

# Geluidlabels voor voegovergangen bij viaducten

**Voegovergangen veroorzaken meer geluidhinder bij omwonenden dan voorheen. De geluidproductie op zich is echter niet groter geworden. De belangrijkste reden voor de toegenomen hinder is de toepassing van meer geluidreducerende asfaltverhardingen.**

ING. R.C.L. VAN LOON / DRS. ING. C.C. TOLLENAAR

Het typische pulsachtige geluid dat ontstaat wanneer een voertuig over een 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 waren over de voegovergang. De hinder ontstaat 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 'Geluidseisen voegovergangen' opgesteld (NBD00401). Deze norm stelt een grens aan het geluidniveau van de voegovergang vergeleken met 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 voertuigsnellheid en het type aangrenzende verharding. Daarnaast maakt de norm onderscheid tussen het geluid van de bovenzijde van het viaduct en het geluid dat via de onderzijde wordt afgestraald.

## Standaard voegtypen

Op het Nederlandse wegennet zijn tal van voegtypen te vinden, die op basis van constructieve

### IN 'T KORT - NORMERING

- Verschil tussen bandengeluid op asfalt en op voegovergang wordt groter
- Geluideis is relatief en afhankelijk van voertuigsnellheid en aangrenzende verharding
- Geluidniveau vooral bepaald door inbouwkwaliteit, kruisingshoek en dilatatieopening
- Classificatiemethode gewenst die analoog is aan die voor wegdekken



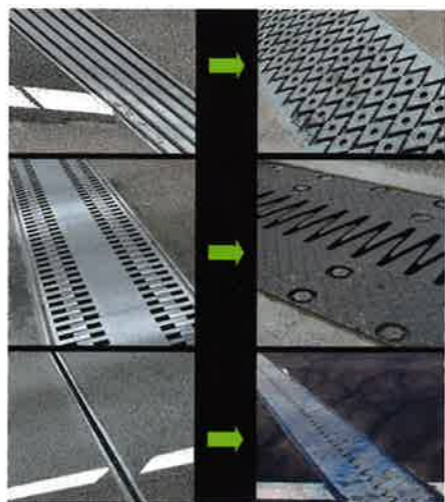
Geluidmeting aan een voegovergang.

kenmerken zijn onderverdeeld in voegfamilies. Binnen deze constructieve families zijn veel 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 bewegingsvariëaties op te vangen. Op een korte overspanning over een watergang kan men vaak volstaan met een flexibele massavoeg (bitumineuze voeg).

Met het van toepassing verklaren van de NBD wordt de keuze voor een voegtype ook bepaald door de geluidtechnische eigenschappen. Hierbij moet men rekening houden met de verwachte rijnsnelheid en met het type aangrenzende verharding.

