconde).

Of dezelfde wijze van vaststellen of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter ook leidt tot eenzelfde lijn in de Duitse jurisprudentie wordt navolgend besproken.

Recentelijk heeft een Duitse rechtbank een zeer uitgebreid gemotiveerde uitspraak⁴⁹ gedaan of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft. In deze uitspraak maakt de rechter een verwijzing naar een uitspraak van andere Duitse rechtbank. Navolgend wordt hierop ingegaan.

Het federaal administratief hof heeft in een zaak⁵⁰, waarin het ging over geluidhinder in de nacht door windturbines, geoordeeld dat windturbinegeluid als impulsachtig is aan te merken. Hierbij speelt niet zozeer de typering als impulsachtig een rol, maar meer de vraag of het geluid in het bijzonder storend wordt waargenomen. Voorts overweegt het federaal administratief hof dat de beoordeling of er sprake is van impulsachtig karakter casuïstisch is, het moet overgelaten worden zittingsrechter. Navolgend worden de relevante rechtsoverwegingen geciteerd:

[...]

27 *2.3 Die Revision bleibt ferner ohne Erfolg, soweit sie sich gegen die vom Oberverwaltungsgericht gebilligte Vergabe eines Impulszuschlags durch den Sachverständigen wendet.*

28 *Nach Nr. 6.8 TA Lärm erfolgt die Ermittlung der Geräuschimmissionen nach den Vorschriften des Anhangs. Nach Nr. A.3.3.5 ist bei Messungen ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit zu berücksichtigen, nach Nr. A.3.3.6 ein Zuschlag für Impulshaltigkeit. Der Gutachter hat dargelegt, die besondere Auffälligkeit des Geräusches rechtfertigt vorliegend einen Impulszuschlag, auch wenn das Geräusch mehr als Amplitudenmodulation und nicht so sehr als Impuls bewertet werden könne. Dieses Vorgehen hat sich das Oberverwaltungsgericht zu eigen gemacht und zur Begründung ausgeführt, für die Zuschlagpflichtigkeit sei nicht so sehr die exakte Qualifizierung als ton-, impulsoder informationshaltig maßgeblich, sondern die Frage, ob die Geräuschkomponenten in ihrer störenden Auffälligkeit deutlich wahrnehmbar seien. Dies habe der Gutachter in der mündlichen Verhandlung für das Rotorgeräusch ausdrücklich bestätigt. Dieses Ergebnis ist revisionsgerichtlich nicht zu beanstanden.*

⁴⁹ Verwaltungsgericht Saarlouis 16 februari 2011, 5 K 4/08

<http://www.rechtsprechung.saarland.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=sl&nr=3356>

⁵⁰ Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) 29 augustus 2007, 4 C 2.07,
<http://www.bverwg.de/media/archive/5542.pdf>

- 29 *Allerdings ist der Beigeladenen einzuräumen, dass die genannten Regelungen der TA Lärm nicht die Vergabe eines allgemeinen Lästigkeitszuschlags erlauben. Das macht auch ein Vergleich zur Vorgängerregelung deutlich, in der nicht differenziert und ein Zuschlag für „auffällige“ Pegeländerungen gewährt wurde (Nr. 2.422.2 TA Lärm 1968).*
- 30 *Der Zuschlag für Impulshaltigkeit trägt dem Umstand Rechnung, dass in ihrer Lautstärke kurzzeitig stark zu- und wieder abnehmende Geräusche als deutlich störender empfunden werden, als Geräusche mit weitgehend gleich bleibender Lautstärke. Auslegungsmaßstab ist somit der im Hinblick auf die besonders hohe Pegeländerung außergewöhnliche Grad an Störung, der von den Geräuschen ausgeht. Eine enge Auslegung des Begriffs der Impulshaltigkeit würde diesem Ziel nicht gerecht. Somit ist eine Impulshaltigkeit nicht lediglich in den häufig erwähnten extremen Fällen eines Hammerschlags, Peitschenknalls oder Pistolenschusses anzunehmen.*
- 31 *Es ist Aufgabe der Tatsachengerichte, zu überprüfen, ob Windenergieanlagen- oder bestimmte Typen von Windenergieanlagen - Geräusche hervorrufen, die im Hinblick auf ihre außergewöhnliche Störwirkung die Vergabe eines Impulszuschlags rechtfertigen. Dem Urteil des Berufungsgerichts lässt sich nichts dafür entnehmen, dass es seiner nach sachverständiger Beratung gewonnenen Überzeugung ein rechtlich fehlerhaftes Rechtsverständnis zugrunde gelegt hätte. Dem steht auch nicht entgegen, dass andere Tatsachengerichte für die von ihnen zu beurteilenden Anlagen und örtlichen Verhältnisse die Vergabe eines Impulszuschlags im Ergebnis nicht als gerechtfertigt angesehen haben.*

