

Ett bra alternativ för

Rotationsviskosimeter

Viskositetsmätning på bitumen?

Viskositetsstudier och utveckling av mätteknik för bitumen i examensarbeten på LTH

- **Bakgrund**
- **RVB-metoden**
- **Mätresultat**
- **Utvecklingsbehov**
- **Slutsatser**

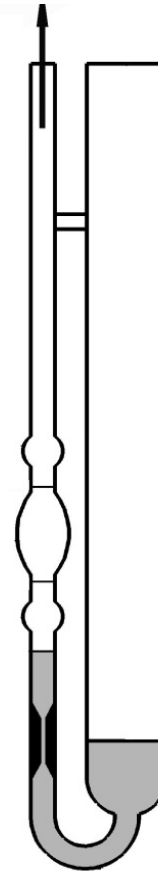
Bakgrund

- **Nuvarande metoder i Europa**
 - **Problem**



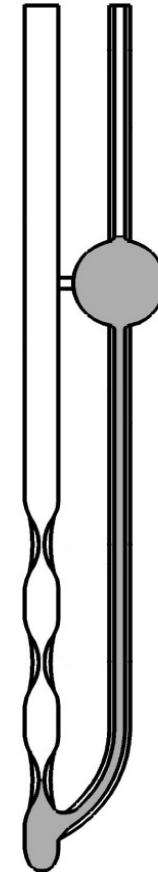
Oljebad för temperering av glaskapillärer

Vakuüm, 40 kPa



Glaskapillär för
mätning av
dynamisk viskositet

Atmosfärstryck



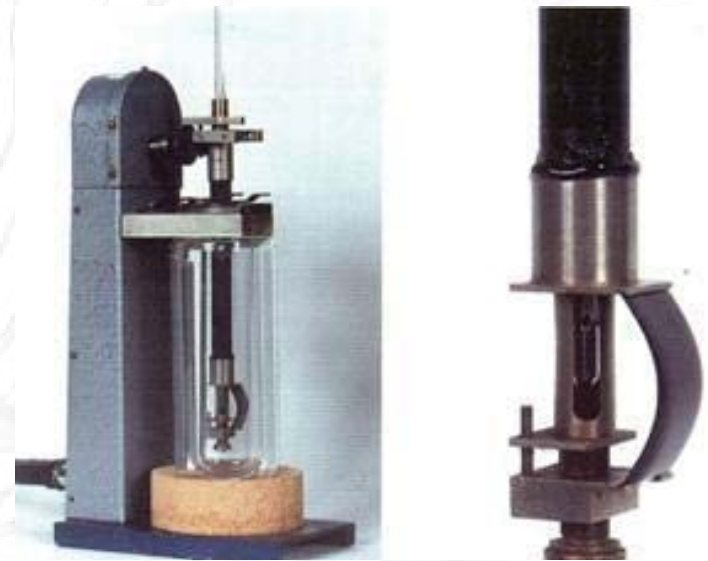
Glaskapillär för
mätning av
kinematisk viskositet



Kula och Ring



Penetration



Fraass

Problem

- De vanliga europeiska metoderna för viskositetsmätning är *inte anpassade till asfaltverkens och entreprenörernas väglaboratorier*. De behöver mer lätthanterliga metoder för att kontrollera bindemedel.
- Kula och Ringtestet *fungerar bara på rent bitumen*, inte modifierade bindemedel – vilket också konstaterades av Willem Heukelom redan 1973. Testet behöver ersättas av en mer allmänt tillämpbar metod.

RVB-metoden

- **Rotationsviskosimeter, RVB**
 - **Heukeloms BTDC**
 - **LTHs mättningsmodell**
 - **Viskositetsstudier**



RVB-utrustningen: viskosimeter, elektrisk värmekammare och datoriserad kontroll av mätningar och insamling av resultat.



Roterande spindlar, från vänster #29, #27 och #21 och en cylindrisk provbehållare.

Willem Heukelom



Willem Heukelom (1913-1981) var känd och respekterad över hela världen för sina många bidrag till bättre förståelse av bitumen, asfaltblandningar och flexibla beläggningar. Han har författat och varit medförfattare till ett flertal publikationer i ämnet på flera språk.

