

För-rapport

Ringanalys, Bitumen PMB 2020

SS-EN 1426:2015	Pen
SS-EN 1427:2015	Mjukpunkt
SS-EN 12593:2015	FRAASS
SS-EN 13398:2017	Elastisk återgång
SS-EN 12589:2018	Force ductility

The logo for VTI (Vägtförsäkerhetsverket) is displayed in a bold, lowercase, sans-serif font. A thin red vertical line is positioned to the left of the logo.

Andreas Waldemarson

Ringanalys, Bitumen PMB 2020

SS-EN 1426:2015
SS-EN 1427:2015
SS-EN 12593:2015
SS-EN 13398:2017
SS-EN 12589:2018

Pen
Mjukpunkt
FRAASS
Elastisk återgång
Force ductility

Andreas Waldemarson

Författare: Andreas Waldemarson, VTI

Diarienummer:

Denna avrapportering ingår inte i någon av VTI:s publikationsserier
och publiceras därmed inte av VTI.

Datum: 2020-08-30

1. Bakgrund

Denna jämförande provning av PMB har initierats av Metodgruppen som består av Trafikverket, branschorganisationer och VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut). Under många år har ringanalyser gjorts på vanligt penetrationsbitumen och önskemål från branschen har varit att genomföra en liknande studie på PMB.

1.1. Syfte

Syftet är i första hand att få en generell bild av hur laboratorierna ligger till i dessa metoder. Av resultaten kan sedan en begränsad utvärdering av repeterbarhet och reproducerbarhet beräknas.

1.2. Material

Två stycken material valdes: **40/100-75** och **45/80-55**. Dessa togs fram av Nynas och skickades till VTI. Neddelning av dessa gjordes och distribuerades senare till deltagande laboratorier.

1.3. Deltagare

Följande laboratorier anmälde sitt intresse. 8 stycken av dessa valde att utföra samtliga av metoderna och 5 endast på Pen och Mjukpunkt. Vid rapportering inkom svar från 11 st laboratorier.

Tabell 1 Deltagarlista

Skanska Sverige AB	Vällsta
Skanska Sverige AB	Malmö
Skanska Sverige AB	Norrköpings
Skanska Sverige AB	Gunnilse
Peab Asfalt AB	Helsingborg
Svevia	Jönköping
Peab Asfalt AB	Hisingsbacka
NCC	Upplandsväsby
NCC	Umeå
Svevia	Umeå
Peab Asfalt AB	Västerås
Vti	Linköping
Nynas	Nynäshamn

2. Provningsstandarder

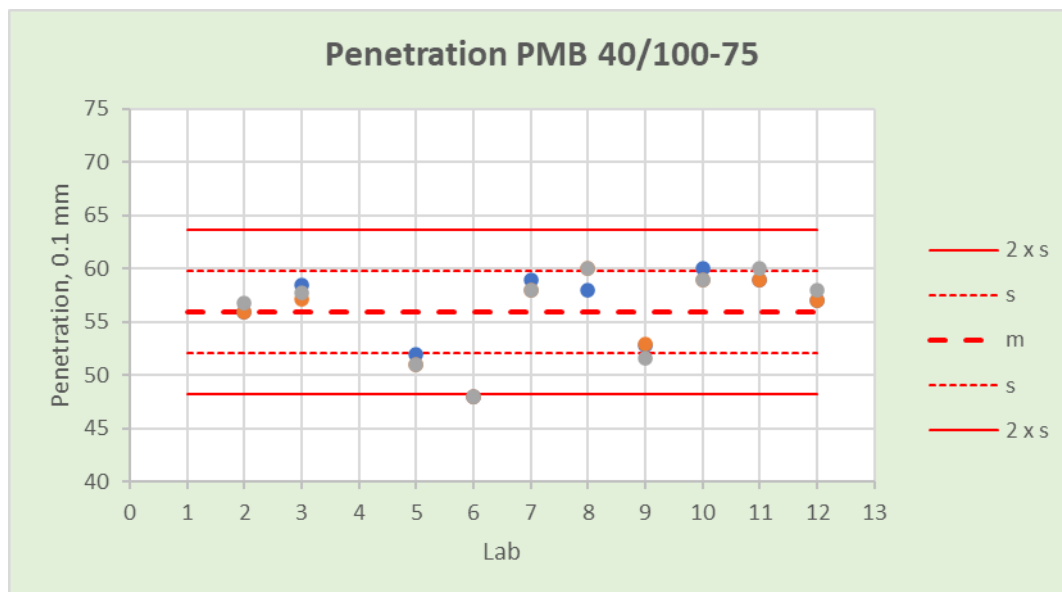
Följande metoder ha ingått i studien:

SS-EN 1426:2015	Pen
SS-EN 1427:2015	Mjukpunkt
SS-EN 12593:2015	FRAASS
SS-EN 13398:2017	Elastisk återgång
SS-EN 12589:2018	Force ductility

