

TB-k (tyndlagsbelægninger)

Af Teknisk Chef Poul Henning Jensen, phj@pankas.dk

Pankas A/S, Rundforbivej 34, 2950 Vedbæk

Introduktion

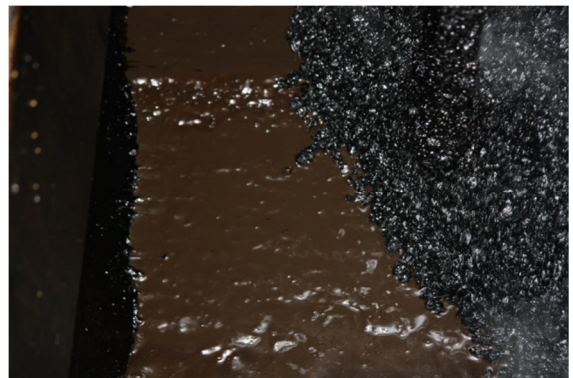
Tyndlagsbelægninger af kombinationstypen også benævnt TB-k belægninger er karakteriseret ved at asfaltudlæggeren i samme operation udlægger først en elastomermøderet speciemulsion og derefter en asfaltmasse direkte oven i den ubrudte emulsionen.

TB-k belægningen blev udviklet i udlandet for ca. 25 år siden og introduceret på det danske marked i 1990'erne. Siden da er der udlagt store mængder TB-k på de danske veje og de fleste danske asfaltentreprenører har i dag TB-k belægninger på deres produktprogram.

I de senere år er mængden af forskellige årsager dog faldende, hvilket er paradoksalt, da TB-k belægninger har nogle unikke egenskaber, som gør den til en kvalitetsmæssig attraktiv belægningstype, der kan finde anvendelse på mange typer af danske veje.

TB-k opbygning og krav

Belægningen udføres med speciel asfaltudlægger forsynet med en integreret emulsionssprederampe, således at asfaltudlægning og klæbning til underlaget foregår i en proces.



Når den varme asfalt udlægges i emulsionen, begynder vandet i emulsionen at fordampe, hvorved bitumen fra emulsionen trækkes op gennem asfaltmassen for derved at indgå i asfaltmassens samlede bindemiddelmængde. Vandet i emulsionen koger og sender bobler op i overfladen af belægningen. Ses disse bobler ikke er emulsionsmængden ikke tilstrækkelig.

Tromling og komprimering af TB-k belægninger foregår på samme måde og med samme grej som andre asfaltbelægninger. Et komprimeringsforløb med en statisk tromle efterfulgt af en tung gummehjulstromle giver således en rigtig god komprimering af asfaltmassen. Erfaringen viser at den statiske tromle skal have en linielast på min. 70 kg/cm og gummihjulstromlen skal have en last pr. hjul på min. 3 ton.

Kvaliteten af den anvendte emulsion er af stor betydning, da den som nævnt både sikrer klæbningen til underlaget samt indgår som en del af bindemidlet i asfaltmassen. Den bedst egnede emulsion til formålet er en kationisk emulsion med et bitumenindhold på ca. 70%.

Den anvendte bitumen skal i henhold til danske vejregler være elastomermodificeret, hvilket medfører stor kohesion og elasticitet både i det klæbende lag og til dels i bindemidlet i asfalten. En høj kvalitets TB-k emulsion er typisk baseret på en udgangsbitumen med følgende karakteristika:

Modificeringsmiddel	Elastomer af SBS-typen (Styren-Butadien-Styren)	
Penetration v. 25°C	0,1 mm	125
Bløddhedspunkt, k&r	°C	45
Force ductility v. 5°C	J/cm ²	0,5
Elastisk tilbagegang v. 10°C	%	75

Tabel 1. Specifikationer for udgangsbitumen til TB-emulsion

TB-k emulsionen produceres i dag på moderne emulsionsfabrikker og er underlagt omfattende kvalitetskontrol. Krav og egenskaber til TB-k emulsioner reguleres via de danske vejregler og overliggende Europæiske produktstandarder. Siden 1. januar 2011 har det således været obligatorisk at CE-mærke emulsioner til TB-k.

