

# Kennisuitwisseling met China over ZOAB en asfaltonderhoud

Inge van Vilsteren en Jan Voskuilen  
Rijkswaterstaat, GPO

Dineke van der Burg  
Rijkswaterstaat, WVL

## Samenvatting

In september 2017 ging een delegatie bestaande uit RWS medewerkers en marktpartijen naar China om kennis uit te wisselen op het gebied van ZOAB en asfaltonderhoud. Een zeer terechte vraag die na terugkomst werd gesteld: is er nog nieuwe kennis verkregen vanuit dit bezoek? Het goede nieuws is: JA. In deze paper wordt meer verteld over de doelen van het bezoek en de inzichten die hieruit zijn verkregen.

In 2016 is het Memorandum of Understanding (MoU) tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, thans Infrastructuur en Milieu (IenM) en het Chinese Ministry of Transport (MOT) verlengd. De volgende zeven onderwerpen zijn tussen IenM en MoT overeengekomen voor gezamenlijke verkenning en uitwerking:

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Ontwikkelen beleid, wet- en regelgeving                 | LNG                           |
| Toezicht en handhaving regelgeving transportstromen     | Transport of Dangerous Goods  |
| Verkeersmanagement                                      | Traffic Management            |
|   | Lock Planning                 |
|   | Following Dangerous Goods     |
| Aanleg, beheer en onderhoud infrastructuur en netwerken | Bridge Maintenance Technology |
|   | <b>Porous Asphalt</b>         |

Onze delegatie was in Beijing en Nanjing op uitnodiging van het Research Institute of Highway Ministry of Transport (RIOH), onderdeel van het Ministry of Transport, om kennis te delen over (voornamelijk) ZOAB en asfaltonderhoud. Het is een unieke kans om via MOU kennis uit te wisselen op het gebied van ZOAB en over onderhoudsmethoden, want de Chinezen publiceren over het algemeen weinig over innovaties op asfaltgebied. Naast enkellaags ZOAB hebben de Chinezen ook ervaring opgedaan met tweelaags ZOAB en met preventief onderhoud met verjongingsmiddelen (LVOv). Daarnaast zijn de Chinezen verder gegaan met de doorontwikkeling van Rollpave op het punt waar de Nederlandse activiteiten zijn gestopt, als snelle onderhoudstechniek op stalen brugdekken. Mogelijk valt er in China wat te leren op het gebied van ZOAB en asfaltonderhoud.

## Steekwoorden

China, (tweelaags) ZOAB, asfaltonderhoud, kennisuitwisseling, levensduurverlengend onderhoud (LVOv), Rollpave.

## 1. Inleiding

In 2016 is het Memorandum of Understanding (MoU) tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, thans Infrastructuur en Milieu (IenM) en het Ministerie van Transport (MOT) verlengd. Maar voor we verder ingaan op de inhoud hiervan is het allereerst belangrijk om het belang van de samenwerking tussen IenM Nederland en MOT China nader toe te lichten. De samenwerking binnen de MoU biedt een kader voor het gezamenlijk verkennen van onderwerpen die van belang zijn voor vernieuwing en innovatie in de verschillende werkvelden van de beide ministeries. De samenwerking krijgt gestalte door het vergelijken van de wederzijdse processen, het overdragen van informatie, ervaringen en kennis, het gezamenlijk opzetten van toegepast onderzoek, en het uitvoeren en evalueren van pilot projecten. Het MoU bestaat al veel langer, waarbij telkens tussentijds de beide ministers elkaar ontmoeten en opnieuw bespreken welke mogelijke vernieuwing en nieuwe strategie voor de opvolgende periode moet worden gevolgd. Ter voorbereiding van deze strategiebepaling wordt een evaluatie gepland van de lopende samenwerkingsprojecten. Een dergelijke evaluatie en strategiebepaling kunnen niet los worden gezien van de ontwikkelingen in de Nederlandse transportsector. Vanuit deze sector, bestaande uit koepelorganisaties, kennisinstellingen, adviesbureaus, ontwikkelaars, leveranciers en dienstverleners, zijn er vele internationale relaties, ook met Chinese partners, leveranciers en afnemers. Binnen de huidige MoU zijn de volgende zeven onderwerpen tussen IenM en MoT overeengekomen voor gezamenlijke verkenning en uitwerking;

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Ontwikkelen beleid, wet- en regelgeving                 | LNG                           |
| Toezicht en handhaving regelgeving transportstromen     | Transport of Dangerous Goods  |
| Verkeersmanagement                                      | Traffic Management            |
|   | Lock Planning                 |
|   | Following Dangerous Goods     |
| Aanleg, beheer en onderhoud infrastructuur en netwerken | Bridge Maintenance Technology |
|   | <b>Porous Asphalt</b>         |

De afspraken tussen IenM en MoT over deze onderwerpen zijn samengevat in een wederzijds geaccordeerd document: “Progress Report: Joint projects under the umbrella of the MoU for cooperation between MoT China and IenM The Netherlands”.

