# Grenswaarden piekniveaus

Rapportnummer RC 913-1-RA-002 d.d. 17 mei 2016

# Grenswaarden piekniveaus

| | |
|---|---|
| opdrachtgever | Ministerie van Infrastructuur en Milieu |
| rapportnummer | RC 913-1-RA-002 |
| datum | 17 mei 2016 |
| referentie | JG/EdB//RC 913-1-RA-002 |
| verantwoordelijke | ir. J.H. Granneman |
| opsteller | ing. E.H.A. de Beer |

e.debeer@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

# Inhoudsopgave


**1 Inleiding** 5

**2 Huidige grenswaarden voor piekgeluid in de Nederlandse wet- en regelgeving** 6

**2.1 Algemeen** 6
**2.2 Activiteitenbesluit** 6
**2.3 Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening** 7
**2.4 Spoorwegemplacementen** 9
**2.5 Bouwlawaai** 10
**2.6 Piekgeluidnormering in omringende landen** 11
2.6.1 Algemeen 11
2.6.2 Duitsland 11
2.6.3 Frankrijk 12
2.6.4 België/Vlaanderen 12
2.6.5 Italië 15
2.6.6 Spanje 15
2.6.7 Australië 16

**3 Verschillende voorstellen voor piekgeluidnormering in Nederland** 17

**3.1 Consensus-voorstel in het kader van herziene Handreiking** 17
**3.2 Voorlopig voorstel in het kader van de Omgevingswet** 17

**4 RIVM-notitie en onderbouwende onderzoeksrapporten** 20

**4.1 RIVM-beschouwing** 20
4.1.1 Inleiding 20
4.1.2 Wetenschappelijke onderbouwing 20
**4.2 Advies van de Gezondheidsraad (rapport 2004)** 23
4.2.1 Inleiding 23
4.2.2 Omvang van de slaapverstoring 23
4.2.3 Effecten van nachtelijk geluid tijdens de slaap 23
4.2.4 Effect van gewenning 24
4.2.5 Momentane reacties gedurende de slaap 24
4.2.6 Industriegeluid 25
4.2.7 Sporadisch voorkomende, hogere waarden van LAmax of SEL 26
4.2.8 Blootstelling aan geluid met bijzondere eigenschappen 27
**4.3 Evaluatie piekcirculaire; resultaat van het onderzoek naar een bredere toepassing** 27

4.4 Beoordeling van geluidpieken in de woonomgeving (TNO 1999) 29
4.5 Invloed van piekgeluid en achtergrondgeluid op hinder en slaapverstoring (TNO 2014) 29
4.6 Samenvatting voorgaande documenten 31

**5 Voorstel grenswaarden piekgeluiden 32**

5.1 Algemeen 32
5.2 Primaire overweging 33
5.3 Secundaire overweging 34
5.4 Tertiaire overweging 34
5.5 Voorstel 36

# 1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van I&M worden in dit rapport grenswaarden voor piekgeluiden van industriële oorsprong voorgesteld ten behoeve van de thans in ontwikkeling zijnde Omgevingswet.
In dat kader wordt onder andere ingegaan op:

- de huidige grenswaarden in de vigerende Nederlandse wet- en regelgeving;
- de voorgestelde grenswaarden in het kader van de herziene Handreiking respectievelijk Swung-2 / Omgevingswet;
- wet- en regelgeving inzake piekgeluiden in enige van de ons omringende landen;
- de RIVM-beschouwing over mogelijke wijzigingen qua piekgeluidnormering.

Leeswijzer:

- In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de bestaande normstelling in Nederland en een aantal omringende landen. Degenen die daarmee bekend zijn, kunnen dit hoofdstuk overslaan.
- In hoofdstuk 3 worden verschillende voorstellen beschreven die reeds vanuit verschillende achtergronden zijn opgesteld.
- In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op hetgeen hieromtrent door het RIVM is geformuleerd. In dat hoofdstuk is in aparte paragrafen tevens een korte samenvatting gegeven van onderzoeksrapporten waarop de RIVM-beschouwing mede is gebaseerd, alsmede een evaluatie-notitie piekcirculaire (2007) over piekgrenswaarden.
- Vervolgens zijn in hoofdstuk 5 voorstellen voor piekgeluidgrenswaarden beschreven.

*NB: De formele term is "maximale geluidniveaus" (aangeduid met $L_{Amax}$). In dit rapport wordt evenwel veelal de term piekgeluiden (soms aangeduid met $L_{max}$) gehanteerd, daarbij ook aansluitend bij de terminologie in diverse onderbouwende onderzoeksrapporten.*

# 2 Huidige grenswaarden voor piekgeluid in de Nederlandse wet- en regelgeving

## 2.1 Algemeen

Grenswaarden voor piekgeluid die veroorzaakt worden door bedrijfsmatige activiteiten zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit, de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening en de Circulaire Emplacementen. In de volgende paragrafen worden deze kort omschreven en van een toelichting voorzien.

## 2.2 Activiteitenbesluit

In hoofdstuk 2 van het Activiteitenbesluit zijn geluidgrenswaarden opgenomen die standaard gelden voor zogenaamde meldingsplichtige inrichtingen, waaronder ook piekgeluidgrenswaarden behoren. In tabel 2.1 zijn deze waarden vermeld. De niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen mogen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden. In afwijking daarvan geldt voor een inrichting die is gelegen op een bedrijventerrein, dat het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximale geluidniveau ($L_{Amax}$) op de in tabel 2.17c genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden.

Volledigheidshalve: van deze waarden kan overigens door middel van maatwerkvoorschriften worden afgeweken; dit vereist een specifieke procedure.

*t2.1 Geluidgrenswaarden conform het Activiteitenbesluit*

| Tabel 2.17a in het Activiteitenbesluit | | | |
|---|---|---|---|
| | 07.00-19.00u | 19.00-23.00u | 23.00-07.00u |
| $L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen | 50 dB(A) | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| $L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen | 35 dB(A) | 30 dB(A) | 25 dB(A) |
| $L_{Amax}$ op de gevel van gevoelige gebouwen | 70 dB(A) | 65 dB(A) | 60 dB(A) |
| $L_{Amax}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen | 55 dB(A) | 50 dB(A) | 45 dB(A) |
| **Tabel 2.17c in het Activiteitenbesluit** | | | |
| | 07.00-19.00u | 19.00-23.00u | 23.00-07.00u |
| $L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen op het bedrijventerrein | 55 dB(A) | 50 dB(A) | 45 dB(A) |
| $L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen op het bedrijventerrein | 35 dB(A) | 30 dB(A) | 25 dB(A) |
| $L_{Amax}$ op de gevel van gevoelige gebouwen op het bedrijventerrein | 75 dB(A) | 70 dB(A) | 65 dB(A) |
| $L_{Amax}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen op het bedrijventerrein | 55 dB(A) | 50 dB(A) | 45 dB(A) |

De piekgeluidgrenswaarden in de dagperiode gelden niet voor laad- en losactiviteiten, daaronder begrepen de bijbehorende vervoersbewegingen (zoals aan- en afvoerbewegingen, manoeuvreren).

NB: Voor tankstations, glastuinbouw en agrarische bedrijven gelden afwijkende regelingen en andere beoordelingsperioden.

## 2.3 Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening

De Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (hierna ook: Handreiking) regelt het beleid bij vergunningverlening voor gemeenten en (soms) provincies. Ten aanzien van piekniveaus is het volgende opgenomen (citaat).

*In lijn met art. 8.8 van de Wet milieubeheer dienen maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) zoveel mogelijk te worden beperkt, voor zover zij niet kunnen worden voorkomen. Treden maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) op, dan kunnen de door de inrichting veroorzaakte maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) aan grenswaarden worden gebonden. Uitgangspunt is de bedrijfssituatie zoals die in de vergunningaanvraag wordt beschreven.*
*Gestreefd dient te worden naar het voorkomen van maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) die meer dan 10 dB boven het aanwezige equivalente geluidsniveau uitkomen. Als grenswaarde voor maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) gelden derhalve de in tabel 2 genoemde grenswaarden vermeerderd met 10 dB. Let wel: in de gemeentelijke nota industrielawaai kan het bevoegd gezag voor gebieden andere dan de in tabel 2 genoemde grenswaarden hebben vastgesteld. Als aan de grenswaarden voor maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) wordt voldaan is in ieder geval sprake van een acceptabele situatie. Dat betekent ook dat de optredende inherente en beperkbare maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) acceptabel zijn. Extra maatregelen zijn dan niet nodig.*

*Indien het bevoegd gezag in de geluidvoorschriften voor elke inrichting een grenswaarde voor maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) wil opnemen kan als ondergrens een waarde voor de maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) van 50, 45 en 40 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode worden aangehouden, zijnde de richtwaarde voor het $L_{Aeq}$ + 10 dB voor stille landelijke gebieden. Lagere maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) worden gezien de van nature aanwezige geluiden niet als hinderlijk beschouwd. Mede door de beperkte handhaafbaarheid voegen lagere grenswaarden niets toe aan het voorkomen of beperken van hinder. Het is dan ook niet zinvol lagere maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) in vergunningen op te nemen.*

*In die gevallen waarin niet aan de grenswaarden kan worden voldaan, kunnen op basis van de afwijkingsbevoegdheid wegens bijzondere omstandigheden hogere maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) worden vergund. Op basis van de beschikbare kennis omtrent hinder door maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) wordt sterk aanbevolen dat de maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) echter niet hoger mogen zijn dan de volgende grenswaarden:*
*70 dB(A) voor de dagperiode (7.00 uur - 19.00 uur);*
*65 dB(A) voor de avondperiode (19.00 uur - 23.00 uur);*
*60 dB(A) voor de nachtperiode (23.00 uur - 7.00 uur).*

*Het vergunnen van maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) hoger dan de grenswaarden dient in de considerans van de vergunning te worden gemotiveerd. Tenminste moet worden aangegeven*

*welke technische en/of organisatorische maatregelen zijn getroffen om de nadelige gevolgen voor het milieu te beperken, voor zover zij niet kunnen worden voorkomen.*
*Op de vorenbedoelde grenswaarden kunnen zich nog de volgende ontheffingsmogelijkheden voordoen.*

*Dagperiode:*
*in het geval dat er sprake is van een voor de bedrijfsvoering onvermijdbare situatie waarin technische noch organisatorische maatregelen soelaas bieden om het geluidsniveau te beperken, zou los van het bovenstaande de grenswaarde van 70 dB(A) voor de dagperiode met ten hoogste 5 dB mogen worden overschreden. Deze uitzonderlijke bedrijfssituaties dienen in de vergunning te worden aangegeven. Uiteraard is de uitzondering ter beoordeling van de vergunningverlenende instantie. Het gebruik van de ontheffingsmogelijkheid dient te worden gemotiveerd.*

*Avondperiode:*
*voor de avondperiode is geen ontheffing van de grenswaarde van 65 dB(A) mogelijk.*

*Nachtperiode:*
*voor de nachtperiode kunnen maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) tot 65 dB(A) worden vergund, bijvoorbeeld indien:*
*– er sprake is van een feitelijk bestaande, reeds vergunde en noodzakelijke activiteit en*
*– alle redelijkerwijs mogelijke technische en organisatorische maatregelen zijn getroffen (ALARA voorwaarde) en*
*– de bedrijfssituatie waarin de maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) tot 65 dB(A) voorkomen in de vergunning zijn beschreven en aan alle omwonenden moet (zo nodig) een pakket van geluidwerende voorzieningen zijn aangeboden (en door de omwonenden zijn geaccepteerd), gericht op het beperken van de maximale geluidsniveaus ($L_{max}$) binnen de in die periode relevante geluidgevoelige ruimten van woningen tot 45 dB(A) voor de nachtperiode, en op het moment van vergunningverlening duidelijk is dat het maximale geluidsniveau ($L_{max}$) aan de ontheffingswaarde kan voldoen.*

Kort samengevat gelden conform de handreiking de in tabel 2.2 opgenomen maximaal vergunbare grenswaarden voor piekgeluiden.

t2.2 Grenswaarden in dB(A) voor piekgeluiden in de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening

| Situatie | Dag | Avond | Nacht |
|---|---|---|---|
| standaard - maximaal | 70 | 65 | 60 |
| ontheffingsmogelijkheid | 75 | 65 | 65 |

## 2.4 Spoorwegemplacementen

Voor spoorwegemplacementen is in 2004 een specifieke piek-circulaire van kracht geworden ("Beoordelingswijze piekgeluiden voor spoorwegemplacementen"). Met deze nieuwe beoordelingswijze van piekgeluiden is beoogd afdoende bescherming tegen optredende schrik- en ontwaakreacties te bieden. Om de kans op schrikreacties te verkleinen kan zo nodig een straffactor toegepast worden op het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) voor de betreffende etmaalperiode, het aantal geluidgebeurtenissen met een stijgsnelheid groter dan 15 decibel per seconde (dB/s) te beperken en/of de stijgsnelheid zelf te beperken. Teneinde de kans op ontwaakreacties te beperken kan, wanneer de noodzaak daartoe aanwezig is, een aanvullende eis gesteld worden aan het equivalente geluidniveau gedurende de nachtperiode ($L_{night}$).

