



Djevelen ligger i detaljene

# FOKUS!

- Kostnader for rør og rørdeler er langt mindre enn kostnadene for installasjon og drift gjennom anleggets levetid
- Feil og svakheter i rør og rørdeler kan få store følgekostnader.....
- Feil og svakheter er ofte skapt av oss selv!

Materialer - rør og deler

10 %

Installasjonskostnader

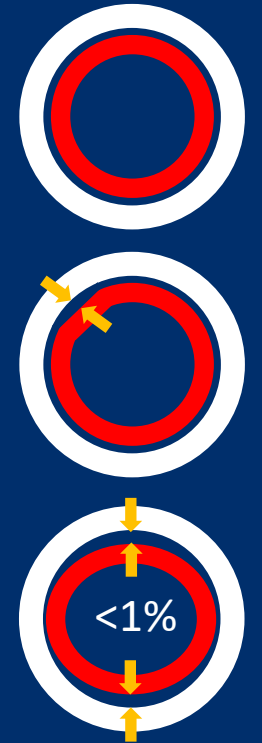
60 %

Driftskostnader

30 %

# Sveising av PE-rør – presisjonsarbeid!

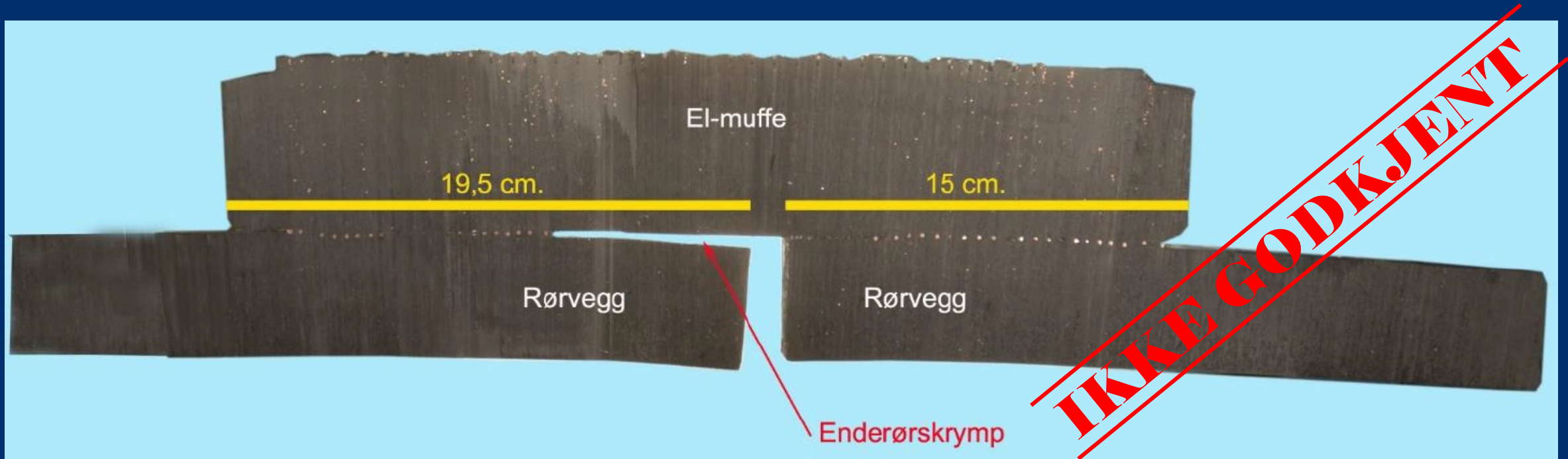
- Sveiseutstyret - god stand, rent og kalibrert før bruk
- Sveiseflater - rene og fritt for ytre oksidert sjikt
- Sveising - foregår i miljø beskyttet mot støv, fuktighet, sol og vind
- Ikke lufttrekk gjennom rør slik at sveiseområdet blir kjølt ned
- Minimal ovalitet for å sikre god kontakt mellom rør som er kappet vinkletrett
- Ved elektrosveising skrapes (**rengjort!**) ytterside av PE-rørene frie for det oksiderte sjiktet, før flatene rengjøres og elektrosveisemuffen tres over rørendene
- God sveis = riktig kombinasjon av temperatur, tid og trykk
  - Når røret varmes opp av sveisetrådene vil det øke i diameter og danne et naturlig sveisetrykk mot muffens innside
  - Kalde soner på begge sider av sveisetrådene, sikrer at smeltet materiale ikke skal kunne komme ut av muffen







# NS-EN 12201-5: Mer enn 1/3 av sveis er sprøbrudd



- Ikke avvirket for å fjerne endekrymp..på den **ENE** røret (?)
- Elektromuffen ikke godt sentrert over rørendene
- Rørene ikke skjøvet sammen i muffe
- Bruddflate med sprøbrudd viste også forurensing i bruddflaten

