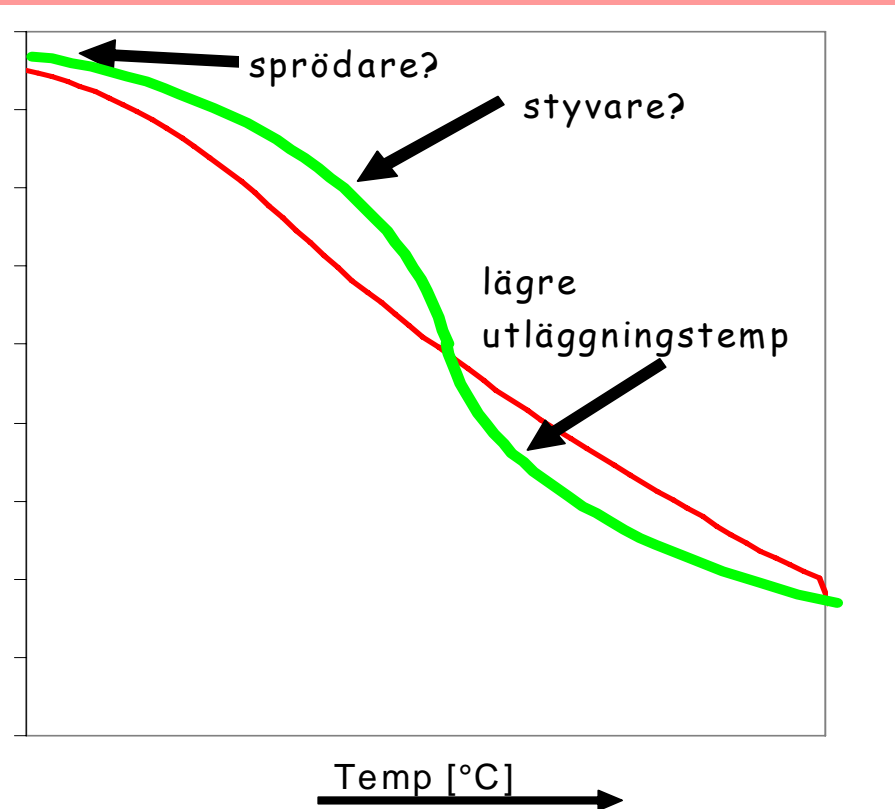


Vax som tillsatsmedel i gjutasfalt





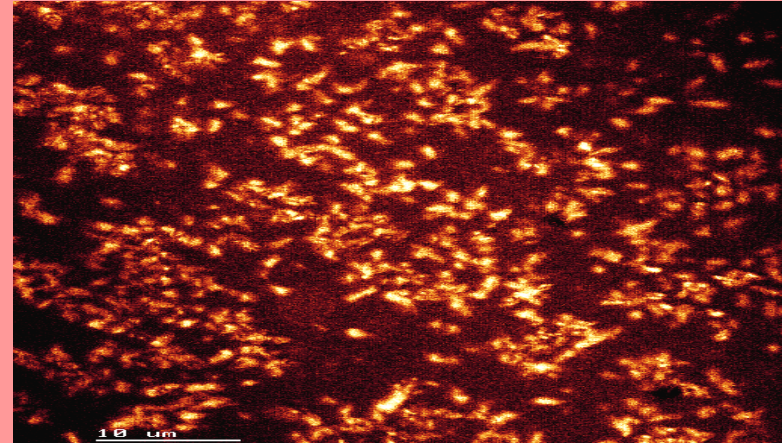
Vad är vax?

- * Vax (bivax)
- * Vaxlika fasta och flytande (komponenter)
- * Syntetiska föreningar (vaxig karaktär)

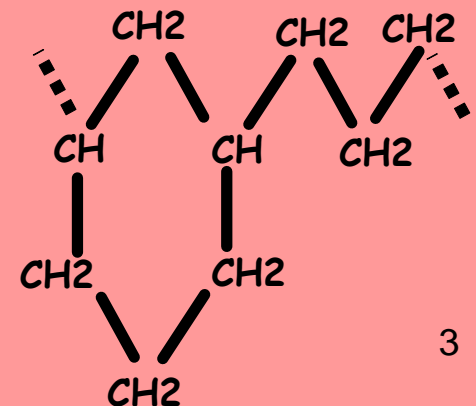
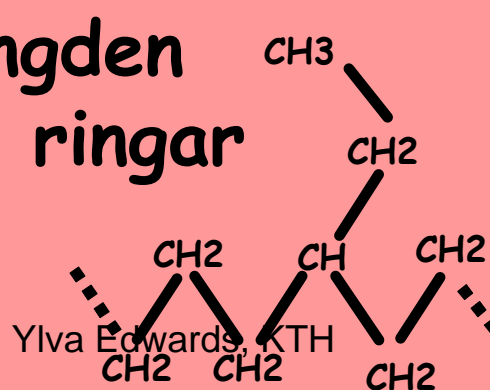
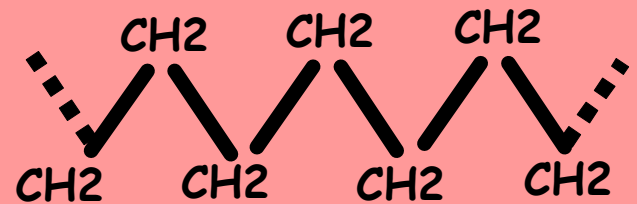
- * Generisk term för paraffinskt kristalliserande material med smältpunkt över $\sim 25^{\circ}\text{C}$ i petroleumprodukter

Olika typer av Bitumenvax

* Makrokristallint,
mikrokristallint, delvis
kristallint/amorft vax



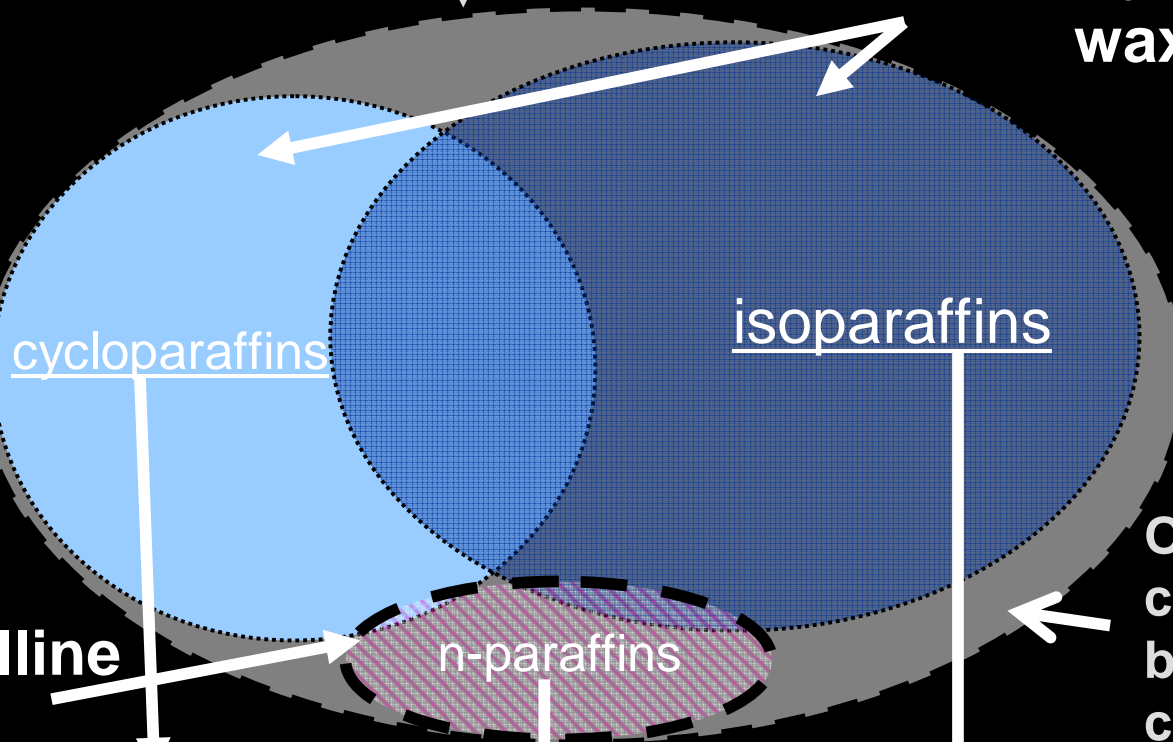
* vaxets smältpunkt ökar
med paraffinkedjans
längd och
minskar med mängden
förgreningar och ringar



BITUMEN

Bitumen wax

Microcrystalline wax



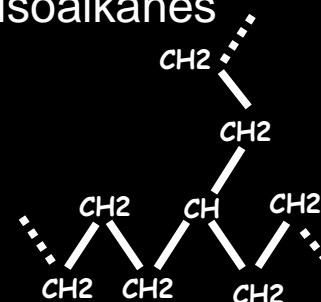
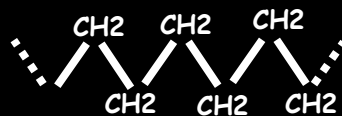
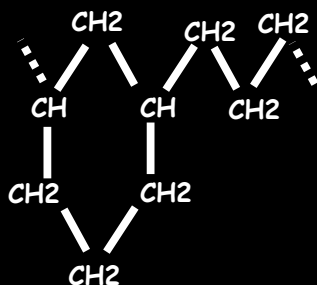
Macrocrystalline wax

