



# Bitumen og dets indflydelse på vejene

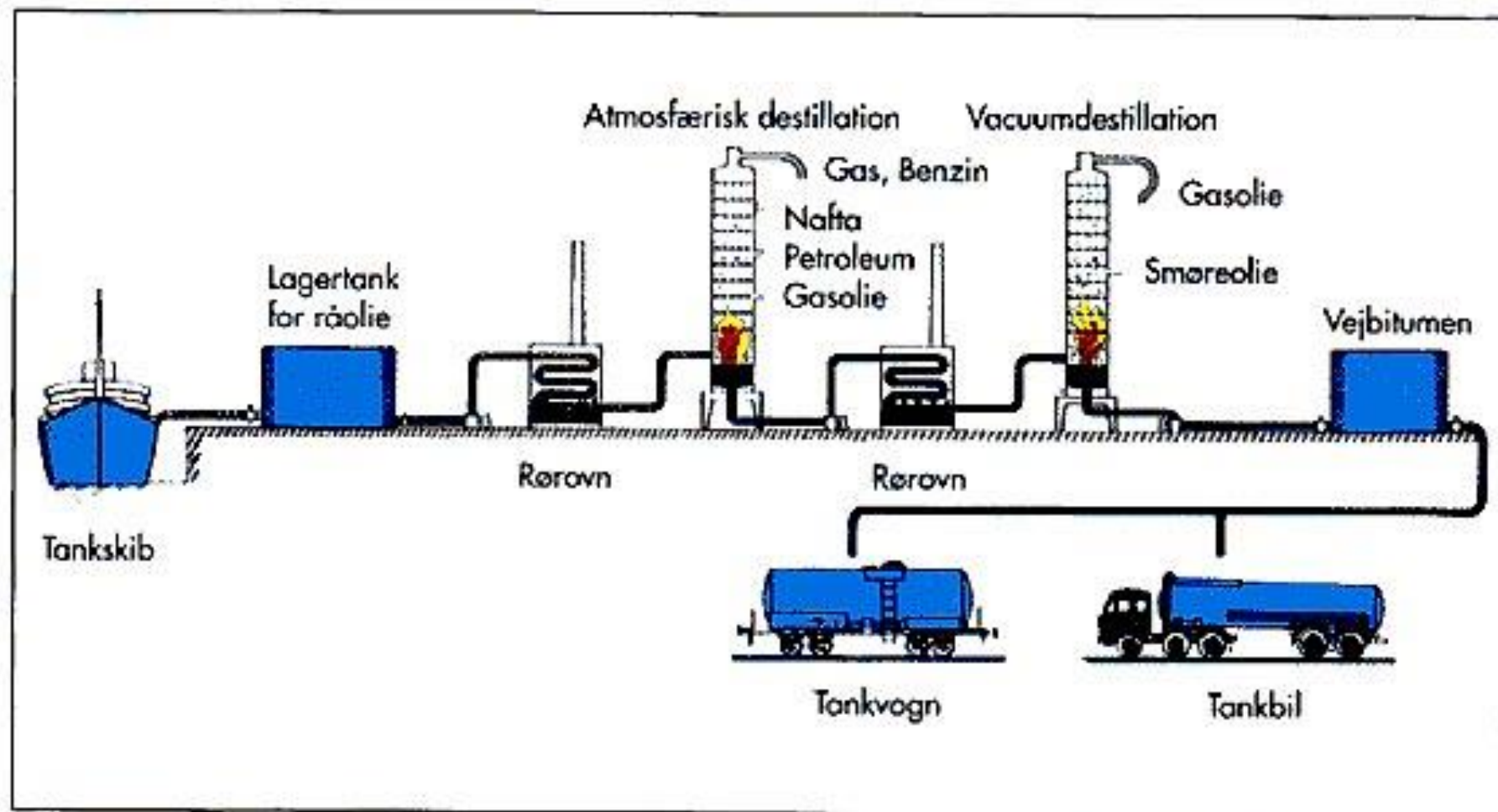
Session A3

Jesper Laugesen

Teknologisk Institut

# Hvad er Bitumen

- Ca. 5 %-vægt af asfalt
  - 12 % volumen
- Gør asfalt til asfalt
  - Klæber sammen
  - Temperaturafhængighed
  - Giver egenskaber!

