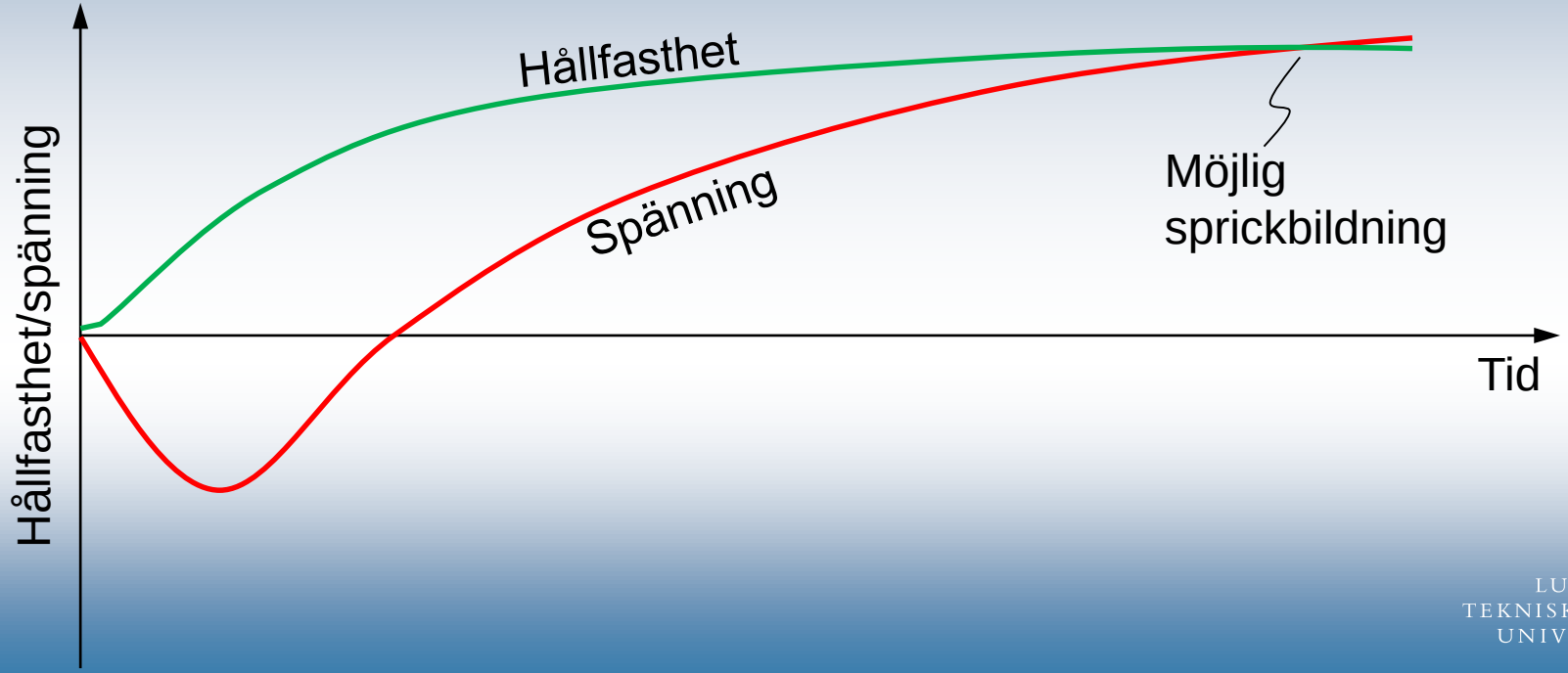
SKANDINAVIENS NORDLIGASTE
tekniska universitet

