

Nr 1 April 2021 41 årgang

ISSN 0802-5509

NDT

INFORMASJON

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)

NDT INFORMASJON

NDT-FORENINGENS
MEDLEMSBLAD

November 2021
Nr. 1
41. 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 450

Annonsepriser:

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



Forsidefoto:

“Nondestructive Testing
on Windmills”
Jason Smith, Dolphitec AS

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

INNHOOLD

Presidenten har ordet.....	5
Artikkel «Ultralydtesting av kompositt materiale med Dolphicam2»	6
Nytt Styremedlem i NDT foreningen «Veronica Kristin Werring».....	10
Produktnytt.....	12
Årsmøte i NDT foreningen 2020 - oppsummering	14
NDT konferansen 2021	16
Artikkel «Stråling i Focus»	22
Artikkel «Development of a technique for the detection and quantification of water and ice in the fuel tanks of an aircraft»	28
Produktnytt	38
Produktnytt	40
20th WCNDT (Seoul, South Korea)	43

Styremedlemmer i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving 2019-2020

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

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

Veronica Kristin Werring, BENOR AS, Omagata 110C, Bygg 35, 6502 Kristiansund
Tlf +47 911 19 406, e-post: Veronica.Kristin.Werring@Benor.no



Kjære leser

Velkommen til en ny utgave av NDT Informasjon!

I denne utgaven presenteres en artikkel av Jason Smith i Dolphitech AS, tittelen er "Ultralydtesting av komposittmateriale med Dolphicam2. Det har vært veldig interessant å følge utviklingen av et norskutviklet ultralyd instrument/kamera med en unik array matrix teknologi. Thanks Jason, well done!

Veronica Kristin Werring ble valgt inn i styret til NDT foreningen på

årsmøte 2020 og presenterer seg selv i denne utgaven. "Det er vel liten tvil om at styret nå har fått en "sterk representant" :) Les innlegget så skjønner du. Takk til Veronica.

Vi bringer også en oppsummering av Årsmøte 2020 i bladet. Da dette møte ble holdt på Teams Digital plattform kan det være mange NDT'ere som ikke fikk med seg dette ifjor.

I den faste spalten "Stråling i focus" leverer Håvar Sollund, DSA en solid artikkel igjen og redegjør for omorganisering ved DSA, tilsynsaktiviteten og arbeidsbeskrivelse for bruk av GammaMat SE. En stor takk til Håvar.

Til slutt i trykkes en "paper" om hvordan is i drivstofftankene på ett fly kan detekteres med hjelp av NDT. Denne artikkelen fant jeg meget interessant og den viser at NDT verktøykassa inneholder mange teknikker (verktøy) som kan benyttes til å løse utallige problemstillinger.

Til sist benytter jeg anledningen til å takke for meg som redaktør.

Etter å ha hatt ansvaret for bladet siden høsten 2015 har det blitt tilsammen 16 utgivelser.

Jeg har vært engasjert i NDT foreningens arbeid siden 2007 og har hatt stor glede av å delta aktivt i det nasjonale og internasjonale NDT miljøet.

Nå bytter jeg imidlertid jobb og flytter til Florida, USA for 3-4 år men, det er ikke umulig at jeg returnere til NDT bransjen en gang i fremtiden. Med bakgrunn i endret jobbsituasjon vil det ikke være mulig å dekke NDT-foreningens arrangementer og derfor heller ikke være naturlig at jeg fortsetter som redaktør.

Det er derfor en glede å overlate redaktørpennen til Vivian Solhaug som har påtatt seg oppgaven med å videreføre bladet NDT Informasjon.

PÅ GJENSYN!
MED VENNLIG HILSEN

NETTGUIDEN; INSPEKSJONSBEDRIFTER






NDT & Inspection
www.applusrtd.com


IKM Inspection AS
www.ikm.no


www.forcetechnology.no


www.nammo.com


www.axessgroup.com

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

PRESIDENTEN HAR ORDET!

Endelig har våren kommet, og vi begynner forhåpentligvis å se slutten på den mest krevende tiden under pandemien. I løpet av sommeren regner myndighetene med at den voksne delen av befolkningen er vaksinerte, og Norge åpner opp igjen mot mer normale tilstander.

Med dette er det håp om at aktiviteten i næringslivet og industrien tar seg opp, og at de som fortsatt er permitterte kommer tilbake i jobb, noe som er viktig for den enkelte og for samfunnet.

NDT-konferansen og nivå 3 seminar 2021

I 2020 ble alle arrangementer i regi av NDT-foreningen utsatt grunnet situasjonen rundt Covid-19, og konferansen ble utsatt til juni 2021.

Da det fortsatt er knyttet usikkerhet til smittesituasjonen/ antall vaksinerte pr. juni måned, har vi dessverre nok en gang sett oss nødt til å utsette NDT-konferansen.

Ny dato for konferansen er 3.- 5. oktober 2021 på Clarion Hotel Stavanger.

Vi forventer at det vil være mulig å gjennomføre konferansen «tilnærmet som normalt», men at det fortsatt vil være enkelte smittevern hensyn som må ivaretas.

Salen som vil bli benyttet i

forbindelse med foredragene er stor, og nødvending avstand mellom deltagerne vil bli ivarettatt på en god måte.

På grunn av at NDT-konferansen avholdes senere enn normalt, vil det i år ikke bli gjennomført eget nivå 3 seminar. Dette må dessverre vente til 2022.

Ny redaktør for NDT-informasjon

Arild Lindkjenn flytter til Jacksonville i forbindelse med jobb, og må derfor slutte som redaktør for NDT-informasjon. Arild har vært redaktør siden høsten 2015 og har totalt vært ansvarlig for 16 utgivelser. Bladet er viktig for foreningen og dens medlemmer, og jeg ønsker å takke Arild for den innsatsen som han har lagt ned som redaktør for bladet.

Det er prisverdig at Arild har påtatt seg denne oppgaven og gjennomført den ved siden av full jobb, og styremedlem i NDT-foreningen frem til forrige valg.

Siden Arild informerte om at han må slutte som redaktør for NDT-informasjon, så har styret jobbet med å finne en kandidat som har interesse, anlegg og engasjement til å overta oppgaven.

Etter «mild overtalelse» så har Vivian Solhaug (Nammo) sagt



Bilde: Vivian Solhaug er ny Redaktør i NDT Informasjon.

seg villig til å overta oppgaven som redaktør for NDT-informasjon. Vivian Solhaug er kjent av mange i miljøet og har vært medlem av styret i NDT-foreningen siden 2016. Jeg er sikker på at Vivian vil løse oppgaven som redaktør på en god måte, og ønsker å takke henne for at hun tar på seg oppgaven som redaktør, samt ønske henne lykke til!

*Rune Kristiansen
President i NDT foreningen*



ULTRALYD TESTING FOR KOMPOSITT MED DOLPHICAM2

EN ARTIKKEL SKREVET AV JASON SMITH, DOLPHITECH AS

Studievegen 16, 2815 Gjøvik, Norway

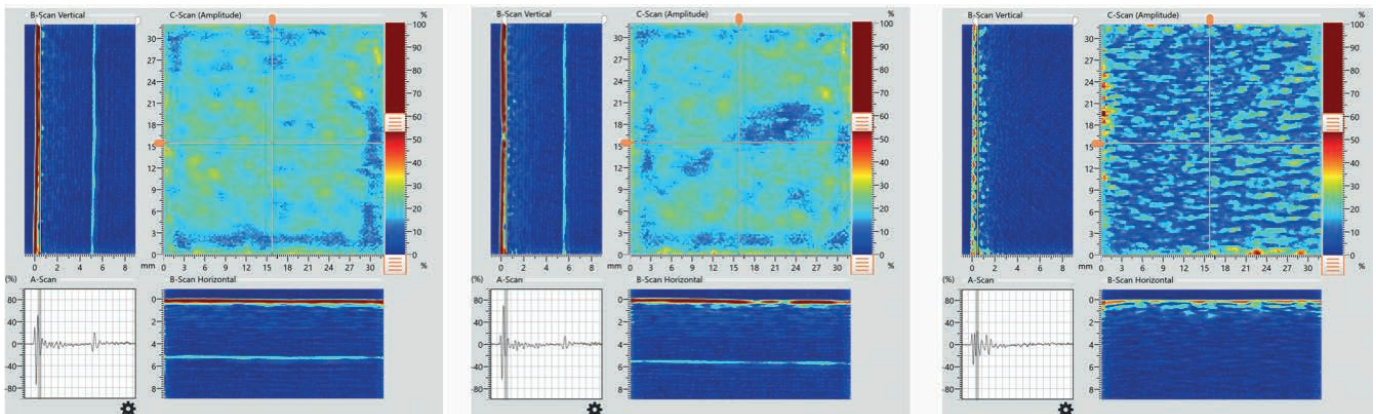
www.dolphitech.com

Dolphitech ble grunnlagt i 2009 på Gjøvik, med en ide om å tøyte grensene for ultralyd testing (UT). I 2018, resulterte dette i lansering av dolphicam2 som er en ultralydsplattform med en 2D Matrix Array ultralyds transducer. dolphicam2 er unikt blant UT utstyr med sin transducer-arkitektur på 128 x 128 kryssende elektroder, noe som gir en transducer med en aktiv apertur på 16,384 elementer. Med denne enestående oppløsningen kan systemet produsere detaljerte bilder i 3D. dolphicam2 er derfor velegnet til et bredt utvalg av ultralydinspeksjoner som komposittmaterialer,

korrosjonskartlegging og inspeksjon av limte materialer. Med en rekke transduserfrekvenser fra 1,5 MHz til 10 MHz er dolphicam2 en NDT-løsning for lat fra fra tykke marine- og vindturbinblad glassfiberarmert polymer (GFRP), til tynn karbonfiberarmert polymer (CFRP)-plater i luftfarts strukturer.

