

Försökssträckor med ökad återvinning (SBUF):



Kenneth Olsson - Skanska

## Klimatneutralitet- Gemensam färdplan för bygg- och anläggningssektorn

Målen för att nå en klimatneutral värdekedja i bygg- och anläggningssektorn är för år:

- **2020-2022:** Aktörer i bygg- och anläggningssektorn har kartlagt sina utsläpp och satt klimatmål
- **2025:** Utsläppen av växthusgaser visar en tydligt minskande trend.
- **2030:** 50 % minskade utsläpp av växthusgaser (jmf 2015).
- **2040:** 75 % minskade utsläpp av växthusgaser (jmf 2015)
- **2045:** Netto nollutsläpp av växthusgaser



Cirkulär ekonomi. (Källa SB Insight)

## Vad gör vi inom asfaltbranschen:

Uppvärmningen av asfaltmassan i asfaltverken växlas över till fossilfria bränslen.



Kontinuerlig arbete med att öka återvinning av asfalt.

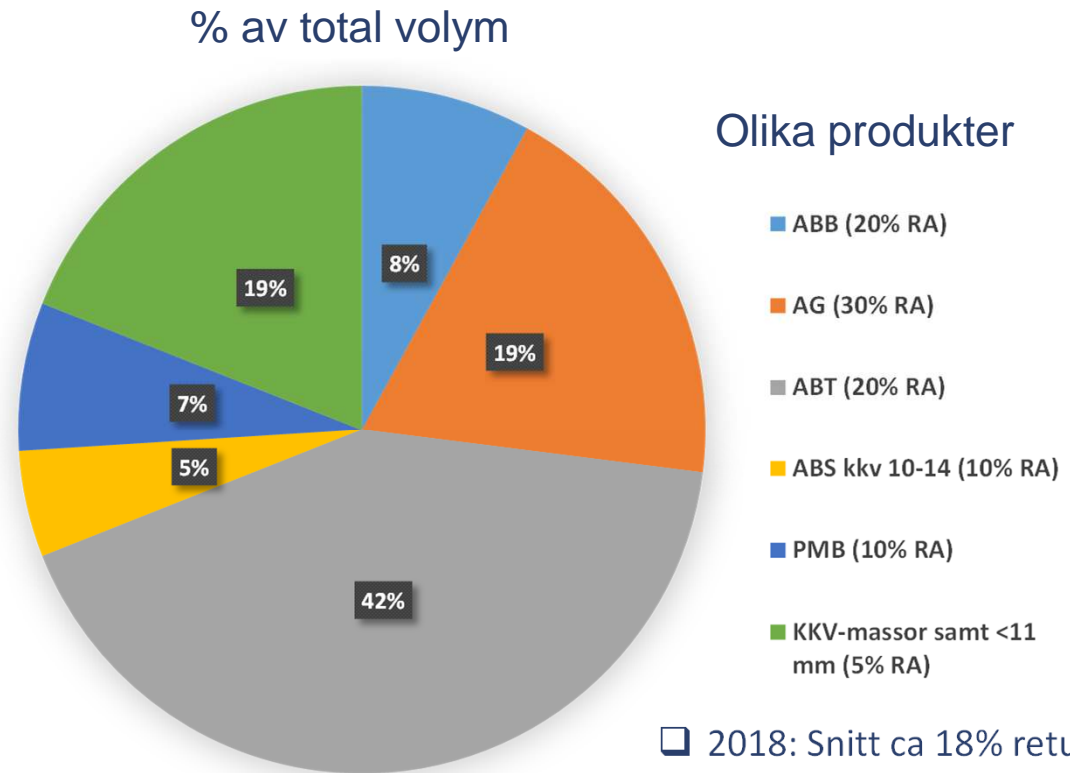


### SBUF-projekt:

- E20 Hova: Hög återvinningshalt i ABb- och AG-lager.
- Återvinning i högkvalitativa slitlager- ABS16 kv<7

## Nuläge gällande återvinning av asfalt i Sverige.

- Branschen tillverkar årligen ca 7-8 milj ton asfalt i Sverige.
- Frigörs ca 1,5-2 milj ton returafalt årligen i Sverige.
- Hållbart mål är ett snitt på 25%.
- Fortsatt utveckling behövs för att vi skall ta om hand vår egen restprodukt inom asfaltbranschen

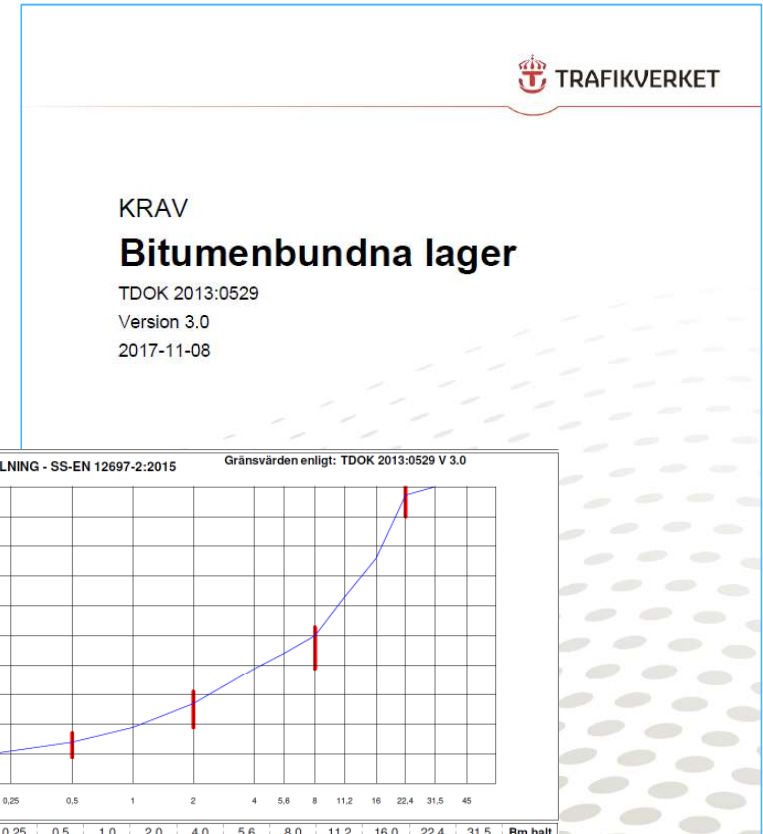


Uppskattningar av Kenneth Olsson

## Trafikverkets nya regelverk har skapat förutsättningar för utveckling.

- Gränserna för maximal halt tillsatt RA (Returasfalt) är i stort sett borta
- Vissa restriktioner på hur hårt bindemedlet i RA får vara samt vilka bitumen vi får kompensera med
- Asfalten skall ha samma kvalitet med som utan RA. CE-märkning/Typprovning

<b>Krav mjukpunkt färdig massa (Tdok 2013-0529 ver 3)</b>			
<b>50/70</b>	<b>70/100</b>	<b>100/150</b>	<b>160/220</b>
<b>46-57</b>	<b>43-54</b>	<b>39-51</b>	<b>35-47</b>





## E20 Hova- 6 st försökssträckor:

### Sträcka 1: Referens

- 55 mm ABb 22 50/70 - 20% RA (returasfalt)
- 65 mm AG 22 70/100 - 30% RA

### Sträcka 2: Rejuvenator

- 55 mm ABb 22 50/70 - 30% RA
- 65 mm AG 22 70/100 - 50% RA

### Sträcka 3: Bitumenblandning

- 55 mm ABb 22 50/70 - 30% RA
- 65 mm AG 22 70/100 - 50% RA



### Sträcka 4: Referens

- 65 mm ABb 22 50/70 - 20% RA
- 70 mm AG 22 70/100 - 30% RA

### Sträcka 5: PMB +RA

- 65 mm ABb 22 40/100-75 - 20% RA
- 70 mm AG 22 40/100-75 - 30% RA

### Sträcka 6: PMB

- 65 mm ABb 22 40/100-75 - 0% RA
- 70 mm AG 22 40/100-75 - 0% RA

## Instrumentering för framtida mätningar.

Jämförbara undergrundsförhållanden

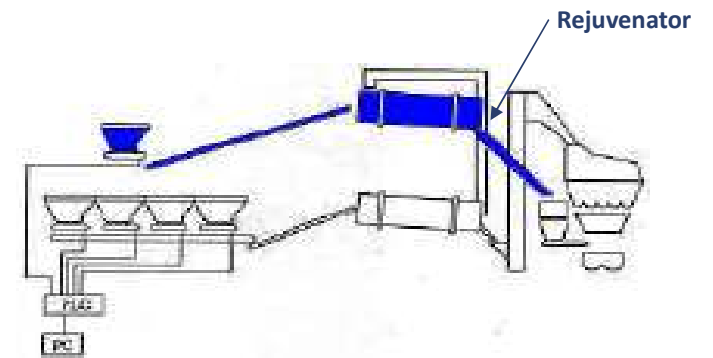


3 st töjningsgivare per sträcka, underkant asfalt



VTI utför mätningar.

## Återvinningsteknik med parallelltrumma



Uppvärmning RA 130-140 °C



## Vilka delkomponenter ersätter vi med Returasfalt:

RA- Deklaration	Bitumen -halt	Mjuk- punkt	Filler	0-4 mm	4-8 mm	8-11 mm	11-16 mm
22 RA 0/16	4,3%	61°C	8,7%	49%	19%	14%	5%

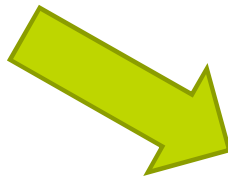
Lidköping (per ton)	AG22		ABb22	
	0% RA	50% RA	0% RA	30% RA
16-22	190 kg	190 kg	210 kg	210 kg
11-16	123 kg	99 kg	230 kg	215 kg
8-11	95 kg	25 kg	110 kg	68 kg
4-8	170 kg	75 kg	110 kg	53 kg
0-4	315 kg	70 kg	230 kg	83 kg
Filler	60 kg	16 kg	58 kg	32 kg
Bitumen	47 kg	25 kg	52 kg	39 kg
RA	0 kg	500 kg		300 kg

AG 22 70/100 4,7 vikt-% - 30% RA-Referens- Sträcka 1.

