

VAXTILLSATS I POLYMERBITUMEN OCH GJUTASFALT

Projektet behandlar inverkan av vaxtillsats i polymerbitumen och polymermodifierad gjutasfalt. Syftet med projektet är att göra den gjutasfalt som idag används till svenska broar, parkeringsdäck och terrasser mer miljövänlig och lätthanterlig genom tillsats av lämpligt vaxadditiv till polymerbitumenet. Gjutasfalten förväntas genom denna tillsats kunna läggas ut vid lägre temperatur, mindre rökutveckling och mindre CO₂-utsläpp. Tillsatsen får inte ha någon negativ inverkan på gjutasfaltens övriga egenskaper.

Projektet har inletts med en förstudie följt av en mer omfattande laboratoriestudie om inverkan av vaxtillsats på ett polymerbitumen Pmb 32 från Nynäs. Dessa studier redovisas kortfattat i avsnitten nedan.

Laboratoriestudie – polymerbitumen/vaxblandningar

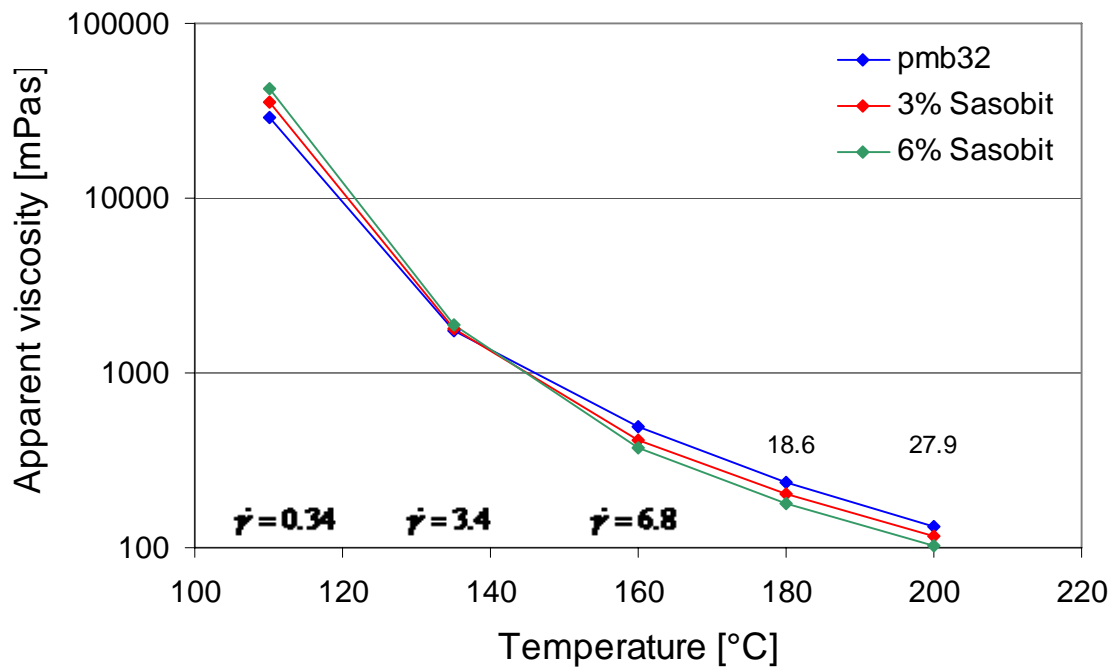
Förstudie

I förstudien provades Pmb 32 med tillsats av 3 respektive 6% FT-paraffin (Sasobit, S). Provningsen omfattade viskositetsbestämning vid temperaturer från 110 till 200°C samt DSR temperatursvep från 10 till 100°C. Avsikten med provningen var att få en inledande uppfattning om vaxets eventuella (positiva) viskositetssänkande effekten vid högre temperatur (i första hand för att kunna tillverka och lägga ut gjutasfaltmassan vid lägre temperatur). Erhållna resultat har redovisats vid projektgruppsmöte på KTH 13 mars 2007 och framgår av tabell och figurer nedan.