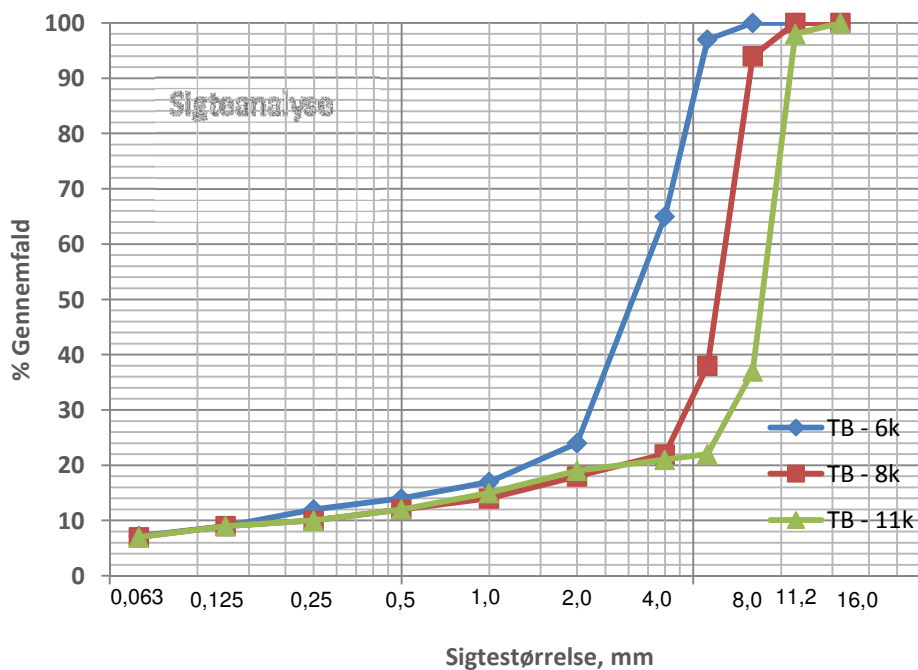
Den varmblandede asfalt, som anvendes i TB-k belægningen produceres på et traditionelt asfaltværk og er i princippet en åbengraderet asfaltbeton. Som for andre asfalttyper stiller de danske vejregler en række krav til asfaltmassen, som sikrer at TB-k belægninger udført korrekt og med de rette råvarer er en langtids-holdbar asfaltbelægning.

I den kommende version af AAB'en for varmblandet asfalt bliver kravene til TB-k belægninger justeret en smule for at imødekomme nogle af de problemer, man har observeret med TB-k belægninger. Bl.a. er minimumsmængden for asfaltmassen og minimumsmængden for blivende bitumen fra emulsionen blevet forøget.

Type	TB-6k	TB-8k	TB-11k
Stenskelet	Rene granitskærver evt. med lyst tilslag		
Bitumen	40/60 til 250/330 eller modificeret bitumen		
Bitumenindhold (minimum)*	5,2 %	5,2 %	5,2 %
Asfalt udlagt (minimum)	35 kg/m ²	40 kg/m ²	45 kg/m ²
Emulsion udlagt (min. blivende bitumen)	800 g/m ²	900 g/m ²	1000 g/m ²

* Kravet gælder ved en stendensitet på 2,650 Mg/m³ og korrigeres ift aktuelle densitet

Tabel 2. DK vejreglers krav til TB-k (revisionsforslag til AAB for varmblandet asfalt)



Figur 1. Krav til kornkurvefordeling

AAB'en kræver endvidere, at udlægningen skal ske i én arbejdsgang med en integreret maskine, således at den varmblandede asfalt lægges ned i en ubrudt emulsionsfilm og at underlaget er profilrigtigt og/eller afrettet. Derudover nævner den reviderede AAB, at på fræste underlag hæves minimumsasfalmængden med 5 kg/m² og emulsionsmængden med 100 g/m².

Fordele ved TB-k

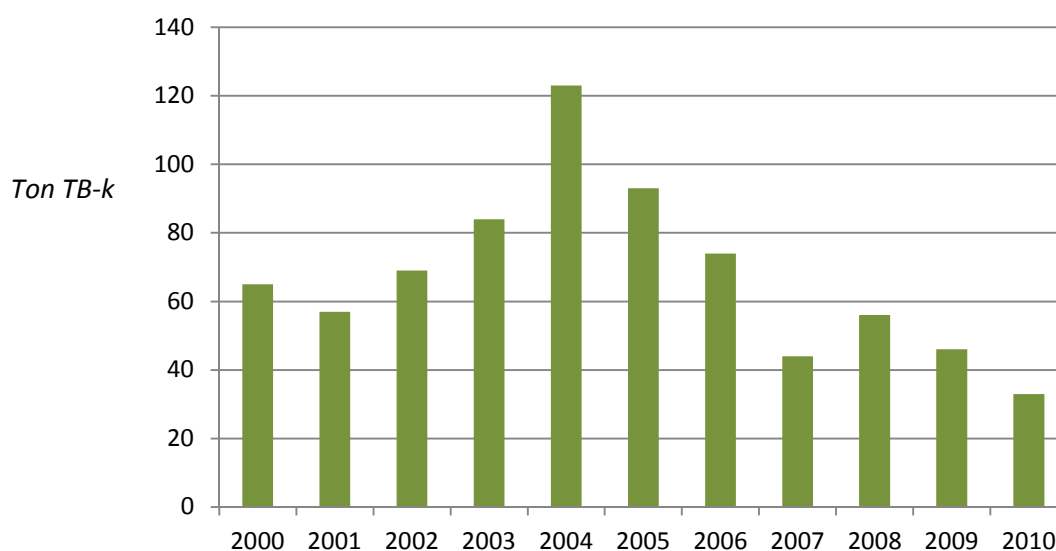
TB-k belægninger medfører en række fordele, som kommer både bygherrer, beboere, trafikanter og entreprenører til gode:

- Ingen gener for trafikanter og beboere i forbindelse med forklæbning af vejen før asfaltudlægning
- Effektiv forsegling af gamle udtørrede belægninger, som TB-k belægningen udlægges på
- Stærk og vedholdende klæbning til underlaget via den elastomer-modificeret speciemulsion
- Lille lagtykkelse medførende færre følgearbejder bl.a. i form af brønd- og kantstenshævninger
- Drænende og støjreducerende overfladestruktur med en god friktionsevne
- Kan uden videre danne underlag ved næste slidlagsfornyelse, da der ikke er risiko for permanent deformation i TB-k laget
- Kan uden problemer genbruges som høj kvalitet genbrugsasfalt

Anvendelse af TB-k

TB-k kan i princippet anvendes til alle vejtyper og øvrige færdselsarealer, hvor maskinudlægning er muligt (TB-k kan ikke håndudlægges). I gennem årene er TB-k belægninger især blevet anvendt på stærkt trafikerede bygader og hovedveje, hvor mange af de nævnte fordele medfører en reel gevinst.

Efter introduktionen i halvfemserne steg den årlige mængde udlagt TB-k i Danmark frem til 2005, hvorefter, som det fremgår af nedenstående figur, begyndte at falde igen og har nået et foreløbigt lavpunkt i 2010.



Figur 2. Udlagt mængde TB-k i Danmark. Kilde: Asfaltindustrien

Varianter af TB-k

Udover de traditionelle TB-k typer findes en række varianter, som bruges til specielle formål eller tilfører en række yderligere fordele:

Støjreducerende belægning

TB-k belægninger kan laves i en version, hvor den støjreducerende effekt er endnu mere udtalt end for standardversionen. De danske vejregler indeholder i dag TB-k SRS belægninger og flere danske asfaltentreprenører udfører TB-k belægninger med certifikat på den støjreducerende effekt. Typisk er de klassificeret som SRS-klasse B ved 50 km/h svarende til støjreduktion på 5-7 dB i forhold til en referencebelægning (AB 11t) og som SRS klasse C ved 50 km/h svarende til støjreduktion på 3-5 dB.

Warm-Mix-Asphalt

TB-k belægninger kan i dag produceres som såkaldt warm-mix-asphalt, hvor produktionen på asfaltværket foregår ved lavere temperatur medførende en række fordele i form af reduceret energiforbrug og CO₂-emission samt bedre arbejdsmiljø ved asfaltudlæggeren i form af mindre bitumenrøg. Ved produktion af

TB-k som warm-mix-asphalt skal man være opmærksom på, at der stadig er varme nok i belægningen til at sikre en tilstrækkelig dampudvikling af vandet i emulsionen.

TB-k til arealer med stor belastning

På veje og færdselsarealer hvor der er store belastninger fra specialkøretøjer (eks. havnearealer, opmarchbåse, busbaner) kan asfaltmassen i TB-k belægningen forstærkes ved anvendelse af hårde bitumener, som modificeres med specialpolymerer, der tilfører ekstra stivhed og elasticitet.

Erfaringer med TB-k

Der har i de senere år været sået tvivl om TB-belægningers holdbarhed og diverse undersøgelser viser, at TB-k belægninger havde en kortere levetid end andre slidlagstyper. Vi er af den klare overbevisning at dette ikke er korrekt og ikke er et retvisende billede af TB-k belægningers kvalitet og holdbarhed. Gennem årene har vi udført omfattende vejsyn af gamle TB-k belægninger, hvoraf de ældste er udlagt tilbage i 1994. På ingen af belægningerne kunne der konstateres ødelæggelse eller nedbrud af asfaltmassen. Bortset fra almindelig slitage var alle belægninger i en sund tilstand i forhold til deres alder og ingen havde et umiddelbart behov for udskiftning, hvilket vil sige at levetiden i hvert fald kan forventes at være minimum 15 år.

Andre entreprenører er kommet frem til de samme resultater og tilsvarende er der i Asfaltindustriens løbende registrering af tilstand og levetid for slidlag på de danske veje ikke registreret en forskel på levetid for TB-k belægninger sammenlignet med andre slidlagstyper. Det bør dog bemærkes, at hvis TB-k belægninger udlægges på underlag med store markante revner er forsinkelsen af gennemslag nedsat på grund af den beskedne lagtykkelse.



Vore erfaringer gennem 18 år at TB-k belægninger udført med kvalitetsråvarer (både hvad angår emulsionstype og granittype) og af erfarne asfalthold med moderne og velholdt materiel er kvalitetsbelægninger som ud fra et cost/performance perspektiv er det rigtige belægningstypevalg mange steder på de danske veje.



Vi vil derfor opfordre bygherrer, rådgivere og andre aktører i den danske vejbranche til fortsat at anvende TB-k belægninger og være opmærksom på de fordele som belægningstypen medfører. Som asfaltentreprenør vil vi ligeledes fortsætte vores arbejde med at videreudvikle og optimere TB-k recepter og udlægningsteknik, således at TB-k belægninger også i fremtiden kan være et brugbart slidlagsmateriale på de danske veje.