SKANSKA

Återvinning i beläggning med polymer-modifierat bitumen, Etapp 1

Erik Oscarsson

Skanska Teknik

SBUF Rapport 13078

SKANSKA

Bakgrund 1(2)

Incitament till återvinning

- Ekonomiska
- Miljömässiga
- Politiska

Tekniska möjligheter och risker med återvinning

+ Ökad styvhet minskar töjningar (spårbildning)
− Sämre utmattnings- och lågtemperaturegenskaper ökar sprickbildning
− Sämre vidhäftning ökar vattenkänslighet

SKANSKA

Bakgrund 2(2)

Ändring av recept

- Stenmaterial (mindre tillsatt filler)
- Bindemedel
  - Mjukare bitumen (en klass)
  - Föryngringsmedel
  - Höja polymerhalt i PMB
- Nya recept baserat på höga halter återvinning

Tekniska och ekonomiska skillnader

- PMB förbättrar tekniska egenskaper men kostar mer.
- Returasfalt riskerar försämrade tekniska egenskaper men ger kostnadsbesparing.

SKANSKA

Syfte, mål och avgränsning

- Studera möjlighet att öka halten returasfalt i asfalt med PMB över nuvarande tillåtna 10 %.
- Undersöka vilka halter av returasfalt som kan användas utan att blandningen faller utanför nuvarande bitumenspecifikation.
- Undersöka hur andra egenskaper (elasticitet, lågtemperatur mm) påverkas.
- Studien utfördes på väglaboratorium med perfekt blandning av bitumen, vilket inte sker på asfaltverk. Jämför med ”Black-Rock”-teorin.

SKANSKA

Metod och material 1(3)

- Bindlagermassa ABb16
- Polymerbitumen SBS 45/80-55, SBS 40/100-75 och EBA 45/80-55
- Simulerad halt returasfalt: 0%, 10%, 20% och 40%
- Granulat från Sperlingsholm med bitumen motsvarande ett långtidsåldrat 70/100.
- Utvinning av bitumen med asfaltanalysator och rotationsevaporator.

Bild: Rotationsevaporator.

SKANSKA

Metod och material 2(3)

Nr	Bindemedel	Andel i massa	Andel i bindemedel	Bindemedel	Andel i massa	Andel i bindemedel
1	SBS 45/80-55	100,0%	100,0%	Återvunnet bitumen	0,0%	0,0%
2	SBS 45/80-55	90,0%	91,2%	Återvunnet bitumen	10,0%	8,8%
3	SBS 45/80-55	80,0%	82,4%	Återvunnet bitumen	20,0%	17,6%
4	SBS 45/80-55	60,0%	64,7%	Återvunnet bitumen	40,0%	35,3%
5	SBS 40/100-75	100,0%	100,0%	Återvunnet bitumen	0,0%	0,0%
6	SBS 40/100-75	90,0%	91,2%	Återvunnet bitumen	10,0%	8,8%
7	SBS 40/100-75	80,0%	82,4%	Återvunnet bitumen	20,0%	17,6%
8	SBS 40/100-75	60,0%	64,7%	Återvunnet bitumen	40,0%	35,3%
9	EBA 45/90-55	100,0%	100,0%	Återvunnet bitumen	0,0%	0,0%
10	EBA 45/90-55	90,0%	91,2%	Återvunnet bitumen	10,0%	8,8%
11	EBA 45/90-55	80,0%	82,4%	Återvunnet bitumen	20,0%	17,6%
12	EBA 45/90-55	60,0%	64,7%	Återvunnet bitumen	40,0%	35,3%
13				Återvunnet bitumen	100,0%	100,0%

