

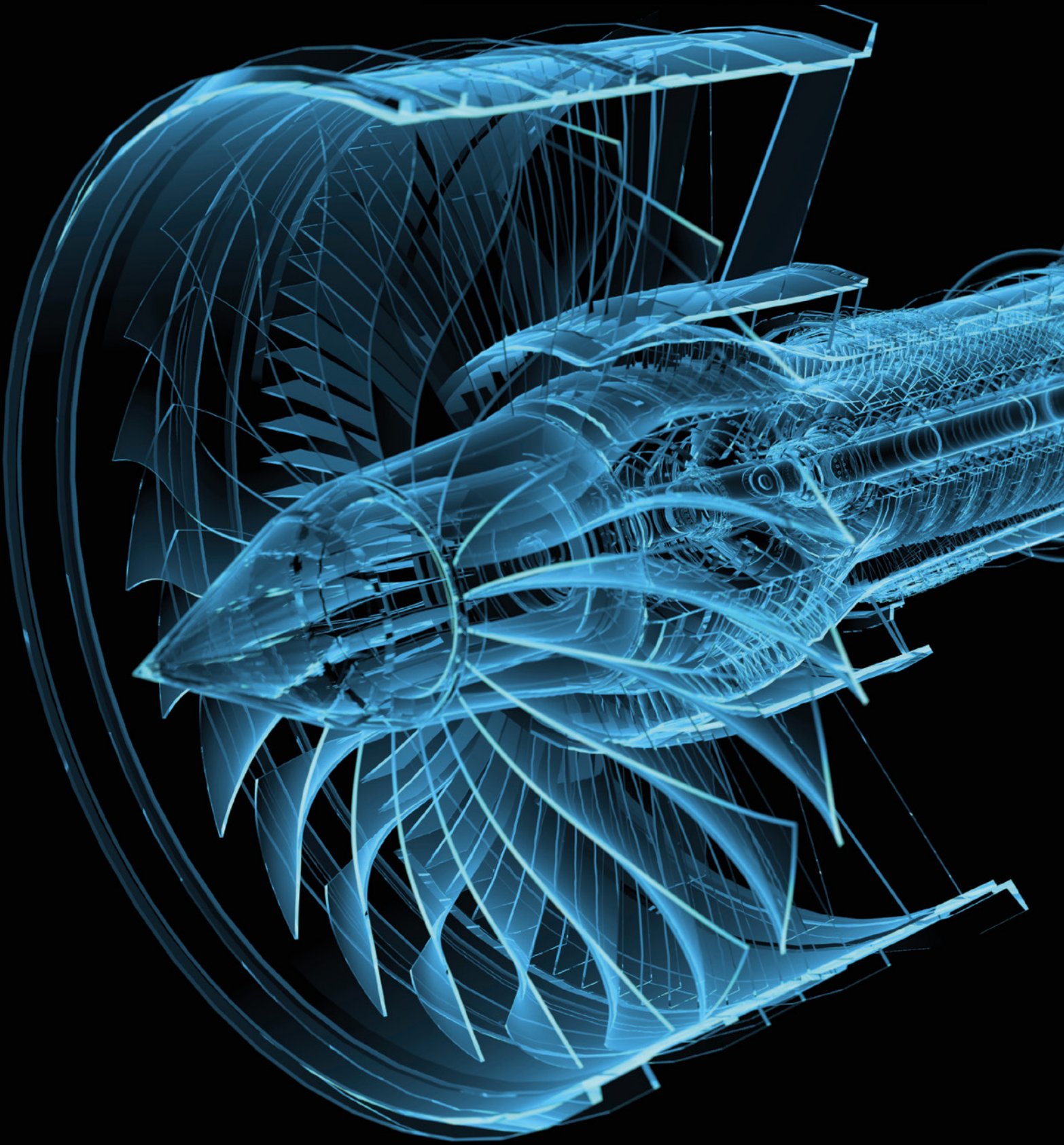


Nr 3 Desember 2018, 38 årgang

ISSN 0802-5509

INFORMASJON

FRA NORSK FORENING FOR
IKKE-DESTRUKTIV PRØVING





INDUSTRIELL INSPEKSJON

OLYMPUS
Official Distributor

Olympus Videoskop - Boroskop - Fiberskop

Metode som muliggjør å inspisere og bestemme tilstand ved hjelp av levende bilder og/eller video samt rapportere ved hjelp av bilde/video/rapport utskrift.

Olympus legger stor vekt på bildekvalitet, brukergrensesnitt og robusthet ved utvikling av inspeksjonsinstrumenter. Leveres i flere ulike størrelser og modeller samt tilleggsfunksjoner - ta kontakt så finner vi korrekt instrument til deres applikasjon!

Iplex GX – siste generasjon Videoskop i mellomklasse størrelse.

- Nå også med utskiftbar skop samt utskiftbare Linser med «Oil Clearing Design».
- Svært enkelt brukergrensesnitt og med innovative funksjoner.

- Svært lyssterk med knivskarpe bilder
- Tilgjengelig Stereo Måling samt «Scaler Measurement»
- 8`` WVGA LCD berøringsskjerm (daylight/capacity screen)
- Utskiftbar lyskilde – hvit, UV og IR lys.
- IP65 og MIL-Standardisert
- Batteri og direkte strømdrift
- Direkte bildedeling til mobil og nettbrett
- Utskiftbare skop i ulike lengder

NYHET!



NDT

INFORMASJON

NDT-FORENINGENS
MEDLEMSBLAD

Desember 2018
Nr. 3
38. årgang

NDT informasjon utgis av
Norsk Forening for
Ikke-destruktiv Prøving
Nye Vakåsvei 32
1395 Hvalstad
Tlf: 64 00 35 00
Fax: 64 00 35 01
E-post: secretariat@ndt.no
www.ndt.no

Ansvarlig redaktør:
Arild Lindkjenn
Tlf: 922 08 624
E-post: arild_lindkjenn@hotmail.com

Redaksjonsråd:
Styret i NDT-foreningen

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

Opplag 500

Annonsepriser:
1/2 side farge kr. 1.750 eks. mva
1/1 side farge kr. 3.000 eks. mva



Forsidefoto:

Illustrasjonsfoto
Jet engine turbine (3D Xray)
Colson Laurent

Redaksjonen er ikke ansvarlig for
innhold i annonser og signerte artikler.

INNHOOLD

Leder.....	4
Presidenten har ordet.....	5
Minneord Peer Staale Dalberg	6
Nivå 3 seminar 2018 Gardermoen	7
Nivå 3 seminar-middag	18
Markus Viig Håvarstein "Ung og lovende NDT'er"	20
Artikkel - detection of water and ice in the fuel tanks of an aircraft.	24
Produktnytt.....	20
Seminar PAUT & MT/PT hos NDT Service i Sandnes	24
Artikkel Peer Dalberg «re-trykk».....	31
Artikkel Peer Dalberg «40 år med NDT» «re-trykk»	32
ASNT Fall Conference 2018	34
Intervju med «NDT pensjonisten» Per Arnt Angelsen	36
Produktnytt.....	38
Produktnytt.....	42

Styremedlemmer i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving 2018-2019

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

Steinar Hopland, FORCE Technology Norway AS, Mjåvannsvegen 79, 4628 Kristiansand S.
Tlf. 64 00 37 90, mob. +47 900 32 947, e-post: stho@force.no

Arild Lindkjenn, FORSVARSMATERIELL/Luftkapasiteter, postboks 10, 2027 Kjeller
Tlf 63 80 83 13, mob +47 922 08 624, e-post: arild_lindkjenn@hotmail.com

Tor Harry Fauske, WINTERSHALL AS, Espehaugen 32, 5258 Blomsterdalen
Mob +47 909 98 358, e-post: tor.fauske@wintershall.com

Vivian Solhaug, NAMMO Raufoss AS, Postboks 162, 2831 Raufoss
Tlf. +47 482 02 306, e-post: vivian.solhaug@nammo.com

Ståle Thoen von Krogh, NDT NORDIC AS, Åsveien 35, 1369 Stabekk
Tel +47 97 10 05 00, epost: stale.vonkrogh@ndtnordic.no

Håvard Sletvold, Axess AS, Grønørveien 1, 7300 Orkanger
Mob +47 922 40 206 epost havard.sletvold@axessgroup.com



Kjære leser!

Årets siste NDT Informasjon holder du nå i hånden og med det er ett begivenhetsrikt NDT år snart over.

ECNDT ble som kjent en stor suksess som blant annet gav ett betydelig bidrag til "foreningskassa"

Presidenten Rune Kristiansen er tilbake med sin melding til medlemmene.

Nivå 3 seminaret ble også en stor suksess med over 70 deltakere og mange gode tilbakemeldinger.

Men det har også skjedd triste ting i år og da tenker jeg først og fremst på Peer Dalbergs bortgang. Rune Kristiansen har skrevet ett minneord i den anledning. I tillegg re-trykkes to artikler om Peer Dalberg i dette bladet. Blant annet en fremragende artikkel som Peer Dalberg selv skrev i 2012.

Bladet inneholder en oppsummering av årets Nivå 3 seminar samt en kort oppsummering fra årets ASNT konferanse som gikk av stabelen i Houston TX.

Markus Viig Håverstein ble etter en god søknad sponset av NDT foreningen og fikk delta gratis på årets Nivå 3 seminar. Markus har skrevet en artikkel om seg selv og hvordan han opplevde å delta på ett Nivå 3 seminar som "ung og lovende".

Takk til Markus for ett flott innlegg.

Det er også trykket en lengre teknisk artikkel (på engelsk) som omhandler testing av isdannelse i drivstofftanken på fly. Dette er jo som alle forstår en potensiell fare og som man ønsker å ha kontroll på. Foredraget ble holdt av Michael Stamm på årets europakonferanse (ECNDT) i Gøteborg. Takk til Michael.

Per Arnt Angelsen som er kjent for mange i NDT Norge har "gitt seg" og blitt pensjonist. I denne utgaven presenterer vi ett intervju med Per Arnt og om hans lange karriere som NDT mann i Luftforsvaret. Det er ikke småtterier denne karen har opplevd og mange vil nok kjenne ett snev av misunnelse når de leser hva Per Arnt har vært med på "over skyene". Takk til Per Arnt og lykke til med pensjonisttilværelsen.

Da gjenstår bare å ønske alle lesere Riktig God Jul og Godt Nytt År!

Hilsen redaktøren

NETTGUIDEN; INSPEKSJONSBEDRIFTER

NSNDT - Nettguiden; Inspeksjonsbedrifter - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media

Applus⁺ RTD
NDT Inspection
www.applusrtd.com

I-K-M
IKM Inspection AS
www.ikm.no

MoTest as
e-post: elias@motest.no

FORCE TECHNOLOGY
www.forcetechnology.no

Nammo
www.nammo.com

BENYTT SJANSEN TIL Å GJØRE DITT FIRMA
KJENT FOR NDT NORGE!

Done My Computer

PRESIDENTEN HAR ORDET!

Takk til Frode Hermansen

Det er med en underlig følelse jeg nå tar fatt på min første artikkel som leder av NDT-foreningen på 7 år. Jeg hadde aldri på noe tidspunkt tenkt eller trodd at jeg skulle vende tilbake til styrearbeid for NDT-foreningen.

Først vil jeg begynne med å takke Frode Hermansen for hans innsats for foreningen i 15 år, hvorav de siste 7 årene som foreningens president. Frode har vært målrettet i sitt arbeid, og hans periode som president ble «kronet» med at den norske NDT-foreningen var medarrangør til ECNDT (europiske NDT-konferansen) i Gøteborg, som fant sted i midten av juni i år. ECNDT er et stort arrangement, og det å bringe den norske NDT-foreningen inn som medarrangør, medførte en betydelig arbeidsinnsats og en viss økonomisk risiko. Arrangementet i Gøteborg ble vellykket, og tidligere styre og Frode skal ha sin rettmessige ære for dette.

Det foreligger ikke endelig regnskap/overskudd fra ECNDT pr. nå, men foreløpige tilbakemeldinger fra FOP (svenske NDT-foreningen) tyder på at arrangementet har gitt et betydelig overskudd, og at den norske foreningen får sin avtalte andel av dette.

Tusen takk til Frode for hans innsats og bidrag til foreningens ve og vel gjennom de siste 15 årene. Dette er en innsats det står stor respekt av.

Refleksjoner rundt deltagere

ved årets nivå 3 seminar

Årets nivå 3 seminar ble avholdt på Quality Airport Hotel Gardermoen, i midten av november. De siste årene har jeg ikke hatt anledning til å delta på foreningens arrangementer, og noe av motivasjonen for å bidra i foreningens styre for en ny periode, var å «re-etablere» kontakten med det norske NDT-miljøet, som jeg har savnet.