[...]

In de uitspraak Verwaltungsgericht Saarlouis 16 februari 2011, 5 K 4/08 komt de zittingsrechter tot hetzelfde oordeel als de BVerwG 29 augustus 2007, 4 C 2.07B. Hij overweegt hiertoe als volgt:

[...]

Die Kammer hat aufgrund des Ergebnisses der Beweisaufnahme, dem schriftlichen und in der mündlichen Verhandlung erläuterten Gutachten des Sachverständigen sowie des bei der Ortsbesichtigung gewonnenen eigenen Höreindrucks keine Zweifel daran, dass die Geräusche der - sieben - Windkraftanlagen auf der Wahlener Platte die Vergabe eines Zuschlages für Impulshaltigkeit gebieten.

[...]

Voormelde overweging wordt als volgt gemotiveerd:

[...]

In der Erläuterung heißt es dazu im Feldhaus,(Feldhaus/Tegeeder, BlmSchG, Stand: Dezember 2009, Band 4, B3.6 Rdnr. 16 (S. 41)) der Zuschlag für die Impulshaltigkeit ist darin begründet, dass Geräusche, die in ihrer Lautstärke kurzzeitig zu- und abnehmen, aufgrund ihrer Anstiegssteilheit (OVG NRW vom 18.11.2002, abgedruckt in (Feldhaus)ES unter BlmschG § 3-17) subjektiv als deutlich störender empfunden werden als Geräusche mit weitgehend gleichbleibender Lautstärke. Impulshaltigkeit ist deshalb nicht nur in extremen Fällen, wie Knallgeräusche (Schießgeräusche, Sprengung), Hammerschläge (Presslufthammer, Nieten, Ramme), fallende Metallteile (Schrottbearbeitung) und Türenschlagen anzunehmen, sondern immer dann, wenn besonders hohe Pegeländerungen einen außerordentlichen Störgrad erreichen. Für Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit in den Beurteilungsspiegel eingerechnet. Ob das Geräusch Impulse enthält, ist aufgrund einer wirkungsbezogenen Wertung (subjektiver Höreindruck) festzustellen (vgl. Nr. A.2.5.3 Rn. 27). („Objektive Kriterien für die Auffälligkeit werden nicht vorgegeben. Der Zuschlag ist aufgrund einer wirkungsbezogenen Wertung festzusetzen (subjektiver Höreindruck), so dass gewisse Spielräume für die Beurteilung verbleiben (vgl. Nr. 2 Rdnr. 71).“) Wird hiernach Impulshaltigkeit festgestellt, ist der Zuschlag für Impulshaltigkeit messtechnisch nach Nummer A.3.3.6 zu ermitteln. Da für den Impulzzuschlag in der Prognose nur ganzzahlige Werte vorgesehen sind, sollte die messtechnisch ermittelte Pegeldifferenz ebenfalls auf ganzzahlige Werte gerundet werden.

Zwischenwerte zwischen 0,3 und 6 dB und über 6 dB können sich als Ergebnis der Messung ergeben

[...]