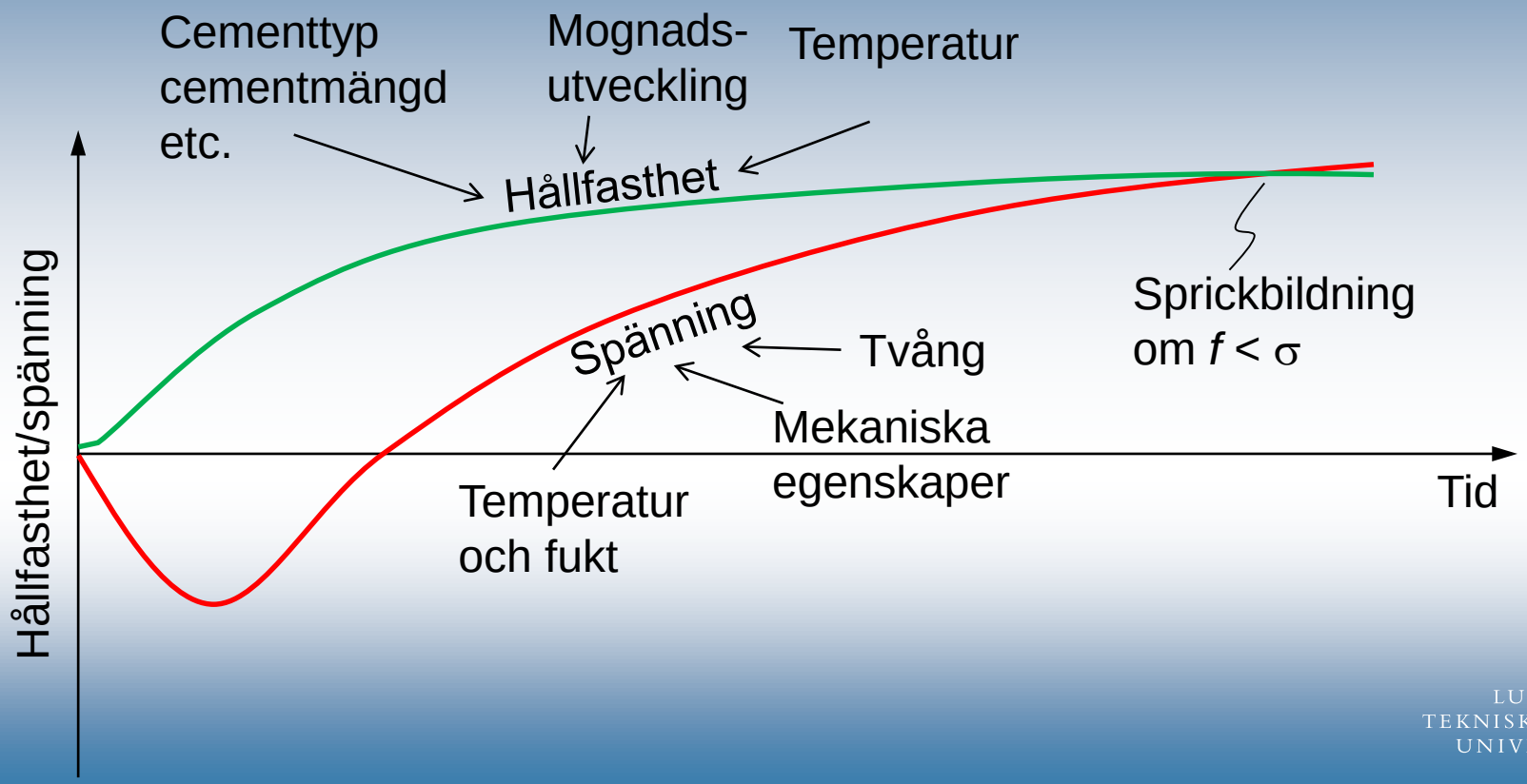
Provning och utvärdering av materialegenskaper för sprickriskanalyser

Martin Nilsson
Luleå tekniska universitet

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

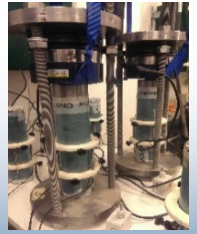

Hållfasthet
Spänning
Möjlig
sprickbildning
Hållfasthet/spänning
Tid

- Verklig konstruktion ska kunna modelleras
- Sprickrisker ska kunna beräknas/uppskattas
- Eventuella åtgärder ska väljas och dimensioneras så att sprickriskerna blir tillräckligt små.


