

Bitumenstabiliserede bærelag

Bjarne Bo Jensen
Produktchef
NCC Roads A/S
bbj@ncc.dk

Der findes i dag flere alternative anvendelser for genbrugsasfalt. Bitumenbundet genbrugsasfalt kan produceres efter flere principper, og anvendelse af et sådant produkt kan indgå i dimensioneringen af vejopbygninger, hvorved der kan spares på de danske råvareresourcer, samtidig med, at der reduceres på lagtykkelsen på de overliggende asfaltlag.

Ifølge miljøstyrrelsen er der ca. 1 million tons asfalt til genanvendelse om året. Asfaltindustrien anvender i dag ca. 1/3 i ny varmblandet asfalt. Der er derfor et stort behov for at anvendelse af genbrugsasfalt øges, og der skal findes gode og brugbare alternative anvendelsesmuligheder.

Anvendelse som stabilt grus

Genbrugsasfalt er igennem mange år anvendt som stabilt grus. Rapport 69, udgivet af Statens Vejlaboratorium i 1992 og senere rapport 132, udgivet af Vejteknisk institut i 2004, beskriver muligheder og begrænsninger ved denne anvendelse. Ifølge disse rapporter kan genbrugsasfalt anvendes som stabilt grus på veje indenfor alle trafikklasser, idet E-værdien mindst er af en størrelsesorden som traditionelle stabilt grus bærelag (300 MPa). Større vedvarende statiske påvirkninger på lag af knust asfalt giver erfaringsmæssigt anledning til større deformationer, end de samme påvirkninger giver anledning til på naturligt stabilt grus. Det frarådes derfor at bruge materialet til ubundne bærelag i befæstelser, på hvilke der kan forventes sådanne statiske belastninger.

Cementstabiliseret genbrugsasfalt

Genbrugsasfalt anvendes også i cementstabiliserede belægninger. I Dansk Vejtidskrift, april 2007 (Moderne betonveje), er det beskrevet, at udviklingen indenfor betonbelægninger går i retning af, at man udlægger to lag vådt-i-vådt, hvor man i det nederste og tykkeste lag ofte anvender genbrug af knust beton eller asfalt. Bl.a. har man på ringvejen i Antwerpen brugt cementbundet genbrugsasfalt i opbygningen:

- 23 cm kontinuert armeret beton slidlag
- 5 cm asfalt mellemlag
- 25 cm cementbundet genbrugsasfalt fra den gamle belægning
- 15 cm knust cementbundet bærelag fra den gamle belægning
- Bundlag af sand

Cementbundet genbrugsasfalt kunne således måske være et interessant bærelagsmateriale på pladser, hvor der vælges betonbelægninger eller kompositbelægninger, f.eks. på industripladser med betonarealer, belægningssten eller Densiphalt.

Opvarmet genbrugsasfalt

På nogle typer asfaltværker er det muligt at producere med meget høje genbrugsprocenter. I litteraturen tales om op til 95 % genbrug og 100 % er ikke urealistisk. Det er således "kun" nødvendigt at regulere bitumenindholdet, hvis der er behov for det. Et sådant materiale produceres og udlægges typisk ved temperaturer under 100 °C, og restvandet i genbruget er med til at sikre en tilfredsstillende indbygning. I Sverige er dette princip anvendt på flere entrepriser, hvor genbrugsasfalten er opvarmet til 60 – 70 °C, hvorefter der er tilsat en meget blød bitumen af typen V6000.

