NOVATIC

# Från material till kvalitet

OFP i praktiken och AI som framtida verktyg



# Introduktion

Carl Arnesson
Novatic Industrial AB



- Startade inom svets 2003 -> examensarbete ESAB R&D
- Mätteknik & OFP
- Kompletterat med IWE, IWI-C & Level III ISO 9712 i UT, MT, PT & VT under åren
- Lärare i IWI, VT och PAUT via CSM

- Till vardags försäljning & applikation på Novatic

NOVATIC

# Vad är Oförstörande Provning (OFP)?

Oförstörande provning (OFP) - på engelska Non Destructive Testing (NDT) - är en sammanfattande benämning på materialprovningsmetoder som, utan att skada eller påverka ett material eller en produkt och dess användbarhet, ger information om materialets eller produktens egenskaper.

- För att hjälpa till vid produktutveckling
- För att kontrollera/sortera råmaterial
- För att övervaka eller kontrollera  tillverkningsprocesser
- För att bekräfta olika steg, såsom värmebehandling
- För att säkerställa slutmonteringar
- För att kontrollera eventuella driftskador

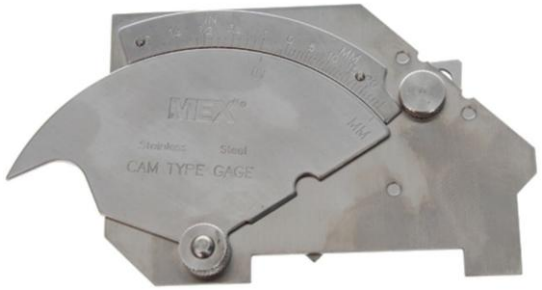
Alla metoder har naturligtvis sina för- & nackdelar

Ytmetoderna & Volymetriska

NOVATIC

# De vanligaste OFP metoderna

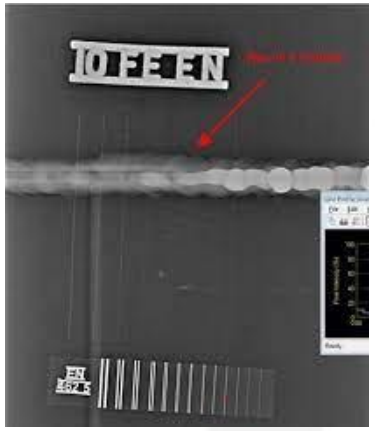
- Visuell Provning (VT)
- Penetrantprovning (PT)
- Magnetpulverprovning (MT)
- Virvelströmsprovning (ET)
- Ultraljud (UT)
- Röntgen (RT)













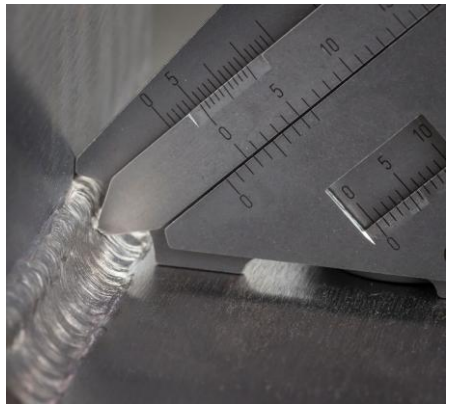
NOVATIC

# En snygg svets kan dölja fel

## Det vi ser är inte alltid hela sanningen.

Porer, bindfel och sprickor m.m. kan finnas under ytan.

Vilken information behöver vi för att känna oss trygga med resultatet? Och vilka krav ställs på färdig produkt?