4.4.3 Conclusie karakter van windturbinegeluid in de jurisprudentie

Op grond van de voormelde jurisprudentie kan niet anders geconcludeerd worden dat eenzelfde wijze van vaststellen of er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, namelijk op subjectieve wijze, leidt tot (internationale) tegenstrijdige jurisprudentie.

Natuurlijk is van belang het feit dat de beoordeling of sprake is van geluid met een impulsachtig karakter afhankelijk is van de omstandigheden van het geval. Dit wordt ook overwogen in r.o. 2.3, alinea 31, BVerwG 29 augustus 2007, 4 C 2.07.

4.5 Conclusie karakterisering impulsachtig karakter van windturbinegeluid

Gelet op de vermelde literatuur in paragraaf 4.3 en de jurisprudentie in paragraaf 4.4 mag het duidelijk zijn dat het vaststellen of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft geen sinecure is. De geraadpleegde literatuur maakt duidelijk dat het geluid van windturbines uitdrukkelijk herkenbaar is. Zelfs zodanig herkenbaar dat dit geluid als extra hinderlijk wordt beschouwd.

Nederlandse en Duitse jurisprudentie laten een tegengesteld beeld zien: in Nederland is tot op heden nimmer sprake van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter; in Duitsland daarentegen is impulsachtig karakter van windturbinegeluid niet uitgesloten. Of sprake is van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter is afhankelijk van de omstandigheden van het geval en dient op een subjectieve wijze te worden vastgesteld.

Al met al kan niet uitgesloten worden dat windturbinegeluid een impulsachtig karakter kan hebben. Of hiervan sprake is, dient per geval beoordeeld te worden. Immers, de beoordeling vindt op een subjectieve wijze plaats.

5 Nieuwe beoordelingswijze windturbinegeluid en impulsachtig karakter

5.1 Nieuwe beoordelingswijze

Bij het besluit van 14 oktober 2010 tot wijziging van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer en het Besluit omgevingsrecht (wijziging milieuregels windturbines) (*Stb.* 2010, 749) is ondermeer een nieuwe berekeningsmethodiek voor geluid afkomstig van windturbines geïntroduceerd. Aanleiding voor deze nieuwe rekenmethodiek was het feit dat uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat met de huidige (inmiddels vervallen) rekenvoorschriften het geluid van hoge windturbines niet onder alle omstandigheden correct kon worden voorspeld⁵¹. Hiertoe zijn berekeningsvoorschriften opgenomen in een apart Reken- en meetvoorschrift voor windturbines, dat onderdeel is van de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer⁵².

De oude beoordelingswijze gaat uit van de berekening en beoordeling van een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, waarbij per etmaalperiode een grenswaarde geldt. Deze grenswaarde varieerde afhankelijk van de heersende windsnelheid.

Met de nieuwe beoordelingswijze is men hier van afgestapt. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau is vervangen door de L_{den} en de L_{night} . Deze nieuwe beoordelingswijze is gebaseerd op Europese regelgeving⁵³.

In bijlage I van Richtlijn 2002/49/EG (*PbEG* 2002, L 189/12) is een overzicht gegeven van de relevante geluidbelastingsindicatoren en de wijze van berekening. In onderdeel 1 wordt de L_{den} beschreven en in onderdeel 2 de L_{night} . Onderdeel 3 van voormelde bijlage biedt de mogelijkheid om, naast de geluidbelastingsindicatoren L_{den} en L_{night} speciale geluidbelastingsindicatoren en bijbehorende grenswaarden te gebruiken. Er worden aansluitend enkele voorbeelden gegeven. Eén van de voorbeelden betreft de mogelijkheid om een indicator te hanteren, indien het geluid een impuls karakter heeft. De nieuwe beoordelingswijze van windturbinegeluid heeft geen gebruik gemaakt van de mogelijkheid om een geluidbelastingsindicator op te nemen.

De Richtlijn 2002/49/EG (*PbEG* 2002, L 189/12) geeft geen definitie van geluid met een impuls karakter. Wel verwijst de Richtlijn naar meetmethoden conform ISO 1996-1. Zoals in paragraaf 2.5.2 van dit onderzoek is beschreven kent ISO 1996-1 wel een definitie. Volledigheidshalve verwijzen wij hier naar paragraaf 2.5.2.

