

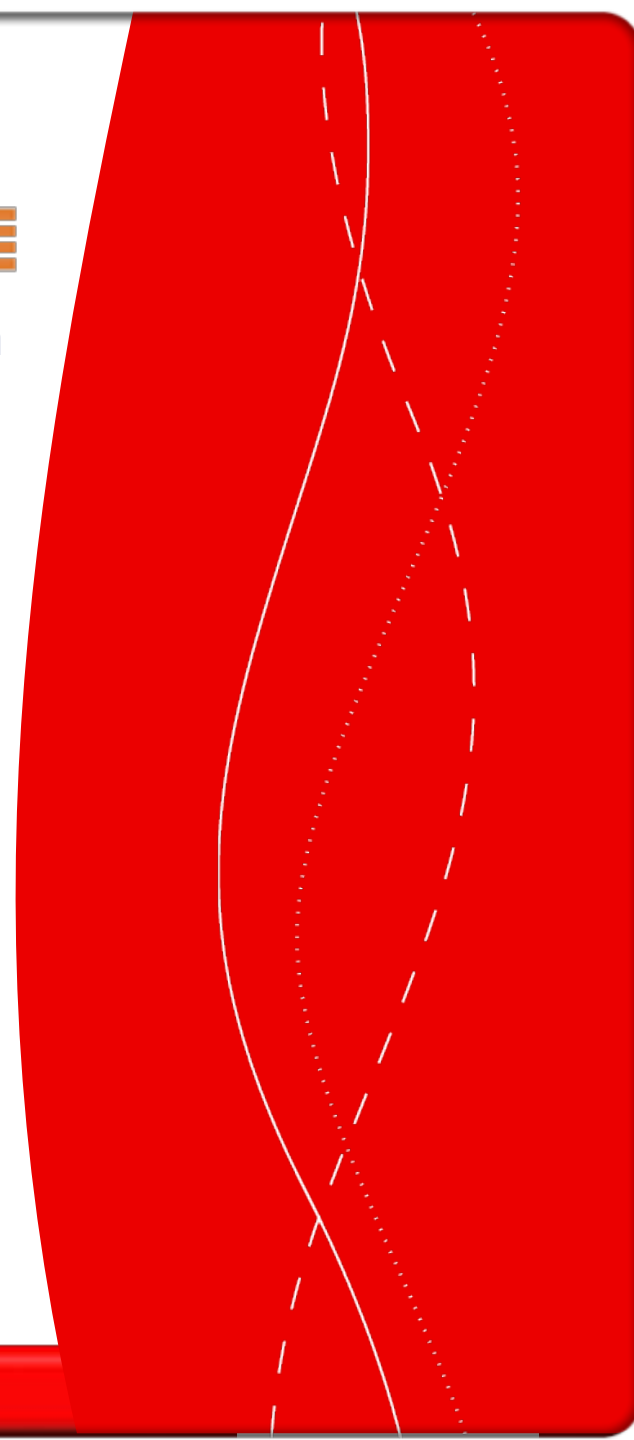


Anders Gudmarsson



Slaggasfalt - provningar på VTI

Leif Viman



Slagg som ballast i asfaltbeläggningar

Ballastegenskaper



Asfaltegenskaper



Partikelbildning



Buller

Vad en asfaltbeläggning ska klara!

slitage



partiklar



stabilitet (plastiska deformationer)



skjuvning (busshållplatser/korsningar)



buller



.....och väder och vind!

