



Nr. 1 April 2023, 43. årgang

ISSN 0802-5509

# INFORMASJON

FRA NORSK FORENING FOR  
IKKE-DESTRUKTIV PRØVING





WELDCHECK2 - en kanal



WELDCHECK+ - to kanaler

## WELDCHECK2 & WELDCHECK+

### SVEISE INSPEKSJON EDDY CURRENT VIRVELSTRØM

- Designet til å møte, og overgå kravene til standardene EN 1711 & ISO 17643 "Eddy Current Examination of Welds by Complex Phase Analysis"
- Avanserte funksjoner som inkluderer "Loop, Guides & Automatic Lift-Off Gain Correction"
- Stor krystallklar og lesbar skjerm
- Brukervennlig grensesnitt, ergonomisk og lav vekt
- Over 7 timer batteri levetid
- Hurtig 2.5 timer ladning
- To-års garanti (Opsjon: 5 års garanti, inkludert årlig kalibrering, fra år to, og batteribytte)

[www.ethernde.com](http://www.ethernde.com)



NDT-FORENINGENS  
MEDLEMSBLAD

April 2023  
Nr. 1  
43. årgang

NDT informasjon utgis av  
Norsk Forening for  
ikke-destruktiv prøving  
Nye Vakåsvei 32  
1395 Hvalstad  
Tlf: 64 00 37 69  
e-post: [sekretariat@ndt.no](mailto:sekretariat@ndt.no)  
[www.ndt.no](http://www.ndt.no)

Ansvarlig redaktør:  
Vivian Solhaug  
Tlf: 48 20 23 06  
e-post: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

Redaksjonsråd:  
Styret i NDT-foreningen

Sats, montasje og trykk:  
Land Trykkeri AS,  
Heimskogen 24, 2870 Dokka

Opplag 450

Annonsepriser:  
1/2 side farge kr 1 750 eks. mva  
1/1 side farge kr 3 000 eks. mva



Forsidefoto:  
Harald Grøttem,  
NDT Service AS

Redaksjonen er ikke ansvarlig for  
innhold i annonser og signerte artikler

## INNHOOLD

Utgave nr. 1 - 2023 .....	4
Presidenten har ordet .....	5
Ny sekretær i NDT-foreningen .....	5
KIWA Kompetanse AS i Stavanger .....	11
NDT Service AS – 10 år.....	16
Produktnytt: Holger Hartmann AS.....	19
Strategisamling for Styret i NDT-foreningen.....	21
Artikkelstafetten: Geir Gustavsen, Nammo Raufoss AS .....	26
Hvordan kan e-læring bidra til økt læringsutbytte? .....	32
Fakta om Madame Curie .....	40
ECNDT Lisboa, Portugal .....	41
NDT konferansen i Bergen 2023.....	42
Løsning kryssord fra utgave 03-2022.....	45
Lett blanding.....	46

### Styremedlemmer i Norsk Forening for ikke-destruktiv prøving 2022-2023

Rune Kristiansen, DNV AS, (President) Veritasveien 1, 1363 Høvik  
Mob. +47 90 56 56 80, e-post: [rune.kristiansen@dnv.com](mailto:rune.kristiansen@dnv.com)

Steinar Hopland, Force Technology Norway AS, Mjåvannsvegen 79, 4628 Kristiansand S.  
Mob. +47 90 03 29 47, e-post: [stho@force.no](mailto:stho@force.no)

Tor Harry Fauske, Pensjonist, Svartedikerveien 17, 5009 Bergen  
Mob +47 909 98 358, e-post: [thfauske@gmail.com](mailto:thfauske@gmail.com)

Vivian Solhaug, Nammo Raufoss AS, Postboks 162, 2831 Raufoss  
Mob. +47 48 20 23 06, e-post: [vivian.solhaug@nammo.com](mailto:vivian.solhaug@nammo.com)

Ståle Thoen von Krogh, NDT Nordic AS, Åsveien 35, 1369 Stabekk  
Mob +47 97 10 05 00, e-post: [stale.vonkrogh@ndtnordic.no](mailto:stale.vonkrogh@ndtnordic.no)

Håvard Sletvold, Axxess AS, Grønørveien 1, 7300 Orkanger  
Mob +47 92 24 02 06, e-post: [havard.sletvold@axessgroup.com](mailto:havard.sletvold@axessgroup.com)

Veronica Kristin Werring, IKM Inspection, 6502 Kristiansund  
Mob +47 40 40 11 59, e-post: [Veronica.Werring@ikm.no](mailto:Veronica.Werring@ikm.no)

## UTGAVE NR. 1 – 2023

Kjære leser

Velkommen til en ny utgave av NDT informasjon!



Velkommen til denne utgaven av NDT informasjon. En strålende påske er tilbakelagt og våren er i anmarsj. En herlig tid.

Siden det ikke har blitt avholdt verken seminar eller konferanse siden sist utgave, så har vi denne gangen fokusert på litt annet. Da jeg begynte i bransjen for over 25 år siden, så var det ikke så mange jenter å se. Heldigvis så har dette endret seg betraktelig, og mange jenter har funnet veien til NDT-

yrket. Men vi har alltid plass til flere. FORCE Academy har intervjuet noen av sine kvinnelige kursdeltagere for å høre hvordan de trives i bransjen, og hva som skal til for å rekruttere flere kvinner inn i yrket. Intervjuene finner dere på side 8.

KIWA Kompetanse AS i Stavanger kan så vidt vi vet, skilte med Norges eneste kvinnelige NDT-instruktør, Lisbeth Dalheim Risan, og dere kan lese mer om dette side 11-12.

Men når vi først er innom temaet kvinner og NDT, så er det ikke mulig å ikke skrive en liten artikkel om Marie Curie. Jeg har laget en liten faktabasert artikkel om Madame Curie, og denne finner dere side 40-41.

NDT Service AS fyller 10 år i år, og jeg har foretatt et lite intervju med Harald Grøttem i den forbindelsen. Harald er også utdannet fotograf, og er den som har æren av forsidebildet både i denne utgaven av NDT informasjon, og forrige utgave. Selv om pixabay.com fikk æren for forrige bilde, så var ikke dette riktig. Så vi beklager Harald at dette ble feil i sist utgave. Artikkelen finner dere side 16-17.

Ellers så har David Eklund skrevet en interessant artikkel om hvordan e-læring og Blended Learning kan bidra til økt læringsutbytte. Artikkelen finner dere på side 32-36.

Artikkelstafetten går sin faste gang, og denne gangen ført i pennen av Geir Gustavsen hos Nammo Raufoss AS. Her finner dere interessant lesing om industrihistorien fra det hele startet for nesten 130 år siden frem til i dag. Artikkelen finner dere på side 26-30.

Ellers så har Styret i foreningen avholdt en Strategisamling tidlig i mars. En liten oppsummering fra denne samlingen finner dere på side 21-22.

En ny konferanse er ikke mer enn ett par måneder unna, denne gangen i Bergen. Vi håper mange av dere tar turen dit for faglig påfyll og hyggelig sosialt samvær med NDT kollegaer.

Mvh  
Vivian  
[redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

### UTGIVELSER AV NDT INFORMASJON 2023

Nr. 1 – 2023

Utgis i April

Nr. 2 – 2023

Utgis i August

Materialfrist: 30.06.2023

Nr. 3 – 2023

Utgis i Desember

Materialfrist: 30.10.2023

Ønsker du å bidra med en artikkel, så ta kontakt på [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

# PRESIDENTEN HAR ORDET



## Ny hjemmeside

Foreningens hjemmeside begynner å bli «tilårskommen», og plattformen som den er bygget på støttes ikke lenger, så det er derfor kun et spørsmål om tid før den slutter å fungere. Eksisterende side har heller ikke støtte for å benyttes på mobiltelefoner, så styret har derfor besluttet at foreningen må fornye hjemmesiden. Styret har vurdert hvilke funksjonalitet en ny hjemmeside bør ha og hentet inn tilbud på utarbeidelse og drift av denne. Denne prosessen er fullført og vi har valgt leverandør, og arbeidet med utarbeidelse av ny hjemmeside er i gang. Vi håper å ha den klar i god tid før sommeren.

## Valgkomitéens arbeid, nye kandidater til styret

Valgkomitéen er godt gang med arbeidet som skal føre frem til en innstilling som skal legges frem for

årsmøtet. Det er selvsagt at valgkomitéen arbeider uavhengig av styret, samtidig som de har en dialog med styrets medlemmer for å danne seg et bilde av hvordan arbeidet i styret fungerer. De må også vurdere om de som er på valg ønsker å stille til gjenvalg. Basert på denne informasjonen samt «tilgang på nye kandidater» til styret må de utarbeide sin innstilling til årsmøtet. Jeg er kjent med at valgkomitéen ikke har «overskudd» av nye kandidater til styret, og jeg er sikker på at innspill i fra foreningens medlemmer om mulige kandidater vil bli satt pris på. Det er ingen grunn til å «være beskjeden», så dersom dere har forslag til nye medlemmer så er det fint om dere tipser valgkomitéen om dette. Det er selvfølgelig helt greit å «spille inn» seg selv som mulig kandidat. Dersom dere har forslag til mulige kandidater eller selv har lyst til å bidra kan dere

kontakte valgkomitéen medlemmer (en eller flere av de) som er:

- Terje Gran, [Terje.Gran@dnv.com](mailto:Terje.Gran@dnv.com)
- Terje Roar Hansen, [terje.roar.hansen@kiwa.com](mailto:terje.roar.hansen@kiwa.com)
- Kevin Bratteli, [kevin.bratteli@gmail.com](mailto:kevin.bratteli@gmail.com)

## NDT-Konferansen 2023

Styret er i full gang med planleggingen av årets NDT konferanse som finner sted i Bergen fra 11-13. juni. Vi håper mange av dere setter av datoen i kalenderen for å delta på årets konferanse. Ønske for årets konferanse er at vi vil se «mange nye fjes». Vi må alle ta ansvar for rekruttering til faget og miljøet, og jeg vil derfor oppfordre dere til å invitere med kollegaer som ikke tidligere har deltatt på konferanser eller seminar. Vel møtt!

## NY SEKRETÆR I NDT-FORENINGEN

Som mange av dere har observert så har vi fått en ny sekretær i NDT-foreningen, og vi utfordret henne til å skrive noen ord om seg selv:



«Jeg heter Lina Thompsen og har vært ansatt i sekretariatet i NDT foreningen siden august 2022. Av utdanning har jeg bachelorgrad i

markedsføring, samt påbygning innen eiendom. Jeg har mange års arbeidserfaring fra eiendom, energi og oljesektoren. Føler meg veldig takknemlig og privilegert for å ha fått muligheten til å være en del av NDT miljøet.

Som ansatt i sekretariatet har man en allsidig og spennende jobb. Man får muligheten til å jobbe med ulike oppgaver som kan inkludere medlemskap og medlemskommunikasjon, organisering av konferanser og faglige arrangementer, arbeid med standarder og retningslinjer innen NDT feltet, samt nettverksbygging og samarbeid med bransjepartnere og andre samarbeidspartnere.

Fordelen med å jobbe tett inn på medlemmer og bransjen er at man

treffer mange ulike mennesker innenfor faget og får innblikk i ulike områder og sektorer i NDT feltet. Det er noe av dette som gjør jobben min givende og interessant, samtidig som jeg får muligheten til å bidra med min kompetanse.»

Mvh  
Lina Thompsen  
e-post: [sekretariat@ndt.no](mailto:sekretariat@ndt.no)

**Vi ønsker Lina velkommen inn i NDT-foreningen og i NDT miljøet**





KURS KALENDER  
HØSTEN 2023



Scan meg!

KURS

# FORCE Academy

Nordens største innen NDT kurs. Bredt spekter av kurs innen NDT, driftsinspeksjon og sveiseinspeksjon. Erfarne instruktører. Vi tilbyr e-læring.

Kurskalenderen for høsten 2023 er nå tilgjengelig. Planlegg allerede høsten nå og meld deg på et av våre kurs. Du vil få tilgang til kursmateriellet så fort du melder deg på kurs, slik at du har mulig het til å forberede deg før kursstart.

## BRUSH UP KURS

Hvordan gjennomføres dagens Brush up kurs? Få med deg de siste endringene. Sjekk ut vårt siste webinar om Brush up kurs.

<https://forcetechnology.com/no/academy/webinarer>

## NYHETS BREV

Meld deg på vårt nyhetsbrev for å holde deg oppdatert innen siste nytt fra vår bransje.

<https://forcetechnology.com/no/academy/nyhetsbrev>

## Kontakt

Ta gjerne kontakt med Trine Camilla Avenstrup på [tca@forcetechnology.com](mailto:tca@forcetechnology.com) for påmelding til kurs eller for ytterligere informasjon.

# NDT-faget er attraktivt for kvinner!

av Lina Thompsen og David Eklund,  
FORCE Technology

**Olje & industri bransjen og yrker innenfor Non destruktiv testing (NDT) har historisk sett vært mannsdominerte. Statistikk viser at bransjen fortsatt er relativt mannsdominert, men andelen av kvinner på NDT kurs øker hos FORCE Technology.**

«Det er gledelig for oss som Nordens største kursaktør innenfor NDT å se at andelen kvinner som kommer på kurs stadig øker», sier David Eklund, Director of Department i FORCE Academy. «Selv om vi ser en positiv trend, er det fortsatt en vei å gå for å få en mer lik fordeling mellom kjønnene. Vi synes derfor det er spennende å sette mer fokus på hva

som skal til for å gjøre faget mer attraktivt for kvinner.»