⁵¹ *Stb.* 2010, 748, pagina 7

⁵² *Stcr.* 2010, 19592

⁵³ Richtlijn 2002/49/EG (*PbEG* 2002, L 189/12), richtlijn inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai

5.2 Geluidnormering

Hoofdstuk 5 van de Nota van Toelichting van het besluit van 14 oktober 2010⁵⁴ geeft aan welke geluidnormering gehanteerd wordt bij de nieuwe beoordelingswijze: $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB. Volgens wordt aangegeven dat uit berekeningen met de nieuwe berekeningsmethodiek volgt dat de nieuwe normstelling overeenkomt met de oude normstelling van 50 dB(A) in de dag, 45 dB(A) in de avond en 40 dB(A) in de nacht.

De waarde van de geluidnormering is gebaseerd op recentelijk onderzoek van TNO naar een dosis-effect relatie voor windturbines⁵⁵, hierna te noemen het TNO-rapport. Aansluitend is door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) een onderzoek verricht naar de evaluatie van de nieuwe normstelling⁵⁶, hierna te noemen het RIVM-rapport.

5.3 Nodig ter bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen daarvoor?

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer is een uitvoeringsbesluit van artikel 8.4 Wet milieubeheer (Wm). Op grond van artikel 8.40, eerste lid Wm, kunnen bij of krachtens algemene maatregelen van bestuur regels worden gesteld, die nodig zijn ter bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen die inrichtingen daarvoor kunnen veroorzaken.

Navolgend zal worden ingegaan of de regels ten aanzien van de nieuwe beoordelingswijze van windturbinegeluid voldoende zijn om het milieu te beschermen tegen de nadelige gevolgen daarvan.

In paragraaf 5.2 van de Nota van Toelichting van het besluit van 14 oktober 2010⁵⁷ wordt nader ingegaan op de normstelling, waaruit navolgend (gedeeltelijk) wordt geciteerd.

[...]

Uit het TNO-onderzoek blijkt dat het geluid van windturbines bij gelijke belasting (in L_{den}) als hinderlijker wordt ervaren dan geluid van wegverkeer, railverkeer of industriële bedrijvigheid. Uit een vergelijking van een normwaarde van 47 dB L_{den} met de dosis-effect relatie blijkt dat bij deze waarde circa 9% ernstige hinder⁵⁸ mag worden verwacht. Een dergelijk niveau van ernstige hinder is goed vergelijkbaar met hetgeen bij de normering voor wegverkeer, railverkeer en industriële lawaai als maximaal (onderstreept MBI) toelaatbaar wordt beschouwd. Een norm van 47 dB L_{den} die aansluit bij de bestaande uitvoeringspraktijk is dan ook toereikend uit het oogpunt van bescherming tegen geluidhinder. Om deze reden wordt er met dit besluit voor gekozen om de norm voor geluidhinder door windturbines op 47 dB L_{den} vast te stellen. Deze norm geldt op de gevel van geluidgevoelige gebouwen en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein ten gevolge van de

⁵⁴ Stb. 2010, 748, pagina 7

⁵⁵ Hinder door geluid van windturbines. Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens, TNO-rapport 2008-D-R1051/B, oktober 2008

⁵⁶ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid, 2009

⁵⁷ Stb. 2010, 748, pagina 8

⁵⁸ Hinder door geluid van windturbines. Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens, TNO-rapport 2008-D-R1051/B, oktober 2008, Bijlage C. Hierbij wordt opgemerkt dat de 9% ernstige hinder geldt voor bewoners binnenshuis. Nu de norm, zoals verderop zal blijken, geldt op de gevel, dus buiten de woning, is onduidelijk waarom deze dosis-effect relatie van 9% als bepalend wordt geacht.

blootstelling van geluid van een enkele windturbine of van een combinatie van windturbines (zoals in een windturbinepark).

[...]