Cementtyp
cementmängd
etc.
Mognads-
utveckling
Temperatur
Hållfasthet
Spänning
Tvång
Sprickbildning
om $f < \sigma$
Mekaniska
egenskaper
Temperatur
och fukt
Tid
Hållfasthet/spänning

Provning

- Hållfasthet
- Värme
- Krympning och frirörelse
- Krypning
- Spänning

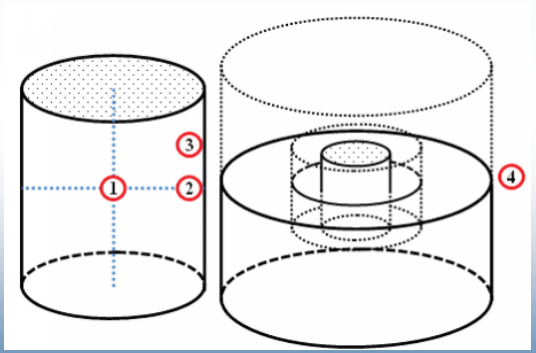


Materialprovning – Hållfasthet

- Kuber 100 × 100 × 100 mm
- Lagring i vatten 5°C, 20°C, 35°C, 50°C
- Provning av tryckhållfasthet 8, 24, 32, 52, 120 och 672 timmar efter gjutning
- Tre kuber per lagringstemperatur och provningstillfälle
- Ger hållfasthetsutveckling och mognadsfunktion

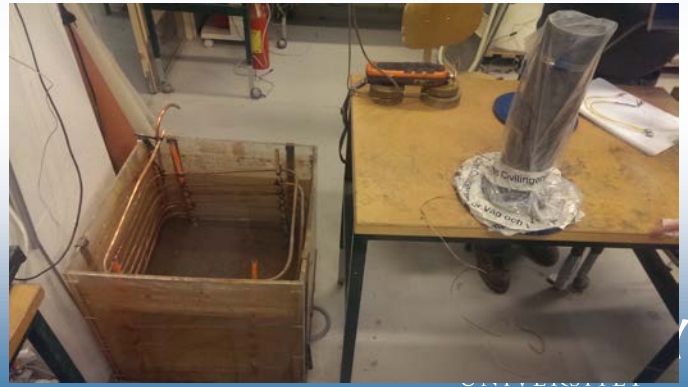
Materialprovning – Värme

- Test i två olika stora semi-adiabater
- Cylindriska provkroppar i metallburkar innanför cylindriska cellplastenheter
- Registrering av temperatur i provkroppen och utanför cellplasten
- Ger värmeutvecklingen



Materialprovning – Krympning och frirörelse

- Två cylindriska provkroppar ∅80 mm gjutna i metallrör
- Provkropparna förseglade med plast
- Lagring dels i rumstemperatur, dels i vattenbad med temperatur simulerande temperaturutvecklingen i en 700 mm tjock betongvägg
- Mätning av temperatur och töjning
- Ger töjning av krympning och frirörelse



Materialprovning – Krypning

- Åtta förseglade provkroppar, ∅80 mm
- Fyra provkroppar
  - Belastas med 20 % av tryckhållfastheten vid tiden för pålastning
  - Två belastas fem dygn efter gjutning
    Två belastas 14 dygn efter gjutning
  - Utsätts för krypning och krympning
- Fyra provkroppar
  - obelastade; används som referens för att kunna dra bort krympningen från de belastade provkropparna

