

Verslag AAPT-congres 2003

Door Jan Voskuilen (IR)

Inleiding

De 78^e editie van het voor de asfaltwereld belangrijke congres Association of Asphalt Paving Technologists (AAPT) vond dit jaar plaats van 10 t/m 12 maart in Lexington Kentucky. Dit congres is naast de jaarlijks gehouden TRB meeting de gelegenheid om kennis over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van asfaltonderzoek in specifiek de USA en in mindere mate in andere landen op te doen en om contacten op te bouwen en te onderhouden. Vanuit dit oogpunt bezien vormt dit congres een belangrijk medium voor kennisuitwisseling, omdat in de USA ontwikkelde kennis niet altijd op Europese congressen wordt ingebracht.

Bij de opening werd ingegaan op de problemen met aanvoer van ruwe olie vanuit Venezuela (sommige raffinaderijen kunnen niet meer draaien!) en mogelijke prijsverhoging van ruwe olie i.v.m. Irak en Noord Korea.

Opkomst

Door de recessie en mogelijke oorlogsdreiging in Irak is het aantal deelnemers in vergelijking met vorig jaar (268 deelnemers) wederom gedaald (nu 225 deelnemers). Het merendeel was Amerikaan (86%). De buitenlandse deelnemers kwamen uit Canada, Engeland, Frankrijk, China, Zuid-Afrika, Israël, Zweden, Mexico, Zwitserland, België en Nederland. De Nederlandse bijdrage "Stress Dependent Behaviour of Asphalt Mixtures at High Temperatures", een gezamenlijke paper van TUD en DWW (Arthur van Dommelen coauteur), werd gepresenteerd door André Molenaar.

Opvallend is de geringe bijdrage van Nederlanders in het algemeen en DWW-ers in het bijzonder, want ik heb het idee dat NL op een aantal gebieden toch wel een vooraan staat. Als dit niet wordt ingebracht, wordt onze kennis ook niet bekend in de wereld. Als DWW/RWS zo minimaal aanwezig is op internationale congressen, dan vindt er ook veel minder kennisuitwisseling plaats. In het verleden "liep DWW voor de stoet uit" en nam een prominente plaats in als een van de richting bepalende instituten in het onderzoek. Tegenwoordig kan men stellen dat de DWW nog wel vooraan staat maar niet meer in de eerste rijen. Hierbij wil ik noemen de kennis op het gebied van (tweelaags)ZOAB, hergebruik van asfalt, geluidsreductie, mechanische karakterisering van asfalt en functionele eisen. Om toegang te krijgen tot de in het buitenland ontwikkelde kennis is het noodzakelijk om over eigen onderzoek te discussiëren, te netwerken en overleg te hebben in de wandelgangen. In totaal werden drie buitenlandse papers geaccepteerd op een totaal van 24 papers (een engelse, een Nederlandse en een Zweedse). Bovendien was de Nederlandse deelname goed vertegenwoordigd. Na de VS en Canada leverde Nederland de grootste delegatie (7 vertegenwoordigers).

Government Engineers' Forum

De dag voor het congres wordt traditiegetrouw een vergadering van de DOT's gehouden, waarbij specifieke onderwerpen met bijbehorende problemen worden besproken. Dit jaar ging het over de ervaringen met contracten met garantie. De volgende onderwerpen werden besproken:

- Design considerations for warranties
- Performance criteria for warranties

- Contracting for warranties

Normaal gesproken mogen buitenstaanders de vergadering alleen bijwonen, maar dit jaar mocht ook worden deelgenomen aan de discussie. Wat opviel is dat door de bezuinigingen slechts een minderheid van de staten een vertegenwoordiger had afgevaardigd.

