

# Weggebruikers en om stille duurzame voeg

Jan Voskuilen; RWS-DWW  
Nico Booij; Bouwdienst

Sinds 1990 is het beleid van Rijkswaterstaat (RWS) om het gehele hoofdwegennet te voorzien van stille deklagen. Eerst is voornamelijk ZOAB 0/16 toegepast, vanaf 2004 wordt ook waar dat kosteneffectief is tweelaags ZOAB toepast. Momenteel heeft ca. 70 % van het hoofdwegennet ZOAB als deklaag. Mogelijk worden na 2007 ook dunne geluidsreducerende deklagen toegepast. Maar wegen zijn pas echt stil als ook de voegovergangen tussen wegdek en kunstwerken stil zijn.

Voegovergangen zijn grof te verdelen in harde en zachte toepassingen. De zogenaamde 'harde voegovergangen' tussen de wegverhardingen en kunstwerken bestaan vaak uit beton, staal of kunststof, dat niet geluidsreducerend is maar wel duurzaam. Omwonenden hebben hinder van het pulsgeluid als gevolg van het berijden van deze voegovergangen. Als geluidsreductie vereist is worden zogenaamde 'zachte voegovergangen' toegepast in de vorm van bitumineuze voegovergangen. Het nadeel hiervan is dat de levensduur relatief kort is (soms één tot drie jaar). Hierdoor is veel onderhoud nodig, wat weer veel verkeershinder oplevert en hoge onderhoudskosten.



## Kilometers voeg vragen aandacht

De weggebruiker ervaart elke oneffenheid in het wegdek als oncomfortabel. Bij harde voegovergangen is dat meestal het geval. Zachte voegovergangen worden oncomfortabel zodra permanente deformatie ontstaat en materiaal wordt uitgereden. Juist de wegen dichtbij een bebouwde omgeving bevatten veel voegovergangen. De rondwegen bij de grote steden bevatten vele viaducten die allemaal ten minste twee voegovergangen dwars over de rijbaan hebben. Er zijn situaties waar een kilometer weg zo'n 20 maal wordt onderbroken door een voegovergang. Maar ook de wegen in buitenstedelijk gebied kennen tal van kruisingen waar voegovergangen de aansluiting met het viaduct overbruggen. De lengte van één voegovergang is veelal 15 meter per rijbaan. Per kruisend kunstwerk wordt dat dus 60 meter. In het meest extreme geval ligt er 600 strekkende meter voegovergang in een kilometer rijksweg. Naar schatting bevindt zich in totaal 28 km lengte aan voegovergang in bebouwde en stedelijke omgeving die geluidsarm zou moeten zijn. RWS heeft de laatste jaren veel

energie gestoken in het verbeteren van enkelvoudige voegovergangen. In het volgende wordt een samenvatting gegeven van de functies van voegovergangen en van de verbetermaatregelen. Vervolgens wordt een doorkijk gegeven van wat nog is te verwachten.

## Functies voegovergangen

Voegovergangen moeten rijdekken van kunstwerken ruimte bieden om horizontaal en verticaal te bewegen. Zij moeten de belastingen door deze bewegingen en het verkeer kunnen opnemen zonder dat er schade ontstaat aan de voegovergangen zelf en hun omgeving. Voegovergangen moeten waterdicht zijn. Een veilige en comfortabele passage van het verkeer moet gewaarborgd worden. In dichte bebouwing moet contact- en of pulsgeluid door het passeren van voegovergangen worden geminimaliseerd.

## Verbetermaatregelen

De afgelopen jaren is de situatie rond de harde toepassingen in staal, beton, kunsthars en rubber of een combinatie van deze materialen verbeterd. Sinds kort wordt gewerkt aan de verbetering van de situatie rond zachte toepassingen zoals bitumineuze voegovergangen. In contracten wordt nu meestal de norm van RWS Bouwdienst 'NBD 00400 Eisen voor enkelvoudige voegovergangen' voorgeschreven. Inmiddels is ook een concept leidraad ontwikkeld voor het berekenen, meten en toetsen van geluid door voegovergangen. In de nabij toekomst wordt de 'Richtlijn voor het ontwerp en de uitvoering van bitumineuze voegovergangen' geactualiseerd en wordt de NBD 00400 aangevuld met eisen voor bitumineuze voegovergangen. Parallel aan deze activiteiten zal samen met de markt gewerkt

# wonenden willen overgangen!



Aanbrengen stalen wapeningsveren tussen hoekprofielen.