Materialprovning – Spänning

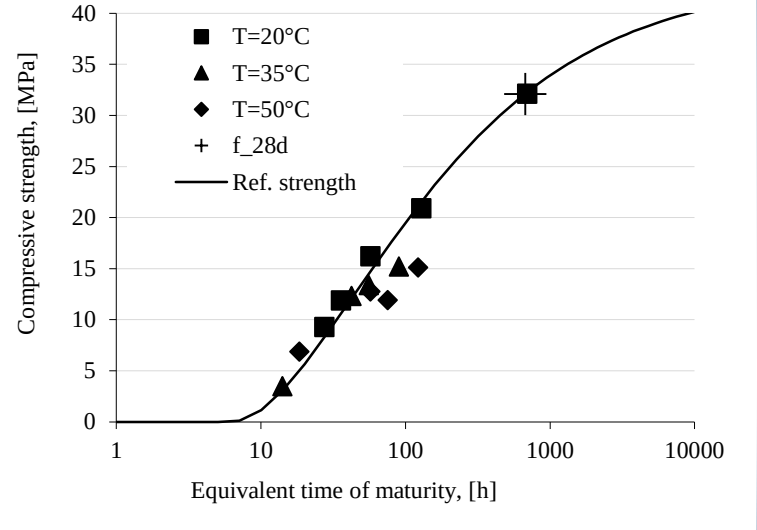
- Provkropp 150 × 150 × 1000 mm förseglad mot uttorkning
- Temperaturen varieras enligt samma referenskurva som för krympning och frirörelse
- Utsätts för 100 % tvång
- Uppmätt betongtemperatur används för spänningsberäkning med övriga parametrar ovan
- Spänningen beräknas och jämförs med uppmätt spänning

Utvärdering

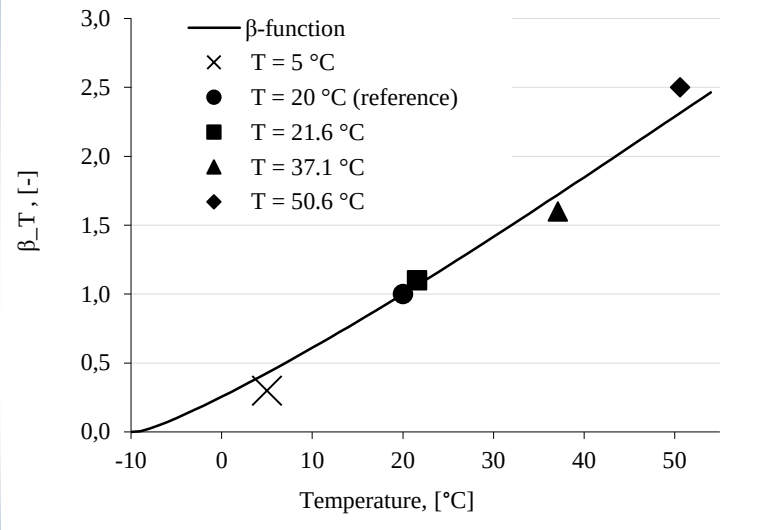
- Hållfasthet
- Värme
- Krympning och frirörelse
- Krypning
- Spänning