RA-Bitumen  
1,3 vikt-%-  $S_{dec} = 63^{\circ}\text{C}$



PEN-Bitumen 70/100  
3,4 vikt-%-  $S_{dec} = 46^{\circ}\text{C}$



Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{dec} = 51^{\circ}\text{C}$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,4 vikt-%-  $S_{dec} = 50^{\circ}\text{C}$



<i>Krav mjukpunkt färdig massa (Tdok 2013-0529 ver 3)</i>			
<i>50/70</i>	<i>70/100</i>	<i>100/150</i>	<i>160/220</i>
<i>46-57</i>	<i>43-54</i>	<i>39-51</i>	<i>35-47</i>

AG 22 70/100 4,7 vikt-% -50% RA-Rejuvenator- Sträcka 2.

RA-Bitumen  
2,2 vikt-%-  $S_{dec} = 61^{\circ}C$



Rejuvenerad RA-Bitumen  
2,4 vikt-%-  $S_{dec} = 48^{\circ}C$



Sylvaroad™ RP 1000

Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{dec} = 47^{\circ}C$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,6 vikt-%-  $S_{dec} = 49^{\circ}C$



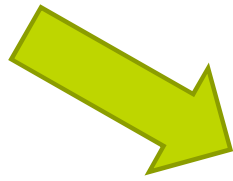
PEN-Bitumen 70/100  
2,3 vikt-%-  $S_{dec} = 46^{\circ}C$



<i>Krav mjukpunkt färdig massa (Tdok 2013-0529 ver 3)</i>			
<i>50/70</i>	<i>70/100</i>	<i>100/150</i>	<i>160/220</i>
<i>46-57</i>	<i>43-54</i>	<i>39-51</i>	<i>35-47</i>

AG 22 70/100 4,7 vikt-% -50% RA-Bitumenblandning- Sträcka 3.

RA-Bitumen  
2,2 vikt-%-  $S_{dec} = 61^{\circ}C$



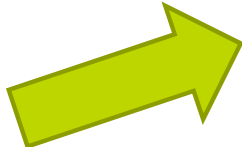
Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{dec} = 48^{\circ}C$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,9 vikt-%-  $S_{dec} = 52^{\circ}C$



← 2 klasser mjukare  
PEN-Bitumen 220 mm/10  
2,5 vikt-%-  $S_{dec} = 37^{\circ}C$



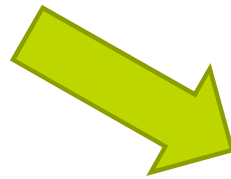
<i>Krav mjukpunkt färdig massa (Tdok 2013-0529 ver 3)</i>			
<b>50/70</b>	<b>70/100</b>	<b>100/150</b>	<b>160/220</b>
<b>46-57</b>	<b>43-54</b>	<b>39-51</b>	<b>35-47</b>



AG 22 70/100 4,7 vikt-% - 30% RA-Referens- Sträcka 4.

RA-Bitumen

1,3 vikt-%-  $S_{dec} = 63^{\circ}C$



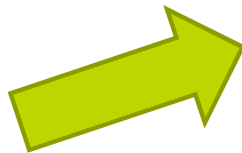
Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{dec} = 51^{\circ}C$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,8 vikt-%-  $S_{dec} = 54^{\circ}C$



PEN-Bitumen 70/100  
3,4 vikt-%-  $S_{dec} = 46^{\circ}C$



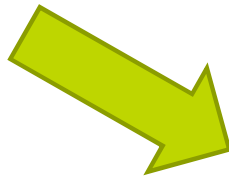
<i>Krav mjukpunkt färdig massa (Tdok 2013-0529 ver 3)</i>			
<i>50/70</i>	<i>70/100</i>	<i>100/150</i>	<i>160/220</i>
<i>46-57</i>	<i>43-54</i>	<i>39-51</i>	<i>35-47</i>

AG 22 40/100-75 4,7 vikt-% - 30% RA- Sträcka 5.

RA-Bitumen  
1,3 vikt-%:  $S_{dec} = 63^{\circ}\text{C}$



PMB-Bitumen 40/100-75  
3,4 vikt-%  $S_{oft} = 86^{\circ}\text{C}$   
Elastisk återgång 10°C = 82%



Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{oft} = ?^{\circ}\text{C}$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,4 vikt-%-  $S_{oft} = 61^{\circ}\text{C}$   
Elastisk återgång 10°C = 77%



**Krav Tdok 2013:0529**

Elastisk återgång efter RTFOT > 50 %

AG 22 40/100-75 4,7 vikt-% - 0% RA- Sträcka 6.

RA-Bitumen  
0 vikt-%:  $S_{dec} = 63^{\circ}\text{C}$



Beräknad Bitumen  
4,7 vikt-%-  $S_{oft} = 86^{\circ}\text{C}$



Analyserat Bitumen färdig massa  
4,6 vikt-%-  $S_{oft} = 72^{\circ}\text{C}$   
Elastisk återgång  $10^{\circ}\text{C} = 78\%$



PMB-Bitumen 40/100-75  
4,7 vikt-%  $S_{oft} = 86^{\circ}\text{C}$   
Elastisk återgång  $10^{\circ}\text{C} = 82\%$



**Krav Tdok 2013:0529**

Elastisk återgång efter RTFOT > 50 %

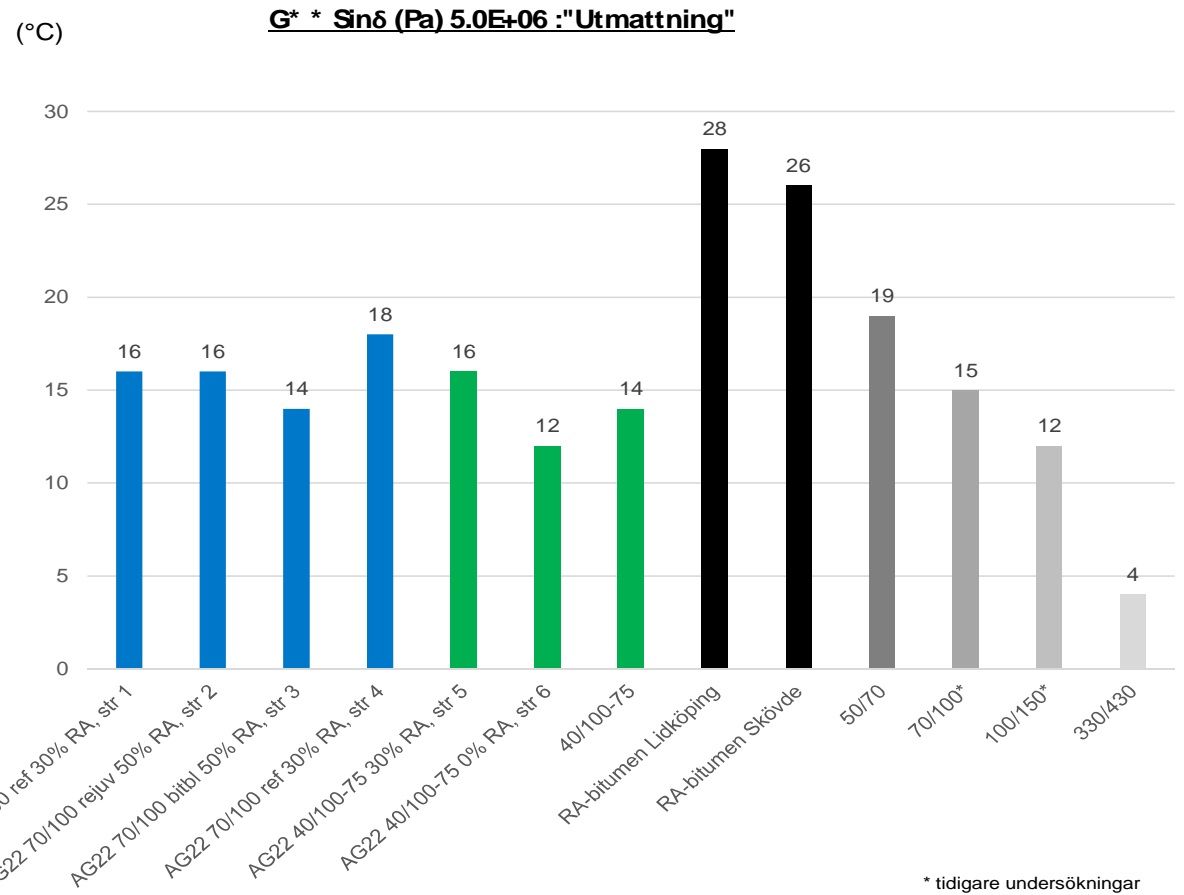
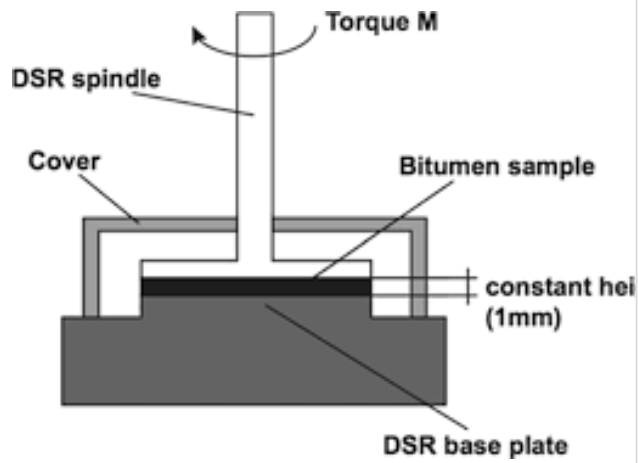
## Sammanfattning ABb 22- bitumen. Sträcka 1-6

Massatyp/Sträcka	RA-bitu %	Nytt-bitu %	Rec-bitu %	Analys bitu %	RA Mjukp °C	Nytt Mjukp °C	Rec-Mjukp °C	Analys Mjukp °C
ABb22 50/70 ref 20% RA- Sträcka 1	0,9	3,8	4,7	4,6	63	46	49	<b>50</b>
ABb22 50/70 rejuv 30% RA- Sträcka 2	1,5	3,7	5,2	5,0	51	50	50	<b>50</b>
ABb22 50/70 bitbl 30% RA- Sträcka 3	1,3	3,9	5,2	5,3	61	46	50	<b>49</b>
ABb22 50/70 ref 20% RA- Sträcka 4	0,9	3,8	4,7	4,9	63	46	49	<b>52</b>
ABb22 40/100-75 20% RA- Sträcka 5	0,9	3,9	4,7	4,4				
ABb22 40/100-75 0% RA- Sträcka 6	0	4,7	4,7	4,3				

