

Gjutasfalt som slitlager på broar

SBUF Utvecklingsprojekt nr 11312



Bro vid Vasselhyttan Rv 50 norr Lindesberg

Innehållsförteckning

<i>Kap</i>	
1	Sammanfattning
2	Syfte och mål
3	Bilaga 1 KTH ”Förstudie gjutasfalt som slitlager på broar”
4	Metoder
5	Rapporter från utförandet
6	Undersökning av gjutasfalt på KTH
7	Andra broar med slitlager av gjutasfalt
8	Svinesundsbron
9	Jämnhetsmätning
10	Slutord

1. Sammanfattning

Detta SBUF-projekt har genomförts under en period på nästan 3 år. En förstudie till projektet genomfördes av KTH och redovisades 2002. Förstudien visade, att ett behov av ytterligare kunskap beträffande gjutasfalt med polymerbitumen var önskvärd. I det nya projektet valde vi att följa upp gjutasfaltbeläggningsen på bro T 501 i Vasselhyttan. Den nya Svinesundsbron kom även att ingå i projektet då den kom att utföras med ett slitlager av gjutasfalt.

För att kunna bedöma funktionen hos ett slitlager av gjutasfalt krävs betydligt längre tid än 3 år. Vi kan dock med tidigare erfarenheter från gjutasfaltens beständighet skapa oss en relativt säker livslängdsprognos för utförda beläggningar.

Under projektets gång har vi kunnat dokumentera och lära oss vad som är av betydelse för en lyckad slitlagerbeläggning av gjutasfalt. Vi tror oss ha visat att gjutasfalten är en mycket slitstark och funktionsduglig beläggning på nästan alla typer av broar. Dock finns det fortfarande en del frågetecken beträffande provning av materialets stabilitet samt beläggningsens jämnhet.

I projektet har följande konstaterats:

- Stensläpp och stripping förekommer ej eftersom massan saknar hålrum och därför ej åldras genom oxidation eller tvättas av det vattentryck som bildas under däckens vid överfart i regn.
- Gjutasfaltbeläggningar har god slitstyrka. Erhållna Prallvärden (som mäter beläggningens slitstyrka) ligger under 20cm³ och uppfyller därmed kraven för en slitbanebeläggning av god kvalitet.
- Beläggningens jämnhet och ytbehandling måste emellertid förbättras. Den teknik och maskinpark som idag står till förfogande skapar inte en beläggning som klarar de högsta jämnhetskraven enligt ATB Väg.
- Gjutasfaltens stabilitet har varit svårt att mäta. Vid provning av Dynamisk krypstabilitet har varierande värden erhållits. Inget direkt samband mellan Dynamisk krypstabilitet och stämpelvärde har kunnat påvisas.
- Slitlager av gjutasfalt kan läggas vid låga omgivningstemperaturer, vilket medför att broreparationer kan utföras året runt.



Jämnhetsmätning utförs med rätskiva på öppningsbar bro i Köpmannebro.

De broar som idag har fått en slitlagerbeläggning av gjutasfalt är alla på något sätt unika. Det är inga standardbroar, utan objekt där slitlagerbeläggningen av gjutasfalt valts för att få egenskaper som vanliga ABS- eller ABT-beläggningar ej kan uppnå. Det gör att jämförelser i en del fall haltar lite till AB-massabeläggningarnas fördelar. Det är främst vid en ekonomisk utvärdering som det framkommer.

Ett stort tack till alla i projektet medverkande:

KTH Byv
KTH Byv
Vägverket Region Mälardalen
NCC Roads AB / Binab
NCC Roads labb Upplands/Väsby
Vägverket Produktion

Ylva Edwards
Robert Karlsson
Hans Sundén, Erik Hammarström
Beläggningssentreprenör
Björn Kullander
Jämnhetsmätning.

Ett stort tack även till de i styrgruppen ingående personerna:

KTH	Ylva Edwards
KTH	Robert Karlsson
Vägverket, Borlänge	Pereric Westergren
Vägverket Väst	Mikael Johansson
Nynäs Bitumen	Sven Fahlström
DAB Domiflex AB	Dag Nilsson
Carl Bro	Torbjörn Byrnäs

Örebro i november 2005

NCC Roads AB
Sverige Öst / BINAB

Anders Bergman

2. Syfte och mål

Utvecklingsprojekt 11272 ”Gjutasfalt som slitlager på broar”.

Projektet vill undersöka om gjutasfalt kan vara ett bättre alternativ till slitlagerbeläggning än den traditionella beläggningen med asfaltbetong.

Möjliga fördelar man kan tänkas nå är:

- bättre åldringsegenskaper,
- bättre egenskaper gentemot stripping
- bättre avvattning av brobaneplattan
- ekonomi.

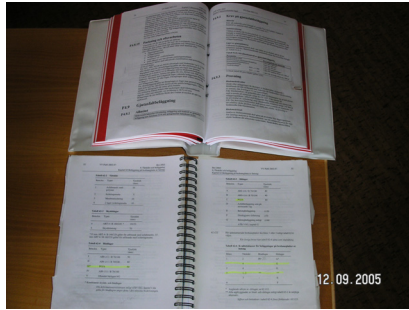
Detta sammantaget innebär en ökad livslängd både för slitlagerbeläggningen och tätskiktet med en förbättrad ekonomi som följd.

Detta utvecklingsprojekt har genomförts i 2 etapper. Projektet startade med en förstudie på KTH. Den visade att det fanns ett behov av ytterligare forskning för att på ett bättre sätt kunna värdera gjutasfaltens lämplighet som slitlagerbeläggning på broar. Det visade också, att andra länder inom EU hade använt gjutasfalt som slitlagerbeläggning under många år med goda resultat.

Resultaten av etapp 1 var i vissa fall entydigt positiva och i andra fall mer tveksamma till gjutasfaltens lämplighet som slitlager. Många av metoderna som används på labbet är anpassade till packade bitumenbeläggningar. Vår utredning har försökt ge svar på om dessa metoder även är lämpliga och tillämpbara på gjutasfalt.

Den andra etappen innebar ett fullskaleprov på bro T 501 i Vasselhyttan, med ett ÅDT på cirka 5.000 fordon varav cirka 15 % är tung trafik. Utförandet genomfördes under ”normala” förhållanden och med de resurser som normalt finns att tillgå vid dessa typer av entreprenader. Skälet till detta var att mäta resultatet, som även i fortsättningen skall kunna uppnås, vid denna typ av slitlagerbeläggning.

Beläggningen i Vasselhyttan utfördes helt i enlighet med nuvarande krav, BRO 2002 och ATB Väg 2002.



VV publikationer ATB Väg 2002 och BRO 2002

3. Bilaga 1 KTH Rapport - särskild bilaga

4. Metoder

Bro T 501 renoverades sommaren 2003. Arbetet utfördes i 2 etapper; norrgående etapp 1 södergående etapp 2. Bron var under hela byggtiden öppen för trafik. Betongplattan var av normal kvalitet för en 40 år gammal betongbro. För att få ett jämnt underlag för slitlagerbeläggningen tvingades man justera tjockleken på bindlagret av gjutasfalt PGJA 11. Tjockleken varierade mellan 30 och 90 mm. Gjutasfalten tillverkas vid BINABs asfaltverk i Akalla, Stockholm. Transportavståndet var cirka 25 mil.

Följande arbetsmoment ingick:

- Blästring av betongytan
- Primer av brobaneplattan med Isoglasyr 11 P
- 1 lag bromatta av fabrikat Icopal helsvetsades mot underlaget.
- Bindlager av PGJA 11 tjocklek 30-90 mm
- Slitlager av gjutasfalt PGJA 11 och 16, med invältad BCS 11 alternativt 4-8.

Särskild vikt lades på spridning av BCS stenen och på massans egenskaper stabilitet.



BCS-sten skall påföras ytan i gjutasfalten omedelbart efter utläggandet. Olika typer av BCS-spridare och stenfraktioner används.

Hela arbetet utfördes i enlighet med gällande krav och normal standard för branschen.

5. Rapporter från utförandet

Projektets praktiska del startar i och med reparation av bro T501 i Vasselhyttan på väg RV 60 2003-06-13. Konstruktionsbetongen är relativt ojämn så bindlagret av PGJA 11 kommer att variera mellan 30-90 mm.

Slitlagret utförs med PGJA 16 i första etappen och PGJA 11 i andra etappen. Bindlagret kommer att utföras under vecka 25 och 26. Slitlagret utförs i början av vecka 26. Massan tillverkas i NCC Roads AB, BINABs verk i Akalla och vi siktar på en hårdhet motsvarande 2-4 mm stämpellastvärde vid +40°C. I samband med tillverkningen skall 5 bitumenprover på vardera 1 liter PMB 32 tas ut från tanken. På utläggningsplatsen tillverkas 2 st provplattor på 500x500x110mm (62 kg/st). Dessa provplattor tas sedan till KTH för utborrning av provkroppar. Provplattorna tillverkas i samband med läggning och när transportblandaren är tömd till hälften. Receptet som används skall sändas till KTH för att vara referens till uttagna prover.