For materialer av karbonfiber gir dolphicam2 verdi gjennom hele produktets livssyklus. Under produksjonen kan defekter som porøsitet, urenheter og rynker flagges under kvalitetssikringsprosessen. Slike

indikasjoner, som isolert sett kan være vanskelig å detektere med systemet, kan kombineres med å analysere data for å presentere som en lokal reduksjon i bakveggenes signalamplitude (figur 1). Dette krever igjen en kjent referansesstandard som inspeksjonsresultater kan sammenlignes med. dolphicam2 tilrettelegger dette med sine innebygde verktøy som statistiske målinger, særlig gjennomsnittlig signalamplitude, kan måles innenfor et definert område og sammenlignes med eksisterende referanser.

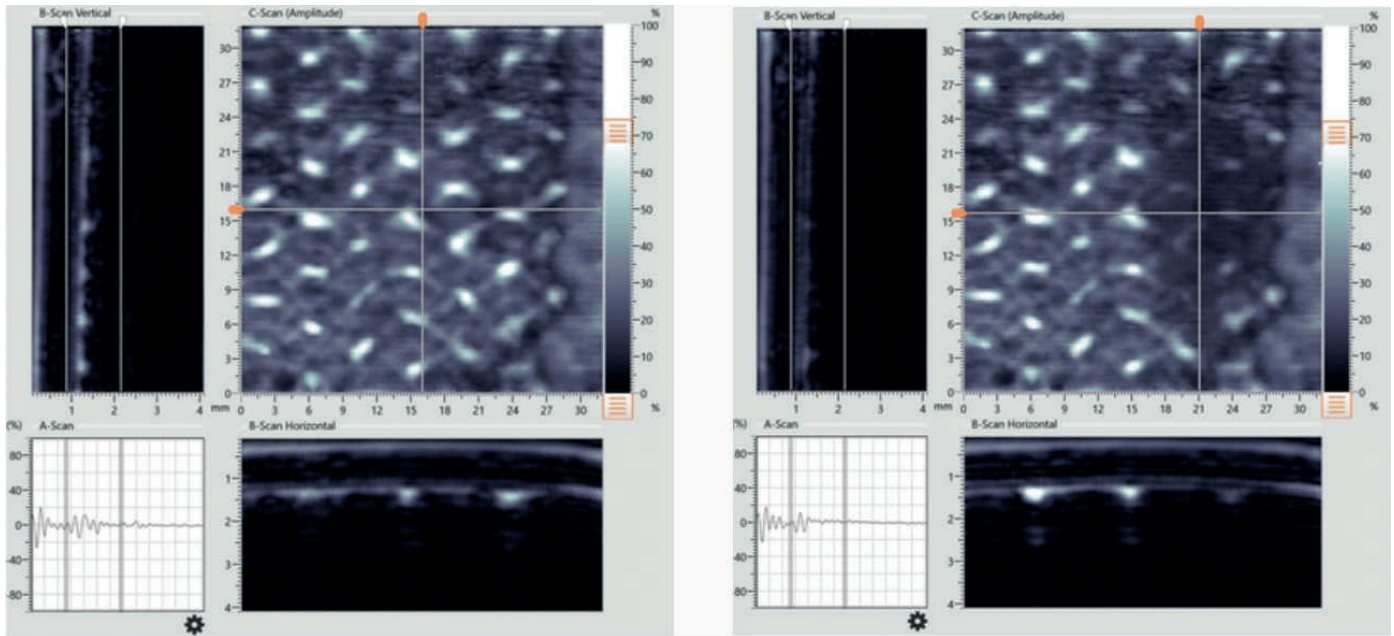


Figur 1. Fordelt porøsitet i 5 mm tykk CFRP. Venstre: Lavt porøsitetsinnhold og høy amplitude bakveggrespons. Midt: Moderat porøsitetsinnhold med liten reduksjon i bakveggenes respons. Høyre: Innhold med høy porøsitet uten respons på bakveggen. Prøver med tillatelse fra forskningsinstitutt i Sverige (Ri.Se)

Under vedlikehold på for eksempel et fly, kan indikasjoner som vanninntrengning, støtskader og delaminering mellom limte flater kvantifiseres for å ta

trygge beslutninger. Hver enkelt skade-type har en karakteristisk ultralydssignatur. Inntrengning av vann i en «sandwich»-struktur vil for eksempel absorbere

ultralyden ved grensesnittet mellom karbonfiber-platen og kjernen, og forårsaker en reduksjon i den reflekterte signalamplituden (figur 2).



Figur 2. Eksempel på vann som trer inn i en karbonfiberkompositt overflate til aluminium honeycomb. Venstre: Ubeskadiget materiale som viser lyse steder med høy amplitude refleksjon ved kontaktpunktene mellom den sammensatte overflaten og honeycomb kjernen. Høyre: Vann som kommer inn i honeycomben på høyre side av bildet, demper det reflekterte signalet.

Slagskader i karbonfiber lager sprekker som presenteres som delaminering som sprer seg utover og innover (dybde) i materialet fra det sentrale støtpunktet (slag-stedet). Delaminering av limte materialer gjenspeiler seg i at ultralyden reflekteres der liminga har sluppet, eller der det mangler

lim, mens i områder med vellykket liming vil lyden gå videre inn i det neste materiale. Delaminering av limte materialer oppdages lettere i kompositter enn i metaller, siden den akustiske impedansforskjellen mellom en kompositt og lim er typisk mye lavere enn mellom et metall og lim. Dette betyr at i

en godt limt kompositt overføres størstedelen av lyden gjennom grensesnittet, og avvik fra dette er tydelige. Dette er nyttig for inspeksjon for «skin-to-spar» (materiale mot innvendig ramme) delaminering på vind-turbin blader (figur 3).



Figur 3. C-scan overlegg av en vindturbinbladinspeksjon, som viser områdene av lim binding med de indre spaltene (røde linjer)

Forts.

Ved slutten av produktets levetid kan materialtilstand vurderes for fortsatt strukturell integritet. Dette er verdifullt når man vurderer å forlenge livstiden til produktet, noe som igjen kan muliggjøre betydelige kostnadsbesparelser, spesielt for installasjoner som vindmølleparker. Typiske skader som kan vurderes ved ultralydtesting av vindmøller er erosjon, støtskader og indre sprekker og delaminering som skyldes utmatting eller overbelastning.

Å koble inspeksjonsresultater til delen som blir testet til en digital tvilling modell vil bli mer vanlig i fremtiden for deler og produkter av kompositt. Digitale tvillinger vil gjøre det mulig å

lagre periodiske inspeksjoner av en del og kombinere den med annen informasjon for å informere om vedlikehold, reparasjoner og beslutninger som har å forlenge livssyklus av delen eller produktet. Denne digitale tvilling tilnærmingen tilrettelegges for med dolphicam2, siden dataene er i det åpne HDF5-formatet og dermed kan gi kompatibilitet med en rekke eksterne programvarer. En slik løsning kan i realtid sammenlikne inspeksjonsresultater (data) med tidligere inspeksjonsresultater for samme delen. Dette kan gjøres av en enkelt bruker på stedet eller ved at data blir analysert «remotely» av en annen inspektør via en virtuell sesjon. Dette muliggjør å raskt måle endringen av

skaden ved å sammenlikne før-og-nå inspeksjonsresultat av for eksempel endring av delaminering eller veggtykkelse.

Samlet sett er dolphicam2 velegnet til inspeksjon av produkter og deler av kompositt-materiale (CFRP/GFRP) gjennom hele livssyklusen, med forskjellige skader som har forskjellige ultralydssignaturer som lett kan inspiseres for å ta tekniske beslutninger. Inspeksjonslandskapet utvikler seg raskt, med digitale løsninger som tradisjonelt har vært sekundære innen NDT-sektoren. Digitale løsninger som dette, vil nå bli kritiske forvaltning av eksempelvis vindmølleparker og olje-rigger og liknende.



Grunnlagt i 2009, dolphitech AS produserer avansert ultralyd baserte kameraer for 2D og 3D identifikasjoner, inspeksjoner og analyser av defekter i kompositt materialer. Selskapet bruker avansert teknologi utviklet av et team bestående av eksperter innen ultralyd, analoge og digitale elektronikk.

「SEE EVERYTHING」

USM Go+ KIT KAMPANJETILBUD!



- USM Go+ DAC ultralydapparat med kalibreringssertifikat
- 4 stk. Krautkramer MWB 4, vinkellydhoder (45°, 2 x 60 og 70°)
- Krautkramer MB 4 S, 0° normallydhode
- Krautkramer MSEB 4, 0° sender/mottaker-lydhode
- 2 stk. kabler for Krautkramer vinkellydhoder og normallydhode
- Kabel til Krautkramer S/M lydhode
- Liten kalibrerings/referanseblokk (K2)
- Liten trappeblokk ISO 16946:2017

Kampanjepris kr. 82 500,-

Pris eks. mva. og frakt. Tilbudet gjelder til 1. mai 2021

NYHET!

