

Nr. 3 Desember 2023, 43. årgang

ISSN 0802-5509

INFORMASJON

FRA NORSK FORENING FOR
IKKE-DESTRUKTIV PRØVING





WELDCHECK2 - en kanal



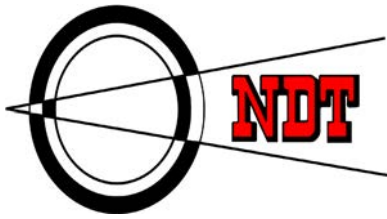
WELDCHECK+ - to kanaler

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



NDT-FORENINGENS
MEDLEMSBLAD

Desember 2023
Nr. 3
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
www.ndt.no

Ansvarlig redaktør:
Kristin Johanne Haug
Tlf: 906 90 491
e-post: 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:
Røntgenrør
Jan Standal

Redaksjonen er ikke ansvarlig for
innhold i annonser og signerte artikler

INNHOOLD

Utgave nr. 3 - 2023.....	4
Presidenten har ordet	5
Nivå 3 Seminar, foredrag dag 1.....	8
Nivå 3 Seminar, praktisk sesjon	14
NTNU Artikkel.	20
ASNT Artikkel.....	29
Produktnytt Holger Hartmann.....	34
Nivå 3 seminar, foredrag dag 2	37
Produktnytt Holger Hartmann/Dacon	41
Løsning kryssord utgave 2-2023	43
Nytt kryssord.....	45
Fremtidige konferanser og julehilsen	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

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

Tor Harry Fauske, Pensjonist, Svartediksvæien 17, 5009 Bergen
Mob +47 909 98 358, e-post: 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

Veronica Kristin Werring, IKM Inspection, 6502 Kristiansund
Mob +47 40 40 11 59, e-post: 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

Ben Gunnar Gundersen, FORCE Technology AS, Mjåvannsvegen 79, 4628
Kristiansand

UTGAVE NR 3 - 2023

Kjære leser Velkommen til siste utgave av NDT informasjon i 2023



Som dere sikkert ser så er det ny redaktør, jeg Kristin Johanne, har tatt over stafettpinnen etter Vivian Solhaug og jeg må si, dette blir «store sko» å fylle. Jeg måtte tenke nøye over svaret mitt og har nok ikke forstått helt hva jeg har sagt ja til da jeg ikke er NDT fagperson og sikkert ikke har terminologiene helt inne. Men når dette er sagt så håper jeg dette blir en god, lærerik, informativ og spennende oppgave og gleder meg til å møte mange flinke fagpersoner i NDT faget og miljøet.

Jeg skal på så godt mulig vis videreføre bladet i dets ånd slik at bladet blir mest mulig gjenkjent selv om redaktøren er ny. Dette er første gang jeg begir meg ut på denne type jobb, så i dette første nummeret så har jeg i bunn og grunn hatt mer enn nok med å sette meg inn i alt og har også brukt tidligere utgaver som mal, takk og lov for det sier jeg. Det vil kanskje komme noen endringer etter hvert, men jeg ser at mine forgjengere har gjort en god jobb, så da trenger ikke jeg finne opp hjulet på nytt, men som sagt, noen endringer vil det sikkert komme.

Jeg kan ikke klare å lage et medlemsblad uten hjelp fra dere som kjenner og forstår faget og jobber med dette daglig. Så er det noen der ute som mener de sitter på spennende materiale innen faget eller relatert til dette, så setter jeg stor pris på om dere tar kontakt med meg på mailadresse redaktor@ndt.no, så kan vi sikkert få til noe sammen.

Min oppgave blir å videreføre bladet på best mulig måte slik at det i tradisjonens tro blir et informativt og spennende blad med artikler fra faget og bilder for å illustrere.

Regner med at de fleste ser at logoen er ny, så det er vel første endring, men ellers så er lay outen stort sett den samme.

Årets **Nivå 3 Seminar** ble gjennomført i tradisjonens tro på Clarion Hotel & Congress Oslo Airport Gardermoen 20-21 November. Seminaret er nok en av de viktigste møteplassene for nivå 3 personell og personer som er interessert i og arbeider med NDT faget.

Dette siste bladet i 2023 vil være preget av stoff fra Nivå 3 seminaret, noen artikler fra andre NDT samlinger og en artikkel fra NTNU med bilder mm.

Mvh

Kristin Johanne Haug redaktor@ndt.no



PRESIDENTEN HAR ORDET



Det er med en tilfredshet å kunne se tilbake på aktiviteten som har vært i 2023. Mange av oss «lever i, og med» en næring som svinger med de økonomiske konjunktorene, og det er ofte for høy eller for lav aktivitet i markedet.

Dersom man må velge mellom «to onder» så er jeg av den oppfatningen det er bedre å ha for mye, enn for liten aktivitet, og det ser ut som om det høye aktivitetsnivået vil fortsette en god stund til.

Nivå 3 seminar

Årets nivå 3 seminar ble avholdt på Clarion Hotel Oslo Airport, Gardermoen 20.-21. november. Det var totalt 84 deltagere iberegnet foredragsholdere og styremedlemmer noe som «kvalifiserer» til et godt år, men ingen rekord i antall deltagere.

Et gjennomgangstema på seminaret var kunstig intelligens/AI som allerede har begynt å gjøre seg gjeldende innen NDT-faget og helt sikkert vil bre om seg i årene som kommer.

Det er antagelig innen RT at AI har hatt størst innvirkning frem til nå i form av automatisk vurdering av film. Hvilken innvirkning AI vil ha på vårt fag de nærmeste årene er vanskelig å forutse, men at det vil være et viktig verktøy i evaluering av RT-film og resultater fra PAUT er jeg ganske sikker på. Jeg tror AI vil være et supplement, og ikke en erstatning for NDT-operatøren i overskuelig fremtid, og det skal bli veldig interessant å følge utviklingen fremover.

Da vil jeg til slutt benytte anledningen til å takke alle som har bidratt til foreningens arbeid i 2023, og ønske dere alle God Jul og Godt Nytt År.

Med vennlig hilsen
Rune Kristiansen

SES TIL NESTE ÅRS NDT
KONFERANSE, DEN 9.-11. JUNI PÅ
RADISSON BLU HOTEL, BODØ

11/30/2023

Lite, kompakt og lynraskt PMI instrument

Niton XL5 Plus

Velg kvalitet fra markedsleder

Lokal service og support



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



May Kvalheim Bagge-Lund
may.bagge-lund@holgerhartmann.no
+47 97 11 72 09



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.

På bakgrunn av akkrediteringene er FORCE Technology Norway AS utnevnt av direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (dsb) som anerkjent tredjepartsorganisasjon (RTPO) innenfor EU-kommisjonens -og rådets direktiv 2014/68/EU for trykkpåkjent utstyr (PED) vedlegg 1, punkt 3.1.2 om godkjenning av personer og arbeidsprosedyrer for permanent sammenføyning.

Vi tilbyr sertifisering av sveisere, sveiseoperatører og loddere iht. internasjonale standarder

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

Vi bistår også i prosessen med kvalifisering og godkjenning av sveise- og loddeprosedyrer iht nasjonale og internasjonale standarder

- 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

Gard Støve,
Telefon 64003544
gst@forcetechnology.com

Gjennom den lovpålagte veiledningsplikten som vhiler på samsvarsvurderingsorganet, bistår vi kunden gjennom sertifiserings- og kvalifiseringsprosessene fra start til mål:

- Bedriftens behov i.ft. materialer og dekningsområder
- Tolkning av standarder
- Omfang og utførelse av NDT og mekanisk prøving
- Samsvarsvurdering og sporbarhet

Vårt fokus er å holde kunden i sentrum som en upartisk verdiskapende partner, og skape et bærekraftig samfunn, med klima, ressurser og helse i forsetet. Vår intensjon er å bidra til å skape en sikker fremtid, med digitalisering og standardisering i fokus.

REFERAT FRA NDT SEMINARET DAG 1

Eddy Current Array på F16 kampfly

Roger Aas, Responsible Level 3, KAMS



KAMS (Kongsberg Aviation Maintenance Services) er et MRO-selskap som eies av Kongsberg gruppen og Patria. KAMS utfører vedlikehold på forsvarets fly og helikopter. Alle produksjons- og vedlikeholds aktiviteter er underlagt nasjonale og internasjonale godkjenninger og sertifiseringer. KAMS innehar EASA Part-145 og EMAR 145 godkjenninger.

NDT metoder som utføres:

PT - Penetrant Testing (Fluoriserende).

MT - Magnetpulver Testing (Fluoriserende).

UT - Ultralyd Testing.

RT – Radiographic Testing.

ET – Virvelstrøm (Eddy Current) Testing.

Krav til personell og krav til testutstyr: Minimum level 2 Eddy Current

- Erfaring eller trening med ECA eller med PAUT.

Når det gjelder kravet til testutstyr er det flere krav som gjelder.

Det gjøres NDT av luftinntak F-16

Sjekk av korrosjon i aluminiumsplate belagt med magnetisk RAM belegg.

Korrosjon kan oppstå pga. kondens mellom fuel tank (Blæretank) og aluminiumsplate og ikke tilkomst til baksiden av aluminiumsplaten.

Man sparer masse tid og arbeid ved bruk av ECA da man ikke trenger å demontere noen komponenter.

NDT apparatet som brukes er Olympus Omniscan MX, ECA probe: Olympus SAA-128-002-032 4Mhz

Aluminiumsplaten som skal inspiseres for korrosjon er laget av 0.100" (2.54mm) tykkelse. Områdene som skal inspiseres er 0.050" (1.27mm) og 0.080" (2.00mm) i tykkelse.

Delt avhengig av å ha en referanse med relevant tykkelse.

Akseptkriteriene i henhold til manual er reduksjon i tykkelse (korrosjon) over 30% og over 0.5" (12,7mm) i diameter er ikke godkjent.

Inspeksjon av hudplate med RAM coating har en del ulemper og fordeler.

Ulemper er: Kostbart utstyr som må kalibreres, noe opplæring kreves utover vanlig Level 2 Eddy Current, utfordrende med selve RAM belegget siden det er vanskelig å måle den totale tykkelsen med andre metoder, for eksempel ultralyd. Utfordrende pga variasjon i beleggetykkelse, kun C-scan image, vanskelig å bedømme hvilken plan det er redusert tykkelse. Etter-inspisere beleggetykkelsen med tradisjonell lavfrekvent Eddy Current.

Fordelen er: Effektiv og visuell inspeksjon, funn er tydelig på instrument. Relativt kort opplæring hvis man er sertifisert level 2 Eddy Current. Inspiserer store områder på kort tid. Tilgang til å inspiserer området man ikke har fysisk tilgang til uten omfattende demontering av komponenter.

Inspeksjon av hudplate uten RAM coating har også en del ulemper og fordeler.

Ulemper er: Kostbart utstyr som må kalibreres. Noe opplæring kreves utover vanlig Level 2 Eddy Current. Kun C-scan image, vanskelig å bedømme hvilket plan det er redusert tykkelse.

Fordelen er: Effektiv og visuell inspeksjon, funn er tydelig på

instrument. Relativt kort opplæring hvis man er sertifisert Level 2 Eddy Current. Inspiserer store områder på kort tid. Tilgang til å inspiserer områder man ikke har fysisk tilgang til uten omfattende demontering av komponenter.

Strålevernshalvtimen med DSA

Håvar Sollund, Senior Rådgiver DSA



Strålevernshalvtimen i år tar for seg tre ulike temaer. Første del omhandler DSAs rolle som fag- og tilsynsmyndighet for transport av radioaktivt materiale. DSA gjør tilsyn med transport som del av våre ordinære tilsyn med industriell radiografi. I forbindelse med tilsyn sjekker vi bl.a. at virksomhetene har utarbeidet prosedyrer og strålevernprogram for transport av gammakilde, at de har nødvendig beskyttelsesutstyr, ADR kompetansebevis, sikkerhetsrådgiver, og sikringsplan. Neste år skal det gjennomføres en nasjonal kartlegging av transport av radioaktivt materiale. Da vil alle virksomheter få tilsendt et spørreskjema, der de bl.a. må oppgi antall kolli og forsendelser av radioaktivt materiale som de sendte, mottok og transporterte i 2023.

Andre del av presentasjonen gjelder sikkerhetskontroll med utarmet uran og annet nukleært materiale. Målet med sikkerhetskontroll er å verifisere hvor nukleært materiale til enhver tid er og hva det brukes til, slik at det ikke kommer på avveier eller brukes til atomvåpenproduksjon eller andre

udeklarte aktiviteter.

Radiografibeholdere har skjerming med utarmet uran. Mengden utarmet uran må meldes til DSA gjennom meldesystemet for strålekilder (EMS) eller gjennom årlig innsending av inventarliste.

Tredje del handler om regelverket knyttet til håndtering av lavradioaktive avleiringer (LRA) og andre naturlig forekommende radioaktive stoffer (NORM). Avleiringer som kan tenkes å inneholde radioaktive stoffer må måles ved hjelp av for eksempel «puck-metoden» eller annen metode med tilsvarende pålitelighet. Dersom målingen tyder på at avfallet kan være radioaktivt, må det foretas nøyaktige målinger med f.eks. gammaspektrometri. Radioaktivt avfall må håndteres og oppbevares forsvarlig. Det er avfallsprodusenten som har ansvar for håndteringen av avfallet, og det må sørges for at radioaktivt avfall leveres til virksomhet som har tillatelse for å motta slikt avfall, i tråd med bestemmelsene i kapittel 16 av avfallsforskriften.

DGM – Dangerous Goods Management

Hagen Gutbier, Senior Logistics Specialist, DGM



Regelen om sikkerhetsrådgiver sier at virksomheter som er i befatning med transport av farlig gods på vei/jernbane, eller emballering, lasting, fylling eller lossing skal utpeke en eller

flere sikkerhetsrådgivere som skal ha ansvar for å medvirke til å verne liv, helse, miljø og materielle verdier, samt hindre uønsket tilsiktede hendelser knyttet til aktiviteter med farlig gods. Virksomheten skal sende melding om hvem den har utpekt som sikkerhetsrådgiver til DSB.