Veren in voegovergang (kruisingshoek 45°)



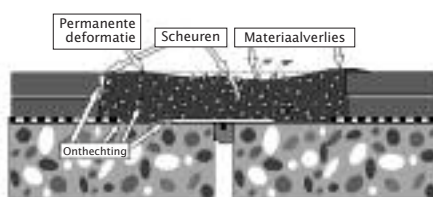
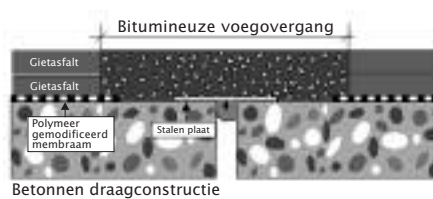
Proefproject op de A18 bij Doetinchem.

worden aan de ontwikkeling en toepassing van innovatieve stille en duurzame voegovergangen.

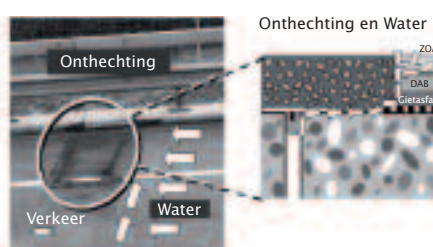
## Situatie bitumineuze voegovergangen

Een in situ vervaardigde bitumineuze voegovergang bestaat uit een flexibele voegvulling met een specifieke samenstelling (een polymeer gemodificeerd bindmiddel en aggregaten), dat ook het oppervlak vormt. De voegovergang wordt ter plaatse van de voegpleet ondersteund door een dunne stalen plaat. De bedoeling is dat het grove steenskelet de permanente deformatie tegengaat en dat het bindmiddel zorgt voor de hechting tussen de afzonderlijke bouwstoffen en aan de aangrenzende constructies. De samengestelde voegovergangen moeten waterindringing voorkomen en de stabiliteit van de constructie verzekeren. Zij worden geacht over een zelfcorrigerend vermogen te beschikken.

In gebruik blijkt dat na enige tijd spoorvorming en soms zelfs scheurvorming optreedt en de aansluiting met de randen open gaat staan.



Dit leidt in eerste instantie tot discomfort en lekkage en vervolgens tot materiaalverlies en gevolgschade aan de omringende constructies



## Richtlijn

In 1994 heeft RWS een richtlijn voor ontwerp en uitvoering van bitumineuze voegovergangen uitgebracht. Deze richtlijn was de state of the art van toen en is duidelijk aan herziening toe.

Aannemers die bitumineuze voegovergangen inbouwen gaan zeer verschillend om met richtlijnen. Dit resulteert in een enorme spreiding in de levensduur van bitumineuze voegovergangen. In het algemeen vraagt men zich in het voortraject te weinig af of bitumineuze voegovergangen kunnen voldoen aan de vereiste prestaties. Meestal worden de juiste materialen toegepast, maar wordt de kwaliteit bepaald door het moment en de wijze van uitvoering.

RWS is momenteel bezig om de richtlijn voor bitumineuze voegovergangen te herschrijven op basis van evaluatie van eigen ervaringen en op basis van Zwitserse en Engelse richtlijnen. De richtlijnen in deze landen zijn tot stand gekomen na uitgebreide inventarisatie en evaluatie van ervaringen en onderzoek naar de kwaliteit van bitumineuze voegovergangen.

Het doel van deze maatregelen is om opdrachtgevers en opdrachtnemers instrumenten in handen te geven voor het realiseren van bitumineuze voegovergangen die gedurende een langere periode blijvend voldoen aan de vereiste prestaties.

### Innovatieve toepassing Silent Joint

In Zwitserland is goede ervaring opgedaan met de innovatieve bitumineuze voegovergang 'Silent Joint'. Deze voegovergang is zowel stil als duurzaam. Levensduren van meer dan 12 jaar zijn bereikt. De Silent Joint is ontwikkeld door het Zwitserse RSAG. De Nederlandse bouwbedrijven Schagen Zwolle B.V. en

Salverda B.V. hebben hiervoor een licentie verkregen. In Zwitserland worden Silent Joints type 700 en 900 toegepast, die voegbewegingen aan kunnen van resp. 70 en 90 mm. Voor de Nederlandse markt is speciaal een Silent Joint ontwikkeld die voegbewegingen tot 50 mm aan kan. Er wordt op een Silent Joint 10 jaar garantie gegeven!

RWS onderzoekt momenteel of de Silent Joint een goede oplossing is voor de problemen met bitumineuze voegovergangen. Het is de vraag of de Silent Joint in Nederland net zo goed acteert als in Zwitserland, want er zijn verschillen in verkeersbelasting, klimaat en asfaltconstructie. Vooral dit laatste is een onder-

zoeksonderwerp, daar in Zwitserland gietasfalt als deklaag wordt toegepast en in Nederland ZOAB.