NOVATIC

# VT & PT - börja vid ytan

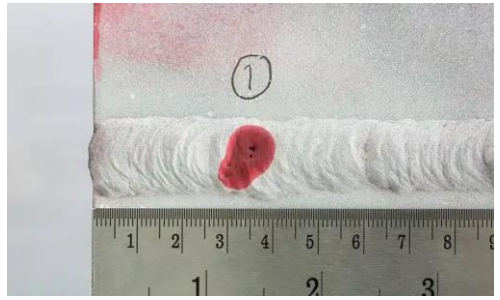
## Synligt och sådant som är ytöppet…

**Visuell Kontroll (VT)**
Geometri, utseende och synliga diskontinuiteter.

**Penetrant (PT)**
Ytöppna sprickor och porer.










NOVATIC

# MT & ET – leta efter sprickor

**Olika metoder, olika material och förutsättningar.**

**Magnetpulver (MT)**
ferromagnetiska material, yt- och ytnära fel.

**Virvelström/Eddy Current (ET)**
Elektriskt ledande material, yt- och ytnära områden.



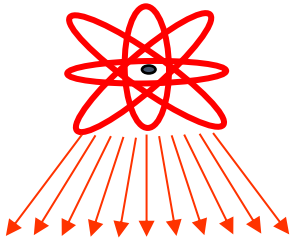


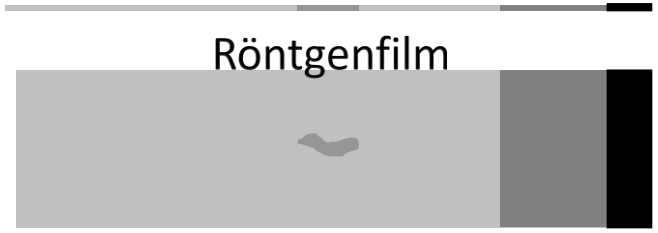

NOVATIC

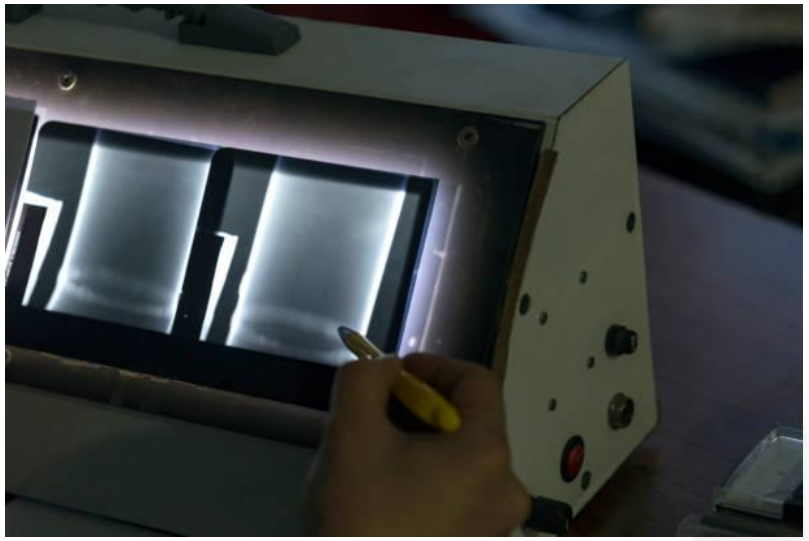
# RT – kontroll av svetsens volym

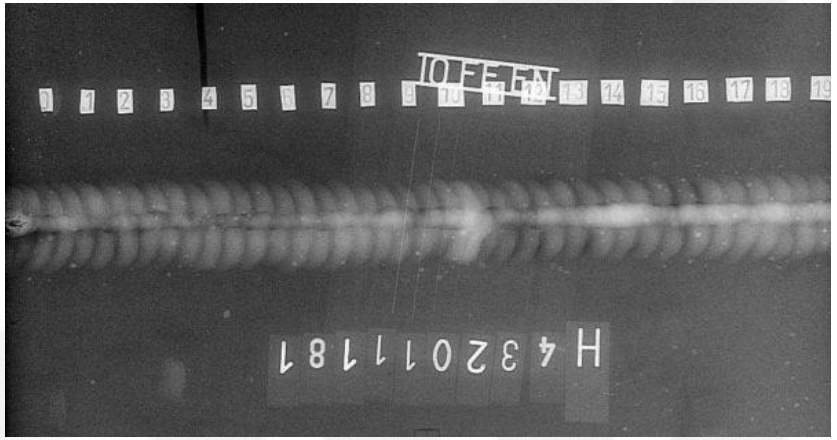
**En bild av vad strålningen passerat.**

Bra för exempelvis porer och volymetriska diskontinuiteter. Plana fel kan vara svårare beroende på orientering. Digital RT gör bilderna enklare att hantera.