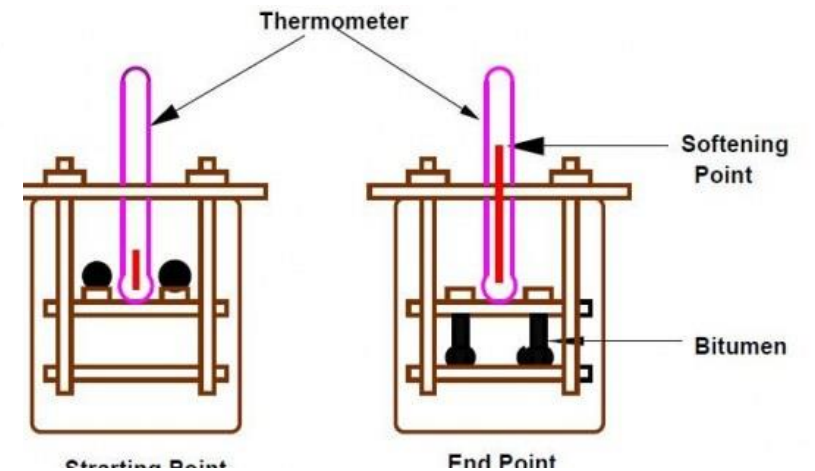
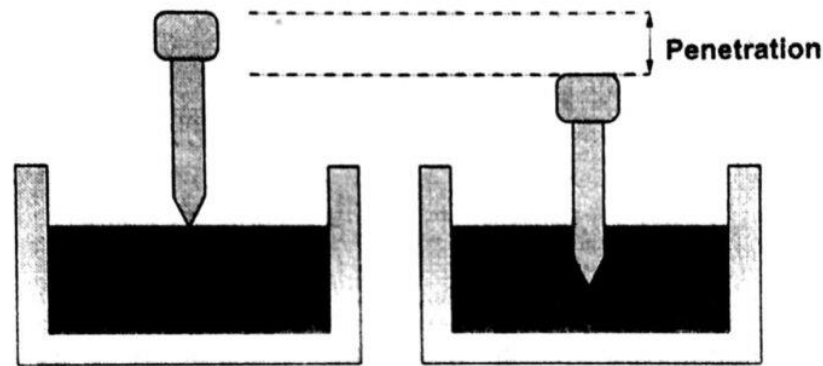