Alvorens in te gaan of 47 dB L_{den} voldoende bescherming biedt, zal eerst ingegaan worden op de in het voormelde citaat voorgeschotelde vergelijking. Hiervoor is het noodzakelijk om stil te staan bij de wijze van normstelling in Nederland. Het RIVM-rapport geeft een duidelijke uiteenzetting van deze systematiek⁵⁹:

[...]

De nieuwe normstelling gaat over op de Europese dosismaat L_{den} . Deze geeft het jaargemiddelde geluidniveau weer, waarbij de hindergevoelige avond- en nachtperiode zwaarder wegen dan de dagperiode. Een aparte toetsing voor piekgeluid is bij windturbines niet van belang. De geluidbelasting van omliggende woningen zal worden getoetst aan twee niveaus: de richtwaarde (ondergrens) en de grenswaarde (bovengrens). Zolang de richtwaarde bij geen enkele woning wordt overschreden stelt de wet geen verdere voorwaarden aan het geluid. Als bij één of meer woningen de richtwaarde wel maar de grenswaarde niet wordt overschreden, zal een bestuurlijke afweging plaatsvinden. In geen geval mag echter bij een woning de grenswaarde te boven worden gegaan.

[...]

Er geldt dus een richtwaarde en een grenswaarde. Zoals op voormelde pagina van het RIVM-rapport wordt aangegeven, bedraagt de richtwaarde (ondergrens) 40 dB L_{den} en de grenswaarde (bovengrens) bevindt zich tussen de 45 dB en 50 dB L_{den} .

⁵⁹ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid, 2009, pagina 6

Over de consequenties van normstelling voor blootstelling en hinderbeleving vat het RIVM-rapport het als volgt samen⁶⁰:

[...]

De eerste constatering luidt dat een ondergrens van omstreeks 40 dB wat hinderbeleving betreft consistent is met de huidige ondergrenzen voor wegverkeerslawaai (48 dB) en railverkeerslawaai (55 dB). Het percentage ernstig gehinderden (methode Miedema) ligt bij die geluidbelasting steeds tussen 1 en 3% van het aantal blootgestelden. Als hetzelfde principe, een gelijke mate van hinder, ook zou worden toegepast ter bepaling van de bovengrens, zou dat voor windturbines een bovengrens tussen 47 en 49 dB betekenen op basis van de bovengrenzen bij wegverkeer (58 dB) en railverkeer (68 dB). Uit de verschillen blijkt dat het geluid van windturbines bij lagere niveaus leidt tot meer hinder dan andere lawaaibronnen.

[...]

Een oplettende lezer ziet nu het manco in de voorgeschotelde vergelijking verschijnen. Ik zal deze toelichten.

De wetgever heeft voor weg- en railverkeerslawaai gemeend om de richtwaarde en de grenswaarde vast te leggen in de Wet geluidhinder⁶¹. Voor het aspect industrielawaai heeft de wetgever nog geen overstap gemaakt naar een jaarmiddeld geluidniveau L_{den} ⁶². Voor een onderdeel van het aspect industrielawaai, te weten windturbines, is wel de overstap gemaakt met de onderhavige beoordelingswijze. Het ligt in de lijn der verwachting om ook voor windturbinegeluid het systeem van richtwaarden en grenswaarden over te nemen in de nieuwe normstelling. Niets is minder waar.

De wetgever heeft de normstelling bepaald op een normwaarde van 47 dB L_{den} . De normwaarde van 47 dB L_{den} komt qua hinderbeleving overeen met de grenswaarde van wegverkeerslawaai 58 dB L_{den} . De wetgever is dus met de normwaarde 47 dB L_{den} voor windturbines afgestapt van het principe van de gelijke mate van hinder. Op het eerste gezicht lijkt de normwaarde voor windturbinegeluid van 47 dB L_{den} getalsmatig goed overeen te komen met de normwaarde voor wegverkeerslawaai van 48 dB L_{den} , maar het zijn volstrekt twee verschillende waarden: normwaarde voor windturbinegeluid van 47 dB L_{den} is een grenswaarde, de normwaarde voor wegverkeerslawaai van 48 dB L_{den} is een richtwaarde⁶³.

