

MODUS en DESA vanuit Utrecht

Hendro Subroto; gemeente Utrecht
Evert de Jong; VBW-Asfalt

Wat is de optimale samenstelling voor SMA en hoe kan de levensduur van dit mengsel verder worden verlengd? Met deze opgave ging de gemeente Utrecht aan de slag en vroeg de asfaltaannemer om mengsels volgens het gemeentelijk concept te beproeven. De resultaten van het Marshallonderzoek waren veelbelovend: grotere stijfheid en lagere vloeit met een opmerkelijk constant quotiënt. De huidige functionele proeven waren nog geen gemeengoed. Vervolgens werden praktijkvakken aangelegd die inmiddels vele jaren verkeersbelasting achter de rug hebben.

Ook de korrelopbouw is kritisch en ook daarvoor geldt dat kleine afwijkingen direct tot teleurstellende resultaten leidt. Inmiddels is via de CROW werkgroep IVO-SMA een methode beschikbaar waarmee het gap-graded korrelskelet is te berekenen. In dit artikel worden de resultaten en ervaringen van het Utrechtse spoor weergegeven dat uitgaat van het bindmiddel. Het principe berust op een zo hoog mogelijk gehalte bitumen waarbij een optimale gradering wordt gezocht op basis van volumetrie. Gezocht wordt naar de grenzen van het optimumgebied (afbakening van de gehalten van de componenten) en via wat toevoegingen wordt gestreefd naar meer homogeniteit van het mengsel.

De gemeente Utrecht beheert een groot en divers arsenaal aan wegen. Variërend van licht belaste woonstraten tot grote doorgaande wegen met zwaar verkeer, ook in de binnenstad. In de jaren negentig beoordeelde de gemeente Utrecht de gebruikte wegconstructies en de eigenschappen van de asfaltmengsels. Daarbij vielen een aantal zaken op. Eerst dat met een uitgekiender gebruik van een fundering bespaart kon worden op de totale kosten. Vervolgens dat de kennis van het in opkomst zijnde sma (steenmestiek-asfalt) beperkt was.

Uitgangspunt samenstelling sma

De aandacht van de asfaltbranche richtte zich in die periode vooral op de opbouw van het korrelskelet van sma. De heer Subroto van de gemeente Utrecht ging echter uit van het bindmiddelgehalte en stemde het korrelskelet daarop af. Dit vertrekpunt werd ingegeven vanuit de gedachte dat bitumen de duurzaamheid

bepaalt en een hoger bitumengehalte zorgt voor een duurzamer constructie. Uitgaande van een bitumengehalte werd een gradering op basis van een steenskelet volgens de principes van sma ontworpen. Een kleine overschrijding van het optimale bindmiddelgehalte leidt normaal al tot vetslaan en een lagere weerstand tegen vervorming. Is het bitumengehalte echter te laag dan neemt de duurzaamheid rap af met onder andere rafeling als gevolg. De toleranties op het optimale bitumengehalte zijn erg klein.

Afdruipen

Met name voor mengsels op basis van een korrelskelet is het een opgave om zoveel mogelijk bitumen boven in de



Mengen van vezels in het laboratorium.



Monsters met verschillend percentage wax.



Mengen van het asfaltmengsel.



Proefstukken in mal.



Uitvoering Marshall proeven.

laag te houden. Deze mengsels zijn immers gevoelig voor afdruipe. Niet alleen tijdens het transport maar ook bij de verwerking. Om dit afdruipe tegen te gaan zijn aanpassingen aan het mengsel noodzakelijk. Bijvoorbeeld door het toevoegen van (cellulose)vezels of het gebruik van gemodificeerde bitumen. Daarnaast kunnen deze toevoegingen zorgen voor verbeterde eigenschappen tijdens de gebruiksfase.

De gemeente Utrecht zocht naar een modificatie die niet alleen het afdruipe tegenging maar ook de visco-elastische eigenschappen van het bindmiddel bovenin de laag in stand kon houden. Daarbij stuitte men op Genicel, een door ESHA geïmporteerde vezel uit Duitsland met een wax. De wax heeft vergelijkbare eigenschappen als bitumen waardoor beide één geheel vormen. De gecombineerde viskeuze eigenschappen leiden tot een lagere viscositeit bij gebruikelijke productietemperaturen en een hogere viscositeit bij omgevingstemperaturen. Samen met KWS Infra B.V. zijn marshall proeven gedaan op het mengsel dat MODUS genoemd werd. MODUS staat voor MODified Utrechts Sma. Uit de Marshallproeven volgde een hoge stabiliteit en een fractie lagere vloeï waardoor het quotiënt heel hoog lag. Hieruit volgde de conclusie dat het afdruipe afneemt, het asfalt goed verwerkbaar is en het mengsel bij gebruik stabiel is.