Eerst werden diverse ervaringen uitgewisseld in de vorm van lezingen en werd een samenvatting gegeven van een studiereis in Europa over dit onderwerp. Landen als Italië en Nederland zaten niet bij de bezochte landen (Scandinavische landen, Duitsland, Engeland, Frankrijk en Spanje). Geconcludeerd werd dat de Europese technische eisen het zelfde waren als in USA, maar dat in Europa hogere eisen worden gesteld aan veiligheidsaspecten. Eisen voor voornamelijk 5-jarige contracten werden gesteld aan langsvlakheid, spoorvorming (maximaal 6 mm per 100 m vak), stroefheid en scheurvorming.

Algemene conclusie was dat gegevens van Pavement Management systemen van het grootste belang zijn bij dit soort garantie projecten, omdat hierdoor data van de lokale situatie beschikbaar komen die kunnen worden gebruikt om criteria te stellen en om bij dispuut uitkomst te geven (b.v. overloading, ander verkeersbelasting dan aangenomen bij ontwerp, etc)

Problemen deden zich voor bij het gunnen aan aannemers met de laagste aanbiedingen. Er werd voorgesteld om een twee-stappen-systeem bij het beoordelen van aanbiedingen te hanteren. Elke aanbieder moet dan bestaan uit twee gesloten enveloppen: een met de technische inhoud en een met de prijs. Eerst moet op techniek worden beoordeeld, en later op prijs. Als de envelop met de technische inhoud niet zou voldoen, dan wordt deze bieder afgevoerd en mag de envelop met de prijs niet worden geopend.

Verder werden er nog allerlei problemen aangekaart die te maken hadden met verschil in resultaten tussen de bedrijfscontrole van de aannemer en de kwaliteitscontrole van de opdrachtnemer. Waar hebben we dat meer gehoord? In een geval had het te maken met het inzetten van verschillende merken gyratorverdichters, die verschillende resultaten gaven. Geconcludeerd werd dat moet worden getracht om alle gyratorverdichters zo af te stellen dat ze allemaal dezelfde resultaten geven. Voorgesteld werd dat de DOT's een ringonderzoek zouden organiseren. En het is belangrijk dat iedereen het er over eens is over hoe de bedrijfscontrole en de eindcontrole objectief wordt uitgevoerd. Blijkbaar bestaat er in de USA niet zoiets als een STER-lab.

2002 Walter J. Emmons Award: Winning paper

De winning paper over schuimbitumen van de Zuid-Afrikaan Kim Jenkins "Foamed Asphalt Produced Using Warmed Aggregates" had een Nederlands tintje met de coauteurs André Molenaar, Martin van de Ven en Jack de Groot. De paper was voornamelijk gebaseerd op het promotie-onderzoek van Kim aan de TUD

Symposium over Design and Build contracten

Er werden 5 presentaties gehouden, waarvan ik had verwacht dat er technisch-inhoudelijk op DB zou worden ingegaan. Dit viel echter tegen, want er werden meer DBM-achtige contracten en contracten met garanties behandeld.

- J.Blanding (jurist en ingenieur) benaderde alles vanuit de FHWA. Eerst memoreerde hij de geschiedenis van DB tot nu toe. Het principe van de laagste aanbieder, dat halverwege de negentiende eeuw is geïntroduceerd, is nog steeds van toepassing. Opmerkelijk waren de grote verschillen in DB per staat. In sommige staten zijn DB-

contracten zelfs verboden! Als voordelen worden betere kwaliteit, sneller klaar en ruimte voor innovaties gezien.

