

Nu kan BSM koldblandet asfalt udbydes efter ny udbudsforskrift



AF HENRIK MAJLUND
Vejdirektoratet
hemn@vd.dk



AF OLE GRANN ANDERSSON
Teknologisk Institut
olan@teknologisk.dk

I forbindelse med det øgede fokus på grønne CO₂-besparende løsninger er der igennem de seneste år opstået stigende interesse for BSM koldblandet asfaltbærelag. Der er igennem de seneste to til tre år i regi af Vejdirektoratet gennemført et omfattende test- og dokumentationsforløb af BSM, hvor Teknologisk Institut har været taget laboratorieprøvningen. Disse meget positive erfaringer har skabt grundlag for udgivelsen af en helt ny udbudsforskrift for BSM koldblandet asfaltbærelag. Med den nye vejregel, som er lige på trapperne, vil BSM bærelag nu kunne udbydes på standardiseret vis – til glæde for blandt andet kom-

munerne, som får et nyt prisgunstigt og CO₂-besparende produkt i "værktøjskassen" til vejbelægnings vedligehold.

BSM koldblandet asfaltbærelag

BSM er en forkortelse for Bitumen Stabiliseret Materiale. BSM fremstilles normalt på basis af 100 % genbrugsasfalt, som i en kold blandeproces tilsættes cirka 2-2,5 % ny bitumen. Der anvendes typisk standard vejbitumen 40/60 eller 70/100, som tilsættes varmt i den ellers kolde blanding. Det specielle ved BSM er, at den varme bitumen, direkte under tilsætning i blanderen, også tilsættes cirka 2-3 %



Fremstilling af BSM på et mobilt KMA-anlæg og pålæsning på lastbil med transportbånd.



BSM fremstillet ved in-situ metoden, direkte på vejen med en speciel fræse-/blandemaskine, bagvedkørende asfaltudlægger samt forankørende tankbiler.

rent vand samt trykluft. Dette får bitumen til at skumme kraftigt op, så bindemidlets volumen øges med cirka en faktor 10. Herefter får den relativt begrænsede mængde nye bitumen så stor en volumen, at den nemt kan fordeles homogent i hele BSM-massen. Desuden tilsættes lidt supplerende vand for at opnå større "smøreeffekt" under udlægning og komprimering (som kendt fra fx stabilt grus), og endelig tilsættes knap 1 % cement som (klæbe) aktiv filler. Slutresultatet bliver et "punktvis bundet" bærelagsmateriale, som udviser næsten overraskende stor stabilitet og sporkøringsmodstand. BSM bærelag har et lidt større hulrumsindhold end traditionelt varmblandet GAB asfaltbærelag. Derfor afsluttes en BSM-belægning altid med et tæt slidlag af varmblandet asfalt. Det varmblandede slidlag beskytter BSM-laget mod vandnedsivning og har også øget robusthed over for vridende dæk fra trafikken.

To forskellige typer af BSM-fremstilling: KMA eller in-situ

Det koldblandede asfaltbærelag kan principielt fremstilles efter to forskellige metoder. Den ene er den såkaldte "KMA"-løsning (Kold Mix Anlæg), hvor BSM på et

mobilt KMA-blandeanlæg fremstilles af knust genbrugsasfalt 0/16 eller 0/32 mm. Herefter udlægges BSM med traditionel asfaltudlægger.

Den anden er "in-situ" løsningen, hvor en speciel fræse-/blandemaskine i én arbejdsproces fræser den gamle asfalt op og samtidigt indblender skumbitumen, cement og vand, hvorefter en bagvedkørende asfaltudlægger genudlægger materialet som BSM på den samme vej.

I vejregelsammenhæng er det i første omgang KMA-metoden, som vejregelsstandardiseres i den nye udbudsforskrift, men det forventes, at udarbejdelse af en tilsvarende udbudsforskrift for BSM in-situ vil blive igangsat i 2022.

