

De Filosofie Van Niet Destructief Onderzoek



Erik Zeelenberg

Inhoud

Introductie LR/Stoomwezen BV

- Nieuwbouwfase

GVS - FFP

POD - FCR

Gamma - Xray

ToFD - RT

10% - 100%

- Gebruiksfase

FFP - GVS

Faal mechanismen

Non Intrusive non
invasive inspection

RBI

Geschiedenis

- Stoomwezen is opgericht in 1855 als Dienst voor het Stoomwezen
- Tot 1994: Deel uitmakend van Ministerie voor SZW
- Na 1994 : Stoomwezen BV is onderdeel van de LR Group
- Vanaf 1 september zijn LR Industrie en Stoomwezen BV geïntegreerd



Services

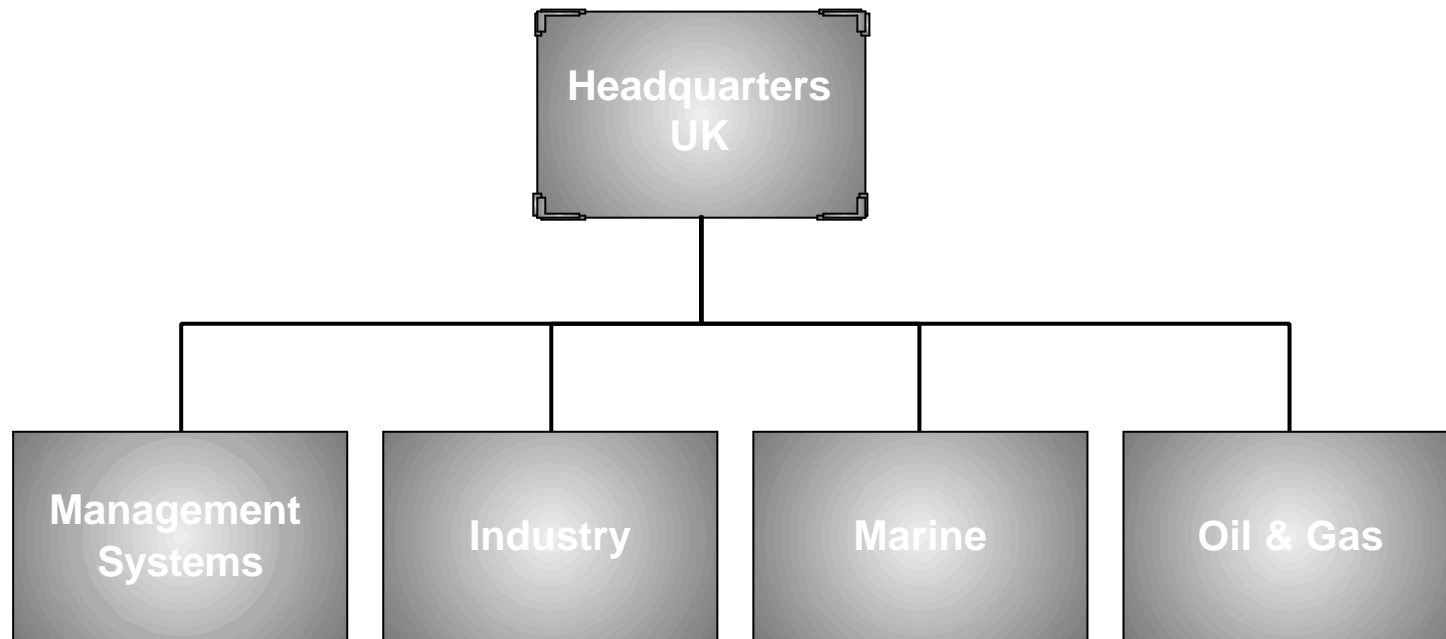
- Beoordeling, inspectie en certificering van: drukhoudende apparatuur, toestellen, insluitsystemen en installaties, hijs- en hefwerktuigen, containers, offshore installaties, staalconstructies
- Trainingen / Cursussen
- Consultancy
- Asset Management