Följande värden skall dokumenteras i samband med provläggningen:

- Klockslag då massan tillverkades.
- Massans temperatur vid lastning
- Temperaturuppföljning varje ½ timme under transport- och väntetider.
- Blandningsfrekvens; typ av transportblandaren, varv/min.
- Underlaget; när kom senaste regn innan primning.
- Tjockleksmätningar och dokumentation på planritning.
- Temperatur i luften och i massan vid läggningens början och slut.

- Efter hur lång tid BCS stenen påfördes.
- När vältningen påbörjas.
- När trafiken släppas på.



Exempel på den omfattande maskinpark som erfordras vid läggning av slitlager av gjutasfalt med invältad BCS-sten. Bild från Kvicksundsbron.

Genomförande

Tätskiktsarbetet stördes hela tiden av regnskurar och arbetet avbröts vid flera tillfällen. Torkning av underlaget utfördes med öppna gasolbrännare.

2003-06-18 – Bindlager av gjutasfalt BPGJA 11 lades på tätskikt av bromatta

Verksprovning	kl 05.00
Temperatur	200° C
Stämpelvärde verk	Medelvärde 4,7
Arbetsplatsprovning	kl 15.00
Temperatur	200° C
Stämpelvärde arbetsplats	Medelvärde 4,8

2003-06-19 – Bindlager av gjutasfalt BPGJA 11 lades på tätskikt av bromatta

Verksprovning	kl 05.00
Temperatur	200° C
Stämpelvärde verk	Medelvärde
Arbetsplatsprovning	kl 15.00
Temp	200° C
Stämpelvärde arbetsplats	Proverna borttappade

2003-06-23 – Bindlager av gjutasfalt lades på tätskikt av bromatta.

Verksprovning	kl 06.30
Temperatur	200° C
Stämpelvärde verk	Medelvärde 4,4
Arbetsplatsprovning	kl 15.00
Stämpelvärde arbetsplats	Proverna borttappade

Tyvär har en leverans av provkuber som togs ut på arbetsplatsen försvunnit. Mänskliga faktorn.

2003-06-24 – Ingen verksamhet pga regn

Gjutasfalt tillverkades i Akalla och transporterades till Örebro. Massan förvarades i transportblandarna med stängda lock och vid en temperatur på mellan 180-195C.

2003-06-25 – Slitlager av BPGJA 16 gjutasfalt lades på bindlager av gjutasfalt

Verksprovning 2003-06-24	kl 06.30
Temperatur	200° C
Stämpelvärde	Medelvärde 4,4
Arbetsplatsprovning	kl 15.00
Temperatur	220° C
Stämpelvärde	Medelvärde 3,7
BCS lades på gjutasfalt	Ca 10 minuter efter utläggning.
Vältning	Liten handvält ca 5 min efter påförandet och 1,5 ton maskindrivna vält ca 15 min efter påförandet..

Provplattor tillverkades i tjocklek 110 mm med en yta av 500x500 mm. Dessa provplattor är levererade till KTH i Stockholm.

Observationer och kommentarer

Betongunderlaget på bron var ojämnt och därför justerades jämnheten med bindlager av gjutasfalt PGJA 11. Tjockleken varierade mellan 30-90 mm.

Slitlagret utfördes med PGJA 16 med invältad BCS 4-8. Läggnings utfördes med en alldeles ny gjutasfaltläggare i 2 drag om vardera ca 2,5 m bredd. För spridning av BCS användes en maskindrivna BCS-spridare av modell äldre. Utförandet hackade lite till att börja med pga ny laggarutrustning och smalt drag. Gjutasfalt var vid 200-220 grader fullt läggbar vid aktuell tjocklek 40-50 mm. Inga separationer observerades. BCS-spridaren låg 5-15 meter efter gjutasfaltläggaren. Vid stenmax i massan på 16 mm användes en BCS-sten på stenmax 8 mm. BCS-stenen vältades ner i massan med maskindrivna vält 10 minuter efter utläggningen. Det var inte möjligt att gå ut på massan med vält tidigare. Mängden BCS blev troligtvis lite för stor så ett visst stensläpp kommer säkert att ske. Vid länkplattor på båda sidor om bron är beläggningstjockleken med gjutasfalt upp till 400 mm. Beläggningen kunde trafikerades efter ca 6 timmar.

Kommande aktiviteter

- Provpplattor med ABS 16 kommer att tillverkas så snart vi har körning av aktuellt recept i asfaltverket. Dessa prover kommer att sändas till KTH.
- Del 2 på bron i Vasselhyttan kommer att utföras i september.
- Jämnhetsmätning kommer att utföras efter det att etapp 2 är lagd.

Rapporter och mötesanteckningar

Vägverkets slutbesiktning 2004-06-29

Vid en okulärbesiktning konstaterades, att beläggningsen inte hade några skador. Den synbara skillnaden mellan de olika stenstorlekarna var försumbar.



BCS-sten 11,3 mm



BCS-sten 4-8mm

Brobeläggningsens jämnhet störs av att anslutande beläggning inte har anslutits i rätt höjd. Vid båda landfästena finns en relativt kraftig sättning som gör att beläggningsen känns ojämn. Vid mätning med 5-meters rätskiva kan konstateras en viss volymsvacka i beläggningsen. Några ojämnheter finns även på gjutasfalt. Dessa ojämnheter finns företrädesvis vid tvärskarvar och efter kantbalken.

Inga tendenser till sprickbildning eller spårbildning finns på beläggningsen. Inga blåsor har upptäckts vare sig vid dagens besiktning eller under läggningen.

Möte för styr- och referensgruppen i Örebro 2003-10-30

Besök på provbron i Vasselhyttan

Okulärt konstaterades att gjutasfaltbeläggningsen hade en del ojämnheter. Trafiken uppvisade dock inga tecken på slag, vibrationer eller stötar. En svacka fanns i

beläggningen utanför bron som kan förklaras med felaktig utsättning. Vidare konstaterades att vattenavrinningen på väggrenen i norrgående fil var bristfällig. Tre vattensamlingar på en spridning av ca 1 m²/st och 1-5 mm djup fanns som kan förorsaka ishalka för cyklister. Anledning till detta är att profillinjen är helt plan på den delen av bron. Troligtvis hade den typen av vattensamlingar inte förorsakat något problem på en vanlig ABT-massa då vattnet dränerats ut i grundavlopp eller dräneringskanaler. Vid besiktning av bron fick entreprenören i uppdrag att vidta åtgärder för att få bort vattensamlingarna.



Styrgruppen på besök i Vasselhyttan

Protokoll från mötet

- 1 Dagsläget är, att VTI har börjat med att analysera de provkroppar som togs ut i samband med läggningen av provbron. Dessutom har provkropp på ABS 16 lämnats till KTH för jämförande analys. Vägverket Produktion har utfört jämnhetsmätning på bron i Vasselhyttan. Svar har ännu ej erhållits.

NCC Roads labb i Upplands Väsby kommer att utföra provning av nötningsresistens ”Prall” och dynamisk kryptest.

KTH kompletterar sin provning med vattenkänslighet/vidhäftningstal ITSr.
Kostnad 7.000 kr.
- 2 Robert Karlsson redovisade aktuella testmetoder för objektet. Några värden var ännu ej färdiga. Redovisning av testmetoder bifogas detta dokument.
- 3 Anders B framförde att lämplig utrustning fattas hos entreprenörerna i dag. Laggare och metod för att sprida BCS är ej anpassade för gjutasfalt som slitlager. Troligtvis kommer entreprenörerna att anpassa sin maskinpark om efterfrågan uppstår.
- 4 Anders B framförde också att BCS knappast är en nödvändig metod för att skapa friktions- och nötningsbeständig gjutasfalt. Dagens gjutasfalt kan tillverkas med grov sten i god kvalitet under förutsättning att den läggs ut med maskin. ”Gårdsgjutasfalt” var anpassad för handläggning och hade en anpassad siktkurva för det ändamålet. Beträffande friktion kan den erhållas genom en behandling med sand och glättningsmaskin med träplatta.

- 5 En allmän diskussion förekom gällande gjutasfaltens ”förträfflighet”. Problemet med blåsbildning analyserades också men kommer att tas upp i ett annat forum än detta.
- 6 Någon tid för nästa möte fastställdes inte. Tidpunkten kommer att fastställas när all provning är avklarad och en sammanfattning och analys av projektet kan göras.

7. Undersökning av gjutasfalt på KTH

KTH gjorde en förundersökning innan detta projekt påbörjades. Där sökte man igenom vad tidigare forskning kommit fram till gällande polymermodifierad bitumen och dess användning till gjutasfalt. Resultatet av förundersökningen visade, att det fanns ett behov av ytterligare kunskap i ämnet. Som bilaga i detta kapitel ligger hela rapporten.

