

Hardere bindmiddelen: een nieuwe ontwikkeling

Dr. Piet Hopman; KOAC-NPC

Asfaltmengsels ontleen hun samenhang aan het bitumineuze bindmiddel. Maar in ons asfaltwereldje verandert zoveel, dat zelfs deze open deur aandacht verdient. In de dagelijkse praktijk van het advies en onderzoek zoals dat bij KOAC-NPC plaatsvindt, blijkt dat de bitumineuze bindmiddelen steeds harder worden. Bindmiddelen met penetraties van 5 tot 10 (0,1 mm) zijn gesignaleerd. Deze trend heeft vele aspecten en dus voor- en nadelen. Daarom is het goed om een tussentijdse balans op te maken.

Allereerst even de formele indeling volgens de Europese normen. Een bitumen heet penetratie bitumen (paving grade) als de penetratie groter is dan 20 (0,1 mm) en het heet hard bitumen als de penetratie in ligt tussen 20 en 10 (0,1 mm). Is het nog harder dan mag het geen bitumen meer heten (en is een asfaltmengsel geen asfaltmengsel meer!). Gemodificeerd bitumen is apart benoemd. Overigens, asfaltmengsels die een heel hard bindmiddel (penetratie van minder dan 10 (0,1 mm)) bevatten, zijn bij omgevingstemperatuur in hun hardheid net beton.

Tegelijk een tweede algemene opmerking: in dit artikel wordt de gradering van het aggregaat buiten beschouwing gelaten. Daarmee wordt de belangrijke rol ervan niet ontken. De invloed ervan op alle te bespreken eigenschappen is groot, maar is niet het onderwerp van deze bijdrage.

Als u na lezing van deze bijdrage zich meer bewust bent van de mogelijkheden en valkuilen van asfaltmengsels met har-

dere bindmiddelen heeft dit artikel zijn doel bereikt. Voor specifieke toepassingen kunt u altijd bij uw aannemer, uw asfalt- of bitumenproducent, uw verwerker of uw adviesbureau uw licht opsteken.

Drijfveren voor hardere bitumina

De drang die leidt tot hardere bindmiddelen kent enkele belangrijke drijfveren. De eerste is een wegbouwkundige vraag naar asfaltmengsels die ongevoelig zijn voor vervorming (spoorvorming, deformaties door statische lasten, enzovoort).

Een tweede drijfveer is de productie van bindmiddelen (invloed milieu, hergebruik, zie hieronder).

Een derde drijfveer is dat het gebruik van stijvere asfaltmengsels (die ontstaan door het gewone bitumen te vervangen door een hardere variant) in het ontwerp van asfaltconstructies leidt tot dunner asfalt en daarmee tot kostenbesparing. Zoals later besproken is deze redenering alleen juist als het schadepatroon waar-

op het ontwerp van de constructie gebaseerd is, maatgevend blijft. Deze drijfveren komen samen en zijn dan ook samen sterk.

Effect hergebruik

Met de invloed van het milieu op de productie van bindmiddelen wordt een scala van zaken bedoeld. Het hergebruik van bindmiddelen is er één van, waarbij feitelijk het bindmiddel in het nieuw geproduceerde mengsel harder is dan het zou zijn bij gebruik van nieuw bitumen. Zeker als het hergebruikpercentage tot 70 % oploopt en het oude mengsel al eens eerder hergebruikt is.

CO₂ problematiek

Producten als C-Fix en Koolstof-asfaltbeton zijn een tweede. Uit de marketing van deze producten blijkt dat ze geproduceerd worden om zo te voorkomen dat bij verbranding van de grondstoffen CO₂ geproduceerd wordt: een milieuargument (en niet wegbouwkundig). Het specifieke bindmiddel dat in EME-mengsels gebruikt wordt is overigens niet ontwikkeld vanwege milieu-gerelateerde eisen. Het bindmiddel is wel hard te noemen (heeft een lage pen).

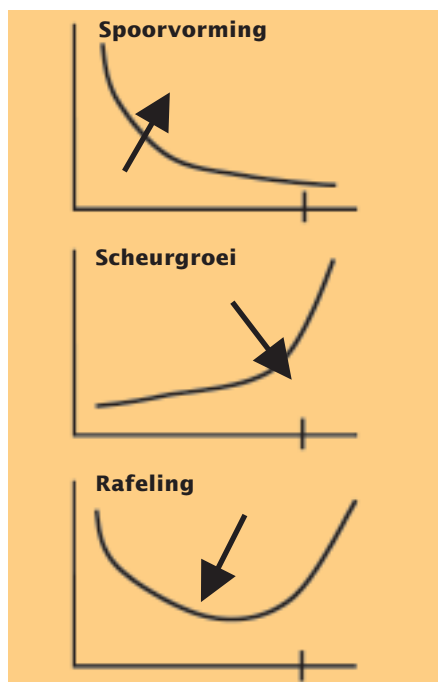
Natuurlijke toevoegingen en polymeren

Hardere bindmiddelen zijn natuurlijk al veel langer op de markt. Niet alleen kunnen ze desgewenst als 'straight run' bitumen geleverd worden, ze worden ook vaak gemaakt door aan het zachtere bitumen producten toe te voegen (ondermeer Trinidad asfalt en Gilsonite). Ook kunnen ze worden gemaakt via het toevoegen van polymeren, al hoort daar direct de opmerking bij dat niet alle polymeer-modificaties leiden tot hardere mengsels.



