

Hoe Rijkswaterstaat omgaat met niet-standaard technieken

Inge van Vilsteren, Jan Voskuilen en Peter Thé
Rijkswaterstaat, Grote Projecten en Onderhoud, Wegen en Geotechniek

Samenvatting

Om in te spelen op de vragen van opdrachtgevers worden door de marktpartijen diverse nieuwe technieken en nieuwe machines ontwikkeld. Te denken valt aan nieuwe productie- en verwerkingstechnieken voor asfalt. Het aandeel hergebruikt asfalt kan bij productie worden verhoogd en de aanleg kan daarmee bijvoorbeeld sneller en met minder hinder. Ook kan de kwaliteit beter worden gevolgd met de gegevens vanuit sensoren. Enkele technieken zijn reeds onderzocht in het ASPARi-project. Om deze innovatieve productie- en verwerkingstechnieken te valideren, oftewel aantonen dat de deze geschikt zijn voor de toepassing, is het Innovatie Test Centrum beschikbaar. Deze paper zal nader ingaan op de werkwijze van valideren binnen Rijkswaterstaat en benoemt enkele technieken die reeds zijn gevalideerd en welke momenteel nog in ontwikkeling zijn.

Steekwoorden

Eisen Bovenbouw, innovaties, materieel, Corporate Innovatieprogramma (CIP), Innovatie Test Centrum (ITC), Loket Zakelijk.

1. Inleiding

Rijkswaterstaat staat voor grote uitdagingen en maatschappelijke opgaves. De wegen worden steeds intensiever gebruikt. Het is daarom essentieel om de wegcapaciteit in ons land optimaal te benutten en de leefbaarheid te waarborgen. Er is een sterk besef van de impact van klimaatverandering en de mogelijkheden van nieuwe technologieën. Zo is er de wens om de hinder voor de weggebruiker steeds verder te beperken. De aannemers worden uitgedaagd om oplossingen aan te dragen voor asfaltmengsels die nog weer langer meegaan en/of geluid verder reduceren. Tegelijkertijd ligt er de ambitie om alle bouwstoffen steeds meer circulair te gebruiken en daarbij het milieu minder te belasten tijdens winning, productie en aanleg. Rijkswaterstaat vraagt zodoende veel van de marktpartijen. Rijkswaterstaat daagt markt en kennisinstellingen uit om samen oplossingen te ontwikkelen en daarin samen op te trekken. Er wordt ruimte gegeven om te kunnen experimenteren en vooral in de onderzoeks- en testfase van projecten levert dat winst op. Innovaties komen zo sneller tot ontwikkeling en kunnen snel in de praktijk worden gebracht.

Om in te spelen op de vragen van opdrachtgevers worden door de marktpartijen diverse nieuwe technieken en nieuwe machines ontwikkeld. Te denken valt aan nieuwe productie- en verwerkingstechnieken voor asfalt. Het aandeel hergebruikt asfalt kan bij productie worden verhoogd en de aanleg kan daarmee bijvoorbeeld sneller en met minder hinder. Ook kan de kwaliteit beter worden gevolgd met de gegevens vanuit sensoren. Enkele technieken zijn reeds onderzocht in het ASPARi-project. Om deze innovatieve productie- en verwerkingstechnieken te valideren, oftewel aantonen dat de deze geschikt zijn voor de toepassing, is het InnovatieTestCentrum (ITC) van Rijkswaterstaat (RWS) beschikbaar. Het valideren van niet-standaard technieken is niet nieuw. Ook in het verleden zijn diverse nieuwe ontwikkelingen beoordeeld. Enkele voorbeelden worden in de volgende paragrafen benoemd. Ook recente voorbeelden passeren de revue.

2. Geschiktheid materialen en technieken

Het lijkt vreemd dat Rijkswaterstaat gaat controleren op welke wijze asfalt zou kunnen worden geproduceerd, wordt verwerkt of wordt gemeten. Sinds 2003 is juist een verandering ingezet, waarbij Rijkswaterstaat als opdrachtgever via een functionele beschrijving in het contract aangeeft wat zij wenst in te kopen. De methoden voor produceren, mengen, vervoer, aanleg en ga zo maar verder zijn ter keuze van de aannemer. Desondanks staat er in de contracten ook de verwijzing naar de Eisen Bovenbouw [1], zie tabel 1.

| | |
|---------------------------|--|
| Eis ID | BB.BT.010 |
| Eistitel | BETROUWBAARHEID – geschiktheid materialen en technieken |
| Eistekst | In de Bovenbouw toegepaste materialen en technieken dienen geschikt te zijn voor beoogd gebruik. |
| Verificatiemethode | Conform Appendix A Verificatiemethoden Bovenbouw par.A.7. |

Tabel 1. Tekst uit Eisen Bovenbouw.

In Appendix A Verificatiemethoden Bovenbouw (zie tabel 2) is de paragraaf A.7 Geschiktheid materialen en technieken opgenomen.

A.7 Geschiktheid materialen en technieken

Het aantonen dat aan de gestelde eis wordt voldaan bestaat uit een ontwerpverificatie.

