

Rapport avseende ringanalys.

Bestämning av nötningsmotstånd enligt Prallmetoden.

Under juni månad 2010 genomfördes en ringanalys i mindre skala där 7 laboratorier deltagit.

Denna provningsjämförelse föranleddes av att olika laboratorier erhållit divergerande resultat när A- och B-prover jämfördes vid Trafikverkets leveranskontroll. I vissa fall upplevdes resultaten som systematiska såtillvida att det fanns tendenser att vissa lab konsekvent låg på höga värden medan andra lab alltid hamnade på låga värden.

Mot denna bakgrund beslutades om att genomföra en provningsjämförelse.

Provkropparna (ABS 16) tillverkades på Skanskas laboratorium i Malmö. Skrymdensiteten bestämdes också här, så när provkropparna skickades ut fanns förutsättningar att minimera spridningen mellan delresultaten på de fyra provkropparna.

Med avsikt att studera maskinella och personella skillnader åkte Per-Olof Ohlsson, Skanska, runt och närvarade vid 4 av laboratorierna under provningen. På plats studerades den genomförda utrustningskontrollen. Även maskinen, packningar etc. undersöktes liksom personalens agerande under provningen.

Övriga 3 laboratorier har sänt in sina resultat tillsammans med resultat från utrustningskontrollen.

Laboratorierna benämns 1-7. I samband med att rapporten distribueras får respektive laboratorium veta sitt nummer.

Varje laboratorium erhöll vardera fyra provkroppar A-B-C-D. Enskilda Prall-värden bestämdes och medelvärdet beräknades.

Data om använda utrustningar.

Uppgifterna i tabellerna nedan har dels hämtats från laboratoriernas utrustningskontroll dels noterats i samband med analysen.

Parameter	Krav	Lab 1	Lab 2	Lab 3	Lab 4
Slaghöjd mm	43+-1	42,7	43,3	43	43,1
Vevstakslängd mm	200+-5	199,8	200,2	200	200
Varvtal varv/min	950+-10	943	950	948,5	959
Kuldiameter mm	11,50- 12,01				
Kulornas hårdhet*	HRC 63- 66			RB12 RS	52-56**
Frekvens Hz			31,8		
Kulvikt (40 kulor)g		278			
<u>Gummipackning</u>					
Ytterdiam.mm	100+-0,2	101,8	102,0		102,0
Innerdiam. mm	87,4+-0,2	87,3	87,3		87,4
Tjocklek mm	6,3+-0,1				6,4
<u>Gummipackning till lock</u>					
Diameter mm	90+-1	89	90,1		90,0
Tjocklek mm	2+-0,2	2,0	2,0		2,0
Temperatur i Prallbadet °C	5+-1	4,8		4,0	4,8
Vattenflöde l/min	2+-0,2	2,1		2,0	2,06

Parameter	Krav	Lab 5	Lab 6	Lab 7
Slaghöjd mm	43+-1	42	43	43,3
Vevstakslängd mm	200+-5	200	200	200
Varvtal varv/min	950+-10	947	950	954
Kuldiameter mm	11,50-12,01	11,8		11,9
Kulornas hårdhet*	HRC 63-66			
Frekvens Hz		31,5		
Kulvikt (40 kulor)g		268		265
<u>Gummipackning</u>				
Ytterdiam.mm	100+-0,2	100,2	100,2	
Innerdiam. mm	87,4+-0,2	87,4	87,4	
Tjocklek mm	6,3+-0,1	6,35		
<u>Gummipackning till lock</u>				
Diameter mm	90+-1	90,1	91	90,05
Tjocklek mm	2+-0,2	2,7	1,91	
Temperatur i Prallbadet °C	5+-1	5,8		4,0
Vattenflöde l/min	2+-0,2	2,1		2,1

Anm.

*I metoden föreskrivs att kulorna skall ha hårdheten 63-66.Denna hårdhet går inte längre att kombinera med kraven på diametern och att kvaliteten skall vara rosttrögt stål.Standard på hårdheten är numera 52-55.

**Hårdheten hos kulorna har angivits av leverantör

Från de erhållna uppgifterna har inget kunnat utläsas som förklarar de skillnader i prallvärde som erhållits.

Bestämning av skrymdensitet och prallvärde har studerats vid 4 av de deltagande laboratorierna. Lab nr 6 har ett avvikande värde för skrymdensiteten markerat med blått se tabell.

Några avvikelser i handhavandet av metoderna har inte konstaterats i något fall.