Det var således «enkelt å komme tilbake» i forbindelse med årets nivå 3-seminar. Persongalleriet på årets seminar, var i all hovedsak det samme som for 6 år siden. Dette var på alle måter hyggelig, men samtidig litt urovekkende. Få (antagelig ingen) av årets deltagere har blitt yngre de siste årene, og på et tidspunkt vil det komme en større utskiftning av nivå 3 personell og faglige ledere. Nivå 3 personell innehar en betydelig faglig kompetanse, i tillegg til at de som oftest har et stort faglig nettverk. Dette gjør nivå 3 personell til et sentralt kontaktpunkt internt i bedriften, og eksternt mot kunder. I tillegg så er nivå 3 ansvarlig for at nivå 2 personell opprettholder faglig kompetanse, og bekrefter dette gjennom årlig signering av NDT-sertifikater. Avslutningsvis så er det også viktig å minne om at nivå 3 har overordnet ansvar for all inspeksjon utført av «eget personell».

Summen av ovennevnte oppgaver og ansvar for nivå 3 personell,

gjør at de er nøkkelpersonell i bedriften. Det vil derfor være viktig for bedriftene å begynne nyrekruttering i god tid, før nåværende personell avslutter aktiv karriere. Opplæring og erfaringsoverføring til ny nivå 3 gjelder for alle aspekter, oppgaver og ansvar. Dette medfører også deltagelse ved nivå 3-seminar og NDT-konferanser. Håper vi på kommende arrangementer vil se både eksisterende og nye kandidater til NDT-faget.

Nestor i NDT-miljøet, Peer Staale Dalberg har gått bort

Den 22. august i år gikk mangeårig styremedlem, æresmedlem og nestor i NDT faget, Peer Staale Dalberg bort. De aller fleste i NDT-miljøet kjente Peer og satte pris på hans erfaring, kunnskap og velvillighet. For å hedre Peer ønsker vi å re-trykke en artikkel om Peer som ble utgitt i NDT-Infomasjon høsten 2012. Denne artikkelen oppsummerer mye av det Peer har bidratt med og hans betydning for NDT-miljøet i Norge



Rune Kristiansen

Peer Staale Dalberg

1948 - 2018

En bauta innen NDT-miljøet i Norge har gått bort, Peer Staale Dalberg sovnet stille inn 22. august i år.

Dødsbudskapet har blitt møtt med stor sorg i hele NDT-miljøet. Peer var en av de mest kjente, respekterte og avholdte personer innen miljøet.

Peer startet allerede på 70-tallet å arbeide med NDT innen forskning, og etter endt utdanning ved NTH der han avsluttet med en Dr.ing.-grad, begynte han hos DNV i 1978, der han arbeidet frem til 1987.

I 1987 var Peer en av grunnleggerne av Robit AS, og i 1997 da Robit AS ble en del av Corrocean AS, jobbet Peer først og fremst med utdanning og formidling av NDT-kunnskap. FORCE Technology AS kjøpte i 2003 opp den divisjonen som NDT tilhørte, og da fortsatte Peer å arbeide med kursing og sertifisering innen NDT, frem til han ble pensjonist i januar 2013.

I en tidligere utgave av NDT-informasjon (nr 3-2012) ble det trykket en artikkel i forbindelse med at Peer ble pensjonist. Her har både tidligere redaktør Tom Snipstad og Peer selv skrevet og fortalt om et utrolig



spennende, langt og innholdsrikt NDT-liv.

Denne artikkelen formidler på en så god måte det flotte yrkesaktive livet til Peer, at vi har derfor trykket artikkelen på nytt for å hedre den fantastiske jobben Peer har gjort, og ikke minst hedre personen Peer Dalberg.

Vi er mange som har mye å både takke for og lære av Peer. Opp gjennom årene, har utallige kurselever hatt glede av å ha Peer som instruktør. Peer har øst av sin store kunnskap til helt ferske «NDT-ere», og alle de som skulle opp til 10-års resertifisering. Måten Peer formidlet lærdommen på var med stor tyngde, ro og en tålmodighet som gjorde

at man lærte og tok til seg undervisningen på en lett måte. Peer var vennligheten selv og han var ALLTID villig til å hjelpe til, uansett når man ringte eller kontaktet han.

Når man tenker på NDT-foreningen så tenker man fort på Peer.

Fra 1987 var han en del av sekretariatfunksjonen og med sin store kunnskap og ikke minst sitt store kontaktnett var det ingen oppgave eller forslag til foredragsholder som Peer ikke kunne hjelpe med.

Det ble sagt mange ganger at foreningen ikke hadde behov for et arkiv så lenge vi hadde Peer, hans hukommelse og alle de forskjellige historier han kunne, var nærmest legendariske.

Peer Dalberg vil bli sterkt savnet av alle som har hatt den store gleden av å møte han.

Vi ønsker med dette å lyse fred over Peers gode minne.

NIVÅ 3 SEMINAR GARDERMOEN 20-21 OKTOBER 2018



Bilde: Seminardeltakere klare for 2 dager med interessante foredrag og gode diskusjoner. Årets Nivå 3 seminar gikk av stabelen på Quality airport hotell Gardermoen og samlet hele 72 deltakere.



Nivå 3seminaret ble åpnet av NDT foreningens nye President Rune Kristiansen som ønsket alle hjertelig velkommen før han gav ordet til sesjonsleder Tor Harry Fauske som introduserte seminarets første foredragsholder Line Rølvåg fra Equinor



Line snakket om **“Nivå 3 sitt ansvar og funksjon”** og presenterte resultater av NDT verifikasjoner som Equinor har gjennomført. Equinor vil verifisere at



NDT som utføres på deres prosjekter, modifikasjoner og i drift er i henhold til relevante krav. Verifikasjon av NDT operatører ble bestemt etter at flere store prosjekter i Korea viste uakseptabel høy strykporsent sa Rølvåg. Equinor har i følge Line etablert en NDT strategi som er basert på ISO 9712 (kvalifisering og sertifisering av NDT personell) samt en risikobasert utvelgelse. Nye kontrakter har kontraktsfestet verifikasjonskrav og minimum 50% eller 20 operatører skal testes. Videre kunne Line fortelle at NDT har høy fokus i Equinor fordi operatører jobber på trykksatte systemer som inneholder hydrokarboner. Det er derfor avgjørende at NDT operatørene har høy kompetanse og ferdigheter også fordi dette er en forutsetning for alle beregninger som gjøres på struktur og trykksatte systemer. Line Rølvåg la så frem en oversikt over testresultater og utviklingen over tid og

den viste til at strykporsenten ikke går ned. Dette gjør oss ganske bekymret sa Line som fortsatte med å vise at strykporsenten er stabil både i Norge, Europa og Asia. På spørsmål om hva hun trodde var årsaken til at strykporsenten ikke går ned, svarte Line med å snu spørsmålet tilbake til salen og be Nivå 3 personellet komme med sine antakelser til hvorfor strykporsenten er stabil høy. Rølvåg supplerte med å si at, det hjelper heller ikke på statistikken, at bedriftenes Nivå 3 personell varsles i god tid at det blir verifikasjons prøver. Line fortalte oså at det er bedriftene selv som velger ut hvem av sitt personell som skal testes. Det ble deretter en god diskusjon rundt temaet.



Neste mann ut var Dr Nazim Mahmutyazicioglu fra Sector Cert, Tyskland med foredraget **“What can we expect from the fifth edition of ISO 9712?”**

Dr Nazim startet med å gi en oversikt

NIVÅ 3 SEMINAR GARDERMOEN 20-21 OKTOBER 2018

- over antall EN ISO 9712 sertifiseringer:
- over 3000 sertifikater pr år.
- ca 18.000 gyldige -9712 sertifikater
- Ca 10.000 sertifiserte personer.

Deretter ble det presentert en oversikt over akkrediterte sertifiserings "bodies" i Tyskland (totalt 5 stk).

Grunnlaget for revidering av ISO standarder er at disse skal revideres hvert 5 år og Dr Nazim gikk gjennom hele EN ISO 9712 og beskrev det han mente var hovedpotensialet for forbedringer i personell sertifiseringsstandarden.

Det er i dokumentet forslag til betydelige endringer og alt Nivå 3 personell i bedrifter som bruker denne standarden, oppfordres til å ta en titt på foreslåtte endringene. Dokumentet med endringsforslagene ligger på hjemmesiden til NDT foreningen (www.NDT.no - Nivå 3 seminar 2018) og er tilgjengelig for alle medlemmer av foreningen. Ett av de mest betydningsfulle forslagene er endring i resertifiseringsperiode fra 10 år til 5 år poengterte Dr Nazim.



Geir Yndestad fra Oceaneering Asset Integrity AS overtok deretter med fordraget **"Erfaringer med eksponering med betatron akselerator og Co-60 gjennom 160mm stål"**

Yndestad innledet med en kort presentasjon av Oceaneering Asset Integrity før han delte av sine erfaringer fra ett "case study" hvor det skulle testes ett objekt (rør T-forbindelse) med veggtykkelse på 80mm. Diameter på røret var 1016mm. og målet var å påvise

objekter inne i røret som kunne ha en typisk størrelse på ca 40cm og i hovedsak være aluminium eller stål komponenter. Yndestad beskrev så testingen og testutstyret og det ble benyttet en Betatron High Energy X-ray accelerator 7,5MeV. Her oppdaget man utfordringer med å finne riktig geigerteller for å måle høy doserate. Dette medførte at vår tyske samarbeidspartner og lokale myndigheter ikke på det nåværende tidspunkt kunne godkjenne bruken av Betatron Accelerator sa Geir Yndestad.

Løsning nr 2 ble å gå for COBALT-60. Sammenlignet med godkjent testoppsett, var det kun endring av strålekilde som utgjorde forskjellen. Testingen ble utført iht ISO 17636-1, testing class A, tykkelsesområde 40-200mm for stål. Kollimator ble benyttet for å dempe gammastrålingen. Testresultatene viste at både Betatron og Cobalt-60 gav akseptable resultater og begge klarte oppgaven med å penetrere 160mm stål. (80mm + objekt + 80mm) sa Yndestad som avsluttet med å vise noen digitale røntgenbilder av testen. I den påfølgende diskusjonen kunne Geir Yndestad opplyse om at i Tyskland er strålevern delt inn i regioner og at regionene kan ha forskjellig policy og krav. Eksempelvis er det tillatt å bruke betatron i en region mens en annen region har totalforbud. Geir snakket videre om de utfordringer som fantes ved bruk av pulset akselerator. Erfaring og testing viste at en geigerteller er pålitelig opp til 100 microSivert og at over 130 microSivert går instrumentet i metning. Tyskerne avslø bruk av akselerator pga at man ikke kunne dokumentere at man fanget opp doseraten fra en 7,5 MeV akselerator. (NOT APPROVED) var beskjeden fra Tyskland i følge Geir. Testing med Co-60 hadde samme oppsett men her måtte man bruke en ekstra kollimator rundt isotopen for å få dempet strålingen til ett akseptabelt nivå. Konklusjonen var at det ikke var noe problem å "skyte" gjennom 160mm stål avsluttet Geir Yndestad.

Deretter var det klart for en bedre lunsj i hotellets restaurant og etter lunsjen fortsatte programmet med praktiske sesjoner.

Kristian Nelvik og Ståle Ustad fra Axess innledet med en gjennomgang om **"digital (ISO 17636-2) kontra konvensjonell (ISO 17636-1) radiografi prosedyre"**.



De startet med en kort introduksjon og gjennomgang av begreper som CR= Computed Radiography DDA= Digital Detector Array og Grey value= numerisk verdi av en pixel i ett digitalt bilde.

Begrepet SNR (Signal to noise ratio) ble grundig berørt da dette er en viktig faktor i den digitale radiografi verden. Det ble vist formler for utregninger av SNR, hvordan man bestemmer minimum gråverdi (CR) og hvordan man bestemmer Basic Spatial Resolution. For den som ikke har vært borti dette før kan det vel sies å være ett fagområde som må studeres grundig.

Nelvik og Ustad presenterte deretter en "case study" utført ved TechnipFMC-Orkanger Spolebase hvor vi fikk se hvordan oppgaven var løst med tanke på oppsett og skjerming av røntgenstråler. Deretter fikk vi se eksempler på digitale røntgenbilder fra testingen, samt ett eksempel på prosedyreutvikling og hvilke krav som stilles til kvalitet.

Duoen Nelvik og Ustad hadde deretter en grundig gjennomgang av CR og presenterte både historie og erfaringer i denne radiografi metoden. Raskt oppsummert kan det sies at CR og DDA kommer til å overta for analog film. Derfor må vi fortsette å utvikle oss på mange plan som; RT teknikker, filterløsninger, operatør kvalifiseringer og prosedyreutvikling sa Nelvik. Digital radiografi er ikke vanskeligere men har bare litt nyere måte å tenke på avsluttet Nelvik.

Etter en kort kaffepause fortsatte Håvard Sletvold fra Axess med å gi en **"kort intro av Total Focusing Method (TFM)"**



Terje Madtsen hos Benor AS valgte
Sonatest VEO+ Phased Array

eneforhandler for Sonatest i Norge

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



foto/design: harald grottem



Kristian Nelvik fra Axess demonstrerer CR for ivrige deltakere som fikk testet sine kunnskaper i den praktiske øvelsen.



Håvard Sletvold demonstrerer TFM = Total Focusing Method

Håvard introduserte TFM som en *“en ultralyd array rekonstruksjonsteknikk som anvendes for å oppnå fordelene av ubegrenset fokus i ett definert område”*. I TFM blir det etablert en “delay law” for hvert pixel i matrisen (ramme/region of interest).