Ontwerpverificatie

- voor Verhardingen op Onderbouw: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform SOA [1] resp. SOB [10].
- voor Asfaltconstructies Op Kunstwerken: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform Richtlijn brugdekasfalt [6].
- voor kunststofslijtlagen: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform Eisen Kunststofslijtlagen [14].

Tabel 2. paragraaf A.7 uit Appendix A Verificatiemethoden Bovenbouw.

In de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen van juli 2016 [2] staat al in de inleiding dat de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen dienen als verificatiemethode voor het wegbouwkundig ontwerp van nieuwe asfaltverhardingen, en dat zij aangeven hoe de geschiktheid van materialen, technieken en werkwijzen dient te worden aangetoond: *“Het aantonen van de geschiktheid van materialen, technieken en werkwijzen kan een validatietraject nodig maken. Afhankelijk van de mate waarin het onderwerp van deze validatie afwijkt van conventionele materialen, technieken of werkwijzen kan zich daarbij tevens de situatie voordoen dat de in deze Specificaties gebruikte schematisaties van de constructie, belasting, materiaalgedrag en dergelijke alsmede de gebruikte rekenmethoden niet (volledig) toepasbaar zijn en aangepaste schematisaties en rekenmethoden moeten worden vastgesteld”*.

2.1 Risicobeheersing Opdrachtgever

Het uitgangspunt binnen de contracten is dat de kwaliteit van het asfalt aan de functionele eisen moet voldoen. En het voldoen aan die eisen wordt bij de oplevering door de aannemer aangetoond. Echter ook tijdens de werkvoorbereiding en de uitvoering hebben zowel opdrachtgever als opdrachtnemer een rol. De door de opdrachtgever gehanteerde Systeemgerichte Contract Beheersing (SCB) en ook contractbepalingen zijn gebaseerd op de standaard asfaltmengsels en de gangbare productie- en verwerkingsmethoden. Zodoende vraagt Rijkswaterstaat voorafgaand aan het werk om een Kwaliteits- en Keuringsplan in te dienen.

Van bijvoorbeeld een standaard asfaltspreidmachine is bekend dat het asfalt achter de balk al een verdichtingsgraad heeft van ca. 90% bij dichte asfaltmengsels van ca. 160°C. En dan is ook bekend dat er dus in het proces ook een opvolgende verdichtingsslag wordt ingebouwd. Dit gebeurt veelal met één of meerdere driewielwalsen of bandenwalsen voor de verdichting en één of meer tandem(tril)walsen voor het nawalsen [3].

De huidige controle op verdichtingsgraad, zowel qua frequentie als ook qua toegestane marge, binnen de Standaard RAW 2015 Bepalingen [4] is op dat uitgangspunt gebaseerd. Zodoende worden deze eisen in contractbepalingen aangehaald.

Maar zodra de productie verandert, de uitvoeringswijze wordt aangepast of de methode van beproeven wordt gewijzigd dan heeft dat invloed op de methode van risicobeheersing door de opdrachtnemer. Deze zal het risico opnieuw moeten kunnen inschatten en waar nodig zijn eigen verificatie hierop aanpassen.

Een opdrachtgever moet hierop kunnen inspelen en zijn risicobeheersing ten aanzien van de kwaliteit van de weg voor de weggebruiker optimaal kunnen inschatten; de rijksweg is geen proeftuin.

2.1 Innovaties ruimte geven

Maar de markt staat niet stil, de ontwikkelingen gaan gelukkig door. Ook dat is een realiteit, waar opdrachtgever op moet kunnen inspelen. Sterker nog, doordat opdrachtgevers bijvoorbeeld vragen om zeer korte uitvoeringstijd (om hinder te verkleinen) komen opdrachtnemers hieraan tegemoet met nieuwe technieken. Ook wordt steeds meer focus gelegd op asfaltmengsels die een lage impact hebben op het milieu. En waar mogelijk wordt dit via aanbesteding beloond door het toepassen van een specifiek gunningscriterium in Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) met de Beste Prijs-Kwaliteit Verhouding (BPKV). Aannemers kunnen toch een werk krijgen met een duurdere inschrijving als aangetoond kan worden dat deze kosteneffectiever is.

“De laatste jaren wordt in samenwerking tussen leveranciers en bedrijfstak veel aandacht besteed aan de verdere ontwikkeling van de asfaltverwerking. Behalve de ontwikkelingen die betrekking hebben op de arbeidsomstandigheden, zoals stillere motoren, zijn veel zaken ontwikkeld die bijdragen aan een betere beheersing van de kwaliteit van de aan te brengen asfaltconstructie. Voorbeelden daarvan zijn het direct spuiten van bitumenemulsie door de asfaltspreidmachine en het in één gang aanbrengen van twee lagen asfalt met een tweelaagsmachine.”[3]

Bij het asfalt zien we bijvoorbeeld asfaltmengsels die worden geproduceerd en aangelegd bij lagere temperaturen. Voor het validatie traject van deze mengsels, die (nu nog) niet in de Standaard RAW Bepalingen vallen, wordt niet alleen naar het asfaltmengsel gekeken, maar ook naar de productie- en verwerkingsprocessen. Het veranderen van het asfaltmengsel zou ook effect kunnen hebben op de verdichtbaarheid van de asfaltlaag.

