

Udbudsforskrifter for Ubundne bærelag af knust asfalt og beton

Af civilingeniør Caroline Hejlesen,
Per Aarsleff A/S

Resume

Udbudsforskriften for Ubundne bærelag med knust asfalt er opbygget på samme måde som alle andre udbudsforskrifter, med karv til materialer, udførelse og kontrol.

Materialer med knust asfalt som bærelagsmateriale specificeres i fire kvaliteter – KAS 0/16, KAS 0/32, KAB I og KAB II - hvor der stilles krav til materialernes kornkurve og renhed (materiale sammensætning). Det der specielt skiller de alternative råstoffer fra naturlige råstoffer er renhedsanalysen, hvor mængden af forskellige materialer (asfalt, beton, porcelæn, træ osv.) bestemmes, således at det sikres at materialet har en tilstrækkelig bæreevne og stabilitet.

En anden ting der skiller materialer med knust asfalt fra naturlige materialer er at kvaliteterne kun bør anvendes indtil en vis trafikklasse, da deres bæreevne og stabilitet kan være mindre end naturlige materialers.

Baggrund

Der er inden for de senere år konstateret begyndende lokal råstofmangel, som gør det relevant og spændende at bruge alternative råstoffer, så som knust asfalt og beton. Materialerne knust asfalt og beton er ikke ukendte materialer, men brugen af dem har mange steder været minimal, idet der ikke i dag eksisterer udbudsforskrifter for disse materialer.

Udbudsforskrifterne for ”Ubundne bærelag af knust asfalt og beton” er skrevet ud fra den viden der er i Vejdirektoratets rapport 132 ” Ubundne bærelag af knust asfalt”, nedbrydningsbranchen samt nye europæiske standarder.

Udbudsforskriften har til formål at beskrive kravene til kvaliteten af de producerede materialer, det udførte arbejde og hvorledes entreprenøren skal sikre kvaliteten af det udførte arbejde, således at skader i form af ujævnheder, sætninger, revner m.v. samt slitage på vej-anlæggene kan reduceres.

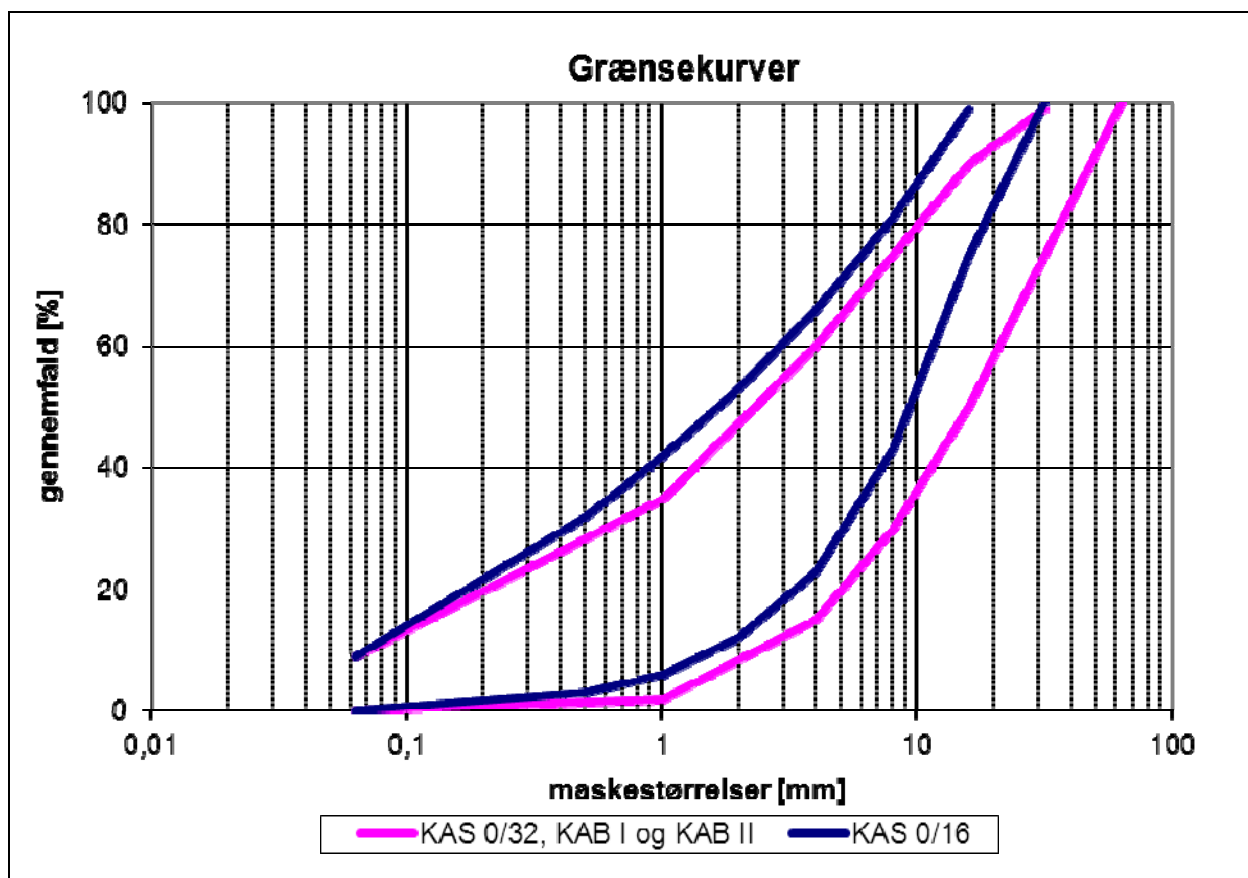
Hvad angår miljømæssige forhold henvises til Miljøministeriets regler. Da lovgivningen på miljøområdet løbende justeres, anbefales det, at det aktuelle lovgivningsgrundlag altid tjekkes inden brug af disse materialer. Forskrifter vedrørende arbejdsmiljø er heller ikke omtalt i udbudsforskriften.