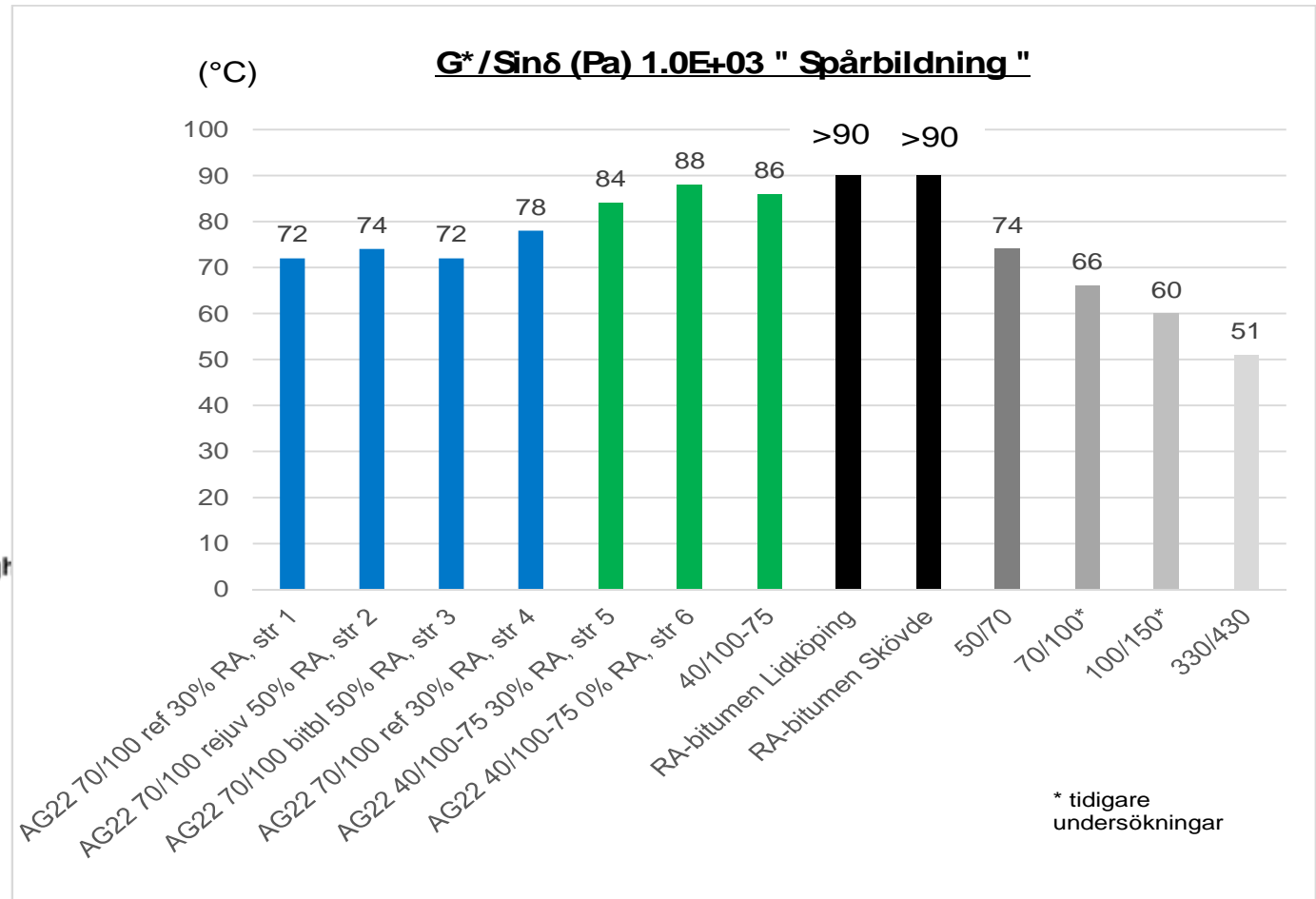
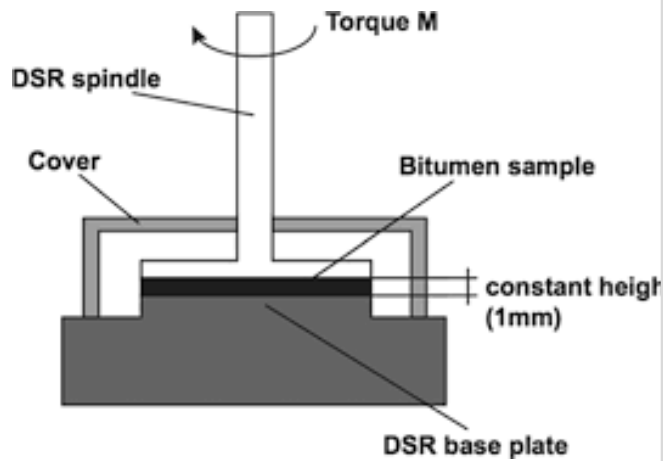
Krav 50/70 bitumen  
46-57°C



DSR



DSR



Utläggning, packning och provtagning:

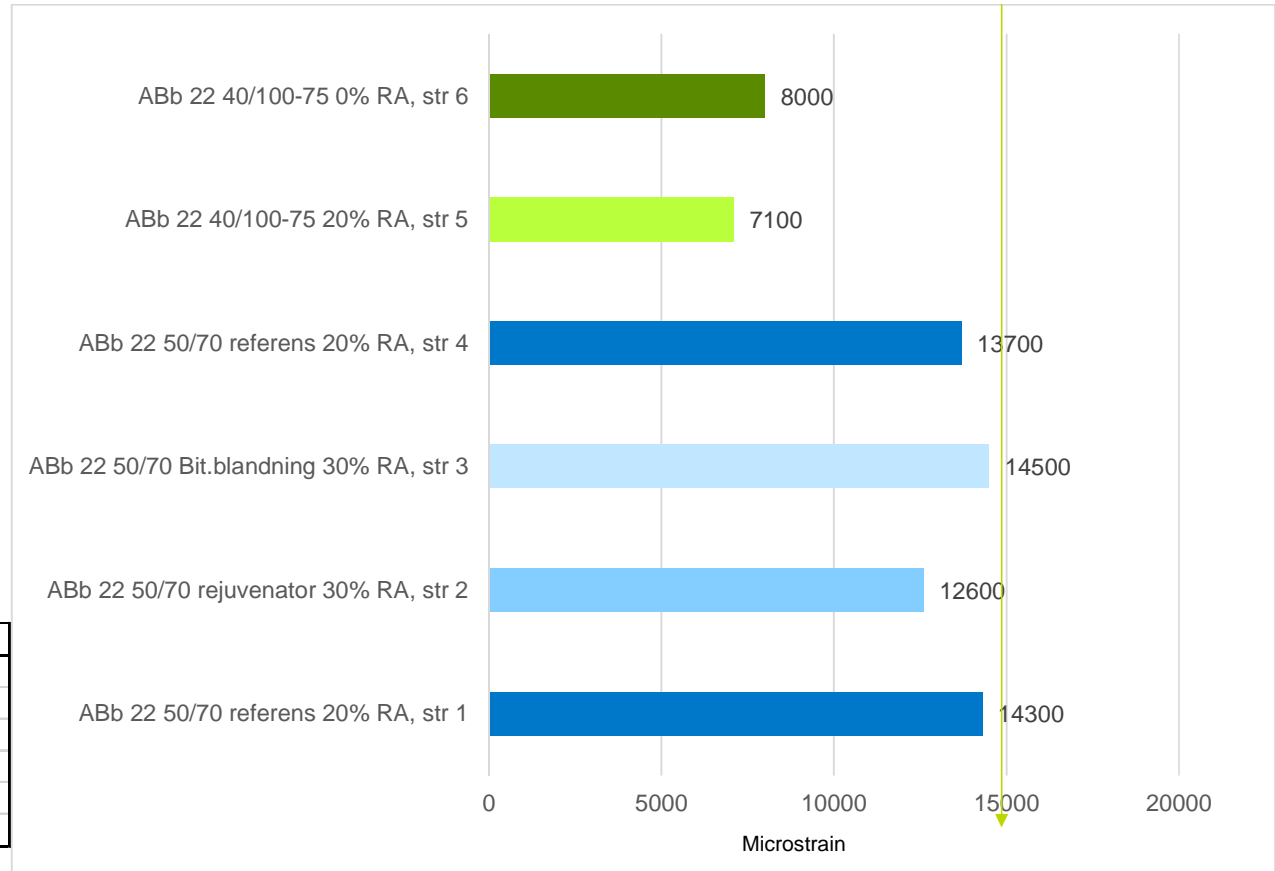


**Dynamisk krepstabilitet 40°C, ABb 22 (medel 5 borrkärnor) :**

Tdok < 15 000 µs



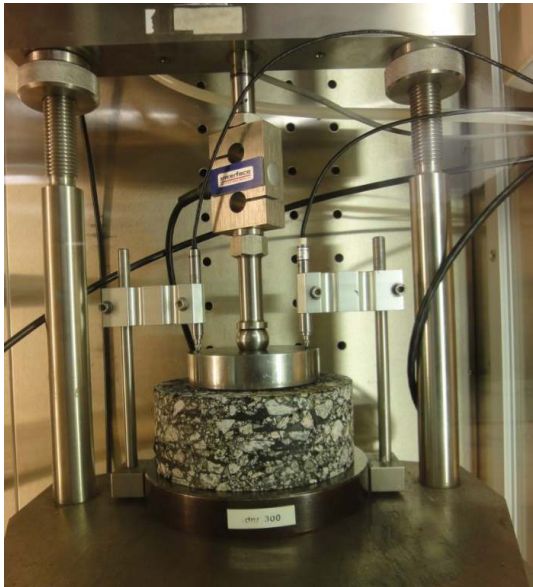
	Värden	Hålrum
ABb 22 50/70 referens 20% RA, str 1	14300	2,6
ABb 22 50/70 rejuvenator 30% RA, str 2	12600	2,3
ABb 22 50/70 Bit.blandning 30% RA, str 3	14500	1,0
ABb 22 50/70 referens 20% RA, str 4	13700	3,7
ABb 22 40/100-75 20% RA, str 5	7100	4,7
ABb 22 40/100-75 0% RA, str 6	8000	6,3