**Der alle tenker likt tenker ingen nytt**  
«Som kurssenter mener vi at mangfold er en berikelse som bidrar til et godt og innovativt arbeidsmiljø. Det er en berikelse å ha personer fra forskjellige faglige og kulturelle bakgrunner. Selv om det også kan være utfordrende å ha forskjellig utgangspunkt, og det kan skape frustrasjon og forvirring når noen ser eller reagerer annerledes enn vi forventer, hjelper det oss til å få flere perspektiver på en sak, og belyse muligheter på nye måter. Forskning og studier viser at der alle tenker likt tenker ingen nytt», sier David. Flere studier og undersøkelser viser at både kvinner og menn er mer tilfreds på arbeid når kjønnsbalansen på arbeidsplassen er god. De viser dessuten at bedrifter med mangfold i toppledelsen tjener bedre og har et konkurransefortrinn. Det vil med andre ord gagne både kvinner og menn, selskapenes verdiskaping og bærekraft dersom man får en god kjønnsbalanse

og mangfold på alle nivåer i organisasjonen.

«Det er viktig for alle bedrifter i bransjen å få en enda mer lik fordeling mellom kjønnene, og et større mangfold blant de ansatte, fordi det vil bidra positivt både i bedriftenes innovasjonsevne og arbeidsmiljø,» understreker David. «Vi håper at vi i fortsetter å se en stigning i kvinneandelen i statistikkene for vår bransje fremover, og jobber selv med hva vi skal bidra med for å gjøre faget mer attraktivt for kvinner,» avslutter han.

Som nevnt viser statistikken at det fortsatt er en skeiv fordeling mellom kjønn innenfor NDT faget. Med bakgrunn i dette synes vi at det er spennende å få et innblikk i hva det er som gjør at unge kvinner velger NDT-faget. Vi har derfor intervjuet noen av de kvinnelige kursdeltakerne våre om hvordan de opplever hverdagen i bransjen og hva som skal til for å rekruttere flere jenter til bransjen.

## Kjønnsfordeling i yrker

Yrke	Andel kvinner	Andel menn
Kaptein	1 %	99 %
Gunnskolelærer	75,8 %	24,2 %
Tømrer	1 %	99 %
Barnehagelærer	91,1%	8,9 %
Mekaniker	1,9 %	98,1 %
Sekretær	90,1 %	9,9 %
Anleggsmaskinfører	1,7 %	98,3 %
Sykepleier	90 %	10 %
Bioingeniør	83,5 %	16,5 %
Snekker	2,4 %	97,6 %

Kilde: Utdanning.no



Antall kvinnelige kursdeltakere ved FORCE Academy



**Signe Strand Tverbakk, NDT kontrollør i Testpartner AS**

«Det jeg liker best med bransjen er at man tar del i mange prosjekter og at det er mye variert arbeid», sier Signe Strand Tverbakk.

For å synliggjøre at man ønsker jenter inn i bransjen anbefaler hun bedrifter til å bli mer synlige på karrieredager og messer. Det er viktig med god markedsføring.



**Desiree Wang Delgado, NDT Inspektør i Aker Solutions AS**

«Det er gøy å være en del av noe som er såpass viktig for sikker og videre drift av oljeindustrien. At man hele tiden lærer noe nytt. Man må være våken og lærevillig, og det er aldri en kjedelig dag med NDT som fag. En stor positiv ting i denne bransjen, er at det også er mange forgreninger innenfor faget, så man kan hele tiden både utvikle seg innenfor valgt felt, eller gå videre på noe annet», forteller Desiree.

Det er viktig å ha fokus på at dette yrke ikke kun er for menn, men for alle. At faget i seg selv ikke er kroppslig tungt, men at man trenger et godt hode på skuldrene. Industrifag er ofte avskrekkende for damer, da man ofte tenker at man ikke duger pga. fysikk. Samtidig som det er viktig å fronte de kvinnelige NDT inspektørene mer i markedsføringen.



**Ruth Helen, NDT inspektør hos Aker Solutions AS**

«Det mest positive med denne jobben er at det er en variert arbeidsdag og store utviklingsmuligheter. Man blir aldri ferdig utlært,» sier Ruth Helen.

«Ha fokus på utviklingsmuligheter. Lønnsutvikling. Vise at de satser på mer kvinner og er opptatt av mangfold på arbeidsplassen, da dette har vist at det ofte gir et bedre arbeidsmiljø» sier Ruth Helen.



## Hvilke muligheter har du når du velger yrkesfag?

NDT er et fag som byr på mye variert arbeid og utfordringer. Det er en rask og sikker vei til å komme seg ut i arbeidslivet. Utøvere av faget har et allsidig yrke som krever stor grad av nøyaktighet og selvstendighet.

Med variasjon i faget innenfor metoder og nivåer gir det gode muligheter til personlig og faglig utvikling, både for den som er teoretisk anlagt og for den som ønsker en mer praktisk retning innenfor arbeidslivet.

En typisk arbeidshverdag kan bestå av alt fra praktisk arbeid og testing i felt til vurderinger og planlegging av komplekse faglige problemstillinger, mulige nye teknologiske løsninger og tilpasninger til dette.

FORCE Academy kan gi deg som er ny i faget råd om kurs og retning som er fornuftig ut ifra din bakgrunn og karriereønsker.

Vi kan også på bakgrunn av vår lange erfaring og kjennskap til bransjen veilede deg om hvilke karrieremuligheter som finnes innenfor faget.

## Litteratur:

Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse -

<https://utdanning.no/likestilling>

Hede R. (2018) *Mangfold er en nødvendighet for å lykkes. Ledernytt.*

<https://www.ledernytt.no/mangfold-er-en-noedvendighet-for-aa-lykkes.6072964.html>



# Sertifisering av sveisere og kvalifisering av sveiseprosedyrer

FORCE Technology Norway AS er akkreditert som sertifiseringsorgan iht NS-EN ISO/IEC 17024 for person sertifisering og som inspeksjonsorgan type A iht. NS-EN ISO/IEC 17020 for godkjenning av sveise- og loddeprosedyrer. Vi er også utpekt som anerkjent 3. parts organ iht Dir. 2014/68/EU tillegg 1 kap. 3.1.2 for trykkpakket utstyr.



Vi tilbyr sertifisering av sveisere og loddere iht.

- NS-EN ISO 9606-1, 2, 3, 4 og 5 (sveisere)
- NS-EN ISO 14732 (sveiseoperatører og maskinstillere)
- NS-EN ISO 13585 (hardloddere)

[forcetechnology.com](http://forcetechnology.com)



Vi bistår også i prosessen med kvalifisering av sveise- og loddeprosedyrer

- NS-EN ISO 15614-relevant del
- Norsok M-101
- ASME BPVC Section IX
- Norsok M-601
- ASME B31.3

For mer informasjon, kontakt

Ludvig Jansen  
Telefon 64003779  
[lja@forcetechnology.com](mailto:lja@forcetechnology.com)

Gard Støve  
Telefon 64003544  
[gst@forcetechnology.com](mailto:gst@forcetechnology.com)

# COMET ECO SERIE

## Portabelt røntgensystem med betydelig lavere vekt

Eco serien er meget robust og bygget i Danmark for nordiske forhold. CP-teknologien med metall keramisk rør fra EVO serien videreføres med samme kontrollpult.

- 160 kV - 13kg
- 200 kV - 14kg
- Fokus størrelse - 1.0mm
- Effekt 750W
- 0,5 - 6mA (200kV)
- IP65 godkjent
- Innebygget laser
- Operasjons temperatur -20 til +50C



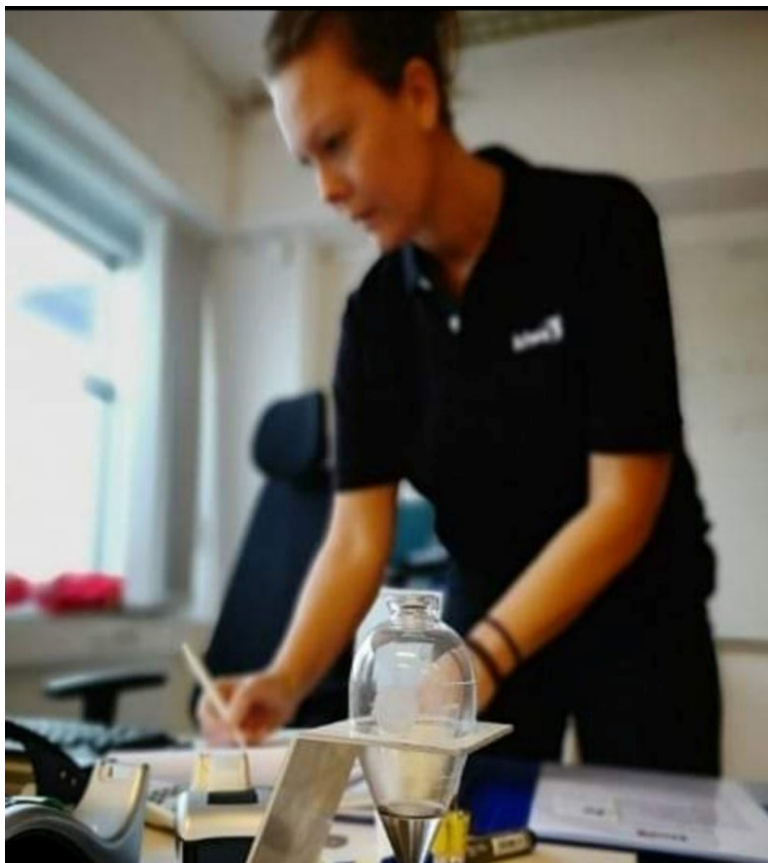
**Erlend Bjørkvold**  
erlend.bjorkvold@holgerhartmann.no  
+47 905 32 446

## Er det Kiwa kompetanse AS i Stavanger som har den eneste kvinnelige NDT instruktøren i Norge?

«Jeg har ikke hørt eller vet om noen andre kvinner som er kursinstruktør i NDT, men jeg håper virkelig at det tar seg opp».

Det er mer kvinner i NDT yrket nå enn det var tidligere, og det er en veldig positiv utvikling. Vi trenger flere kvinner, og det er ikke noe i veien for å velge seg NDT utdanning. Da Lisbeth begynte sin NDT utdanning var hun eneste kvinne blant 19 menn.

«Jeg mener det er viktig å få rekruttert flere kvinner til NDT yrket. Det er en utrolig kjekk og viktig jobb med utallige muligheter både innen utvikling, og hva man ønsker å jobbe med. Hele verden har arbeidsplasser for NDT operatører, og det er kun oss selv som setter begrensningene. Jeg ser også en betydelig oppgang i lærlinger i faget, noe som jeg ser på som en sunn og positiv utvikling»



*Fagansvarlig for NDT avdelingen i Kiwa kompetanse AS, Lisbeth Dalheim Risan, her i kjent stil i klasserommet med et nytt kull kursdeltakere. Hun er kursinstruktør for hovedsakelig metodene MT og PT i alle nivåer, men stepper inn litt der det er behov.*

Vi er i utgangspunktet å betegne som en liten NDT skole med flinke ansatte, men er allikevel avhengig av dyktige innleid personell, som kan kurse i det vi ikke klarer å rekke over selv. Vi har per i dag flere innleide kunnskapsrike fagfolk som er spesialister på sine områder. Og vi er meget stolte og veldig glade over å ha alle disse med på lagt vårt mot nye mål og fremtidsplaner.

Vi lever av våre kunder og er derfor særdeles opptatt av å ta vare på alle kursdeltakerne som kommer til oss. Her skal de føle seg trygge og velkomne, samt få den kunnskapen og det påfyllet de trenger for å komme seg ut i arbeidslivet som dyktige fagfolk med stolthet for yrket sitt.

Noen «elever» er med oss fremdeles.



*De har begge gått på forskjellige kurs her, og ifølge «NDT brødrene» Per Henning Rake t.v. og Jan Ove Rake t.h., så ble de godt ivarettatt som elever – og da er det ikke vanskelig for noen av dem å steppe inn som innleid når anledningen byr seg. De føler seg begge som en av oss ansatte i Kiwa kompetanse Stavanger når de kjører kurs her, og viderefører sine egne opplevelser til kursdeltakerne.*

Fagansvarlig, Lisbeth Dalheim Risan, har blant annet ansvaret for innleid personell. Hun påser at Kiwa Kompetanse har de rette lærerne til de kursene som tilbys. Kiwa Kompetanse AS tilbyr i dag metodene VT, PT, MT, RT, UT og PAUT samt strålevern.

«Noen ganger oppstår det sykdom, jobbreiser og andre utforutsette ting som gjør at vi må ty til innleide instruktører, utenom de vi har i dag til faste oppdrag, og da er brødrene Rake gode å ha»

Kiwa har dype røtter i norsk industri, og vi har kontinuerlig utviklet våre tjenester i takt med kundens behov, bærekraft og endringer i markedet. Dette er selvfølgelig noe vi alltid kommer til å gjøre. Utviklingen vil aldri ta slutt, og vi skal være der når det skjer – samtidig finne nye, trygge og bedre løsninger for kundene våre.

Gjennom tusenvis av kundeoppdrag i både inn – og utland har vi opparbeidet oss verdifull erfaring og kompetanse.

**Vi er i full fart fremover** med opparbeiding og utvikling av nye kurser, men også nye og mer moderne løsninger å drive undervisning på. Kundene ønsker fleksibilitet, men samtidig kvalitet til konkurransedyktige priser. Vi på NDT skolen i Kiwa kompetanse i Stavanger vil alltid være på plass for å klekke ut nye ideer, både til NDT skolen, men også for å møte behovet i markedet.

Kiwa Kompetanse i Stavanger kommer også fortsatt til å reise rundt i Norges land, men også utland, for å kjøre spesialkurser for dem som trenger det. Selv om nettløsninger er et genialt tilbud og konsept, så er det fremdeles behov for fysisk oppmøte.

Vi ser lyst på 2023 og håper at alle våre kunder, både gamle og nye, følger med oss på veien mot nye høyder. «Kiwa is the future»!