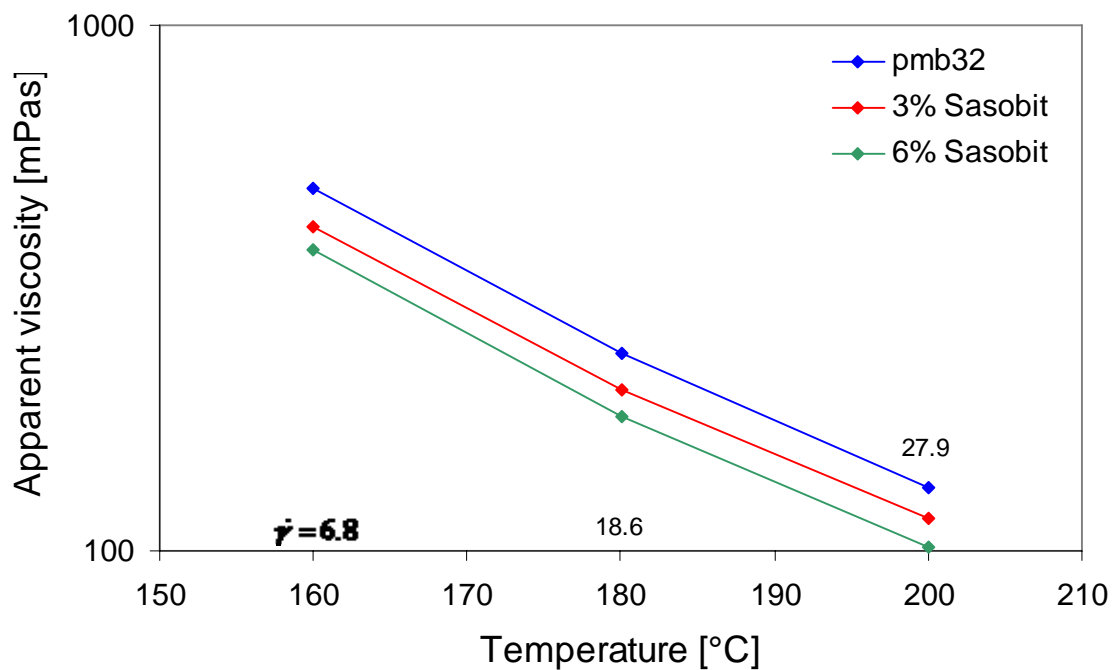
Resultaten visar att vaxtillsats av typ FT-paraffin har en viss viskositetssänkande effekt på Pmb 32. Vid 200°C sjunker viskositeten från 132 till 102 mPas med tillsats av 6 % vax. Med 3% tillsats blir motsvarande sänkning 17 viskositetsenheter. Detta indikerar att en gjutasfalt med Pmb 32 och tillsats av vax av typ FT-paraffin skulle kunna läggas ut vid lägre temperatur än traditionellt, utan att bearbetbarheten för den skall försämrats. Resultat från DSR (figur 1) indikerar att stabiliteten samtidigt inte borde försämrats.

Tabell 1 Dynamisk viskositet för Pmb 32 med vaxtillsats (i mPas)

