

# Asfalttechnologie na 2003



De mensen staan centraal

De asfalttechnologie staat aan de vooravond voor een aantal ingrijpende veranderingen. De normen waaraan de kwaliteit wordt getoetst gaan veranderen en de technische en technologische ontwikkelingen bevinden zich in een stroomversnelling. Op 27 september 2001 organiseerden Benelux Bitume, CROW, DWW-RWS, TU-Delft en VBW-Asfalt de bijeenkomst 'Asfalttechnologie na 2003' waarin beeld is geschetst van de veranderingen en hun effect op de asfalttechnologie. De teksten zijn een bewerking van de voordrachten.

## De asfalttechnoloog na 2003

*ing. A.M. de Rijke; voorzitter VBW-Asfalt en prof.dr.ir. A.A.A. Molenaar; TU-Delft*

Kijken naar de toekomst is het doortrekken van lijnen uit het verleden. Omkijkend zien we dat de mens centraal staat bij de dynamische maatschappelijke en technische ontwikkelingen. Mensen bepalen de sociale en economische veranderingen, het gebruik van de beschikbare ruimte en grondstoffen alsmede de toepassing van technische en technologische ontwikkelingen. De eisen en wensen van mensen zijn veranderlijk, nemen toe en verlopen steeds sneller. De samenleving is dynamischer en complexer geworden en stelt steeds hogere eisen aan gezondheid, veiligheid, milieuvriendelijkheid en duurzaamheid. Een constante factor is de toenemende behoefte aan mobiliteit. De expansie van het wegennet stond tot voor kort niet ter discussie; het werd gezien als een "zegening" voor de Nederlandse economie en daarmee voor de welvaart en het welzijn van de burger. En de civiel ingenieur wist wat goed was voor het land. Die tijden zijn voorgoed voorbij.

## Optimalisatie eisen

Het eisenpakket aan een wegverharding neemt steeds verder toe. Steeds mondiger burgers, vaak via belangengroepen, laten zich steeds beter ondersteunen door deskundigen. Hun eisen liggen op het niveau van de functionaliteit. Dus de mate van veiligheid of de invloed op de omgeving. Het resultaat is daarbij de uiteindelijke toets. Milieu-eisen nemen al bij het ontwerp een belangrijke plaats in bij de keuze van het tracé en de constructie. Voor de asfaltindustrie zijn binnen het brede terrein van milieuaandachtvelden van belang als het (her)gebruik van grondstoffen, energiegebruik, zintuigelijke waarnemingen als geluid, geur en visuele ervaring maar ook de effecten op flora en fauna.

## Maatschappij

De wegbouwkundige heeft te maken gekregen met zaken als geluidshinder, verantwoord (her)gebruik van materialen, maximalisering van de bedrijfszekerheid van infrastructuur etc. De aanleg en het onderhoud van infrastructuur gaat dus niet alleen meer om de technisch

optimale oplossing. Het gaat om wat maatschappelijk wenselijk en haalbaar is.

## Aandacht voor uitvoering

De technische en technologische ontwikkelingen zullen uiteindelijk ook moeten worden gerealiseerd. Bij de uitvoering zijn de mensen op de werkvloer bepalend voor de uiteindelijke kwaliteit. Het vakmanschap van alle mensen is van het allergrootste belang om de uiteindelijke functionaliteit te realiseren. Het management moet de voorwaarden scheppen waaronder een optimaal resultaat wordt bereikt. De asfalttechnoloog moet in nauw contact met de uitvoering nagaan of de gewenste kwaliteit ook is te realiseren.

## Veranderende opleiding

De wegbouwkundige die alle aspecten van het vakgebied beheerst, bestaat al niet meer. Ieder heeft een specialisme, waarbij de behoefte groeit aan deskundigen die al die specialismen aan elkaar knoopt. De volgens "één smaak" opgeleide civiel ingenieur zal worden opgedeeld tot vorming van generalisten (integratoren), ontwerpers/uitvoerders en specialisten.