# Videobasert NDT-opplæring



## -Videoundervisning har vist seg å være helt genialt

**Kiwa har hatt stor suksess med videoopplæring innen NDT, muliggjort av Cisco Webex Meeting.**

Gjennom de to første kursdagene kan deltakeren ta teoridelen hjemmefra, på arbeidsplassen eller i utlandet, alt ettersom hva som passer best. Dette foregår over video, noe som er både effektivt og kostnadsbesparende for kursdeltaker og bedrift.

8 medarbeidere hos IKM Inspection har deltatt på videokurs i Magnetpulvertesting (MT) hos Kiwa. Nivå 3-ansvarlig og inspeksjonsleder for IKM, Tor Christoffersen, mener kombinasjonen mellom videoopplæring og klasseromsundervisning fungerte veldig bra.

- De var godt forberedt hos Kiwa og det fungerte like bra som i et klasserom. Det beste med videokursene er at man fremdeles har toveiskommunikasjon, slik at man enkelt kan diskutere med læreren foran seg og ikke sitte monotont og høre på noen fortelle, sier Christoffersen.

### Økonomisk gunstig for bedriften

En annen fordel IKM så ved å ta deler av kurset over videoundervisning var kostnadsbesparelsene.

- I stedet for å sende personell med de utgifter som hotell, reiser og dietter medfører, bestemte vi oss for å prøve dette. Som leder ser jeg helt klart en økonomisk gevinst for oss, sier Christoffersen.

På spørsmål om hvilken kursform de ville valgt ved en senere anledning, svarer han at de ville valgt kombinasjonen mellom video og klasserom.

- Jeg tror videoundervisning er fremtiden. Når jeg tenker på de som skal på kurs, tror jeg de setter pris på å få noen ekstra kvelder hjemme med familie og venner, sier Christoffersen og legger til:

- Med det systemet Kiwa tilbyr anbefaler jeg å kjøre videokurs på den teoretiske delen. Videoundervisning har vist seg å være helt genialt.

### De største fordelene med videokurs:

- 1 Kostnadsbesparende
- 2 Effektiv tidsbruk
- 3 Kurset kan gjennomføres hvor som helst, så lenge man har en PC med mikrofon og kamera

### For mer informasjon/påmelding:

[kurs@kiwa.com](mailto:kurs@kiwa.com) | Tlf: +47 22 86 50 00 | [kiwa.no/ndtkurs](http://kiwa.no/ndtkurs)

“

*Dette fungerte like bra som klasseromskurs. Det beste er at man har en toveiskommunikasjon, noe som er Alfa og Omega når man skal holde så avanserte kurs.*

- Tor Christoffersen

”



# CSM NDT

C E R T I F I C A T I O N A B

Komplett leverantör av utbildning och tjänster inom oförstörande provning (NDT).

**Med vår långa erfarenhet från industri-och produktsektorer kan vi stödja våra kunder i allt som handlar om kvalitetssäkring inom detta område. Vi utbildar, examinerar och certifierar NDT-personal.**

## UTBILDNING AV NDT-OPERATÖRER:

Utbildning Nivå 1, 2 och 3

- ▶ UT (Ultraljudprovning)
- ▶ PAUT (Phased Array Ultraljud)
- ▶ TOFD (Time-of-flight Diffraction)
- ▶ RT (Radiografisk provning)
- ▶ PT (Penetrantprovning)
- ▶ ET (Virvelströmsprovning)
- ▶ MT (Magnetpulverprovning)
- ▶ VT (Visuell kontroll)

## ÖVRIGA UTBILDNINGAR:

- ▶ Regelverket rörande arbetsgivarens ansvar för certifierad personal
- ▶ Allmänorienterande NDT.
- ▶ Ackrediterad examinering och certifiering av personal enligt ISO/IEC 17024 samt ISO 9712.
- ▶ Erkänt tredjepartsorgan enligt Tryckkärlsdirektivet (PED)

## INDUSTRISEKTORER (ENL. ISO 9712) SOM VI CERTIFIERAR MOT:

- ▶ Tillverkning
- ▶ Tillverknings-, montage- och återkommande kontroll
- ▶ Järnvägsunderhåll

## PRODUKTSEKTORER:

- ▶ Gjutgods (c)
- ▶ Smide (f)
- ▶ Svetsade produkter (w)
- ▶ Rör (t)
- ▶ Plastiskt bearbetade produkter (wp)

Vi finns i Karlskoga, Sverige, ca. 280 km öster om Oslo. Och du! Vi kan även hålla utbildning på plats hos kunden.

Gå gärna in på vår hemsida för mer information

**[www.csmndt.se](http://www.csmndt.se)**

Välkommen!

Thomas, Magnus, Bosse, Eva och Lukas



**UTVECKLING PROVNING  
KONSULTATION CERTIFIERING  
UTBILDNING KUNSKAP**

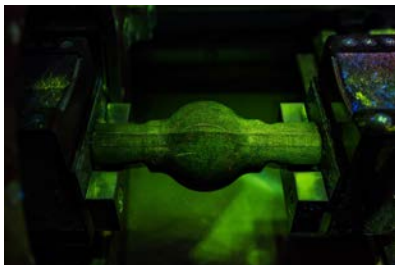


**En enklere arbeidsdag med farger**



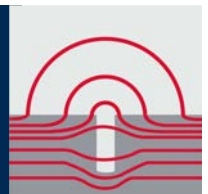
## PENETRANT TESTING (PT)

Med penetrant testing kan eventuelle feil på overflaten på et objekt eller utstyr påvises raskt og effektivt ved bruk av PT spray fra MR-Chemie. 500ml.



## MAGNETPULVER PRØVING (MT)

Brukes til å påvise sprekker i og like under overflaten. Anvendes til kontroll av ferromagnetiske materialer. 500ml.



Lagerføres i Oslo, Bergen, Kristiansand og Stavanger

[www.mr-chemie.com](http://www.mr-chemie.com)

# NDT Service AS

## 10 år



Intervju med Harald Grøttem,  
av redaktør Vivian Solhaug

- **Hvordan kom du inn i NDT bransjen?**

Det var ved en tilfeldighet. Harald var produksjonssjef ved et fargelaboratorium med ca 250 ansatte. Var mange ulike avdelinger i bedriften, men Harald jobbet i avdelingen mot profesjonelle norske fotografer. Hadde i denne jobben direkte kontakt med filmprodusenten Kodak. I 2011 ble Harald (faktisk via facebook) spurt om han ville selge Kodak røntgenfilm på det norske markedet. Harald som ikke hadde hørt om NDT før, gjorde en del undersøkelser som blant annet førte han til Arve Hovland. De hadde en god prat, og Arve må ha snakket varmt om NDT-faget, for Harald tok sats og startet opp for seg selv. I første omgang litt forsiktig, men dannet AS i 2013 og kan i år feire at firmaet NDT Service AS er 10 år. Han startet først opp med kun salg av Kodak røntgenfilm. Kundene som kjøpte film begynte å etterspørre andre produkter, om Harald kunne skaffe ulike varer, og så ballet det på seg, og han har i dag en bred portefølje.

- **Hvilken bakgrunn har du?**

Harald har sin bakgrunn innenfor fotobransjen, og er registrert som profesjonell fotograf. Han har drevet eget fotostudio i mange år,



og er medlem av Norges Fotograf Forbund (NFF)

- **Er du sertifisert innenfor noen NDT metoder?**

Han er ikke sertifisert innenfor noen NDT-metode, og har for det meste måtte lære seg alt selv. Læringskurven har vært bratt, men han har over tid fått knyttet til seg mange kontakter innenfor de ulike metodene. Som ny i markedet så var det også litt vanskelig i starten, merkevarene var godt innarbeidede og det var ikke så lett å få innpass hos kunder. Dette har blitt veldig mye bedre nå, og det ser ut som at kundene setter pris på servicen han yter. For service har alltid stått i fokus hos NDT Service AS, og er like viktig i dag som da han startet opp.

- **Hvor mange ansatte?**

Det er ingen ansatte utenom Harald, men han har en del personer han kan spille på ved behov. Dette er veldig viktig for å

være en attraktiv leverandør, at han har noen å spørre ved behov.

- **Deltar du på mange messer og konferanser?**

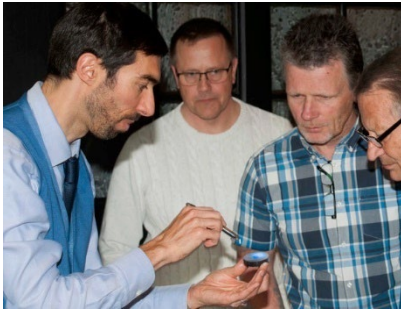
Den første konferansen Harald deltok på var i Bergen i 2012, hvor han hadde en beskjeden stand. Harald følte seg veldig godt mottatt inn i NDT bransjen, og syntes det var lett å komme i kontakt med folkene i bransjen. Han valgte derfor å etablere firmaet NDT Service AS året etter i 2013. Så i hovedsak er det kun den norske NDT konferansen Harald deltar på.

- **Mest norske kunder?**

Ja, kunder kommer hovedsakelig fra Rogaland, men også resten av Norge. Ingen internasjonal satsing. NDT Service AS arrangerer et årlig seminar med ulike NDT temaer. Dette arrangeres i mai hvert år, og innbydelse med påmelding blir sendt ut. Det pleier å være 20-25 deltagere på disse seminarene,



som tar for seg metodene ET, PT, MT, UT og RT. Det er hovedsakelig representanter fra utstyrsleverandørene som stiller her. Seminaret avsluttes alltid med rekefest på kvelden. Da kommer det gjerne flere enn de som deltok på seminaret. Dette fordi ikke alle har mulighet til å delta på seminaret pga arbeidssituasjonen. Da er det veldig hyggelig at de har mulighet til å delta på rekefesten. Dette er et høydepunkt i året, som Harald setter stor pris på.



- **Interesser utenom?**  
Som nevnt er Harald profesjonell fotograf, en habil sådan, og var faktisk den som hadde tatt det flotte fotografiet på framsiden av forrige NDT-informasjon nr 3/2022, og det er også han som har tatt det flotte forsidebildet som pryder denne utgaven.

Ellers er han glad i musikk og samler på Vinyl-plater. Han er ikke redd for å spille platene og har innredet seg sin egen «man cave» med musikkutstyr. Alle gutters drøm vil jeg tro 😊

- **Årene framover?**  
Interessen for ET og UT Phased Array er det stor interesse for, og NDT Service AS kommer til å satse mer på disse metodene. Norge vil fortsatt være kjernemarkedet.

Noe storstilt markering i forbindelse med 10-årsjubileumet er ikke planlagt.

De første 10 årene har bydd på både opp- og nedturer, spesielt på grunn av oljekrisen, men markedet tok seg heldigvis opp igjen. Så kom korona-pandemien.

NDT Service ble heldigvis ikke så hardt rammet, men merket nok at det ble ikke gjort så mange investeringer i denne perioden, men resterende salg gikk noenlunde som normalt.

**NDT Informasjon takker for et hyggelig intervju, og ønsker Harald lykke til videre med driften av NDT Service AS.**

Visste du at.....

- Elite Fremkaller er miljøvennlig og biologisk nedbrytbar
- den tørker forttere enn konkurrerende produkter
- vaskes lett vekk med vann
- har svak lukt

Ta kontakt for mer info.



mobil 468 96 674  
www.ndt-service.no



NDT italiana har 70 årsjubileum i år  
NDT italiana er representert over hele verden



# Klar for nye 10 år !



NDT service AS ble stiftet 30. Januar 2013.  
Takk til alle lojale kunder og leverandører så langt.  
Ser frem til et like godt samarbeid i årene fremover.

Mine hovedleverandører:

CarestreamNDT



[www.ndt-service.no](http://www.ndt-service.no)



## Nytt Feritscope fra Fischer

- Moderne nytt meget robust metall hus
- IP 64 beskyttet
- Dataoverføring via USB-C Blåtann eller til Fischer Data suite
- Ergonomisk for en hånd betjening
- Nye digitale prober m kabel inntil 3 som standard
- Kan leveres med F adapter for bruk med tidligere prober
- Oppladbart Li Ion batteri 24 timer kontinuerlig drift
- Rask lading

# FERITSCOPE® DMP30

## Stort utvalg PMI instrumenter

Holger Hartmann er Norges største leverandør av håndholdt XRF og vi leverer kvalitetsinstrumenter fra Thermo. Utvalget av instrumenter er stort så vi kan tilby instrument tilpasset kundens applikasjon og budsjett.

Til de jobbene der du trenger å vite CE (karbonekvivalent) eller måle karboninnhold, er Thermo Niton Apollo LIBS det opplagte valget – kjapp, portabel og enkel i bruk.

Skal du i gang med tyngre og større oppdrag, der også kravene og arbeidsmengden er høyere, er de mobile gnistspektrometrene SpectroPORT eller SpectroTEST fra Spectro løsningen.

Har dere behov for kurs og opplæring så kontakt oss i dag!

*Vi har serviceavdeling både i Oslo og i Bergen og tilbyr rask kalibrering og service på alle instrumenter levert av oss.*



**Ane Dirkson**  
ane.dirkson@holgerhartmann.no  
+47 930 48 357





derfor besluttet at foreningen må fornye hjemmesiden. Lina hadde i forkant av møtet gjort en god jobb med å innhente tilbud fra ulike leverandører, basert på hvilke kriterier vi i foreningen ønsker. Vi gjennomgikk de ulike tilbudene, og tok en bestemmelse og valgte en leverandør. Hjemmesiden er nå under oppbygging, og håpet er å ha denne klar før sommeren.

### Program NDT-konferansen:

Det er alltid en utfordring og tidkrevende jobb å sette sammen programmet for konferansen. Målet er å ha et variert program som er av interesse for mange, og gjerne med en «rød tråd» gjennom programmet. Vi prøver også å få med foredrag innen de fleste metoder, slik at det skal være noe for alle. Dette er ikke alltid like lett. Her må vi vurdere hva vi har hatt tidligere, slik at vi ikke får for like foredrag tett på hverandre. Vi prøver også å skaffe foredrag ut fra tilbakemeldinger fra foreningens medlemmer, om hva de ønsker mer av eller eventuelt mindre av. Når vi har fått satt opp hvilke foredrag vi ser for oss, så må vi i tillegg sette opp noen foredrag i reserve, slik at vi har noe å sette inn hvis ett eller flere foredrag blir avlyst.