De directe aanleiding voor een andere beoordelingswijze van piekgeluiden van emplacementen waren:

- het advies van de Gezondheidsraad ('Assessing noise exposure for public health purposes', Gezondheidsraad 1997 (nr. 1997/23E) over de vereenvoudiging van het Nederlandse stelsel van geluidnormen:
- om de geluidbelastingsindicator $L_{night}$ te gebruiken om specifiek tegen slaapverstoring te beschermen;
- om aan de stijgsnelheid van het geluid straffactoren te verbinden om schrikreacties te voorkomen;
- daarbij aangevend dat een stijgsnelheidscorrectie ook met betrekking tot ontwaakreacties toegepast kan worden.
- het onderzoek door TNO ('Beoordeling van piekgeluiden in de woonomgeving', TNO - Preventie en Gezondheid 1999, nr. PG/VGZ/99.023).

Daarbij wordt uiteengezet dat schrikreacties optreden bij geluidgebeurtenissen met een hoge stijgsnelheid van het geluidniveau. Tot circa 15 dB/s treden geen extra negatieve effecten op, van 15 tot 150 dB/s neemt het negatieve effect lineair toe en boven de 150 dB/s heeft het extra effect een maximum bereikt. Met extra nadelig effect wordt hier bedoeld, extra ten opzichte van wat op grond van de bijdrage aan het $L_{Ar,LT}$ kan worden verwacht. De hoogte van het piekgeluidniveau dat uiteindelijk wordt bereikt, speelt hierbij minder een rol.

Met betrekking tot ontwaakreacties is de noodzaak van de toepassing van een waarde voor $L_{Amax}$ (hoogste geluidniveau van een geluidgebeurtenis) naast een $L_{Ar,LT}$ (23-07) (verder te noemen $L_{night}$) onderzocht. De vraag hierbij was of het gebruik van een waarde voor $L_{Amax}$ zinvol kan zijn om nadelige effecten die niet geheel tot uitdrukking komen in het $L_{Ar,LT}$ te reguleren. In haar onderzoek komt TNO-PG tot de conclusie dat de invoering van een grenswaarde voor $L_{Amax}$ naast een waarde voor $L_{night}$ niet iets wezenlijks toevoegt omdat met een eis aan het equivalente geluidniveau $L_{night}$ al voldoende beperkingen worden opgelegd aan het optreden van maximale geluidniveaus.

Indien het redelijkerwijs niet of niet in voldoende mate mogelijk is stijgsnelheden groter dan 15 dB/s te vermijden, wordt een straffactor toegepast op het equivalente geluidniveau voor

de betreffende etmaalperiode. Beoordeling vindt dan plaats op basis van het equivalente geluidniveau inclusief straffactor.
Deze straffactor bedraagt:
- 5 dB wanneer de stijgsnelheid hoger is dan 15 dB/s maar niet hoger dan 50 dB/s ,en
- 10 dB wanneer de stijgsnelheid hoger is dan 50 dB/s.

Deze straffactoren zijn echter alleen van toepassing wanneer de geluidgebeurtenissen, waar de stijgsnelheden aan zijn gekoppeld, naar het oordeel van het bevoegd gezag bepalend zijn voor het equivalente geluidniveau. Dit betekent in het algemeen dat zonder die betreffende geluidgebeurtenissen het resterende equivalente geluidniveau veroorzaakt door het spoorwegemplacement dan ten minste 10 dB lager is. Bedoelde geluidgebeurtenissen dienen ter plaatse van het beoordelingspunt duidelijk waarneembaar te zijn.

Ten behoeve van bescherming tegen slaapverstoring is geadviseerd om een $L_{night}$ van 25 dB(A), in de slaapkamer, te hanteren. In lijn met het advies van de Gezondheidsraad wordt op $L_{night}$ ook de straffactor voor de stijgsnelheid toegepast op overeenkomstige wijze als hiervoor bij de bescherming tegen schrikreacties is beschreven.

Opmerkingen naar aanleiding van het vorige:
- Voor geluid van emplacementen worden – naast grenswaarden voor de equivalente geluidniveaus – geen aparte piekgeluidgrenswaarden gehanteerd.
  Gezien de overwegingen bij voornoemde beoordelingswijze bestaan er geen redenen om voor piekgeluiden met een "bedrijfsmatige" oorsprong een andere beoordelingswijze te hanteren dan voor piekgeluiden vanwege spoorwegemplacementen. Kanttekening hierbij is wel dat bij spoorwegemplacementen de piekgeluidactiviteiten tamelijk uniform en beperkt in diversiteit zijn, zodat het definiëren van de stijgsnelheden van de te onderscheiden gebeurtenissen relatief eenvoudig is. Bij het breder toepasbaar verklaren van die beoordelingswijze zou van een grotere diversiteit aan geluidgebeurtenissen de stijgsnelheid bepaald dienen te worden.
- Het bijzondere van deze beoordelingswijze voor emplacementen is bovendien dat het aantal piekgeluiden wordt meegewogen in de beoordeling. Los van de wetenschappelijke achtergrond daarvan, sluit dit ook aan bij de gedachte dat het tamelijk onredelijk is dat een incidentele geluidpiek tot overschrijding van de piekniveau-grenswaarde kan leiden zoals in de Handreiking min of meer is voorgeschreven.
  Dit is een belangrijk pluspunt en vermijdt onevenwichtige beoordelingen.

## 2.5 Bouwlawaai

*NB De in 2010 uitgekomen Circulaire bouwlawaai kent specifieke geluidgrenswaarden voor bouw- en sloopactiviteiten. Voor bouw- en sloopactiviteiten die niet gerelateerd zijn aan infrastructuur zijn deze grenswaarden in het Bouwbesluit 2012 opgenomen en hebben daarmee een wettelijke status verkregen.*

In *hoofdstuk 8. Bouw- en sloopwerkzaamheden*, afdeling 8.1 ("Het voorkomen van onveilige situaties en het beperken van hinder tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden") van het Bouwbesluit is dit nader uitgewerkt. Daarbij zijn evenwel geen grenswaarden aan piekgeluiden omschreven. Dit geldt alleen voor de dagperiode. Voor bouwactiviteiten buiten de dagperiode is in het algemeen een ontheffing vereist.

## 2.6 Piekgeluidnormering in omringende landen

### 2.6.1 Algemeen

In het volgende wordt kort beschreven welke wet- en regelgeving geldt voor piekgeluiden in Duitsland, Frankrijk en België, vanuit de gedachte dat in deze landen een weloverwogen en uitontwikkeld normensysteem bestaat dat ter inspiratie kan dienen voor de nieuwe normstelling hieromtrent in de Omgevingswet.

### 2.6.2 Duitsland

Grenswaarden voor geluid zijn vastgelegd in TA Lärm. In paragraaf 6.1 zijn daarbij grenswaarden opgenomen, geldend buiten voor de gevel, die afhankelijk zijn van:

- de etmaalperiode (dag van 06.00–22.00 uur respectievelijk nacht voor de resterende periode), en
- het type woongebied, overeenkomstig de volgende tabel 2.3.

t2.3 Geldende geluidimmissiewaarden voor immissieposities buiten bij gebouwen

| Type woongebied | Equivalent, dagperiode | Equivalent, nachtperiode | Piekniveau, dagperiode | Piekniveau, nachtperiode |
|---|---|---|---|---|
| industriegebieden | 70 | 70 | 100 | 90 |
| bedrijventerreinen | 65 | 50 | 95 | 70 |
| Dorpsgebieden, gemengde zones | 60 | 45 | 90 | 65 |
| Algemene woongebieden | 55 | 40 | 85 | 60 |
| Zuivere woongebieden | 50 | 35 | 80 | 55 |
| Ziekenhuizen, verzorgingsinstellingen | 45 | 35 | 75 | 55 |

De in de tabel genoemde grenswaarden voor de piekniveaus zijn afgeleid uit de algemene regel dat geluidpieken de grenswaarden voor de equivalente geluidniveaus niet meer mogen overschrijden dan met 30 dB in de dagperiode en 20 dB in de nachtperiode.

Opmerking bij het voorgaande: hiermee zijn piekgeluidniveaugrenswaarden aan de orde voor woningen – afhankelijk van het type omgeving – tussen 75 en 100 dB(A) voor de dagperiode (dus van 06.00 tot 22.00 uur), respectievelijk tussen 55 en 90 dB(A) voor de nachtperiode. Evenwel, voor de Nederlandse situatie zou aansluiting gezocht kunnen worden bij de grenswaarden voor dorpsgebieden, gemengde zones c.q. algemene woongebieden met piekgeluidniveaugrenswaarden van 90 respectievelijk 85 dB(A) voor de dagperiode en 65 respectievelijk 60 dB(A) voor de nachtperiode. Daarbij is betrokken dat in

zuivere woongebieden geen sprake is van bedrijvigheid die aanleiding geeft voor piekgeluidnormering.

### 2.6.3 Frankrijk

De eisen aan geluid in de omgeving ten gevolge van industriële activiteiten is beschreven in het "Decret 2006 – 1099" van 31 augustus 2006. De gehanteerde grootheid is het equivalente geluidniveau in dB(A). Geluidgrenswaarden worden gebaseerd op het omgevingsgeluidniveau. Het geluid ten gevolge van een bedrijf mag het omgevingsgeluid met niet meer dan 5 dB overschrijden in de dagperiode (07.00–22.00 uur) respectievelijk met niet meer dan 3 dB in de nachtperiode (22.00–07.00 uur). Er zijn geen specifieke grenswaarden voor piekgeluiden.

### 2.6.4 België/Vlaanderen

Geluidnormstelling voor het Vlaamse gewest is beschreven in "Titel II van het VLAREM" (Besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, versie juni 2015) kortweg Vlarem II.

Als etmaalperioden gelden 07.00-19.00 uur, 19.00-22.00 uur en 22.00-07.00 uur.

Alleen het invallende geluid wordt beschouwd.

Naast stabiel geluid zijn inzake piekgeluid vier definities van belang, te weten voor intermitterend geluid, fluctuerend geluid, impulsachtig geluid en incidenteel geluid:

- *"**stabiel geluid**": geluid waarvan de niveauschommelingen, gemeten als $L_{Aeq,1s}$ niet meer bedragen dan 5 dB(A);*
- *"**intermitterend geluid**": geluid waarvan het niveau meerdere keren terugvalt tot dat van het residuele geluid en waarbij het geluidsniveau tijdens de verhoging aanhoudt gedurende een periode in de orde van grootte van 2 seconden; de niveauverhogingen worden gemeten als $L_{Aeq,1s}$ en duren in het totaal niet langer dan 10 % van de duur van de desbetreffende beoordelingsperiode(n);*
- *"**fluctuerend geluid**": geluid waarvan het niveau voortdurend en in belangrijke mate varieert; de variaties kunnen zowel periodisch als niet-periodisch zijn; de niveauverhogingen worden gemeten als $L_{Aeq,1s}$ en duren in het totaal niet langer dan 10 % van de desbetreffende beoordelingsperiode(n);*
- *"**impulsachtig geluid**": geluid veroorzaakt door zeer kortstondige gebeurtenissen, korter dan 2 seconden, en waarvan het niveau meerdere keren abrupt terugvalt tot dat van het residuele geluid of het oorspronkelijke omgevingsgeluid; de niveauverhogingen worden gemeten als $L_{Aeq,1s}$ en duren in het totaal niet langer dan 10 % van de desbetreffende beoordelingsperiode(n);*
- ***"incidenteel geluid":** geluid waarvan het niveau weinig frequent verhoogt ingevolge gebeurtenissen die langer dan 2 seconden duren; de niveauverhogingen worden gemeten als $L_{Aeq,1s}$ en duren in het totaal niet langer dan 10 % van de duur van de desbetreffende beoordelingsperiode(n).*

Deze grootheden worden gekenmerkt met hun $L_{Aeq,1s}$-waarden. Bij de normstelling behandelt men op dezelfde wijze:

- fluctuerend en incidenteel geluid (dit gaat over minder uitgesproken variaties in geluidniveaus);
- intermitterend en impulsachtig geluid (dit gaat over meer uitgesproken variaties in geluidniveaus en piekgeluiden).