Op dezelfde manier hebben ook de machines die worden gebruikt tijdens de productie en de aanleg invloed op het asfaltmengsel en/of de uiteindelijke asfaltlaag.

Omdat het gehele proces van SCB goed moet zijn ingespeeld op nieuwe productietechnieken en aanlegmethoden, zowel bij de aannemer als ook bij de opdrachtgever, heeft Rijkswaterstaat een validatietraject hiervoor.

3. Valideren is niets nieuws

3.1 Inleiding

Hoewel innovatie een echt modewoord lijkt, is er al jaar en dag ervaring met het initiëren en implementeren van vernieuwingen. In de tijd dat opdrachtgevers exact opschreven wat zij wilden laten maken en op welke wijze dit gemaakt moest worden, werden nieuwe ontwikkelingen vaak gezamenlijk opgepakt. De mens blijft altijd zoeken naar verbeteringen en zo worden ideeën op de achterkant van een bierviltje, voorgelegd bij een grotere groep geïnteresseerden, om bij voldoende vertrouwen in het idee ook opgepakt te worden.

Er zijn veel voorbeelden terug te vinden binnen het Innovatie Programma Geluid. Binnen dit programma heeft Rijkswaterstaat actief innovaties willen bevorderen. Zo kwam er een prijsvraag “Verbetering van wegdekken”, waarbinnen drie aspecten zijn opgepakt:

- Perceel 1: Reiniging van een bestaande traditionele ZOAB wegverharding met name op een snelweg om de opwerveling van fijnstof te voorkomen of te beperken
- Perceel 2: het reinigen van tweelaags-ZOAB om de geluidsreductie tijdens de levensduur te behouden
- Perceel 3: het verbeteren van de homogeniteit van tweelaags-ZOAB met het doel een langere levensduur te garanderen.

Het ontwikkel- en realisatietraject is uitgevoerd door marktpartijen en door deskundigen van de overheid getoetst op de afgesproken procedure en op de technische inhoud

Onderstaand zijn enkele voorbeelden van niet-standaard technieken uitgewerkt.

3.2 Paralleltrommel in de asfaltmolen

In het verleden waren de meeste asfaltcentrales in Nederland chargemengers, waarmee tot maximaal 25% Partiële Recycling (PR) kon worden toegepast in asfalt. Toen RWS aankondigde dat binnen 2 jaar in tussen- en onderlagen 50% PR moest worden hergebruikt, hebben bijna alle chargemengers een paralleltrommel gekregen, waarmee aan de vraag van RWS kon worden voldaan. Toen trommelmengers in Nederland werden geïntroduceerd, moest eerst worden aangetoond, dat daarmee dezelfde kwaliteit asfalt kon worden gerealiseerd als met chargemengers. Daartoe moeten proefvakken worden aangelegd en uit deze proefvakken werden proefstukken gehaald, die werden onderzocht op stijfheid (4-puntsbuigproef) en vervormingsweerstand (wielspoorproef). Indien aangetoond was dat de kwaliteit van asfalt met 50% PR geproduceerd in een trommelmenger gelijkwaardig was aan die van geproduceerd in een chargemenger, mocht dit asfalt worden toegepast in de werken van RWS.

3.3 ARAN

In 2003 is een rapport verschenen waarbij een nieuwe methodiek voor de schadebeoordeling van ZOAB wordt onderzocht; Kalibratie ARAN-lasermetingen [5].

“Het opstellen van meerjarenplanningen voor het verhardingsonderhoud is voor de schadekenmerken rafeling en craquelé niet volledig geautomatiseerd. De restlevensduren worden door adviseurs op basis van een visuele inspectie ingeschat. Om te komen tot een objectievere, veiligere en minder arbeidsintensieve werkwijze is het wenselijk dat ook genoemde schadekenmerken geautomatiseerd verwerkt worden. Voor het schadekenmerk rafeling bestaat de mogelijkheid ernst en omvang in te winnen met behulp van lasertechniek. De metingen worden uitgevoerd door de ARAN. De meetgegevens kunnen worden verwerkt tot restlevensduren met behulp van het door SHRP-NL ontwikkelde schadegroeimodel.”

In het meetrapport wordt beschreven dat in eerste instantie het ARAN-meetsysteem tegenstrijdige rapportages gaf ten opzichte van de rapportage van de weginspecteur. Hierop is extra onderzoek uitgevoerd en is tevens het SHRP-NL schadegroeimodel nader beschouwd. Er waren extra slagen tot verbetering benodigd om uiteindelijk te komen tot een voldoende betrouwbaar meetsysteem.

