



Bitumen, problem eller möjligheter

NVF seminarium 2016-01-21

Hans Lundkvist, Nynas AB



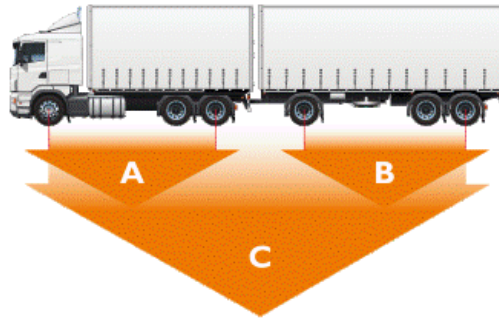
Vad gör att åtgärder krävs på våra vägar?

- ▶ Permanent deformation
- ▶ Dubbdäcksslitage
- ▶ Vidhäftning, stensläpp
- ▶ Lågtemperatursprickor
- ▶ Utmattning



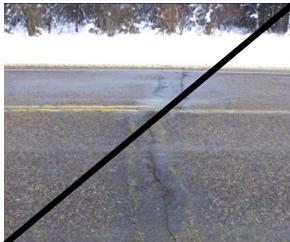


Hur påverkar tyngre ekipage?



Vilka skademekanismer kan påverkas?

- ▶ Permanent deformation
- ▶ Dubbdäcksslitage
- ▶ Vidhäftning, stensläpp
- ▶ Lågtemperatursprickor
- ▶ Utmattning





Låt oss titta närmare på dessa!

Permanent deformation

Utmattning

5

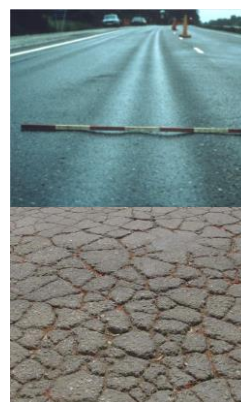
Prestandakrav på bitumen



- ▶ Vara styvt nog vid hög temperatur för att undvika permanenta deformationer (spårbildning)
- ▶ Skall ha god förmåga till motstå utmattning vid belastning

Enkelt! – Hårdare bitumen

- ▶ Men ibland behöver det också ha rätt lågtemperaturregenskaper



6



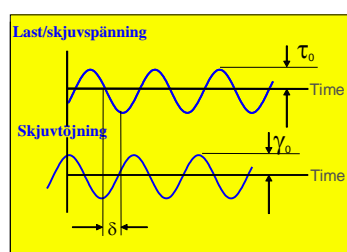
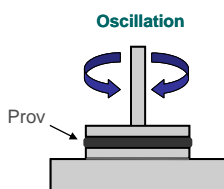
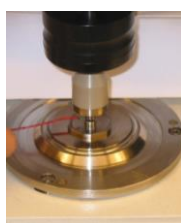
Testmetoder för bitumen?

Prestandakrav hos asfalt	Bitumenegenskaper	Testmetoder för bitumen
Permanent deformation	Reologiska egenskaper vid förhöjd temperatur	Viskositet, mjukpunkt, pen, Komplexmodul, fasvinkel, MSCR
Lågtemperatursprickor	Kombination av reologiska egenskaper och brottegenskaper	Fraass brytpunkt, Force ductility, BBR
Utmattnings-sprickor	Brottegenskaper	Force ductility?, BBR

Bitumenegenskaper utvärderas också i asfalttester



Vad gör en DSR?

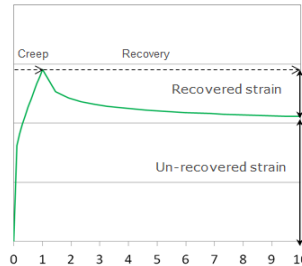
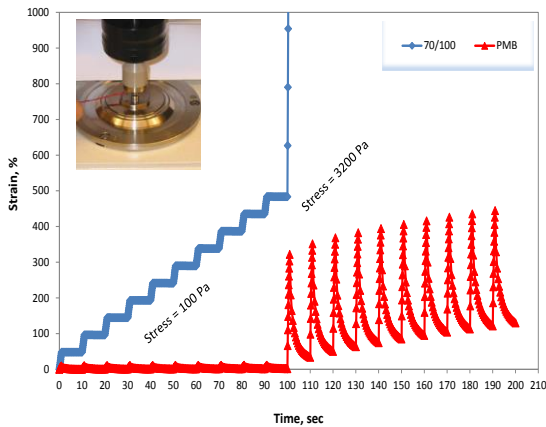


- ▶ Den oscillerande plattan lägger en belastning på materialet som resulterar i en töjning (deformation)
- ▶ Responsen (skjuvspänningen) är fördröjd pga materialets viskoelastiska egenskaper



Motstånd mot permanent deformation

Multiple Stress Creep and Recovery Test (MSCR)