Proefvakken

Om na te gaan of de laboratoriumervaringen ook in de praktijk voldoen, is in 2003 op de Einsteindreef in Utrecht een proefvak aangelegd. Bij de productie bleek de verwachting uit te komen dat circa 20 - 30 °C lager geproduceerd kon worden. De verwerking verliep volgens verwachting goed en de verdichting werd eenvoudig bereikt. De positieve ervaringen maakten het eenvoudig om een jaar later de Josephlaan van dit zelfde mengsel te voorzien. De eerste positieve ervaringen leiden tot experimenten met gebruik van bitumen 40/60. Gedoopt met de naam DESA (Double Enforcement in Stonemastic Asphalt) vanwege de gedachte dat het tweemaal versterkt wordt. Eenmaal door de vezels met wax en eenmaal door de hardere soort bitumen. Met dit mengsel is in 2007 de Vleutenseweg van een deklaag voorzien. Na bijna vijf jaar zwaar verkeer vertoont de weg nog geen enkele schade.



Uitvoeren proefvak (MODUS) op Einsteindreef in april 2003 (linksboven is het gelijktijdig aangebrachte referentievak zichtbaar).



Gelijktijdig aangebrachte opstelplaatsen zes jaar na aanleg. (Links: DAB 0/11, VK 4, bitumen 40/60. Rechts: MODUS met bitumen 70/100)

Ervaringen

In een stad als Utrecht geldt voor de doorgaande wegen dat beschikbaarheid en geluid zwaar wegen. Onderhoud wegens reparaties vereisen afzettingen en omleidingen die direct tot grote overlast zorgen. Na enkele jaren van monitoring blijkt dat de wegvakken geen achteruitgang in kwaliteit vertonen. Dit in tegenstelling tot de gelijktijdig aangebrachte referentievakken.

Langs nagenoeg alle wegen in de stad staan woningen. Terugdringen van het geluid is een verplichting en geluidarme wegdekken liggen dan voor de hand. De aangebrachte mengsels leveren bij 40 km/uur een reductie van 1,4 dB(A) en bij 50 km/uur 1,8 dB(A). Er wordt echter ook wel eens harder gereden en daarom is ook de reductie bij 60 km/uur interessant: 2,0 dB(A). Dit lijken in eerste instantie lage waarden. Maar gecombineerd met de ervaring dat de civieltechnische kwaliteit op peil blijft mag verwacht worden dat er geen achteruitgang in de geluidreductie optreedt. En dan komen de waarden ineens in een ander daglicht te staan. Want normaal moet er rekening mee worden gehouden dat na enkele jaren beschadigingen aan het oppervlak ontstaan die zorgen voor een afname van de geluidprestatie.

Na de aanleg van deklaag op de Josephlaan, één van zwaarst belaste wegen in Utrecht, viel een lantaarnpaal op het asfalt en zorgde voor een duidelijk zichtbare beschadiging. Dit type

beschadigingen breiden bij een standaard sma snel uit en de projectleider drong daarom aan op reparatie. Door omstandigheden bleef deze reparatie uit. Achteraf gelukkig want tot ieders verrassing bleek na verloop van tijd dat er geen verandering was waar te nemen. Ook tot op heden, circa acht jaren nog niet, wat onder andere door de hogere homogeniteit verklaard kan worden.

De Laan der Verenigde Naties is de aanvoerroute van de A2 naar de binnenstad. Dagelijks rijden hier duizenden auto's waarvan een groot aandeel vrachtwagens. Bij de aanleg is de middennaad

slecht uitgevoerd. Zeker bij de zware verkeersbelasting op deze weg vertoont de naad dan binnen enkele jaren steeds meer schade. Toch is daarvan na drie jaar intensief verkeer nog niets van zichtbaar.

Ontwikkelingen

De ervaringen leiden tot belangstelling van andere opdrachtgevers. Zo heeft RWS onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de levensduur van ZOAB te verlengen. Op diverse zwaarbelaste kruispunten bij afslagen zijn vakken voorzien van ZOAB met genicel. En ook is het toegepast in het ZOAB dat in het



Op de Vleutenseweg is na bijna vijf jaar zeer zwaar verkeer nog geen enkele schadeontwikkeling zichtbaar.