Gjutasfalt som slitlager på broar och viadukter - del 2

PROVNING UTFÖRD VID KTH

Robert Karlsson
Avd Vägteknik, KTH

1	BAKGRUND	12
2	MATERIAL	12
3	METODER	12
3.1	BINDEMEDELSPROVNING	12
3.2	TSRST	12
3.3	KOMPLEXMODUL	12
3.4	RELAXATIONSMODUL OCH KVARSTÅENDE DEFORMATION	12
3.5	DYNAMISK KRYPSTABILITET	13
3.6	ITSR	14
4	RESULTAT – BINDEMEDEL	14
5	RESULTAT - MASSA	15
5.1	DYNAMISKT KRYP	15
5.2	KOMPLEXMODUL	16
5.3	KRYPFÖRSÖK	17
5.4	TSRST	19
5.5	ITSR	20

Bakgrund

Detta dokument avrapporterar provning som utförts vid KTH i SBUF-projektet ”Gjutasfalt som slitlager på broar och viadukter - del 2”. Dokumentet ska ses i ett sammanhang tillsammans med provning utförd i lab hos NCC och i fält som redovisas separat, samt en tidigare författad förstudie på området.

Strävan har varit att beskrivningar av metoder och resultat ska kunna läsas av

Material

För utförlig beskrivning av provernas ursprung hänvisas till övriga dokument i rapporten. Provningen har utförts på en gjutasfalt och en ABS.

Metoder

Nedan beskrivs mätmetoder använda vid KTH:s provning.

Bindemedelsprovning

Hänvisning till mätmetoder görs i resultatavsnittet.

TSRST

Syftet med provningen är att värdera risken för lågtemperatursprickor, dvs sprickor som uppkommer vid stora temperaturfall vintertid. Provkroppar (längd 25 cm x diameter 5 cm) borrades, sågades jämna i ändarna och limmades vid ändplattor för provning i TSRST (Tensile Strain Restrained Specimen Test). Vid provningen fixerades ändplattornas läge varefter temperaturen sänktes från någon plusgrad ned mot -40°C med 10 grader per timme.

Provning har även utförts på åldrade prover. Dessa lagrades i värmeskåp vid 85°C under 28 dygn. Därefter utfördes provning på samma sätt som ovan beskrivits. Någon standard för åldring på provkroppar finns tyvärr inte, men vid avd. Vägteknik har metoden använts flera gånger vilket gett ett underlag till jämförelser.

Komplexmodul

Denna modul möjliggör beskrivning av styvheten hos provet i ett spann av temperaturer och belastningstider (tid under vilken last verkar eller deformation sker). Provningen utfördes vid kontrollerad töjningsnivå, vilket betyder att utrustningen styrde deformationerna och inte den pålagda lasten. På så sätt erhöles inga permanenta deformationer (kryp). Belastningen var sinusformad med amplituden $50\ \mu\epsilon$ (mikrotöjningar), dvs både drag- och tryckbelastning. Varje provkropp (längd 12 cm x diameter 8 cm) provades vid temperaturerna $-10, 0, 10, 20$ och 30°C och belastningsfrekvenserna 0.1, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32 och 40 Hz.

Relaxationsmodul och kvarstående deformation

Denna provning kan vid första anblicken verka onödigt komplicerad och ge ett alltför teoretiskt resultat. Den karakterisering av materialet som låter sig göras ger dock relativt enkelt en stor mängd information, men resultatet ställer stora krav på den utrustning som används.

Vid krypförsök belastas provkroppar med en konstant last under viss tid varvid deformationerna mäts. Vid relaxationsförsök hålls deformationen konstant och den åtgångna lasten mäts. Krypförsök här ställer dock mindre krav på utrustningen. I detta arbete har krypförsök utförts. Efter avlastning mättes även de återgående deformationerna över tiden. För att underlätta analys av mätresultat görs på- och avlastning så snabbt som utrustningen tillåter. Analysen kan bl.a. ge provkropparnas relaxationsmodul, som i likhet med komplexmodul är en tidsberoende elasticitetsmodul, men även ytterligare information om dess elastiska (återgående deformationer), viskösa (tidsberoende kvarstående deformationer) och plastiska (icke tidsberoende kvarstående deformationer) egenskaper. Intresset för utveckling av denna typ av provningsmetoder är därför stort.

Provkroppar (längd 12 cm x diameter 8 cm) belastades under 100 sekunder med en konstant, enaxiell last som gav en dragspänning på mellan 10 och 400 kPa. Lasten valdes på ett sådant sätt att töjningen hamnade mellan 30 och 200 $\mu\epsilon$ som bedömdes som ett linjärt område (dvs att den beräknade modulen är relativt oberoende av den pålagda lastens storlek).

Vanligen redovisas krypförsök med materialets krypkomplians, $D(t)$, dvs töjning genom spänning som en funktion av hur länge lasten verkat.

$$D(t) = \frac{\varepsilon(t)}{\sigma}$$

Krypkomplians upplevs dock invecklat och många föredrar att redovisa samband mellan spänning och töjning enligt gängse konvention för elasticitetsmodul, E , dvs

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Tyvärr kan inte $D(t)$ direkt inverteras till relaxationsmodulen $E(t)$ (som skulle erhållits vid relaxationsförsök), eftersom sambandet är något mer komplicerat, nämligen

$$E(t) = \frac{\sin(n\pi)}{D(t) \cdot n\pi}$$

där n är den lokala lutningen hos kurvan $\log(D(t))$ som funktion av $\log(t)$. Det bör även påpekas att $E(t)$ inte är samma sak som komplexmodulen beräknad enligt ovan utan adekvat konvertering krävs även här. Även efter konvertering haltar jämförelserna med moduler från komplexmodulförsök pga skillnaderna i hur belastningen läggs på. Konverteringarna ger dock en extra möjlighet att studera hur materialen uppför sig under olika förutsättningar.

Dynamisk krypstabilitet

Bestämning av deformationsresistens under dynamisk (cyklisk) belastning enligt FAS Metod 468. Lastpulsen är en 0.5 Hz fyrkantsvåg (0-100 kPa) med statisk förbelastning på 10 kPa i 10 minuter. Provkropparnas diameter är 150 mm och laststämpelns diameter är 100 mm. Deformationerna under 3600 lastcykler mäts, vilket ger en uppfattning om asfaltens stabilitet mot permanenta deformationer, särskilt med avseende på tung trafik under varma sommardagar.

ITSR

Provning utförd enligt FAS 446. Vid provningen vattenmättas hälften av provkropparna vid undertryck och 40°C under 7 dygn. Den andra hälften lagras torrt i rumstemperatur. Därefter provas pressdraghållfastheten och ITSR-värdet bestäms som kvoten mellan våta och torra värden. Provningen gjordes på provkroppar uttagna från bron i Vasselhyttan (fältobjektet). Tyvärr var flera provkroppar skadade varför endast 3 torra och 4 våta provkroppar provades. Provningen syftar till att bestämma beläggnings känslighet för vatten. Vattens inverkan på bituminösa beläggningar är dock mycket komplicerad och svår att fånga vid laborierprovning.

Resultat – Bindemedel

Resultaten från karakteriseringen av det ursprungliga bindemedlet, PMB32, och bindemedel extraherat från provkropparna ges i tabell 1 nedan. Resultatet från GPC-analysen av molekylstorleksfördelningen ges i figur 1 därefter. Det extraherade bindemedlet provades i syfte att undersöka orsaker till gjutafaltens bristande krypstabilitet.

Tabell 1 Resultat från bindemedelsanalys.

Originalbindemedel		PMB 32	Extraherat	
Penetration (@25 °C)	SS-EN 1426	65	70	[dmm]
Mjukpunkt	SS-EN 1427	87,3	61,5	[°C]
Densitet		1,01		[g/cm ³]
Elastisk återgång 10 °C	SS-EN 13398:2004	80	73	[%]
Dyn.visk-Brookfield@135 °C	SS-EN 13302	1,65		[Pas]
DSR@64 °C-G*/sinδ	prEN 14770	2,41	2,04	[kPa]
Lagringsstabilitet	SS-EN 13399:2004			
Mjukpunkt topp		84,3	-	[°C]
Mjukpunkt botten		84,9	-	[°C]
Δ Mjukpunkt		0,6	-	[°C]
Elast. återgång Topp		77	-	[%]
Elast. återgång Botten		77	-	[%]
Δ Elastisk återgång 10 °C		0	-	[%]
efter RTFOT	SS-EN 12607-1			
Viktförlust		0,00	-	[%]
DSR@64 °C-G*/sinδ	prEN 14770	5,72	-	[kPa]
efter RTFOT+PAV [90 °C]	ovan + prEN 14769			
DSR@16 °C-G*.sinδ	prEN 14770	4,81	-	[MPa]
BBR@-18 °C (1h)	S prEN 14771	273	-	[MPa]
	m	0,27	-	[log Mpa /s]

