

VEJLEDNING

BSM-KMA – VEJL.

UDBUD OG KONTRAHERING

DECEMBER 2021

VEJREGLER

FORORD

Udbudsforskrift for BSM-KMA er udarbejdet af en ad hoc-gruppe under vejregelgruppe Asfalt, der i perioden havde følgende sammensætning:

Vejdirektoratet ved Gert von der Ahé, formand
PEAB Asfalt ved Lotte Josephsen
Sønderborg Kommune ved Jette Bork
Vejdirektoratet ved Vibeke Wegan
Teknologisk Institut ved Ole Grann Andersson
NCC ved Niklas Hovmøller Sørensen
Aarhus Kommune ved Per Kristensen
Vejdirektoratet ved Peter Andersen
Vejdirektoratet ved René Hvidbak Sørensen
Vejdirektoratet ved Henrik Majlund, projektleder

Ad hoc-gruppen har haft følgende sammensætning:

Sønderborg Kommune ved Jette Bork
Slagelse Kommune ved Rune Nordenlund
NCC ved Bjarne Bo Lund-Jensen
Arkil ved Sebastian Nordqvist
SR-Gruppen ved Morten Larsen
Vejdirektoratet ved Finn Thøgersen
Teknologisk Institut ved Ole Grann Andersson, konsulent
Vejdirektoratet ved Henrik Majlund, projektleder

Denne udbudsforskrift for BSM-KMA indeholder beskrivelser, der har til formål at give anvisninger og specifikationer af teknisk karakter. Det forudsættes derfor, at brugeren af udbudsforskriften har den nødvendige teknisk indsigt.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	ALMENT	4
1.1	Indhold	4
1.2	Afgrænsning	4
1.3	Referencer	4
1.3.1	Normative referencer	4
1.3.2	Vejregelreferencer	4
1.4	Terminologi	4
1.5	Bygherrens ydelser	5
1.6	Entreprenørens ydelser	6
1.6.1	Forundersøgelse	6
1.6.2	Mixdesign	6
1.7	Underlag	6
1.8	Krav til dokumentation og kontrol	6
1.9	Funktionskrav	7
2	MATERIALER	7
2.1	Råmaterialer	7
2.2	Skumbitumen	8
2.3	BSM-KMA	8
3	UDFØRELSE	8
3.1	Styring og samarbejde	8
3.2	Arbejdsplads	9
3.3	Andre arbejder	9
3.4	Produktion og udlægning	9
4	KONTROL	10
5	AFREGNING	11

1 ALMENT

1.1 Indhold

Udbudsforskrift for BSM-KMA indeholder:

- Vejledning (Vejl.)
- Paradigme for Arbejdsbeskrivelse (AAB og SAB-P)
- Paradigme for Tilbuds- og afregningsgrundlag (TAG-P)
- Paradigme for Tilbudsliste (TBL-P)
- Paradigme for Udbudskontrolplan (UKP-P)

1.2 Afgrænsning

Udbudsforskrift for BSM-KMA er gældende for arbejder med BSM-KMA på vej.

1.3 Referencer

1.3.1 Normative referencer

Normative referencer fremgår af afsnit 1, i Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for BSM-KMA.

1.3.2 Vejregelreferencer

Vejregelreferencer for BSM-KMA er angivet nedenfor:

- Udbudsforskrift, Styring og Samarbejde
- Udbudsforskrift, Arbejdsplads
- Udbudsforskrift, Ubundne bærelag af knust asfalt og beton
- Udbudsforskrift, Bundsikringslag af forbrændingslagge
- Håndbog Projektering af vejbefæstelser

1.4 Terminologi

I denne udbudsforskrift anvendes følgende terminologi:

Terminologi	
BSM	Bitumen stabiliseret materiale på basis af et granuleret tilslag og skumbitumen.
KMA	Kold Mix Anlæg hvor BSM produceres "in line".
Skumbitumen	Varm vejbitumen opskummet vha. af vand og luft. Erfaringsmæssigt anvendes der typisk en 40/60 eller en 70/100, henset til ekspansionen af bitumen, samt stabiliteten af den skummede bitumen.
Ekspansionsrate (ER)	Maksimalt volumen af skumbitumen i forhold til det oprindelige

