

# 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

September 2023  
Nr. 2  
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:  
Fåberg-krusifikset,  
Nammo Raufoss AS

Redaksjonen er ikke ansvarlig for  
innhold i annonser og signerte artikler

## INNHOOLD

Utgave nr. 2 - 2023 .....	4
Presidenten har ordet .....	5
NDT-konferansen Dag 1 .....	7
Røntgenkontroll av Fåberg-krusifikset .....	12
Holger Hartmann nyheter. ....	14
Produktnytt: Holger Hartmann AS.....	15
NDT-konferansen Dag 2 .....	16
Intervju med CSM .....	21
Artikkelstafetten: Arild Lindkjenn.....	26
Referat fra Årsmøtet.....	32
Årsmøtemiddag og Årets NDT Utmerkelse 2023.....	33
Hyggekveld på Ulriken.....	36
Bilder fra Leverandør-utstillingen .....	40
Konkurranser og premiering.....	42
Løsning kryssord fra utgave 01-2023.....	42
Kryssord .....	46

### Styremedlemmer i Norsk Forening for ikke-destruktiv prøving 2023-2024

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)

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

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

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

Ane Dirkson, Holger Hartmann AS, Espehaugen 50, 5258 Blomsterdalen  
Mob +47 93 04 83 57, e-post: [ane.dirkson@holgerhartmann.no](mailto:ane.dirkson@holgerhartmann.no)

Ben Gunnar Gundersen, FORCE Technology AS, Mjåvannsvegen 79, 4628 Kristiansand  
Mob +47 90 03 84 16, e-post: [bgg@forcetechnology.com](mailto:bgg@forcetechnology.com)

## UTGAVE NR. 2 – 2023

Kjære Leser

Velkommen til en ny utgave av NDT informasjon!



Årets NDT konferanse ble avholdt i Bergen 11.-13. juni i strålende solskinn. Dere vil finne referat fra både årsmøte og årsmøtemiddagen, NDT-konferansens hyggekveld, samt alle foredragene i denne utgaven av NDT Informasjon.

For å starte med årsmøtemiddagen så var overraskelsen stor da både Arild Lindkjenn og jeg ble tildelt «Årets NDT Utmerkelse 2023». Ut fra reaksjonene til Arild, så ble nok han minst like overrasket og rørt som meg over utmerkelsen.

Jeg ble ekstra stolt da jeg skjønnte at jeg er første kvinne som mottar denne utmerkelsen. Arild holdt en fin takketale etter overrekkelsen, men jeg selv ble så «tatt på senga» at jeg fikk ikke sagt stort mer enn takk. Så da får jeg benytte denne spalten som min «takketale».

Det er en tid for alt, og etter 25 år i NDT bransjen takket jeg nå av både som styremedlem og som redaktør. Jeg startet opp i bransjen i 1997. Det har alltid vært røntgen som har vært mitt fag, og jeg tok RT Nivå 2 i 2002, og deretter RT Nivå 3 i 2007. Jobbet som operatør fram til 2012 da jeg tok over RT Nivå 3 ansvaret på Nammo Raufoss, etter Tom Snipstad. Jeg ble valgt inn i styret i NDT-foreningen i 2016, og jeg har vært redaktør i 2 år med ansvar for 6 utgivelser inkl. denne utgaven.

Jeg har hele tiden jobbet i forsvarsindustrien, hvor jobben stort sett har bestått av røntgenkontroll av rakettmotorer, ammunisjons- og romfartsprodukter. Av og til dukket det også opp noen spennende oppdrag utenfra, og et eksempel på et slikt oppdrag kan dere lese om på side 12-13. For ordens skyld; jeg har ikke deltatt på dette røntgenoppdraget.

NDT generelt og røntgen spesielt har stått mitt hjerte nær i alle år, men jeg valgte likevel å bytte jobb internt i Nammo for å prøve noe nytt, og dette er grunnen for at jeg har valgt å trekke meg. Det blir vanskelig å holde engasjementet oppe, samt beholde interesse og kontaktnett når man ikke jobber med faget til daglig. Og jo eldre man blir, dess mer setter man pris på egen fritid, og den eneste som kan sørge for mer fritid, ja det er en selv. Jeg jobber fortsatt hos Nammo, men i en litt annen rolle.

Jeg vil derfor benytte anledningen til å takke alle for godt samarbeid gjennom alle disse årene, og jeg håper at vi sees igjen. Jeg kommer fortsatt til å være medlem av NDT-foreningen, og jeg ser ikke bort fra at jeg dukker opp på en eller annen fremtidig konferanse. Det er noe med «gamle sirkushester og lukten av sagmugg»...

Det er ikke bare NDT konferansen som er dekket i denne utgaven; Artikkelstafetten går sin faste gang, og denne gangen ført i pennen av Arild Lindkjenn. Artikkelen finner dere på side 26-30.

Fra neste utgave av NDT Informasjon vil det bli en ny redaktør, Kristin, og jeg ønsker henne lykke til som ny redaktør.

Mvh

Vivian

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



# PRESIDENTEN HAR ORDET



## Årsmøte

Årets årsmøte ble avholdt i Bergen i midten av juni i forkant av NDT-konferansen. På mange måter så begynner et «nytt år» etter årsmøtet for styret, da vi får «nye føringer» i form av vedtatt budsjett og valg av nytt styre på årsmøtet. I år så ble det foretatt endringer i styrets sammensetning, samt i redaktørrollen for NDT.no og NDT-Informasjon (nye redaktører er ikke vedtatt av årsmøtet, men besluttet av styret).

## Endringer av styremedlemmer

### Avgåtte styremedlemmer:

I forkant av årsmøtet varslet Vivian Solhaug (Nammo Raufoss) og Steinar Hopland (Force Technology) valgkomiteen at de ønsket å fratse sine styreverv. Vivian og Steinar har begge bidratt svært godt til styrets arbeid gjennom mange år og har vært verdifulle bidragsytere til styret. Vivian ble valgt inn i styret i 2016 og Steinar har vært medlem av styret siden 2004. Steinar var også foreningens visepresident i perioden 2018 til 2022. Både Vivian og Steinar vil bli savnet i styret for deres faglige bidrag og «sosiale profil». De har begge vært svært pliktoppfyllende og levert på et høyt nivå. Jeg skjønner at det er «en tid for alt» og de nå ønsker å trekke seg fra styret. På vegne av foreningen ønsker jeg å takke Vivian og Steinar for deres bidrag til styret gjennom mange år.

## Nye styremedlemmer:

Det er alltid spennende med nye medlemmer i styret, og i år så ble det valgt to nye styremedlemmer i forbindelse med årsmøtet. Nye medlemmer av styret er Ane Dirkson (Holger Hartmann) og Ben Gunnar Gundersen (Force Technology). Jeg gleder meg til å jobbe sammen med Ane og Ben Gunnar i tiden som kommer og ønsker de velkommen som nye medlemmer av styret.



Ane Dirkson



Ben Gunnar Gundersen

## Endringer av redaktør for NDT.no og NDT Informasjon

### Avgåtte redaktører:

Det er sjelden ønskelig å endre eller bytte «noe som fungerer godt», og det har heller ikke vært styrets intensjon eller ønske å gjøre endringer i redaktørrollen for NDT.no og NDT Informasjon. Som nevnt så har Vivian Solhaug og Steinar Hopland ønsket å fratse som medlemmer av styret. Samtidig med dette så har de også ønsket å avslutte sine respektive roller som redaktør for NDT Informasjon (Vivian) og NDT.no (Steinar). Vivian og Steinar har som redaktører gjort en flott jobb for foreningen gjennom mange år. Vivian har vært redaktør for NDT Informasjon siden 2. utgave i 2021 og dette nummeret blir hennes siste utgave. Vivian har blant annet gjort en flott innsats med å fornye layout av bladet. Steinar har vært redaktør av NDT.no siden 2008 og har blant annet bidratt aktivt i bytte av plattform for NDT.no ved 4 anledninger. Selv om rollene som redaktører har en økonomisk godtgjørelse, så er det fortsatt et element av dugnadsinnsats i rollen, og de fortjener begge en stor takk for deres innsats og bidrag gjennom flere år.

### Nye redaktører:

Styret har de siste måneder arbeidet med å finne nye kandidater til rollene som redaktører for NDT.no og NDT Informasjon. For NDT.no vil Lina Thompsen i foreningens sekretariat være ansvarlig redaktør, og Kristin Johanne Haug er ny redaktør for NDT Informasjon. Styret ønsker Kristin og Lina velkommen i sine respektive roller og gleder oss til arbeide sammen med de i tiden fremover.



MELD DEG PÅ  
VÅRT NYHETSREV



Scan meg!

KURS

# FORCE Academy

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

Planlegg kursing og meld deg på kurs i god tid før kursstart. Du vil få tilgang til kursmateriellet så fort du melder deg på kurs, slik at du har mulighet til å forberede deg før kursstart, og dra full nytte av de muligheter som ligger i blended learning.

## FORANDRINGER I HØSTENS KURS

Hvordan gjennomføres dagens kurs? Få med deg de siste endringene. Sjekk ut vårt siste webinar om forandringer i høstens kursplan. <https://forcetechnology.com/no/academy/webinarer>

## NYHETSREV

Meld deg på vårt nyhetsrev for å holde deg oppdatert innen siste nytt fra vår bransje. <https://forcetechnology.com/no/academy/nyhetsrev>

## Kontakt

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

FORCE Technology/no/academy



# REFERAT FRA NDT-KONFERANSEN DAG 1

## Inspeksjon av Mega Bridges Steen Ussing, COWI



Steen snakket om konstruksjon av megabroer, og NDT kontrollen som blir utført på disse. Første broen var den over Lillebælt som ble åpnet for over 50 år siden. Storebælt- og Øresund broene har han selv vært med på å bygge. Aerodynamisk testing er veldig viktig før en bro blir bygget for å teste om konstruksjonen holder. Broene som blir bygget i dag benytter sterkere stål enn tidligere. I dag blir S550 og S690 benyttet i stor grad, mot at det i tidligere ble benyttet S355. Også kablene blir stadig av sterkere materialer. En hengebro (suspension bridge) er i dag ca 1800-2000m. Hybrid-broer som i tillegg har kabler er en mye benyttet byggeteknikk i dag. En av de eldste broene med denne teknikken er Brooklyn Bridge i New York.



Da Storebælt broen ble åpnet i 1998 hadde denne et fritt spenn på 1624m, en rekord som kun ble stående i 5 minutt. Kravene til NDT var 75% UT og 35% RT. Det ble 110%, men det var meget viktig at denne ble kontrollert nøye. De fleste feil som ble funnet var

slagginneslutninger og annet småtteri. Få store feil ble avdekket. Det ble foretatt MT og VT kontroll av hver seksjon før de ble løftet på plass. Neste store prosjekt nå er E39 broen over Bjørnafjorden. Dette vil bli en flytende bro, da fjorden er veldig dyp så det ikke vil bli mulig å forankre broen i bunnen. Broen vil bli bygget i stål da betong ikke fungerte. Avslutningsvis fortalte Steen at det er vanskelig med monitorering av disse broene ved hjelp av akustisk emisjon, pga at det blir veldig mange spots å følge med på, samt at broer avgir mange lyder i seg selv.

