

# Ökad livslängd med HFMI

High Frequency Mechanical Impact treatment



Mohammad Al-Emrani, Chalmers University of Technology

[mohammad.al-emrani@chalmers.se](mailto:mohammad.al-emrani@chalmers.se)

2023-10-19

# Agenda

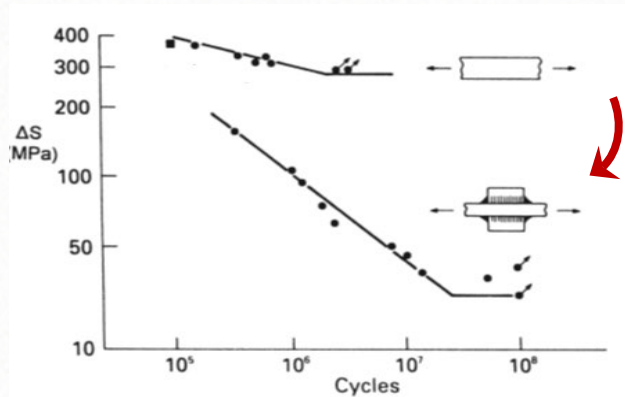
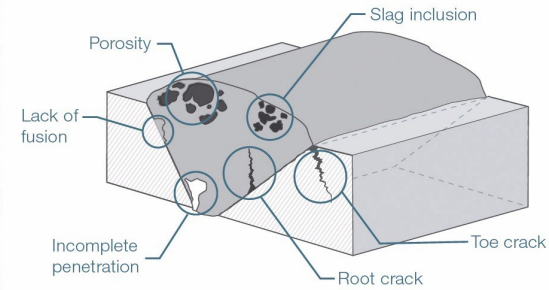


- Vad är HFMI och hur kan det användas på befintliga och nya stålbroar
  - Mohammad Al-Emrani (Chalmers)
- Dimensionering av HFMI-behandlade svetsförband – vad är annorlunda?
  - Poja Shams Hakimi (WSP)
- Planering, utförande och kontroll av HFMI-behandlade förband
  - Arnar Björnsson (HiFIT Scandinavia)
- Erfarenheter från HFMI-behandling av en stålbro
  - Hans Petursson (Trafikverket)

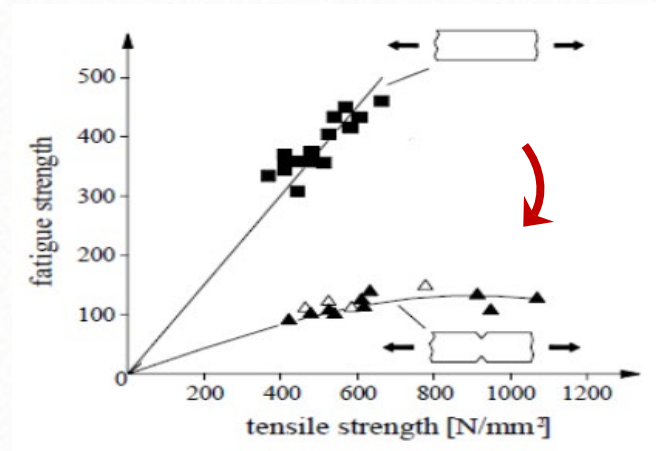
# Utmattning av svetsade konstruktioner

## ”Det onda” i svetsning

- Svetsdefekter
- Restspänningar



- Ingen sprickinitieringsfas
- Kraftigt reducerad utmatt.håll.



- Utmattningshållfasthet (i princip) oberoende av:
  - Stålets hållfasthet
  - Medelspänning

# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## *High Frequency Mechanical Impact treatment*