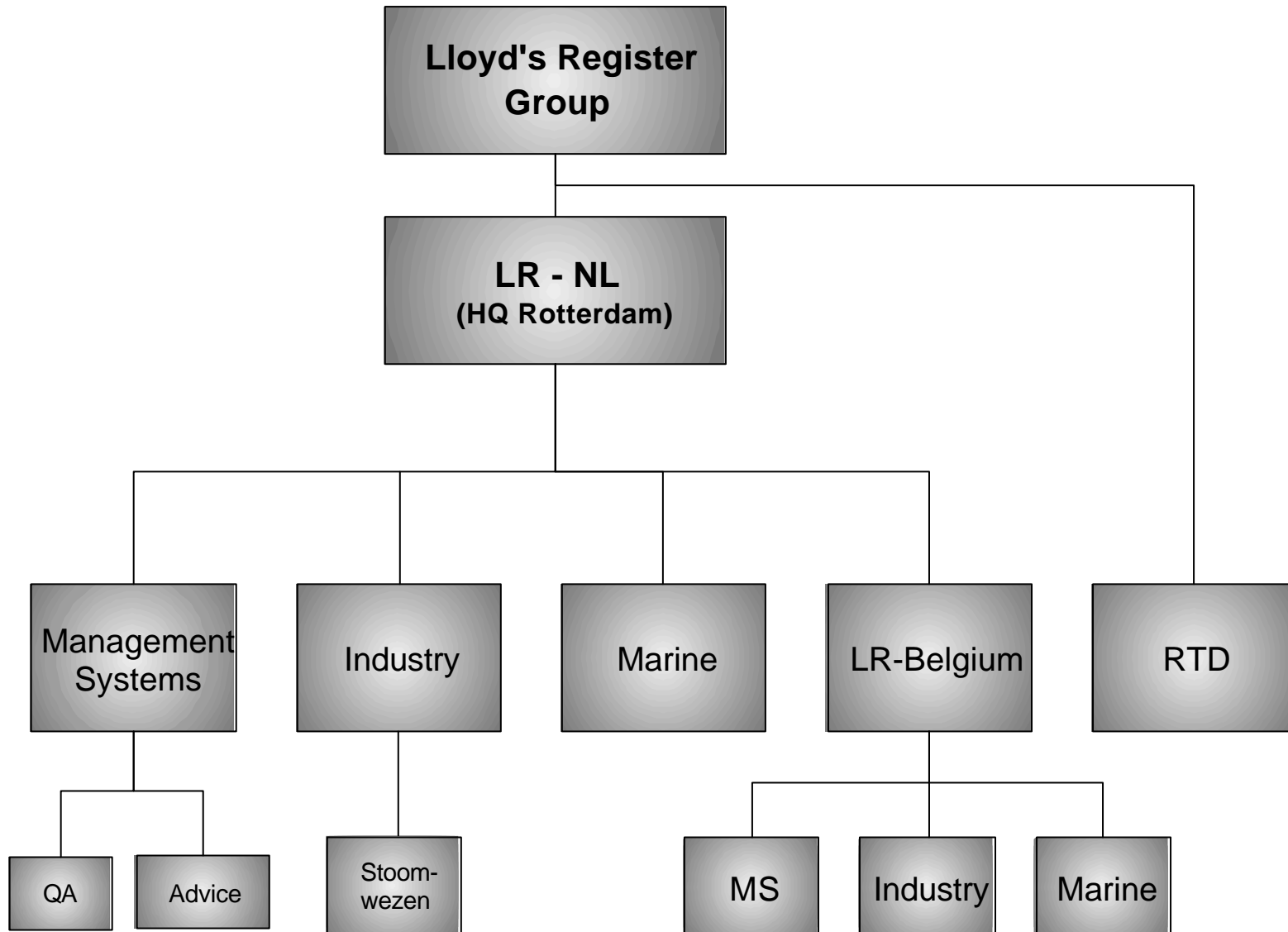


Consultancy

- Verschillende Engineeringsdiensten
 - Opstellen voorlopige inspectiecriteria
 - Controle berekeningen drukapparatuur en leidingen volgens internationale codes
- Advisering met betrekking tot:
 - materiaalkeuze
 - materiaalbelastingen
 - instrumentele beveiligingen
 - NDO-methoden
- Oplossen specifieke problemen klanten

Lloyd's Register - worldwide





Nieuwbouw

- Goed VakmanSchap
- Fitness for Purpose (Ontwerpfase)

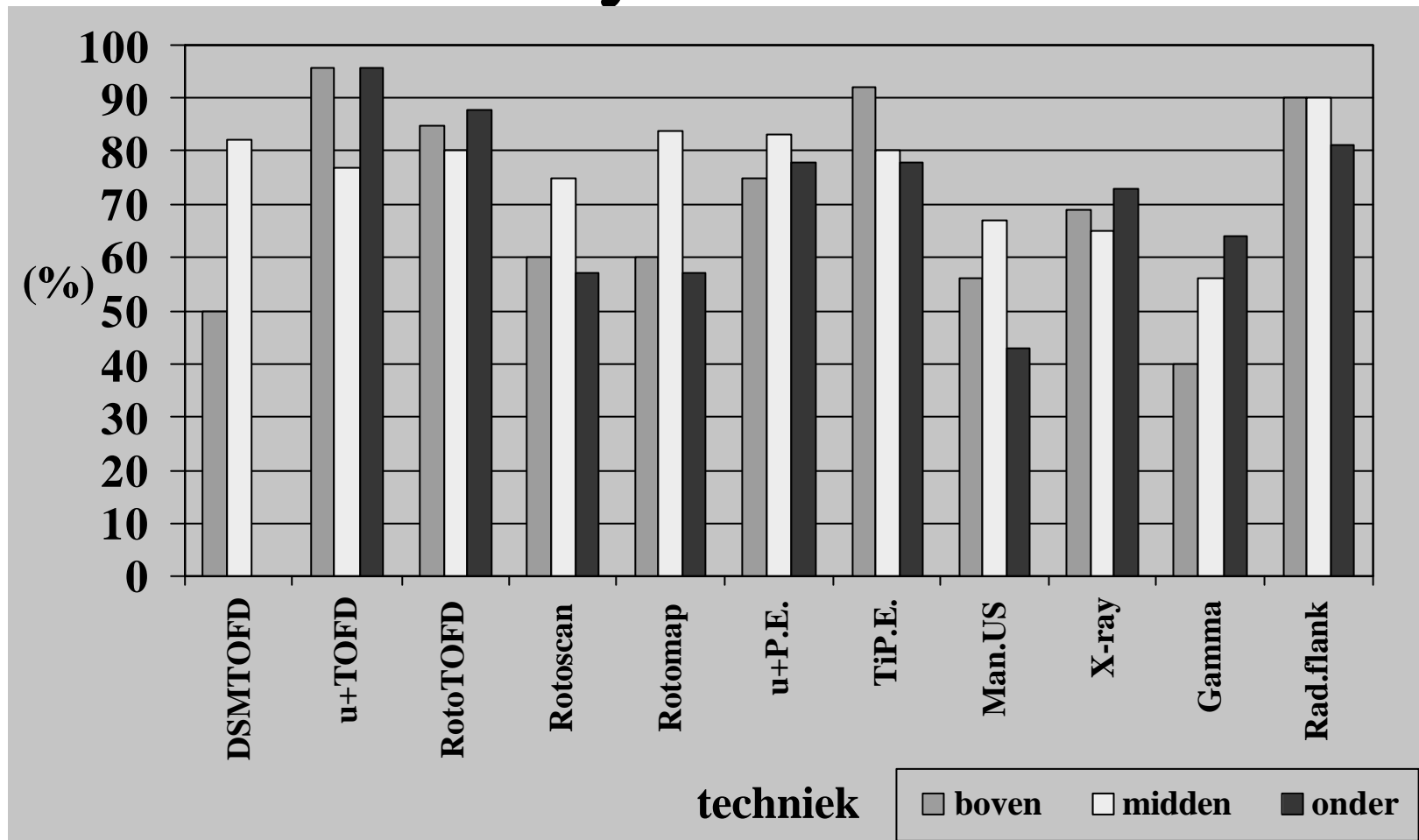
Inspectie van lassen

- **Volume en oppervlakte inspectie**
Laskwaliteit (hoogste prioriteit)
Defect karakterisatie (lage prioriteit)
- **Oppervlakte onderzoek**
Meest gevoelige onderzoeksmethode
Niet te vervangen door een Volume methode
- **Volume inspectie**
Radiografie (RT) $WD < 60$ mm
Manueel Ultrasoon(UT) > 60 mm
RT en UT voor kritische toepassingen