Terminologi	
	volumen af den anvendte vejbitumen. Ekspansionsraten er et udtryk for hvor godt det anvendte bindemiddel skummer op. En stor ekspansionsrate bidrager til bedre fordeling af bindemidler i tilslaget. Ekspansionsraten bestemmes iht. Vejdirektoratets prøvningsmetode prVD 32-1.
Halveringstid ($\tau_{1/2}$)	Den tid der medgår når skumbitumen falder sammen til halvdelen af sit maksimale volumen. Halveringstiden er et udtryk for hvor stabil skumbitumen er. En stor halveringstid øger den tid der er til rådighed for fordeling af bindemidlet i tilslaget. Halveringstid bestemmes iht. Vejdirektoratets prøvningsmetode prVD 32-1.
Vejbitumen	Bindemiddel i henhold til DS/EN 12591.
Producent	Den der producerer BSM-KMA'en. For BSM-KMA vil det typisk være entreprenøren som producerer BSM-KMA'en.
Merforbrug	Mere udlagt BSM-KMA pr. m ² end foreskrevet. Tilsvarende er mindreforbrug udtryk for mindre udlagt BSM-KMA pr. m ² end foreskrevet.
Underlag	Den overflade, som BSM-KMA udlægges og indbygges på. Som udgangspunkt består underlaget typisk af ubundet materiale, eller af kalk/cement-stabiliseret materiale.
Parcel	Sammenhængende areal med samme type BSM-KMA. En entreprise kan bestå af flere selvstændige parceller med forskellig størrelse. En parcels størrelse afgør som udgangspunkt hvilket kontrolomfang der gælder for parcellen.

Figur 1.1 Terminologi.

1.5 Bygherrens ydelser

Det er bygherrens opgave at orientere entreprenøren om hvilket arbejde der skal udføres. Af AAB fremgår følgelig, at bygherren anviser hvor arbejdet skal udføres, hvad udstrækningen af arbejdet er, hvilken type BSM-KMA der skal udlægges og i hvilken mængde BSM-KMA der skal udlægges.

Det følger af AAB, at mængden af BSM-KMA foreskrives ved kg/m². Densiteten for BSM-KMA på basis af knust asfalt er typisk 2,00 – 2,05 Mg/m³.

Som alternativt til angivelse af en mængde i kg/m², kan der foreskrives et niveau af den færdige BSM-KMA. Foreskrives der et niveau af den færdige BSM-KMA, ved en koteangivelse, er det vigtigt at være opmærksom på, at minimumslagtykkelsen af BSM-KMA er overholdt.

1.6 Entreprenørens ydelser

Af AAB fremgår, at entreprenøren skal beskrive hvordan han vil gennemføre kontrol af egne arbejder. Er AAB for Styring og samarbejde gældende, skal entreprenøren udarbejde en kontrolplan (KP) for sit arbejde. I sådanne tilfælde er det følgelig ikke nødvendigt at stille krav om en kontrolplan, i den særlige arbejdsbeskrivelse for BSM-KMA.

1.6.1 Forundersøgelse

Bygherre kan, på forudgående forlangende, kræve, at entreprenøren undersøger råmaterialer for dokumentation af deres egnethed.

Anvender entreprenøren velkendte, standardiserede, råmaterialer for BSM-KMA, vil det med overvejende sandsynlighed ikke være nødvendigt, at foretage en forundersøgelse af råmaterialerne.

1.6.2 Mixdesign

Det er entreprenørens ansvar at anvende et egnet mixdesign for BSM-KMA.

Bygherre kan specificere at entreprenøren skal dokumentere sit mixdesign – fx ved anvendelse af et andet tilslag end knust asfalt.

Bygherrens specifikation om udførelse af et enterprisespecifikt mixdesign, skal angives i en Særlig arbejdsbeskrivelse (SAB). Alternativt kan entreprenøren anvende et velkendt mixdesign.

Bygherre bør tage stilling til hvor gammel entreprenørens mixdesign må være.

1.7 Underlag

Forud for udlægning af BSM-KMA, skal entreprenøren selv sikre sig, at underlaget er af en sådan beskaffenhed, at udlægning og indbygning af BSM-KMA kan ske konditionsæssigt.

Har entreprenørens selv udført underlaget, som en del af den entreprise BSM-KMA-arbejdet indgår i, og er der udførelsmæssige mangler ved dette, skal entreprenøren selv udbedre evt. mangler ved det udførte arbejde.