Ballastegenskaper

Nötning, hållfasthet, kornform



a) Kulkvarn



b) Micro-Deval

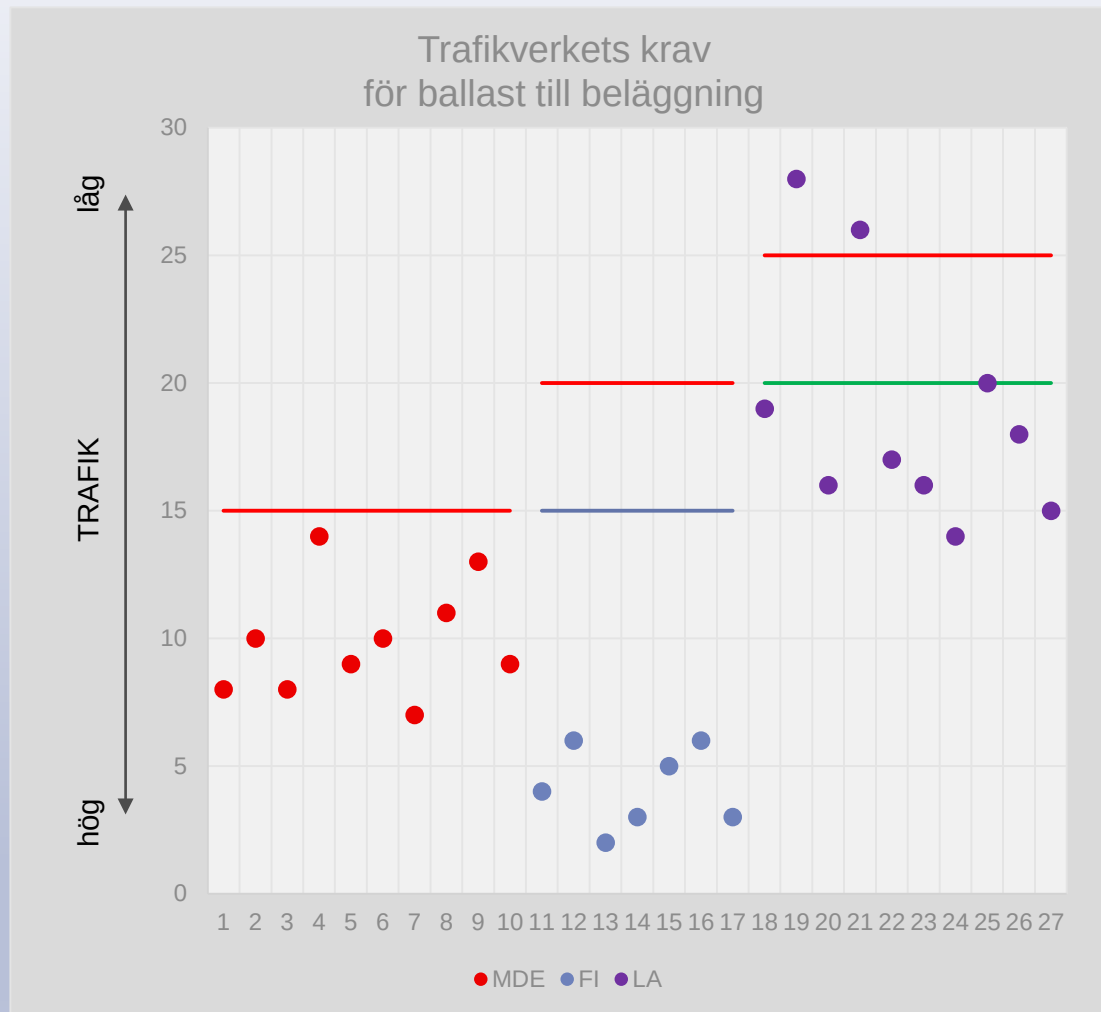


c) Los Angeles



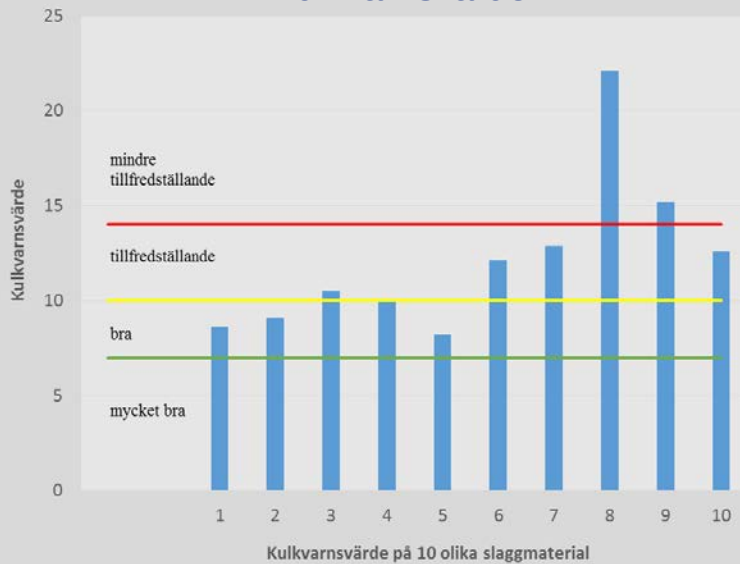
d) Siktar för flisighetsindex

Nötning, hållfasthet, kornform

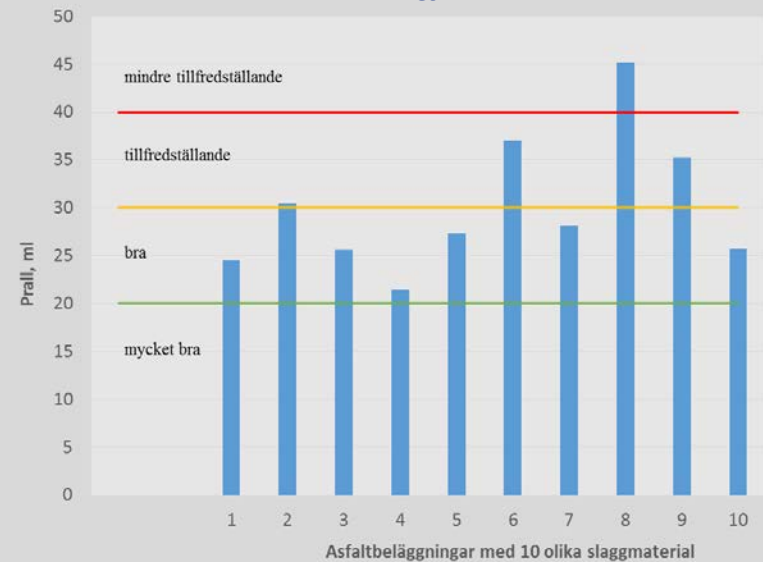


Slitstyrka (nöttningsresistens)