## Civa simuleringssoftware for ulike NDT-metoder

Håkon Stokka Hasting, DNV AS



Håkon snakket om simuleringssoftware for ulike NDT-metoder og bruk, fordeler og begrensninger med disse verktøyene.

Modellering handler hovedsakelig om å lage en matematisk modell, mens simulering er å bruke denne modellen. Analytiske modeller er de ulike ligningene for de matematiske beregningene. CIVA har laget semi-analytiske beregninger, men disse går litt på bekostning av nøyaktigheten, men for de aller fleste prosjekter så er dette godt nok. Numeriske modeller er mer «gjettede» baserte modeller. Det er simuleringssverktøy tilgjengelig for NDT metodene UT, RT og ET. Når det gjelder UT så er typiske applikasjoner hvor simuleringssverktøy blir benyttet:

- Beregninger av lydtrykk og lydfelt i komplekse geometrier
- Beregninger av ekkoamplitude fra defekter.

Når det gjelder RT, så blir simulering benyttet på:

- Beregning av demping i materiale
- For ET så er typiske applikasjoner:
- Beregne variasjoner i impedans fra defekter
  - Beregne elektrisk og magnetisk felt i materiale

Simulering er ikke egnet til fullstendig å erstatte praktiske tester og demonstrasjoner, men kan gi nyttige bidrag ved følgende situasjoner:

- Under utvikling av prosedyrer for ny NDT inspeksjon, vurdere inspisering-barhet
- Undersøkelser av feilet NDT inspeksjon (prosedyre vs operatørfeil)
- Rask verifisering av endringer i godkjent NDT prosedyre under produksjon
- Verifikasjon av NDT prosedyrer ved mistanke om sub-optimale parameter eller avvik fra standard
- Verifikasjon av kompleks NDT; PA-UT scan plans, TFM-FMC, komplekse geometrier
- Alternativ når praktiske tester ikke kan gjennomføres.

## Plane Wave Imaging

Paul Hillman, Eddyfi Technologies



Paul gav oss en introduksjon til ultralydteknikken kalt Plane Wave Imaging (PWI). Dette er en metode som er en variant av Total Focusing Method (TFM). I sitt foredrag gav Paul oss en oppsummering av hovedforskjellene mellom de to teknologiene som er utviklet de senere år.

Det er en multielement ultralydteknikk som skiller seg fra de to teknikkene PAUT og TFM gjennom at man sender

lyd bestående av hele apertur samtidig, kontra ett og ett element som PAUT og TFM baserer seg på når man sender lyd. Dette gir færre sendinger (færre eksitasjoner) av lyd sammenlignet med både PAUT og TFM. Et eksempel gitt av Paul var sending av syv aperturer med fem graders oppløsning (en lydbølge per femte grad) for et 40°-70° oppsett. Man sender altså en lydbølge på 40°, deretter seks bølger pr. femte grad ( $6 \times 5^\circ = 30^\circ$ ) og man kommer da til slutt til 70 grader for den siste lydbølgen. Resultatet av denne forskjellen er bla. at man oppnår høyere lydintensitet (lydtrykk) sendt inn i materialet sammenlignet med lyd som sendes basert på eksitasjon fra ett og ett element (større apertur gir høyere lydtrykk). Hver enkel resulterende bølge generert av dette aperturet som sender lyd kalles en «plan bølge», og denne plane bølgen kan man spesifisere til å operere med et dynamisk fokus slik at den gir signaler til software fra ulike dybder i materialet. Dette gjøres normalt ved bruk av teknikken.

Færre eksitasjoner gjør at man i tillegg oppnår høyere scannehastigheter med PWI sammenlignet med TFM.

Ved mottak av lyd fungerer PWI tilsvarende som for TFM, dvs. mottak på elementnivå og man genererer dermed en matrise av A-scan. Det er en sentral forskjell på mottakersiden som omhandler fokus. Med TFM er man fokusert i hele matrisen, mens man for PWI fokuserer fra ett valg punkt i materialet, enten i horisontalplanet eller vertikallplanet. Dette punktet må velges basert på normale begrensninger i fysikken for ultralyd, dvs. fokus velges innenfor probens nærfelt. Paul viste eksempler på at denne fokuseringen til og med kunne gi bedre signal-støyforhold enn de sammenlignbare teknologiene, til tross for at man ofrer data ved bruk av PWI.

Paul presenterte deretter noen eksempler på hvordan data første fanges og rekonstrueres ved anvendelse av PWI, og sammenlignet tidsbruken til teknikken med TFM. PWI var vesentlig raskere som beskrevet.

*NDT informasjon nr. 2 – 2023*

Paul presenterte deretter Phase Coherence Imaging (PCI). PCI er en videreutvikling av Total Focusing Method. Datafangsten foregår også her ved hjelp av Full Matrix Capture, men man håndterer prosessering av dataene når skjermbilde skal genereres på enn annen måte enn ved standard TFM. Teknikken baserer seg på at man lager «bildene» på skjermen basert på faseforskjellene til ultralydsignalene, og ignorerer amplituden i sin helhet. PCI regnes derfor ikke for å være en amplitudebasert teknikk. Softwaren analyserer fasene (positiv og negativ). Fasene for hvert a-scan i TFM-sonen blir vurdert med tanke på korrelasjon. Ved høy korrelasjon mellom fasene summeres disse til et signal hvor maksimum summering er 100 %. Alle faser i sonen blir vurdert, så det er altså like mange a-scan som ved konvensjonell TFM som danner grunnlaget for signaltbilde. Forskjellen er at amplituden neglisjeres. Bildene som produseres er fremdeles et live TFM bilde, dvs. Total Focusing i sanntid. Teknikken kan sammenlignes med Time of Flight Diffraction (ToFD), altså en diffraksjonsbasert teknikk.

En av fordelene med teknikken er at man ikke trenger å kalibrere mot reflektorer for en amplitudeutjevning over aktuell lydvei for inspeksjonen. Man er likevel avhengig av å validere at man faktisk har full dekning med inspeksjonsoppsettet, samt verifisere at man får signaler fra reflektorer. Det finnes dessverre ikke standarder eller andre regelverk som er utgitte for denne typen vurdering per dag dato.

Han gav avslutningsvis noen eksempler på bruk av av PCI og sammenlignet forsøk utført mellom PCI og TFM på de samme objektene. Objektene de utførte tester på bestod av materialer med High Temperature Hydrogen Attack (HTHA) skader, noe som normalt er en krevende skademekanisme å oppdage på et tidlig stadium.

«Pitch & Catch Face-to-Face» var nok en teknologi Paul introduserte. Her kunne data fanges vha. av enten FMC eller TFM og man kan benytte både TFM og PCI for rekonstruksjon av disse

dataene. Metoden baserer seg dermed på anvendelse av en sender og en mottakerprobe, med strenge krav til stabilitet i avstanden mellom de to probene da selv små endringer i denne vil påvirke grunnlaget for kalkulasjonene i samband med evt. målinger. Metoden gir blant annet mulighet for høydebestemmelse av indikasjoner hvis man kan separere ender på indikasjoner (tip diffraction).

### **Tilpasse driften på Bergensbanen til vedlikeholdsutfordringer**

*Erik Vindenes, VY Tog Vest*



Erik har sin bakgrunn fra olje og gass, men forlot bransjen for 3 år siden, og er nå sjef for materielltjenester, tog. Hans hovedjobb er å levere rett tog til rett sted, ferdig vedlikeholdt. Han tok for seg vedlikeholdet på togene på Bergensbanen. Den ble åpnet i 1909, og ble elektrisk i 1964. Det må gå fem tog om dagen, hver dag, og vedlikehold kan være en utfordring å få til. I tillegg er noe av materiellet 40 år gammelt. På Bergensbanen har de nå fått til veldig godt vedlikehold; hvis de oppdager en sprekke, så kommer det umiddelbart en sveiser og utbedrer dette. Det har seg slik at hvis det er en sprekke i front på en vogn, så er det ikke lov å frakte denne, og feilen må utbedres på stedet. Hvis sprekken er i bakre ende, så er det tillatt å flytte vognen. Den kan da henges på bakerst på et togsett og fraktes til Østlandet for utbedring.

Når det gjelder NDT kontroll så er det høy overvekt av visuell inspeksjon, men ønsker nok en økt tilstedeværelse av NDT.

Vognene på Bergenbanen er 40 år gamle og har selvfølgelig





# 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)



utmattingsproblematikk. De har god kontroll på feilene, men skulle gjerne sett at reparasjonene varte litt lengre, da de har en tendens til å komme tilbake på samme sted.

Utmattingsproblemer er største problemet både i aluminium og stål. Korrosjon er ikke noe problem, da det ikke er salting langs våre jernbaner. Reparasjoner i aluminium er den største utfordringen da dette blir dårligere og dårligere ved gjentatte reparasjoner.

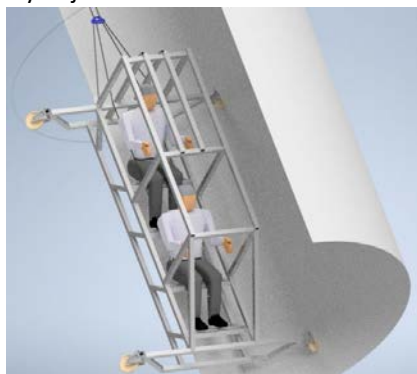
### Inspeksjon av trykksjakter med utfordrende tilkomst

Jørn Håskjold, Vertikalservice



Vertikalservice ble etablert i 2003 og har i dag 130 ansatte. De er et flerfaglig serviceselskap som jobber innenfor segmentene vannkraft, vindkraft og olje & gass.

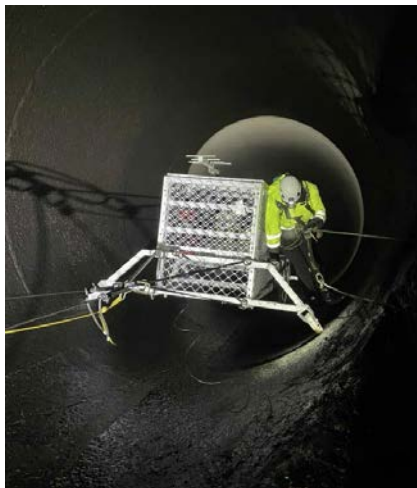
Jørn beskrev et jobboppdrag de hadde utført i ei trykksjakt på 1445 m, med 40-50 graders helling. Diameteren på sjakten var 3,2m. Planen var at alt utstyr skulle fraktes inn med helikopter, og ting skulle fraktes ut med ATV. Denne jobben hadde aldri blitt gjort før, og det måtte utvikles en egen metode for inspeksjon av trykksjakten.