De Silent Joint is een soort gewapende bitumineuze voegovergang, waarbij veren tussen hoekprofielen zorgen dat de spanningen homogeen worden verdeeld over de breedte van de voegovergang. Tevens zorgen de hoekprofielen ervoor dat er geen scheurvorming kan optreden in het hechtvlak tussen het asfalt en de voegovergang. Het speciale flexibele bindmiddel is een onderdeel van de licentie.

### Proefprojecten

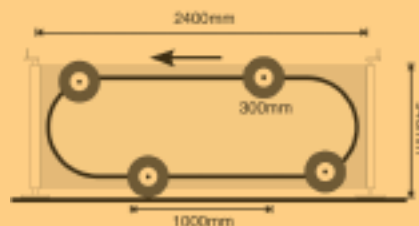
Als proef zijn in november 2006 Silent Joints op twee locaties ingebouwd: de A58 bij Breda en de A18 bij Doetinchem. Op de A58 zijn bij kunstwerk Daesdonc in totaal vier voegovergangen aangelegd. Drie hiervan zijn Silent Joints met ZOAB aan weerszijden, één Silent Joint heeft aan beide zijden ZOAB gevuld met cement slurry waardoor een dichte combinatiedeklaag ontstaat. Voor een vergelijkend onderzoek zijn op de A18 twee conventionele bitumineuze voegovergangen (Thorma Joints) en twee Silent Joints ingebouwd. Alle voegovergangen worden uitgebreid gemonitord. Hiertoe worden o.a. geluidsmetingen (voor en na aanleg en na resp. 6 en 12 maanden) uitgevoerd, worden de temperaturen en xyz-bewegingen van de voegovergangen continue gemeten en worden gedurende een jaar visuele inspecties uitgevoerd. Monitoring van de duurzaamheid van deze voegovergangen zou normaal gesproken een te lange periode in beslag nemen. Speciaal voor deze gelegenheid is dan ook gebruik gemaakt van een in Zuid Afrika ontwikkeld wielspoorapparaat MMLS (Model Mobile Load Simulator), waarmee versneld de duurzaamheid van de voegovergang op locatie kan worden onderzocht. Op basis van onderzoek en evaluatie van een jaar monitoren wil RWS een uitspraak doen over het lange termijn gedrag van de Silent Joint onder Nederlandse omstandigheden.

#### Wielspoorapparaat MMLS

De MMLS bestaat uit een stijf stalen frame (2400 mm x 600 mm x 1150 mm) op vier stelpoten. De belasting wordt aangebracht met vier luchtbanden van 300 bij 80 mm, die gemonteerd zijn op een ronddraaiende ketting (als een kettingzaag).

De snelheid kan oplopen tot negen km/uur waarbij een zijwaartse beweging tot 80 mm naar weerszijden mogelijk is. De wielbelasting kan variëren tussen 1,9 kN en 2,7 kN bij een bandenspan-

ning tussen 560 en 800 kPa. Bij uitvoering in een tent met luchtverwarming kan de proef bij een constante temperatuur van 30 °C plaatsvinden.



Schematische weergave zij aanzicht wielspoorapparaat MMLS



MMLS (wielspoorapparaat) in de praktijk (in de tent).



*Hete grof gegradeerde aggregaat goed tussen de veren verdelen.*

### **Prijsvraag Stille Duurzame Voegovergangen**

Met de huidige prestatiebestekken heeft de aannemer de mogelijkheid om in te

schrijven met niet-standaard oplossingen indien hij hiervan de geschiktheid kan aantonen conform de norm 'NBD 00400 Eisen voor enkelvoudige

voegovergangen', versie 1.0, uitgave 02-02-2006.

Het aantonen van de geschiktheid is vaak een belemmering om te investeren in innovaties. De vraag is wat voor soort testen moeten worden uitgevoerd en waar een aannemer een wegbeheerder kan vinden die toestemming geeft om een innovatieve voegovergang te bouwen in het hoofdwegennet. Een oplossing hiervoor is het indienen van de innovatie bij het Innovatie Test Centrum van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

RWS wil de markt uitdagen om sneller met nieuwe ideeën te komen. In het voorjaar heeft de DWW een prijsvraag uitgeschreven voor het ontwikkelen en testen van innovatieve stille duurzame voegovergangen. Uit de inzendingen worden de beste ideeën gekozen, die een testfase ingaan. Indien uit de testfase blijkt dat de innovatie aan de verwachtingen voldoet, wordt de mogelijkheid geboden om de innovatie ook daadwerkelijk op het hoofdwegennet in te bouwen.



*Ingieten zeer flexibel bindmiddel.*



*Laatste afwerking voor openstelling voor het verkeer.*