

Het rekenvoorschrift geluid onder de Omgevingswet

De kans voor een grote beurt

De Omgevingswet verandert heel veel regels en wetten. Ook het reken- en meetvoorschrift geluid ontkomt daar niet aan. Maar nog belangrijker is dat het voorschrift ook wel een grote opfrisbeurt kon gebruiken.

Door: Arnaud Kok

Over de auteur:

Arnaud Kok is werkzaam bij het expertise centrum geluid van het RIVM. Het expertise centrum is verantwoordelijk voor het beheer van het reken- en meetvoorschrift en adviseert het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat over eventuele wijzigingen hiervan.

INLEIDING

Zoals het er naar uit ziet wordt de Omgevingswet op 1 januari 2022 van kracht. Voor veel geluidbronnen zal de manier waarop we het geluid gaan beheersen veranderen. Ook bij nieuwbouw wordt de wijze van beoordelen van geluid anders. Zo zullen zowel lokaal- als provinciaal wegverkeer nu ieder als één geluidbron worden beschouwd in plaats van per afzonderlijke weg. Geluidzones komen te vervallen; er komen geluidaanvalsgebieden. Nu nog gezoneerde industrieterreinen en ook provinciale wegen krijgen geluidproductieplafonds. Dit alles vergt nieuwe rekenregels, hoe bepaal je een geluidaanvalsgebied, hoe berekenen je geluidproductieplafonds voor industrie, enzovoort. Deze rekenregels worden via de Aanvullingsregeling geluid opgenomen in de Omgevingsregeling.

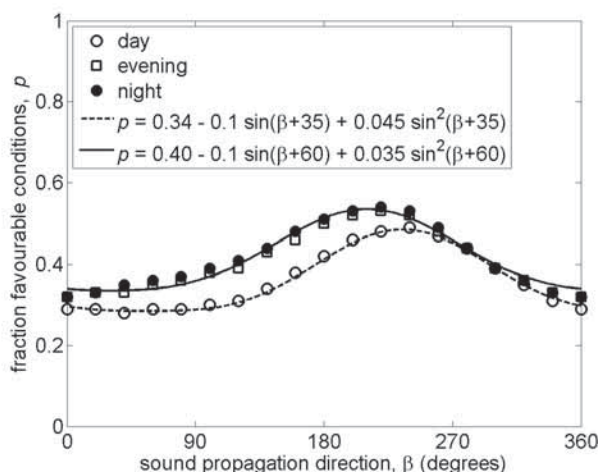
Naast nieuwe (reken)regels heeft de komst van de Omgevingswet ons ook de kans geboden om het huidige reken- en meetvoorschrift kritisch tegen het licht te houden. Immers de tijd heeft niet stil gestaan. Wie gebruikt er nog standaardrekenmethode 1 (SRM1) voor een vergunningaanvraag? Wat kunnen we leren van andere rekenmethodes? Waar lopen we in de praktijk tegen aan? Het hele palet aan nieuwe rekenregels en de actualisatie van ons bestaande rekenvoorschrift is teveel voor één artikel. Dit artikel richt zich op de belangrijkste voorgestelde aanpassingen en verbeteringen van de bestaande methodes voor weg en railverkeer. Elders in dit blad wordt door Eugène de Beer op de wijzigingen voor industrielaawaai in gegaan.

METEO

Een veelgehoord kritiekpunt op de huidige rekenmethodes is dat er onvoldoende rekening wordt gehouden met de windrichtingafhankelijkheid van de geluidoverdracht. De overdrachtsformules zijn zo opgesteld dat wordt gerekend onder (voor overdracht) gunstige omstandigheden (meewind). Om een jaargemiddelde waarde te bepalen wordt vervolgens gecorrigeerd met een metecorrectieterm

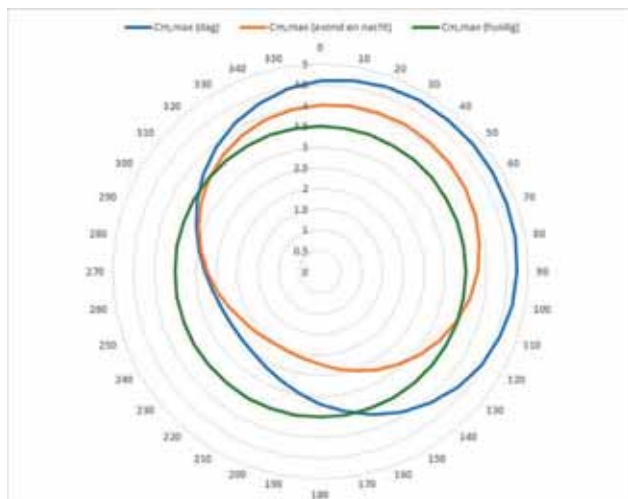
Cm. Deze waarde loopt op tot maximaal 3.5 dB en is alleen afhankelijk van de hoogte van de bron en de ontvanger en de afstand tussen die twee en dus niet van de richting van het geluid.