In deze paper zal specifiek ingegaan worden op de samenwerking en kennisuitwisseling op het gebied van Porous Asphalt (in aanleg, beheer en onderhoud infrastructuur en netwerken).

## **2. Achtergrond Memorandum of Understanding**

### **2.1 Samenwerking op het gebied van ZOAB**

Porous Asphalt (ZOAB) is in 2014 toegevoegd als een nieuw onderwerp binnen de MoU. Het toevoegen van Porous Asphalt wordt op dat moment door de Joint Steering Committee nog beschouwd als een zogenoemd 'kansen-project'. In dit project is tevens een start gemaakt met een ander nieuw onderdeel binnen de samenwerking van MoU; naast de contacten op strategisch niveau is tussen China en Nederland afgesproken dat de er ook rechtstreeks contact zal zijn tussen de experts van beide landen.

Het doel van het toevoegen van Porous Asphalt als aandachtsgebied is in eerste instantie gericht op samenwerking op de onderwerpen enkel- en tweelaags ZOAB en de onderhoudstechnieken daarbij.

Hoewel ZOAB voor het eerst is toegepast in het Verenigd Koninkrijk tijdens de tweede wereldoorlog t.b.v. het veilig opstijgen en landen van vliegtuigen tijdens regen, is het in begin jaren '70 herontdekt in Nederland, maar dan voor toepassing op autosnelwegen. ZOAB wordt in Nederland toegepast vanwege de goede geluidsreducerende eigenschappen. Momenteel bestaat 90% van de deklagen op autosnelwegen uit enkel- of tweelaags ZOAB. Ook in China wordt de laatste jaren ZOAB toegepast, niet voor de geluidsreductie maar voor de verkeersveiligheid en is men het mengsel verder aan het verbeteren en door ontwikkelen. Naar voorbeeld van Japan, die de kennis van ZOAB uit Nederland haalde, wordt in China sinds 2004 ervaring opgedaan met ZOAB met als voornaamste doel om het aantal verkeersongevallen te verminderen. Het ZOAB concept is in China doorontwikkeld ten behoeve van een langere levensduur. Zo heeft met een speciaal polymeer ontwikkeld, waardoor een hoog polymeergemodificeerd bindmiddel kan worden toegepast in ZOAB. Tevens zijn er in China preventieve onderhoudstechnieken met verjongingsmiddelen (LVOv) ontwikkeld, waarmee de levensduur van ZOAB is te verlengen. Het is een unieke kans om via MOU kennis te nemen van het Chinese ontwikkelingen op het gebied van ZOAB en onderhoudsmethoden, want de Chinezen publiceren over het algemeen weinig over innovaties op asfaltgebied. Naast enkellaags ZOAB hebben de Chinezen ook ervaring opgedaan met tweelaags ZOAB.

De beide landen kunnen van elkaar leren vanuit de verschillende onderzoeken die gedaan zijn en ondertussen nog lopen. Daarbij is ook bij beide landen de wens om te werken aan vergaande (innovatieve) effectieve onderhoudstechnieken, die waar mogelijk de totale onderhoudskosten kunnen verlagen.

Daarnaast zijn de Chinezen verder gegaan met de doorontwikkeling van Rollpave op het punt waar de Nederlandse activiteiten zijn gestopt. De Chinezen willen het modulaire wegdek Rollpave toepassen op stalen brugdekken.

In 2016 is vanuit de evaluatie van de eerste 2 jaren van de kennisuitwisseling op Porous Asphalt vastgesteld dat de kennisuitwisseling zeer vruchtbaar is geweest. Dit heeft men ertoe doen besluiten om de samenwerking op dit onderwerp te verlengen en intensiveren binnen het onderwerp ' Innovative Road Maintenance '.