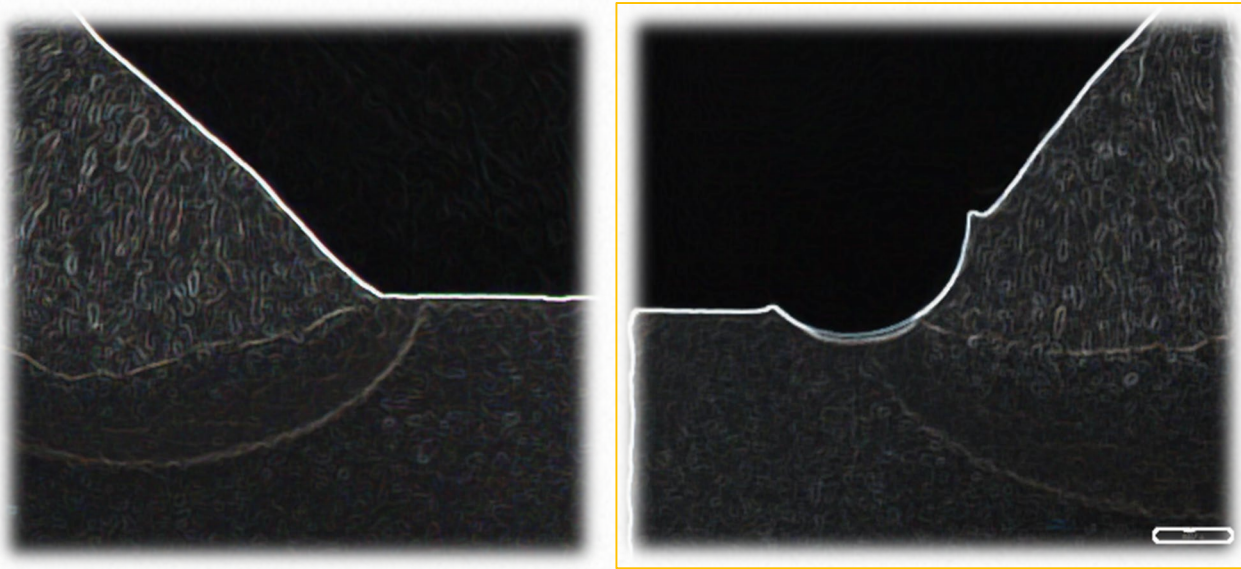




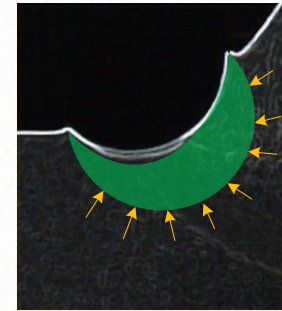
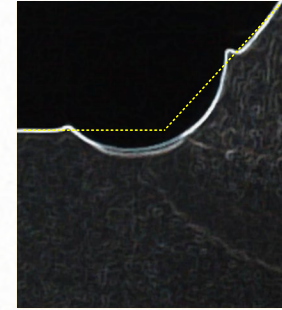
# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## *High Frequency Mechanical Impact treatment*

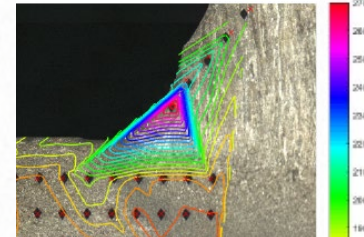
Kallbearbetning av svetsfattningskanten ger ...



Minskad spänningskoncentration



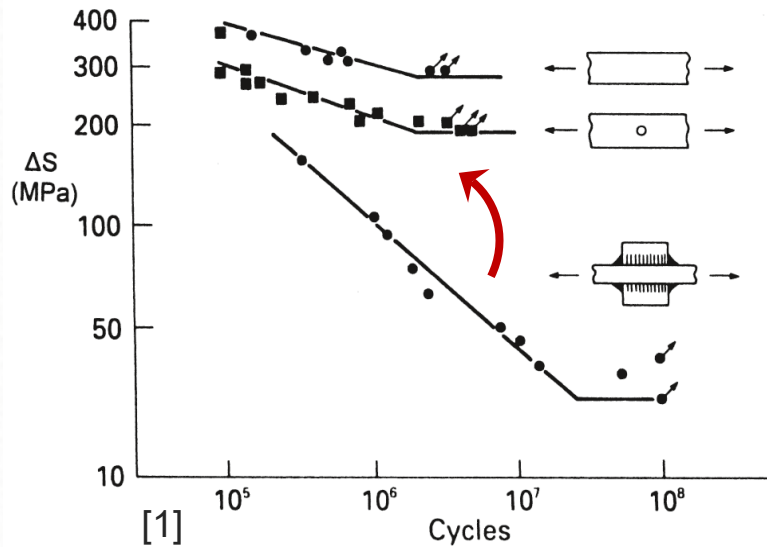
Lokalt, restspänningar i tryck



Ökad hårdhet

# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## Konsekvenser av HFMI-behandling