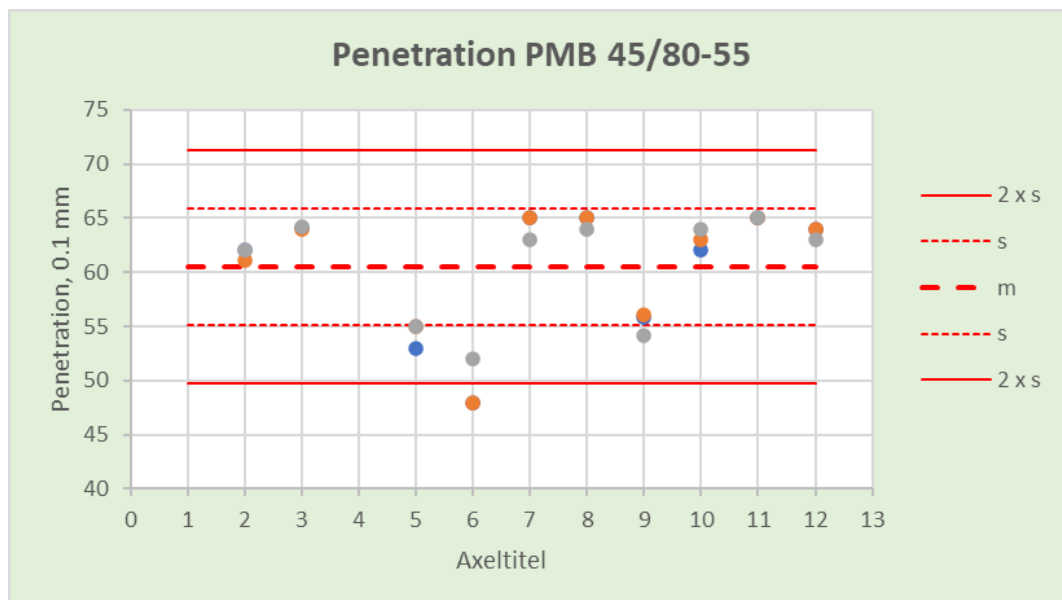
3. Resultat

I följande kapitel redovisas laboratoriernas resultat i form av diagram där laboratoriernas enskilda resultat visas. Enskilda data redovisas i bilagor.