Egen inspeksjonsvogn måtte lages, og det måtte lages klatretau på 1500 m lengder som måtte spesialproduseres (Leverandøren hadde aldri laget så lange tau før). De måtte ha radiosamband som kunne dekke 1500m med tunell uten mellomstasjoner. De ønsket i tillegg to ulike måter å kommunisere på, av sikkerhetsgrunner, i tilfelle en av de sviktet.

Da oppdraget skulle utføres så ble det ikke mulig å komme til etter opprinnelig plan pga vanskelig tilkomst pga mye snø ved tverrlagsporten. Alt utstyr som skulle benyttes ble fraktet til Narvik, hvor det videre derfra ble fraktet opp med helikopter. De rigget seg til på toppen ved Storevatne bekkeinntak, og sjakten ble sjekket om det var mulig å sende inn personell. Geologer var med for å sjekke om det var sikkert å gå inn i sjakten. Fjellkvaliteten var bra, og det var nesten ikke noen steiner som hadde løsnet på de 40 årene sjakten hadde vært i drift.

Bemanningen var 2 mann i vogna og 4 personer på standplass oppe. Inspeksjonen måtte dessverre avbrytes etter ca 600 m pga store sprekker i fjellet. Sannsynligheten for at oppdraget måtte avbrytes hadde blitt kommunisert ut, men det var likevel en nedtur at det ikke var mulig å inspisere hele sjakten. Resten av sjakten ble testet med 2 stk. Go Pro kameraer. Det var lite NDT på dette oppdraget, med Jørn ønsket å vise tilkomstteknikken for hvordan man kan løse slike oppdrag. Konklusjonen og erfaringen er at å jobbe med fjell ikke er like til og rett fram.



### Hvor mange sertifikater bør dagens NDT-inspektører inneha?

Tor Christoffersen, IKM



Tor snakket om erfaringer og valg i forhold til den nye ISO 9712 standarden. Han tok opp en del spørsmål rundt den praktiske gjennomføringen av de nye reglene og hvordan disse påvirker den enkelte bedrift. De sliter litt med folk offshore, som ideelt sett skulle alle vært ingeniørutdannet med 10 års erfaring, men 25 år gamle! Disse har alle sertifikater i stort sett alle metoder, og dette krever en del jobb rundt den nye ordningen.

Tor stilte også spørsmål om det er nødvendig med Nortest, da det er mindre strenge krav hvis man ikke er i Nordtestordningen. Men konklusjonen var at i det store og hele så hadde den nye ordningen fungert greit for dem. Den nye standardens mål er jo tross alt å heve kvaliteten på personell, både teoretisk og praktisk.

## Paneldebatt

For første gang i historien så ble det gjennomført en paneldebatt på NDT-konferansen. Paneldebatten ble ledet av Håvard Sletvold, som ledet debatten på en veldig god og profesjonell måte.



Fra venstre: Mads-Ivar Oldereid, Odd Runar Løkka, Tom Skagemo, Per Arvid Lid, Geir Yndestad, Geir Thomsen og Tor Christoffersen

### Deltagere i paneldebatten:

- Per Arvid Lid, FORCE Academy
- Odd Runar Løkka, KIWA AS
- Tor Christoffersen, IKM Inspections
- Mads-Ivar Oldereid, Aker Solutions
- Geir Yndestad, Oceaneering AIM
- Geir Thomsen, Aibel AS
- Tom Skagemo, Vår Energi

Temaet for paneldebatten var hvordan vi praktisk gjennomfører poenggivende oppdrag i hht NS-EN ISO 9712.

Et RT og UT sertifikat er jo mye mer enn ett sertifikat med alle nye teknikker som har kommet inn, spesielt på disse to metodene.

For mange kan det lønne seg å kutte ut Nordtest, da det er mye mindre strenge krav. Viktig at vi ikke dreper oss selv, men det er veldig viktig at våre NDT operatører har muligheten til å inneha flere sertifikater. Kanskje må prisene opp? Er Nordtest nødvendig?

Per Arvid poengterte at det er viktig at vi sammenligner på rett grunnlag, f.eks PCN. Det er flere rapporter/oppdrag som må rapporteres i Nordtest enn i PCN, men Nordtest er likevel mye mer lempelig ved fornyelse enn det PCN er.

Så hva er egentlig kontinuerlig arbeid? Standarden har ingen unntak, så for en kvinne i fødselspermisjon vil det si at

hun må inn i løpet av permisjonen for å dokumentere kontinuerlig arbeid.

Paneldeltakerne mente det var mulig å lage løsninger for å ivareta de nye kravene. Sluttproduktet er bedre NDT personell med høyere kvalitet på opplæringen, både teoretisk og praktisk. Kan man eventuelt få til et samarbeid med oljeselskapene slik at de kan være med å ta kostnadene på prøveobjekter?

Mads-Ivar mente at det allerede nå kunne merkes at kvaliteten hadde blitt bedre. Det jobbes effektivt med å tilrettelegge for å få fulgt opp de nye kravene. Mange firmaer går sammen om anskaffelse av prøveobjekter for å redusere kostnader.

Fra salen kom et innspill fra CSM, som har egne erfaringer fra Sverige. De følte dette har blitt noe overdramatisert, og mente at de samme kravene har vært der hele tiden, men nytt krav er nå at dette skal dokumenteres.

Som dere ser så engasjerte paneldebatten både paneldeltakerne og konferansedeltagerne. Mye spørsmål og løsninger ble drøftet, uten at det ble konkludert med noe endelig løsning. Men vi kan i hvert fall konkludere med at nye ISO 9712 skaper engasjement!

## NS-EN ISO 9712:2022

Publisert: 2022-05-02  
Språk: Engelsk

### Ikke-destruktiv prøving Kvalifisering og sertifisering av NDT- personell (ISO 9712:2021)

Non-destructive testing  
Qualification and certification of NDT personnel  
(ISO 9712:2021)

Referansenummer:  
NS-EN ISO 9712:2022 (en)

© Standard Norge 2022

# Røntgenkontroll av Fåberg - krusifikset

av Rita Lynne Bjerke og Jonny Holm,  
Nammo Raufoss AS

Vi på Nammo NDT Laboratoriet har mange forskjellige oppgaver, og til tider får vi inn forespørsler som er veldig interessante.

På forsommeren spurte Maihaugen, som er et utendørsmuseum på Lillehammer, om vi kunne hjelpe dem med å ta noen røntgenbilder av hodet på Fåberg-krusifikset.

Før dagens Fåberg kirke ble oppført på første halvdel av 1700-tallet, stod det en stavkirke på Fåberg, (som ligger noen kilometer nord for Lillehammer) og det hadde det gjort siden middelalderen. Muligens ble den oppført på siste halvdel av 1100-tallet

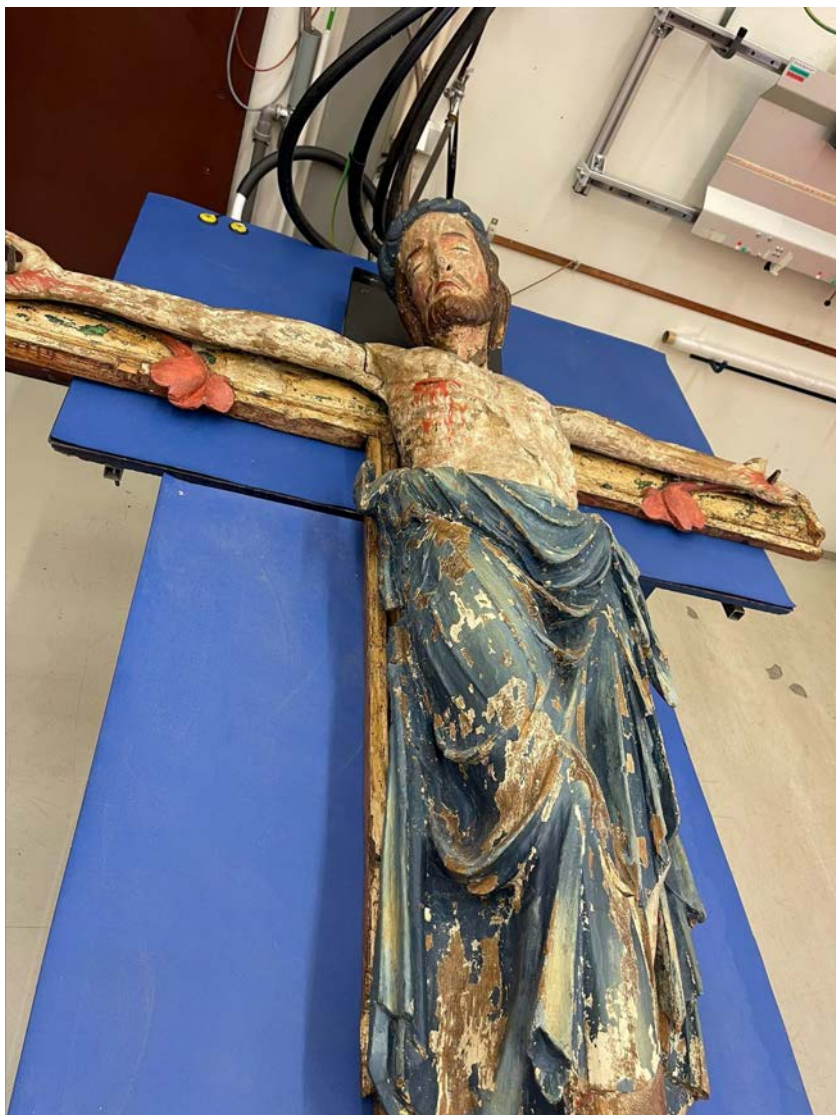
Et krusifiks fra 1200-tallet som går for å være inspirert av Mosvik – krusifikset, skal ha hengt over korbuen i den gamle stavkirken. Dette er førsterangs arbeid av en av de store billedhuggere fra Magnus Lagabøters eller Eirik Magnussons dager. I dag er dette krusifikset utstilt på Maihaugen.

Det muséet var ute etter var å se om vi kunne finne ut om krusifikset hadde tårekanaler.

Krusifikset er av tre, men i hodet er det et hull som har vært kledd med leire, og jobben vår var da og ta røntgenbilder for å se om vi kunne finne noen kanaler fra hullet i hodet og ned mot øynene.

Når treverket er over 800 år gammelt så sprekker det litt over så mange år.

Vi prøvde å stikke tynne metalltråder inn i noen av disse sprekkene, for å se om de gikk inn mot øynene, men kunne ikke se noe som antydte noen tårekanaler.