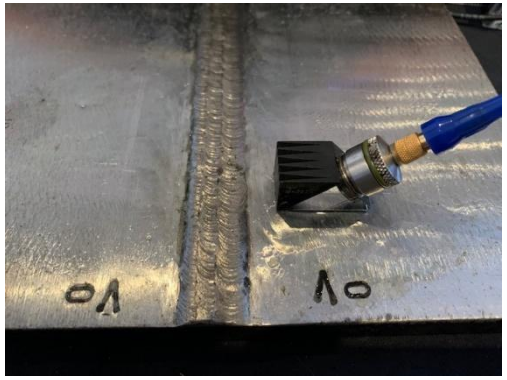

NOVATIC

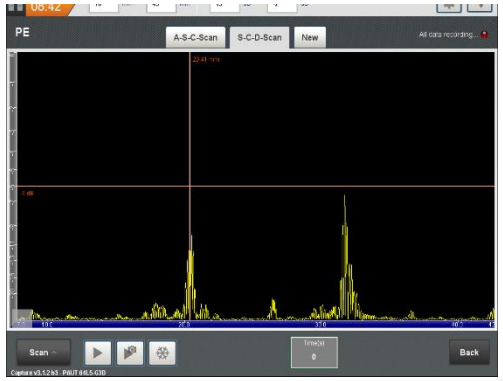
# UT – kontroll av svetsens volym




## Ljud som reflekteras från defekter...

Kan hitta och lokalisera invändiga diskontinuiteter.
Kräver rätt provningsupplägg och tolkning.



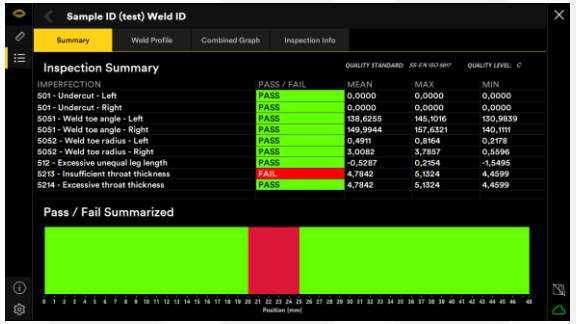


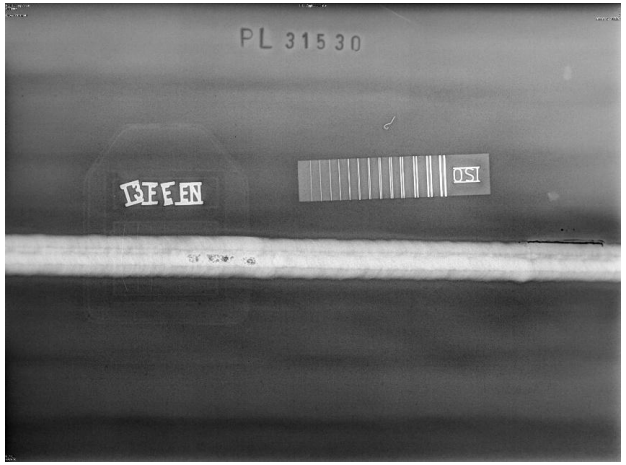
# Teknikutvecklingen förändrar arbetet

## Från manuell kontroll till digital information

Laserbaserad VT, ECA, digital RT och automatiserad datainsamling.
Vi samlar mer information och kan gå tillbaka och granska den.