1 En betydande sprickiniteringsfas

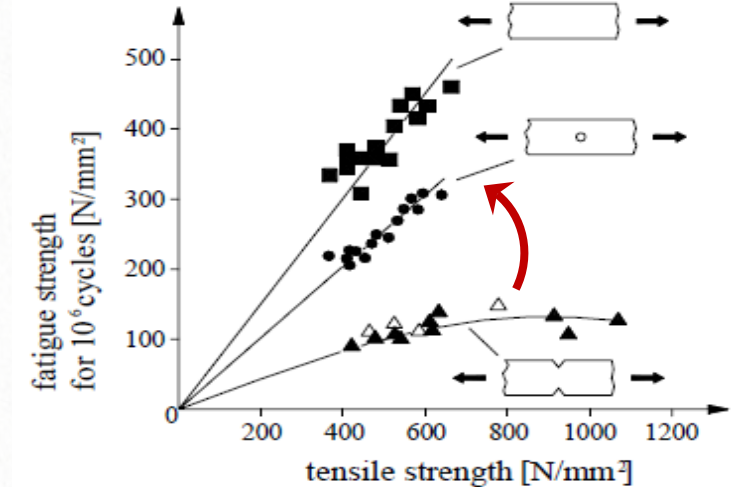
→ Högre utmattningshållfasthet  
& S-N kurva med "flackare" lutning

# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## Konsekvenser av HFMI-behandling

**2** → Återställer utmattningshållfasthetens beroende på stålets flytspänning

Bättre möjligheter att använda höghållfaststål i utmattningsbelastade konstruktioner

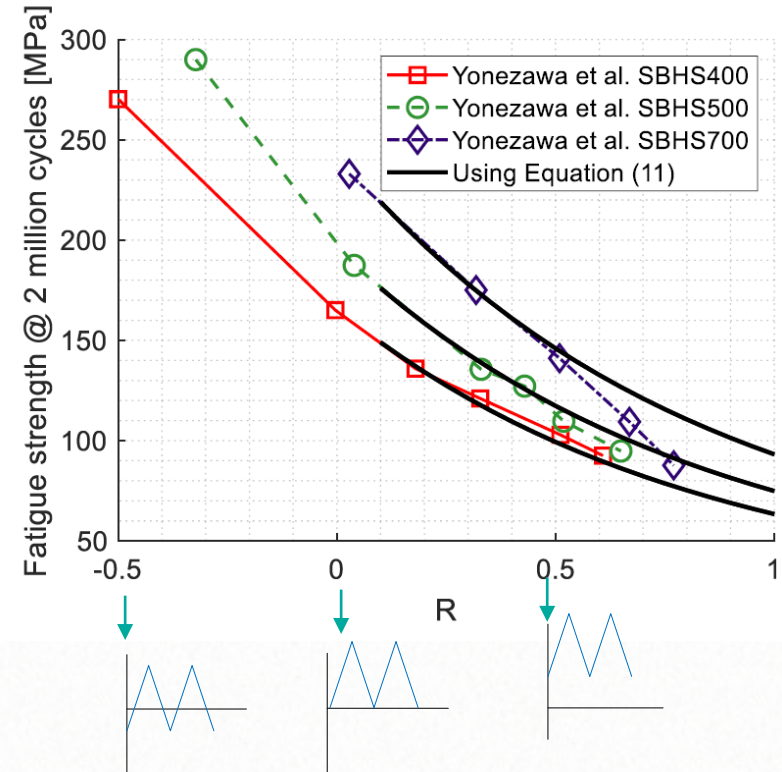


# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## Konsekvenser av HFMI-behandling



- 3 → Återställer utmattningshållfasthetens beroende av medelspänning
- Medelspänning måste beaktas vid dimensionering av HFMI-behandlade förband.



