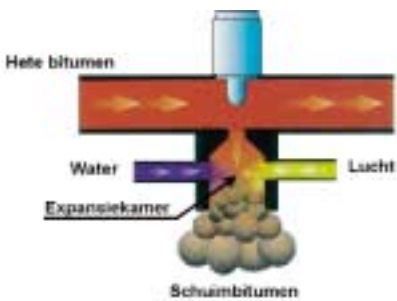


Schuimbitumen brengt asfaltproductie onder kookpunt

Asfaltproductie onder 100 °C kan belangrijke milieuvoordelen waaronder energiebesparing opleveren. Uit laboratoriumonderzoek is gebleken dat een aantal bij 90 °C geproduceerde mengsels de kwaliteit van traditioneel geproduceerde (warme) mengsels kan benaderen.



Tijdens de workshop 'Schuimbitumen: koud en halfwarm' in juni 2003 te Delft zijn de eerste onderzoeksresultaten besproken van projecten waarin asfalt is geproduceerd bij temperaturen rond het kookpunt van water met gebruik van de techniek van schuimbitumen. In dit artikel is gebruik gemaakt van enkele presentaties.

Schuimbitumen

In de vijftiger jaren van de vorige eeuw werd de techniek om bitumen te schuimen gepatenteerd. Bij toevoeging van een kleine hoeveelheid water aan hete bitumen verdampt dit water. De fijn verdeelde waterdamp is met bitumen omhuld; schuimbitumen. De firma Wirtgen heeft de schuimtechniek verbeterd (nozzles) en in de materieelrein rond de mengfrees ingebouwd voor 'koude' mengsels. Deze werd vooral ingezet op grote projecten in Canada, Zuid-Amerika, Afrika en Oost Azië

(China). In eigen beheer is een unit voor de productie van schuimbitumen in een laboratorium ontwikkeld om de kwaliteit van bitumen te beoordelen. Eind 1997 bezocht de Technische Commissie Funderingen van VBW-Asfalt de materieelfabrikant waarbij de omvang van de markt voor schuimbitumen in low cost roads en de ontwikkelde laboratoriumapparatuur indruk maakte.

Energie bij asfaltproductie

De vereiste energie bij de asfaltproductie is in enkele onderdelen te splitsen:

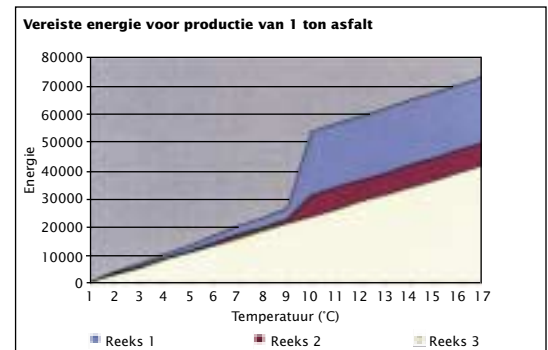
- 1) Verwarming natte aggregaat tot 100 °C;
- 2) Verdamping water
- 3) Verwarming droge aggregaat tot 170 °C;
- 4) Afgasverlies
- 5) Stralingsverlies

Deze indeling zou moeten worden aangevuld met diverse voor het proces vereiste elementen maar die zijn voor deze beschouwing van ondergeschikt belang.



Heel grof kan worden aangehouden dat om de temperatuur van één ton aggregaat 1 °C te verhogen iets meer dan een kwart kWh (bijna 900 kJ) nodig is. Om het (droge) aggregaat op 170 °C te brengen is 37 kWh (133 MJ) vereist.

Voor elk procent liter water in het aggregaat is 1 kWh (3,6 MJ) nodig voor opwarming tot het kookpunt en 6 kWh (21,6 kJ) voor de verdamping.