Other crystallizing bitumen components

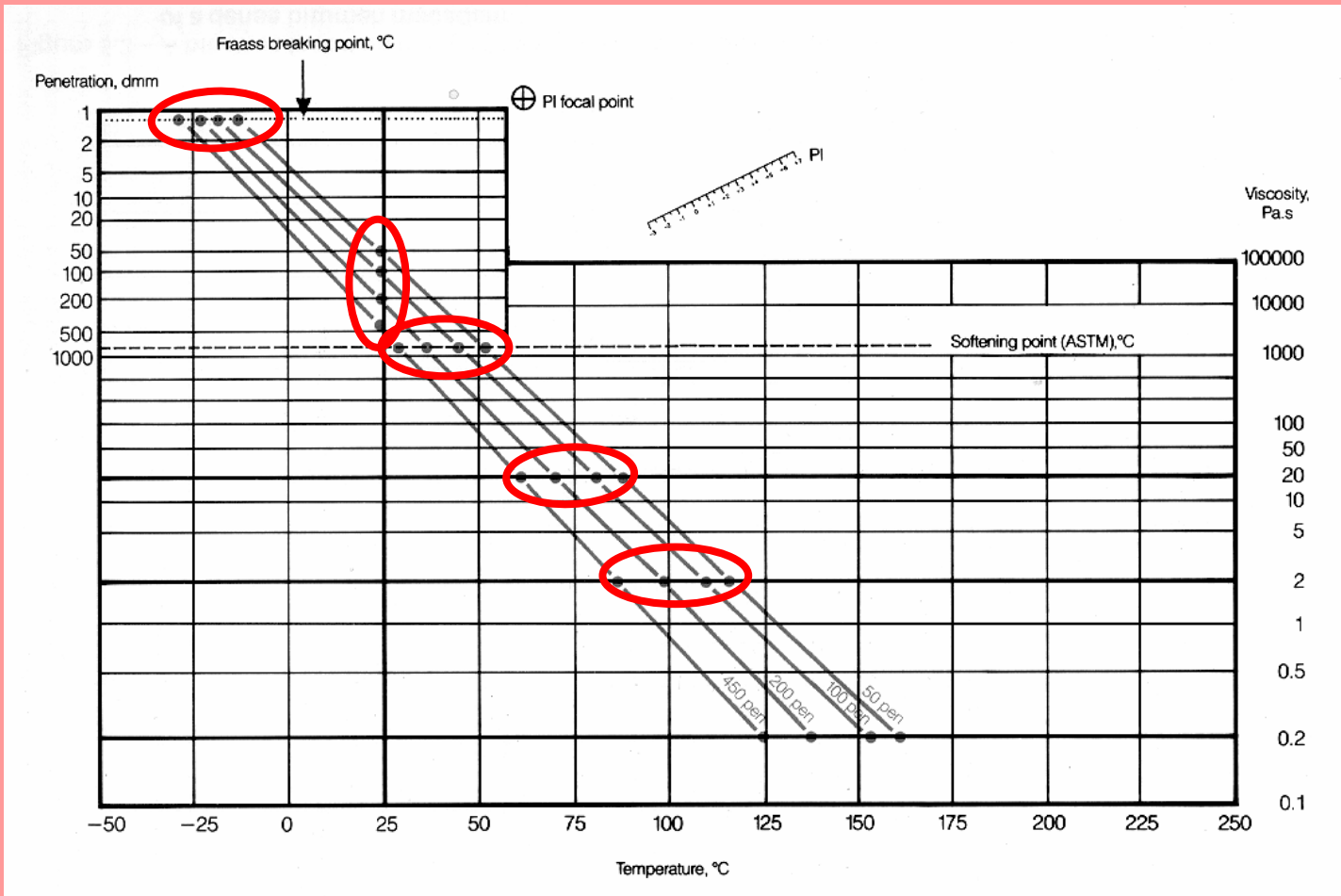
cycloalkanes

n-alkanes

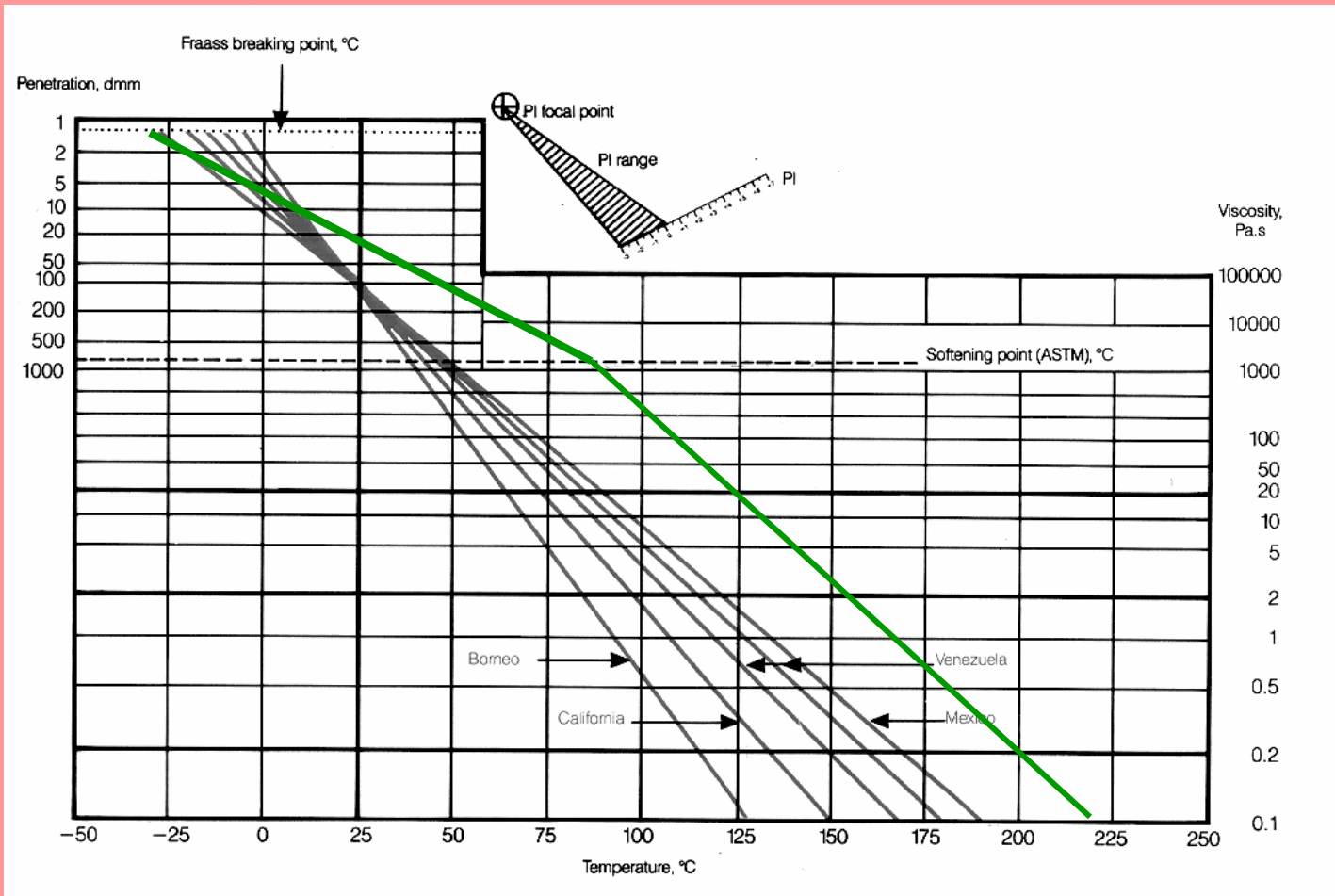
isoalkanes



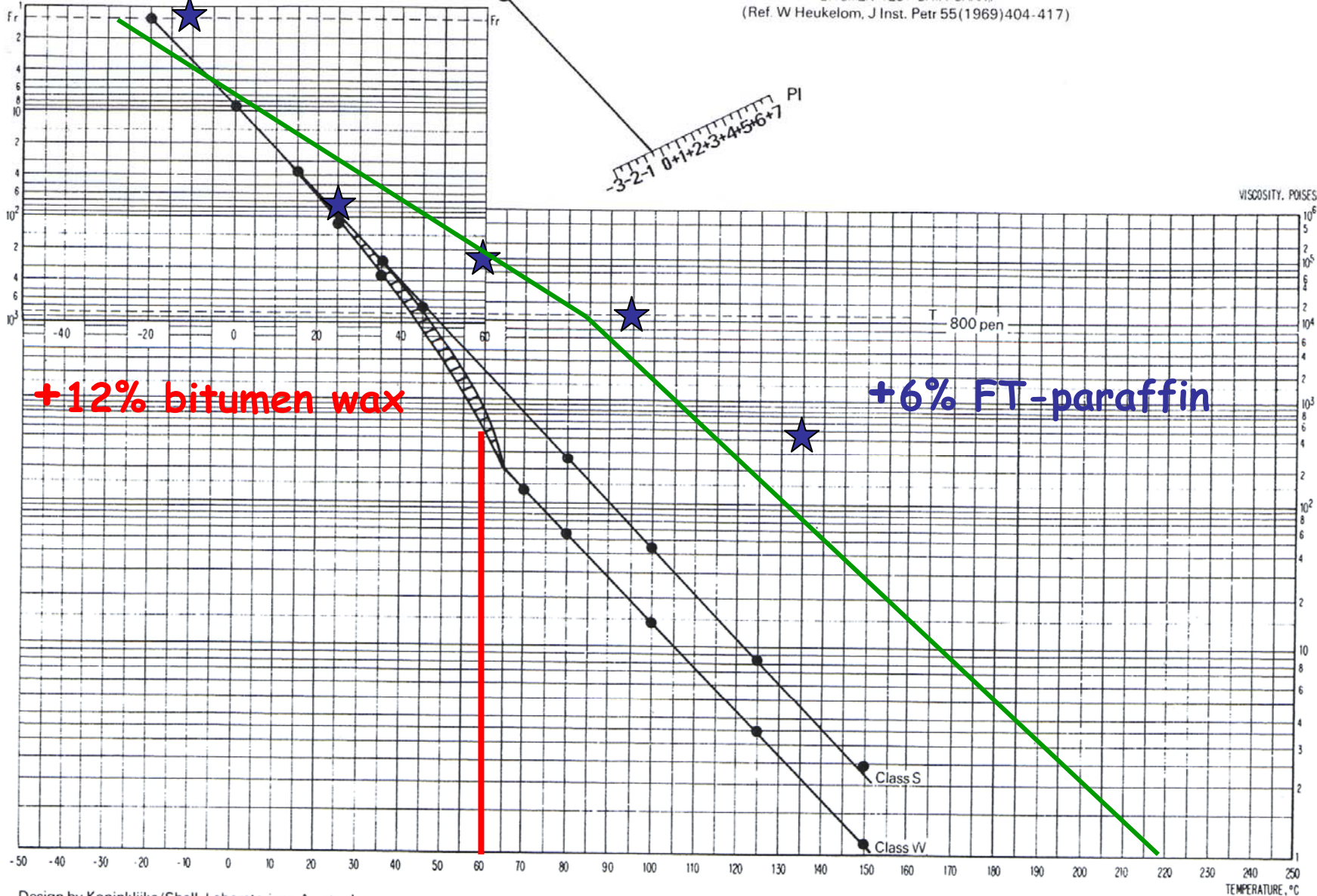
Bitumen med samma ursprung



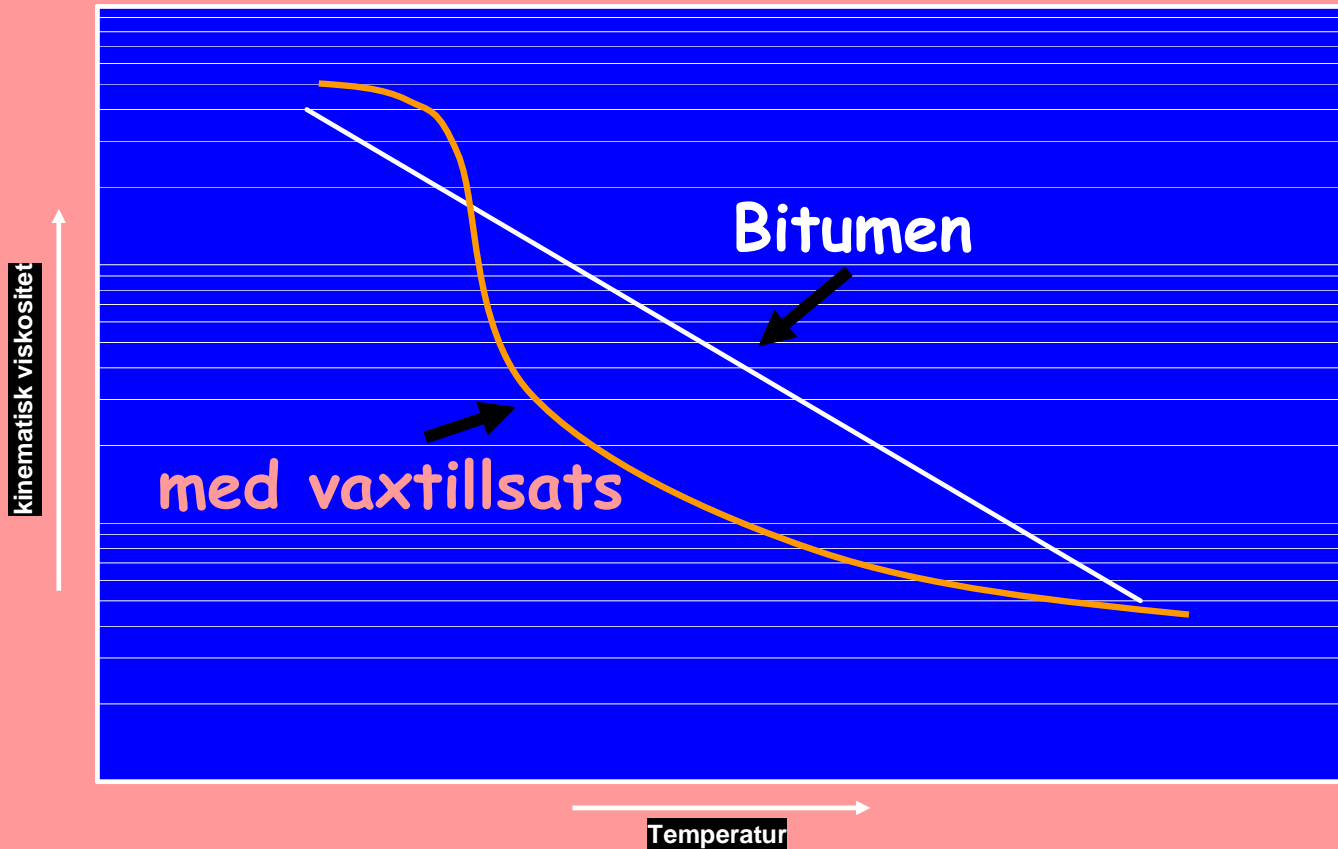
Bitumen av olika ursprung



PENETRATION, 0.1 mm



Effekt av vaxtillsats vid högre temperatur



Effekt av VAXTILLSATS i bitumen

- * Bitumenets kemiska sammansättning
