

Toelichtende notitie Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Modellerstappen bij gebruik HMRI voor akoestisch onderzoek buitenschietsbanen

Den Haag, 2 maart 2016

Inleiding

Dit document geeft een stappenplan voor gebruik van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI, 1999) als alternatieve rekenmethode voor schietgeluid bij civiele buitenschietbanen.

De opzet van de alternatieve rekenmethode voor civiele schietbanen is dat deze zoveel mogelijk analoog is aan de rekenmethode in bijlage 9 van de Activiteitenregeling milieubeheer, hier verder Rekenmethode Schietgeluid genoemd. Dit betekent dat dezelfde uitgangspunten voor bronvermogens worden gehanteerd en dat de specifieke toeslagen voor schietgeluid in principe op gelijke wijze worden toegepast zoals beschreven in hoofdstuk 3 van de Rekenmethode Schietgeluid. Dit gaat om een toeslag voor het impulsachtig karakter van het schietgeluid, een toeslag voor laagfrequente componenten en een aanpassing bij incidenteel gebruik.

In afwijking van de Rekenmethode Schietgeluid wordt voor de geluidsoverdracht een alternatief overdrachtsmodel gebruikt. De HMRI-rekenmethode geeft voor civiele schietbanen in de dagperiode voldoende nauwkeurigheid ten opzichte van de Rekenmethode Schietgeluid, indien de volgende manier van toepassing wordt gevolgd.¹

Het onderzoek dat de basis vormt voor deze wijze is beschreven in DGMR rapport M.2015.1315.01.R001 d.d. 1 februari 2016. Daarin zijn uitkomsten vergeleken voor situaties die representatief zijn voor civiele buitenschietbanen. Hiervoor waren evenwel slechts beperkt akoestische rapportages beschikbaar, om die reden is in meer specifieke situaties nog nader onderzoek nodig.

Hieronder volgt een beschrijving van de situaties waarvoor deze methode kan worden toegepast. Daarbij zijn enkele situaties omschreven waarbij nog nader onderzoek voorgeschreven is. De alternatieve methode is van toepassing op de volgende situaties:

Civiele buitenschietbanen

- kleiduivenbanen
- schermenbanen waarvan het bronvermogen in zijn geheel, dus inclusief afscherming, is bepaald.²

De alternatieve methode is gericht op de berekening van de dagperiode.

Als toepassingsgebied is een begrenzing tot een afstand tot 1500 meter van de bron aangehouden.³

Er dient sprake te zijn van een grotendeels absorberende bodem.

¹ In de Rekenmethode Schietgeluid treedt binnen de juridische dag- en avondperiode een mengeling op van de meteorologische dag- en avondperiode voor de overdrachtsberekening. Bij civiele schietbanen wordt vrijwel alleen bij daglicht geschoten, tussen zonsopkomst en zonsondergang. Een mengeling van de meteorologische dag en avondperiode is daarom niet beschouwd, de alternatieve methode is van toepassing voor de dagperiode.

² In het algemeen worden drie bronnen bij schietlawaai onderscheiden: het mondingsgeluid (nabij de loop), het kogelgeluid en de impact of detonatiegeluid.

De fysische geluidsbron bij schieten op civiele banen wordt in grote mate bepaald door het mondingsgeluid. Er vindt geen detonatiegeluid plaats. Het kogelgeluid is indirect wel van belang: op schermenschietbanen wordt supersoon geschoten, dit betekent dat ook het kogelgeluid als bron voorkomt. Schermenschietbanen kennen een voorgeschreven bepaling van het bronvermogen van alle bronnen en afscherming in zijn geheel, waarbij kogelgeluid als onderdeel van het totale geëmitteerde geluid wordt bepaald. (Zie eerste stap verzameling invoergegevens.)

³ In de alternatieve rekenmethode voor civiele schietinrichtingen wordt gebruik gemaakt van de HMRI, deze is eenvoudiger ten aanzien van de meteorologische situaties. Hoe groter de afstand, hoe groter de invloed van de weersinvloeden op het jaargemiddelde.

Bij de HMRI wordt uitgegaan van de meteorogemiddelde geluidsoverdracht, dat wil zeggen de gemiddelde overdracht bij het Nederlands klimaat, en deze is gevalideerd tot 1500 meter.

Situaties waarvoor nader onderzoek nodig is:

Afscherming

Indien afscherming van belang is, kan deze door metingen in het veld worden bepaald. Indien meting niet mogelijk is, kan rekening gehouden worden met de afscherming door het uitvoeren van een gevoeligheidsanalyse.

Reflecties:

Indien reflecties optreden is volgens Rekenmethode Schietgeluid voorgeschreven dat reflectie afzonderlijk uit te rekenen is op basis van een spiegelbron. Vervolgens worden per bron de toeslagen bepaald (paragraaf 4.6.7). Als echter uit nader onderzoek blijkt dat er in een specifieke situatie met reflectie geen significant verschil in de uitkomst is te verwachten, dan kan dit eenvoudiger worden benaderd. Modelleer dan de reflecties samen met het directe overdrachtspad in een model en bepaal op basis van het totaal de toeslag voor laagfrequente componenten.