Kulkvarnsvärde

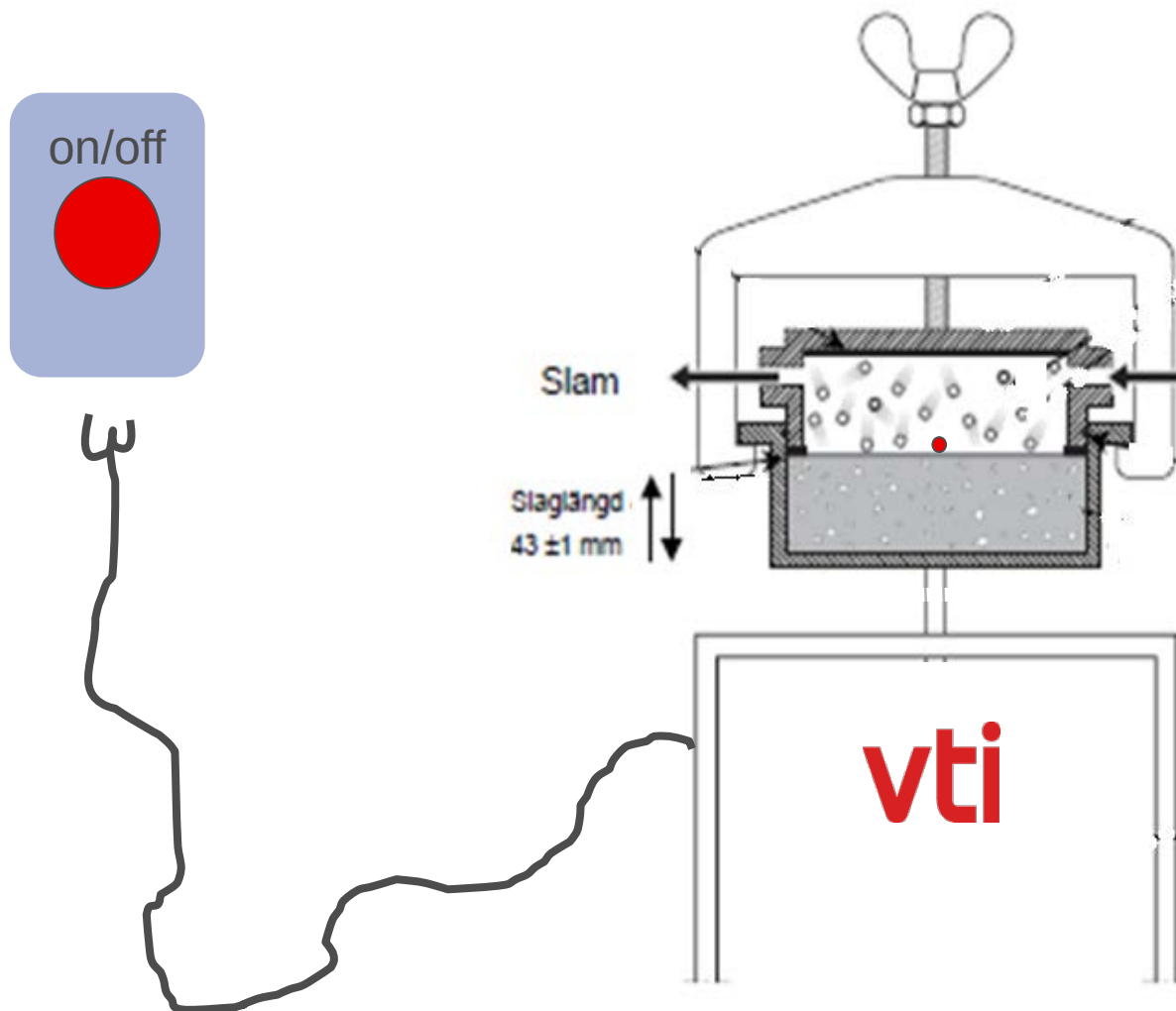


Prall



ABS11 70/100

Prall



Slitage- och partikeltest

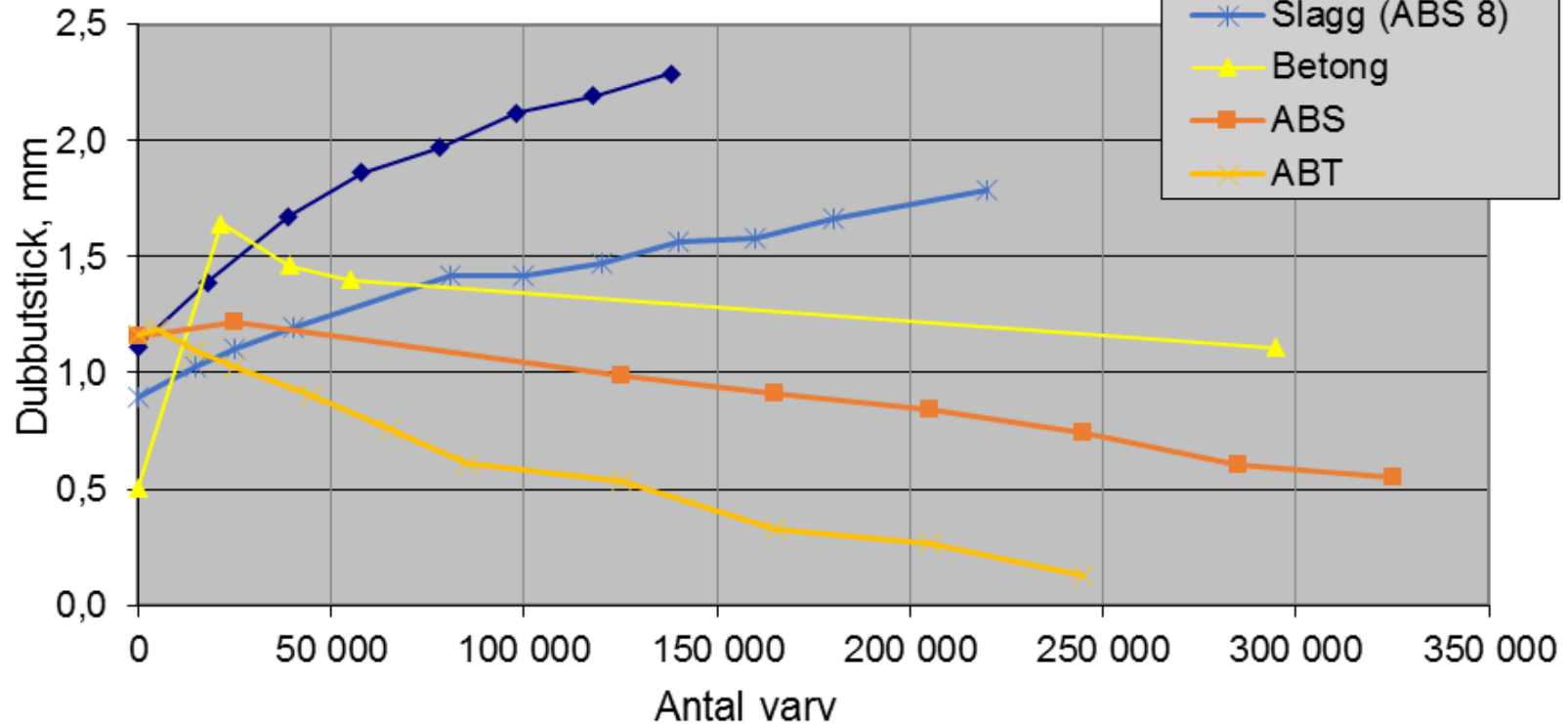
ABS 8 och 11 med material >4 mm från Ovako bar