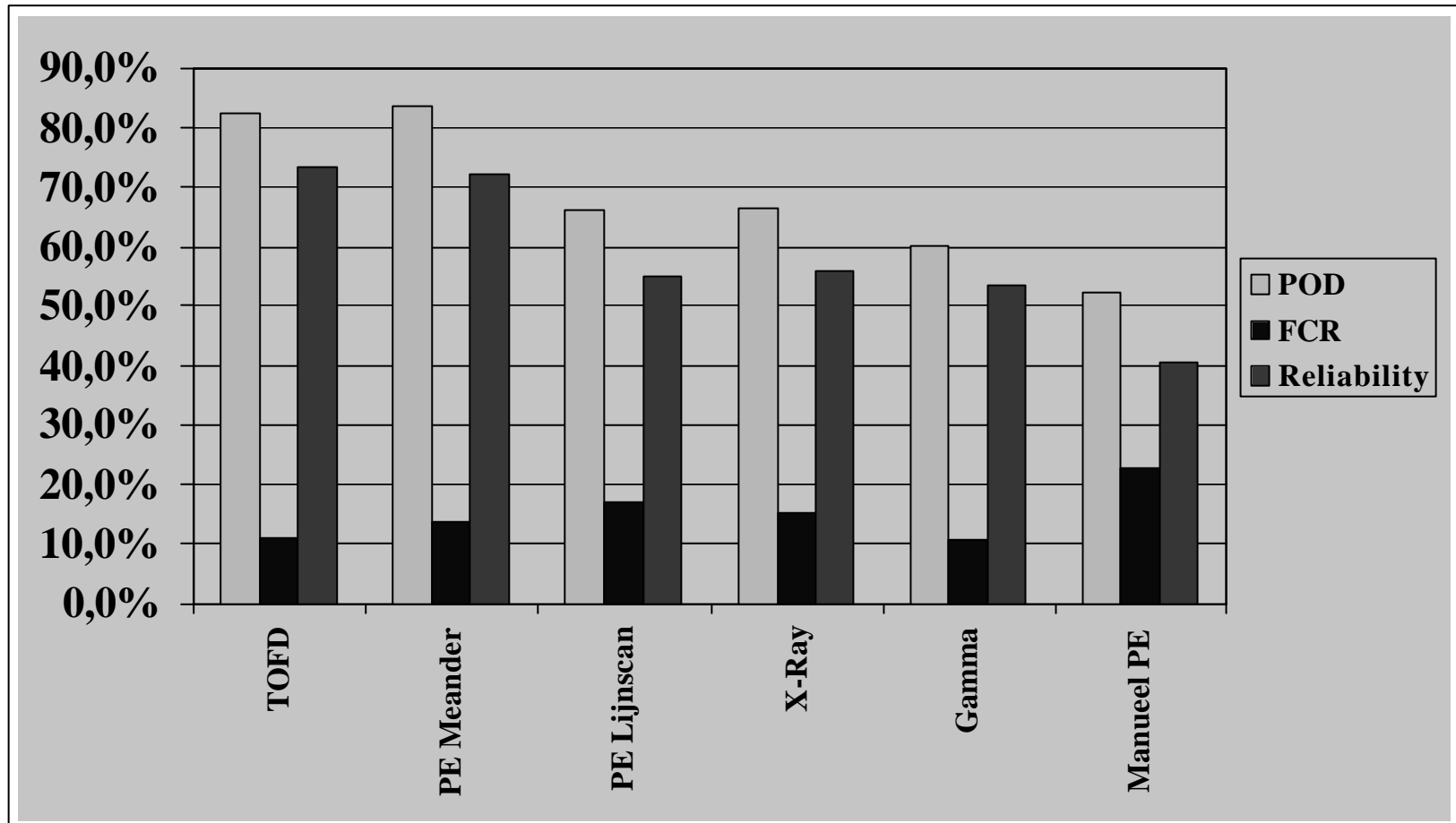
Onderzoek van lassen

- **Doelstelling**
beoordelen van de algemene laskwaliteit
het met voldoende trefkans opsporen van gebreken
- **Hoe???**
1 of een combinatie van technieken
100% of steekproefsgewijs (10%)
Als voorgeschreven in de gekozen code
Aan de hand van een procedure en A.C.
De onderzoeker onderzoekt en rapporteert

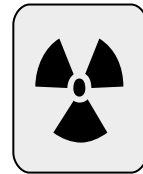
Probability of detection



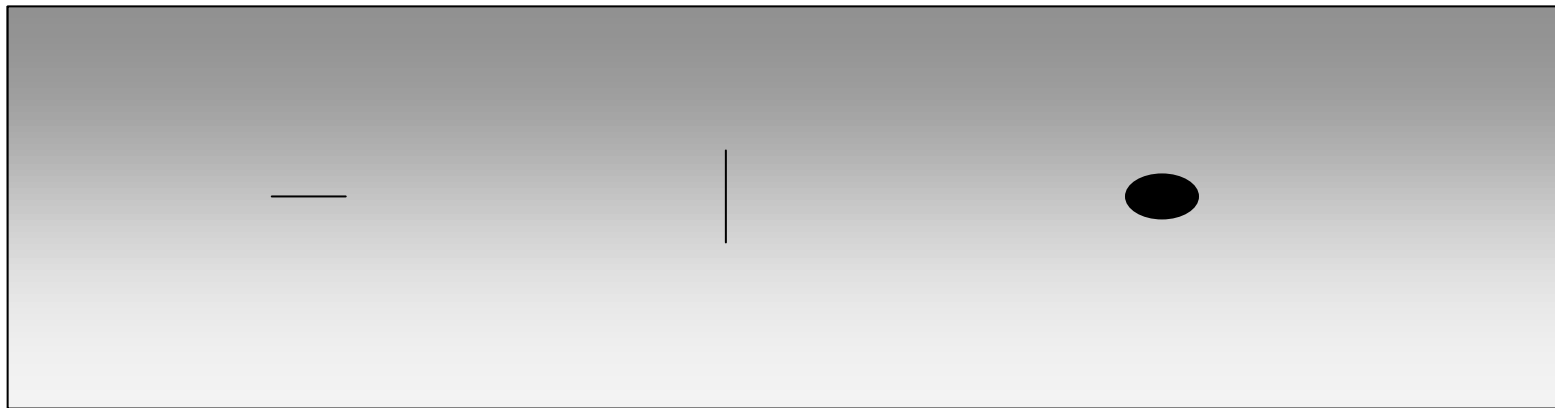
Probability of Detection False Call Rate