- * Bitumenets reologiska egenskaper
- * Vaxhalten
- * Vaxets kemiska sammansättning
- * Vaxets kristallina struktur och smältegenskaper
- * I vilket temperaturområde bitumenet används

Flyttillsatsmedel (viskositetssänkande)

Produkter?

- * FT-paraffin ($C_{40} - C_{100}$ / smp $70-100^{\circ}C$)
- * Montanvaxer (fossilt estervax)
- * Polyetylenvax
- * Zeoliter
- *

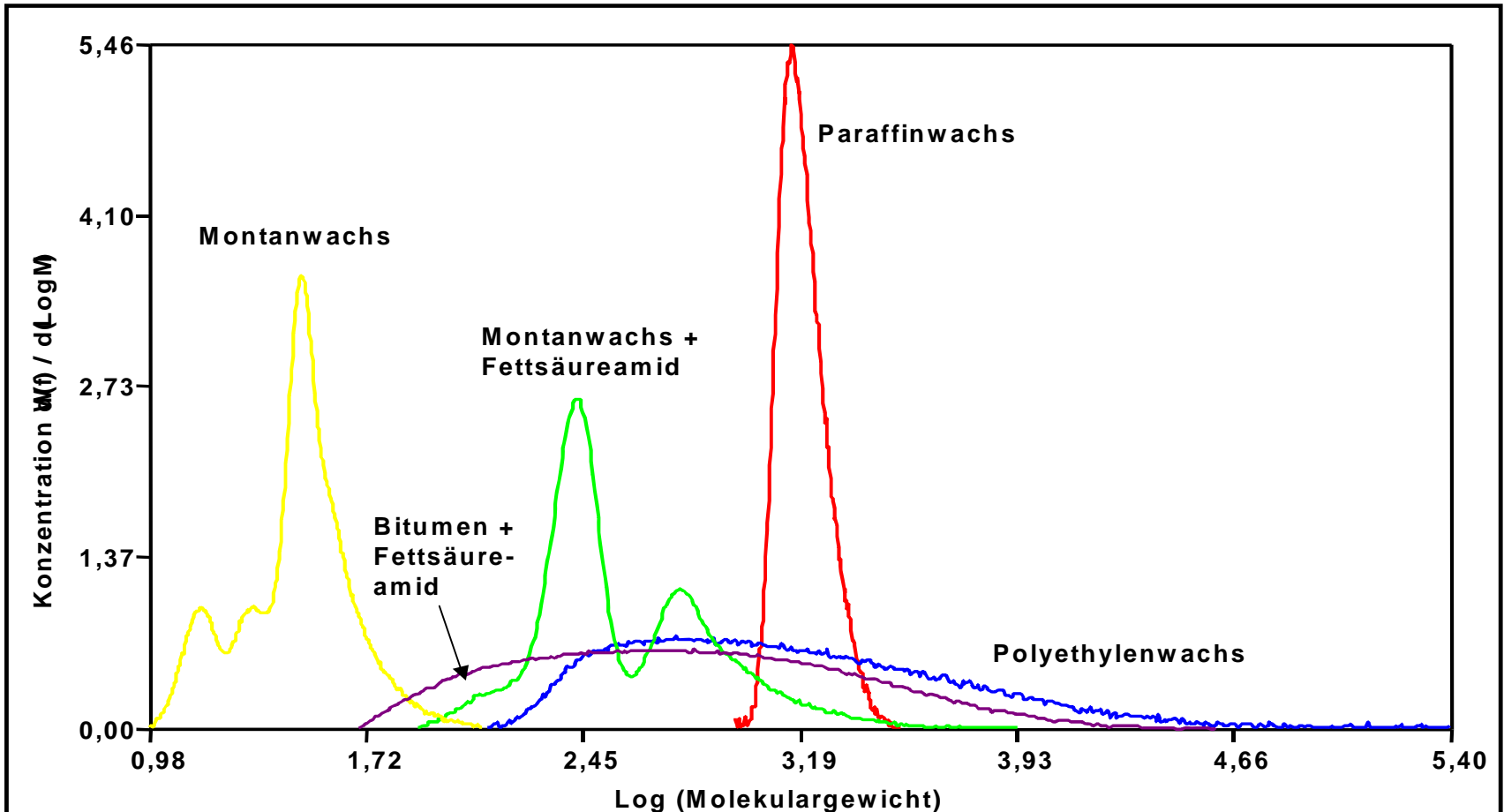
Varför?