De Europese rekenmethode voor kartering Cnossos-EU¹ houdt wel rekening met de voortplantingsrichting van het geluid ten opzichte van een windroos. Het maakt uit of de bron ten westen of ten oosten van een ontvanger ligt. Daarbij wordt gerekend met gunstige en homogene omstandigheden en afhankelijk van de verhouding tussen die twee wordt een totaal niveau bepaald. Die verhouding is afhankelijk van de positionering van bron en ontvanger ten opzichte van elkaar. Bij de voorbereiding van de introductie van Cnossos-EU in Nederland is onderzoek gedaan² naar de heersende meteo in Nederland in relatie tot de geluidoverdracht. Op basis van die kennis is een beperkte aanpassing doorgevoerd in het rekenvoorschrift. De voorgestelde wijziging gebruikt niet langer een vaste maximale waarde van 3.5 dB, maar een variabele maximale waarde die afhankelijk is van de richting van het geluid ten opzichte van (overheersende) windrichtingen. Dit is dan gebaseerd op de fractie van de gunstige meteo overdracht p . Deze waarde p is, per 20 graden en apart voor dag, avond en nachtperiode, berekend aan het hand van metingen van meteostations. Het bleek dat er geen grote verschillen waren tussen verschillende plekken in Nederland. Het resultaat van die berekening is te zien in figuur 1.



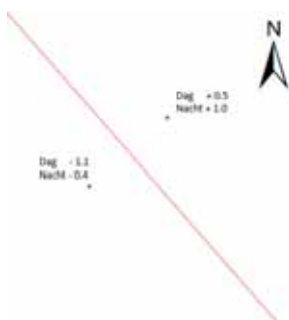
FIGUUR 1: FRACTIE VAN GUNSTIGE OVERDRACHT ALS FUNCTIE VAN VOORPLANTINGSRICHTING VAN HET GELUID.³

In figuur 1 is te zien dat de waarden voor avond en nacht onderling vergelijkbaar zijn en dat deze waarden goed benaderd worden met één enkele kwadratische sinus fit. Voor de dagperiode worden de waarden goed benaderd door een andere kwadratische sinus fit. Aan de hand van formules voor waarde p is een richtingsafhankelijke maximale meteocorrectie gedefinieerd. Deze is gelijk aan $-10 \cdot \log(p)$ met een correctieterm. Die correctieterm is dusdanig gekozen dat gemiddeld over alle richtingen en gemiddelde over dag en avond/nacht de meteocorrectieterm gelijk is aan 3,5 dB, de waarde in het bestaande voorschrift. De afhankelijkheid van de afstand en hoogte bron en ontvanger is ongewijzigd. Dit resulteert in nieuwe maximale meteocorrectietermen zoals weergegeven in figuur 2.



FIGUUR 2: MAXIMALE WAARDEN VOOR DE METEOCORRECTIETERM. RICHTING VAN BRON GEZIEN VANUIT DE ONTVANGER. EEN HOGERE METEOCORRECTIETERM BETEKENT EEN LAGER GELUIDDIMMISSIENIVEAU.

Te zien is dat wanneer de bron ten zuidwesten van de ontvanger ligt (op bv 245 graden) de meteocorrectieterm overdag tot 1 dB lager is dan nu, ofwel de geluidniveaus kunnen tot 1 dB hoger worden. Ligt die bron nu ten noordoosten van de ontvanger (op bv 45 graden) dan is die correctieterm overdag juist ruim 1 dB hoger dan nu en zullen de berekende waarden lager zijn. In figuur 2 is ook te zien dat de meteocorrectieterm in de avond en nachtperiode kleiner is dan overdag. Hierdoor zal de nachtperiode gemiddeld iets hogere niveaus opleveren dan nu en de dagperiode gemiddeld iets lagere. In figuur 3 is voor twee posities het effect bij een lijnbron (weg) van de nieuwe meteocorrectieterm weergegeven.



FIGUUR 3: VERSCHIL IN BEREKENDE NIVEAUS TEN OPZICHTE VAN HET HUIDIG VOORSCHRIFT VANWEGE DE NIEUWE METEOCORRECTIETERM VOOR TWEE POSITIES VAN EEN ONTVANGERPUNT TEN OPZICHTE VAN EEN WEG (STIPPELIJN).