“Aanbevolen wordt:

• Met de ARAN rafeling te meten. Ondanks het feit dat de schatting van de schade onvoldoende nauwkeurig is om aan de hand van één meting te kunnen beweren of een strookbreed hectometervak voor onderhoud in aanmerking komt, heeft het planjaar na toepassing van het SHRP-model een 95%-betrouwbaarheidsinterval van $\pm 1,1$ jaar. Dit is voldoende bevredigend om te kunnen besluiten dat het de moeite waard is om met de ARAN te gaan meten”.

Ondertussen is het meten van de schade-ontwikkeling via rijdende meetsystemen zeer gebruikelijk. Het inspecteren door de verhardingsadviseur wordt nog steeds ter verificatie uitgevoerd, steekproefgewijs.

3.4 Afstrooitechnieken

Er waren rond 2005 problemen met de aanvangsstroefheid en –remvertraging van DZOAB en 2l-ZOAB. Om hier een oplossing voor te zoeken heeft RWS op verschillende locaties proefvakken aangelegd en verschillende afstrooitechnieken onderzocht [6,7,8]. Er is geëxperimenteerd met afstrooien vanaf de spreidmachine en vanaf de wals. Op basis van het onderzoek kon worden geconcludeerd, dat afstrooien voor de 1^e walsgang met een geringe hoeveelheid fijn hoekig materiaal de aanvangsstroefheid en –remvertraging zodanig kon worden verbeterd, dat aan de eisen hiervoor kon worden voldaan en dat afstrooien geen negatief effect had voor de levensduur, geluidsreductie en waterdoorlatendheid. Omdat aangetoond is dat aanvangsstroefheid en –remvertraging geen probleem meer hoeft te zijn, is RWS de eisen hiervoor strenger gaan controleren. Op basis van het initiatief van RWS hebben aannemers de vrijheid genomen om afstrooitechnieken naar eigen inzicht verder te ontwikkelen met goed resultaat. Sommige aannemers hebben aparte afstrooiervoertuigjes ontwikkeld, andere aannemers hebben afstrooiers op de wals gemonteerd. Dit is een goede zaak: RWS handhaaft op aanvangsstroefheid en –remvertraging voor openstelling en het is aan de aannemer om te zorgen het wegvak hieraan gaat voldoen.

3.5 Shuttle Buggy

In 2006 is een rapport verschenen naar aanleiding van een prijsvraag [9]. Hierin wordt ingegaan op een techniek die ondertussen al behoorlijk standaard is, maar destijds vernieuwend was.

“Samenwerking tussen overheid en marktpartijen biedt kansen om innovatie te bevorderen; zo ook in de GWW sector. Met die gedachte heeft Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde begin 2006 de prijsvraag Verbetering van wegdekken uitgeschreven.”

“In hoofdlijnen zijn er twee oplossingsmogelijkheden voor het verbeteren van de weerstand tegen rafeling van tweelaags ZOAB: het verbeteren van het asfaltmengsel én het verbeteren van de uitvoeringsmethodiek.”

“Een methode om de homogeniteit in zowel vlakheid als asfalttemperatuur te verbeteren is de inzet van een Shuttle Buggy. Een Shuttle Buggy kan gezien worden als een extra hopper, die tussen de spreidmachine en de vrachtwagen (met warm asfalt) gepositioneerd kan worden. Door de omvangrijke capaciteit van een Shuttle Buggy kan een vrachtwagen zijn volledige hoeveelheid asfalt in de Shuttle Buggy lossen, waardoor de Shuttle Buggy als een "tussenopslag" fungeert. Bovendien is de Shuttle Buggy in staat om het asfalt homogeen te

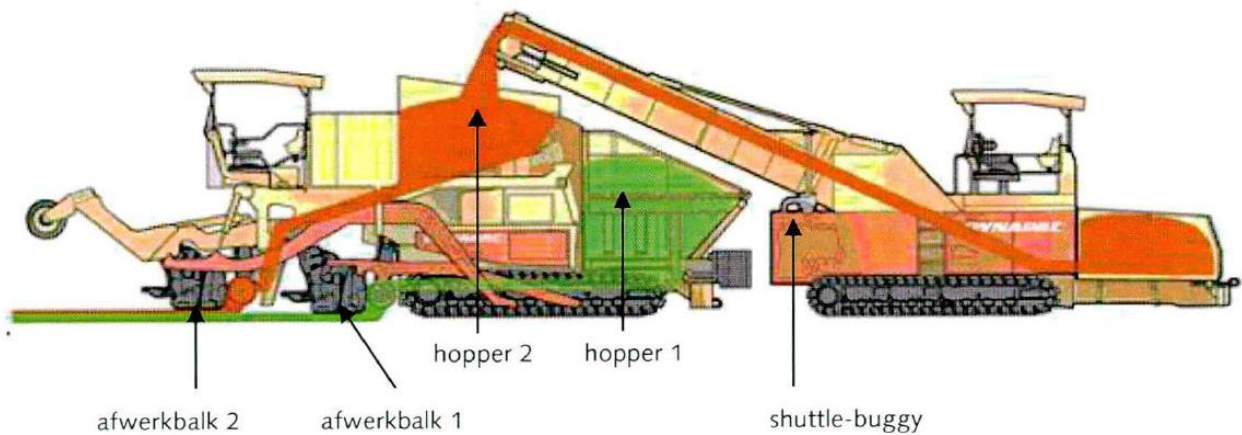
mengen, alvorens deze -via een transportband- in de hopper van de asfaltspreidmachine wordt gevoerd. Door dit mengen worden de temperatuurverschillen van het asfalt weggenomen, die zijn ontstaan tijdens het transport.”