*Fåberg-krusifikset klar for røntgenkontroll*



*Digitalt røntgenbilde av hode på krusifikset*



*De ansatte fra Maihaugen utendørsmuseum deltok aktivt under røntgenkontrollen*

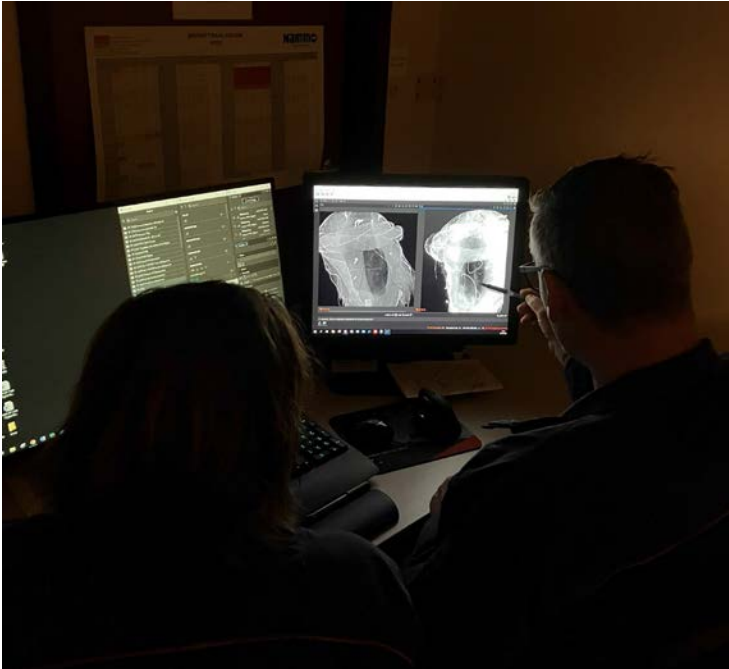
Vi brukte følgende røntgenutstyr for utførelsen av denne kontrollen:

- YXLON MXR 320
- DDA: DRC 2430 NDT
- Resolution: 76  $\mu\text{m}$  pixel pitch

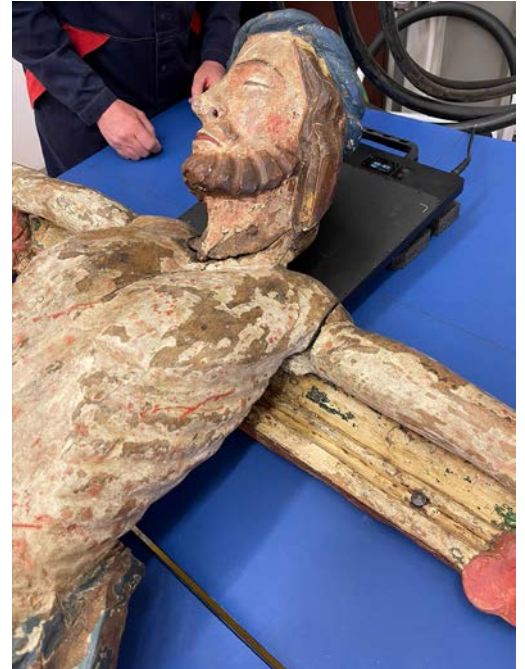
Vi justert både kV og mA underveis, så vi har derfor ingen eksakte nedtegnelser på disse parameterne. Avstanden ble også justert underveis, men den var ca på +/- 100 cm.

Selv om vi ikke kunne finne noen tårekanaler, så var de fra Maihaugen uansett fornøyd med at vi tok oss tid til dette oppdraget.

Og det er alltid spennende og morsomt med slike oppdrag som er litt utenom det vanlige. Det er jo ikke gammelt treverk vi på Nammo Raufoss jobber mest med 😊



*Rita og Jonny gransker bildene for å se om de finner noen spor av tårekanaler i krusifikset*



*Her ser vi krusifikset lagt opp på DDA platen klar for billedopptak*

# HOLGER HARTMANN

## NYHETER:

**X HOLGER HARTMANN**

[post@holgerhartmann.no](mailto:post@holgerhartmann.no)

Tlf.: 23 16 94 60

### Ny medarbeider i teamet vårt; Tor Sundset -Salgsingeniør NDT

#### Hvem er Tor?

Jeg er født og oppvokst i Drangedal, men har i de siste 7 årene bodd i Oslo. På fritiden driver jeg med styrketrening og svømming og jeg liker å lese! Jeg liker også godt å reise til nye steder og oppleve god mat og godt drikke.

#### Hva gjorde du før du startet i Holger Hartmann?

Jeg jobbet som salgsingeniør i Leica Geosystems med fokus på salg av maskinstyring og GPS-rovere. Før det var jeg ansatt som Stikningsleder i Skanska Survey og har jobbet med oppmåling og mengdeberegning i bygg og anleggsbransjen siden 2016 da jeg leverte bacheloroppgaven min i Geomatikk på NTNU avd. Gjøvik.

#### Hva gleder du deg til å gjøre hos Holger Hartmann?

Jeg skal jobbe med salg og support innenfor NDT. Hovedfokus vil være radiografi og overflatemetoder. Jeg ser veldig fram til å lære mer om NDT-faget, og bli bedre kjent med alle de flinke folkene i bransjen.



**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](mailto:erlend.bjorkvold@holgerhartmann.no)

+47 90 53 24 46

**Baker Hughes** 

Channel Partner

[www.holgerhartmann.no](http://www.holgerhartmann.no)



## Hydroform Generasjon 2

Gjør det raskere og enklere  
å skaffe høykvalitetsdata

- Integreerte skanne- og indeksskodere
- Effektiv toveiskommunikasjon med OmniScan X3
- Ny Phased Array probe med 1mm x 1mm oppløsning

Den nye Hydroform-skanneren er robust og pålitelig, med en IP 57-klassifisering og dropp-testet i henhold til MIL-STD-810. Med flere forbedringer i forhold til sin vellykkede forgjenger, som det virkelig enkle å bruke, fullt kodete 2D-kartleggingssystemet.



**DEN ULTIMATE  
BESKYTTELSE!**



PERFEKT FOR OEM-  
APPLIKASJONER



KAN LÅSES OG SIKRES

## PELI™ UTSTYRSKASSER

Vannette / Uknuselige / Støtdempende

PELI har et enormt utvalg av mikrobokser, utstyrskofferter og transportkasser som gir overlegen beskyttelse av kostbart og ømfintlig utstyr. Alle Peli-kasser har livstidsgaranti!

Vi produserer spesialinnredning tilpasset ditt behov, eller du kan velge standard skuminnlegg, polstrede skillevegger, TrekPak skilleveggsystem, panelrammesett eller kasser uten innredning.



[webshop.dacon.no](http://webshop.dacon.no)

# REFERAT FRA NDT-KONFERANSEN DAG 2

## Korrosjonsmonitorering basert på puls-ekko UT

*Kjell Wold, Sensorlink AS*



Sensorlink ble etablert i 1997 og har spesialisert seg på innovative løsninger for integritetsstyring av rørledninger, basert på ultralydteknologi.

Hovedkontoret ligger i Trondheim, men har et nettverk av agenter over hele verden. De er ikke så kjent her i Norge, men er bedre kjent internasjonalt.

Siden 2011 har de levert mer enn 200 (<5500 sensorer) PipeMonit® og PipeMonit® Swarm (Dry), samt 38 UltraMonit® (Subsea) siden 2008.

Må ha både overvåking og inspeksjon. Overvåking gjør ikke inspeksjon overflødig, men vi trenger begge. Kommunikasjonen foregår trådløst online.

Puls-ekko målinger og avansert prosessering gjør det enkelt å tolke data for målt veggtykkelse. Utstyret har høy nøyaktighet og kan måle ned til 2,5 µm, og måler veggtykkelsen i røret direkte. Minimum veggtykkelse for bruk er 3mm, og kan benyttes på temperaturer fra -40 til +500°C.

Fordelen er at det blir målt på samme plass hver gang, så det er enkelt å se trender om hvordan det utvikler seg. Applikasjons-software er ikke nødvendig.

Ulike sensorer blir benyttet ut fra ulike temperatur som røret har. Sensorene stropes fast til røret. Det jobbes med å lage magnetiske klamper for å plassere sensorene, der det ikke er hensiktsmessig å feste med stropper. Utstyret kan benyttes både over og under bakken. Man instrumenterer der man tror at korrosjon vil oppstå, eller områder som krever mer årvåkenhet. Sensorene blir dekket inn i ett tett system og rørene overvåkes kontinuerlig. Finnes mange ulike løsninger med høy nøyaktighet og data som er lette å forstå. Det er enkelt å bruke dataene for å optimalisere produksjon.



## Detection and sizing of Stress Corrosion Cracking in pressure vessels *Florin Turcu, Evident*



Florin fokuserte på avanserte ultralydteknikker for deteksjon av spenningskorrosjon. Vi fikk først en kort introduksjon til skademekanismen i seg selv, hvor fokuset var rettet mot austenittisk rustbestandige stål.

Utfordringene med NDT er mange, og Florin tok oss gjennom et kort eksempel med anvendelse av konvensjonell Phased Array sectorial scan teknikk før han presenterte en studie basert på videreutviklede teknikker.

I studiet var basis at man ønsket å anvende en så høy frekvens på probene som mulig da hovedmålet var å bedre sensitiviteten sammenlignet med dagens prosedyrer. Studiet var fokusert rundt tre teknikker:

- Phased Array sektorscan, fokusert
- 2. Total Focusing Method (Konvensjonell TFM)
- 3. Phase Coherence Imaging (variant av TFM)

Florin gav oss også en introduksjon til PCI, men her vises til informasjon om teknikken gitt under oppsummeringen fra Paul Hillman's foredrag. Deretter viste han resultater fra sin studie på tykkveggede austenittiske materialer hvor man gjorde tester med både 5 og 10 MHz prober for alle tre teknikkene. Resultatene viste at PCI i større grad detekterte tippene på spenningskorrosjonen, og med dette menes øvre og nedre del av den tilstedeværelse av skaden i tykkelsesretningen. Dette er en viktig forskjell da det gir grunnlag for å bestemme høyde på skaden, samt kanskje ende mer relevant i driftssammenheng, dybden på eksisterende skade. PCI detekterte også mindre indikasjoner enn de amplitudebaserte teknikkene.

Studiet gav interessante resultater mot denne typen driftsrelaterte skader, og åpner noen nye muligheter i denne sammenheng. I enkelte sammenhenger har man benyttet ToFD for å detektere spenningskorrosjon, men enkelte objekter har en konfigurasjon som ikke er tilpasset et oppsett for ToFD. Her kan PCI ved bruk av kun en probe være et alternativ.

For en mer detaljert presentasjon av studiet vises til Florin's presentasjon, som dere finner på [www.ndt.no](http://www.ndt.no).



## Benytte AI til å bygge inspeksjonsprogram

Haaken Ahnfelt, Oceaneering



Allerede på 50-tallet startet forskningsområdet for AI (Artificial Intelligence = Kunstig Intelligens). AI baserer alt på statistikk, med ett unntak; der det blir kopiert data. Dette brukes en del innen medisin. Hele hensikten med AI er at den skal programmere seg selv. ChatGPT er et eksempel på AI og er et resultat av et forskningsgjennombrudd i 2014.