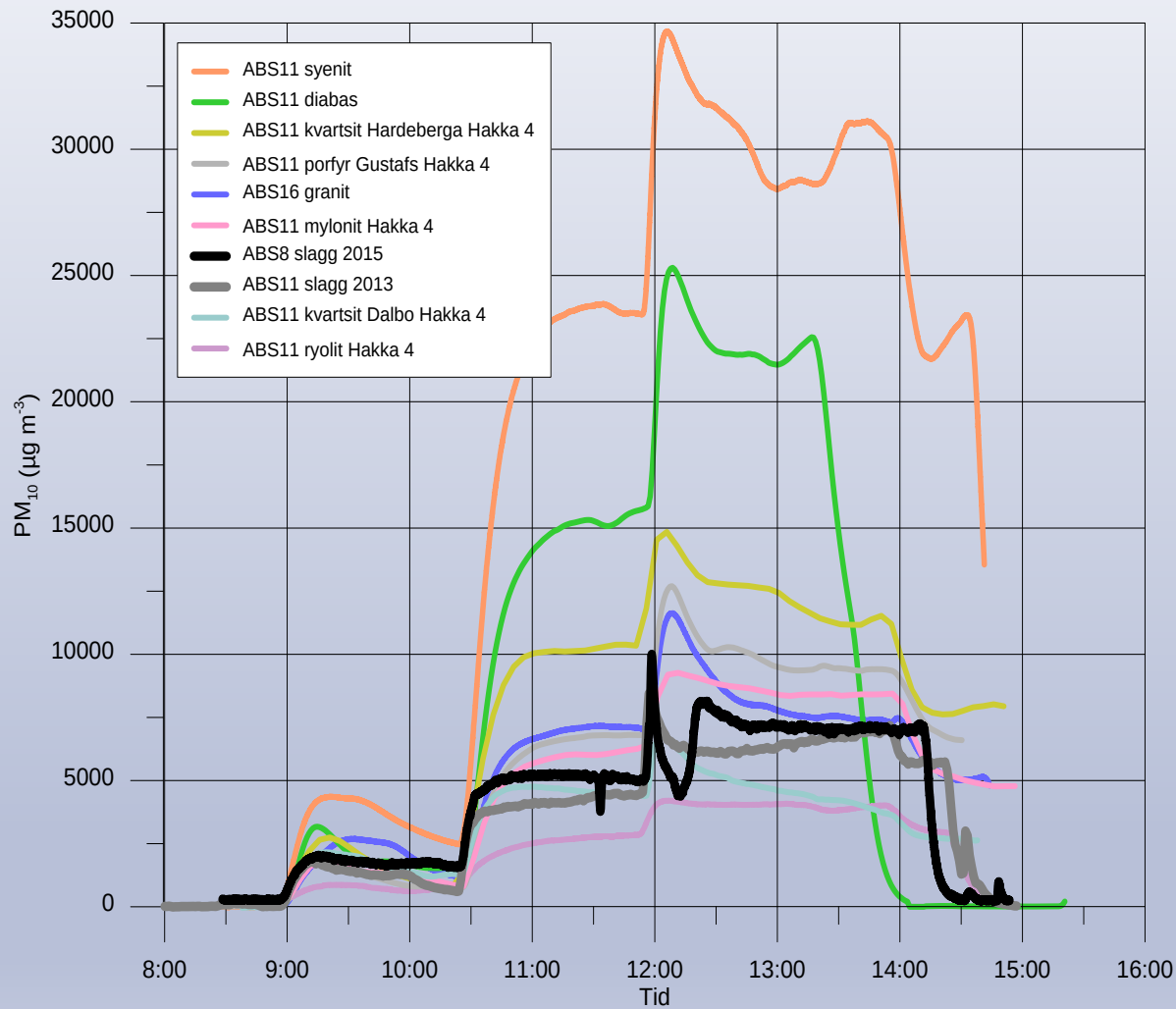
Slitage

Dubbutstick

- Vid fem olika pvm-körningar

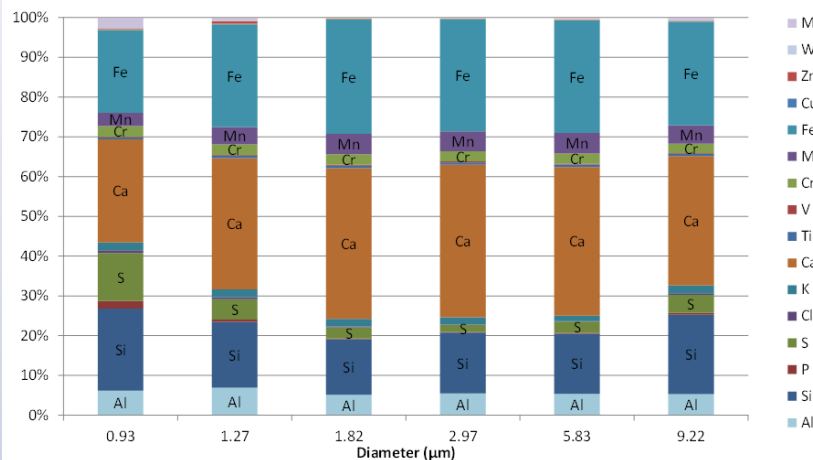


Partikelmätningar



ABS 11

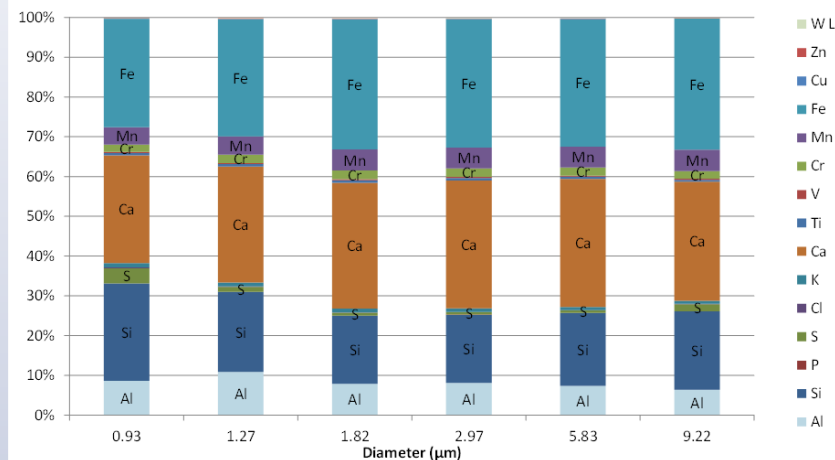
Relativ fördelning, grovfraction, Slagg 2015



Slagg

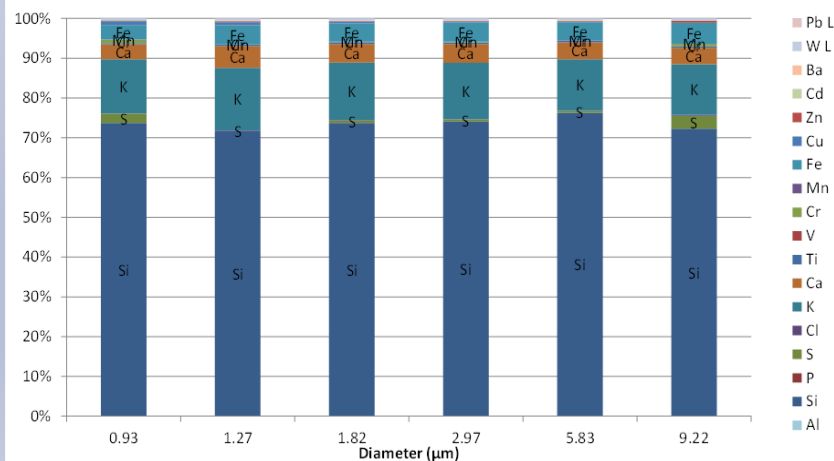
ABS 8

Relativ fördelning, grovfraction, Slagg 2013



Granit

Relativ fördelning, grovfraction, Granit



Stabilitetstest (dynamisk kryptest)

Borrkärnor från 3 platser
(Oxelösund, Vargön och Smedjebacken)

Merox, Oxelösund



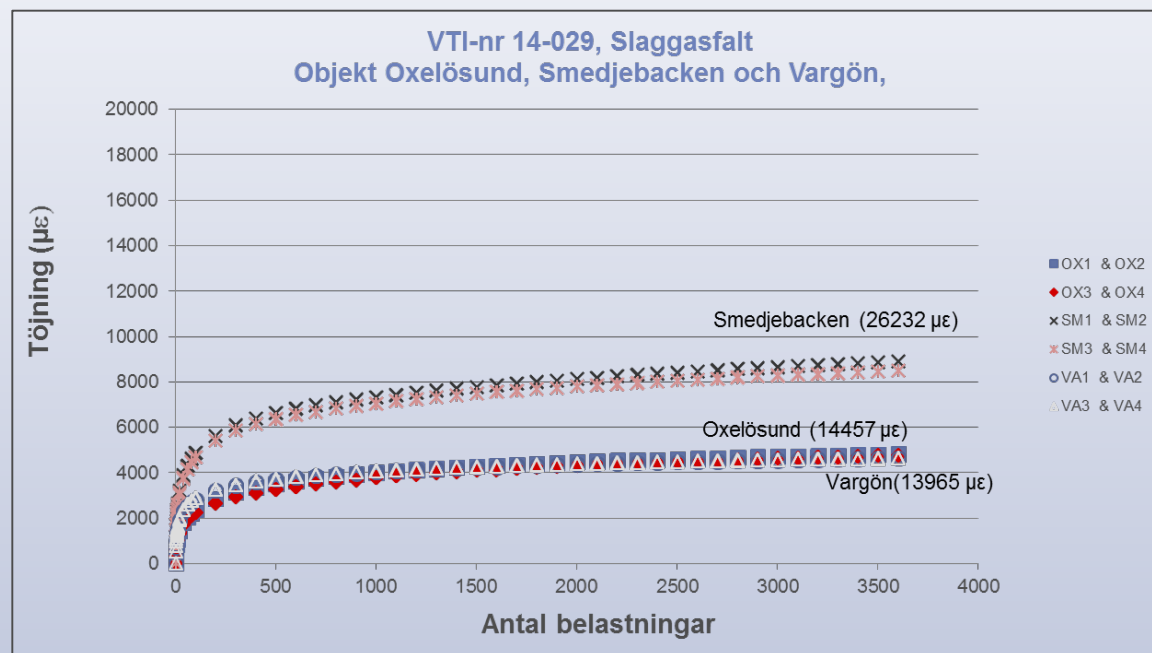
Alloys, Vargön



Ovako, Smedjebacken



Stabilitetstest - Dynamisk kryptest SS-EN 12697-25



Anm.