A Bitumen Test Data Chart for Showing the Effect of Temperature on the Mechanical Behaviour of Asphaltic Bitumens

By W. HEUKELOM

Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam (Shell Research N.V.)

1969

AN IMPROVED METHOD OF CHARACTERIZING ASPHALTIC BITUMENS WITH THE AID OF THEIR MECHANICAL PROPERTIES

W. HEUKELOM¹

1973

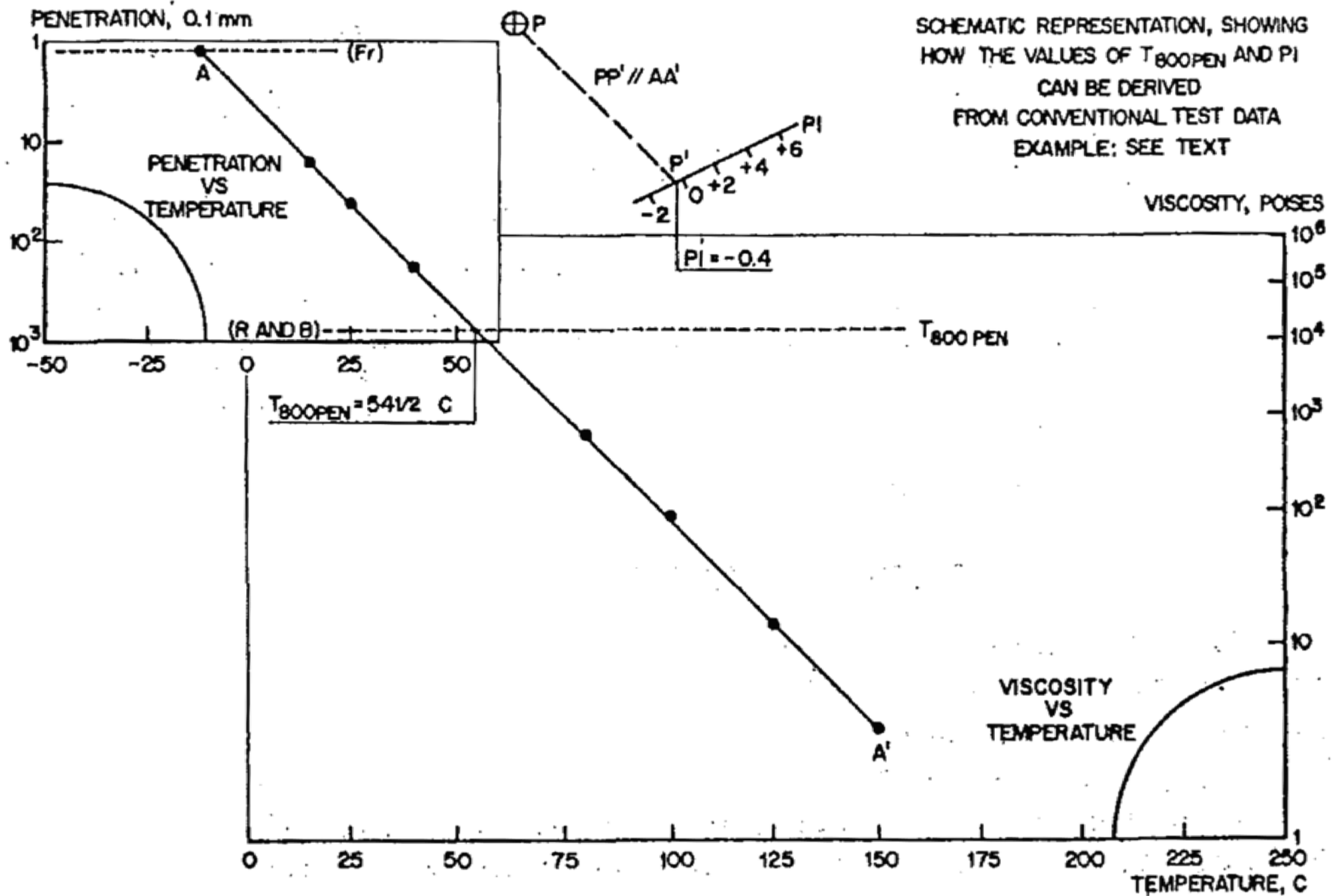


Fig. 11. Bitumen Test Data Chart.