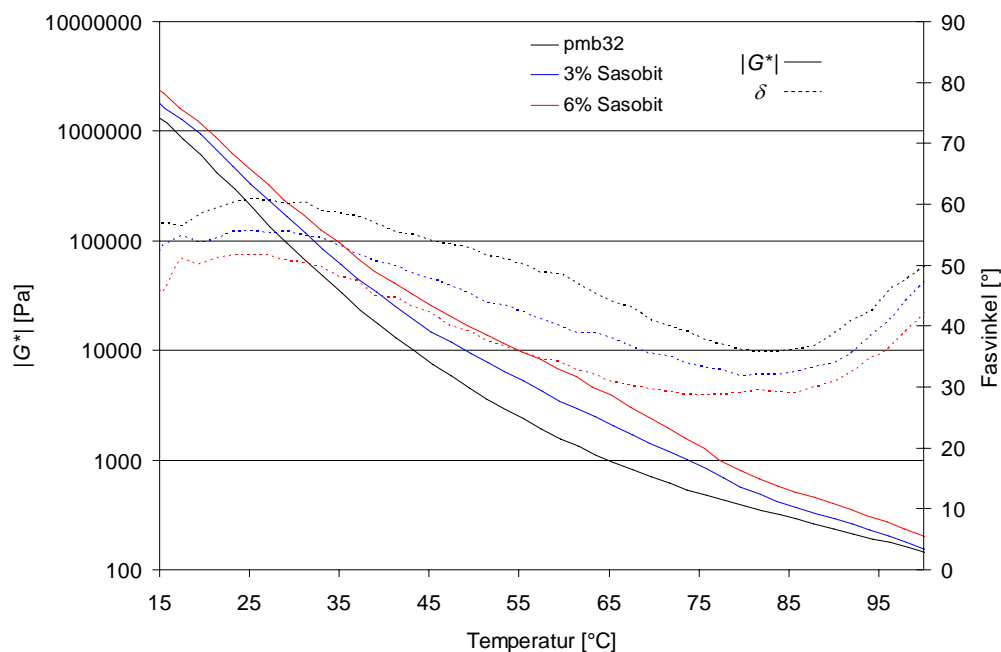
Bitumenprov	vid 110°C	vid 135°C	vid 160°C	vid 180°C	vid 200°C
Pmb 32	29000	1750	487,5	237,5	132
Pmb 32+3% S	35500	1800	412,5	202,5	115
Pmb 32+6% S	42250	1875	375	180	102



Figur 1 Viskositetsbestämning vid 100 till 200 °C för Pmb 32 med vaxtillsats.



Figur 2 Viskositetsbestämning vid 160 till 200 °C för Pmb 32 med vaxtillsats.



Figur 3 DSR temperatursvep för Pmb 32 med vaxtillsats.

Huvudstudie

Baserat på resultat från förstudien genomfördes nedan listade analyser, efter överenskommelser inom projektgruppen. Provingen genomfördes före och efter åldring i RTFO (Rolling Thin Film Oven) vid 163°C. Pmb 32 med 3 respektive 6 % inblandning av vaxtillsatsprodukterna Sasobit och Asphaltan A. Provblandningarna togs fram av Nynäs.

- Mjukpunkt (SS-EN 1427)
- Penetration vid 25°C (SS-EN 1426)
- Brytpunkt Fraass (SS-EN 12593)
- Dynamisk viskositet vid 60°C (SS-EN 12596)
- Viskositet Brookfield vid 135 och 180°C (ASTM D442)
- Elastisk återgång vid 10°C (SS-EN 13398)
- Kraftduktilitet vid 10°C (SS-EN 13589, SS-EN 13703)
- Lagringsstabilitet vid 180°C (SS-EN 13399)