Rådgiverens hovedoppgave skal være, under ansvar av virksomhetens leder, å ta i bruk alle egnede midler og treffe alle egnede tiltak, innenfor rammen av det som er relevante aktiviteter for virksomheten, for å legge til rette for at disse aktivitetene blir utført i samsvar med relevante bestemmelser og på mest mulig sikker måte.

Rådgiverne har spesielle plikter med hensyn til virksomhetens aktiviteter, de skal kontrollere at bestemmelsene om transport av farlig gods blir fulgt og gi virksomheten råd om slik transport. De skal også utarbeide årsrapport til virksomhetens ledelse, om virksomhetens aktiviteter med hensyn til farlig gods. Disse årsrapportene skal oppbevares i 5 år og gjøres tilgjengelig for de nasjonale myndigheter på forespørsel. De skal gi bistand ved avviksregistrering og rapportering av uhell til DSB. De skal også ha kontroll av rutiner og prosedyrer og periodisk kontroll av personalopplæring.

Kartlegging: Sikkerhetsrådgiver skal gjennomføre kartlegging/revisjon av lokasjoner som er i befatning med farlig gods.

Kartlegging består av to deler:
Innhenting av informasjon for å vurdere samsvar med aktuelt regelverk

Befaring og visuell kontroll av varemottak og lager for verifisering, identifisering av utfordringer og møte med aktuelt personell.

Sikringsplan:

Transportører, avsendere og andre aktører involvert i transport av farlig gods med høy risiko skal sette opp, iverksette og følge en sikringsplan. Dette finnes det skjemaer og tabeller for hos DGM.

Lagring av farlig gods skal alltid merkes.



Risikovurdering:

Vurdering av hendelse og tilstand
- Kartlegging av sannsynlighet og konsekvens

- Implementering av barrierer som forhindre hendelsene eller forsinke konsekvensene

Virksomheten skal kartlegge farer og problemer som kan oppstå med transport av farlig gods og på denne bakgrunn vurdere risiko. Vurderingen skal inkludere interne og eksterne forhold, herunder uønskede tilsiktede hendelser. Det skal utarbeides planer og gjennomføres tiltak for å redusere risiko. Det skal også sørges for at alle som har befatning med farlig gods har tilstrekkelig kunnskap og ferdigheter som gjør dem i stand til å utføre oppgaven på en sikker og forsvarlig måte. Dokumentasjon på gjennomgått opplæring skal oppbevares i hele ansettelsesperioden og et år etter ansettelsesforholdets opphør.

Farlig gods skal følges av transportdokument, og det kan være for eksempel: Multimodal dangerous goods form (vei/sjø), ADR fraktbrev, nasjonalt fraktbrev, internasjonalt bilfraktbrev og lasteliste. Det er i hovedsak opplysningene som er viktig, ikke hvilke typer skjema som benyttes.

NR.1 på forbruk og materiell

Ledende leverandør av film, kjemi, fremkallingsmaskiner og MT/PT produkter gjennom generasjoner.

Våre serviceteknikere er autorisert for service av fremkallingsmaskiner.

Ta kontakt for demo og tilbud



Vi lagerfører forbruksvarer for alle prøvemetoder på Langhus og i Bergen.

Rask levering!



Tor Holte Sundset
tor.sundset@holgerhartmann.no
+47 47 17 95 82



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

Regelverk og NDT av Fly

Valter Kristiansen, Flyteknisk Inspektør



Instruksen sier at «Luftfartstilsynet har hovedansvaret for tilsynet med norsk luftfart. Tilsynet skal være en aktiv pådriver for sikker og samfunnsnyttig luftfart i tråd med de overordnede målsetninger for regjeringens samferdselspolitikk.»

Misjonen er å være en aktiv pådriver for sikker, samfunnsnyttig og bærekraftig luftfart. Og visjonen er å være sammen for sikker luftfart.

Kjerneoppgavene til luftfartstilsynet er å ha tilsyn med godkjente organisasjoner/fartøy. Godkjenning av organisasjoner, Implementering og godkjenning av regelverk, drive sikkerhetsformidling og samfunnsikkerhet og beredskap.

Luftfartstilsynet er underlagt samferdselsdepartementet og deltar sammen i et utstrakt internasjonalt samarbeid som: EASA, Europakommisjonen, ICAO og Eurocontrol.

Noen tall fra norsk sivil luftfart: 26 godkjente flyselskap (AOC, heli og fly), 70 organisasjoner innen luftdyktighet, produksjon og vedlikehold, ca 1100 part-66 teknikersertifikater, 680 tilsynsobjekter innen security, 2388 sertifikater for piloter innen kommersiell luftfart, 504 flygeledersertifikater, 1360 sertifikater for almenflygere, 56 lufthavner, 46 heliports, 100+ helideck, 12 ANS-

operatører, 5074 registrerte drone operatører.

EASA – European Union Aviation Safety Agency er et flysikringsbyrå som blant annet utvikler felleseuropeisk regelverk for sivil luftfart, fører tilsyn med myndighetene i medlemslandene, promoterer høyest mulig sikkerhets- og miljøstandarder. Standardisering for å sikre lik og ensartet regelverksanvendelse i medlemslandene og samler inn data, analyserer og driver undersøkelser for forbedring av flysikkerhet i EU/EØS.

EASA regelverk implementeres direkte i EUs medlemsland, EASA har i prinsipp ingen myndighet i Norge, regelverket implementeres via EØS-avtalen via en nasjonal rettsprosess, som nasjonale forskrifter.

Norwegian National Aerospace – NDT Board – (N-NANDTB). Hvorfor dette: Regelverkskrav om at de som utfører NDT innen sivil luftfart skal være tilknyttet et Nasjonalt NDT Board. Har tidligere vært medlem av et felles skandinavisk NDT Board, men det er nedlagt. Så det viser seg at det i praksis har manglet et NDT Board i 3 år, noe som ikke er i samsvar med regelverkskrav, noe som førte til et avvik til luftfartstilsynet i 2023.

Luftfartstilsynet følger en standard for luft og romfart fra 2021, NS-EN 4179, som er eneste standard for NDT på Norskregistrerte luftfartøy.

Representanter i N-NANDTB er ansvarlig NDT Level 3 fra egen organisasjon, NDT Level 2 person med fullmakt fra organisasjon, sjef for verkstedorganisasjonen med ansvar for NDT verkstedet og QM/CMM.

Medlemmer i N-NANDTB er: Aero Norway AS, Bristow Norway AS, Heli-One AS, Norrønafly Propeller & NDT AS, KAMS, WTS, Forsvaret, Militære Luftdyktighetsmyndighet og Luftfartstilsynet. De to siste uten stemmerett.

N-NANDTB er altså ikke meldt inn enda.

Use of Drones and Robots for deployment of NDT, Roger Larsen, Senior Material Advisor, Equinor



Roger Larsen fra Equinor jobber på forskningssenter i Trondheim med utvikling av ny inspeksjonsteknologi og har bakgrunn som inspeksjonsansvarlig driftsinspeksjon med noen avbrekk mot vedlikehold styring og overflate/isolasjon (fra 1989 insp Mongstad).

Roger tar opp en betraktning rundt bruk av droner og roboter til NDT og muligheter for fjernstyrt visuell inspeksjon «Remote Visual inspection (RVI)» i Equinor. Equinor er det digitale energi selskapet med fokus på: Alltid sikker, høy verdiskapning og lavt karbonutslipp. (28.000 ansatte i 30 land)

Visjonen er teknologi og datatilgjengelighet, det skal være Sikker drift for å forutsi og forebygge (reduere) hendelser, robotisering skal forenkle arbeidet. Team samarbeid med partnere for å bli industri ledende.

Petroleumstilsynet: bruk av robotteknologi er for å utføre farlige operasjoner (entring i lukkede rom eller arbeid i høyden). Innsamling og evaluering av data for å gi bedre oversikt over risiko. Helsefarene skal minimeres gjennom plan og gjennomføring av arbeid.

Droner og roboter skal gjøre livet enklere, forbedrer sikkerhet og reduserer kostnadene. Visuell inspeksjon i åpne områder. Fjernstyring av droner for visuell

inspeksjon av vindmøller og plattform struktur og lager detaljerte bilder og korrosjonskartlegging.

Innvendig visuell inspeksjon av tank. Inspeksjon av store tanker med drone. ROV inspeksjon av innvendig vanntank. I trykk tanker er det prøvd ut crawler for å redusere entring. Drone er brukt for visuell inspeksjon i større rom og fjern operert arm for rengjøring og inspeksjon.

Pågående utvikling av droner / ROV subsea, inspeksjon av undervanns anlegg med fjernstyrt ROV. Mobil basestasjon for dokking og lading, visuell og operasjonell funksjon. Videre utvikling av integrert verktøy kasse for NDT.

FAT riser levetid utvidelse.

Kombinasjon av feltmåling ACFM Phased Array.

Utfordring med vann dybde, begrenset tilgang og modifisering av utstyr Vekselstrømsfeltemåling (ACFM) Overflatesprekker i sveisecapen, konduktortå og varmpåvirket sone (HAZ).

Subsea Phased Array (SPA) - volumetrisk inspeksjon og for å dekke områder som er utilgjengelige for ACFM.

Hva ser vi for oss kan tilrettelegges og påbegynnes:

Grunnleggende krav for hver metode til kvalifisering av personell.

Grensesnitt mot forskjellige roller f.eks piloter/ inspeksjon/ analyse, data tilgang/ format/ tilgang.

Hvilke standarder, spesifikasjoner og retningslinjer skal gjelde? Etablering av arbeidsprosess for roller, ansvar og aktiviteter.

Safety: krav til å fly drone, sikring av utstyr, Qualification: Krav til operatør, analyse, program, piloter etc.

Tilpasning av NDT-utstyr til drone og roboter for signaloverføring i luft eller vann. Data håndtering og lagring.

Format og grensesnitt for analyse.

Utvikling av retningslinjer

(Digitalization of inspection and asset integrity in the energy industry by HOIS). Vektbegrensning av NDT-utstyr.

Følsomhet ved kalibrering og funksjonsverifikasjon. Handlinger ved uakseptable signaler. Byggesett design for drone og roboter for å ha verktøy

for å imøtekomme felles International standard.

"Standing still is the fastest way of moving backwards in a rapidly changing world"

- Lauren Bacall -

ECA – Introduksjon til praktisk sesjon.
Håvard Sletvold, CTO, AXESS



Som en innledning til de praktiske sesjonene holdt Håvard Sletvold et innlegg om Eddy Current Array (ECA). I innlegget ble konvensjonell eddy current, bedre kjent som virvelstrøm, sammenlignet med det vi da kan kalle «Virvelstrøm Array». Typiske problemstillinger ved manuell scanning basert på konvensjonell virvelstrømsprøving ble gjennomgått, deretter oppsummerte Sletvold med metodens fordeler. Det ble deretter diskutert om Eddy Current Array typisk kunne adressere noen av de vanligste problemstillingene.

Eddy Current Array teknologien ble så presentert, og det ble vist eksempler på hvor bruken kunne være fordelaktig. Det ble også gjennomgått hvilke typiske indikasjoner/defekter de ulike teknologiene innen Eddy Current Array kan detektere med sikkerhet. I presentasjonen fikk man også et innblikk i hvordan Eddy Current Array prober kan tilvirkes i ulike konfigurasjoner og hvilke muligheter

spesialtilvirkning av prober kan gi. Det finnes mange muligheter innenfor teknologien, og nye produksjonsprosesser som vi vil se mer av i fremtiden vil kunne endre produksjonen av prober signifikant. Sletvold presenterte deretter en egen teknologi innenfor fagområdet, såkalt Tangentiell Eddy Current Array, også kalt TECA™. TECA produserer en spesiell Eddy Current (EC) signatur, som er utnyttet for å få metoden til å gi nøyaktighet på sprekkybde i karbonstål. Signaler fra indikasjoner i materiell danner omtrent en fullstendig perpendikulær retning på metodens impedansplan som er tilnærmet horisontalt. Amplitudene fra referansenotcher (eller utmatting) har samme fase, det er kun amplituden som endres med dybden. Dette har man utnyttet til å etablere egne kurver for størrelsesbestemmelse av dybde, men da selvsagt begrenset til et konkret materiale.

Derfra tilsvarener ethvert punkt i impedansplanet en bestemt kombinasjon av en gitt sprekkybde knyttet til en lift-off verdi som kontinuerlig monitoreres av systemet under datainnsamlingen. Signalet fra eventuelle indikasjoner kompenseres for registrert lift-off i aktuelt område for indikasjonen, og endelig dybde fastsettes etter denne kompensasjonen.

Sletvold ledet også forsamlingen inn i en diskusjon som gikk på om dette kunne være en aktuell prøvingsmetode å vurdere i fabrikkssammenheng ved norske verft. Normalt benyttes virvelstrømsprøving primært med tanke på driftsinspeksjon, men Sletvold's poeng var at ny teknologi kan aktualisere andre anvendelser. Avslutningsvis viste Sletvold eksempler fra prøving med denne teknologien.



PENETRANT TESTING (PT)

Fungerer "perfekt" selv i veldig lave temperaturer.
Testet helt ned til -30°C!

Lagerføres i Oslo, Bergen, Kristiansand og Stavanger

www.mr-chemie.com

PRAKTISKE SESJONER FRA NIVÅ 3 SEMINARET

Bruk av riktig instrument for deteksjon av LRA



Det er ikke uvanlig av NDT operatører vil kunne komme i kontakt med utstyr som potensielt er forurenset med lavradioaktive avleiringer (LRA).