### **2.2 Nederlands bezoek aan China en tegenbezoek naar Nederland**

Nadat Porous Asphalt werd toegevoegd aan het MoU programma, is in de zomer van 2014 door Jan Voskuilen een bezoek gebracht aan China. Hij heeft deelgenomen aan de door RIOH georganiseerde workshop Porous Asphalt in Beijing. De counterpart bij RIOH is de aan de

TU Delft gepromoveerde onderzoeker Mingliang Li. Hij is zodoende bekend met Nederland en het Nederlandse asfalt. Hierdoor is het contact al direct vanaf het begin laagdrempelig. Naast Mingliang Li heeft ook Liantong Mo, onderzoeker aan de Universiteit van Wuhan, een presentatie gegeven. Liantong Mo, ook gepromoveerd aan de TU Delft, heeft destijds meegewerkt aan de ontwikkeling van het Life Optimisation Tool (LOT): een Eindige Elementen Model, waarmee op basis van materiaal, geometrie en belastingen als invoerparameters, de levensduur van ZOAB kan worden berekend.

Voor de reis in 2015 naar China is binnen MoU China vastgesteld dat voor het slagen van de samenwerking de delegatie moet worden uitgebreid. Naast een technisch specialist is ervoor gekozen om een tweede persoon toe te voegen, die zal acteren als delegatieleider en die de techniek aan de strategische doelen van Rijkswaterstaat en Nederland breed kan koppelen. Ook werd de reis in 2015 begeleid door RIOH medewerkers.

Omdat in 2016 de Chinese European Workshop (CEW) werd georganiseerd, kwam een Chinese delegatie van 13 personen naar Nederland. DE delegatie bestond uit vertegenwoordigers vanuit Jiangsu Coast Expressway Management Co. Ltd en RIOH. Deelname aan CEW werd gecombineerd met MoU activiteiten in Nederland. Zo organiseerde RWS een workshop in Utrecht over ZOAB en asfaltonderhoud en werden werkbezoeken gebracht aan het asfaltlab van BAM en werd een asfaltwerk bezocht, waar LEAB werd verwerkt. Aan de workshop namen ook enkele Nederlandse aannemers deel.



*Foto 1. Chinese delegatie in 2016 op bezoek bij BAM.*

In 2017 heeft een delegatie bestaande uit 7 Nederlanders een bezoek gebracht aan China. Deze keer namen naast drie RWS-ers ook specialisten van drie marktpartijen (BAM, Dura Vermeer en Latexfalt) deel aan het bezoek. Er waren door RIOH seminars georganiseerd in Beijing en Nanjing. Tevens is een bezoek gebracht aan het RIOH lab en de test locatie van MoT. Veel apparaten in het lab leken goede kopieën van Europese apparatuur. Zo stond daar een gloednieuwe Aachener Rafeling Tester (ARTe), waarmee de weerstand tegen rafeling van ZOAB kan worden onderzocht. Op speciaal verzoek is een specifieke rondleiding opgenomen door het bitumen, emulsie en polymeren laboratorium. De test locatie is een ovale baan, waarin diverse asfaltconstructies zijn aangebracht, die dagelijks met vrachtwagens worden belast. Er worden onder ander regelmatig valgewichtdeflectiemetingen (VGD) uitgevoerd, naast diverse andere metingen. Ook wordt een bezoek gebracht aan een asfaltwerk in uitvoering. Dit keer geen ZOAB, maar SMA. De lange trein aan machines die we te zien krijgen betreft een in situ Asphalt Recycling Train, waarmee asfalt kan worden verwarmd,

opgenomen, gemengd met nieuwe bouwstoffen en weer kan worden gespreid, zodat het met walsen kan worden verdicht. Met deze methode van Remixen wordt van een oude SMA laag in situ weer een nieuwe SMA laag gemaakt. Op dezelfde dag bezoeken wordt nog een tweede asfaltwerk bezocht. Hier wordt een ZOAB aangelegd. Om de binderlaag te beschermen tegen waterindringing vanuit ZOAB, wordt deze in China standaard voorzien van een Stress Absorbing Membrane Interlayer (SAMI), net als in Duitsland. In Nederland wordt alleen een kleeflaag van bitumenemulsie toegepast. Opvallend is dat er na verdichting met stalen walsen, ook nog als laatste een bandenwals wordt ingezet. Dit is in Nederland niet gebruikelijk.

### **2.3 Nederlands kennisnetwerk**

Binnen Rijkswaterstaat wordt direct in 2014 onderkent dat het zou goed zijn als de kennisuitwisseling ook breder kan plaatsvinden; zowel binnen de eigen organisaties bij de verschillende RWS-onderdelen, maar ook zeker bij de diverse kennispartners bij de marktpartijen. Binnen de eigen organisatie richt RWS zich in eerste instantie op verbreding via Instandhouding Constructie en Onderhoud (ICO), verbreding binnen GPO en PPO en aansluiting bij WVL. Voor verbreding bij de kennis instituten is de eerste stap gezet via het samenwerkingsverband InfraQuest (TUD/TNO/RWS). De marktpartijen zijn aangehaakt via Bouwend Nederland, VBW-asfalt en via CROW. In de toekomst is het doel dat zo veel mogelijk partijen de mogelijkheid krijgen om kennisdeling en samenwerking te verkrijgen via de contacten binnen het MoU China project Porous Asphalt.