NOVATIC

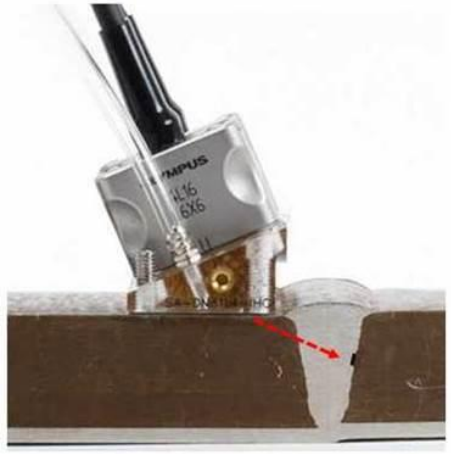
# PAUT - en tydligare bild av svetsen

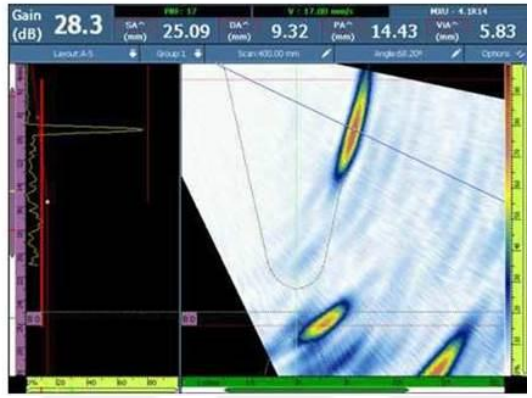
**Från A-scan till en bild av svetsvolymen.**

Sector scan visar svetsvyn i bilden









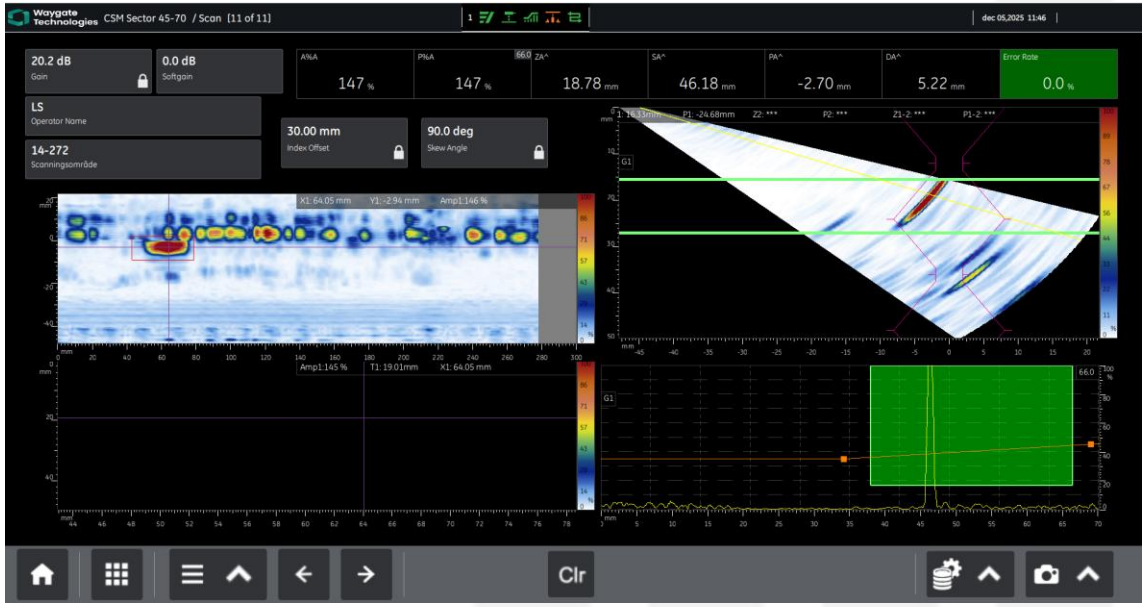

NOVATIC

# Från signal till kvalitetsbeslut

**Att hitta något är bara första steget.**

Detektera → lokalisera → karakterisera → bedöma.

Svetskunskap och OFP-kompetens behövs fortfarande.




NOVATIC

# AI – vad pratar vi om?

**Datorn lär sig känna igen mönster.**

En modell tränas på exempel och kan hjälpa till att hitta indikationer i data. Den kan inte automatiskt allt om alla svetsar.

