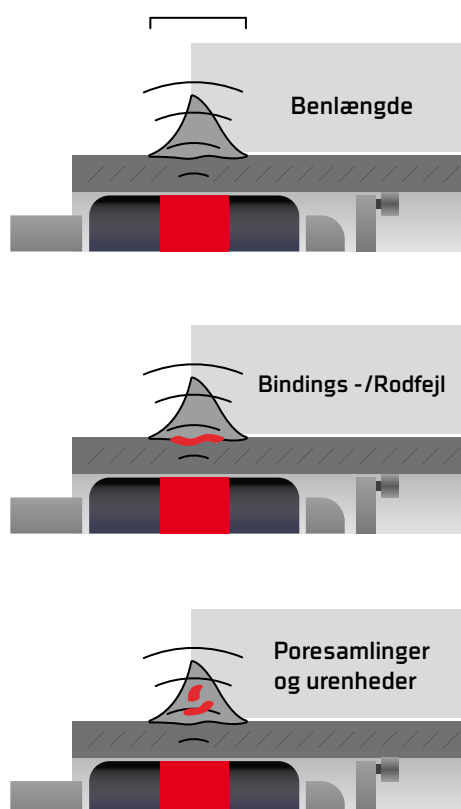


## Undersøgelse af Tube-to-Tube sheet svejsninger

– med specialudviklet ultralydsscanner til hurtig indsats



Undersøgelse af Tube-to-Tube sheet svejsninger giver detaljerede informationer om svejsningernes kvalitet, dvs. detektering af eventuelle svejsefejl og understøtter dermed leverandørens leverance af et førsteklasses produkt. For varmevekslere, der allerede indgår i proces, vil undersøgelsen give oplysninger om baggrunden for eventuelle lækager i svejsninger samt risikoområder for fremtidige lækager.

### Specialudviklet udstyr

Tube-to-Tube sheet ultralydsundersøgelsen udføres ved brug af et specielt scanningsystem, udviklet af FORCE Technology til detektering af svejsefejl.

Undersøgelsen gennemføres på Tube-to-Tube sheet svejsninger på varmevekslere og de indsamlede data giver oplysninger om, hvor på omkredsen af svejsningen, indikationen findes samt størrelse af indikationen.

Udstyret består af en specialdesignet scanner, FORCE Technology P-scan system og en laptop. Scanneren består af en motor med aksel indeholdende kabler og slange for vandtilførsel.

Scanningsystemet har været benyttet i mange år og indgår som en rutineundersøgelse i FORCE Technologys avancerede NDT services.

### Fordele ved Tube-to-Tube undersøgelsen

- Hurtig scanningsteknik muliggør scanning af 60-90 svejsninger per time.
- Downtime holdes på et minimum.
- 360° scanning i hele svejsningens længde.
- Positionering af indikationer, eksempelvis angivet som fra kl. 9-11.
- Ingen specielle sikkerhedsforanstaltninger er nødvendige i forbindelse med undersøgelsen.
- Nemt transportabelt udstyr, vægt ca. 50 kg.
- On-site rapportering med angivelse af positionen.
- Velafprøvet teknik/teknologi.
- Erfarent FORCE Technology specialist team.

## Teknikken

Tube-to-Tube sheet scanning er en ultralydsundersøgelse, hvor ultralydshovedet roterer kontinuerligt i røret og samtidigt bevæger sig aksialt med typisk 1 mm per 360° rotation som en skruebevægelse.

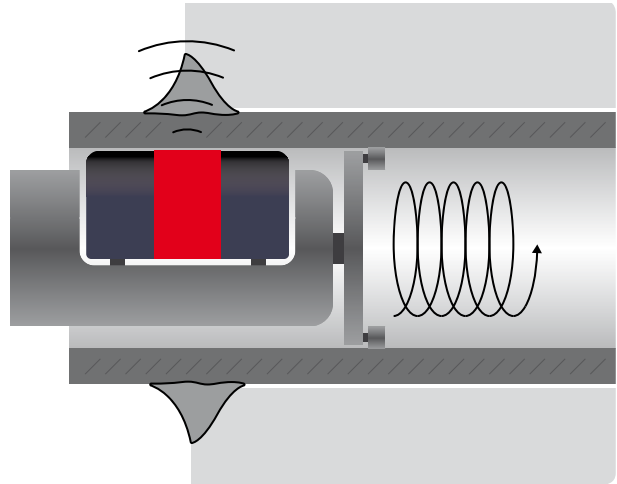
I nogle situationer er det muligt at scanne med 2 lyd-hoveder, dvs. 2 svejsninger scannes samtidigt, hvorved indsatsen bliver hurtigere og downtime reduceres markant.



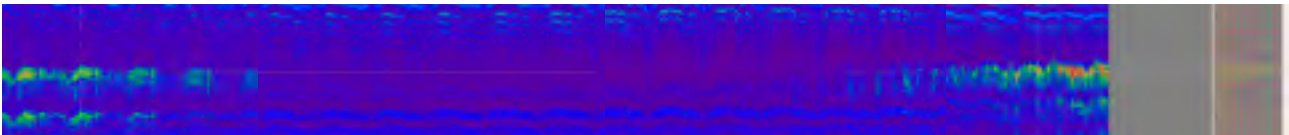
## Eksempler på fejltyper

Ved Tube-to-Tube scanning detekteres eksempelvis følgende fejltyper:

- Rodfejl
- Bindingsfejl
- Urenheder
- Poresamlinger
- Bestemmelse af ben-længde



## Scanningeksempler



**Figur 1** viser en scanning uden indikationer  
Signaler i venstre side hhv. højre side af billedet er fra rørvæggen før og efter svejsningen.  
Scanningen starter bag svejsningen og lyd hovedet bevæger sig mod rørenden under scanningen.  
I midten af billedet scannes svejsningen, som skal være uden indikationer ved en fejlfri svejsning.



**Figur 2** viser signaler fra en rodfejl i svejsningen (mellem de røde streger)  
Signalet fra rodfejlen er gentaget flere gange i scanningen. Det skyldes at lyd hovedet ser fejlen i flere rotationer, inden fejlen er passeret.  
Det kan ved fastlæggelse af positionen af indikationen konstateres, at det er den samme indikation, som gentagende gange er registreret. I højre side af billedet ses netop lige rørvæggen efter svejsningen.

**For yderlig information venligst kontakt:**

J. Peter Bertelsen  
Business Manager, Advanced NDT Global  
Tlf. +45 2269 7479 / E-mail: jsb@force.dk