## **3. Kennis uitwisseling**

### **3.1 Workshops, bijeenkomsten, presentaties**

Een RWS-adviseur heeft in de zomer van 2014 een bezoek gebracht aan China en heeft deelgenomen aan een workshop Porous Asphalt in Beijing bij RIOH, onderdeel van MoT. Op deze workshop zijn presentaties gegeven over :

- toegepaste bouwstoffen, ZOAB mengselontwerp
- productie- en verwerkingsprocessen,
- preventieve- en curatieve onderhoudstechnieken voor ZOAB
- verwerken van ZOAB bij temperaturen onder het vriespunt
- ZOAB hergebruik in nieuw ZOAB
- state of the art Rollpave



*Foto 2. Verwerking ZOAB in China, 2014.*

### ***3.2 Veldwerk, laboratoriumbezoek, productie en verwerking***

Tijdens het bezoek in 2014 heeft de RWS-adviseur een aantal Chinese ZOAB wegvakken bezocht. Eerst is een bezoek gebracht aan het 1e ZOAB wegvak in China, de Yantong Expressway gelegen tussen de steden Yancheng en Nantong, dat in 2005 was aangelegd. De constructies in China bestaan meestal uit:

- 40 mm ZOAB 13
- 60 mm gemodificeerd AC 20 bind
- 60 mm AC base
- 360 mm cement gebonden aggregaat
- 180 mm met cement gestabiliseerd aggregaat

Door de cement gebonden fundering zijn er op vele snelwegen op regelmatige afstand van ca. 10 m reflectiescheuren in dwarsrichting ontstaan.

De verkeersbelasting is zo'n 25.000 tot 30.000 voertuigen per 24 uur, waaronder veel overbeladen vrachtauto's. Dit noemen ze zwaarbelaste wegen, vooral omdat er veel overbelading is.

De Yantong Expressway is nu 9 jaar oud en wordt beheerd door de Jiangsu Coast Expressway Management Co. Ltd. Het 1e gedeelte van het wegvak met ZOAB 13 vertoonde al matige schade in de vorm van rafeling en haast geen spoorvorming. Voor een eerste toepassing van ZOAB is deze bereikte levensduur niet slecht.

Tevens is een bezoek gebracht aan de Ninghang Expressway tussen Nanjing en Hangzhou. Het ZOAB was 6 jaar oud en was al op enkele locaties onderhouden wegens overmatige rafeling. Vreemd genoeg zijn deze reparatievakken niet eerst gefreesd, maar direct overlaagd met nieuw ZOAB. Volgens de wegbeheerder kon dit geen kwaad omdat de betreffende laag dan als tussenlaag diende en niet meer op rafeling werd belast. De op deze wijze gerepareerde wegvakken acteerden tot nu toe goed.



*Foto 3. Overzicht wegconstructie*



*Foto 4. Goot onderaan dijkliecham*

### **3.3 Kennis brengen**

In het verslag van het bezoek in 2014 is nog te lezen dat het er kort samengevat op neer komt dat er in China nog niet zo veel ervaring is met ZOAB in vergelijking met Nederland en dat er op dat moment nog meer kennis is gebracht dan gehaald.