Emulsionsblandet genbrugsasfalt

Genbrugsasfalt kan også stabiliseres med bitumenemulsion. I Danmark udførte firmaet RGS 90 en del forsøg med emulsionsstabiliseret genbrugsasfalt, og nogle af disse har haft en udmærket holdbarhed. Kendetegnet var, at der blev tilsat nye jomfruelige stenmaterialer, typisk 20 – 25 %, for at justere kornkurven. I Sverige er der stor erfaring i at producere emulsionsstabiliseret asfalt, og her tilsættes typisk 15 – 20 % jomfruelige stenmaterialer samt en speciel emulsion, som er designet til koldblandet asfalt. Svenskerne foretager en opsigtning af genbrugsasfalten, som efterfølgende sammensættes til den ønskede kornkurve. Ønskes materialet anvendt i de nederste lag, vil det kunne fremstilles uden tilsætning af nye stenmaterialer. Emulsionsvandet vil bevirke, at der opnås en tilfredsstillende indbygning. Emulsionen kan være baseret på både 70/100 og 160/220 bitumen, og i Sverige er der opnået elasticitetsmoduler, målt ved 20 °C, på omkring 1100 MPa på emulsionsstabiliseret genbrugsasfalt med 20 % nye stenmaterialer. Dette svarer til en skærvemakadam, og den overliggende asfalt lagtykkelse vil kunne reduceres, hvis stabilt gruslaget erstattes af en sådan emulsionsstabiliseret genbrugsasfalt (se senere beskrivelse).

Skumbitumenstabiliseret genbrugsasfalt

I en del lande anvendes bærelag på basis af genbrugsasfalt, stabiliseret med skumbitumen. Genbrugsmaterialet blandes med bitumen, som tilsættes en lille mængde vand, hvorefter det udlægges koldt. Selve blandingen kan ske på en fritfaldsblander, udlægningen foretages med en almindelig afaltudlægger, mens komprimeringen typisk foregår med tunge gummihjulstrømmer. Et sådant materiale anvendes bl.a. i Sverige og Norge, hvor NCC har udført flere entrepriser med stor succes. I Sverige er skumbitumenstabiliseret genbrugsasfalt bl.a. anvendt på en stor entreprise på E4 ved Markaryd. På projektet blev der anvendt 30.000 tons tjæreholdigt genbrugsasfalt, som blev tilsat skumbitumen i en fritfaldsblander (se figur 1) og indbygget som bærelag i tykkelser på 8 til 15 cm i stedet for den normalt anvendte knuste bjergmateriale. Metoden blev valgt for at sikre en indkapsling af den tjæreholdige asfalt uden samtidig at få en negativ påvirkning af miljøet, som en opvarmning af de tjæreholdige materialer ville give anledning til. Målinger på materialet viste, at det var muligt at reducere den samlede tykkelse på de overliggende asfaltlag. Resultaterne fra projektet er beskrevet i VTI notat 9-2007.

NCC Danmark har fået udført tests i Norge på en almindelig 0/16 knust genbrugsasfalt fra Danmark. Indledningsvis blev der foretaget en tørsigtning af genbrugsasfalten, og på basis af denne sigtning blev det besluttet at gennemføre 2 forsøg:

1. blanding med 100 % asfaltgranulat og skumbitumen
2. blanding med 85 % asfaltgranulat, 15 % 0/4 sand og skumbitumen