Materialekrav

Den eksisterende rapport 132 beskrives der kun krav til materialer bestående af knust asfalt i fraktionen 0 mm - 16 mm. For at afspejle de materialer der findes på marked indeholder den nye udbudsforskrift krav til materialer bestående af knust asfalt, men også materialer bestående af en blanding af knust asfalt og beton. Materialet skal være behandlet - knust og sorteret – på et oparbejdningsanlæg.

Knust asfalt og beton som bærelagsmateriale specificeres i 4 kategorier: knust asfalt 0/16 mm, knust asfalt 0/32 mm samt knust asfalt og beton i kvaliteten I og II – også forkortet som KAS 0/16, KAS 0/32, KAB I og KAB II.

Til de forskellige materialer er der opstillede krav til kornkurven og renhedsanalyse. Kravene til materialernes kornkurve er givet ved de kornkurvegrænser der er givet i figur 1.



Figur 1: Kornkurvegrænser for de fire kategorier af knust beton og tegl.

Udover krav til materialernes kornkurve er der også krav til materialets sammensætning i form af en renhedsanalyse. I renhedsanalysen sættes der krav til, hvor store mængder der må være af flydende partikler samt fordelingen af forskellige materialetyper for den ikke flydende del. Renhedsanalysen udføres på 4/63 mm materialet.

For KAS 0/16 og KAS 0/32 er der samme krav til renhedsanalysen hvorfor der kun er krav til KAS. Renhedsanalysen skal overholde de størrelser der er givet i tabel 1.

Gruppe		Indhold		
Betegnelse	Bestanddele	KAS	KAB I	KAB II
R _c + R _u	Knust beton og mørtel samt øvrige ubundne og hydraulisk bundne materialer	≤ 5 %	> 5 % < 60 %	≥ 60 % < 95 %
R _b	Tegl, fliser, kakler, porcelæn, kalksandsten og letbeton	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %
R _a	Asfalt	≥ 95 %	> 40 % < 95 %	> 5 % ≤ 40 %
R _g	Glas	≤ 2 %	≤ 2 %	≤ 2 %
X	Ler, jord (ikke grus og sten), metal, gips samt ikke flydende træ, plastic og gummi	≤ 1 %	≤ 1 %	≤ 1 %
FL	Flydende partikler	≤ 10 cm ³ /kg	≤ 10 cm ³ /kg	≤ 10 cm ³ /kg

Tabel 1: Krav til fordelingen af ikke flydende og flydende partikler

Trafikklasser

Knust asfalt og beton kan anvendes til ubundne bærelag i forskellige trafikklasser. Jo mere knust beton produktet indeholder, jo mere trafik kan bærelaget anbefales til.

Vejledende anvendelse af knust asfalt og beton i de forskellige trafikklasser er anført i nedenstående tabel 2.