# Nomenklatur for Bitumen

40 / 100 - 65

Penetration

Kugle & Ring



# Pen & K&R?



## Fordele

- Nemt
- Billigt
- Stor erfaringsbase
- Generelt accepteret overalt

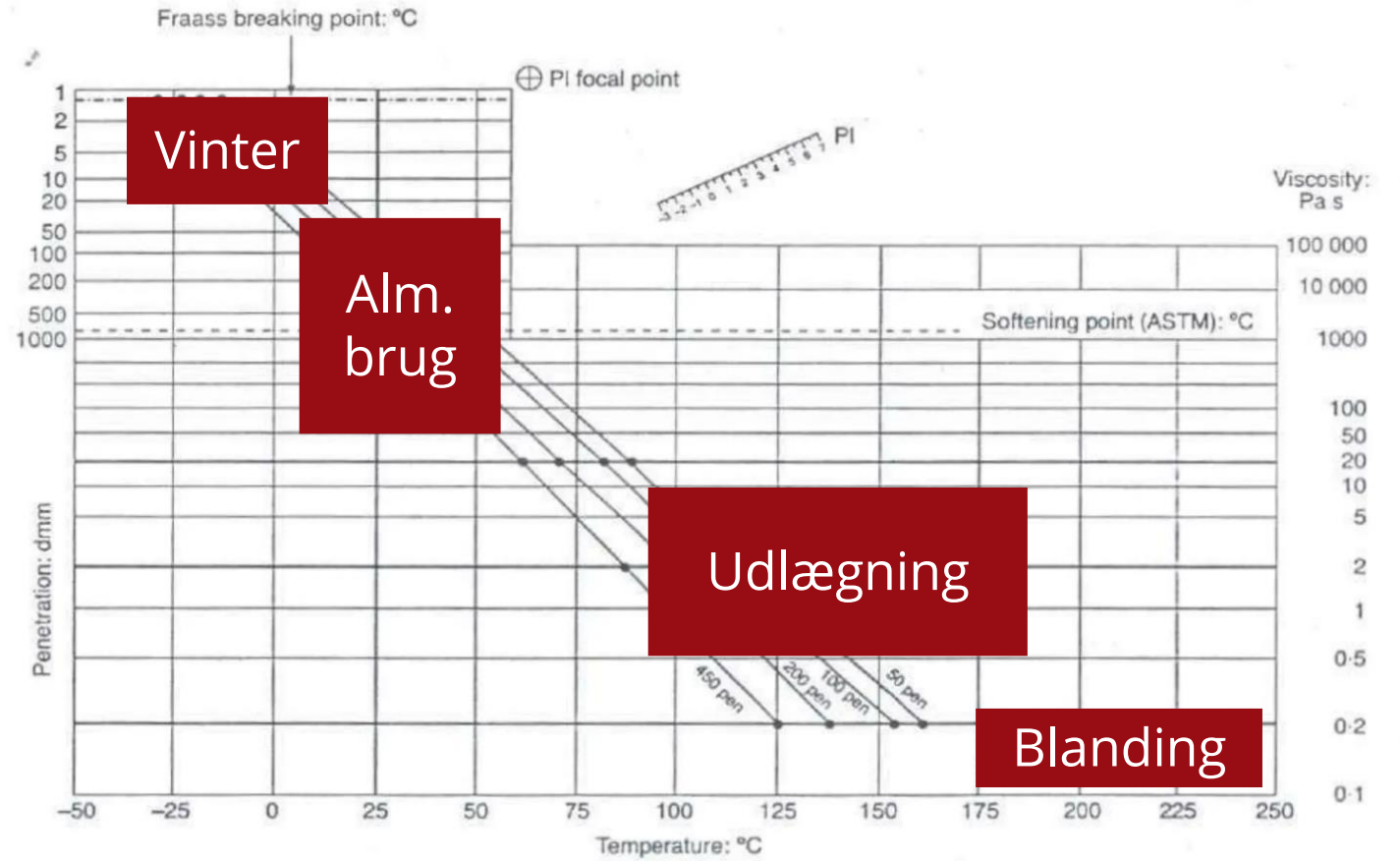