Een laag watergehalte van het aggregaat is bij de productie van asfalt dus gewenst. Het energie-aandeel om het water te verdampen maakt een belangrijk deel uit van de totale hoeveelheid energie. Bij vier procent vocht ongeveer eenderde.

| | 1 ton asfalt met 4% vocht tot 170 °C | | 1 ton asfalt zonder vocht tot 170 °C | |
|----------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| | KWh | % | KWh | % |
| Verwarming aggregaat | 37 | 50 | 37 | 88 |
| Verwarming water | 4 | 5 | | |
| Verdamping water | 24 | 33 | | |
| Afgasverlies | 7 | 9 | 3 | 7 |
| Stralingsverlies | 2 | 3 | 2 | 5 |
| Totaal | 74 | 100 | 42 | 100 |

Bron: Dipl.-Ing. Horst Gerhard; Bayerische Asphalt-Mischwerke

Recente ontwikkelingen

Na 1995 is het onderzoek naar schuimbitumen ook naar wetenschappelijk



niveau getild, met als mijlpaal de promotie van Kim Jenkins in 2000 aan de universiteit van Stellenbosch in Zuid Afrika. Was er halverwege de jaren 90 nog nauwelijks literatuur te vinden over schuimbitumen, vijf jaar later bedroeg het aantal hits op 'foamed asphalt' al vele honderden.

Na de hernieuwde aandacht voor schuimbitumen in Nederland zijn meerdere sporen bewandeld om de mogelijkheden voor toepassingen te toetsen. Een praktisch spoor waarbij onder grote belangstelling werken zijn uitgevoerd en een meer fundamenteel spoor om na te gaan welke onderzoeken tot een voorstelling van het gedrag leiden.

Alle bekende toepassingen waren tot voor kort gericht op wegfunderingen en onderlagen van de asfaltverharding. Inmiddels gaat er ook steeds meer aandacht naar het gebruik van schuimbitumen om asfalt bij half warme temperaturen te produceren. De eerste, veelbelovende, proefprojecten zijn in het kader van het ITC (Innovatie Test Centrum) en NOVEM gerealiseerd en tijdens de workshop 'Schuimbitumen: koud en halfwarm' op 11 juni 2003 gepresenteerd.

Omhulling van het mineraal aggregaat is een belangrijke factor op de kwaliteit. De mate van omhulling is afhankelijk van de temperatuur van het aggregaat, korrelgrootte/gradering, vochtgehalte, schuimeigenschappen bitumen en het productieproces. De relatie tussen de temperatuur en de korrelgrootte op de omhulling is grafisch vastgelegd. Hieruit volgt dat zonder aanvullende maatregelen bij temperaturen onder de 45 °C geen volledige omhulling plaatsvindt.

Figuur met relatie korrelgrootte en temperatuur

Relatie maximale korrelgrootte en de temperatuur van het aggregaat op de omhulling.

Hergebruik ZOAB als ZOAB

De kwaliteit van de functionele eigenschappen van een deklaag, ook van ZOAB, neemt in de loop van de tijd af. Ondanks de steeds hogere kwaliteit van de mengsels, de aandacht bij de uitvoering en de verbeterde onderhoudsmaatregelen komt er een moment dat volledige renovatie nodig is, meestal vervanging van de deklaag.

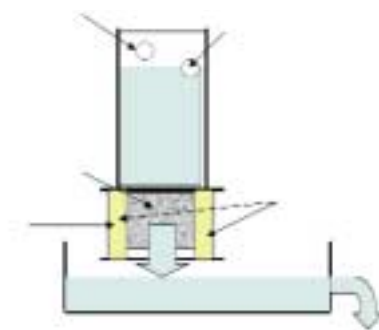
De specifieke samenstelling van het vrijkomende zoab vereist extra aandacht voor de kwaliteitsbegeleiding bij de productie van het daarmee te maken nieuwe asfaltmengsels.