I berggrunnen finnes det naturlige radioaktive stoffer som skaper utfordringer med LRA i prosessanlegg for olje og gassproduksjon. Når salter fra produksjonen blandes med de naturlig radioaktive stoffene fra reservoarer, skjer en reaksjonskjede som kan gi avleiringer på innsiden av rør og annet utstyr som er i direkte kontakt med produsert vann. Mengden LRA øker på eldre felt, så omfanget vil naturligvis også bli større i tiden fremover.

For å undersøke om utstyr inneholder LRA behøves måleinstrumenter beregnet for dette formålet. Så hensikten med den praktiske sesjonen var å demonstrere hvorfor en klassisk geigerteller eller et dosimeter ikke er egnet for å fastslå LRA. Slike instrumenter måler dose og doserate fra røntgen- og gammastråling og vil svært sjelden gi utslag på LRA. For å måle LRA behøves en monitor med riktig detektor som er kalibrert for dette formålet.

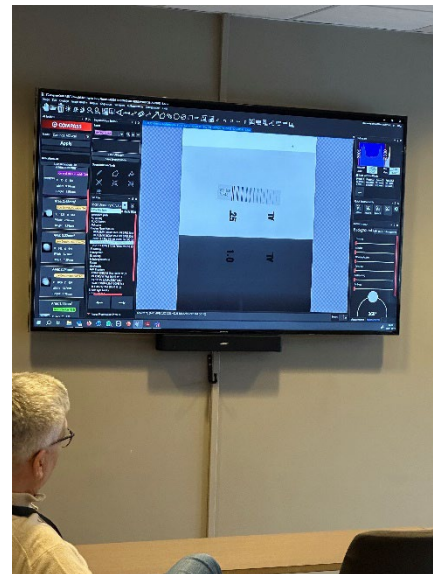
I den praktiske øvelsen ble det benyttet en LRA puck (LRA prøve med kjent spesifikk aktivitet) og en LRA monitor med 2 ulike prober og alle deltagerne fikk testet instrumentet opp mot LRA

prøven. Monitoren ga tydelige utslag på stråling utover bakgrunns verdier. Når samme øvelse ble utført med et dosimeter (som måler doserate $\mu\text{Sv/h}$) viste ikke instrumentet utslag på radioaktivitet*

*Dette fordi den vanligste radioaktive isotopen i LRA primært stråler alfastråling. Alfastråling detekteres ikke av geigertellere beregnet for doseratemålinger som normalt benyttes av NDT operatører.



Artificial Intelligence and ADR – Basics and Technology



In an era marked by rapid technological advancement, Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative force, revolutionizing diverse facets of our society. We see the applications of this technology everywhere around us. From self-driving cars to automated text generation, AI is playing a key role in most technological breakthroughs.

One domain where its potential is particularly promising is in the realm of non-destructive testing (NDT). Traditionally, NDT is playing a pivotal role in ensuring the structural integrity and safety of critical infrastructure. Now, with the integration of AI, the capabilities of NDT are elevated to unprecedented heights. This synergy between AI and non-destructive testing not only enhances the efficiency and accuracy of inspections but also contributes significantly to the overall safety and reliability of vital structures and components. As we navigate an increasingly complex technological landscape, understanding the symbiotic

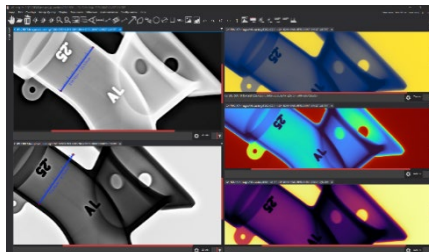
relationship between AI and NDT becomes essential, paving the way for a future where innovation and safety converge for the betterment of our society.

The ability of AI algorithms to swiftly analyze vast datasets enables a level of precision and reliability that surpasses traditional inspection methods. Machine learning models can identify subtle anomalies or potential defects in materials with remarkable accuracy, even in complex and intricate structures. Moreover, AI-driven automation streamlines the inspection process, reducing the time required for assessments while minimizing the risk of human error. The real-time processing capabilities of AI not only accelerate the pace of inspections but also facilitate predictive maintenance by recognizing patterns and trends indicative of potential future issues. By harnessing the power of AI, NDT transcends its conventional limitations, ushering in an era where quality assurance is not just a meticulous process but a technologically advanced and proactive safeguard for the integrity of our critical infrastructure.

On this year's conference Lennart Schulenburg, CEO of VisiConsult X-Ray Systems & Solutions from Germany, has given a comprehensive lecture about the application of AI in X-ray (RT) inspection. He has provided insights into the basics of how AI works and how it can be applied to X-ray inspection processes already today. This has sparked a lively discussion about the potential, but also challenges for this exciting new technology. In hands-on workshops, participants had the opportunity to get a live demo and see how the AI performed on welds and casting images. The overall detection performance and speed of the COMPASS software from VisiConsult left many of the seasoned industry veterans astonished. It seemed the future has indeed arrived at the NDT industry.

The sessions concluded with a constructive discussion about how this new technology will impact the inspection process and most

importantly change the tasks of inspectors. There was a general agreement that there will be a need to rethink current training, qualification and audit processes.



ECA - Robotiserte inspeksjonssystemer

Ved denne delen av de praktiske sesjonene ble det demonstrert bruk av robotiserte inspeksjonssystemer. Utstyret som ble benyttet var en crawler med kamera for visuell inspeksjon, samt en probe for Eddy Current Array. Steffen Skjuleng (Axess) demonstrerte hvordan man kunne inspisere en buttsveis med crawleren. For anledningen hadde Axess produsert en plate i karbonstål på ca. én meters lengde med en buttsveis i. Platen inneholdt tre notcher, (HAZ, sveisetå og sveisemetall), hvorav to simulerte langsgående utmatting, mens en notch simulerte tverrgående sprekker eller utmatting. Notchene er produsert i maskinverksted som EDM-notch.

Platen var satt opp i en skarp vinkel og under den praktiske sesjonen ble crawleren kjørt over 2/3 av platen. I tillegg til å være koblet til et kontroll- og videosystem, var crawleren også koblet til et Eddy Current Array instrument. Dette instrumentet kan for øvrig også benyttes til håndholdte inspeksjoner, det er altså et portabelt system.

Teknologien som ble anvendt var samme teknologi som ble introdusert under Håvard Sletvold's foredrag om Eddy Current Array, nærmere bestemt Tangentiell Eddy Current Array (TECA™). Se egen oppsummering. Alle gruppene gjennomførte én kjøring over platen og man fikk god deteksjon på alle tre notchene under hele sesjonen. Teknologien som benyttes gir informasjon om lengde og dybde, og dette fikk man også ut under robotisert kjøring. Dybden på notchene var henholdsvis 1.0 mm og 2.0 mm (langsgående), og resultatene viste at man lå nær disse verdiene som er basert på tegning og tilvirkning i maskinverksted. Antall scan og gjennomsnittlig avvik ble ikke kvantifisert under denne sesjonen, men vil være noe som aktualiserer seg ved kvalifisering av tilsvarende inspeksjonssystemer.

Et annet moment under denne sesjonen var indirekte visuell prøving via systemets kamera. I taket var det limt et lesekort for synsprøving av inspektører, og normalkravet på kortet var at man skulle lese den minste skriften på 37 cm avstand. Denne ble ved hjelp av kamerafunksjonaliteten (kun digital zoom) oppnådd på mellom 1,5 m og 2,0 m.

Oppsummering fra praktisk sesjon – Manuell prøving med Eddy Current Array

Under denne sesjonen ble det fokusert på inspeksjon av et TAM-panel med en fleksibel probe for Eddy Current Array. Det ble utført et encodet scan med en tilhørende wire-string encoder. En slik løsning er veldig fleksibel, kompakt og veldig egnet for eksempelvis denne typen inspeksjoner. Selve utstyret var et system for både Eddy Current Array og andre metoder. Software og skjermfunktionalitet ble kjørt via en vanlig laptop. Gjennom å benytte en encoder oppnår man også å fange data i form av et C-Scan som kan analysere nærmere i etterkant av scanningen. Man unngår derfor typiske real-time problemstillinger som oppstår ved scanning uten bruk av encoder, altså

kun et tidsbasert scan og live data kun når proben sitter på objektet.

Scanning av TAM-panelet skulle sammenlignes med deteksjon av de fem kjente referansene man har i et slikt panel (såkalte «stjerner»). Under innledningen ble det vist til at man detekterer et ulikt antall referansestjerner ved bruk av henholdsvis rød farget og fluorescerende penetrant. Eddy Current Array – prøvingen ble derfor en direkte utfordring til det man normalt gjør, nærmere bestemt penetrantprøving av objektet mtp. å sjekke penetrantsystemets følsomhet.

Resultatet av denne scanningen viste at man detekterer alle fem referansene ved bruk av Eddy Current Array i kombinasjon med aktuell probe. Fra før vet vi at uavhengig av type penetrantsystem, så har dette normalt ikke tilstrekkelig følsomhet til å detektere alle fem referansene. Denne enkle sammenligningen kan indikere noen fordeler ved å benytte Eddy Current Array. Det ble også diskutert på stasjonene at man har en svekket følsomhet for ulike penetrantsystemer i felt sammenlignet med den følsomhet et slikt system gir i tempererte NDT-laboratorium.



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

Välkommen!

Thomas, Magnus, Bosse, Eva och Lukas



**UTVECKLING PROVNING
KONSULTATION CERTIFIERING
UTBILDNING KUNSKAP**

ELOTEST M6

This innovation has come full circle in a historic sense.

The Rohmann success story started in 1977 with the hand-held ROTOTEST and is now continuing with the new ELOTEST M6. The digital single hand test instrument stands out due to the excellent quality of its signals. The new hand-held ELOTEST M6 makes an impression thanks to an integrated C-Scan function for array probes and rotor applications. It is the first hand-held device, which provides an analysis of the harmonic wave for testing metallic materials for changes in the microstructure, hardness and strength.



The software – user-friendly, innovative, selectable in "Dark Mode" or "Light Mode"

- ▶ 7", 3-fold multi touch display, which can be operated with gloves
- ▶ Testing, documenting and reporting directly on site
- ▶ Recording of audio comments and text memos
- ▶ Flexibly markable testing timeline of the signal
- ▶ Replaceable probe adaptor for the use of external probes
- ▶ "RohmannAccessory Bus" sensor bus for connecting intelligent sensors, rotors and array probes
- ▶ C-Scan recorder for array probes and rotor applications
- ▶ 2 frequency operation with mixing functions
- ▶ Analysis of the harmonic wave for testing microstructure and material characteristics
- ▶ The software boots within seconds

ELOTEST M6 – Application examples



ELOTEST M6

Technical Data **BASIC DEVICE ELOTEST M6 + M6 ADVANCE:**

EDDY CURRENTS

1 channel with 2 separate receiver entries for the operation of combined difference/absolute probes for distance compensation or the separate evaluation of the difference and the absolute probe in defect and grinding burn inspection.

- ▷ Frequency range: 10 Hz - 12.5 MHz
- ▷ Output voltage: +/- 0.1 to +/- 5 Volt
- ▷ Output current: 300 mA
- ▷ Filtering range: 0 Hz - 100 kHz
- ▷ Amplification: 0 db - 80 dB, no pre-amplifier required
- ▷ Threshold: Line, Band, Box, Circle, FlatCircle
- ▷ Two parameter set multiplex (2 frequencies etc.)
- ▷ Sensor multiplexer control (external sensor Mux) for up to 256 sensors with two receivers, Mux rate up to 125 KHz (only ELOTEST M6 Advance)

CASING, SCREEN, ETC

- ▷ Full IP67 casing, also with open connectors
- ▷ Dimensions approx. 233 x 169 x 78 mm
- ▷ The desktop stand has two operation angles and has been optimized for curved and plane surfaces.
- ▷ Screen size: 7 inch wide High Brightness IPS display, resolution 1024 x 600 with LED background lighting 800 cd
- ▷ Capacitive touch surface
- ▷ Three operating directions of the device: right-hander vertical format, left-hander vertical format and desktop horizontal format
- ▷ Weight: approx. 1.2 kg including battery
- ▷ Integrated microphone and speakers for VoiceMemo recordings
- ▷ Ambient light sensor for a longer battery life in dark environments

BATTERY, PERFORMANCE

- ▷ Li-Ion standard battery, fully certified, no tool required for replacement
- ▷ Battery life up to 8 hours, depending on the application
- ▷ Table power unit for power supply and for charging the battery in the device at the same time
- ▷ OPTION: belt pack for an additional battery for range extension or for reducing weight in hand-held operation.
- ▷ OPTION: table charger unit for the battery

CONNECTIVITY

- ▷ Sensor adaptor for Rohmann standard cables, new Rohmann cables for the ELOTEST Accessory Bus, with a BNC plug for parametric sensors. Can be replaced without tools. Adaptors for external probes available on request.
- ▷ IP67 power connection for table power unit and battery in a belt pouch
- ▷ IP67 Ethernet connection, cable for standard RJ45 available, Gigabit Ethernet
- ▷ IP67 USB-C style connection with USB-2 log
- ▷ IP67 3.5 mm socket for headphones, headsets and microphones
- ▷ User accessible Micro-SD card slot in the battery compartment for storing settings and recordings
- ▷ User accessible standard USB connection in the battery compartment for WiFi/Bluetooth USB adaptor for an optional wireless connection
- ▷ Free of charge PC-Client for mirroring the user interface and for transmitting settings and recordings to a computer connected via Ethernet or a WiFi for documentation and training purposes

SOFTWARE CHARACTERISTICS OF ELOTEST M6

- ▷ Quick switch-over from one operating mode to another: defect recognition, rotor inspection, distance compensation
- ▷ Strip chart display with zoom, offline signal modification and direct recording on a MicroSD card
- ▷ C-SCAN recorder for rotor applications
- ▷ Waterfall chart for rotor applications
- ▷ Comment system with markers for all recorders: text marker, voice memo marker
- ▷ PDF reports with comments

ELOTEST M6 ADVANCE (ADDITIONAL FUNCTIONS)

- ▷ Array mode for sensor arrays with up to 256 sensors
- ▷ Guided sensor calibration for arrays
- ▷ C-SCAN operation for arrays
- ▷ Harmonic wave evaluation for sorting tasks

Ta kontakt for nærmere informasjon og demonstrasjon.



mobil: 468 96 674 - mail: harald@ndt-service.no - www.ndt-service.no

eor
Rohmann GmbH

STUDIERETNING DRIFT OG VEDLIKEHOLD NTNU

Viggo G.B. Pedersen.