3.1. Penetration

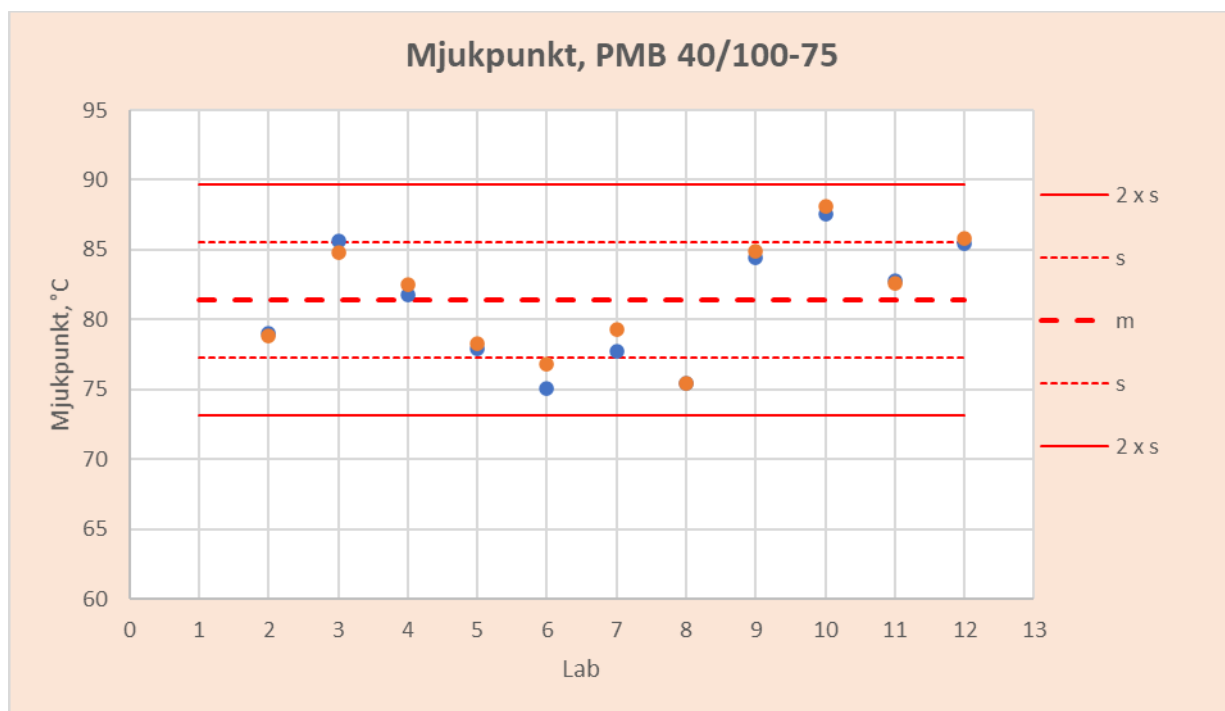


Figur 1

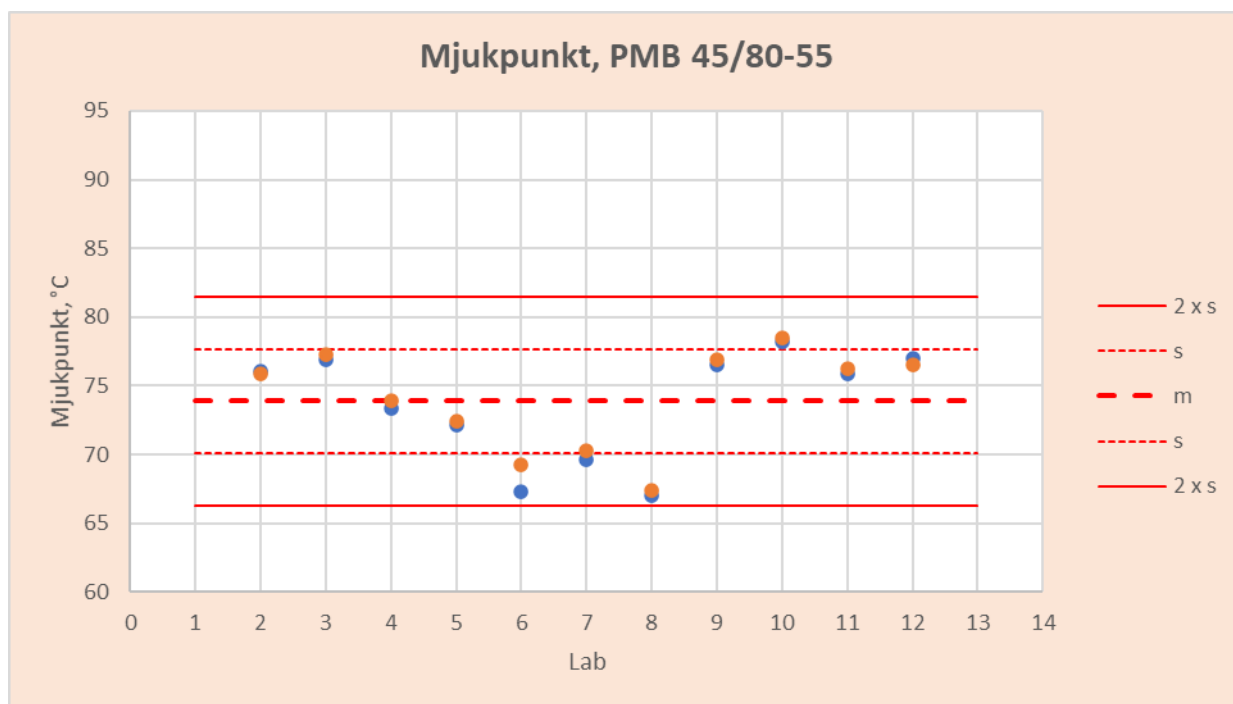


Figur 2

3.2. Mjukpunkt

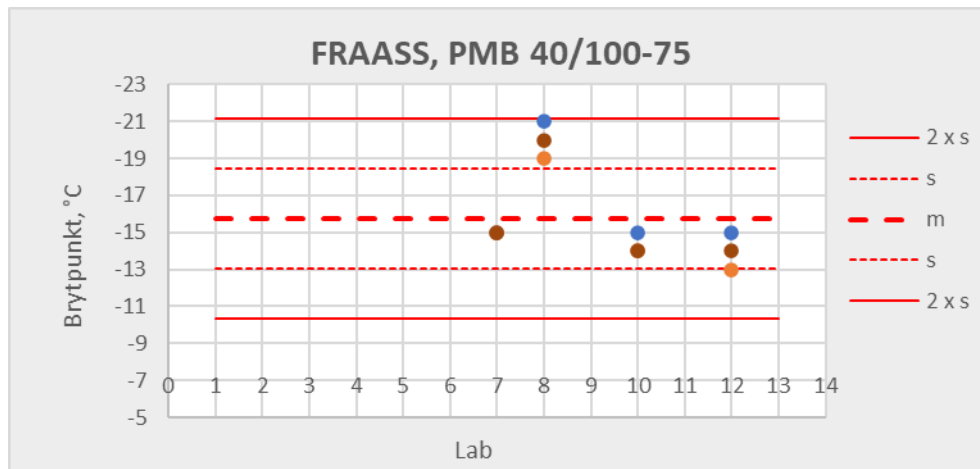


Figur 3 Obs, Lab 2, 5, 6, 7 och 8 är utförda med vatten, övriga med Glycerol.