Viss diskussion förs i branschen huruvida material som släppt från provkropparnas kanter skall betraktas som Prallslitage eller ej. I denna undersökning har något stensläpp från kanterna ej kunnat konstateras.

Utöver packningsarbetets inverkan på prallvärdet så är det massans sammansättning och stenmaterialets kvalitet som spelar en stor roll. I vissa täkter kan man ha olika bergarter med olika kulkvarnsvärde och prallvärdet beror då på hur stor andel av dessa material som finns i provkroppen.

Slutkommentar

Inom ramen för denna undersökning har någon förklaring till de systematiska skillnader som nämns inledningsvis och som erhållits då A och B prov jämfördes vid Trafikverkets leveranskontroll ej hittats. Därför borde närmare utredas vad som i de aktuella fallet anses vara systematiska skillnader.

Ringanalyser innehållande andra metoder t.ex. dynamisk krypstabilitet har visat på stora skillnader i resultat till stor del beroende på skillnader i sammansättning, homogenitet och packning.

Det kan inte helt bortses ifrån att erhållna skillnader i A och B-proven kan bero på olikheter i sammansättning, homogenitet och packning.

Handläggare
OhlssonPO
Datum
2011-02-05

Bilden nedan är ett försök att visa provkroppar med olika bergartsinnehåll. Det bör påpekas att provkroppen nere till höger fortfarande är något fuktig efter körning i prallmaskinen. I provserien nedan är maximala skillnaden i prallvärde 4,4.

