

Stille Voegovergangen Gezocht!

drs. ing. C.C. Tollenaar
M+P – raadgevende ingenieurs.

ing. R.C.L. van Loon
M+P – raadgevende ingenieurs

Samenvatting

Rijkswaterstaat vraagt sinds het van toepassing verklaren van de norm ‘geluideisen aan voegovergangen’ (NBD00401) in bestekken steeds vaker om stille of geluidarme voegovergangen.

Om te kunnen voldoen aan zowel de constructieve eisen als de geluideisen uit de NBD zijn de laatste jaren verschillende geluidarme voegen op de markt gekomen.

De keuze voor het juiste voegproduct (stil en duurzaam) is door de vele invloedsfactoren risicovol. De wegbeheerder legt de verantwoordelijkheid steeds vaker bij de aannemer neer. Zo wordt in recente besteksteksten gesteld dat vooraf aangetoond moet worden dat aan de geluideis uit de NBD zal worden voldaan. Veel stille voegen zijn echter pas recent ontwikkeld en zijn nog niet of slechts beperkt in praktijksituaties toegepast. Van voegproducenten mag verwacht worden dat bij de ontwikkeling laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd naar de akoestische prestaties. Op basis van dit vooronderzoek probeert de producent met beperkte informatie een verstandige keuze te maken. Toch ziet de wegbeheerder graag meetresultaten van het betreffende product in een representatieve praktijksituatie. Voor deze ‘kip of ei’ situatie is nog geen protocol of handreiking.

Een goede oplossing zou zijn om een protocol op te stellen waarbij voorgeschreven is hoe een geluidprestatie op voorhand kan worden aangetoond. Op basis van geluidmetingen kan een voegproduct ingedeeld worden in een bepaalde geluidklasse. Elk voegproduct krijgt dan een ‘geluidlabel’ waaruit blijkt in welke situaties de voeg toepasbaar is.

Echter, zover is het nog niet. Het kiezen van een voeg die stil genoeg is blijft een gok. Of toch niet?

1. Inleiding

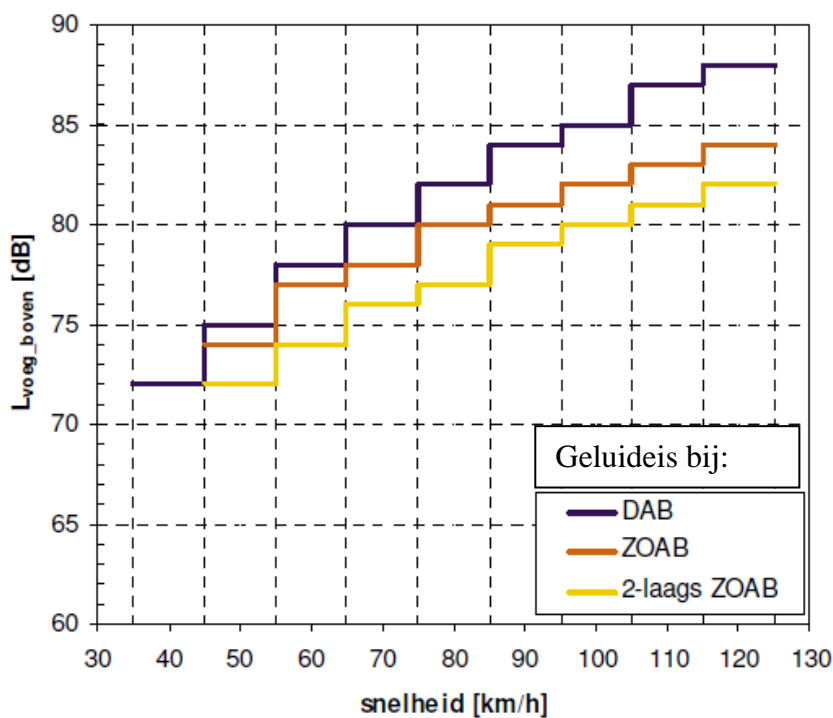
Achtergrond

Voegovergangen veroorzaken meer geluidhinder bij omwonenden dan voorheen. Het is echter niet zo dat bij de voegovergangen meer geluidproductie wordt waargenomen. De belangrijkste reden voor de toegenomen hinder is de toepassing van meer geluidreducerende asfaltverhardingen.