## Ulemper

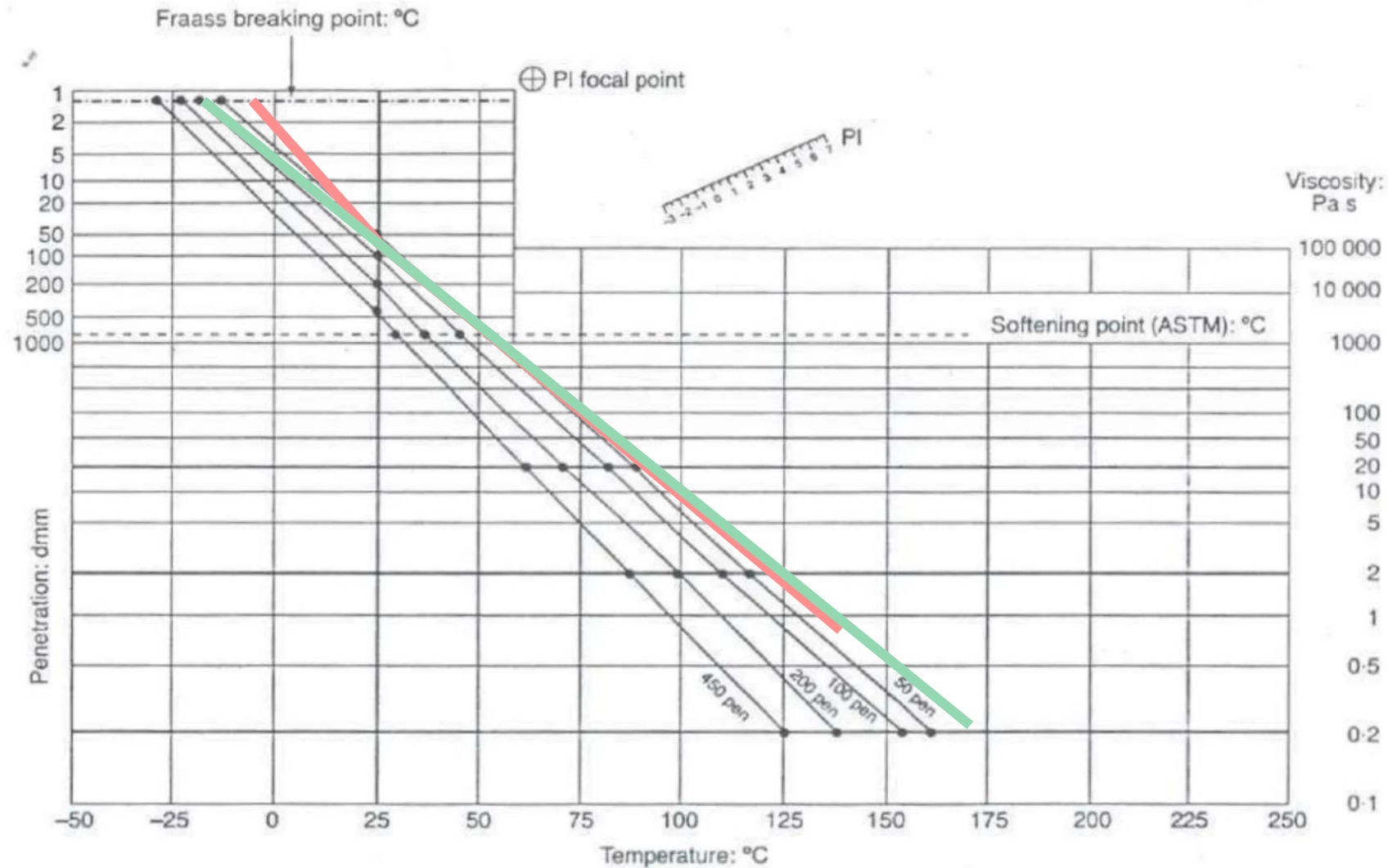
- Negligerer stort temperaturspænd
- ingen kolde temperaturer
- Fortæller ikke om indvirkning af additiver
- Fortæller ikke om indvirkning af genbrug