Baggrunden for BSM-introduktion

Der har igennem mange år været arbejdet med tanken om at fremstille koldblandet asfalt. Blandt andet i fjernere egne som Sydafrika, hvor tilgængeligheden af varmblandet asfalt ikke har været på niveau med danske forhold. Det nuværende BSM-koncept er i væsentligt omfang udviklet af maskinproducenten Wirtgen, som både producerer udstyr til BSM-KMA og BSM in-situ samt tilhørende laboratorieudstyr. Mens BSM igennem mere end

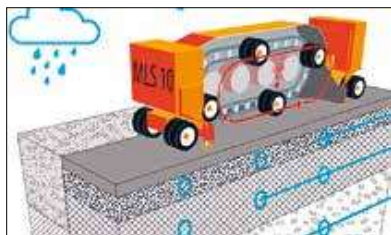
et årti har været anvendt med gode erfaringer i fjernere verdensdele som Sydafrika, Nord- og Sydamerika samt Canada, har den europæiske anvendelse været yderst begrænset. Der er dog stigende interesse for BSM overalt i Europa grundet den store CO₂-besparelse.

CO₂-besparelsen

Med baggrund i den øgede interesse for bæredygtige løsninger med minimeret CO₂-udledning – ikke mindst set i lyset af regeringens og FN's 2030-verdensmål om CO₂-reduktion - besluttede Vejdirektoratet i 2019 at foretage en omfattende prøvning og dokumentation af konceptet un- »



Borekerner af BSM, tilsavet i 6 cm tykke prøvelegemer til laboratorietests.



Principskitse af BASt's MLS30 trafikbelastningssimulator.

der danske forhold. Dette har resulteret i en dansk videreudvikling og tilpasning af konceptet til danske forhold. Der er blandt andet i 2019-21 gennemført et større antal fuldskala-strækninger på både stats- og kommuneveje, hvor der er udført omfattende laboratorieprøvning. Senest er der i 2021 foretaget opborning af Ø150 mm kerner i fire af disse strækninger, som alle udviser fine tal for både komprimering, vandfølsomhedsmodstand, stivhedsmodul (bæreevne) og stabilitet (Marshall-metoden).

En dansk LCA-analyse gennemført af

Teknologisk Institut for BSM-entreprenøren SR-Gruppen viser, at der for veje af trafikklasse T3 og T4 kan opnås en CO₂-reduktion i størrelsesorden 50-75 %, når et traditionelt, varmblandet GAB-bærelag erstattes af et BSM-bærelag med samme dimensioneringsmæssige bæreevne og levetid. Der er endnu ikke udarbejdet nye danske retningslinjer for dimensionering af veje med BSM (ikke indeholdt i MMOPP), men sydafrikanske erfaringer tyder på, at man ved nyanlæg kan dimensionere med traditionelt GAB-bærelag og så blot øge lagtykkelsen med 25 %, hvis GAB udskiftes med BSM.

Stor sporkøringsmodstand

En interessant erfaring for BSM er netop publiceret af tyske BASt (Bundes Anstalt für Strassenwesen). Tyskerne har på en teststrækning ("DuraBASt") nær Köln foretaget forsøgsudlægning af BSM-KMA, som efterfølgende er blevet belastet med deres store trafikbelastningssimulator (MLS 30), hvor fuldskala lastbilsoverkørsler fore-

tages kontrolleret med en slags "lodret karrusel" med belastede lastbilshjul. Efter 2,2 millioner akselpassager udviste BSM teststrækningen en spordybde på blot 4,4 mm, hvilket var svagt mindre (bedre) end referencetrækningen med varmblandet asfaltbærelag – og ingen af strækningerne udviste revner. Dette underbygger de hidtidige danske erfaringer, der viser, at BSM har en høj sporkøringsmodstand.