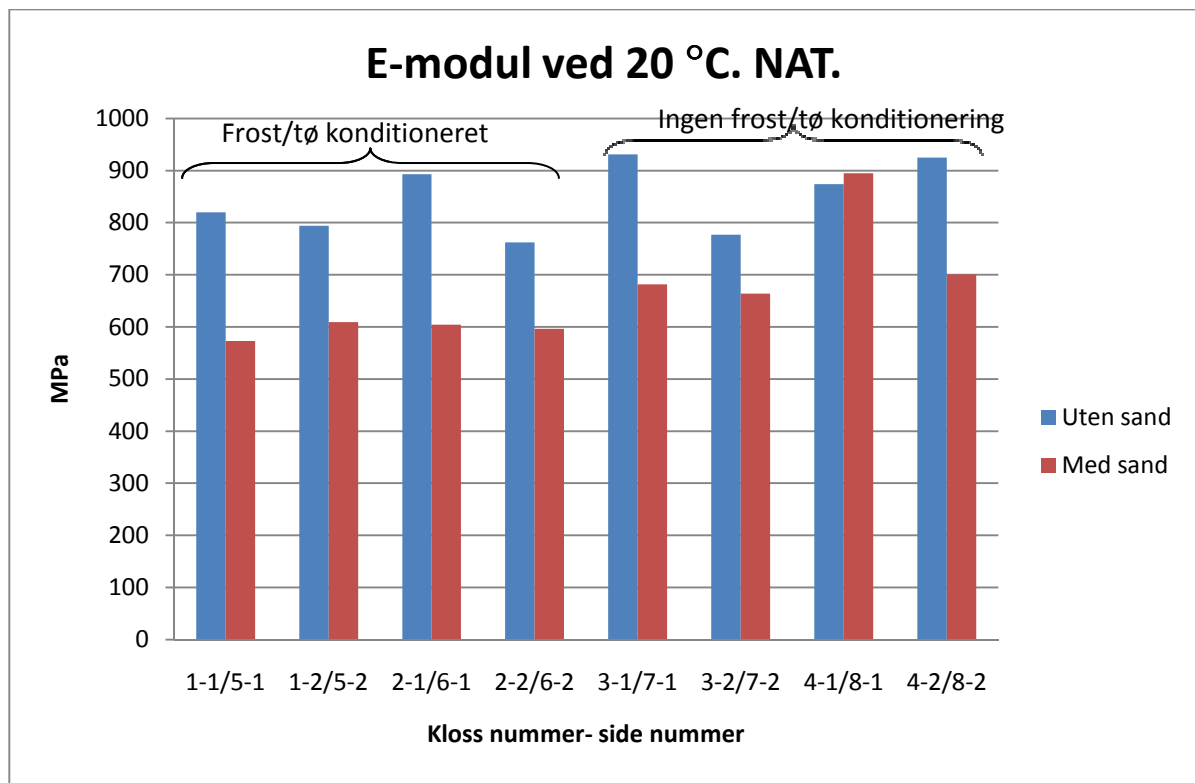
Figur 1. Produktion af skumbitumenstabiliseret tjæreholdigt genbrugsasfalt på E4 ved Markaryd.

Norske erfaringer viser, at tilsætning af en lille mængde sand forbedrer materialeegenskaberne, derfor blev blanding 2 medtaget i forsøgene.