Toepassen vervormingsarme asfaltmengsels

De wegbouwkundige vraag naar vervormingsarme mengsels behoeft geen nadere toelichting: we willen geen spoorvorming op onze wegen, we willen geen putten op bedrijfsterreinen. Het is daarom goed de grens van de toepassing aan te geven. Hardere mengsels gedragen zich in een weg anders dan zachtere. Vervormingsarme mengsels zijn niet overal en altijd zonder meer toepasbaar; wel vaak! Om er een paar te noemen: kruispunten, parkeervakken, busbanen, bedrijfsterreinen, doorgaande wegen, opstelvakken bij stoplichten. Inderdaad, die plekken waar men ook kan denken aan verhardingen in beton of combinatie deklagen (cementslurry in een zeer open asfalt mengsel). Uiteraard is het hierbij steeds de bedoeling deze harde mengsels aan te leggen als was het een conventioneel asfaltmengsel. Dan immers is het tijdsbeslag op het terrein zo kort mogelijk.



Invloed hardheid bitumen op mengseleigenschappen

In de bijgaande grafieken wordt voor de belangrijkste functionele eigenschappen in kwalitatieve zin aangegeven hoe deze verlopen als het toegepaste bindmiddel steeds harder wordt. Deze grafieken zijn deels experimenteel onderbouwd en deels gebaseerd op 'engineering judgement'. Ze dienen ter illustratie. De grootte van de gevoeligheid is er dus niet uit af te lezen. Voor het goede begrip en voor het ontwikkelen van het gevoel: helemaal rechts op de x-as, bij de kleine verticale streep is een bindmiddel met een penetratie van 10 (0,1 mm) gedacht.

Met een pijl is aangegeven in welke richting deze afhankelijkheid verandert als er meer van dat bindmiddel in het mengsel gedaan wordt. De invloed van de gradering is niet aangegeven, maar zal in het algemeen het niveau van de lijn verleggen (meer of minder schade bij aanpassing van de gradering). Men kan ook zeggen dat via een goed mengselontwerp de schade met een schaalfactor verkleind kan worden.

Let wel op: of een schade, waarvoor een mengsel gevoelig is in de verharding tot ontwikkeling komt hangt af van de belastingen op de weg, van de opbouw (ontwerp) van de wegconstructie en de plaats welke het mengsel daarin inneemt. Bij toepassing van de extreme harde bindmiddelen moet bij het ontwerp van de weg dan ook rekening gehouden worden met de specifieke eigenschappen van het mengsel.

Een bijzondere eigenschap is die welke in de figuren Verwerkingsgemak wordt genoemd. Over het algemeen moet de mengtemperatuur voor mengsels met

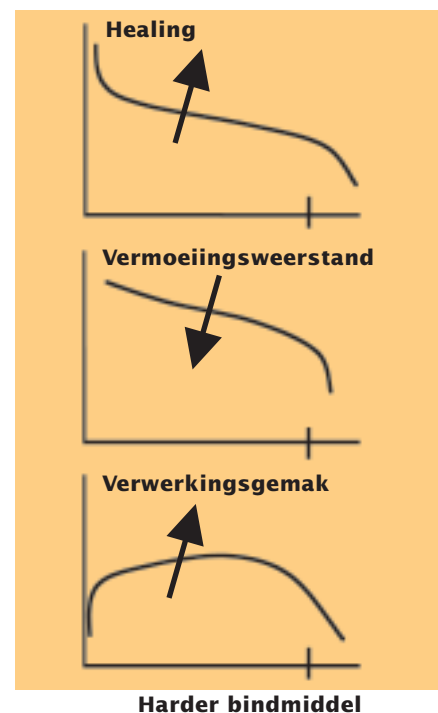
hardere bindmiddelen hoger zijn dan die voor mengsels met zachtere bindmiddelen. Ditzelfde geldt evenzeer voor de verwerkingstemperatuur en de optimale temperaturen voor het walsen. Bovendien is het vaak zo dat de hardere mengsels moeilijker verwerkbaar zijn en dat eigenlijk elk handwerk voorkomen moet worden.

Afhankelijk van het gebruik van de verharding zal aan de ene schade meer of minder belang gehecht worden dan aan de andere. Zo kan de eigenaar van een terrein scheurgroei accepteren zolang het oppervlak maar vlak blijft.

Keuze voor toepassing

De keuze van de uiteindelijke hardheid van het bindmiddel in het mengsel moet dan ook gebaseerd zijn op drie pijlers.

1. De wens van de afnemer: wat accepteert hij wel, wat niet. Merk op dat specifiek gebruik tot specifieke schade leidt, daarom is het ontwerp (constructie en mengsel) zo belangrijk.