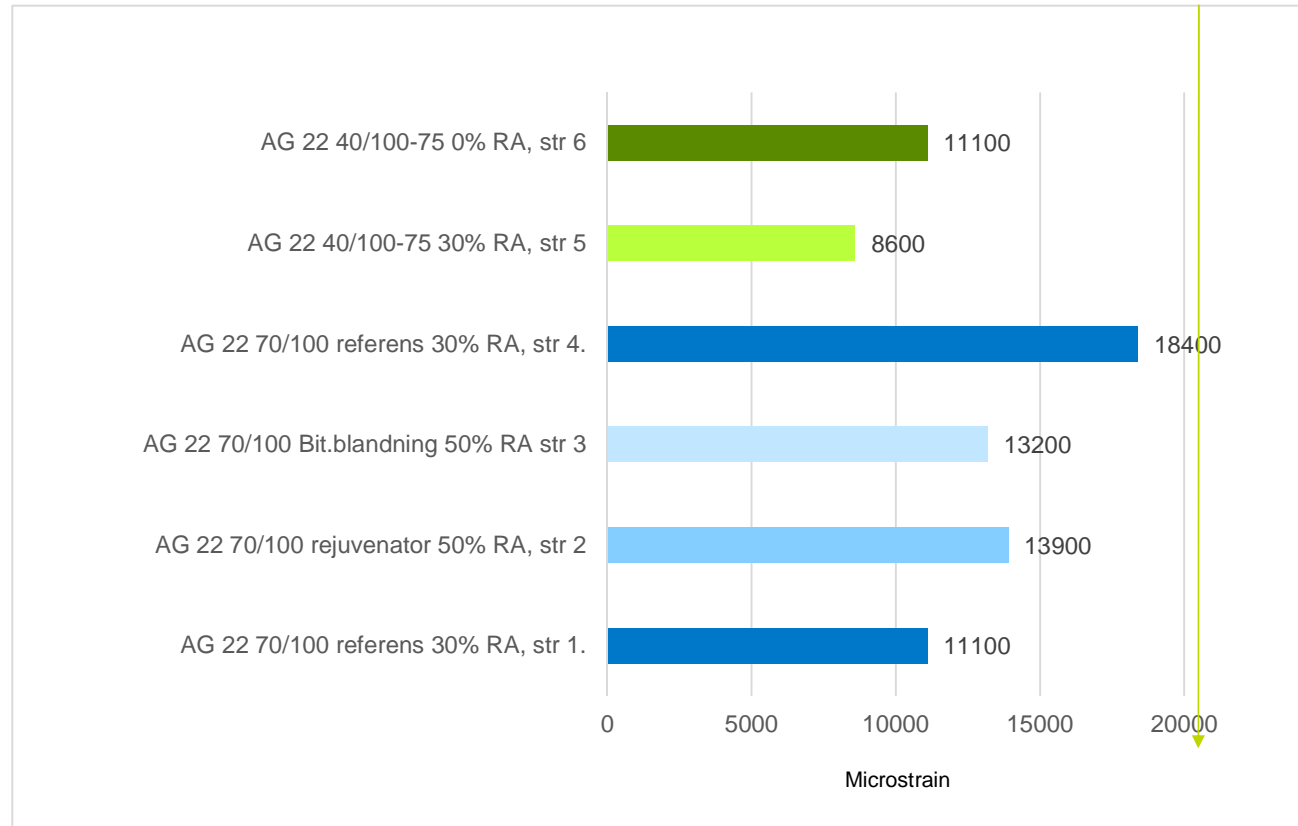


**Dynamisk krypstabilitet 40°C, AG 22 (medel 5 borrkärnor) :**

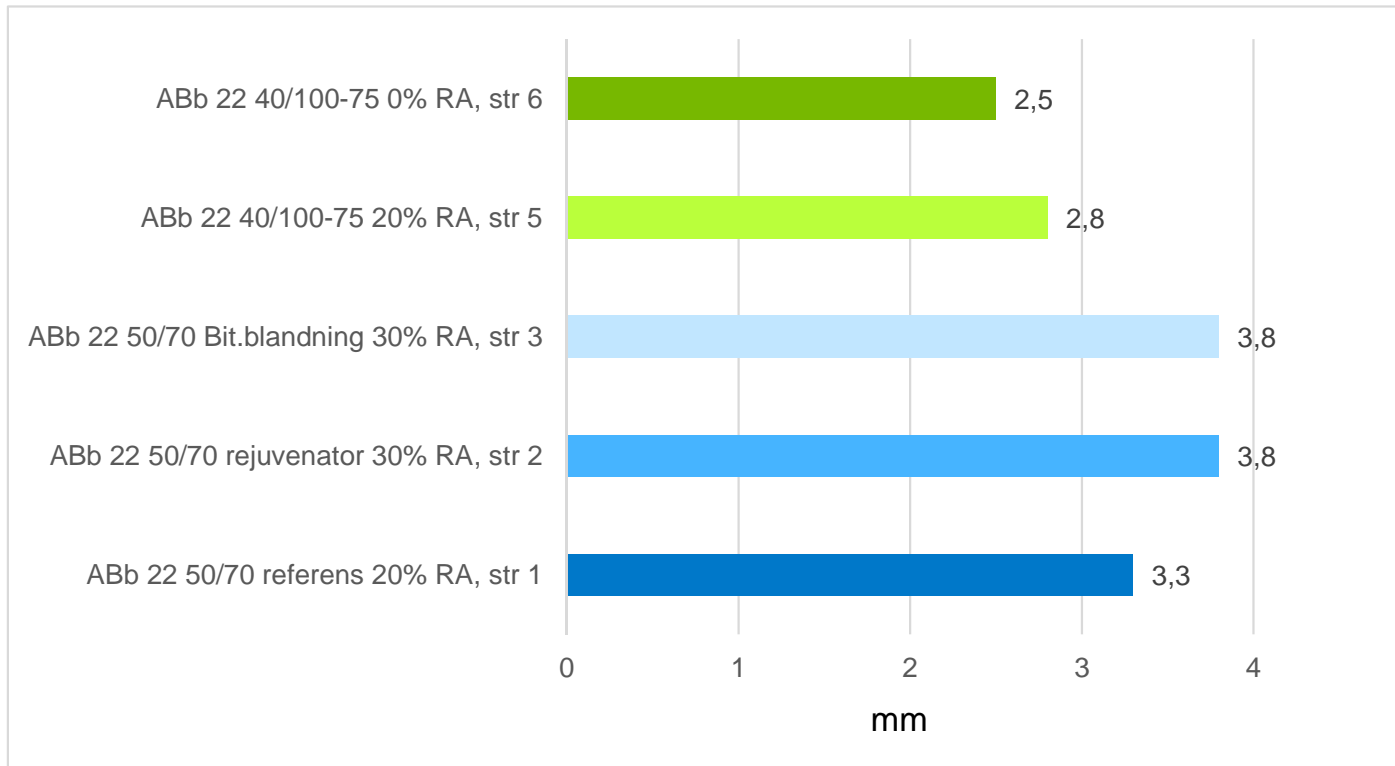
Tdok < 21 000 μs



	Värden	Hålrum
AG 22 70/100 referens 30% RA, str 1.	11100	3,0
AG 22 70/100 rejuvenator 50% RA, str 2	13900	2,2
AG 22 70/100 Bit.blandning 50% RA str 3	13200	2,0
AG 22 70/100 referens 30% RA, str 4.	18400	1,7
AG 22 40/100-75 30% RA, str 5	8600	3,6
AG 22 40/100-75 0% RA, str 6	11100	3,7

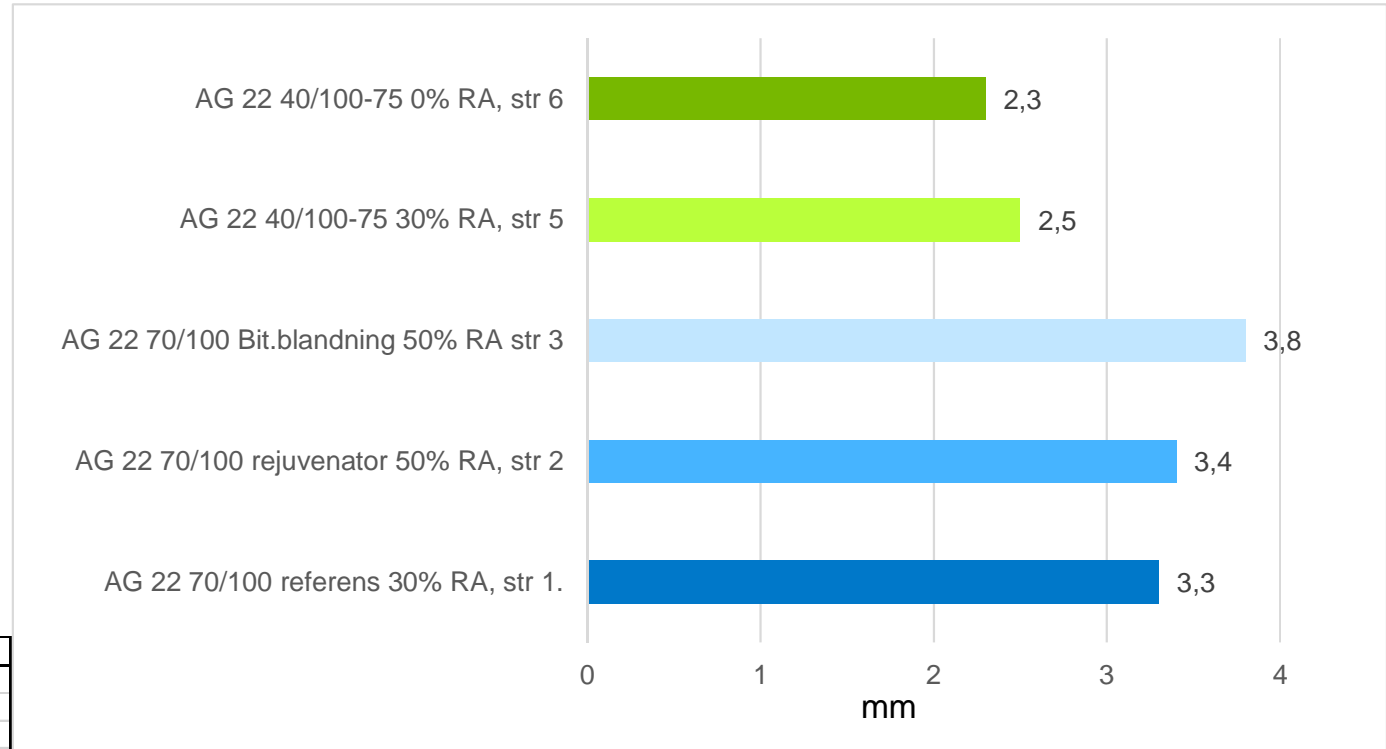


Wheeltracking 50°C-Plattor, ABb 22 (medel 2 plattor):