Alle A-scan summeres for hver pixel ved bruk av en lokal fokuslov (dvs en fokuslov for hvert pixel) og resultatet er at hver pixel har en dedikert fokuslov som er perfekt fokusert for pixelens lokasjon sa Håvard og viste en rekke eksempler.

Steinar Hopland hadde laget en *NDT-Kahoot* og her fikk deltakerne testet sine generelle NDT kunnskaper i flere metoder. Målet var å kåre en norgesmester i NDT. Dette var en artig vri og alle grupper fikk prøve seg i konkurransen.

**Vinner av Kahoot konkurransen ble
Tor Skaatan fra IKM Inspection,
GRATULERER TOR!**

Dag 2:

Etter en oppsummering av gårsdagens



Steinar Hopland arrangerte en NDT Kahoot som fikk opp konkurranseinstiktet hos deltakerne.

praktiske sesjoner var det på tide å starte med foredragene for dag 2.

Først ute var Rune Kristiansen, Dag Eriksen og Håkon Hasting, alle tre fra DNV GL og tema var *“Er valg av lydhoder viktig for resultatet?”*.



Ev. Dag Eriksen og Rune Kristiansen



Håkon Hasting fra DNV GL

Ultralyd testen til Dag Eriksen og Rune Kristiansen bestod i bruke en spesiallaget






COMPACTNESS AT ITS BEST



GO-SCAN 3025/4335 & CP160B

Portable Digital X-Ray Inspection System

-  Light-weight
-  Battery Operated
-  a-Si Panels
-  Remote Controlled
-  Rugged System
-  Intuitive Software



Learn more about GO-SCAN
www.teledyneicm.com/ndt



TELEDYNE ICM
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group

Distributed by



NDT NORDIC AS
Inspection Technologies

kalibreringsblokk med innlagt EDM notch som var vinklet i forhold til scanneflaten. Her fikk vi se at valg av riktig lydhode og vinkel hadde stor betydning for testresultatet.

Dette er jo ikke ukjent for en ultralydoperatør men det er alltid godt å få vist betydningen av riktig utstyr og at det spiller en rolle.

Håkon Hasting kjørte deretter en demo i bruk av simuleringsverktøyet CIVA. CIVA er ett software program for NDT simulering og det finnes over 250 lisenser worldwide. Det er ett multiverktøyprogram for både Ultralyd, Virvelstrøm, Radiografi, CT (computed tomography) og GWT (Guided wave). Hasting kunne videre fortelle at simulering innen NDT kunne være ett nyttig verktøy ifm design av nye prober, kvalifisering av metoder, usikkerhetsanalyser (POD), tolking av resultater, diagnostisering, analyser, trening etc. Deltakerne fikk deretter se en rekke eksempler på hvordan dette verktøyet kunne benyttes.



Etter en rask kaffepause var det Håvard Sletvold sin tur igjen og denne gangen fikk deltakerne en grundig innføring i TFM- Total focusing method. Håvard vil bli utfordret til å skrive en artikkel til NDT informasjon om denne Ultralyd teknikken.

Etter denne seansen var det igjen tid for lunsj i hotellrestauranten og første mann ut etter lunsjpausen var Håvard Sollund fra Statens Strålevern som presenterte den etter hvert så tradisjonsrike **“Strålevernhalvtimen”**



Håvard er Statens Stråleverns nye kontakt person inn mot industriell radiografi og han gav en god presentasjon som omhandlet:

- Krav til lukket installasjon
- Årlige beredskapsøvelser ifm. gammarradiografi
- Hendelser med radioaktive kilder
- Stråledoser ved industriell radiografi
- Nasjonalt yrkesdoseregister

Dette er kjente og aktuelle tema fra Strålevernet og det er alltid godt med en oppdatering ifm strålevernshalvtimen. Håvard vil ta opp pennen og skrive til NDT foreningen slik at vi får gjenopptatt den tradisjonsrike spalten **“Stråling i fokus”** i NDT Informasjon.



Patric Olsen fra Yrkessjåførkurs AS fortsatte med en energisk introduksjon om **“ADR og sikkerhet på veien”** Risiko for ulykker er relativt liten i følge Olsen og viste til at Sjåfører (operatører?) med liten bil har i snitt 3,12 ulykke pr. 10 millioner km. For Tunge kjøretøy skjer det i snitt 2,85 ulykker pr. 10 millioner km.

Det er viktig å vite hvordan man skal håndtere en ulykkesituasjon og Patric illustrerte dette med en rekke aksjons-trekanter som kan være verdt å studere.





DIGITAL RADIOGRAFI

Gå fremtiden i møte med digital radiografi - vi har over 30 anlegg levert i Norge



CR skanner



Filmskanner



YXLON

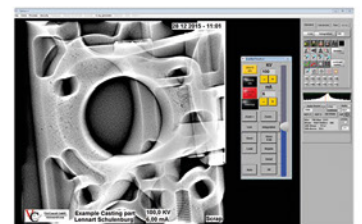
Strålekilder



DR Paneler



Mobile DR utstyr



Programvare



Kabinetter / systemer

UV-LAMPER TIL FLERE ULIKE APPLIKASJONER



■ MR[®] 5000 VARIOLIGHT

- Tilpasses etter behov
- UVA: 40 W/m²



■ MR[®] 974 QUATTRO-LIGHT

- Lyskegle Ø 20 cm
- UVA: 40 W/m²

■ MR[®] 940 SPRAY-LIGHT

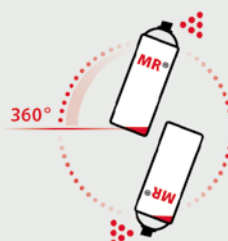
- UV-Lampe for sprayboks
- Passer de fleste merker
- Batteridrevet
- UVA: 40 W/m²



MR[®] 727 HVIT KONTRAST MALING – HURTIGTØRKENDE



- ✓ Luktfri
- ✓ Høyere antenningspunkt og ikke-irritabel
- ✓ Til bruk med oljebaseret magnetpulver-væske



FUNKSJONER VED BRUK AV MR[®] SPRAYBOKSER

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



MR® – PRODUKTER

FOR NDT PÅ SITT BESTE



PENETRANT TESTING

Penetrant testing



MAGNETIC PARTICLE TESTING

Magnetisk partikkel testing



UV TECHNOLOGY

UV teknologi



EQUIPMENT

Utstyr



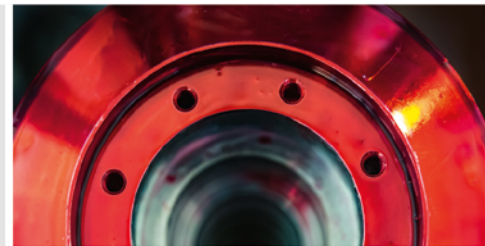
LEAK DETECTION

Lekkasje testing



SPECIAL PRODUCTS

Spesial produkter





Etter siste kaffepause var det Terje Roar Hansen fra KIWA Teknologisk Institutt og Ben Gunnar Gundersen fra Force Technology sin tur å presentere litt rundt tema **“Hvor god er den norske NDT operatøren?”** som det stod i programmet. Duoen valgte heller å kalle innlegget sitt for **“Tanker fra sertifiseringsleder”** Det ble informert og hvilken rolle sertifiseringsorganet har i sertifiseringsarbeidet og gikk så videre med å presentere strykprosent i de vanligste NDT metodene Her varierte strykprosenten fra 10% i Penetrant (PT) til 36% i Radiografi (RT). Ben Gunnar og Terje Roar fortsatte med å nevne at det er for dårlig kunnskap om bruk av standarder /prosedyrer og at dette tydeliggjøres ved Site Testing. Det ble stilt spørsmål til salen om ikke dette var ett klart Nivå 3 ansvar og å sørge for at Nivå 2 personell hadde denne nødvendig kunnskapen.



Seminarets siste foredrag var det Vivian Solhaug fra Nammo Raufoss AS som holdt. Tema var **“diverse NDT informasjon”**. Vivian hadde mange nye og viktige ting å dele med forsamlingen og det var nok en del Nivå 3'ere som ikke var helt kjent med nye krav og forskrifter. Først fikk forsamlingen en presentasjon av krav til

helseundersøkelse for ansatte som jobber med bly og blyforbindelser? Her henviste Vivian til Arbeidstilsynets **FORSKRIFT OM UTFØRELSE AV ARBEID § 3-25 som sier:**

Arbeidstaker som skal arbeide med bly og blyforbindelser, skal gjennomgå helseundersøkelse før arbeidstakeren settes til slikt arbeid.

- Helseundersøkelsen skal omfatte klinisk undersøkelse og måling av blyinnholdet i blodet.
- Måling av blyinnholdet i blod skal utføres hver 3. måned.
- Dersom tre etterfølgende kvartalskontroller viser verdier lavere enn 0,5 µmol/l for kvinner i fertil alder, og 1,0 µmol/l for øvrige arbeidstakere, kan kontroll av blyinnholdet i blod foretas en gang pr. år så lenge eksponeringsnivået og arbeidsforholdene er uendrede. Videre sa Vivian at § 31-1i samme forskrift pålegger:

- Arbeidsgiveren skal sørge for at det føres register over:
- ref para. c) arbeidstakere som arbeider med bly og blyforbindelser.
- Registeret skal inneholde navn, fødselsnummer, stilling og arbeidssted og opplysninger om hvilke farlige kjemiske stoffer arbeidstakeren eksponeres for. Hvordan og i hvilke konsentrasjoner eksponeringen forekommer, og tidspunkt og varighet for eksponeringen. Registeret skal bare inneholde disse opplysningene.
- Opplysninger om den enkelte arbeidstaker skal oppbevares i minst 60 år etter at eksponeringen er avsluttet. Registeret, eller deler av det, skal ikke tilintetgjøres uten tillatelse fra Arbeidstilsynet.

REACH (registration evaluation autorisation of chemicals) var neste tema Vivian snakket om. Her kunne hun opplyse at dette er en SVHC liste (Substance of Very High Concern) hvor man opererer med en kandidatliste og en autorisasjonsliste som begge justeres 2 ganger årlig.

Når et kjemikalie/stoff blir flyttet fra kandidatlisten over til Autorisasjonslisten, så får vi automatisk en sluttdato. Vanligvis ca 3,5 år etter oppføring på listen.

Borsyre kom inn på Kandidatlisten 18/06/2010 • Toxic for reproduction

- Ikke alle kjemikalier/stoffer blir flyttet over til Autorisasjonslisten. Fikseringsvæske i vår fremkallerprosess

inneholder Borsyre og miljøvennlig alternativ fra samme leverandør inneholder også Borsyre.

BLY kom inn på Kandidatlisten 27/06/2018 • Toxic for reproduction • ECHA har gitt signaler om at bly vil bli overført til Autorisasjonslisten relativt fort, kanskje allerede til neste år.

REACH regelverket gjelder for Europa og EØS-land

- Ved kjøp av produkter fra disse land, så er det leverandøren som er ansvarlig for at produktet er i h.h.t. til REACH
- Kjøper vi f.eks. fra USA må vi selv sørge for at produktet er i h.h.t. REACH

Til slutt kunne Vivian opplyse at en finnes en rekke isotopbeholdere som vil bli forbudt å bruke til å transportere isotoper i hvis styrken er over 10,8 Ci. Noe av problemet er at de ikke møter kravene i ISO-3999-1 2000E Standard.

President RuneKristiansen kunne deretter takke alle fremmøtte for ett godt engasjement under seminaret og ønske deltakerne en god tur hjem og velkommen til NDT konferansen i Fredrikstad 26-28 Mai 2019

....men først.. trekning av en flott deltaker premie (Bergans tursekk) og den heldige vinner ble Martin Høegh fra DNV GL Maritime Harstad **GRATULERER!**



FORCE Technology Training

NORDENS STØRSTE TILBYDER AV KURS INNEN NDT

GOD JUL

Til alle våre kunder



HUSK

Kurskalender for våren 2019
finner du på vår hjemmeside.

Kontaktinformasjon:

Training Coordinator, Trine Camilla Avenstrup: tca@force.no

Telefon kurscenter: +47 64 00 36 00

Hjemmeside: <https://forcetechnology.com/no/courses-and-training>

NIVÅ 3 SEMINAR-Middag 20 OKTOBER 2018

TAKK TIL SPONSORENE

HolgerHartmann
Force Technology

NDT-Service AS
NDT Nordic AS
IKM Inspeksjon AS



Hovedsponsorer:



HOLGER X HARTMANN

Delsponsorer:



Deltakere på årets Nivå 3 seminar hygger seg ved middagsbordet. Det var dekt på i eget lokale og serveringen var upåklagelig. Praten gikk lett rundt bordene og kontakter ble knyttet som seg hør og bør på ett fagseminar som samler deltakere fra mange forskjellige bransjer. Sponsormidlene bidro til at deltakerne kunne nyte en oppgradering av middagspakken med dertil hørende drikke.