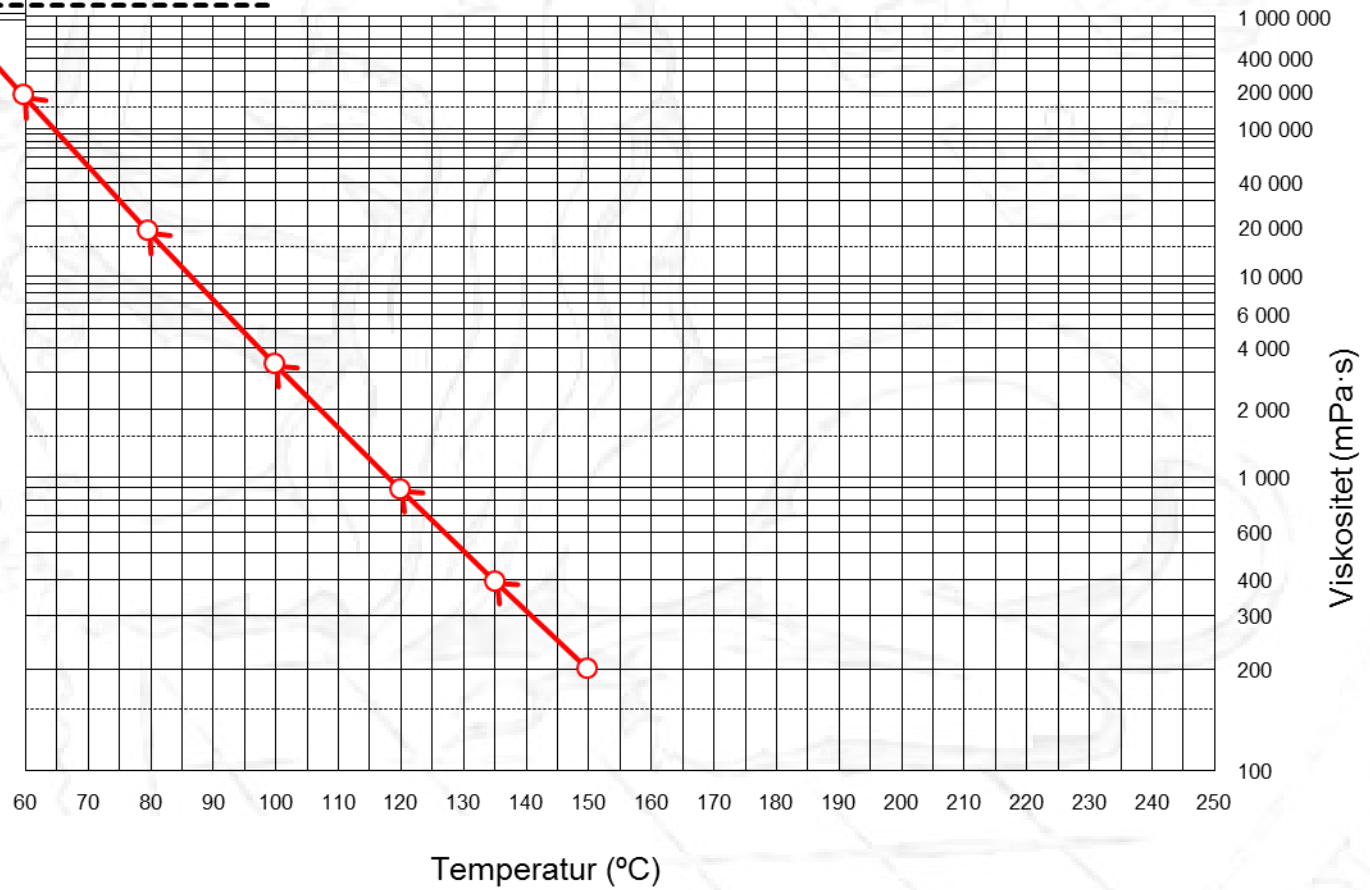