Overtager entreprenøren underlaget fra en anden udførende kan det præciseres i SAB, at entreprenøren skal regulere og/eller komprimere det inden udlægning af BSM-KMA.

Udførelse af underlagte, herunder evt. regulering og komprimering af underlag, beskrives i en selvstændig SAB med reference til relevant AAB, herunder for bundsikring, bærelag og stabilisering.

1.8 Krav til dokumentation og kontrol

Kravet til entreprenørens dokumentation af det udførte arbejde afhænger af størrelsen på det enkelte delarbejde – en parcel – ikke af størrelsen på den samlede entreprise.

Kravet til omfanget af entreprenørens dokumentation af det udførte arbejde udtrykkes ved kontrolomfang I og kontrolomfang II. For arbejder med kontrolomfang II er der skærpede krav til entreprenørens dokumentation af kontrol.

En entreprise som omfatter flere delarbejder, kan både omfatte delarbejder, der er omfattet af kontrolomfang I, og delarbejder der er omfattet af kontrolomfang II.

I AAB er grænsen mellem arbejde med kontrolomfang I og arbejde med kontrolomfang II fastsat til 15.000 m².

Denne grænse er valgt på et erfaringsmæssigt grundlag, samt under hensyn til en rimelig proportionalitet mellem arbejdets størrelse og kravet til omfanget af dokumentation, af resultatet af udført kontrol.

For hver enkelt entreprise bør bygherren forholde sig til hvilket kontrolomfang der skal være gældende. I den forbindelse bør bygherren tage stilling til hvilken dokumentation der skal fremlægges, for resultatet af udført kontrol, således at kravet om dokumentation udtrykkes ved kontrolomfanget.

Har bygherren alene ønske om, at entreprenøren dokumenterer hvilken BSM-KMA der er udlagt, og i hvilken mængde, er det tilstrækkeligt at anvende kontrolomfang I. Har bygherren ønske om at der skal udføres komprimeringskontrol mv. på den indbyggede BSM-KMA, skal der anvendes kontrolomfang II.

1.9 Funktionskrav

Valg af råmaterialer påhviler alene entreprenøren, idet producenten af BSM-KMA skal anvende delmaterialer, der er egnede til formålet.

Det påhviler følgelig bygherren at orientere entreprenøren hhv. producenten, om formålet for BSM-KMA'ens anvendelse, herunder særligt hvilken trafikbelastning BSM-KMA'en skal kunne holde til. En sådan oplysning gives i SAB, da den er entrepris-specifik.

Som udgangspunkt skal de funktionelle krav til det udførte arbejde, være overholdt i hele mangelansvarsperioden. For BSM-KMA som henligger uafdækket specificerer AAB dog undtagelser herfor, idet BSM-KMA ikke er egnet til at henligge uafdækket, under ibrugtagning.

BSM-KMA bør afdækkes 2 – 3 dage efter udførelse.

2 MATERIALER

BSM-KMA er ikke omfattet af Byggevareforordningen og harmoniserede produktstandarder, men det er bindemiddel og klæbeaktiv filler til BSM-KMA.

2.1 Råmaterialer

Bindemiddel

Som bindemiddel til BSM-KMA anvendes vejbitumen iht. DS/EN 12591.

Erfaringer viser, at vejbitumen med betegnelse 40/60 hhv. 70/100 er velegnet til skumning.

Der er risiko for at polymermodificering af vejbitumen, samt tilsætning af additiver til vejbitumen, kan have antiskummende effekt.

Tilslag

AAB anviser at BSM-KMA udføres på basis af knust asfalt, som tilslag.

Anvendelse af andet tilslag end knust asfalt (KAS) kan specificeres i SAB, fx knust asfalt og beton (KAB) eller forbrændingslagge (FS).

Specificeres der anvendelse af andet tilslag end KAS bør der refereres til AAB for de relevante materialer.

Klæbeaktiv filler

Erfaringer viser, at behovet for tilsætning af klæbeaktiv filler i BSM-KMA afhænger af temperaturen på tilslaget.

AAB anviser at der skal tilsættes 1,1 – 1,6 % cement ved en tilslagstemperatur på 5 – 10 °C, og at der skal tilsættes 0,5 – 1,0 % cement ved en tilslagstemperatur over 10 °C.