## De asfalttechnoloog na 2003

De rol van de toekomstige asfalttechnoloog is breed. De asfalttechnoloog zal worden betrokken bij het totale ontwerp van de wegconstructie en de keuze van de verharding. De effecten van de keuze zullen rationeel moeten worden onderbouwd. Een bedrijfseconomische afweging moet tot de uiteindelijke beslissing leiden. Dit vergt inzicht in het (toekomstig) gedrag van de totale verharding. De asfalttechnoloog wordt daarmee een verhardingsdeskundige met als specialiteit asfalttechnologie.

## Europese ontwikkelingen op het Nederlands asfaltontwerp

Ir. E. Beuving; EAPA

### Asfaltnormen

In Europees verband (CEN) wordt gewerkt aan:

- Acht productnormen voor (warme) asfaltmengsels;
- Twee normen voor de kwaliteitsvaststelling in het kader van de CE-markering;
- 44 normen voor de (bijbehorende) testmethoden.

Dit zijn allemaal normen voor het product asfalt 'aan de poort'. In de huidige regelgeving worden er eisen gesteld aan het asfalt dat is verwerkt in de weg. Dit betekent dat er na invoering van de EN-normen een andere situatie ontstaat dan tot heden gebruikelijk is.

### Keuzemenu

In de meeste normen is een menustructuur opgenomen waardoor per land een keuze mogelijk is voor een niveau dat aansluit op de huidige kwaliteit. Voor Nederland maakt CROW regelgevingsgroep Asfaltverhardingen de keuzes.

### Mandaat

De Europese Commissie heeft aan CEN opdracht gegeven om voor bouwproducten normen te ontwikkelen die voldoen aan de 'Essential requirements'. De deelnemende landen (EG en EFTA) hebben zich verplicht deze normen ook te hanteren. Populair gezegd hebben ze de status van wet bij overheidsopdrachten.

### Asfalttechnologie

De tijd dat iedere opdrachtgever eigen mengsels kan voorschrijven is allang

#### Voorbeeld keuzemenu

Nederland zal één van de waarden kiezen.

Polished stone value	Category PSV
≥ 68	PSV <sub>68</sub>
≥ 62	PSV <sub>62</sub>
≥ 56	PSV <sub>56</sub>
≥ 50	PSV <sub>50</sub>
≥ 44	PSV <sub>44</sub>
< 44	PSV <sub>Declared</sub>
No Requirement	PSV <sub>NR</sub>

voorbij. Met de introductie van de Europese normen wordt de controle op de kwaliteit nog verder gereguleerd. Gelijktijdig worden de mogelijkheden om nieuwe producten te introduceren verruimd. De asfalttechnoloog krijgt de vrijheid eigen samenstellingen aan te bieden mits deze aan de functionaliteit voldoen. Deze ontwikkeling vereist meer en diepgaander kennis en inzicht. Ook bij de opdrachtgever. Die moet de gebruikseisen immers vertalen naar technische en meetbare functionele eisen. De uniformiteit van de Europese normering maakt het aannemers mogelijk binnen geheel Europa volgens dezelfde regels te werken. Alleen kunnen de niveaus de komende jaren nog per land verschillen.

## Nieuwe, meer fundamentele proeven

Dr.ir. M.M.J. Jacobs; CROW

### Waarom een functionele proef?

De wegebouw maakt veel gebruik van empirie bij het bepalen van de (asfalt)eigenschappen. Een voorbeeld hiervan is de holle ruimte in een asfaltproefstuk. Uit jarenlange ervaring blijkt dat deze eigenschap iets zegt over de te verwachten spoorvorming. De holle ruimte zelf zegt niets over de spoorvormingsgevoeligheid van het asfaltmengsel. Bij de introductie van een nieuw asfaltmengsel (ZOAB) helpt deze wetenschap ons dus niet. Daarom is men proeven gaan ontwikkelen om het gedrag van het eindproduct te bepalen. Deze proeven koppelen het materiaalgedrag in het laboratorium rechtstreeks aan het te verwachten schadebeeld in de weg.