	Värden	Hålrum
ABb 22 50/70 referens 20% RA, str 1	3,3	2,2
ABb 22 50/70 rejuvenator 30% RA, str 2	3,8	0,9
ABb 22 50/70 Bit.blandning 30% RA, str 3	3,8	0,8
ABb 22 40/100-75 20% RA, str 5	2,8	4,1
ABb 22 40/100-75 0% RA, str 6	2,5	5,2

Wheeltracking 50°C-Plattor, AG 22 (medel 2 plattor):



	Värden	Hålrum
AG 22 70/100 referens 30% RA, str 1.	3,3	4,3
AG 22 70/100 rejuvenator 50% RA, str 2	3,4	3,4
AG 22 70/100 Bit.blandning 50% RA str 3	3,8	1,5
AG 22 40/100-75 30% RA, str 5	2,5	3,2
AG 22 40/100-75 0% RA, str 6	2,3	2,8

## Styvhetsmodul AG 22 70/100

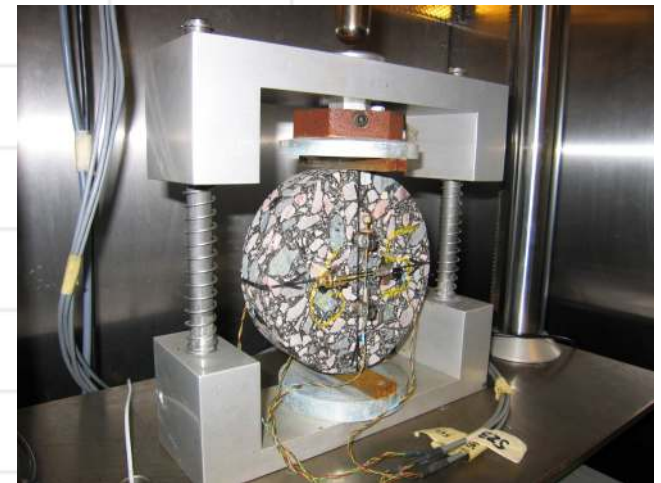
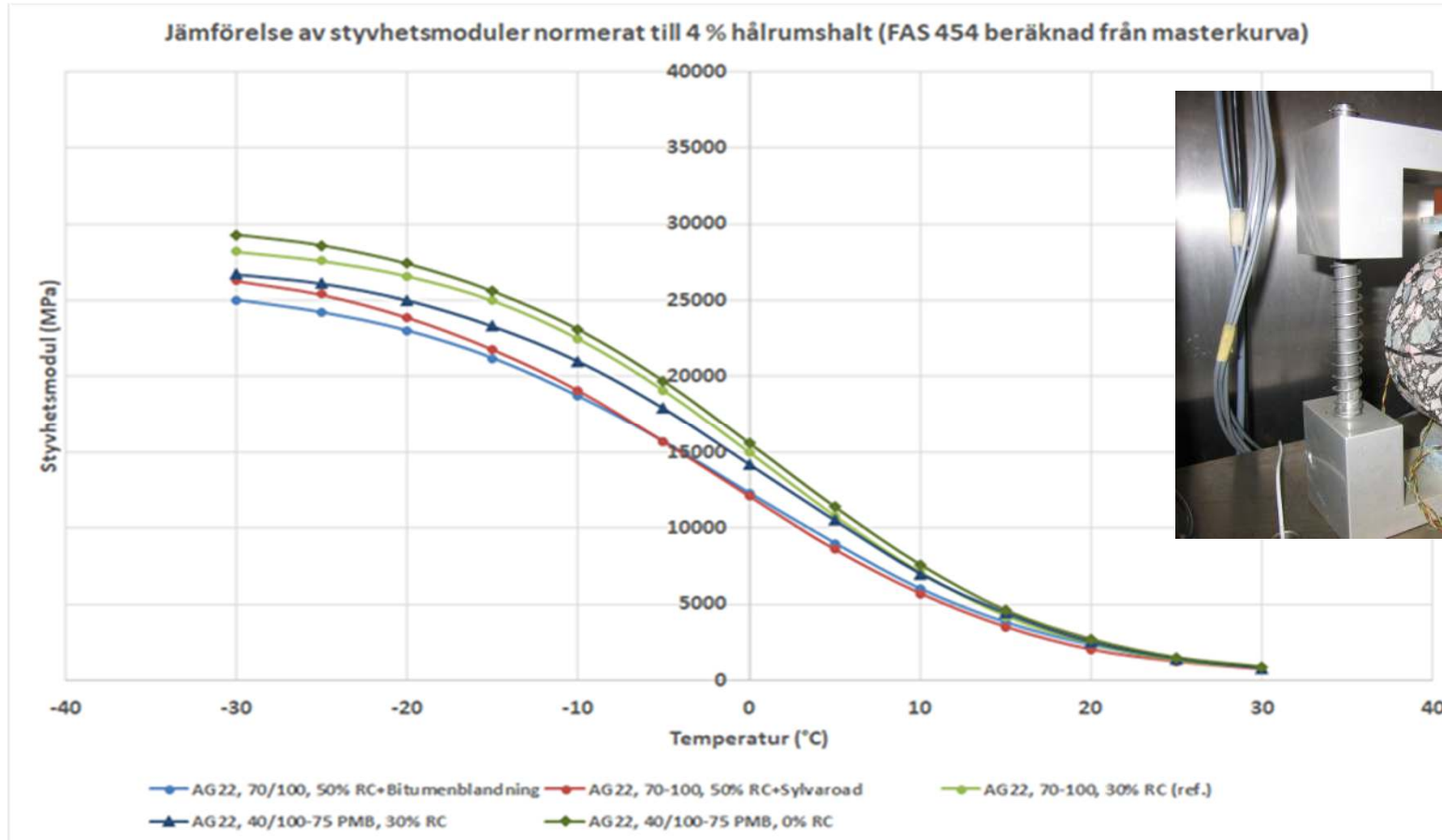