Dacon AS kan tilby 100% leiefinansiering i valgfritt 24, 36, 48 eller 60 måneder. Ta kontakt for mer informasjon og uforpliktende tilbud!



inspeksjon@dacon.no
stein.lade@dacon.no

(+47) 70 15 04 00
(+47) 91 66 06 44

dacon.no



NDT INSPECTOR KIT

(PN: K001)

The ultimate inspector kit to carry field inspections in a professional and reliable manner. All UV-A lights included are tested and certified to comply with ASTM E3022-18. UV-A Lights can be replaced with other models within the same series upon request.



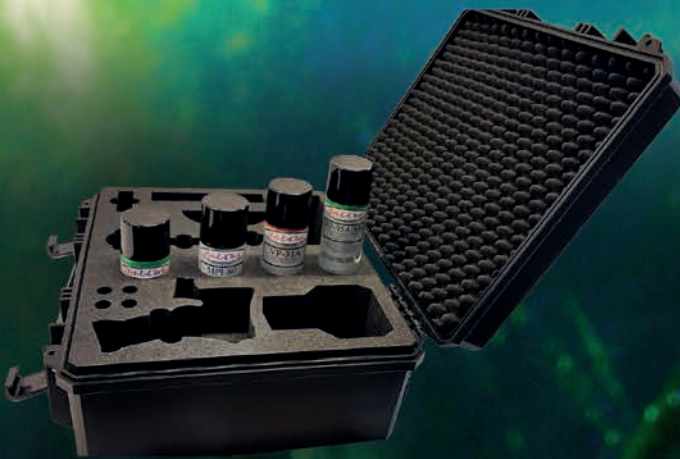
MB 3.0 Zeus UV-A & WH handheld light with **Athena** spray can holder – PN: L122



UVG3 2.0 Midlight UV-A flashlight with rubber bumper – PN: L135



UVG5 2.0 Midlight UV-A & WH headlight with bump cap – PN: L128



Carrying case to fit all three UV-A lights (MB 3.0 Zeus with Athena, UVG3 2.0, UVG5 2.0), Apollo 2.0 meter and accessories. Carrying case has pockets for 4 Aerosol cans (Aerosols not included)



Apollo 2.0 UV-A & WH meter calibrated by an ISO/IEC 17025 laboratory – PN: M505

US Airforce NDT Technicians should instead ask for Part Number K002 which includes UV-A lights MB 3.0 Atlas with Athena (PN: L126), UVG5 2.0 Midlight UV-A headlight (PN: L129) and UVG3 2.0 Midlight (PN: L135) – All in compliance with USAF internal requirements.

VERONICA KRISTIN WERRING

Nytt styremedlem i NDT-foreningen

Jeg vil først benytte anledningen til å takke alle for tilliten som ble gitt meg på årsmøtet. Jeg ser frem til å delta i styret for foreningen, og håper jeg kan være med å bidra positivt til veien videre.

Jeg ønsker å bidra ved å løfte vår status mer rundt NDT-yrket for fremtiden. I tillegg kan jeg bidra med erfaringer fra den lille servicebedriften i NDT som jeg representerer og som kan gi et tilskudd inn i styret.

I den skrivende stund er vi fortsatt preget av Covid-19 som gjør tiden vi er inne i utfordrende, og som gjør det vanskelig å møtes på seminarer og konferanser. Jeg håper likevel vi får muligheten til å samles på årets konferanse. Det hadde vært hyggelig!

Litt om meg selv:

Jeg er 46 år gammel, gift med Fredrik og sammen har vi to barn Victoria 14 år og Nikolai 15 år.

Jeg har ikke alltid jobbet innen NDT. Før jeg begynte med NDT jobbet jeg som kokk både innenlands og utenlands. Først en del år i Hotell og Restaurantbransjen, for senere å jobbe offshore som kokk og forpleiningssjef.

Etter familiestiftelse og barn, bestemte jeg meg for å endre kurs. Det resulterte i 2 år på skolebenken, hvor jeg gikk Teknisk Fagskole, Kjemi og Prosess. Dette var to spennende og interessante år, som senere skulle bli min vei inn i NDT-yrket.

NDT-yrket var noe jeg ramlet litt tilfeldig over etter at vi



ble introdusert for NDT i en forelesningstime. Det var ikke mye informasjon vi fikk, men det var nok til at det vekket min interesse og nysgjerrighet for faget. Etter litt undersøkelser fant jeg et firma

i Kristiansund (Benor AS), som drev med inspeksjon. Jeg søkte og ble ansatt som assistent i NDT avdelingen, som førte til at jeg senere fikk muligheten til å sertifisere meg i de ulike

MIZ[®]-21C

Verdens mest avanserte håndholdte
virvelstrømsapparat med "Surface Array" mulighet.

KOSTNADSEFFEKTIV EDDY CURRENT



inspeksjonsmetoder. I dag jobber jeg som avdelingsleder med level 3 ansvar. Jeg er level 3 i MT, PT, ET og RT. I tillegg har jeg level 2 i visuelt og PAUT (phased array ultralyd testing).

Benor har til sammen 17 ansatte som er fordelt på 2 ulike avdelinger som driver med inspeksjon.

Avdelingen OCTG (Oil Country Tubular Goods) som inspiserer casing og drillpipe for oljeindustrien offshore, samt NDT avdelingen som jeg jobber i.

Vi tilbyr for det meste inspeksjon innen konvensjonelle metoder men har de senere år fordypet oss i avansert ultralyd, PAUT. Pr i dag er vi 3 sertifiserte inspektører innen PAUT.

Vi arbeider for det meste innen olje og gass, men har også prosjekter innen landbasert industri ved nyproduksjon av båter, thrustere og fjernvarmeanlegg.

Jeg har vært en ivrig deltager både på NDT konferanser og Nivå 3 seminar opp igjennom årene.

Det er en fin ting å kunne delta på konferanser og seminarer, både for å skape relasjoner til andre i



Bilde: "Hjortejeger m/ 12-tagger Hjort"

bransjen, samt holde meg oppdatert på utstyr og utvikling.

På fritiden liker jeg meg godt i fjell og mark, og er også de senere år blitt en ivrig jeger. I tillegg driver jeg med Crossfit og vektløfting, som jeg synes er veldig stas. Her har jeg også et fantastisk godt sosialt miljø som jeg trives veldig godt i.

Forhåpentligvis blir det ikke lenge til vi alle kan samles igjen.

Vi sees på konferanse.

*Med vennlig hilsen
Veronica Werring*



Bilde: "Verneutstyr på, så ut på jobb"



Bilde: "Crossfit - holder deg i form"

PRODUKTNYTT HOLGER HARTMANN AS

Nytt innovativt videoskop fra Olympus – Iplex GAir

Skop som muliggjør lengre og komplekse applikasjoner enklere – utviklet med fokus på manøvrerbarhet og bildekvalitet.

- Utskiftbar skop designet for å kunne forsere bend/hindringer.
- Automatisk lyskontroll.
- Tyngdekraft sensor indikerer hva som er opp og ned samt roterer bilde korrekt.
- Digital visning av lokasjon i applikasjon.
- Presis pneumatisk styring med integrert kompressor.
- Utskiftbare linser med «Oil Clearing design».
- Vibrasjonsalarm for beskyttelse av skop.
- Deling av bilde trådløst til annen enhet.
- Skop kan om behov styres opp til 100m fra enhet (med tilgjengelig tilbehør).



FORCE Academy

- Hvor læringsutbyttet er i fokus



Kurs under Covid-19

Vi har innført en rekke forhåndsregler og sørger for at smittevernregler, gjeldene råd og retningslinjer fra FHI blir fulgt.

Hos FORCE Academy har vi fokus på økt læringsutbytte for den enkelte elev. Gjennom våre digitale kurs ønsker vi å tilby fleksible løsninger slik at undervisningen i høyere grad kan tilpasses til våre kunders hverdag og behov. Alle våre kurs gjennomføres nå som «blended learning», det vil si en kombinasjon av digital og fysisk undervisning.

Kurskalenderen for høsten 2021 er nå klar, besøk forcetechnology.no for mer informasjon, samt påmelding til kurs. Ta gjerne kontakt med Trine Camilla Avenstrup på tca@force.no for ytterligere informasjon.



OPPSUMMERING FRA ÅRSMØTE FOR NDT-FORENINGEN 2020



Årsmøte i NDT foreningen ble avholdt på TEAMS digital plattform 27 november 2020 kl 14.00-15.00.

Årsmøtet ble åpnet av foreningens President Rune Kristiansen, som ønsket alle hjertelig velkomne til det elektroniske årsmøtet.

Presidenten konstaterte videre at innkalling var gjort i henhold til foreningens vedtekter, (utsendelse fire uker før).

Steinar Hopland, FORCE Technology Norway AS ble enstemmig valgt som møteleder for årsmøtet og Lisbeth Ås, NDT-foreningen ble foreslått og valgt som- referent.

Grunnet elektronisk avholdelse av årsmøtet ble Lisbeth Ås, NDT-foreningen foreslått og valgt til tellekorps. Det var 40 deltakere totalt. En person var ikke medlem i NDT-foreningen og dermed var det 39 stemmeberettigede totalt.