- * Mindre energi (mjukgörande effekt vid högre temperaturer)
- * Mindre emissioner (bitumerök och -dimma)
- * Andra effekter?

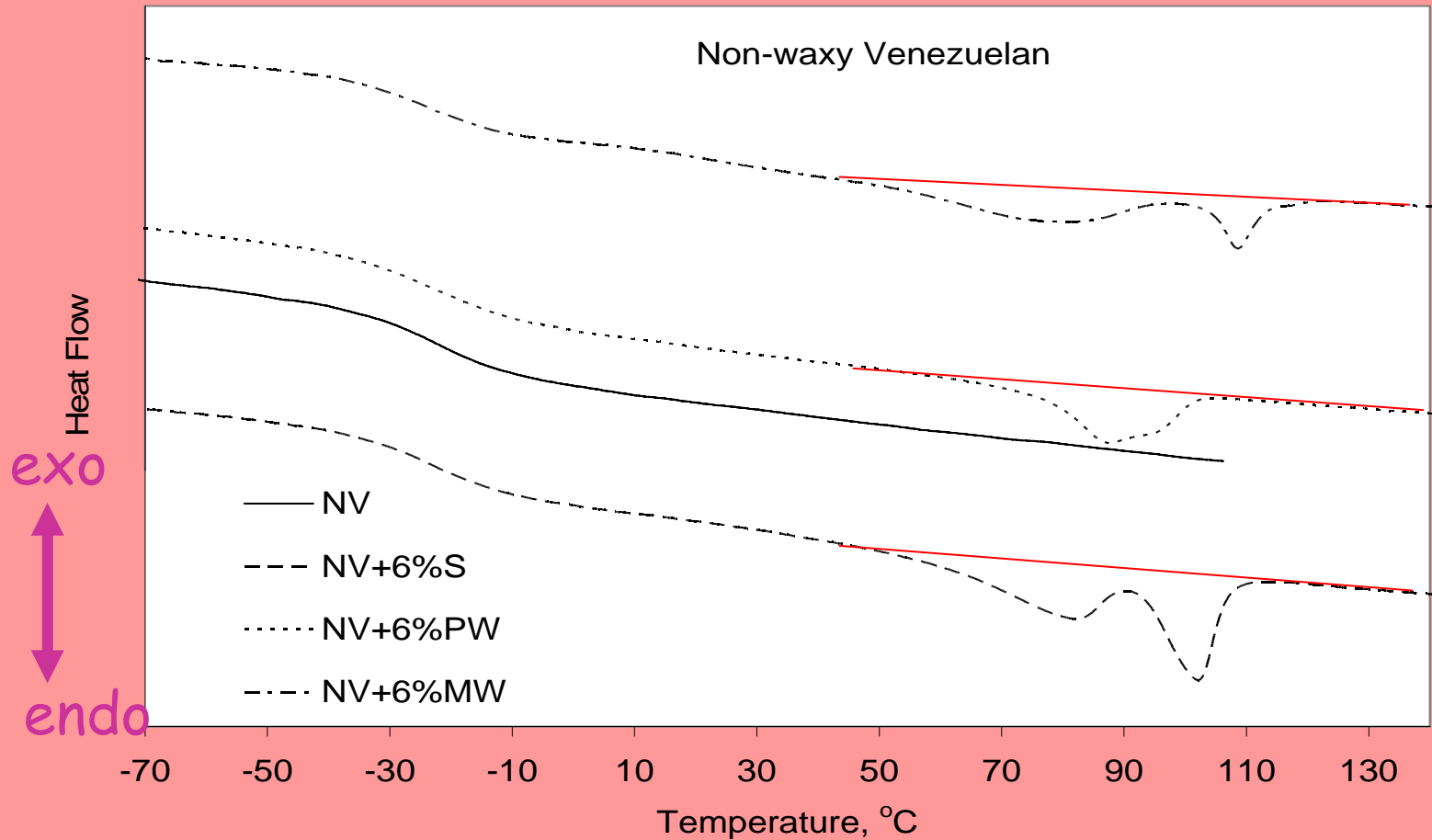
Flyttillsatsmedel Molekylviktsfördelning

BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN, Referat S 6

bast



DSC smältprocess



Kommersiellt tillsatsvax i bitumen (KTH studie)

- * Omfattning och typ av inverkan beror på:
Bindemedlet / vaxtyp och vaxmängd /
temperaturanvändningsområde
- * I huvudsak positiva eller svaga effekter vid
normala medelhöga och låga temperaturer.
- * Utvärdering i laboratoriet innan användning i
praktiken!!
- * Fler studier! (utmattning, vidhäftning..)

SBUF-projekt om Vaxtillsats i Polymerbitumen och Gjutasfalt

- Syfte: att göra den gjutasfalt som idag används till svenska broar, parkeringsdäck och terrasser mer miljövänlig och lätthanterlig genom tillsats av lämpligt vaxadditiv till polymerbitumenet.



SBUF-projekt om Vaxtillsats i Polymerbitumen och Gjutasfalt

- Förväntning:
utläggning vid lägre temperatur, mindre rökutveckling och mindre CO₂ -utsläpp.
- Tillsatsen får inte ha någon negativ inverkan på gjutasfaltens övriga egenskaper.



Möjliga Användningsområden

Som tillsats i:

- polymermodifierade gjutasfaltbeläggning på broar
- gjutasfaltprodukter på parkeringsdäck
- gjutasfaltprodukter för golvbeläggning



Projektbeskrivning

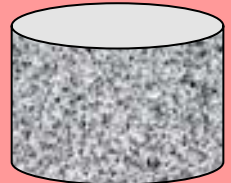
- **Kartläggning** (produkter, användning, fokus på gjutasfalt)



- **Laboratorieprovning på bindemedel** (valda produktkombinationer och vaxhalter)



- **Laboratorieprovning på gjutasfalt** (val baserat på laboratorieresultaten för bindemedel)



- **Fältförsök**



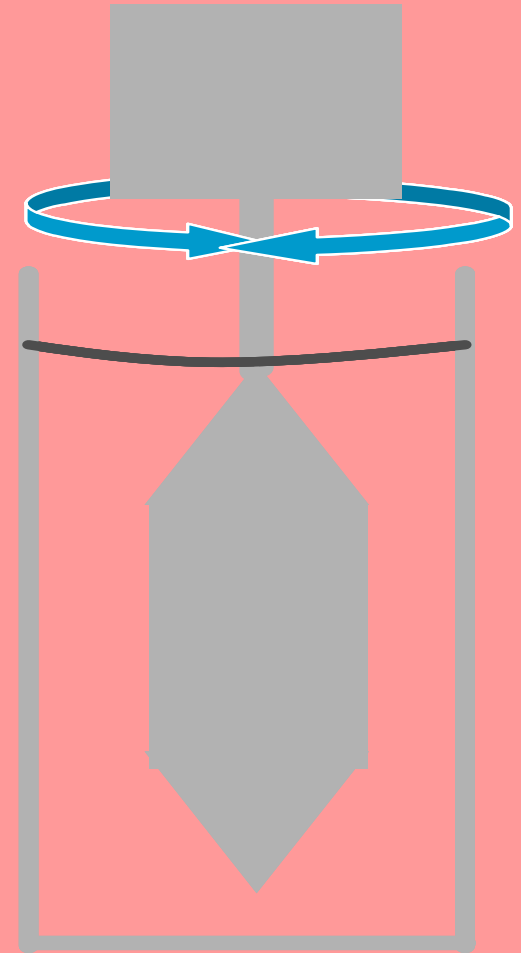
Liten förstudie - upplägg

- PMB 32
- PMB 32 +3% Sasobit
- PMB 32 +6% Sasobit

- Viskositet vid 110, 135, 160, 180°C
- DSR temperatursvep, 10 till 100°C (komplexmodul och fasvinkel)

RV Rotationsviskosimeter

- Koaxial rotationsviskosimeter (Brookfield) för utvärdering av bearbetbarhet vid höga temperaturer (lagring, transport och tillverkning)
- Den dynamiska viskositeten mäts vid t ex. 135°C

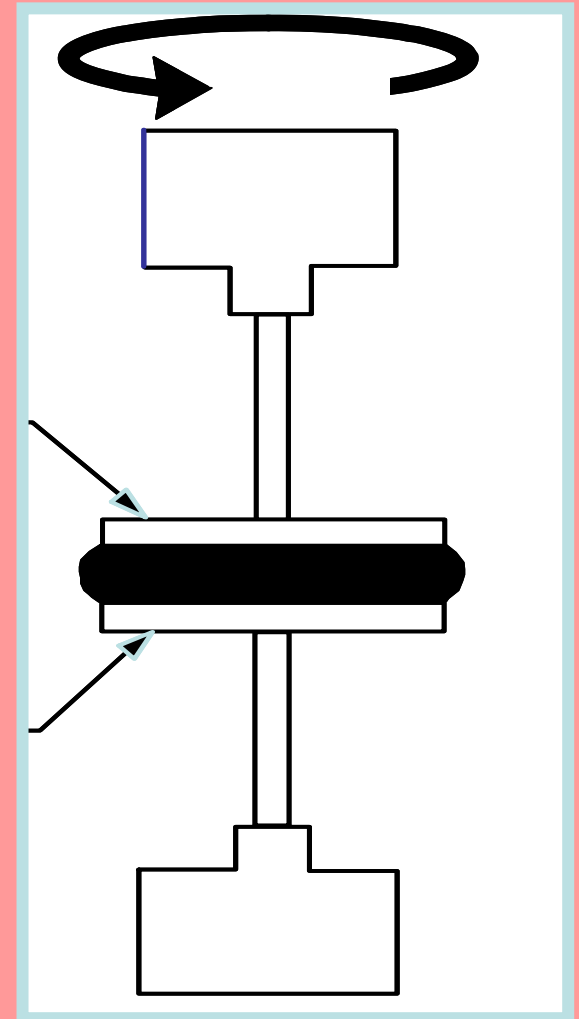


DSR (Dynamic Shear Rheometer)