Tidlig i mars fikk vi i Styret i NDT-foreningen endelig avholdt en lenge planlagt strategisamling. Samlingen ble avholdt i Stabekk, hjemme hos Cecilie og Ståle von Krogh, som hadde vært så raus og åpnet sitt hjem for oss. Samlingen ble avholdt som en lunsj til lunsj-samling. Hele Styret; Rune Kristiansen, Steinar Hopland, Tor Harry Fauske, Veronica Werring, Ståle von Krogh og Vivian Solhaug deltok, samt Lina Thompsen fra sekretariatet. Styremedlem Håvard Sletvold hadde dessverre ikke mulighet til å delta.

Vi startet samlingen med en felles lunsj og jobbet deretter iherdig med foreningsarbeid utover ettermiddagen og kvelden. Følgende saker var på agendaen:

- Valg av ny plattform for foreningen hjemmeside

- Program for NDT konferansen 2023
- Praktisk gjennomføring av konferansen
- Er det mulig å gjennomføre praktiske sesjoner som kan være poenggivende på konferansene?
- Etablering av Aerospace NDT-Board
- Diverse

### Valg av ny plattform for foreningens hjemmeside:

Foreningens hjemmeside ble etablert for mange år siden og har «gått ut på dato». Plattformen som den er bygget på støttes ikke lenger, og eksisterende side har heller ikke støtte for å benyttes på mobiltelefoner. Styret har



«Observatør» Cindy hadde sin egen agenda; avslapping fra utkikksposten

### Praktisk gjennomføring av konferansen:

Det er også en del praktiske gjøremål rundt konferansen som må planlegges. Har hotellet alt utstyr vi trenger, slik som mikrofoner, headset, skjermer? Har vi behov for grupperom? Hvordan deler vi inn salen mest praktisk? Underholdning under mandagens middag? Eventuelt transport som må organiseres i forbindelse med mandagens middag. Alle disse tingene ble gjennomgått, og vi kom vel i mål med så å si alle.

### Er det mulig å gjennomføre praktiske sesjoner på konferansene, som kan være poenggivende?

Dette er et veldig aktuelt tema nå som den nye revisjonen av ISO 9712:2022 er blitt gjort gjeldende. Her hadde vi mange og gode diskusjoner om hva som er gjennomførbart på en konferanse. Her er det mange hensyn å ta, og ikke alt er like gjennomførbart på et hotell. Dette er noe foreningen kommer til å ha fokus på i årene fremover, og bestrebe seg på å tilrettelegge til sesjoner som har praktisk nytte for våre medlemmer, samtidig som de er poenggivende.

### Etablering av Aerospace NDT Board:

Tidligere styremedlem og redaktør Arild Lindkjenn var invitert til å informere oss rundt etableringen av Aerospace NDT Board. Krav fra Luftfartstilsynet er at hvert land må ha eget Aerospace NDT Board. Ett av kravene til et slikt Board er at de må ha egen hjemmeside, med beskrivelse av styret i tillegg til noen prosedyrer. Vi snakket om hvordan etablere dette på best mulig måte, og hvordan muligens inkludere dette under NDT foreningen, eksempelvis med en egen flik på NDT foreningens hjemmeside. Å inkludere Aerospace NDT Board tror vi er veldig positivt, både for medlemsmassen, samt større variasjon på konferanser og seminarer i form av foredrag og sesjoner knyttet til flybransjen. Dette er helt i planleggingsfasen, så Arild vil komme med en egen artikkel på dette i en senere utgave av NDT informasjon.



### Diverse:

Siden det var mange praktiske gjøremål i forbindelse med konferansen i Bergen i juni, så fikk vi nok ikke sett så mye på strategien fremover som ønsket, men det ble selvfølgelig diskutert. Det ble også diskutert litt rundt deltagelse på internasjonale NDT konferanser, slik som ECNDT og WCNDT. Det anses som viktig at NDT foreningen er representert på Europa- og Verdenskonferanser, i hvert fall





med en representant. Den som eventuelt deltar, må skrive en artikkel fra konferansen til NDT informasjon og eventuelt ha en stand på konferansen.

Dag 1 av strategisamlingen ble avsluttet med en nydelig Tapas middag. Arbeidet fortsatte tidlig neste morgen og frem til lunsj, og vi avsluttet samlingen med en felles lunsj før hjemreise. Samlingen var meget vellykket, og å avholde det privat var en ubetinget suksess.



Vi i Styret vil takke vertskapet Cecilie og Ståle for deres gjestfrihet, og en meget vellykket samling 😊

# Real-time X-ray for CUI Inspection

-  Battery Operated
-  Live Video
-  High resolution image (99µm)
-  Touchscreen App



Go-Scan  
**C-VIEW**

Learn more on [www.teledyneicm.com](http://www.teledyneicm.com)

## IPLEX GL-W

### Håndholdt, kompakt og kraftfullt Videoskop!

- utviklet for industrielle inspeksjoner, eksempelvis ved kontroll av girkasser.

- Sylskarp skjerm
- Skop/Linse forseglet mot oljeintrengning
- Linse med Oil Clearing Design
- Presis styring 360°
- Enkelt brukergrensesnitt
- IP og MIL - sertifisering
- Komplett KIT levert i koffert



**Anders Langeland**  
anders.langeland@holgerhartmann.no  
+47 404 29 494



# OMNISCAN X3 64

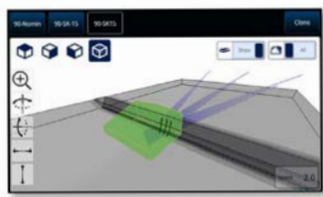
Kraftfullt og robust instrument for industrien!

- Forbedret sensitivitet og oppløsning på rustfrie materialer
- TFM og PCI  
(Phased Coherence Imaging)
- 8 grupper
- IP65 sertifisering



Vi utfører kalibrering  
ved eget verksted

-Kunden i fokus!



**Ole Fredrik Brovold**  
ole.fredrik.brovold@holgerhartmann.no  
+47 99 379 379



# Nammo

## Raufoss AS

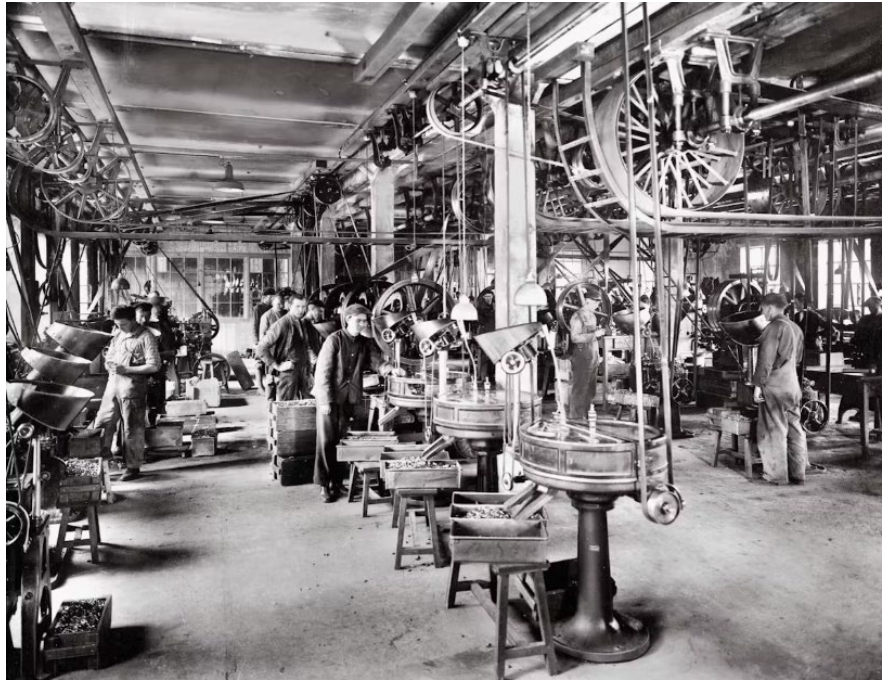
av Geir Gustavsen

Raufoss Ammunisjonsfabrikker var et norsk industriselskap som produserte ammunisjon, og senere sivile produkter som bildeler og annet, på Raufoss i Vestre Toten i Oppland (nå Innlandet fylke).

Fabrikken ble grunnlagt som Rødfos Patronfabrik i 1896 for å produsere ammunisjon til det norske forsvaret, og fikk navnet Raufoss Ammunisjonsfabrikker (RA) i 1924. I 1968 ble bedriften omgjort til et statseid aksjeselskap med styre oppnevnt av Industridepartementet. I tillegg til produksjon av ammunisjon kom etter hvert en økende andel av omsetningen fra sivile produkter, blant annet levering av aluminiumsdeler til bilindustrien. I 1990-årene ble produksjonen av bildeler utskilt under navnet Raufoss Automotive, som i 1997 ble overtatt av Norsk Hydro. Ammunisjonsproduksjonen ble i 1998 slått sammen med tilsvarende virksomhet i svenske Celsius og finske Patria og lagt inn i konsernet Nammo. Det gjenværende Raufoss ASA ble avvirket i 2004.

### Historien

I 1873 ble det etablert en fyrstikkfabrikk på Raufoss. Produksjonen ble imidlertid rammet av en rekke branner, og etter 20 år ønsket ikke eierne å fortsette virksomheten. I stedet ble fyrstikkfabrikkeiendommen omgjort til patronproduksjon, da en forsvarskommisjon i 1892 hadde besluttet å flytte Hovedarsenalets patronproduksjon på Akershus til et tryggere sted lenger inn i landet.



I 1896 startet produksjonen av 6,5 mm patroner opp på Raufoss, fra 1897 under ledelse av artillerikaptein Anders G. Lunder. I takt med at konflikten med Sverige økte mot slutten av århundret, økte også produksjonen og antall ansatte. Etter at unionen med Sverige var over i 1905, sank behovet for både patroner og ansatte en liten periode, før det tok seg opp igjen før og under første verdenskrig.

### Krig, investering og omstilling

Første verdenskrig medførte en betydelig vekst for ammunisjonsfabrikken, og flere viktige investeringer. Ved årsskiftet 1917/1918 arbeidet nærmere 1000 personer på fabrikkens som også hadde fått et granatpresseverk, en stangpresse og et valseverk.

Da krigen var over i 1918 falt behovet for ammunisjon, og en ny kommisjon ble opprettet for å utrede hvordan RA kunne gå over til sivil drift. Mellomkrigstiden ble en vanskelig periode for Raufossmiljøet. For å ivareta arbeidsplasser og beredskap ble det satset på produksjon av kuler, stål og metall, men uten at noen av delene kunne kompensere for nedgangen i ammunisjonsordre.

### Krig og motstandsarbeid

I mai 1940 ble ammunisjonsfabrikken og produksjonen overtatt av tyskerne, og i 1941 fikk fabrikkens en ny norsk leder som var medlem av NS. Det ble gjennomført en vesentlig produksjon for tyskerne under andre verdenskrig, hovedsakelig i form av patroner, håndgranater og kanonammunisjon. Samtidig foregikk det motstandsarbeid og sabotasje både i og rundt fabrikkmiljøet, blant annet i regi av Milorg-gruppen på Raufoss.

### Forsvarssamarbeid og overgang til sivil produksjon

I tiden etter andre verdenskrig sank etterspørselen etter ammunisjon, og det var nødvendig å øke den sivile produksjonen. I 1947 besluttet regjeringen å ta RA ut fra Forsvarsdepartementet og gi bedriften status som et eget rettssubjekt med styre og representantskap.

At Norge ble medlem av NATO i 1949 fikk avgjørende betydning for den fremtidige produksjonen av ammunisjon på Raufoss. I årene frem mot 1960 økte produksjonsvolumet og antall ansatte. Men på begynnelsen av 1960-tallet antok man at en fremtidig krig ville bli utkjempet med atomvåpen, og dermed sank behovet for tradisjonell ammunisjon.

Det ble da investert betydelige beløp i maskiner og utstyr for å produsere sivile produkter som bildeler, mopeder og aluminiumsdeler på Raufoss. Da NATO etter noen år innså at bruken av konvensjonelle våpen ikke var over, økte igjen etterspørselen etter ammunisjon, som ga ny oppgang for denne delen av virksomheten.

Mellom 1960 og 1980-årene ble RA og Kongsberg Våpenfabrikk forent gjennom felles ledelse. I 1968 ble RA omgjort til statseid aksjeselskap, og i 1987 tok bedriften navnet Raufoss AS.

### Privatisering og salg

I 1990 ble Raufoss delvis privatisert og børsnotert, men staten beholdt aksjemajoriteten. I løpet av 1990-årene var det ved flere anledninger

diskusjoner om å fusjonere Kongsberg Gruppen og Raufoss. Raufoss var ikke interessert i en slik løsning, og fusjonen ble aldri noe av. I 1995 ble Raufoss i stedet splittet i to heleide datterselskaper, Raufoss Technology (forsvarsvirksomhet) og Raufoss Automotive (bildelvirksomheten). Norsk Hydro tok over eierskapet i Raufoss Automotive i 1997, mens den tidligere ammunisjonsdelen i Raufoss Technology ble slått sammen med svenske Celsius og finske Patria til det nordiske forsvarsselskapet Nammo i 1998, der den norske stat ble sittende igjen med 45 prosent eierskap. Etter hvert ble andelen økt til 50 prosent. Den resterende virksomheten i Raufoss ble splittet ut i en rekke mindre selskaper mellom 2000 og 2004.