- Kemisk karaktärisering med IR respektive GPC

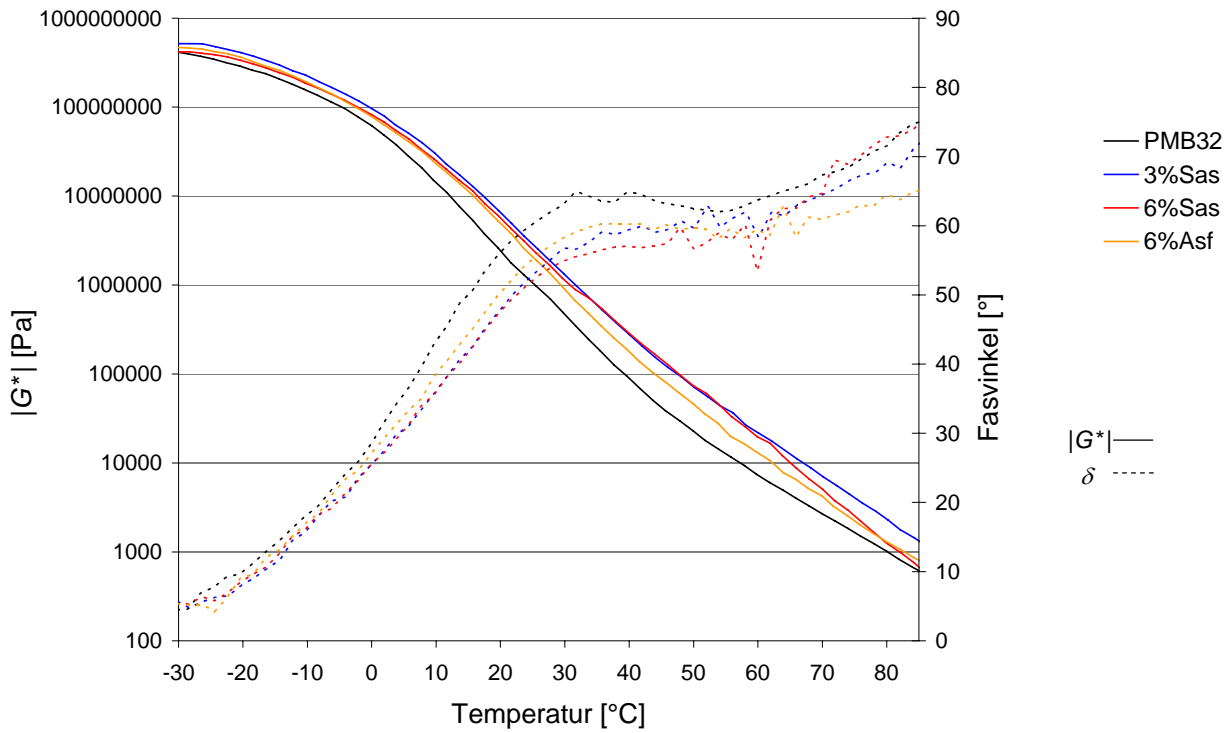
- DSR temperatursvep från -30 till +80°C vid frekvensen 10 rad/s (AASHTO TP5)
- BBR-analys vid -18 respektive -24°C (SS-EN 14771)

DSC (Differential Scanning Calorimetry) genomfördes av Nynäs. Övriga bindemedelsanalyser genomfördes vid KTH Vägtekniks laboratorium. Resultaten redovisas i tabell 3.