Foto: B.R Nilsson

## Styvhetsmodul ABb22 50/70

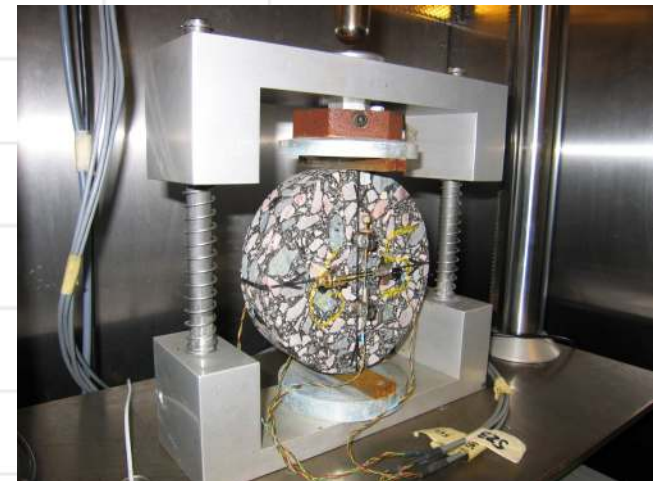
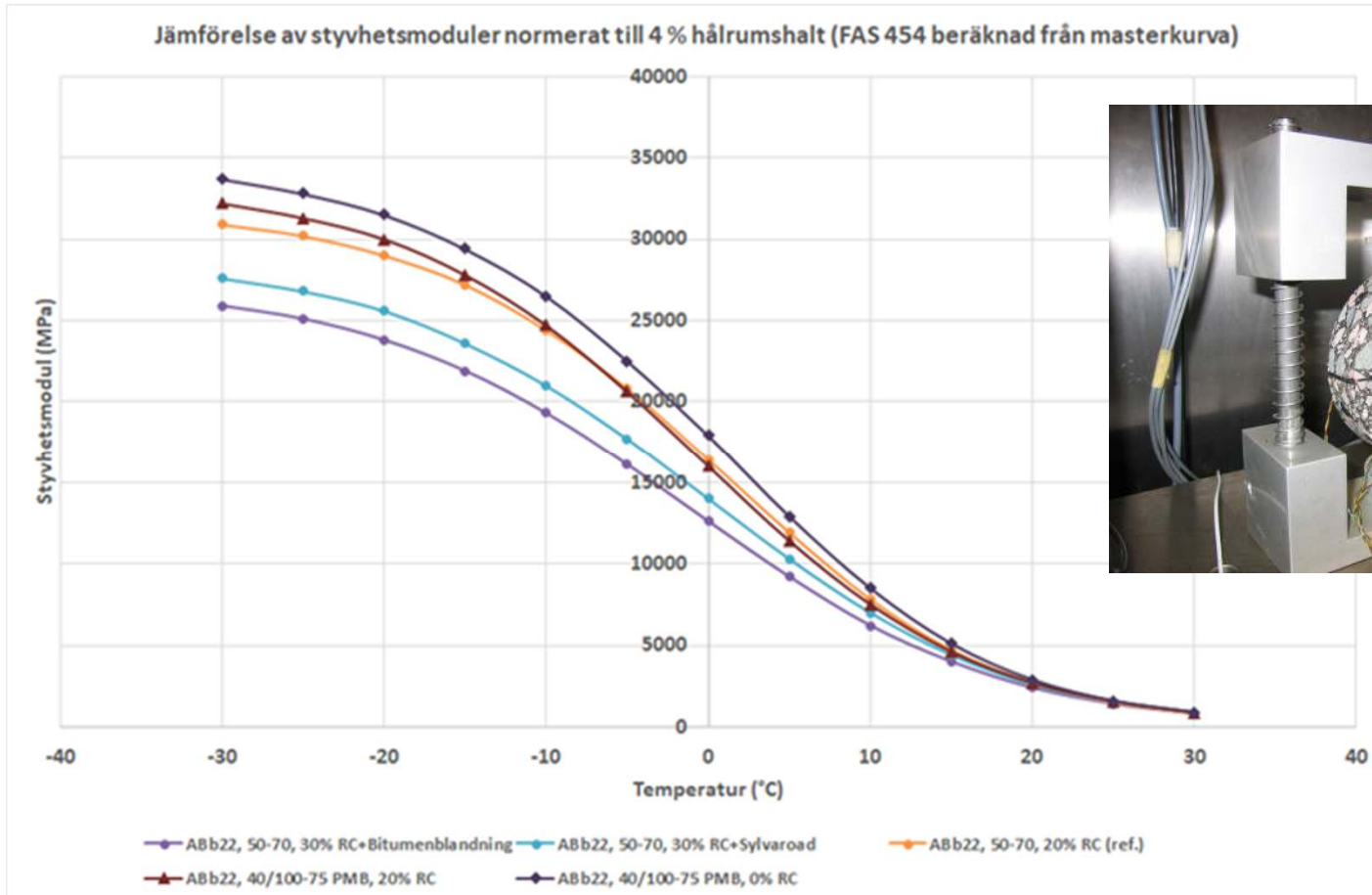
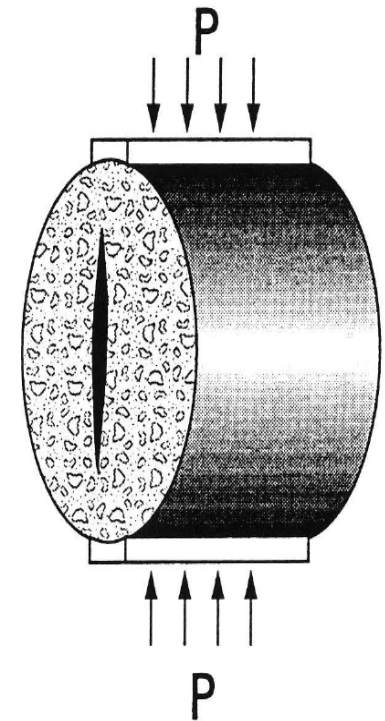
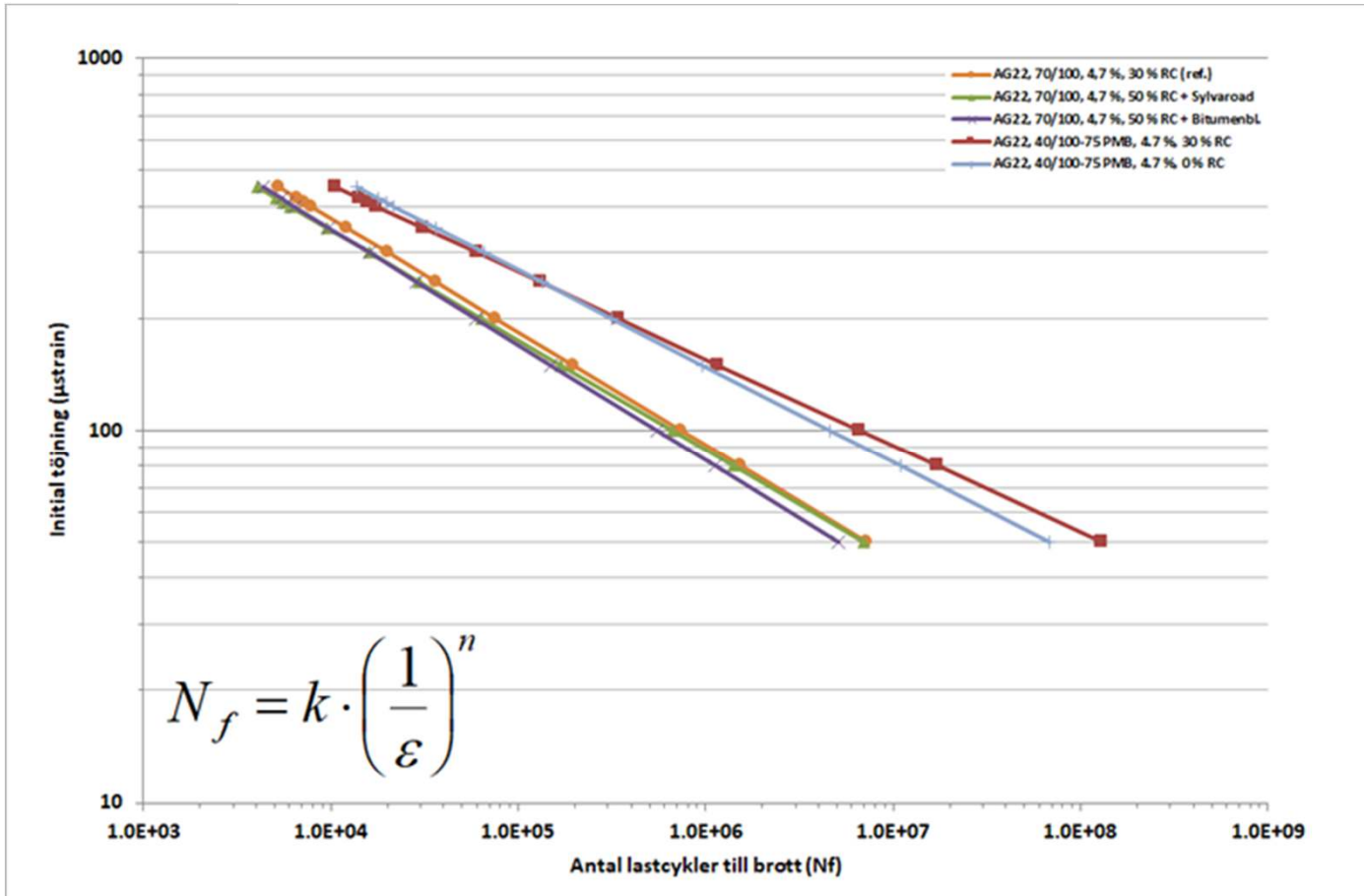


Foto: B.R Nilsson



## Utmattning AG 22: (VTI Notat Nr. 38-1995)



Framtida uppföljningar E20-Hova.



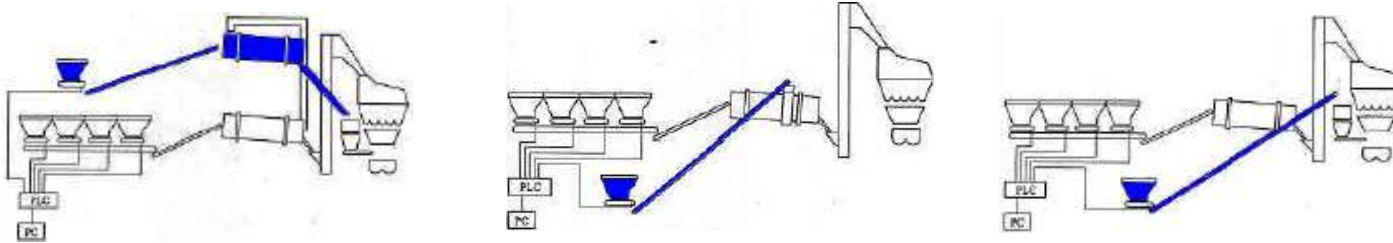
## SBUF-projekt: Återvinning i högkvalitativa slitlagerbeläggningar.



- Bara i Stockholm så fräser man årligen upp ca 80-100 000 ton av högkvalitativa ABS-beläggningar.
- Stenmaterialet är av kvalitet  $KKv < 7$  och fraktas oftast 200-300 km.
- Högvärdig återvinning skulle bespara ca 1 000 lastbilstransporter/år till Stockholm.

## Syfte

- Utvärdera tekniska egenskaper på ABS16 kvv<7 både med pen-bitumen och pmb-bitumen med och utan RA genom utförande av provsträckor på högtrafikerade vägnät
- Utvärdera de tre vanligaste återvinningsteknikerna för tillsättning av RA



- Utvärdering enligt TDOK 2013-0529 version 3: (bindemedelshalt, kornkurva , marshall, bitumenegenskaper samt prall)
- Följa upp provsträckor med mätbil under 5 år och studera spårdjup och textur
- VTI utför en körning i Provvägsmaskinen (PVM) med asfaltmassa från provsträckor



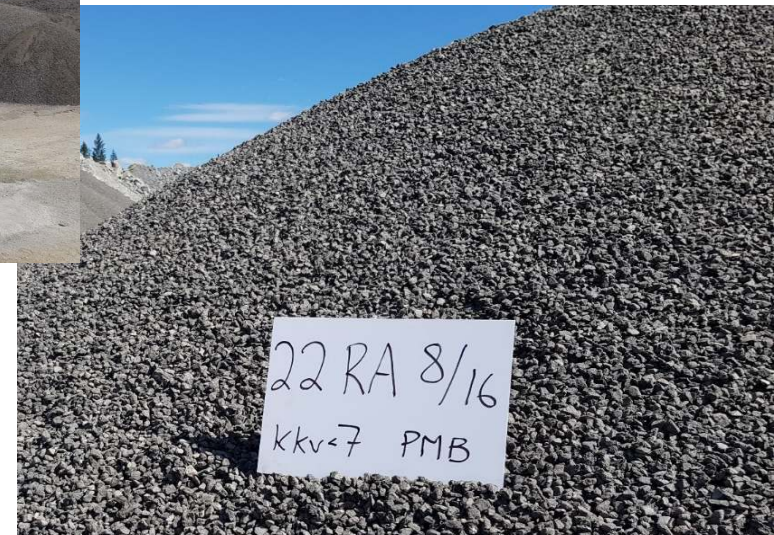


## Sortering av granulat till 22 RA 8/16 kkv<7

- Förstudier kvalitet fräsmassor (mjukpunkt + kulkvarnsvärde)
- Deklarera enligt 13108-8



8 år gammal PMB-beläggning





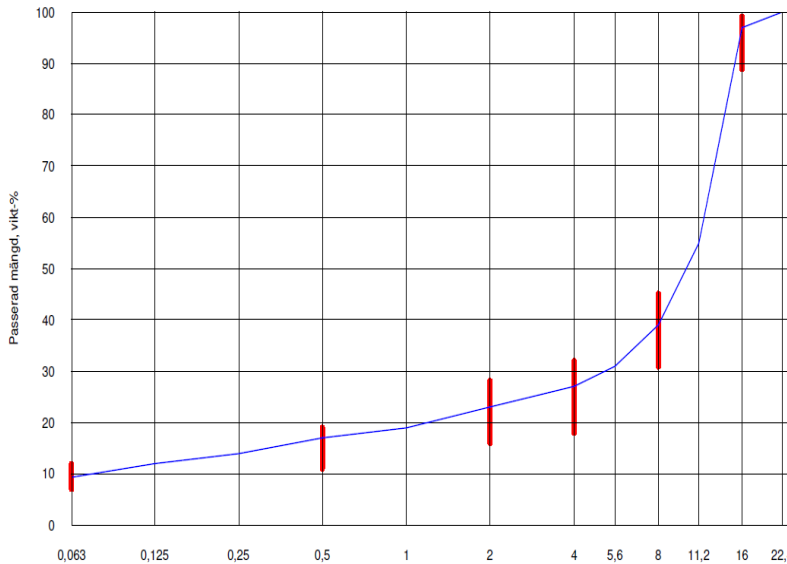
## Vilka delkomponenter i ABS 16 ersätter vi med RA