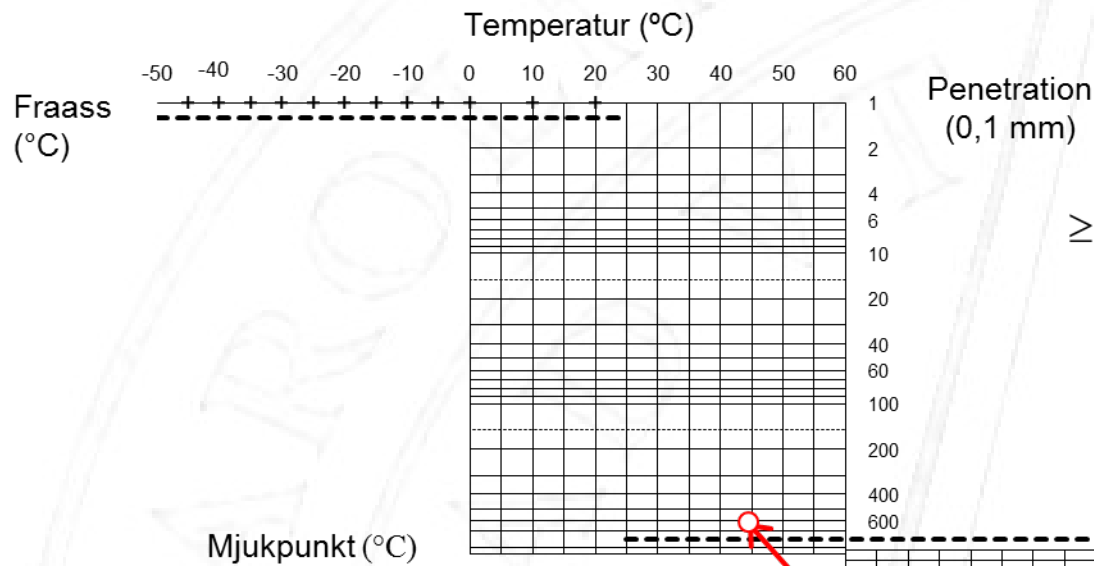
Heukelom BTDC