- ✓ Skjuvning mellan oscillerande spindel och fast underlag
- ✓ Frekvens: 10 rad/s (1,57 Herz)

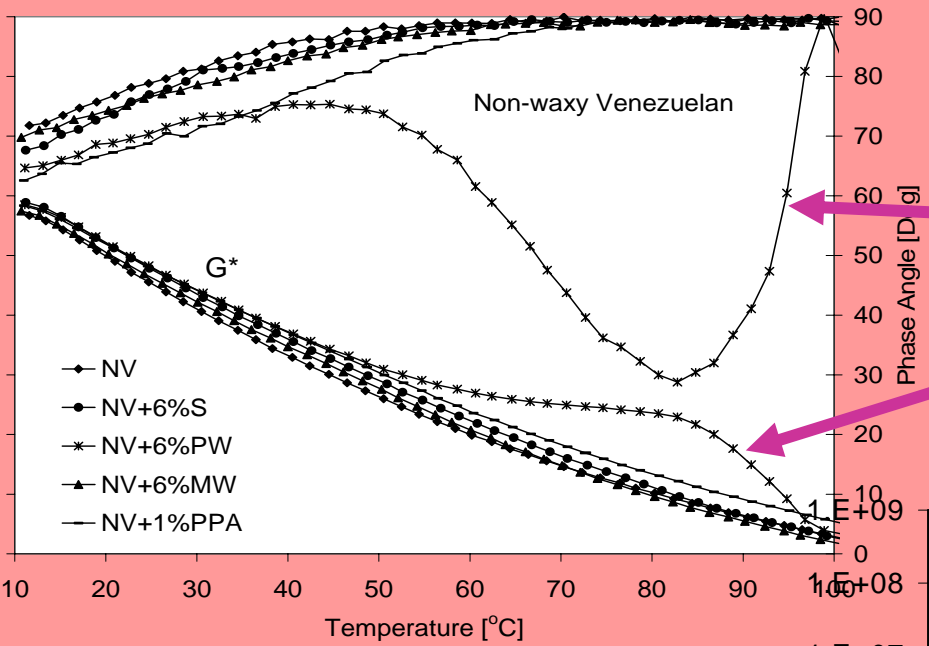
Mäter:

- ✓ Komplexmodul G^* , totalt skjuvmotstånd
- ✓ Fasvinkel δ , förhållande mellan elastisk och viskös del



Hur kan ett vax- respektive polymermodifierat bitumen se ut i DSR analys?