Voornoemde vier definities geven ruimte voor interpretatie; het is de taak van de erkende deskundige in geluid en trillingen om de geluiden correct in te delen als continu (stabiel) geluid, dan wel intermitterend, fluctuerend, impulsachtig of incidenteel geluid.

Voor alle inrichtingen (dat is de term van VLAREM voor alle activiteiten die onderworpen zijn aan de milieuregelgeving) zijn er naast de eisen aan het continue geluid, ook eisen aan het geluid in open lucht indien het een intermitterend, fluctuerend, impulsachtig of incidenteel karakter heeft volgens de eerder gegeven definities. De beoordeling werkt als volgt.

Het specifieke geluid van de inrichting wordt getoetst aan de richtwaarden in tabel 2.4 "bijlage 4.5.4", waarmee bedoeld wordt het continue geluid dat kenmerkend is voor de hinder. Het is evenwel de erkend deskundige die de exacte parameter en meetduur die hij hiervoor kiest, moet verantwoorden. Meestal gaat het over een equivalent geluidniveau over 1 uur of enkele uren.

"Bijlage 4.5.5" betreft bijkomende eisen:

- het fluctuerende en incidentele geluid mag maximaal 15 dB(A) – overdag – of 10 dB(A) – 's avonds en 's nachts – uitkomen boven de richtwaarde voor bestaande inrichtingen of de richtwaarde verminderd met 5 voor nieuwe inrichtingen;
- intermitterend en impulsachtig geluid mag maximaal 20 dB(A) – overdag – of 15 dB(A) – 's avonds en 's nachts – uitkomen boven de richtwaarde voor bestaande inrichtingen of de richtwaarde verminderd met 5 voor nieuwe inrichtingen.

t2.4 "Bijlage 4.5.4" Richtwaarden voor het specifieke geluid in open lucht van als hinderlijk ingedeelde inrichtingen

| Gebied | | Richtwaarden in dB(A) in open lucht | | |
|---|---|---|---|---|
| | | overdag | 's avonds | 's nachts |
| 1° | Landelijke gebieden en gebieden voor verblijfsrecreatie | 40 | 35 | 30 |
| 2° | Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden niet vermeld sub 3° of van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen | 50 | 45 | 45 |
| 3° | Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverleningsgebieden of van ontginningsgebieden tijdens de ontginning | 50 | 45 | 40 |
| 4° | Woongebieden | 45 | 40 | 35 |
| 5° | Industriegebieden, dienstverleningsgebieden, gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsgebieden tijdens de ontginning | 60 | 55 | 55 |
| 5bis° | [...] | [...] | [...] | [...] |
| 6° | Recreatiegebieden, uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie | 50 | 45 | 40 |
| 7° | Alle andere gebieden, uitgezonderd: bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgelegd | 45 | 40 | 35 |
| 8° | Bufferzones | 55 | 50 | 50 |
| 9° | Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens de ontginning | 55 | 50 | 45 |
| 10° | Agrarische gebieden | 45 | 40 | 35 |

Opmerking: als eenzelfde gebied valt onder twee of meer punten van de tabel dan is in dat gebied de hoogste richtwaarde van toepassing.

t2.5 "Bijlage 4.5.5" Richtwaarden voor fluctuerend, incidenteel, impulsachtig en intermitterend geluid in open lucht van als hinderlijk ingedeelde inrichtingen

| Aard van het geluid | Richtwaarden uitgedrukt als $L_{Aeq,1s}$ | | |
|---|---|---|---|
| | overdag | 's avonds | 's nachts |
| – fluctuerend | toepasselijke waarde | toepasselijke waarde | toepasselijke waarde |
| – incidenteel | + 15 | +10 | + 10 |
| – impulsachtig | toepasselijke waarde | toepasselijke waarde | toepasselijke waarde |
| – intermitterend | + 20 | + 15 | + 15 |

De toepasselijke waarde is dus:
- voor nieuwe inrichtingen: de richtwaarde verminderd met 5
- voor bestaande inrichtingen: de richtwaarde

Voor geluid binnen, in bewoonde vertrekken van gebouwen die een gemene muur hebben met de inrichting, gelden de bepalingen van intermitterend, fluctuerend, impulsachtig of incidenteel geluid niet. Als het specifieke geluid van een inrichting dat doordringt in een aanpalend bewoond vertrek (van een gebouw dat een gemene muur met de inrichting heeft), een niet continu karakter heeft dan is het aan de erkend deskundige om de parameter en meetduur die het specifieke geluid kenmerkt, te kiezen en te verantwoorden. Het is vervolgens deze parameter die getoetst wordt aan de richtwaarden voor het geluid binnenshuis (VLAREM II bijlage 2.2.2).

### 2.6.5 Italië

Voor industrielawaai heeft Italië geen grenswaarden voor piekgeluiden naar de omgeving. Echter, voor impulsachtig geluid kan een toeslag $K_I$ van 3 dB(A) toegepast worden op het equivalente geluidniveau, een en ander zoals beschreven in de Richtlijn van 16 maart 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Geluid wordt als impulsachtig beschouwd indien:

- $L_{AImax} - L_{ASmax} > 6$ dB;
- een afname van 10 dB van $L_{AFmax}$ optreedt in minder dan 1 seconde;
- de geluidgebeurtenis zich tenminste 10 keer per uur in de dagperiode herhaalt en 2 keer per uur in de nachtperiode.

### 2.6.6 Spanje

Wetgeving is opgenomen in "Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido" met als toepasselijk voorschrift "REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas". Dit definieert vijf verschillende zones waarvoor doelstellingen inzake omgevingsgeluid zijn beschreven. Tabel 2.6 geeft de geluidgrenswaarden voor geluid ten gevolge van industrie en havens.
De grootheid daarbij is $L_{Keq,T}$ die met de volgende formule berekend wordt:
$L_{Keq,T} = L_{Aeq,T} + K_t + K_f + K_i$.
$K_t$ is de toeslag voor tonaal geluid, $K_f$ voor laagfrequent geluid en $K_i$ voor impulsachtig geluid. De maximale waarde voor de totale K-toeslag is 9 dB.
Spanje kent geen specifieke grenswaarden voor piekgeluiden ten gevolge van industrie en havenactiviteiten, maar impulsachtige piekgeluiden kunnen worden beoordeeld door middel van de toeslag $K_i$. Om de waarde voor $K_i$ te bepalen moeten gelijktijdig gemeten worden het $L_{Aeq,Ti}$ en het $L_{AIeq,Ti}$ (I van de impuls-tijdweging) gedurende de periode $T_i$ waarin het impulsgeluid optreedt. Het verschil $L_i = L_{AIeq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$ wordt daaruit berekend en gerelateerd aan de waarden in tabel 3. Indien $10 < L_i \leq 15$ dan is $K_i = 3$ dB, indien $L_i > 15$ dan is $K_i = 6$ dB.

*t2.6 Type zones en grenswaarden voor equivalent geluidniveaus LKeq,T in dB(A), buiten*

| Type zone | Omschrijving | Dag | Avond | Nacht |
|---|---|---|---|---|
| e | Overwegend gezondheidszorg, onderwijs en cultureel gebruik waarvoor specifieke bescherming tegen geluid noodzakelijk is | 50 | 50 | 40 |
| a | Overwegend woonbestemming | 55 | 55 | 45 |
| d | Overwegend industriële diensten (behalve gebruik zoals beschreven onder c) | 60 | 60 | 50 |
| c | Overwegend recreatie en evenementen | 63 | 63 | 53 |
| b | Overwegend industrie | 65 | 65 | 55 |

### 2.6.7 Australië

De wijze waarop piekgeluiden in Australië worden gereglementeerd verschillen per staat. Voorbeelden daarvan zijn:

- Queensland: voor woningen is het maximaal toelaatbare binnenniveau in de nachtperiode 40 dB(A) als $L_{A01,1hr}$ uit oogpunt van gezondheid en welbevinden in relatie tot slaapverstoring.
- Tasmanië: toelaatbaar nachtelijk geluidniveau binnen is 45 dB(A) als $L_{Amax,fast}$ gebaseerd op slaapverstoring.

# 3 Verschillende voorstellen voor piekgeluidnormering in Nederland

## 3.1 Consensus-voorstel in het kader van herziene Handreiking

De voorbereidingen voor de herziening van de Handreiking (zie paragraaf 2.3) zijn in 2007 gestaakt vanwege onoverkomelijk verschil van inzicht tussen betrokken partijen over bepaalde grenswaarden. Ten aanzien van grenswaarden voor piekgeluiden was wel consensus tussen partijen ontstaan. Vanuit de richtinggevende doelstellingen om slaapverstoring en schrikreacties te vermijden waren grenswaarden gerelateerd aan stijgtijden. In de volgende tabel 3.1 is een en ander weergegeven.

t3.1 Voorstel grenswaarden voor piekgeluiden in het kader van de herziening van de Handreiking

| Grenswaarden voor maximale geluidniveaus ($L_{Amax}$) in dB(A) | | | |
|---|---|---|---|
| | beschermingsperiode | | |
| Geluidgebeurtenis | dag (07.00-19.00u) | avond (19.00-23.00u) | nacht (23.00-07.00u) |
| Type A (stijgsnelheid ≤ 15 dB/s) | geen | 70 | 70 |
| Type B (stijgsnelheid < 50 dB/s) | geen | 65 | 65 |
| Type C (stijgsnelheid > 50 dB/s) | geen | 60 ? | 60 ? |

## 3.2 Voorlopig voorstel in het kader van de Omgevingswet

In de Tussenrapportage "Position Paper Swung-2 – Uitwerking onder de Omgevingswet" d.d. 20 augustus 2015 is, als eerste idee voor het Bkl, het volgende citaat opgenomen omtrent piekgeluiden. Daarbij wordt ook gerefereerd aan de voorgestelde grenswaarden in paragraaf 2.5. Benadrukt wordt dat het volgende citaat dan ook voorlopige ideeën omtrent deze normering beschrijft, waarover – volgens de opstellers – nog discussie mogelijk is.