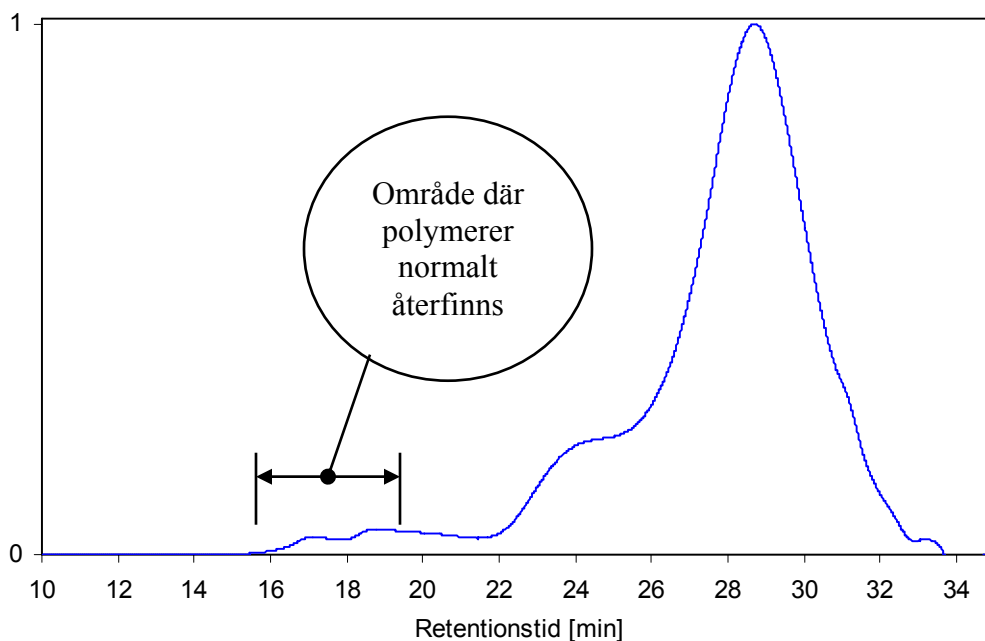
(Beträffande analys av PMB bindemedel och polymerbindemedlets egenskaper i massan återstår en hel del innan vi kan vara säkra på resultatet. Det har ej ingått i detta projekt)

Den omedelbara observationen i tabell 1 är den stora skillnaden i mjukpunkt mellan ursprungligt och extraherat PMB 32. Även penetrationen antyder en uppmjukning, medan den elastiska återgången tvärtom blivit sämre. Sammantaget ger provningen en bild av att polymererna antingen brutits ned eller inte extraherats ut. I övrigt dokumenteras det

ursprungliga bindemedlets egenskaper vid deformation, dess lagringsstabilitet och dess resistens mot åldring.

Av GPC-analysen på det extraherade bindemedlet, se figur 1, framgår att det finns polymerer i bindemedlet. Den stora toppen till höger i diagrammet (22-33 min) är bitumen. Resten till vänster, med högre molekylvikt, härrör således från polymerer. De är dock inte av ensartat storlek och en viss mängd kan även drunkna i den större bitumen-”toppen”. En förklaring kan vara att polymererna delvis brutits ned, men inga säkra slutsatser kan dras av flera skäl. Dels är polymerer mycket svåra att extrahera från stenmaterialet, dels saknas ett jämförande spektrum på ursprungligt bindemedel.

Sammanfattningsvis kan ingen slutsats dras om ifall bindemedlet i gjutasfalten förändrats i så hög grad att den bristande krypstabiliteten kan förklaras.

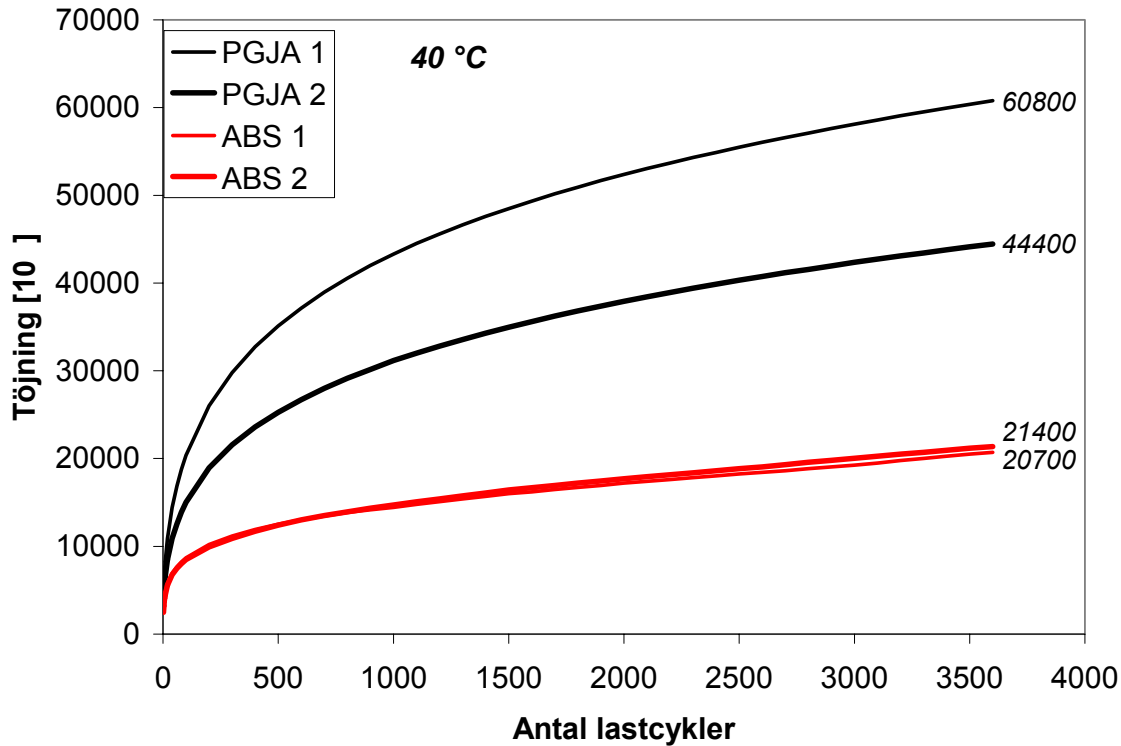


Figur 1 Molekylstorleksfördelning från GPC. Molekylstorleken minskar med ökad retentionstid. Skalan i vertikalled indikerar mängd.

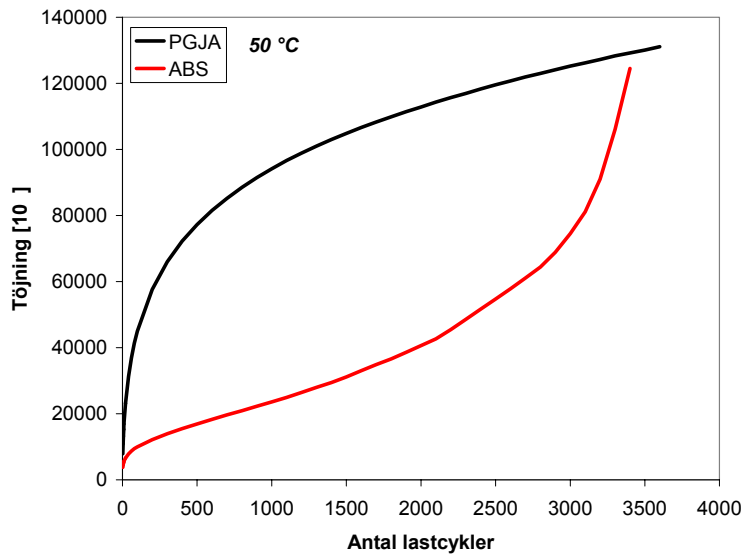
Resultat - Massa

Dynamiskt kryp

Dynamisk krypstabilitet mättes på gjutasfalt och jämfördes med ABS. Båda materialen provades på två provkroppar vardera. Provningsen gjordes vid 40°C. De erhållna permanenta deformationerna var 21000 $\mu\epsilon$ (mikrotöjningar, medelvärde av två) för ABS och 44000 resp. 60800 $\mu\epsilon$ för gjutasfalt. Således visade sig gjutasfalten mycket krypbenägen och dessutom var skillnaden stor mellan proven. Vidare provades krypstabiliteten vid 50°C. Denna gång med enkelprov. Provningsen vid 50°C ansågs vara av begränsat värde eftersom ABS:en havererade och gjutasfalten uppvisade stora deformationer. Större än förväntat. Mot bakgrund av den bristande stabiliteten hos provkropparna måste tyvärr deras kvalitet ifrågasättas. Vid senare provning har värden under 15000 $\mu\epsilon$ erhållits vid 40°C.



Figur 2 Krypstabilitet vid 40 °C.