Insamlad data -> AI hittar mönster -> OFP granskar



# AI inom OFP, inte bara framtid

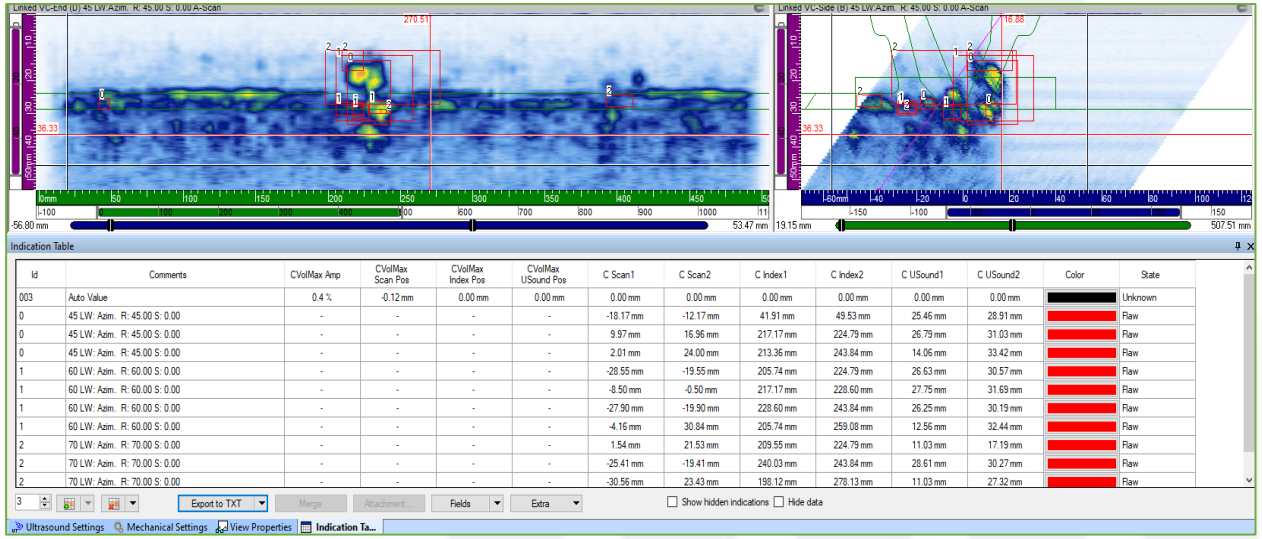
**Stora datamängder kan granskas med stöd av AI.**

Det intressanta är inte algoritmen – utan hur teknikern får hjälp att hitta det som behöver bedömas.

# Ett praktiskt exempel: Eddyfi / Trueflaw

**AI föreslår indikationer – teknikern granskar.**

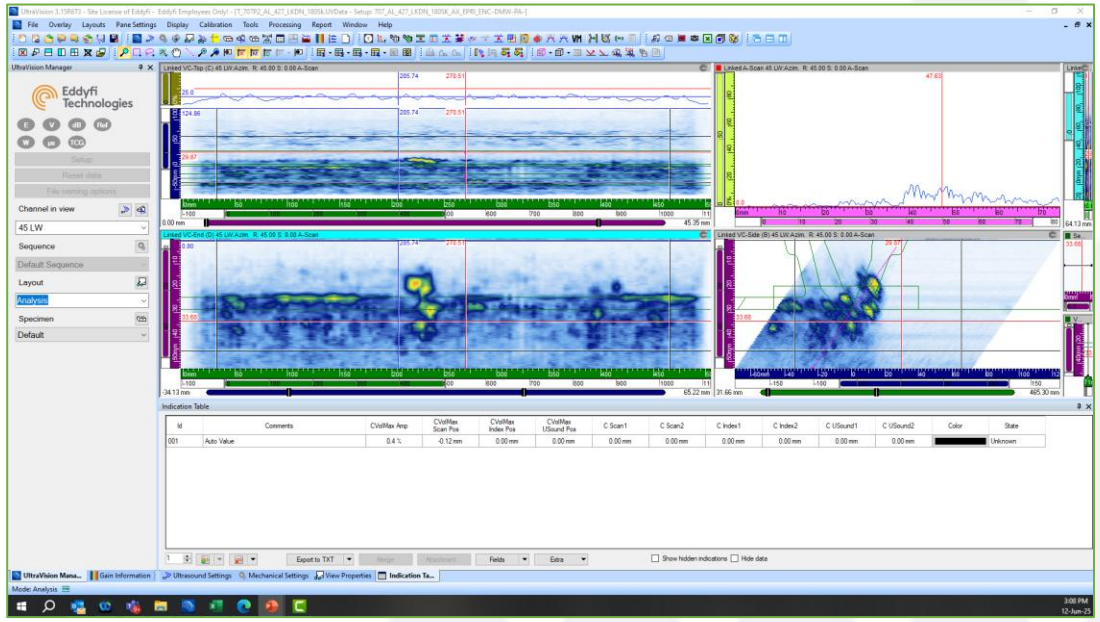
Insamlad UT-data → AI-analys → indikationslista → mänsklig kontroll.