DACON

GE MENTOR VISUAL IQ HD
HD videoinspeksjon med
Real3D™ måling

www.dacon.no



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)

Markus Viig Håvarstein

Ung og lovend NDT operatør

Fikk Sponset deltakelse på årets NIVÅ 3 SEMINAR av NDT Foreningen

NDT foreningen har ett ønske om å sponse deltakelse på konferanse eller seminar, for unge NDT operatører med interesse for faget. Markus Viig Håvarstein fikk sjansen i år og han har sendt oss følgende artikkel om seg selv og sin opplevelse av å delta på ett NDT Nivå 3 seminar (Red.)



Litt om meg

Jeg heter Markus Viig Håvarstein og er en 21 år gammel mann fra Stavanger. Jeg er en utadvendt, positiv person som liker å bli kjent med nye mennesker.

Min aller første erfaring med NDT var når jeg gikk på vgs. og var utplassert hos IKM Inspection. Jeg gikk linjen "Industriteknologi VG2" hvor det var veldig lite

informasjon rundt NDT på linjen, men heldigvis ble jeg utplassert hos IKM Inspection der jeg fikk et innblikk i hvordan verden som en NDT inspektør var.

Min karriere innenfor NDT startet hos Applus+ august 2015, hvor jeg var lærling i to år og tok Fagbrev i NDT-kontrollørfaget.

Som lærling var det mye ny informasjon å ta til seg, noe som jeg liker, men det jeg likte mest var at du ble selvstendig relativt fort i de "enklere" metodene.

Jeg husker godt følelsen da jeg kom alene til kunder hvor mine tidligere klassekamerater også var lærlinger, og utførte MT/PT inspeksjon selvstendig. Dette var utrolig stas!

Etter læretiden fikk jeg fortsette som fagmann hos Applus+, samtidig som jeg begynte et deltidsstudium innen "Fordypning i Maskinteknikk" som går over 3 år ved Fagskolen Rogaland.

I juli 2018 valgte jeg å begynne i IKM Inspection og jobber der som en NDT Inspektør.

I april 2019 vil jeg eksamineres i "Material-, nedbrytning- og Sveiseteknologi" ved Fagskolen Hordaland.

Dette er uavhengig av studiet mitt ved Fagskolen Rogaland og er noe jeg tar via IKM Inspection, i forbindelse med NS415 Nivå 2/3.

Jeg har lenge hatt en stor interesse for faget, noe som bare blir forsterket jo mer erfaringer jeg tar til meg.

"Grunnet min store interesse innen NDT så har jeg hatt lyst å delta på en konferanse for å møte flere personer innen miljøet"

Nivå 3 er et av mange mål for meg og derfor var det utrolig gøy å få være med på Nivå 3 seminaret. Takket være Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving fikk jeg delta gratis på seminaret og er takknemlig for dette.

Min opplevelse fra seminaret

Når jeg fikk telefon samtalen fra Foreningen som sa at jeg kunne delta på seminaret så ble jeg veldig glad.

Det var en litt "skummel" tanke at jeg ikke kjente så mange fra før, eller innehar noen Nivå 3 sertifikater enda, men når jeg kom frem så gikk det veldig fint. Jeg ble godt tatt imot av folkene på seminaret og følte meg skikkelig velkommen.

Det var spennende å se hvor dyktig personene på det høyeste nivået er i faget sitt, og selv om det var et høyt nivå av faglig innhold så har jeg fått med meg mange nye erfaringer og kunnskaper.

Nå som seminaret er over, sitter jeg igjen med mye nyttig informasjon, slik som HMS krav, nye kontakter

i miljøet, ansvaret til en Nivå 3 og fått være med på demonstrasjon av Digital RT og PAUT-TFM. Jeg er hovedsaklig en Røntgen mann selv, så det å få leke seg litt med nymoderne programvare innen Digital RT var spennende. Det har kommet touch screen program hvor du kan lese filmer og justere svertning, fremkalling uten kjemikalier og mye mer interessant innen røntgen metoden. Det kommer til å bli interessant å se senere i fremtiden hvordan RT har utviklet seg i forhold til analog røntgen.

Til slutt vil jeg runde av med å takke alle mine tidligere og nåværende kolleger som alltid var/er hjelpsom når det kommer til læring innen NDT.



BILDE: T.h. Markus i samtale med NDT'ere under seminar middagen. Utbytte av sosiale sammenkomster er ofte mye større og viktigere enn man tenker (Red.)

“Det er mange hjelpsomme og dyktige folk i miljøet, og jeg er stolt av å kalle meg selv en NDT Inspektør!”

DACON

PFINDER

- DET MILJØVENNLIGE VALGET!

Dacon har gleden av å informere om at vi er distributør for Pfinder.

Pfinder har 50 års erfaring innen utvikling og produksjon av penetrant- og magnetpulvertesting. De har meget høy fokus på GRØNN NDT og de fleste av deres produkter er biologisk nedbrytbar. Dette muliggjør å ta et aktivt grønt valg.

Spill på lag med miljøet, og ta kontakt for et godt tilbud!



www.dacon.no

PHASED ARRAY PÅ RUSTFRITT

COBRA® fra Olympus er lavprofil skanner designet for presis phased array inspeksjon på små rør. Den nye A25 TRL-proben (s/m-vinkellydhode) fra Olympus er spesialdesignet for bruk sammen med Cobra® skanner, og er en unik løsning for inspeksjon av austenittiske rør med små dimensjoner. I motsetning til andre phased array TRL-prober, kan A25 også drives av Omniscan SX som er Olympus sitt enkleste instrument. Det er derfor en svært kostnadseffektiv inngang til phased array inspeksjon på hvite materialer.

Denne utstyrskomboen skaper en unik mulighet for å erstatte røntgen med phased array på små dimensjoner!

- Tilpasset rørdiametre fra 0.84" til 4.5".
- Kompatibel med Omniscan SX og MX2
- Skanner kan deles i to og brukes til enten tosidig eller ensidig inspeksjon



EPOCH 650Ex og NORTEC 600Ex



- Arbeider du i spesielt utsatte miljøer som er eksplosjonsklassifiserte?
- Olympus lanserer nå versjoner av de populære **Epoch 650** og **Nortec 600**. Instrumentene er kompatible med ATEX-direktivet.
- Med disse apparatene er det mulig å gjøre sikker og effektiv ultralyd- og virvelstrømsinspeksjon selv i eksplosive miljøer.

CE  **II 3 G Ex ic IIA T4 Gc IP54**
-10°C ≤ T_{amb} ≤ 50°C
OLYMPUS 16.E650 X



Development of a technique for the detection and quantification of water and ice in the fuel tanks of an aircraft

Michael Stamm¹, Helge Pfeiffer², Andy Vanaerschot³,

Johan Reynaert⁴, Martine Wevers⁴

¹Brussels Airlines, Belgium, michael.stamm@brusselsairlines.com

²KU Leuven (University of Leuven), Belgium, helge.pfeiffer@kuleuven.be

³ASCO, Belgium, andy.vanaerschot@asco.be

⁴Brussels Airlines, Belgium, johan.reynaert@brusselsairlines.de

⁴KU Leuven (University of Leuven), Belgium, martine.wevers@kuleuven.be

Abstrakt

During the daily operation, water can accumulate in the fuel tank of an aircraft. Freezing of this water during flight can result in unexpected situations during flight and on the ground.

To reduce the risk of stuck mechanics or malfunctioning systems, the water is removed regularly.

However, ice can be stuck in the tank if it is not removed by the normal procedures. To detect and quantify this, three different acoustic emission sensors are tested in a fuel tank model.

Next to a classical piezo-electric setup, a Laser Doppler Vibrometer and an optical fibre setup are used to measure acoustic emission events during the melting of ice.

1. Introduksjon

Since the beginning of aviation, the ongoing development of new technologies and optimization of operational procedures increase the safety as well as the economical outcome of aerospace.

While the number of yearly flights increases continuously since the commercial beginnings of aviation (2016 => 32 million flights), the number of fatal accidents per million flight decreases to less than 0.5 per million flights since 2006.

Besides the improvement of new aircraft (4th generation (fly-by-wire) aircraft), the improved operation of aging aircraft contributes to this positive trend of increased safety in commercial aviation.

At the same time, the competition on the European as well as global aerospace market is increasing continuously and results in changes of the whole industry that are exceptional compared to other industries [1].

This results in an increased need of more efficient and economical aircraft operations.

One of the requirements is the minimization of aircraft grounding time (down time) in which scheduled and unscheduled maintenance tasks are performed.

The need to minimize down times is a well-known issue for many aircraft operators and advanced water detection and finally draining procedures of aircraft fuel tanks to prevent water and ice accumulation in the tank system might provide interesting options.

2 Water in fuel tank

The problems that occur due to water in jet fuel and aircraft tanks are known since decades and described

in several publications (e.g. [2]). Several articles target the presence of water in the fuel tank as such or discuss approaches to prevent its accumulation [3].

In general, water can appear in jet fuel in three forms, dissolved in the fuel, suspended in fuel as water-in-fuel emulsions, or as free water [3].

Spatially free water can starve engines, support microbial growth, contribute towards corrosion and furthermore freeze.

The latter may harm structural elements within the tank and tank system such as valves, pipes or pumps. Either this damage is only temporal, so that is gone when the ice is melted or permanent damages that result in an expensive and time consuming repair.

Both bring different problems in the daily work of pilots and aircraft technicians.

The temporal freezing of tank components does not harm the structural integrity of the aircraft in a long-term manner.

Nevertheless, temporary frozen components result in an unusual behaviour of e.g. the fuel level systems or problems concerning the opening or closing of valves in the fuel tank. These problems are reported to the respective Maintenance and Engineering departments that will check that reportings.

It may happen that ice causing the malfunctions is already melted and everything works as expected. In this case, no malfunction is determined. In the other case, repair or replacement of the affected parts is required.

In both cases accumulated free water freezes during flight (outside temperature below -50 C). The solid nature of ice as well as the thermal expansion of ice during freezing can lead to structural damages and system malfunctions.

To avoid ice formation, the presence of free water in the fuel tank must be reduced to a minimum.

This can be done by reducing the water content of fuel that is used for refuelling, by fuel additives that keep the water in the fuel in the dissolved state and by physical removal of accumulated ice as often as possible. Even if the fuel used for refuelling is completely free of water, water accumulation in the tank cannot be prevented.

To prevent a negative pressure inside the tank, a venting system allows a free air exchange between the inner part of the tank and the surrounding atmosphere.

This air exchange happens during on the ground as well as in the air. With the air that enters the tank, especially during descending, air humidity gets into the tank. During the descent, the tank of

an aircraft is almost empty and the atmospheric pressure increases the closer the aircraft comes to the ground.

Both facts contribute to the fact that almost the full aircraft tank volume is filled with relatively warm and fresh air from the environment from the destination airport.

After a flight of several hours in temperatures around -50 C , one can assume that the structure for the wing as well as the remaining fuel in the tanks is in this way below 0 C leading to continuous water condensation as long new fresh air flows into the tank. Taking into account that an AIRBUS A330 wing tank has a volume of 45 m^3 , up to 500 ml of water get into the tank per flight due to air exchange between the inner of the tank and the surrounding atmosphere and the following condensation of the air humidity in the tank.

The different densities of ice (916 kg/m^3), water (1000 kg/m^3) and fuel (807 kg/m^3) result in layers of the three within the tank.

In the case where Jet fuel, water and ice are present and free movable (ice not stuck to structural elements) in the tank, water is collected at the bottom of a basin, while the ice is swimming on top of the water covered by the jet fuel which is at the very top.

Therefore, one can assume that whenever water is present in the fuel

tank, it is at the very bottom of the tank.

There are two major possibilities to remove it from the tank that are currently used.

Either small portions of water are sucked into the fuel system and evaporated in the engine, or the accumulated water is drained manually from the tank.

The suction of the water into the fuel system during flight is has several advantages compared to the manual draining of the tank as it happens permanently and requires no human action. But special suction pipes must be installed in the tank – installed by default in “new” aircrafts – and once free water is frozen at the bottom of the tank, it cannot be sucked anymore until all water is melted again.

The suction pipes of an A330 wing tank are shown in figure 1 on the left side. When no suction pipes are installed, big amounts of water can accumulate at the bottom of the fuel tank what requires the manual removal by technicians.

This “draining procedure” is inter alia described in the AIRBUS Aircraft Maintenance Manual (AMM) and uses “drain valves” at the bottom of the tank.

By opening the drain valves, any liquid can run out of the tank into a collection basin.

Two problems occur regularly in the daily operation of these drain valves.

