



Bitumen-Stabiliseret Materiale

BSM

Processen fra indsamling af "viden og dokumentation" om BSM-KMA, til fuldskala forsøg med fokus på kontrol og dokumentation i alle processer.



AF MORTEN LARSEN
Områdechef,
SR-Gruppen A/S
ml@sr-gruppen.dk

Vejdirektoratet nedsatte i januar 2019 en arbejdsgruppe under vejregelgruppen Asfalt med henblik på at indsamle viden og dokumentation om Bitumen-Stabiliseret Materiale BSM-KMA.

Hvad er BSM-KMA

BSM-KMA er et semibundet kornet materiale, hvor de enkelte korn til forskel fra asfalt ikke er omhyllet, og det dermed ikke er kontinuert bundet. Bindingerne dannes som punktvisse bindinger mellem de større korn og giver materialet forbedret kohæsion og mindre vandfølsomhed. BSM fremstilles koldt, og der kan enten anvendes bitumen-emulsion eller skumbitumen som bindemiddel.

BSM-KMA er et bærelag og kan ikke henligge uafdækket. BSM skal afdækkes med en egnet belægning som overfladebehandling eller asfaltslidlag.

I forbindelse med indsamling af viden og doku-

mentation er det valgt kun at se på BSM fremstillet med skumbitumen. Det er ligeledes valgt kun at se på metoden, hvor BSM fremstilles på et mobilt blandedeanlæg af typen KMA, Kaltrecycling Misch Anlage. Derfor betegnelsen BSM-KMA.

Skumbitumen doseres direkte i blanderen gennem specialudviklede dyser, hvor der tilsættes en lille mængde vand og luft direkte i den varme bitumen. Denne proces danner millioner af bobler i bitumen, hvorved volumen af bitumen øges 10-20 gange. Denne effekt gør, at det er muligt at fordele den relativt lille bitumenmængde, ca. 2%, jævnt i asfaltmaterialet.

Skumbitumen teknologien har været kendt siden 1950'erne, og anvendelsen i forbindelse med BSM tog fart i 1990'erne, hvor Wirtgen fabrikken i Tyskland udviklede specialmaskiner til formålet.

BSM har gennem årene vundet stor udbredelse navnlig i lande udenfor Europa. Metoden bliver dog anvendt i mindre omfang i Sverige og Norge. »



Skumbitumen teknologien har været kendt siden 1950'erne, og anvendelsen i forbindelse med BSM tog fart i 1990'erne, hvor Wirtgen fabrikken i Tyskland udviklede specialmaskiner til formålet.

Kommissorium for arbejdsgruppen

I forbindelse med indsamling af viden og dokumentation skulle opgaven beskrives og afgrænses. I denne forbindelse blev det besluttet at undersøge om komponenterne, knust asfalt og bitumen, er ensartede produkter uanset, hvilken leverandør de kommer fra. Der blev derfor indsamlet prøver af knust asfalt 0/16 mm fra forskellige leverandører i Danmark. For Vejdirektoratet undersøgte NCC's vejlaboratorium disse prøver med henblik på bl.a. kornkurve på det kornede materiale, densitet og optimalt vandindhold. Parallelt med disse undersøgelser testede Teknologisk Institut bitumen i forskellige hårdheder fra forskellige leverandører for skumningsevne og halveringstid på skumets sammenfald. Konklusionen blev, at såvel knust asfalt 0/16 mm og vejbitumen kunne betragtes som standard produkter. Herefter kunne arbejdet i laboratoriet fortsætte med fastlæggelse af det optimale mix-design i forhold til bl.a. styrke og vandfølsomhed.

Fuldskala forsøg

Efter et par mislykkede forsøg på andre lokaliteter lykkedes det at få en aftale med Næstved Kommune om en forsøgsstrækning. Omfanget blev aftalt, og arbejdet med undersøgelser i marken blev igangsat. I processen viste det sig, at Næstved Kommune kunne skaffe egnet asfaltgenbrug i form af affræslet asfalt fra årets slid-

lagsfornyelser. Der blev gravet prøvehuller for bestemmelse af asfalttykkelser, samt højde og sammensætning af vejkasse. Da asfalttykkelsen var beskeden, blev det besluttet at gennemfræse denne, og lade den indgå som opgradering af vej-kassen. Det affræsede slidlag blev nedknust til 0/16 mm, og det færdige materiale blev undersøgt i laboratorium.

Næstved Kommune havde samtidig et ønske om at udvide vejen i bredden.

Herefter blev arbejdet planlagt og igangsat som følger:

- Gennemfræsning med stabiliseringsfræsere i 30 cm dybde. Dette var højden af den samlede opbygning af vej-kasse og asfalt. Gennemfræsningen blev foretaget i den ønskede nye bredde. Den "nye" vej-kasse blev hermed homogeniseret i fuld bredde.
- Afretning med grader, samt komprimering af den nye vej-kasse.
- Udlægning af 15 cm BSM i den ønskede nye vej-bredde.

Hele processen blev fulgt tæt af Vejdirektoratet, som forestod prøvninger og test med hjælp fra Teknologisk Institut, samt NCC's vejlaboratorium.

Det var tanken at forsegle den færdige overflade med bitumenemulsion, men som forsøg blev dette undladt. Det har vist sig, at BSM-laget ligger ubeskadiget efter vinteren og tanken er, at Næstved Kommune vil udlægge en overfladebehandling, OB, i foråret 2020.