3.6 Tweelaagsmachine

Binnen het Innovatie Programma Geluid zijn naast onderzoeken op mengsels ook onderzoeken uitgevoerd op de Tweelaagsmachine. Tussen 2002 en 2007 zijn meerdere projecten uitgevoerd [10].

“In de markt bestaat een manier om aan bovengenoemde nadelen het hoofd te bieden; de tweelaagsmachine. Deze machine legt het tweelaags ZOAB in één enkele werkgang aan, waardoor het totaal pakket langzamer afkoelt, wat de asfaltkwaliteit ten goede komt.”

“Om deze reden heeft het (IPG) in 2006 en 2007 een aantal acties uitgevoerd ter bevordering van de toepassing van de tweelaagsmachine bij de aanleg van tweelaags ZOAB.”



Figuur 1 Schematische weergave van de tweelaagsmachine [10]

“De langsvlakheid van de uitgevoerde projecten wordt als gelijk of minder goed beoordeeld dan die van conventioneel aangelegd tweelaags ZOAB. Dit heeft vooral te maken met het te geringe drijfvermogen van de afwerkbalk en de problemen met de stabiliteit van de onderlaag.”

“De TAS (Tweelaags Asfalt Spreidmachine) [...] heeft heel andere kenmerken dan de Duitse TLMs (Tweelaags Machines) [...]”

“De ervaringen die zijn opgedaan in de proefprojecten waren overwegend positief, maar hadden ook enkele kanttekeningen:

- *Vermenging van onder- en bovenlaagmengsels.*
- *Onvlakheid.*
- *Geringere waterdoorlatendheid.”*

Op dit moment is nog geen Tweelaags Asfalt Spreidmachine, danwel Tweelaags Machine toegevoegd aan de lijst Gevalideerde Producten van Rijkswaterstaat.

4. Recente voorbeelden

4.1 Inleiding

Rijkswaterstaat is voortdurend op zoek naar slimme, duurzame, veilige en betaalbare manieren om ons land veilig, bereikbaar en leefbaar te houden. Innoveren is hierbij onmisbaar. RWS werkt hiervoor samen met kennisinstututen, het bedrijfsleven, overheden en weggebruikers. De centrale plek binnen RWS waar innovatie wordt gestimuleerd en gefaciliteerd, is het Corporate Innovatieprogramma (CIP). Het programma koppelt verschillende partijen van binnen en buiten Rijkswaterstaat aan elkaar, zodat zij ideeën, experimenten en resultaten kunnen uitwisselen.

In het Jaaroverzicht 2017 van het Corporate Innovatieprogramma staan 70 innovaties die Rijkswaterstaat in het afgelopen jaar samen met marktpartijen en kennisinstellingen verder heeft gebracht. Het jaaroverzicht is te vinden in de Publicatiedatabank IenW = <http://publicaties.minienm.nl/documenten/corporate-innovatieprogramma-jaaroverzicht-2017>

Onderstaand zijn enkele meer recente ontwikkelingen ter illustratie overgenomen.

4.2 Meting droge stroefheid

Voor het bepalen van de remvertraging op een droog wegdek werd in Nederland gebruik gemaakt van de remproef. Een personenauto met blokkerende banden (uitgeschakelde ABS) voert een aantal remproeven uit, waarbij met een snelheid van 80 km/u, zie figuur 1 met geblokkeerde banen werd geremd. Op basis van de remweg kon de remvertraging worden berekend in (m/s²). Voor deze meting was een wegafzetting noodzakelijk.



Figuur 2 Meten van remvertraging.

Omdat het meten met de remproef verkeershinder opleverde en niet ongevaarlijk was, is een methode ontwikkeld voor het bepalen van de droge remvertraging onder verkeer. Bij deze methode wordt de remvertraging bepaald met behulp van een meetaanhanger waarvan de meetband een serie korte (ca. 25 m) blokkerende remmingen uitvoert bij een rijnsnelheid van 70 km/u. Voordeel van deze proef boven de remproef is dat deze onder verkeer kan worden uitgevoerd. Deze methode is sinds zomer 2014 operationeel. Het meetsysteem dat daarvoor gebruikt wordt is hetzelfde meetsysteem dat voor de natte stroefheid wordt gebruikt. Bij de uitvoering van de proef worden uiteraard wel een aantal andere instellingen gebruikt, zoals

bijvoorbeeld met betrekking tot het slippercentage van het meetwiel. Uit onderzoek is gebleken dat deze methode een goede correlatie heeft met de remproef (zie hfdst 4.4. van [8]).