- J.Maclear (aannemer) behandelde een interessante case “New Mexico 44”, waarbij een zeer lange garantietermijn van 20 jaar werd geëist. In de garantieperiode werden eisen op niveau 2 gecontroleerd (spoordiepte, scheurvorming, potholes afschuiving, stroefheid e.d.). Ingegaan werd op de belangrijkheid van de door de opdrachtgever te verstrekken gegevens zoals te verwachten verkeersbelasting, klimatologische gegevens, ondergrondgegevens e.d. In het contract werd het risico voor onderhoud in 20 jaar door de opdrachtgever ingeschat op maximaal \$ 110.000.000. Op de vraag of er een plan van onderhoud was, werd vaag geantwoord. Er waren 3 scenario’s, maar er zou in geen geval worden overlaagd. Dit leek dus op winst voor de aannemer.
- R.May (projectleider) ging oppervlakkig in op een zeer groot project, dat niet alleen asfalt maar ook kunstwerken e.d. omvatte.
- Weng On Tam behandelde de kwaliteitscontrole systematiek die was toegepast bij de State highway 130. Het betreft hier een Exclusive Development Agreement, waarbij bedrijfscontrole en eindcontrole worden uitgevoerd inclusief een referentie controle door een Construction Quality Assurance Firm (CQAF).
- S.Brown gaf een overzicht over recente ontwikkelingen in Engeland, waar o.a. ervaringen worden opgedaan met PPP (effect is verplaatsen van risico naar private sector), DBFO/DBFM (ontwerp voor 40 jaar; contract voor 30 jaar met als eis een restlevensduur van 10 jaar). Hierbij worden aanbiddingen gedaan met gepland onderhoud voor versterkingen en is het ontwerp ingericht op doelgroepstroken (inhaalstroken dunner en rechter rijstrook dikker). Je vraagt je bij dit laatste af of je wel zo ver vooruit kan kijken, want de verkeersprognose is onzeker en blijft de aannemer wel zo lang bestaan?

Inhoudelijke indruk papers van congres

De volledige proceedings zijn op CD-Rom (op X-schijf onder AAPT 2003) meegenomen en overgedragen aan de DWW bibliotheek.

De gepresenteerde onderwerpen kunnen grofweg als volgt worden ingedeeld:

1. Ontwikkeling van modellen, waarmee mechanische eigenschappen (laboratoriumproeven) zijn te voorspellen.
2. Onderzoek naar de mogelijkheden van hergebruik van asfalt.
3. Evaluatie van de interne gyratorhoek (ringonderzoek)
4. Praktijkgedrag van SMA.
5. Relatie tussen volumetrische eigenschappen en vervormings- en vermoeiingsweerstand en waterdoorlatendheid.
6. Hechting.
7. Nieuwe methode voor de bepaling van dichtheid proefstuk.
8. Mengselontwerp.
9. Praktijk validatie van een thermisch scheurvormings model.
10. Effect van verjongers voor bitumen op stabiliteit.
11. Onderzoek naar het lage temperatuurgedrag van geblazen bitumen m.b.v. de directe trekproef.
12. Onderzoek naar het effect van stalen netten op reflectiescheuren.

Deze twaalf groepen zullen hierna kort worden samengevat.

ad 1) Bij deze zes onderzoeken werd veelvuldig variantie-analyse toegepast en werden

modellen ontwikkeld met veelal een zeer hoge correlatie coëfficiënt:

- R.Anderson e.a. heeft onderzocht of de spoorvormingsweerstand was te voorspellen met gegevens van proeven met gyrator en indirecte treksterke. Het model is gebaseerd om het Mohr-Coulomb faalgedrag, dat al in 1948 beschreven is door Nijboer. Geconcludeerd wordt dat de helling van de gyratorcurve voornamelijk wordt beïnvloed door het minerale skelet (structuur, korrelvorm e.d) en niet door de bitumenhoeveelheid. Commentaar was er op de keuze van de indirecte trekproef bij hoge temperaturen (boven 30 C) i.v.m. de vervormingen in de oplegpunten. Met de triaxiaalproef zouden meer fundamentele data kunnen worden verkregen.
- D. Christensen e.a. gebruikten het Hirsch model om de stijfheidsmodulus van asfalt te voorspellen. Het eerder toegepaste 25 jaar oude Ugé model is gecompliceerd en niet erg nauwkeurig. Het nu onderzochte Hirsch model geeft iets mindere resultaten dan het Witczak model, maar voor dit laatste model zijn wel meer invoerparameters nodig. Mogelijke toepassingen van het Hirsch model zijn het voorspellen van thermische spanningen in relatie tot temperatuur en mengselontwerp.
- S.Saadeh vergeleek de axiale en afschuif visco-elastische eigenschappen van asfalt met elkaar. Uit het onderzoek bleek dat het verschil in resultaten tussen axiale- en afschuifproeven voornamelijk wordt veroorzaakt door de wijze van belasten (rek- of krachtgestuurd) en de rek- en spanningsverdeling in een proefstuk. Er waren twijfels over de nauwkeurigheid van de gebruikte apparatuur.
- R.Anderson heeft een model ontwikkeld waarmee de afschuif modulus van asfalt vanuit afschuif frequentie sweeps is te voorspellen. RA waarschuwde dat het erg lang duurt voordat de LVDT's en dus het systeem zijn gestabiliseerd. De proeftemperatuur is de meest gevoelige factor, die de proefresultaten kan beïnvloeden. Een temperatuurschommeling van $\pm 0,5$ °C kan de stijfheid met $\pm 10\%$ beïnvloeden! De holle ruimte had weinig invloed op de G^* resultaten.
- P.Antes heeft onderzoek gedaan naar het spanningsafhankelijk gedrag van asfalt bij hoge temperaturen. Met Shell en Asphalt Institute modellen worden bij 40 en 50 °C veel te lage stijfheden berekend. Vaak is het zelfs niet mogelijk om bij deze temperaturen stijfheden te bepalen met deze methodes. De druksterkte kwam overeen met circa twee maal de treksterkte. Bij hoge temperaturen was er meer invloed van de confining pressure. η is niet constant, maar afhankelijk van frequentie, spanning, en temperatuur. De stijfheid is spanningsafhankelijk, vooral bij hogere temperaturen. De resultaten worden gebruikt om het spoorvormingsgedrag in de Lintrack (zelfde mengsels) te voorspellen.
- G.Chebab heeft asfalt gekarakteriseerd met de uniaxiale trekproef gebruik makend van een visco-elastoplastisch model. De plaats waar de scheur ontstaat kon worden gelokaliseerd door op verschillende hoogtes van het proefstuk LVDT's te plaatsen.

ad 2) Er waren 2 papers over hergebruik van asfalt:

- L.Mohammad e.a. rapporteerde over hergebruik van polymeer gemodificeerd asfalt. Hierbij was interessant dat veel energie werd gestoken in het onderzoek of de hergebruikte PMB's nog aanwezig waren, de eigenschappen hiervan en of er menging plaats vond tussen oud en nieuw bitumen. Er zijn procedures ontwikkeld om PMB's te scheiden in harsen en polymeren, waarbij ook de concentraties van deze componenten zijn vast te stellen. Het effect van terugwinning op de resultaten was minimaal. Er werden voor IL interessante analysetechnieken toegepast zoals FTIR, GPC, DSR en BBR. Niet altijd werden de te verwachten hoeveelheden PMB's teruggevonden.
- R.McDaniel heeft onderzocht of hergebruik van asfaltgranulaat mogelijk is onder Superpave specificaties. Opvallend was dat in USA geen zachtere bitumen wordt toegepast om de eigenschappen van het verouderde bitumen te compenseren.

Geconcludeerd werd dat tot 20% hergebruik nagenoeg geen invloed van het verouderde bitumen werd gevonden en dat tot 50% hergebruik heel goed mogelijk was. Waar hebben we dat meer gehoord?

ad3) Een paper ging over een ringonderzoek met gyrators.

- B.Prowll e.a. laat zien dat gyratoren van verschillende merken in Alabama grote verschillen kunnen vertonen in interne gyratorhoek. De ingestelde hoeken zijn met de DAV kit gemeten. De grootse afwijkingen vertoonden de merken Interlaken en Rainhart. Ook werd aangetoond dat de resultaten van de gyratorproef sterk afhangen van zaken als vullen van de mal met asfalt, beschadigingen van de mal enz. Dit geeft toch weer wel te denken!