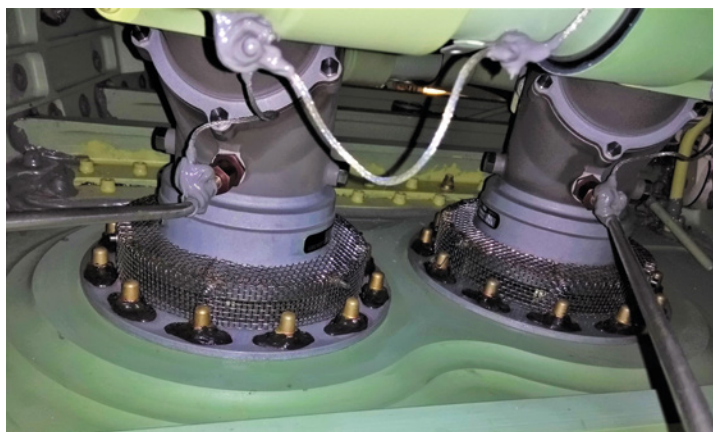


Figure 1: Left: Fuel pumps 1 and 2 with suction pipes (silver, facing towards viewer) which end at the lowest point of the wing. Right: Drain valve and suction pipe inside an AIRBUS A330 wing tank. The suction pipe connects the drain valve with the lowest point of the tank.

At several aircraft types (e.g. AIRBUS A320 and A330), the drain valves are positioned at the bottom of the tank but not at the very lowest point.

Therefore, the water level can be too low and opening the drain valves does not result in a flow of water but fuel out of the tank. But not only water below the drain valve stays in the tank.

Also frozen water remains in the tank when the draining is performed.

Only when all ice is melted, the draining procedure reduces all possible water from the tank.

Once free water accumulated in the tank, its freezing results not only in an inappropriate draining result but can also block drain valves and other mechanics.

To prevent the presence of ice in the tank after the draining procedure, one waits as long as possible after the landing until the draining so that the fuel and potential ice gets warm and is melted when the draining is performed.

Especially at cold weather conditions, active heating elements like heating lamps or carpets are used to warm up the fuel whose temperature can be below -10C after landing.

However, often the period between landing and draining is not long enough to warm up the complete fuel tank so that certain areas are still at sub-zero temperatures.

This is why it is desirable to develop a sensor system that is able to locate and estimate ice in the fuel tank so that operators have information about the ice in the tank before and after the draining procedure.

This information can be used for optimizing the draining procedure, minimizing down times and increasing the efficiency of aircraft operations.

3 Experimental setup

The different physical and chemical properties of fuel, water and ice (density, viscosity, speed of sound, etc.) allow the distinction between the three with different measurement

principles. But not all methods that may distinguish between the three materials in perfect conditions are applicable under the given circumstances.

3.1 Method

The goal is to test three different AE measurement setups that might be used for the estimation of ice in an aircraft fuel tank from outside, possibly inside the tank.

Possible methods should be applied in the hanger by technicians during daily operations.

Therefore, the measurement must be easy to perform and carried out from the ground.

As discussed above, the water and ice is sinking to the bottom of the fuel tank, therefore a measurement from the bottom plate is preferred anyway.

One of the possibilities to detect ice is acoustic emission (AE) measurement. This technique has several advantages towards other non-destructive methods like thermographic imaging or ultrasonic inspection.

Many articles give good overviews of the theory and diverse applications of AE and a detailed explanation of main parameters. (e.g. [4], [5], [6]). Next to applications in engineering (e.g. [7], [8]), other applied fields are food science [9], medicine [10] and machine monitoring [11]. Boyd [4] concludes the possibilities of using passive acoustic emission for “chemical engineering processes” and gives a good introduction into the measurement principles, analysis and machineries.

The general measurement setup for a passive acoustic measurement includes the acoustic sensor, followed by the filtering and amplification of the signals and a signal analysis [4].

Every part of this measurement chain can be realized in different ways and depends on the application (costs, usability and needed sensitivity) and the other components.

In this paper, three different measurement setups and the parallel measurements of different acoustic events will be discussed.

3.2 Setup

As discussed above, the setup of a passive acoustic measurement always consists of sensors, the filters and amplifiers and a signal analysis unit (e.g. [12]).

Here, only a short introduction into the measurement principles of the different setups is given.

In any case, the sensor is the part of a measurement setup that converts a surface motion into an electrical signal.

However, several unavoidable artefacts modify every analogue electrical signal.

This includes electromagnetic noise, damping and filtering of the signal in every passive or active element (cables, amplifiers, filters) in the electrical path.

After the analogue signal processing (filtering and amplification), either the full wave forms within a certain time window or specific signal parameters, such as “counts” are recorded.

In the case of full waveform saving, a range of digital signal processing techniques can be applied afterwards.

The three different measurement setups used in this paper differ in the type of sensor as well as in the signal processing and will be described in the following.

3.2.1 Piezo Electric Setup

The most common AE sensor is a piezoelectric (PZT) sensor that transforms elastic motions into voltages in the μV range [12].

These sensors exist in many different variations that come with different frequency responses, gain factors and physical dimensions.

In this experiment, the commercial broad band piezoelectric sensor “VS30-V” from the Vallen with a frequency range of 25 to 80 kHz is used [13].

The output signal of the PZT sensor is recorded with a digital oscilloscope (Tek-tronix DPO 4034) without any analogue filtering or amplification.

3.2.2 Laser Vibrometer

The second set-up is using the commercial Laser Doppler Vibrometer (LDV) Polytec OFV-505 sensor head with a Polytec AFV-5000 Vibrometer Controller [14], [15] which is operated in the Velocity mode. The LDV is based on the Doppler Effect that uses the interference of a back scattered laser beam and a reference beam.

A good review of the current status of this technology that is used since the 1880's can be found e.g. in Castellini [16].

3.2.3 Single-Mode Optical Fibre (OPT)

In the third setup, a single mode (SM) optical glass fibre is used as a sensor (Molex FIP100110125, 100 μm core). The detection principle is based on the change in isotropy of the fibre when exposed to bending, stress or vibration. To measure this, a stabilised laser source (Ando AQ-4141B) is used to send polarised light (continuous-wave) with a wavelength of 1310 nm through the optical fibre. After passing a polarisation filter, the two modes interfere and the resulting signal is converted into an electrical signal with a photo diode.

In general, the fibre is of an isotropic nature so that the two linear orthogonal modes propagate through the fibre at the same velocity. This changes when the acoustic waves are arriving at the fibre and it becomes anisotropic.

In that case, the velocities of the two linear modes change causing a phase shift and signal change at the photo diode.

This setup is already used in several experiments dealing with acoustic emission detection (e.g. [17])

The sketch of the setup is shown in figure 2 where the parameters of the applied filters are shown as well.

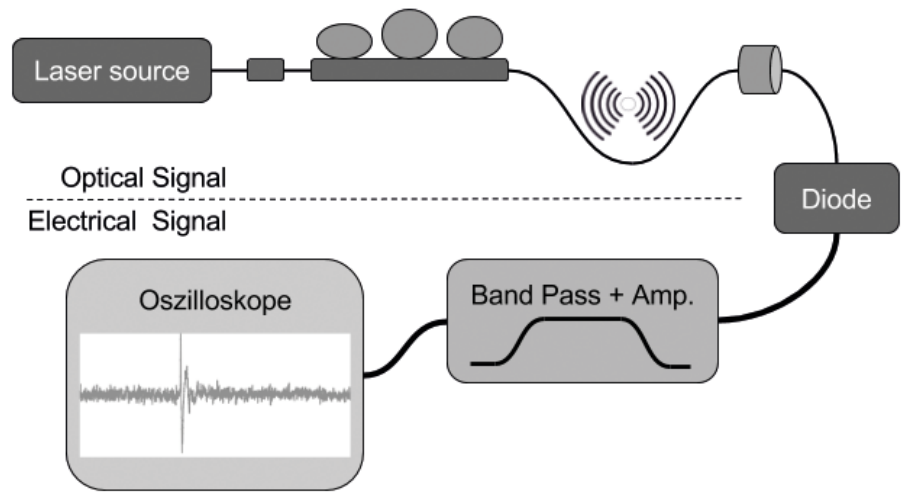


Figure 2: Scheme of the Optical Fibre setup. The Laser light (wavelength: 1030 nm) propagates from the Laser source (type Ando AQ-4141B) through a manual polarization controller (Fibre Control Industries FPC-3) followed by the SM optical fibre and a polarisation filter. After that, the light signal is converted into a voltage signal with a photodiode. Afterwards, the signal is filtered and amplified (Krohn-Hite model 3988 LP/HP dual channel filter, applied band-pass-filter: 0.1 - 20 kHz, gain: 50 dB) and finally digitalised with an Oscilloscope (Tektronix DPO 4034).

The three different setups come with several pro and cons. The PZT setup is the most common setup in AE measurements. The signal-to-noise ratio of these systems are highly appropriate in many cases. The LDV system, other than the PZT system, can work however contactless. Although, for reasonable far distance measurements with a red light laser, the test piece has to be equipped with e.g. a reflective tape which might be problematic when it comes to aircraft skins.

In addition, the costs of commercial system are very high. Other than the other two, the OPT system must be permanently installed at the inspection area.

Due to the non-electric nature of the sensors (optical fibres) this is even possible in the fuel tank of an aircraft. However, for a commercial application of the OPT system, the signal-to-noise ratio and the costs this system has to be improved.



Figure 3: The three different sensors used in the experimental setup. The piezoelectric sensor, the Laser point on reflective tape and the Optical fibre glued to the AL plate. On the right, the stand for a mirror that guides the laser beam of the LDV on the plate is seen.

To test the three sensors in realistic circumstances, a tank model is build. This model is made from the same material as the tank bottom plate of an AIRBUS A330/320 (AL 2024/T3) and has a thickness of $d = 8$ mm what is in the order of the real bottom plate thickness.

The inner dimensions of the tank model are $100\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ and the edges are sealed with a silicone that is also used in real aircraft tanks.

For testing the three different sensor methods, one litre of frozen water is used as acoustic source.

4 Results

In figure 4, two acoustic signal from melting ice are shown (left and right) mea-sured with the three different methods – PZT (top), Optical Fibre (middle), LDV (bottom). Due to the different methods and the respective filtering and amplification procedures (see 3.2) the parameters of the signals (absolute signal amplitude, noise level (signals at negative time $t < 0$) and the signal shape/envelope differ significantly. To increase the signal-noise-ratio, a digital low-pass/band-pass filter (Butterworth) is applied to the signals.

Several acoustic events during the melting of ice are recorded with the three sensors simultaneously. However, here the signal energy distribution does not correspond to the distribution of signal energies of a usual melting process. The low energetic events ($U_{pp,PZT} < 20$ mV) are much more frequent.

For further analysis, the signal amplitudes of the OPT and LDV measurements are plotted against the PZT signal amplitude. Because the PZT measurement is the most sensitive methods with the highest signal-to-noise ratio, its signal was used for triggering and the amplitude served as a reference.

The respective data are shown in figure 5.

In addition to the acoustic events, the noise level and the respective 1 sigma surrounding (shadowed area, explain sigma) of the LDV and the OPT setup are shown.

The noise level of each channel is estimated by measuring the peak-to-peak level before the acoustic burst and shown in figure 5.

The dotted lines are just guides for the eyes, representing in a

first approximation of the linear relationship between the signal peak-to-peak amplitudes of the OPT and LDV waveforms and the PZT amplitudes respectively.

5 Discussion

In figure 4, two typical AE events measured with the three different methods are shown.

In the PZT channel (top), both signals are clearly visible and have a peak-to-peak amplitude of $U_{pp} = 385$ mV and $U_{pp} = 111$ mV respectively. Due to the very low noise level of the PZT channel that mainly depends on the Oscilloscope setting and the voltage range, the signal-noise-ratio (SNR) are very high.

Due to the high frequency range of the PZT sensors, the response of the sensors to the acoustic event is fairly short (t approx 2.5 ms) and the two burst in event #2 can be distinguished easily.

In the OPT channel, only the first event is visible. This is because event #2 has a lower energy (taking the PZT signal as a reference) and the noise level in event #2 is higher. Therefore, the lower response of the optical fibre setup disappears in the noise signal.

In figure 5, the peak-to-peak amplitude of the LDV and the OPT setup are plotted against the PZT amplitude. The LDV amplitude shows a dependency on the PZT amplitude and a linear behaviour above its noise level which is given the selected parameters around $U_{noise,LDV}$ approx 0.6 mV.

However, within a more elaborated analysis, the linear response of the LDV and OPT setup with respect to the acoustic energy of the events should be investigated.

The OPT setup does not show a clear linear response.

This might have different reasons such as different frequency characteristics and experimental boundary conditions.