Årsberetning og Regnskap 2019

Årsberetningen for 2019 ble gjennomgått av møteleder og enstemmig godkjent.

Regnskapet for 2019 ble gjennomgått av presidenten. Det kom et spørsmål fra et av medlemmene hvorvidt NDT-Informasjon kun bør distribueres digitalt.

Kostnaden til trykking er ifølge sekretariatet ca 27.000,- pr utgivelse. Det ble kommentert at en mulig konsekvens ved å kun utgi bladet digitalt, kan være at enkelte annonsører kan trekke seg og dermed kan dette resultere i tapte annonseinntekter.

Det ble også kommentert at for mange av foreningens medlemmer er bladet den eneste «kontakten» de har med foreningen, og at dersom utgivelsen kun er digital vil dette kunne svekke foreningens «tilstedeværelse» blant medlemmene. Det ble enstemmig

vedtatt at det fortsettes med trykte utgivelser av NDT Informasjon som tidligere. Regnskapet for 2019 ble enstemmig godkjent.

Det ble foreslått å opprettholde årskontingenten på kr. 400,- for 2021 og forslaget ble enstemmig godkjent.

Budsjett

Presidenten gjennomgikk revidert budsjett for 2020 og deretter budsjettet for 2021.

Grunnet Covid-19 ble WCNDT 2020 avlyst, noe som medførte reduserte kostnader for styret.

Som følge av Covid-19 har det ikke vært mulig å arrangere NDT-konferansen eller Nivå 3-seminaret i 2020. Dette fører til en betydelig reduksjon i inntektene for 2020, noe som igjen medfører et negativt resultat for 2020.

Budsjettet for 2021 er justert ned med 30% for både NDT-konferansen og Nivå-3 seminaret i forhold til opprinnelig størrelse/ normalt år. Budsjettet for 2021 ble enstemmig godkjent av årsmøtet.

Valg

Rune Kristiansen, DNV GL AS ble enstemmig gjenvalgt som president.

Valg til styret:

Vivian Solhaug, Nammo Raufoss AS og Håvard Sletvold, Axess AS ble gjenvalgt til styret mens Veronica Kristin Werring, Benor AS ble valgt som nytt styremedlem.

Styret for 2020-2021 består av:

- Rune Kristiansen, DNV GL.
- Vivian Solhaug, Nammo Raufoss
- Håvard Sletvold, Axess.
- Tor Harry Fauske, Wintershall N.
- Ståle von Krogh, NDT Nordic AS.
- Steinar Hopland, FORCE Tech. N
- Veronica Kr. Werring, Benor AS.

Kontrollutvalget:

Arild Lindkjenn, FMA/Luftkap. ble valgt som nytt medlem og kontrollutvalget for 2020-2021 består av følgende medlemmer:

- Arild Lindkjenn, FMA/Luftkap.
- Bent Arild Aspeli, Technip Norge
- Hogne Steinnes, NDT Partner AS

Valgkomité (styrets forslag)

Terje Gran, DNV GL, ble enstemmig gjenvalgt som medlem av valgkomiteen som for 2020-2021 består av følgende medlemmer:

- Terje Gran, DNV GL
- Kevin Bratteli, Odda Tech. AS
- Terje Roar Hansen, Tekn. Inst.

Pricewaterhouse Coopers AS ble enstemmig gjenvalgt som **revisor**.

Årsmøtet ble deretter formelt

-----avsluttet-----

Kommende arrangement (Info)

NDT-konferansen ble i vår flyttet til 22.-24. november 2020 grunnet Covid-19. Da situasjonen med pandemien ikke hadde bedret seg, valgte styret i høst å utsette konferansen ytterligere til 2021.

NDT-foreningen har inngått en avtale med Clarion Hotel Stavanger om å kostnadsfritt flytte arrangementet til 13.-15. juni 2021 (NB! nå flyttet til 3-5 oktober 2021 av samme årsak, red. anm.) Årsmøtet for 2021 bli vil arrangert i forbindelse med NDT-konferansen.

Eventuelt

Rune Kristiansen takket for stor deltakelse på årsmøtet og for fornyet tillit fra medlemmene på vegne av seg selv og resten av styret. Han fortsatte med å takke Arild Lindkjenn for sin deltakelse i styret. Arild har vært med i styret siden 2007. Arild vil bli formelt takket av ved senere/egnet anledning.

Det kom et spørsmål fra et av medlemmene om hvor mange medlemmer i NDT-foreningen som er sertifisert i.h.t EN4179 / NAS410? Det finnes ingen oversikt pr dags dato over dette, men styret vil undersøke muligheten for å sende ut en spørreundersøkelse til foreningens medlemmer på dette.

PAUT-nyhet **veo³**



- * State-of-the-art PCAP touch panel
- * Unique real-time muliscan/multi technique capabilities
- * Simultaneous TFM, PA and TOFD views

Ønsker du mer informasjon om VEO3, vennligst ta kontakt.



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



foto/design: harald grettem

NDT KONFERANSEN 2021

CLARION HOTELL STAVANGER

3-5 OKTOBER

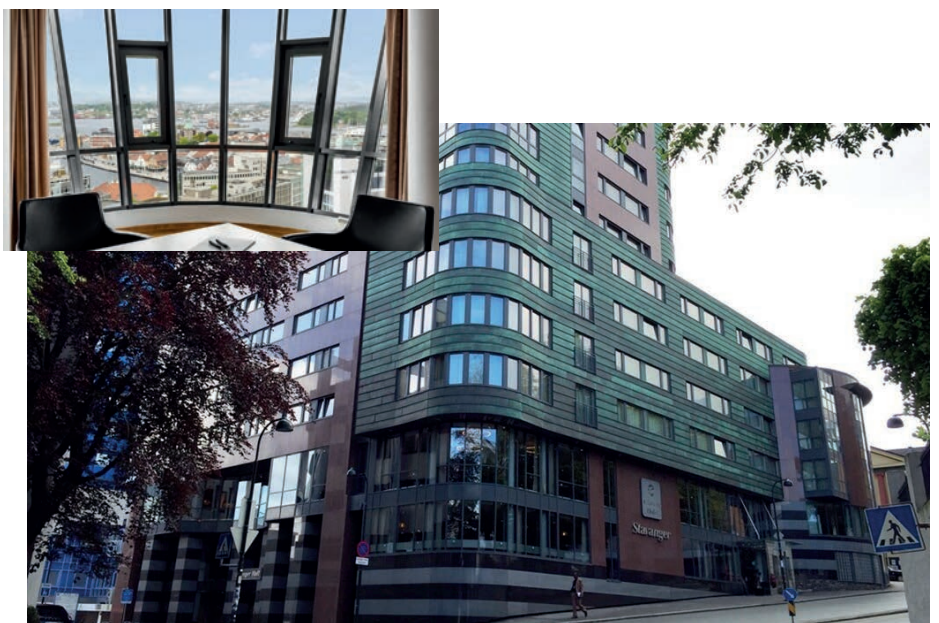


BILDE. Stavanger by og havn. Jeg ønsker å forskutere slutten på Korona virus perioden med følgende melding:
"Ett besøk til Stavanger har alle NDT'ere fortjent etter en laaaaang og slitsom Covid-19 periode. Ta en dag eller to ekstra til å rusle rundt i byen og nærområdene, treffe bransjekolleger, samt nyte anledningen til å endelig kunne ta en øl sammen med gamle og nye venner og kolleger igjen, Hilsen Red". (Foto: Thomas Wolter)

"Norsk NDT Foreningen inviterer til konferanse spekket med faglig og sosialt program"



BILDE: «Sverd i fjell» er ett monument innerst i Hafrsfjord i Stavanger kommune. Monumentet er laget av skulptøren Fritz Røed fra Bryne. Det er tre store sverd som er satt ned i svabergget til minne om slaget i Hafrsfjord i 872, da Harald Hårfagre samlet Norge til ett rike. (Foto: John Baylis)



BILDE: Clarion hotel Stavanger.

Dette er konferansehotellet og her er det god plass til mange NDT'ere så planlegg konferansebesøket allerede nå. Hotellet ligger sentralt og flott til i Stavanger og byr på flotte rom og fasiliteter.

CSM NDT

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

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

Med vår långa erfarenhet från olika industrisektorer, 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)
- ▶ RT (Radiografisk provning)
- ▶ PT (Penetrantprovning)
- ▶ ET (Virvelströmsprovning)
- ▶ MT (Magnetpulverprovning)
- ▶ VT (Visuell kontroll)

INDUSTRISEKTORER (ENL. ISO 9712) SOM VI JOBBAR MOT:

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

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 2014/68/EU (PED).