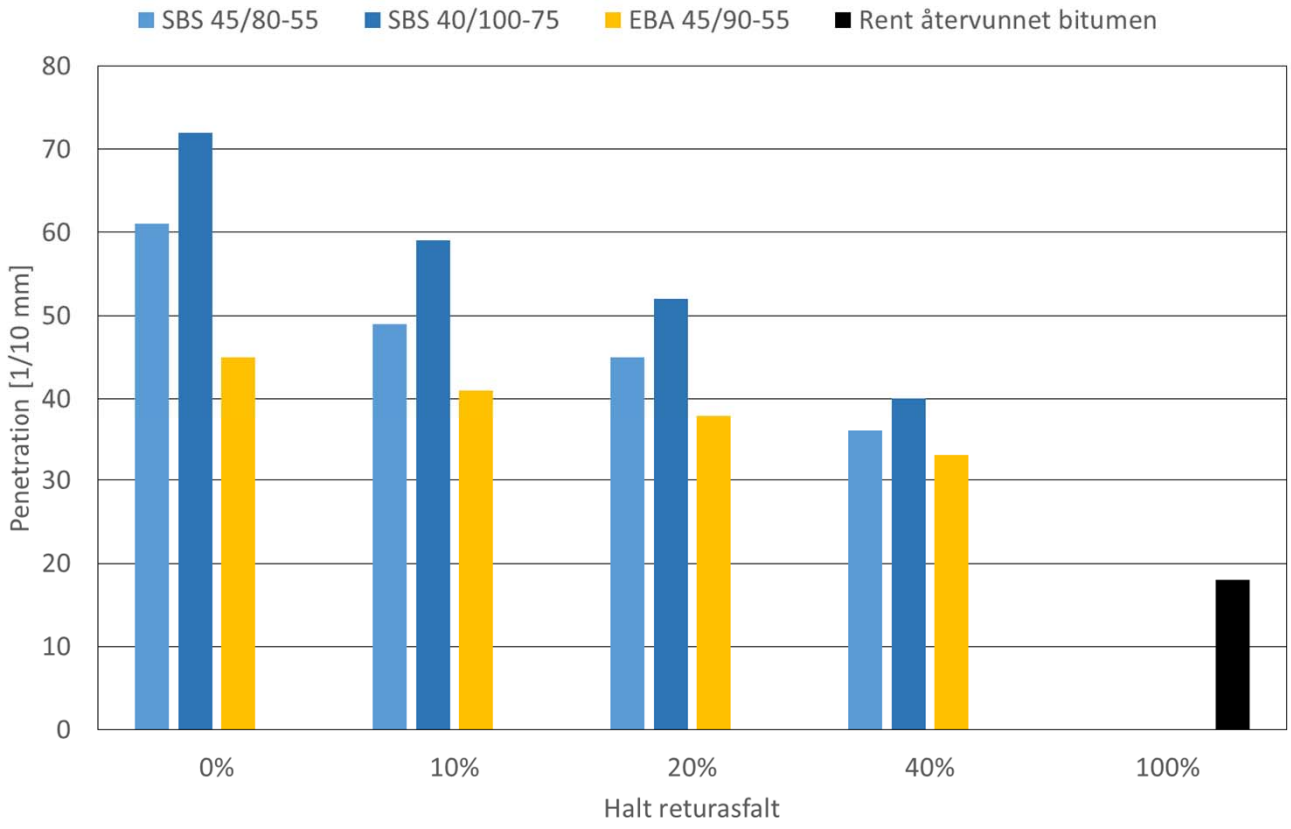
SKANSKA

Metod och material 3(3)

- Penetration vid 25 °C enligt SS-EN 1426.
- Mjukpunkt enligt SS-EN 1427
- Elastisk återgång vid 25 °C enligt SS-EN 13398.
- Draghållfasthet med bestämning av deformations-energi vid 5 °C enligt SS-EN 13589 och SS-EN 13703.
- Krav för polymermodifierade bindemedel enligt TDOK 2013:0529 av Trafikverket (2013).
- Bending Beam Rheometer enligt ASTM D6648-08.
- Rolling Thin Film Oven Tester enligt SS-EN 12607-1.
- Komplex skjuvmodul och fasvinkel med Dynamic Shear Rheometer (DSR) enligt ASTM D7175-08.
- Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) med DSR enligt ASTM D7405-10a.