Siffror inom parentes innebär att resultatet har räknats om till de värden de troligtvis hade för 10 år sedan (när de var nylagda. Sk. 30-dagarsvärden)

TRVR –Trafikverkets rådsdokument:

Trafik ÅDT _{ktung}	Dynamisk kryptest på borrhov (mikrostrain, $\mu\epsilon$)		
	Slitlager	Bindlager	Bärlager
Extrem påkänning	< 12 000	< 10 000	< 15 000
> 2 000	< 15 000	< 12 000	< 18 000
1 000-1 999	< 18 000	< 15 000	< 21 000
500-999	< 21 000	< 18 000	< 25 000
100-499	< 25 000	< 21 000	< 25 000
<100	-	-	-

ABb16 beläggningar

Dynamisk kryptest
och
Skjuvhållfasthet

Tillverkning av plattor



Bild 1 påfyllning av massa i formen



Bild 2 utjämning av massan

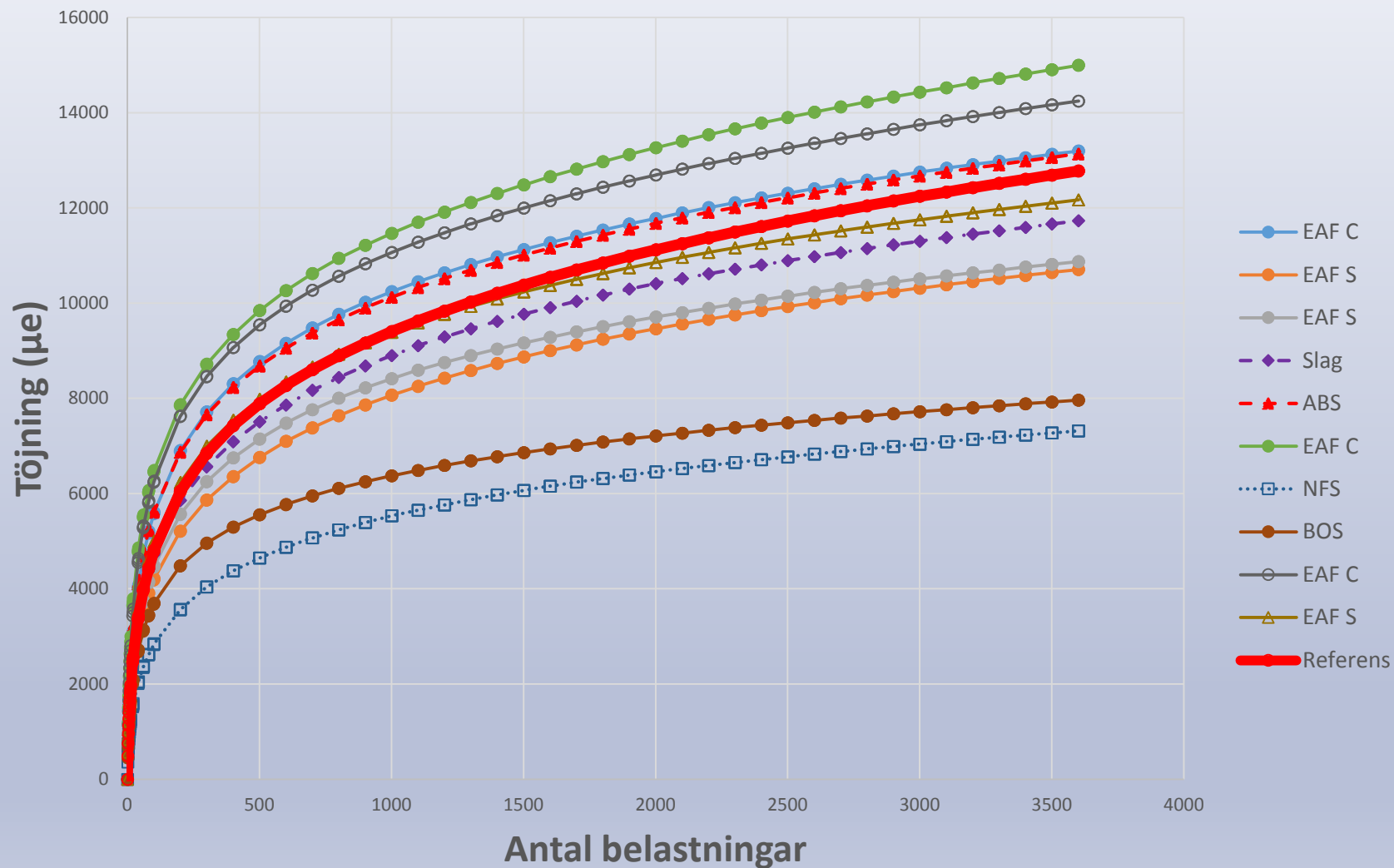


Bild 3 vältning



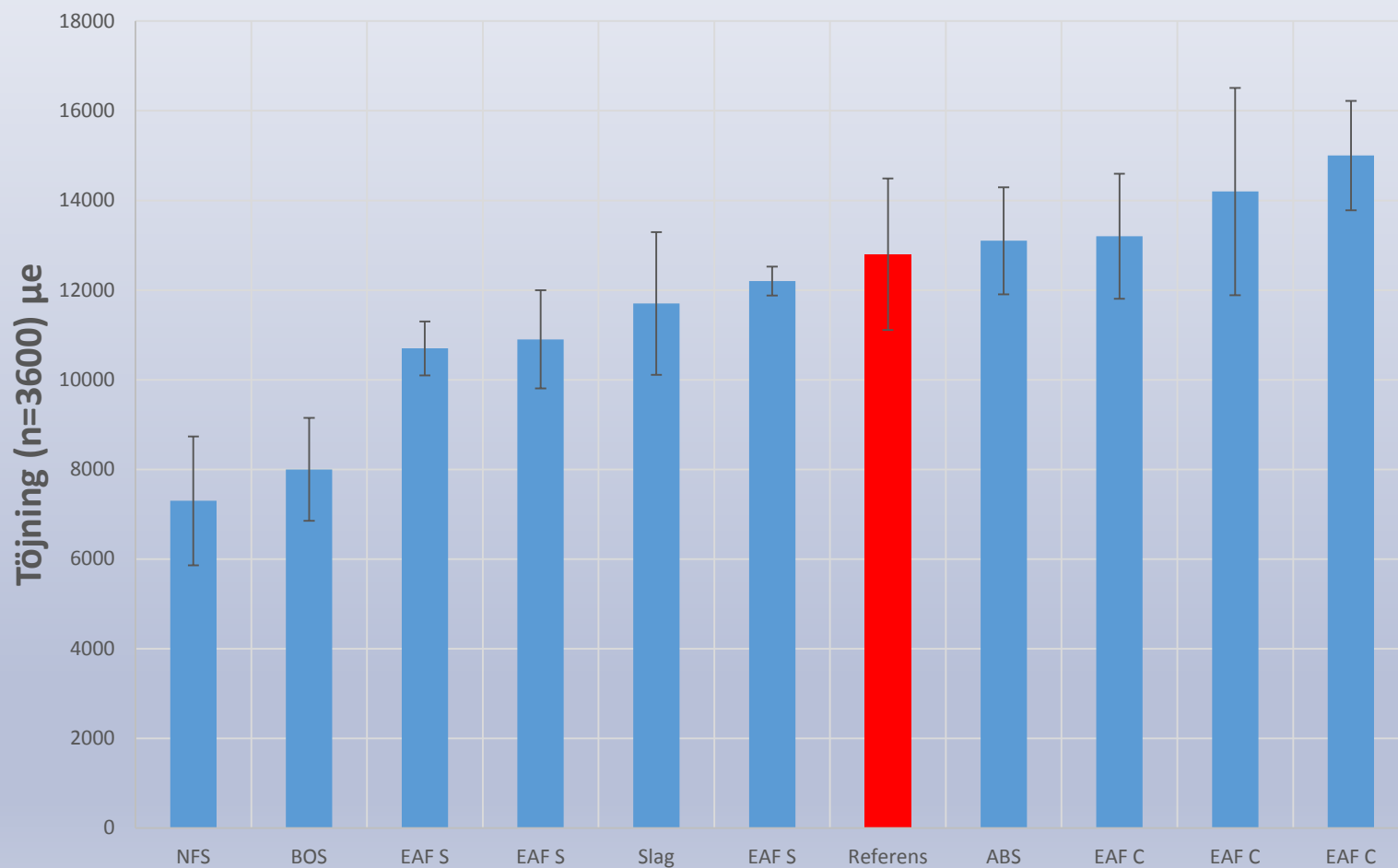
Bild 4 färdig platta

Stabilitet (dynamisk kryptest)



Stabilitet (dynamisk kryptest)

Töjning (n=3600) $\mu\epsilon$

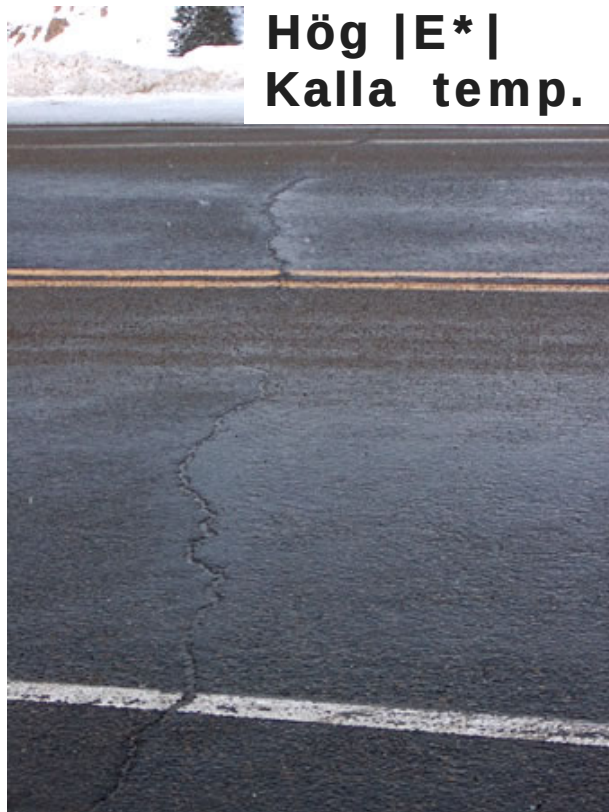




Bakgrund

Dynamisk skjuvmodul $|G^*|$

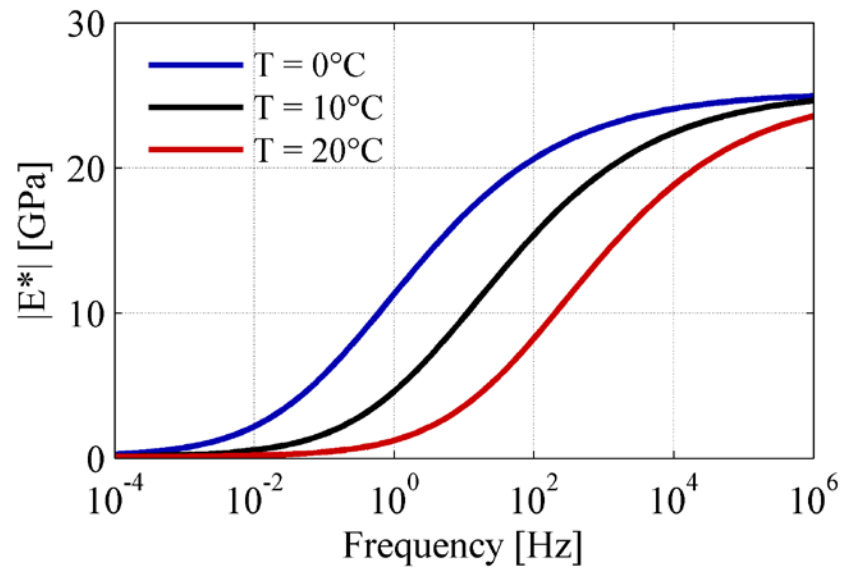
- Fel styvhet kan leda till skada



Bakgrund

Dynamisk skjuvmodul $|G^*|$

- Asfalt är temperatur- och frekvensberoende



Bakgrund

Dynamisk skjuvmodul $|G^*|$

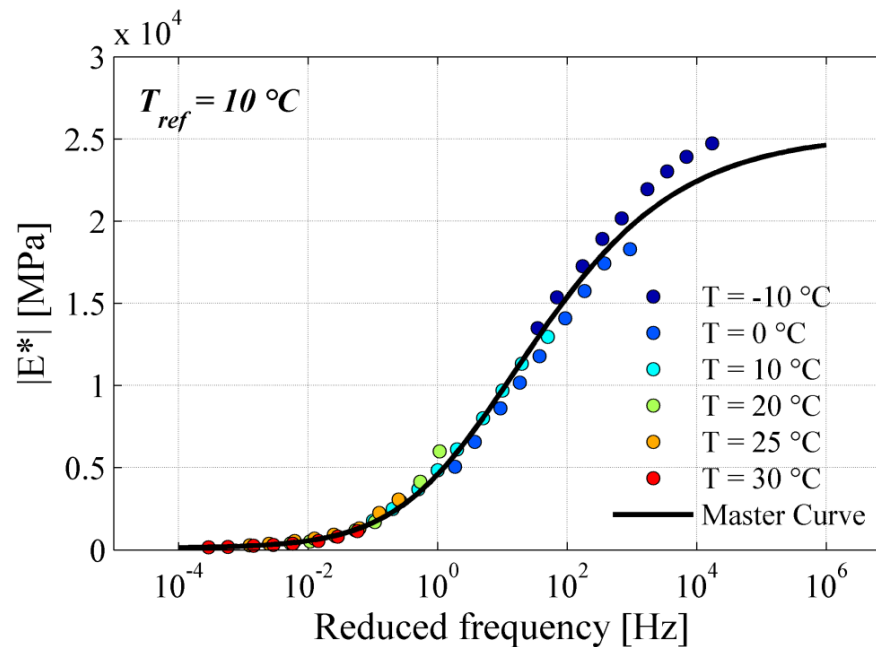
- Deformation från cykliska belastningar