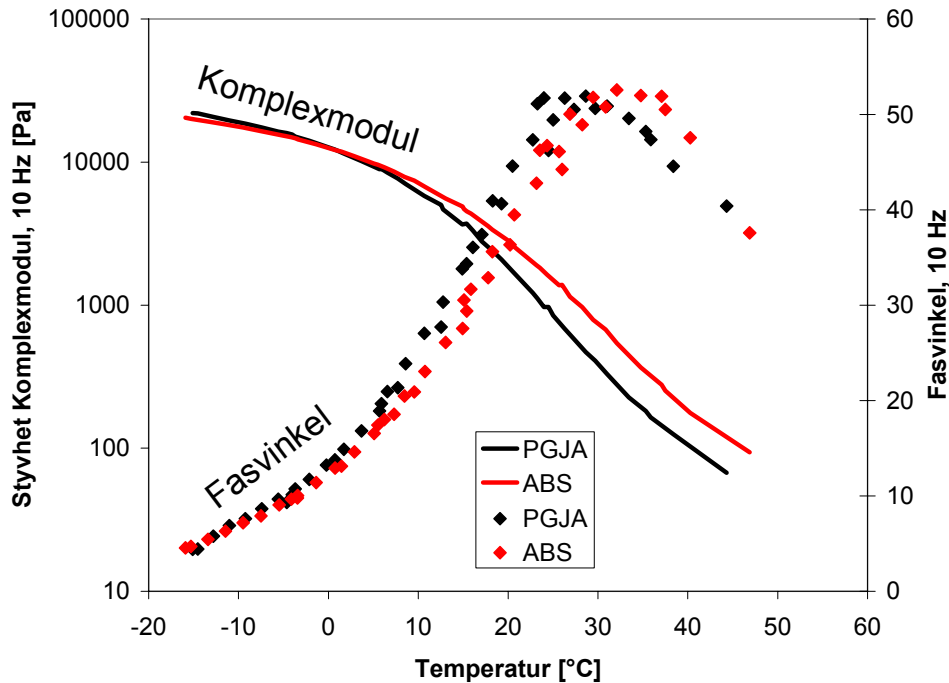


Figur 3 Krypstabilitet vid 50 °C.

Komplexmodul

Resultaten visar genomgående att ABS:en ger en styvare respons. Vid de betingelserna som gällt vid provningen är både bindemedlet, stenskelettet och den lösning de tillsammans ger avgörande för materialets styvhet. Vid höga temperaturer (eller långa belastningstider) mjuknar bindemedlet och stenskelettet får en större betydelse.

Gjutasfaltens hårdare, polymermodifierade bindemedel förmår inte i detta fall uppbära effekterna av ett sämre stenskelett, i jämförelse med ABS:en. Vid låga temperaturer är dock gjutasfaltens styvare jämfört med ABS:en, vilket är till nackdel för gjutasfaltens. För vägändamål brukar god flexibilitet vid låga temperaturer efterfrågas för att undvika sprickor vid dålig bärighet, t ex vid tjällossning. På broar är det mer osäkert vad just flexibiliteten vid låga temperaturer/snabb belastning har för praktisk betydelse. Sprickbildning vid låga temperaturer och långa belastningstider provas istället vid TSRST-provning.

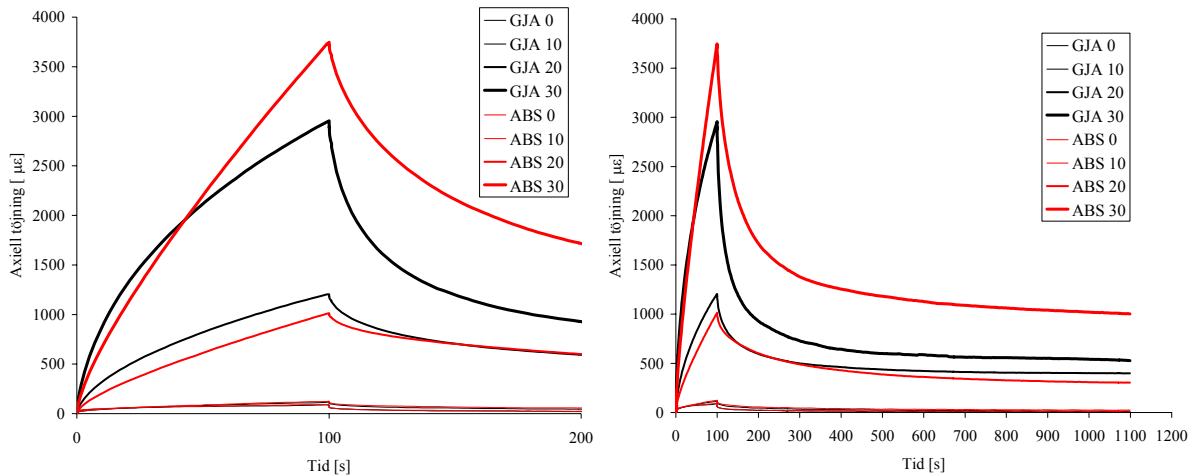


Figur 4 Komplexmodul och fasvinkel för gjutasfalt (PGJA) och ABS.

Krypförsök

Nedan visas hur materialen deformeras när de belastas med en konstant last under 100 sekunder. I figuren till vänster visas de första 200 s, medan till höger visas hur deformationen återgår ända till 1000 s efter avlastning. Försöken har utförts vid 0, 10, 20 och 30 °C. Det hade naturligtvis varit önskvärt att prova högre temperaturer men sådana försök är svåra att utvärdera (annat än som jämförande försök) eftersom asfalt tenderar att bli såpass mjukt att egentytningen har stor inverkan på deformationsförloppet. Provning vid högre temperaturer kräver därför ett visst initieellt utvecklingsarbete. I figuren nedan ser man tydligt att benägenheten att deformeras är mindre hos gjutasfaltens i förhållande till ABS:en vid högre temperaturer/längre belastningstider. Responsen hos gjutasfaltens är styvare efter ca 40 sekunders belastning. En annan möjlig förklaring till det observerade beteendet under de första 100 sekunderna kan vara att deformationshårdnande eller fjädrande egenskaper tar vid. Frågan är av begränsat intresse för denna rapport men är av stort värde för vår förståelse för asfalt, särskilt med modifierade bindemedel, och rym

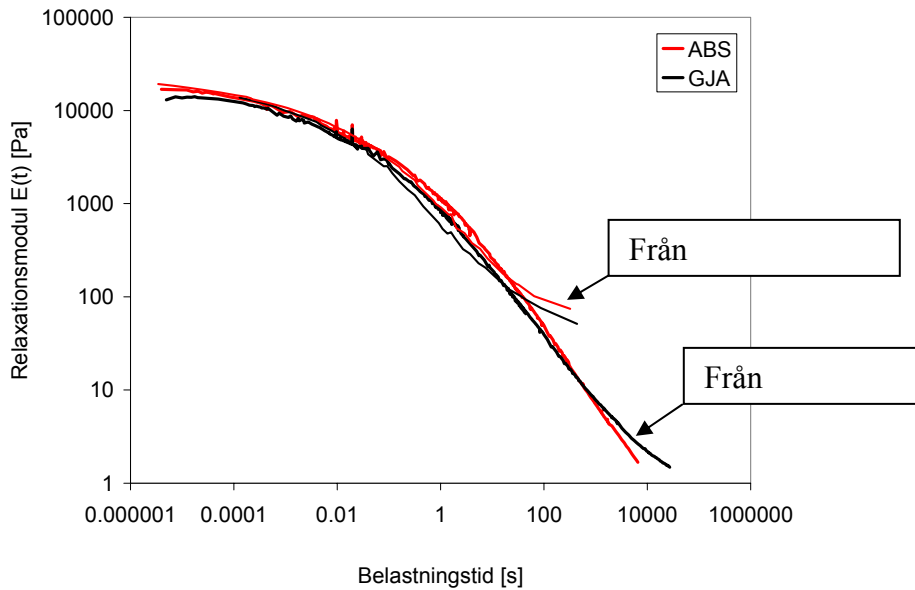
under begreppet icke-linjära materialmodeller (sambandet mellan spänningar och töjningar är beroende av nivån på spänningarna eller töjningarna).



Figur 5 Krypdeformationer vid 0, 10, 20 och 30 °C.

Pålastningsfasen (upp till 100 s) kan som tidigare beskrivits omvandlas till ett slags elasticitetsmodul för relaxationsförsök, relaxationsmodulen $E(t)$. Även komplexmoduler kan omvandlas till relaxationsmoduler. Resultatet av en sådan jämförelse ses nedan. Referenstemperatur för modulerna är 10°C.

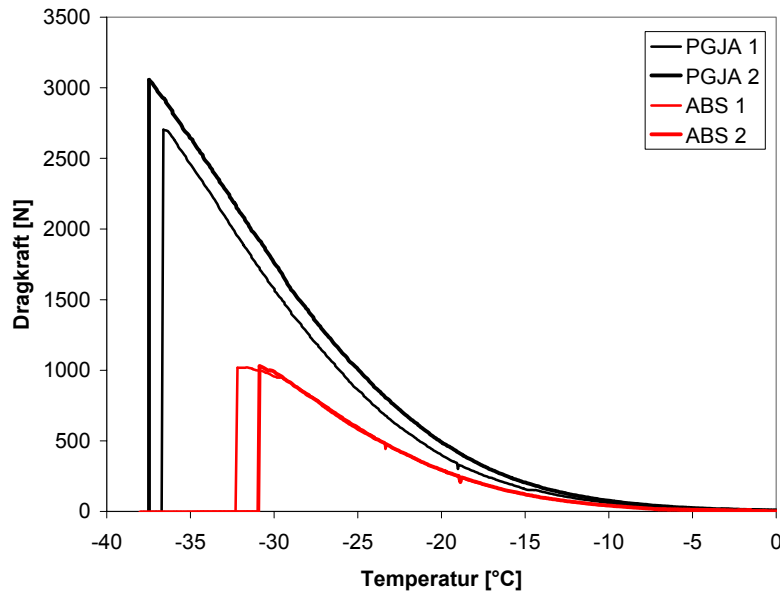
En avgörande principiell skillnad mellan de båda metoderna för provning är att komplexmodulprovning utförs i omväxlande tryck och drag medan relaxationsprovningen i detta fall enbart gjorts i drag. Detta kan förklara hur kurvorna för komplexmodul viker av vid långsam belastning när stenmaterialet kan antas bidra mest till styvheten. Vid relaxationsförsöken fortsätter dock bindemedlet att spela en avgörande roll vid långsamma belastningar. Vid riktigt lång belastningstid (eller hög temperatur) tycks det polymermodifierade bindemedlet leda till att gjutasfalten reagerar mer styvt än ABS:en. Denna observation bygger på samma data som redovisas i figuren ovan vid 30°C.