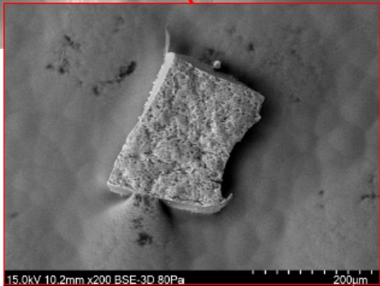
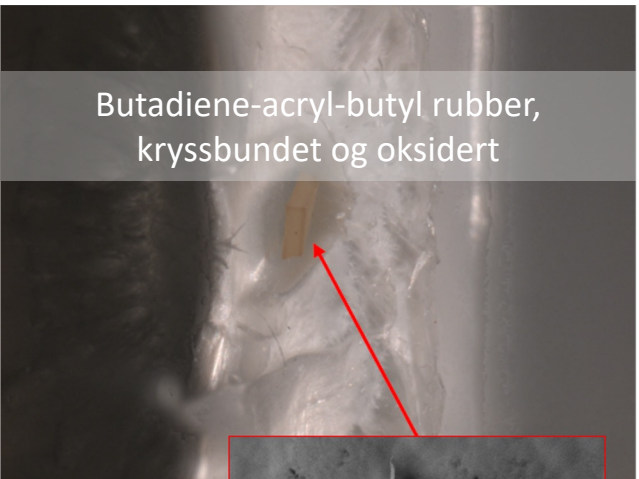


# Rent!

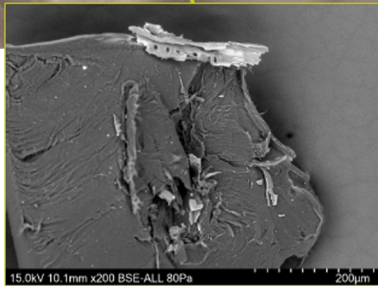
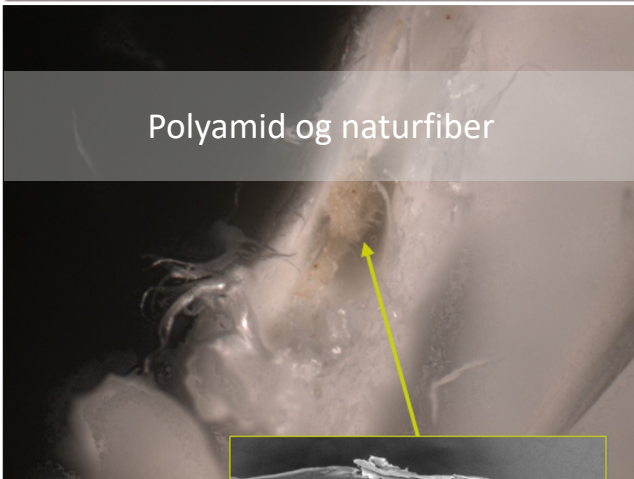
## En liten forurensning kan gi brudd!



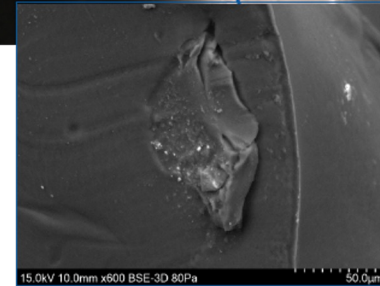
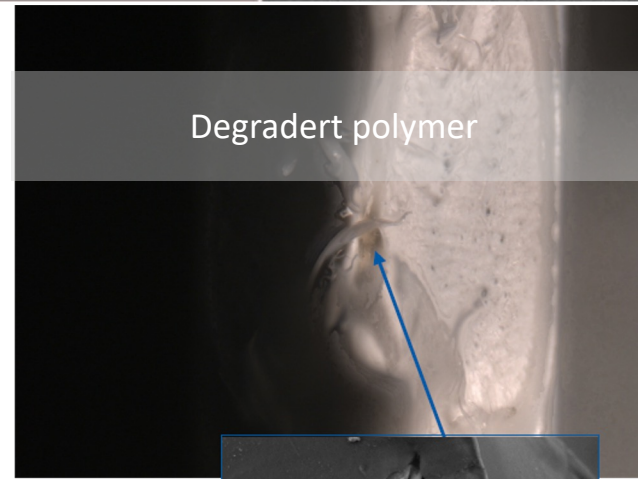
Butadiene-acryl-butyl rubber, kryssbundet og oksidert