Utvärdering – Hållfasthet

Hållfasthetsutveckling

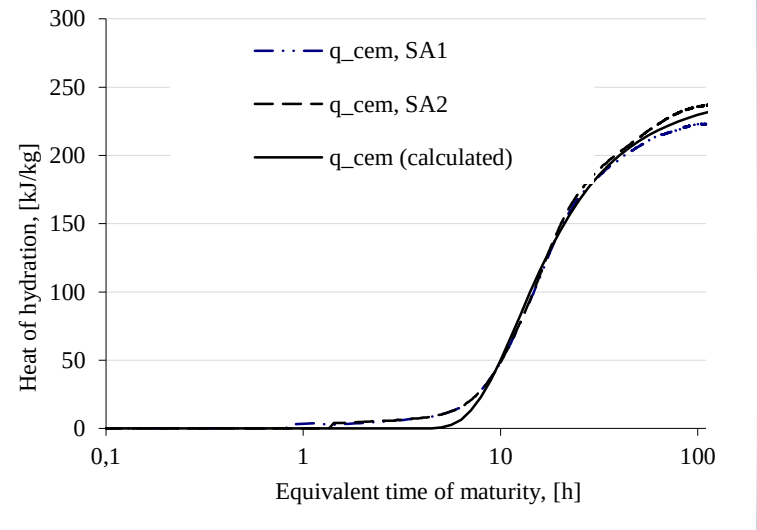


Mognadsfunktion



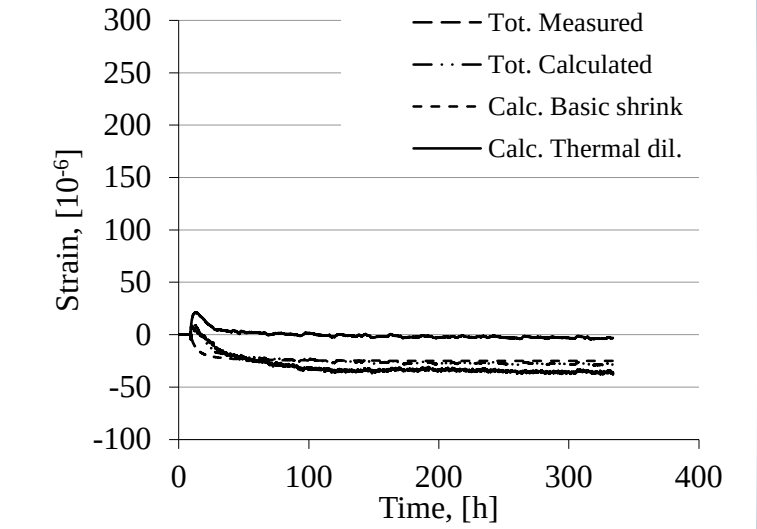
Utvärdering – Värme

Värmeutvecklingen

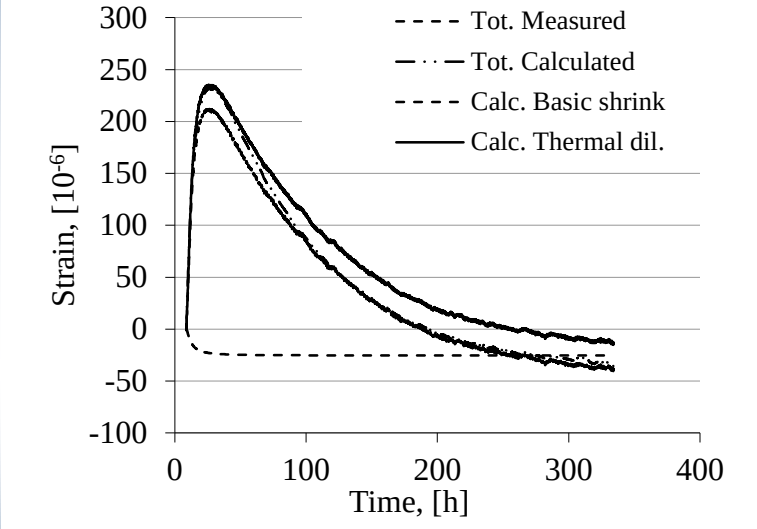


Utvärdering – Krympning och frirörelse

Krympning

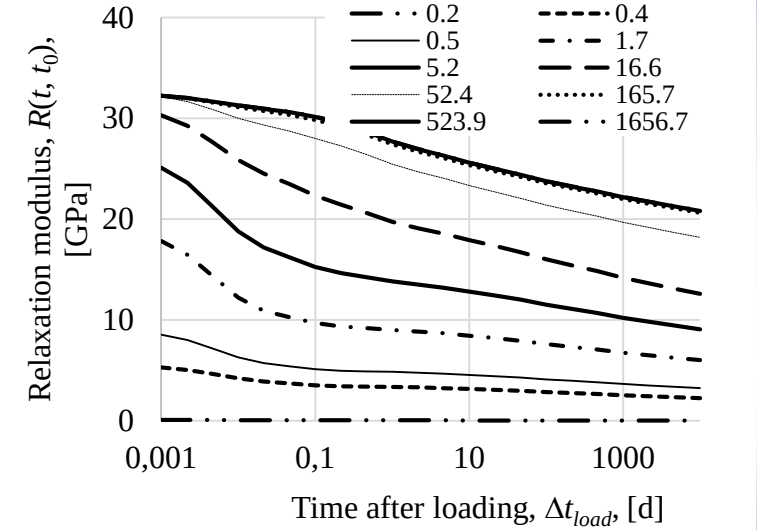


Frirörelse

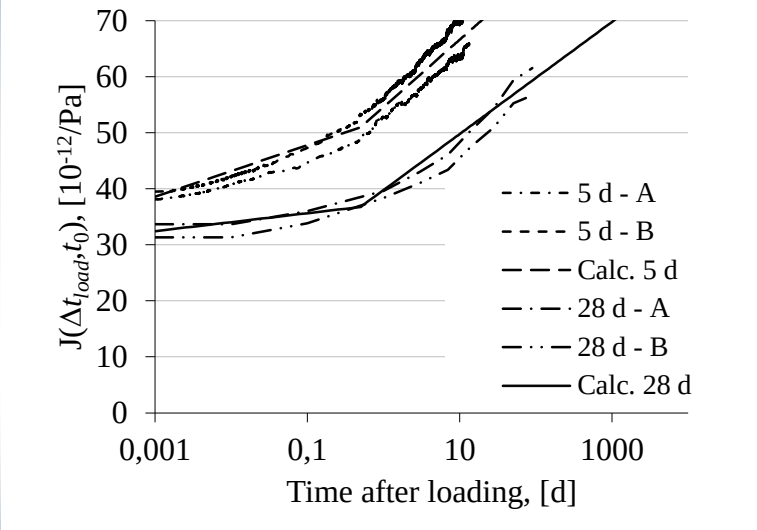


Utvärdering – Krypning

Relaxationsspektrum

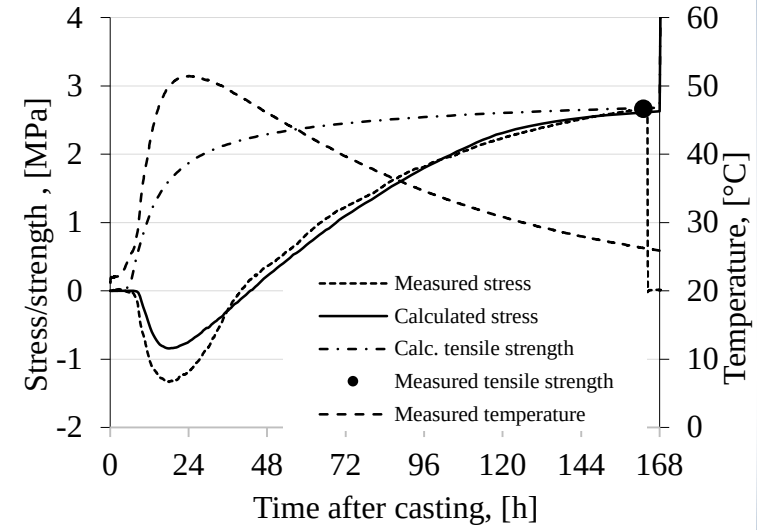


Elasticitetsmodul



Utvärdering – Spänning

Spänningsutveckling



Utvärdering – Verktyg

- Excel
  - Allt upp till handhavaren
  - Full kontroll

- YoungCon
  - 3/5 samma som PPB Material (hållfasthet, värme, krypning)
  - 2/5 eget (krympning & frirörelse, spänning)
  - Alla formler inbyggda

16035 Komplettering171002 1430 - YoungCon

Arkiv Hjälp

Mognad och referenshållfasthet | Värme | Reduktion av hållfasthet | Krypning | Frirörelse | Spänning | Resultat

Import av data | Beräkning av spänningsparametrar

Förbered

Fct28d (MPa) 2.70

Anpassa

Anpassa inte före (h) 0.00

Parametrar...