Viggo G.B. Pedersen er Universitetslektor ved NTNU, Institutt for maskinteknikk og produksjon.

Pedersen har 15 års erfaring fra norsk industri, primært innen fornybar energi, olje og gass, samt fiske og skipsfart.

Han har også lang erfaring med undervisning og forskning. Siden 2013 har Viggo jobbet med industriell drift og vedlikehold. De senere årene har vibrasjonsmåling og analyse vært en spesialitet.

I denne artikkelen vil han gi oss et innblikk i studieretningen Drift og Vedlikehold (D&V) på NTNU der studentene lærer om ulike NDT metoder brukt i tilstandskontroll. I tillegg til teori har studentene en rekke øvinger der de bruker NDT metodene for å finne feil i materialer. Dette vil Pedersen også beskrive nærmere i denne teksten.

Studieretning D&V på NTNU har som mål å utdanne ingeniører som kan gå inn i drift og vedlikeholdsstillinger i industri og forvaltning. Oppdatert kunnskap om drift og vedlikehold tilnærminger som gir økt sikkerhet, pålitelighet og lønnsomhet viser seg å være etterspurt.

Studentene og fremtidige arbeidsgivere skal oppleve at D&V studiene er nyttige og relevante for fremtidig yrkeskarriere. Studentene som går ut fra studieretning D&V skal ha et godt fundament for videre utvikling både faglig og menneskelig.

En egen næringslivsring for D&V har vært i funksjon i flere år. Medlemmene i næringslivsringen møtes en gang i semesteret og gir innspill til innhold i emner og oppbygning av studiet. Samtidig stiller næringslivet med praksisplasser for D&V studentene.

Spesialiseringsemnene i tredje og fjerde semester på studieretning D&V gir studentene slik etterspurt kunnskap. Spesialiseringsemnene er utviklet i samarbeid mellom emneansvarlig og nevnte næringslivsring for D&V. Medlemmene kommer fra et bredt spekter av bransjer.

I emnet MAST2003 «Drift og Vedlikehold av tekniske installasjoner» får studentene kunnskap om oppbygning og virkemåte til utvalgt utstyr. Identifikasjon av tilstandsparameter er sentralt i emnet.

I emnet MAST2006 «Driftssikkerhet og Vedlikehold» lærer studentene ulike analysemetoder for å vurdere systempålitelighet, levetid, identifisere sviktmøder, risiko, rotårsaker osv. Emnet gir og innsikt i organisering av vedlikeholdsfunksjonen og vedlikeholdsstyring.

I emnet MAST2012 «Tilstandsbasert Vedlikehold» får studentene kunnskap om metoder som kan brukes til å måle utvalgt tilstandsparameter og bruk av tilstandsdata i analyser.

I emnet MAST2004 «Prosjektoppgave» skal studentene

i samarbeid med en bedrift løse en praktisk problemstilling innen drift og vedlikehold.

I bacheloroppgaven skal studentene også i samarbeid med en bedrift løse en praktisk problemstilling innen drift og vedlikehold. Dette er et større arbeide som gjennomføres i siste semester av ingeniørstudiene. Flere av arbeidene har gått på bruk av NDT som tilstandskontroll metode.

Det legges vekt på at D&V studentene skal få ferdighetstrening i bruk av metoder for innsamling av tilstandsdata. RAMS laboratoriet på Institutt for maskinteknikk og produksjon brukes aktivt av D&V studentene i fjerde semester.

RAMS laboratoriet som hører til studieretning D&V har oppdatert NDT utstyr for:

- Penetrant prøving
- Magnetpulver prøving
- Ultralyd prøving

I laboratoriet finnes også avansert utstyr for vibrasjonsovervåking, termografering og akustisk emisjon. I tillegg brukes IoT (Internet of Things – tingenes internett) utstyr fra firmaet ElWatch aktivt i student øvinger.

Studentene får prøve virkningsgradmålinger på pumper og turbiner, oppkobling og testing av pneumatikkanlegg, samt en rekke andre forsøksrigger plassert på NTNU i Trondheim.

Mer informasjon om RAMS labben finnes her:

<https://folk.ntnu.no/jvatn/eLearning/RAMSlab/>

D&V studentene gjør gruppevis øvinger der de identifiserer feil på utleverte prøver. Resultatene fra øvingene presenteres i karaktergivende rapporter.

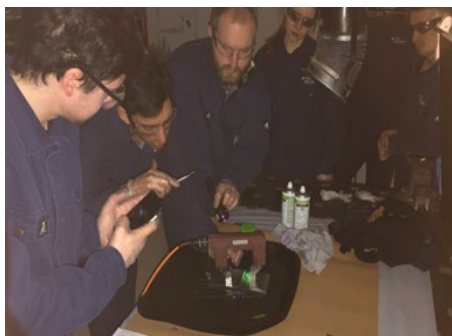
Bildene viser gjennomføring av NDT øvinger i RAMS labben.



Studieretning D&V har mange jenter. Her fra ultralyd prøving med Epoch 650. Studentene leter etter feil i metallplate.



Fra penetrant prøving i lab. Feil er lokalisert, måles og blir registrert på skjema som leveres inn sammen med karaktergivende rapport.



Fra magnetpartikkel prøving i lab. Feil er lokalisert, måles og blir registrert på skjema som leveres inn sammen med karaktergivende rapport.

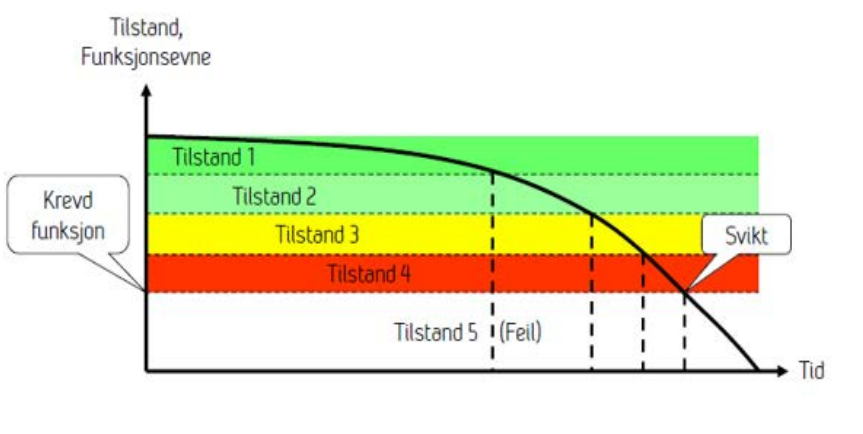
Det er med god grunn at ferdighetstrening i laboratorium er blitt en viktig del av undervisningen til D&V studentene.

Innsamling av tilstandsdata er en forutsetning for analyser som danner grunnlag for beslutning om hvordan moderne D&V gjøres.

Tilstandsbasert vedlikehold er blitt en foretrukket strategi i norsk industri. Strategien bygger på forebyggende vedlikehold som bidrar til å bevare funksjonene til tekniske system. Målt utstyrstilstand er avgjørende for hvilket tiltak som iverksettes. Sentralt i tilstandsbasert vedlikehold er prioritet av utstyr som er kritisk for sikkerhet, miljø og økonomi.

Kunnskap om nå tilstanden til teknisk utstyr er nødvendig for å kunne definere utstyrets grad av degradering og behov for vedlikehold.

Gitt tilstanden, kan passende nødvendige drift og vedlikeholdstiltak besluttes og iverksettes, slik som vist i figur 1.



Tilstanden til teknisk utstyr knyttes til utvikling av svikt. For kritisk utstyr identifiseres sviktmodus, sviktårsaker og sviktmekanismer med egne sviktanalyser (på engelsk FMECA – Failure Mode Effect and Criticality Analysis).

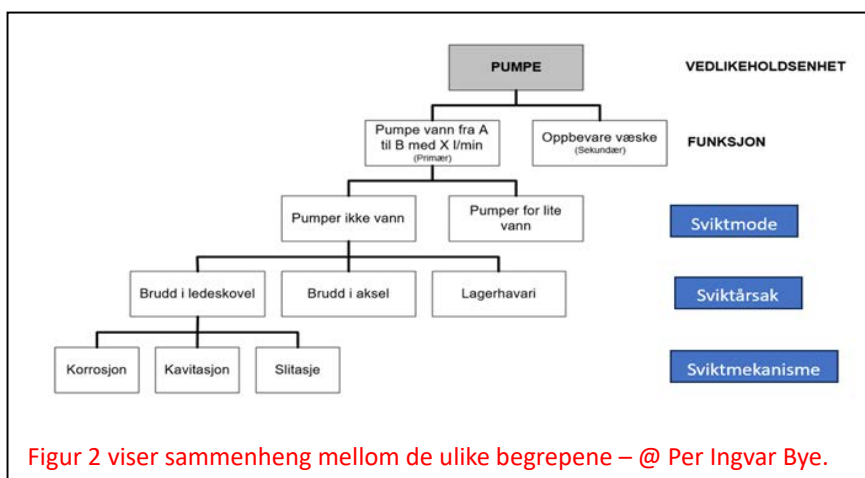
Er sviktmekanismen eller mekanismene som fører til svikt kjent, kan utviklingen mot svikt måles med tilstandsparameter.

Det er en forutsetning at tilstandsendringen skjer sakte nok til at endring i tilstand kan måles med en tilgjengelig metode. At sviktutvikling oppdages tidlig er ønskelig ut fra behov for få driftsavbrudd og styrt vedlikehold.

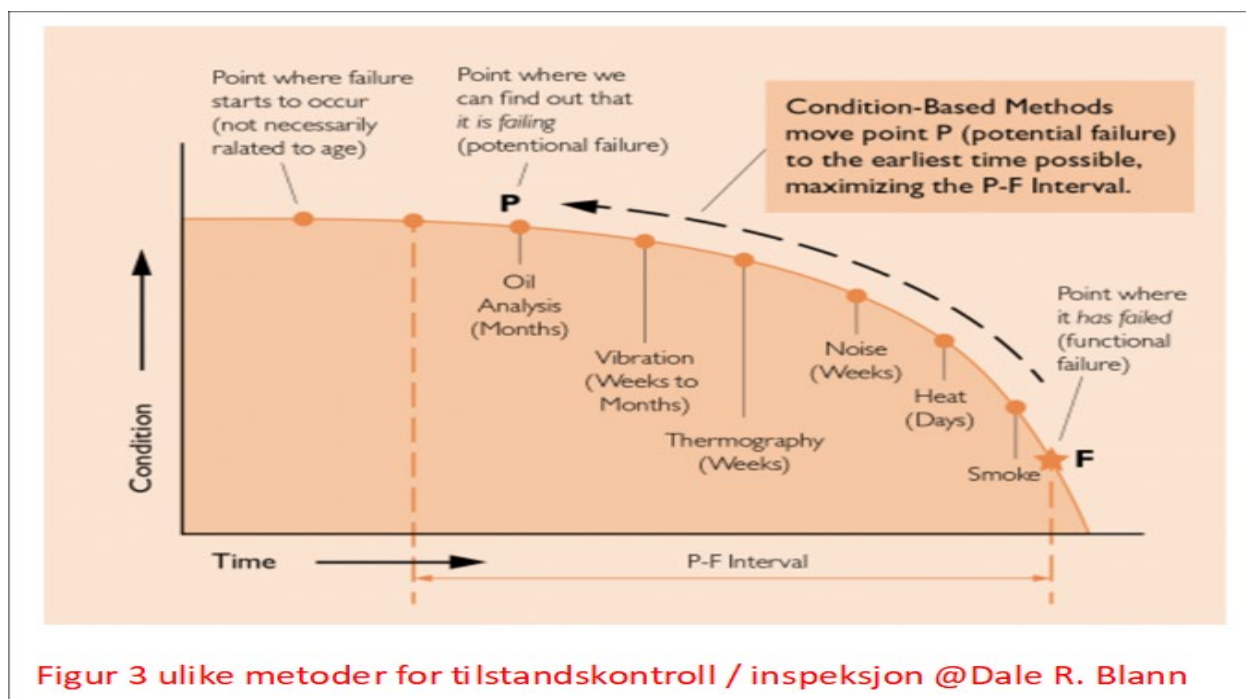
Flere metoder som gir ulik forvarslingsstid, er tilgjengelige. Valg av metode avhenger av mange forhold; metode kostnader, metode kunnskap, utstyr kritikalitet, metodens nøyaktighet osv.

	Beskrivelse	Tiltak
1	Ingen eller ubetydelige tegn til degradering.	Ingen tiltak.
2	Normal/forventet degradering Tilstanden er noe dårligere enn i ny/nyrevidert tilstand.	Ingen tiltak, ev. redusert måleintervall.
3	Utbredt degradering Tilstanden er betydelig dårligere enn i ny/nyrevidert tilstand.	Aktuelle tiltak kan være – reduksjon av måleintervall – utbedring ved neste service – utbedring ved første anledning
4	Tilstanden er kritisk med tanke på å opprettholde en krevd funksjon.	Driftsstans. Tiltak <u> bør </u> iverksettes for videre drift.
5	Enheten opprettholder ikke lengre en krevd funksjon, og har en feil .	Driftsstans. Tiltak <u> skal </u> iverksettes for videre drift.