Het typische pulsachtige geluid dat ontstaat wanneer een voertuig over de voegovergang rijdt, is met het stiller worden van het wegdek steeds meer gaan opvallen. Zo zijn er voorbeelden waarbij na het aanbrengen van stil asfalt geluidhinder van de bestaande voegovergangen is ontstaan terwijl er in de oude situatie met een standaard asfaltdeklaag nooit klachten over de betreffende voegovergang zijn geweest. De hinder is ontstaan doordat het verschil tussen het bandengeluid op het asfalt en op de voegovergang groter wordt.

Om de geluidhinder van voegovergangen in reconstructie- en nieuwbouwsituaties te beperken heeft Rijkswaterstaat de norm 'geluideisen voegovergangen' opgesteld (NBD00401). In de NBD wordt een grens gesteld aan het geluidniveau van de voegovergang ten opzichte van de aangrenzende verharding. Grofweg mag het geluidniveau van een gemiddelde voertuigpassage op de voegovergang met niet meer dan 5 dB(A) toenemen.

De geluideis is dus relatief en afhankelijk van voertuigsnelheid en het type aangrenzende verharding. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen het geluid van de bovenzijde van het kunstwerk en het geluid dat via de onderzijde wordt afgestraald.



figuur 1 Geluideisen boven het kunstwerk voor DAB, ZOAB en 2-laags ZOAB als stilste aangrenzende verharding

Probleemstelling

Bij vervanging van een voegovergang moet rekening gehouden worden met de nieuwe geluidseis uit de NBD. Het is daarom noodzakelijk om vooraf in te kunnen schatten welke type voeg stil genoeg is in de betreffende situatie. Deze keuze is zeer belangrijk omdat een voeg vaak een lange levensduur heeft en niet zomaar tussentijds wordt vervangen.

Rijkswaterstaat heeft een meerkeuzematrix opgesteld waarin verschillende voegfamilies (categorieën) zijn beschreven. De meerkeuzematrix dient als hulpmiddel voor de keuze voor het juiste voegtype. Per voegfamilie is ook een range aangegeven voor de verwachte geluidemissie. De voegfamilies zijn echter op civieltechnische eigenschappen gerangschikt. Geluidtechnisch kunnen er binnen een voegfamilie grote verschillen zijn. De meerkeuzematrix is daardoor niet goed bruikbaar om te selecteren op geluid.

In de praktijk blijkt dat door toepassing van het verkeerde voegtype klachten over geluidhinder ontstaan.



figuur 2 *Civieltechnisch dezelfde categorie, geluidtechnisch sterk verschillend*