***4.2 Normering van piekgeluiden***

*In het kader van de Omgevingswet (c.q. Bal en Bkl) wordt de normering van de piekgeluiden ook inhoudelijk gewijzigd. Hiervoor wordt aangesloten op de beoordelingswijze zoals die in het kader van de (niet uitgebrachte) herziene Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (hierna: HIL) is ontwikkeld, Bij de voorbereiding van de concept-HIL is met alle betrokken partijen overeenstemming bereikt over een meer gedifferentieerde normstelling voor piekgeluiden, waarbij rekening wordt gehouden met de stijgsnelheid van het geluid.*

*De normstelling in de concept-HIL was geënt op een driedeling van piekgebeurtenissen. Bij de uitwerking is er echter voor gekozen om de 'tussencategorie' te laten vervallen,omdat het niet*

*mogelijk bleek om criteria te ontwikkelen die in de praktijk kunnen worden toegepast om het onderscheid te maken. De stijgsnelheid van het geluid is niet goed in situ te bepalen, en daarom ongeschikt als operationeel toepasbaar criterium. Daarom is gekozen voor een indeling met een onderscheid tussen 'normale' piekgeluiden en piekgeluiden die worden veroorzaakt door het bewegen van de geluidbron. In dat geval zal het geluid niet zo snel stijgen en is een hoger piekniveau aanvaardbaar.*
*In de praktijk zal het in de regel gaan om piekgeluiden die worden veroorzaakt door transport.*

### 4.3 Het 'normenhuis' van de standaard Bkl-geluidmodule

*Voor langtijdgemiddelde beoordeling van het geluid en voor pieklawaai tezamen komt het 'normenhuis' van de standaard Bkl-geluidmodule er als volgt uit te zien:*

| | | 07.00-19.00 uur | 19.00-23.00 uur | 23.00-07.00 uur |
|---|---|---|---|---|
| | Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ op de gevel van geluidgevoelige objecten | 50 dB(A) | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| | Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ in in- en uitpandige geluidgevoelige objecten | 35 dB(A) | 30 dB(A) | 25 dB(A) |
| | $L_{Amax}$ op de gevel van geluidgevoelige objecten | -- | 60 dB(A) | 60 dB(A) |
| | $L_{Amax}$ in in- en aanpandige gevoelige objecten | -- | 45 dB(A) | 45 dB(A) |
| | $L_{Amax}$ veroorzaakt door transportactiviteiten op de gevel van geluidgevoelige objecten | -- | 70 dB(A) | 70 dB(A) |
| | $L_{Amax}$ veroorzaakt door transportactiviteiten in in- en aanpandige geluidgevoelige objecten | -- | 55 dB(A) | 55 dB(A) |

*NB 1: De grenswaarde van 55 dB(A) in de avond- en nachtperiode voor $L_{Amax}$ veroorzaakt door transportactiviteiten in in- een aanpandige geluidgevoelige objecten creëert weliswaar volledigheid, maar zal in de praktijk weinig tot niet aan de orde zijn.*

*NB 2: Voor bevoorrading van winkels wordt in het Activiteitenbesluit aan het aandrijfgeluid van motorvoertuigen als eis gesteld qua piekgeluid 75 dB(A) op 7,5 m afstand. Dit betekent bij passage van een woning op relatief korte afstand van de rijroute – van bijvoorbeeld 3,5 à 4 m – een piekgeluid van circa 70 dB(A) op de gevel van die woning. Dit stemt overeen met de voorgestelde grenswaarde voor transportactiviteiten in bovengenoemde tabel.*

Ten opzichte van de in 2007 voorgestelde grenswaarden (zie tabel 3.1 in paragraaf 3.1) betekenen de in de tabel voorgestelde grenswaarden:

- een verruiming voor piekgeluiden ten gevolge van transportactiviteiten in de avond- en nachtperiode met 5 respectievelijk 10 dB;
- een aanscherping voor piekgeluiden ten gevolge van alle overige activiteiten in de avondperiode met 5 dB.

Deze aanpassingen lijken, op grond van de begeleidende tekst, vooral ingegeven door overwegingen van pragmatische aard, en niet zozeer op wetenschappelijke inzichten omtrent dosis-effect-relaties. Op zich is een pragmatische insteek niet verkeerd, mits de consequenties aanvaardbaar zijn.

Laatstgenoemde aanscherping van 5 dB betekent dat bedrijven die thans aan de bestaande avondgrenswaarde voldoen of slechts een geringe onderschrijding hebben, na eventuele invoering niet meer voldoen. Een en ander zal vervolgens met de vereiste geluidreducerende voorzieningen of aangepaste bedrijfsvoering verholpen moeten worden, met de bijbehorende kosten c.q. bedrijfsbeperkingen, die omvangrijk kunnen zijn.

In dit kader mag ook niet onvermeld blijven dat in het kader van het "Meerjarenprogramma Piek" voor de bevoorrading van winkels een enorme inspanning is gepleegd in onderzoek (van rijkswege) en voorzieningen (door bedrijven) om aan de bestaande geluidgrenswaarden te voldoen.

Dit rapport bevat in paragraaf 5.5 een alternatieve wijze van beoordeling die in de plaats zou kunnen komen van bovenstaande tabel.

# 4 RIVM-notitie en onderbouwende onderzoeksrapporten

## 4.1 RIVM-beschouwing

### 4.1.1 Inleiding

Door het RIVM is in opdracht van het Ministerie van I&M een "verkenning" uitgevoerd betreffende vereenvoudiging van regelgeving voor piekgeluid. Daarin worden vanuit verschillende gezichtspunten beschreven. In het volgende worden diverse onderdelen uit deze RIVM-verkenning overgenomen die in dit kader het meest relevant lijken. (Uiteraard verdient het aanbeveling de gehele RIVM-tekst te bestuderen.)

### 4.1.2 Wetenschappelijke onderbouwing

Van belang is te constateren dat er weinig wetenschappelijk onderzoek is uitgevoerd c.q. beschikbaar is over de invloed van piekgeluiden op hinderbeleving; zie het volgende citaat uit paragraaf 1.4 van het RIVM-rapport:
*In algemene zin moet worden opgemerkt dat er, zowel in het verleden als recent, relatief weinig onderzoek naar de invloed van piekgeluiden of van achtergrondniveaus is uitgevoerd. Dit geldt in het bijzonder voor de rol van industriegeluid. Dit betekent allereerst dat het merendeel van het besproken onderzoek geen betrekking heeft op industriegeluid, maar dat andere bronnen als voorbeeld hebben gediend. Daarnaast bleek dat het niet alleen gecompliceerd (weinig en tegengestelde bevindingen) is om een oordeel te geven over de mogelijke effecten van piekgeluid, maar daarnaast ook om in kwantitatieve zin aan te geven wat mogelijke consequenties of oplossingsrichtingen zijn.*

Over aanvullende aandoeningen dan hinder is het volgende citaat uit paragraaf 2.2 van het RIVM-rapport van belang:
*Voor andere aandoeningen (als voorbeelden worden genoemd hoge bloeddruk, slapeloosheid, depressie, hart- en vaatziekten), anders dan gehoorschade, is (vrijwel) geen specifiek onderzoek in relatie tot piekgeluiden gedaan. Wel zijn er bronnen in het literatuuronderzoek betrokken waarbij piekgeluid optreden (bijv. vliegtuigen).*

In paragraaf 2.2.1 van het RIVM-rapport wordt specifiek ingegaan op piekgeluiden met een impulscomponent. Daarover wordt het volgende opgemerkt.
*Voor blootstelling aan impulsgeluid tijdens de slaap werd gevonden dat voor repeterend impulsgeluid (snel opeenvolgende geluidgebeurtenissen) een straffactor van 12 tot 15 dB nodig was om de extra slaapverstoring als gevolg van impulsgeluid tot uitdrukking te brengen.*
*Samenvattend zijn er verschillende aanwijzingen voor extra hinder en slaapverstoring door piekgeluiden met impulscomponenten. De hoogte van de aanpassingsfactoren en de criteria voor de toepassing ervan berusten echter nog steeds op een beperkte onderbouwing.*

Terzijde: ook door de Raad van State wordt geluid met een impulskarakter gekoppeld aan een repeterend karakter (denk aan heigeluid, geluid van een stansmachine, maar ook blafgeluiden van honden) dat wil zeggen niet een enkele impuls zoals van het dichtslaan van een autoportier of het vallen van een pallet.

In paragraaf 2.2.2 van het RIVM-rapport wordt specifiek ingegaan op piekgeluiden zonder impulscomponent. Daarover wordt het volgende opgemerkt:
*Voor piekgeluiden zonder duidelijke impulscomponent geldt in relatie tot slaapverstoring dat bij een gegeven $L_{night}$ modelmatig kan worden afgeleid dat de meeste slaapverstoring optreedt bij een $L_{Amax}$ of SEL die net boven de drempelwaarde voor ontwaken ligt. Het aantal geluidgebeurtenissen net boven de effectdrempel is daarmee een relevantere indicator voor slaapverstoring dan een hoge $L_{Amax}$ of SEL van een gebeurtenis. Recent onderzoek heeft niet geleid tot andere conclusies in deze.*

*Samenvattend: voor piekgeluiden zonder duidelijke impulscomponent is recent onderzoek naar slaapverstoring grotendeels in lijn met de eerdere conclusie van de Gezondheidsraad dat een grenswaarde aan de $L_{night}$ de belangrijkste bescherming tegen slaapverstoring biedt en dat het stellen van een extra grenswaarde aan $L_{Amax}$ of SEL voor de nacht daarom als weinig zinvol of praktisch wordt beschouwd. Voor hinder zijn er echter ook aanwijzingen dat in sommige situaties de $L_{Aeq}$ het effect van de som van afzonderlijke geluidgebeurtenissen onderschat. Zowel de hoogte van de pieken als van het achtergrondgeluid kunnen hierbij een rol spelen, maar er kunnen ook situationele aspecten aanwezig zijn die het verschil verklaren. De kennis op dit terrein is op dit moment nog onvoldoende om hieraan conclusies te kunnen verbinden.*

NB: Het RIVM-rapport gaat ook in op de kans op gehoorschade door piekgeluiden, en stelt dat de WHO aangeeft dat de $L_{Amax,fast}$ onder de 110 dB zou moeten blijven om acute gehoorbeschadiging te vermijden. De piekgeluidniveaus vanwege industriële processen in de aangrenzende woonomgeving, waarvoor deze notitie geschreven is, kent geen waarden die uitgaan boven voornoemde 110 dB zodat aan dat aspect verder geen aandacht wordt besteed. Indien dit namelijk wel zou optreden, zou van overheidswege vrijwel onmiddellijk handhavend worden opgetreden.

In paragraaf 4.2.1 van het RIVM-rapport wordt gesteld dat piekgeluiden met impulscomponenten tot extra hinder en slaapverstoring leiden, zoals eerder betoogd door de Gezondheidsraad. Indien een impulscorrectie op het equivalente geluidniveau wordt toegepast, is het overbodig om hier bovenop grenzen te stellen aan de niveaus van individuele geluidgebeurtenissen in de vorm van een $L_{Amax}$.

In paragraaf 4.2.1 van het RIVM-rapport wordt voorts gesteld dat voor piekgeluiden zonder duidelijke impulscomponent grenswaarden in de vorm van $L_{Aeq}$ en $L_{night}$ voldoen, zoals in het eerdere advies van de Gezondheidsraad is betoogd. Er zijn suggesties dat hoge geluidpieken bijdragen aan extra hinder; de kennis op dit terrein is op dit moment nog niet eenduidig genoeg om concrete aanvullende geluidmaten voor te stellen.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat er geen aparte grenswaarden voor piekgeluiden vereist zijn, mits een toeslag op het equivalente geluidniveau wordt gehanteerd voor piekgeluiden met een impulscomponent.

Ten aanzien van de vraagstelling of er een uniforme normstelling mogelijk is voor de verschillende soorten piekgeluiden in relatie tot de daarbij horende specifieke hinderbeleving noemt RIVM het volgende:
*Wel zou deze keuze gemaakt kunnen worden voor bronnen waar relatief veel over bekend is (bijvoorbeeld windturbines en schietlawaai). Voor de overige bronnen is er onvoldoende evidentie om de keuze van normen voor piekgeluiden per type bron te onderbouwen.*
*Op basis hiervan rest er, zolang er niet meer onderzoeksresultaten zijn, alleen de mogelijkheid voor een uniforme aanpak met mogelijk een uitzondering voor die bronnen waarover wel voldoende bekend is.*

Ook de conclusie in hoofdstuk 5 van het RIVM-rapport is helder:
*De conclusie over piekgeluid die uit de update van de literatuur kan worden getrokken is dat er, in lijn met het eerdere Gezondheidsraadadvies, aanwijzingen zijn dat piekgeluiden met impulscomponenten tot extra hinder en slaapverstoring leiden. Indien een impulscorrectie op het equivalente geluidniveau wordt toegepast, is het overbodig om hier bovenop grenzen te stellen aan de niveaus van individuele geluidgebeurtenissen.*
*Voor piekgeluid zonder duidelijke impulscomponenten lijkt een $L_{night}$ of $L_{Aeq}$ alléén in de meest voorkomende situaties voldoende bescherming te bieden en lijken grenswaarden voor individuele geluidgebeurtenissen van weinig praktische betekenis, uitgezonderd grenswaarden gericht op de effecten van gehoorbeschadiging. Er zijn suggesties dat de bescherming voor hinder niet in alle situaties afdoende is, maar er zijn nu nog onvoldoende concrete aanwijzingen over de van invloed zijnde kenmerken van geluidgebeurtenissen om een eenduidig beoordelingsvoorstel te kunnen geven.*

Op basis van het voorgaande zou besloten kunnen worden geen aparte geluidgrenswaarden voor piekgeluiden van industriële oorsprong in te voeren, en – gezien het RIVM-rapport – zelfs in bredere zin ook voor emplacementen in de Omgevingswet te hanteren. Volstaan kan worden met een toeslag op het equivalente geluidniveau indien sprake is van impulsachtig geluid met een repeterend karakter. Gezien het feit dat die toeslag door RIVM in verband wordt gebracht met slaapverstoring zou die toeslag met name in de nachtperiode en wellicht in de avondperiode voorgeschreven kunnen worden, maar niet in de dagperiode.