Figur 1 – med inspirasjon fra Thomas Welte.



Figur 2 viser sammenheng mellom de ulike begrepene – @ Per Ingvar Bye.



Figur 3 ulike metoder for tilstandskontroll / inspeksjon @Dale R. Blann

Utstyrets tilstand i kombinasjon med driftsbelastningene er inngangsparameter i analyser for å bestemme utstyrets restlevetid.

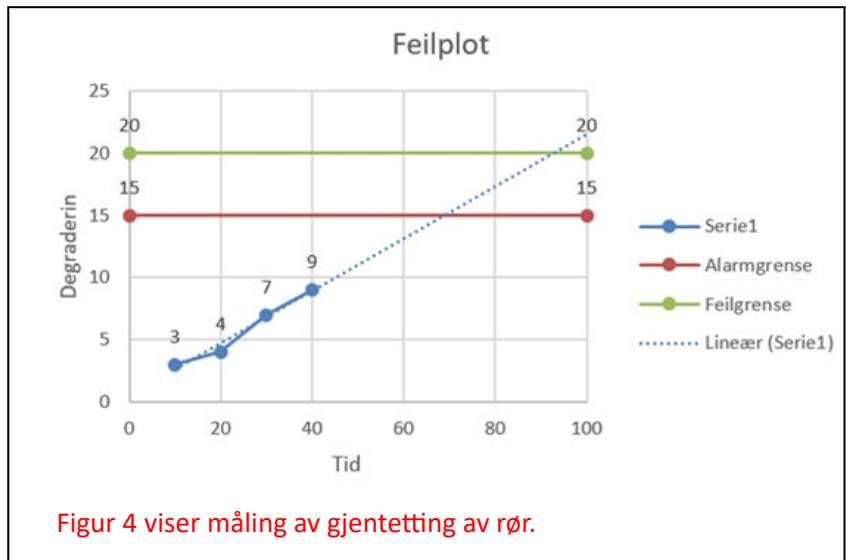
Informasjon om restlevetid (RUL-Remaining Useful Life) er verdifull informasjon som brukes aktivt i beslutninger om planlagt drift og vedlikehold.

Gevinsten med tilnærmingen ligger i å unngå unødvendig vedlikehold og redusere driftsstans slik at oppetiden til utstyr optimaliseres.

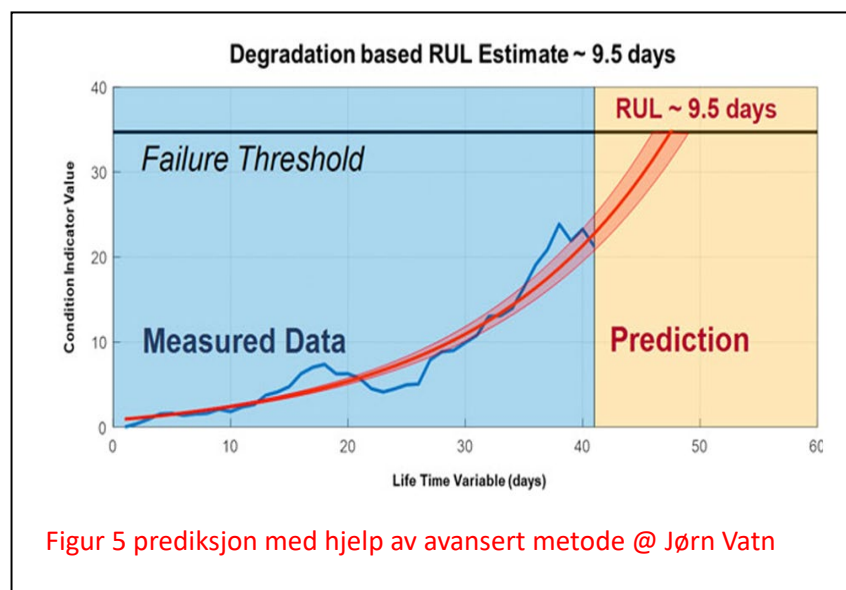
- Behov for vedlikehold skal måles og bestemmes ut fra tilstandsparameterens grenseverdier.
- Tidspunkt for vedlikehold baseres på restlevetid i kombinasjon med driftsplanlegging.

Restlevetid analyser kan gjøres «enkelt» med tilhørende feilmargen slik som vist i figur 4. Gjentetting av rør måles med UT, verdier plottes i y retning mot tid i excel. Etter måling 9 gjør man en kurvetilnærming der rettlinjert utvikling av gjentetting antas med basis i eksisterende målinger. Restlevetiden mellom alarmgrense og feilgrense=svikt leses av på X-aksen. Helningen på kurvetilnærmingen (den stipla linjen) påvirker restlevetiden fra alarm til svikt, eller fra måling 9 til svikt om man vil.

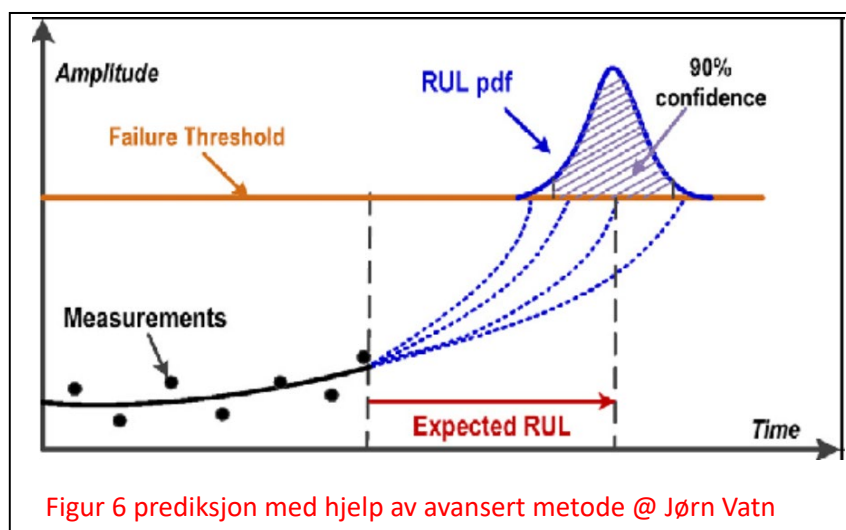
Restlevetid analyser kan gjøres mer komplisert med bruk av maskinlæring og komplekse statistisk matematiske tilnærminger som vist i figur 5. Bak predikasjonen ligger statistisk modell.



Figur 4 viser måling av gjentetting av rør.



Figur 5 predikasjon med hjelp av avansert metode @ Jørn Vatn



Figur 6 predikasjon med hjelp av avansert metode @ Jørn Vatn

OPENVISION HD

- Rørledningsinspeksjon i sanntid med håndholdt digitalt røntgensystem.
- Kombinerer høyhastighets CUI-screening med svært nøyaktige resultater for å minimere CUI-inspeksjonskostnader.
- Godkjent for bruk i Norge



Jan Standal

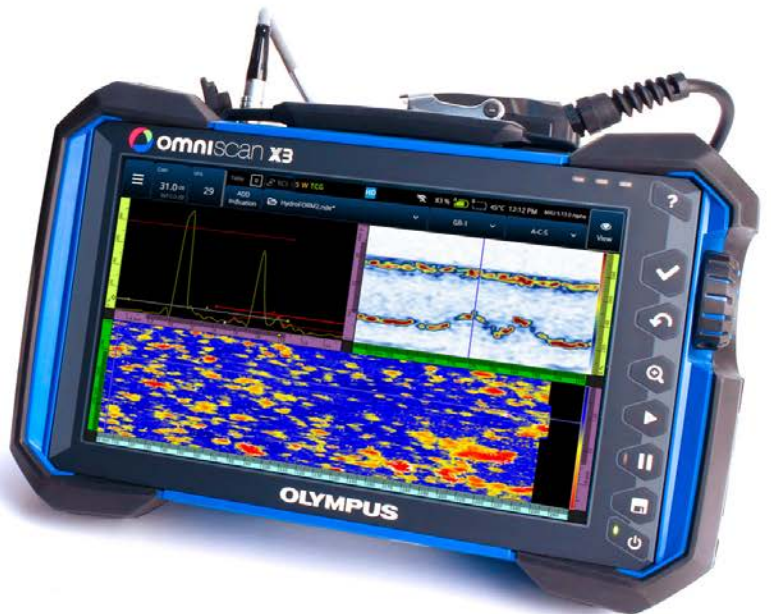
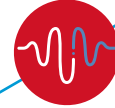
jan.standal@holgerhartmann.no

+47 932 32 850

HYDROFORM

Generasjon 2

- Integrerte skanne- og indekscodere
- Effektiv toveiskommunikasjon med OmniScan X3
- Ny Phased Array probe med 1mm x 1mm oppløsning.
- Forenklet innhenting av data til din korrosjonsmåling.



Ta kontakt for mer informasjon om Evident sine skannere!



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

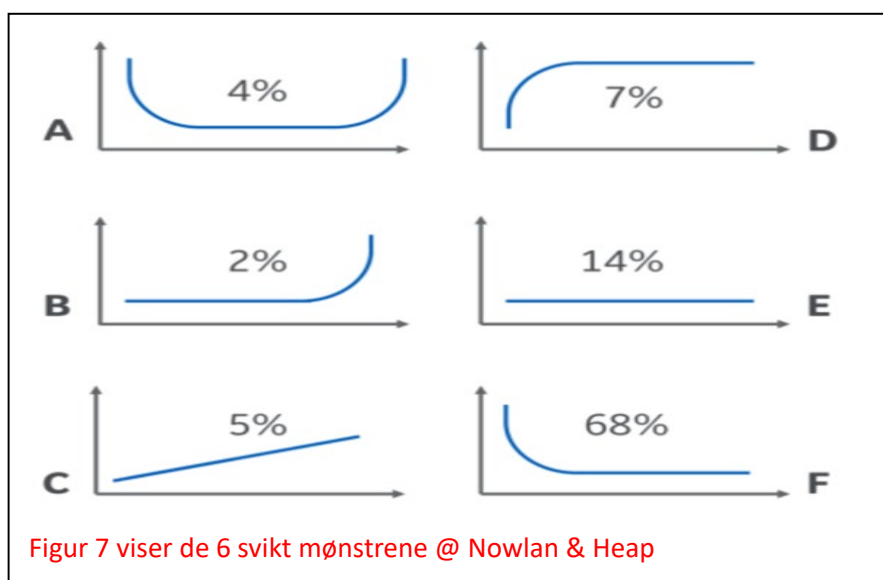
Til grunn for predikasjonen vist i figur 6, ligger statistisk modell som skaper ulike utfall, med ulike forutsetninger. Sannsynlig utfall med et bestemt konfidensintervall kan brukes til å bestemme forventet restlevetid. Nøyaktigheten til predikasjonen øker med nye tilstandsparameter målinger.

Allerede i 2003 pekte Emerson Process management på i artikkelen «Reducing Operations & Maintenance Costs» at vedlikehold ofte utføres for tidlig. I samme artikkelen ble det hevdet at 30% av forebyggende vedlikehold var bortkastet, ytterligere 30% av vedlikeholdet ble vurdert til å være skadelig.

Det finnes ferske eksempler der norske selskap har analysert seg frem til liknende konklusjoner som Emerson Process management.

I en studie fra 1978 identifiserer forfatterne Nowlan og Heap i sin rapport Reliability – Centered Maintenance at teknisk utstyr typisk har 6 ulike sviktmønstre. Hovedkonklusjonen til Nowlan og Heap er at 89% av alle svikt i teknisk utstyr skjer tilfeldig.

Figur 7 viser de 6 sviktmønstrene med sviktintensitet langs y-aksen (antall svikt per tidsenhet) og tid langs x-aksen. Det er uenighet om studien til Nowlan & Heap (flyindustri og US Navy) har overføringsverdi til annen industri. Mange bruker studien når de skal argumentere for tilstandsbasert vedlikehold.



Figur 7 viser de 6 svikt mønstrene @ Nowlan & Heap

Når sviktintensiteten er konstant som vist i mønster E så antas det at svikt skjer tilfeldig – slik at tidsbestemt vedlikehold ikke har effekt. Å bytte lager i elmotorer som har konstant sviktintensitet bør derfor baseres på å måle tilstand fremfor å bytte lager på antall driftstimer.

Måling av tilstandsparameter er en forutsetning for å kunne ha en tilstandsbasert tilnærming til drift og vedlikehold.

Det handler om datadrevne tilnærminger der analyse av tilstandsparametermålinger er forutsetningen for å kunne estimere restlevetiden til utstyr.

Den estimerte restlevetiden brukes til å planlegge passende nødvendige drift og vedlikeholdstiltak.

Konsekvensen i mange selskap har blitt blant annet at:

Det gjøres mindre vedlikehold og mer riktig vedlikehold som gir merverdi. Utstyr driftes i større grad basert på tilstand. Kunnskap om hva som er gode tilstandsparametere og innsamling av tilstandsdata og analyse av disse etterspørres.

På studieretning D&V får studentene kunnskap om og utvikler ferdighet i:

Kritikalitetsanalyser (FMECA etc. – MAST2006)

Bestemme tilstandsparameter (maskinteknikk – teknisk innsikt – MAST2003)

Måle tilstandsparameter (MAST2012)

Det teoretiske grunnlaget beskrevet i artikkelen kjenner studentene godt. I samarbeid med bedrifter praktiseres kunnskapen i prosjekt og bachelor oppgaver.

Dersom din virksomhet ønsker å tilby prosjekt eller bacheloroppgaver innen D&V kan henvendelse sendes på e-pos til: Viggo Pedersen.

viggp.g.pedersen@ntnu.no

KRAUTKRÄMER

USM 100





KURS KALENDER
VÅREN 2024



Scan meg!