### Welke functionele proeven?

De functie van een asfaltmengsel in de weg hangt af van de plaats (diepte) in de constructie waar zij wordt toegepast. Als we ons beperken tot de proeven om de mechanische eigenschappen te bepalen, dan betreft het:

- vierpuntsbuigproef: vermoeiing en

stijfheid bij herhaalde belasting;

- triaxiaalproef: weerstand tegen blijvende vervorming;
- SCB-proef: weerstand tegen scheurdoorgroei.

Een belangrijk voordeel van deze proeven is dat een ontwerper de meetwaarden kan invoeren in rekenmodellen (zoals BISAR en VEROAD). De functionele proeven zijn echter complex, vergen de inzet van ingewikkelde meet- en regelapparatuur en hoog gekwalificeerd technisch personeel.

### Representatieve proefstukken

Om een uitspraak over het gedrag te kunnen doen, moet het laboratoriumproefstuk zoveel mogelijk overeenkomen met het product in de weg. De beste overeenkomst wordt bereikt bij gebruik van de gyrator. Daarom heeft Nederland besloten op 1 januari 2004 de Marshallhamer te vervangen door de knedende gyratorverdichting.



Vierpuntsbuigproef



Triaxiaalproef



SCB-proef



Marshallhamer gaat verdwijnen



Gyrator wordt bij invoering Europese normen voorgeschreven



Bitumen

*Drs. K. Steernberg; Shell Nederland Verkoopmaatschappij B.V.*

De kwaliteit van het bindmiddel bitumen bepaald in hoge mate de kwaliteit van het asfaltmengsel. Onder druk van toenemende eisen aan de asfaltverharding is de kwaliteit van het bindmiddel meegegroeid. Voor bitumen gaat het over chemische modificaties of toevoegen van elastomeren of plastomeren. Daarnaast is het toevoegen van additieven nog mogelijk. Vezels om de structuur aan te passen, pigmenten om kleureffecten te bereiken, rubber van autobanden om de afvalberg te reduceren. De groei van het gebruik van gemodificeerde bitumen verschilt sterk per land. Daaruit blijkt dat er een zekere willekeur bestaat over de beoordeling van de effecten (civieltechnische prestaties, milieu en kosten). Ook omdat de uiteindelijke kwaliteit beïnvloed wordt door de toe te voegen stof (als polymeren), de asfaltproductie en de verwerking.

### Specificaties

#### *Superpave*

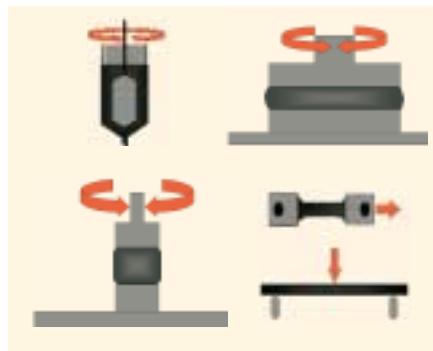
Gedraggerelateerde specificaties beginnen met de beschrijving van het bindmiddel. Hieraan wordt gewerkt binnen het project Superpave. De aandacht richt zich daarbij op proeven die de effecten van verwerking, de gevoeligheid voor spoorvorming en vermoeiing als het lage temperatuurgedrag beschrijven. De specificatie van bitumen richt zich op het gewenste temperatuurtraject in relatie tot de klimaatzone van de toepassing en de bijbehorende kwalificaties.