ad 4) Er was een paper over de ervaringen met SMA

- C.Schwartz e.a. presenteerde een paper over de evaluatie van SMA in Maryland. Alle bevindingen waren tot nu toe zeer positief. Navraag over de aanvangstroefheid leerde dat er in USA geen problemen zijn, ondanks dat er niet wordt afgestrooid! Mogelijke oorzaken zijn dat wij een hoger bitumengehalte (7%) hebben (6,5% in USA), dat er in USA hoekiger materiaal wordt gebruikt en minder vulstof. Steve Brown liet in een gesprek weten dat de aanvangstroefheid in Engeland dezelfde problemen geeft als in Nederland. Als mogelijke oorzaak dat er in USA geen problemen zijn noemde hij dat wij in Europa hogere eisen stellen aan de stroefheid.

ad 5) Een paper ging over ruimtelijke inzichten in asfalt.

- D.Christenson e.a. rapporteerden over een onderzoek dat ging over ternaire kaarten voor asfalt eigenschappen. Deze op ruimtelijke inzichten gebaseerde theorie laat zien hoe de eigenschappen als vermoeiings- en vervormingsweerstand en waterdoorlatendheid zijn te sturen met volumetrische parameters als VMA, holle ruimte en netto bitumengehalte. Dit kan als hulpmiddel dienen bij een mengselontwerp, waarbij op functionele eisen moet worden gestuurd.

ad 6) Twee interessante papers over de invloed van de inwerking van water op de hechting van bitumen aan mineraal aggregaat:

- Birgission e.a. gaan in op het verschil in holle ruimte verdeling (grof en fijn) van mengsels, waar het van belang is of de poriën met elkaar in contact staan. Voor onderzoek naar de watergevoeligheid wordt de voorkeur gegeven voor trekproeven i.p.v. drukproeven, omdat bij druk de ontstane microscheuren worden dichtgedrukt. Gewaarschuwd wordt dat het mechanisme achter waterschade zeer complex is en dat het onderzoek hiernaar niet tot een enkele parameter kan worden beperkt. Ook van belang is het tijdstip van beproeven, omdat de schade van watergevoeligheid reversibel is.
- K.Kanitpong e.a. bespreken de rol van cohesie, adhesie op de watergevoeligheid van asfalt. Er wordt een compleet historisch overzicht gegeven van de tot nu toe gebruikte testmethoden. Aanbevolen wordt om adhesie apart van cohesie te onderzoeken. Voor adhesie zijn goede ervaringen opgedaan met de gemodificeerde trekproef (PATTI), waarbij de hechting van bitumina aan diverse mineraal oppervlakken zijn onderzocht. Voor cohesie is een protocol ontwikkeld, waarbij dunne bitumenfilms in de DSR worden gemeten.

ad 7) Een paper ging over een nieuwe methode voor de bepaling van dichtheid proefstuk.

- Cooley e.a. presenteerde een nieuwe sealmethode (corelock) besproken, waarmee de dichtheid proefstuk nauwkeuriger kan worden bepaald. Gewaarschuwd wordt dat indien gewerkt wordt met verschillende methoden, die verschillende resultaten geven, dit grote gevolgen kan hebben voor de eindcontrole i.v.m. boetes!

ad 8) Een paper ging over een nieuwe mengselontwerpmethode.

- H.Bahia e.a. gaat in op een eenvoudige mengselontwerpmethode gebaseerd op gyratoronderzoek en DSR. Een voordeel van de niet-destructieve DSR meting is dat de proefstukken na beproeving beschikbaar zijn andere volumetrische-, duurzaamheids- of mechanische proeven. De hoekigheid van het mineraal en het bitumenpercentage zijn van invloed op de gyratorresultaten.

ad 9) Een paper handelde over thermische scheurvorming.

- D.Timm e.a. presenteerden een model waarmee thermische scheurvorming (plaats en aantal scheuren) is te voorspellen. Het model is geverifieerd met de praktijk. Het model kan preventief worden gebruikt om thermische scheurvorming te voorkomen door vooraf te berekenen waar de scheuren komen en deze plaatsen in te zagen en van voegvulling te voorzien.

ad 10) Een onderzoek was gewijd aan bitumenverjongers.