Teknologisk Institut har udarbejdet en samlet rapport over såvel laboratorieundersøgelser af knust asfalt 0/16 og vejbitumen som fuldskalaforsøget.

Rapporten kan hentes på vores hjemmeside: www.sr-gruppen.dk

Her kan du også se en film om projektet

Fordele ved BSM-KMA

De indlysende fordele ved at anvende BSM-KMA er:

- 100 % genbrug af gammel asfalt
- en stor besparelse i CO₂, da materialet ikke skal opvarmes eller transporteres
- sparede råstoffer, som er ved at være en mangelvare i Danmark.

Herudover rummer denne metode mulighed for:

- fuld kontrol over alle processer, da materialet er kendt inden blanding
- fuld kontrol ved indbygning
- mulighed for homogenisering og forstærkning af vej-kasse
- mulighed for udvidelse af vej-kassens bredde i forbindelse med homogenisering.

Anvendelse

BSM-KMA finder efter vores mening anvendelse som koblingslag mellem de ubundne bærelag og asfaltlagene i en vejopbygning.

BSM-KMA har et E-modul på 800-1000 MPa og ligger dermed mellem stabilgrus, som har et E-modul på 2-300 MPa, og as-



Påfyldning af knust asfalt på KMA-Anlæg



Den homogeniserede vejkasse



Udlægning og komprimering

faltens, som har et E-modul på 2-3000 MPa. Anvendes BSM-KMA som koblingslag giver det mulighed for et jævnt stigende E-modul fra lag til lag. En traditionel opbygning har et meget stort spring i E-modulet fra stabilgrus til asfalt. Dette store spring i E-modulet kan billedligt sammenlignes med en glasplade på en sofapude. Det store spring er årsag til, at revner dannes nedefra i asfalten.

BSM udmærker sig ved, som følge af mange hulrum, at modvirke revnedannelser nedefra. BSM har til forskel fra de ubundne bærelag meget lille vandfølsomhed.

BSM kan selvfølgelig anvendes ved nyanlæg, men der, hvor vi også ser en anvendelse, er ved renovering og udvidelse af gamle kommuneveje.

Vi foreslår følgende proces ved renovering og eventuel udvidelse af en gammel kommunevej:

- eventuel afrømning af muld langs asfaltkanter til ønsket bredde
- gravning af prøvehuller for bestemmelse af asfaltlagets og gruslagets tykkelse
- gennemfræsning af hele belægningens tykkelse og blanding til homogent materiale
- gennemfræsning foretages i den ønskede bredde inklusiv udvidelse
- eventuel cementstabilisering af en del af det nedknuste bærelag
- udlægning af 10-15 cm BSM

- udlægning af egnet slidlag som OB eller asfalthidlag.

Ved ovenstående metode opnås en ensartet vejkasse i hele den nye vejbredde. Vejkaasens ensartethed vil bevirke, at der ikke opstår revner som følge af forskel i bæreevne eller differens frosthævning. Såfremt eksisterende asfalt nedknyttes i vejkaasen forstærkes denne, og vejen forstærkes yderligere med det tilførte BSM-KMA. Da de fleste veje ligger for lavt i terrænet er dette en fordel af hensyn til afvanding m.m.

Det videre forløb

I 2020 fortsætter udlægningen af BSM-KMA på større opgaver, hvor det forventes, at Vejdirektoratet, som i Næstved Kommune, foretager fuld kontrol og dokumentation. Denne kontrol og dokumentation skal forhåbentlig føre til, at give de allerede opnåede resultater tilstrækkelig robusthed.

Forsøgsrækken bliver udvidet med knust asfalt 0/32 mm, som er en standard vare hos genbrugsvirksomhederne over hele landet, ligesom knust asfalt 0/16 mm, er en standard vare hos asfaltproducenterne over hele landet.

I løbet af den nærmeste fremtid forventes det, at Vejdirektoratet vil foretage sammenlignende test af knust asfalt 0/32 mm. Herefter vil arbejdet med fastlæggelse af mixdesign for denne fraktion igangsættes.

Senere er det tanken at udføre samme forsøgsrække med affræsset asfalt direkte fra fræser, altså uden en forudgående nedknusning.

Vejregel for BSM-KMA

I 2021 er det vores forventning, at BSM-KMA er gennemtestet, så der kan udarbejdes en vejregel for området.

Det er ligeledes vores forventning, at BSM-KMA vil indgå som option i dimensioneringsberegningerne således, at der kan regnes på en opbygning med BSM-KMA ved fremtidige nyanlæg.

Under alle omstændigheder er det vores klare overbevisning, at BSM-KMA vil være en fast bestanddel af belægningsskataloget i fremtiden.

Konklusion

Efter det første år i arbejdsgruppen kan det således slås fast at:

- vi har dokumenteret, at råvarerne knust asfalt 0/16 mm og vejbitumen til BSM-KMA kan klassificeres som homogene og velegnede produkter, der er uafhængige af oprindelse og leverandør.
- vi har dokumenteret, at optimale forhold for produktion og udførelse af BSM-KMA kan fastlægges ved forundersøgelse og mix-design.
- vi har dokumenteret, at kvaliteten af den producerede og udførte BSM-KMA kan kontrolleres og dokumenteres. ●