### AI i dag:

- Generativ AI – ChatGPT
- Anbefalingssystemer – Netflix, Amazon
- Taletolkning – Siri, Alexa
- Klassifikasjon – bildegjenkjenning, - Det motsatte av generative modeller
- Kapasitet vs presisjon

### Så hvordan bruke AI til å gjøre noe nyttig?

Screening kan være et godt eksempel på det. Haaken holder på med å utvikle en programvare som lærer fra måledata, eks tykkelsesmåling og korrosjon. AI lærer fra historiske inspeksjonsresultater på en korrosjonskrets. AI får til mye selv, men er avhengig av push-pull funksjon for å fungere. Den klassifiserer alle punktene for å være trygg til neste runde. Baserer alt på risiko og klassifiserer hva du må overvåke, hva du kan overvåke som et tillegg, og hva som ikke er viktig. AI og ingeniører utfyller hverandre effektivt med en god fordeling av arbeidsoppgaver.

Ingeniørene har forståelsen, erfaringen og fantasien. AI regner ekstremt fort og nøyaktig.

Integritetsstyring på store fabrikker støttes godt av AI.

### Hva sier NS-EN ISO 9712 om opparbeidelse av poeng

Per Arvid Lid, FORCE Academy

Torhild D. Kollsgård, KIWA AS



Det er sertifikatholder som selv skal søke og vedlikeholde metoden. Dette skal innrapporteres hver 12. måned. Når det gjelder kontinuerlig arbeid, så kan man ikke ha mer enn 4 kvartal uten arbeid, og maks 8 kvartal innenfor en 5-årsperiode. Man må i snitt ha to kvartal med arbeid å vise til hvert år. For Nivå 2 skiller det på 5 års fornying, som kan gjøres med søknad og vedlegg, og 10 års resertifisering som gjøres ved eksaminering.

Når det gjelder 10-års resertifisering, så er det kun Nivå 3 som kan ta dette på poeng. Mellom 70-100 poeng skal komme fra del A, mens 30-50 poeng fra del B. Dette kan vanskeliggjøre for Nivå 3 å ta resertifiseringen på poeng. Det som kan hjelpe på er hvis du har ansvaret for en lærling. Da er det ikke

nok med at du bare har det overordnede ansvaret fra kontoret, men du skal fysisk følge opp lærlingen.

Ikke alt kan dokumenteres via en rapport, men da må du lage en attest, for eksempel ved egen skanning av dokumenter, ansvar for lærling, jobbing med standarder etc.

### Fornyelse på attesting og poeng frem til 2026:

2023: Arbeidsgiver attesterer at kandidaten har opparbeidet seg 100 poeng i løpet av sin 5 års periode.

2024: Arbeidsgiver attesterer at kandidaten har opparbeidet seg 80 poeng og dokumenterer 20 poeng i løpet av sin 5 års periode.

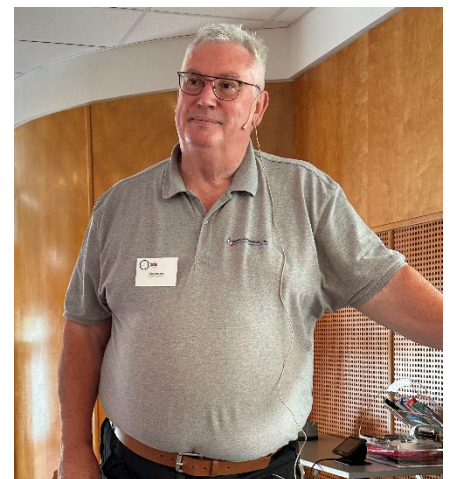
2025: Arbeidsgiver attesterer at kandidaten har opparbeidet seg 60 poeng og dokumenterer 40 poeng i løpet av sin 5 års periode.

Torhild viste oss avslutningsvis hvordan du enkelt kan søke fornyelse via en database. Dette er beskrevet i presentasjonen som ligger på [www.ndt.no](http://www.ndt.no).

Viser i tillegg til egen artikkel om de nye kravene i hht NS-EN ISO 9712 i NDT Informasjon nr. 2 i 2022.

### Short Range Guided Wave Ultrasonics

Alan Parker, Guided Ultrasonic Ltd.



QSR – Quantitative Short Range Guide Waves tilhører teknologien som kalles GUIDED WAVES. Under denne teknologien finnes tre ulike primærteknikker, Long-Range UT, Medium-Range UT og Short-Range UT.

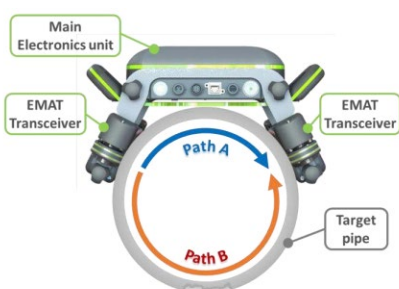
Alan gav oss en introduksjon til Short Range Ultrasonic Testing, det vil si helt presist; Quantitative Short-Range Ultrasonics (QSR). Teknikken er utviklet de senere år, men kommersiell tilgjengelighet har vært begrenset inntil nylig.

Metoden ble utviklet med tanke på spesielle problemer knyttet til kontaktpunkt mellom rør og supportter hvor man normalt har et problem med kontakt mellom det trykkførende røret og supportten kl. 6 (horisontal situasjon). Metoden er også anvendbar for andre typer kontaktpunkt mellom rør og supportter. Tidligere ble det i stor grad utført kun visuelle inspeksjoner i dette området. Dette medførte at røret måtte løftes fra supportten ved hjelp av mekanisk utstyr for tilkomst.



Metoden benytter EMAT prober (Electromagnetic Acoustic Transducers) for generering av ultralyd, og typen lydbølger som genereres er horisontale skjærbølger.

Inspeksjonssystemet opererer i sender og mottakermodus (pitch-catch), og de to EMAT-probene er plassert på øvre halvdel av røret i en avstand på ca. 1/3 av OD. I denne konfigurasjonen fungerer systemet slik at det sendes ultralyd sirkulært; både med og mot klokkeretningen samtidig. Sistnevnte er vist med rød og blå sirkulære piler i figuren under.



NDT informasjon nr. 2 – 2023

Bølgetypen som systemet utnytter er horisontale skjærbølger (plate), og disse følger da som nevnt en sirkulær lydvei. Denne bølgetypen genereres effektivt av EMAT-transducere, og det er en stor fordel at man kan benytte transducere som ikke er i kontakt med overflaten til objektet. Det er altså luft mellom transducerne og objektet, og på denne måten kan man fange nøyaktige data gjennom malingsbelegg av varierende kvalitet og grove/korroderte overflater. Det er viktig å ikke blande denne metoden som er en metode som kvantifiserer inspeksjonsdataene (resultatene) med vanlig Short-Range UT som kun er en screeningteknikk. QSR (Quantitative Short-Range) opererer på høyere frekvenser sammenlignet med vanlig Short-Range teknologi.

Metoden baserer målingen av veggtykkelsen på frekvens og tid. Det er et frekvens versus tid diagram som benyttes til å plote ultralydsekvensen (både sending og mottak). I tillegg har man selvsagt input av materialets lydshastighet til software. Lydshastigheten er konstant, men frekvensen på bølgen endrer seg når den treffer en korrosjonsskade. Denne registreres som såkalt «Split frequency» versus tid, og basert på disse dataene bestemmes gjenværende veggtykkelse.

Utstyret beveges i liten grad, men kan forflyttes aksialt og radielt for å tilpasse korrekt plassering og avstand til aktuelt objekt i de ulike tilfellene av inspeksjoner.

For ytterligere detaljer fra foredraget til Alan Parker viser vi til presentasjonen i sin helhet som ligger på [www.ndt.no](http://www.ndt.no).

## NDT-foreningens nye nettside

Steinar Hopland, Styret i NDT-foreningen



Steinar gjennomgikk den nye nettsiden for [ndt.no](http://ndt.no), og viste hva som er nytt i forhold til den gamle.

Årsaken til valg av ny plattform for [ndt.no](http://ndt.no) var at plattformen som den gamle var bygget på støttes ikke lenger, og den gamle nettsiden hadde heller ikke støtte for å benyttes på mobiltelefoner.

Vi håper derfor at den nye nettsiden har blitt tatt godt imot, og at den er enklere i bruk, samt mer «up to date».

## Kahoot

Steinar Hopland, Styret i NDT-foreningen

Det har blitt en fin liten tradisjon at Steinar avholder Kahoot som en avslutning på NDT-konferansene. Som alltid var det aktuelle spørsmål, og mange av spørsmålene var hentet fra noen av foredragene vi hadde hørt. Her var det mange ivrige, og det virker som dette er noe deltagerne setter pris på. Men noen er raskere enn andre, og ble behørig premiert for sin innsats, og vinnerne var:







Nr.1:  
Bent Arild Aspeli

Nr.2:  
Mads-Ivar Oldereid

Nr. 3:  
Lars André Tverå

**VI GRATULERER  
VINNERNE**

# 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)

# 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**

# Intervju med CSM NDT Certification AB

av Vivian Solhaug



CSM NDT Certification AB deltok for første gang på en norsk NDT-konferanse, og da måtte jeg benytte sjansen til å gjøre et lite intervju med våre svenske venner.

På konferansen var CSM representert ved Thomas Lundström, Magnus Moberg og Eva Puschmann. CSM som er en forkortelse for Celsius Saab Materialteknik, holder til i Karlskoga i Värmland, ca 224 km fra Oslo.

På begynnelsen av 70-tallet startet utdanningen med eksaminering og sertifisering innen NDT i mer organiserte former ved flere bedrifter i Sverige, blant annet hos Bofors. Årsaken til dette var kjernekraftutbyggingen som delvis fulgte amerikanske standarder, eks ASME V. En anbefaling fra American Society for non destructive testing, SNT-TC 1A lå til grunn for denne sertifiseringen.

Flere endringer i firmaet skjedde gjennom 90 og 2000-tallet, men CSM slik vi kjenner det i dag ble etablert i 2004 og har i dag 5 ansatte.

Magnus er den som har lengst fartstid i CSM, og har jobbet i firmaet siden 2001. Det var Magnus sin far som i sin tid startet opp med NDT sertifisering hos Bofors. Magnus har tittelen Senior NDT Engineer Level 3.

Thomas ble ansatt i 2019 som Chef Certifiseringsorgan. Han er også i tillegg NDT Engineer Level 3. Både Thomas og Magnus har en solid NDT bakgrunn.

Eva derimot har sin bakgrunn fra DT, og ble først innleid som konsulent. Hun har vært ansatt siden 2019 og tar seg av alle de administrative rollene slik som sertifikater, økonomi og mere.

Eva er opprinnelig norsk, og som enhver nordmann alltid gjør; så lurte jeg jo på hvordan hun havnet i Sverige. Og det var faktisk motorsport som fikk henne dit. I 1987-1989 kjørte Eva aktivt roadracing med sidevogn, hvor hun da satt i sidevognen. Og hun var tydeligvis dyktig for hun ble faktisk kåret til årets debutant i 1988! Hun måtte rett og slett til Sverige for det fantes nesten ikke baner i Norge, kun en oppe i Mo i Rana.