## Mechanismen geluidopwekking

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

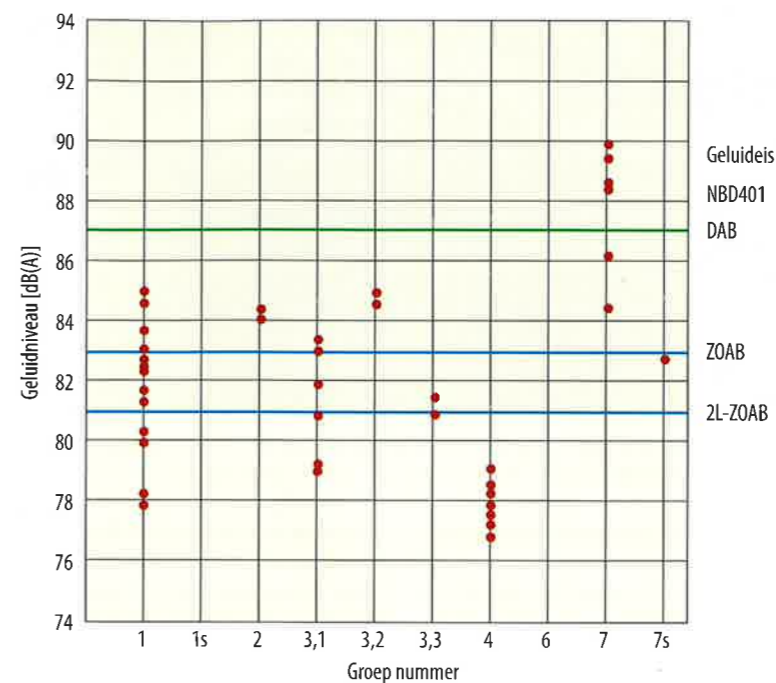


Traditionele voegen (links), van boven naar beneden: standaard lamellenvoeg, vingervoeg en randprofielvoeg met rechts de geluidarme varianten: 'wiebertjesvoeg', vingervoeg met afgeronde tanden en een randprofielvoeg met sinusvormige platen.

geluidniveaus. Tot slot dient de voeg zo vlak mogelijk te zijn en is een hoogteverschil met het aangrenzende asfalt niet wenselijk.

## Geluidarme voegovergangen

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



## GELUIDNIVEAUS

Gemeten geluidniveaus van lichte motorvoertuigen bij 110 km/h boven het kunstwerk, per voegfamilie.

niet mogelijk.

Om te kunnen voldoen aan zowel de constructieve eisen als de geluidseisen 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 zijn er ontwikkelingen om de geluidarme bitumineuze voegen weer duurzamer te maken. In een bitumineuze voegovergang wordt een wapening aangebracht, zodat de voeg beter bestand is te

## VOEGOVERGANG

Voegovergangen in een civieltechnisch kunstwerk zorgen ervoor dat de bewegingen van het brugdek door temperatuurverschillen, thermische effecten en verkeersbelastingen worden opgevangen. Voegovergangen maken deze bewegingen, vaak in meerdere richtingen, mogelijk en vormen daarnaast een waterdichte verbinding tussen het brugdek en het landhoofd. Sinds het toepassen van stille wegdekken op het hoofdwegennet steeds vanzelfsprekender is geworden, moeten ook hogere eisen aan de geluidaspecten van voegovergangen gesteld worden.

gen spoorvorming en het uitrijden van steenslag en bitumen.

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.

## 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 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 zij bij de ontwikkeling laboratoriumonderzoek uitvoeren naar de akoestische prestaties. Met dit vooronderzoek probeert de producent met beperkte informatie een verstandige keuze voor te leggen. Toch ziet de wegbeheerder graag meetresultaten van het product in een representatieve praktijksituatie. Voor deze 'kip of ei'-situatie is nog geen protocol of handreiking.

## VOEGFAMILIES

Voegovergangen zijn op basis van constructieve eigenschappen onderverdeeld in voegfamilies:

Randprofielvoegen	groep 1
Vingervoegen	groep 2
Mattenvoegen	groep 3
Flexibele voegen	groep 4
Lamellenvoegen	groep 7
(7s betreffen de stille varianten)	

Een goede oplossing zou zijn om een protocol op te stellen dat voorschrijft hoe een geluidprestatie op voorhand kan worden aangetoond. Met geluidmetingen is het mogelijk een voegproduct in te delen in een bepaalde geluidklasse. Elk voegproduct krijgt dan een 'geluidlabel', waaruit blijkt in welke situaties de voeg toepasbaar is.

## Classificatiesysteem

Bij het definiëren van de verschillende geluidklassen moet men rekening houden 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 van belang.

De bestaande beoordelingsmethode in de NBD is een meetmethode die gebaseerd is op de zogenaamde 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 is aan te tonen wat de akoestische prestaties van een stil asfaltproduct zijn. Dit classificatiesysteem voor wegdekken, bekend als de Cwegdek-methode, maakt gebruik van de SPB-metmethode. Van verschillende werken van het product wordt een geluidmeting gedaan, waarna een gemiddelde waarde wordt toegekend. Omdat men voor voegovergangen nagenoeg dezelfde meetmethode gebruikt, is het wellicht mogelijk om voor voegovergangen een classificatiemethode te ontwikkelen die analoog is aan de methode voor wegdekken.

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

Ronald van Loon en Christiaan Tollenaar zijn adviseur bij de vakgroep Transport en Infrastructuur van M+P raadgevende ingenieurs.