# Temperaturindflydelse

- Fire spænd
- Blanding
- Udlægning
- Alm. brug
- Vinter



# Hvad betyder tallene?

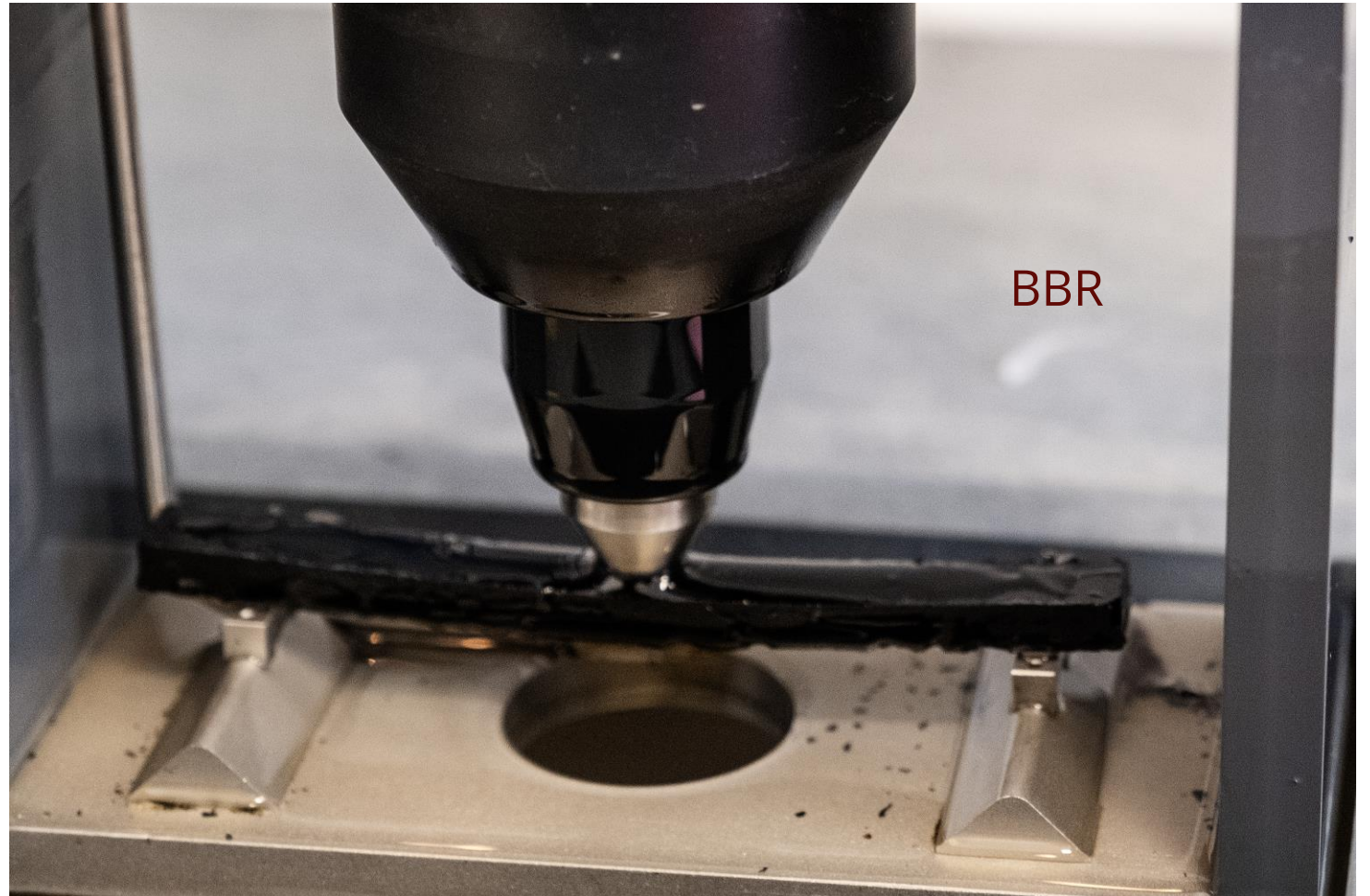


Heukelom-diagram

- 40/60 m. genbrug
- Reel data
- -forlænget
- Reel data
- Følger ikke en lige linje