Polyamid og naturfiber

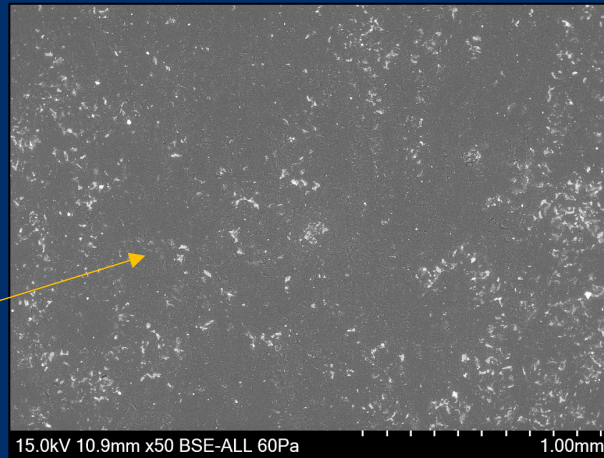
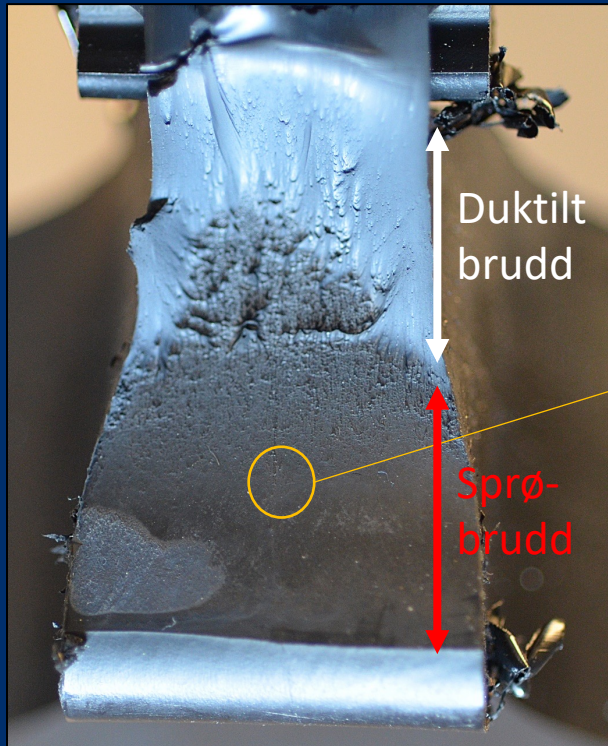


Degradert polymer

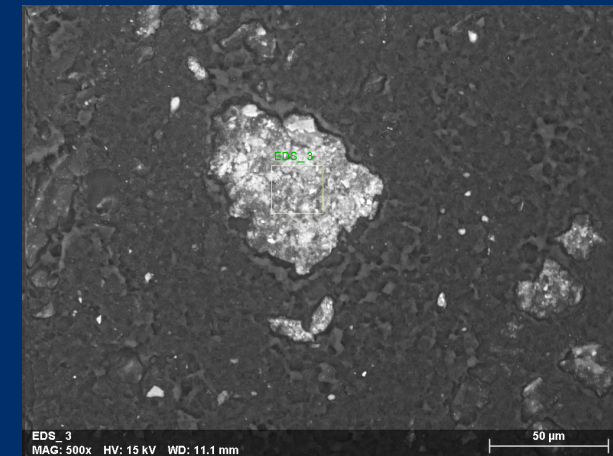
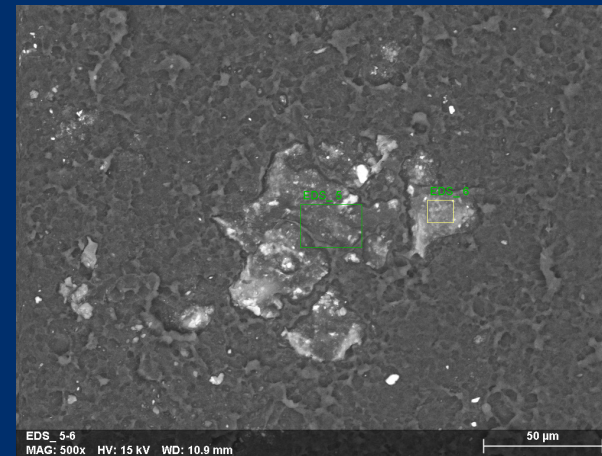
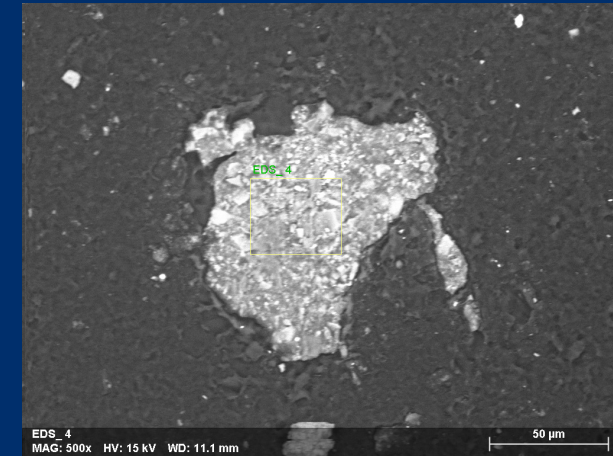
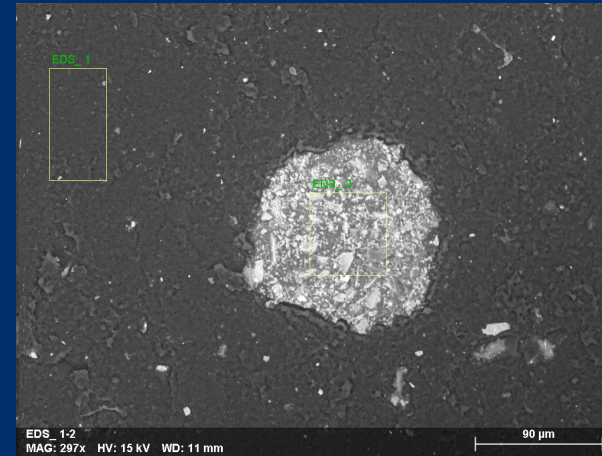