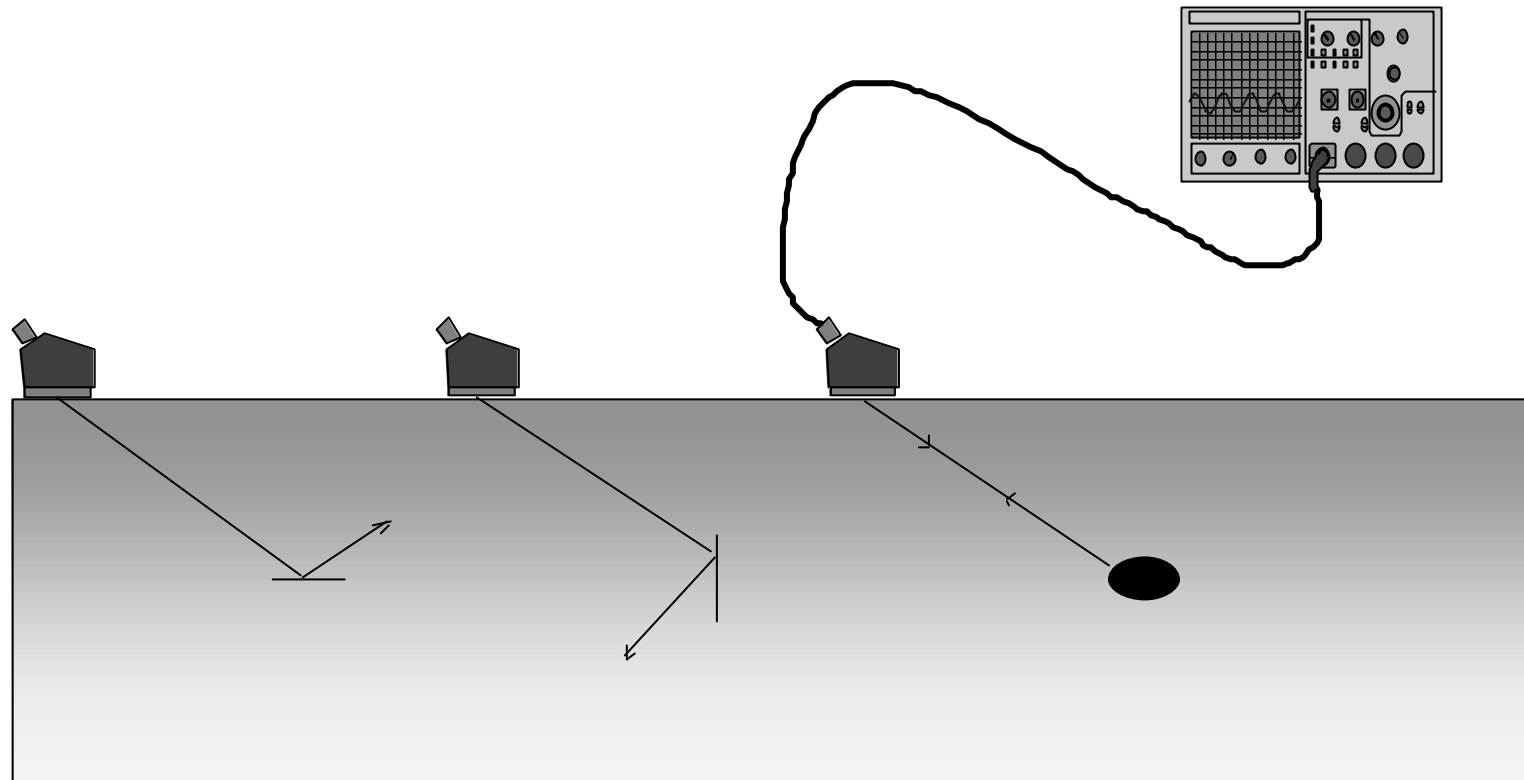
Radiografisch onderzoek



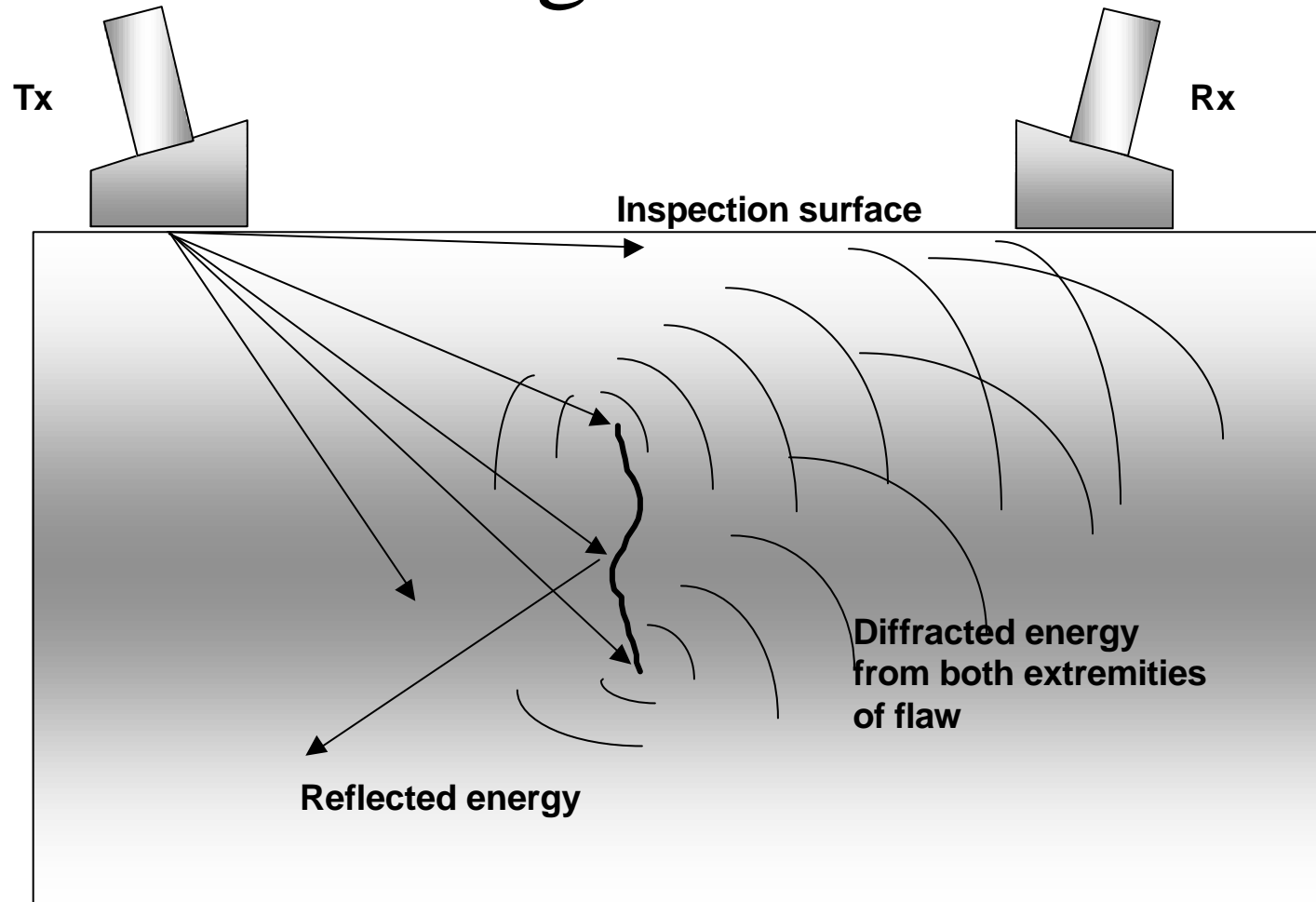
Source