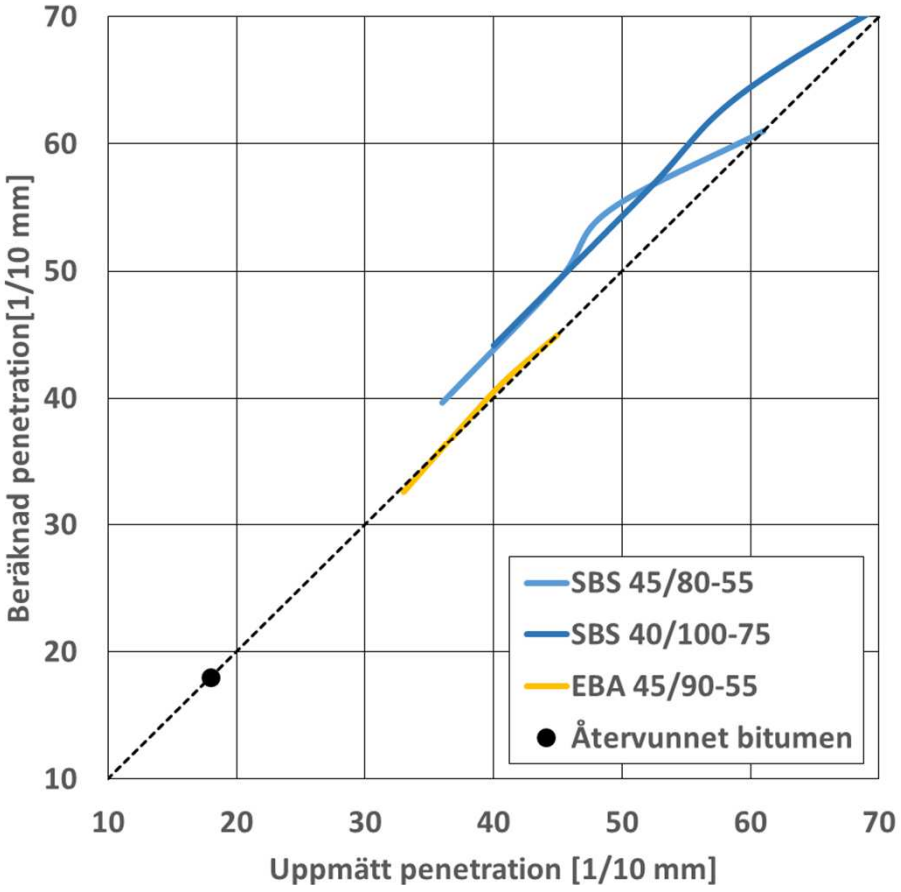
SKANSKA

Resultat: Penetration



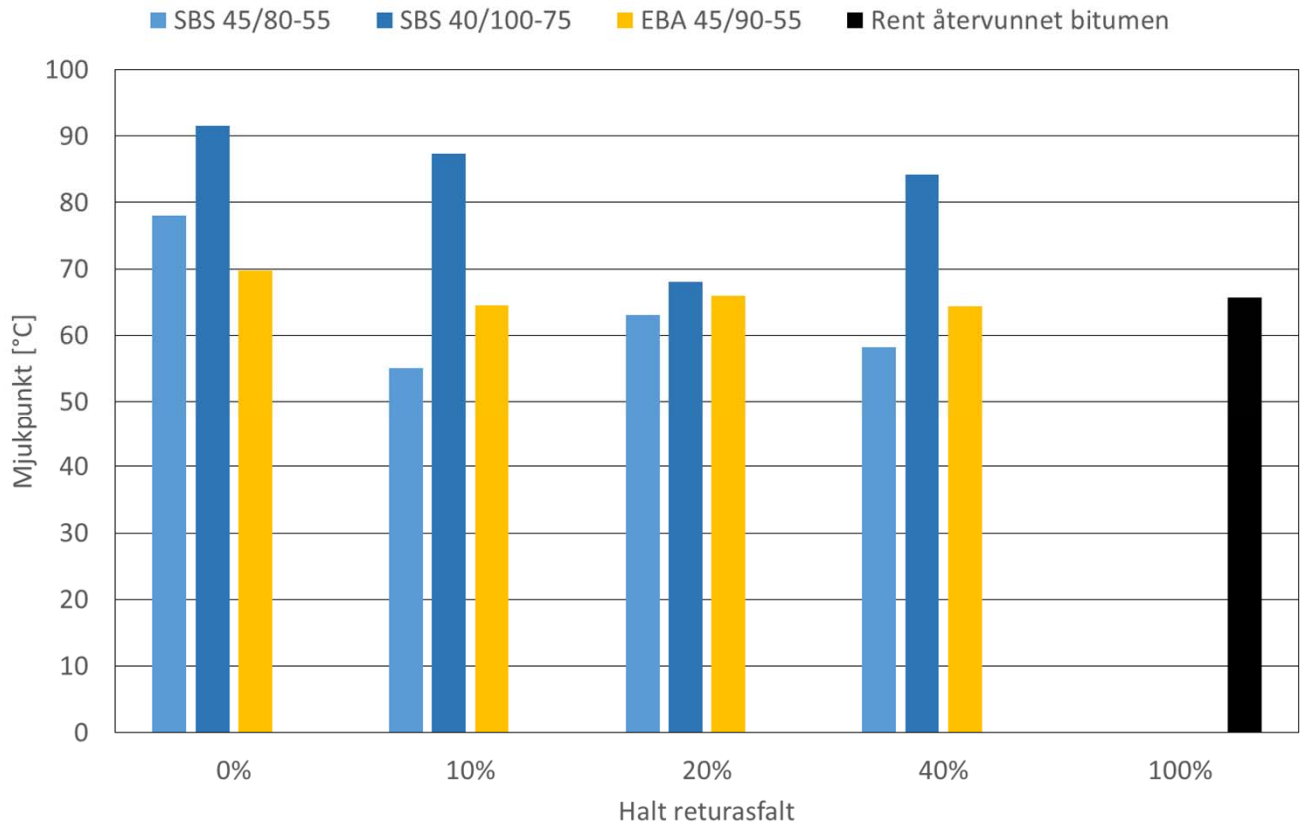
SKANSKA

Resultat: logPen-modellen



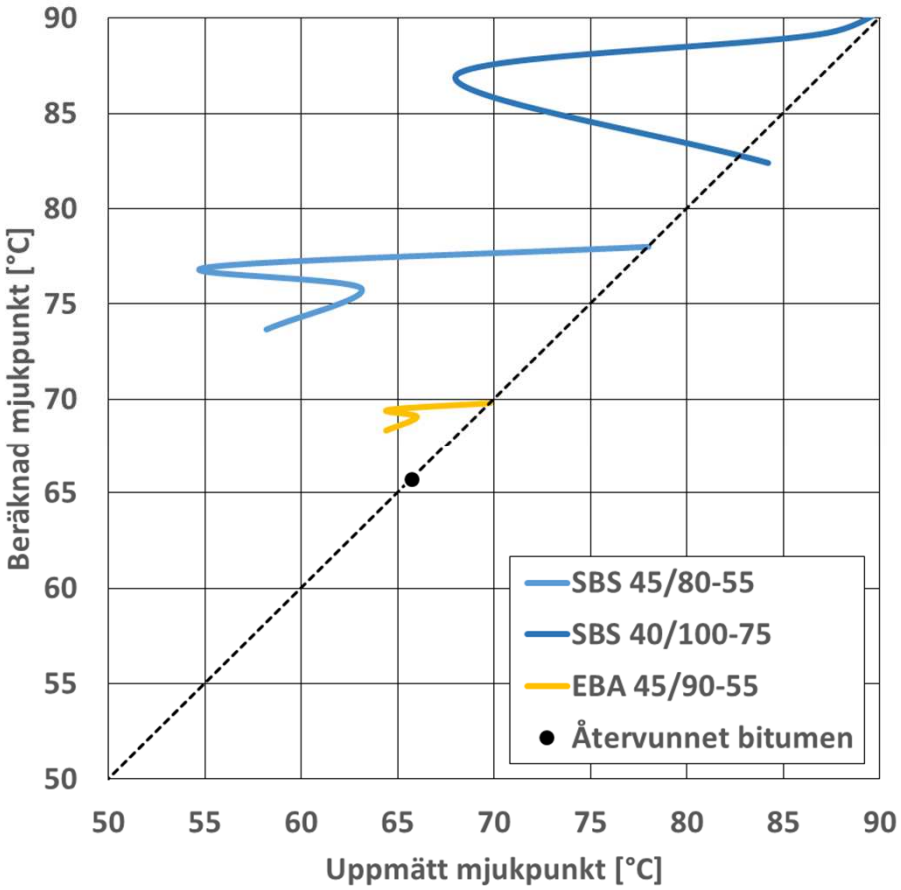
SKANSKA

Resultat: Mjukpunkt



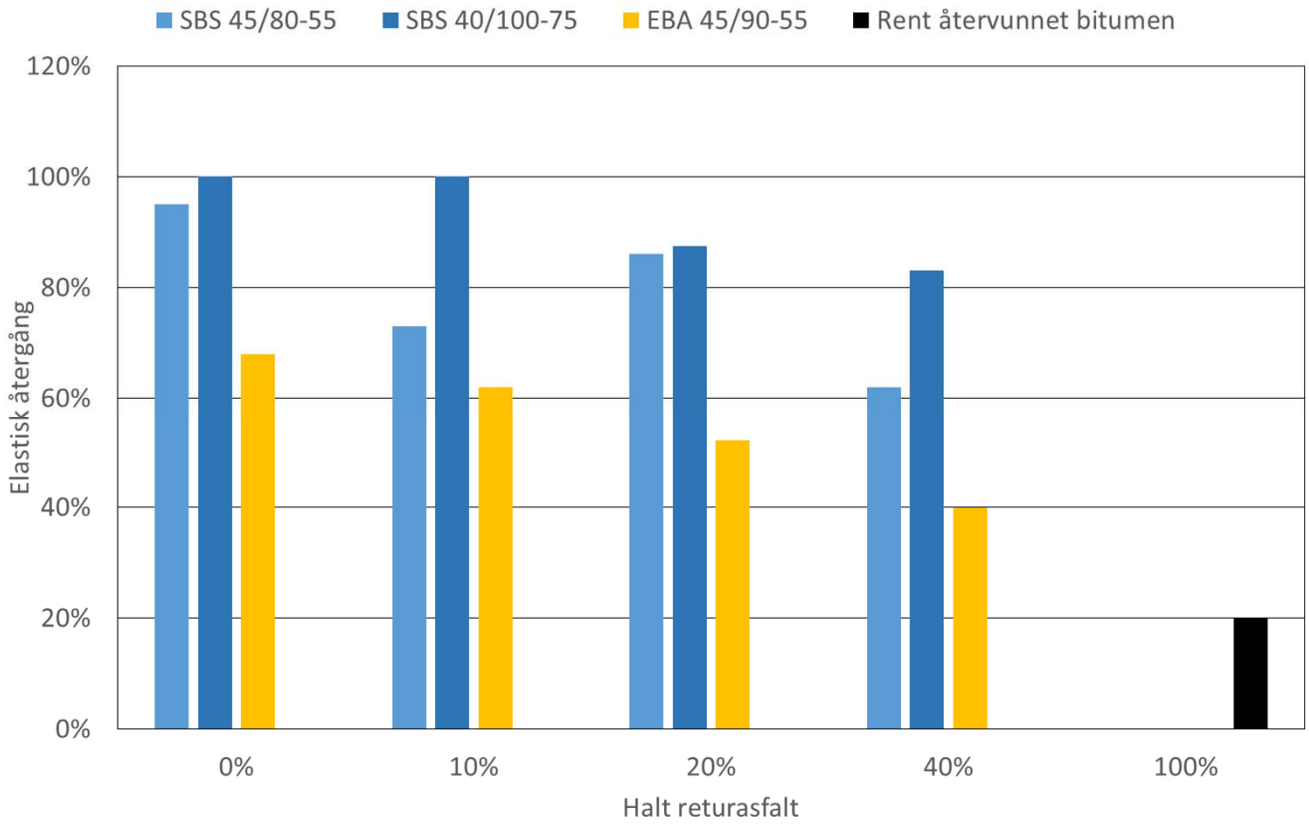
SKANSKA

Resultat: SP-modellen