PRODUKTSEKTORER:

- ▶ Gjutgods (c)
- ▶ Smide (f)
- ▶ Svetsade produkter (w)
- ▶ Rör (t)
- ▶ Plastiskt bearbetande 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 och Eva



**UTVECKLING PROVNING
KONSULTATION CERTIFIERING
UTBILDNING KUNSKAP**



APOLLO 2.0

RADIOMETER | PHOTOMETER

**MEASURES UV AND VISIBLE LIGHT
TRACEABLE TO NIST
WIRELESS SENSOR**



**APOLLO 2.0
SINGLE KIT
(P/N: M505)**



**APOLLO 2.0
DOUBLE KIT
(P/N: M506)**



- ✓ Wireless Sensor measures up to a distance of 16 feet (5 meters) from the Reader unit



- ✓ Red LCD screen for easy readings
- ✓ Peak function identifies highest reading



- ✓ Reader unit powered by three "AA" batteries that last 100 hours of active measurement
- ✓ Sensor unit powered by one "1/2 AA" lithium battery that lasts 600 hours of active measurement



PROMOTIONAL OFFER TO THE NORWEGIAN NDT MARKET

PRODUCT NAME: APOLLO 2.0 UV & WHITE LIGHT METER

LABINO PART NUMBER: M505

**TRADE IN YOUR OLD UV METER AND
PAY ONLY: NOK 6,000**

**PRESENT PROMOTIONAL CODE APOLLO2021 TO THE EXCLUSIVE LABINO
DISTRIBUTOR IN NORWAY, HOLGER HARTMANN
(WWW.HOLGERHARTMANN.NO)**

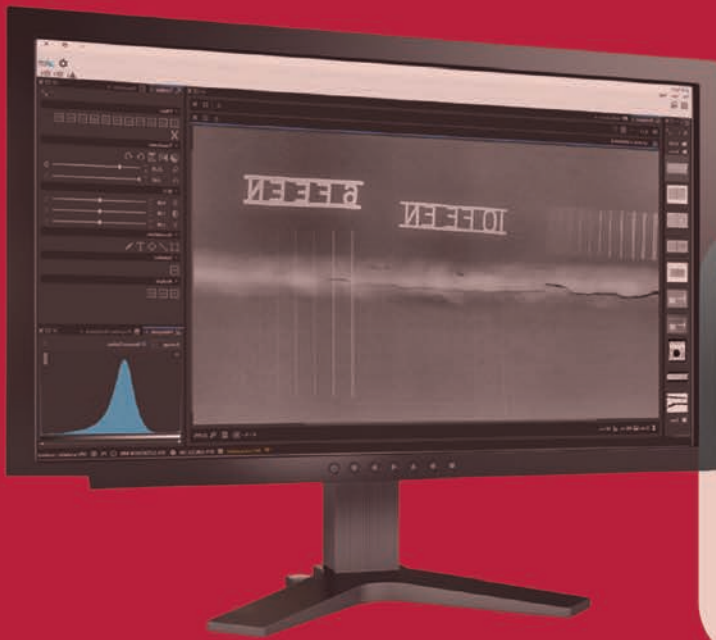
DURATION OF OFFER: MAY 1ST, 2021 – JUNE 30TH, 2021



Benefits:

- i. The Apollo 2.0 meter is completely wireless.
- ii. For accuracy, it comes calibrated by Labino AB, an ISO 17025 calibration lab with scope in UV and white light calibrations.
- iii. Recalibrations are available by Labino AB, with a turnaround time of just 48 hours.

**FOR MORE PRODUCT INFORMATION PLEASE CONTACT
TORE.LARSEN@HOLGERHARTMANN.NO**



D-TECT X

"En programvareløsning perfekt for industriell radiografi. D-TECT X setter ny standard for brukervennlighet og effektivitet. Fleksibelt og intuitivt brukergrensesnitt"



"Med bildetektoren DRC 1024 har du en overlegen bildekvalitet med høy oppløsning på 76 μm og meget godt egnet for røntgenbilder av sveis. "

Jan Standal
Salgsingeniør NDT
+47 93232850
jan.standal@holgerhartmann.no





NYE EVO 300D/1200

"Overlegen kombinasjon av 300 kV og 1200 W, robust metallkeramisk rør og gir 30% kortere eksponeringstid. Den unike avkjølingen tillater lange eksponeringer selv i ekstreme forhold."



Erlend Bjørkvold
Avdelingsleder NDT
+47 90532446
Erlend.bjorkvold@holgerhartmann.no

“Stråling i Focus”

Av Håvar A Sollund
Direktoratet for strålevern og atomikkerhet (DSA)



NDT INFORMASJON – APRIL 2021

Omorganisering ved DSA

Til tross for at de fleste hos oss måtte holde seg på hjemmekontor gjennom store deler av fjoråret, ble 2020 et år med en rekke større omveltninger internt i Direktoratet for strålevern og atomikkerhet (DSA).

Den 1. september 2020 tiltrådte Per Strand som ny direktør. Han etterfølger Ole Harbitz som gikk av med pensjon etter 28 år i direktørstolen.

Per Strand kommer fra jobben som avdelingsdirektør for en av de to fagavdelingene i DSA, og fra 2014 har han i tillegg hatt stilling som professor II ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Etter direktørskiftet har DSA gjennomgått en omorganisering, og den nye organisasjonen trådte i kraft fra og med 1. januar i år. I den nye organisasjonen har antallet fagavdelinger blitt økt fra to til fire.

Ansvar for forvaltning av industriell og forskningsmessig strålebruk, herunder industriell radiografi, er lagt til den nyopprettede seksjonen for atomikkerhet, sikkerhetskontroll og kildeforvaltning. Denne seksjonen er markert med rød ellipse i organisasjonskartet på Figur 1

Ta kontakt ved fare for driftsstans eller nedleggelse

Det har nå gått et helt år siden pandemien slo inn over samfunnet vårt for fullt.

Dette har resultert i betydelig redusert aktivitet i en del samfunnssektorer, og et voldsomt oppsving i arbeidsledigheten. En rekke av virksomhetene som driver med industriell radiografi er sårbare i den forstand at det er snakk om mindre virksomheter med relativt få ansatte.

DSA har derfor forventet å få noen triste meldinger om driftsstans eller nedleggelse. Men det har vi ikke fått; snarere har antallet virksomheter med godkjenning for industriell radiografi økt fra 71 til 74 i løpet av det siste året. Vi håper selvsagt at grunnen til dette er at NDT-bransjen har klart seg godt gjennom krisen, men vi er bekymret for at det kan ha vært konkurser eller nedleggelse som ikke er blitt meldt til DSA.

Vi vil derfor minne om plikten til å varsle DSA ved driftsstans eller nedleggelse, jf. strålevernforskriften § 15. Vi har selvsagt forståelse for at det kan være andre ting som tar fokuset i en fortvilet situasjon, men det er viktig å huske på at strålekildene potensielt kan

gjøre stor skade om de kommer på avveier. Kilder på avveier er dessverre ikke uvanlig, og har blitt omtalt i denne spalten flere ganger tidligere, senest i NDT Informasjon nr. 2, 2019. Så dersom det er fare for driftsstans eller nedleggelse, ta kontakt med DSA på e-post eller telefon, så vil vi kunne gi nærmere veiledning om krav til videre håndtering av strålekildene.

Vi vil også minne om at enhver avhending av industriell radiografiutstyr (både gamma og røntgen) skal meldes til DSA i tråd med strålevernforskriften § 14. Dette gjøres enkelt gjennom DSAs elektroniske meldesystem (EMS). Merk at dersom utstyret skal overdras til en annen virksomhet, skal de eksisterende meldingene overføres til ny virksomhet ved å sette kildestatus til «solgt». Husk også at industriell radiografiutstyr kun skal overdras til virksomheter som har godkjenning fra DSA.

Igjen er det viktigste rådet å ta kontakt med oss i DSA hvis dere er usikre på hvordan dette skal håndteres.

Nettbaserte og stedlige tilsyn i 2021

DSA legger i disse dager siste hånd på planleggingen av et nettbasert tilsyn som skal









TELEDYNE ICM
Everywhere you look™

1mm
FOCAL SPOT

Ideel til **Digital Røntgen**



-  Lav vekt (15.9 kg)
-  Integreerte ulike spalteåpninger
-  CP-rør (Konstant Potensiale)
-  Metall Keramisk
-  100% integrert mot Go-Scan
-  Innebygget laser

CP Series **CP200DS**

Learn more on www.teledyneicm.com



info@ndtnordic.no +47 67 100 500
www.ndtnordic.no

 **NDT NORDIC AS**
Inspection Technologies

omfatte alle virksomheter med godkjenning for industriell radiografi. Ved å nå ut til samtlige virksomheter, får vi god oversikt over tilstanden i bransjen og reduserer risikoen for at strålekilder havner på avveier. Forhåpentligvis vil tilsynet også oppfattes som en nyttig gjennomgang hos virksomhetene selv.

Et lignende tilsyn ble gjennomført for seks år siden. Resultatene fra dette tilsynet ble publisert i StrålevernRapport 2016:3 «Nettbasert tilsyn med industriell radiografi», som kan lastes ned fra DSAs nettsider. Nøkkeltall fra tilsynet ble også presentert i «Stråling i fokus» i NDT Informasjon nr. 2 i 2015.

Tilsynet som skal gjennomføres i år vil være av samme omfang som i 2015, men ha litt andre spørsmål. Spørreskjemaet som sendes ut vil totalt ha litt i overkant av 50 spørsmål, fordelt på temaene strålevernkompetanse, utstyr og meldeplikt, sikkerhet og beredskap, radiografi i åpen og lukket installasjon, alternativer til bruk av gammaradiografi, persondosimetri og transport av klasse 7 – radioaktivt materiale.