2. Voegovergangen en geluid

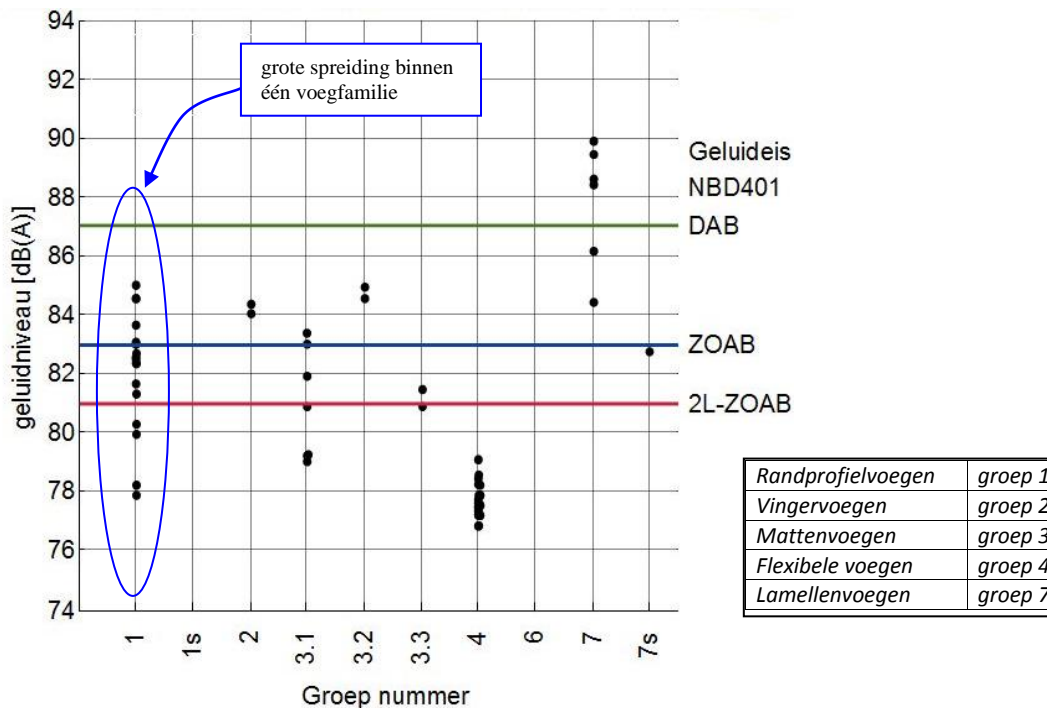
Voegovergangen in Nederland

Op het Nederlandse wegennet zijn tal van voegtypen te vinden. Binnen de verschillende constructieve families zijn vele varianten denkbaar. De keuze voor een voeg uit een bepaalde familie wordt meestal ingegeven door de eisen die bij een bepaald kunstwerktype en of overspanning aan een voeg worden gesteld. Zo wordt op een lange overspanning over een rivier vaak een meervoudige lamellenvoeg toegepast. Dit voegtype is in staat grote bewegingsvariaties op te vangen. Op een korte overspanning over een watergang kan vaak met een flexibele massavoeg (bitumineuze voeg) worden volstaan.

Geluid van voegovergangen

Uit onderzoek blijkt dat er geluidtechnisch gezien een grote spreiding is in de geluidemissie van voegovergangen. Niet alleen tussen de voegfamilies maar ook binnen één familie zijn de verschillen soms groot. De geluidtechnische kenmerken worden veel meer bepaald door de vormgeving van het deel van de voeg dat met de band in contact komt dan door de onderliggende voegconstructie. Zo geldt dat een voeg haaks op de rijrichting voor meer hinder zorgt dan voegovergangen die schuin zijn geplaatst. Anderzijds is ook de grootte van een eventueel aanwezige dilatatieopening van invloed op de geluidniveaus. Tot slot dient de voeg zo vlak mogelijk te zijn en is een hoogteverschil met het aangrenzende asfalt niet wenselijk.

Naast de constructieve eigenschappen zijn dus vooral de inbouwkwaliteit, de kruisingshoek en de dilatatieopening van grote invloed op de geluidniveaus. Het kiezen van een geschikte voeg op basis van enkel de voegfamilie is daardoor niet mogelijk.