Het huidige meetvoorschrift (de standaardmeetmethode) wijkt af van hoe vandaag de dag vaak wordt gemeten. Tegenwoordig

wordt vaak langdurig (onbemand) gemeten ter validatie of verificatie. Het meetvoorschrift richt zich echter op relatief kortdurende bemande metingen. Er zijn geen regels over hoe omgegaan moet worden met langdurige metingen. Ook is niet duidelijk welke rol het meetvoorschrift heeft in relatie tot het rekenvoorschrift. Wat als rekenresultaten anders zijn dan meetresultaten? Om hier wat aan te doen is een volledig nieuw meetvoorschrift opgesteld. De basis van dit voorschrift is de ook recent geactualiseerde ISO norm 1996:2 2017 "Beschrijving beoordeling en meting van omgevingsgeluid - Deel 2: Bepaling van omgevingsgeluidniveaus". Onderzocht is⁴ hoe deze norm gebruikt kan worden in het nieuwe meetvoorschrift. Daarnaast is gekeken naar de plek van meten in het stelsel. Dit laatste is een uitwerking van eerder onderzoek "Meten, modellering en beleving - fase 3"⁵. In principe geldt dat er bij formele procedures wordt gerekend. Metingen kunnen dan alleen gebruikt worden om berekeningen te valideren of om de betrouwbaarheid te onderzoeken. Metingen kunnen wel een plek hebben bij procedures indien er sprake is van een situatie die geheel of gedeeltelijk buiten het toepassingsbereik van de rekenmethode ligt. In dat geval kan een meting een aanvulling zijn of een vervanging van een berekening. Van belang is wel dat de gehanteerde methode (ook als het combinatie met de rekenmethode wordt gebruikt) getoetst wordt door de beheerder van de rekenvoorschriften (RIVM). Dit biedt die beheerder ook de mogelijkheid om dergelijke methodes te publiceren zodat deze ook door anderen in vergelijkbare situaties gebruikt kunnen worden.

De nieuwe meetmethode bestaat uit twee onderdelen: een eenvoudige en een complexe methode. De achtergrond hiervan is dat ISO 1996:2 relatief complex is en dat in sommige situaties met eenvoudigere methode volstaan kan worden. De eenvoudigere methode is uitgewerkt in het meetvoorschrift en biedt een methode voor het beoordelen en uitvoeren van langdurige metingen op relatief korte afstand langs een weg of spoorbaan. Deze methode is geschikt voor de validatie van geluidproductieplafonds (voorbeeld van een meetpost in figuur 4). De meetmethode geeft onder andere aan hoe lang er gemeten moet worden om representatief te zijn voor een jaar. Van belang is dat er voldoende gemeten is bij de verschillende meteorologische omstandigheden die gemiddeld in een jaar voorkomen. Door het classificeren van meteo omstandigheden tijdens de metingen en deze om te rekenen naar een jaargemiddelde meteo wordt een betrouwbaarder jaargemiddelde waarde bepaald (zie Tabel 1).

TABEL 1: VOORBEELD VAN DE METEOKLASSEN DIE BIJ METINGEN BIJGEHOUDEN MOETEN WORDEN. DE INDELING VINDT PLAATS AAN DE HAND VAN DE MEEWINDCOMPONENT EN OF ER SPRAKE IS VAN EEN METEOROLOGISCHE DAG OF NACHT.

Meteoklasse	Omschrijving	Overdag	's Nachts
M1	ongunstig	$V_{mee} < 1 \text{ m/s}$	$V_{mee} < -1 \text{ m/s}$
M2	homogeen	$1 \text{ m/s} \leq V_{mee} < 3 \text{ m/s}$	niet van toepassing
M3	gunstig	$3 \text{ m/s} \leq V_{mee} \leq 6 \text{ m/s}$	niet van toepassing
M4	zeer gunstig	$V_{mee} > 6 \text{ m/s}$	$V_{mee} \geq -1 \text{ m/s}$

De complexe meetmethode is niet nader uitgewerkt in het voorschrift. Bij die methode dient ISO 1996-2:2017 aangehouden te worden. Deze norm is bijzonder uitgebreid en bevat naast de beschrijving hoe om te gaan met langdurige monitoring ook een werkwijze voor kortdurende metingen.