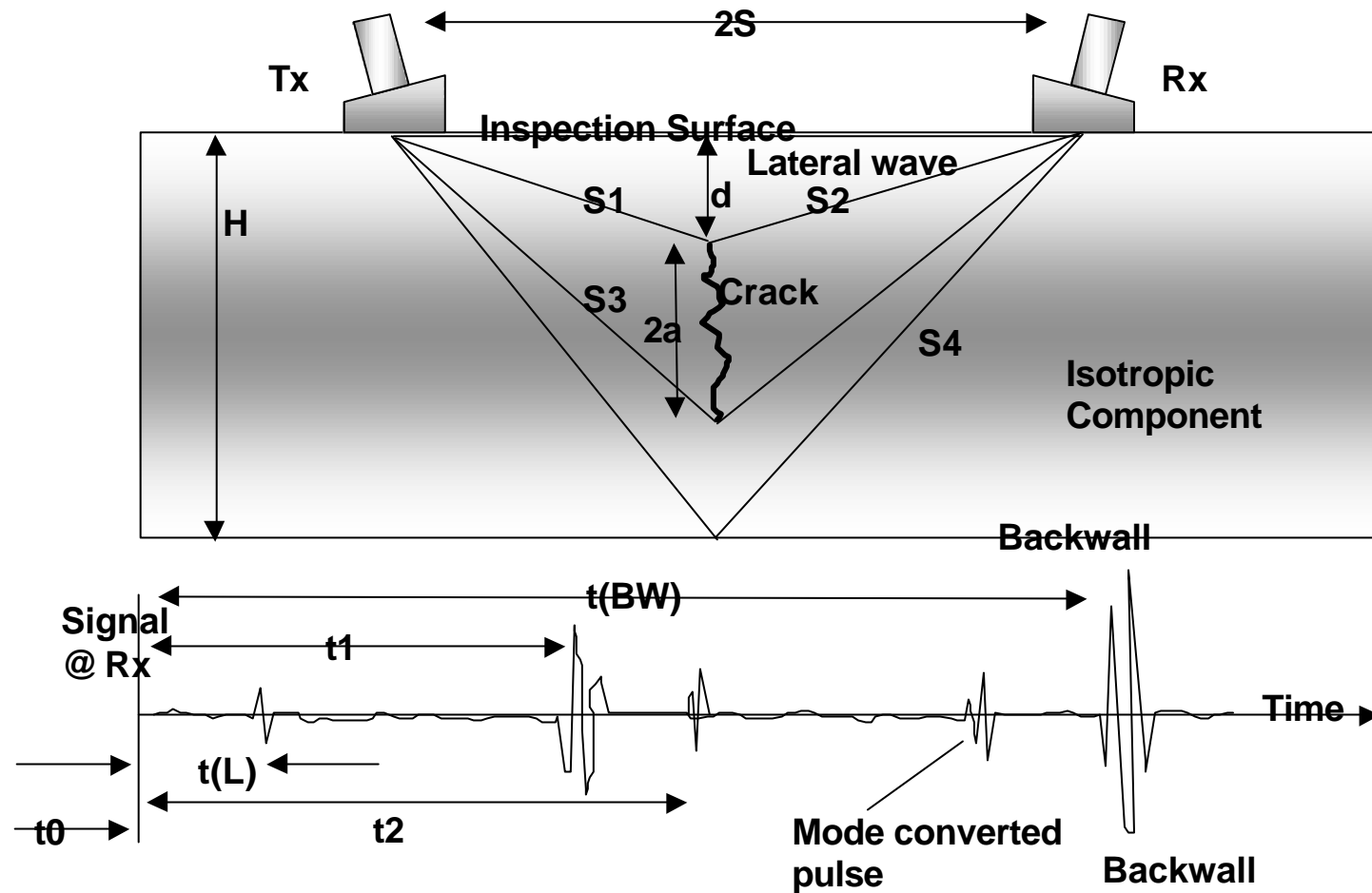
Ultrasoon onderzoek



Time of Flight Diffraction



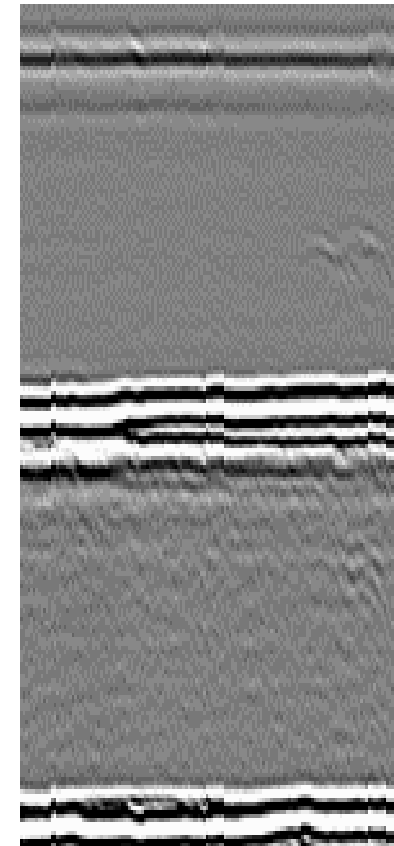