Nederland heeft een voorsprong op China op het gebied van kennis van ZOAB en onderhoud van ZOAB. Dat is niet zo verwonderlijk gezien de lange ervaring met ZOAB in Nederland. Het eerste ZOAB proefvak in Nederland al in 1972 aangelegd op een provinciale weg na een jarenlange beproeving is ZOAB vanaf 1987 met beperking en vanaf 1990 volledig vrijgegeven is voor toepassing op autosnelwegen. In China heeft men vanaf 2001 tot 2005 eerst ZOAB bestudeerd (voornamelijk Japanse kennis) is men vanaf 2005 mondjesmaat begonnen met de aanleg van ZOAB wegvakken. In 2016 lag er ca. 200 km ZOAB (van de 130.000 km. 'highway network' in China). Er is dus nog betrekkelijk weinig ervaring met ZOAB in China en zeker nog niet met onderhoud. In tegenstelling met Nederland wordt geen bitumen 70/100 toegepast, maar wordt aan standaard bitumen een hoog viskeus additief (SBS) toegevoegd, naar voorbeeld van Japan. Dit polymeer wordt als losse korrels gedoseerd in de asfalmolen. De maximale korreldiameter van het grove toeslagmateriaal is 13 mm in tegenstelling tot Nederland, waar 16 mm de standaard is voor enkellaags ZOAB. ZOAB wordt in China niet voor de geluidsreductie, maar voor de verkeersveiligheid aangelegd. RIOH beschikt wel over een CPX trailer, een kopie van de M+P trailer, maar daar worden niet veel metingen mee verricht. In de provincie Jiangsu, waar veel neerslag valt, is statistisch aangetoond dat met ZOAB het aantal verkeersongevallen drastisch is te verminderen. Gemiddeld gebeuren er op ZOAB snelwegen 47% minder ongevallen tijdens regen en gemiddeld 24% minder ongevallen in totaal. De eerste ZOAB wegvakken zijn nu 9 jaar oud en vertonen matige rafelingsschade. In Nederland gaat ZOAB met een dergelijke lage verkeersbelasting een aantal jaren langer mee. De Chinezen hebben ontzettend veel belangstelling voor onze onderhoudsmethoden voor ZOAB. Al in 2014 bleek dat de Chinezen richtlijnen wilden gaan opstellen voor mengselontwerp, productie, aanleg en onderhoud van ZOAB. Dit omdat zij vanaf 2015 op grote schaal ZOAB zijn gaan toepassen in met name kust provincies, waar meer neerslag valt, om het aantal verkeersongevallen terug te dringen.

### **3.4 Kennis halen**

Ondanks dat in 2014 nog met name het gevoel heerste dat er meer kennis wordt gebracht dan wordt gehaald, wordt in het verslag ook vermeld dat de volgende punten toch zeker interessant zijn voor Nederland:

1. Waterdoorlatende markering (Perm mark genoemd)  
Deze markering is speciaal ontwikkeld voor ZOAB en wordt standaard toegepast. Dit is stroever tijdens regen, geeft minder vervuiling en is goedkoper
2. Mobiel lab  
RIOH heeft laten zien dat een voor kwaliteitscontrole gebouwd mobiel lab, zo van het ene werk naar het andere werk kan worden geplaatst. Dit levert vanwege de lange afstanden tussen de werken en het lab van RIOH een enorme tijdwinst op
3. Life Optimisation Tool  
Toepassingsmogelijkheden van het door TU Delft ontwikkelde LOT model, waarmee de levensduur van ZOAB is te voorspellen. De materiaalproeven voor de invoerparameters kunnen door de TU Wuhan worden uitgevoerd
4. Waterdoorlatendheidsproef

Een geautomatiseerde waterdoorlatendheidsproef voor ZOAB, die lijkt op de Beckerproef. Deze kan door een persoon worden bediend en is voorzien van GPS, waardoor altijd betrouwbare herleidbare resultaten worden verkregen

#### 5. Rollpave doorontwikkeling

Interessant is dat de Chinezen het Rollpave concept hebben doorontwikkeld, waardoor het voor Nederland weer interessant is om het Rollpave project een doorstart te geven. Zij zien mogelijkheden voor dichte deklagen voor toepassing op stalen bruggen wegen, omdat dit onderhoud snel kan worden uitgevoerd.



Foto's 5 en 6 - "Perm marks", foto's tijdens bezoek in China in 2014.

Ook in 2015 blijkt dat er een veelvoud van onderwerpen wordt opgepakt, zoals bio-based bindmiddel en energiewinning met piëzo-elektrische elementen in de weg.

In China wordt ook PR hergebruikt in asfalt. In situ wordt veelal gebruik gemaakt remixtechnieken, die in het verleden ook succesvol zijn toegepast in Nederland. Deze techniek is in Nederland niet meer beschikbaar, vanwege de kleinschaligheid van ons wegennet. Er zijn te weinig voldoende lange wegvakken van homogene kwaliteit, die geschikt zijn voor de remixtechniek.

Tijdens de bezoeken van 2015 en 2017 is opgemerkt dat de kennisontwikkeling, in vergelijking met Nederland, een enorm hoog tempo heeft. In tegenstelling tot Nederland, waar de laatste jaren is bezuinigd op onderzoek, worden in China nieuwe ontwikkelingen snel en enthousiast opgepakt door jonge hoog opgeleide teams, welke bestaan uit onderzoekers die hun PhD in diverse werelddelen hebben behaald. Sinds 2011 wordt er steeds meer onderzoek uitgevoerd naar ZOAB en vanaf 2014 werkt RIOH samen met universiteiten en bedrijven om de toepassing van ZOAB in China te versnellen met behulp van overheidsfinanciering.