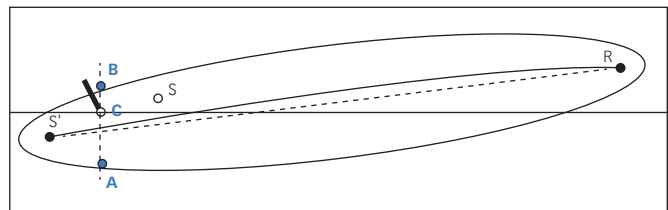
FIGUUR 4: GELUIDMEETPOST RIVM LANGE DE A2 BIJ BREUKELLEN (FOTO:RIVM)

AANGEPASTE METHODE VOOR REFLECTIES EN TOEVOEGING HELLENDE SCHERMEN

Een vrij grote wijziging is de introductie van de mogelijkheid om te rekenen met hellende schermen⁶. Daarnaast is er ook een wijziging voor rechte reflecterende objecten. Er wordt rekening gehouden met de afmeting van objecten bij reflecties. Een klein object zal dan bijvoorbeeld maar voor de helft gaan reflecteren in plaats van wel of niet.

Dit is uitgewerkt in het rekenvoorschrift waar gesproken wordt over de niveaureductie bij reflecties. In de huidige methode wordt een volwaardige overdrachtsberekening uitgevoerd over het gereflecteerde pad. Vervolgens wordt er een niveaureductie bepaald ten gevolge van de mate van absorptie van het materiaal waartegen de reflectie plaatsvindt. In het nieuwe voorschrift komt er een extra term bij, namelijk de niveaureductie ten gevolge van de eindige afmetingen van een object. De niveaureductie wordt dan: $\Delta LR = \Delta LR_{abs} + \Delta LF$.

Waarin ΔLR_{abs} staat voor de reeds bekende formule voor niveau reductie ten gevolge van absorptie en ΔLF de nieuwe term is die corrigeert voor de eindige afmeting van een object. Grofweg komt het er op neer dat wordt gekeken naar de overlap van de Fresnelzone van de geluidstraal met een object. Dit is geïllustreerd in Figuur 5.



FIGUUR 5: BEPALING OVERLAP FRESNELZONE MET OBJECT. DE ELLIPS IS DE FRESNELZONE BIJ EEN BEPAALDE FREQUENTIE.

De frequentieafhankelijke Fresnelzone wordt geïllustreerd door de ellips. Te zien is dat een deel van de ellips overlapt met het scherm (tussen B en C). Het gedeelte dat overlapt is het gedeelte dat reflecteert. Het deel dat naast de scherm komt (tussen A en C) reflecteert niet. Aan de hand van die verhouding wordt de extra term voor de niveau reductie bepaald. Om de positie C te kunnen bepalen zal in de toekomst ook informatie nodig zijn over de locatie van de onderkant van het scherm. Naast bovenstaande wijziging, die ook voor rechte schermen geldt, was het om met hellende schermen te kunnen rekenen daarnaast nodig om te specificeren dat reflecties in 3D plaatsvinden. Daarmee kunnen hellende schermen zoals weergegeven in figuur 5 nu ook berekend worden. Omdat ook het formaat van het scherm relevant is kunnen ook schermen die uit meerdere

vlakken met verschillende hellingshoek bestaan worden doorge-rekend.

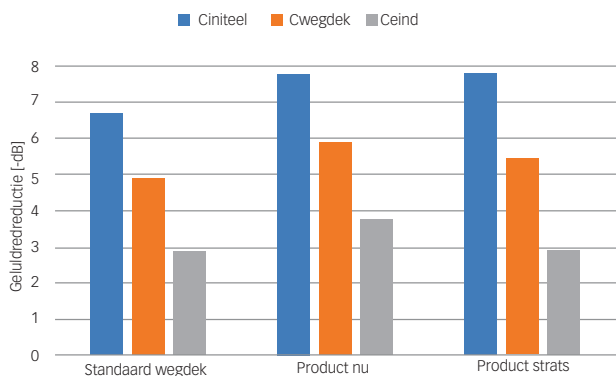
Bovenstaande wijzigingen hebben een aantal consequenties:

- Reflecties doven langzaam uit, er is geen sprake van wel of geen reflectie
- Kleine objecten (kleiner dan de Fresnelzone) reflecteren minder
- Complexere schermen, mits deze uit vlakken bestaan, kunnen gemodelleerd worden.