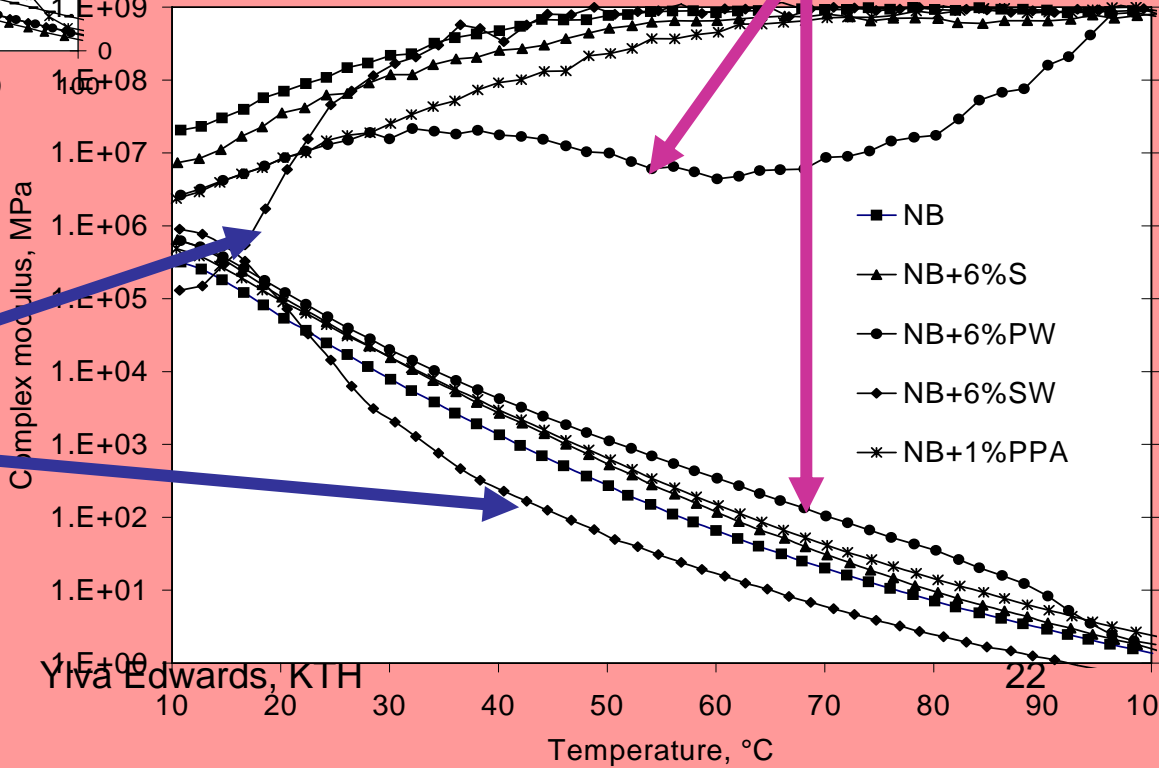
High and medium temperature performance



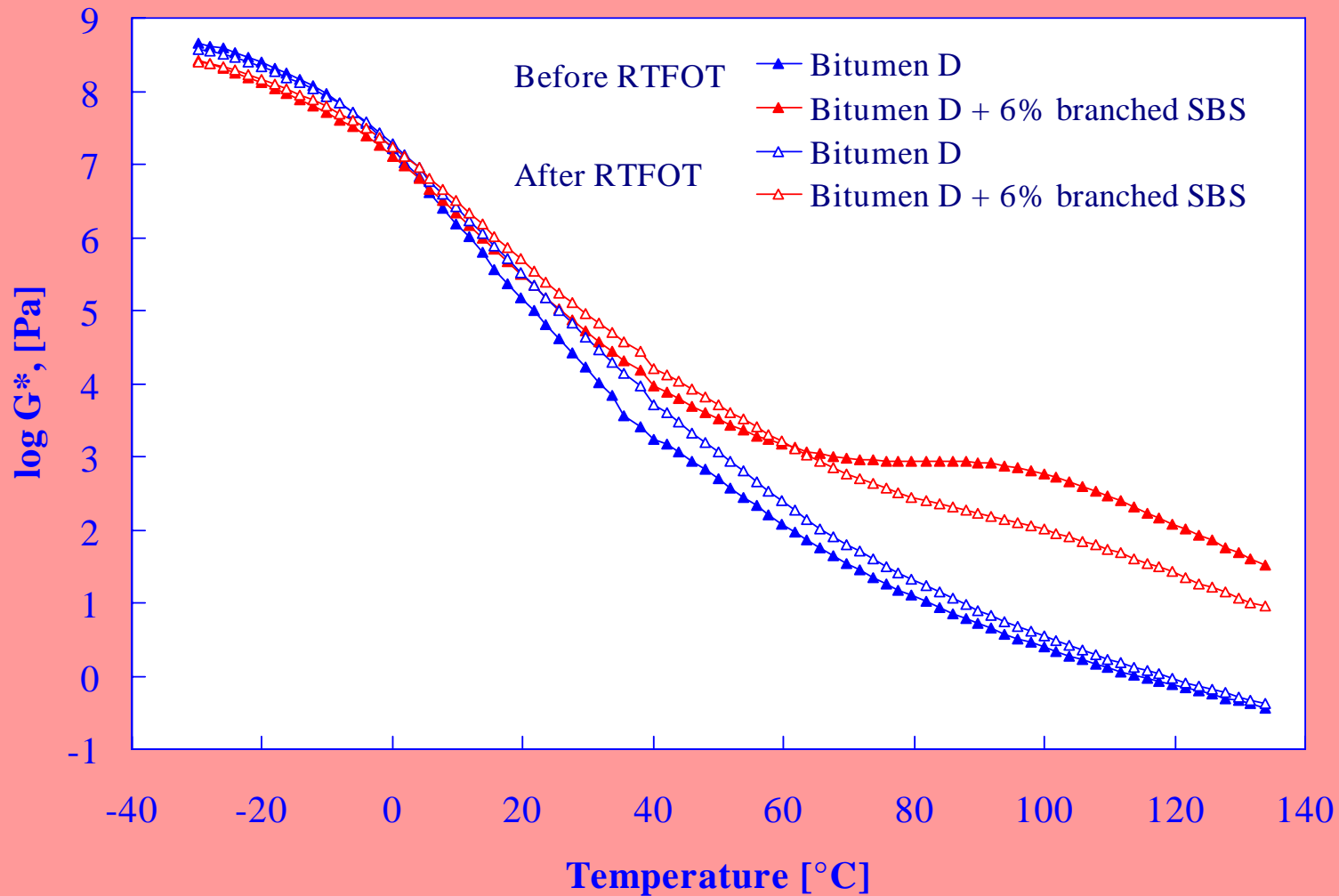
NV + PW

NB + PW

NB + SW

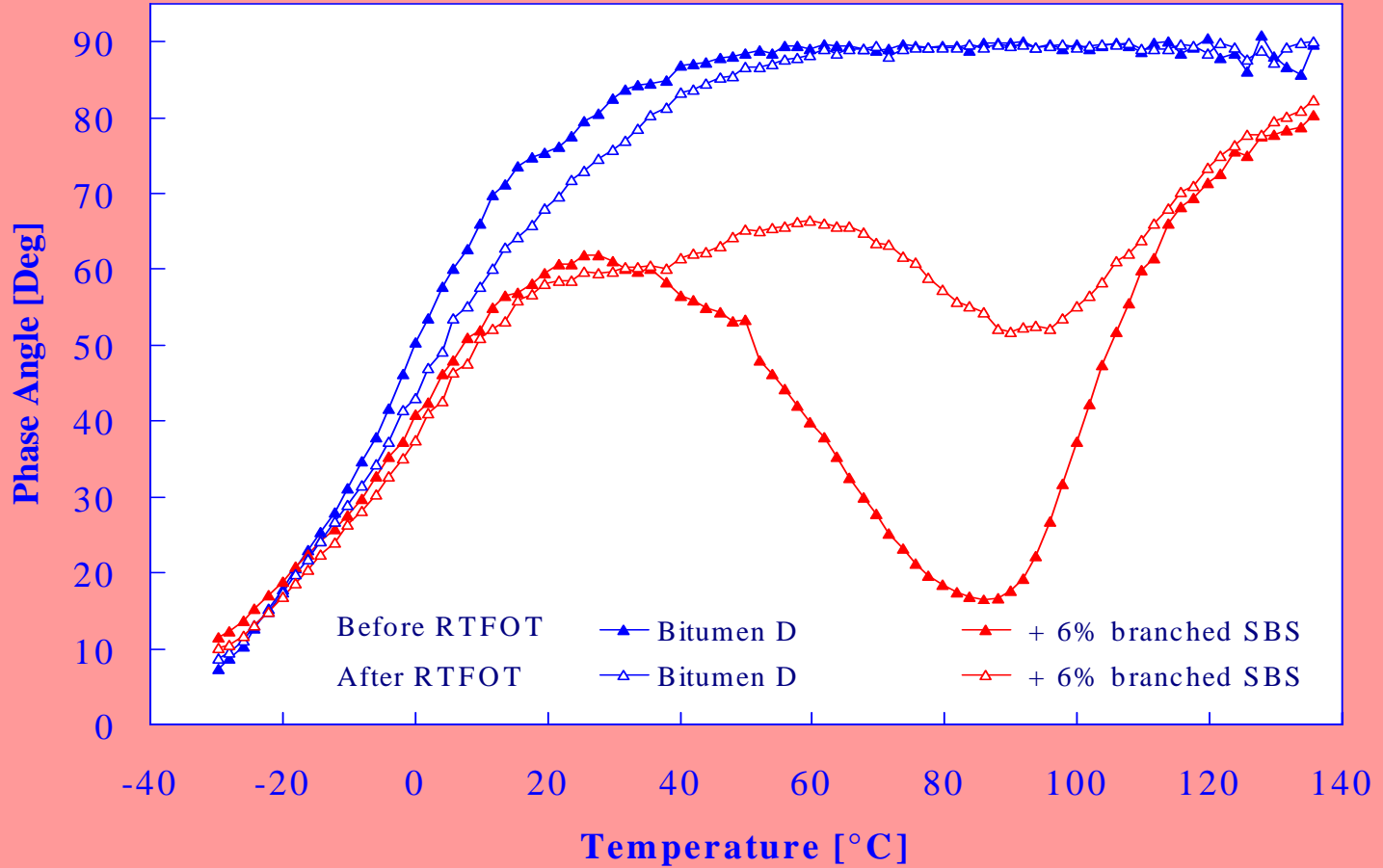


Yiva Edwards, KTH



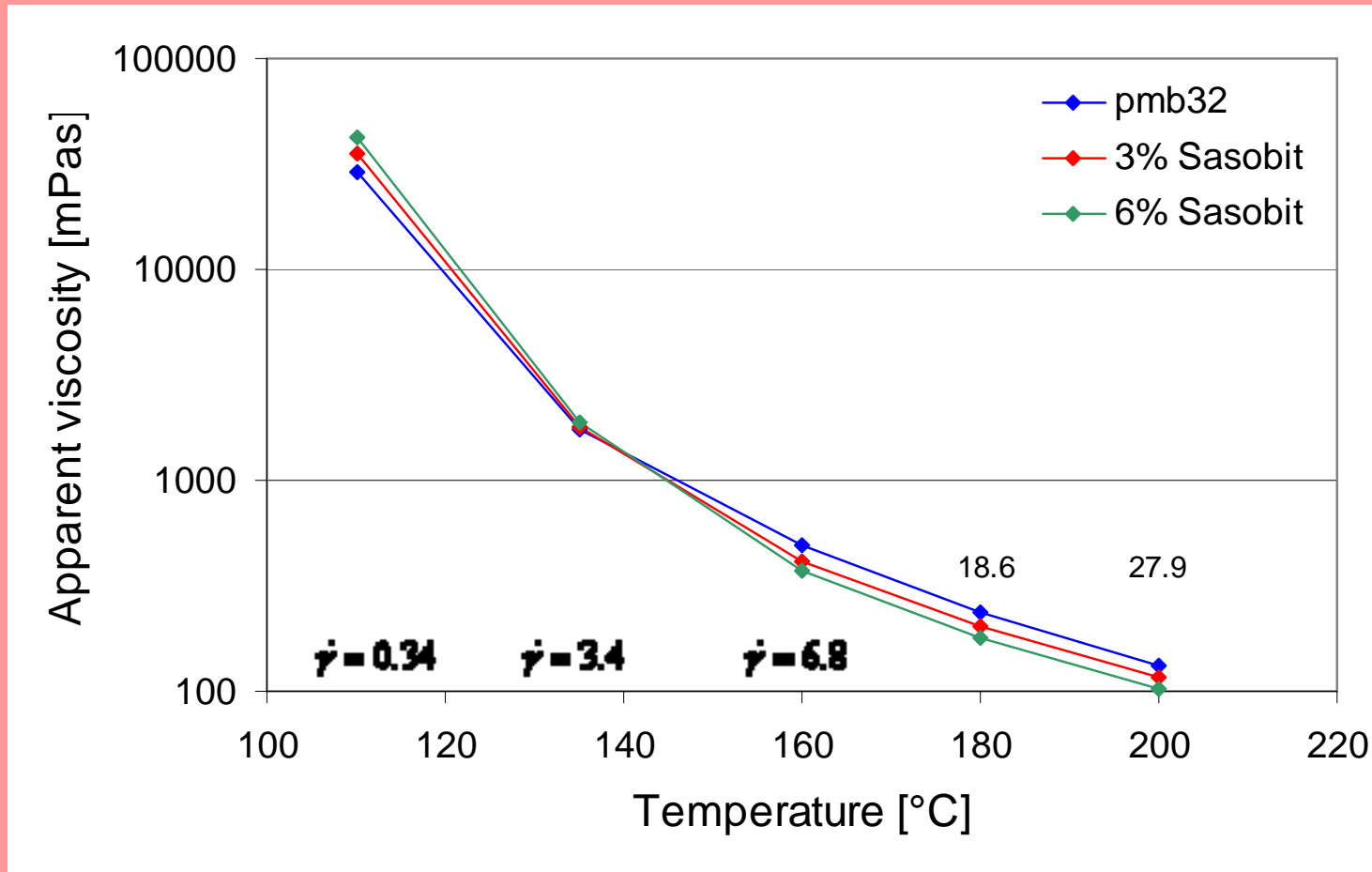
Effect of RTFOT on Complex Modulus

Ylva Edwards, KTH