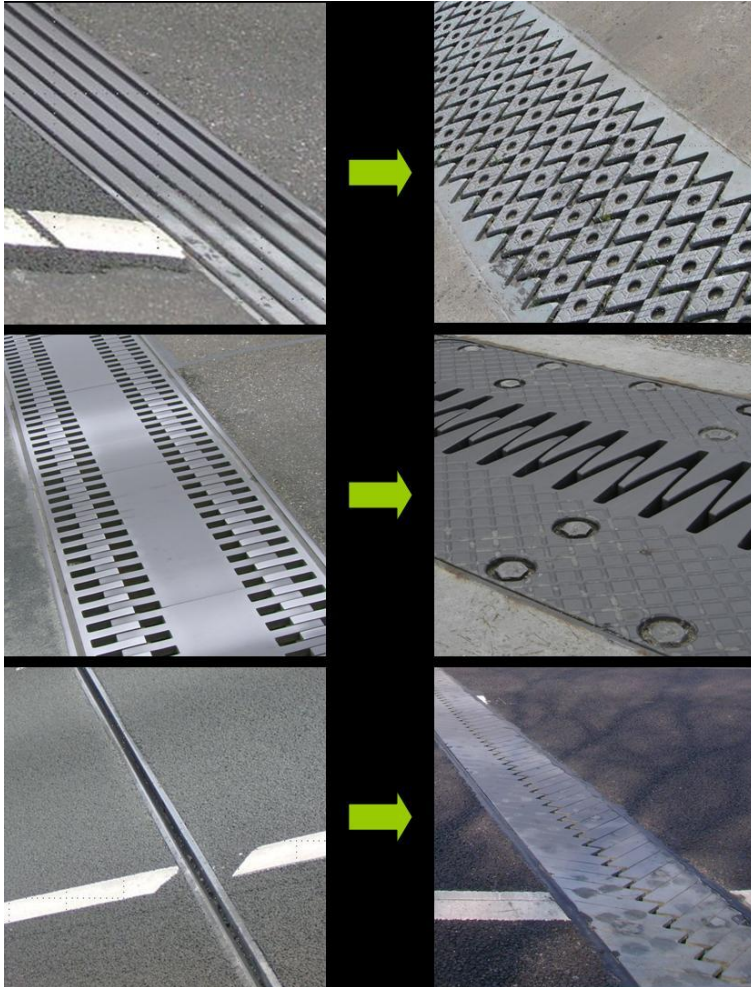


figuur 3 gemeten geluidniveaus van lichte motorvoertuigen bij 110 km/h boven het kunstwerk, per voegfamilie

3. Ontwikkeling stille voegovergangen

Geluidarme voegovergangen

Om te kunnen voldoen aan zowel de constructieve eisen als de geluideisen uit de NBD zijn de laatste jaren verschillende geluidarme voegen op de markt gekomen. Hierin zijn twee trends te ontdekken. Enerzijds zijn voor de duurzame stalen voegovergangen geluidarme varianten ontwikkeld. De randprofielvoegen zijn uitgerust met sinusvormige dekplaten. Vingervoegen hebben ronde in plaats van rechthoekige tanden en lamellenvoegen zijn voorzien van zogenaamde wiebertjes. Anderzijds zie je ontwikkelingen om de geluidarme bitumineuze voegen weer duurzamer te maken. In een bitumineuze voegovergang wordt een wapening aangebracht zodat de voeg beter bestand is tegen spoorvorming en het uitrijden van steenslag en bitumen.



figuur 4 Traditionele voegovergangen en geluidarme varianten

Het kiezen van een geschikte geluidarme voegovergang wordt voornamelijk beperkt door de gewenste dilatatiecapaciteit. Op lange overspanningen zijn grote staalpakketten onvermijdelijk en is de keuze van stillere varianten beperkt. Het ontwerp van de oplegging en het materiaal van het brugdek (staal of beton) hebben invloed op de geluidemissie aan de onderzijde van het kunstwerk. De geluidemissie van een voeg aan de bovenzijde van het kunstwerk wordt voornamelijk bepaald door het ontwerp van de 'rijplaten', het deel van de voeg waar de band overheen rijdt.

4. Ervaringen uit de praktijk

Vooraf aantonen!

De keuze voor het juiste voegproduct (stil en duurzaam) is door de vele invloedsfactoren risicovol. De wegbeheerder legt de verantwoordelijkheid steeds vaker bij de aannemer neer. Zo wordt in recente besteksteksten gesteld dat vooraf aangetoond moet worden dat aan de geluidseis uit de NBD zal worden voldaan. Veel stille voegen zijn echter pas recent ontwikkeld en zijn nog niet of slechts beperkt in praktijksituaties toegepast. Van voegproducenten mag verwacht worden dat bij de ontwikkeling laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd naar de akoestische prestaties. Op basis van dit vooronderzoek probeert de producent met beperkte informatie een verstandige keuze voor te leggen. Toch ziet de wegbeheerder graag

meetresultaten van het betreffende product in een representatieve praktijksituatie. Voor deze ‘kip of ei’ situatie is nog geen protocol of handreiking.

Samen met de wegbeheerder

Er zijn in de afgelopen jaren enkele proefprojecten geweest waarbij in nauw overleg nieuwe voegtypes zijn toegepast. Deze projecten zijn onder te verdelen in drie varianten.

- door Rijkswaterstaat geïnitieerd onderzoek;

Een bekend voorbeeld is de proef op de A50 bij Nistelrode waarbij specifiek onderzoek wordt gedaan naar de duurzaamheideigenschappen van voegen van verschillende leveranciers.

- door de markt geïnitieerd onderzoek;

Marktpartijen, die een nieuwe voeg hebben ontwikkeld, kunnen deze vaak niet in de praktijk brengen omdat de opdrachtgever eerst garanties wil met betrekking tot de technische eigenschappen. Het innovatie test centrum (ITC) van Rijkswaterstaat kan in die gevallen benaderd worden om de toepassing gezamenlijk uit te voeren.

- ad hoc;

In bepaalde projecten kunnen specifieke afspraken worden gemaakt tussen (regionale) wegbeheerders en marktpartijen over het gebruik van nieuwe voegtypes. Vaak worden in die gevallen functionele eisen gesteld en vinden er achteraf controlemetingen plaats. Design, Construct & Maintain (DCM) projecten bieden hiervoor mogelijkheden.