Figur 6 Relaxationsmoduler från krypförsök och komplexmodulförsök för både gjutasfalt och ABS.

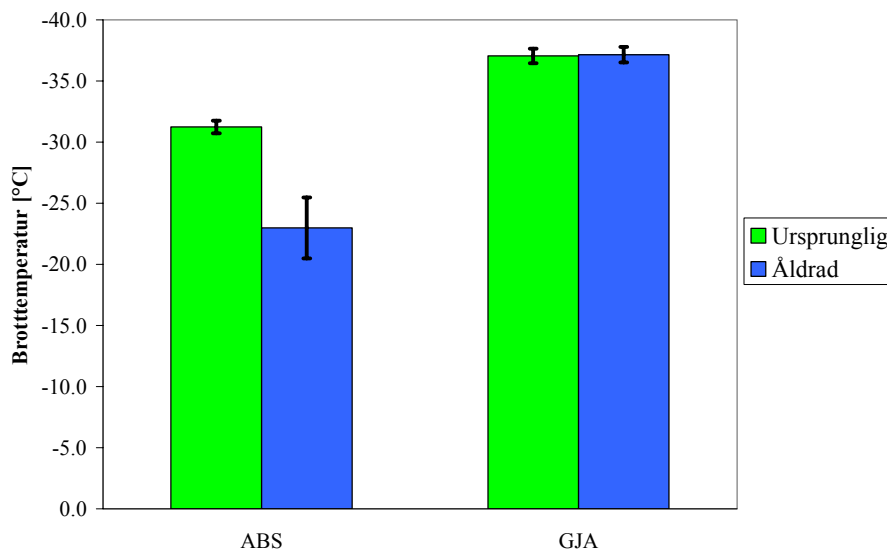
TSRST

Vid TSRST provning sänks temperaturen gradvis. Nedan visas hur dragkraften ökar i provkropparna för att slutligen gå till brott. Den väsentligaste informationen som kan utläsas är vid vilken temperatur brott uppstår. I detta fall kan man konstatera att gjutasfalt klarar ned till -37°C och är överlägsen ABS:en. Det finns dock fler intressanta iakttagelser att göra. Den höga halten av bindemedel som krymper i kylan leder till att gjutasfalt både erhåller och tål höga dragkrafter; ungefär 3 ggr högre, jämfört med ABS:en. Bildandet av höga dragkrafter skall dock i sig inte ses som positivt. Det innebär att krafter inte relaxeras och att omgivande material kan bli utsatta för högre påfrestningar.



Figur 7 Dragkraftens förändring under TSRST provning.

Provkroppar åldrades i ugn vid 85 °C under 28 dygn. Resultatet av den påföljande TSRST-provningen presenteras i figuren nedan och visar som väntat att gjutasfalten inte påverkas alls av åldring (och att metodens repeterbarhet är god).



Figur 8 Jämförelser mellan åldrade och o-åldrade prov i TSRST. Standardavvikelserna indikeras med svart streck.

ITSR

Draghållfastheten för de torra proverna var 2823, 2659, 2583 och för de våta 2602, 2428, 2587, 2599. Dessa mätvärden ger ett ITSR-värde på 0.95, vilket dock inte är ett bevis för att vatten skulle påverka gjutasfalt. Tvärtom, tre av de våta provkropparna uppvisade högre draghållfasthet än den torra med lägst hållfasthet. I statistiska termer bör ITSR-värdet ligga mellan 0.84 och 1.06 med 95 % sannolikhet (signifikansgrad). Detta betyder att fallet "Ingen inverkan av vatten, ITSR = 1" ligger inom intervallet för provningsresultatet. För att säkerställa vattnets inverkan i ett såpass motståndskraftigt material som gjutasfalt måste således många fler provningar göras för att minska osäkerheten.

7. Andra broar med slitlager av gjutasfalt

Besiktning av tidigare utförda broar med slitlager av gjutasfalt.

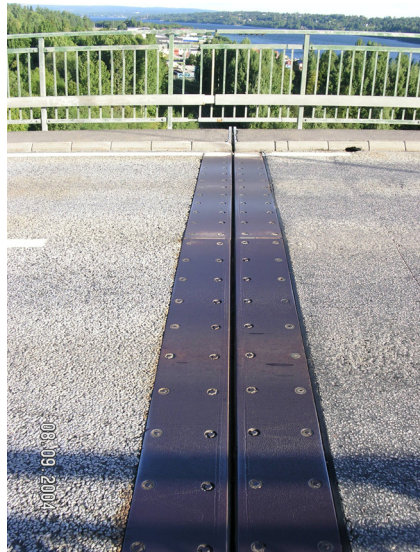
Alnöbron

Entreprenör: DAB Domiflex AB och NCC Roads AB/BINAB.

Slitlager av gjutasfalt utfördes på bronns högdal. Det motiverades av, att den bärande betongkonstruktionen hade brister som var nödvändiga att åtgärda. Långa spännstål borrades ner genom brobaneplattan och de vertikala väggarna till lådbalken. Spänn-

stålens mutter på ovansidan var tvungen att skyddas från fukt och klorider vilket innebar, att man gjorde en ”inbakning” av stålet mellan 2 lager gjutasfalt och en matta. Lagningsmetoden har fungerat utmärkt och visar gjutasfaltens flexibilitet i olika situationer. Slitlagerbeläggningsen utfördes med en traditionell gjutasfaltläggare typ ”balk”. Det var en massa med ett stenmax på 11,3 mm. I ytan vältades det in en BCS-sten med stenmax 11,3 mm.

Bron lutar kraftigt så läggningen var svår att utföra. Det är främst invältningen av BCS som ställer till problem pga av att välten måste vända på den nygjutna beläggningsen. Man kan inte vända på sidan pga trafikavstängningar. Beläggningsen upplevdes strax efter läggningen som ojämn och viss kritik förelåg. Dock gjordes inga jämnhetsmätningar. Nu har bron använts i 8 år och visst slitage kan ses. Jämnhetsmässigt har den småvågiga ytan jämnats till och ojämnheter känns endast vid passering av dilatationsfogarna (ligger högre än beläggningsen så det är en naturlig följd). Vid en jämförelse av slitagebilderna mellan PGJA och ABS på båda sidor om sista dilatationsfogen kan man se, att gjutasfaltens har slitits något mindre än ABS-beläggningsen.



Sex år gammalt slitlager av gjutasfalt på Alnöbron.

Bro i Sollefteå över Ångermanälven

Entreprenör: DAB Domiflex AB

Slitlager av gjutasfalt utfördes pga att man inte ville ha en mängd grundavlopp på bron. Anledning till detta var bl a att det inte skulle se estetiskt bra ut (bron är mycket vacker och ligger i anslutning till de berömda ”niporna” inne i Sollefteå), samt att risk för istappar förelåg. Beläggningsen utfördes 2003 och är därför för tidig att bedöma. En viss ojämnhet upplevs när man kör över bron i förhållande till omgivande vägbeläggningsen.



Otroligt vacker bro över Ångermanälven med slitlager av gjutasfalt. Röd porfyr nyttjades till BCS

Bro över Ångermanälven i Sandö (gamla Sandöbron)

Entreprenör: DAB Domiflex AB

Bron har helrenoverats och en slitlagerbeläggning av gjutasfalt lades efter ett noggrant övervägande av andra alternativ. En del olika typer av BCS-sten har testats med olika resultat och struktur som följd. Det är i dagsläget för tidigt att rätt bedöma vilket alternativ som är bäst. Bron utfördes 2003 och 2004. Resultatet kan på vissa ställen se lite ojämnt och rått ut. Efter en tid kommer troligtvis en jämnare struktur att föreligga.



Den gamla ärevördiga Sandöbron har idag ett slitlager av gjutasfalt.

Bro över järnväg vid infarten till Sandvik i Sandviken

Entreprenör: DAB Domiflex AB

Bron uppvisar en mycket tilltalande ytstruktur. Tyvärr är det samma problem med yttjämnheten på denna bro som på de ovanstående. Man kan dock säga, att denna bro som är senast utförd har en tilltalande yta med minimal risk för halka.