In addition, the noise level is not only

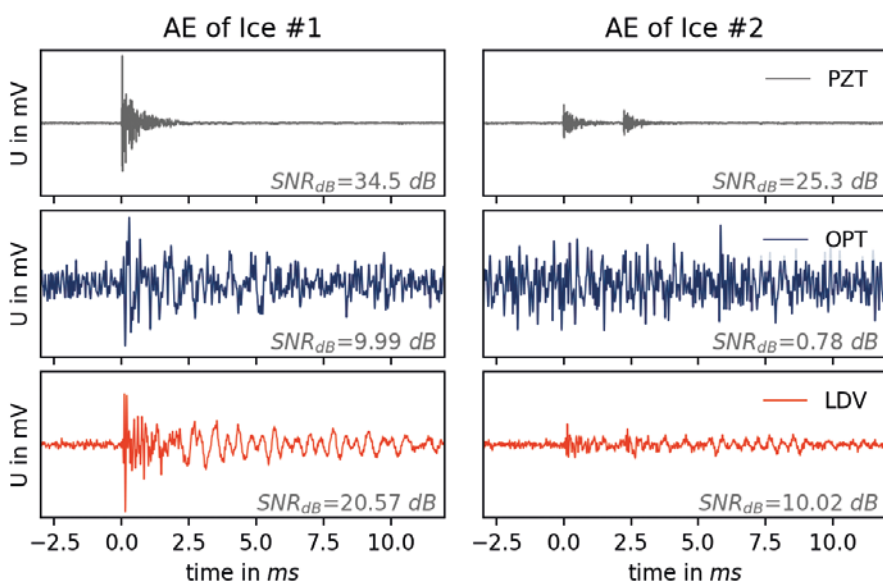


Figure 4: Two AE signals with different energies emitted by melting ice, detected with three different measurement methods and filtered with analogue and digital filters. (Digital filters: PZT: low-pass 80 kHz, OPT: band-pass 0.5 - 13 kHz, LDV: band-pass 1.5 - 18 kHz)

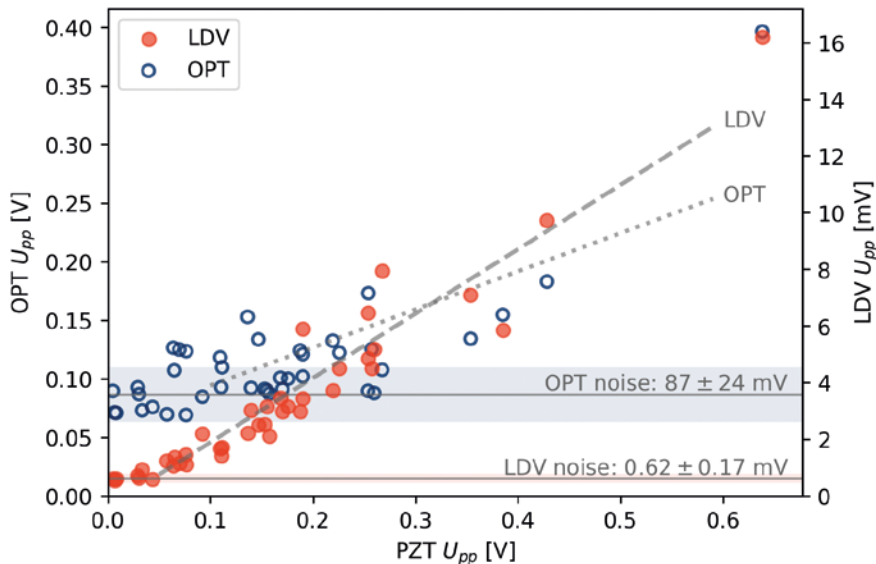


Figure 5: The peak-to-peak amplitude of the LDV (red) and OPT (blue) setup during the acoustic event detected with the PZT setup plotted against the reference signal from a PZT.

higher compared to the highest signal

amplitude but also shows a higher variance.

Acknowledgements

A special thank to Johan Vanhulst (KU Leuven) for the technical support and to the M&E department of Brussels Airlines for daily cooperation. Part of the research leading to these results has received funding from the "NDTonAIR" project (Training Network in Non-Destructive Testing and Structural Health Monitoring of Aircraft structures) under the action: H2020-MSCA-ITN-2016- GRANT 722134.

References

[1] Marco Alderighi et al. "Competition in the European aviation market: the entry of low-cost airlines". In: *Journal of Transport Geography* 24 (2012), pp. 223{233.

[2] HENRYWSCHAB. "Problems associated with water contaminated Jet fuels". In: *Naval Engineers Journal* 72.1 (1960), pp. 41{60.

[3] S Baena-Zambrana et al. "Behaviour of water in jet fuel|A literature review". In: *Progress in Aerospace Sciences* 60 (2013), pp. 35{44.

[4] Jonathan WR Boyd and Julie Varley. "The uses of passive measurement of acoustic emissions from chemical engineering processes". In: *Chemical Engineering Science* 56.5 (2001), pp. 1749{1767.

[5] Kanji Ono. "Acoustic emission". In: *Springer Handbook of Acoustics*. Springer, 2014, pp. 1209{1229.

[6] Masayasu Ohtsu et al. "Principles of the acoustic emission (AE) method and signal processing". In: *Practical Acoustic Emission Testing*. Springer, 2016, pp. 5{34.

[7] Ahmad Zaki et al. "Non-destructive evaluation for corrosion monitoring in concrete: A review and capability of acoustic emission technique". In: *Sensors* 15.8 (2015), pp. 19069{19101.

[8] Arash Behnia, Hwa Kian Chai, and Tomoki Shiotani. "Advanced structural health monitoring of concrete structures with the aid of acoustic emission". In: *Construction and Building Materials* 65 (2014), pp. 282{302.

[9] D Julian McClements and Sundaram Gunasekaran. "Ultrasonic characterization of foods and drinks: Principles, methods, and applications". In: *Critical Reviews in Food Science & Nutrition* 37.1 (1997), pp. 1{46.

[10] Mustafa S Rashid and Rhys Pullin. "The sound of orthopaedic surgery|the application of acoustic emission technology in orthopaedic surgery: a review". In: *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* 24.1 (2014), pp. 1{6.

[11] Yasir Hassan Ali, R Abd Rahman, and Raja Ishak Raja Hamzah. "Acoustic emission signal analysis and artificial intelligence techniques in machine con-

6 Conclusion

Three different measurement setups for the detection of (melting) ice with acoustic emission are investigated. Clear signal responses with all three methods (PZT, OPT, LDV) are measured.

However, the signal-to-noise ratios differ significantly as expected and real low energetic signals cannot be measured with the OPT or LDV setup.

By reducing the noise level, especially of the OPT setup, the technologies might be suitable for ice detection in aircraft tanks due to its advantages explained in section 3.2 given that a significant number of events representative for the whole population can be detected.

dition monitoring and fault diagnosis: a review". In: *Jurnal Teknologi* 69.2 (2014).

[12] Christian U Grosse and Masayasu Ohtsu. *Acoustic emission testing*. Springer Science & Business Media, 2008, 9.

[13] Vallen. *AE-Sensor Data Sheet VS375-M*. Vallen Systeme GmbH. www.vallen.de, Feb. 2018.

[14] Polytec. *Polytec OFV-505 Sensor head*. www.polytec.com. Polytec GmbH. Polytec-Platz 1-7 76337 Waldbronn, Jan. 2017.

[15] Polytec. *Polytec OFV-5000 Vibrometer Controller*. www.polytec.com. Polytec GmbH. Polytec-Platz 1-7 76337 Waldbronn, Feb. 2018.

[16] P Castellini, M Martarelli, and EP Tomasini. "Laser Doppler Vibrometry: Development of advanced solutions answering to technology's needs". In: *Mechanical Systems and Signal Processing* 20.6 (2006), pp. 1265{1285.

[17] Ioannis Pitropakis, Helge Pfeier, and Martine Wevers. "Impact damage detection in composite materials of aircrafts by optical bre sensors". In: *Proceedings of the 10th European conference and exhibition on nondestructive testing*, Moscow. 2010.





NITON PMI INSTRUMENT

Nye NITON XL5 er verdens minste og letteste PMI instrument bygget for presis analyse av metaller og legeringer

Innebygget mikro og makro kamera som gir økt sporbar rapportering



Makro kamera



Mikro kamera



Vi minnes Peer Staale Dalberg med blant annet å trykke denne artikkelen som tidligere redaktør i NDT Informasjon Tom Snipstad skrev i utgave Nr 3 2012. I tillegg trykker vi en artikkel av Peer Dalberg selv på de neste sidene.

Peer Dalberg - "Pensjonist" fra januar 2013.

Av Tom Snipstad

Vår alles NDT Peer har bestemt seg for å "ta det litt roligere og gå av som pensjonist" som han sier.

Ettersom Peer er en nestor - muligens den aller største - innen norsk NDT er det ikke mulig å la dette gå upåaktet hen.

Jeg spurte derfor Peer om han kunne tenke seg å skrive en liten artikkel til bladet vårt hvor han oppsummerte litt av hva han har gjort i disse årene. Peer sa jo som vanlig: "Ja det får vi til" og nå er artikkelen klar.

Jeg tror at mer eller mindre alle som arbeider innen NDT i Norge har enten vært i kontakt med Peer i forbindelse med opplæring eller i forbindelse med NDT foreningen eller hørt om Peer i en eller annen forbindelse.

Selv traff jeg Peer i forbindelse med NDT kurs slutten av 1980 årene, begynnelsen av 90 åra og i forbindelse med styrets arbeid og sekretariatet hatt den glede av å kunne kalle Peer en kollega og god venn i mer enn 20 år.

På mange måter har Peer vært både motoren og ankeret i NDT foreningen.

Med det mener jeg at Peer har vist en eventyrlig interesse og faglig forståelse for foreningens arbeid og funksjon og i forbindelse med foreningens arrangementer vært selve ankeret i vedrørende gjennomføringen. Alt har vært "på stell" i Peers regi.

Selvsagt har han hatt mange god medhjelpere gjennom årene, den vi kjenner best nå er jo Anne Fjellvang. Når Peer trer inn i pensjonistenes rekker er det slik at Anne overtar Peers funksjoner i NDT foreningens sekretariat.

Vi er mange som takker for det arbeidet Peer har utført i forbindels med kurs og opplæring av personell. Med sin unike kompetanse og sine pedagogiske evner og ikke minst sin personlige ro har han i høyeste grad bidratt til at NDT Norge er der hvor vi er i dag.

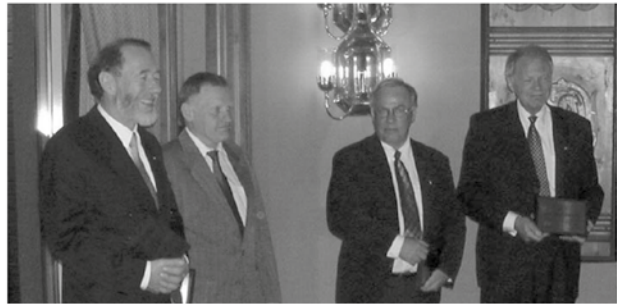
Peer Dalberg ble utnevnt til Æresmedlem av NDT foreningen i 2002 og omtalen av Peer i den forbindelse lød:

Peer har gitt ut en betydelig mengde faglige publikasjoner. De fleste kjenner Peer godt og han har hatt et godt samarbeid med de nordiske foreningene og er kjent i det internasjonale NDT-miljøet.

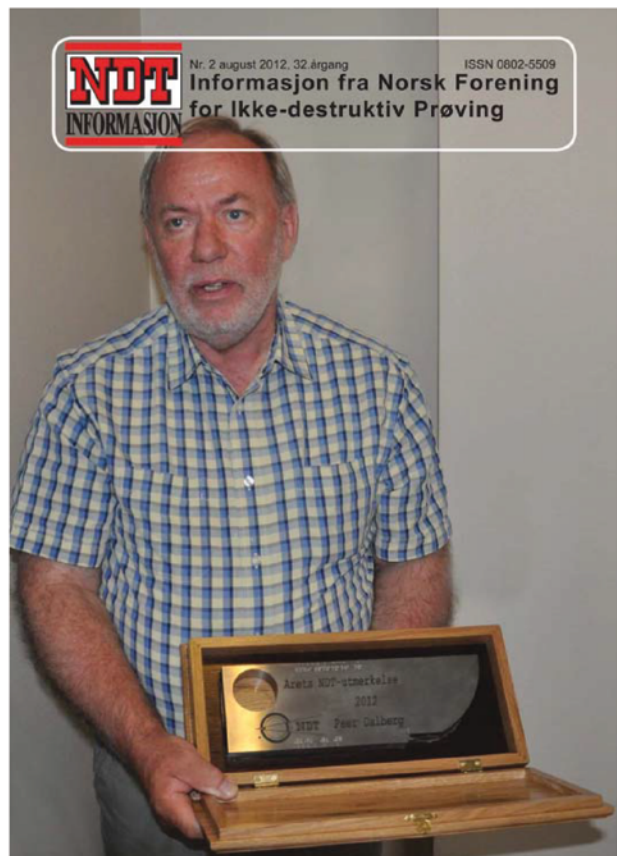
Første gang representert i foreningssammenheng i Bodø i 1979 med foredrag, har bidratt med flere foredrag ved senere konferanser og har deltatt på samtlige norske konferanser etter dette. Innvalgt i styret i NDT foreningen i 1987 til 2001 og sitter i dag i valgkomiteen. Har deltatt i sekretariatfunksjon fra 1987 og vært med og organisert mange nasjonale NDT konferanser.

I 2012 mottok Peer også hedersprisen "Årets NDT utmerkelse" som er tildelt med bakgrunn i Peer's unike innsats for NDT faget og foreningens arbeid.

Nå som Peer har bosatt seg i landlige omgivelser med sin kjære kone Liz håper jeg at det blir tid til å pleie både ekteskap, vennskap og ikke minst dyrking av grønnsaker og frukt i egen hage.



Utnevnelse av Æresmedlemmer på NDT konferansen i 2002, Holmenkollen Park Hotel Rica. Fra venstre ser vi Arnfinn Jensen, Gunnar Kristiansen, Peer Dalberg og Olav Førli.