Den planlagte gjennomføringen kan i korte trekk beskrives som følger:

- DSA sender tilsynsvarsler til aktuelle virksomheter ca. 2 uker før tilsynsskjema sendes ut.
- Selve tilsynsskjemaet sendes ut til de første virksomhetene rett over påske. Tilsynet gjennomføres først hos virksomheter i Rogaland og Vestland, noen uker senere i Agder, Oslo, Viken, Vestfold og Telemark, og til sist i Innlandet, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

· Det gis en to ukers frist for å besvare det obligatoriske spørreskjemaet.

· Basert på svarene gis det avvik og anmerkninger som ved et ordinært tilsyn, og oppfølgingen vil også være som ved ordinære tilsyn.

I tillegg til det nettbaserte tilsynet håper DSA å gjennomføre en del stedlige tilsyn i løpet av året. Pga. koronasituasjonen er det imidlertid sannsynlig at flesteparten av disse finner sted på høsten. En del virksomheter vil altså få to tilsyn fra DSA i 2021. Vi håper at det er forståelse for dette hos virksomhetene, ettersom et nettbasert tilsyn naturligvis vil være mindre omfattende enn et stedlig tilsyn.

I 2015 oppga to tredeler av virksomhetene at de brukte under 1 time på tilsynet, og mindre enn 10% oppga at de brukte over 2 timer.

Safeguardstilsyn

Forskrift av 12. mai 2000 om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale og flerbruksvarer setter krav til at eier/bruker skal ha oversikt over og rapportere utarmet uran til kontrollorganet i Norge. Kontrollorganet i Norge er Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA). Utarmet uran regnes som nukleært materiale sammen med naturlig uran, anrikt uran, plutonium og thorium.

Den årlige hovedinspeksjonen for sikkerhetskontroll (safeguards) av nukleært materiale i Norge er planlagt i perioden 7.-11. juni 2021. Inspeksjonen vil bli foretatt av DSA og Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA). Inspeksjonen vil hovedsakelig

omfatte atomanleggene ved Institutt for energiteknikk på Kjeller og i Halden (se Figur 2), men det er også en mulighet for at NDT-firmaer kan bli valgt ut for inspeksjon. DSA vil ta kontakt med firmaet/-ene dersom det blir aktuelt med inspeksjon i dette tidsrommet. Merk imidlertid at vi vil samkjøre dette med de ordinære tilsynene mot industriell radiografi, slik at ingen virksomheter skal få tre tilsyn/inspeksjoner fra DSA i løpet av ett år.

I forkant av den årlige safeguards hovedinspeksjonen vil DSA som normalt sende ut brev til alle de firmaer som besitter nukleært materiale og be om at beholdningen rapporteres inn til DSA via safeguards@dsa.no, eller at det bekreftes at beholdningen er registrert i meldesystemet EMS.

Arbeidsbeskrivelse for GammaMat SE

Selv om det ikke lenger selges nye GammaMat SE radiografibeholdere, er det fremdeles en god del beholdere av denne typen i bruk; i overkant av 40 beholdere er registrert i EMS. Etter en mindre hendelse ved bruk av en slik beholder, har Holger Hartmann AS i samråd med DSA utarbeidet en arbeidsbeskrivelse som beskriver anbefalt fremgangsmåte for bruk av GammaMat SE. Ved å følge den anbefalte fremgangsmåten sørger man for at kildeholderen er låst forsvarlig før eksponeringslange og fjernbetjening kobles av.

DSA har sendt denne arbeidsbeskrivelsen til alle virksomheter med godkjenning for industriell radiografi, samtidig som Holger Hartmann AS har

Når man må stille forberedt til jobben

One Box

Din ultimate partner

En kompakt løsning med to PMI apparater som deler alt av tilbehør som batterier, lader og kabler. Optimal løsning for deg som inspektør da en kan praktisk talt måle nesten alle typer metaller og legeringer ved hjelp av både et XRF og et LIBS apparat.

Alt sammen til en lavere pris enn til et sammenlignbart OES spark system.

Ring oss for en
demo idag.



Z-200 C+

LIBS
TECHNOLOGY

Mål karbon og finn karbon-ekvivalenten med en håndholdt LIBS.

Eneste bærbare PMI apparat som kan måle karbon innholdet rustritt, sort og støpe-jern.

X-550

XRF
TECHNOLOGY

Raskeste, letteste og mest sofistikerte XRF noensinne. Kraftig, liten røntgen stråle for måling av elementer med lavt atom nummer som **Si, P, S, Mg**, og **Al**.

26 **SciAps**



NDT NORDIC AS
Inspection Technologies



Proceq UT8000
Ultralyd apparat



Enestående fleksibilitet og sporbarhet

- Tilgang til de tøffeste og vanskeligste stedene med Proceq UT8000 **modularbasert design og avtagbar touchscreen** - Dette er ekte bærbarhet, den passer i lommen din!
- Inspiser de mest utfordrende dempende materialer med vår **kraftfulle best-i-klassen pulsgenerator**
- Ikke mist dine data. Denne brukervennlige og trådløse enheten utfører **real-time, on-site analysering av data og deling** med dine kolleger off-site

...og tilbyr alle driftsmoduser, enkelt å kalibrere og lagre innstillinger, og mye mer...



NTD Nordic AS
+47 971 00 500 / info@ndtnordic.no

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

Brussels Airlines, Belgium, michael.stamm@brusselsairlines.com
KU Leuven (University of Leuven), Belgium, helge.pfeiffer@kuleuven.be
ASCO, Belgium, andy.vanaerschot@asco.be
Brussels Airlines, Belgium, johan.reynaert@brusselsairlines.de
KU Leuven (University of Leuven), Belgium, martine.wevers@kuleuven.be

Abstract

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 Introduction

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.

PMI NYHET!



"Med nærmere 500 solgte instrumenter er vi #1 på salg, utleie, service, support og brukeropplæring av alt innen håndholdt PMI i Norge. "

"Vi har også Norges eneste fullservice-verksted for kalibrering og reparasjon av PMI-instrumenter!"



Ane Dirkson
Avdelingsleder Bergen
+47 93048357
ane.dirkson@holgerhartmann.no



May Kvalheim Bagge-Lund
Produktsjef Analyse
+47 97117209
may.bagge-lund@holgerhartmann.no

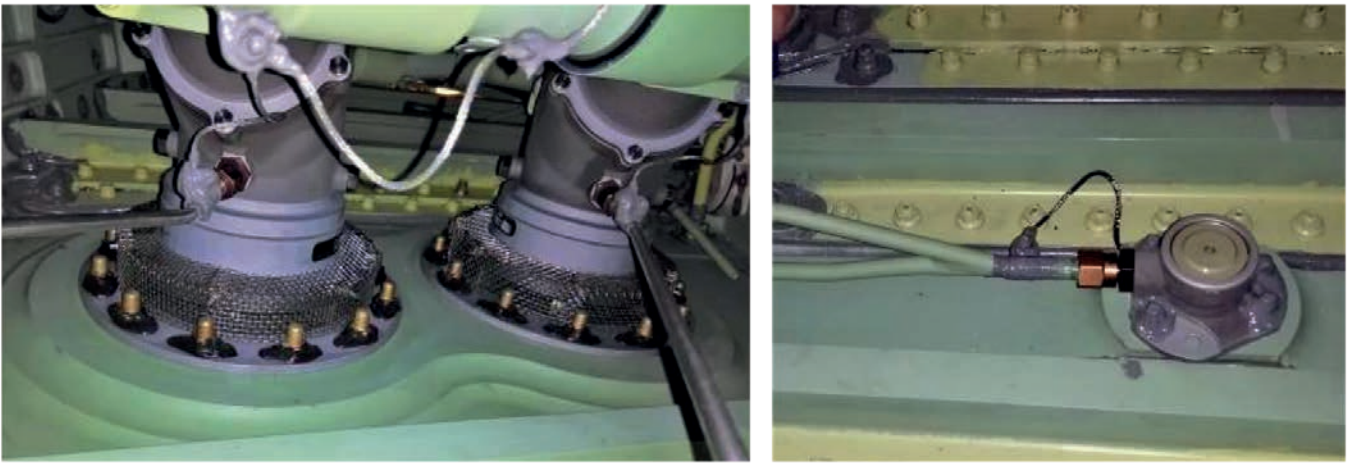


Figure 1: Left: Fuel pumps 1 and 2 with suction pipes (silver, facing towards viewer) which end at the lowest point of the wing. Right: Drain valve and suction pipe inside an AIRBUS A330 wing tank. The suction pipe connects the drain valve with the lowest point of the tank.

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 if 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 45m^3 , up to 500ml 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.