FORCE Academy

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

Kurskalenderen for våren 2024 er nå tilgjengelig. Planlegg allerede våren 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.

NYHETER

Nytt for i år er at Digital Radiografi også blir en del av Radiografi nivå 1. Kurset vil bli satt opp som en tilleggsdel med sertifisering som gjennomføres rett etter Radiografi nivå 1 kursene.

NYHETSBRREV

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

The American Society for Nondestructive Testing® (ASNT) står hvert år bak en av industriens virkelig store hendelser i bransjen, nemlig «ASNT – The Annual Conference». Den årlige ASNT-konferansen ble i år arrangert i Houston, Texas i tidsrommet 23.-26. oktober. Undertegnede representerte NDT-Foreningen og i denne artikkelen presenteres noe av arbeidet foreningen utførte i forbindelse med konferansen.

NDT-Foreningen og ASNT har inngått en såkalt MoU med tanke på at man kan diskutere samarbeid om ulike forhold man finner aktuelle. Avtalen er en «Memorandum of Understanding», og åpner for at representanter fra ASNT og NDT-Foreningen deltar på deres respektive arrangement etter ønske. I styret (NDT-Foreningen) ser vi nå på ulike muligheter for å dra nytte av denne avtalen på vegne av medlemmene.

Konferansen ble avholdt ved George Brown Convention Center og Marriott Marquet Hotell. Jeg bodde på et mindre hotell ca. en km unna, men dette ble en fin gåtur hver morgen.

Mandag, 23.10.23 – Dag 1

Konferansen ble innledet med noen ord av av Neal J. Couture, CAE (Executive Director i ASNT), deretter kom Danny Keck på podiet. Han har vært meget sentral i ASNT, tidligere President, og er nå Chair of the Business and Finance Committee.

Den norske foreningen er nå godt kjent med begge disse, og vi har løpende kontakt med tanke på muligheter for foreningen fremover. Det var flere partnere av ASNT til stede, og under åpningen ble de internasjonale samarbeidspartnere behørig nevnt. Amerikanerne overlater ikke noe til tilfeldighetene.

Under åpningen ble JSNDI (Japan Society for Non-Destructive Inspection) presentert på podiet av flere grunner. De fylte 70 år som organisasjon i år, og ble behørig gratulert av ASNT for denne milepælen. I tillegg var det et meget interessant poeng at de to foreningene har et samarbeid om anerkjennelse av hver sine utdanningsregimer. Det betyr i prinsippet at ASNT-sertifisert personell kan søke om å få godkjent sin SNT-TC-1A sertifisering mot den Japanske standarden JIS Z 2305, som er utarbeidet i henhold til ISO 9712. JSNDI har allerede en tilsvarende avtale med Canada for den kanadiske sertifiseringsordningen CAN/CGSB-48.9712. Dette betyr at verden blir mindre og de byråkratiske hindrene færre. Jeg skal følge opp denne saken for å forsøke å få enda mer innblikk i dette fremover.

Åpningen av ASNT bærer også preg av utmerkelser. Det ble presentert ASNT utmerkelser («Awards») innen følgende kategorier:

- Kvinner som har utmerket seg innen faget
- Militærveteraner som har arbeidet med NDT i Forsvaret

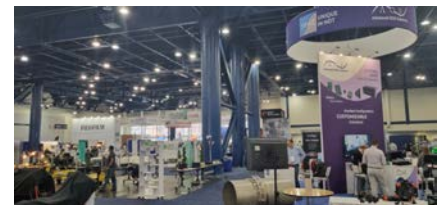
ASNT starter alltid med en såkalt Opening Keynote. Dette er en ikke fagrelatert speaker som har en historie eller et materiale å presentere, hvor man gjerne finner relevans eller kan knytte dette til utfordringer man står i.

- I år var tittelen: «Opening Keynote - Amputate Fear and Embrace Your New Normal Mindset»
- Keynote speaker var John Register. John var en tidligere idrettsutøver som var meget god i hekkeløp. På veien til de olympiske leker for USA skadet han seg stygt og måtte amputere et ben. I stedet ble han Paralympics utøver i ulike grener, og

han hadde en sterk historie om hvordan han reiste seg igjen og overvant sine problemer. Etter åpningstalene var det klart for besøk på utstillingen som åpner på ettermiddagen dag 1.

ASNT huser normalt et hundretalls leverandører innen NDT, og byr på varierte presentasjoner av ulike teknologi. Dagen før konferansen startet, gikk jeg en tur i utstillingsområdet, og det er slik at flere trucker arbeider samtidig. Store mengder utstyr må til med andre ord!

Bildene under er tatt i tre ulike retninger for å gi et lite innblikk i omfanget av utstillingen.



Et viktig punkt på min agenda første dagen var også samtaler med British Institute for NDT (BINDT) for å opprette en formell kontakt med BINDT. Jeg møtte følgende personer:

- David Gilbert (CEO), Ian Cooper (President), Caroline Bull (tidligere President i BINDT)

Vi er enige med BINDT om å diskutere muligheter for et samarbeid fremover.

Det er i utgangspunktet mange muligheter, og vi bør i alle fall studere deres arbeid for å se om det er noe vi kan lære av dette. Et viktig poeng er å ha en dynamisk avtale, med en eller flere tydelige hensikter.

Jeg gjorde for øvrig intervjuer av Caroline, David og Ian fra BINDT for å kunne gi de norske leserne et kort innblikk i deres reise i arbeidslivet med NDT som sentralt fagområde. Det var også interessant å få deres syn på fremtiden for faget vårt. I skrivende stund vites det ikke når dette kommer på trykk.

Tirsdag 24.10.23 – Dag 2

Dette var dagen da de fleste presentasjoner kom i gang. Det er mange presentasjoner som pågår parallelt på slike konferanser, og det medfører at man må ta noen valg. De er typisk inndelte i disipliner, så det er dermed lett å havne i et og samme spor. Jeg måtte basere mine valg slik at jeg fikk et best mulig bilde av konferansens hovedtemaer.

Følgende presentasjoner ble fulgt denne dagen (gjengitt slik de er skrevet i programmet):

- Optimized Inspection of Austenitic Materials with Phase Coherence Imaging (PCI)
- Innovative Eddy Current Array Solutions for Aerospace Component Evaluation
- Machine Learning for Enhanced Tubing Inspection in Non-Destructive Testing
- Robotic Inspection of Infrastructure Using Vision, GPR and Impact-Echo Sensors
- Standard Certification - 9712
- Industry Sector Qualification (ISQ) Oil & Gas Update

Noen utvalgte kommentarer fra presentasjonen ved navn «Industry Sector Qualification (ISQ) Oil & Gas Update»:

Et meget interessant foredrag hvor O&G-selskaper hadde gått sammen om å lage en felles «standard» for site-tester. Hensikten er at om inspektøren

er kvalifisert til å utføre arbeid for ett selskap, har man automatisk godkjenning også for andre O&G-selskaper som deltar i ISQ'en.

Arbeidet med ISQ var kun åpen for O&G selskaper, og man fikk stor oppslutning med over 20 deltagende olje- og gasselskaper.

Under konferansen møtte jeg våre kolleger fra GKN Aerospace. De vil vi forhåpentligvis også se mer til fremover under de norske arrangementene, grunnet opprettelsen av N-NANDTB, flybransjens eget NDT Board (se <https://ndt.no/n-nandt/>). Flyindustrien er meget viktig for NDT-faget, og det er på tide at de også tar større plass i NDT-miljøet i Norge. Jeg er sikker på at dette vil styrke Olje & Gass relatert NDT-virksomhet i det lange løp. Under ser dere at viktige selskaper i flyindustrien også deltar på ASNT. Dette er en god rekrutteringsbase for produksjonen til Boeing som selvsagt er helt avhengig av det siste innen teknologi og kompetente fagfolk til å implementere denne teknologien i virksomhetens produksjon.



Bilde 1 – Flyprodusenten Boeing var til stede på ASNT og søkte aktivt etter NDT-kompetanse til virksomheten.

Tirsdagen resulterte også i et interessant møte med NDT-ansvarlig i SKF AB, Sverige (produserer lager), et verdensomspennende selskap med rundt 80-90 fabrikker globalt. Det er fantastisk å tenke på et slikt industrieventyr, og under tilvirkning av lager utføres det årlige store mengder NDT hvor de fleste metoder benyttes. SKF har plassert NDT under forretningsområdet «Quality Technology», og definert dette som en sentralisert gruppe for selskapet, dvs. at denne gruppen har ansvar globalt for alle fabrikkene. Dette for å få en mest mulig uniform utøvelse av

kvalitetskontrollen over hele verden. Kan dette være noe å tenke på for andre store selskaper med global produksjon? NDT er faktisk så viktig for SKF at de deltar i flere internasjonale og nasjonale forskningsprosjekter innen fagområdet. SKF er deltager i RCNDE – Research Centre in Non-Destructive Evaluation, UK (kommer en egen sak med Caroline Bull fra BINDT som leder dette). Nasjonalt i Sverige arbeider man også mye med forskning, og møtet med SKF har medført at NDT-Foreningen ønsker å se nærmere på hvordan disse finansieres og gjennomføres nasjonalt.

For øvrig var det mange interessante møter med enkeltpersoner som vil komme til Norge for å presentere sine teknologier og løsninger på kommende konferanser og seminarer. Her vil jeg fremheve Extende fra Frankrike som produserer software innen NDT (både til opplæring og simulering), samt finske TruFlaw som har spesialisert seg på AI og PoD-simuleringer.



Bilde 2 – Det finnes etter hvert mange leverandører av fleksibel DR i markedet. Viewworks er kanskje av de mindre kjente, men dette er i alle fall en teknologi som allerede er på full fart inn i markedet.

Onsdag 25.10.23 – Dag 3

Dette er dagen da utstillingen ble avsluttet, denne var derfor kun åpen fra 10-14. Det er veldig mye man kunne tenkt seg og gjort ifm. utstillingen, men sett i lys av foreningsarbeidet er det ikke mye man rekker. Følgende presentasjoner ble fulgt denne dagen (gjengitt slik de er skrevet i programmet):

- On-Stream weld integrity assessments with high-temperature UT

- Breaking new ground in NDE with AI
- Fast, Accurate, Reliable – Industry Trends in X-ray inspection
- Understanding Defects

Siste halvdel av denne dagen deltok foreningen i "International Society Forum". Dette var særdeles interessant og nyttig.

Her deltok også alle de øvrige internasjonale foreninger, og det var en ypperlig arena til å bli kjent med flere. Forumet var opprettet for å lage en arena for å diskutere typiske utfordringer for bransjen på tvers av land og regioner. Alle representantene presenterte sitt eget land for de øvrige deltagerne. Under ser vi hvordan dette foregikk, her presenterer Spania.



Bilde 3 – President i Spania og hans delegasjon.



Bilde 4 – Norge takker ASNT for avtalen og inviterer til aktivt samarbeid.

Det ble på forhånd sendt ut spørsmål til alle de internasjonale representantene slik at man kunne forberede seg på diskusjonen. Stikkord var sertifisering, arbeidskraft og etikk. Det var en bred og nyttig diskusjon, og særlig interessant å høre at ASNT selv er åpne for å diskutere sin arbeidsgiverbaserte sertifiseringsordning. Man er ikke sikker på at dette er det riktige, og er villig til å høre på andres innspill når det kommer til fordeler og ulemper med en arbeidsgiveruavhengig sertifisering. Når det kommer til

mangel på arbeidskraft, diskuteres det tilrettelegging for lærlingordninger og nye flater å utøve NDT på.

Spørsmålene førte til gode diskusjoner basert på hjemlige erfaringer fra foreningene. Det var særskilt fokus på etikk og arbeidsgiverbasert sertifisering sammenlignet med uavhengig tredjeparts sertifisering. Ingen konklusjoner var fremtredende, men diskusjonen knyttet de ulike landene sammen. Fra diskusjonen fremkom det tydelig at Europa, Canada og Australia var meget godt fornøyd med sine etablerte tredjeparts sertifiseringsordninger.



Bilde 5 – Norge`s tur til å gi innspill på hvilke ordninger man har, eller ikke har, under debatten.

Under etikk kunne enkelte land forklare at de hadde et system som straffet dokumentert uetisk oppførsel i faget, hvor eksempel på sanksjoner var tap av sertifisering i kortere tidsrom eller permanent. Interessant var det å få høre at enkelte sertifiseringsordninger (land) opererer med en «Code of Conduct» - prosedyre ved sertifisering. I Canada må man signere denne «etikkerklæringen» for hvert enkelt nye sertifikat en operatør kvalifiserer seg for. Dette er altså en gjentakende hendelse for hvert sertifikat. Det er en interessant tanke da vi i Norge ser at vi har utfordringer innenfor dette også, men at vi mangler spesifikke ordninger per dags dato.

Denne dagen fikk NDT-Foreningen møtt og hilst på flere personer fra internasjonale foreninger bla. Presidenten i EFNDT, Spania, Australia, Canada, Israel, Brasil og Argentina (VP). I tillegg fikk foreningen møtt en rekke ulike personer i organisasjonen til ASNT.



Bilde 6 – Deltagerne på internasjonalt forum samlet foran den kjente ASNT logene (som nå skal byttes ut).

De internasjonale foreningene var deretter invitert til et mindre sosialt arrangement med Presidenten i ASNT hvor vi fikk snakket sammen i mer uformelle omgivelser. Dette ble en dag hvor man fikk stiftet svært mange nye bekjenskaper. Etter Presidentens mottagelse var det felles middag for påmeldte deltagere som avsluttet dagen. Jeg satt ved det spansktalende bordet under middagen, og det ble en hyggelig samtale med Presidenten i EFNDT under disse timene.



Bilde 7 –Presidenten i EFNDT og NDT-Foreningen under avslutningsmiddagen.

Dette var en begivenhetsrik dag med mange enkeltstående hendelser. Dette er kun en grov oppsummering for å gi et visst innblikk i hva vi har deltatt på.