Dette bildet av Peer preget forsiden av NDT Informasjon i forbindelse med "Årets NDT utmerkelse 2012".

PS! Vi håper du både vil og har anledning til å fortsette med noen arbeidsoppgaver i foreningens sekretariat.

40 år med NDT

Av Peer Dalberg

Jeg har blitt forespurt om jeg kan fortelle den opp-voksende NDT-slekt hva jeg har syslet med i 40 år, til inspirasjon og/eller advarsel.

Inspirasjon/Advarsel:

Du blir ikke rik på gods og gull, men rik på kunnskap og erfaring.

I denne artikkelen forteller jeg litt om min utdanning, mine arbeidsplasser gjennom årene og litt fra noen av mange prosjektene jeg har deltatt i.



Peer Dalberg tidlig på 1990 tallet. Selv mener han at bildet er fra verdenskonferansen i Brasil i 1992 og får støtte for dette fra flere hold.

Norges Tekniske Høgskole (NTH), 1973-1978

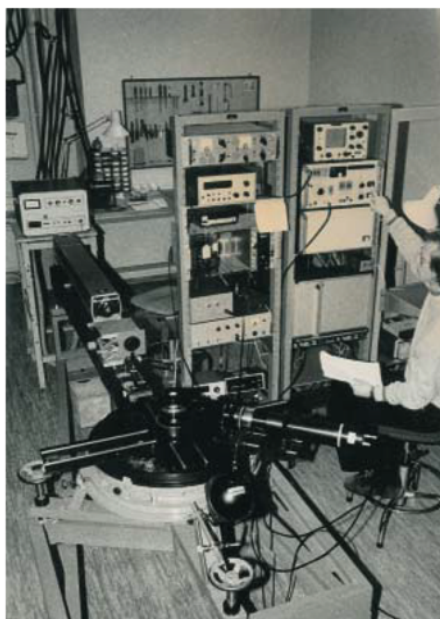
Etter min utdanning som fysiker i Trondheim (den gang NTH, nå NTNU), begynte min karriere med NDT som vitenskaplig assistent. Ikke vanlig NDT kanskje, men bruk av Laser (blått lys fra Ar) til å studere oppførselen til ladede partikler (småkuler på rundt 1 mm) blandet i væske (vann).

Disse "Uglestadkulene" er nå mye benyttet i medisinsk diagnostikk.

Noe av det samme prinsippet benyttes i latexmaling for at det ikke skal "klompe" seg.

Utstyret vi benyttet tok litt plass (som bilde under viser).

Jeg avsluttet mitt engasjement ved NTH med en Dr.ing grad i 1978.



Fra prosjektet hvor vi studerte oppførselen til ladede partikler blandet i væske. Bildet viser bruk av Laser (blått lys fra Ar) som vi benyttet. Som vi ser var utstyret rimelig plasskrevende.

Det Norske Veritas (DNV), 1978-1987

Etter min karriere ved NTH, ble jeg i 1978 ansatt i Det norske Veritas.

Olav Førli (som sikkert mange av dere kjenner gjennom utallige foredrag på konferanser og seminarer) var min avdelingsleder.

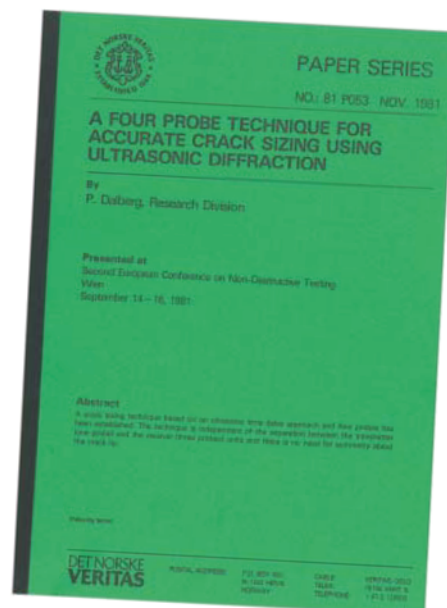
På den daværende forskningsdivisjon i DnV (med ett par hundre medarbeidere) fikk vi mange utfordringer med å levere ny teknologi og nye metoder for NDT til de utførende deler av DnV.

Oppbyggingen av olje- og gassfelter (Ekofisk) hadde meget høy prioritet.

Noen eksempler på hva vi syslet med:

- Sprekkdybdemåling (ACPD) med bruk av "prods" for undervannsbruk. Vår eminente konstruktør Eivind Rangnes husker sikkert denne utfordringen.
- Vi jobbet med manuelle TOFD-metoder, hvor én av metodene (som ennå ikke er i bruk) benyttet tre mottaker-lydhoder. Med denne teknikken kan sprekkenes posisjon bestemmes uavhengig av hvor senderen er.

Red; Legg merke til at dette var i 1981 og at rapporten ble presentert på den andre europeiske NDT konferansen i Wien i september 1981.



- I samarbeid med ELF utviklet vi i NDT-gruppa i DNV en Intelligent PIG basert på ultralyd for tørgass rørlledning på Frigg-feltet.

Prosjektet kom ikke helt i mål da vi etter ett år eller to fikk opplysninger om at økt styrke i bend var lagt på innsiden, hvilket betydde innsnevring av ID. Viktig å få alle opplysninger før ett titalls millioner er brukt.

Eksempel av PIG-monsteret er vist på bildene under.



- I 1984 utviklet jeg eksamenssystemet for NORDTEST innen MT og PT (på alle tre nivåer), sammen med Thomas Åström (Finland), Claes Eriksson (Sverige) og Hardy Hansen (Danmark).
- Sammen med FORCE DK utviklet vi neste generasjon av PScan (PSP 3), som vi benyttet til Corroscan for undervannsbruk. Tiden da vi hadde en komfortabel container med klimaanlegg, ble fort slutt når utstyret ble mer kompakt. Det var en flott tid å reise offshore på 80-tallet (eller til Singapore, Gulfen eller andre steder) med et eget "hus" hvor vi kunne utføre vår jobb uforstyrret, og gjerne med en godstol (og en kald ...).

Robit AS, 1987-1997

Da vi etablerte Robit AS i 1987, fortsatte vi samarbeidet med DNV (blant annet Olav Førli) i romfartens ånd.

- Prosjektledelsen for Columbus, som var prosjektert å skulle bli en forskningskapsel, og være en del av den planlagte internasjonale romstasjonen (som nå heter ISS), ønsket å ha en NDT-metode for å finne ut hvor store skader små meteoritter og forurensninger kunne volde, og i hvilket område skaden kunne være på kapselen. Koblingsfri ultralyd (EMAT) og virvelstrømteknikker stod i sentrum. På ESA (European Space Agency i Nederland) fikk vi en modul fra Spacelab som "prøveobjekt". Som en liten kuriositet i vår tids kontroller på flyplassene, greide Arnfinn Hansen (den gang Robit-ansatt, nå DNV) å få med seg en hagle inn på flyet og gjennom sikkerhetskontrollen på ESA. Først når det ble skutt på Spacelab,

for å etterligne et treff fra en meteoritt, kom sikkerhetsfolka og spurte hva f... holder dere på med.

- Erfaringene fra PIG-utviklingen for ELF på midten av 1980-tallet, benyttet vi så videre i Robit for å konstruere flere hjullydhoder som via "gummidekk" hadde tørrkobling over til stålveggen i gassrørledningen.



Disse lydhodene gjennomførte en PIG-tur fra Kårstø til Zeebrugge i Belgia med vellykkede målinger av veggtykkelsen. Statoil var vår samarbeidspartner.

- I disse årene bygde vi også opp Robit Training, som etter hvert ble mitt hovedansvar. Bortsett fra alle de krevende norske kursdeltakerne, er nok det russiske innslaget jeg husker aller best. Sammen med DNV, og med penger fra Utenriksdepartementet utviklet vi et kurs- og eksamenssenter i Moskva. Russiske, høyt kvalifiserte NDT-folk, hadde vi på kurs og eksamen i 8 uker med tolk. Så vidt jeg vet fungerer CertInk i Moskva bra i dag. Vår innsett ble beskrevet i et russisk tidsskrift



Corrocean AS, 1997-2003

Etter at Robit AS ble en del av Corrocean AS har mitt engasjement først og fremst vært utdanning av NDT personell i MT, PT UT og ET, og ikke minst formidling av kunnskap via mitt engasjementet i NDT-foreningen.

FORCE Technology Norway AS, 2003-2012

Etter 5-6 år i Corrocean, ble divisjonen som NDT-aktivitetene tilhørte solgt til FORCE, og der har jeg vært siden. Også her har mitt hovedengasjement vært opplæring og sertifisering av NDT-personell.

I 2004 kom Statoil (Tor Harry Fauske og Kåre Johansson) med et utmerket forslag om å utvikle et kurs og sertifiseringssystem for driftsinspektører. Sammen med Hydro, Esso og TotalFinaElf, og med Statoil som drivkraften, fikk vi lansert et prosjekt, som endte opp med en norsk standard, **NS 415**.

Driftsinspektører.

Denne standarden inneholder flere deler bl.a. Regler for eksaminering og sertifisering samt Fagplaner for de enkelte sektorer. Standarden lever i beste velgående, og det er nå høy aktivitet med sertifisering av personell. Lever i beste velgående gjør også en håndbok jeg utarbeidet sammen med Sintef (finansiert av vannkraftindustrien) på NDT av løpehjul, oppstrøms- og nedstrømsanlegg.

Til slutt

Fra Robit AS overtok sekretariatet av NDT-foreningen i 1988 har jeg brent for formidling av kunnskap.

Dette har vart til dags dato 2012, og kanskje kan jeg også kan bidra litt fremover, selv om jeg mer og mer går over i pensjonistenes rekker.

Tusen takk alle dere NDT'ere for hva dere har gitt meg, og så håper jeg at jeg også har bidratt med å gi dere kunnskap om hva NDT står for, både teknisk og etisk.

ASNT Annual Fall Conference Houston, Texas Oktober 2018

Fra 26-30 oktober i år ble den årlig NDT konferansen i regi av den amerikanske NDT foreningen arrangert. ASNT = (American Society for Nondestructive Testing). I år var Houston, Texas valgt som by og stedet var det nye flotte Marriott Marquis hotellet som har direkte forbindelse med George Brown konferansesenter.

Foredragene gikk i tre parallele sesjoner med ett bredt og variert teknisk program. Det var i tillegg ett plenumsinnlegg hver morgen.

Det var også i år rigget til en liten foredragsarena inne i selve utstillingen hvor firma kunne promotere sine produkter på en grundig å god måte. Anslagsvis var det i år ca 20-30 nordmenn på konferansen som hadde

totalt 2200 personer inntom. Av disse er det nok en god del som kun besøker utstillingen.

Det Nordiske innslaget av utstillere (med forbehold om at det kan ha vært flere) besto i år av Dolphitech AS fra Raufoss som vi kjenner og Labino AB fra Sverige.

Utstillingen er nok uten sidestykke den største i verden (ved siden av verdenskonferansen) og det er vanskelig å tenke at det finnes så veldig mye mer NDT utstyr "der ute" uten at det er presentert på ASNT konferansen.

Dette er også arenaen hvor mange slipper sine "nyheter" til markedet.

Til dere som ønsker å planlegge litt og kanskje kunne tenke å ta en tur på ASNT konferansen så kan det

nevnes at neste års konferanse går av stabelen i gambling byen Las Vegas i november 2019.



Dolphitech hadde mye besøk på sin utstilling stand.

AUTORISERT SERVICEVERKSTED UT-KALIBRERING

Dacon er autorisert service- og kalibreringsverksted for GE.

Våre sertifiserte teknikere utfører service, reparasjoner og kalibrering.



www.dacon.no



Dacon AS, hovedkontor Oslo: 210 63 511
Dacon AS, avdeling Ålesund: 701 50 400

www.dacon.no



Eneleverandør i Norge av utstyr fra

Balteau NDT



Quality NDT valgte en 300 kV

Bilde: operatør Alf Martin Steinsøy - QNDT

Kontakt Harald Grøttem for priser
mobil 468 96 674 - mail harald@ndt-service.no



NDT Service AS

www.ndt-service.no

Ett intervju med NDT pensjonist Per Arnt Angelsen

132 Luftving, Bodø flystasjon

Av Arild Lindkjenn



Per Arnt Angelsen har etter mange år som NDT tekniker på Bodø flystasjon bestemt seg for å bli pensjonist. NDT- Informasjon har spurt den kommenede pensjonisten litt om hvordan NDT karrieren i Luftforsvaret har vært.

Spm 1

Hvilken bakgrunn har du og hvor lenge har du jobbet med NDT? hvilke NDT sertifisering har du?