Trafikklasse	KAS	KAB I	KAB II
T0	X	X	X
T1	X	X	X
T2	X	X	X
T3			X
T4			X
T5			
T6			
T7			

Tabel 2. Sammenhæng mellem trafikklasse og materialevalg

Større vedvarende statiske påvirkninger på lag med knust asfalt giver erfaringsmæssigt anledning til deformationer. Størrelsen af deformationen afhænger af mængden af knust asfalt i det enkelte produkt, således kan der forekomme større deformationer i KAS og KAB I end i KAB II. Endvidere må forventes større deformationer i KAB II end i stabilt grus ved statisk påvirkning.

Bæreevne ved dimensionering

Hvis man ikke ved målinger har kendskab til bæreevne for det ubundne bærelag med knust asfalt anbefales det, at anvende følgende E-moduler.

- KAS 250 MPa
- KAB I 250 MPa
- KAB II 300 MPa

Vandindhold

Et vandindhold i materialet omkring det optimale er en forudsætning for at opnå en tilfredsstillende komprimering ved brug af mindst mulig energi og uden unødigt nedknusning af materialet under komprimeringsarbejdet.

Ved materiale med stort indhold af knust asfalt vil et større vandindhold end det optimale - op til 2 % - 4 %-point over det optimale vandindhold - have en smørende og dermed positiv indvirkning på komprimeringsarbejdet. Det høje vandindhold skyldes at materialer med et stort asfaltindhold normalt har et lavt er fillerindholdet, hvorved vandet bevæger sig hurtigt gennem materialet.

Ved større indhold af knust beton er der dog en vis opblødningstid. Derfor skal vanding foretages i så god tid inden komprimeringen at vandet kan nå at fordele sig i materialet. Ved blandede produkter kan der være behov for at vande af to gange.

Ved materialer med et stort indhold af knust beton skal man være opmærksom på at det optimale vandindhold kan være større (indtil 2 gange) end for almindeligt stabilt grus.

Bitumenindhold

Ved anvendelse af isotopmetoden til måling af densitet og vandindhold i materialer med knust asfalt skal man være opmærksom på, at den knuste asfalts bitumenindhold registreres som vandindhold i forhold ca. 1:1.

For at kunne anvende den tørdensitet, som ligger til grund for beregning af komprimeringsgraden, skal man derfor reducere det målte vandindhold med materialets bitumenindhold. Hvis materialets bitumenindhold ikke er bestemt, anbefales følgende korrektion.

- KAS 4,5 %-point
- KAB I 2,0 %-point
- KAB II 0,5 %-point

Ved anvendelse af isotopmetoden til måling af densitet og vandindhold i produkter med knust beton skal man være opmærksom på, at det knuste beton indeholder krystalvand. Ved måling af komprimeringsgraden med isotopsonden i materialer med knust asfalt og beton kan det derfor være en fordel at udføre en traditionelle vandindholdsbestemmelser i laboratoriet.

Kontrol

Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én materialeanalyse omfattende sigteanalyse pr. påbegyndt 500 m³, og en renhedsanalyse pr. påbegyndt 1000 m³ leverance. Ny prøvning skal finde sted, hvis der er variation i materialet eller hvis materialet kommer fra et nyt produktionssted. Anvendes der materialer fra et firma der er certificeret af akkrediteret certificeringsorgan, kan prøvningsmængden nedsættes til en femtedel.

Ved sigteanalyse af knust asfalt jf. DS/EN 933-1 må tørring af materialet ved opvarmning inden udvaskning ikke finde sted. Tørring af sigterester til brug for sigtning skal ske ved maksimalt 30 °C, men ellers i henhold til DS/EN 1097-5.

Referenceværdien for isotopsondemålingerne er vibrationsindstampning og en referenceværdi kan være gældende for flere kontrolafsnit, såfremt materialeanalyserne viser, at materialet er ensartet. Der skal dog som minimum bestemmes en referenceværdi pr. påbegyndt 2500 m³.

Som kontrolregel kan anvendes enten gennemsnit og mindsteværdi, hvor gennemsnittet af 5 målinger skal være større end 95 % og ingen enkeltværdier under 92 %, eller statistisk formulerede, hvor K er 92 %

Profilet reguleres, således at den færdige overflade bliver som foreskrevet med tolerancen ± 10 mm.

Udbudsforskrifter

Udbudsforskrifterne for "Ubundne bærelag af knust asfalt og beton" vil være at finde på www.udbudsforskrifter.dk. Udbudsforskrifter for de andre alternative materialer som "Ubundne bærelag af knust beton og tegl" og "Bundsikring af forbrændingsslagge" vil være at finde på samme side Udbudsforskriften for "Bundsikring af forbrændingsslagge" vil dog først være at finde fra midten af februar 2012.