

# **Aanvullende richtlijnen voor de uitvoering van band-wegdekgeluidmetingen met een CPX (Close Proximity)-meetaanhanger**

versie 2012

**De aanvullende richtlijnen voor de uitvoering van CPX-metingen zijn opgesteld onder verantwoordelijkheid en in opdracht van de CROW-werkgroep 'Protocol voor CPX-metingen'. Bij de oplevering van deze richtlijnen was de werkgroep als volgt samengesteld:**

- A.A.M. (Rien) Bakker, *provincie Utrecht*
- G.J. (Gijsjan) van Blokland, *M+P*
- E. (Berry) Bobbink, *provincie Gelderland*
- G.F.C. (Gerald) van Grunsven, *provincie Noord-Brabant*
- P.E. (Peter) van Hinthem, *Breijn B.V.*
- J.J.A. (Hans) van Leeuwen, *DGMR*
- G.N.M. (Gerard) van Mulken, *gemeente Eindhoven*
- F. (Fred) Reinink, *M+P*
- J. (Jos) Reubsæet, *Adviesburo Jos Reubsæet*
- W.J. (Willem Jan) van Vliet, *RWS/DVS*

Vanuit CROW is de werkgroep begeleid door de heer J. Knol. De werkzaamheden voor de rapportage zijn, onder verantwoordelijkheid van de werkgroep, verricht door de heer G.B. (Giljam) Derksen en de heer F. (Foort) de Roo van TNO Technical Sciences.

## Inleiding

In de Nederlandse praktijk van het meten van de geluidsreductie van wegdekken met behulp van de CPX-methode [1] is gebleken dat er tussen de resultaten van verschillende uitvoerders van deze methode relatief grote verschillen bestaan die voor opdrachtgevers leiden tot vragen en onduidelijkheden over de akoestische kwaliteit van de gemeten wegdekken.

Ten einde een betrouwbaar beeld te krijgen van de werkelijk bestaande verschillen tussen de resultaten van de diverse meetaanhangers en de oorzaken daarvan is in opdracht van CROW in het najaar van 2008 een ringonderzoek uitgevoerd waaraan alle op dat moment in Nederland in bedrijf zijnde CPX-meetaanhangers hebben meegedaan. De deelnemende CPX-meetaanhangers voldeden volgens de bouwers en gebruikers aan de eisen en bepalingen van de op dat moment actuele versie van ISO/CD 11819-2. De meetresultaten van dit ringonderzoek zijn statistische geanalyseerd en geëvalueerd vanuit een akoestisch-meettechnische invalshoek [2].

Ter actualisatie van de verkregen onderzoeksresultaten is in het najaar van 2011 opnieuw een ringonderzoek [3] uitgevoerd, waaraan naast vijf Nederlandse deelnemers ook drie buitenlandse organisaties hebben deelgenomen.

Op basis van de gecombineerde resultaten en conclusies van de beide evaluaties zijn door de CROW werkgroep Protocol voor CPX-metingen de hierna gegeven richtlijnen opgesteld. Deze richtlijnen hebben tot doel in aanvulling op de voorschriften van ISO/CD 11819-2[1] een verdergaande uniformering van de werkwijze bij het meten te bereiken en daardoor een kleinere meetonzekerheid van de CPX-meetmethode te realiseren.

# 1 Richtlijnen

## 1.1 Algemeen uitgangspunt

Deze richtlijnen vormen een aanvulling op de in ontwikkeling zijnde norm ISO 11819-2. Deze norm is nog niet in definitieve vorm gepubliceerd. Voor het opstellen van de voorliggende versie van de richtlijnen is gebruik gemaakt van de vierde Committee Draft versie ISO/CD 11819-2 d.d. 23 maart 2011 [1]. Uitgangspunt voor deze aanvullende richtlijnen is dat de instructies voor het uitvoeren van de metingen volgens deze ISO normversie onverkort zullen worden nageleefd, behalve op de punten waar in deze richtlijnen nadrukkelijk van de ISO-werkwijze wordt afgeweken.

De huidige aanvullende richtlijnen zullen worden herzien wanneer een nieuwe versie van ISO 11819-2 wordt gepubliceerd, waarna de voorliggende versie zijn geldigheid verliest.

## 1.2 Algemene bouwwijze van CPX-meetaanhangers

Meetaanhangers dienen te worden uitgevoerd als tweewielige aanhangwagens. De meetwielen rollen in het linker- en rechterrijspoor van de rijstrook waarvan de geluidemissie-eigenschappen moeten worden bepaald. De spoorbreedte dient zoveel mogelijk overeen te komen met de afstand tussen de beide rijsporen en moet derhalve een hart op hart maat hebben van  $1,90 \pm 0,10$  m.

## 1.3 Toepassing van overkappingen boven de meetwielen en correctie voor reflecties binnen de overkapping

De meetaanhangers kunnen in twee varianten worden uitgevoerd:

- a) Open meetaanhanger zonder overkapping;
- b) Overkapte meetaanhanger met geluidabsorberende bekleding in de kap.

Aangezien bij variant a) geen geluidreflecties optreden behoeven de meetgegevens van deze aanhanger niet te worden gecorrigeerd voor de invloed van reflecties.

Bij variant b) dienen de effecten van reflecties te worden bepaald en gecorrigeerd op de volgende wijze:

Op de meetresultaten van de overkapte aanhanger dienen frequentieafhankelijke trailer-correctietermen  $Cd_f$  te worden toegepast volgens formule (2) of (9) van ISO/CD 11819-2.