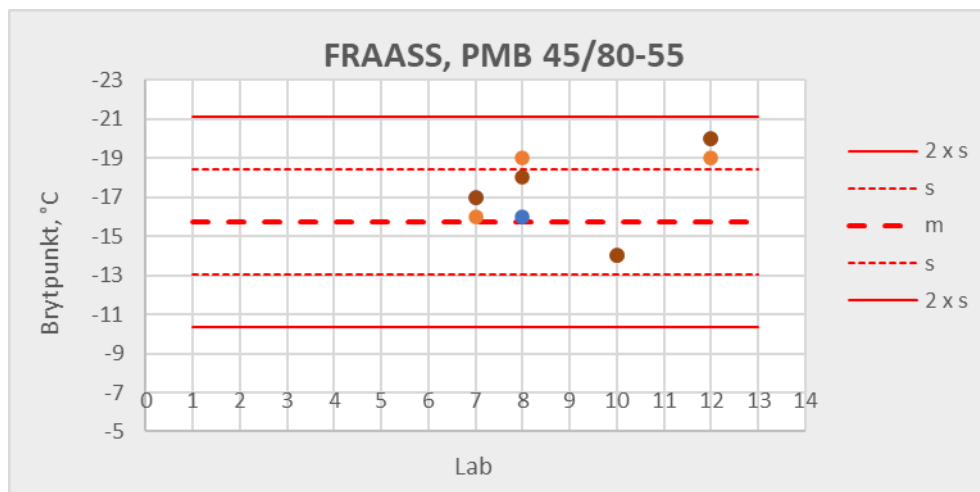


Figur 4

3.3. FRAASS

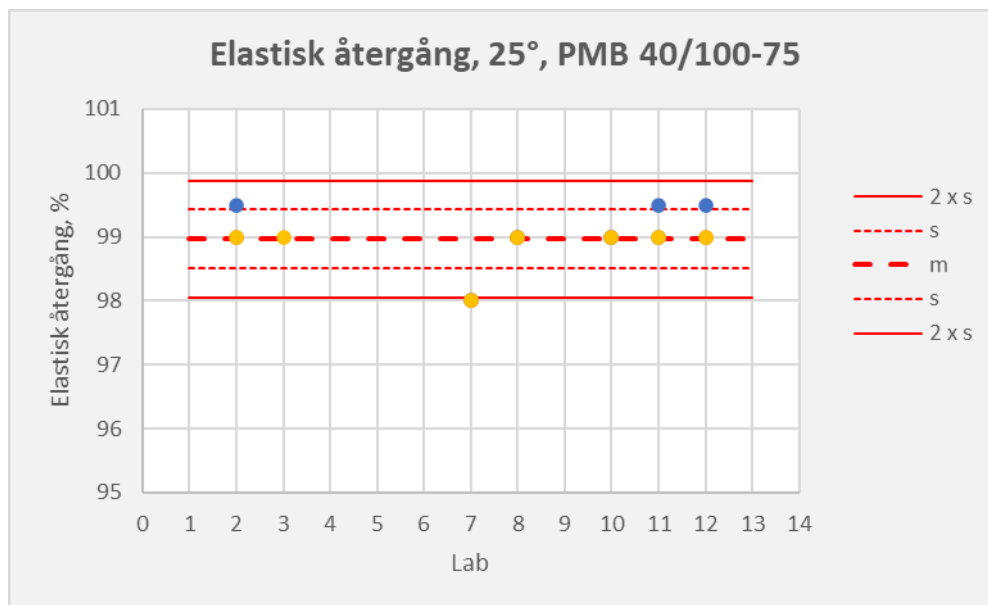


Figur 5

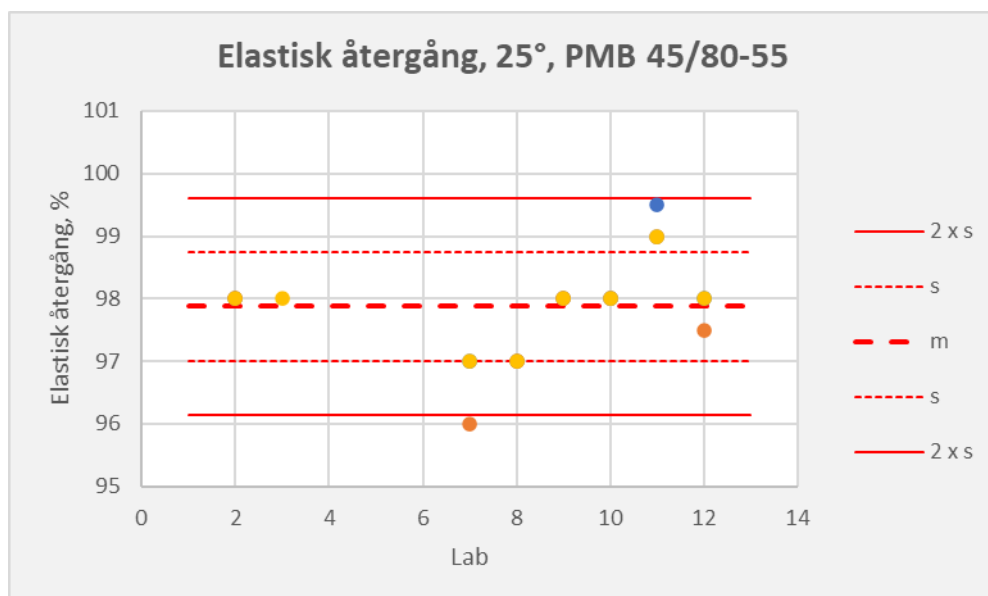


Figur 6

3.4. Elastisk återgång, 25°C

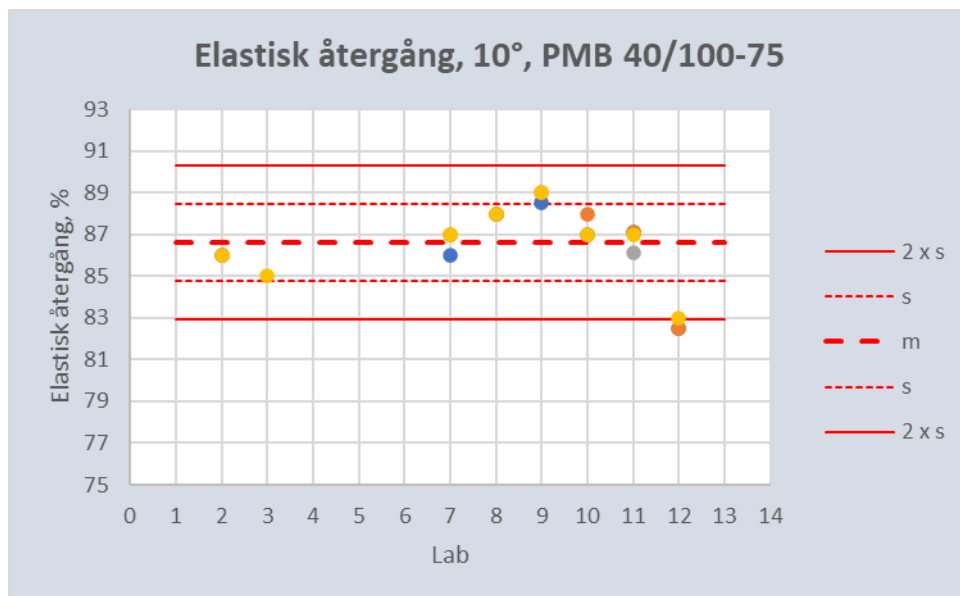


Figur 7

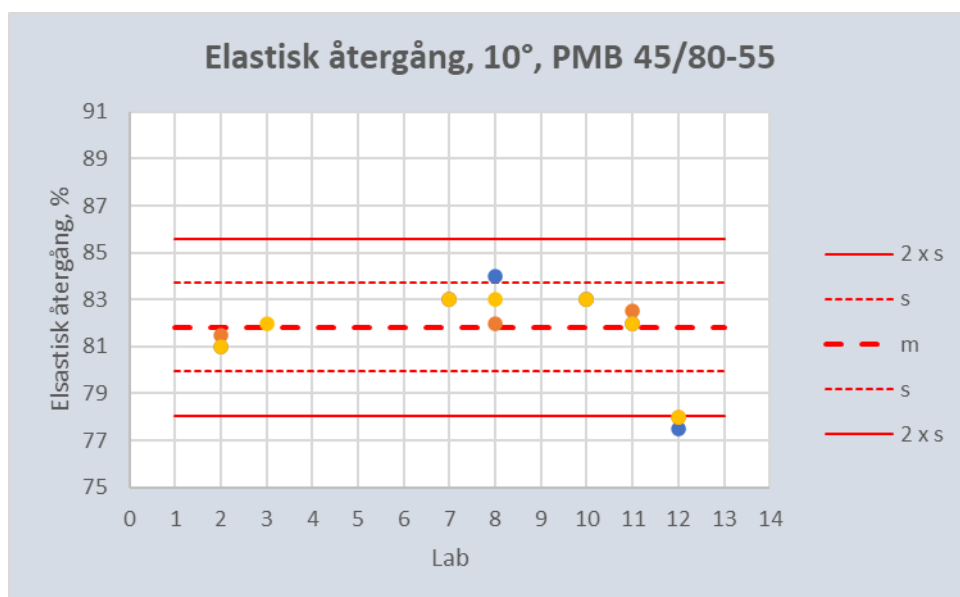


Figur 8

3.5. Elastisk återgång, 10°C

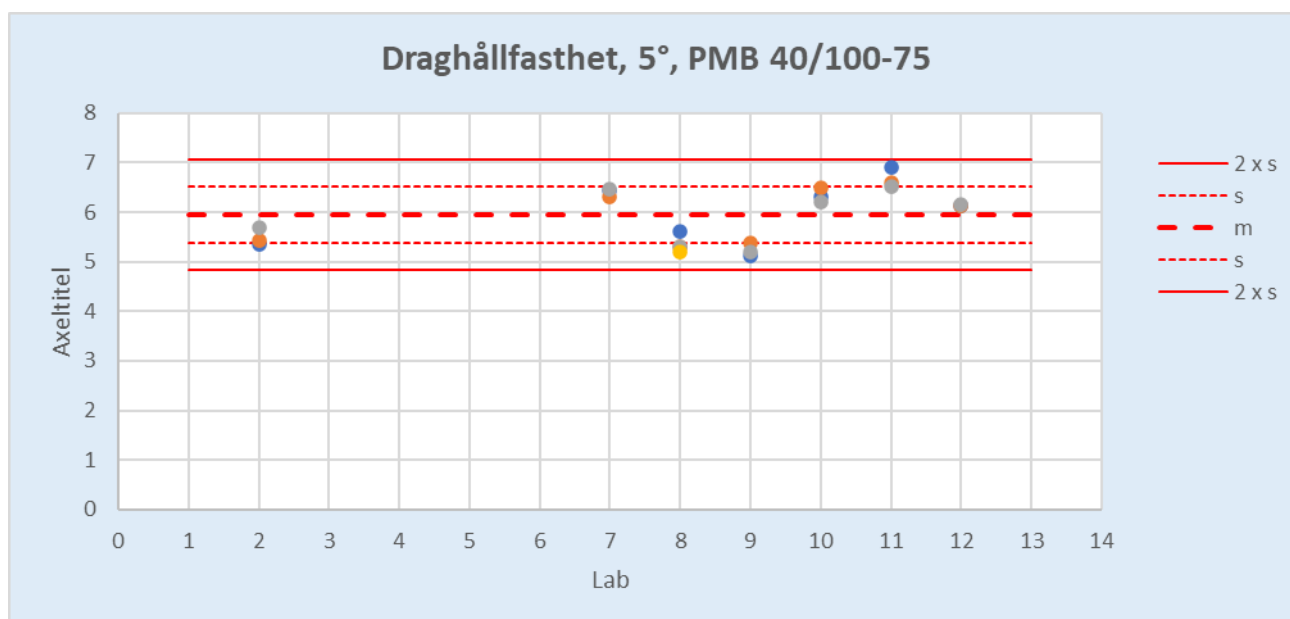


Figur 9

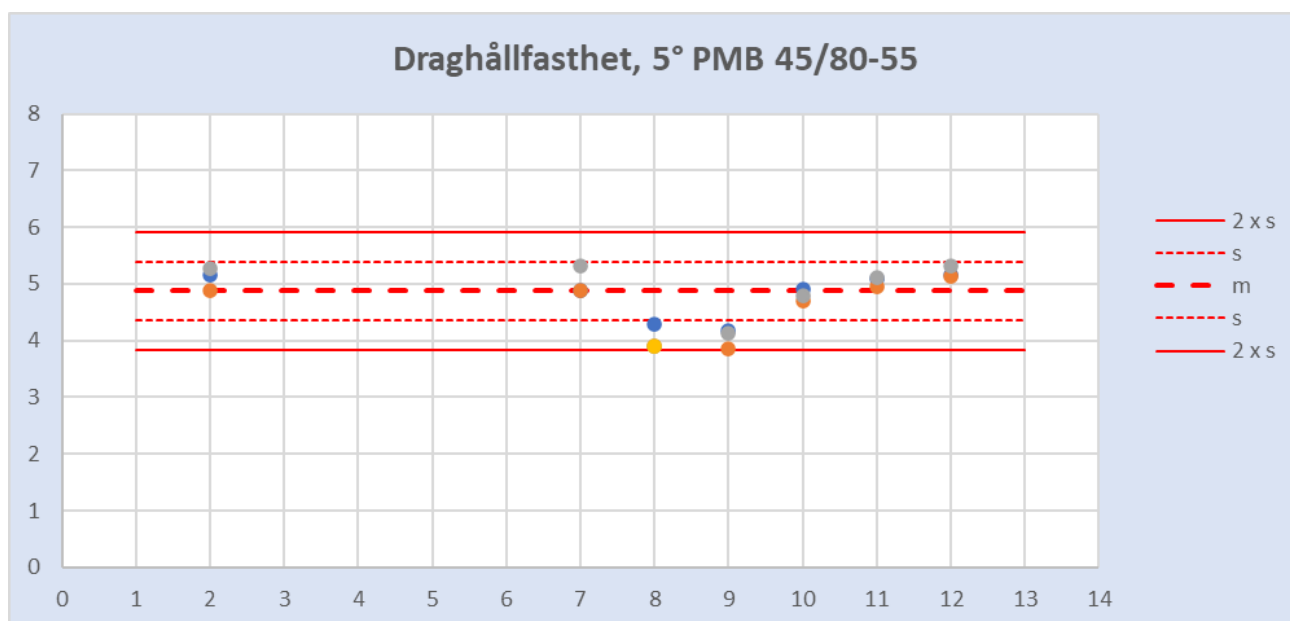


Figur 10