Alle som jobber hos CSM har tidligere vært ansatt innenfor kontroll- og produksjonsindustrien. De har jobbet med prøving av støpegods, smidde materialer, sveis, HIP (Hot Isostatic Pressing), kompositt, metallbinding med mer. De har mange års erfaring fra støperier, kjernekraft, trykkbeholderproduksjon, oljeplattformer, fly- og romfart, skipsbygging, raffinerier med mer. Personalet er selvfølgelig Level 3 innenfor de metodene de eksaminerer og sertifiserer i; MT, PT, RT, UT, VT og ET.

CSM er akkreditert av SWEDAC for personellsertifisering i henhold til kravene i ISO/IEC 17024. De er også i tillegg tredjepartsorgan i henhold til trykkbeholderdirektivet 2014/68/EU (PED).





Fra venstre: Magnus Moberg, Eva Puschmann og Thomas Lundström

I tillegg til kurs, sertifisering og eksaminering innenfor de mest vanlige NDT metodene, så har CSM en sertifisering de er alene om, nemlig jernbaneutdanning. Dette er en tilleggsutdanning for å jobbe med jernbane, og kravet til kurset er at du må inneha et UT Level 2 sertifikat. Dette er et tre-dagers kurs + en dag eksamen. På disse kursene blir aksler, hjul og skinner benyttet som prøveobjekt. I stedet for å ta dette som et tilleggskurs, så kan man også ta hele kurset i sektoren for jernbane hvis det er det man jobber med. CSM kan også

skreddersy opplegg med begrensninger. De kan også ta opplæring hos kunde hvis det er flere deltagere.

CSM er smidige og fleksible og satser på kvalitet framfor kvantitet. De prøver å ligge forkant, og har opparbeidet seg et godt rykte innenfor bransjen.

Jeg takker for intervjuet, og håper at CSM også vil delta på fremtidige konferanser.

Red.



CSM NDT Certification AB

Artilleriplan 4

69150 Karlskoga

0586-798885

info@csmndt.se

Endelig norsk-produserte  
MT/PT produkter tilbake i  
Skandinavia

Utviklet i Sverige av et  
industrikonsern som var  
markedsledene på disse  
produktene i Skandinavia  
gjennom mange 10-år

Tenk Lokalt!

Tenk besparelse i kostbar  
transport!

Tenk kutt i CO2 utslipp ved å  
unngå transport fra England,  
Italia og Tyskland!

Tenk på lommeboken og  
den gode samvittigheten.

Bestill varer, eller tid for en  
demo i dag!

# protea



FM-30



KF-20



P-50



RC-70



SM-10



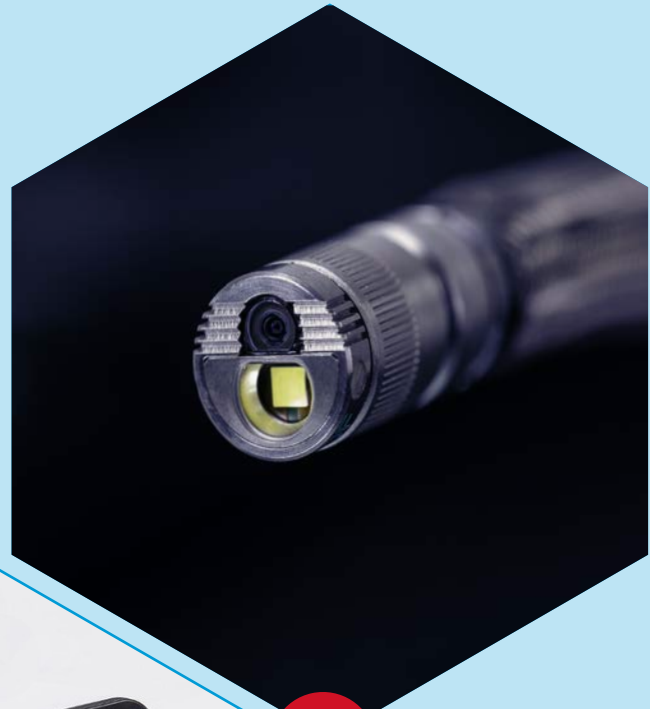
FK-60

# Evident Videoskop

Innovative instrumenter med fokus på bilde-  
kvalitet, brukergrensesnitt og manøvrerbarhet.

Disse er IP og MIL sertifisert og designet for  
industrielt bruk.

Ta kontakt, så finner vi korrekt instrument til dere!



**Ulike modeller Videoskop**

- Iplex GL – *kraftfull og portabel design*
- Iplex GX/GT – *dekker de fleste jobber*
- Iplex NX – *også for mer avanserte applikasjoner*
- Iplex GAir – *for lengre rørsystemer/vekslere*
- Iplex TX – *for mindre diametere*



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





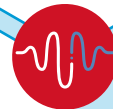
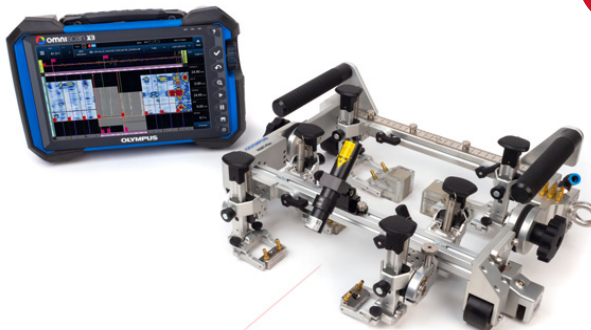
# HSMT-Flex™ Gen2 Skanner

HSMT-Flex™ skanneren effektiviserer ultralydinspeksjon på sveis av rør fra 4,5" med plass til 8 prober (TOFD, PA og TFM).

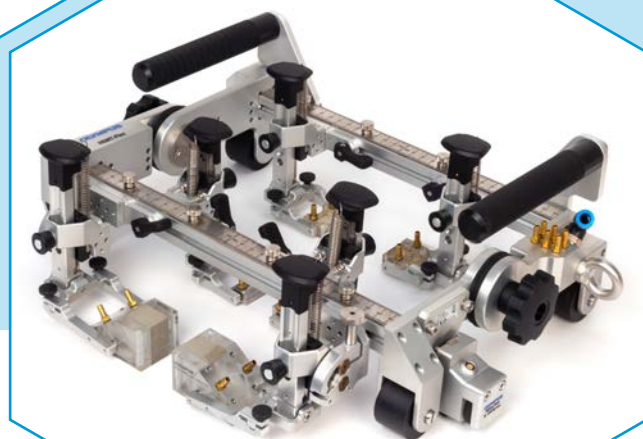
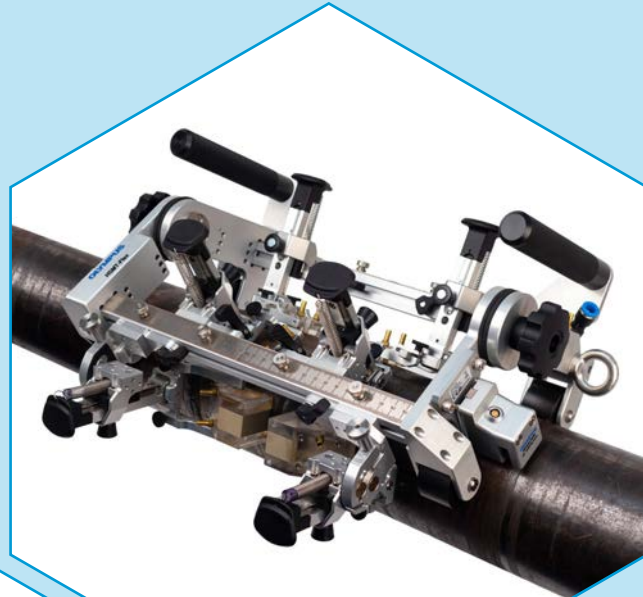
Skanneren kommer med den siste generasjons verktøyfrie probeholdere.

Ta kontakt for mer informasjon om Evident sine skannere!

- ◊ *Opptil 8 prober.*
- ◊ *Quick frame pivoting system*
- ◊ *Magnetiske hjul med fjærbelastet enkoder.*



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



## ARTIKKELSTAFETTEN



## FORSVARMATERIELL

### Luftkapasiteter

av Arild Lindkjenn

Forsvarsmateriell (FMA) skal på vegne av Forsvarsdepartementet ivareta ansvaret for å fremskaffe, forvalte og avhende materiell for Forsvaret på en ressurseffektiv og bærekraftig måte. Vi skal også ivareta industrisamarbeid og internasjonalt materiellsamarbeid.

Forsvarsmateriells hovedoppgave er å sørge for at Forsvaret og andre etater får tilgang til kosteffektivt og sikkert materiell i tråd med vedtatte langtidsplaner, slik at Forsvarets operative evne ivaretas. Forsvarsmateriell skal forvalte materialet effektivt gjennom hele dets levetid, og er tillagt fagmyndighet for materiell i forsvarssektoren.

FMA skal gi faglige råd innenfor materiellanskaffelser og forvaltning i forsvarssektoren, og gi faglige råd til Forsvarsdepartementet og etatssjefene i sektoren for å videreutvikle materialet til å gi mest mulig operativ evne innenfor ressursrammene.



Luftkapasiteter er en av kapasitetene i FMA og holder til på Kjeller.

Ingeniører, avionikere, fagteknikere, mekanikere, piloter, økonomer, prosjektledere, jurister og merkantile eksperter jobber hos oss. De har ansvaret for å planlegge, anskaffe og forvalte materiell som bidrar til at Luftforsvarets styrker har luftmateriell som er teknisk godkjent og sikkert i bruk.

Når Norge kjøper nye F-35 kampfly, P-8 overvåkningsfly, droner eller helikopter, er det FMA luftkapasiteter som vurderer, bestiller, kjøper og forvalter dem.

Luftkapasiteter er fagmyndighet for å godkjenne alle militære luftfartøys luftdyktighet. Kapasiteten godkjenner også regelverk, utarbeider teknisk dokumentasjon og bruksgodkjenning for alle militære luftsystem. Enheten har ansvar for at Forsvarets piloter har materiell som holder den standarden som kreves.

Luftkapasiteter koordinerer drift- og vedlikehold ved å monitorere systemtilstand, utarbeide risikovurderinger og håndtere avvik. De kartlegger og styrer vedlikeholds-, forsynings- og modifikasjonsbehov, koordinerer tilsyn og styrer systemkonfigurasjon.