- R.Karlsson e.a. presenteerde een onderzoek over de invloed van bitumenverjongers op de diffusie en stabiliteit. Hierbij werden DSR en IR ingezet. De gebruikte onderzoekstechnieken bieden mogelijk perspectieven om de menging van verouderd met nieuw bitumen te onderzoeken.

ad 11) Een paper over geblazen bitumen.

- S.Ho e.a. onderzochten de bruikbaarheid van de directe trekproef om het lage temperatuurgedrag van geblazen bitumen te onderzoeken.

ad 12) Een paper over stalen wapeningsnetten.

- I.Al-Qadi e.a. deed verslag van de ervaringen in USA, Nederland en België met stalen wapeningsnetten in asfalt om reflectiescheuren te voorkomen. De ervaringen waren goed en hergebruik leek geen probleem te zijn.

Bezoek aan Asphalt Institute te Lexington

Op maandagavond was er gelegenheid om een bezoek te brengen aan het Asphalt Institute. Interessant was de bezichtiging van het laboratorium. De aanwezige apparatuur was overweldigend. Zo waren er gyratoren van diverse merken aanwezig, verschillende reometers, natuurlijk alle apparatuur voor het Superpave mengselontwerp, verschillende apparaten om bitumen te verouderen (TFOT, RTFOT en PAV), microscopen met beeldverwerking, high-shear mengers voor het maken van blends met polymeren, apparatuur om treksterkte van bitumen te bepalen en een speciaal DSRapparaat waarmee dunne staafjes asfalt op torsie konden worden beproefd. Voor belangstellenden; ik heb van bijna alle apparaten digitale foto's gemaakt.

Contacten

In de wandelgangen zijn vele contacten gelegd en is het netwerk uitgebreid. Bijzonder om te noemen zijn:

- het gesprek met Frank Dalton van Pine over de recente ontwikkelingen op het gebied van het meten van de interne hoek van de gyrator. In het CEN gyrator voorschrift is een omslachtige procedure omschreven over hoe de gyratorhoek zodanig kan worden afgesteld (testen van 27 proefstukken met asfalt bestaande uit Frans bouwstoffen) dat de resultaten ermee overeenkomen met de LCPC gyrator, die als referentie wordt beschouwd. Dit zou dus alleen bij LCPC kunnen worden uitgevoerd! Als antwoord hierop is toen door Pine de zgn. DAV kit ontwikkeld, waarmee tijdens verdichten van asfalt de interne gyratorhoek kan worden gemeten. Hiermee kunnen dus gyratoren op elkaar worden afgestemd, zodat deze dezelfde resultaten geven. Onlangs is er in Finland door Invelop Oy een nog beter apparaat (ILS) ontwikkeld, waarmee direct (dus zonder asfalt te verdichten) de interne hoek bij verschillende belastingen kan worden gemeten in een kortere tijd. Pine was zo onder de indruk van dit door de concurrentie ontwikkelde apparaat, dat zij contact hebben gezocht met Invelop Oy om de mogelijkheden te onderzoeken om dit apparaat zelf op de markt te zetten. Pine wil nu de ILS, nadat deze nog is verbeterd, op de markt zetten voor type testing van gyrators en calibratie van gyratorhoeken. Een goed initiatief, want dit is de manier om onder de door CEN voorgestelde omslachtige wijze van hoekafstelling uit te komen.
- een gesprek met William Pine van de Heritage groep over volumetrisch mengselontwerp van SMA e.a. Hiervoor is de Bailey methode toegepast, waarmee de korrelopbouw is te berekenen. De achtergrondinformatie inclusief een Powerpointpresentatie zijn te vinden op een CD-Rom, die in mijn bezit is.
- Gesprek met Ton Kneepkens en Kim Jenkins om een seminar over schuimbitumen te organiseren met een speciaal blok over het half-warm proces.

Brochures

Er zijn diverse brochures meegenomen over o.a. Pine gyratoren, corelock methode (om dichtheid proefstuk te bepalen en thermische analyse.