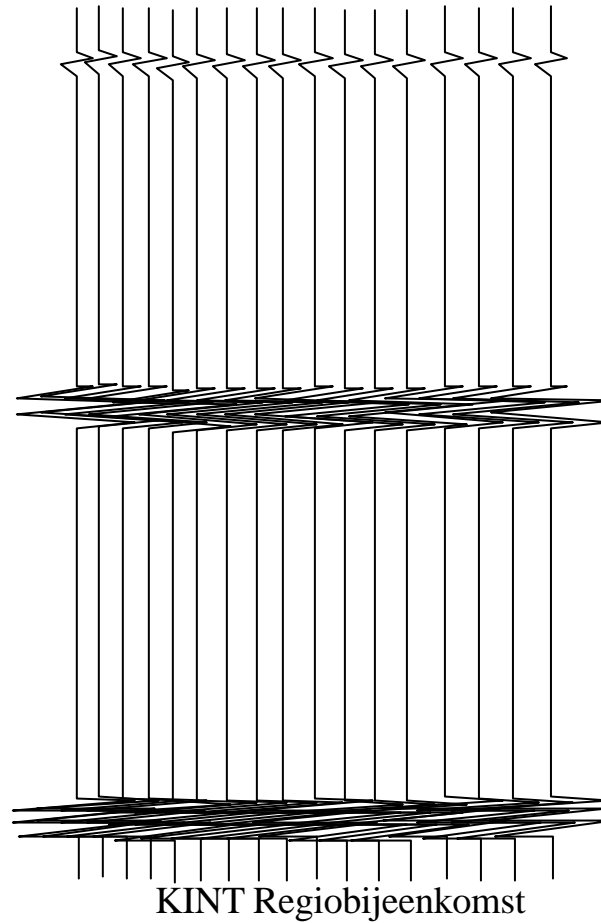
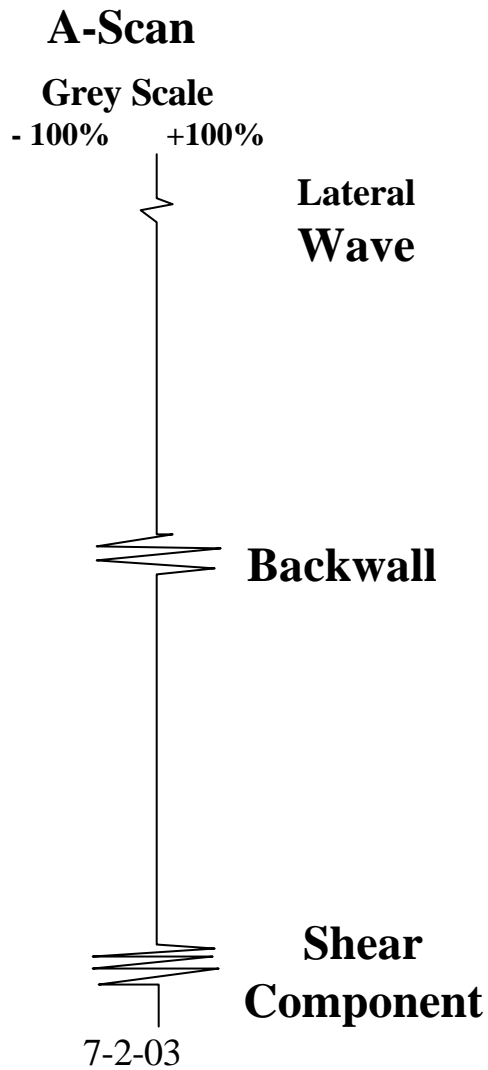
Principe ToFD