NB: In het RIVM-rapport wordt in paragraaf 1.4 in algemene zin opgemerkt dat er, zowel in het verleden als recent, relatief weinig onderzoek naar de invloed van piekgeluiden of van achtergrondniveaus is uitgevoerd. Dit geldt in het bijzonder voor de rol van industriegeluid. Dit betekent allereerst dat het merendeel van het besproken onderzoek geen betrekking heeft op industriegeluid, maar dat andere bronnen als voorbeeld hebben gediend.

Daarmee wordt bevestigd dat de thans veelal gehanteerde c.q. voorgeschreven grenswaarden voor piekgeluiden niet gebaseerd zijn op dergelijk dosis-effect-onderzoek en daarmee een hechte wetenschappelijke basis missen.

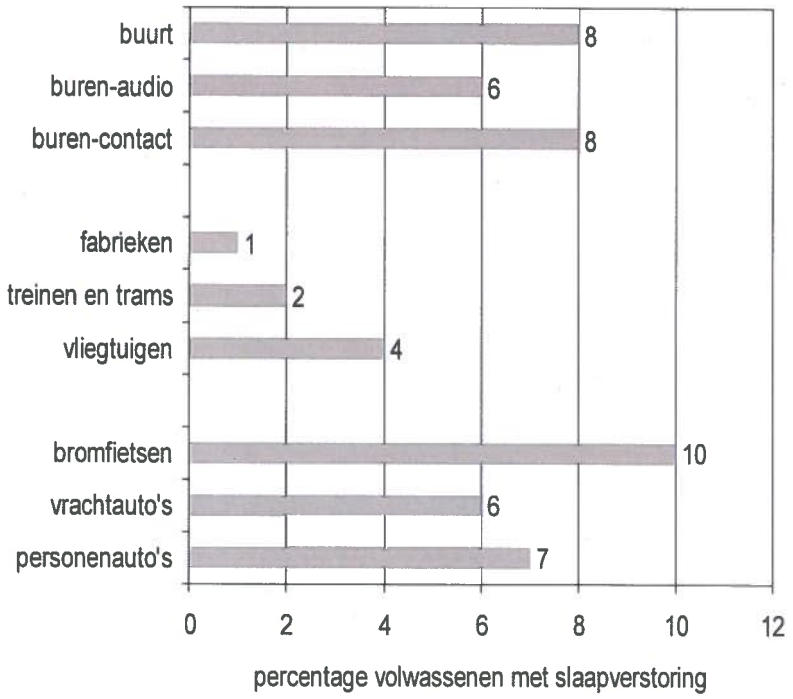
## 4.2 Advies van de Gezondheidsraad (rapport 2004)

### 4.2.1 Inleiding

In het volgende zijn enige in dit kader relevante passages uit het rapport van de Gezondheidsraad "Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid" d.d. 22 juli 2004 opgenomen. De paragraafnummers komen niet uit dat rapport maar zijn ten behoeve van de leesbaarheid in de volgende tekst toegevoegd.

### 4.2.2 Omvang van de slaapverstoring

*Onderzoek naar de omvang van de slaapverstoring die de Nederlander naar eigen zeggen 's nachts ondervindt van diverse omgevingsgeluiden levert het volgende resultaat op:*




### 4.2.3 Effecten van nachtelijk geluid tijdens de slaap

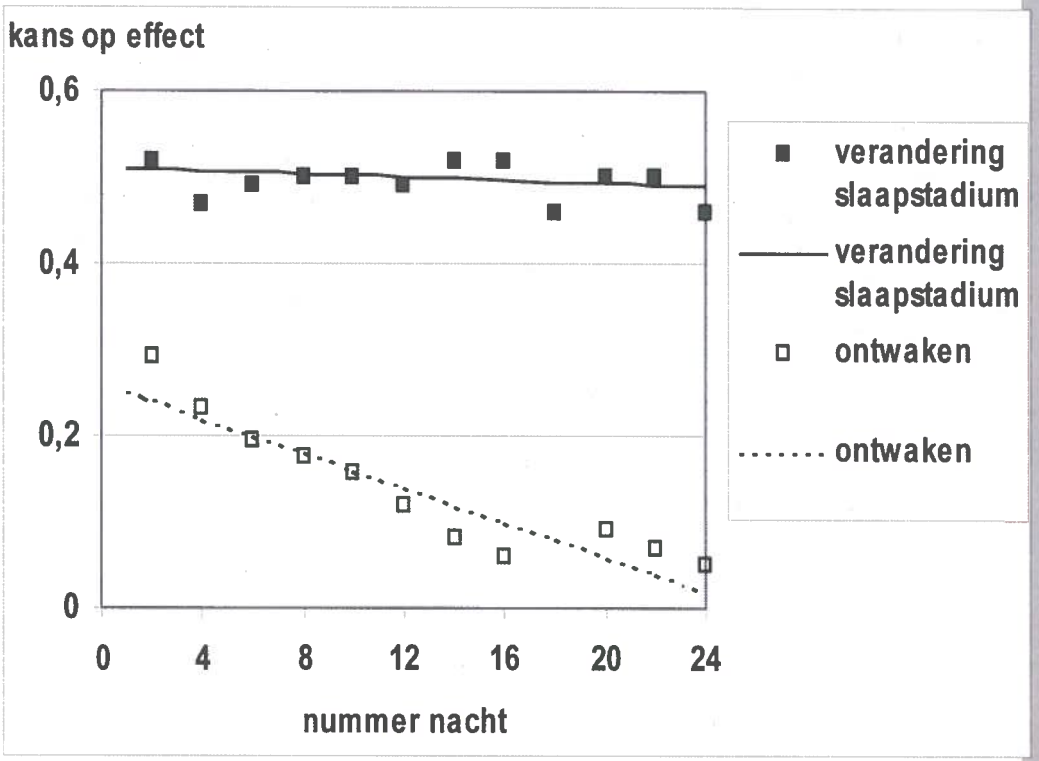
*De effecten van omgevingsgeluiden tijdens de slaap heeft de commissie onderverdeeld in biologische reacties en effecten op gezondheid en welbevinden. Biologische reacties van omgevingsgeluid treden op omdat het organisme, ook als het slaapt, 'prikkels' uit de omgeving*

*moet beoordelen en verwerken. Voorbeelden van zulke reacties zijn: wakker worden, moeilijker inslapen en meer motorische onrust tijdens het slapen.*
*Soms is het plausibel dat biologische reacties op nachtelijk geluid op de lange duur, na herhaalde blootstelling, en onder bepaalde omstandigheden, gevolgen hebben voor gezondheid en welbevinden. De commissie onderscheidt vijf categorieën gevolgen voor gezondheid en welbevinden: verminderde slaapkwaliteit, verminderd algemeen welbevinden, invloed op sociaal gedrag en verminderde concentratie op de dag, bepaalde aandoeningen, en verlies van levensjaren (voortijdige sterfte).*

*Daarbij meent zij dat regelgeving bij gebruik van $L_{night}$ (naast $L_{den}$) wel een grote mate van bescherming tegen geluid tijdens de slaap kan bieden.*

### 4.2.4 Effect van gewenning

*f4.1 Gemiddelde kans op verandering van slaapstadium van een dieper naar een lichter stadium en op EEG-ontwaken door het geluid van een vrachtwagen met $L_{Amax,i}$ van 65 dB(A) als functie van de nacht waarin proefpersonen werden blootgesteld*[46]




### 4.2.5 Momentane reacties gedurende de slaap

*Weg- rail-, en vliegverkeersgeluiden kunnen momentane reacties gedurende de slaap teweegbrengen. De kans hierop begint al bij lage geluidniveaus toe te nemen. De waarnemingsniveaus voor EEG-ontwaken, motiliteit, en begin van motiliteit door verkeersgeluid*

*liggen bij een SEL_i van ongeveer 40 dB(A), voor hartslagversnelling lager dan 40 dB(A), voor slaapstadium-veranderingen in het EEG wellicht (het verband is immers niet zeker) lager dan 40 dB(A), en voor gedragsmatig ontwaken (door vliegtuiggeluid) bij ongeveer 54 dB(A). Hoewel voor een direct bewijs van gedragsmatig ontwaken door weg- en railverkeersgeluid onvoldoende gegevens aanwezig zijn, verwacht de commissie dat dit eveneens door geluidpieken in weg- en railverkeersgeluid optreedt, maar mogelijk vanaf een ander waarnemingsniveau dan een SEL_i van 54 dB(A).*

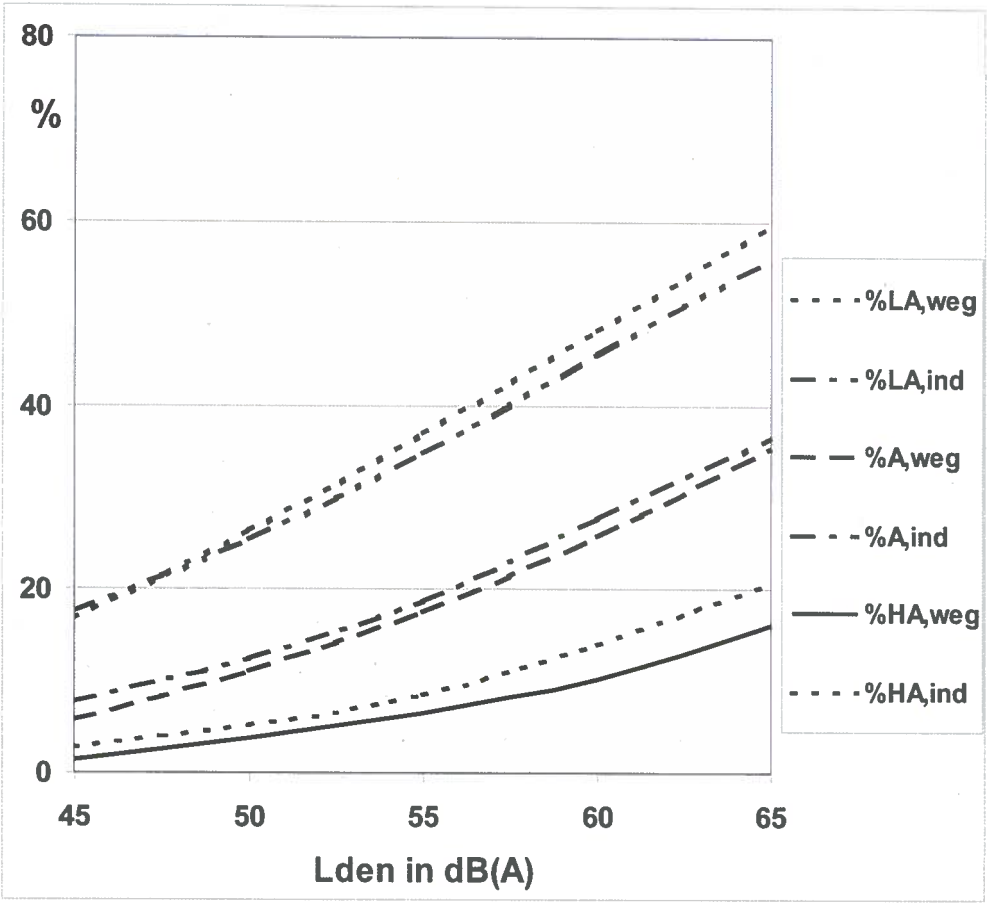
*Er is geen onderzoek uitgevoerd naar momentane veranderingen door* ***industriegeluid****. Niettemin verwacht de commissie dat blootstelling aan industriegeluid ook de genoemde reacties geeft. Hoewel ze het niet onaannemelijk acht dat dit vanaf ongeveer dezelfde waarnemingsniveaus optreedt als bij verkeersgeluiden, trekt ze hierover geen conclusie.*