Illustration av LTHs mättningsmodell:

≥ 7 programmerade mätpunkter i en följd vid sjunkande temperatur från ≥ 135 °C ned till ≥ 1 300 000 mPa·s.

Tid och varvtal måste anges i förväg.

Sambandet beräknas med passningsräkning.



← Rent bitumen av en vanlig kvalitet

Rotationsviskosimeter, RVB

Ett alternativ till konventionella metoder för viskositetsmätning på bitumen



LUNDS
UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

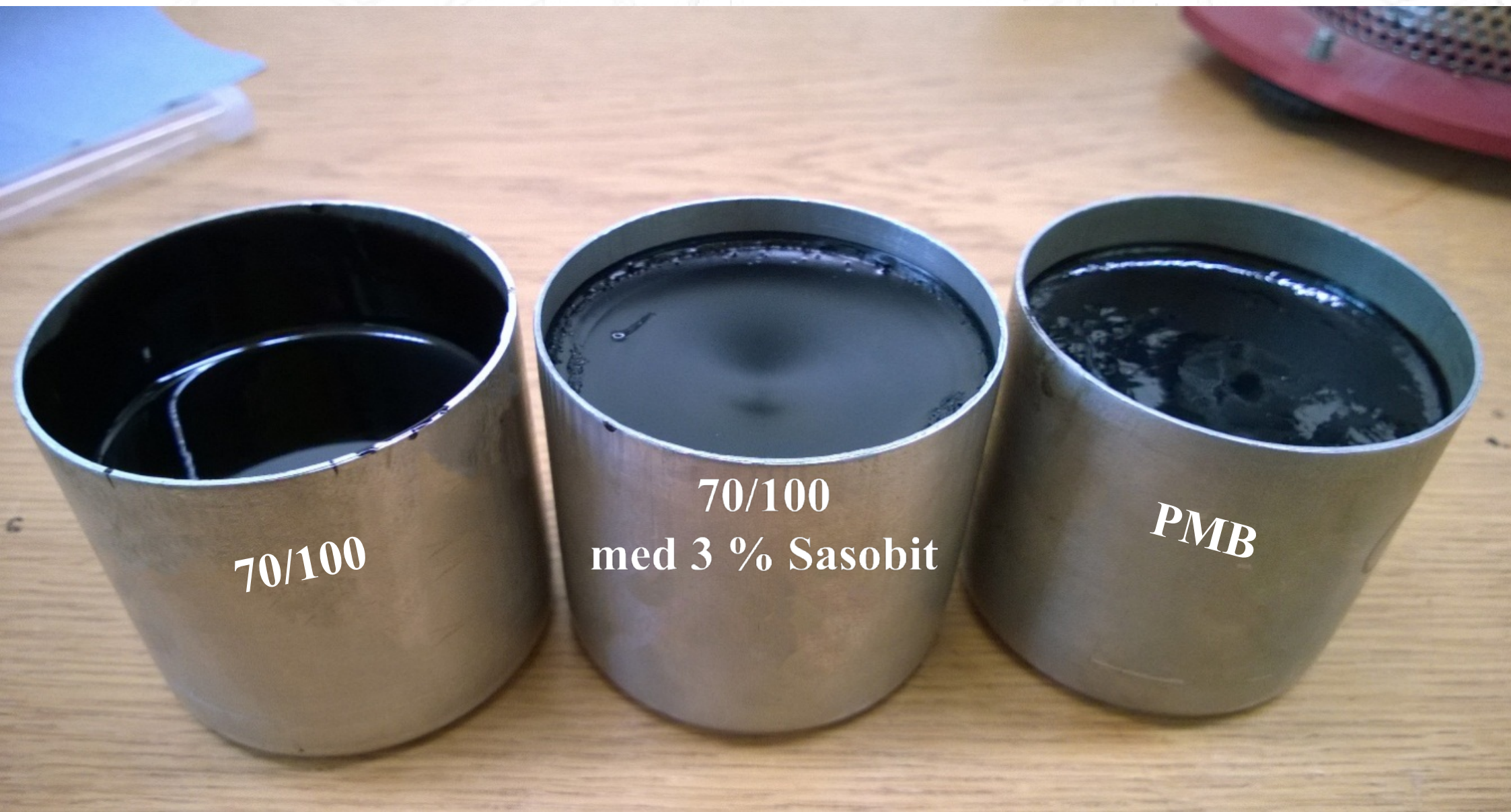
LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för teknik och samhälle / Trafik och väg

Examensarbete:
Erik Nilsgart
Tobias Grybb

Universitetslektor Ebrahim Parhamifar har tillsammans med studenterna i hög grad bidragit till utvecklingen av LTHs mätteknik för RVB i sina examensarbeten:

Elmer Žužo	
Jesper Palmér	2011
Tord Ottosson Löf	2011
Johan Lund	
Azur Kujundzic	2012
Isabell Erlandsson	2012
Niclas Gustavsson	
Robert Thylander	2013
Erik Nilsgart	
Tobias Grybb	2014

Viskositetsstudier och utveckling av mätteknik för bitumen i examensarbeten på LTH