Deze trailer-correctietermen dienen te worden bepaald met behulp van een kalibratiegeluidbron op de plaats van het meetwiel conform de in ISO/CD 11819-2 (Annex A; paragraaf A.2) gegeven methode. Deze bepaling vindt plaats op een reflecterend wegdek.

De toegepaste frequentieafhankelijke trailer-correctietermen  $Cd_f$  voor aanhangers van variant b) dienen op duidelijke wijze in het meetrapport en op de meetbladen te worden vermeld.

## 1.4 Eigenschappen van de meetbanden

Aangezien de variatie van eigenschappen van meetbanden en het verloop van deze eigenschappen in de tijd een belangrijke oorzaak is van het optreden van verschillen tussen meetaanhangers dienen maatregelen te worden getroffen om de gelijkheid van eigenschappen van de meetbanden zoveel mogelijk te waarborgen. Deze maatregelen zijn:

- Gezamenlijke inkoop en selectie van banden in overeenstemming met de eisen en specificaties voor meetbanden zoals gegeven in ISO/TS 11819-3[4] en toekomstige versies van deze internationale technische specificatie;
- Geconditioneerde opslag van meetbanden om veroudering van banden op voorraad tegen te gaan; De opslagcondities dienen overeen te komen met de bepalingen in ISO/TS 11819-3; de eis met betrekking tot de bewaartemperatuur van de meetbanden dient te worden ingeperkt tot een temperatuurinterval van  $0 - 5$  °C;
- Regelmatig uitvoeren van vergelijkende tests om de verschillen tussen banden op te sporen en daarvoor zo mogelijk te corrigeren; bij het uitvoeren van vergelijkende tests dienen de bij de

aanhangers behorende bandensets onderling te worden verwisseld om in een statistische analyse de invloed van de banden en van de aanhanger te kunnen scheiden.

### 1.5 Invloed van de montagezijde van de band

Aangezien de montagezijde van de band(en) daarmee het rijspoor waarin wordt gemeten) een belangrijke invloed heeft op het meetresultaat dienen alle metingen te worden uitgevoerd met hetzelfde type band gemonteerd aan beide zijden van de meetaanhanger. De resultaten van beide meetwielen moeten worden gemiddeld om de karakterisering van de wegdekeigenschappen uit voeren met een zo klein mogelijke meetonzekerheid.

### 1.6 Afstandbepaling en snelheidsmeting

De instrumenten die worden gebruikt voor de bepaling van de afgelegde meetafstand en rijnsnelheid mogen een meetonzekerheid hebben van ten hoogste  $\pm 1\%$  van de meetwaarde (uitgedrukt als 95 % betrouwbaarheidsinterval).

De instrumenten dienen ten minste één maal per jaar te worden gekalibreerd. Indien de meting van de rijnsnelheid en/of de afgelegde afstand is gebaseerd op de omloopsnelheid van het meetwiel of van één van de wielen van het trekkend voertuig dient bovendien na het in gebruik nemen van nieuwe testbanden of van nieuwe voertuigbanden een kalibratie plaats te vinden.

### 1.7 Selectie en registratie van de te meten wegvakken

In veel gevallen wordt de meting van het CPX-niveau van een wegvak op een later tijdstip herhaald om de veranderingen van de geluideigenschappen van een wegdek in de tijd te monitoren. Het is dan van belang dat bij herhaalde metingen steeds exact hetzelfde wegsegment wordt gemeten. Indien dit niet zorgvuldig wordt uitgevoerd zal variatie van het gemeten object optreden waardoor de meetonzekerheid van de metingen toeneemt.

Daarom wordt aanbevolen reeds bij de eerste meting de keuze van begin en eindpunt van het meettraject zodanig te kiezen dat dit op een later tijdstip gemakkelijk kan worden gereproduceerd. Bovendien moeten bij alle metingen de lengte en ligging van het gemeten traject nauwkeurig worden geregistreerd, bij voorkeur zowel ten opzichte van de hectometrerings van de weg als ten opzichte van een absoluut coördinatenstelsel.

### 1.8 Aanbevelingen voor regelmatige deelname aan een ringonderzoek

Om de akoestische en meettechnische eigenschappen van de meetaanhanger te monitoren verdient het aanbeveling dat een uitvoerder van de CPX-testmethode regelmatig deelneemt aan een vergelijkend ringonderzoek. Met behulp van de resultaten van een ringonderzoek kan een beeld worden verkregen van de individuele afwijkingen van de eigen meetaanhanger ten opzichte van de algemeen gemiddelde meetresultaten en de daarin optredende spreidingen. Tevens kan door middel van een ringonderzoek de actuele waarde van de meetonzekerheid van de CPX-methode worden bepaald.

Aanbevelingen voor de opzet en uitvoering van ringonderzoeken worden gegeven in rapporten van de in 2008 [2] en 2011 [3] uitgevoerde onderzoeken.

## Referenties

- [1] Fourth ISO/CD 11819-2 Acoustics – Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise – Part 2: The close-proximity (CPX) method, ISO document TC 43/SC 1 N1847, Geneva, 23-03-2011
- [2] Roo, F. de, J. Telman, Ringonderzoek CPX-meetaanhangers – Analyse van de resultaten, TNO rapport nr. MON-RPT-033-DTS-2009-00414, TNO Industrie en Techniek, Delft, 22 juni 2009
- [3] Roo, F. de, G.B. Derksen, CPX trailer comparison – round robin test data analysis, CROW rapport D12-02, mei 2012
- [4] ISO/TS 11819-3 Acoustics – Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise – Part 3: Reference tyres, – In ontwikkeling; nog niet gepubliceerd