#### 4.2.6 Industriegeluid

*In het Gezondheidsraadadvies van 1997 is met enig voorbehoud voorgesteld de equivalente geluidniveaus in geval van industriegeluid bij lagere geluidsbelastingen aan te passen met waarden tussen 0 en 10 dB(A). Dat voorstel was gebaseerd op overwegingen over geluidhinder in relatie tot de geluidsbelasting over het gehele etmaal. Recent onderzoek laat zien dat hiervoor geen onderbouwing is.*

*In figuur 4.2 zijn de relaties voor hinder en industriegeluid uit het recente onderzoek door Miedema en collega's en de relaties voor hinder en geluid door wegverkeer weergegeven.*

*In de figuur zijn de percentages personen die erg gehinderd zijn door weg- of industriegeluid, de percentages personen die ten minste gehinderd zijn, en de percentages personen die ten minste enigszins gehinderd zijn uitgezet tegen $L_{den}$. Het blijkt dat de uitkomsten voor industrie- en wegverkeersgeluid vrijwel identiek zijn, en zeker niet de conclusie rechtvaardigen dat industriegeluid bij $L_{den}$ tussen 40 en 60 dB(A) meer hinder veroorzaakt dan wegverkeersgeluid. De commissie meent dat daarmee ook de grond tot een aanpassing van het equivalente geluidniveau van nachtelijk industriegeluid is vervallen.*




f4.2 *Hinder door wegverkeersgeluid en industrieel geluid als functie van Lden110,111. %HA is het percentage erg gehinderden, %A het percentage personen dat ten minste gehinderd is en %LA het percentage personen dat ten minste enigszins gehinderd is*

#### 4.2.7 Sporadisch voorkomende, hogere waarden van $L_{Amax}$ of SEL

*De blootstelling-responsrelaties zijn afgeleid voor situaties waar de nachtelijke geluidsgebeurtenissen geregeld voorkwamen. De vraag laat zich stellen of de relaties nog steeds van toepassing zijn als het gaat om een sporadische geluidsgebeurtenis met een ten opzichte van het doorsnee-omgevingsgeluid hoge waarden van SEL en $L_{Amax}$. De commissie verwacht dat de kans op een momentaan effect (welk effect dan ook) groter zal zijn dan uit de relaties blijkt, omdat mensen in die situatie aan dergelijke gebeurtenissen niet gewend zijn, en angst hoogstwaarschijnlijk ook een rol speelt. Angst zal een des te grotere rol spelen als iemand het geluid associeert met eerder opgetreden gevaar voor zichzelf of anderen. Eén zo'n gebeurtenis kan ook gevolgen hebben voor het verdere verloop van de slaap in die nacht en in latere nachten. Er staan de commissie echter niet voldoende onderzoeksgegevens ter beschikking om deze veronderstellingen verder uit te werken. Voor de zelfgerapporteerde effecten op de langere termijn (slaapkwaliteit, nachtelijk geluidhinder) wordt in vragenlijstonderzoek veelal een beoordelingsperiode van een jaar gehanteerd. De commissie kent geen onderzoek naar de specifieke effecten van geluidsgebeurtenissen met een relatief zeer hoge waarde SEL of $L_{Amax}$ op*

*deze zelfgerapporteerde parameters. Daarom kan de commissie geen wetenschappelijk verantwoorde uitspraak doen over een dergelijk effect.*

#### 4.2.8 Blootstelling aan geluid met bijzondere eigenschappen

*Hoewel informatie over de invloed van blootstelling aan geluid met bijzondere eigenschappen op de slaap schaars is, meent de commissie dat er reden is te veronderstellen dat in sommige gevallen de effecten groter zijn dan bij blootstelling aan 'regulier' verkeersgeluid. Voor geluid met laagfrequente componenten, laagfrequent geluid, tonaal geluid, en impulsgeluid meent de commissie dat de conclusies in het Gezondheidsraadadvies Omgevingslawaai beoordelen uit 1997 nog steeds hout snijden. Voor geluid van industriële activiteiten meent de commissie dat later onderzoek heeft aangetoond dat een aanpassingsfactor niet nodig is. Over de mogelijk extra gevolgen van zeldzaam voorkomende, zeer luide geluidsgebeurtenissen kan de commissie geen uitspraak doen.*

*Er is geen epidemiologisch onderzoek uitgevoerd naar gevolgen van nachtelijk geluid van plaatsgebonden omgevingsbronnen (waaronder industriegeluid). Laboratoriumonderzoek geeft wel aanwijzingen dat de effecten van afzonderlijke geluidsgebeurtenissen, afkomstig van plaatsgebonden omgevingsbronnen, niet essentieel afwijken van die van weg- en luchtverkeersgeluid. Door de afwezigheid van epidemiologische onderzoeksresultaten kan de commissie geen uitspraak doen over effecten van continu geluid door plaatsgebonden omgevingsbronnen.*

*Of sporadisch voorkomende, zeer luide geluidsgebeurtenissen bijzondere gevolgen hebben op de slaap is niet bekend. De commissie verwacht dat de kans op een direct effect (welk effect dan ook) groter zal zijn dan uit extrapolatie van de in dit advies gegeven relaties blijkt, omdat mensen aan dergelijke gebeurtenissen niet gewend zijn, en angst hoogstwaarschijnlijk ook een rol speelt. Eén zo'n gebeurtenis kan ook gevolgen hebben voor het verdere verloop van de slaap in die nacht en in latere nachten. Er staan de commissie echter niet voldoende onderzoeksgegevens ter beschikking om deze veronderstellingen verder uit te werken. Voor de zelfgerapporteerde effecten op de langere termijn (ontwaken, slaapkwaliteit, nachtelijke geluidhinder) wordt in vragenlijstonderzoek veelal een beoordelingsperiode van een jaar gehanteerd. De commissie kent geen onderzoek naar de specifieke effecten van geluidsgebeurtenissen met een relatief zeer hoge waarde van SEL of $L_{Amax}$ op deze zelfgerapporteerde parameters. Daarom kan de commissie ook geen wetenschappelijk verantwoorde uitspraak doen over een dergelijk effect.*

### 4.3 Evaluatie piekcirculaire; resultaat van het onderzoek naar een bredere toepassing

Het consensusvoorstel uit 2007 (zie paragraaf 3.1) en de argumenten daarvoor zijn samengevat in de Sight-notitie "Evaluatie piekcirculaire; resultaat van het onderzoek naar een bredere toepassing" d.d. 1 februari 2007 dat door de desbetreffende Begeleidingscommissie is opgesteld

In die notitie wordt geconcludeerd dat voor geluidpieken van industriële oorsprong aparte grenswaarden gewenst zijn: het toepassen van straffactoren op equivalente geluidniveaus biedt onvoldoende waarborgen voor het toereikend vermijden van slaapverstoring.

Tevens wordt de voorkeur uitgesproken voor de toepassing van $L_{Amax}$ boven SEL bij het stellen van grenswaarden. Hoewel dat niet als zodanig wordt onderbouwd, wordt aangenomen dat die voorkeur voortkomt uit handhavingstechnische overwegingen.

Ook worden formules gegeven voor het omrekenen van diverse typen geluidpieken van SEL naar $L_{Amax}$.

Uitgangspunt is SEL-waarden te vermijden die hoger zijn dan 55 dB(A) binnen de woning teneinde slaapverstoring te vermijden. Met voornoemde omrekenformules blijkt dat dit wordt bereikt – uitgaande van de in de notitie gehanteerde gevel-geluidwering van 15 dB(A) - indien buiten voor de gevel $L_{Amax}$-waarden optreden die lager zijn dan (zie ook tabel 1 in de notitie):

- 70 dB(A) voor tent-vormige pieken, van bijvoorbeeld passerende vrachtwagens;
- 65 dB(A) voor impulsachtige pieken;
- 60 dB(A) voor blokvormige pieken.

Daarbij wordt in de notitie aangetekend dat laatstgenoemde type (blokvormige) geluidpiek een niet veel voorkomende gebeurtenis betreft, en dat, uitgaande van een geluidwering van 20 dB(A), zelfs voor blokvormige pieken binnen aan een SEL-waarde van 55 dB(A) voldaan zou kunnen worden indien buiten een $L_{Amax}$ van 65 dB(A) voor een dergelijke piek optreedt.

N.B. In het TNO-rapport d.d. 2014, zoals besproken in de volgende paragraaf 4.5, wordt opgemerkt dat een blokvormig geluidsignaal een redelijke representatie voor het geluid van een passerende trein op korte afstand is. Daarbij is dus niet zozeer sprake van een vrij plotseling optredend geluidniveauverhoging (hetgeen fysisch gesuggereerd zou kunnen worden door de term "blokvormig") maar ligt de nadruk meer op het gedurende een langere tijd optreden van hetzelfde geluidniveau. In de discussie omtrent grenswaarden voor piekniveaus behoeven deze geluidgebeurtenissen een minder grote rol te spelen omdat deze qua stijgtijd vergelijkbaar kunnen zijn met kortere geluidpieken en vanwege een langere duur van optreden een grotere invloed hebben op het equivalente geluidniveau; door grenswaarden aan laatstgenoemde grootheid zullen of kunnen deze blokvormige pieken voldoende beperkt worden.

In de notitie is ook een tabel opgenomen met een categorisering van stijgtijden van diverse geluidgebeurtenissen. Daarbij zijn, naast de voorbeelden van de snelle stijgtijden, diverse voorbeelden opgenomen van "middenklasse" stijgtijden ("type B").

## 4.4 Beoordeling van geluidpieken in de woonomgeving (TNO 1999)

In het TNO-rapport "Beoordeling van geluidpieken in de woonomgeving" d.d. oktober 1999 wordt een tamelijk abstracte benadering van dit onderwerp behandeld, geïllustreerd met praktijkvoorbeelden.

Van belang is de opmerking in de samenvatting (pagina 4 van dat rapport) dat er vrijwel geen gegevens zijn over ontwaken door impulsgeluiden afkomstig van industriële vestigingen.
Ook op grond van recentere literatuur-onderzoek van TNO (zie de volgende paragraaf) wordt dit beeld niet anders.

In diezelfde samenvatting wordt genoemd dat de drempel voor ontwaken een SEL van 55 dB(A) is. Tevens wordt gesteld dat om die waarde niet te overschrijden voor impulsgeluiden buiten voor de gevel $L_{Amax}$-waarden aangehouden zouden moeten worden van 67 dB(A) met het slaapkamerraam op een kier (geluidwering 15 dB(A)) respectievelijk 73 dB(A) met een gesloten slaapkamerraam.

In hoofdstuk 2 van dit TNO-rapport wordt tevens opgemerkt dat het gebruik van de SEL de voorkeur heeft boven $L_{Amax}$ omdat ook de duur van het maximale niveau een rol speelt bij ontwaken.

## 4.5 Invloed van piekgeluid en achtergrondgeluid op hinder en slaapverstoring (TNO 2014)

In het TNO-rapport "Invloed van piekgeluid en achtergrondgeluid op hinder en slaapverstoring" 060.10919 d.d. 26 september 2014 wordt in paragraaf 3.1, refererend aan het advies van de Gezondheidsraad, opgemerkt dat de "*correlatie met hinder of ontwakingen meestal hoger is voor SEL dan voor $L_{Amax}$*". Als argument daarbij wordt genoemd dat verwacht wordt dat de duur van de geluidgebeurtenis mede de kans op ontwaken zou beïnvloeden.

Specifiek voor impulsgeluiden, derhalve ook die van industriële herkomst, wordt in paragraaf 3.2 aangehaald dat het stellen van grenzen aan de niveaus van geluidgebeurtenissen (SEL of $L_{Amax}$) in aanvulling op een correctie op equivalente geluidniveaus, als onnodig wordt beschouwd. In dat kader worden impulsgeluiden bedoeld als geluidgebeurtenissen met een korte stijgsnelheid, en die (volgens paragraaf 6 van het TNO-rapport) korter duren dan 1 seconde. Tevens wordt in die paragraaf als drempelwaarde voor ontwaken een SEL-waarde van rond de 55 dB bij het oor genoemd.

In paragraaf 6.3 van het TNO-rapport worden ook drie categorieën van impulsgeluiden onderscheiden, met daaraan gerelateerde stijgsnelheid R en verschillende voorbeelden, te weten:

- reguliere impulsgeluiden (R < 15 dB/s, bijvoorbeeld dichtslaande autodeur, balspelen zoals voetbal en basketbal, kerkklokken en zeer snel passerende militaire vliegtuigen);
- sterk impulsieve geluiden (15 < R < 150 dB/s, bijvoorbeeld diverse soorten van hamergeluid, geluid van heien en impactgeluiden op spoorwegemplacementen);
- hoogenergetische impulsgeluiden (R > 150 dB/s, bijvoorbeeld explosies en sonic booms).