# Forurensinger gir brudd!



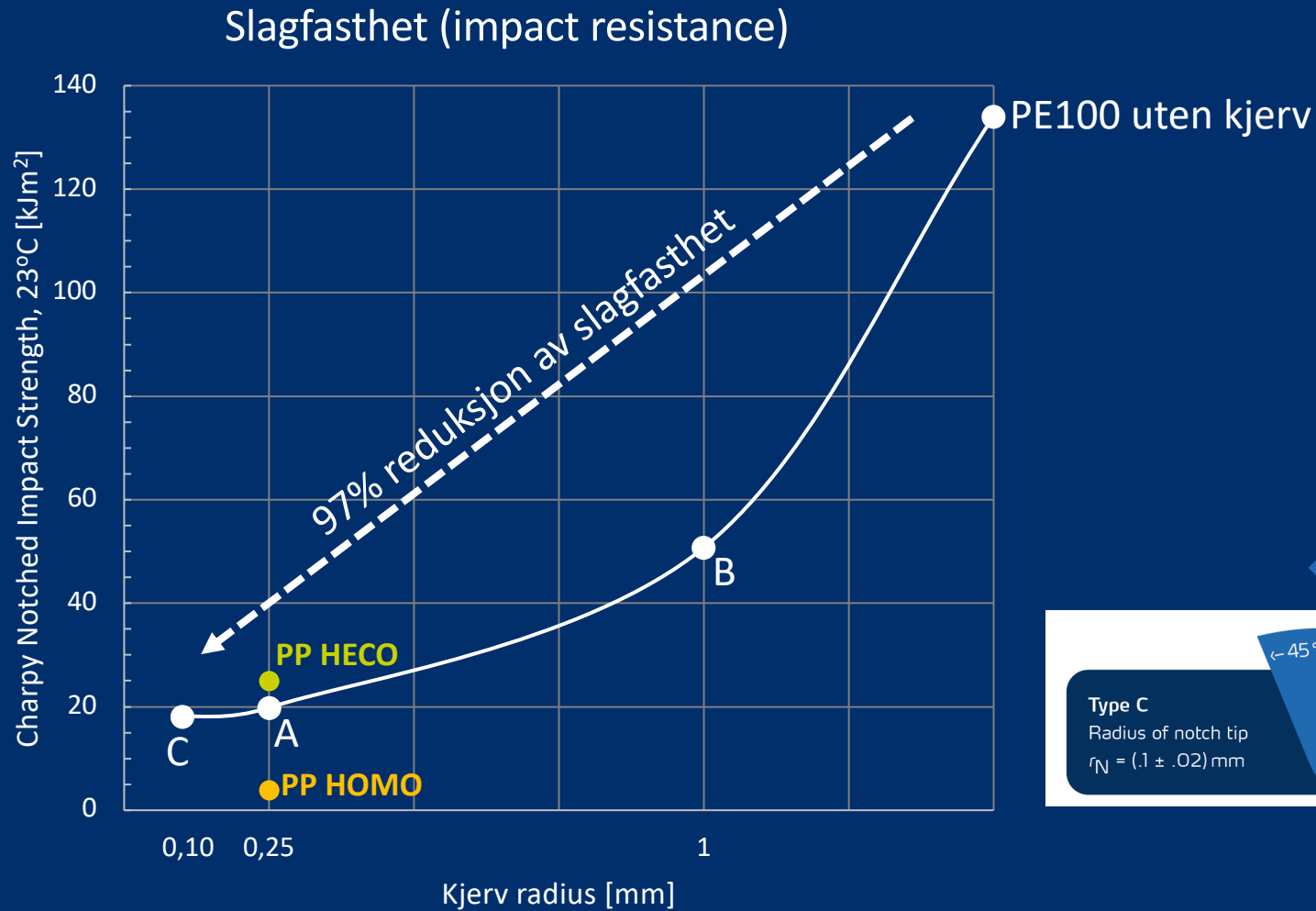
O, Na, Mg, Al, Si,  
Cl, Ca, Ti, Fe, Zn



- Mikroskopianalyse viser bruddflate svært forurenset av støv fra omgivelsene
- Manglende rengjøring av rør eller sveisespeil