⁶⁰ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid, 2009, pagina 6-7

⁶¹ Stb. 1979, 99, gewijzigd bij Stb. 2006, 350, inwerking getreden op 1 januari 2007 (Stb. 2006, 661)

⁶² Tijdens de behandeling van het wetsvoorstel tot wijziging van de Wet geluidhinder (Stb. 2006, 350) is gebleken dat het niet mogelijk is om de conversie naar L_{den} bij industrielawaai binnen de planning te houden. De voorgenomen aanpassing voor industrielawaai is verschoven naar de volgende fase van de modernisering van het geluidsinstrumentarium (Kamerstukken II 2004/05, 29 879, nr. 3, pagina 16).

⁶³ Op de website van het Ministerie van I&M inzake windenergie (<http://www.windenergie.nl/site/load.php?page=154>) wordt een uiterst discutabele vergelijking gemaakt: [...] De getalswaarde van 47 kan wel vergeleken worden met andere L_{den} -waarden. De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeer bedraagt L_{den} 48 dB [...]. Deze vergelijking wekt de suggestie van vergelijken van twee dezelfde grootheden. Niets is minder waar.

Na de voormelde uiteenzetting van de richt- en grenswaarde gaan we verder in op de resultaten van de dosis-effect relaties uit het TNO-rapport en het RIVM-rapport. Het RIVM-rapport trekt uit het TNO-rapport de volgende conclusie ten aanzien van de hinderlijkheid⁶⁴:

[...]

Uit het Zweedse en Nederlandse onderzoek blijkt consistent dat het geluid van windturbines bij een bepaalde geluidbelasting (in L_{den}) aanmerkelijk hinderlijker wordt gevonden dan andere bronnen, zoals weg- of vliegverkeer met dezelfde gemiddelde geluidbelasting. Het karakter van het windturbinegeluid wijkt dan ook sterk af van de andere genoemde vormen van omgevingsgeluid.

[...]

In zowel het TNO-rapport als het RIVM rapport wordt geen argument gegeven waarom het windturbinegeluid aanmerkelijk hinderlijker wordt bevonden. Op grond van paragraaf 4.3 blijkt wel duidelijk dat het geluid van windturbines een bijzonder karakter heeft. Of dit de enige reden is, is onvoldoende duidelijk. Volgens het TNO-rapport spelen economische belangen en het zichtcriterium ook een zekere rol⁶⁵. Echter economische belangen en het zichtcriterium zijn geen belangen, die betrokken mogen worden bij het criterium 'bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen daarvoor'. Immers in artikel 1.1, tweede lid, Wm⁶⁶ ontbreken deze criteria.

In de toelichting van de regeling berekenen en meten van de geluidsbelasting van windturbines is aangegeven⁶⁷ dat de regeling geen mogelijkheden biedt om een toeslag toe te kennen voor tonaal of impulsachtig geluid. Het karakteristieke geluid van windturbines is immers meegenomen bij de normstelling. Dat windturbinegeluid een karakteristiek geluid heeft, blijkt duidelijk uit de dosis-effect relaties van het TNO-rapport, alsmede uit voormeld citaat uit het RIVM-rapport. Het is echter volstrekt onduidelijk op welke wijze het karakteristieke geluid van windturbines meegenomen is in de normstelling. Wel is duidelijk dat de normstelling gebaseerd is op een grenswaarde in plaats van op een richtwaarde, zoals bij wegverkeerslawaaai is gebeurd.

Wellicht dat de wetgever bedoeld heeft om te zeggen dat met het bijzondere karakter van windturbinegeluid rekening is gehouden in de normstelling door meer gehinderden binnen- en buitenshuis te accepteren, dan op grond van andere lawaaisoorten wordt geaccepteerd. Het moge duidelijk zijn dat een dergelijk standpunt buiten het begrip 'bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen daarvoor' valt. Of dit de bedoeling is geweest is echter een kwestie van gissen⁶⁸.