Laatstgenoemde categorie is in dit industriële kader (hooguit als calamiteit) niet relevant.
De in het consensusmodel (zie de paragrafen 3.1 en 4.3) opgenomen "middenklasse" (type B) met 15 dB/s < R < 50 dB/s ontbreekt dus in deze TNO-beschouwing, en in zekere zin ook type C (R > 50 dB/s). Niet duidelijk is of daaruit geconcludeerd kan worden dat hetgeen TNO over impulsgeluiden versus slaapverstoring opmerkt betrekking heeft op alle industriële piekgeluiden behoudens die behoren tot type A (R < 15 dB/s). Het type A wordt bovendien qua daaronder vallende geluidgebeurtenissen ruimer ingevuld dan in het consensus-voorstel anno 2007, waarin dit uitsluitend wordt gekoppeld aan rijdende en manoeuvrerende vrachtwagens.

In het TNO-rapport d.d. 1999 wordt (in hoofdstuk 2, pagina 15) voor 15 dB/s < R < 150 dB/s opgemerkt dat het extra negatieve effect (schrikreacties, hinderlijkheid) toeneemt met log R. Dit extra effect wordt evenwel niet gekoppeld aan slaapverstoring.

In paragraaf 7.1 van het TNO-rapport wordt – met verwijzing naar het desbetreffende deskundigen-(NNG)-rapport – gerefereerd aan de aanbeveling van de WHO om voor ontwaken een drempelwaarde voor $L_{Amax}$ van 42 dB binnen in de slaapkamer te hanteren. Het NNG-rapport hanteert een gemiddelde geluidwering van 21 dB waarbij rekening is gehouden met het feit dat slaapkamerramen vaak niet geheel gesloten zijn.
*N.B. Dit is dus een hogere waarde dan de 15 dB die vaak in Nederlandse beschouwingen wordt gehanteerd.*

Dit betekent een na te streven $L_{Amax}$-waarde buiten voor de gevel van 63 dB(A).
Deze waarden zijn evenwel enigermate strenger dan hetgeen op grond van een na te streven SEL-waarde van 55 dB(A) afgeleid kan worden (zie paragraaf 4.3).

Van belang is ook de algemene observatie in paragraaf 7.3 dat informatie over het aantal geluidgebeurtenissen, eerder nog dan $L_{Amax}$ of SEL, kan bijdragen aan een betere voorspelling van slaapverstoring. Bij veel overschrijdingen van de drempelwaarde wordt meer slaapverstoring verwacht dan bij een enkele luide passage.

De algemene indruk uit het TNO-onderzoek is dat voor piekgeluiden met een impulskarakter – dus relatief korte stijgsnelheid – van industriële oorsprong wellicht een aparte grenswaarde – naast grenswaarden voor de equivalente geluidniveaus – zinvol kan zijn in relatie tot slaapverstoring, maar dat daarvoor weinig wetenschappelijke onderzoeken bestaan die dat onomstotelijk bewijzen dan wel daarvoor bepaalde grenswaarden aanbevelen.

## 4.6 Samenvatting voorgaande documenten

Zowel de piekevaluatie-notitie (zie paragraaf 4.3) als de onderbouwende TNO-rapporten (zie paragrafen 4.4 en 4.5) geven voldoende argumenten voor het hanteren van een piekgeluid-grenswaarde ($L_{Amax}$) van 65 dB(A) buiten voor de gevel teneinde slaapverstoring te vermijden.

Pagina 6 van het TNO-1999-rapport geeft de volgende reken-exercitie. "Voor impulsgeluiden (rekening houdend met een impulscorrectie van 13 dB(A)) impliceert dit een $L_{Amax}$ (gemeten op stand fast) van 67 (bij raam op een kier) tot 73 dB(A) (bij gesloten slaapkamerraam)." TNO hanteert qua geluidwering 15 en 21 (WHO-uitgangspunt?) dB(A). De berekening is blijkbaar als volgt:

- eis SEL binnen 56 dB(A) (afgeronde waarde van 55,6 in het TNO-rapport)
- geluidwering 15 of 21
- impulskarakter: SEL = $L_{Amax}$ -9
- impulscorrectie 13 dB(A)

leidt tot een $L_{Amax}$-waarde buiten voor de gevel van 67 tot 73 dB(A)

Indien waarden uit de evaluatie-notitie worden gebruikt, te weten een SEL-eis van 55 binnen en een geluidwering van 15 dB(A) (gesloten 20 dB conform het Bouwbesluit) en een impulscorrectie van 10 dB (de hoogste toeslag van de piekcirculaire voor emplacementen)luidt de berekening als volgt:

- eis SEL binnen 55 dB(A)
- geluidwering 15 of 20
- impulskarakter: SEL = $L_{Amax}$ -9
- impulscorrectie 10 dB(A)

leidt tot een $L_{Amax}$-eis buiten voor de gevel van 69 tot 74 dB(A). Een $L_{Amax}$-eis buiten voor de gevel van 65 dB(A) is daarmee te rechtvaardigen.

Ter nadere toelichting kan nog genoemd worden dat een geluidweringseis conform het Bouwbesluit 20 dB(A) is, waarbij het Bouwbesluit ook eisen stelt aan luchtverversing, al dan niet via de gevel zodat het ook gerechtvaardigd zou kunnen zijn uit te gaan van 20 dB(A) waarbij met een $L_{Amax}$-eis van 65 dB(A) in de praktijk dus ruimschoots aan de binnenwaarde van SEL = 55 dB(A) wordt voldaan.

# 5 Voorstel grenswaarden piekgeluiden

## 5.1 Algemeen

Bij een voorstel voor grenswaarden aan piekgeluiden van industriële oorsprong zijn diverse aspecten te overwegen, zoals:

- De daarmee te bereiken doelstellingen, te weten het vermijden van hinder, schrikreacties en slaapverstoring (terzijde: in de RIVM-notitie ligt de nadruk op de twee laatstgenoemde aspecten).
- De intensiteit van piekgeluid, te weten het aantal pieken en de hoogte (luidheid) ervan, per beoordelingsperiode.
- De relatie tot de geluidniveaus waarboven een bepaald effect optreedt; voor schrikreacties is dat niet rechtstreeks te relateren aan een hoogte maar meer aan het onverwachte van de geluidgebeurtenis. Voor slaapverstoring speelt enerzijds de hoogte een rol en anderzijds het aantal geluidpieken in een bepaalde periode. In het algemeen leiden incidentele geluidpieken binnen tussen de 50 en 55 dB(A) niet tot slaapverstoring. Indien dergelijke geluidpieken met grotere aantallen optreden, zullen deze medebepalend worden voor de equivalente geluidniveaus, en zijn de grenswaarden daaraan voldoende waarborg voor het vermijden van slaapverstoring.
- De betekenis van het geluid, bijvoorbeeld of het geassocieerd wordt met gevaar (activiteiten met explosiegevaar zoals rangeren van wagons met explosiegevaarlijke stoffen), oproept tot handelend optreden (huilen van een baby) of met gebeurtenissen waaraan men gewend en waarmee men vertrouwd is en die – al of niet bewust – geen oproep tot actie bewerkstelligen. Zie hieromtrent ook het rapport van de Gezondheidsraad "Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid" d.d. 22 juli 2004.
- De persoonlijke fysieke en emotionele gesteldheid van degene die aan geluidpieken wordt blootgesteld. Personen die slecht slapen zullen meer geneigd zijn die "slapeloosheid" te wijten aan de in de slapeloze perioden waargenomen piekgeluiden ook al is die relatie niet (altijd) aanwezig.

Het moge duidelijk zijn dat de in het voorgaande genoemde niet-akoestische factoren een wezenlijke rol spelen bij de beoordeling van piekgeluiden door degenen die daaraan worden blootgesteld. Die zijn evenwel niet een-op-een in getalsmatige grenswaarden te vatten. Immers, grenswaarden afhankelijk maken van dergelijke specifieke belevingsaspecten is geen haalbare zaak, omdat die aspecten sterk persoonsafhankelijk zijn, en dus van woning tot woning anders ingevuld zouden moeten worden. Aldus zal op basis van dosis-effect-studies een gemiddelde beoordeling afgeleid moeten worden. Daarop is ook het RIVM-rapport gebaseerd.
Het RIVM baseert haar conclusies met name op de afwezigheid van wetenschappelijk bewijs voor de noodzaak van grenswaarden voor piekgeluiden, naast een toeslag op het equivalente geluidniveau indien sprake is van impulsachtig geluid. Evenwel, tegelijkertijd constateert zij dat het tegendeel niet is aangetoond. Dit verklaart wellicht dat het RIVM een

minder uitgesproken conclusie hanteert, en ook de optie beschouwt om de bestaande wijze van beoordelen aan te passen indien wetenschappelijke inzichten daartoe aanleiding geven, ook vanuit de beoogde vereenvoudiging en uniformering van de geluidnormering. Vanuit die gedachte is het gerechtvaardigd specifieke grenswaarden voor piekgeluiden in de dagperiode achterwege te laten. Anderzijds, uit oogpunt van het bestrijden van (onaanvaardbare) hinder is het denkbaar om ook voor de dagperiode een grens te trekken voor de maximaal toelaatbare piekgeluiden, zij het dat daarvoor een hogere waarde aanvaardbaar lijkt dan thans gangbaar is.

Voor de nachtperiode dient slaapverstoring leidend te zijn bij eventuele grenswaarden voor piekgeluiden. Indien ook in de avondperiode slaapverstoring op vergelijkbare wijze vermeden dient te worden, zou voor de avondperiode een vergelijkbare benadering gehanteerd kunnen worden. Een zekere nuancering is evenwel gepast: in de avondperiode is het vermijden van slaapverstoring in belangrijke mate aan de orde bij kinderen/jongeren, die evenwel blijkens de ervaring in het algemeen niet of nauwelijks in hun slaap gestoord worden door piekgeluiden (afkomstig van buiten of van binnen de eigen woning), mits deze geen extreme waarden aannemen.

Het achterwege laten van grenswaarden voor piekgeluiden vanwege transportactiviteiten in de dagperiode is, gezien de bevindingen in het RIVM-rapport, alleszins verdedigbaar, evenals ruimere grenswaarden voor de avond- en nachtperiode voor deze activiteiten. De door het Ministerie van I&M voorgestelde grenswaarde van 70 dB(A) voor laatstgenoemde twee perioden wordt ondersteund. In het volgende wordt daarvoor dan ook geen alternatief voorgesteld. Wel wordt ter overweging gegeven deze grenswaarde ook te hanteren voor andere dan transportbronnen met een vergelijkbaar verloop van het geluidniveau als functie van de tijd.

Volledigheidshalve: er wordt van uitgegaan dat de bestaande toeslag van 5 dB op het equivalente geluidniveau voor impulsachtig geluid gehandhaafd blijft. Daarbij wordt als definitie aangehouden dat dit impulsgeluid met een repeterend karakter betreft en niet een incidentele piek.

## 5.2 Primaire overweging

Het voorgaande overwegende zou het verdedigbaar zijn geen separate grenswaarden voor piekgeluiden in de Omgevingswet op te nemen, maar te volstaan met een toeslag op de equivalente geluidniveaus indien geluiden met een impulsachtig karakter optreden. De huidige regelgeving kent reeds een dergelijke beoordelingsmethodiek met een toeslag van 5 dB. Impulsachtig geluid wordt in die beoordelingsmethodiek gekarakteriseerd als geluid met een repeterend karakter (zoals ten gevolge van heien, stansen, blaffen van honden), zoals ook door de Raad van State expliciet is uitgesproken.

Een grijs tussengebied betreft die piekgeluiden met – zoals RIVM het omschrijft – een impulscomponent. RIVM geeft daarbij niet aan of zij daarmee geluid met een specifiek repeterend karakter in gedachten heeft. Los daarvan wordt door RIVM evenwel gesteld dat

dergelijke piekgeluiden geen aparte grenswaarden rechtvaardigen. Dus los van mogelijke interpretatieverschillen over wat met geluid met een impulsachtig karakter wordt bedoeld, is op basis van de RIVM-bevindingen nog steeds geen aparte piekgeluid-grenswaarde noodzakelijk voor incidentele piekgeluiden.