4.3 High Speed Road Profiler (HSRP)

“Langsonvlakheid is een verschijnsel dat we allemaal wel kennen als we met de auto over een polderweg rijden in het westen van Nederland: golvend asfalt, een deinende auto en een wee gevoel in de maag. Langsonvlakheid is echter bepaald geen onschuldig, kermisattractieachtig verschijnsel. Als het ernstig is, kan het gevaarlijk zijn en is een snelheidsbeperking en in zeer ernstige situaties zelfs een wegafsluiting nodig.” “Goede metingen zijn daarom cruciaal; metingen bovendien die consistent zijn, onafhankelijk van welke partij de meting uitvoert”. [14]

In Nederland worden langsvlakheidsmetingen nu meestal uitgevoerd met een High Speed Road Profiler (HSRP). Een HSRP is een meetsysteem dat gebruikmaakt van één of meerdere sensorcombinaties waarbij in iedere combinatie een (afstand)lasersensor en versnellingsopnemer zijn gemonteerd.

Ondertussen is aangetoond dat de resultaten van de HSRP voldoende betrouwbaar zijn en gelijkwaardig zijn aan de viagraaf-meting die voorheen als enige proef in de Standaard RAW Bepalingen stond.

Met een jaarlijks ringonderzoek worden de consistentie en de juistheid van HSRP-metresultaten van de deelnemende systemen vastgesteld. Deelname aan dit ringonderzoek staat open voor deelnemers die hebben aangetoond te voldoen aan de eisen van het toelatingsonderzoek nieuwe systemen.

4.3 Friction After Polishing test & Wehner/Schulze proef

In 2013 is onderzoek uitgevoerd naar de FAP-test (Determination of Friction After Polishing conform pr EN 12697-49:2011). De FAP-test bepaalt de weerstand tegen polijsten van het gehele asfaltmengsel en niet alleen van een fractie van het mineraalaggregaat. De validatie is uitgevoerd op zowel mengsels ZOAB 0/16 als mengsels DAB 0/16. Uit het onderzoek is gebleken dat de FAP[90] waarde van de boorkernen uit de vluchtstrook discriminerend is voor goede en slechte wegvakken. Deze kwalificatie in goed en slecht is gebaseerd op het verband tussen de verkeersintensiteit en de leeftijd van het wegvak enerzijds en actuele stroefheid van het wegvak, gemeten in het rechter rijspoor van de rechter rijstrook, anderzijds [12].

Door Dienst Verkeer en Scheepvaart is een onderzoek gedaan om met behulp van de Wehner/Schulze proef de remvertraging te voorspellen. Dit omdat bekend was dat door een aantal aannemers de Wehner/Schulze proef al gebruikt werd. Zij gebruiken het om een goed beeld te verkrijgen, voorafgaande aan de aanleg, of een door hen ontwikkeld asfaltmengsel kan voldoen aan de eisen die Rijkswaterstaat stelt aan de remvertraging. Voordeel van de Wehner/Schulze proef is dat het onderzoek wordt gedaan op proefstukken, die de praktijksituatie zo goed als mogelijk benaderen.

Geconcludeerd is dat de droge PWS-waarde, bepaald volgens Fase 0 van de Wehner/Schulze proef, niet bruikbaar is om een uitspraak te doen ten aanzien van het al of niet voldoen aan de remvertragingseis bij openstelling. Er dient nader onderzocht te worden op welke wijze de

Wehner/Schulze proef kan worden gebruikt om een voorspelling van de remvertraging te doen [13].

5. Toekomst

5.1 Inleiding

Terwijl deze paper geschreven wordt zijn er al weer enkele technieken in ver gevorderd in het doorlopen van een validatie traject. Ook is er al zicht op ontwikkelingen waar zeer goede resultaten mee geboekt worden en die naar alle waarschijnlijkheid in de toekomst zodanig doorontwikkeld zijn dat ook die technieken het validatietraject in zullen gaan.

5.1 Inline Pave

De meest gebruikelijke opbouw van tweelaags ZOAB bestaat uit een grove onderlaag van zeer open asfaltbeton met een éénkorrelig steenslag (11/16) en een dunne toplaag van fijn zeer open asfalt (4/8). De bovenlaag van tweelaags ZOAB is een warm bereid mengsel, met een middelsoort vulstof met hydroxide en 5,4% polymeer gemodificeerd bitumen. De toplaag wordt uitgevoerd in een laagdikte van 25 mm.

Bij de aanleg van dit type deklaagconstructie met het conventionele asfaltverwerkingsproces wordt elke asfaltlaag in een afzonderlijke werkgang verwerkt en verdicht. De geringe dikte van de toplaag maakt dat deze snel afkoelt waardoor het moeizamer kan worden verdicht.