#### *CEN*

In de op 1 juni 2000 ingevoerde Europese norm 'Standaard bitumen' worden de soorten op basis van penetratie ingedeeld. Aan de soort worden kenmerken gekoppeld. De specificatie geeft de grenzen van de penetratie aan en de minimale waarde voor Ring & Kogel. In drie tabellen zijn de bijbehorende kenmerken vermeld, waarbij voor PmB's aparte tabellen zijn gereserveerd.

### Terugwinning

De bepalingsmethode van de hoeveelheid gemodificeerd bindmiddel in het eindproduct is nog niet beschikbaar. Bij de gangbare analysemethoden om de hoeveelheid vast te stellen wordt een lager percentage gevonden dan dat er is toegevoegd. Dit komt omdat een deel van de polymeren niet oplost en dus niet meer is terug te winnen. Bij de ontwikkeling naar gedragsgerelateerde eigenschappen is het terugwinnen van bitumen niet meer relevant; het gaat om het gedrag van de constructie.



*Schema's proeven uit Superpave*

### Het mineraal aggregaat

*Ir. R.W.M. Naus; Vermeer Infrastructuur B.V.*

Het mineraal aggregaat als skelet van het asfalt is het uitgangspunt van mengsels als steenmastiekasfalt, (tweelaags-)zoab, EME, Kjellbase en dunne deklaagen. De kwaliteit van het mineraal aggregaat aan het weggoppervlak bepaalt een groot aantal eigenschappen als stroefheid en kleur. Omdat het rond de 95 % van het asfalt uitmaakt, is het belang en de rol van het mineraal aggregaat nauwelijks te onderschatten. De gradering van het mineraal aggregaat is van zo grote invloed dat veel asfaltsoorten daar hun aanduiding aan ontleen.

#### *Steenslag*



### Uitdagingen voor de asfalttechnoloog

#### *Hechting*

De hechting tussen bitumen en mineraal aggregaat is van essentieel belang. Het ontwikkelen van een geschikte proef zal een grote stap voorwaarts betekenen bij de introductie van toeslagstoffen.

#### *Economie en milieu*

Hoe hoger de kwaliteit van de steenslag hoe schaarser. Vanuit zowel economische als milieu overwegingen moet hier zorgvuldig mee worden omgegaan. Zo kan voor specifieke toepassingen als krappe boogstralen een hoogwaardiger materiaal worden gebruikt dan de aansluitende doorgaande rechte weggedeelten.

#### *Duurzaamheid*

De branche heeft er geen behoefte aan om als vuilnisbak van de maatschappij te fungeren. Slechts indien nieuwe toeslagstoffen een functionele meerwaarde voor het mengsel hebben (bijvoorbeeld hogere stroefheid, hogere stabiliteit enz.) zouden deze moeten worden toegepast. In de D&C&M-contracten worden functionele eisen aan het asfalt gesteld. Het gedrag van het asfalt is daarbij bepalend; duurzaamheid is hierbij het kernbegrip. Om de verkeersshinder te beperken zijn onderhoudsarme mengsels gewenst. Verstand van de volumetrie van een mengsel is een belangrijk onderdeel om het gedrag van een mengsel te kunnen begrijpen en voorspellen.

#### *Kwaliteitsborging*

Kwaliteitsborging is en blijft een belangrijk begrip. De betekenis van een afwijking in het mengsel op het gedrag van de verhardingsconstructie moet kunnen worden bepaald.

### De koude weg

*Ing. E.J. de Jong; VBW-Asfalt*

Tijdens de productie (en verwerking) van asfalt is een lage viscositeit van bitumen noodzakelijk terwijl in het gebruik een hoge viscositeit is gewenst. Methoden om dit te bereiken zijn aanpassing van de temperatuur, fluxen, emulgeren



*Koude sma in Langelo (1997)*

en/of schuimen. Door toevoeging van flux is een lagere productietemperatuur mogelijk en met emulgeren of schuimen kan verwarming van het aggregaat zelfs achterwege blijven. Combinaties van deze technieken staan in de belangstelling.