Glatt rullebane og sterk vind skal ikke være en hindring for at F-35-pilotene lander trygt. Det sørger en spesialutviklet bremseskjerm for. Anskaffelsen av nye kampfly er på mange måter mer et hyllevareprosjekt enn et utviklingsprosjekt. Samtidig gir det særnorske klimaet noen særnorske krav. Bremseskjermen er helt uunnværlig for pilotene. Det norske klimaet gir særs varierende landingsforhold, og den nye skjermen er kritisk for at F-35 skal fungere under all norske forhold

Denne bremseskjermen er unik for Norges F-35 kampfly:



Illustrasjonsfoto



*F-35 med utløst bremseskjerm etter landing  
Foto: Mariann Beausire, Forsvaret*

### **EMAR (European Military Airworthiness Requirements)**

FMA/Luftkapasiteter styrer implementeringen av EMAR (European Military Airworthiness Requirements) i Norge. EMAR er et europeisk sett med krav for militær luftdyktighet, det vil si sikkerhetskrav til flygende materiell. EMAR utvikles og utgis av European Defence Agency (EDA), et EU-organ som skal styrke europeisk militært samarbeid. EMAR kan også sies å være en militær versjon av EASA (EU Aviation Safety Agency) regelverket som gjelder for sivil luftfart. På grunn av militær luftfarts særegenhet må regelverket allikevel ha noe større fleksibilitet, men oppbyggingen og rammeverket er ganske likt og gjenkjennbart.

### **Luftkapasiteter/Teknologiavdelingen**

Teknologiavdelingen (TA) er et tverrfaglig team. Vi utvikler nye design, endringer til eksisterende design, og utvikling av reparasjonsprosedyrer der slike ikke er beskrevet i eksisterende dokumentasjon. TA leder prosesser innen krav-, risiko-håndtering og oppdragsstyring, og

avdelingens personell benyttes til validering av dokumentasjon fra eksterne designorganisasjoner og myndigheter. Teamet har høy kompetanse og lang samlet erfaring, som også muliggjør ingeniørstøtte til CAMO (Continued Airworthiness Management Organisation), NML (Norsk militær luftdyktighetsmyndighet) og Prosjektavdelingen i komplekse saker. Avdelingen har et tett samarbeid med Prøveflygeravdelingen for test og annen aktivitet som krever slik kompetanse.

I teknologiavdelingen er det Flyteknikk seksjonen som har fagansvar for skrog, system og struktur i luftfartøyer. Videre er seksjonen ansvarlig for NDT virksomheten i Luftforsvaret (Ansvarlig Nivå 3 sertifisering). Seksjonen har også god fagkompetanse innen POL og Kjemikalier. Flyteknikkseksjonen innehar dyp og bred fagkompetanse i alle faser av anskaffelsesprosjektene innen sitt fagområde. Seksjonen omsetter brukerens behov til tekniske og funksjonelle kravspesifikasjoner, følger opp kravene under utvikling og produksjon, samt deltar i evaluering av produktene før driftssetting. Seksjonen

har også kompetanse til å utvikle modifikasjoner, reparasjon og inspeksjonsprosedyrer innenfor egne fagområder for å gjøre luftfartøyene egnet til å utføre oppdragene som de skal løse.

Flyteknikkseksjonen har i over 20 år prioritert å reise på en 3-dagers teamsamling til vesle Skaugum som er luftforsvarets feriested på Golsfjellet. Her har avdelingen en unik mulighet til å bli ekstra godt kjent med hverandre gjennom både rikt faglig og sosialt program. Dette er ett av tiltakene som har bidratt til ett utrolig godt i arbeidsmiljø i FT og som vi ønsker å videreføre i hele teknologiavdelingen. Her ett bilde fra vinterens tur som viser en smørblid artikkelforfatter klar for skitur i ny-preppa «trikkeskinnespor».





**En enklere arbeidsdag med farger**



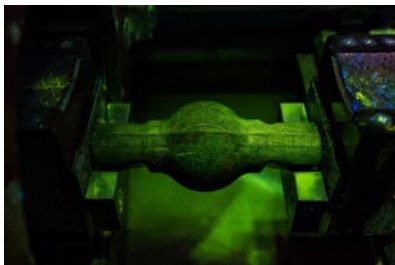
## PENETRANT TESTING (PT)

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.



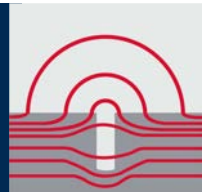
**FUNKSJONER VED BRUK AV MR<sup>®</sup> SPRAYBOKSER**

- ✓ 360° Sprayer i alle retninger
- ✓ 100% Boksen tømmes helt



## 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 I Luftkapasiteter og Luftforsvaret

Mens FMA/Luftkapasiter har NDT Nivå 3 ansvaret er det Luftforsvarets NDT Nivå 2 personell som utfører NDT på forsvarets fly og helikopter. Det er pr tiden 4 personer med Nivå 2 sertifisering samt ett nasjonalt NDT ansvar. De er pr i dag lokalisert på hhv Ørland og i Bodø. Det er også ett tett samarbeid med KAMS (Kongsberg Aviation Maintenance Services) om å dekke NDT behovet av hele porteføljen. Det kan nevnes at Forsvaret søker et aktivt samarbeid med sivil industri. For tiden har KAMS hovedansvaret for NDT på Norges nye redningshelikoptre AW-101 SAR-QUEEN gjennom sin rolle som underleverandør til Leonardo Helicopters.

Alle (både N3 og N2 personell) innehar en solid erfaring, utdanning og sertifisering i følgende NDT metoder: Penetrant, Magnetpulver, Virvelstrøm, Ultralyd og Radiografi. Personellet har god kompetanse i Bondtesting av limte forbindelser og komposittmateriale og kompetanse i eddy current array (ECA) testing og phased array ultralydtesting (PAUT). Det brukes i hovedsak flyspesifikke standarder samt ASTM standarder ifm NDT av fly.

Foruten NDT av komponenter og flystruktur etter faste inspeksjonsintervall satt av flyprodusent eller myndighet, så består hverdagen ofte av oppdukkende behov. Dette kan være verifikasjon av skader som f.eks korrosjon, impact-skader eller sprekkindikasjoner oppdaget under daglig visuelle inspeksjoner eller under større vedlikehold.

*Bilde 1:* En visuell inspeksjon utløser stadig nye NDT oppdrag. Det kan for eksempel være at flyet har kollidert med en fugl under landing eller take-off, og da vil det ofte være behov for NDT for å avdekke eventuelt skadeomfang.



Bilde 1 - Foto: Mariann Beausire,



Bilde 2 - Foto: Mariann Beausire,

*Bilde 2:* Nye moderne fly har innebygget overvåking og diagnose-systemer som gir vedlikeholdspersonell beskjed om det er behov for NDT inspeksjon av visse områder eller komponenter etter en flytur. Disse dataene lastes ned etter hver flytur og det er ingen hemmelighet at jagerfly utsettes for ekstreme krefter og belastninger i måten de manøvrerer på.

### NORWEGIAN-NATIONAL AEROSPACE NDT BOARD (N-NANDTB)

EASA regelverket krever nå at alle vedlikeholdsorganisasjoner som driver med NDT/flyvedlikehold og personellsertifisering iht EN4179 må

være tilknyttet ett nasjonalt Aerospace NDT Board mens dette ikke er ett absolutt EMAR krav for militære flyvedlikeholdsorganisasjoner. CAA (sivil luftfartsmyndighet) og NML (norsk militær luftdyktighetsmyndighet) ønsker allikevel at Forsvaret deltar og bidrar til for å styrke det flyrelaterte NDT miljøet i Norge.

N-NANDTB ble formelt opprettet på årets NDT konferanse i Bergen og har nå fått ett eget område på hjemmesiden til NDT foreningen ([www.ndt.no](http://www.ndt.no)).

Det blir laget en egen artikkel om dette i en senere utgave.

## Etter jobb

Forsvaret og FMA er opptatt av at personellet skal være i brukbar form og dette medfører blant annet mulighet til å trene i arbeidstiden.

Jobb er viktig, men å ha noen hobbyer på fritiden er også viktig. Foruten å preppe unnarennet i Holmenkollen hvert år ifm. FIS World Cup er navigasjon/orientering/ oppgaveløsning i form av både fysiske og intellektuelle utfordringer noe jeg trives godt med. Med andre ord geocaching.

([www.geocaching.com](http://www.geocaching.com) for de som er interessert). Her får jeg mulighet til klatring og rappellering, grotte/gruveundersøkelser, i tillegg til mange fine turer til interessante plasser som vanligvis har en interessant historie eller rett og slett bare er ett kult sted å besøke.



Dette flyvraket av Junker 52 nr.1038 var fredag 30. oktober 1942 på vei fra Fornebu-Værnes-Banak. Piloten omkom, men fem mann overlevde. Nedising og dårlig sikt var trolig årsaken til havariet.

Flyvraket ligger på Ringebufjellet og turen til fots er 19 km T/R i flott fjellterreng, og ja, det ligger en geocache der 😊

Takk til Geir Gustavsen som gav meg anledningen til å fortelle litt om Forvarsmateriell/Luftkapasiteter og min arbeidsplass i Teknologivdelingen.

Stafettpinnen sendes videre til Leiv-Kristian Krüger i Aero Norway.

mvh  
Arild

# MAGNAFLUX

Norges mestselgende magnetpulver og penetrant.

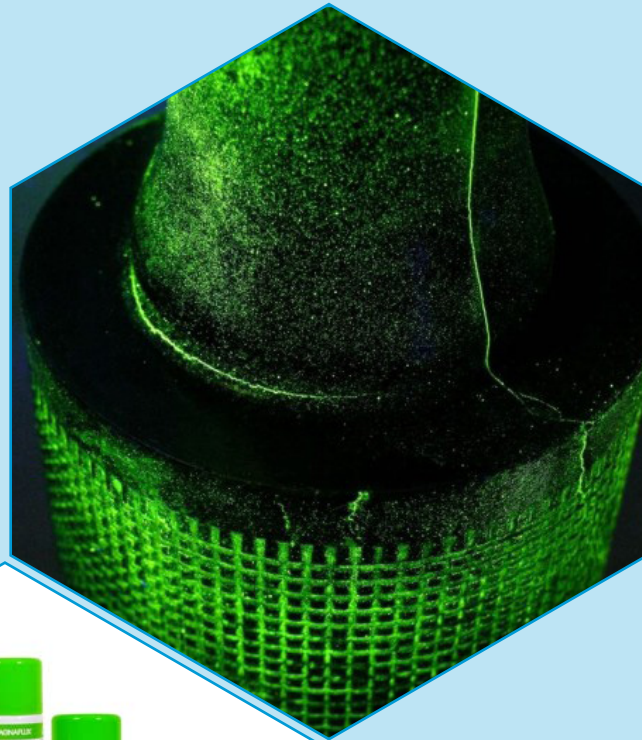
- Kjennetegnes ved høy kvalitet og skarpe indikasjoner.
- Boksene sprayer like godt opp ned og tømmes helt.
- Innehar alle godkjenninger.

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



## ÅRSMØTE SØNDAG 11. JUNI

Årsmøtet ble åpnet av foreningens President Rune Kristiansen, som ønsket velkommen. Valg av møteleder ble Per Arvid Lid og referent ble Lina Thompsen.