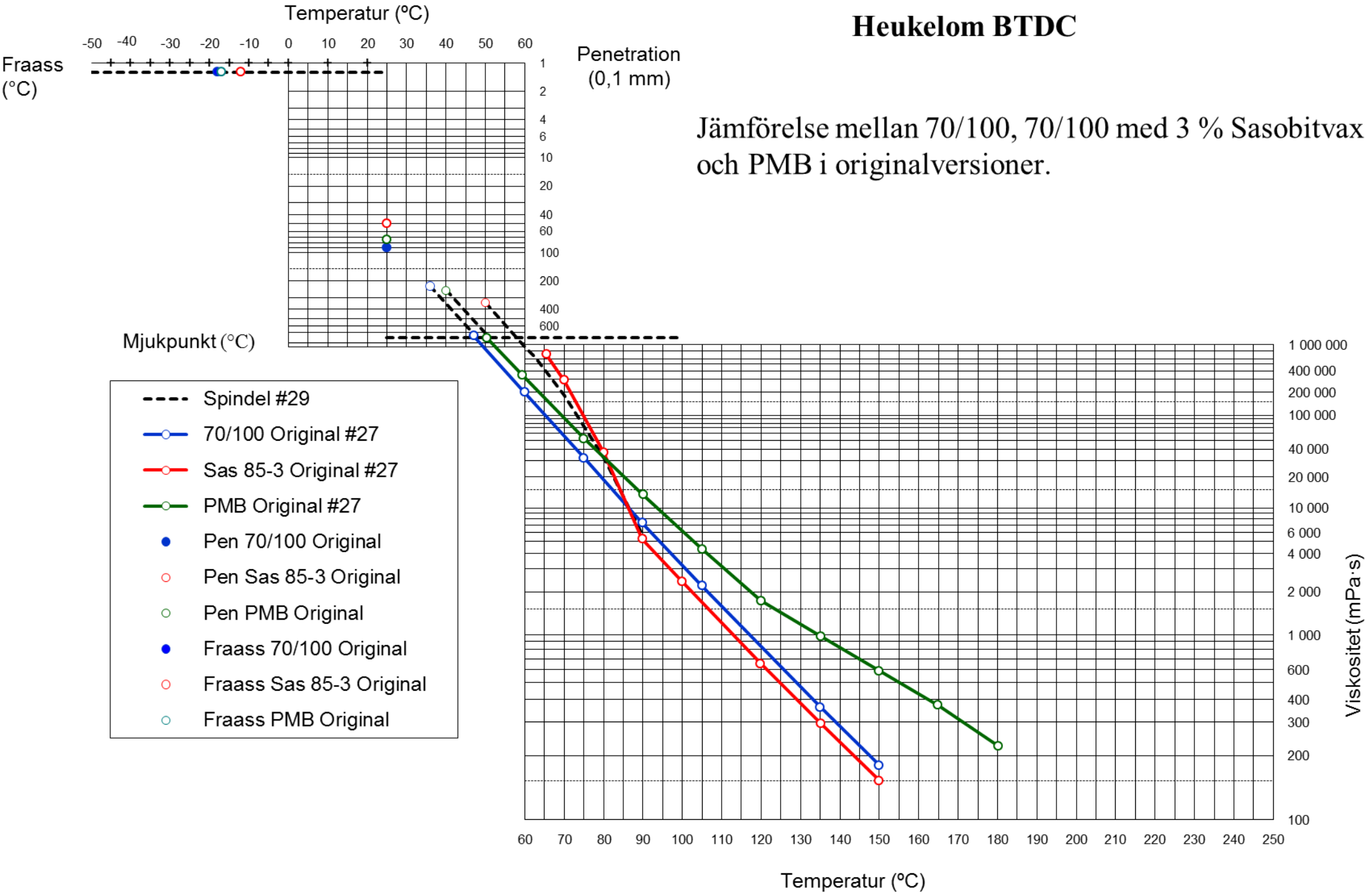
70/100

70/100
med 3 % Sasobit

PMB

Heukelom BTDC

Jämförelse mellan 70/100, 70/100 med 3 % Sasobitvax och PMB i originalversioner.