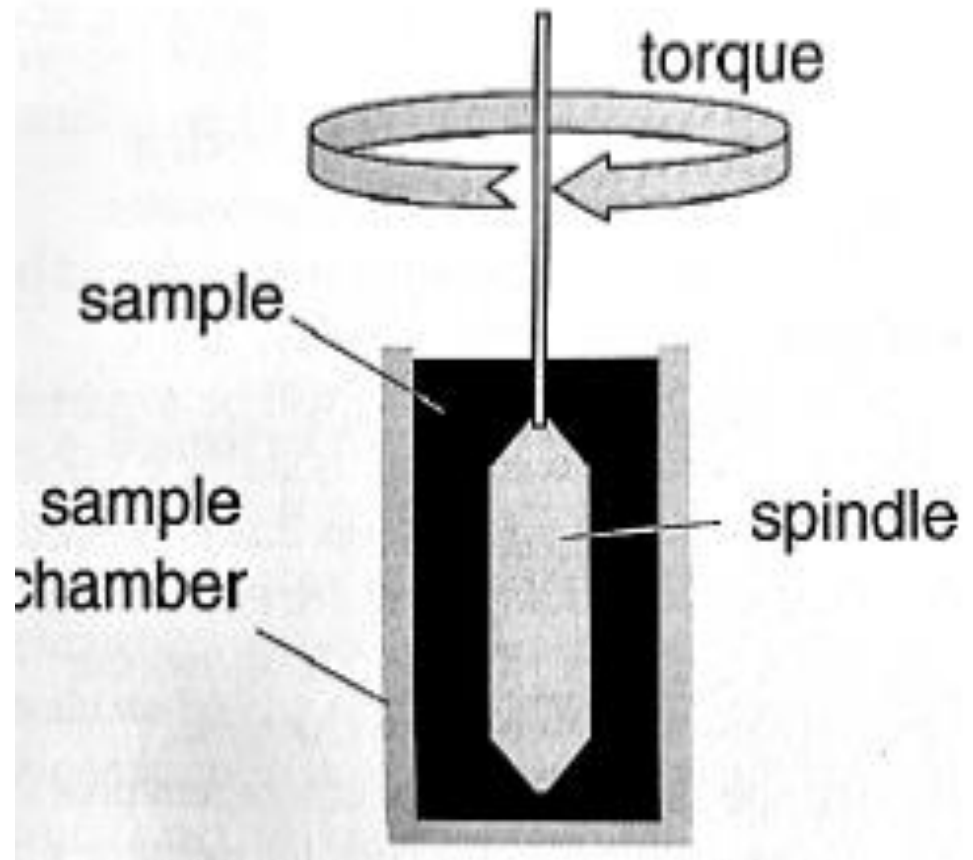
# Test af temperaturområder

- Blanding og udlægning
  - Dynamisk Viskositet
- Alm brug
  - K&R + Pen
  - DSR
- Vinter
  - BBR
  - Brudpunkt Fraass