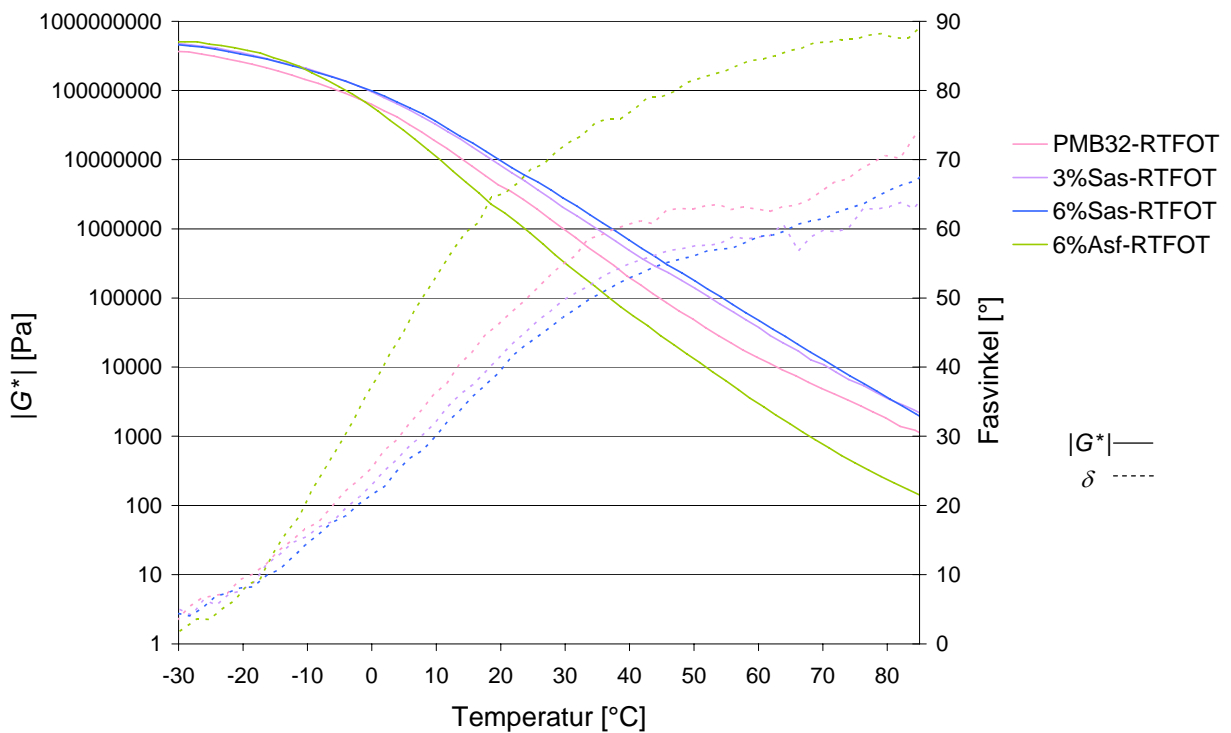
Tabell 3 Provningsresultat för Pmb 32 med vaxtillsats (pågående)

Egenskap	Pmb 32	Pmb+3% S	Pmb 32+3% A	Pmb 32+6% S	Pmb 32+6% A
Mjukpunkt, °C	74	96	70	94	77
Penetration, dmm	56	39	51	35	45
Brytpunkt Fraass, °C	-15	-11	-12	-10	
Dynamisk visk. 60°C, Pas	4300	72 000	-	-	-
Elastisk återgång 10°C, %	79	75	73	Brott vid 7-8 cm	Brott vid 15-18 cm
Kraftduktilitet 10°C, Nm	5,5	6,7	5,1	5,5	5,6
Brookfield visk. 135°C, mPas	1 636	1 419	1 150	1 192	
Brookfield visk. 180°C, mPas	299	273	260	239	
BBR -18°C, MPa					
BBR -24°C, MPa					
Lagringsstabilitet:					
Mjukpunkt topp, °C	100	103	95	106	
Mjukpunkt botten, °C	72	93	94	101	
Efter RTFOT					
Mjukpunkt, °C	70	94	88	99	90
Penetration, dmm	38	25	28	22	30
Brytpunkt Fraass, °C	-11	-11	-14	-7	
Dynamisk visk. 60°, Pas	21 000	*	*	*	*
Elastisk återgång 10°C, %	65	Brott vid 6 cm	Brott vid 9 cm	Brott vid 2 cm	
Kraftduktilitet 10°C, Nm	6,1	7,2*	7,3*	5,4*	4,6*
BBR -18°C, MPa					
BBR -24°C, MPa					