Dansk tilgang og nye BSM-laboratorieprøvningsforskrifter

BSM koldasfalt bærelag, fremstillet på skumbitumen, er ikke omfattet af de fælles europæiske CEN-produktstandarder. Den nye udbudsforskrift for BSM-KMA er derfor udarbejdet på basis af det omfattende danske test- og dokumentationsarbejde, støttet af de mange praktiske erfaringer fra Wirtgen og Sydafrika. Selvom BSM ikke er omfattet af de europæiske standarder, er udbudsforskriften i høj grad baseret på anvendelse af europæiske CEN-testmetoder, hvor dette har været muligt.



Udlægning af KMA-fremstillet BSM i fuld bredde på Hldv. 416, Nordre Ringvej i Viborg.

Der er dog foretaget en række danske tilpasninger og optimeringer af BSM-konceptet, som blandt andet har nødvendiggjort udviklingen af en til danske forhold mere optimal metode til bestemmelse af referencedensitet. I forlængelse af den nye udbudsforskrift udarbejdes derfor også tre nye danske laboratorieprøvningsforskrifter for henholdsvis bitumenskumning, BSM-blanding og fremstilling af BSM-prøvelegemer. Disse vil ligesom den nye udbudsforskrift kunne findes på Vejdirektoratets vejregel-hjemmeside.

Mange anvendelsesmuligheder

BSM kan benyttes både til nyanlæg (KMA) og til vedligehold (KMA og in-situ) af danske veje. Blandt de allerede fulgte strækninger kan blandt andet nævnes Rennebjergvej i Slagelse Kommune, hvor såvel BSM-KMA (SR-Gruppen) som BSM in-situ (Arkil) blev anvendt ved reovering og samtidig sideudvidelse af vejen. Hvor en

gammel asfalt er revnet og krakeleret, men bundforholdene er rimelige, kan både BSM in-situ og BSM-KMA være gode bud på en tiltrængt belægningsrenovering. Hvor bundforholdene er så svage, at der er behov for at skabe et bedre "fundament", kan KMA-løsningen desuden anvendes i en utraditionel løsning, hvor tynde gamle asfaltlag på svag bund først på én gang gennemfræses og cement- eller kalkstabiliseres sammen med de eksisterende grusunderlag, hvorefter man udlægger et nyt lag BSM, fremstillet på tilført genbrugsasfalt. Uanset den aktuelle valgte fremgangsmåde skal BSM altid afsluttes ved at påføre et nyt varmblandet asfaltslidlag på toppen. Vejdirektoratet har blandt andet anvendt BSM in-situ løsningen på en del af motorvejen ved Hjalperup (udført af Arkil Asfalt i 2020) og Vejdirektoratets første egentlige BSM-udbud i 2021 omfattede totaludskiftning af den eksisterende asfaltbelægning på en del

Kildehenvisninger

- "Assessing the performance of a cold recycled pavement with foamed bitumen under accelerated pavement testing (APT) with mobile load simulator (MLS30)", Mehdi Kalantari, BAST, 2021
- "Test af borekerner fra 2020 BSM-strækninger" Teknologisk Institut, september 2021, www.teknologisk.dk
- "Laboratoriekontrol af BSM-KMA udlagt på Hldv. 416, Viborg N VD-entreprise 53", Teknologisk Institut, september 2021 www.teknologisk.dk
- "LCA-vurdering af BSM-KMA bærelag", Teknologisk Institut, 2020. www.teknologisk.dk

af Nordre Ringvej i Viborg, som SR-Gruppen udførte med BSM-KMA-løsningen. De fleste kender oplevelsen af, at et nyt tyndt slidlag, som udlægges oven på en gammel, revnet asfaltbelægning, kun holder kort tid, før der opstår nye gennemslagsrevner. Skaber man derimod et revnefrit underlag med BSM, kan man uanset valg af BSM-teknik skabe et mere ensartet fundament, som sikrer det afsluttende slidlag en længere levetid. ●





**DIN LEVERANDØR
TIL FREMTIDENS
VEJE OG RABATTER**
MØD OS PÅ VEJFORUM
PÅ STAND 113.

**ARKIL.DK/BSM
ARKIL.DK/AFVANDING**