Det har ikke kunnet påvises, at typen af cement har reelt betydning for kvaliteten af BSM-KMA.

En mulig alternativ klæbeaktiv filler er hydratkalk, i en mængde på 1,5 – 2,0 %. Anvendelsen af hydratkalk bør overvejes meget nøje.

2.2 Skumbitumen

Det er af afgørende betydning, at det anvendte bindemiddel af vejbitumen, kan opskummes til en stabil skumbitumen, med et vist volumen.

I AAB anføres der følgende krav til egenskaben af skumbitumen til BSM-KMA, udtrykt ved ekspansionsrate og halveringstid.

2.3 BSM-KMA

AAB beskriver krav til BSM-KMA. Det bør sikres, at overholdelsen af disse krav fremgår af entreprenørens beskrivelse af den tilbudte BSM-KMA's ydeevne.

Krav til BSM-KMA er angivet på grundlag af erfaringer med BSM-KMA på basis af KAS.

3 UDFØRELSE

3.1 Styring og samarbejde

Udførelsesspecifikke forhold i relation til styring og samarbejde, bør beskrives i en SAB for Styring og samarbejde, som er supplerende til AAB for Styring og samarbejde.

Udførelsesspecifikke forhold i relation til styring og samarbejde omfatter bl.a. medarbejderes uddannelse samt kvaliteten af entreprenørens materiel.

BSM-KMA er ikke omfattet af en harmoniseret produktstand, og kan følgelig ikke CE-mærkes iht. en harmoniseret produktstandard.

Produktionen af BSM-KMA er følgelig ikke nødvendigvis omfattet af en certificering, som sikrer ensartethed af produkterne, herunder ved producentens egenkontrol.

I denne udbudsforskrift for BSM-KMA er der ikke formuleret særlige krav til entreprenørens kvalitets- og miljøledelse. Ved udbud af BSM-KMA bør bygherre dog forholde sig til, om det er et krav, at entreprenøren tilrettelægger sin kvalitetsledelse, og eventuelt sin miljøledelse, i overensstemmelse med principperne i ISO 9001 og ISO 14001. Et sådan krav formuleres i en entrepriseforordning SAB for styring og samarbejde, som er supplerende til AAB for Styring og samarbejde.

3.2 Arbejdsplads

Udførelsesspecifikke forhold i relation til arbejdsplads, bør beskrives i en SAB for Arbejdsplads, som er supplerende til AAB for Arbejdsplads.

Udførelsesspecifikke forhold i relation til arbejdsplads omfatter bl.a. afsætning samt afmærkning af vejarbejde.

3.3 Andre arbejder

Omfatter den samlede entreprise andre arbejder end arbejder med BSM-KMA skal disse beskrives i entrepriseforordning SAB-tekster, fx udførelse af underlag iht. AAB for Jordstabilisering.

3.4 Produktion og udlægning

BSM-KMA udvikler styrke over tid. Udviklingen af denne styrke påvirkes dog af temperatur og evt. tilførsel af vand.

AAB angiver følgelig, at BSM-KMA skal have en temperatur på minimum 5 °C, og at arbejdet skal indstilles ved risiko for skadelig påvirkning fra vejrlig.

BSM-KMA bevarer som udgangspunkt sin bearbejdelighed så længe materialet forbliver fugtigt, uden tilsætning af vand.

Erfaringer viser dog, at BSM-KMA bør indbygges dels på vejen, dels til prøvelegemer for produktionskontrol, inden for 4 timer efter produktion.

Af hensyn til korrekt indbygning af BSM-KMA, angiver AAB at BSM-KMA indbygges i lagtykkelser på maksimalt 0,2 m for BSM-KMA 0/16 hhv. 0,25 m for BSM-KMA 0/31,5, svarende til maksimalt ca. 400 kg/m² for BSM-KMA 0/16 hhv. maksimalt ca. 500 kg/m² for BSM-KMA 0/31,5.

Ligeledes af hensyn til korrekt indbygning, bør BSM-KMA 0/16 ikke indbygges til en færdig lagtykkelse mindre end 0,125 m, og BSM-KMA 0/31,5 bør ikke indbygges til en færdig lagtykkelse mindre end 0,15 m.