3.6. Draghållfasthet, 5°C



Figur 11



Figur 12

4. Sammanställning precisionsdata

Nedan följer en summering av de precisionsdata, repeterbarhet och reproducerbarhet, som räknats fram med hjälp av VTIs Excelverktyg (Viman).

			PBM 40/100-75					
Egenskap	Metod	Enhet	antal lab	Mdv	r	R	r _{stand}	R _{stand}
Penetration @25°C, 100 g, 5 s	SS-EN 1426:2015	0,1 mm	10	55.9	1.84	11.36	2.24	3.36
Mjukpunkt, totalt	SS-EN 1427:2015	°C	11	81.4	1.65	11.99	1.5	3.5
Mjukpunkt, vatten	SS-EN 1427:2015	°C	5	77.4	1.51	4.69	1.5	3.5
Mjukpunkt, Glycerol	SS-EN 1427:2015	°C	6	84.7	0.85	6.01	1.5	3.5
Fraass brytpunkt	SS-EN 12593:2015	°C	4	-15.8	3.0	8.1	3	6
Elastisk återgång @25°C	SS-EN 13398:2017	%	7	99.0	0.71	1.46	3.96	6.93
Elastisk återgång @10°C	SS-EN 13398:2017	%	8	86.6	1.23	2.96	3.46	6.06
Draghållfasthet, cohesion energy @5°C, med duktilometer, 50 mm/min	SS-EN 13589:2018	J/cm2	7	5.9	0.42	1.64	0.48	1.96