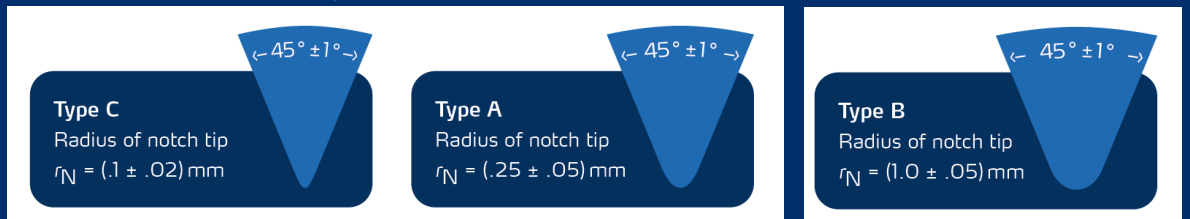


# En kjerv er nok til å knekke røret ditt

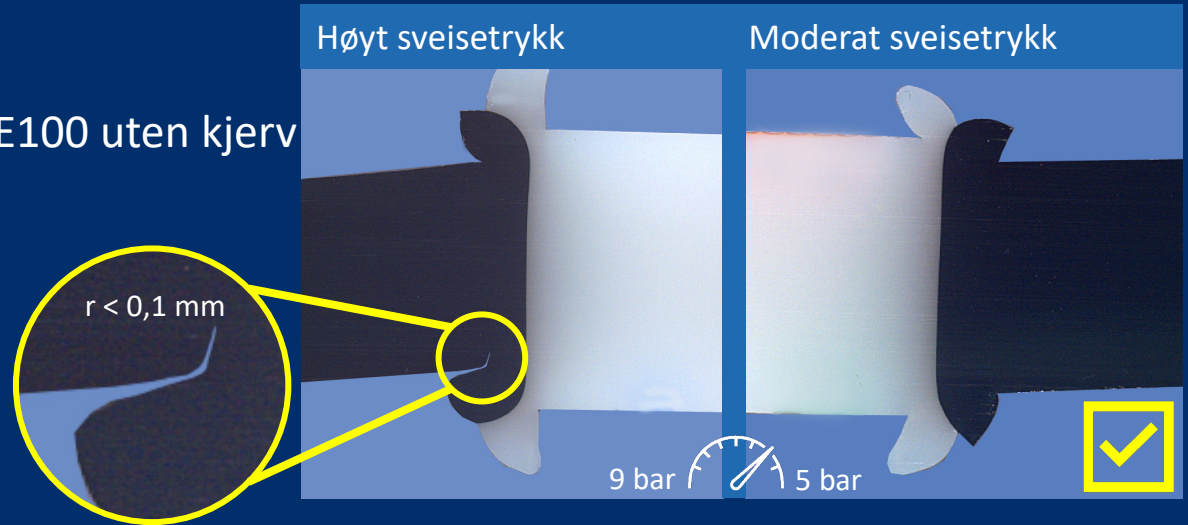
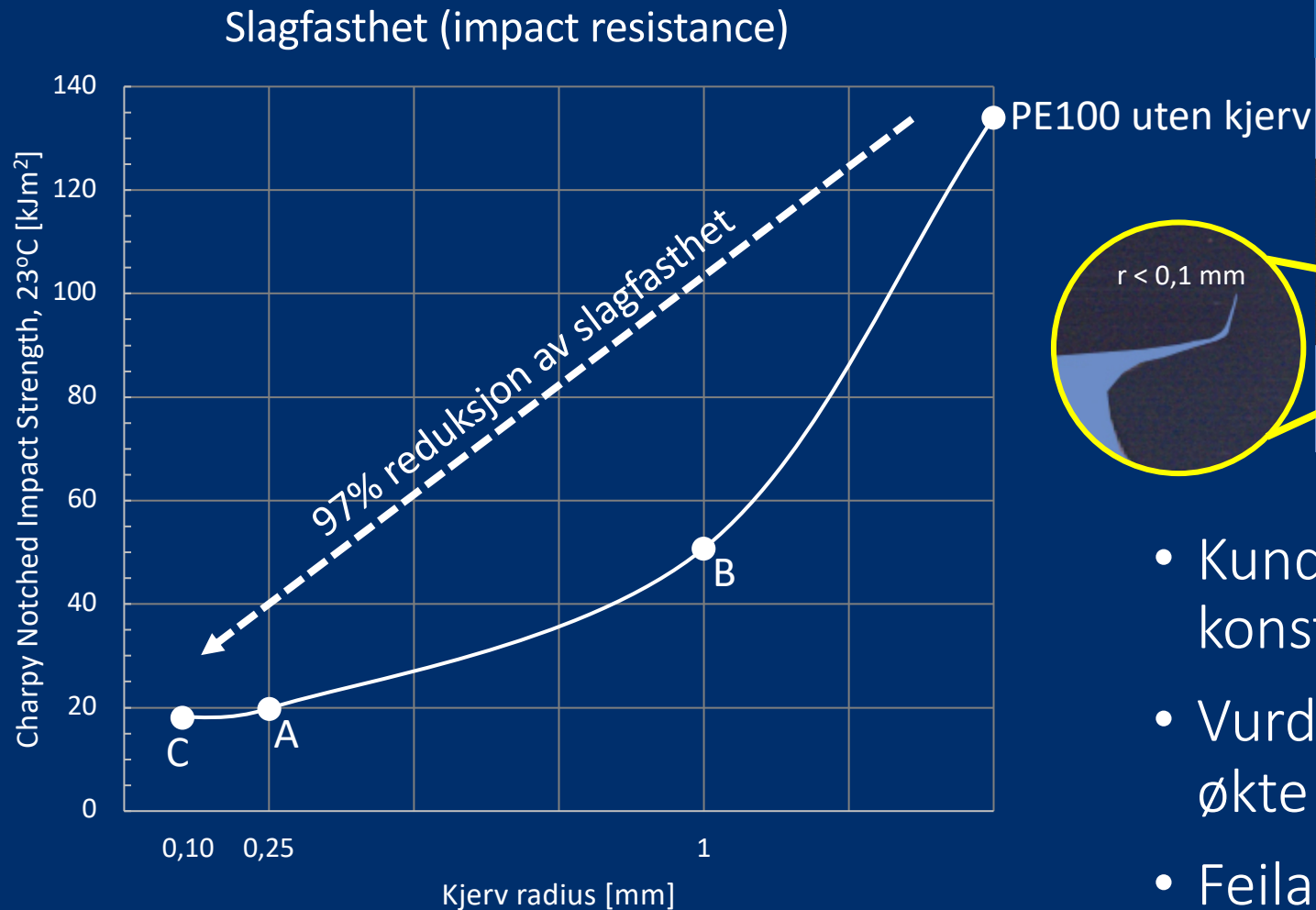