Slechte ervaring

Pas nadat er klachten over geluidhinder ontstaan wordt duidelijk waar het mis is gegaan. In een aantal gevallen is de NBD simpelweg niet toegepast. In andere gevallen is een voeg gekozen op basis van de meerkeuzematrix en bleek de toegepaste voeg akoestisch aan de grenzen van de opgegeven bandbreedte te zitten.

Een geluidmeting achteraf geeft inzicht in de geluidoverschrijding. In sommige gevallen is een aanpassing van de voeg mogelijk. In veel gevallen is dit technisch niet uitvoerbaar. Met een geraamde levensduur van 8 tot 20 jaar biedt dit een slecht perspectief voor de omwonenden.



figuur 5 Klachtgarantie: een nieuw stil wegdek en voeg zonder geluidmaatregel

5. **Classificatie biedt uitkomst**

Classificatiesysteem

Een specifiek voor geluid ontwikkeld 'keuzehulpmiddel' kan problemen met voeggeluid voorkomen. Dit instrument kan naast de bestaande meerkeuzematrix gebruikt worden om op basis van de akoestische eigenschappen een gedetailleerdere keuze te kunnen maken.

Aanpak

Bij het definiëren van de verschillende geluidklassen moet rekening gehouden worden met het relatieve karakter van de geluideis uit de NBD. De geluidklasse waarbinnen een bepaald product valt, hoeft niet zozeer een geluidniveau te representeren. Interessanter is te weten in welke situatie het product toepasbaar is. Het type aangrenzende verharding, de verwachte rijnsnelheid en de kruisingshoek zijn hierbij belangrijke parameters.

Voorgesteld wordt om een protocol op te stellen waarin voorgeschreven is hoe de geluidprestatie van een voegtype op voorhand kan worden aangetoond. Op basis van geluidmetingen kan een voegproduct ingedeeld worden in een bepaalde geluidklasse. Daarnaast krijgt elk voegproduct een 'geluidlabel' waaruit blijkt in welke situaties de voeg toepasbaar is. Zo kan eenvoudig worden nagegaan bij welke aangrenzende verhardingen en snelheidsgebieden een voeg zal voldoen aan de geluideis.

Omdat de inbouwkwaliteit ook een rol speelt voor het geluid kan nagedacht worden om de eisen aan de inbouwhoogte aan te scherpen.

Methode

De bestaande beoordelingsmethode voor het geluid van voegovergangen die beschreven staat in de NBD is een meetmethode die gebaseerd is op de SPB-methode. De SPB-meting is gestandaardiseerd volgens ISO 11819-1 en wordt standaard gebruikt bij de beoordeling van wegdekken. Ook wegdekken kennen een classificatiesysteem waarmee op voorhand aangetoond kan worden wat de akoestische prestaties van een stil asfaltproduct zijn. Dit classificatiesysteem voor wegdekken, bekend als de C_{wegdek} -methode, maakt gebruik van de SPB-meetmethode. Van een aantal verschillende werken van het betreffende product wordt een geluidmeting gedaan waarna een gemiddelde waarde wordt toegekend. Omdat voor voegovergangen nagenoeg dezelfde meetmethode wordt gebruikt, is het wellicht mogelijk om voor voegovergangen een classificatiemethode te ontwikkelen die analoog is aan de methode voor wegdekken.



figuur 6 geluidmeting aan een voegovergang

6. Conclusies

Uit de praktijk blijkt dat het lastig is om op voorhand een voeg te kiezen, die aan alle eisen voldoet. Het is in ieders belang dat een voeg gekozen kan worden die én stil genoeg is én civieltechnisch gezien voldoet.

De huidige meerkeuzematrix heeft een civieltechnische basis en geeft slechts globale akoestische informatie waardoor de matrix niet bruikbaar is om op akoestische prestatie te selecteren.

Klachten achteraf leiden tot langdurige hinder omdat de voegen vaak vele jaren moeten blijven liggen, maatregelen zijn maar beperkt bruikbaar (vaak alleen aan de onderzijde).

Enkele producenten zijn reeds begonnen met het verzamelen van meetdata van hun voegproducten. Het ontwikkelen en standaardiseren van een volwaardig classificatiesysteem is dus de logische volgende stap.