Belangrijkste aandachtspunt voor verder onderzoek is het versterken van de hechting tussen bitumen-steen en de duurzaamheid daarvan. Dit doet men onder andere door middel van het speciaal ontwikkelde polymeer voor bitumen (high viscosity asphalt<sup>1</sup>). Tijdens een presentatie in 2017 werd een overzicht gegeven van de verschillende bindmiddelen die worden toegepast in China. Er is al 20 jaar ervaring met SBS gemodificeerd bitumen. Rubber uit oude autobanden wordt hergebruikt in rubberbitumen. In Beijing wordt in 70% van de wegdekken

---

<sup>1</sup> Opmerking: de Chinezen gebruiken het Amerikaanse woord "asphalt" i.p.v. het Engels woord "bitumen", zoals we dat in Nederland doen.



rubberbitumen toegepast (dit betreft de dichte deklagen). Er wordt ook geëxperimenteerd met TPE en epoxy als modificatie en anti spoorvormingsadditieven. Aangehaakt blijven bij de ontwikkelingen in China met uitwisseling van kennis is op dit gebied een quick winst. Hierbij valt onder andere te denken aan bio-based bindmiddel, maar ook aan waterdoorlatende markeringen.

### 3.5 Wat valt op?

Tijdens de bezoeken over en weer zijn toch enkele zaken opgevallen vanuit de Nederlandse specialisten.

#### 3.5.1 Techniek

- De vakkundigheid van de medewerkers, die bezig zijn met aanleg en onderhoud van de wegen, is hoog. Hoewel ze met vaak voor Nederlandse begrippen werken met veel handwerk, is de kwaliteit van hun werk uitstekend. Ze stralen taakbewustzijn en passie uit.

#### 3.5.2 Kennis

- Het kennisniveau is hoog. Er wordt gewerkt aan een groot aantal onderwerpen, ook aan onderwerpen, waar wij bij Rijkswaterstaat nog nauwelijks iets doen, zoals vergaand onderzoek naar bio-bindmiddelen.
- De grote openheid waarmee we konden spreken met de mensen, die wij bezochten. In enkele gevallen was er wel sprake van een taalbarrière. Afgezien van enkele bedrijfsgeheimen werd ons alles verteld.
- De grote groep jonge wetenschappers en technici, die een onuitputtelijk enthousiasme uitstralen.

#### 3.5.3 Innovaties

- Het initiatief voor deze ontwikkeling ligt in China bij de wegbeheerder en onderzoeksinstituut, hetgeen toepassing van innovaties versnelt.
- De grens om innovaties toe te passen ligt erg laag. Zo is na een korte tijd van een labonderzoek en proefvakken, in 2015 al een ZOAB wegvak van 17 km lang preventief onderhouden met veen verjongingsmiddel (LVOv).

#### 3.5.4 Aanleg

- Wat niet altijd even duidelijk werd is, wie wat beslist. Wel is duidelijk dat de RIOH en de wegbeheerders van de tolwegen veel te zeggen hebben. Onze indruk is dat de aannemers weinig te zeggen hebben en gewoon doen wat hen opgedragen wordt.
- Veelal wordt nog ambachtelijk gewerkt; er zijn erg veel mensen aanwezig op het werk.
- Op ZOAB passen de Chinezen als scheiding tussen rij- en vluchtstrook een geprofileerde waterdoorlatende markering toe, die bestuurders waarschuwt dat ze buiten de rijstrook rijden. Tussen de rijstroken ligt een waterdoorlatende stille markering.



Foto 7. Veel handwerk en passie

#### 3.5.5 Beheer en onderhoud

- De kwaliteit van de wegen is zeer goed; er is nauwelijks sprake van schade. Ook niet op vakken die vaak 10 jaar of ouder zijn. Een uitzondering hierop vormen de markeringen op DAB en SMA, deze zijn vaak niet wit en versleten.

- Er wordt ook strookbreed onderhoud toegepast met experimenten op gebied van asfaltverjongen (LVOv) en in-situ recycling (remix).