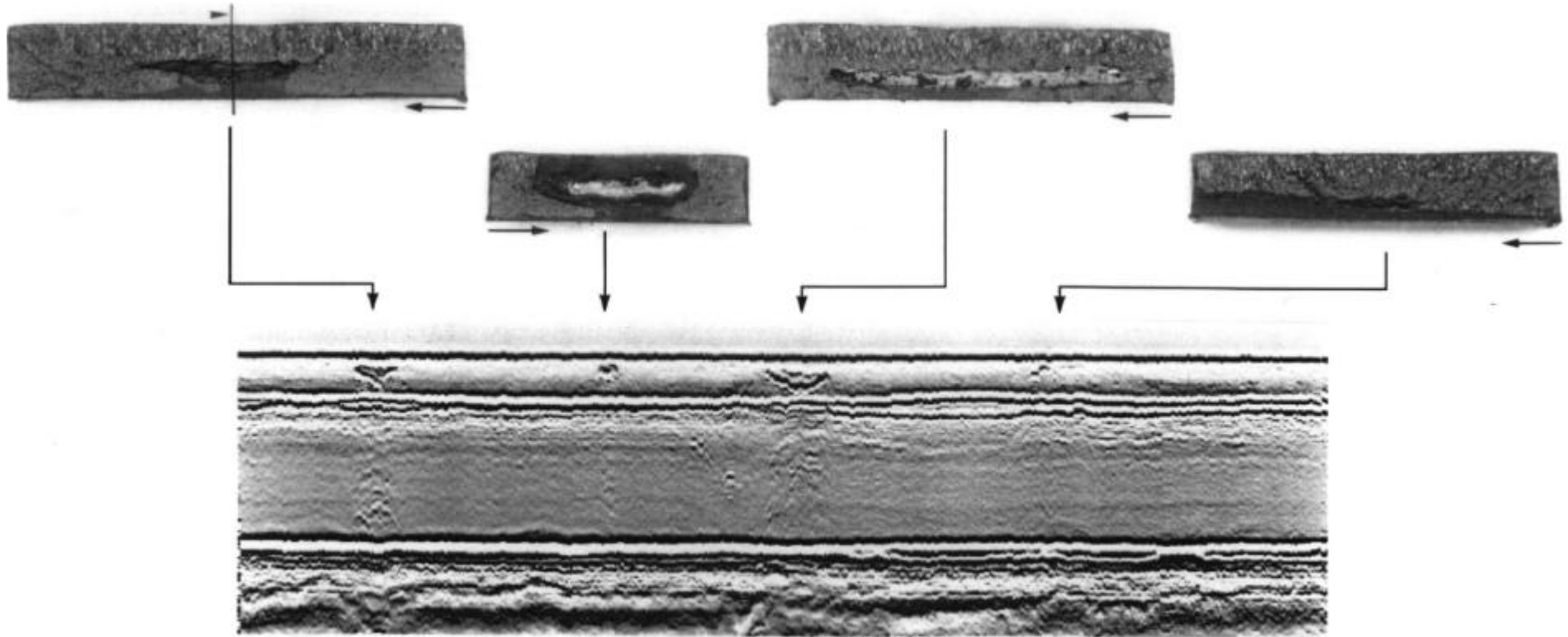
B-scan

Stacked A-Scans

Turned on side to form B or D Scan



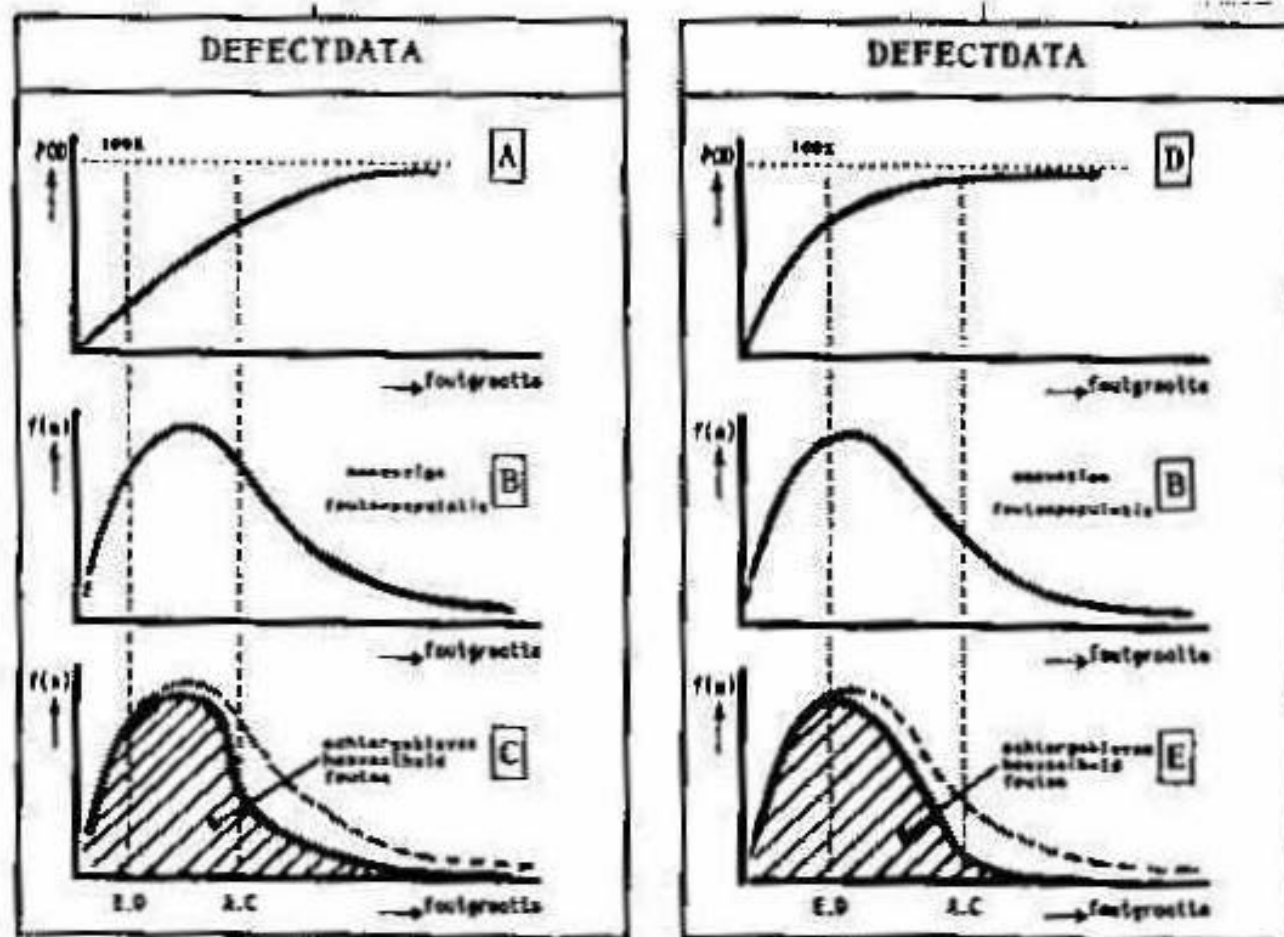
Voorbeeld



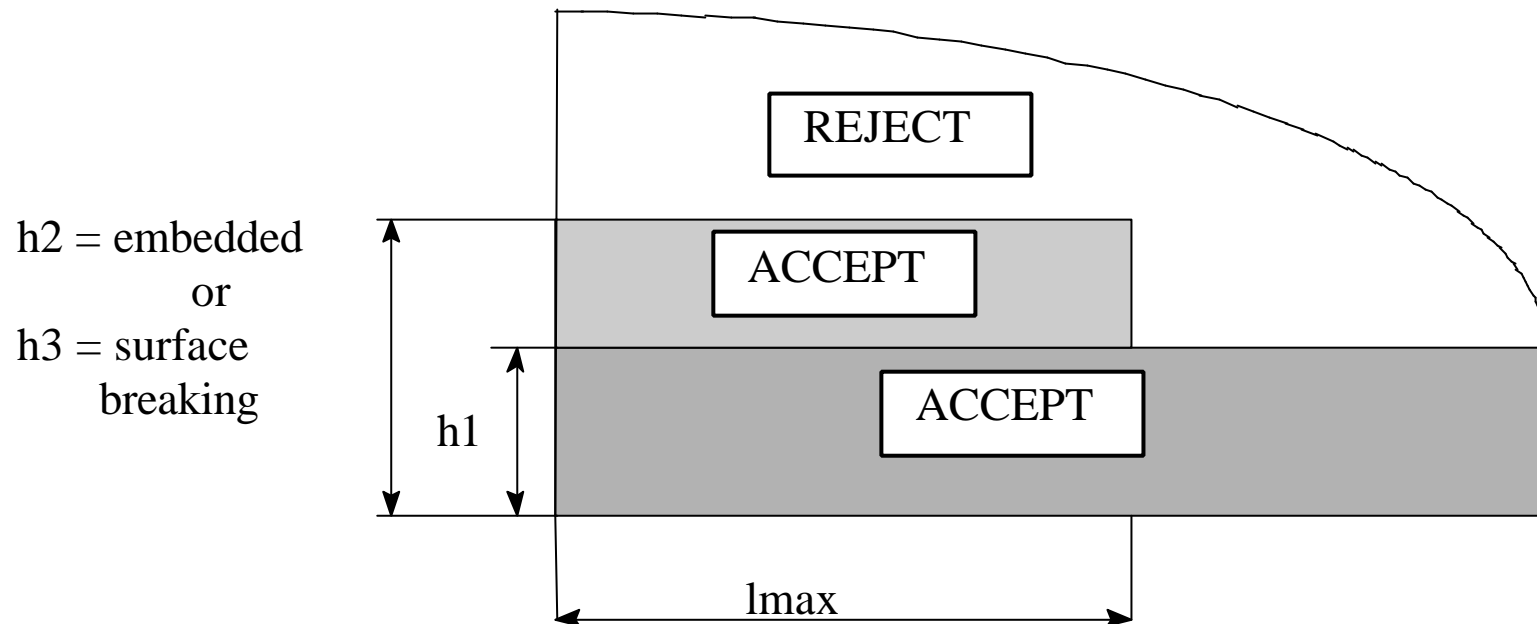
TOFD data on 6 mm weld

Register

POD/Acceptance Criteria



ToFD Acceptance Criteria



Röntgen versus Gamma

- Vaststelling van minimaal acceptabel integriteits niveau in vergelijking met door de code voorgeschreven techniek
- Dmv:
 - Procedure
 - Validatie
 - Rapportage

Gebruiksfase

- Fitness for Purpose (conditie)
- Goed VakmanSchap

Inspectie van installaties

- **Periodieke keuring**
- **Taken**
 - Inspectie (beoordeling onderzoek)
 - Onderzoek (vaststelling integriteit)
- **N.D.O.** wanddikte meting
visueel onderzoek

Normering

- **Wat** steekproef
Wanneer periode
Hoe methode

- **Methode beschrijving**
Acceptatie criteria



- **Procedures**

De mogelijkheden

- Bestaande code's
RToD T0102, ASME IX
- Termijn verlenging (T0102 bijlage1)
- Non intrusive non invasive inspection
- Risk Based Inspectie

Termijnverlenging (NDO)

- hetzij een volledig inwendig onderzoek
- hetzij tenminste twee van de volgende onderzoeken:
 - gedeeltelijk inwendig onderzoek
 - niet-destructief onderzoek (T0102)
 - persproef

Non intrusive non invasive inspection

- Op toestel niveau,
- ter vervanging van de periodieke visueel inwendige inspectie,