### Høyteknologisk produksjon

Det som en gang var Raufoss ammunisjonsfabrikk har nå blitt et nasjonalt kompetansesenter for lettvektsmaterialer og automatisert produksjon. Industrivirksomheten innenfor det gamle fabrikkområdet i det som nå heter Raufoss Industripark omfattet i 2020 50 bedrifter, 2500 ansatte og en total omsetning på 12 milliarder kroner. Felles for bedriftene er at de driver med høyteknologisk industriell produksjon rettet mot et internasjonalt marked knyttet til forsvar, bil og annen vareproduserende industri. Raufoss-miljøet har fått oppmerksomhet på grunn av den vanskelige, men vellykkede forvandlingen fra hjørnesteinsbedrift til konkurransedyktig industriklynge.

### Nammo Raufoss i dag

#### LOCATIONS

<b>United States</b> Bay St. Louis, Mississippi Mesa, Arizona Moscow, Pennsylvania Perry, Florida Salt Lake City, Utah Scranton, Pennsylvania Sedalia, Missouri Washington D.C.	<b>Norway</b> Raufoss Aurskog Løkken Verk  <b>Sweden</b> Karlsborg Kartskoga Lindesberg Vingåker	<b>Finland</b> Lapua Sastamala Tampere Vantaa Vihtavuori	<b>Germany</b> Schönebeck Schwerte Storkow  <b>Spain</b> Palencia	<b>United Kingdom</b> Cheltenham Westcott  <b>Ireland</b> Dublin  <b>Switzerland</b> Héremence	<b>Poland</b> Warsaw  <b>India</b> New Delhi
---	---	---	---	--	--



## SECURING THE FUTURE

**Nammo**

I år er det 25 år siden Nammo ble etablert. Pr. januar 2023 var det ca 900 ansatte på Nammo Raufoss og over 2700 ansatte på konsernnivå. Vi opererer i 11 ulike land og har flere enn 28 siter (produksjonsavdelinger) og kontorer på verdensbasis.

### Nammo AS er delt opp i Business units på tvers av landegrensner:

- Ammunition
- Commercial Brands
- Demilitarization
- Propulsion
- Shoulder Fired Systems
- Space

Ikke alle Business Unitene er representert på Raufoss, men vi har produksjon i følgende; Ammunition, Propulsion, Shoulder Fired Systems og Space divisjonen.

## NDT på Nammo Raufoss AS

NDT avdelingen på Nammo Raufoss har pr d.d. 14 ansatte. Det er 11 NDT operatører i tillegg til NDT leder, arbeidsleder og en NDT tekniker. 8 av operatørene er sertifisert nivå II i en eller flere metoder i henhold til NS-EN 9712. 3 operatører er under opplæring.

Vi har nivå III sertifiserte i metodene: Magnetpulver, Penetrant, Radiografi, og Ultralyd. I tillegg har vi en innleid nivå III i metoden Eddy Currant.

Av metodestandarder så følger vi de Amerikanske ASTM standarder.

NDT avdelingen utfører NDT på alle produkter som blir produsert på Nammo Raufoss i en eller annen form. Vi prøver å utvikle utstyr som er plassert i produksjonslinjene der det er mulig, slik at vi har flere automatiserte utstyr som vi har daglig oppfølging på. Det er spesielt viktig å automatisere utstyr der det er store antall som blir produsert. Noen er koblet mot roboter mens andre er manuelle, men det er utstyret som sier om produktene er feilfrie eller ikke. Vi utfører også daglig prøving for Neuman som produserer lenkearmen i aluminium til bilindustrien.

Vi utfører også NDT for flere selskaper i Mjøsområdet på NDT-laboratoriet på Raufoss, men vi utfører også NDT-kontroll on site.

### Alkadisk vaskeanlegg:

Deler til testing blir vasket i et vaskeanlegg med ultralyd og vakuomtørk. På aluminium blir de fleste produktene til penetrant etset.

### Penetrant:

Her har vi 3 tanker med 3 følsomhets klasser med fluoriserende penetrant. Bruker også farget penetrant når vi er ute hos kunder.

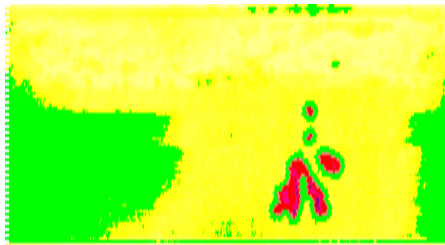
### Magnetpulver:

Vi har to Mag 50 magnetiseringsbenker, yoker og aggregater. Benytter mest fluorescerende magnetpulver.



### Ultralyd:

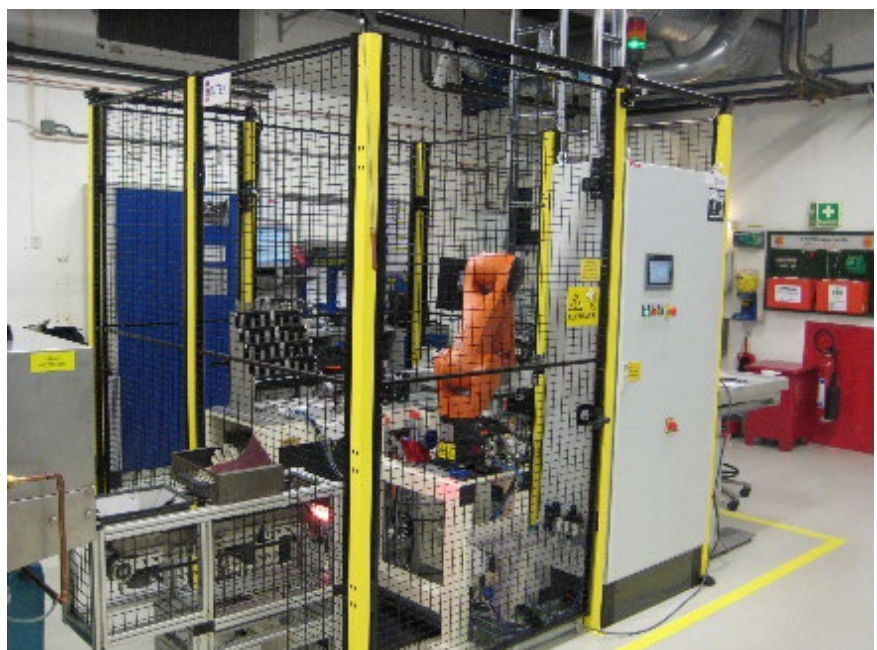
Her har vi mange automatisert utstyr som står ute i produksjonslokalene. Vi benytter mest immersjonstesting, men også kontaktmetode.



### Eddy Currant:

På våre mellomkalibre bøssinger så bruker vi Eddy Array med folieprober i ei robotcelle da det er store antall som blir produsert.

Vi er ikke de som benytter Eddy Currant mest, men har ett par automatiserte utstyr i produksjonslinjene våre.





## Det største utvalget av mobile hardhetstestere - også for varmebehandlede eller spesialbelagte overflater

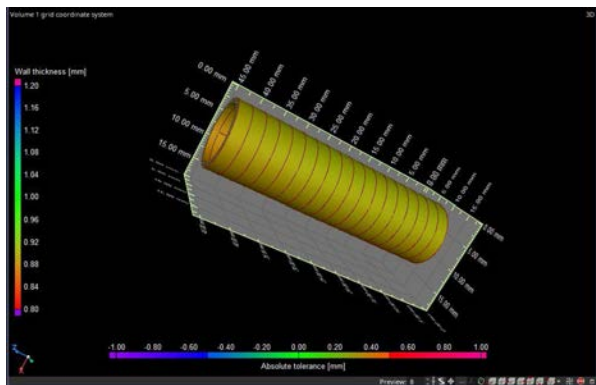
Med Equotip 550 og de forskjellige måle metodene Leeb, (bærbar) Rockwell, UCI HV1-HV10 har du den beste løsningen for nesten alle applikasjoner innen mobil hardhetstesting i én og samme enhet.

- Equotip Leeb D og UCI HV1-HV10 Live: Trådløse testprober, mobilapp, datautveksling i sanntid og sikkerhetskopiering i skyen.
- Equotip 550: 3-i-1 hardhetstester, intuitiv touch/berøringsskjerm, rask sikkerhetskopiering og eksport av data, sammen med Equotip Link-programvare.
- Equotip Piccolo / Bambino: små, praktiske Leeb -hardhetstestere, kompakte og robuste, hurtig hardhetstesting på site.

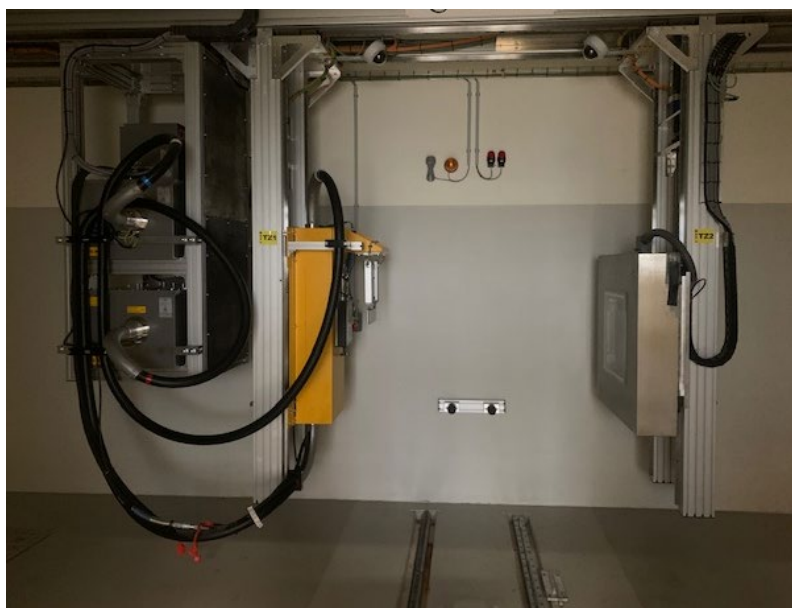


### Radiografi:

Her har vi et vidt spekter av utstyr. Av røntgen systemer så har vi alt fra 160 kV og opp til 600 kV systemer. 2 stk. CT- anlegg, 1 stk. 225 kV microfokus og 1 stk. 600 kV med Volume Graphics software. I tillegg så har vi portabelt røntgenutstyr og en Cobolt 60-kilde.



Volume Graphics software



600 kV røntgensystem

I Nammo AS så produseres det et vidt spekter av produkter til forsvarsindustrien, men også ammunisjon til skiskyttere og jaktammunisjon. Konsernet sponser også mange lokale lag i tillegg til hopperne.



Øverst til venstre: Hopp trener Alexander Stöckl.  
Øverst til høyre: Hoppjentene med «vår egen» Maren Lundby. Nederst til venstre: Skiskytter Johannes Thingnes Bø.

# NAMMO

*Til slutt vil jeg takke Jan Standal for at jeg fikk muligheten til å skrive om Nammo AS. Jeg sender stafett pinnen videre til Arild Lindkjenn, FMA/Luftkap.*



# veo<sup>3</sup>

Inspect with Confidence

tenk nytt - be om demo



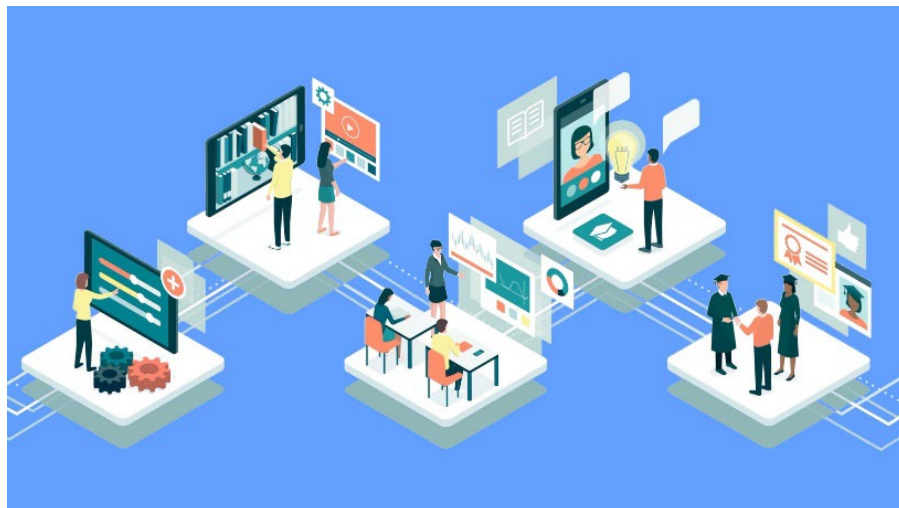
Ring 468 96 674 eller mail [harald@ndt-service.no](mailto:harald@ndt-service.no)

[www.ndt-service.no](http://www.ndt-service.no)



# Hvordan kan e-læring og Blended Learning bidra til økt læringsutbytte?

Av David G E Eklund,  
Department Manager, FORCE  
Academy



**Blended Learning har de siste årene blitt et viktig begrep innen utdanning og læring. Dette med god grunn, da man gjennom denne metodikken prøver å trekke ut fordelene ved e-læring og tradisjonell klasseromsundervisning, samtidig som man gjennom metodiske valg og prioriteringer begrenser ulempene med de ulike undervisningsformene.**

FORCE Academy tok i bruk Blended Learning i forbindelse med digitaliseringsprosessen som startet for noen år siden. For at man skal få ønsket effekt gjennom metoden, har man satt noen rammer og retningslinjer for gjennomføringen. Dette er ikke en statisk prosess, men en dynamisk prosess som er i stadig utvikling og tilpasning basert på de erfaringer man gjør, ny viten innenfor området og de tilbakemeldinger vi får fra kursdeltakere og -bestillere rundt opplevelsen og læringsutbyttet.

I denne artikkelen ønsker jeg å utdype noen av de vurderingene som er lagt til grunn for de valg og prioriteringer som er gjort hos FORCE Academy. Det er en fordel at kursdeltakere, kursbestillere og FORCE Academy i størst mulig grad har en felles forståelse av metodikken og de rammer som vi som akademi har satt. Det vil bidra til at man i enda større grad kan dra nytte av de mulighetene som ligger her, og derigjennom øke læringsutbyttet og kompetansen, og til slutt statusen i faget.