Als het vrijkomende zoab weer in het nieuwe zoab kan worden toegepast is dat de meest hoogwaardige vorm van hergebruik. De mogelijkheid om van het ZOAB granulaat met de halfwarme schuimbitumentechiek nieuw ZOAB te maken leek Heijmans Infrastructuur (Van Hees) een aantrekkelijke optie. Uit de eerste fase van onderzoek bleek echter dat dit niet direct haalbaar was. De gradering en de holle ruimte voldeden niet waardoor de waterdoorlatendheid te laag bleef.

In overleg met de DWW is besloten om het vervolgonderzoek aan te passen en te streven naar optimalisatie. Dus maximalisatie van het hergebruik in plaats van 100 % hergebruik. Gedacht werd aan:

- het partieel toevoegen van nieuwe mineralen;
- het afzeven van ongewenste fracties uit het ZOAB-granulaat;
- een combinatie in de vorm van afzeven en partieel toevoegen.

Het eindproduct moet een duurzaam en



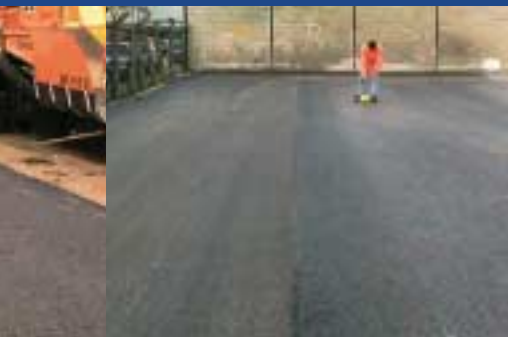
Waterdoorlatendheid

hoogwaardig ZOAB 0/16 zijn en niet een ander mengsel. Na analyse van de voor- en nadelen van de verschillende oplossingsrichtingen en de beoordeling van de onderzoeksresultaten van een aantal mengsels is besloten in de volgende fase het onderzoek te richten op het toevoegen van nieuw mineraal aggregaat en een aantal mogelijke schuimbitumenvarianten.

LT-Asfalt

LT-Asfalt, een combinatie van Bruil, Hogenbirk, Janssen de Jong en Rasenberg, is in samenwerking met Nynas nagegaan welke mogelijkheden er bestaan om asfalt bij lagere temperaturen te produceren en te verwerken. De partners hadden al ervaring opgedaan met werken waarin de schuimbitumentechiek in de onderlagen van de verharding is toegepast.

Vanuit deze ervaring is gezocht naar mogelijkheden om ook asfaltmengsels die te verwerken zijn in lagen hoger in de constructie en die bij temperaturen van 110 – 120 °C of zelfs 80 – 90 °C zijn te produceren. Tijdens de onderzoeken in 2002 bleek de kwaliteit van de asfaltmengsels die onder de 100 °C waren gemaakt zo goed, dat het hele project zich daar vervolgens op richtte. Het principe bestaat uit het 'inspuiten' van schuimbitumen in de mengbak van



de asfaltinstallatie. Dit lijkt simpel. Maar vereist wel extra hardware (leidingen, regeltechniek enzovoort) bij een installatie.

Na enkele succesvolle proefvakken op eigen locaties is in Lunteren het eerste officiële proefvak van STAB 0/22 met DAB 0/16 gerealiseerd. Uit deze werken blijkt dat een verwerkingstemperatuur van onder de 60 °C mogelijk is.

Het LT-Asfalt is in silo's op te slaan en te transporteren (tot 2 uur).

Alhoewel er nog steeds sprake is van een ontwikkeltraject, is er voldoende kennis en ervaring opgedaan om te kunnen stellen dat de ingeslagen weg gevolgd moet worden. Natuurlijk zijn er nog vragen die beantwoord moeten worden. Daaronder vallen ook de aandacht voor het zwaardere handwerk en de verdichting.

Maar de fase van proefvakken kan worden opgevolgd door demonstratievakken.