1. Jeg startet min yrkeskarriere som bilmekanikertlærling ved Chr. A Jakhelln's Volvoverksted i Bodø, dette var i juni 1971, fikk fagbrev i 1973, og jobbet med Volvo personbiler i ca. 9 år, kundemottaker på

lastebilavdelinga i 4 år før jeg overtok som verksmester på samme avdeling, hvor jeg var i vel et år før jeg i 1986 fikk jobb på motorverkstedet på Bodø Hovedflystasjon. I mellomtiden hadde jeg jo også avtjent førstegangstjenesten i hæren, samt et år som reparatør ombord på m/s Høegh Ranger, en OBO carrier på 67000tdw som gikk i utenriksfart. NDT har jeg jobbet med i vel 22 år, og er sertifisert nivå 2 (EN 4179 / NAS 410) i FPI, MT, ET, UT og RT. Jeg har også grunnleggende og videregående kurs i PAUT (Phased Array Ultralyd Testing).

Spm 2

Hvordan ble du kjent med NDT faget og hva fikk deg til å søke jobb innen NDT tekniker?

2. Det var mens jeg jobbet på motorverkstedet at jeg ble kjent med NDI (NDT), et fag jeg aldri tidligere hadde hørt om. En av jobbene jeg hadde på motorverkstedet var "depotvedlikehold" av F16 motorens gearbox, og noen av delene skulle inspiseres med FPI (Fluoriserende penetrant) og MT (Magnetpulver testing). Jeg fikk etter hvert kurs i disse metodene, og det var vel det som fikk meg nysgjerrig på faget. Jeg fikk også et ET kurs på Kelly

AFB i San Antonio i Texas for å utføre en spesifikk inspeksjon på F16 motorens 1. & 2. trinns airseal, så da Bodø Hovedflystasjon fikk regionalt ansvar for NDT tjenesten i Nord Norge i 1995, og måtte utvide avdelinga med to mann, søkte jeg, og fikk en av stillingene i 1996 (heldigvis).



Spm 3

Hva har vært den største utfordringen i din NDT karriere?

3. Den største utfordringen i min karriere med NDT var vel matematikken. Jeg tok kveldskurs i matte for å henge med i svingene, og fikk god hjelp av min daværende kollega Valter Kristiansen (han jobber i dag for Luftfartstilsynet)

Ellers så var vel UT (Ultralyd testing) en stor utfordring, så det ble mye lesing og praktisk trening. De andre metodene, krevde jo også av lesing og trening.

Spm 4

Hva har vært det største høydepunktet i din NDT karriere?

4. Det har vært mange høydepunkter, og det å bestå sertifiseringene har jo vært høydepunkter på lik linje med å stille opp for ”kundene”, slik at de kunne gjøre sin jobb, og da tenker jeg spesielt på 330 skvadronen med sine Sea-King redningshelikoptere.

Flere utenlandsturer med Forsvaret står også høyt i kurs. Jeg har jo vært steder jeg nok aldri hadde kommet til om det ikke var for Luftforsvaret.



“Så fikk jeg en stor opplevelse da jeg fikk være passasjer i baksetet på en F 16 under en heftig luftkamp (ps.: jeg måtte ikke spy)”



Spm 5

Du har jo vært med på flere oppdrag med Forsvaret. kan du fortelle litt om hvordan det er å være med som NDT-mann på skarpe oppdrag med Luftforsvaret?

5. Å ha vært med på både skarpe oppdrag samt øvelser med Luftforsvaret har vært gode opplevelser med tanke på at det har skapt godt samhold, vi har jobbet som ei enhet med alle fagkategoriene samlet. Alle hjelper hverandre, og man må hjelpe til der det er nødvendig.

Et skarpt oppdrag er jo ganske så spesielt, og man må tenke egen og andres sikkerhet både på jobb og i fritid.



spm 6

Du har sittet lenge i fagprøvenemnda for NDT faget i Nordland fylkeskommune. Hvordan er kvalitetsnivået generelt på kandidatene du har testet?

6. I tre perioder fra 2003 til 2015 var jeg medlem i prøvenemnda for NDT kontrollfaget, sammen med Bjørnar Dale fra Motest. Vi eksaminerte lærlinger fra Hammerfest i nord, til Værdal i sør, og jeg (vi) opplevde at lærlingene var dyktige med et høyt nivå på grunn av at bedriftene hadde gitt lærlingene intern opplæring, og kurs og sertifisering hos Force i de metoden bedriften hadde bruk for. Resultatene varierte mellom ”Bestått, og Bestått meget godt”. Ved et tilfelle ble nemnda leid ut til et annet fylke enn det som var vårt område. Dessverre holdt ikke kandidaten mål, så vi måtte avbryte fagprøven.



Fagprøvenemnda på jobb
F.V. Bjørnar Dahle fra Motest AS og
Per Arnt Angelsen fra Bodø Flystasjon

Intervjuet forts neste side.

spm 7

Er det helt slutt på med NDT eller har du noe på lur?

7. Det er nok dessverre over med min NDT karriere nå som jeg er pensjonist med AFP. Som sivilt ansatt i staten kan jeg ikke tjene mer en kr. 15000,- pr. år inntil jeg fyller 67 år.

Tjener jeg mer får jeg avkortning på min pensjon. Med de honorarene jeg kommer til å ta, blir det avkortning allerede etter første dag :-)

spm 8

Hva vil du si til en som vurderer å begynne med en NDT karriere?

8. Den som begynner med NDT må være dedikert til jobben, jobbe hardt for å bli dyktig, og

alltid huske på at det er sikkerhet han eller hun jobber med, og at unøyaktighet kan få alvorlige konsekvenser.

Dele sine erfaringer med kolleger, motta erfaringene fra ditto, og alltid strebe etter å gjøre hverandre gode!

Spm 9

Er det noe du savner fra NDT foreningen som kunne vært nyttig og positivt for medlemmene?

9. Ikke som jeg kommer på i farten.

Spm 10

Nå som du blir pensjonist fra Luftforsvaret, hva tror du at du kommer til å savne mest? og hva har du tenkt å bruke pensjonisttilværelsen til?

10. Jeg kommer nok til å savne mine kolleger, arbeidsmiljøet, og det at jeg ikke skal bruke mine fagkunnskaper lenger.

I 2004 overtok jeg gården i Gildeskål der jeg ble født og oppvokst, så vi (min kone og jeg) blir nok å bruke mye tid der.

“Ps.:Jeg kommer ikke til å skaffe meg husdyr” :)



PRODUKTNYTT HolgerHartmann AS

Olympus har nå lansert nytt Videoskop i mellomklasse størrelse – Modell Iplex GX/GT.

Nå med en rekke oppgraderinger og innovative funksjoner!

- eksempler;

- * Forbedret bildeprosessering (knivskarpe bilder)
- * Økt lysstyrke
- * Dele live bilde/video til mobil og nettbrett
- * Utskiftbar skop (lengde og dia.)
- * Målsette med standard linser og stereo linser
- * 8" berøringsskjerm (daylight/capacity)
- * Utskiftbar lyskilde – hvit, UV og IR lys
- * Valg av 60fps videoopptak
- * Utskiftbare linser med «Oil Clearing Design»
- * Robust, IP65 og MIL sertifisert

Ta kontakt for en demonstrasjon eller mer info.

www.holgerhartmann.no - Anders Langeland – 40429494

anders.langeland@holgerhartmann.no





Korrosjonsskanner for rørbend

OLYMPUS
Official Distributor

FlexoFORM™ Bend skanner fra Olympus er en unik og hendig phased array korrosjonsskanner. Den er utviklet for å forenkle inspeksjonen og redusere inspeksjonstiden av rørbend betydelig sammenlignet med konvensjonelle metoder. Skanneren er svært enkel i bruk og gjør det mulig med å mappe hele rørbend i ett skann!



NYHET!



Rask, enkel og fullstendig dekning

- 100% dekning av overflaten på rørbend med ett skann

Høykvalitets data

- Forberedt POD med høyoppløst data (1mm x 1mm)
- Enkel fortolkning av data med C-scan bilder

Allsidig og kostnadseffektiv løsning

- Passer en rekke diametere
- Kompatibel med rør og rørbend
- Flere typer wedger for forskjellige applikasjoner
- Passer alle nyere Omniscan-apparater



MAGNAFLUX®

*Bycotest er et forutsigbart produkt som alltid fungerer.
Ligger helt i topp når det gjelder helse miljø og sikkerhet.
Stort lager i Oslo og Bergen for omgående levering.*



Spray boks adapter til Midbeam UV lampe
Robust adapter for feste av sprayboks direkte på UV lampen

Elektronisk NDT-håndbok!

Vi kan nå tilby NDT-håndboken elektronisk. Vi har også utarbeidet strålevernshåndbok på både norsk og engelsk.

Priser for våre kurselever:

NDT-håndboken i papirformat + elektronisk utgave

kr 399,-

NDT-håndboken elektronisk utgave

kr 199,-

Strålevernshåndbok

kr 149,-

Bestilling på www.ndthandboken.no



HUSK

NDT Konferansen

QUALITY Hotel FREDRIKSTAD

26-28 MAI 2019





Practitioner Profile

Vivian Solhaug, Nammo Raufoss AS

Vivian Solhaug som veldig mange av NDT foreningens medlemmer kjenner, er månedens Practitioner Profile (Intervjukandidat) i magasinet The NDT Technician. Bladet gis ut kvartalsvis av ASNT (American Society for Nondestructive Testing) og er myntet på praktiserende NDT personell og rettet mot praktisk NDT.

Bladet distribures til alle medlemmer i ASNT og ligger tilgjengelig gratis på hjemmesidene til ASNT. Mange tusen lesere world wide har nå blitt litt kjent Vivian gjennom det to og en halv siders intervjuet i "The NDT Technician".

Vivian er som de fleste vet også styremedlem i den norske NDT foreningen.

Hvis du ønsker å lese om Vivian så ligger bladet og artikkelen åpent på <https://www.asnt.org/MajorSiteSections/Publications/Periodicals/TNT.aspx>



PRODUKTNYTT HolgerHartmann AS

FlexoFORM™ Bend scanner

FlexoFORM fra Olympus er en unik og hendig skanner som vil kunne forbedre inspeksjonen og redusere inspeksjonstiden av rørbend betydelig. Scanneren består av en fleksibel phased array probe montert i en utskiftbar vannboks, magnetiske hjul, irrigasjon, integrert klikker og enkoder. Scanneren er svært enkel i bruk og gjør det mulig med mappe både extrados og intrados i samme skann! Den fleksible proben kan monteres in en spesialdesignet vannboks sammen med Mini-Wheel enkoder, for å dekke extrados på rør under 4 tommer. FlexoFORM er kompatibel med alle Omniscan-instrumenter.



Rask, enkel og fullstendig dekning

- * 100% dekning av overflaten på rørbend med ett skann

Høykvalitets data

- * Forberdret POD med høyoppløst data (1mm x 1mm)
- * Enkel fortolkning av data med C-scan bilder

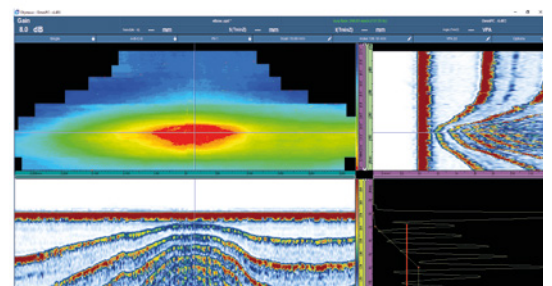


Allsidig og kostnadseffektiv løsning

- * Passer en rekke diametere
- * Kompatibel med rør og rørbend
- * Flere typer wedger for forskjellige applikasjoner

Ta kontakt for demonstrasjon eller ytterligere info.
Holger Hartmann AS, Tlf: Oslo 23 16 94 90 eller
Bergen 55 22 20 10 Epost: post@holgerhartmann.no

www.holgerhartmann.no



NEW STEELCHECK

Compact 3 Channel Flux Leakage Tube Testing



Dedicated single technology tube inspection instrument.

3 channel flux leakage tube testing system for discrimination of OD, ID Defects & Wall Thinning.

Ideal for Ferrous Tubing, especially Fin-Fan Tubes.

Internal data logging system with PC application for desktop reporting.

Compact, rugged site proven enclosure.

Easy to learn user interface, daylight readable display.

8 hours battery life on one charge.

2 year warranty.

ETHERCHECK - "Two instruments in one".

- Powerful dual frequency Eddy Current Flaw Detector
- Based on the well respected AeroCheck +

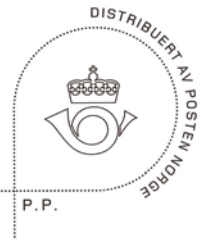
- High frequency EC up to 20MHz
- Low frequency EC down to 10Hz.
- ... plus Rotary,
- ... plus Conductivity,
- ... plus Pitch-Catch.

- Pitch-Catch dry coupled bond testing mode allows rapid detection of defects in laminate, bonded and sandwich structures.

Aerospace applications include: Bulkhead, Rudders, Cowlings, Engine Blades & Discs, Wheels, Brakes, Landing Gear, Fasteners, Wing Surfaces & Hinges, and more...



B



NORGE

P.P.

RETURADRESSE:
Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving
Postboks 76 • 1378 Nesbru

Neste utgave kommer i April 2019
NB! Legg merke til at stoff som skal være med i neste utgave,
må være redaksjonen i hende innen 12. April 2019.