Metodikken Blended Learning inneholder en del andre elementer enn tradisjonell klasseromsundervisning og fordrer derfor at man som kursdeltaker endrer sin arbeidsmetodikk og hvordan man tidligere tradisjonelt har tilegnet seg kunnskap. Dette kommer jeg tilbake til senere. La oss, til å begynne med, se på hva Blended Learning er.

## Hva er Blended Learning?

Det korte svaret er at Blended Learning, er en tilnærming til utdanning som kombinerer nettbasert undervisningsmaterieell og muligheter for interaksjon på nettet, med tradisjonelle, stedsbaserte klasseromsmetoder. Blended Learning består overordnet av en kombinasjon mellom tradisjonell klasseromsundervisning, online material og videoundervisning samt strukturert selvstudie der kursdeltakeren tar utgangspunkt i det materiale som er gjort tilgjengelig online. Gjennom å kombinere og blande disse læringsarenaer sammen prøver man å hente ut de positive effektene og mulighetene som ligger i de ulike plattformene. Dette gjøres i størst mulig grad for å kunne legge til rette for økt læring innenfor de rammer som man har.

**De siste årene har en rekke lærere, forskere og teoretikere samlet inn mye informasjon om hvordan barn og ungdom lærer.** De har konkludert med at læring i hovedsak består av tre hovedkomponenter: *Innlæring,*

*overføring og gjenhenting.* Den mest effektive måten å lære på, er å organisere læringen i korte økter med hyppige pauser og repetisjoner. Forsøk innenfor læringspsykologien, har vist at læring fordelt i små bolker over lang tid, er mer effektivt enn intensivt læring i et kortere tidsrom (Baddeley 1990). En læringsøkt bør derfor organiseres etter **FAER prinsippet** (Forarbeid, Arbeid, Etterarbeid og repetisjon). Viktigheten av jevnlig repetisjon for ikke å glemme kunnskap var også noe som psykologen Herman Ebbinghaus konkluderte med, i forbindelse med sine eksperimentelle studier av hukommelsen, i slutten av 1800-tallet. Dette kommer også tydelig frem i «the forgetting curve», som oppsummerer disse studiene.

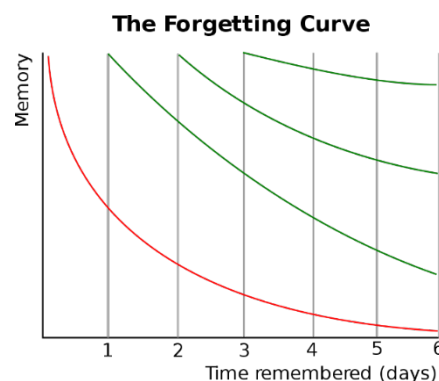
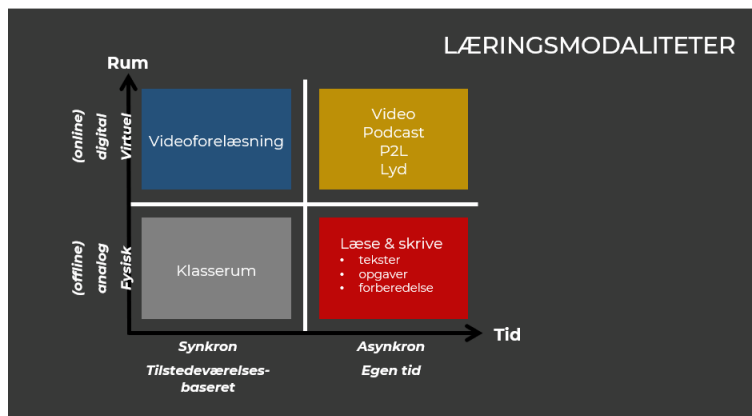


Fig. 1 The forgetting Curve – Viser hvor mye av informasjonen man glemmer, og hvilken effekt repetisjon har på hukommelsen.





FORCE Academy har sett at man i større grad kan legge til rette for økt læringsutbytte gjennom bruk av Blended Learning. Dette vurderes ut fra de økte muligheter for variasjon og tilgang til kursmateriell som finnes, samtidig som man gjennom Blended Learning også får større muligheter for fleksibilitet og individuell tilpasning. Gjennom de rammer man setter for undervisningen og hvordan man vektlegger de ulike verktøy man har til disposisjon, kan man dra nytte av ulike effekter og legge til rette for kursdeltakerne avhengig av hvilke behov de har. Uten å inn på dette nå finnes det i hovedsak 6 modeller for Blended Learning (Tobin 2022). I disse modellene kombinerer og vektlegger en de ulike læringsmodalitetene forskjellig. (En oversikt over ulike læringsmodaliteter vises i illustrasjonen ovenfor.)

FORCE Academy benytter i dag i hovedsak den Blended Learning modellen som kalles «face-to-face driver». Det betyr at undervisningen i stor grad er styrt av en instruktør, selv om man gjennom denne undervisningen har større fleksibilitet og muligheter for individuell tilpasning enn en tradisjonell undervisning. I modellen bruker vi elementer fra alle de ulike læringsmodalitetene og har et bevisst forhold til hvordan vi varierer bruken av dem. Hvilken av dem som vektlegges mest varierer fra kurs til kurs, og avhenger av hvilke rammer som er satt for kurset i standarder og

hva vi mener vil gi det beste læringsutbytte ut ifra de kunnskaper og ferdigheter som kursdeltakerne skal sitte igjen med etter kurset.

#### Hva er fordelene med blended learning?

Det finnes flere fordeler ved Blended Learning. Noen av de fordelene som vi ser med Blended Learning og som er utgangspunktet for at vi ønsker å bruke det er at det gir mulighet for:

- i større grad differensiere undervisningen og tilpasse den til den enkeltes behov og tempo
- større fleksibilitet og økt tilgang til læringsmateriell
- større utvalg og variasjon i læringsmateriellet
- økt interaksjon og samhandling
- redusere kostnader og miljøbelastninger
- fremtidens form for læring

#### Differensiering og individuell tilpasning

En av fordelene ved å bruke Blended Learning er at man har digitalt materiell å kunne støtte undervisningen på. Dette gir mulighet til å forbedre undervisningsopplevelsen gjennom å variere presentasjon av stoffet og de metoder og verktøy man tar i bruk for å tilegne seg dette. Digitalt kursmateriell gir dessuten den enkelte mulighet i større grad til å kunne arbeide i sitt eget tempo, og repetere videoer flere ganger uten at dette går ut over tiden til de andre på kurset. Det bidrar til at den enkelte kursdeltaker i

større grad kan konsentrere seg om, samt fordype seg i de områder den trenger for å tette sine kunnskapshull. Utover dette gir e-læring mulighet til selv å velge hvor og når en ønsker å tilegne seg kunnskapen.

#### Større fleksibilitet og økt tilgang til læringsmateriell

Gjennom at alt digitalt kursmateriell er tilgjengelig i forkant av kurs, gir det kursdeltakeren mulighet til å kunne forberede seg i god tid før kursoppstart. Det gjør at man kan forberede seg gjennom å se videoer flere ganger samt løse oppgaver. Dersom man gjør det, vil man kunne bruke de digitale samlingene på Teams under kurset til å oppklare spørsmål ut fra helheten i faget, og ikke bare ut fra det tema man akkurat berører. Gjennom å møte godt forberedt på kurs har man dessuten et bedre grunnlag for å aktivt kunne delta i de faglige diskusjoner og drøfte aktuelle problemstillinger. Som beskrevet tidligere, viser forskning dessuten at man husker bedre gjennom jevnlig repetisjon over tid enn gjennom intensiv pugging. Den sosialiseringen og samhandlingen man får gjennom å møtes ansikt til ansikt vil være nødvendig for å oppnå enkelte ferdigheter og vil aldri kunne erstattes helt gjennom ren e-læringen. Det er derfor viktig å vektlegge og mikse sammen de modaliteter og former som passer best ut ifra det stoffet man skal lære og de mål man har for kursgjennomføringen. Eksempelvis vil tilegnelse av fagstoff fungere godt som e-læring, mens



KONTAKT-  
SKJEMAET



Scan meg!

FORCE ACADEMY

# Hva er NDT ReFresh?

I henhold til de nye endringene i EN ISO 9712, har vi utarbeidet en verktøykasse som kan benyttes for oppfølging av personell

**Målsetningen vår er å sørge for:**

- Digital tilnærming til alle områder av Niva 3-funksjonen
- Sikre at krav til oppfølging på praktisk erfaring etterleves og dokumenteres
- Tilby god og kvalifisert tilgang til mentorer og kompetansemiljø
- Kunne skreddersy løsninger for den enkelte kunde
- Innsparinger/økt fakturerbar tid for Niva 3
- Sikre at den teoretiske kompetanse vedlikeholdes, utvikles og dokumenteres
- Mer smidig og kostnadseffektiv fornyelse av NDT sertifikater

Ønsker du eller din bedrift å vite mer om NDT Refresh? Nøl ikke med å ta kontakt med oss.

Med vennlig hilsen  
**FORCE Academy**

tolking, vurdering og praktisk bruk av fagstoff vil egne seg bedre som synkron undervisning.

Gjennom Blended Learning vil man med andre ord kunne dra nytte av den fleksibiliteten og individuelle tilpasningen som de digitale verktøy tilbyr, og samtidig redusere de negative effektene man får gjennom kun å bruke e-læring.

#### Større utvalg av læringsmaterieill

Gjennom bruk av e-læring åpnes døren for å ta i bruk flere læringsverktøy og -arenaer. Dette igjen gir større mulighet for å variere tilnærmingen til fagstoffet for å skape variasjon og økt konsentrasjon. Det vil i tillegg gi kursdeltakeren større valgmuligheter til å kunne velge verktøy og å finne de verktøyene som passer best i forhold til den læringsstrategi man har. Blended Learning er en undervisningsform, som oppmuntrer kursdeltakeren til å ta større ansvar for egen læring. Det økte ansvar vil forhåpentligvis også bidra til å gi en større forståelse for egen læringsprosess, og en bedre innsikt i hvordan en selv lærer best.

#### Økt interaksjon og samhandling

Blended Learning har stort fokus på interaksjon og samhandling. Online undervisning er mer effektivt når kursdeltakeren samarbeider, enn når de arbeider individuelt. Det finnes flere forskjellige måter, som man kan samarbeide på online. Det kan eksempelvis være gjennom synkron kommunikasjon, (eks. chat eller online-møter), eller asynkron kommunikasjon, (eks. diskusjonsforum), nettbaserte diskusjoner eller gruppeoppgaver med innleveringer. Onlineinteraksjoner anses ofte som relativt anonyme. Det gjør terskelen lavere å delta for de av kursdeltakerne som er mer sjenerte.

#### Reduserer kostnader og miljøbelastninger

Blended Learning vil gjennom økt digitalisering redusere omkostningene forbundet med reiseopphold og overnatting. Blended Learning ses også som et mer miljøvennlig alternativ da det i tillegg til å spare miljøet for de miljøaspekter som er forbundet med reiseopphold i tillegg reduserer forbruket av papir/kursmaterieill.

#### Fremtidens form for læring

De fleste som vokser opp i vesten i dag vokser opp med teknologi og digitale verktøy. Det har i høy grad forandret

måten vi kommuniserer og tilegner oss kunnskap på. Det gjelder spesielt for millennias og personer fra Generasjon Z (1995-2010), som daglig kommuniserer på sosiale medier. Bruken av Blended Learning som undervisningsmetode vil derfor trolig treffe disse generasjoner bedre enn den tradisjonelle klasseromsundervisningen. Veksten av nettbaserte påmeldinger i USA har økt for fjortende året på rad. Samtidig har antallet studenter som utelukkende tar ansikt-til-ansikt-kurs på universitet sunket (Seaman, Allen, & Seaman, 2018). I 2016 var det over 6 millioner studenter i USA som meldte seg på minst ett nettkurs (Lederman, 2018), og andelen studenter som var påmeldt på minst ett nettkurs har steget til over 30 % (McGraw, 2021).

#### Hva kan du som kursdeltaker gjøre for å dra nytte av fordelene ved Blended Learning?

70-20-10-modellen er et rammeverk som beskriver måten vi lærer på. Modellen bygger på at det største delen av læring ikke skjer under kurs, men i den uformelle erfaringen som opparbeides der en er i sitt daglige arbeid og deretter det vi lærer gjennom relasjoner, nettverk og tilbakemeldinger. Denne modellen viser at den minste andelen av læring kommer fra formelle kurs. (Stander, 2022) Selv om det kun er en modell, gir den oss likevel innsikt som forteller oss hvilke områder vi bør ha fokus på og vektlegge for å sikre læring i våre bedrifter.

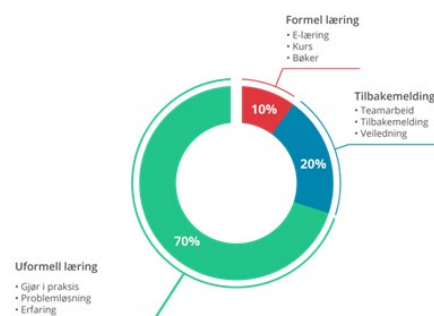


Fig. 2 - Modellen 70:20:10 viser i grove trekk hvordan vi lærer.