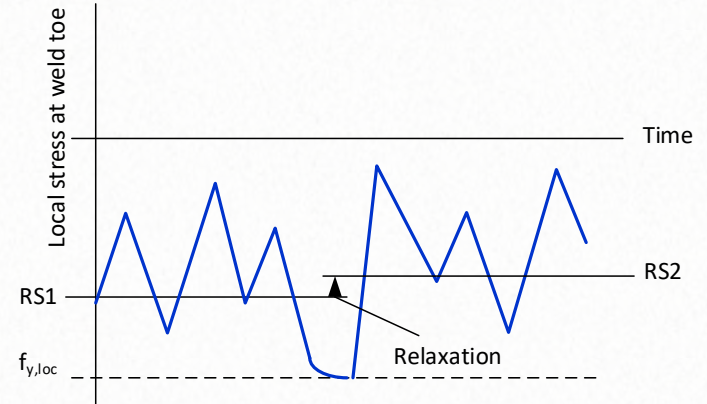
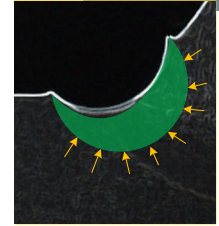
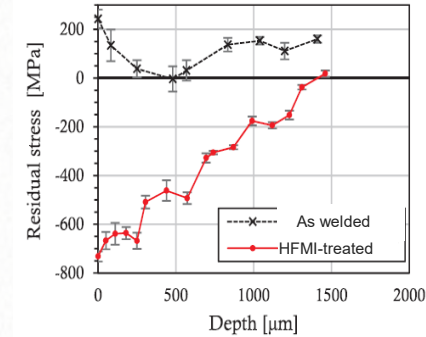
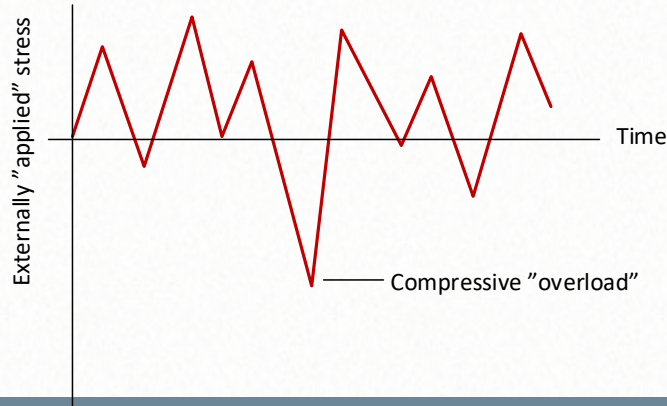


# HFMI-behandling av svetsade detaljer

## Konsekvenser av HFMI-behandling

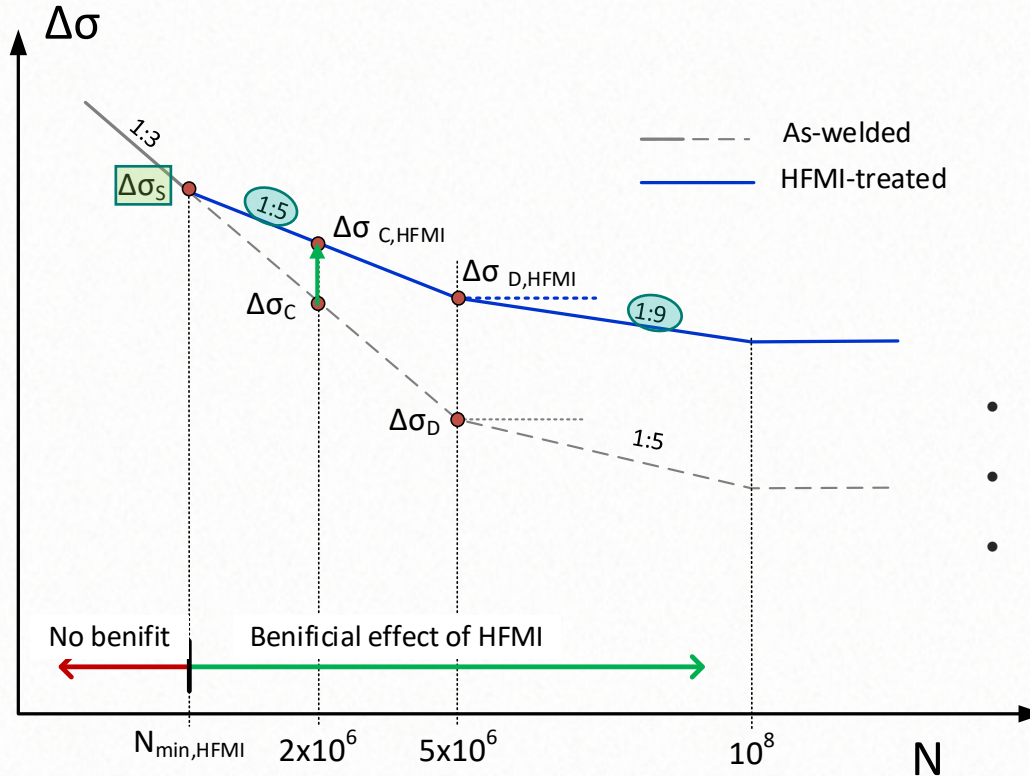
4 → Stabiliteten av restspänningar (tryck) måste försäkras