Verzameling invoergegevens

1. Bronvermogens van wapen-munitiecombinaties worden ingevoerd in analogie met de methode van bijlage 9 en het register van het ministerie. Indien metingen moeten worden verricht dienen deze te worden verricht zoals beschreven in "Toelichting op toepassen van methoden voor meten en rekenen aan schietgeluid" TNO 2015R10135/1.1 d.d. 11 november 2015. Het bronvermogen is als een SEL-waarde gedefinieerd (energie van een schot vertaald naar equivalent niveau voor één seconde).
2. Inventariseer het aantal patronen dat per wapen op jaarbasis geschoten wordt. Bepaal hierbij apart het aantal patronen dat op zon- en feestdagen geschoten wordt.
3. Bepaal de schietrichting van het wapen.
4. Bepaal het bronvermogen van elk wapen in elke relevante emissierichting. Hierbij kan lineair geïnterpoleerd worden tussen de dichtstbijzijnde gemeten hoeken.

Opbouw model

Bij het invoeren van afschermende/reflecterende objecten dient met het volgende rekening gehouden te worden:

5. Wallen worden ingevoerd als een hoogtelijn of gebouw met profielcorrectie;
6. Met de berekening van afscherming moet de nodige zorgvuldigheid in acht worden genomen, bij significante afscherming is nader onderzoek noodzakelijk, bijvoorbeeld door metingen of een vergelijking op basis van de methode uit bijlage 9.
7. Bij significante reflecties is het raadzaam om deze reflecties als aparte deelschietbelasting te rekenen;
8. Objecten die als deel van een schietbaan in de bronbepaling zijn verwerkt, worden niet in het model opgenomen, zoals bijvoorbeeld de schermen van een schermenschietbaan.

Harde en zachte bodemgebieden worden gemodelleerd zoals beschreven in de HMRI. Vegetatiedemping wordt niet meegenomen in het model.

Bij het toepassen van de HMRI rekenmethode worden de bronnen als volgt in de modellersoftware geplaatst:

9. Per wapentype (wapen-munitiecombinatie) wordt een bron aangemaakt. Afhankelijk van de opbouw van het model wordt rekening gehouden met de richtingsafhankelijkheid in de relevante emissierichtingen naar een waarneempunt. Een relevante emissierichting is die in de richting van een toetspunt, en (indien significant van invloed) in de richting van een reflecterend object. Het invoeren van de bron kan op verschillende manieren, zoals bijvoorbeeld:
 - Per emissierichting wordt (in de meeste rekensoftware) een aparte, richtingsafhankelijke bron aangemaakt
 - Het bronvermogen wordt als een omnidirectionele bron ingevoerd waarmee de bijdragen van de directe overdracht en reflectie worden bepaald (indien deze vereenvoudiging in werkwijze niet tot significant andere resultaten leidt).
10. De bedrijfsduurcorrectie kan op 0 ingesteld worden; voor de berekening van de laagfrequentcorrectie is het niet-bedrijfsduur-gecorrigeerde geluidsniveau nodig.

Resultaten

De rekenresultaten voor een toetspunt worden per bron (reflecties eventueel met spiegelbron) en per wapen-munitiecombinatie als volgt nabewerkt met de toeslagen volgens de Rekenmethode Schietgeluid. Voer hiervoor de volgende stappen uit:

11. Bepaal per wapen-munitiecombinatie het A-gewogen en het C-gewogen geluidsniveau op het ontvangerpunt.
12. Bepaal hieruit de laagfrequentcorrectie volgens de Rekenmethode Schietgeluid (hoofdstuk 3).
13. Bepaal nu de geluidbelasting per wapentype als volgt:

$$B_s = L_{AES} + 10 \log \frac{N_{dag} + 2 \cdot N_{zondag}}{365} - 10 \log t_{periode} \cdot 3600 + 12 + P_{lf}$$

Met:

L_{AES} De SEL-waarde van een schot op het toetspunt

N_{dag} Aantal schoten overdag per jaar (inclusief zon- en feestdagen)

N_{zondag} Aantal schoten overdag per jaar op zon- en feestdagen

$t_{periode}$ Het aantal uur in de etmaalperiode (dag: 12)

P_{lf} Laagfrequenttoeslag

14. De rekenresultaten worden met een toeslag verhoogd voor het gebruik van de HMRI.
15. De verschillende geluidbelastingen kunnen nu per toetspunt gecumuleerd worden.
16. Bij incidenteel gebruik van de schietinrichting wordt hoofdstuk 3 uit de Rekenmethode Schietgeluid toegepast.
17. $B_{s, dan}$ wordt nu berekend uit $B_{s, dag}$ door formule 3.6 uit de Rekenmethode Schietgeluid toe te passen. Uitgaande van alleen schietactiviteiten overdag betekent dit: $B_{s, dan} = B_{s, dag} - 3$ dB
18. Voor een conservatieve benadering van de methode uit bijlage 9 wordt bij het gebruik van de HMRI-rekenmethode een toeslag van 3 dB toegepast.⁴

Deze alternatieve methode is onderzocht en uitgewerkt voor de dagperiode en in beperktere mate voor de avondperiode. (De avondperiode betreft andere meteorologische omstandigheden en voorkeurstoetspunt op 5 meter hoogte).⁵

Het verdient de aanbeveling om bij de rapportage de volgende tussentijdse resultaten te vermelden:

- Het A-gewogen immissiespectrum per octaafband (met eventueel het totale niveau)
- De bijdrage van de laagfrequentcorrectie
- Het aantal schoten (met eventueel het resultaat van $10 \log N_{dag}/365$)
- B_s resultaat per bron

⁴ Met een conservatieve benadering wordt voorkomen dat deze alternatieve methode een lagere geluidbelasting berekent dan de methode uit bijlage 9.

⁵ De uitkomsten voor de avondperiode lieten een grotere spreiding in de verschillen met de methode van bijlage 9 zien. Als gevolg hiervan zou een conservatieve benadering voor de avondsituatie een grotere toeslag vergen.