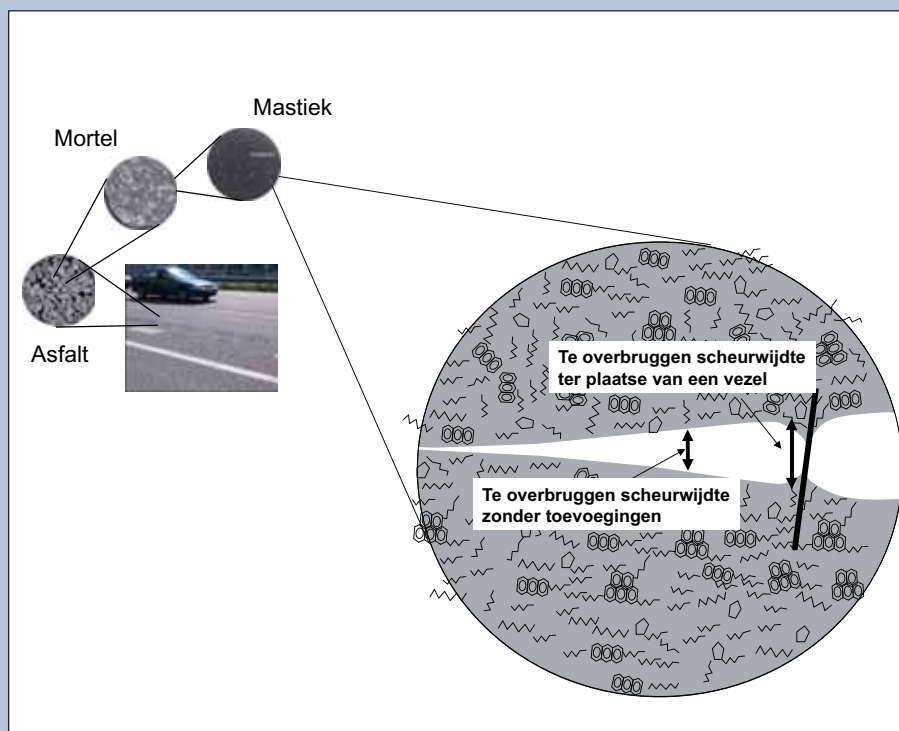
Om afdruipt tegen te gaan worden veelal (cellulose)vezels toegevoegd als afdruiptremmer. Deze vergroten het specifiek oppervlak en nemen (nauwelijks) ruimte in zodat ze geen effect hebben op de mechanische eigenschappen. Bij het ontstaan van microscheurtjes heeft bitumen de eigenschap deze scheur te dicht (healing) mits de scheurwijdte zo klein is dat de aantrekkingskracht tussen de moleculen voldoende groot is.

Als een scheur ter plaatse van de vezel ontstaat, wordt de vezel als het ware uit het bitumen getrokken en wordt de scheurwijdte ter plaatse van de vezel iets overbrugt. Dit maakt dat ter plaatse van de vezel bitumen weer in elkaar vloeit.

Met vezels treden daarmee twee effecten op:

1. Er is iets meer kracht nodig om de scheur te laten ontstaan.
2. Ter plaatse van de vezel vloeit de scheur makkelijker dicht.

Dus vormen de vezels en soort wapening en een verhoging van de healingcapaciteit. Voorwaarde voor een merkbaar effect is dat er voldoende vezels aanwezig zijn



zodat de afstand tussen de vezels klein genoeg is om elkaar te versterken. Anders blijven het zelfstandige bruggen. Rond de vezels van genicel zit een iets hogere concentratie wax met een relatief lage viscositeit. Dit heeft geen effect op de

sterkte tijdens de korte belastingpuls waarbij de microscheur ontstaat. In de lange tijd tot de volgende puls vloeit de scheur wel makkelijker dicht. Door de combinatie van de vezel en de wax kan een grote microscheur worden overbrugt.

proefvak aangelegd onder winterse omstandigheden op de A 58 bij Breda. Diverse gemeenten hebben dezelfde positieve ervaringen opgedaan met het product.

Afwegingen

Tot de overwegingen om een verbeterd asfalt toe te passen behoort een kostenafweging. De toevoeging van genicel maakt het asfaltmengsel iets duurder. Daar staat echter tegenover dat bespaard wordt op reparaties en een langere levensduur wordt verkregen. De eerste proefvakken van de stad Utrecht, waaronder locaties met zwaar wringend verkeer, liggen er na bijna tien jaar perfect bij en er is nog geen aanleiding om een uitspraak over vervanging te doen. Na zes jaar vertoonden de referentievakken bij opstelvakken zware ribbel-

vorming. Om deze te vervangen heeft de gemeente de keuze tussen diverse alternatieven die echter allemaal meer kosten dan die van het mengsel met genicel. Voor de gemeente Utrecht is het geen afweging meer. Die kiest voor het iets duurder asfaltmengsel dat zich op de proefvakken al dubbel en dwars heeft terugverdiend. Bij de uitvoering moet er wel rekening mee worden gehouden dat er een dag gewacht moet worden voor het verkeer wordt toegelaten. Deze rust (besterven) is nodig om het bindmiddel en de wax goed te laten 'zetten' onder gelijktijdige afkoeling.

Conclusies

De gemeente Utrecht heeft geïnvesteerd in een ontwikkeling van een wat duurder mengsel. In een binnenstad waar

tal van activiteiten zich afspelen en de levensduur van de weg sterk beïnvloed wordt door ondergrondse en bovengrondse werkzaamheden blijkt dat de investering zich nu al dubbel en dwars heeft terugverdiend. Wegafsluitingen wegens reparaties of herstelmaatregelen zijn achterwege gebleven zodat de doorstroming ongehinderd kon plaatsvinden. De geluidprestatie is niet spectaculair maar blijft wel op niveau presteren en dat maakt het wel bijzonder. Het is een zeer stil wegdek waar de omwonenden zeer tevreden mee zijn. Duidelijk is dat er nog een grote productverbetering van asfalt is te bereiken. Aangetoond is dat vanuit een andere invalshoek en met gebruik maken van de combinatie van op zich bekende technieken, een kwaliteitssprong voorwaarts mogelijk is.