## Relevant?

Reduksjon av kjervradius



# En kjerv er nok til å knekke røret ditt



- Kunde erfarte brudd når konstruksjon ble løftet
- Vurderte sveisen til å være svak og økte sveisetrykket → enda svakere!
- Feilanalyse fant årsaken
- Sveisetrykket ble redusert!

# Å unngå riper (kjerver) i rør er ikke et nytt tema

- Installasjon (4.A.9.6)

«Røret legges opp på ruller for å hindre riper i rør ved buksering og inntrekking»

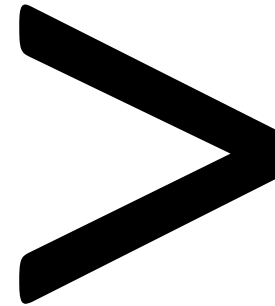
- Krav til PE-rør ved NoDig-utførelse (4.A.10.4)

«Røret skal ikke påføres ytre påkjenninger, som kan medføre utvendige riper og skader over grenseverdiene, som settes til 10 % av rørets veggtykkelse (medierøret). Som en sikring mot dette, kan det benyttes PE-rør med utvendig beskyttelseskappe.»



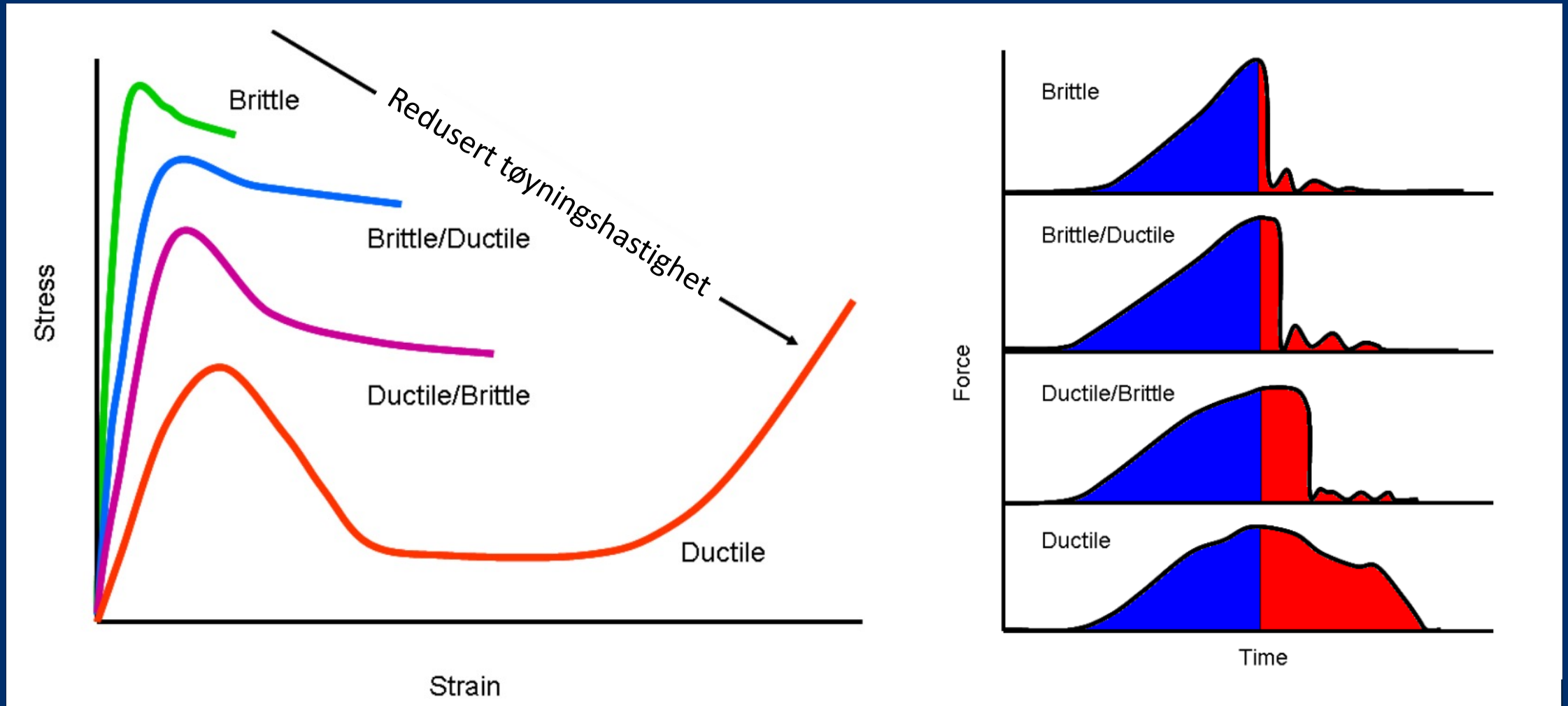


# Jo skarpere kjerv – desto lettere brudd!



Measuring device for scratches

# Lav Temperatur + Hastighet = Ikke venner av plasten



# Høye deformasjonshastigheter kan f.eks. skje ved løft



Foto: Hallingplast



# Store tøyninger kan også f.eks. skje ved løft



Foto: Hallingplast

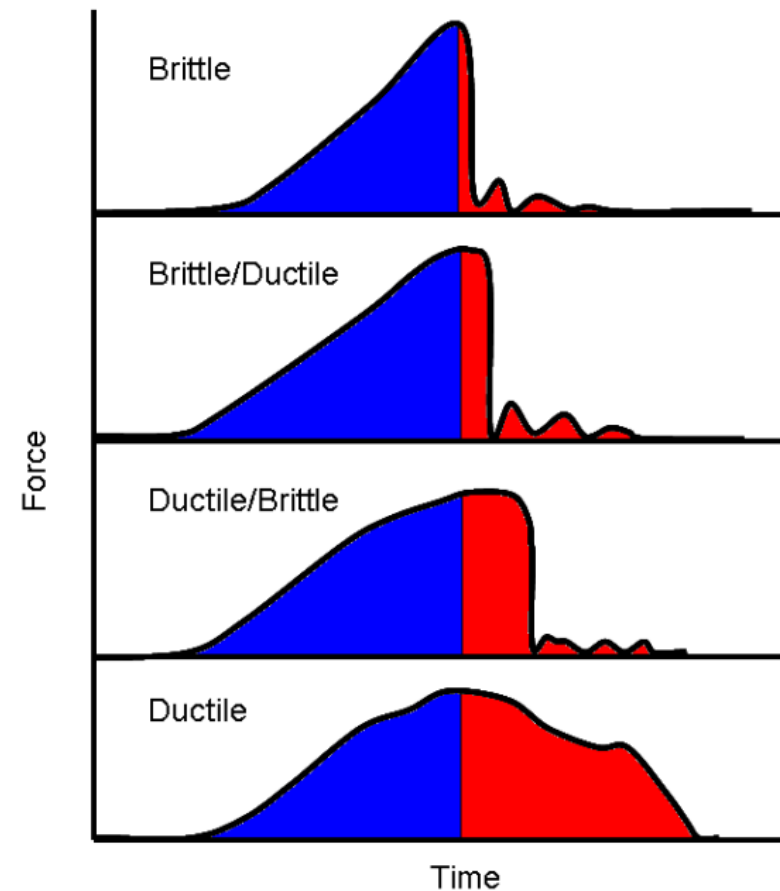
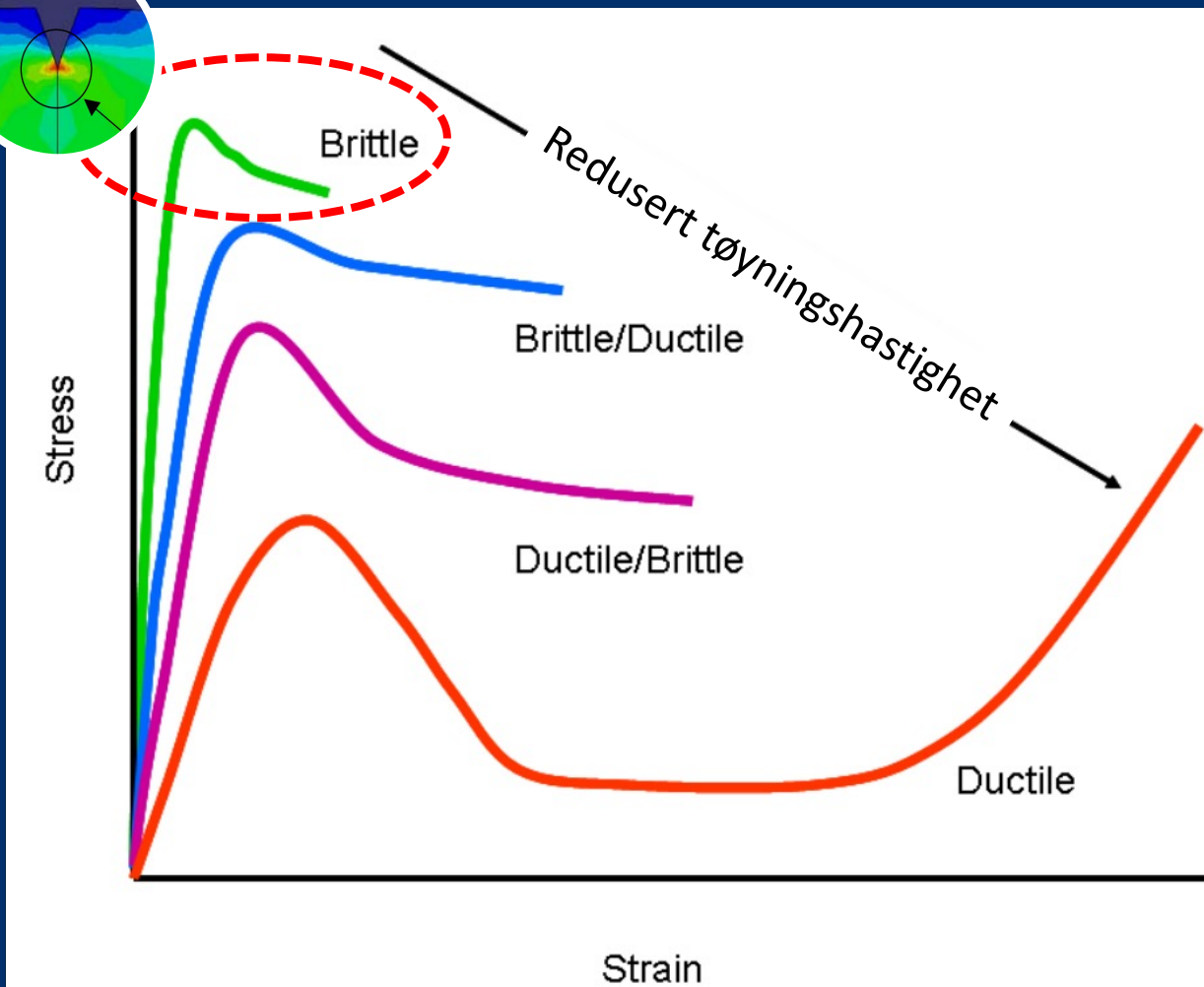
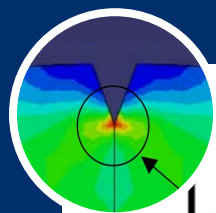