# Vad kan AI och vad kan den inte?

**Snabbare analys är inte automatiskt godkännande.**

Modeller måste passa applikationen och verifieras. Kompetens, tillförlitlighet och ansvar försvinner inte.

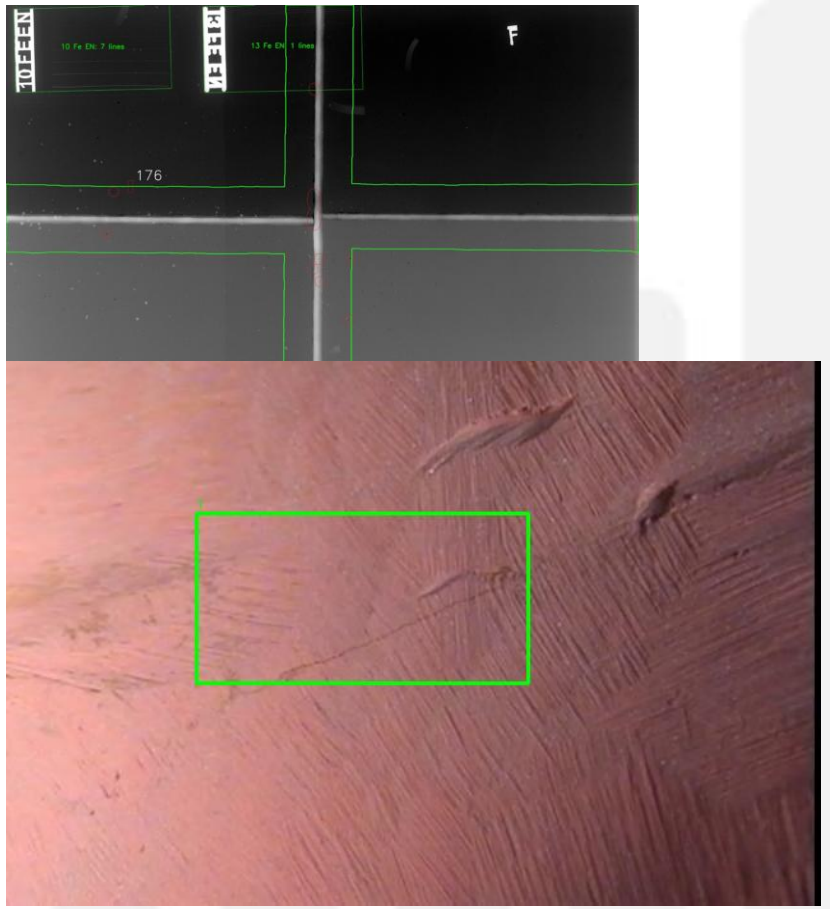



NOVATIC

# Framtidens svetsare och OFP-tekniker

**Tekniken förändras. Kvalitetsförståelsen består.**

Framtidens verktyg kan hjälpa oss att hitta mer – men vi behöver fortfarande förstå hur fel uppstår och vad de betyder.



# Min spaning…

- Det pratas mycket om Industri 4.0 även inom OFP (inte så mycket 5.0 ännu)
- Uppkopplade instrument som styrs alternativt övervakas från annan plats.
- Mer och mer krav på spårbarhet, dvs. insamling av data som sparas och analyseras på nytt
- Standarder finns och där det saknas så kommer det, PAUT, Digital röntgen, ECA
- Teknikutvecklingen går framåt och nya tekniker som underlättar arbetet kommer men sen ska det implementeras och standarder ska godkännas.

- Tiden går, AI används på många områden, och även inom OFP som förändras långsamt, kommer att påverkas. I ett inledande skede sker arbetet mycket långsamt och manuellt, men i takt med utvecklingen kommer mjukvaran att få allt fler tillägg med AI-funktionalitet.

NOVATIC

**Tack för att ni lyssnat!**

**Frågor & Funderingar?**

[Carl.Arnesson@novatic.se](mailto:Carl.Arnesson@novatic.se)
**021 – 15 51 01**