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 -10°C 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 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

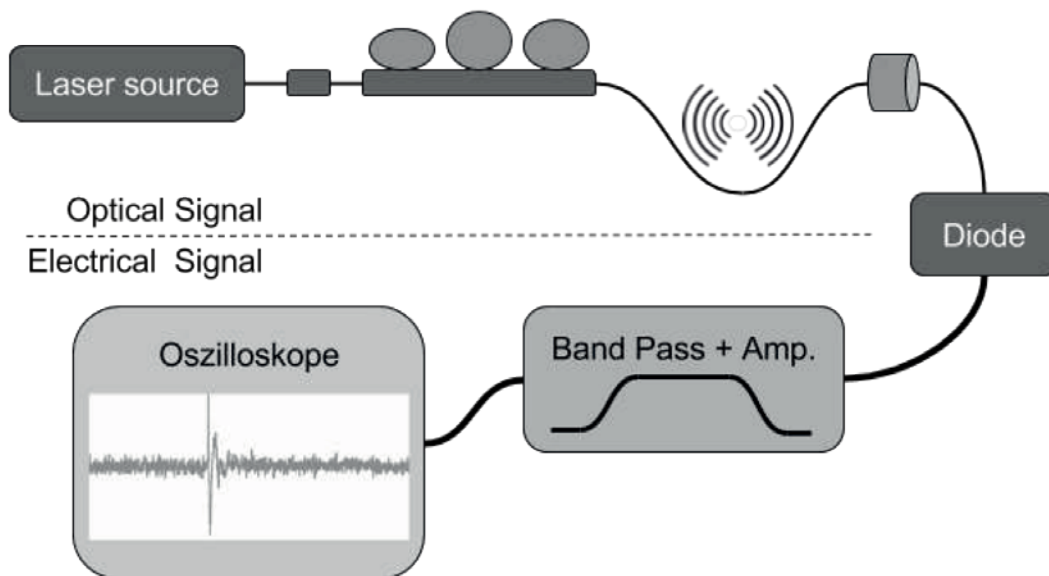


Figure 2: Scheme of the Optical Fibre setup. The Laser light (wavelength: 1030 nm) propagates from the Laser source (type Ando AQ-4141B) through a manual polarization controller (Fibre Control Industries FPC-3) followed by the SM optical fibre and a polarisation filter. After that, the light signal is 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).

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)



UVG5 2.0 SERIES

PENETRANT RESISTANT UV INSPECTION LIGHT

ROLLS-ROYCE RRES 9006I COMPLIANT MODEL



ADJUSTABLE LIGHT The lamp can be adjusted to three different angles.



BATTERY POWERED Powered by two lithium batteries that can be recharged either by a cigarette outlet in a vehicle, a wall outlet or a PSU charger (without removing the batteries).



ONE UV LED WITH WHITE LIGHT BLOCK FILTER AND OPTIONAL FOUR WHITE LIGHT LEDs A high quality UV LED with respective high-quality white light block filter that does not suffer from solarization. Two different white lights: (a) a strong "search" white light for use in dark and tight spaces such as pipes and tanks and (b) a visual inspection white light.



ON/OFF SWITCH On/Off switch is positioned at the back to prevent accidental activation.

**PENETRANT RESISTANT • CURRENT REGULATOR
HOMOGENEOUS BEAM • 8 HRS BATTERY RUN TIME**

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.

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.

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 $d = 8 \text{ mm}$ 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.



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.

4 Results

In figure 4, two acoustic signal from melting ice are shown (left and right) measured 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 (Upp PZT $< 20 \text{ mV}$) 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.

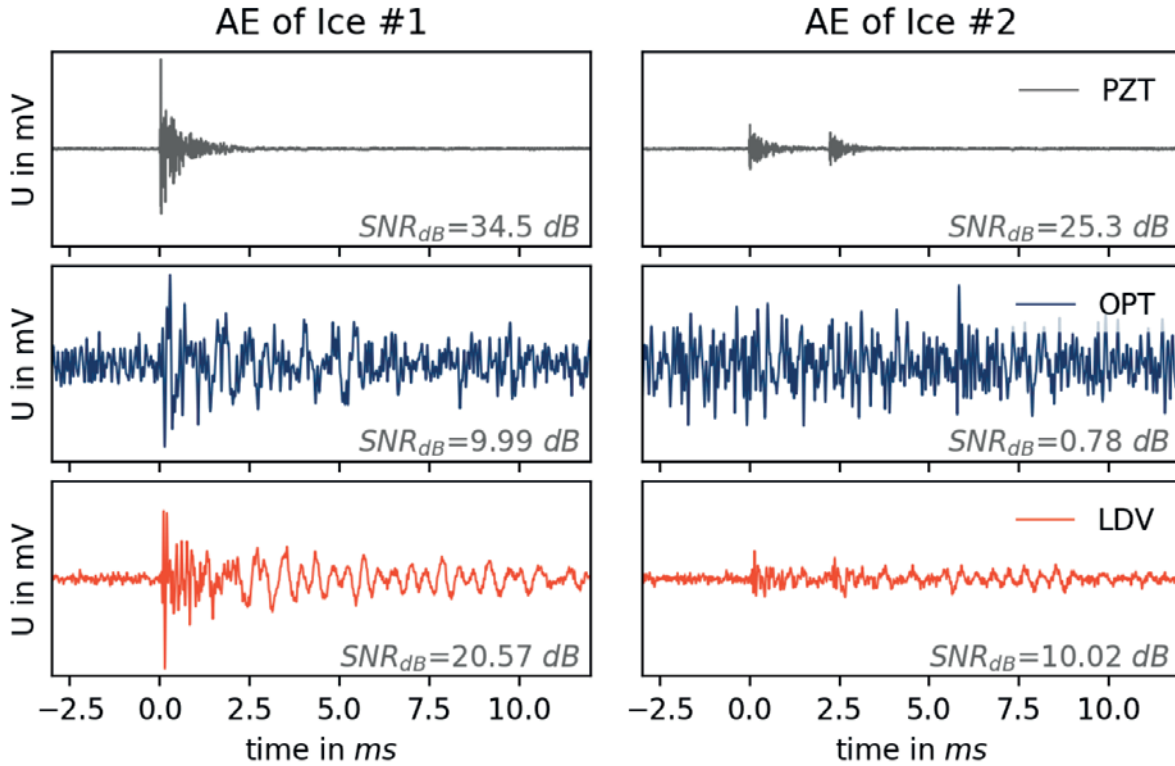


Figure 4: Two AE signals with different energies emitted by melting ice, detected with three different measurement methods and filtered with analogue and digital filters. (Digital filters: PZT: low-pass 80 kHz, OPT: band-pass 0.5 - 13 kHz, LDV: band-pass 1.5 - 18 kHz)

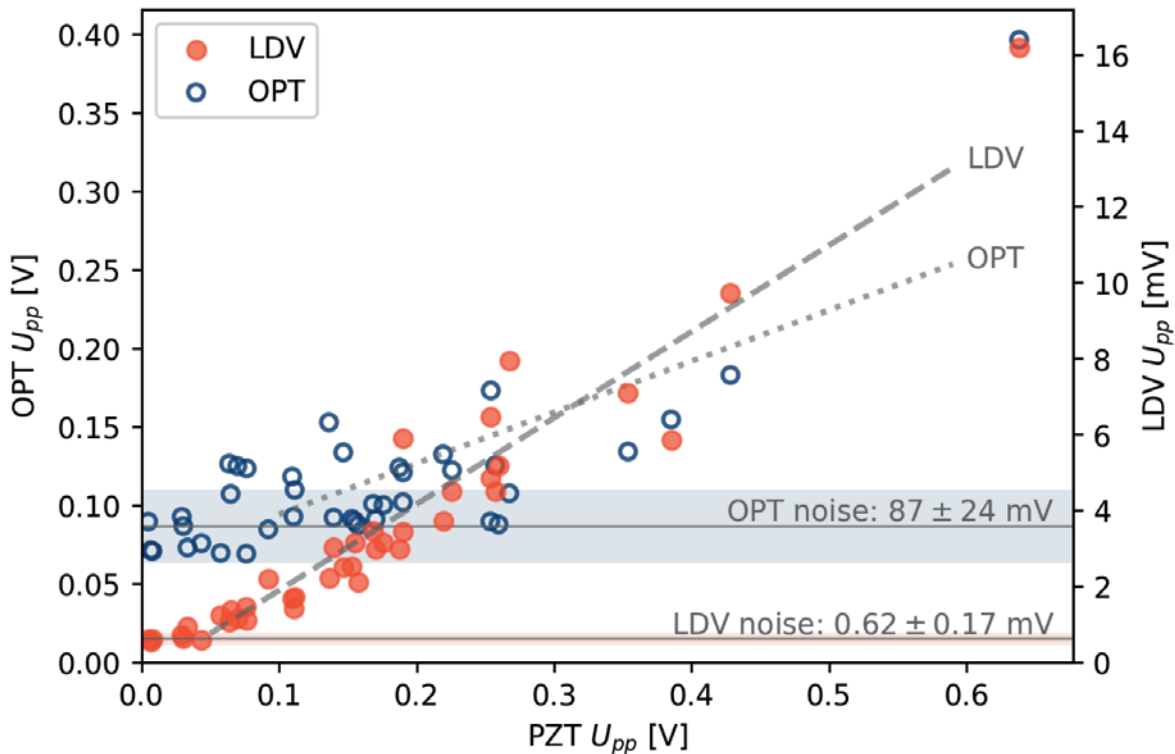


Figure 5: The peak-to-peak amplitude of the LDV (red) and OPT (blue) setup during the acoustic event detected with the PZT setup plotted against the reference signal from a PZT.

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-to-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 ($t \sim 2.5$ 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 ~ 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 higher compared to the highest signal amplitude but also shows a higher variance.

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.

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] HENRY W SCHAB. "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 condition 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.
- [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 Pfeiffer, and Martine Wevers. "Impact damage detection in composite materials of aircrafts by optical fibre sensors". In: *Proceedings of the 10th European conference and exhibition on nondestructive testing, Moscow*. 2010.

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)

MER ENN 40 MY-3 YOKE ER SOLGT I NORGE



UV & HVITT
LYS



4.0m
UTBYTTBAR KABEL

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!