### Functionele eisen

Het eindresultaat van koude bitumineuze mengsels is gewoon asfalt. Daarom zijn de functionele proeven op koude mengsels in principe identiek aan die op warm bereid asfalt. Bij proefstukbereiding en vooral de conditionering moet echter rekening worden gehouden met de specifieke kenmerken van het koude proces.

### Uitvoering van proeven

De CROW werkgroep B25 'koude bitumineuze mengsels' heeft verkennende proeven laten uitvoeren op drie mengsels van emulsie met mineraal aggregaat en één mengsel van schuimbitumen met asfaltgranulaat. Op de proefstukken zijn stijfheidsmetingen (frequency sweep), vervormingsmetingen (triaxiaal-

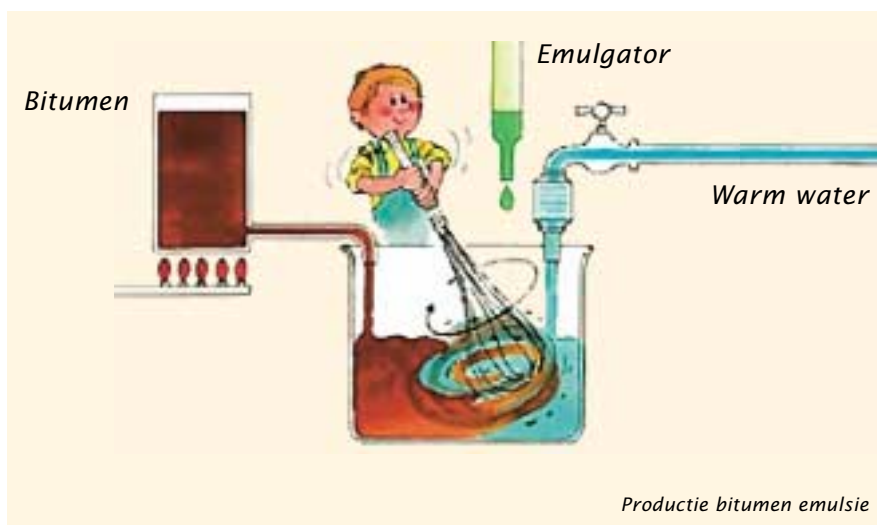
proef) en directe trek- en drukproeven uitgevoerd. Alhoewel de omvang van de proeven te beperkt is om er algemene uitspraken op te baseren blijken de mengsels ondanks de lagere waarden dan voor warme mengsels gebruikelijk, geschikt voor wegconstructies.

### Milieu

De milieufactor is de belangrijkste stimulans voor het onderzoek naar de mogelijkheden van koude mengsels. De energiebesparing uit het achterwege blijven van het droogproces moet echter in het totale proces van productie tot en met einde levensduur worden meegewogen. De LCA-methode (Life Cycle Analysis) is hiervoor een instrument. Uitvoeren van een LCA is echter maatwerk waarbij diverse invoergegevens nog ter discussie staan. Uit verkenningen blijkt dat niet zondermeer mag worden gesteld dat koude mengsels een hogere milieukwaliteit hebben dan gangbare technieken.

### Uitdaging

De uitdaging is om de mengselsamenstelling te optimaliseren zodat het kwaliteitsniveau op voldoende hoog niveau komt. Met de diepgaande kennis van "koud" asfalt is het wellicht ook mogelijk om "warm" asfalt bij lagere temperaturen te produceren en te verwerken. Dit vereist naast de kennis van asfalt ook verstand van koude technieken.



*Productie bitumen emulsie*

## Dunne deklagen

*Ir. G.G. van Bochove; Heijmans Infrastructuur en Milieu B.V.*

### Het wegoppervlak

Het wegoppervlak is bepalend voor de vele effecten van de band-wegdek contact. Het sleutelbegrip daarbij is "functionele eigenschappen". De toenemende functionele eisen leiden op materiaalniveau meestal tot hoogwaardiger en duurder materialen. Dunnere lagen kunnen de kosten per oppervlak compenseren.