### 5.3 Secundaire overweging

Voorgaande primaire overweging wijkt af van de huidige grenswaarden aan piekniveaus vanwege industriële activiteiten. Ook verschaft de primaire overweging geen instrument om excessen qua piekgeluiden te vermijden, c.q. daarin handhavend op te treden.
In de evaluatie-notitie piekcirculaire (zie ook paragraaf 4.3) wordt geconcludeerd dat voor geluidpieken van industriële oorsprong aparte grenswaarden gewenst zijn omdat het toepassen van straffactoren op equivalente geluidniveaus onvoldoende waarborgen biedt voor het toereikend vermijden van slaapverstoring.
Om deze redenen is het denkbaar maxima voor piekgeluidniveaus te hanteren. Uit oogpunt van het vermijden van slaapverstoring zou voor dergelijke piekgeluiden een binnenwaarde (slaapverstoring is bij uitstek een binnen-aangelegenheid) als SEL van maximaal 55 dB(A) aangehouden kunnen worden. Met een minimaal vereiste geluidwering conform het Bouwbesluit van 20 dB zou daaruit – buiten voor de gevel – een grenswaarde voor $L_{Amax}$ van 73 dB(A) afgeleid kunnen worden. Indien enige reserve wordt aangehouden (bijvoorbeeld omdat een enigermate geopende gevel een geluidwering van circa 15 dB kent), zou 67 – 69 dB(A) te overwegen zijn. Vanwege de doelstelling om slaapverstoring te vermijden zou deze waarde dan kunnen gelden voor zowel de avond- als de nachtperiode.

Daarnaast is een toeslag op de equivalente geluidniveaus van toepassing indien geluiden met een impulsachtig karakter optreden, conform de huidige regelgeving, van 5 dB indien dit een repeterend karakter heeft.

Vanwege de mogelijkheid voor lokaal geluidbeleid in de Omgevingswet kan dit maximum door de lokale overheid aangepast worden. Desgewenst zou de grenswaarde in omgevingsplannen gerelateerd kunnen worden aan een karakterisering van het woon- en leefgebied.

### 5.4 Tertiaire overweging

Indien het wenselijk geacht wordt zo min mogelijk af te wijken van de bestaande beoordelingssystematiek respectievelijk het consensusvoorstel (zie tabel 3.1 in paragraaf 3.1) zou – als een compromis – overwogen kunnen worden, in zowel de avond- als nachtperiode, voor piekgeluiden vanwege bewegende bronnen 70 dB(A) respectievelijk vanwege overige bronnen 65 dB(A) te hanteren.

*Uitzondering voor incidentele geluidpieken*
Het lijkt verdedigbaar voor incidentele geluidpieken een uitzondering te maken. In de huidige praktijk wordt het namelijk als onevenwichtig ervaren dat een bedrijf wordt afgerekend op één of slechts incidenteel optredende geluidpieken.

Uit het RIVM-rapport en de daaraan ten grondslag liggen onderzoeken blijkt namelijk ook dat niet een incidentele geluidpiek (mits deze geen extreme waarde aanneemt) tot slaapverstoring leidt maar meer het herhaaldelijk voorkomen daarvan. Om die redenen wordt ter overweging gegeven in de avond- en nachtperiode incidentele geluidpieken tot 70 dB(A) toe te staan. Het begrip "incidenteel" zou daarbij ingevuld kunnen worden als gemiddeld maximaal één keer per uur. Daarmee zijn in de avondperiode 4 respectievelijk in de nachtperiode 8 geluidpieken tot maximaal 70 dB(A) toegestaan. Handhavingstechnisch kan dit evenwel problematisch zijn. Om die reden kan overwogen worden deze uitzondering te beperken tot één keer per etmaalperiode (dag, avond en nacht). Dit leidt er in de praktijk toe dat bij een handhavingsmeting de eerste overschrijding van de piekgeluigrenswaarde niet leidt tot een formele overschrijding maar dat een tweede overschrijding in die etmaalperiode geconstateerd moet worden om te kunnen concluderen dat de inrichting of de activiteit zich niet aan de grenswaarde houdt.

NB: *Bij al hetgeen wordt voorgesteld blijft altijd de verplichting gelden om de Best Beschikbare Technieken (BBT) toe te passen. Uitzonderingen zijn dan ook geen vrijbrief voor geluidpieken die met gangbare middelen vermeden kunnen worden.*

*Grenswaarden voor piekgeluiden in de dagperiode*

In de huidige voorstellen gelden geen grenswaarden voor piekgeluiden in de dagperiode. Dit lijkt verdedigbaar gezien het RIVM-rapport en de daaraan ten grondslag liggende onderzoeken. Evenwel, daarmee is ook geen enkele beperking op te leggen aan min of meer extreme piekgeluiden (als extreem voorbeeld: het openen van veiligheidskleppen van ketels gaat gepaard met hoge geluidniveaus, en de toepassing van afblaasdempers is zeer kostbaar, hetgeen partijen er toe kan brengen deze voorziening niet als BBT te beschouwen). Vanuit de doelstelling om hinder te vermijden kan overwogen worden voor de dagperiode toch een maximaal toelaatbare waarde te hanteren voor andere dan transportactiviteiten. Niemand is gediend met het toelaatbaar maken van een hindersituatie die door omwonenden als absoluut onaanvaardbaar wordt beschouwd. Deze grenswaarde zou 75 dB(A) kunnen zijn, aansluiting zoekend bij hetgeen conform de Handreiking nu ook als ontheffingswaarde gehanteerd kan worden. Tevens zou voor de incidentele geluidpieken een waarde van 80 dB(A) aangehouden kunnen worden, wederom met een gemiddeld maximum van 1 per uur (dus maximaal 12 keer in de dagperiode) dan wel één keer in die etmaalperiode.

Vanuit de symmetrie van een dergelijke bepaling wordt daarmee ook vermeden dat woningbouw toelaatbaar wordt geacht nabij bedrijven die in de dagperiode relatief hoge piekgeluiden veroorzaken zoals staalconstructiebedrijven, scheepswerven, containerterminals.

## 5.5 Voorstel

Bij het doen van een voorstel omtrent piekgeluidgrenswaarden spelen naast voorgaande overwegingen ook beoordelingstechnische aspecten een rol, zoals:

- Het beoordelingssysteem moet begrijpelijk en praktisch uitvoerbaar zijn. Het stellen van generieke voorschriften die in hun formulering onder meer stijgsnelheden vermelden, is voor de balans tussen de aard van de geluidgebeurtenis en de daarbij te verwachten hinder of verstoring wellicht het meest wenselijk maar is moeilijk uitlegbaar en lastig handhaafbaar.
- Anderzijds, een systeem dat alléén is gebaseerd op maximum waarden voor geluidpieken, zonder onderscheid naar aard (stijgsnelheid, repeterend karakter) en omvang (frequentie van optreden), schiet ook zijn doel voorbij en doet door een dergelijke grofmazigheid te weinig recht aan de (beleving in de) praktijk en kan leiden tot onnodig strenge normering. Daarbij wordt ook gerefereerd aan de huidige definitie van "impulsachtig geluid" in de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, namelijk impulsgeluiden met een repeterend karakter.

In het volgende voorstel is dan ook naar een optimum gestreefd tussen deze twee overwegingen.

Samenvattend leidt het voorgaande tot het volgende voorstel ten aanzien van grenswaarden voor piekgeluiden.

- De idee om piekgeluiden van transportbewegingen, vanwege de aard van dergelijke geluidgebeurtenissen, in de dagperiode uit te zonderen van normering is alleszins verdedigbaar. Ter overweging wordt gegeven om deze categorie uit te breiden met geluidpieken van alle geluidgebeurtenissen die een vergelijkbaar verloop als functie van de tijd hebben, bijvoorbeeld indien sprake is van een stijgsnelheid van minder dan 15 dB/s. Dit zou dan onomstotelijk aangetoond moeten worden door het betrokken bedrijf dat van die mogelijkheid gebruik wil maken. Wel vereist het scheppen van deze beoordelingsmogelijkheid een specifiek meetvoorschrift waarmee die stijgsnelheid bepaald moet worden teneinde daarover discussie in de praktijk te vermijden. Complexiteit van zo'n regeling kan leiden tot de overweging om die mogelijkheid niet in de wettekst zelf maar in de toelichting als beoordelingsvrijheid voor het bevoegd gezag te beschrijven.
- Voor piekgeluiden van transportbewegingen en daaraan qua aard vergelijkbaar te achten geluidgebeurtenissen (zie ook het voorgaande) kan in de avond- en nachtperiode een grenswaarde van 70 dB(A) gelden.
- Voor geluidpieken ten gevolge van de overige activiteiten in de avond- en nachtperiode wordt een grenswaarde van 65 dB(A) voorgesteld.
- Daarnaast wordt voorgesteld om incidentele piekgeluiden toe te staan, met een nader vast te stellen toelaatbare frequentie van optreden (bijvoorbeeld maximaal één per uur c.q. één keer per etmaalperiode), en een daaraan te verbinden maximum van 70 dB(A) in de avond- en nachtperiode Die waarde van 70 dB(A) is verdedigbaar omdat uit de genoemde studies is gebleken dat deze niet leidt tot slaapverstoring (uitgaande van een

gebruikelijke gevel-geluidwering) en waarmee onnodig strenge normering wordt vermeden.
- Ter voorkoming van vermijdbare hinder wordt voorgesteld om voor de dagperiode een norm van 75 dB(A) op te nemen, in combinatie met het toestaan van een afwijking tot 80 dB(A) voor incidenteel optredende geluidpieken, dat wil zeggen met een gemiddelde frequentie van optreden van maximaal één gebeurtenis per uur c.q. per etmaalperiode. Nevendoel daarbij is ook nieuwbouwplannen van woningen nabij bestaande bedrijven met hoge geluidpieken respectievelijke nieuwe bedrijven(-terreinen) met hoge geluidpieken nabij bestaande woningen tegen te gaan. Dit bestrijdt ook een deel van het probleem van de oprukkende woningbouw of oprukkende bedrijven.

Uit oogpunt van uniformiteit in beoordeling zou het sterk aanbeveling verdienen deze beoordelingssystematiek ook voor spoorwegemplacementen toe te passen. Dit zou qua haalbaarheid en consequenties onderzocht moeten worden.

Maatwerk door het bevoegd gezag voor afwijkende grenswaarden blijft altijd mogelijk.

Met voorgaand voorstel wordt beoogd:
- recht te doen aan hetgeen op basis van dosis-effect-relaties bekend is qua piekgeluiden met een industriële oorsprong;
- ook handhavend te kunnen optreden ter vermijding van relatief hoge piekgeluidniveaus.

In de volgende tabel is een en ander samengevat.

| | *07.00-19.00 uur* | *19.00-23.00 uur* | *23.00-07.00 uur* |
|---|---|---|---|
| *Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ op de gevel van geluidgevoelige objecten* | *50 dB(A)* | *45 dB(A)* | *40 dB(A)* |
| *Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige geluidgevoelige objecten* | *35 dB(A)* | *30 dB(A)* | *25 dB(A)* |
| *$L_{Amax}$ op de gevel van geluidgevoelige objecten*<br>*Incidenteel (bijvoorbeeld maximaal gem. 1 per uur) $L_{Amax}$* | *75 dB(A)*<br>*80 dB(A)* | *65 dB(A)*<br>*70 dB(A)* | *65 dB(A)*<br>*70 dB(A)* |
| *$L_{Amax}$ in in- en aanpandige gevoelige objecten*<br>*Idem, planologisch nieuwe situatie* | *55 dB(A)*<br>*50 dB(A)* | *50 dB(A)*<br>*45 dB(A)* | *45 dB(A)*<br>*45 dB(A)* |
| *$L_{Amax}$ op de gevel van geluidgevoelige objecten veroorzaakt door transportactiviteiten** | -- | *70 dB(A)* | *70 dB(A)* |
| *$L_{Amax}$ in in- en aanpandige geluidgevoelige objecten veroorzaakt door transportactiviteiten** | -- | *55 dB(A)* | *55 dB(A)* |

* *en activiteiten met stijgsnelheid ≤ 15 dB/s*

Zoetermeer,

Dit rapport bevat 37 pagina's.