			PMB 45/80-55					
Egenskap	Metod	Enhet	antal lab	Mdv	r	R	r _{stand}	R _{stand}
Penetration @25°C, 100 g, 5 s	SS-EN 1426:2015	0,1 mm	10	60.6	2.97	15.75	2.42	3.63
Mjukpunkt. Vatten	SS-EN 1427:2015	°C	11	73.9	1.45	11.00	1.5	3.5
Fraass brytpunkt	SS-EN 12593:2015	°C	4	-17.3	3.3	6.9	3	6
Elastisk återgång @25°C	SS-EN 13398:2017	%	8	97.9	0.93	2.55	3.91	6.85
Elastisk återgång @10°C	SS-EN 13398:2017	%	7	81.8	1.90	2.56	3.27	5.73
Draghållfasthet, cohesion energy @5°C, med duktilometer, 50 mm/min	SS-EN 13589:2018	J/cm2	7	4.9	0.50	1.47	0.39	1.61

5. Slutsatser och diskussion

Av samanställningen av precisionsdata i föregående kapitel framgår att repeter- och reproducerbarheten i metoderna Penetration och Mjukpunkt avviker relativt mycket från de precisionsdata standarderna fastslagit. Detta är ingen nyhet utan det har varit en noterbar avvikelse sedan länge. Försök har gjort för att strama upp metoden men det verkar som om det haft någon inverkan på precisionen.

De andra metoderna, som är mer kopplade till PMB, ligger mer i linje med vad standarderna föreskriver. Att de avviker något har mer att göra med att underlaget är litet. Så av den anledningen bör dessa värden endast ses som en fingervisning på hur laboratorierna presterat.

Slutsatsen och resultatet av denna studie visar ändå på att laboratorierna ligger väl i linje med vad standarderna föreskriver.

Referenser

Metodgruppens Ringanalysmanual,

<http://www.metodgruppen.nu/getfile.ashx?cid=574819&cc=3&refid=6>

Personlig kommunikation Leif Viman, VTIs Excelverktyg för outliers och precision.

Bilaga 1 Sammanställning av enskilda värden

Penetration								
	PMB 40/100-75							
lab nr	1	2	3		resul.			
1								
2	55.9	55.9	56.8		56			
3	58.5	57.2	57.8		58			
4								
5	52.0	51.0	51.0		51			
6	48.0	48.0	48.0		48			
7	59.0	58.0	58.0		58			
8	58.0	60.0	60.0		59	Antal lab	10	
9	52.8	52.9	51.6		52	Mdv	56	
10	60.0	59.0	59.0		59	r	1.84	
11	59.0	59.0	60.0		59	R	11.36	
12	57.0	57.0	58.0		57	r _{stand}	2.24	
13						R _{stand}	3.36	

	PMB 45/80-55							
lab nr	1	2	3	mvd	Rapporterat resul.			
1								
2	62.0	61.1	62.0	61.7	62			
3	64.1	64.0	64.2	64.1	64			
4								
5	53.0	55.0	55.0	54.3	54			
6	48.0	48.0	52.0	49.3	49			
7	65.0	65.0	63.0	64.3	64			
8	65.0	65.0	64.0	64.7	65	Antal lab	10	
9	55.8	56.1	54.2	55.4	55	Mdv	61	
10	62.0	63.0	64.0	63.0	63	r	2.97	
11	65.0	65.0	65.0	65.0	65	R	15.75	
12	64.0	64.0	63.0	63.7	64	r _{stand}	2.42	
13						R _{stand}	3.63	

[illegible]

	PMB 45/80-55						
lab nr	Vätska	ring 1	ring 2	resultat			
1							
2	Vatten	76.1	75.9	76			
3	Vatten	76.9	77.3	77.2			
4	Vatten	73.4	73.9	73.6			
5	Vatten	72.2	72.4	72.4			
6	Vatten	67.3	69.3	68.3			
7	Vatten	69.6	70.3	70		Vatten	
8	Vatten	67	67.4	67.2		Antal lab	11
9	Vatten	76.5	76.9	76.8		Mdv	73.9
10	Vatten	78.2	78.5	78.4		r	1.5
11	Vatten	75.9	76.3	76.2		R	11.0
12	Vatten	77	76.5	76.8		r _{stand}	1.5
13						R _{stand}	3.5

Fraass brytpunkt						
	PMB 40/100-75					
lab nr	Bleck1	Bleck2	resultat			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7	-15	-15	-15			
8	-21	-19	-20		Antal lab	4
9					Mdv	-15.8
10	-15	-14	-14		r	3.0
11					R	8.1
12	-15	-13	-14		r _{stand}	3.0
13					R _{stand}	6.0

	PMB 45/80-55					
lab nr	Bleck1	Bleck2	resultat			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7	-17	-16	-17			
8	-16	-19	-18		Antal lab	4
9					Mdv	-17.3
10	-14	-14	-14		r	3.3
11					R	6.9
12	-20	-19	-20		r _{stand}	3.0
13					R _{stand}	6.0

Elastisk återgång @25°C

40/100-75							
lab nr	1	2	3	resultat	Stretch 1	Stretch 2	Stretch 3
1							
2	99.5	99		99	199	198	
3				99	198	197	
4							
5							
6							
7	98	98		98	196	196	
8	99	99		99	200	200	
9							
10	99	99	99	99	198	198	198
11	99.5	99	99	99	200.7	200.7	200.7
12	99.5	99		99	199	198	
13							