Energiebesparing bij productie

De ZNAC (Zuid Nederlandse Asphalt Centrale) zoekt al jaren naar verbeteringen in het productieproces. Filmopnamen in de droogtrommel hebben geleid tot optimalisatie van het strooischem in de droogtrommel. De brandertechniek is intensief onderzocht en aanzienlijk verbeterd. De aandacht voor verlaging van de productietemperatuur was niet meer dan een logisch vervolg op deze ontwikkelingen.

Sinds 1998 is het onderzoek naar de mogelijkheden van schuimbitumen steeds diepgaander ingestoken. Daarbij liepen een aantal onderzoeken parallel. De productie en dosering van de schuimbitumen zelf, de effecten van lagere temperaturen in de droogtrommel en de effecten op de doekfilters vanuit de productietechniek. Maar ook de effecten op de kwaliteit van de mengsels, de kwaliteitsborging en de verwerking.

Uit laboratoriumonderzoek bleek dat het toevoegen van mengvocht essentieel was om tot een goede omhulling van het aggregaat te komen. Uit de proefvakken is echter naar voren gekomen dat nog aanwezig vocht tijdens het mengen absoluut niet noodzakelijk is en zelfs dat dit een negatief effect zal hebben op de uiteindelijke kwaliteit.

Opmerkelijk was dat tijdens de productie bij 95 °C er nog nauwelijks restvocht werd aangetroffen. Het percentage restvocht was zo laag dat dit voldoet aan de eisen voor warm asfalt zoals dat in de Standaard RAW wordt voorgeschreven. Dit zal uiteraard de uiteindelijke kwaliteit van het product alleen maar ten goede komen.

Na vijf jaar van ontwikkelen is de methode uit de experimentele fase en heeft de ZNAC de beschikking over een professionele schuimbitumengenerator op haar asfaltcentrale te Breda. De resultaten zijn vooralsnog zeer hoopgevend.

Energiebesparingen tot 40%, volledig omhulde en homogene mengsels tijdens de productie.

Bovendien laat Halfwarme asfalt zich goed verwerken. Verdichtingsgraden van

100% zijn zelfs bij deze lage temperaturen gewoon haalbaar. Deze bovenstaande resultaten worden ook behaald bij mengsels met 50% partiële recycling.

Zaken zoals investering en iets geringere productie zijn te overzien en vallen weg tegen de voordelen voor het milieu en arbo.

De ZNAC verwacht daarom dat binnen vijf jaar de helft van het in Nederland geproduceerde asfalt volgens dit procédé plaats zal vinden



Discussie

Er is een kleine hoeveelheid vocht nodig om bij omgevingstemperaturen een goede verdeling van bitumen over het aggregaat te bereiken. Ook voor de verwerking is dit vocht nodig om een redelijke verdichting te bereiken.

Technologisch is water in asfalt ongewenst. Effecten op de duurzaamheid (stripping) zijn echter nog niet vastgesteld bij de toepassingen in onderlagen. Bij productietemperaturen net onder de 100 °C is er nog enig restvocht in het aggregaat bij de uitloop van de droogtrommel aanwezig. Bij het doseren wordt dit niet meer aangetroffen.

Als de productietemperatuur nog verder afneemt, zal er wellicht vocht in het mengsel worden opgesloten. In hoeverre dit de duurzaamheid beïnvloedt zal moeten blijken.

Conclusies

De traditionele aandacht voor de energiebesparing bij de productie van asfalt heeft al geleid tot een zeer efficiënte industrie. Uit de resultaten van de Meerjarenafpraak energiebesparing bleek dat verdere besparingen zonder ingrijpende aanpassingen van de technieken heel moeilijk bereikbaar zullen zijn.

Met de ontwikkeling van technieken als schuimbitumen waarbij asfalt bij veel lagere temperaturen kan worden geproduceerd, zijn aanzienlijke extra besparingen in zicht gekomen. Daarnaast nemen de emissies nog verder af.

Voorwaarde blijft dat de kwaliteit van het eindproduct aan de functionele specificaties, inclusief de duurzaamheid, voldoet. De resultaten van de onderzoeken zijn in dat opzicht veelbelovend.