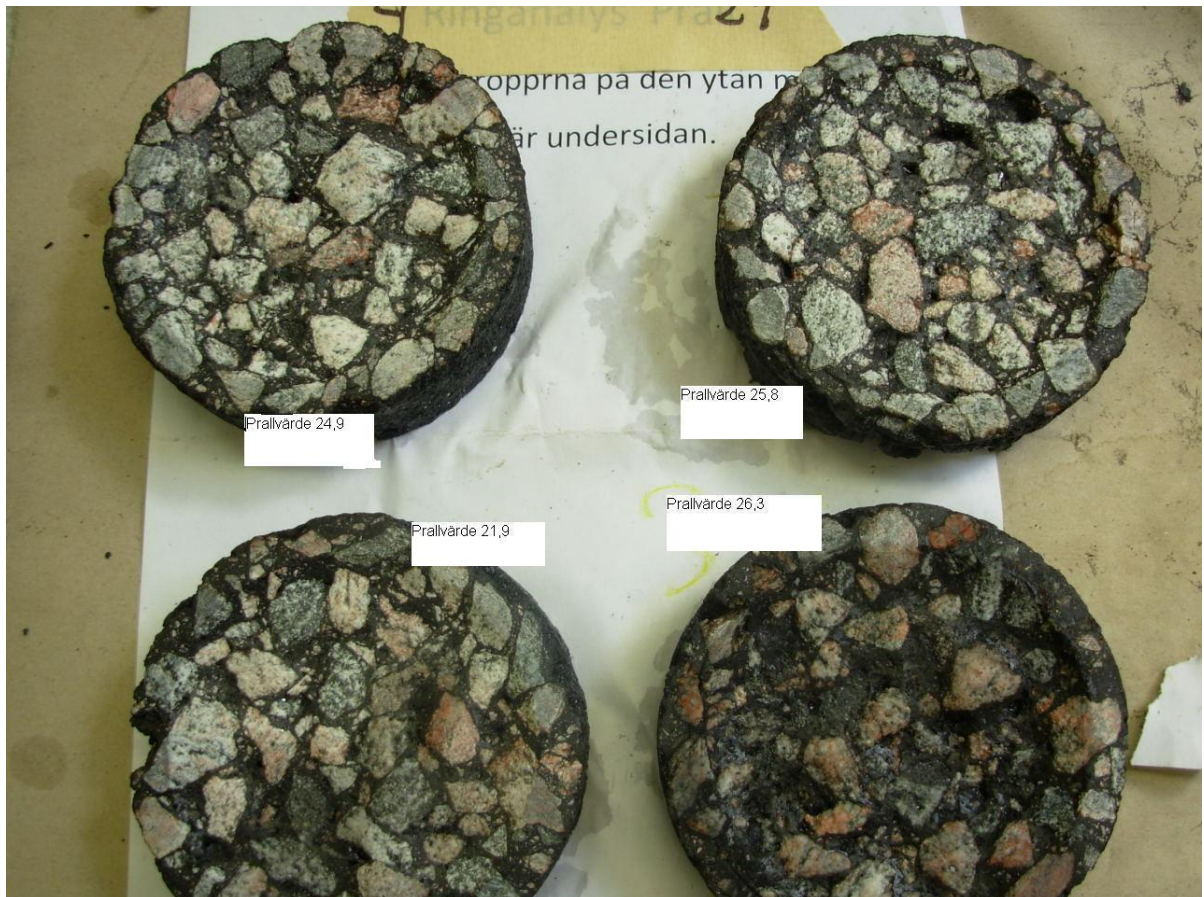


Bild 1

Resultattabell

Skrymdensitet	A	B	C	D	Medelvärde
Lab nr 1	2,395	2,401	2,409	2,415	2,405
Lab nr 5	2,401	2,399	2,410	2,392	2,401
Lab nr 2	2,419	2,412	2,394	2,392	2,404
Lab nr 6	2,451	2,381	2,400	2,415	2,412
Lab nr 3	2,394	2,388	2,392	2,399	2,393
Lab nr 7	2,412	2,398	2,408	2,416	2,409
Lab nr 4	2,398	2,405	2,392	2,413	2,402

Prall	A	B	C	D	Medelvärde
Lab nr 1	28,0	28,3	25,9	26,3	27,1
Lab nr 5	24,9	23,8	27,6	29,8	26,5
Lab nr 2	26,2	25,5	26,0	21,7	24,9
Lab nr 6	28,8	24,1	26,8	24,8	26,1
Lab nr 3	24,9	25,8	21,9	26,3	24,7
Lab nr 7	27,7	25,2	27,0	25,9	26,5
Lab nr 4	33,6	32,4	30,0	33,9	32,5

Max skrymdensitet	2,451	Max Prallvärde	33,9
Min skrymdensitet	2,381	Min Prallvärde	21,7
Mv skrymdensitet	2,404	Mv Prallvärde	26,9
Stdavv skrymdensitet	0,013	Stdavv Prallvärde	2,99
		Mv+2s	32,9
		Mv-2s	20,9
		Mv+s	29,9
		Mv-s	23,9