- toestellen waarbij openen ongewenst is b.v. toxische stoffen, toegankelijkheid, economische redenen.
- Voorbeelden: Opslagtanks, Stoomdrums, reactor vaten met een katalisator product

Opslagtanks (voorbeeld)

- Inspectieplan(versus visueel inwendig)
- Vaststellen conditie binnenzijde dak, wand en bodem.
- Gemechaniseerd US (wd controle)
ToFD (controle lasconditie)
Long range US (controle eerste bodemplaten)
- Akoestische Emissie (Bodem)

Risk based inspectie

Definities

- “A structured method that provides a cost effective inspection program based on risk ranking of each individual component.”
- Een beoordeling waarbij de aspecten “technische integriteit” en “potentiële gevolgschade” worden betrokken in de oordeelvorming over het herbeoordelingsplan voor een bepaalde installatie of gedeelte ervan

Technical integrity

- “Technical integrity is achieved when, under specified operating conditions, there is an acceptable risk of failure with impact on the safety of personnel, environment and asset value.”
- Technische integriteit wordt gebaseerd op inzicht in potentiële degradatiemechanismen en de beheersbaarheid van de integriteit-bepalende factoren

Conclusie

- Van inspecteur naar onderzoeker
(Visueel naar RT/UT/EC/AE/ToFD)
- NDO conventioneel naar geavanceerd
(goedkope landen - high tech)
- Weg met de bescheidenheid
verkoop je expertise