### Doorbraak voor semi-dichte mengsels

Een grote geluidsreductie is vaak belangrijk. De hoogste geluidsreductie wordt bereikt bij de wegdekken met de meest open structuur in combinatie met een fijne textuur: akoestisch geoptimaliseerde ZOAB-mengsels. Vanuit duurzaamheid zijn juist dichte mengsels gewenst. Optimalisatie leidt tot gap-graded semi-dichte deklagen met 9 – 14 procent holle ruimte. Hiermee is het mogelijk een dunne deklaag te ontwerpen met de civiel-technische kwaliteiten van dichte deklagen en de akoestische kwaliteiten van de zeer open mengsels.

Type	Holle ruimte % v/v
<i>Voorstel categorieën deklagen</i>	
Dicht	4 – 9
Semi dicht	9 – 14
Half open	14 – 19
Zeer open	> 19

### Uitvoering

Omdat afkoeling bij dunne deklagen een vanzelfsprekende rol speelt, moet kritisch gekeken worden naar de uitvoering. Voldoende verdichting is cruciaal, ook al bevindt het niveau van de holle ruimte van de semi-dichte deklagen zich op een hoger niveau dan dichte deklagen. De conditie en afstelling van het verwerkingsmaterieel vraagt meer dan gemiddelde aandacht. In het algemeen geldt dat de verdichting niet moeilijk is,



Wegoppervlak is finishing touch

maar anders. Een dunne laag heeft geen extreme verdichtingsenergie nodig, maar de regel "De eerste klap is een daalder waard" geldt met nadruk.

### Controle

Het meten van bijvoorbeeld verdichtingsgraad van een dunne laag aan boorkernen moet vanwege de randeffecten worden afgeraden. De geluidseigenschappen zijn met standaard meetmethoden vast te stellen.

### Resultaten modulair wegdek

*Ir. A.C.A. Maagdenberg; Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde*

### Wegdek van de toekomst

In het innovatieprogramma Wegen naar de Toekomst van Rijkswaterstaat wordt een zoektocht uitgevoerd naar een nieuwe samenstelling, constructie en vormgeving van wegen. In het gevormde toekomstbeeld is de weg:

- multifunctioneel;
- energie- en emissiearm;
- slim;
- leuk.

### Weg opnieuw opgebouwd

De weg van de toekomst wordt gekenmerkt door een brede functionaliteit, die flexibel naar de lokale behoefte en technische ontwikkelingen moet kunnen worden aangepast. Om innovatieve oplossingen zoveel mogelijk kans te geven is aan de huidige gangbare productie- en uitvoeringstechnieken voorbij gegaan. Voor de wegbouwkundige aspecten is als het ware begonnen met

een schone lei. Deze benadering heeft een verfrissend technisch raamwerk voor de opbouw van het wegdek van de toekomst opgeleverd:

- De functies van het wegdek worden uiteengehaald.
- Componenten worden gericht op die functies ontwikkeld.
- Het wegdek wordt modulair opgebouwd.

### Modulair Wegdek

Een uniek aspect is dat nieuwe ontwikkelingen snel in de praktijk worden gedemonstreerd. Het pilotproject

Modulair Wegdek is één van de vier proefprojecten op de weg naar die toekomst. De proef richt zich op de bovenste lagen van de verhardingsconstructie en op de geluidsreductie. Specifieke aandacht gaat uit naar de snelheid van aanleg en onderhoud.

In juli 2001 zijn met de vier geselecteerde consortia de contracten gesloten voor de aanleg van een demonstratievak langs de A 50 bij de Dienstkring DAS Apeldoorn van Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland. In november 2001, één jaar na de start, zijn de vier vakken ook daadwerkelijk gerealiseerd.