Bilde 8 – NDT-Foreningen sammen med representantene for foreningene i Brasil og Argentina. Midt i bildet (blått slips) står Paul Lang som er Executive Director i ASNT.

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 | Tlf: +47 22 86 50 00 | 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

”



Torsdag 26.10.23 – Dag 4

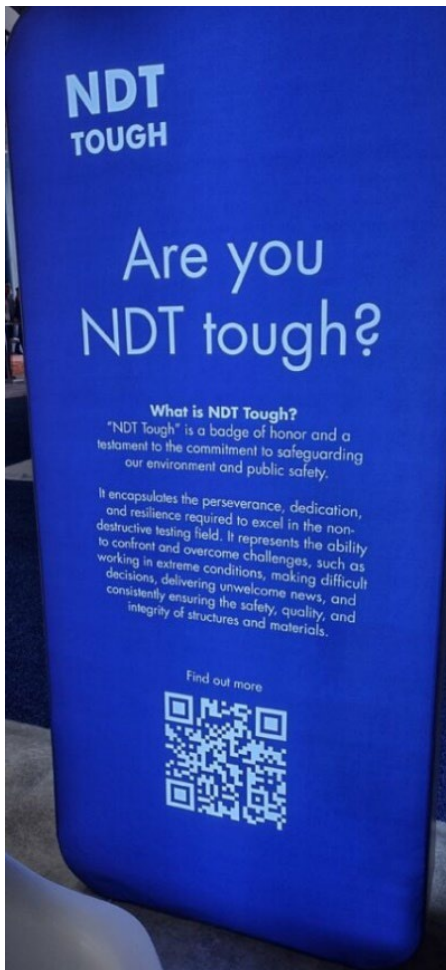
Dette var avslutnings- og hjemreisedag. Utstillingen stengte dagen før, så frem til avreise kl. 12 lokal tid ble tiden benyttet til å gå på ulike foredrag. Denne dagen ble dessverre en del interessante foredrag om sveis og radiografi kansellert, men jeg rakk likevel fem presentasjoner (gjengitt slik de er skrevet i programmet):

- Minimize Using UT Shear Wave and Promote UT Phased Array
- Coupling No Longer A Sticky Situation
- High Temperature PAUT Online Inspection
- Art in NDT
- Noise reduction for pipeline Inspection Utilizing the Split-Spectrum processing method.

Avslutningsvis vil jeg fremheve Amerikanernes entusiasme for faget sitt og den store respekten for kollegaer innen NDT. De arbeider aktivt med å heve statusen og er opptatt av integritet og etikk. Jeg har derfor lyst til å gjengi denne mentaliteten som en leverandør har forsøkt å beskrive gjennom et uttrykk de kaller «NDT Tough».

Leverandøren har gjort dette gjennom å bidra til en interessant nettside som er utarbeidet spesielt for å sette fokus på nettopp stolthet, integritet og etikk.

Bildet under viser rollup'en som reklamerte for denne siden under konferansen, og jeg anbefaler alle å ta en nærmere titt på denne. Nettadressen er linket inn til slutt i denne artikkelen med øvrig aktuelt lesestoff



....eller som Albert Einstein sa det:



Mer lesing for den interesserte:

Se <https://english.jsndi.jp/> for mer om arbeidet til den Japanske NDT-Foreningen.

Se <https://johnregister.com/> for mer om historien til John Register

Se <https://rcnde.ac.uk/> for mer informasjon om Research Center in NDE

Se <https://cdn.skfmediahub.skf.com/> for mer om SKF og deres NDT-virksomhet.

Se <https://www.ndtnow.com/ndt-tough> for mer om NDT Tough og deres arbeid.

Artikkel laget av Håvard Sletvold



Nytt Feritscope

Robust og kraftig håndholdt instrument for å måle ferrit innhold i austenittisk og duplex stål

Oppladbart Li ion batteri dataminne overføring av data via USB eller blåtann.

Digital probe med minne for kalibrering

Ny Tactile suite software for enkel dataoverføring

Ta kontakt for mer informasjon.

Holger Hartmann AS



forcetechnology.com/no/academy



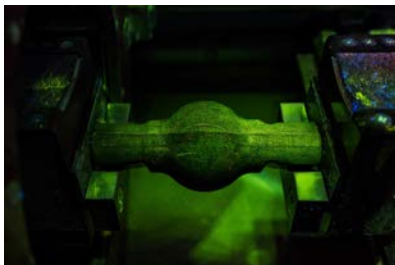


En enklere arbeidsdag med farger



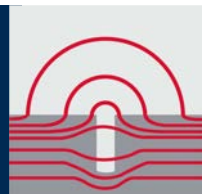
PENETRANT TESTING (PT)

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

ECO Series

Light weight

When you need the right tool for the job, the ECO delivers where it counts. With its rugged, low weight and accurate performance, you simply get more from your working day with less effort.



comet

X HOLGER HARTMANN
Kunnskap | Kvalitet | Service



Tor Holte Sundset
tor.sundset@holgerhartmann.no
+47 47 17 95 82

REFERAT FRA NIVÅ 3 SEMINARET DAG 2

Du må ikke drive rakettforskning for å søke om skattefunn

Cecilie Christiansen: Senior prosjektleder, Esacon AS, Theis Helseth: Salg- og markedssjef, Esacon AS



Esacon har 22 ansatte spesialister på skattefunn, 2700 godkjente søknader med ca 40 mnok, 10 % av årlige søknader til FoU.

Det næringsrettede virkemiddelapparatet består av virkemidler som direkte eller indirekte skal stimulere til mer innovasjon og verdiskaping i næringslivet.

43% av offentlig støtte til FoU i næringslivet gis gjennom Skattefunn ordningen.

Skattefunn er: En rettighetsbasert skattefradragordning regulert gjennom skatteloven. Lav terskel – skal stimulere til mer innovasjon og utvikling i næringslivet. Tilgjengelig for alle sektorer og bransjer. Gir fradrag for prosjektkostnader på inntil 25 mNOK per år. Gir 19% av prosjektkostnadene i støtte (maksimalt 4,75 mNOK). 3 interne årsverk + 1 mNOK i konsulentkostnader = 4,9 mNOK. Støtte = 931 000 kroner pr år

Kriteriene for å oppnå støtte er: Utvikling av ny vare, tjeneste eller produksjonsprosess. Mårettet og avgrenset prosjekt. Fremskaffe ny kunnskap eller nye ferdigheter. Være til nytte for bedriften.

Søknadsprosessen: Søknadsskjema på skattefunn.no. Fordel å søke tidlig på året, kort behandlingstid. Intern forutsigbarhet. Mulig å søke for innværende år fra og med 1 januar.

Hvilke kostnader dekkes av skattefunn: Alle prosjekter fra ide til lansering av tjeneste/produkt. Prosjekter kan ikke være kundefinansiert. Interne timer med en timesats på 700 kroner. Et årsverk utgjør ca 1,3 mNOK. Konsulentkostnader og kostnader til eksterne utviklere. Kostnader til testing, prototyping og prøveproduksjon

Ved godkjent søknad: Prosjektrapport innen 1 mars påfølgende år. Revisor attesterer RF-1053 sammen med skattemelding. Støtten realiseres med skatteoppgjøret på høsten hvert påfølgende år. Sluttrapport etter endt prosjekt innen 1 mars påfølgende år.

Etikk i NDT faget: Per-Arvid Lid, Sertifiseringsleder, FORCE Technology Norway AS



Etikk og moral flyter litt sammen.

Moral: Allmenne oppfatninger av hvordan vi bør handle.

Etikk er den delen av filosofien som søker å besvare spørsmål som «hva er godt», «hva er det rette», «hvordan bør man oppføre seg», «hva bør jeg

melde fra om», «er dette riktig å gjøre».

Som oftest så vet «alle» hva som bør gjøres, men ikke alltid så lett å gjøre allikevel!

Man kan komme opp i etiske dilemma:

Du ser en kollega fuske i faget. Moralen sier at «dette må du ta videre», men så kommer man oppi etiske dilemma: «hva vil kollegaen min si», «hva vil arbeidsgiver si», «kan dette gå ut over min arbeidsplass»

Det er ikke enkelt å si ifra!

Hva kan uetisk oppførsel/utførelse være?

Utilfredsstillende utførelse av inspeksjon, dokumentforfalskning, utføre inspeksjon i påvirket tilstand (alkohol, narkotika, piller o.l.). Utføre inspeksjon av materialtyper og eller forbindelser man ikke er godkjent for.

Hvordan gå frem i en varslings sak:

Kontakt Sertifiseringsorganet på samme måte som ved en klage/ankesak. Legg ved så mye dokumentasjon som mulig, varsler blir behandlet anonymt. Sertifiseringsorganet må granske saken og alle parter blir kontaktet.

Reaksjonsformer på uetisk oppførsel/utførelse:

Skriftlig advarsel, tilbaketrekking av det aktuelle NDT sertifikatet i 12 mnd, tilbaketrekking av alle NDT sertifikater i 12 mnd

Det er kun mottatt 2 varslings saker de siste 10 årene.

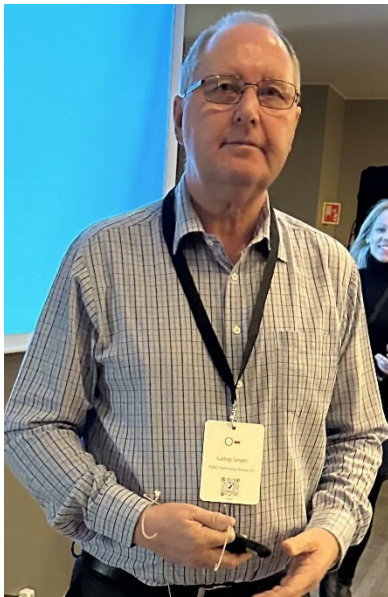
Hvilke ansvar ligger hos arbeidsgiver og sertifikatholder?

Arbeidsgiver: At inspektører blir satt til oppgaver de er sertifisert i. Vurdere egnetheten for å utføre en jobb. Følge opp inspektørene sine. Gode holdninger.

Sertifikatholder: At man følger de etiske retningslinjer og melde fra til arbeidsgiver og sertifikatorganet at forhold rundt sertifiseringen er endret.

Sveising, materialer og betydningen av visuell inspeksjon

Ludvig Jansen, Certification Manager-Senior Welding Technician, FORCE Technology Norway AS

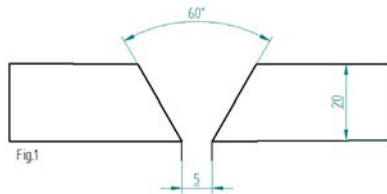


Prioriteres visuell inspeksjon ved rekruttering?

I utgangspunktet utføres visuell inspeksjon for å undersøke et objekt for diskontinuiteter på materialets overflate: Forebyggende inspeksjonsaktiviteter før og under sveising. Inspeksjon i overgangssone mellom sveis og upåvirket grunnmateriale i en forbindelse. Inspeksjon m.t.p korrosjon og levetid for en komponent. Inspeksjon for slitasjekontroll. Overflatebeskaffenhet og overflatetilstand før maling/behandling. Måling av størrelser (dimensjonskontroll). VT kan omfatte bruk av endoskoper, mini-ubåt, drone m.m. VT kan involvere årsaksanalyser av observasjoner og funn.

Visuell inspeksjon krever derav kompetanse innenfor et relativt stort område: Sveiseprosesser (hvilke feiltyper er forbundet med de forskjellige prosessene?). Geometri og trigonometri (måling av størrelser, radier etc.). Bruk og avlesning av forskjellig måleutstyr. Materialer og materialegenskaper (hvilke feiltyper er mest kritisk for nettopp dette materialet?). Standardisering og

klassifisering av uregelmessigheter (klassifisering er avgjørende for bedømmelse). Produktstandarder, spesifikasjoner (omfang og spesielle kriterier). Tegningslesing og forståelse for sveiseprosedyrer (Hva er normalen? Hva skal vi samsvarevurdere mot?). Sveiseterminologi og inspeksjeterminologi. Samsvarevurdering av tilstander opp mot gitte kriterier (bedømmelse for en gitt feiltype/tilstand).



$$A = 20^2 \cdot \tan \alpha + (5 \cdot 20)$$

Det vil helt klart være fordelaktig med denne kompetansen ved videre utdanning innenfor NDT metodene. Rekrutten vil kjenne til en del grunnleggende teori som vedkommende vil dra nytte av senere, som f. eks. være bedre rustet til å forstå trigonometriske beregninger og prinsippene for de forskjellige NDT metodene, forstå sveisesymboler, forstå begreper (streng, lag, rotstreng etc.). Ha forståelse for fugekonfigurasjon og forbindelsestyper. Forstå sveise- og inspeksjeterminologi. Ha kjennskap til materialer og sveiseprosesser.

Visuell inspeksjon bør sees på som grunnleggende opplæring.

Det blir enklere å utføre RT når man kan se for seg hva man skal ta bilde av. Det blir enklere å utføre UT når man vet hvordan fugen er konfigurert og man allerede kan beregne arealet av den.

Det blir litt kjekkere for inspektøren å vite at man ikke anvender MT på austenittiske materialer. Vi lærte jo at austenittiske materialer har kubisk flatesentrert gitterstruktur og derfor er umagnetiske.

De forskjellige metalliske materialene har forskjellige egenskaper (densitet/lydhastighet, permeabilitet

etc.), men det lærte vi jo om i materiallæra

Så kan man undres på om modernisering vil påvirke visuell inspektørens hverdag?

Både bruk av robot/cobot og additive manufacturing (AM) vil typisk kreve økt inspeksjonshyppighet ved igangkjøring og frem til produksjonen stabiliserer seg. Dette vil gjelde uansett operasjoner manipulatoren gjør. Sveising, 3-D print (AM), maling og sliping.