Zodoende dat nu enkele producenten een validatietraject zijn opgestart. Het doel is om aan te tonen dat middels het inzetten van de InlinePave Combinatie een aantoonbaar gelijkwaardig 2L-ZOAB constructie wordt aangebracht. Met de inzet van een InlinePave Combinatie worden de onderlaag en de toplaag 2L-ZOAB heet in heet aangebracht in één werkgang. Het systeem bestaat uit twee conventionele asfaltmachines die aan elkaar gekoppeld zijn. De voorste machine heeft een extra asfalthopper. Deze is voorzien van een transportband die het asfalt over de machine transporteert naar de achterste asfaltmachine. De voorste machine brengt de onderlaag aan en de achterste machine de bovenlaag. De toplaag blijft langer warm doordat deze de warmte van de onderlaag overneemt.

Deze wijziging in uitvoering ten opzichte van het conventionele verwerkingsproces in twee gangen, heeft directe gevolgen voor het proces op zich; er wordt tijdswinst behaald en verkeersoverlast beperkt. Bovendien is geen kleeflaag nodig.

Momenteel worden de eerste projecten uitgevoerd en gemonitord. De eerste bevindingen zien er veelbelovend uit.

5.2 Side Way Force

De mate van stroefheid van het wegdek is belangrijk voor veilig weggebruik. Stroefheid is een van de contracteisen bij het aanleggen van wegdek. Tot nu toe heeft Rijkswaterstaat de stroefheid gemeten met de RAW proef 72. Per 1 maart 2017 meet Rijkswaterstaat de stroefheid voor de jaarlijkse monitoring met de Side Way Force-methode.

De nieuwe Side Way Force-methode, waarbij het wiel onder een hoek van 20 graden met het wegdek meet, wordt al door 9 andere Europese landen gebruikt. Door de overgang wordt aangesloten op ontwikkelingen van Europese harmonisatie. Meetgegevens zijn op deze manier makkelijker uitwisselbaar. Verder zorgt de overgang ervoor dat we kunnen profiteren van internationale kennis en innovaties.

5.3 ASPARi

Asfalt Sector Professionalisering, Research & Innovatie (ASPARi) is een netwerk van organisaties die met elkaar samenwerken ter versterking van de professionaliteit in Asfaltwegbouw.

In 2006 hebben een aantal bedrijven uit de sector, het besluit genomen hun krachten te bundelen en in ASPARi samen te werken. De Founders vertegenwoordigen samen ruim 80 procent van de sector en verwerken in Nederland meer dan 8 miljoen ton asfalt per jaar. ASPARi is gevestigd op de Universiteit Twente (UT) en werkt ook hier vanuit het vakgroep Bouw Infra. Prof. André Dorée, dr. Seirgei Miller, Farid Vahdatikhaki, Denis Makarov, Silu Bhochhibhoya en Joao do Santos leiden het onderzoek [15,16].

De kwaliteit van asfaltwegen is in hoge mate afhankelijk van de manier waarop het asfalt wordt aangebracht. Met de ASPARi-meettechnieken kunnen de verwerkingsomstandigheden beter worden beheerst. Dat levert een betere en meer constante asfaltkwaliteit op en een langere levensduur van de weg. Daarbij wordt meegenomen op welke manier de kennis uit data gebruikt kan worden om de asfaltploegen te helpen efficiënter te werken. Data uit sensoren speelt hierin een steeds waardevollere rol in.

Het is bekend dat het belangrijk is dat het walsen van asfalt bij een juiste temperatuur wordt uitgevoerd. Zo wordt er bijvoorbeeld gebruik gemaakt van temperatuur- en dichtheidsplots. Er zijn reeds systemen beschikbaar die de machinist in staat stellen het aantal walsovergangen, de temperatuur van het asfalt tijdens verwerking en het te walsen oppervlak real-time te monitoren. Op het scherm in de asfaltwals kan hij zo bijvoorbeeld inzien of alle oppervlakken gelijkmatig zijn gewalst. Gelijkzeitig kan de machinist de verrichting en van zijn collega's monitoren. De vastgelegde data kan naderhand geanalyseerd worden om verbeterprocessen op gang te brengen.

Op dit moment zijn er twee systemen die een validatietraject doorlopen, die aanhaken op de ontwikkelingen binnen ASPARi.

Intelligente walssystemen

De intelligente wals is de benaming voor een funderingswals, uitgerust met een trillingsensor en een GPS-systeem. Door de koppeling van een 'intelligent walssysteem' met RTK-GPS en door de funderingswals uit te rusten met een verdichtingssensor is het mogelijk om een oppervlakte-dekkende verdichting /draagkracht controle uit te voeren [17].

De wals registreert de respons van de ondergrond op de trilling van de walsrol. Deze respons heeft een relatie met de bereikte verdichtingsgraad en de aard van de ondergrond. De verdichtingsgraad heeft op zijn beurt enige relatie met draagkracht van de laag. Het beoogde doel van de validatie is om vast te stellen of de inzet van de intelligente wals geschikt is als borging van de verwerkingskwaliteit van zandbanen en funderingslagen.