- DSR, BBR & Dyn. Vis. er anvendt i PG-systemet fra USA



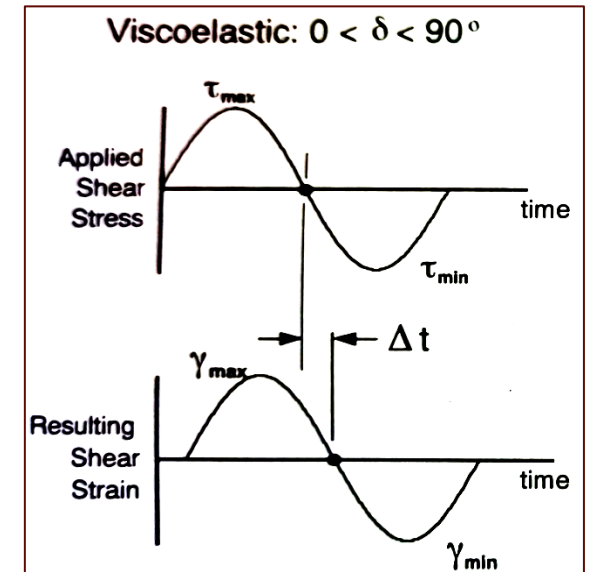
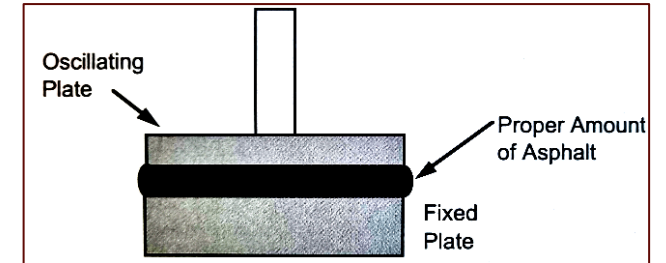
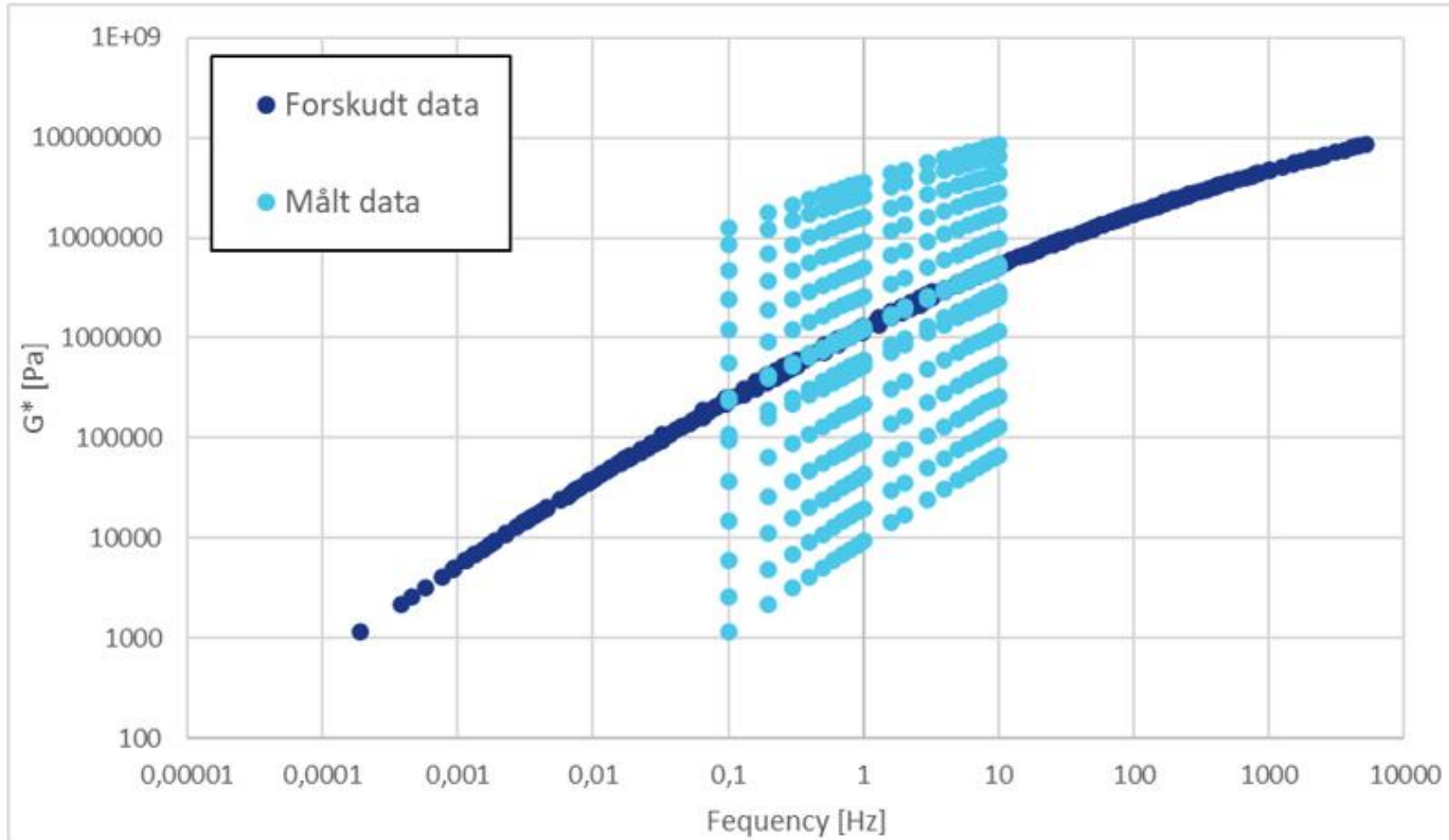
# Dynamisk Viskositet