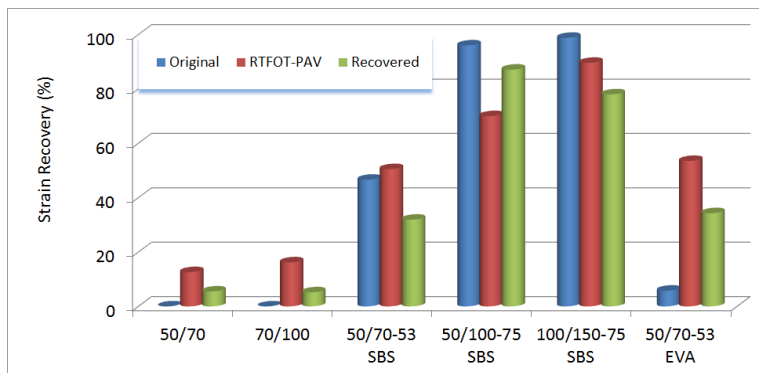
I USA anser man att MSCR-testen ger bättre korrelation till permanent deformation än $G^*/\sin \delta$ som man använt fram till nu

Exempel från E6-projektet



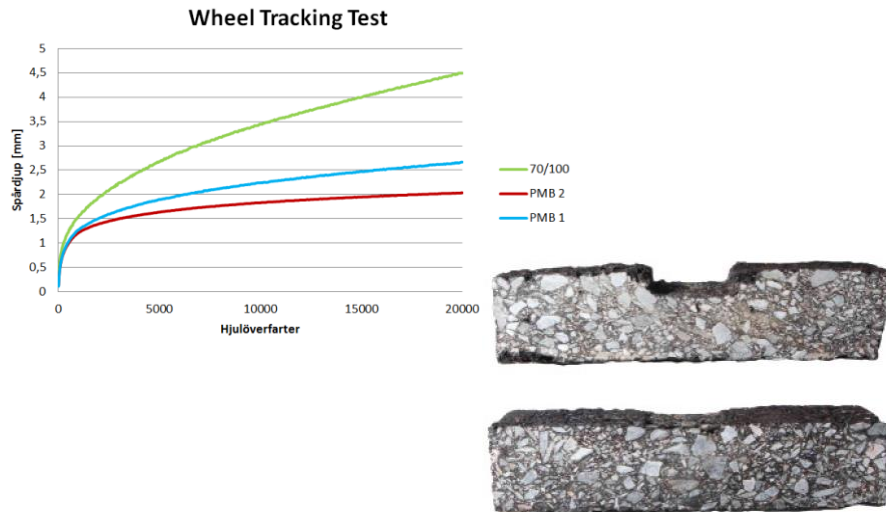
Jämförelse av bindemedlets återgång

(mätt vid 3.2 kPa och 60°C)





Wheel tracking test – deformation susceptibility



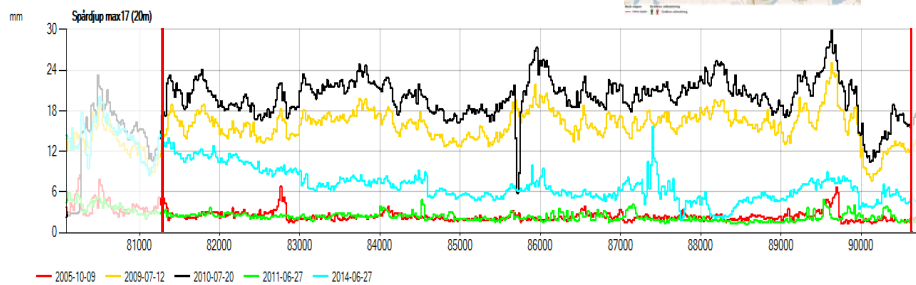
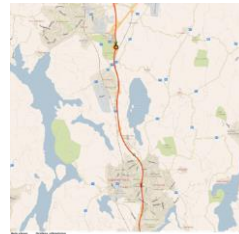
11

Exempel: E4 (PMSV3)



Grov jämförelse av spårutvecklingen under 4 år:

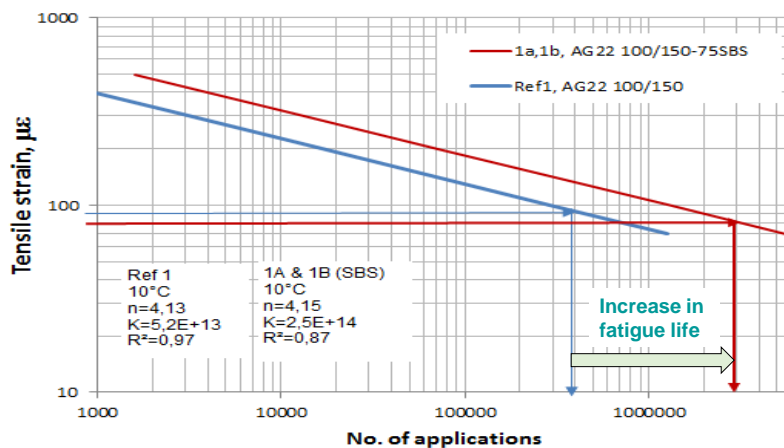
- med 70/100 (2005-2009) ca 4 mm/år
- Med PMB (2011-2014) ca 2 mm/år



Test väd E6 med PMB



Fatigue Resistance



Utmattning vid 10°C för borrhärnor från fält



Slutsats

- ▶ Bitumen är ett flexibelt material – det finns ingen absolut brottgräns
- ▶ Trolig påverkan i första hand på permanent deformation och utmattning
- ▶ Dessa egenskaper kan förbättras med bitumen
- ▶ Ett styvare bitumen ger positiv effekt på båda skadetyperna
- ▶ Styvare bitumen kan vara en hårdare pen-bitumen eller en PMB
- ▶ PMB är en fördel om man också behöver bra lågtemperaturegenskaper