DNV-CG-0162 er en veiledning i produksjonskvalifisering for robot sveising og 3-D printing.

En cobot eller kollaborativ robot er beregnet direkte til menneske-robot interaksjon i felles rom, eller hvor mennesker og roboter er i nærhet til hverandre. Dette i kontrast til robot som står isolert fra mennesker og andre roboter.

I og med at visuell inspektøren må arbeide tilknyttet en ikke-tenkende maskin, betyr også at vedkommende må respektere sperringer, strålefare og annet som følger med. Maskinen viser ikke hensyn.

Overflateinspeksjon er viktig, da coboter ofte trenger metallisk kontakt for å fungere optimalt (fjerning av primer, rust og overflate forurensinger).

Ny revisjon av ISO 5817

Hoved endringer:

Faktisk a-mål (det målte eller beregnede a-mål) blir nå benyttet for følgende feiltyper:

2017- overflatepore, 2025- kraterpore, 512- asymmetrisk form på kilsveis, 617- tillatt størrelse for rot-åpning på kilsveis

4.1 summen av sveisefeil som medfører at tverrsnittet blir mindre enn tillatt

$\Sigma h = h_1 + h_2 + h_3 + \dots$ For kvalitetsnivå B: $\Sigma h \leq 0,2t$ eller $\Sigma h \leq 0,2a$

Tidligere tillegg B er fjernet. Nytt tillegg B som angår kvalitetsnivåer for

sveisefeil i utmattingspåkjennte konstruksjoner er nå gjort om til et informativt tillegg.

Artificial Intelligence and ADR – Basics and Technology. Next-generation X-ray image processing and evaluation software

Lennart Schulenburg, X-Ray Systems & Solutions GmbH, VisiConsult



With the broad adoption of digital detectors and automation in the field of X-ray inspection (RT), the bottleneck switched away from acquisition to evaluation. It is faster and cheaper than ever to generate high quality digital X-ray images. The required qualification for workers carrying out that task also dropped significantly, allowing companies to scale this part of the inspection very well. Nevertheless, the inspection process is only completed once the image is interpreted and evaluated by a skilled and experienced Level II technician. This process step has become a serious bottleneck, and it is increasingly challenging to find skilled personnel.

Lennart Schulenburg from the X-ray solutions company VisiConsult X-ray Systems & Solutions GmbH from Germany presented a lecture

and a hands-on session during the Level III days on the usage of Artificial Intelligence (AI) to increase efficiency and quality of this step. Automated Defect Recognition (ADR) has a huge potential to improve the decision-making process when applied correctly. Depending on the specification it can be used in an “Assistance” mode or “Automatic” mode. In the assistance mode, it augments the human inspector by providing support with localizing indications and automatically measuring them. The final call (accept/reject) is still with the inspector in this case. In industries that permit fully automatic interpretation, like automotive, the Automatic mode detects and measures all indications and does a decision on its own.

In the past ADR had been done through classic filters and image processing. With the rise of new technology Artificial Intelligence (AI) is providing an even better performance. The AI algorithms itself can either be run locally on the evaluation computer, in a local on-premises server or in the cloud. The algorithms get trained on case-specific images which are used to create a dedicated model for the application. The performance of these algorithms must be measured through statistics to be then qualified. Based on the implementations at a manufacturer of aerospace welded tubes, a manufacturer of welded pipeline segments, an aluminum casting house and a service company inspecting in-field pipelines for corrosion, the respective quality metrics were collected and evaluated over the course of a year. With detection rates (TPR) exceeding 98% (on an indication level and not on a defect level!),

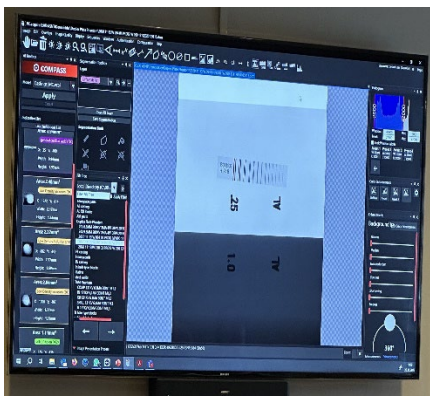
the AI for all relevant indication classes (porosities, inclusions, lack of fusion etc.) while the false calls (FPR) were well below 1%. With these results the performance by far exceeded the average detection accuracy of skilled and experience operators. While the average evaluation time per image was 60 seconds for a human, the AI required less than 0.2 seconds and the average reading time of a human augmented by AI was around 0.7 seconds. As an unexpected bonus, the variance between measurements of different inspectors significantly dropped when being augmented by the AI tools compared to the unassisted process.

Lennart from VisiConsult also presented a broad variety of statistics and how such AI tools could be qualified using existing ASTM standards. It was also informative to hear the new standardization efforts that are running now.

The impact of this innovation is huge. Of course, it unlocks significant potential for operating companies all around the world as the cycle time for performing an evaluation is decreased tenfold. It also helps to solve the problem of labor shortage, that is rampant in many parts of the western world. Especially, when it comes to tasks that includes hardships like working through nightshifts etc. It allows humans to refocus on what matters: Making the really tough calls, bringing in judgement when necessary, supervising the AI and writing the techniques that guide its decisions.

The commercial impact can be measured in hard dollars. Just implementing the Assistance stage, already drops costs by 60%.

Implementing the second stage, which sorts out images that definitely do not include any indications to the inspector, bring cost savings up to 80% and significantly reduce the distraction for operators. With the third stage, fully automatic, savings approach 95% and only leave a supervision function to be covered by humans. When looking at the costs of skilled and experienced Level II's there is a huge economic potential. The other impact is the increased quality and consistence of inspection decisions. As the impact and costs of just one missed critical defect can be immense, this factor cannot be underestimated. Just catching one of those, that would have slipped otherwise could save millions of dollars and even more important lives. That alone justifies the use of the technology to just enhance the quality of human decision making.



PRODUKTINFORMASJON fra Dacon AS

HAR DU GYLDIG KALIBRERINGSERTIFIKAT PÅ DITT ULTRALYAPPARAT?

Som eneste autoriserte partner for Waygate Technologies i Norge tilbyr DACON AS sine kunder kalibreringer, de nyeste oppdateringer, reservedeler og annen teknisk support for ultralydapparater i USM-serien. Dette betyr i praksis at det i de siste årene kun har vært DACON AS som har kunnet kalibrere USM-ultralydapparater etter den gjeldende ISO 22232.1: 2021 Group II- standarden. Denne standarden erstattet gammel, utgått EN-12668.1 Group II for kalibrering av ultralydapparater for en tid tilbake. Det gjøres oppmerksom på at

enkelte eldre ultralydapparater ikke lar seg kalibrere etter ny gjeldende standard.

DACON AS er opptatt av at du som kunde har korrekt og gyldig kalibreringssertifikat for ultralydapparat ditt, og at dette kan dokumenteres av godkjent leverandør av kalibreringstjenesten.

Ønsker du å få bekreftet om ditt USM-ultralydapparat har gyldig kalibreringssertifikat eller om det lar seg kalibrere etter ny gjeldende standard, ta gjerne kontakt med oss.

For ytterligere informasjon:

Stein Lade
Tlf. 91 66 06 44
E-post: inspeksjon@dacon.no



PRODUKTNYTT

X HOLGER HARTMANN
post@holgerhartmann.no
Tlf.: 23 16 94 60

Evident RCS 3

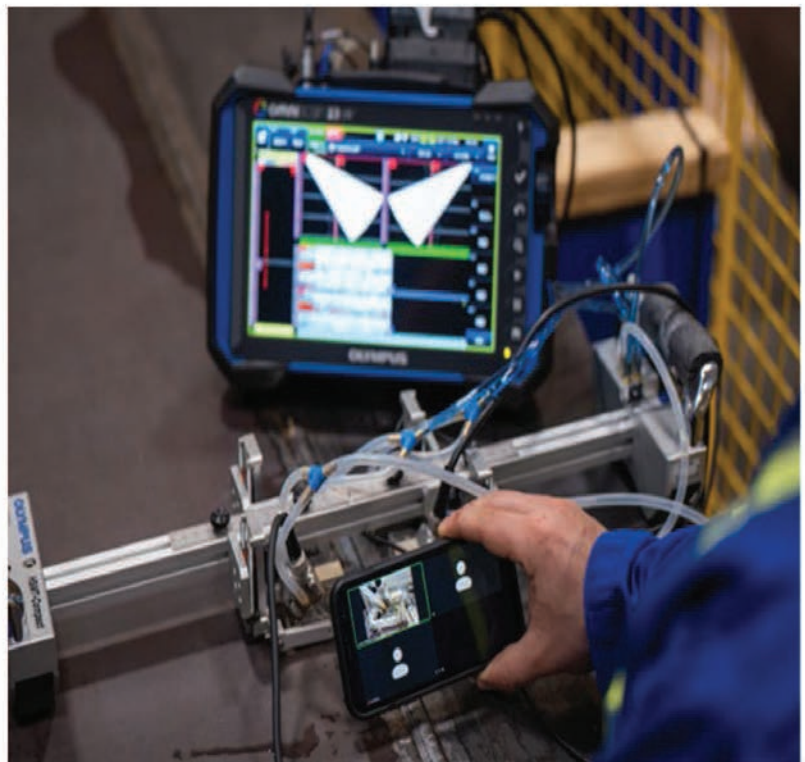
Virtual Collaboration, Virtually Anywhere!

Sammarbeid på tvers av lokasjoner med Evident Remote Calibration Service 3.

Hold videokonferanse og del skjermen på din Omniscan X3. Overstyr enheten via OmniPC 5 og ta kontrollen over de forskjellige innstillingene.

Ta kontakt for mer informasjon om tjenesten.

Holger Hartmann AS



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

MitCorp RVI



LØSNING KRYSSORD

FRA UTGAVE 02-2023

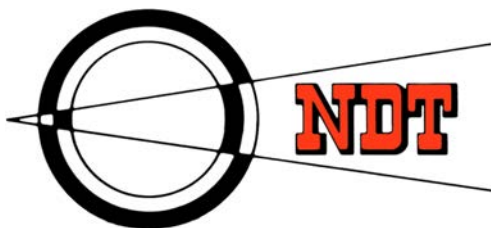
1					B	E	R	T	H	O	L	D	S				
2						S	K	Y	V	E	L	Æ	R	E			
3						D	O	S	I	M	E	T	E	R			
4					K	O	B	O	L	T							
5						S	P	R	E	K	K						
6					K	A	L	I	B	R	E	R	E	S			
7									W	E	D	G	E				
8				N	O	R	D	T	E	S	T						
9									B	E	R	G	E	N			
10				Ø	S	T	L	A	N	D	S	K					
11									B	R	U	S	H	-	U	P	
12		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

- Gjenstanden på bildet er et _____ kryss
- Måleinstrument som benyttes for å måle tykkelse
- Skal du jobbe med røntgenstråling må du bære et _____
- Navn på isotop
- Feil man kan finne ved hjelp av penetrant prøving
- For at NDT utstyret skal være godkjent før bruk må det _____
- Del av PAUT probe (forløp)
- Nordisk samarbeid med sertifiseringselskaper (komite)
- I hvilken by var årets NDT konferanse avholdt?
- Presidenten i NDT foreningen snakker-----
- 10 års repetisjon
- Man kan vurdere tilstandsvurdering høyt i luften ved hjelp av en _____
- Konveks eller _____
- Et type koblingsmiddel til bruk ved ultralyd skanning

Den heldige vinneren av kryssordet i utgave 02-2023 er:
Sidsel Simensen.

Vi gratulerer så masse 😊

Denne utgavens kryssord, finner dere på side 45. Kanskje du er den heldige vinneren neste gang?



Års avtale profilering med logo på foreningens nettside
ww.ndt.no

Profilering stor logo kr 3000,- pr år + mva

- Her får man logo i farge 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



RTD - Digital Radiografi

Nytt for i år er at Digital Radiografi blir satt opp som en tilleggsdel med sertifisering rett etter Radiografi nivå 1 kurset.

- RTD N1 OPPSTART UKE 2
- RTD N2 OPPSTART UKE 6-7 og 21-22

forcetechnology.com/no/academy



PRODUKT'NYTT

X HOLGER HARTMANN
post@holgerhartmann.no
Tlf.: 23 16 94 60

QSA OpenVision

Rørledningsinspeksjon i sanntid med håndholdt digitalt røntgensystem.

Denne HD-versjonen har en CMOS detektor med høy oppløsning og kontrast. Live-bildene vises på trådløs monitor og i operatørens briller. Bilder og video lagres på minnekort og kan lett overføres til PC for rapportering. Stativ med hjul kan påmonteres for enklere og raskere inspeksjon. OpenVision har batteridrift med lett bytte av batterier og C-armen kan foldes sammen og hele utstyret får plass i en koffert.

Leverandør Holger Hartmann AS



Noen datoer og samlinger å huske på i 2024

NDT samlinger i inn og utland 2024

11.04 – 12.04.2024	Stockholm/Mälardalen – Vårkonferansen FOP
17.04 – 18.04.2024	Bristol, UK – Aerospace Event (for fly interesserte)
27.05 – 31.05.2024	Incheon, Korea - 20th WCNDT World Conference on Non-Destructive Testing
11.06 – 13.06.2024	Ontario Canada - NDT in Canada 2024
21.06 – 22.06.2024	Koldingfjord, Danmark - DSN sveise – og NDT- konferanse
21.10 – 24.10.2024	Las Vegas, USA - ASNT 2024 - The Annual Conference
09.06 – 11.06.2024	Bodø, Norway – NDT Konferanse





from



Sonatest
with love

brought to You by



mail - harald@ndt-service.no - mobil - 468 96 674

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



Neste utgivelse er i april 2024.

Frist for innsending av artikler, annonser etc
er 29.02.2024, og sendes til: redaktor@ndt.no