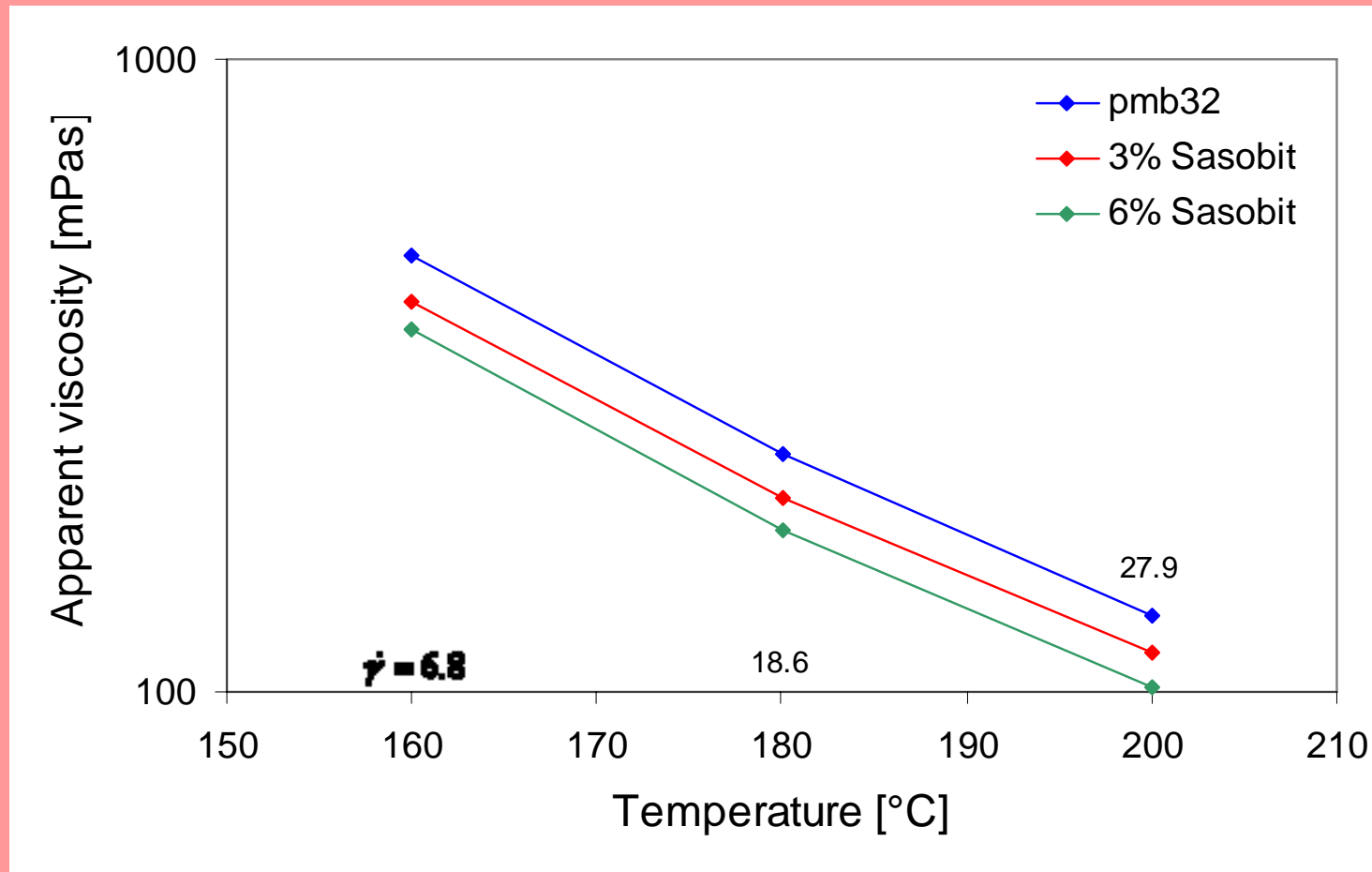


Effect of RTFOT Ageing on Phase Angle

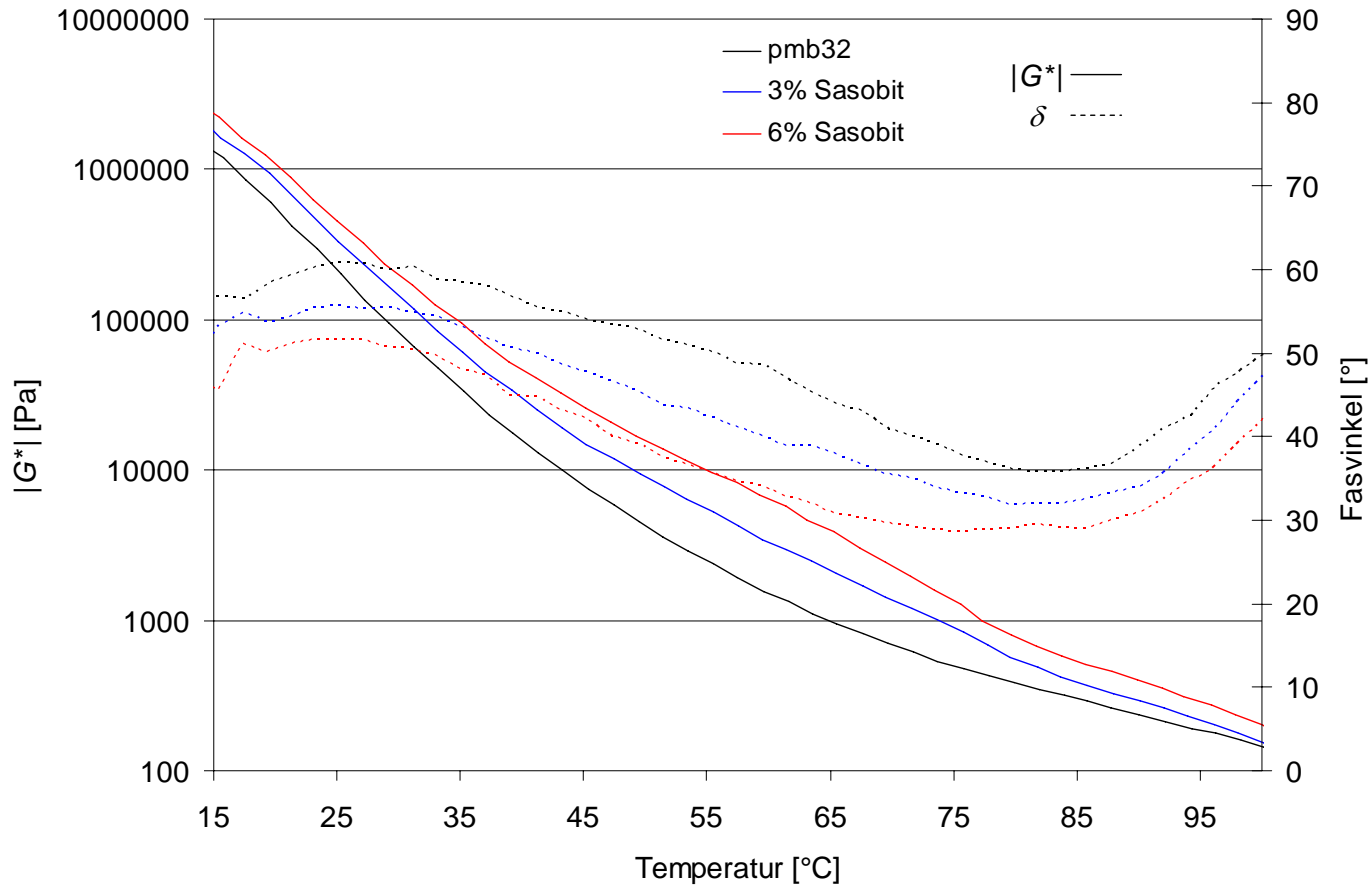
Förstudie - resultat



Förstudie - resultat



Förstudie - resultat

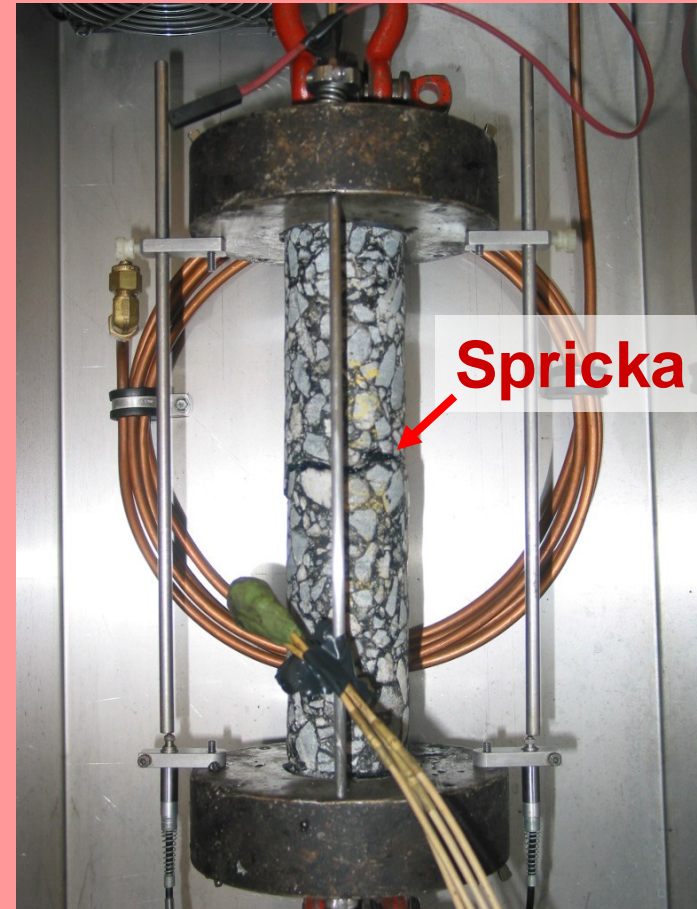


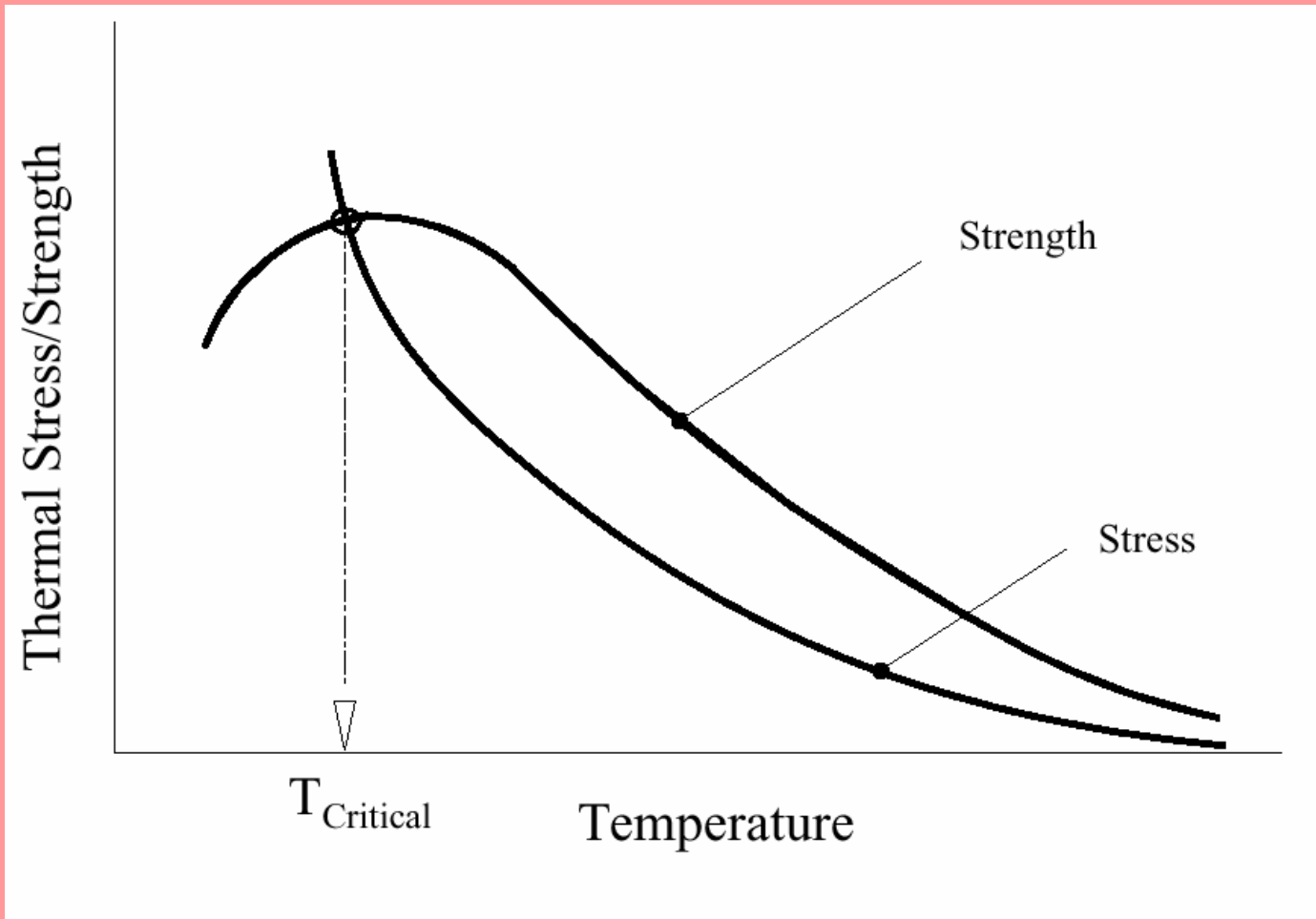
Hur går vi vidare?