Møteleder gjennomgikk årsberetningen for 2022, og Presidenten gjennomgikk de økonomiske tallene.

Valgkomiteens innstilling ble presentert ved Kevin Bratteli. Steinar Hopland og Vivian Solhaug gikk ut av styret, og ble erstattet av Ane Dirkson fra Holger Hartmann AS og Ben Gunnar Gundersen fra FORCE Technology AS. Ben Gunnar var ikke til stede på Årsmøtet, så jeg får derfor ikke presentert bilde av det nye styret. Kommer i en senere utgave.



*NDT Styret 2022 – 2023:*

*Fra venstre bak: Tor Harry Fauske, Veronica Werring og Vivian Solhaug.*

*Fra venstre foran: Ståle von Krogh, Steinar Hopland, Håvard Sletvold og Rune Kristiansen*

Presidenten takket tellekorpset, ordstyrer og deltagerne for godt oppmøte og engasjement. Han

avsluttet med å takke for fornyet tillit fra medlemmene på vegne av seg selv og resten av styret.

## ÅRETS NIVÅ 3 SEMINAR FINNER STED PÅ CLARION HOTEL & CONGRESS OSLO AIRPORT, GARDERMOEN 20. – 21. NOVEMBER 2023



Nivå 3 seminaret er antagelig den viktigste møteplassen for nivå 3 personell og personer som arbeider med og er interessert i NDT-faget.

Ønsker du faglig påfyll innenfor ditt fagområde, samt knytte gode relasjoner og drøfte ulike problemstillinger, så meld deg på!



## ÅRSMØTEMIDDAG

President Rune Kristiansen ønsket velkommen til Årsmøtemiddag som ble avholdt på Clarion Hotel Bergen. Etter velkomsten introduserte Rune kveldens toastmaster som var Geir Yndestad, og som gjorde en fremragende jobb under middagen.

Rune hadde en kort oppsummering av Årsmøtet og redegjorde for nytt styre. Han takket de som gikk ut av styret for deres innsats, og ønsket de nye styremedlemmene velkomne.

Rune gjennomgikk deretter aktiviteten for foreningen siste året inkludert litt økonomiske tall.



## ÅRETS NDT UTMERKELSE 2023

Til slutt var vi kommet frem til utdelingen av hedersbevisningen «Årets NDT Utmerkelse», og Rune ordla seg på følgende måte: «I år så ønsker vi å dele ut prisen til to kandidater. Kandidatene er på mange måter like:

- De er begge over 50 år
- De har begge vært sentrale i NDT-miljøet i mange år
- Ingen av dem jobber innenfor olje og gass
- Begge er viktige «formidlere» av NDT-aktiviteter i Norge
- De har begge bidratt aktivt til miljøet i mange år

Dette gjelder jo for mange, men det som er litt mer unikt for årets kandidater er at de er eller har vært medlem av foreningens styre. De har begge vært/eller er redaktører for NDT Informasjon.

Årets NDT Utmerkelse 2023 går til Arild Lindkjenn og Vivian Solhaug.»

Det var to veldig overraskede, glade og ydmyke prismottakere som entret scenen. Arild holdt en flott takketale, mens jeg (Vivian) ble så «tatt på senga» at det var ikke mange ordene jeg fikk sagt. Men vi satte utrolig stor pris på utmerkelsen begge to.



*Vivian Solhaug*

- Styremedlem i NDT-foreningen fra 2016 til 2023
- Redaktør for NDT Informasjon fra 2021 til 2023
- Ansvarlig for 6 utgivelser

*Arild Lindkjenn*

- Styremedlem i NDT-foreningen fra 2010 til 2020
- Redaktør for NDT Informasjon fra 2015 til 2021
- Ansvarlig for 16 utgivelser



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

# 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

”



## NDT-KONFERANSENS HYGGEKVELD

Tradisjon tro var det også i år en hyggekveld på mandag. Denne gangen gikk utflukten med taubanen Ulriken opp til middag på Skyskraperen Restaurant.

Ulrikenbanen er en taubane som tar oss opp til Ulriken, Bergens høyeste fjell 643 moh. Taubanen har en lengde på 1120 meter, og turen tar 6 minutter. De to gondolene heter Perle og Bruse og hver har plass til 51 passasjerer. Banen åpnet i 1961 og gjennomgikk en større oppgradering i 2021.

På toppen ligger Skyskraperen Restaurant, og her fikk vi servert en nydelig tre-retters meny med tilhørende drikke til. Mellom de ulike rettene ble vi underholdt av komiker og konferansier Roar Brekke. Etter endt måltid var det busser tilbake til hotellet. Noen var forsynt av kvelden, mens andre testet ut nattelivet i Bergen by på en mandags kveld.



# KRAUTKRÄMER

## USM 100





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**

FORCE Technology/no/academy



# tenk nytt be om demo



## er lagervare



mail - [harald@ndt-service.no](mailto:harald@ndt-service.no)

mobil - 468 96 674



# BILDER FRA LEVERANDØR- UTSTILLINGEN







## KONKURRANSER OG PREMIERING



Det var flere konkurranser og flotte premier fra leverandørene, og her er de heldige vinnerne:

Hos Holger Hartmann AS hadde man mulighet til å vinne en elektrisk sparkesykkel, ved å delta i deres konkurranse. Den heldige vinneren ble: **Axel Petersen** som fikk premien overlevert av Ane Dirkson.



Hos Dacon AS hadde man mulighet til å vinne en Krautkramer USM 100, ved å delta i deres konkurranse. Den heldige vinneren ble **Mads-Ivar Oldereid** som fikk premien overlevert av Stein Lade.



Hos Force Technology AS hadde man mulighet til å vinne et gavekort hos Elkjøp, ved å tippe hvor mange drops det var i krukken. Riktig svar var 138 drops, og den som var nærmest og dermed stakk av med premien var **Geir Arne Strømme**, som fikk premien overlevert av David Eklund.

*(Bilde av overrekkelsen ble dessverre mislykket, så da ble det et bilde kun med vinneren. Red.)*





# 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....



## 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 deres 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.

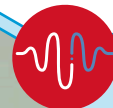
Skal du i gang med tyngre og større oppdrag, der også kravene og arbeidsmengden er høyere, er de mobile gnistspektrometrene SpectroPORT eller SpectroTEST fra Spectro løsningen.

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



# LØSNING KRYSSORD FRA UTGAVE 01-2023

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

1. NDT inspektører kan bli veldig glade for å finne \_\_\_\_\_
2. En sveis kan være konkav eller.....?
3. Uttrykk 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 størrelsesberede små refleksorer 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. Isotoper er ikke avhengig av dette!
15. Røntgenfilm må alltid fremkalles i rom som ikke har lys. Hva kan du kalle dette rommet?



Denne utgavens kryssord, finner dere på neste side. Kanskje du er den heldige vinneren neste gang?



## ÅRSAVTALE PROFILERING MED LOGO PÅ FORENINGENS NETTSIDE WWW.NDT.NO

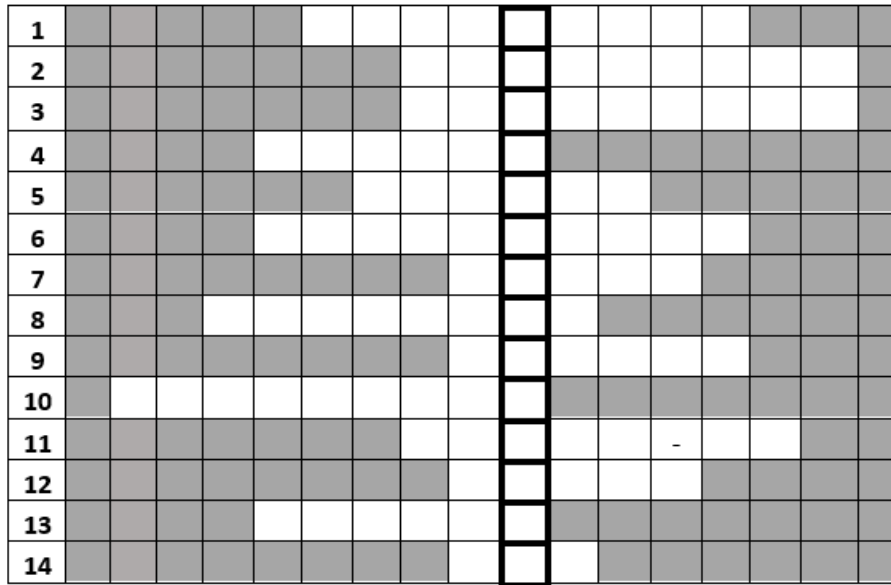
**Profilering stor logo kr. 3000,- pr. år + mva**

- ☑ Her får man logo i farger under fanen som heter sponsorer
- ☑ I tillegg vil en logo rullere i bunnen av nettsiden
- ☑ Det vil ligge en link direkte til nettsiden når man trykker på logo

**Profilering liten logo kr. 1000,- pr. år + mva**

- ☑ Her får man logo i farger under fanen som heter sponsorer
- ☑ Det vil ligge en link direkte til nettsiden når man trykker på logo

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



1. Gjenstanden på bildet er et \_\_\_\_\_ kryss
2. Måleinstrument som benyttes for å måle tykkelse
3. Skal du jobbe med røntgenstråling må du bære et \_\_\_\_\_
4. Navn på isotop
5. Feil man kan finne ved hjelp av penetrant prøving
6. For at NDT utstyret skal være godkjent før bruk må det \_\_\_\_\_
7. Del av PAUT probe (forløp)
8. Nordisk samarbeid med sertifiseringselskaper (komite)
9. I hvilken by ble årets NDT konferanse avholdt?
10. Presidenten i NDT foreningen snakker \_\_\_\_\_
11. 10 års repetisjon
12. Man kan vurdere tilstandsvurdering høyt i luften ved hjelp av en \_\_\_\_\_
13. Konveks eller \_\_\_\_\_
14. Et type koblingsmiddel til bruk ved ultralyd skanning



Løsningsord: Kjent begrep i magnetpulver teori



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

Bli med i trekningen av 1 stk. Fleece-pledd med NDT-foreningens logo.  
Send løsningsordet til: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)  
innen 30.10.2023

# COMET ECO SERIE

## Portabelt røntgensystem med betydelig lavere vekt

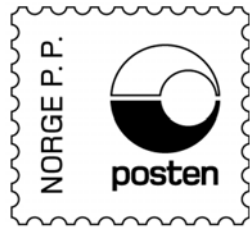
Eco serien er meget robust og bygget i Danmark for nordiske forhold. CP-teknologien med metall keramisk rør fra EVO serien videreføres med samme kontrollpult.

- 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

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



**Neste utgivelse er i desember 2023.**

Frist for innsending av artikler, annonser etc  
er 30.10.2023, og sendes til: [redaktor@ndt.no](mailto:redaktor@ndt.no)