Bakgrund

Dynamisk skjuvmodul $|G^*|$

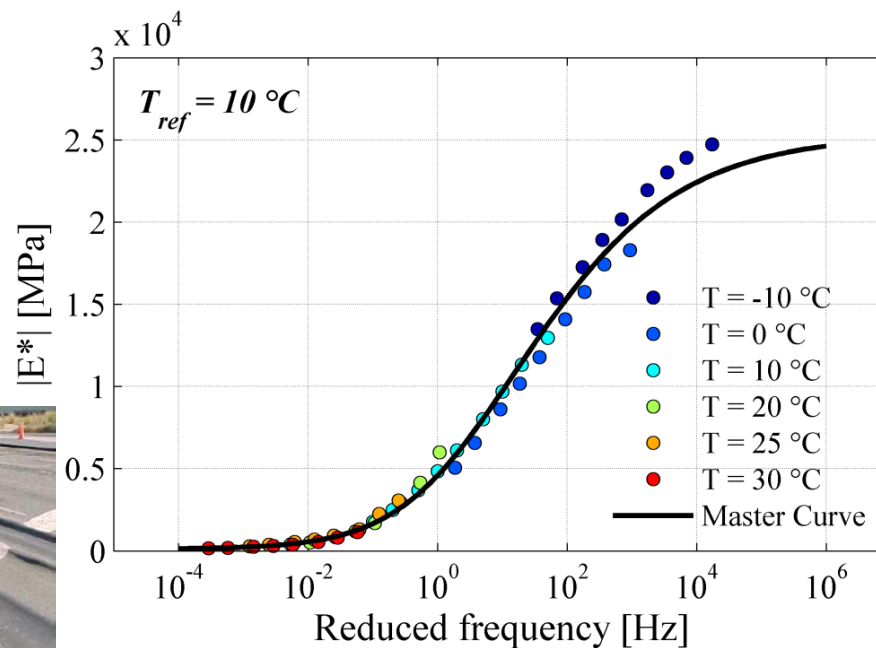
- Deformation från cykliska belastningar
 - 0.01 Hz till 25 Hz
 - Termoreologiskt enkelt material