RA	Bitumen-halt	Mjuk-punkt	Filler	0-2	2-4	4-8	8-11	11-16
Deklaration	halt	punkt		mm	mm	mm	mm	mm
16 RA 0/11 kkv<7	5,8 vikt-%	65°C	10,2 Vikt-%	35 Vikt-%	14 Vikt-%	21 Vikt-%	12 Vikt-%	2 Vikt-%

RA	Bitumen-halt	Mjuk-punkt	Filler	0-2	2-4	4-8	8-11	11-16
Deklaration	halt	punkt		mm	mm	mm	mm	mm
22 RA 8/16 kkv<7	4,0 vikt-%	55°C	7 Vikt-%	10 Vikt-%	3 Vikt-%	8 Vikt-%	20 Vikt-%	48 Vikt-%

KORNSTORLEKSFÖRDELNING - SS-EN 12697-2:2015

Gränsvärden enligt: TDOK 2013:

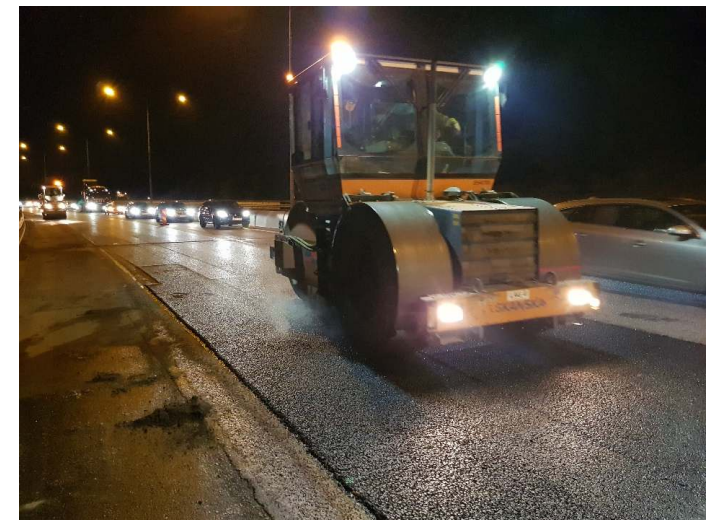
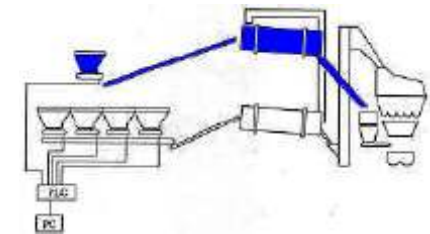


Fraktion	ABS 16				
	0% RA	10% RA 0/11	10% RA 8/16	25% RA 8/16	50% RA 8/16
11-16	430 kg	428 kg	382 kg	310 kg	190 kg
8-11	160 kg	148 kg	140 kg	110 kg	60 kg
4-8	120 kg	99 kg	112 kg	100 kg	80 kg
2-4	20 kg	6 kg	17 kg	12 kg	5 kg
0-2	120 kg	85 kg	110 kg	95 kg	70 kg
Filler	88 kg	78 kg	81 kg	71 kg	53 kg
Bitumen	62 kg	56 kg	58 kg	52 kg	42 kg
RA	0 kg	100 kg	100 kg	250 kg	500 kg

E4 K1- Uppsala Länsgräns-Arlanda.

ÅDT<sub>k</sub>: ca 20 000 fordon

Provyta	Beläggningstyp
1	ABS16 70/100 kkv<7 0% RA
2	ABS16 70/100 kkv<7 10% 16FRA 0/11 kkv<7
3	ABS16 70/100 kkv<7 10% 22RA 8/16 kkv<7
4	ABS16 70/100 kkv<7 0% RA
5	ABS16 70/100 kkv<7 25% 22RA 8/16 kkv<7
6	ABS16 70/100 kkv<7 0% RA

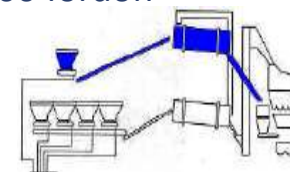


Analyser/metoder:

- Bindemedelshalt, kornkurva, hålrumshalt
- Prall på Marshall-provkroppar enligt Tdok 2013:0529
- Bitumenanalyser
- Värmekamera-Riskandelar/PDI
- Mätbil för Textur och Spårdjup Vår/Höst i 5 år

# Väg 73 K1 Tidbäcksbron -TPL Trångsund.

ÅDT<sub>k</sub>: ca 16 000 fordon



ABS16 70/100 kkv<7 0% RA

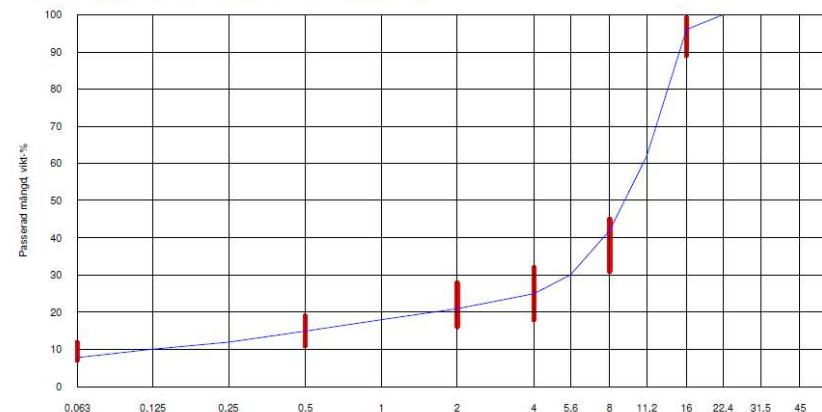
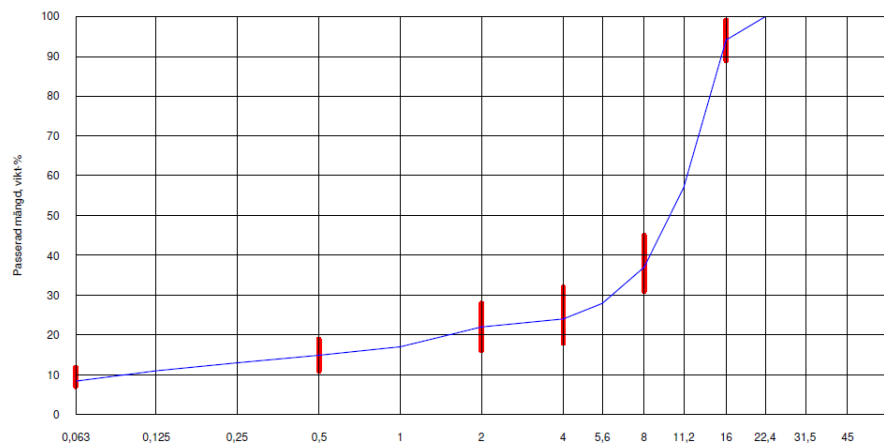
ABS16 70/100 kkv<7 50% 22FRA 8/16 kkv<7

Skanska Industrial Solutions Tidbäcksbron - Skarv 2017

Skanska Industrial Solutions V.73 Tidbäcksbron

KORNSTORLEKSFÖRDELNING - SS-EN 12697-2:2015 Gränsvärden enligt: TDOK 2013:0529 V 3.0

KORNSTORLEKSFÖRDELNING - SS-EN 12697-2:2015 Gränsvärden enligt: TDOK 2013:0529 V 3.0



Sikt (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	Bm.halt
Arbetsrecept	9,5	11	13	15	18	22	25	29	38	55	94	100		6,20
Analysvärde	8,4	11	13	15	17	22	24	28	37	57	94	100		6,07
Avvikelse	-1,1	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	2	0	0		-0,13
Avviker från tolerans														

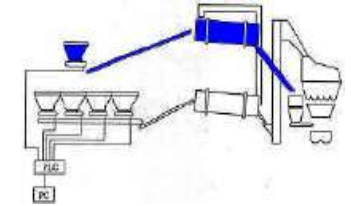
Sikt (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	Bm.halt
Arbetsrecept	9,5	11	13	15	18	22	25	29	38	55	94	100		6,20
Analysvärde	7,8	10	12	15	18	21	25	30	42	62	96	100		6,26
Avvikelse	-1,7	-1	-1	0	0	-1	0	1	4	7	2	0		0,06
Avviker från tolerans														

Provresultat	Medelvärde	+/-	Arb. rec	Notering
SS-EN 12697-1:2012, Löslig bindemedelshalt (Vikt-%)	6,07	-0,13	6,20	Laboratoriet har ej deltagit vid provtagningen
SS-EN 12697-5A:2009/AC2012, Kompaktdensitet (Mg/m³)	2,415		2,433	
SS-EN 12697-6B:2012, Skrymdensitet (Mg/m³)	2,355		2,370	
SS-EN 12697-8:2003, Hålrums halt (%)	2,5	-0,1	2,6	Ort och datum

Provresultat	Medelvärde	+/-	Arb. rec	Notering
SS-EN 12697-1:2012, Löslig bindemedelshalt (Vikt-%)	6,26	0,06	6,20	50% 22 RA 8/16 kkv<7
SS-EN 12697-5A:2009/AC2012, Kompaktdensitet (Mg/m³)	2,422		2,433	Laboratoriet har ej deltagit vid provtagningen.
SS-EN 12697-6B:2012, Skrymdensitet (Mg/m³)	2,363		2,370	
SS-EN 12697-8:2003, Hålrums halt (%)	2,4	-0,2	2,6	Ort och datum
SS-EN 1427:2015, Mjukpunkt (bitumen från asfaltmassa) (°C)	47,4			Vällsta, 2018-10-21