- Modstand v. omrøring
- Typisk fra 60 grader





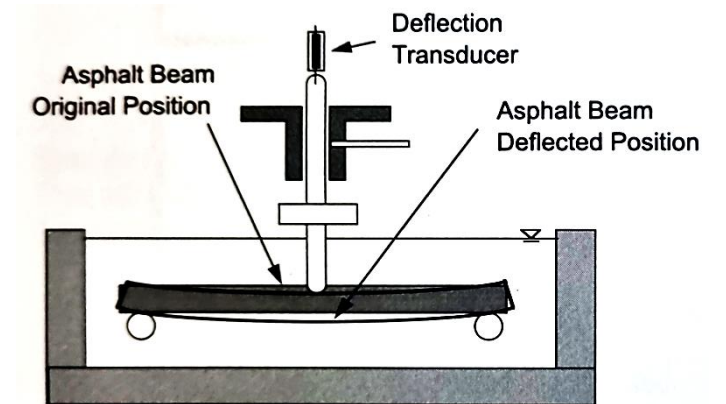
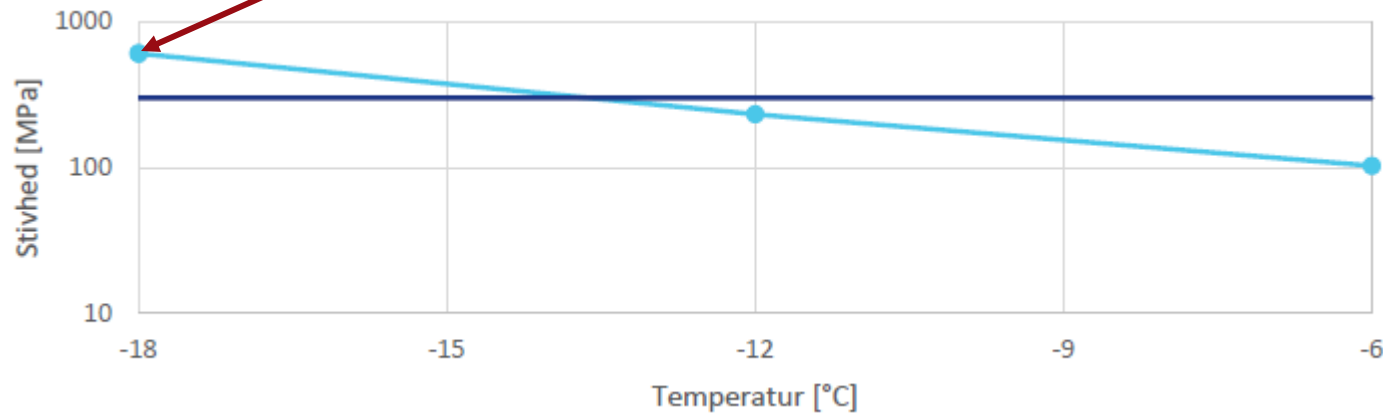
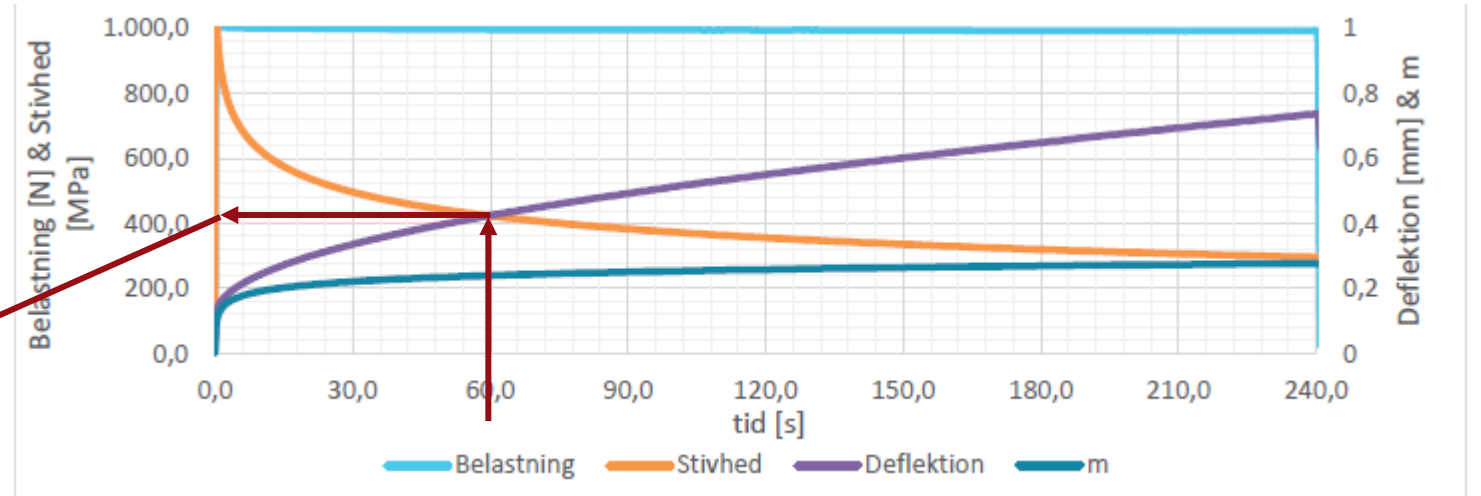
# DSR – Dynamic Shear



Temperatur og frekvens er udskiftelige -> ovenstående går fra 70-0 grader

# BBR - Bending Beam

- Temperaturer
- Stivhed
- m (fleksibilitet)
- Forskel ( $\Delta T$ )



# Hvorfor er disse vigtige



## Sporkøring

- Risiko v. høje brugstemperaturer
- Stabilitet kan testes v. DSR for
  - Jomfru bitumen
  - Værksældet bitumen
- Kan testes ved K&R



## Udmattelse

- Risiko v. brugs temperaturer
- Kommer fra gentagne belastninger
- Kan testes v. DSR for
  - levetidsældet bitumen
- Kan testes v. Pen



## Lav-temperatur revner

- Risiko v. lave temperaturer
- Kommer ofte efter tab af elasticitet
- Kan testes v. BBR for
  - Værksældet bitumen
  - Levetidsældet bitumen
- Kan testes v. Brudpunkt Fraass

# Afsluttende bemærkninger

# Tak! - Spørgsmål