Het gebruikte systeem is een universeel “verdichtings”controle systeem welke op elke wals kan worden opgebouwd, zowel op funderings- als asfaltwalsen. Het systeem is als basisuitrusting opgebouwd uit een GPS-ontvanger, een control box, waarop de walsmachinist de walsbewegingen en “verdichting” kan volgen en een modem waarmee de gelogde walsdata continue wordt verzonden naar een externe server. Op de funderingswals wordt naast de bovenstaande basisuitrusting een verdichtingssensor aangebracht, welke bij dynamisch verdichten de respons/stijfheid meet. Tijdens de proeven is gebruik gemaakt van softwarepakketten. De walsdata wordt in deze software geïmporteerd. Diverse parameters kunnen worden gevisualiseerd in een kleurenplot.

De kwaliteitscontrole biedt via deze oppervlakdekkende controle veel meer inzicht in de kwaliteit en de risico's ten opzichte van de steekproefsgewijze verdichtingscontrole.

Het validatietraject wordt op dit moment doorlopen. Op de daadwerkelijke uitkomsten zullen we nog even moeten wachten voordat duidelijk is of de doelstelling voor de validatie van dit systeem gehaald kan worden.

6 Conclusie

Er zijn diverse innovaties die hun betrouwbaarheid ruimschoots hebben bewezen. En ook in de toekomst zijn er nog veel innovaties te verwachten; sterker nog dat wordt aangemoedigd.

Bij het inpassen van nieuwe technieken in de productie, verwerking en/of beproeving van asfalt zal altijd aandacht blijven op de prestaties; deze hebben direct invloed op de methode van risicobeheersing door de opdrachtnemer en opdrachtgever.

Deze niet-standaard oplossingen mogen alleen gebruikt worden als ze op de validatielijst van de Rijkswaterstaat staan. Om alternatieve technieken qua prestatie en eigenschappen te beoordelen op gelijkwaardigheid aan de standaard producten en/of uitvoeringstechniek is het validatietraject in het leven geroepen.

Het aanmelden voor een validatietraject wordt gedaan bij het Loket Zakelijk van Rijkswaterstaat (www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk).

Bij succesvol verloop van dit traject (aangetoonde gelijkwaardigheid, danwel verbetering) komt de vernieuwde techniek op de lijst gevalideerde niet standaard producten en mag deze in Rijkswaterstaat werken worden toegepast.

Referenties

- [1] Eisen Bovenbouw, voor toepassing in de RWS contracten, Rijkswaterstaat/GPO, Versie: 1.0. Datum 7 juli 2016
- [2] Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, Rijkswaterstaat/GPO, Datum 7 juli 2016
- [3] Asfalt in de weg- en waterbouw, paragraaf 6.3.4 Ontwikkelingen, CROW, Datum 23 augustus 2010, dr. ir. C.A.P.M. van Gorp
- [4] Standaard RAW Bepalingen 2015. Ede, CROW, 2015

- [5] Kalibratie ARAN-lasermetingen, met betrekking tot rafeling van ZOAB, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, december 2003, DWW – 2003 -133, M.E. van den Bol-de Jong, F.G.M. Bouman, W.H. van Ooijen, N. Verra
- [6] Aanvangsstroefheid Tweelaags ZOAB ook geen probleem meer, CROW Infradagen 2010, J. Voskuilen, P. van Dijk en Frits Geijssendorpher.
- [7] Aanvangsstroefheid ZOAB+? Geen probleem! CROW Infradagen 2008, J. Voskuilen, M. Willemsen, W. Nijssen en C. Gharabaghy
- [8] <http://publicaties.minienm.nl/documenten/stroefheid-op-rijkswegen>
- [9] Shuttle Buggy, Eindrapport ontwerpfasce Perceel 3, Prijsvraag Schoner, Stiller en - Homogener asfalt, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Rijkswaterstaat DGP&VROM, DWW-2006-084, november 2006, ir P J J.M. van Beers (Heijmans), ir. S. Mangnus (Van Kleef)
- [10] Tweelaags ZOAB Afsluitend rapport tweelaagsmachine, Eindrapport IPG September 2008 DVS-2008-004
- [11] CROWetcetera nr. 5 juli 2013
- [12] Het valideren van de Friction After Polishing test conform pr EN 12697-49:2011 P. Kuijper ; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat (IenM, RWS) Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), 04-2013
- [13] Validatie van de Wehner/Schulze proef : het ontwikkelen van instrumentarium ten behoeve van de risicobeheersing op het gebied van de stroefheidontwikkeling (Spoor 2) P.M. Kuijper ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart (RWS, DVS) Delft : RWS, DVS, 07-10-2010
- [14] Relatie waarde Viagraaf/Rolrei en High Speed Road Profiler, Eelke Vromans, KOAC•NPC (namens CROW Platform Wegmetingen) en Christ van Gulp, KOAC•NPC, Infradagen 2014
- [15] <https://www.utwente.nl/en/et/aspari/>
- [16] <http://www.aspari.nl/>
- [17] De meerwaarde van intelligente walssystemen, Rudi Dekkers, Anne Koudstaal, InfraLinQ / KWS Infra, CROW Infradagen 2016