SONATEST VEO3

Third Generation Advanced Phased Array Flaw Detector

A pioneer in the non-destructive testing industry for more than 60 years, Sonatest is proud to launch Veo3 – Advanced Phased Array Flaw Detector.

The new Veo3 now offers a PCAP touch, interface, user templates, and more importantly, live TFM. What really makes Veo3 stand out is its live concurrent multi-scan / multi-technique capabilities. With three inspection techniques: Live TFM, Phased Array and TOFD in one single acquisition. Furthermore the Probability of Detection (PoD) is significantly increased and time saved is considerable:

one pass, one setup, one file, one position reference, one analysis.



BUILD YOUR EXPERTISE WITH CONFIDENCE

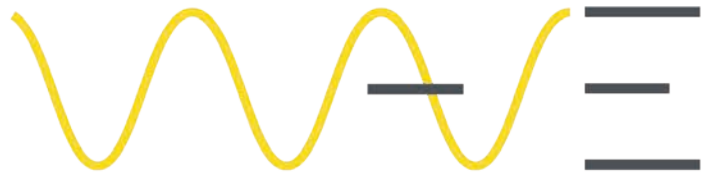
Even though the Total Focusing Method (TFM) is now a popular inspection method, there are still a limited number of TFM certified technicians in the workplace. TFM can be misleading, especially if the wrong propagation mode is selected. With the Veo3 multi-scan capabilities, it is now possible to simultaneously produce TFM and phased array scans. This complementary imaging technique improves not only the Probability of Detection but also the confidence of the experts who carry out the inspections.

EFFICIENT COMPLIANCE

The Veo3's multi-technique functionalities, which combine PA with TFM, allow users to benefit from the additional resolution and sizing performance of TFM – all while performing inspections to an already approved phased-array procedure. Get all the required information to make the right call.

INNOVATION BUILT TO LAST AND OUTPERFORM IN MULTIPLE INDUSTRIES.

Veo3 integrates the latest technologies available to offer an impressive 6 hours of battery life in a modern, rugged, and lightweight enclosure. The Veo3 can generate TFM images of up to 500K pixels with a maximum resolution of 100 pixel per mm – and without limiting the number of pixels per axis. Phased Array, TFM and TOFD can be combined simultaneously for up to 8 scans. Veo3 has everything required to adequately serve all industry sectors, including aerospace, transportation, manufacturing, forging, power generation or oil and gas.



- * State-of-the-art PCAP touch panel
- * Unique and embedded interactive scan plan
- * Ray-tracing capability and simultaneous tools

Ønsker du mer informasjon om Wave , vennligst ta kontakt.



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



foto/design: harald grottem

PRODUKTNYTT FRA NDT NORDIC AS

LATITUDE™
manual scans | automated results

ZETEC
THE INSPECTION ADVANTAGE



HVORDAN DET FUNGERER

LATITUDE bruker ultralyd overført via luft for å oppnå sine posisjonssporingsegenskaper og gjør det ved å spore posisjonen til en liten sender i probeholderen og blir mottatt av mottakeren i LATITUDE "kragen".

LATITUDE-senderen kan festes til en rekke forskjellige prober, og posisjonen til proben kan spores flerdimensjonalt, i forhold til mottakeren (LATITUDE "kragen"). For øyeblikket kan LATITUDE-systemet spore x akse, y akse, probe rotasjon (skjev), og kan kompensere for rør (eller komponent) krumning. LATITUDE-systemet består av tre hovedkomponenter:

1 den elektroniske kontrollenheten, 2 mottakeren (LATITUDE "kragen"), 3 transmitter(proben). Kontroll av LATITUDE-systemet kan gjøres gjennom det tilpassede TOPAZ brukergrensesnittet. LATITUDE-kabinettet er forseglet, uten vifte og kan kjøre i opptil 10 timer på to batterier som kan byttes ut, noe som eliminerer behovet for en strømforsyning.

Installasjon og kalibrering av LATITUDE-systemet gir minimal oppsetts tid til det som kreves for en tradisjonell manuell undersøkelse. LATITUDE har blitt testet grundig i laboratoriet og i felt. Og har vist seg å være lite påvirket av forstyrrelser

1



LATITUDE-KONTROLLENHET

Kontrollenheten er hjernen til systemet og ansvarlig for å samle inn ultralyddata, oversette dem til posisjonsinformasjon, og kommunisere med f.eks. Zetec Topaz. Enheten består av et forseglet og viftefritt kabinet. Drevet av to oppladbare (Hot swappable) batterier som gir ca. 10 timers bruk. LATITUDE-kontrollenheten kan festes på baksiden av et PAUT-instrument ved hjelp av hurtig fester.

2



LATITUDE-SENDER

LATITUDE mottakerkrage består av en tilpassbar, selvjusterende krage for bruk på flate og buede overflater. Avhengig av applikasjonen kan kragen vikles rundt røromkretsen, strekkes langs rørraksen eller på annen måte plasseres på en hvilken som helst flat eller buet overflate. Alle ledninger er uavhengig, og det er et enkelt tilkoblingspunkt til LATITUDE elektronikken.

3



LATITUDE-PROBEHOLDER

Probeholderen som også er senderen, inneholder flere sensorer for å bestemme aksial (x-) posisjon, omkrets (y-) posisjon og vridning (rotasjon) av proben. Latitude kan brukes av andre systemer enn Zetec og til andre metoder enn PAUT. F.eks. til virvelstrøm (ET).



Kontakt oss hos NDT Nordic. Vi hjelper deg til å finne utstyret som gjør din hverdag enklere.

Sjekk oss ut på:
<https://www.ndtnordic.no/>

Kontakt oss på info@ndtnordic.no Tlf. +47 97100500

<https://www.linkedin.com/company/ndt-nordic-as/>

MINDRE UTSTYR

LATITUDE er kompakt, portabelt og har batteridrift

Mindre mannskap

LATITUDE er designet for å kunne opereres av en person. LATITUDE er designet for å kunne opereres av en person.

RASKT OPPSETT

LATITUDE tilfører ett minimum av ekstra tid til oppsett i forhold til manuell skanning

BEDRE KVALITET

LATITUDE garanterer dekning og setter proben tilbake i en menneskelig hånd, som hjelper til med å optimalisere kobling og indikasjonsrespons

www.zetec.com

www.ndtnordic.no

NYTT FRA HOLGER HARTMANN AS

Holger Hartmann AS har lansert ny hjemmeside!

Vi har tatt med oss alt som var bra med den gamle nettsiden og gjort den enda bedre. Målet med den nye hjemmesiden er å være synlig og lett tilgjengelig for deg som kunde.

Vi jobber hardt for at du skal finne den informasjonen du trenger digitalt.

Vi er veldig fornøyde med vår hjemmeside som nå har fått en mer moderne design.

Ta en titt og se hva du synes: www.holgerhartmann.no

Vi har fått ny hjemmeside!

www.holgerhartmann.no





Anders Langeland
Salgsingeniør NDT
+47 40429494

anders.langeland@holgerhartmann.no

I PLEX GAir!

**"Gjør videoinspeksjon av
lengre rørsystemer enklere –
fokus på manøvrerbarhet og
bildekvalitet!"**

www.20thwcndt.com
www.wcndt2020.com

Exclusive Sponsor
OLYMPUS

Ministry of Science and ICT

Incheon
Metropolitan City



20th WCNDT

20th WCNDT

20th World Conference on Non-Destructive Testing

Songdo Convensia, Incheon, Korea
Feb 28 (Mon) ~ Mar 4 (Fri), 2022

IMPORTANT DATES

Abstract Submission	June 30, 2021
Notification of Acceptance of Abstract	August 31, 2021
Submission of Camera-ready Abstract(Mandatory)	September 30, 2021
Submission of Extended Abstract or Paper(Optional)	September 30, 2021
Registration and Payment of Presenting Author	September 30, 2021
Preliminary Program	October 31, 2021

Contact Us

The Korean Society for Nondestructive Testing

KOFST Center Suite 903, 22 Teheran-ro 7-gil, Gangnam-gu, Seoul 06130, Korea

Phone: +82-2-6257-7568, Fax: +82-2-582-2743

E-mail: secretariat@wcndt2020.com

Website: www.20thwcndt.com / www.wcndt2020.com

ICNDT
The World Organisation for NDT

KSNT

UV-LAMPER TIL FLERE ULIKE APPLIKASJONER



■ MR[®] 5000 VARIOLIGHT

- Tilpasses etter behov
- UVA: 40 W/m²



■ MR[®] 974 QUATTRO-LIGHT

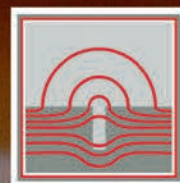
- Lyskegle Ø 20 cm
- UVA: 40 W/m²

■ MR[®] 940 SPRAY-LIGHT

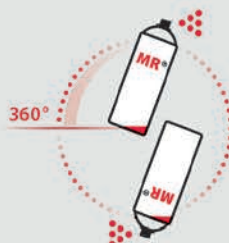
- UV-Lampe for sprayboks
- Passer de fleste merker
- Batteridrevet
- UVA: 40 W/m²



MR[®] 727 HVIT KONTRAST MALING – HURTIGTØRKENDE



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



FUNKSJONER VED BRUK AV MR[®] SPRAYBOKSER

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

B



NORGE

P.P.

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

*Nytt nummer kommer
høsten 2021*