WEGDEKCORRECTIETERM

In 2012 is de methode C_{wegdek} herzien. Er is toen een term C_{tijd} geïntroduceerd om rekening te houden met de (versnelde) veroudering van wegdekken. Volgens die methode wordt, bij een nieuw wegdekproduct, deze C_{tijd} bij voorkeur gemeten. In de praktijk gebeurt dit vrijwel nooit. Er wordt een C_{tijd} van een (gelijkend) standaardwegdektype gebruikt en toegepast op de initieel gemeten geluidreductie. Het is echter maar de vraag of dat tot juiste resultaten leidt. Veel nieuw gemeten wegdekproducten zijn stiller dan de standaardproducten. Het gebruik van eenzelfde C_{tijd} impliceert dat ze over de hele levensduur van dat product evenveel stiller blijven ten opzichte van een standaardwegdekproduct. Of dat zo is, kan echter alleen met een gemeten C_{tijd} aangetoond worden. De kans is aanzienlijk dat dergelijke producten sneller verouderen en aan het eind van de levensduur een vergelijkbare reducerende waarde hebben als het standaard product.

Gekeken⁷ is hoe de regels aangepast kunnen worden om hier rekening mee te houden. De aanpassing is dat er straks een C_{tijd} wordt berekend op basis van een C_{eind} van een standaard wegdekproduct. Het gevolg zal zijn dat de hele stille wegdekken een iets lagere C_{wegdek} zullen krijgen. Uiteraard kan een C_{tijd} nog steeds gemeten worden als men aangetoond wil hebben dat het product over de hele levensduur stiller is gebleven. Een voorbeeld van het effect van deze nieuwe werkwijze is weergegeven in Figuur 6.



FIGUUR 6: EFFECT WIJZIGING METHODE C_{WEGDEK}

OVERIGE WIJZIGINGEN

Een andere belangrijke wijziging is het schrappen van Standaard Rekenmethode 1 (SRM1). Er is straks dus slechts sprake van één standaard rekenmethode (de nieuwe versie van de huidige SRM 2). Dit betekent dat voor procedures SRM1 niet meer gebruikt mag worden. Uiteraard is iedereen vrij om voor indicatieve berekeningen even de oude rekenvoorschriften er bij te zoeken. Wel is het zo dat er ook geen nieuwe SRM1 emissiecijfers meer gepubliceerd zullen worden. Momenteel worden voor wegverkeer metingen uitgevoerd om nieuwe emissiewaarden vast te stellen. Indien de cijfers daartoe aanleiding geven zal dit ook doorgevoerd worden, door aanpassing van de emissiecijfers in de Omgevingsregeling. Ook zullen er nog emissie kentallen voor trams worden bepaald. Dat laatste is noodzakelijk omdat trams in de toekomst alleen nog maar met de methode railverkeer doorge-rekend kunnen worden.

CONCLUSIE

Naast de grote wijziging van de regels over het beheersen van geluid komt er ook een grote wijziging van de rekenregels zelf. Die gaan verder dan het reguliere “onderhoud” van het reken- en meetvoorschrift. De voorziene wijzigingen die op 8 juni via de Aanvullingsregeling geluid ter internetconsultatie zijn gegaan zijn dus meer dan cosmetisch. Rekenresultaten zullen anders zijn, maar ook de manier waarop we met data en modellen omgaan zal de komende tijd veranderen. Boeiende tijden om in dit vakgebied te werken, al vergen al deze wijzigingen wel wat van gebruikers en softwareontwikkelaars.

Hoe de rekenregels er onder de Omgevingswet er precies uit gaan zien, is nu nog niet met zekerheid te zeggen. Aan de hand van de reacties op de internetconsultatie zullen de voorschriften hier en daar mogelijk nog wijzigen. Ik ben er wel van overtuigd dat we met deze nieuwe voorschriften een mooie stap maken en voorlopig weer vooruit kunnen.

REFERENTIES

- 1 RICHTLIJN (EU) 2015/996 VAN DE COMMISSIE van 19 mei 2015 tot vaststelling van gemeenschappelijke bepalingsmethoden voor lawaai overeenkomstig Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad
- 2 E. Salomons, TNO 2017 R10993, “Cnossos - meteo en overdracht. Onderzoek en advies met betrekking tot de implementatie van Cnossos in Nederland.”
- 3 E. Salomons, TNO presentatie 2019, “Meteocorrectieterm richtingsafhankelijkheid”
- 4 E. Verheijen, G. van Keulen, W. Soede. dBvision rapport 2019 RIM008-01-03ev, “Methode booggeluid en standaardmeetvoorschrift”
- 5 D.G. de Grijter, A. Bezemer, B. Peeters, RIVM briefrapport 2019-0057, “Metten, modellering en beleving fase 3”
- 6 A. Eisses, E. Salomons, F. van der Eerden TNO verwacht 2020 “Rekenmethode voor reflectie aan eindige verticale en hellende geluidschermen”
- 7 M+P notitie 2019 M+PRIVM.19.01/RL0/01, “Actualisatie Cwegdek methode op basis van de SPB-eindwaarde”