Antal lab	7
Mdv	99.0
r	0.71
R	1.46
r _{stand}	3.96
R _{stand}	6.93

45/80-55							
lab nr	1	2		resultat	Stretch 1	Stretch 2	Stretch 3
1							
2	98	98		98	196	196	
3				98	195	196	
4							
5							
6							
7	97	96		97	193	192	
8	97	97		97	200	200	
9	98	98		98	196	196	
10	98	98	98	98	196	196	196
11	99.5	99	99	99	200.1	200.1	200.1
12	98	97.5		98	196	195	
13							

Antal lab	8
Mdv	97.9
r	0.93
R	2.55
r _{stand}	3.91
R _{stand}	6.85

Elastisk återgång @10°C										
	40/100-75									
lab nr	1	2	3	resultat	Stretch 1	Stretch 2	Stretch 3			
1										
2	86	86		86	172	172				
3				85	170	169				
4										
5										
6										
7	86	87		87	172	173				
8	88	88		88	200	200		Antal lab Mdv r R	8 87 1.2 3.0	
9	88.5	89		89	177	178				
10	87	88	87	87	174	175	174			
11	87.1	87.1	86.1	87	200.8	200.8	200.8			
12	82.5	82.5		83	165	165		r _{stand}	3.5	
13								R _{stand}	6.1	

	45/80-55									
lab nr	1	2	3	resultat	Stretch 1	Stretch 2	Stretch 3			
1										
2	81	81.5		81	162	163				
3				82	163	163				
4										
5										
6										
7	83	83		83	165	165				
8	84	82		83	200	200		Antal lab Mdv r R	7 82 1.9 2.6	
9										
10	83	83	83	83	166	166	166			
11	82	82.5	82	82	200.2	200.2	200.2			
12	77.5	78		78	155	156		r _{stand}	3.3	
13								R _{stand}	5.7	

Draghållfasthet, cohesion energy @5°C, med duktilometer, 50 mm/min

40/100-75											
						Klarar 400mm					
lab nr	1	2	3	4	resultat	1	2	3	4		
1											
2	5.3491	5.4235	5.6792		5.5	Ja	Ja	Ja			
3											
4											
5											
6											
7	6.4369	6.3028	6.4732		6.4043	Ja	Ja	Ja			
8	5.6	5.3	5.3	5.2	5.4	Ja	Ja	Ja	Ja	Antal lab	7
9	5.1292	5.382	5.2067		5.2393	Ja	Ja	Ja		Mdv	5.9
10	6.3	6.5	6.2		6.3	Ja	Ja	Ja		r	0.42
11	6.9021	6.596	6.506		6.674	Ja	Ja	Ja		R	1.64
12	6.1269	6.1216	6.1426		6.1303	Ja	Ja	Ja		r _{stand}	0.48
13										R _{stand}	1.96

45/80-55											
						Klarar 400mm					
lab nr	1	2	3		resultat	1	2	3	4		
1											
2	5.1669	4.8824	5.2752		5.1	Ja	Ja	Ja			
3											
4											
5											
6											
7	4.8931	4.883	5.3254		5.0338						
8	4.3	3.9	3.9	3.9	4,0	Ja	Ja	Ja	Ja	Antal lab	7
9	4.1867	3.8557	4.128		4.057	Ja	Ja	Ja		Mdv	4.9
10	4.9	4.7	4.8		4.8	Ja	Ja	Ja		r	0.50
11	5.0888	4.9419	5.1191		5.0499	Ja	Ja	Ja		R	1.47
12	5.1634	5.1282	5.309		5.2002	Ja	Ja	Ja		r _{stand}	0.39
13										R _{stand}	1.61

OM VTI

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Vår huvuduppgift är att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter. Vi arbetar för att kunskapen om transportsektorn kontinuerligt ska förbättras och är på så sätt med och bidrar till att uppnå Sveriges transportpolitiska mål.

Verksamheten omfattar samtliga transportslag och områdena väg- och banteknik, drift och underhåll, fordonsteknik, trafiksäkerhet, trafikanalys, människan i transportsystemet, miljö, planerings- och beslutsprocesser, transportekonomi samt transportsystem. Kunskapen från institutet ger beslutsunderlag till aktörer inom transportsektorn och får i många fall direkta tillämpningar i såväl nationell som internationell transportpolitik.

VTI utför forskning på uppdrag i en tvärvetenskaplig organisation. Medarbetarna arbetar också med utredning, rådgivning och utför olika typer av tjänster inom mätning och provning. På institutet finns tekniskt avancerad forskningsutrustning av olika slag och körsimulatorer i världsklass. Dessutom finns ett laboratorium för vägmateriäl och ett krocksäkerhetslaboratorium.

I Sverige samverkar VTI med universitet och högskolor som bedriver närliggande forskning och utbildning. Vi medverkar även kontinuerligt i internationella forskningsprojekt, framförallt i Europa, och deltar aktivt i internationella nätverk och allianser.

VTI är en uppdragsmyndighet som lyder under regeringen och hör till Infrastrukturdepartementets verksamhets-/ansvarsområde. Vårt kvalitetsledningssystem är certifierat enligt ISO 9001 och vårt miljöledningssystem är certifierat enligt ISO 14001. Vissa provningsmetoder vid våra laboratorier för krocksäkerhetsprovning och vägmateriälprovning är dessutom ackrediterade av Swedac.