Kravet til komprimering af BSM-KMA er formuleret på grundlag af erfaringer med BSM-KMA på basis af KAS. Komprimeringen dokumenteres ved brug af isotopsondemetoden, idet vandindholdet bestemmes ved ovntørring.

Udføres BSM-KMA på basis af FS dokumenteres komprimeringen ved brug af sandefterfyldningsmetoden.

4 KONTROL

Entreprenøren skal føre kontrol med sit eget arbejde. Kontrollen skal gennemføres i overensstemmelse med entreprenørens beskrivelse, af sin kontrol med eget arbejde. Har entreprenøren udarbejdet en KP, skal kontrollen gennemføres i overensstemmelse med denne.

Entreprenøren skal fremlægge dokumentation, for resultatet af udført kontrol, jf. specifikationerne i AAB og SAB.

Omfanget af entreprenørens dokumentation, af resultatet af udført kontrol, afhænger af om arbejdet udføres iht. kontrolomfang I eller kontrolomfang II, idet entreprenørens dokumentation skal vise, om arbejdet er udført i overensstemmelse gældende entreprisespecifikke krav.

Fælles for kontrolomfang I og kontrolomfang II er, at entreprenøren skal kunne dokumentere forbruget af materiale i forhold til det areal materialerne er udlagt på. Formålet med denne dokumentation er at give bygherren mulighed for, at bestemme den gennemsnitlige udlagte mængde pr. m² hhv. den gennemsnitlige udlagte lagtykkelse, ved en kendt densitet af BSM-KMA.

Ved kontrolomfang II skal entreprenøren videre dokumentere materialets vandfølsomhed, herunder indirekte trækstyrker, og komprimering.

Ønsker bygherren yderligere dokumentation for udført kontrol anføres dette i en entreprisespecifik SAB. Yderligere dokumentation kan fx omhandle dokumentation for Marshall-stabilitet, stivhed og sporkøring.

Dokumentation af materialets egenskaber fremlægges som prøvningsrapporter fra analyser af BSM-prøvelegemer fremstillet iht. Vejdirektoratets prøvningsmetode for fremstilling af BSM-prøvelegemer.

Komprimeringsgraden bestemmes i forhold til densiteten på ovennævnte prøvelegemer.

Ønsker bygherren dokumentation af andre materialeegenskaber kan det specificeres i SAB, herunder fx stivhed og sporkøring.

Ønsker bygherren at kontrollere leverede materialer, kan bygherren forlange at få udleveret repræsentative prøver af materialer, herunder råmaterialer og BSM-KMA, for bygherrens egen kontrol af disse.

Prøvningsmetoder for dokumentation af materialeegenskaber og indbygning skal udføres iht. gældende prøvningsmetoder, og afrapporteringen af resultatet af udførte prøvninger, skal følge anvisningerne i prøvningsmetoderne.

5 AFREGNING

Tilbudsliste-paradigmet (TBL-P) til denne udbudsforskrift skitserer prissætning af BSM-KMA 0/16, BSM-KMA 0/31,5 samt forundersøgelse af råmateriale og mixdesign for BSM-KMA.

I TBL-P er der anført en mængde på 300 kg/m² for BSM-KMA 0/16 og en mængde på 400 kg/m² for BSM-KMA 0/31,5, svarende til en lagtykkelse på ca. 0,15 m for BSM-KMA 0/16 og en lagtykkelse på ca. 0,2 m for BSM-KMA 0/31,5.

Af AAB'en fremgår, at forundersøgelse omfatter dels bindemiddel dels tilslag. Det fremgår videre, at forundersøgelsen alene gennemføres på forudgående forlangende, fra bygherren.

Da bygherre kan vælge om der skal udføres forundersøgelse, og hvad den skal omfatte, er forundersøgelse af råmaterialer anført som selvstændige poster for hhv. bindemiddel og tilslag, i TBL-P, med henblik på individuel prissætning.

Af AAB'en fremgår, at entreprenøren fastlægger mixdesign for BSM-KMA, og af SAB-P fremgår forslag til specifikation af dokumentation af mixdesignet ved undersøgelse af laboratorieblandet BSM.

I TBL-P er mixdesign følgelig anført som en selvstændig post, med henblik på individuel prissætning.



Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V
Telefon 7244 3333

vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk

vejregler@vd.dk
vejregler.dk

EAN: 978-87-94158-65-7



VEJREGLER