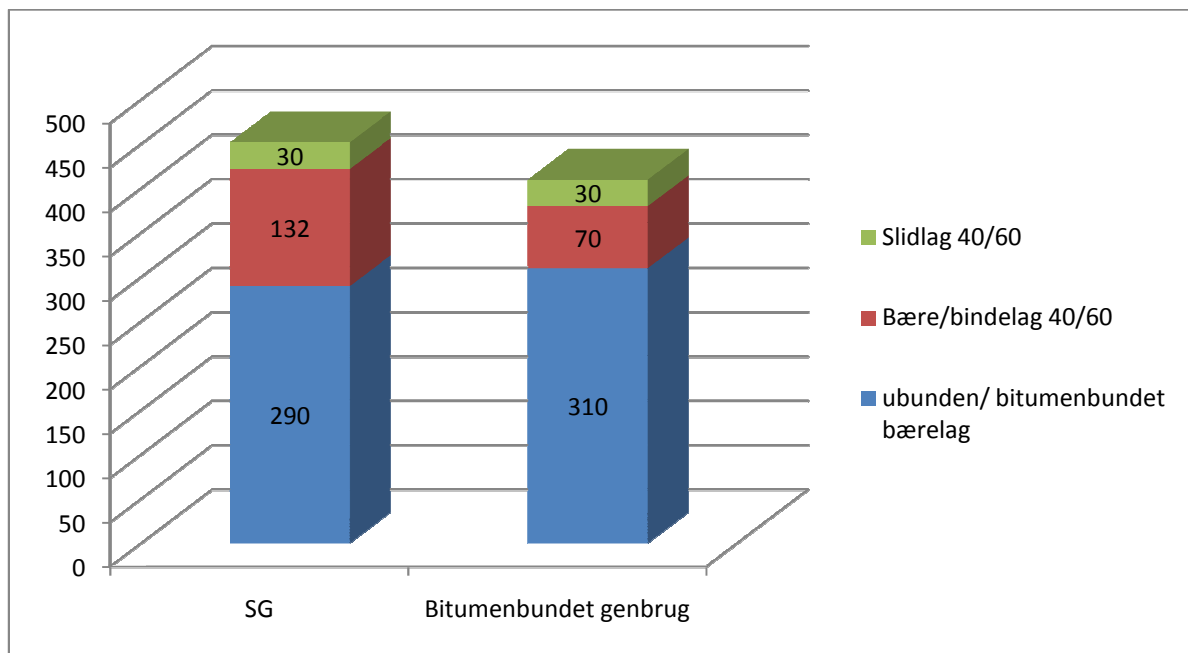
Skumbitumen blev produceret ved at tilsætte en kendt mængde vand til varmt bindemiddel. Dette bevirker, at bindemidlets volumen øges ca. 20 gange. Efter regulering af det totale vandindhold, blev materialet blandet og stod natten over i spande med låg. Massen havde en fin og løs konsistens efter skumningen. Næste dag fremstillede laboratoriet gyrokomprimerede legemer med en diameter på 15 cm. Alle legemer lå først i 24 timer ved stuetemperatur og derefter i 7 døgn ved 40 °C. Efter justering af højderne på de gyrokomprimerede legemer, gennemgik halvdelen af legemerne 8 frost/tø cykluser, før stivhedsmodulet ved 20 °C blev målt i en Nottingham tester. Resultaterne fremgår af figur 2. Figuren viser, at der opnås de højeste E-værdier på 100 % genbrugsasfalt. Frost/tø påvirkningen har kun ringe indflydelse på de målte værdier. E-værdier på 800 – 900 MPa svarer til en mellemting mellem singelsmakadam og skærvemakadam.

Skumbitumenstabiliseret asfaltgenbrug er således et interessant alternativ i vejopbygningen. Som eksempel er der foretaget en beregning af opbygningen på en vej i trafikklasse T5 med 15 års dimensioneringsperiode og en hastighed på 60 – 80 km/t, dels med et underlag af stabilt grus og dels med et underlag af skumbitumenstabiliseret genbrugsasfalt. Opbygningerne er illustreret i figur 3. Det fremgår, at der kan spares ca. 6 cm asfalt, til gengæld skal der 2 cm mere bitumenbundet genbrugsasfalt på i forhold til stabilt grus.

I laboratorieforsøgene er der anvendt en blød bitumen. Ved anvendelse af en hårdere bitumen vil elasticitetsmodulet stige, og dermed kan asfalttykkelsen reduceres yderligere, men virkningen på bearbejdigheden er ikke kendt.



Figur 2. Elasticitetsmoduler målt på skumbitumenstabiliseret asfaltgenbrug.



Figur 3. belægningsopbygninger på en trafikklasse T5 vej med underlag af henholdsvis stabilt grus og bitumenbundet genbrugsasfalt.

Fremtid

Som det fremgår af artiklen, kan bitumenbundet genbrugsasfalt være et interessant materiale i en vejopbygning, men de tekniske egenskaber og de økonomiske forudsætninger for brugen af de forskellige produkttyper skal undersøges nærmere. Ved at anvende sådanne produkter som hel eller delvis erstatning for stabilt grus og som erstatning for en del af asfaltbærelaget, vil en stor del af

overskuddet af genbrugsasfalt kunne bruges på meget fornuftig vis. Der bør derfor hurtigst mulig igangsættes yderligere undersøgelser, så der kan udføres feltforsøg allerede til næste år.