# Eller ved setninger, jordskjelv, i ustabile masser



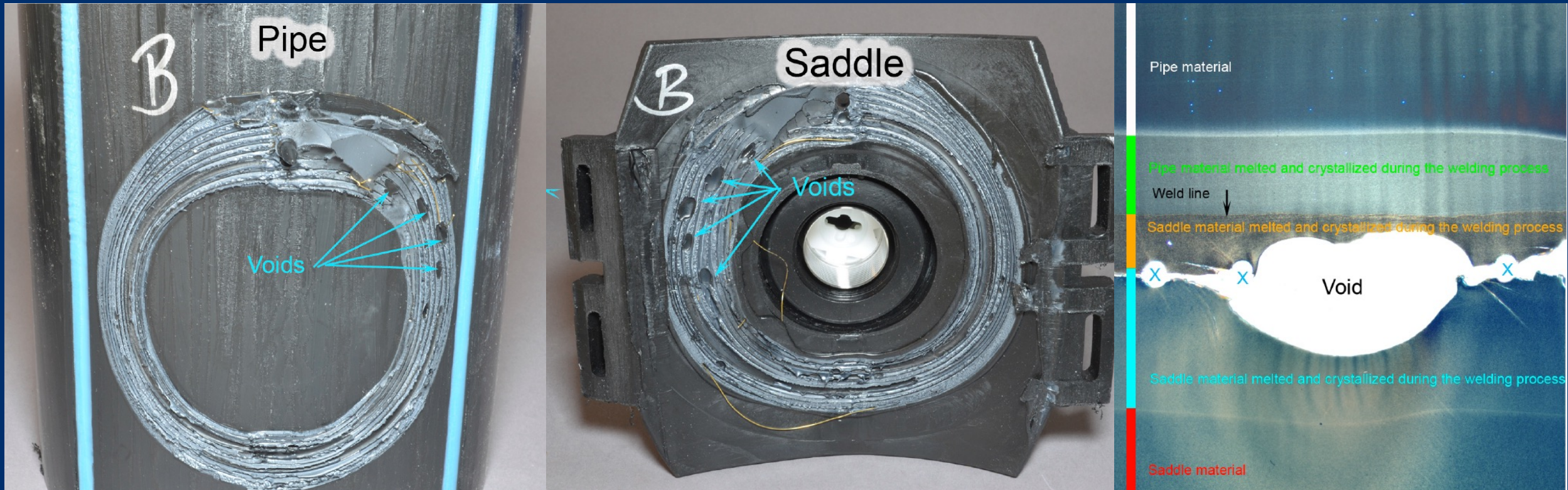
Foto: Rørbloggen

# Ikke gjør livet til plasten vanskeligere enn det er!





# Må ha kvalitet i alle ledd!



- Peel decohesion test avdekket “voids”
- I sveisesone, rørmaterialet, elektromuffe?
- Mikroskopianalyse viser “voids” var i elektromuffen



# Sjeldent feil på produkt – alltid høye krav til utførelse!



Foto: Dani Vaule, Br. Thorkildsen AS (Rørbloggen)

Elektrosveising av PE-rør er til å stole på  
*hvis*

Vi kan stole på at jobben  
er korrekt utført

*Rett kompetanse – Riktige verktøy – Rett fokus*