JÄMFÖRELSE MELLAN KONVENTIONELLA VISKOSITETSMÄTNINGAR OCH RVB

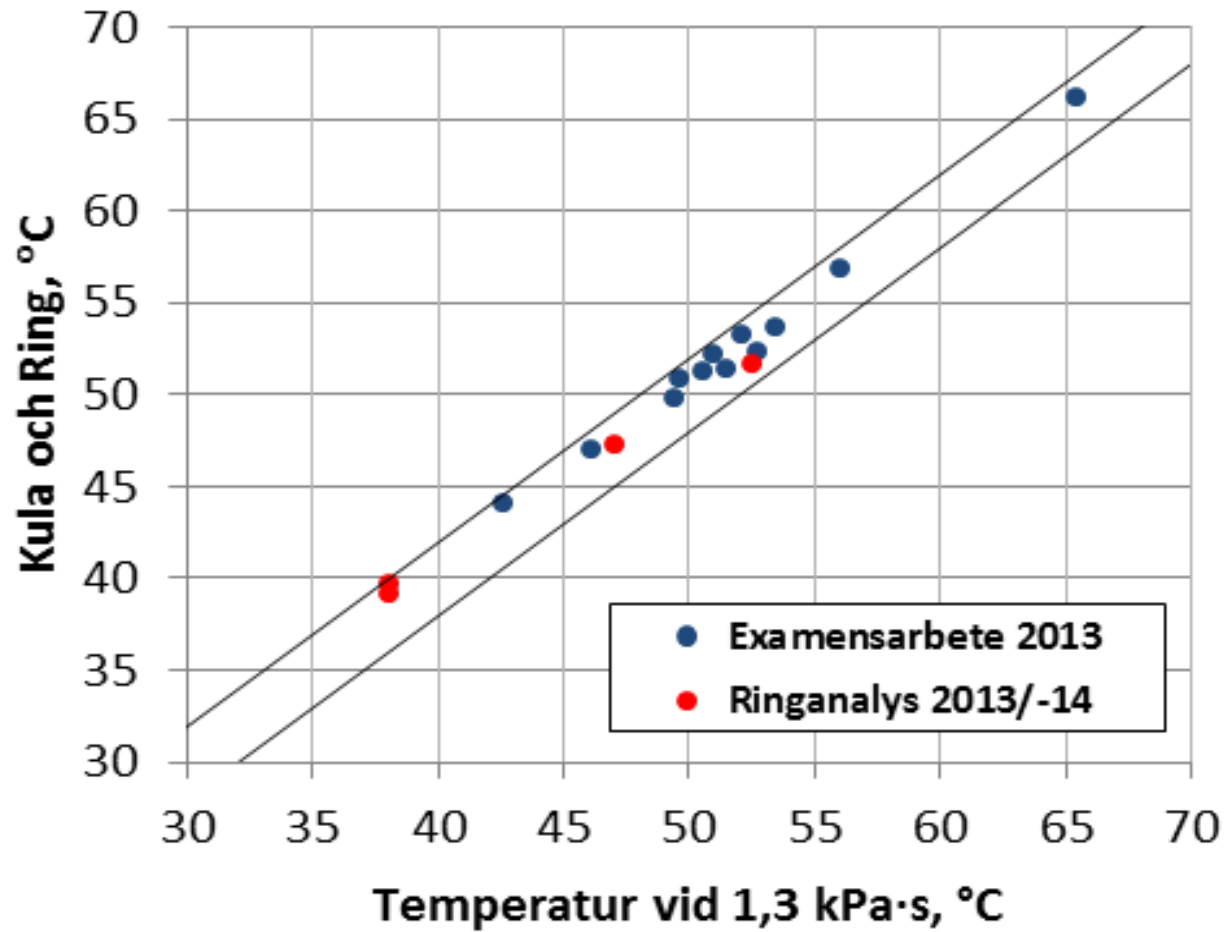
Analyser av prover från nordisk ringanalys arrangerad av Neste Oil:
14 viskositeter och 42 Kula och Ring.

År	Kvalitet	Metod	Mjuk- punkt °C	Dynamisk viskositet 60 °C %	Kinematisk viskositet 135 °C %	
2013	B200	Konventionell	39,1	100	100	
		RVB diff.	-1 **	11,9	5,1	
	B70	Konventionell	47,2	100	100	
		RVB diff.	-0,1 **	12,3	3,5	
2014	B200	Konventionell	39,7	100	100	
		RVB diff.	-1,6 **	10,2	-1,7	
	B50	Konventionell	51,6	100	100	
		RVB diff.	0,9 **	16,5	5,9	
			Medeldiff.	-0,5	12,7	3,2
			Godkänd diff.	± 2 *	± 10 *	± 6 *