⁶⁴ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid, 2009, pagina 11

⁶⁵ Hinder door geluid van windturbines. Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens, TNO-rapport 2008-D-R1051/B, oktober 2008, pagina 20

⁶⁶ De begrippen "gevolgen voor het milieu" en "bescherming van het milieu" zijn beide ruime begrippen. Artikel 1.1, tweede lid Wm geeft aan wat onder "gevolgen voor het milieu" 'in ieder geval' (onder a.) en 'mede' (onder b.) wordt verstaan alsmede wat onder "bescherming van het milieu" 'mede' (onder c.) wordt verstaan.

⁶⁷ Stcrt. 2010, 19592, pagina 4

⁶⁸ Hoofdstuk 13 van de Nota van Toelichting van het besluit van 14 oktober 2010 (Stb. 2010, 748, p. 12) verwijst naar inspraakdocumenten, waarin alle inspraakreacties op het ontwerpwijzigingsbesluit zijn verwerkt, die met de bekendmaking van het wijzigingsbesluit op de website van het Ministerie van VROM zijn gepubliceerd. Volgens opgave (per e-mail gedateerd 23 juni 2011) van het Ministerie van I&M (voorheen VROM) "is het, door de zeer tijdrovende nahangprocedure bij de Tweede Kamer, de organisatie fysiek onmogelijk gemaakt die nota tijdig af te ronden". Gegevens omtrent de inspraak ontbreken derhalve.

6 Samenvatting

In opdracht van het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Urk en het Nationaal Kritisch Platform Windenergie is door Cauberg-Huygen een onderzoek verricht naar windturbinegeluid. Het onderzoek richt zicht op de vraag of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft of kan hebben. Verder is onderzocht op welke wijze het karakter van het windturbinegeluid verdisconteerd is in de normstelling volgens het gewijzigde Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (*Stb.* 2010, 749).

Gelet op de onderzochte literatuur en jurisprudentie is duidelijk dat het vaststellen of windturbinegeluid een impulsachtig karakter heeft geen sinecure is. De geraadpleegde literatuur maakt duidelijk dat het geluid van windturbines uitdrukkelijk herkenbaar is. Zelfs zodanig herkenbaar dat dit geluid als extra hinderlijk wordt beschouwd.

Nederlandse en Duitse jurisprudentie laten een tegengesteld beeld zien: in Nederland is tot op heden nimmer sprake van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter; in Duitsland daarentegen is impulsachtig karakter van windturbinegeluid niet uitgesloten. Of sprake is van windturbinegeluid met een impulsachtig karakter is afhankelijk van de omstandigheden van het geval en dient op een subjectieve wijze te worden vastgesteld.

Al met al kan niet uitgesloten worden dat windturbinegeluid een impulsachtig karakter kan hebben. Of hiervan sprake is, dient per geval beoordeeld te worden. Immers, de beoordeling vindt op een subjectieve wijze plaats.

Dat windturbinegeluid een karakteristiek geluid heeft blijkt duidelijk uit de dosis-effect relaties van het TNO-rapport, het RIVM-rapport en onderhavig onderzoek. Het is echter volstrekt onduidelijk op welke wijze het karakteristieke geluid van windturbines meegenomen is in de normstelling. Wel is duidelijk dat deze normstelling gebaseerd is op een grenswaarde in plaats van op een richtwaarde, zoals bij wegverkeerslawaai is gebeurd.

Wellicht dat de wetgever bedoeld heeft om te zeggen dat met het bijzondere karakter van windturbinegeluid rekening is gehouden in de normstelling door meer gehinderden binnen- en buitenshuis te accepteren, dan op grond van andere lawaaisoorten wordt geaccepteerd. Het moge duidelijk zijn dat een dergelijk standpunt buiten het begrip 'bescherming van het milieu tegen de nadelige gevolgen daarvoor' valt.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

b/a

De heer ing. M.J.M. Blankvoort
 Adviseur