Selv om læringsandelen ved formelle kurs kun gir et lite bidrag til læring, betyr det ikke at det er en uvesentlig del. Kurs er og vil være en vesentlig del av læringen. Dette da det legger et riktig fundament gjennom grunnleggende forståelser for hvordan faget fungerer og hvordan det skal benyttes innenfor de rammer som standarder eller andre normer setter. Det som denne modellen derimot tydeliggjør, er at man som bedrift skal være forsiktig med å lene seg på et kurs som den eneste formen for læring. Som bedrift bør man legge en plan på hvordan man ønsker at den uformelle læringen skal foregå i bedriften. Det kan man eksempelvis gjøre gjennom å bevisst velge hvem som jobber sammen, rotasjon av arbeidsoppgaver og hyppige tilbakemeldinger fra ledere på hvordan oppgaver blir utført. Læringen i relasjoner viser viktigheten av en leder sin mentorordning og oppfølging av den enkelte ute i felt. Lederen vil gjennom individuell oppfølging, veiledning og modellering bidra til viktig læring og arbeidskultur i bedriften og god praksis i faget.

Ovenfor er de ulike mulighetene til økt læring som ligger i Blended Learning gjennomgått. Noen av fordelene som beskrives er økt tilgang til og større variasjon i lærematerieill, samt at man har mulighet for økt fleksibilitet og å repetere og oppfriske kunnskapen. Samtidig som Blended Learning gir økte muligheter må man slå fast at de økte mulighetene også gir økt ansvar hos den enkelte. Det kreves en innsats og et engasjement for at man skal øke læringsutbyttet og dra full nytte av mulighetene. Både gjennom at man må ta større ansvar for egen læring, egne behov, læringsstrategier og forventninger, samt at man må engasjere seg i undervisningen og ikke benytte den økte fleksibiliteten til å ta lettere på kurset.

FORCE Academy ønsker å legge til rette for god og varig læring og kompetanseheving. Vi har derfor lagt noen rammer for kursgjennomføringen som jeg kort skal beskrive.

Vi ønsker samtidig å gi dere som kursdeltakere og kursbestillere noen anbefalinger slik at dere skal få en best mulig læring og opplevelse av kurset, og mest mulig igjen for de penger dere legger i utdanning og trening.

For at man som kursdeltaker skal sitte igjen med mest mulig kunnskap anbefaler vi at man i god tid før kursstart logger seg inn i vår læringsplattform - Plan2learn - og ser igjennom videoer og løser oppgaver, og at man deretter jevnlig repeterer fagstoffet inn mot kursstart. Vi har derfor lagt til rette for at man får tilgang til kursmateriellet med en gang man melder seg på kurset. Vi anbefaler dessuten at leder støtter og veileder faglig i denne prosessen gjennom at man får mikse fagstoff og teori sammen med opplæring og veiledning i felt.

I FORCE Academy har man utviklet en modell som vil hjelpe og støtte bedrifter i arbeidet med å legge gode rammer for læring og kompetanseheving innen utdannelsen som sveiseinspektør. Vi ønsker å bistå bedrifter med å legge til rette for opplæring som noe mer enn et kurs.

Gjennom å se på hele opplæringen i det ønskede faget og sette gode rammer for dette gjennom å legge en plan både for kursing, internopplæring og ønskede kompetansemål etter ferdig opplæring, tror vi at man vil få et større utbytte og læringseffekt. Det betyr for eksempel at man bruker kurs og opplæring som et fundament for læringen istedenfor å se på det som selve læringen. I utdanningsplaner for ansatte må man, med andre ord sette rammene for opplæringen. Der vil eksterne kurs være en del av planen. I tillegg til selve kurset trenger man å synliggjøre, planlegge og sette av tid til intern opplæring og mentoring i egent bedrift, og beslutte hvilken prioritet og rekkefølge dette skal ha i utdanningsforløpet.

Som akademi anbefaler vi altså at man som bedrift melder seg tidlig på kurs, slik at kursdeltakeren på et tidlig stadium av utdanningsforløpet får tilgang til opplæringsvideoer og kursmaterieil. Da får kursdeltakeren mulighet til å sette seg inn i fagstoffet og forberede seg, slik at man har et faglig fundament ved kursstart. Dersom man som bedrift dessuten har

lagt en overordnet plan for opplæring, vil man samtidig kunne legge til rette for praktisk erfaring og rådgiving internt i dette under tilegnelsen av fagstoffet. Dette vil i større grad ruste den ansatte til å møte og løse problemstillinger i faget på en korrekt måte. Jeg tror at disse rammer og verktøy vil være med å bidra til å gi det riktige grunnlaget for å øke læringsutbyttet og heve kompetansen. Jeg mener dessuten at dette gir en bedre forståelse av fremtidens læring og opplæring, enn det tradisjonelle synet på kurs som selve opplæringen. Fremtidens utfordringer fordrer fleksible og effektive verktøy. Jeg mener at de muligheter som ligger i Blended Learning sammen med en intern opplæringsstrategi legger et godt grunnlag for dette.

---

## Litteratur:

Ausbel,D.P, m.fl: *Educational Psychology. A Cognitive View.* N.Y. 1978. 2nd.ed.

Baddeley, A.D. *Human Memory: Theory and Practice.* Hove 1990, LEA Publishers

Burns, M., (2021) *eLearning Has Improved In The Last 7 Years....* eLearning Industry. <https://elearningindustry.com/online-learning-has-improved-in-last-7-years>

Tobin S., (2022) *What are the 6 Blended Learning Models?.* LearnUpon. <https://www.learnupon.com/blog/what-are-the-6-blended-learning-models/>

Stander I., (2022) *70-20-10-modellen – Prinsipper, fallgruver og løsninger.* Storyboard. <https://storyboard.no/flytsonen/70-20-10-modellen-prinsipper-fallgruver-og-losninger/>



# SciAps



## Norges raskeste PMI XRF? Ring oss for demo og pris i dag!

SciAps X-550 setter en ny standard for håndholdt XRF. Vekten er på kun 1,29 kg med batteri, hvilket gjør den til den letteste, raskeste og mest raffinerte XRF-pistol som noensinne er laget.

De er raske på alle legeringer, inkludert aluminium.

X-550 bruker bransjens kraftigste røntgenrør, og opererer opptil 3 ganger kraften i Beam 2-innstillingen sammenlignet med andre håndholdte XRF-analysatorer.

Trenger du å måle karbon i stål, rustfritt og støpejern, leverer SciAps Z – verdens beste håndholdte LIBS som er i stand til å måle karboninnhold som er lavt nok til å skille L- og H-klasse rustfritt .

Gå for en ONEBOX, med to apparater, da står du aldri fast....



Visste du at.....

- Elite Fluoriserende Magnetpulver har en sterk fluoriserende kontrastfarge
- Elite Fluoriserende Magnetpulver gir klare indikasjoner; selv mikrosprekker fremstår klart og tydelig
- har svak lukt

Ta kontakt for mer info.



NDT Service AS

mobil: 468 96 674  
www.ndt-service.no



NDT italiana har 70 årsjubileum i år  
NDT italiana er representert over hele verden

**X HOLGER HARTMANN**  
Kunnskap | Kvalitet | Service

## Agfa film og kjemi

Ledende leverandør av film, kjemi og fremkallingsmaskiner gjennom generasjoner.

Vi setter kunden i fokus!

Vi leverer de fleste typer og format fra lager på Langhus og i Bergen.

Autorisert for service av fremkallingsmaskiner med egen servicetekniker.

Ta kontakt for rask og kvalifisert service!



**Erlend Bjørkvold**  
erlend.bjorkvold@holgerhartmann.no  
+47 90 53 24 46



**Baker Hughes**

Channel Partner

www.holgerhartmann.no

# KingScan V

## Digital automatisk Brinellmåling

KingScan® V automatisk Brinell-skop gjør måling av inntrykk like enkelt som ett trykk på en knapp!

KingScan® V fjerner behovet for en datamaskin med sitt portable alt-i-ett-design.

Plasser Kingscan V over inntrykket, trykk på knappen, og på mindre enn 5 sekunder blir hardheten målt, lagret og vist.

Dette ergonomisk utformede skopet passer i hånden for enkle, raske og pålitelige resultater.

- Måler automatisk med 0,001 mm nøyaktighet
- 20x forstørrelse
- Resultater på mindre enn 5 sekunder
- ASTM E10 type A
- Repeterbare resultater
- Wi-fi tilkobling
- Leveres i kraftig koffert, sertifikat og referanseblokk medfølger



**Kenneth Rivenes**

kenneth.rivenes@holgerhartmann.no

+47 95 84 95 04

## FAKTA OM

### MADAMA CURIE



**Navn:** Marie Skłodowska Curie

**Født:** 07.11.1867 i Polen

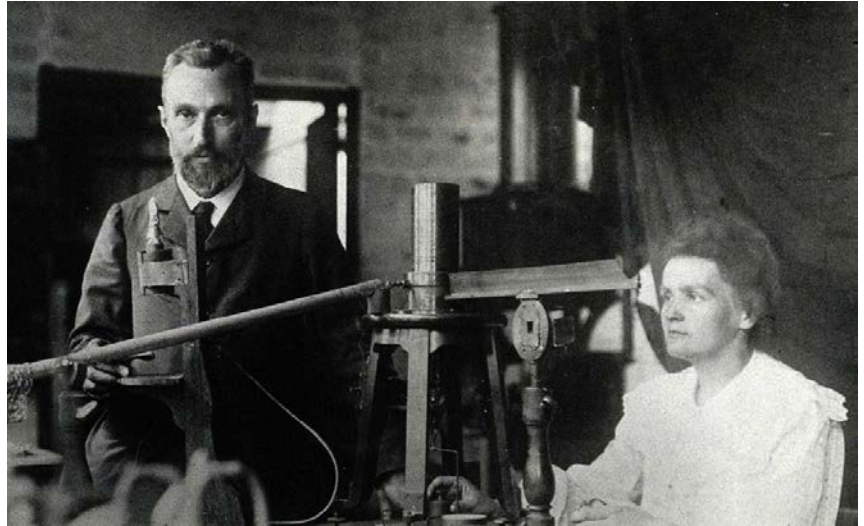
**Død:** 04.07.1938 i Frankrike

- Født og oppvokst i Warszawa i Polen
- Yngst i en søskenflokk på fem
- Begge foreldrene var lærere
- Det sies at hun lærte seg å lese allerede som 4-åring
- Moren døde av tuberkulose da Marie var 11 år gammel
- Første kvinnen til å vinne Nobelpris
- Den første som fikk Nobelprisen to ganger; i fysikk i 1903 og i kjemi i 1911
- Den første Nobelprisen fikk hun sammen med sin mann Pierre Curie, som gjorde de til det første ekteparet som har mottatt en Nobelpris sammen. Prisen ble delt mellom ekteparet Curie og Henri Becquerel
- Marie Curie er en av vitenskapshistoriens viktigste personer
- Var den første europeiske kvinnen med vitenskapelig doktorgrad og oppdageren av to grunnstoffer
- Studerte ved Sorbonne-universitetet i Paris
- Hun ble så oppslukt i studier at hun glemte både å sove og spise
- Hun ble best blant fysikkstudentene, og fikk i tillegg et stipend for å studere matematikk
- Det var under studietiden hun traff sin fremtidige mann, Pierre Curie
- Etter at Marie var uteksaminert flyttet hun tilbake til Polen, men den 8 år eldre Pierre klarte å overtale henne til å komme tilbake til Paris, hvor de giftet seg i 1895
- Både Marie og Pierre ønsket å forske. Han tok sin doktorgrad like før de giftet seg, mens Marie lette etter et felt hvor hun kunne ta sin
- Da Wilhelm Conrad Röntgen oppdaget røntgenstrålene, og Henri Becquerel året etter oppdaget at også uranmineraler sendte ut noen merkelige stråler; hvor kom energien fra?
- Dette fenomenet bestemte Marie seg for å undersøke nærmere
- Her kunne hun ikke lese seg opp på svaret, men måtte selv studere dette eksperimentelt
- Marie og Pierre jobbet sammen, han hadde konstruert utstyret som de brukte for å måle strålingen, og Marie var kjemikeren
- De fant ut at strålingsevnen, eller radioaktivitet som de kalte det, måtte være en egenskap ved selve atomene og helt uavhengig av hvilken kjemisk forbindelse eller mineraler forelå
- De fant også ut at mineraler som inneholder Thorium er radioaktive
- Ved ulike teknikker og analyser så fant ekteparet to nye radioaktive grunnstoffer; Polonium og Radium
- Etter omfattende manuelt arbeid gjennom flere år, klarte Marie å bestemme atomvekten til radium
- Dette nitidige arbeidet gjennom flere år førte frem til Maries doktoravhandling «*Undersøkelse av radioaktive stoffer*», og hun ble tildelt doktorgraden ved La Sorbonne i 1903
- Ekteparet Curie fikk to døtre; Irène i 1897 og Eve i 1904
- Pierre Curie døde i en trafikkulykke i 1906
- Henri Becquerel døde i 1908
- Etter Pierre sin død, etterfulgte hun ektemannen som professor i fysikk ved Sorbonne, en stilling hun hadde helt til sin død
- I 1910 inngikk hun et samarbeid med André Louis Debierne og de lyktes med å fremstille selve metallet radium
- I 1911 ble hun tildelt Nobelprisen i kjemi for å ha oppdaget grunnstoffene radium og polonium, samt for å ha kartlagt egenskapene og forbindelsene til radium
- Etterspørselen etter radium økte, og Marie brukte mer tid på å fremstille mer
- Den første radiumfabrikken ble anlagt i Frankrike i 1904
- Fabrikken hadde et spesiallaboratorium for ekteparet Curie
- Dessverre hadde de ikke patentert fremstillingsmetoden. Dette angret de dypt, da radium steg voldsomt i pris, og de hadde store vansker med å finansiere sin forskning
- Under første verdenskrig arbeidet Marie med å finansiere og få bygget cirka 150 biler utstyrt med røntgenutstyr til bruk ved fronten. Hun deltok aktivt både i å konstruere, installere og bruke utstyret
- I årene etter krigen jobbet Marie aktivt for bruken av radium innen medisin, og hadde vanskeligheter med å innse at radioaktiviteten også hadde sine skyggesider
- Marie Curie fikk utallige æresbevisninger, men hun ble aldri æresmedlem av Det Norske Videnskaps-Akademi
- Grunnstoffet curium, og den tidligere enheten for radioaktivitet; Curie, er oppkalt etter ekteparet Curie
- Datteren Irène Joliot-Curie gikk i morens fotspor og ble fysiker og fikk sammen med ektemannen Jean Frédéric Joliot Nobelprisen i kjemi i 1935
- Yngstedatteren Eve ble konsertpianist, journalist og



forfatter, og skrev en kjent biografi om sin mor

- Marie Curie døde 67 år gammel, av anemi, som høyst sannsynlig skyldtes hennes skjødesløse omgang og behandling av radioaktive stoffer
- Hun ble begravet ved sin mann i Sceaux, og de ble senere overført til Panthéon i Paris i 1995
- Kroppen til Marie var radioaktiv og ble derfor plassert i en kiste foret med 2 cm tykke blyplater
- Hennes laboratorium er bevart i Musée Curie i Paris
- Maries notatbøker er fortsatt så farlige at de må leses og studeres i verneutstyr og på eget ansvar



*Pierre og Marie Curie*

**Kilde: Store Norske Leksikon**

**Sammenfattet av: Vivian Solhaug**

A poster for the 13th ECNDT conference. The poster has a dark blue background with a decorative border of yellow and white geometric patterns. At the top center is a stylized robot icon with a yellow body and white legs. Below the robot is a yellow box containing the text "13th ECNDT" and "3-7 JULY 2023 | LISBON". Below this is a large yellow box with the text "SAVE THE NEW DATE" in white. At the bottom of the poster, it says "3-7 JULY 2023 | LISBON" and "EUROPEAN CONFERENCE ON NON-DESTRUCTIVE TESTING". At the very bottom left, the website "WWW.ECNDT2023.ORG" is listed.