Anpassa inte efter (h) 149.00

Lås Alfact till 0.900

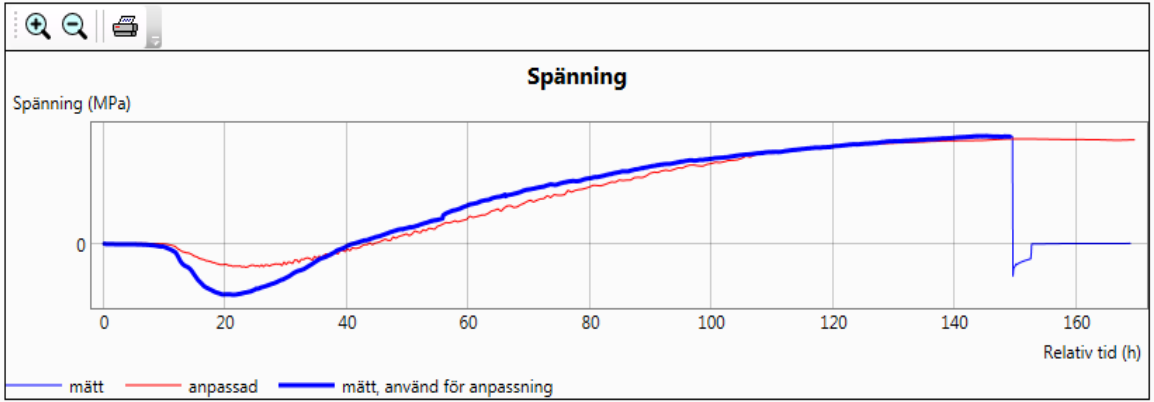
Lås RhoT till 0.000

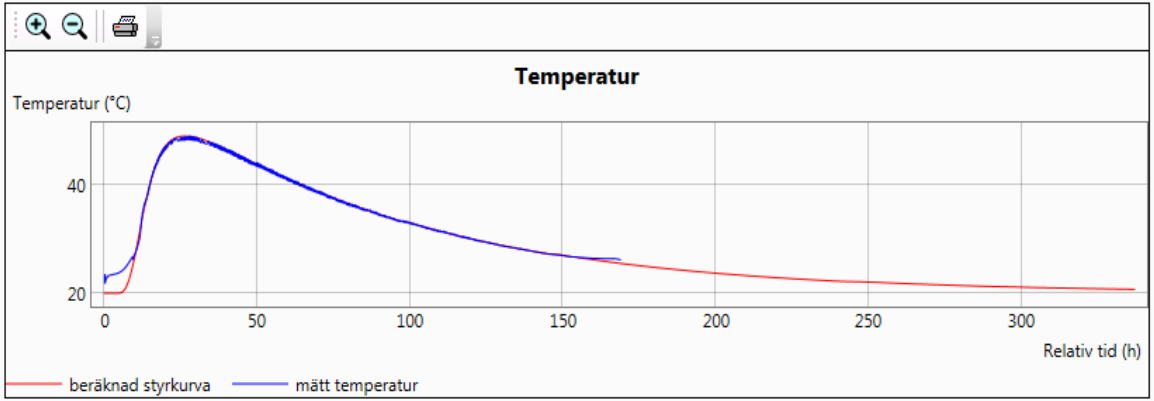
Lås Rhofi till 0.000

Lås AdjRelax till 1.150

Resultat

Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.050 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.150 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.250 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.350 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.450 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.550 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.650 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.750 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.850 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.876 (-) Rho_T=0.001 (-) Rho_fi=0.950 (-) AdjRelax=1.150 (-) (fel=2,3103E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.050 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.150 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.250 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.350 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.450 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.550 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.650 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.750 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)
Alfa_ct=0.881 (-) Rho_T=0.000 (-) Rho_fi=0.850 (-) AdjRelax=1.147 (-) (fel=2,3204E-001)





Anteckningar | Meddelanden | Fel