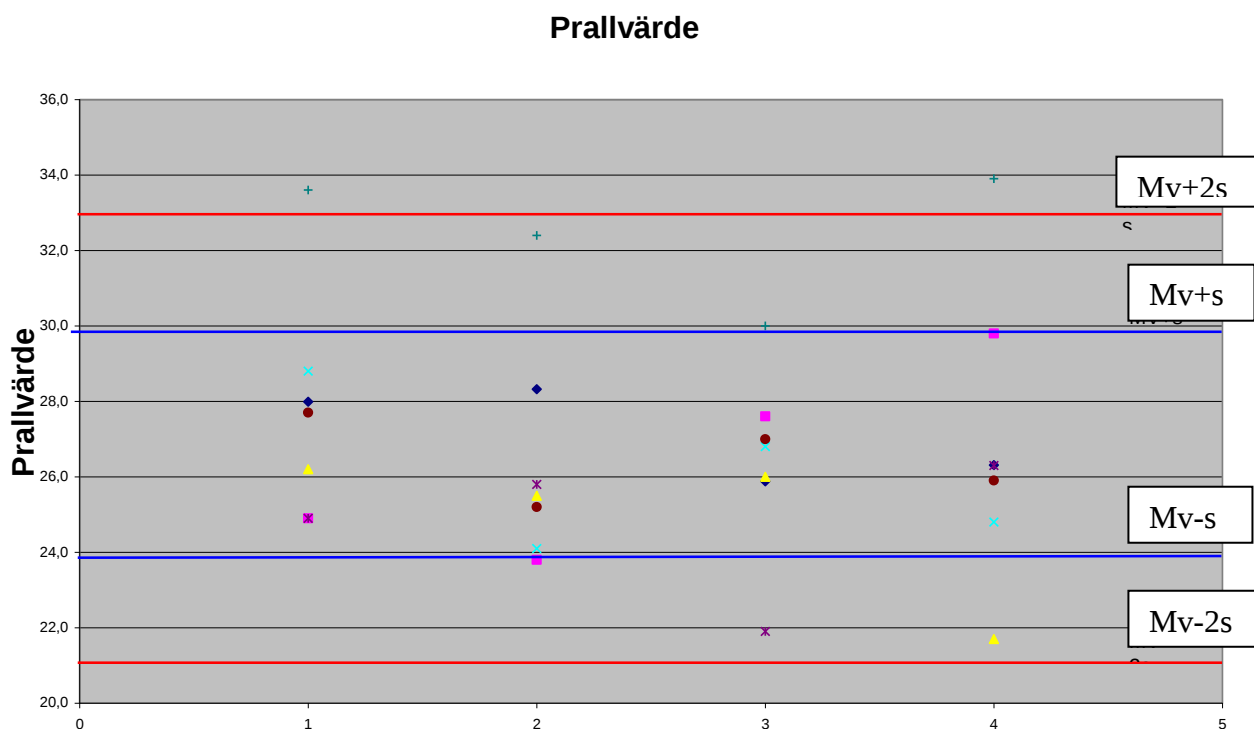


Diagram 1

Av tabell och diagram 1 framgår att merparten av resultaten avviker mindre än 1*standardavvikelsen från medelvärde och endast 2 värden avviker mer än 2*standardavvikelsen. Dessa värden är markerade med rött i tabellen och presenteras av ett lab. som tidigare erhållit låga värden i samband med att A och B prover jämfördes vid Trafikverkets leveranskontroll.

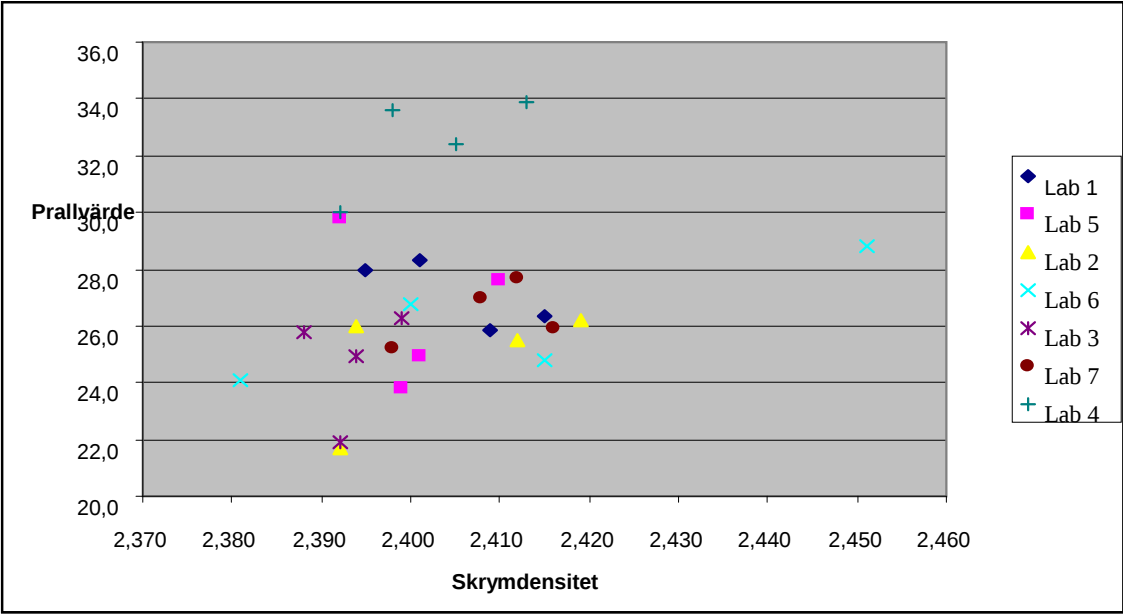


Diagram 2 prallvärde som funktion av skrymdensitet

Utöver uppgifterna ovan från utrustningskontrollen har även följande observationer gjorts.

Lab 3

- 1 Packningen i locket ligger ej an längs hela ytan
- 2 Maskinen är placerad på gummifötter se bild 2



Bild 2

Gummifötter

I den "gamla" FAS-metoden 471 anges under punkten 3.1 följande anmärkning **"Används gummifötter skall dessa vara av sådan kvalitet att utrustningen ej kommer i självsvängning"**.

I nuvarande SS-EN- metod nämns inget om prallmaskinens infästning. I en tidigare ringanalys där ett av de nu deltagande laboratorierna hade maskinen uppställd på gummifötter uppvisade detta laboratorium de lägsta värdena på Prallslitaget. I aktuell undersökning uppvisar lab 3 ej anmärkningsvärt låga prallvärden.

Lab 5

Den övre bussningen glappar i sidled ca 0,5-1mm. Smörjning av bussningen förhindrade glappet, dock återkom glappet efter att 3 provkroppar körts. Se bild nr 3 som visar bussningens placering. Observera dock att fotot ej visar den aktuella maskinen utan har endast använts för att visa bussningens placering.



Bild nr 3

← Aktuell bussning

Rockneby 2010-12-17

Per-Olof Ohlsson