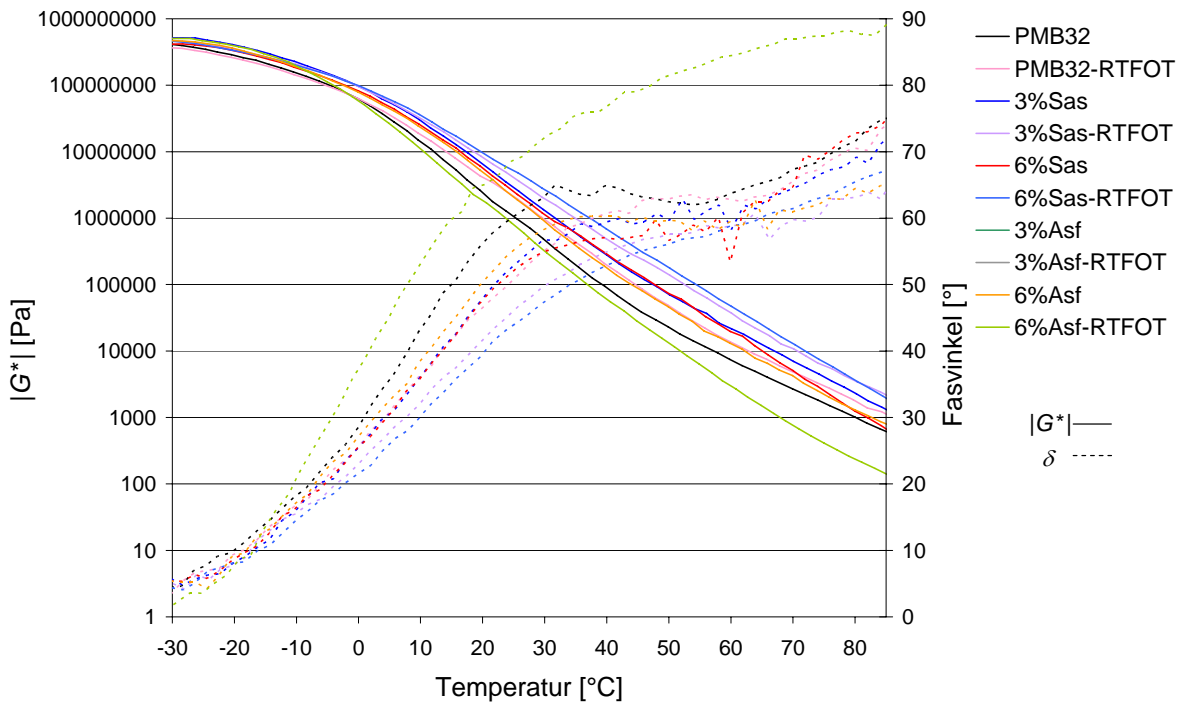
* Brott uppstod någonstans efter 3 dm



Figur 4 DSR temperatursvep för Pmb 32 med vaxtillsats.



Figur 5 DSR temperatursvep för Pmb 32 med vaxtillsats, efter åldring i laboratoriet.



Figur 6 DSR temperatursvep för Pmb 32 med vaxtillsats, före och efter åldring i laboratoriet.

Resultaten så långt visar att tillsats av vax ger en viskositetssänkande effekt vid 180°C på maximalt 60 viskositetsenheter (med 6% Sasobit), motsvarande en möjlig temperatursänkning på cirka 10°C i samband med utläggning av en massprodukt med detta bindemedel.

Tillsats av Sasobit visar större förstyrningseffekt (positiv) vid temperaturer kring 60°C och därunder. Sasobit har också betydligt större inverkan på både mjukpunkt och penetration jämfört med Asphaltan A. Brytpunkten påverkas marginellt. Elastisk återgång vid 10°C sjunker något, och vid den högre inblandningsmängden går provkropparna av till följd av förstyrningen. Detta verkar också gälla generellt efter åldring. Beträffande kraftduktilitet (som betraktas som ett slags mått på inre kohesion och homogenitet) är förändringarna till följd av vaxinblandning inte anmärkningsvärda.

Lagringsstabiliteten för Pmb 32 har i samtliga fall förbättrats efter vaxtillsats.

Baserat på dessa resultat föreslås att gjutasfalt i en fortsättning av detta projekt om möjligt tillverkas med samtliga fem bindemedelsblandningar för vidare provning i laboratoriet (stämpelvärde och TSRST).

Ylva Edwards