2. De belasting in de weg: een deklaag wordt anders belast (zeker op industrieterreinen) dan een onderlaag.
3. De gevoeligheid van het mengsel voor die schade die zich het meest waarschijnlijk zal ontwikkelen in de bedoelde toepassing.

Nogmaals wordt hier benadrukt dat de relatieve gevoeligheid, als gegeven in de figuren, niets zegt over de grootte van de schade.

Ontwerp van de constructie

Het ontwerpen van een klassieke asfaltverharding hebben de wegontwerpers wel onder de knie. Zelfs zeer moeilijke toepassingen kunnen onderbouwd ontworpen worden. Zoals bekend is de ontwikkeling zelfs zover dat mengsels met speciale eigenschappen in juist die lagen in een wegconstructie worden toegepast waar die speciale eigenschappen optimaal benut worden. Denk hierbij aan EME-mengsels, waarvan de goede vermoeiingseigenschappen benut worden door ze dieper in de asfaltconstructie toe te passen. Men kan ook denken aan dunne deklaagen, die juist helemaal niet hoeven bij te dragen aan het draagvermogen van de weg: ze moeten de oppervlakte-eigenschappen verzorgen.

Toepassen van de extreem hardere bindmiddelen vraagt een andere ontwerpmethodode. Een die veel meer lijkt op die van een betonverharding. Voor wat betreft het berekenen van de dikte van de verharding (inclusief de invloed van de beschikbare fundering) lagen is het grote verschil tussen beide dat asfaltverhardingen worden ontworpen op de invloed van herhaalde belasting (dus op de vermoeiing-, stijfheid- en healings-eigenschappen van de mengsels) terwijl

betonverhardingen worden ontworpen op eenmalige overbelasting (hier zien we af van allerlei bijkomende –maar niet te veronachtzamen- aspecten als voorkomen van krimpscheuren, scheurdoorslag, et cetera).

Product bij ontwerp benaderen als beton en asfalt

Mengsels met extreem hardere bindmiddelen (rechts in de grafiek) gedragen zich in mechanisch opzicht als beton. Bij het ontwerp moet dan ook meer de betonmethodiek gebruikt worden dan de asfaltmethodiek. Er is ook een gebied waarbij beide ontwerpmethodieken gebruikt moeten worden. Het hangt immers van de zwakste schakel af of de gewenste levensduur gehaald wordt. En die zwakste schakel kan in de betonbenadering zitten, maar net zo goed in de asfaltbenadering.

Wat u niet moet doen

Onderstaande 'do not's' zijn wat extreem geformuleerd. Dit om aan te geven wat de (extreme) gevaren zijn. Kleine veranderingen, zoals beschreven, kunnen natuurlijk wel.

- Vervang nooit een of andere laag asfalt zomaar door een veel stijvere. Doe dat niet voor een onderlaag, niet voor een tussenlaag en al helemaal niet voor een deklaag. U verstoort dan namelijk het mechanisme waarmee de belasting (de wiellast) wordt afgevoerd. Zonder het te willen kunt u in de weg de situatie creëren die u heeft als u een glasplaat op uw bank legt en vervolgens op deze glasplaat gaat zitten. De glasplaat (de deklaag in de weg) gaat alleen niet kapot als er aan vele voorwaarden wordt voldaan (onder meer voldoende ondersteuning, dikte dan wel sterkte).

- Vervang, om een hogere weerstand tegen vervorming te krijgen, nooit zomaar een zachter bitumen door een veel hardere variant.
 - Immers, de rafeling, of de verwerkbaarheid (en daarmee de verdichtingsgraad) kan buiten proporties veranderen: misschien moet er wat gebroken zand vervangen worden door rond zand, of andersom. Misschien moet de holle ruimte wat aangepast worden.
 - Bovendien zal de healing en de weerstand tegen vermoeiing negatief beïnvloed worden terwijl tegelijkertijd de stijfheid hoger wordt. Op zich kan dit goed uitpakken voor uw constructie. Het kan echter ook nodig zijn dat er ergens gecompenseerd wordt (dikte, stijfheid).
- Voeg nooit zomaar meer bindmiddel toe, bijvoorbeeld om de vermoeiingseigenschappen op te krikken. Overvulling is dan uw deel.
- Pas nooit mengsels met hardere bindmiddelen toe op plaatsen waar de ondergrond of fundering nog werkt. Deze mengsels zijn nu eenmaal niet flexibel: scheurvorming komt er aan.

Wat u wel kunt doen

Om gebruik te maken van de mogelijkheden die de hardere bindmiddelen met zich brengen kunt u wel de constructie laten ontwerpen met gebruik van stijvere mengsels dan standaard. Daarvoor zijn altijd wel hardere bindmiddelen nodig. Het resultaat kan zijn dat de weg goedkoper wordt, al zal de verwerking wat meer specialismen vragen.

Kortom:

Maak gepast gebruik van deze ontwikkeling.