Viadukt över järnvägen vid järnverket i Sandviken

Bro över Dalslands kanal vid Köpmannabro

Entreprenör: NCC Roads AB/BINAB, Göteborg

Bron är relativt ojämn till följd av besvär med BCS-spridningen. Vid uppmätning med rätskiva framkom att på 13 mätpunkter av 200 var ojämnheten större än 6 mm. Idag är det besvär med buller från bron som alstras av ojämnheterna i beläggningen. En faktor som försvårar tillrättaläggandet är att beläggningstjockleken inte kan anpassas till fogarnas höjd pga bristande konstruktiv bärighet.



Öppningsbar svängs Spann i stål över Svanefforden

8. Svinesundsbron

Slitlagerbeläggning utfördes på nya Svinesundsbron med 30-50 mm tjock gjutasfalt PGJA 11. Gjutasfaltens överyta behandlades med BCS med kornstorlek 2-4 mm. Arbetet utfördes med en gjutasfaltläggare typ "balk" med en laserstyrd nivåhållare monterad. Hela arbetet med slitlagerbeläggningen tog 8 dagar på körbanorna och 10 dagars handläggning på vägrenar. Totalt lades det ut 13.519 m². Gjutasfaltens till slitlagret var ett stenrikt recept med stenmax på 11,2 mm.

Massans egenskaper följdes upp under hela tiden arbetet pågick med följande sammanfattande resultat.

Recept		Recept återvunnit	
PMB 32	7,3 %	PMB 32	7,5 %
Stenkurva		Stenkurva återvunnen	
0,063 mm	24 %	0,063 mm	32 %
2 mm	49 %	2 mm	47 %
11,2 mm	100 %	11,2 mm	100 %

Stämpelvärden enligt FAS 465

Totalt antal

Lastprover 56 st medelvärde 2,56 mm, maxvärde 4,6 mm och minvärde 1,7 mm.
Arbetsplatsprover 87 st medelvärde 2,85 mm, maxvärde 4,7 mm och minvärde 1,6 mm.

Merparten av alla prover låg i spannet 2,4-3,4 mm.

Formstabilitetsprovning

16 st medelv 1,77 mm. Normalt låg värdet under 2 mm men ett prov visade 7,4 mm.

FAS Metod pr471 Nötning Prall

8 st medelvärde 11,5 cm³.

Dynamisk kryptest FAS Metod 468-00

8 st medelvärde 31600 µε. Lägsta 29287, högsta 34726. µε

Arbetet utfördes med en ny typ av BCS-läggare som använder en mycket liten sten som lätt fastnar i gjutasfalten utan vältning. Ca 60 % av den påförda stenen sopas bort efter det att gjutasfalten kallnat. Totalt påförs ca 12 kg/m² varav ca 4-5 kg blir kvarsittande. BCS-stenen är av kvartsit och har en mycket vass yta som kan kännas obehaglig direkt efter läggning.

Att denna metod valdes beror på att tidigare slitlagerläggningar har haft en alltför ojämn överyta. Detta har till stor del berott på att man valt en grov BCS som vältats in i massan. Den metoden medför stora problem med att vända välten, utan att få sjunkmärken i massan.

En utvärdering av resultatet på Svinesundsbron kan tidigast göras sommaren 2006.



*Ytan direkt efter spridning av BCS-sten 2-4 mm. Ingen vältning förekommer.
Ca 10-12 kg/m² sprids ut på ytan och efter nedkylning sopas c:a 7 kg/m² bort.*

Sammanfattningsvis kan man säga, att läggningen av slitlager gick bra och jämnheten har blivit betydligt bättre med den nya metoden. Provvärdena visar mycket bra slitagevärden ”under 12 med Prall”, men att värdena på krypstabilitet 31.000 $\mu\epsilon$ troligtvis kan förbättras ytterligare.

Vid en besiktning ca 2 månader efter trafikpåsläppet kan konstateras, att en viss bortnötning av BCS, som inte hade tillräcklig vidhäftning mot gjutasfalten, har skett. Vid en tvärfallsmätning kan det framstå som om en viss instabilitet i massan uppkommit. Detta kommer troligtvis att rätta till sig efter en vintersäsong, då även ytor utanför hjulspåren har fått lite trafik på sig.



Svinesundsbron södergående fil.



Närbild på färdig otrafikerad yta.

9. Jämnhetsmätning

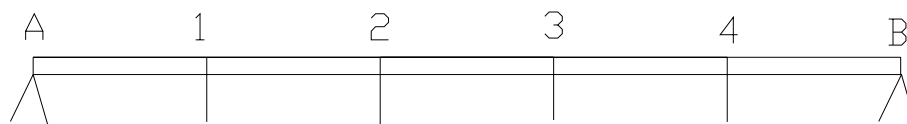
Ett av de viktigaste kriterierna för en slitlagerbeläggning är jämnhet och trafikkomfort. Kraven på ett slitlager av gjutasfalt bör ställas lika som på AB-massor. Idag är det lite osäkert vilka krav som ställs enl gällande regelverk. Nu påverkar inte regelverket utförandet i annan grad än att man konstaterar rätt eller fel och med de konsekvenser som det medför. Vi kan konstatera, att inget slitlager av gjutasfalt uppnår ATB Väg 2002s krav på 70- och 90-vägar mätt med profilograf. Möjligtvis klarar branschen att utföra en beläggning som klarar kraven med 6 mm på 5 meters rätskiva.

Under år 2005 har viss förbättring av jämnheten skett i och med läggningen på Svinesundsbron. Den nya typen av BCS-spridning utan vältning är positiv och kan säkert förbättras ytterligare. Det bör därför gå att göra en krav för slitlager på betongbroar som näst intill når upp till dagens 90 km/h norm.

Oklarhet råder om hur man skall reglera ojämnheter som uppstått. Det är inte från någon sida önskvärt att bryta upp och lägga nytt då ett för ojämnt resultat uppnås. Fräsning med fintandade valsar har diskuterats och provats på några ställen i mindre skala. Även en Heating-utrustning har använts för att värma ytan och därefter jämna till med en stor vält. Dessa metoder är inte tillräckligt utvärderade och bör därför studeras vidare innan man fastställer dessa krav.

Vi har på bron i Vasselhyttan utfört olika slags jämnhetsmätningar. Två månader efter färdigställandet utfördes en IRI-mätning med Vägverket Konsults profilograf. Mätningen redovisas i särskild bilaga nr 2.

Vi har själva 6 månader efter utförandet gjort en mätning med 5 meters rätskiva. Metoden är anpassad efter ATB Väg 2004 MB 107 mätning med 3 meters rätskiva.



Mätning sker i punkt 1,2,3 och 4. Skillnaden mellan de olika punkterna noteras dels varje meter och som max värde på hela sträckan

Jämnhetsmätning bro 501 Vasselhyttan

16 mätsträckor á 5 meter med 4 mätpunkter.
Totalt 64 mätpunkter

Ojämnheter

Ojämnheter 6 mm och därutöver	8 mätpunkter
Ojämnheter 4-5 mm	9 mätpunkter
Ojämnheter 2-3 mm	18 mätpunkter
Ojämnheter under 2 mm	29 mätpunkter

Mätning med 5-meters rätskiva enligt metodbeskrivning vv 107 (metoden gäller 3 meters rätskiva).

Norrgående hjulspår närmast kantbalken

	Upplag	1 m	Diff	2 m	Diff	3 m	Diff	4 m	Upplag	Max diff
0-5 m	0	5		10		4		4	0	
			5		6		0			6
15-20 m	0	4		0		0		0	0	
			4		0		0			4
30-35 m	0	4		7		4		0	0	
			3		3		4			1
44-49 m	0	1		-7		-3		-7	0	
			8		4		4			

Norrgående hjulspår närmast mittlinjen

	Upplag	1 m	Diff	2 m	Diff	3 m	Diff	4 m	Upplag	Max diff
0-5 m	0	1		1		2		0	0	
			0		1		2			2
15-20 m	0	3		0		0		0	0	
			3		0		0			3
30-35 m	0	7		6		0		3	0	
			1		6		3			5
44-49 m	0	1		-7		-3		-7	0	
			8		4		4			8

Södergående hjulspår närmast kantbalken

	Upplag	1 m	Diff	2 m	Diff	3 m	Diff	4 m	Upplag	Max diff
0-5 m	0	0		-2		0		2	0	
			2		2		2			4
15-20 m	0	4		6		7		10	0	
			2		1		3			6
30-35 m	0	3		5		7		5	0	
			2		2		2			4
44-49 m	0	-1		-4		0		1	0	
			3		4		1			5

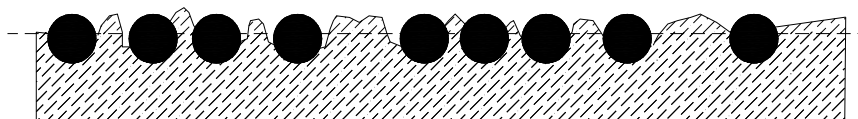
Södergående hjulspår närmast mittlinjen

	Upplag	1 m	Diff	2 m	Diff	3 m	Diff	4 m	Upplag	Max diff
0-5 m	0	2		-1		-3		-1	0	
			3		2		2			5
15-20 m	0	2		5		5		4	0	
			3		0		1			3
30-35 m	0	4		5		4		3	0	
			1		1		1			2
44-49 m	0	-3		-4		-3		1	0	
			1		1		4			5

Resultaten av mätningarna visar en beläggning som **ej** uppfyller ATB Vägs krav för 90-väg.