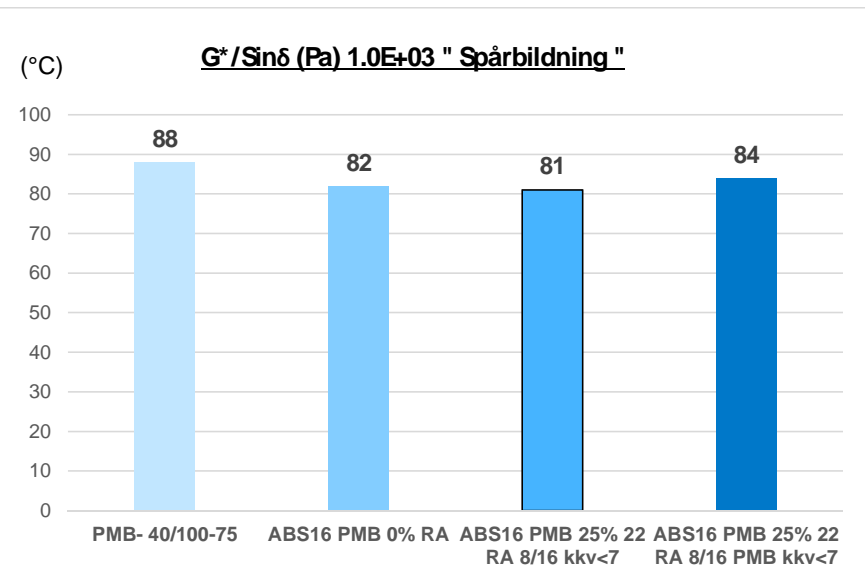
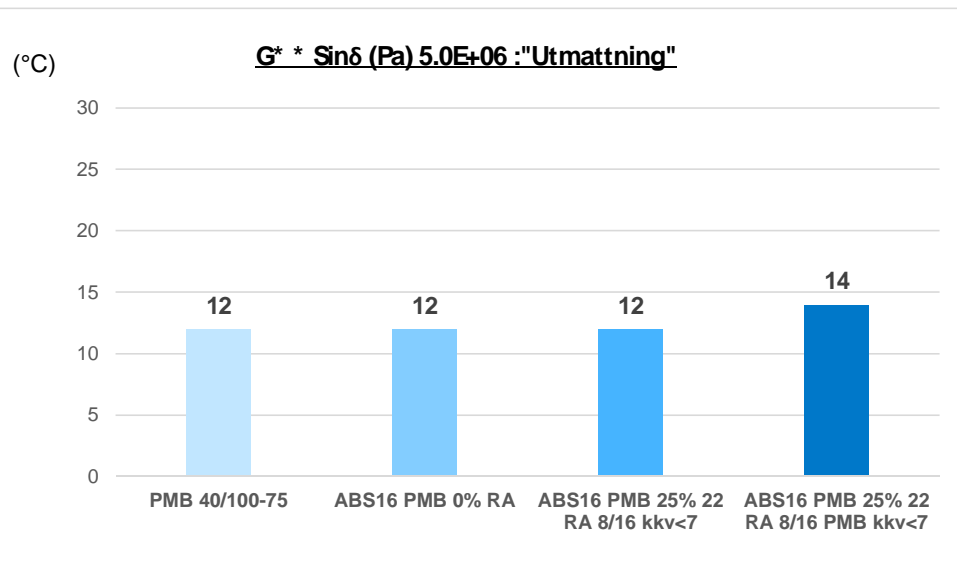
## E18 K2- Danderyd k:a-Stocksundsbron.

ÅDT<sub>k</sub>: ca 25 000 fordon



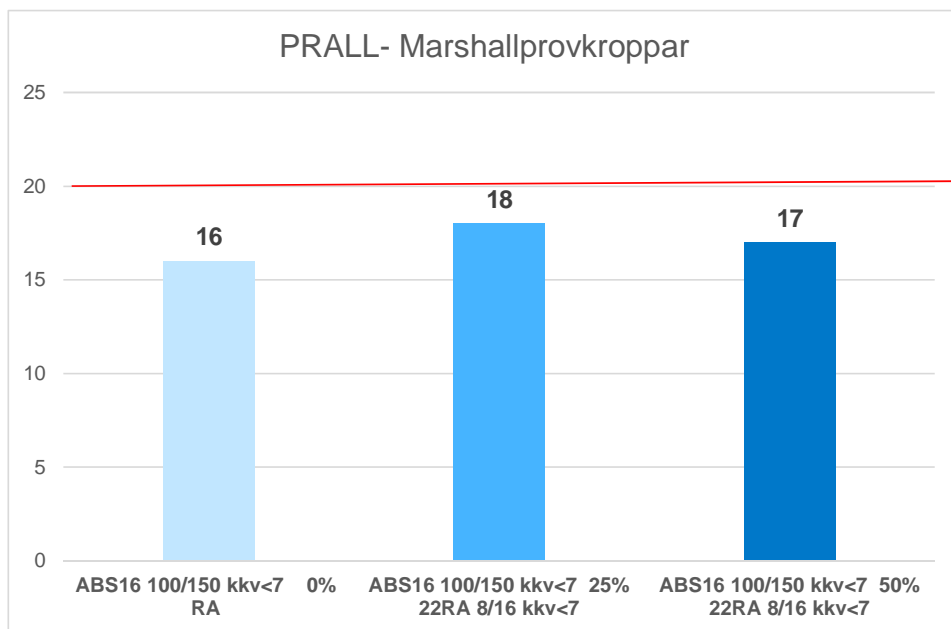
Provyta	Beläggningstyp
7	ABS16 40/100-75 kkv<7 25% 22RA 8/16 PMB kkv<7
8	ABS16 40/100-75 kkv<7 0% RA
9	ABS16 40/100-75 kkv<7 25% 22RA 8/16 kkv<7

### DSR-Analyser

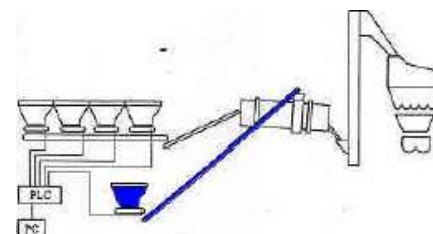


## V622 Birsta i Sundsvall

Provyta	Beläggningstyp	
12	ABS16 100/150 kkv<7	0% RA
13	ABS16 100/150 kkv<7	25% 22RA 8/16 kkv<7
14	ABS16 100/150 kkv<7	50% 22RA 8/16 kkv<7



ÅDT<sub>k</sub>: ca 6 000 fordon



Krav Tdok 2013:0529 ver 3  
Vid ÅDT<sub>k</sub>>5000 fordon : Prall < 20





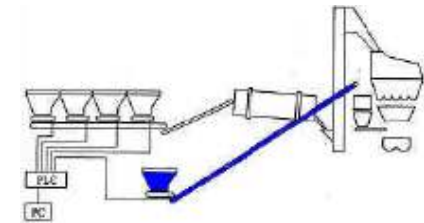
## E4/E20 K1 Hallunda.

- 1) Sektion xx
- 2) Sektion yyy

m: ABS16 50/70 kkv<7 0% RA  
m: ABS16 50/70 kkv<7 25% 22 RA 8/16 kkv<7

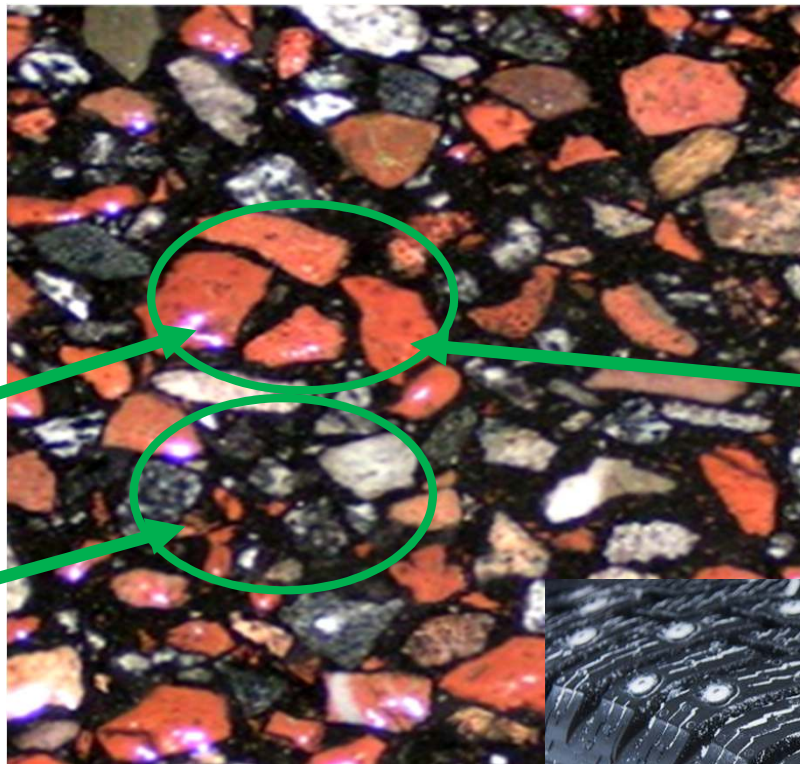


ÅDT<sub>k</sub>: ca 20 000 fordon



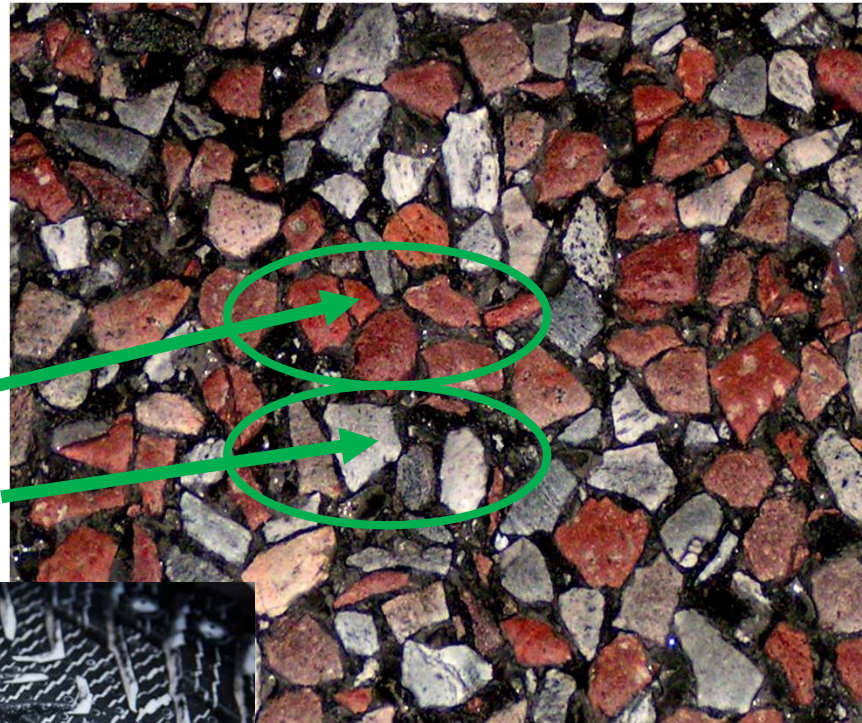
Utförs ikväll.

Mätbil under 5 år (vår/höst) : Spårbildning, textur, deformationer



Större stenar

Mindre stenar



Kkv 4

Kkv 6





Körning i provvägsmaskinen vintern 2018/2019.



TACK!