* Reproducerbarhet

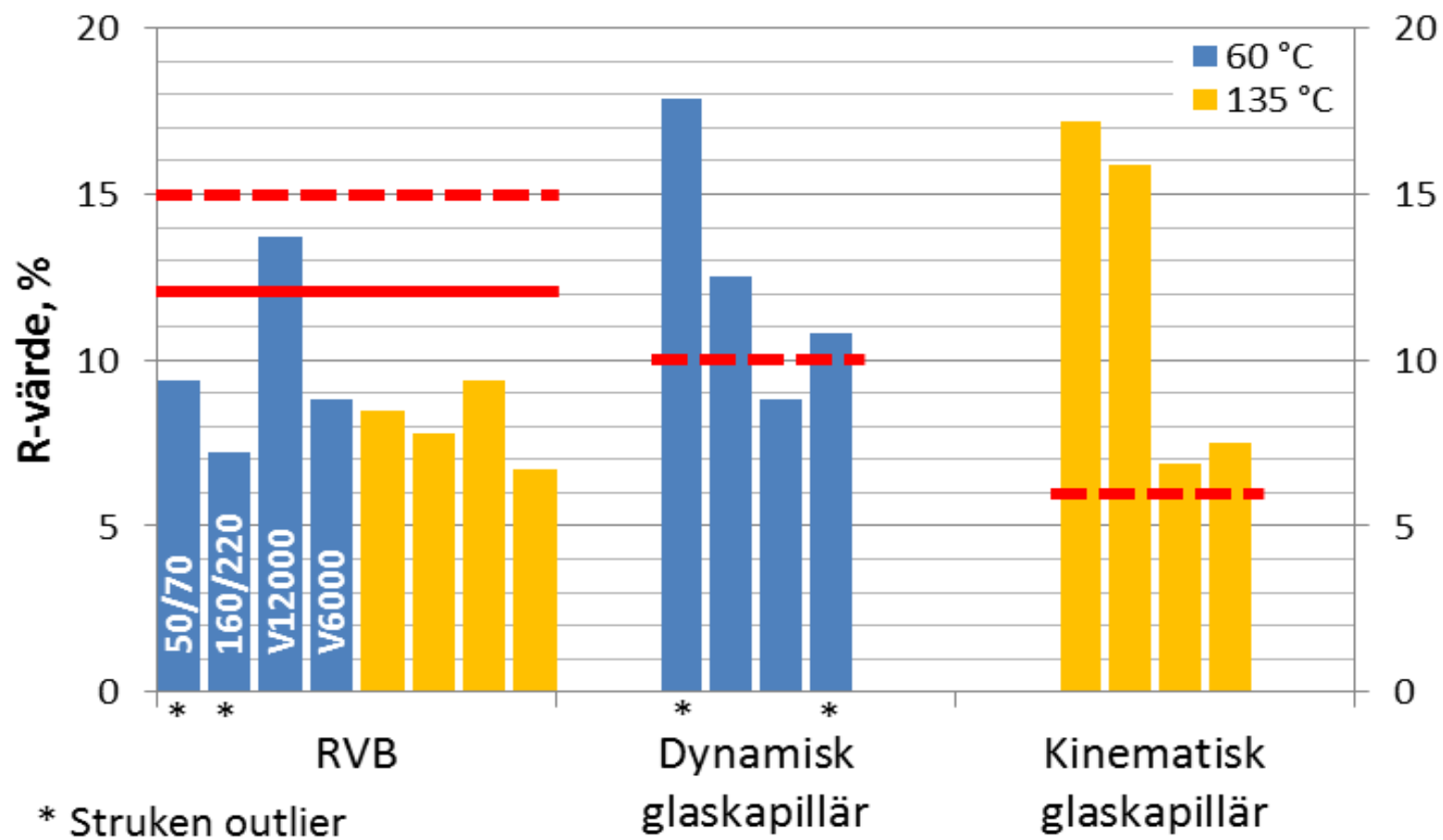
** Temperatur vid 1,3 kPa·s

Jämförelse mellan Kula och Ring och RVB



© SVC 2014

Svensk ringanalys: 4 till 7 observationer med RVB och glaskapillärer med originalbitumen.
Gränsvärden enligt ASTM (—) och EN (---). Källa: VTI



© SVC 2015

Utvecklingsbehov

- **En smartare, interaktiv mjukvara som *själv väljer lämpligt varvtal* och som *automatiskt registrerar mätvärden* efter uppnådd jämvikt.**

Slutsatser

LTHs mätteknik för RVB:

- *Ersätter tre mätmetoder: Kula och Ring och Dynamisk respektive Kinematisk viskositet*
- *Ger en sammanhängande bild av viskositetens förändring med temperaturen*
- *Minskar kostnaderna*
- *Förbättrar arbetsmiljön och gör arbetet intressantare.*

Ett bättre alternativ för

Rotationsviskosimeter

Viskositetsmätning på bitumen!