TSRST

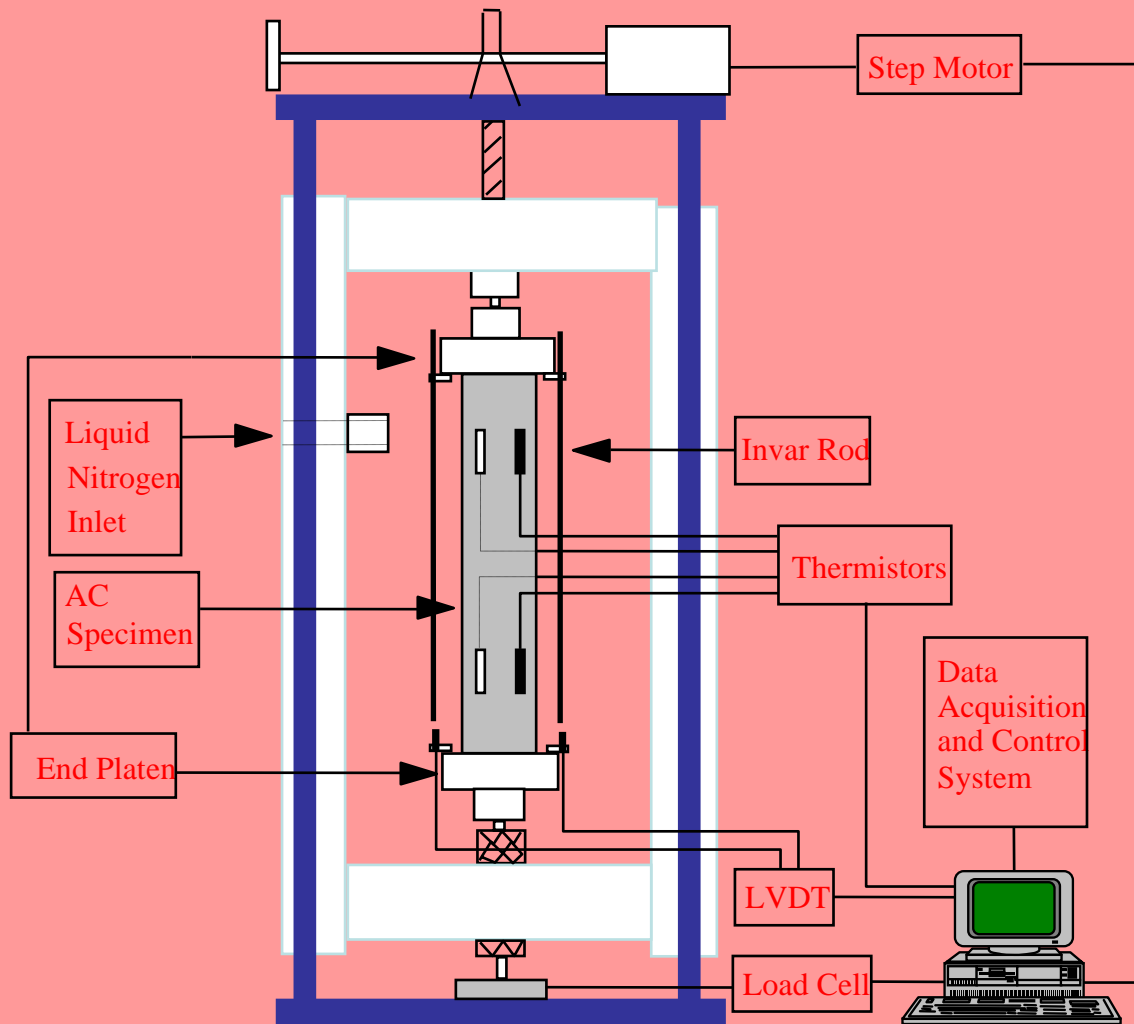
Tensile Stress Restrained Specimen Test

TSRST

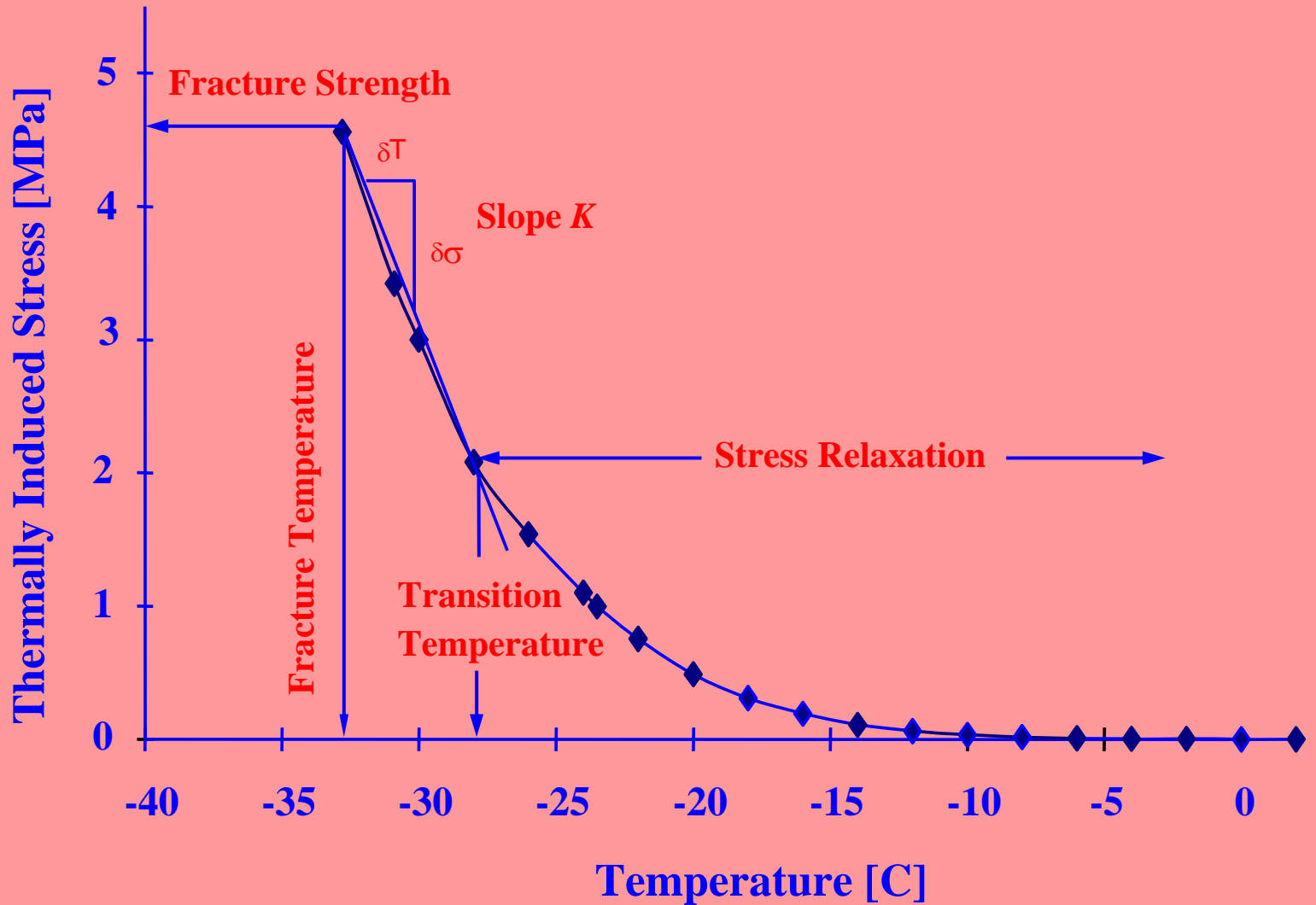




Cryogenic Tensile Stress and Strength as a Function of Temperature



Tensile Stress Restrained Specimen Test (TSRST)



Typical Test Results of TSRST