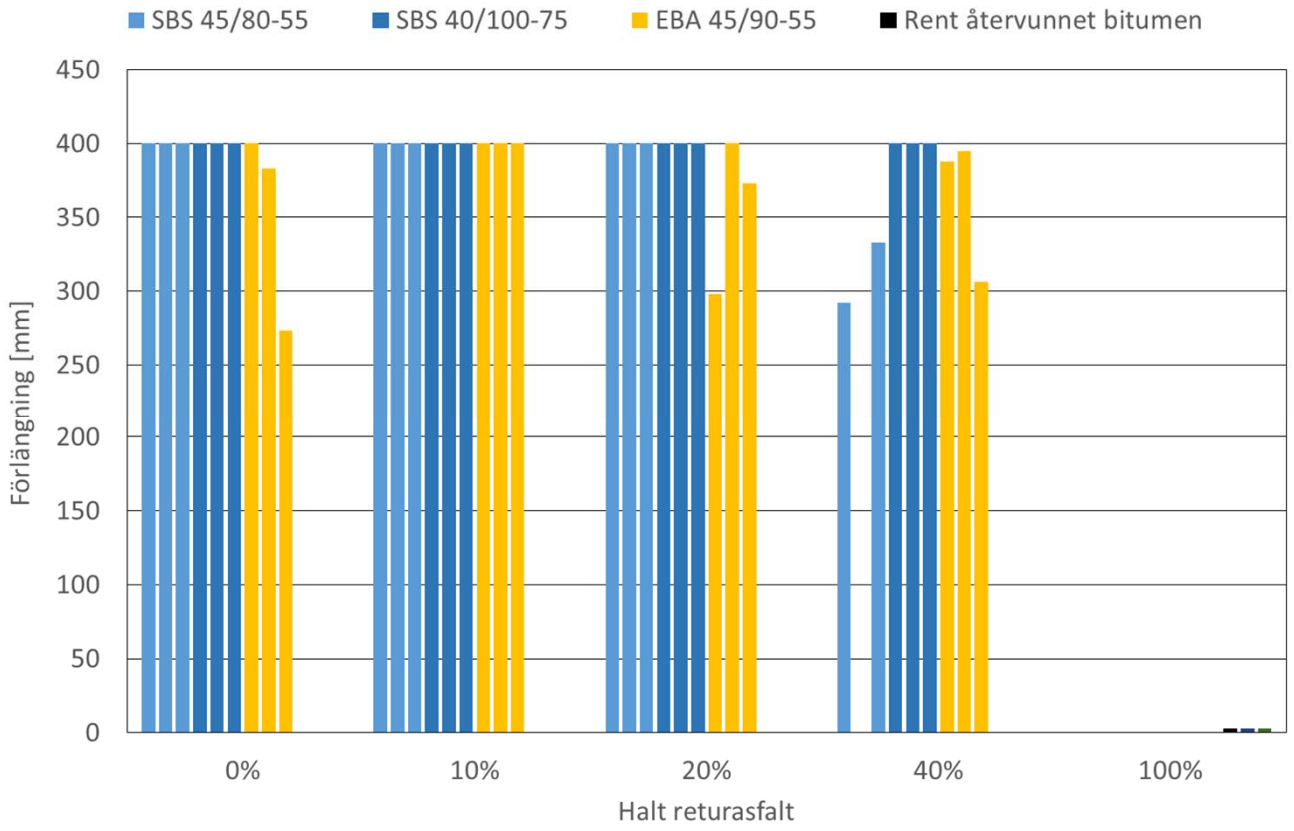
SKANSKA

Resultat: Elastisk återgång



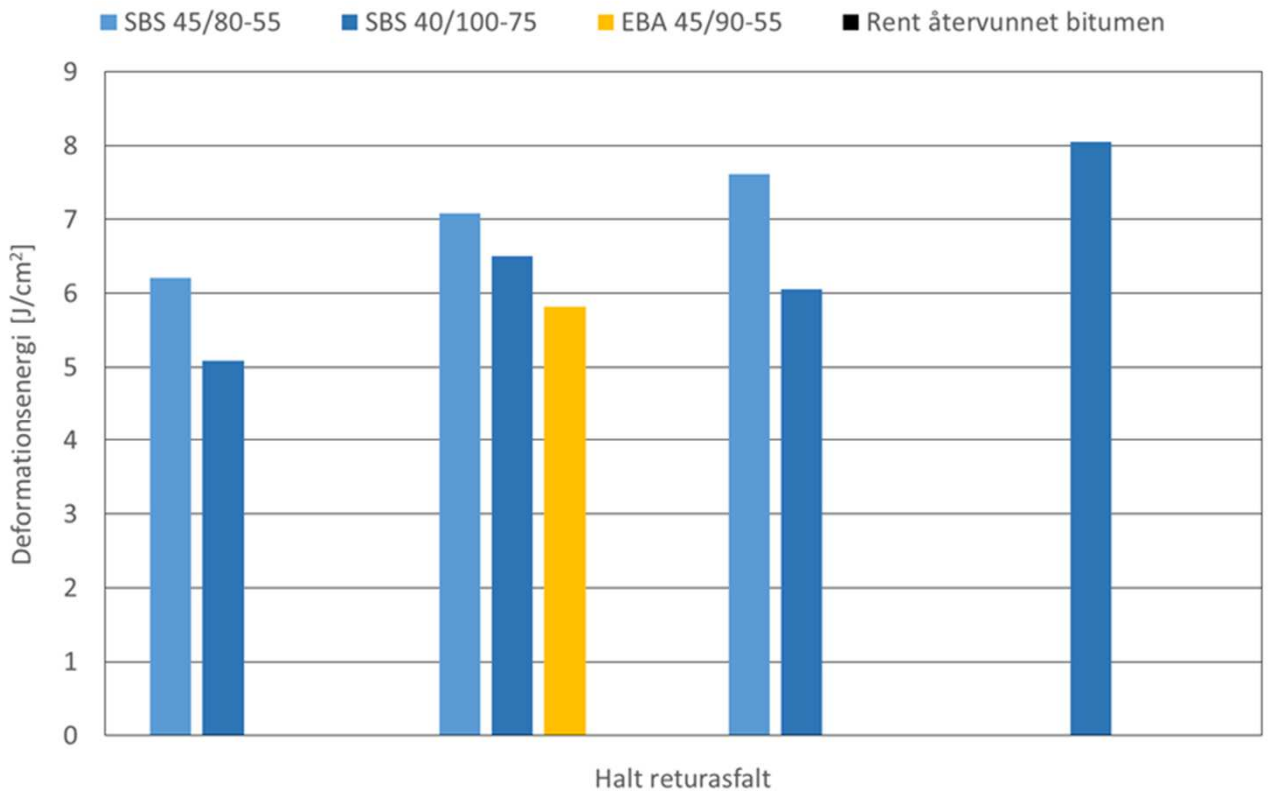
SKANSKA

Resultat: Draghållfasthet och def.energi



SKANSKA

Resultat: Draghållfasthet och def.energi



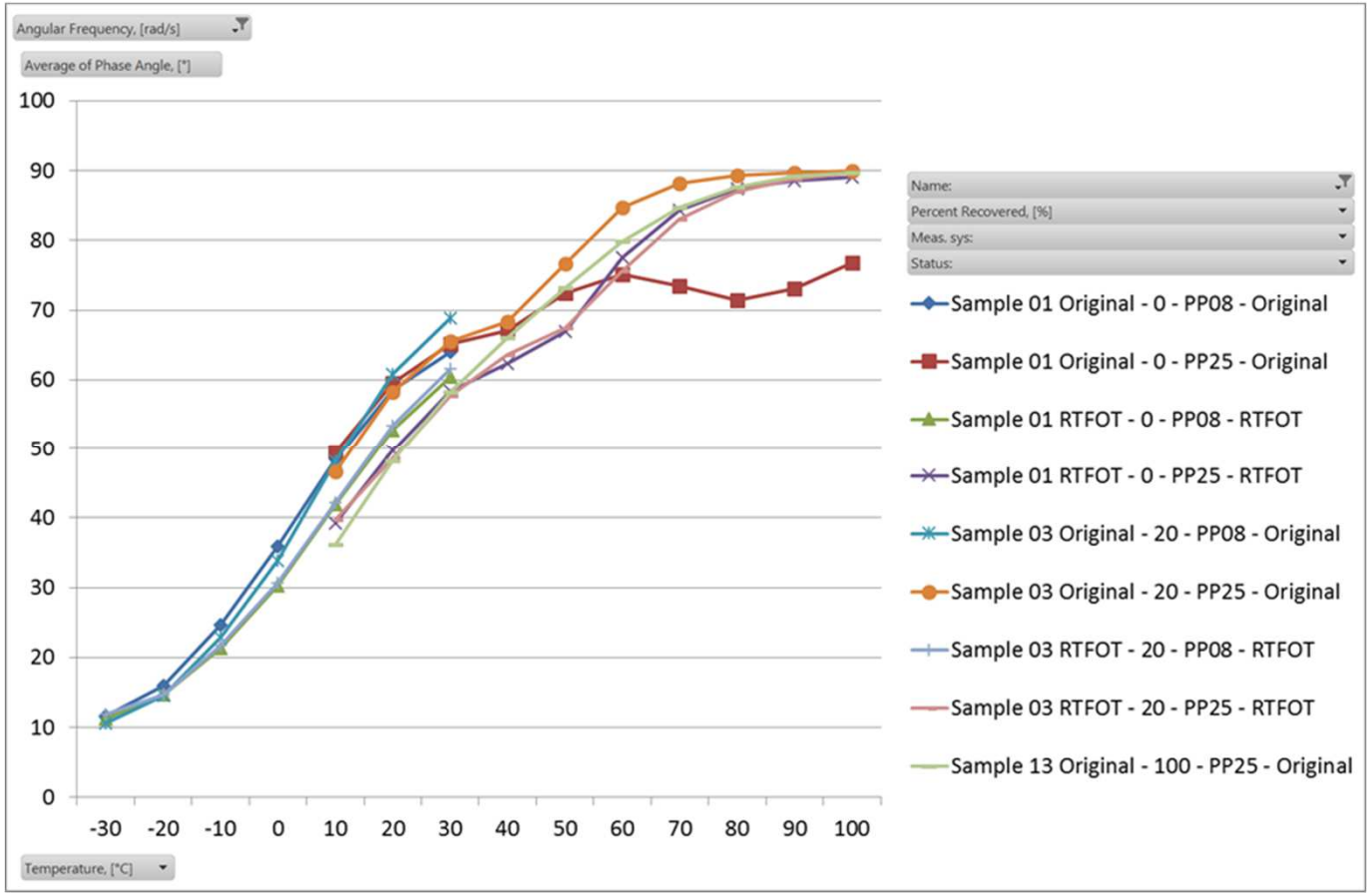
SKANSKA

Resultat: Delsammanställning

Binde-medel	Nr	Andel returasfalt	Penetration [1/10 mm]	Mjukpunkt [°C]	Elastisk återgång	Draghållfasthet med bestämning av deformationsenergi [J/cm²]		
						Brott	Def.energi (0-200 mm)	Def.energi (200-400 mm)
SBS 45/80-55	1	0%	61	78,0	95%	Nej	7,2	6,2
	2	10%	49	55,1	73%	Nej	8,1	7,1
	3	20%	45	63,1	86%	Nej	9,8	7,6
	4	40%	36	58,2	62%	Ja	-	-
SBS 40/100-75	5	0%	72	91,5	100%	Nej	4,9	5,1
	6	10%	59	87,3	100%	Nej	6,7	6,5
	7	20%	52	68,0	88%	Nej	7,4	6,1
	8	40%	40	84,2	83%	Nej	10,4	8,1
EBA 45/90-55	9	0%	45	69,8	68%	Ja	8,3	-
	10	10%	41	64,5	62%	Nej	9,7	5,8
	11	20%	38	66,0	52%	Ja	10,7	-
	12	40%	33	64,4	40%	Ja	12,3	-
	13	100%	18	65,7	20%	Ja	-	-