### 3.5.6 Contacten

- Heel anders dan in Nederland is het geven van een presentatie in China toch vooral eenrichtingsverkeer. Deels heeft dit te maken met de taalbarrière, maar het ligt ook aan de cultuurverschillen. Bij alle bijeenkomsten die er geweest zijn, was de opkomst groot en waren tientallen marktpartijen en jonge onderzoekers aanwezig. Helaas is er na afloop haast geen mogelijkheid om wat te bij te praten met de deelnemers; veel Chinese deelnemers lopen gewoon weg zonder zelfs afscheid te nemen, een enkeling stelt nog een vraag, die hij/zij niet in de zaal durfde te stellen.



Figuur 1. Overzicht van het wegennet dat bezocht werd in de Jiangsu provincie in oost China.

## 4. De kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven

### 4.1 Het netwerk groeit

Er liggen voor de Nederlandse marktpartijen kansen om hun producten en technieken aan te bieden aan de Chinezen. Meerdere malen is gemerkt dat ze van Chinese zijde geïnteresseerd zijn om bestaande Nederlandse technologie aan te schaffen of dit in ieder geval willen overwegen.

Toepassen of demonstreren van Nederlandse technologie op het gebied van onderhoudstechnieken voor ZOAB in China kan leiden tot exportmogelijkheden voor het Nederlandse bedrijfsleven. In eerste instantie werd bijvoorbeeld gedacht aan het in NL al zeer gebruikelijk preventief onderhoud voor ZOAB door middel van het behandelen van licht gerafeld ZOAB met Zeer Open Emulsie Asfalt Beton (ZOEAB).

## 4.2 Kansen voor technieken

Voorbeelden waar de Chinezen interesse in getoond hebben zijn ZOAB reinigingstechnieken. Maar vanuit de contacten in de laboratoria wil men ook meer weten over rafelingstesten (RSAT en Arte).

Bij het bezoek in 2017 werd aangegeven dat zij wel meer willen weten over het onderhoud aan ZOAB en de onderhoudsplanning. Zelf hebben de Chinezen ook een laserscanner (soort ARAN vermoedelijk) en willen zij meer weten over onze LCMS lasermetingen.

Stroefheid wordt nu nog gemeten met SRT. Daarmee is duidelijk dat stroefheid voor China momenteel nog geen groot onderwerp van interesse is. Maar wellicht dat er in de toekomst kennis uitgewisseld kan worden over de Side Way Force.

## 4.3 Kansen voor producten

### 4.3.1 *Levensduur Verlengend Onderhoud (LVO) met ZOEAB en ZOEAB+*

Het Zeer Open Emulsie Asphalt Beton (ZOEAB), waarmee de levensduur van matig gerafeld ZOAB succesvol met 4 jaar kan worden verlengd en ZOEAB+, een verbeterde versie van ZOEAB waarin dezelfde werkgang eerst een emulsie kleefbitumen met verjongingsmiddel wordt aangebracht ter verbetering van de hechting tussen ZOEAB en ZOAB en om de kwaliteit van het oude ZOAB te verbeteren, zijn in China onbekend. Hier liggen mogelijk kansen voor Nederlandse ondernemers.

### 4.3.2 *Levensduur Verlengend Onderhoud met middelen met verjongingscomponent (LVOv)*

Het voornemen om in Nederland in 2019 te gaan starten met preventief onderhoud aan ZOAB met LVOv middelen is in China bekend. Zij hebben zelf op laboratoriumschaal ook al proeven gedaan met een LVOv middel met verjongingscomponent, die afwijkt van de LVOv producten, die wij in Nederland kennen. Ook hier liggen mogelijkheden voor het Nederlandse bedrijfsleven, want de kennis over deze middelen staat in China nog in de kinderschoenen.

### 4.3.3 *Geluidreducerende deklagen*

De geluidsreductie van ZOAB is nog geen issue, maar dat komt er wel aan. Wellicht dat tegen die tijd ook meer interesse in de ontwikkelingen met Ultra Stil Wegdek (USW) en Poro Elastic Road Surface (PERS).

### 4.3.4 *Lichtgekleurd asfalt*

In de presentatie van 2017 is aangegeven dat het lichtgekleurd asfalt in Nederland circa 1 tot 3°C reductie aan temperatuur oplevert in het asfaltpakket en dat met minder energie (tot wel 50% reductie) hetzelfde lichteffect voor weggebruikers wordt bereikt. Met de verwachting dat China verder zal gaan inzetten op verkeersveiligheid en op verbeteringen voor milieu, zal lichtgekleurd asfalt vermoedelijk onderdeel gaan uitmaken van toekomstige uitwisseling.