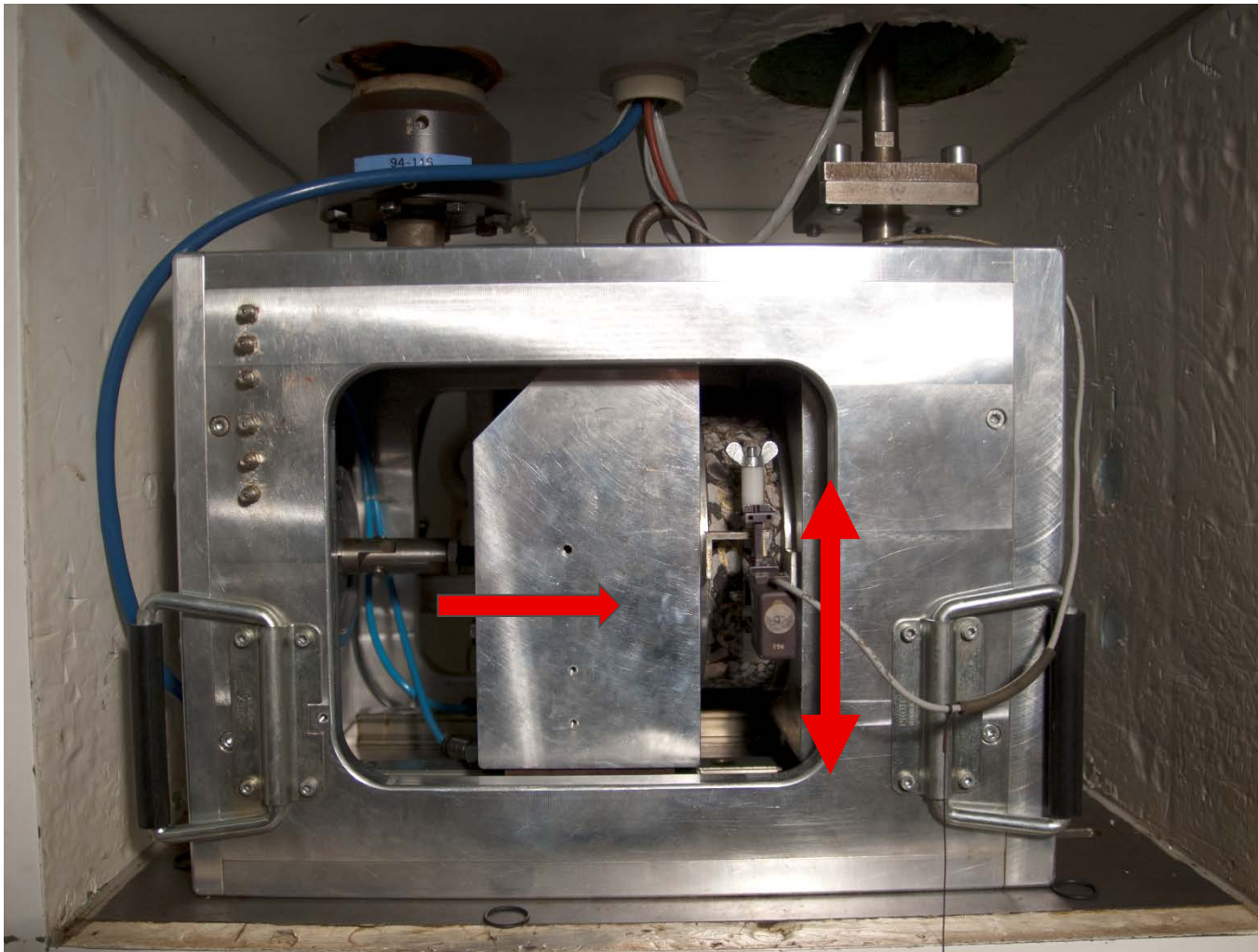
Bakgrund

Dynamisk skjuvmodul $|G^*|$

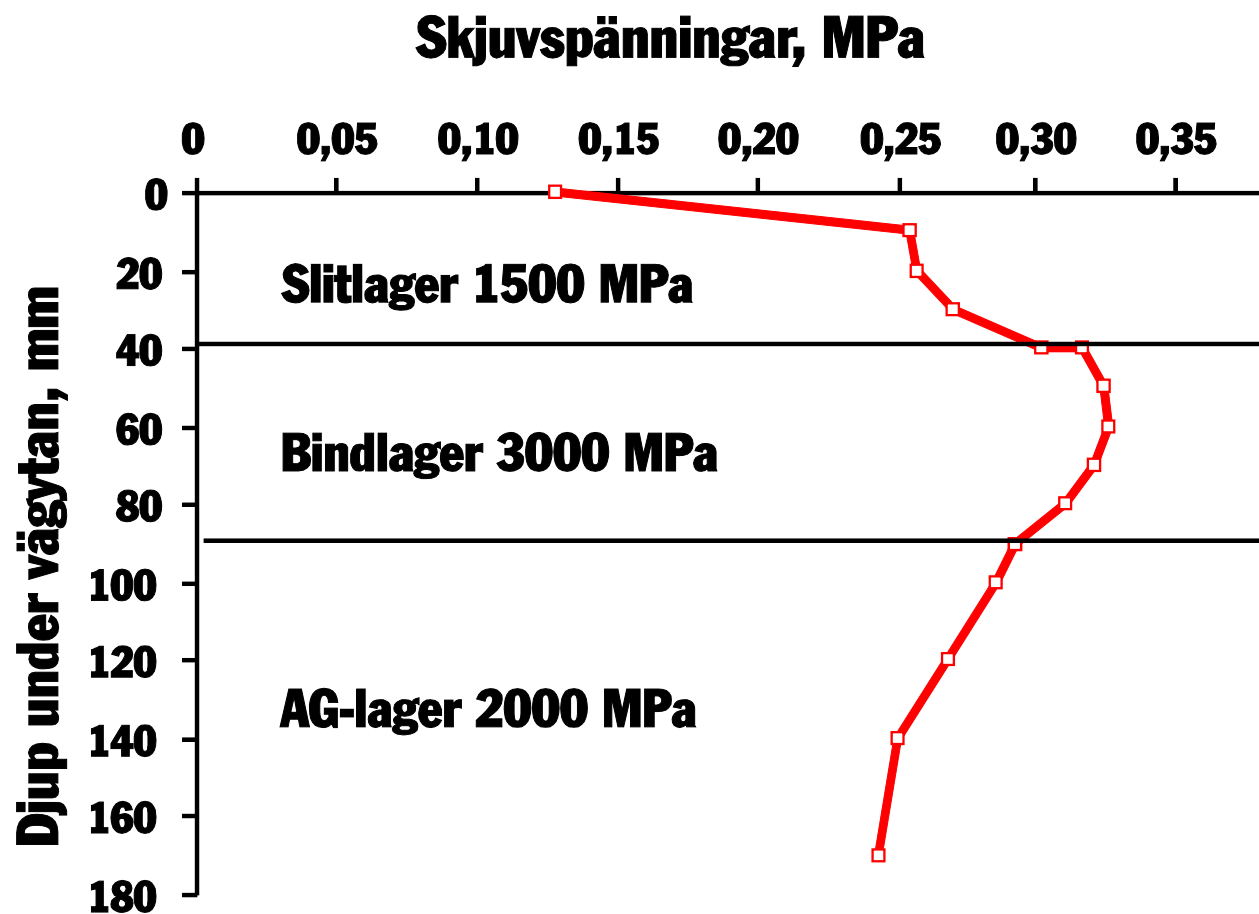
- Deformation från cykliska belastningar
 - Masterkurvor är viktiga!



Skjuvtest

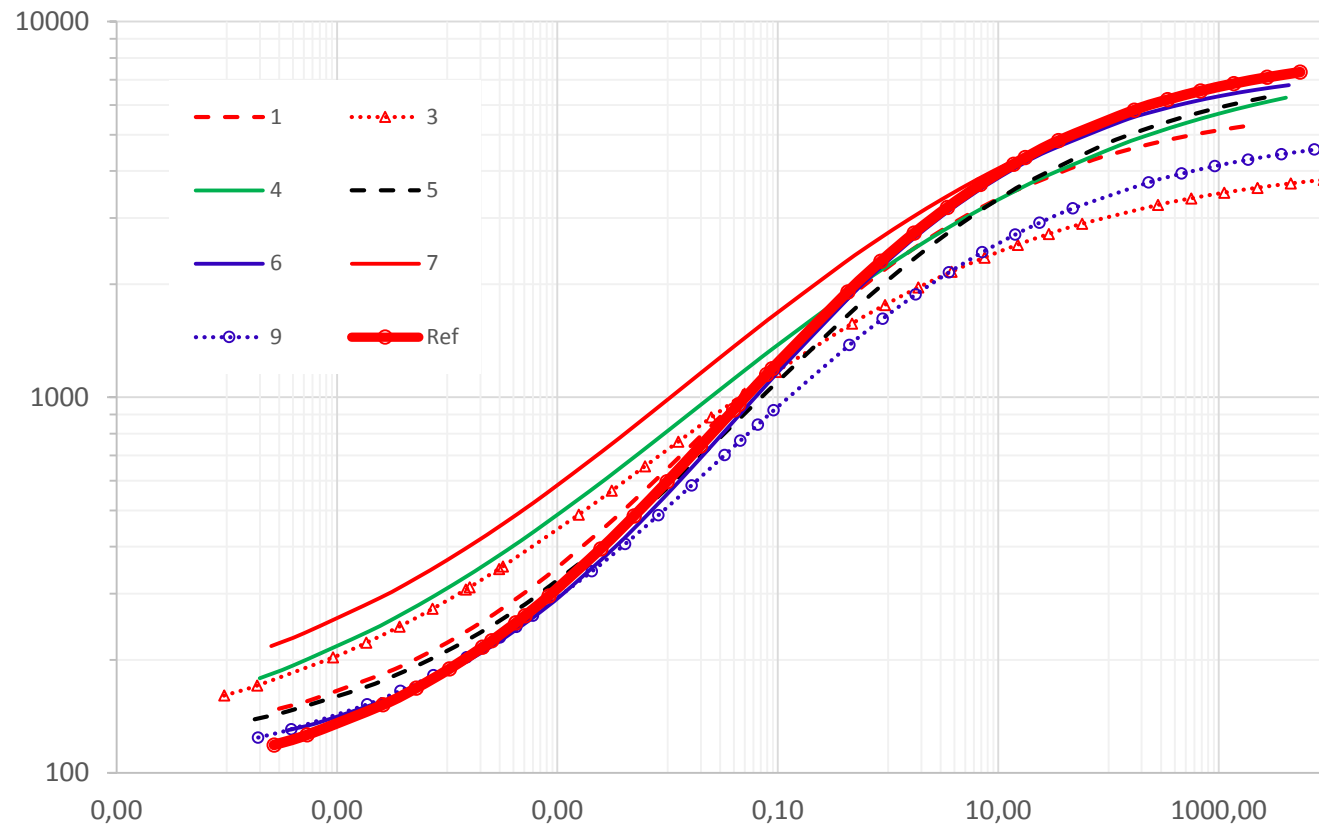


Skjuvspänningar



Skjuvmodul

Masterkurvor (frekvens/temperatur)



Summering

Slagg som ballast i asfaltbeläggningar

- ✓ Många slaggmaterial har mycket goda ballastegenskaper avseende kornform, hållfasthet och nötningsmotstånd
- ✓ Viktigt vid proportionering att ta hänsyn till slaggmaterialens ofta höga densiteter.
- ✓ De provade slaggasfalterna visar måttlig/likvärdig partikelemission jämfört med konventionella beläggningar innehållande bergmaterial.
- ✓ Dynamisk kryptest har visat att det finns många slaggmaterial som ger mycket stabila beläggningar
- ✓ Skjuvtesterna indikerar att beläggningar med stålslagg har en lägre känslighet mot frekvens- och temperaturförändringar än vanlig asfalt.
- ✓ Slaggmaterial har också mycket goda vidhäftningsegenskaper, särskilt betydelsefullt i öppna bullerdämpande beläggningar.

Egenskaper som kanske främst kan utnyttjas på bullerreducerande beläggningar och på ytor som utsetts för extrema laster (t.ex. korsningar/busshållplatser/rondeller)