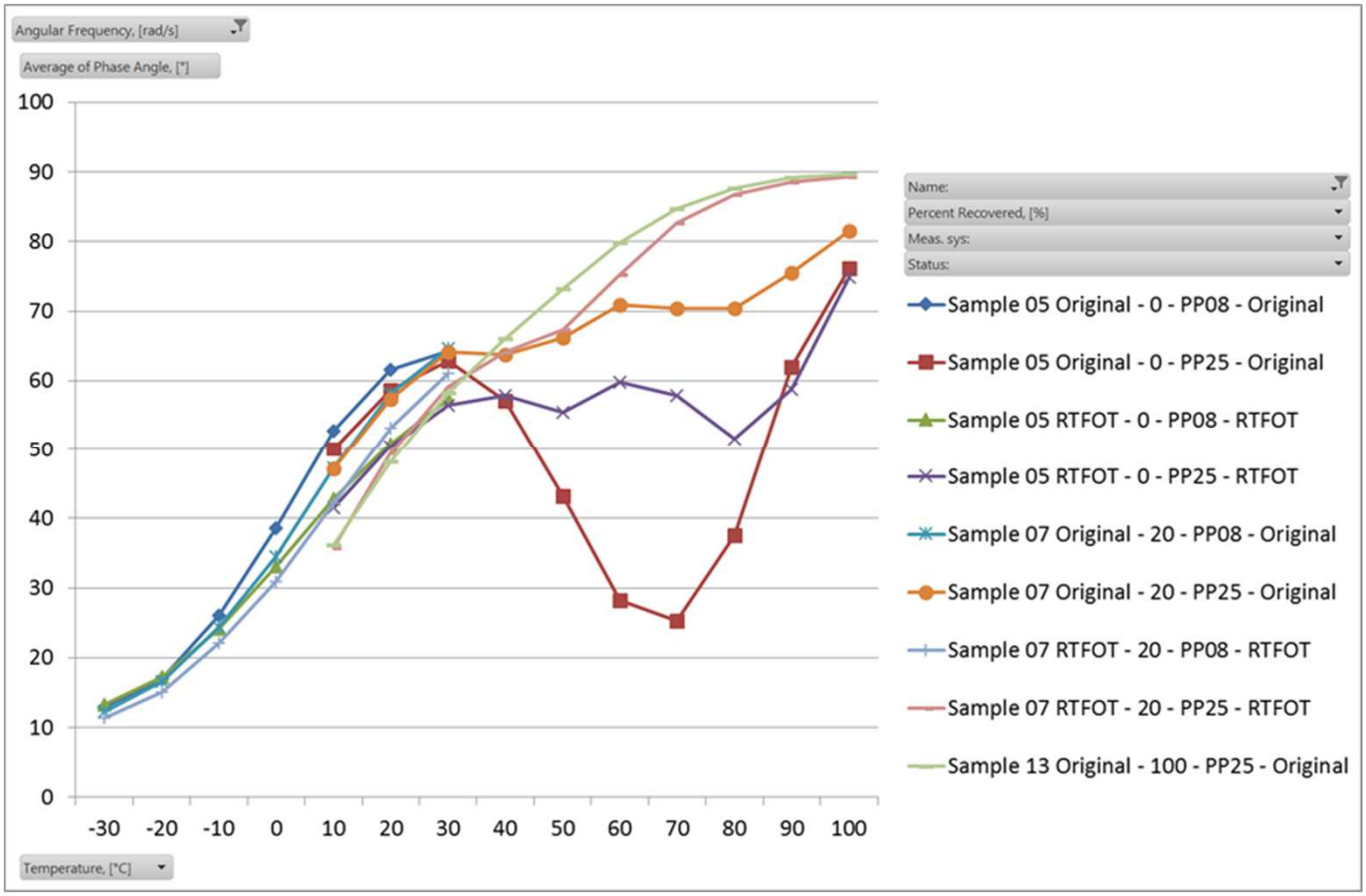
SKANSKA

Resultat: Fasvinkel i DSR, SBS 45/80-55



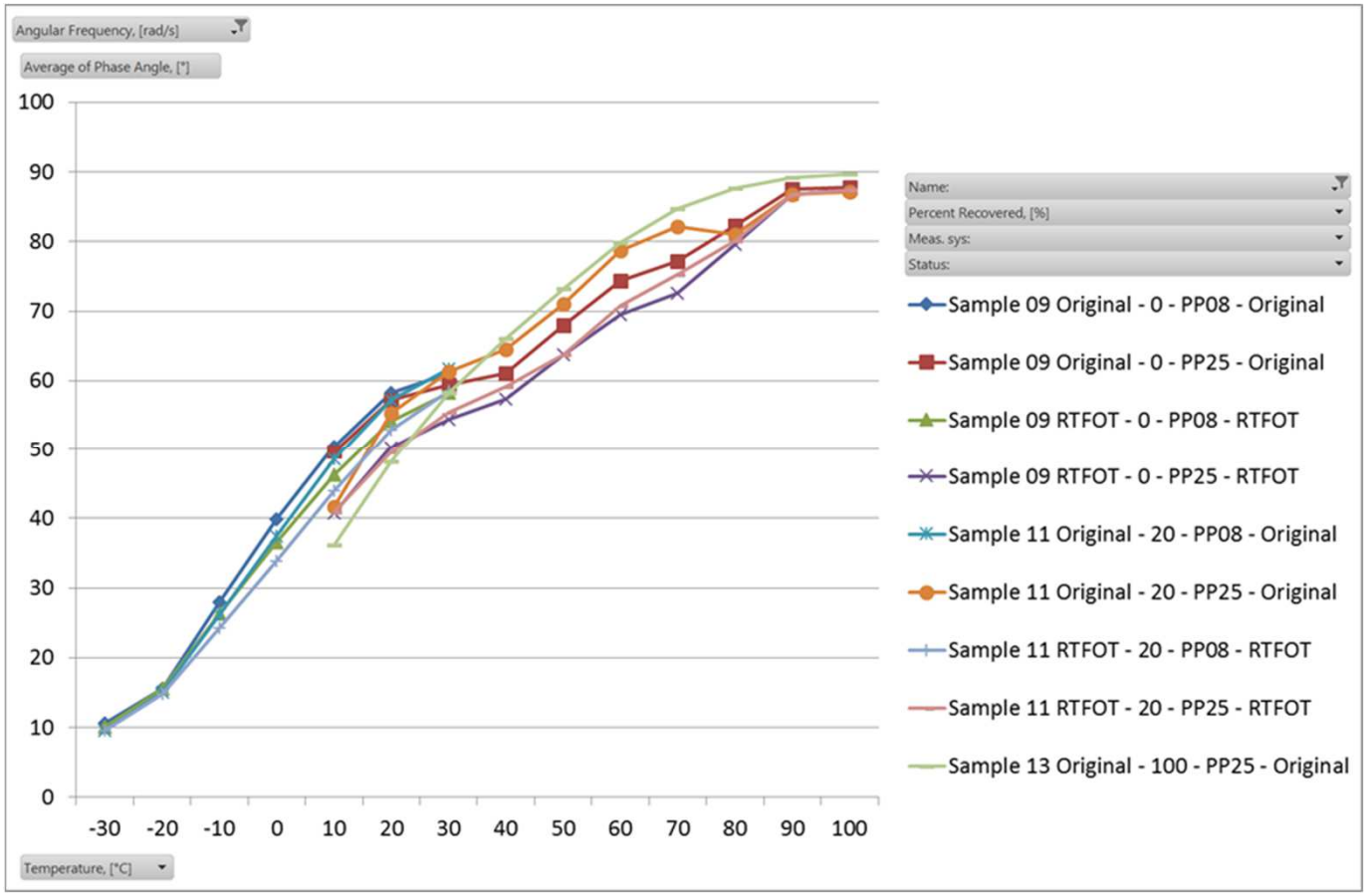
SKANSKA

Resultat: Fasvinkel i DSR, SBS 40/100-75



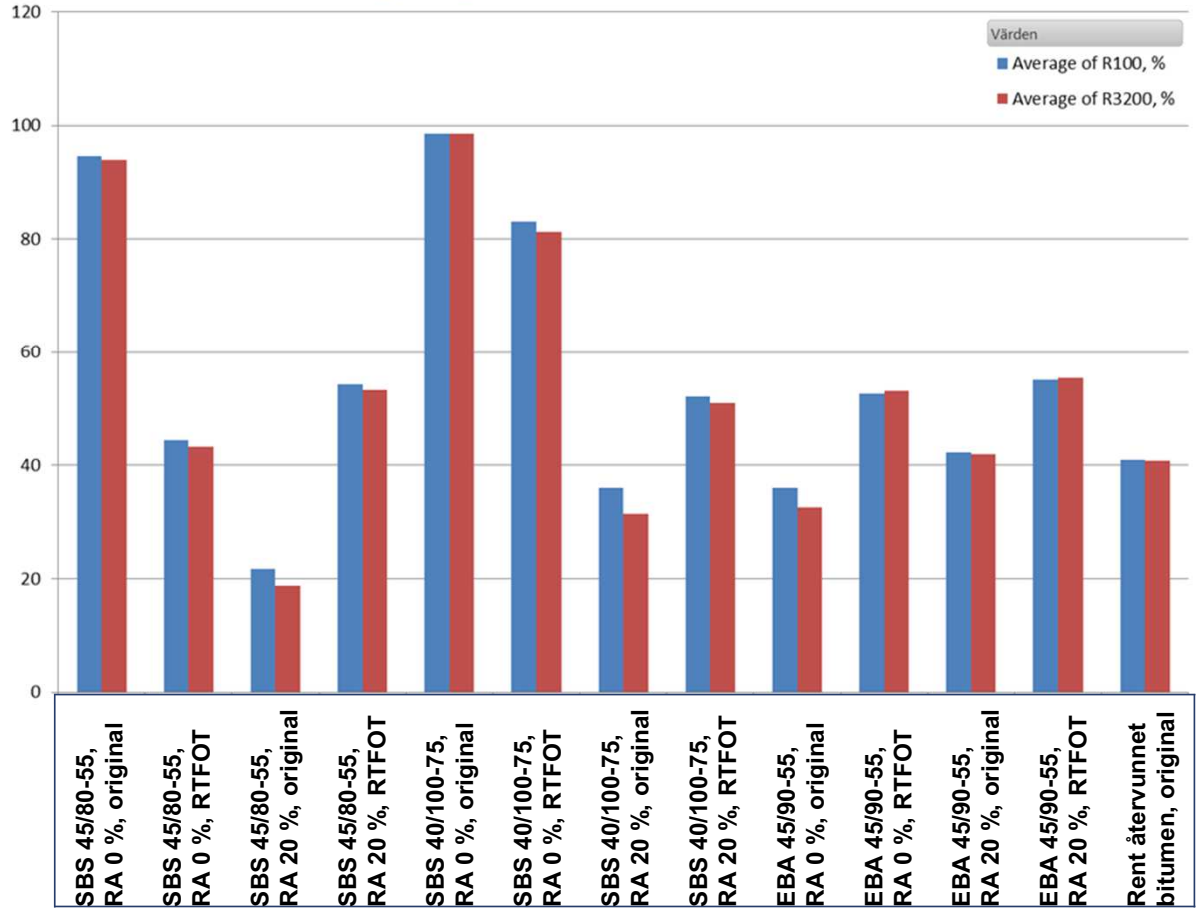
SKANSKA

Resultat: Fasvinkel i DSR, EBA 45/90-55



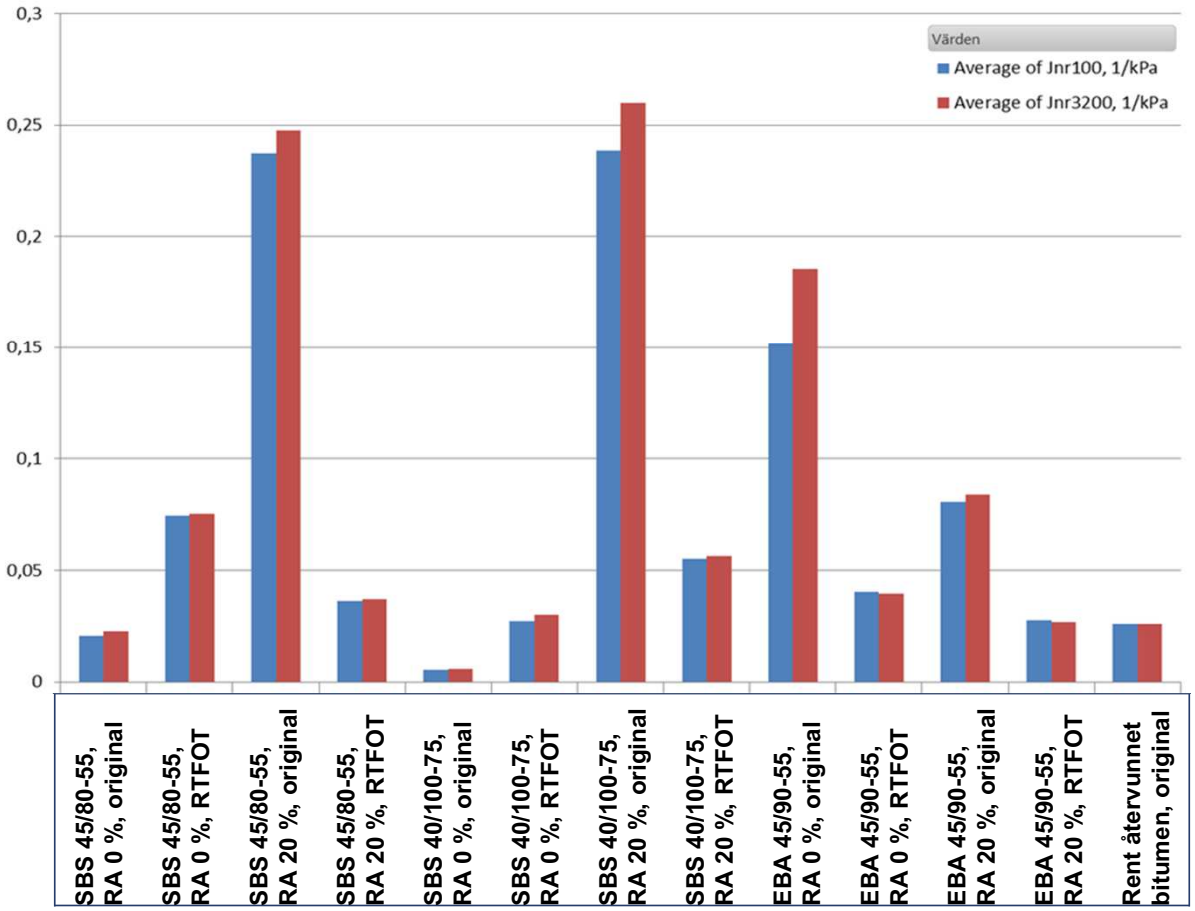
SKANSKA

Resultat: R [%] vid MSCR



SKANSKA

Resultat: J [1/kPa] vid MSCR



SKANSKA

Slutsatser och rekommendationer

Inblandning av 20 % återvunnet bitumen liknar RTFOT:

1. Ökad styvhet (åldring)
2. Försämrad elasticitet (nedbrytning av polymerstruktur)

→ Inblandning av återvunnet bitumen (och/eller RTFOT) får PMB att likna konventionellt bitumen. Får beställaren ett mervärde av PMB om halten återvinning är för hög?

Högre återvinningshalt än 10% med PMB kan åstadkommas om:

1. Mjukare basbitumen används vid tillverkning av PMB
2. Högre inblandning av polymerer används
3. Föryngringsmedel används?

SKANSKA

Tack för visat intresse!

VTC-VÄST
VÄGTEKNISKT CENTRUM VÄST