### 4.3.5 *Innovatieve stille duurzame voegovergangen*

Ondanks dat presentatie in 2017 uit de tijd liep, door de goede en gedetailleerde uitleg over de stille duurzame voegovergangen, zagen we in de zaal dat veel mensen nog steeds geïnteresseerd zaten te kijken en onderling spraken over de presentatie en wezen naar de plaatjes. Omdat in China alleen harde voegovergangen worden toegepast, die veel geluid produceren, zal er in de nabije toekomst ook ruimte gemaakt moeten worden voor innovatieve stille duurzame voegovergangen.

### 4.3.6 *Lage temperatuurasfalt*

Kennisuitwisseling met China over ZOAB en asfaltonderhoud      CROW Infradagen 2018

Na een presentatie (in het Chinees) over LEAB-PA, een ZOAB die met behulp van schuim-bitumen kan worden geproduceerd bij 100 – 110°C, bleek dat er vanuit de zaal hier veel aandacht voor is, en kwam er zelfs een kleine discussie op gang. Naar verwachting zal in de toekomst meer interesse zijn voor schuimbitumen en lage temperatuurasfalt, dit naar aanleiding van deze presentatie.

#### **4.2 Kansen voor machines en meetapparatuur**

In China wordt in toenemende mate overgegaan tot aanschaf van nieuwe machines; zo is er grote interesse in aanschaf van een ZOAB reinigingswagen. Hierbij wordt nadrukkelijk ook gedacht aan aanschaf van buitenlandse apparatuur. Er is grote belangstelling voor onze Laser Crack Measurement System (LCMS), waarmee de mate van rafeling in verkeer kan worden gemeten van ZOAB. Ook de CPX staat in de belangstelling voor geluidmetingen.

#### **4. Toekomstige kansen**

Toepassen en demonstreren van Chinese technologie in Nederland kan leiden tot het toepassen van waterdoorlatende markeringen. Voordelen zijn kostenbesparing en stroevare markeringen. Ook kan Rollpave mogelijk een doorstart krijgen als deze techniek wordt doorontwikkeld voor toepassing van dichte lagen voor stalen brugdekken. En wij kunnen ook wat leren op het gebied van LVOv, omdat in China ervaring wordt opgebouwd met andere middelen die wij in Nederland niet kennen.

#### **4.1 Plannen in 2018**

De ontwikkelingen voor ZOAB gaan ontzettend snel in China. In 2017 is opnieuw 80 km ZOAB-deklaag aangelegd. En zoals eerder al opgemerkt wordt ook flink geïnvesteerd in onderzoek op ZOAB.

De komende periode zal in China worden gefocust op moderne onderhoudsmanagement systemen om het snelwegen netwerk goed toegankelijk te houden. Daarnaast zal de wegbeheerder zich richten op onderwerpen als veiligheid, efficiency en vergroening.

In de komende jaren zal de samenwerking verder doorgaan op de onderwerpen;

- Reinigen van ZOAB
- Hergebruik van ZOAB in ZOAB
- Preventief asfaltonderhoud (LVOv)
- Additieven aan bindmiddelen voor ZOAB
- Zelf-herstellend vermogen in ZOAB (self-healing)
- Modulaire wegconstructies (Rollpave)

Voor de samenwerking is uitgesproken om de onderwerpen van interesse uit te breiden met:

- Laag energie asfalt
- Vergaande recycling, op naar 100%
- ZOAB met epoxybitumen
- Bio-based bindmiddelen

Voor de langere termijn wordt tevens nagedacht over samenwerking op andere onderwerpen zoals brugdekasfalt, stille duurzame voegovergangen en levensduurverlengende onderhoudstechnieken voor ZOAB.

Heel specifiek is uitgesproken dat er een grote wens is om gezamenlijk enkele onderzoeksprojecten op te gaan pakken in de komende jaren. Zo kunnen Chinese materialen in Nederland worden onderzocht en visa versa. Ook kunnen toekomstige onderwerpen waar

beide landen belang bij hebben in coöperatie tussen de Nederlandse en Chinese Universiteiten opgepakt gaan worden, samen met bouwstof leveranciers, aannemers en andere marktpartijen, in gezamenlijkheid met RIOH en RWS. En als een laboratoriumfase achter de rug is en succesvol en hoopgevend is, dan kan besloten worden om proefvakken aan te leggen in zowel Nederland als China.

Al in oktober 2018 staat een nieuwe Chinese European Workshop on Pavement op het programma, deze keer weer in China. Hieraan zal Nederland wederom een bijdrage leveren.



*De Nederlandse delegatie in de receptiehal van RIOH tijdens het bezoek aan China in 2017.*