Speciellt, är överlaster i tryck "skadliga"!



# HFMI-behandling av svetsade detaljer

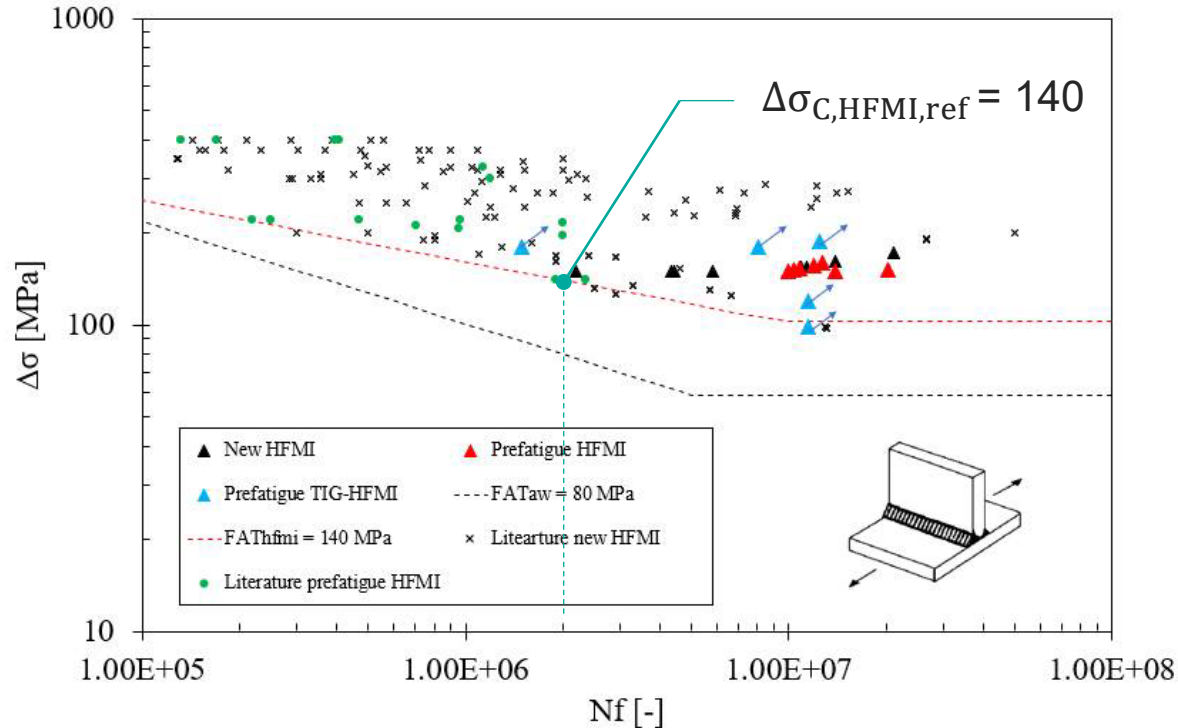
... vid dimensionering av nya konstruktioner



- $f_y$  - beroende
- Inverkan av medelspänning
- Kontroll av max. tillåtna spänningar

# HFMI-behandling av svetsade detaljer

*... för förlängning av livslängden hos befintliga konstruktioner*



# HFMI-behandling av svetsade detaljer

*... för förlängning av livslängden hos befintliga konstruktioner*