Vi har även tittat på ytterligare 5 broar som nyligen har belagts med gjutasfalt som slitlager. Samtliga visar samma struktur med relativt ojämn överyta. Vissa lokala avsnitt kan vara både bättre och sämre. Med nuvarande läggningmetoder tycks kravet på 6 mm vara det som kan uppnås mellan två mätpunkter.

En analys av orsakerna till det relativt dåliga resultatet gör gällande, att ojämnheterna skapas vid påförandet av BCS-stenen. När läggarbalken dragit ut gjutasfalten är den relativt jämn och följer de banor som monterats efter utsättning. När sedan BCS-stenen påföres och vältas bildas små ojämnheter pga att gjutasfalten inte har något hålrum vilket medför att den undanträngda massans volym bildar en förhöjning på sidan om stenen. Vältningen medför också problem vid vändandet. Tack vare att gjutasfalt endast tillverkas med polymerbindemedel finns en viss flexibilitet i massan som gör, att ytspänningen är stor och att stenarna därför ej kan omslutas av gjutasfalten (se skiss).





Vasselhyttan södergående fil med BCSGJA 11 med BCS 11



Vasselhyttan norrgående fil med BPGJA 11 med BCS 6-8 mm

Bästa resultatet beträffande jämnhet får man då man använder en mindre BCS-sten. Detta kan accepteras då den moderna gjutasfalten har en homogen stenkurva med stenmax på 11 eller 16 mm. På Svinesundsbron användes BCS 2-4 mm, vilket har förbättrat jämnheten något. En rättvisande bild av jämnheten på Svinesundsbron är ännu för tidig att uttala sig om pga att det fortfarande finns en viss avverkning av översten i BCS-lagret.

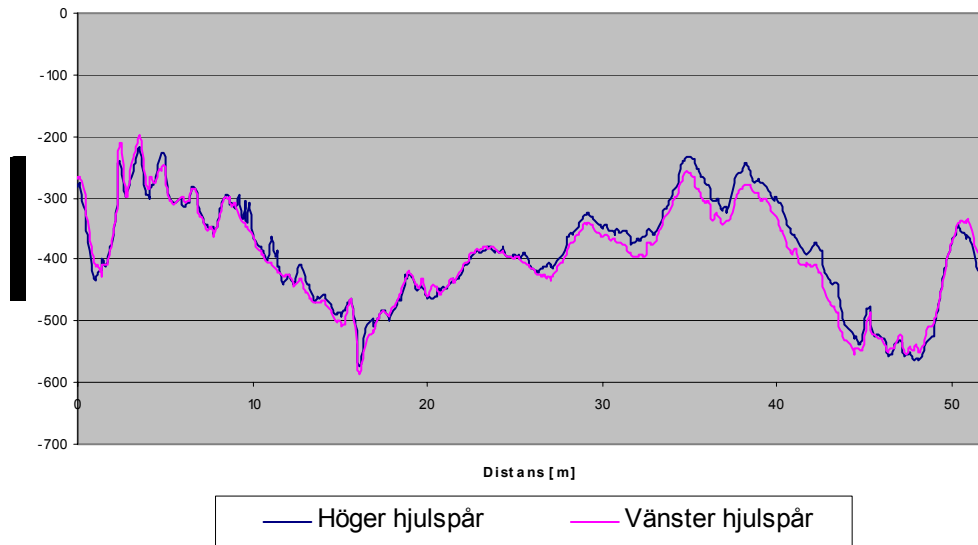


BCS 2-4 mm på Svinesundsbron

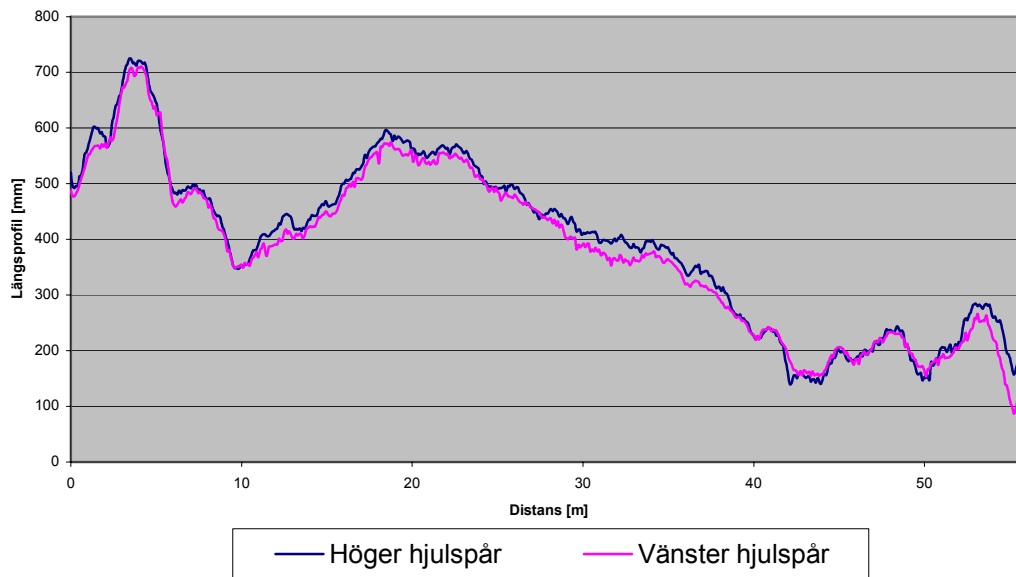
Jämnhetsmätning med Vägverkets profilograf

Vi har utfört 2 st jämnhetsmätningar med ”profilograf-bilen” på bron i Vasselhyttan. Den första mätningen utfördes 2003-11-21 och den andra 2005-03-25. Båda mätningarna visar, att slitlagret har en hel del ojämnheter som överstiger kravet på en 90-väg. En viss förbättring kan dock skönjas efter användning. Inga tecken på spårbildning kan ännu skönjas. Båda mätningarna redovisas i bilagor.

Bro över järnväg vid Vasselhyttan
 Norrgående



Bro över järnväg vid Vasselhyttan
 Södergående



10. Slutord

Gjutasfalt som slitlager på broar i Sverige har stora möjligheter till ökad användning förutsatt att jämnhet och ekonomi kan anpassas till marknadens krav. Beträffande de tekniska egenskaperna visar projektet, att gjutasfaltens egenskaper skapar en slitlagerbeläggning som har alla möjligheter till en ökad livslängd i förhållande till de system som gäller idag. Det beror främst på att massan saknar hålrum och därför ej åldras i samma takt som övriga bitumenbeläggningar. Stensläpp från gjutasfalt som sådan förekommer som regel inte. Att beläggningen är helt vatten- och diffusionstät skapar både för- och nackdelar.

Fördelen ligger i att:

- förbättrande åldringsegenskaperna erhålles.
- gas- och grundavlopp ej erfordras.
- ingen risk för ”stripping” föreligger.

Nackdelen ligger i att:

- risk för blåsbildning föreligger.
- övertytan måste behandlas för att erhålla friktion direkt efter nyläggning.

Det finns även en viss osäkerhet beträffande gjutasfaltens stabilitet vid höga temperaturer. Klart är, att gjutasfalt har en större mängd bitumen och filler i sina recept än traditionell AB-massa. Det skapar risk för instabilitet vid statisk belastning eller mycket långsamgående trafik. Detta skall motverkas av att ett polymermodifierat bitumen används i gjutasfalt och därmed skapas ett lite ”segare kitt” än med traditionellt bitumen.

Huruvida en gjutasfaltbeläggning får en längre livslängd än traditionella beläggningar får framtiden utvisa, men alla tidigare erfarenheter tyder på detta. Vid underhåll av en gjutasfaltbeläggning till följd av slitage i hjulspår bör metoden med lådfräsning tillämpas i första hand. Att försöka skilja gjutasfaltlager från varandra ned till tätskiktet torde vara omöjligt då vidhäftningen mellan lagren är mycket god. Metoden med spårläggning med asfaltmastix är också tillämpbar då vidhäftningen mellan mastix och gjutasfalt är mycket god. Om stabilitetsproblem uppstår bör den instabila gjutasfalt fräsas bort.

Under hela projektarbetet har samarbetet med Vägverket, VTI, SBUF, KTH och andra företag i branschen varit mycket goda. Det är därför med glädje som projektet nu kan publiceras och förhoppningsvis vara till gagn för fortsatt arbete med gjutasfalt som slitlager på broar.

NCC Roads AB
Sverige Öst / BINAB

Anders Bergman