WWW.ECNDT2023.ORG



**CONTACT INFORMATION**

ADM GROUP INTERNATIONAL - LISBON OFFICE  
EMAIL: ecndt2023@aimgroup.eu  
TEL: +351 21 324 50 62



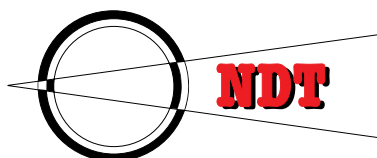
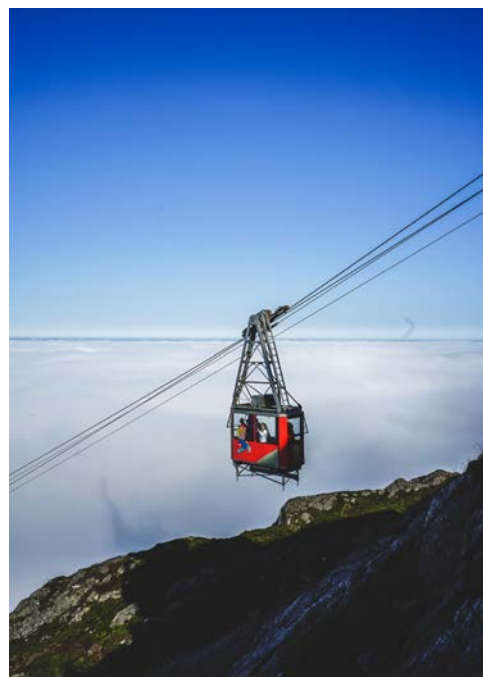
A large graphic for the 13th ECNDT conference. It features a stylized robot icon with a yellow body and white legs, set against a dark blue background. Below the robot is a yellow box containing the text "13th ECNDT" and "3-7 JULY 2023 | LISBON".



## Clarion Hotel Admiral, Bergen

11. - 13. juni 2023

**VELKOMMEN**



NORSK FORENING FOR IKKE-DESTRUKTIV PRØVING  
NORWEGIAN SOCIETY FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING

Din totalleverandør



## MY-3 Yoke & Batteripakke

- AC Magnet felt
- Lettvekts enhet på bare 2.3kg.
- Ergonomisk & robust konstruksjon.
- Bevegelige og utskiftbare føtter.
- UV & hvitt lys tilgjengelig for føttene .
- Yoke batteripakke tilgjengelig (ekte AC)

BATTERIPAKKE TIL YOKE



UV & HVITT  
LYS



4.0m  
UTBYTTBAR KABEL

MER ENN 50 MY-3 YOKE ER SOLGT I NORGE

Kan leveres med  
både AC og DC

MPI-TESTBENKER FRA ENGLAND  
B&W MAGAZON EBU/SBU SERIE

Ta kontakt for  
din bedrifts  
behov eller ønsker!



BAUGH & WEEDON  
NDE

[www.bw-nde.com](http://www.bw-nde.com)

MitCorp RVI



[www.ndtnordic.no](http://www.ndtnordic.no) [info@ndtnordic.no](mailto:info@ndtnordic.no)

+47 67 100 500



UNIQUE  
IN NDT

Ultrasound Technology

Phased Array Acquisition

Total Focusing Method

Customized Analysis

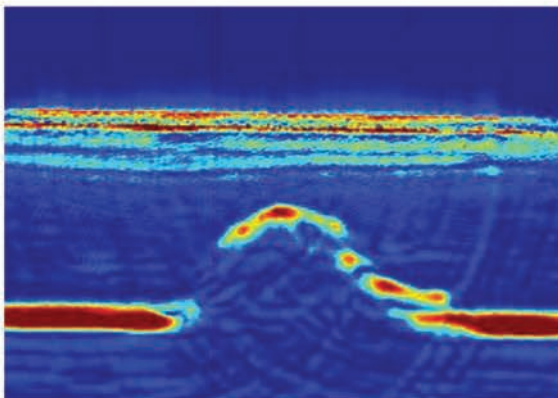
Intuitive Software

Fast Inspection

# Corrosion Mapping

## Your Complete Solution

Software  
**CONCERTO** + Hardware  
**EXPLORER**  
**PILOT  $\mu$**



[contact@tpac-ndt.com](mailto:contact@tpac-ndt.com)  
[www.tpac-ndt.com](http://www.tpac-ndt.com)

# LØSNING KRYSSORD

## FRA UTGAVE 03-2022

1										T	H	O	R	I	U	M					
2										P	A	U	T								
3	F	O	R	M	A	N	N	S	K	L	U	B	B	E							
4								E	M	U	L	S	J	O	N						
5				M	A	G	N	E	T	P	U	L	V	E	R						
6		S	E	R	T	I	F	I	S	E	R	I	N	G							
7										S	I	N	U	S	K	U	R	V	E	R	
8							V	I	S	U	E	L	L								
9							F	L	U	K	T	A	V	V	I	K					
10										H	U	R	D	A	L	S	S	J	Ø	E	N
11							O	N	S	V	A	A	G								
12										P	E	R	M	A	B	I	L	I	T	E	T
13				H	Y	S	T	E	R	E	S	E	K	U	R	V	E				
14										R	U	S	T	A	D						
15										I	M	P	E	D	A	N	S				
16						H	A	L	V	E	R	I	N	G	S	T	I	D			

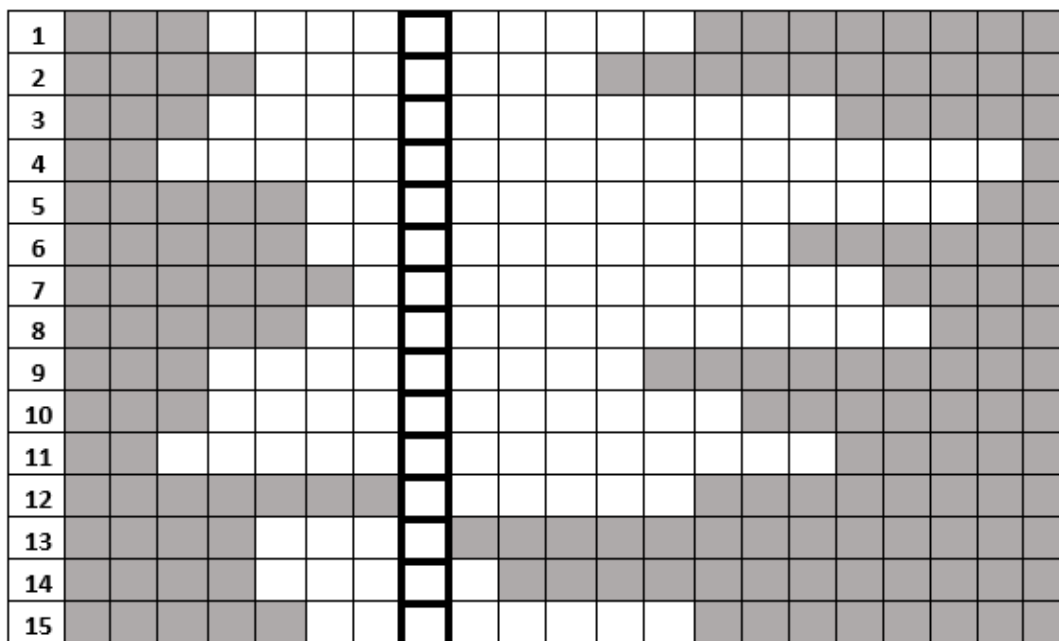
- Radioaktivt grunnstoff
- Avansert ultralyd
- Hva fikk den norske NDT foreningen av den svenske NDT foreningen under stiftelsen?
- Dette laget i en røntgenfilm består for det meste av sølvhalogenkrystaller, og kalles \_\_\_\_\_
- Overflatemetode
- Evaluerer som leder til sertifikat
- Presentasjon av lydbølger
- Eldste NDT metoden
- En type sveisefeil
- Hvor ble første NDT konferanse avholdt?
- Etternavn på første redaktør i NDT informasjon
- Materialets evne til å lede magnetiske kraftlinjer kalles \_\_\_\_\_
- Beskriver de magnetiske egenskapene i ferromagnetiske materialer
- Etternavn på NDT foreningens første æresmedlem
- Forholdet mellom spenning og strøm i en vekselstrømkrets
- Alle isotoper har ulike \_\_\_\_\_

Løsningsord: Benyttes av RT-personell



Denne utgavens kryssord, finner dere på neste side. Kanskje du er den heldige vinneren av en JBL 5 høyttaler neste gang?

# L E T T B L A N D I N G



1. NDT inspektører kan bli veldig glade for å finne.....
2. En sveis kan være konkav eller.....?
3. Utrykk for materialets evne til å lede magnetiske kraftlinjer
4. En type korrosjon
5. Remanent metode går på egenskaper som kan være igjen i materialet: .....
6. Hvitt stoff for å fremkalle diskontinuiteter når man utfører Penetrant testing.
7. Hva er det norske navnet på eddy current?
8. Type lydhode
9. Optisk instrument som benyttes i visuell inspeksjon
10. Metode for å størrelsesberegne små reflektorer når du utfører ultralyd
11. To hovedgrupper av penetranter. Penetrant er enten farget eller .....
12. Anode eller ....
13. Kan benyttes for å få mer lys ved visuell inspeksjon
14. Røntgenfilm må alltid fremkalles i rom som ikke har lys. Hva kan du kalle dette rommet?

Løsningsord: Ett yrke

Bli med i trekningen av 1 stk. JBL Flip 5 høyttaler. Send løsningsordet til: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no) innen 30.06.2023



Hvis dere har en god historie, vits, tegneserie eller bilder som omhandler NDT, så er jeg takknemmelig om dere sender dette på mail til: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

# MAGNAFLUX

Norges mestselgende magnetpulver og penetrant.

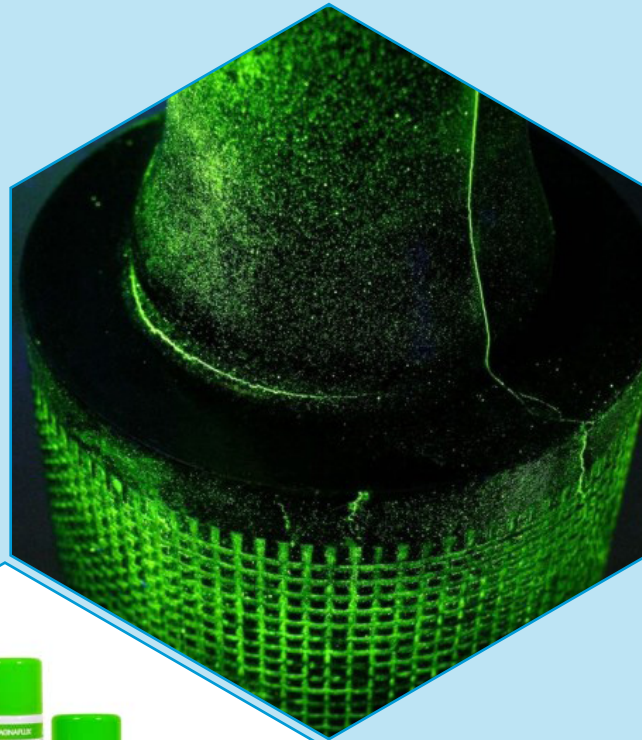
- Kjennetegnes ved høy kvalitet og skarpe indikasjoner.
- Boksene sprayer like godt opp ned og tømmes helt.
- Innehar alle godkjenninger.

Vi lagerfører også alt av utstyr til MT / PT

*Ta kontakt for demo og tilbud*

Vi lagerfører et stort utvalg av MT-PT produkter både på Langhus og i Bergen.

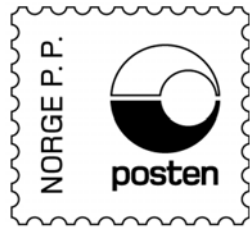
**Rask levering!**



**Tore Larsen**  
tore.larsen@holgerhartmann.no  
+47 90 59 55 77



RETURADRESSE:  
Norsk forening for ikke-destruktiv prøving  
Postboks 76  
1378 Nesbru



**Neste utgivelse er i august 2023.**

Frist for innsending av artikler, annonser etc  
er 30.06.2023, og sendes til: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

