



Nr.3 november 2007, 27.årgang

ISSN 0802-5509

Informasjon fra Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving



Trenger dere assistanse med NDT/kvalitetskontroll eller kvalitetssikring

Ta kontakt med NORWELD CONTROL SERVICES AS

Vi utfører følgende tjenester:

Ultralyd-, Gammaradiografi-, Røntgenradiografi-, Magnetpulver-, Penetrant-, Vakuum-, Virvelstrøm- og overvåking av trykkprøving. Tredje parts inspeksjon, Dokument-, Tilstands-, Visuell og Byggeplasskontroll.

Vi driver også salg av NDT utstyr og forbruksvarer.

I de senere år har vi utført mange utfordrende oppdrag – vi nevner noen:

For Norsk Hydro i Grenlandsområdet har vi utført NDT/inspeksjon og tilstandskontroll.

I Oslo har vi hatt et stort NDT-opdrag på det nye bygget til Rikstrygdeverket.

NDT og tilstandskontroll på offshorefeltene Ula og Valhall for BP-Amoco.

Tredje parts inspeksjon på «Blue Stream», to dypvannsrørledninger fra Russland under Svartehavet til Tyrkia.

NDT av undervannsinstallasjoner til: Statoil, Elf og Hydro, for FMC Kongsberg Subsea AS.

Ultralyd av komposittdeleer for Kongsberg Defence & Aerospace.

Vi er en NORDTEST-registrert prøvingsbedrift (NTO), og har Nordtest nivå 3 i 5 NDT metoder.

Vi kan assistere andre bedrifter med nivå 3 tjenester.

Ikke er vi størst innen kvalitetskontroll/sikring, ikke eldst, men i all ubeskjedenhet – vi er dyktige. Det mener kundene våre også.

Jobben vi gjør gjelder andres sikkerhet. Vi vet det, hver eneste gang vi kontrollerer.

VI FORSØKER BESTANDIG Å VÆRE LITT BEDRE

NORWELD CONTROL SERVICES AS



Hovedkontor
Risøyveien 7
Postboks 68
3291 Stavern
Telefon 33 13 24 50
Telefaks 33 19 73 85

Avdeling Kongsberg
Kirkegårdsveien 45
Kongsberg Næringspark
3116 Kongsberg
Telefon 32 28 74 50
Telefaks 32 28 74 50

Avdeling Oslo
Akersveien 24 C
T1 bygget
0177 Oslo
Telefon 22 11 09 99
Telefaks 22 11 09 98

Avdeling Tønsberg
Kilengaten 35
Postboks 1271 Heimdal
3105 TØNSBERG
Telefon 33 31 71 33
Telefaks 33 31 71 31



NDT-FORENINGENS
MEDLEMSBLAD

November 2007
Nr. 3
27. årgang

NDT informasjon utgis av
Norsk Forening for
Ikke-destruktiv Prøving
Postboks 100,
1376 Billingstad
Tlf: 64 00 36 53
Fax: 64 00 36 51
E-post: secretariat@ndt.no

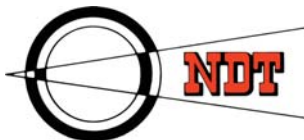
Ansvarlig redaktør:
Tom Snipstad
Tlf: 61 15 23 20
Fax: 61 15 29 33
E-post: editor@ndt.no

Redaksjonsråd:
Styret i NDT-foreningen

Sats, montasje og trykk:
Mariendal Offsettrykkeri AS
Skistuveien 40, 2825 Gjøvik

Opplag 700

Annonsepriser:
1/2 side s/hv kr. 1.250
1/2 side farge kr. 1.500
1/1 side s/hv kr. 2.500
1/1 side farge kr. 3.000



Forsidefoto:

“Magnetpulverkontroll av
Pelton løpehjul”

Foto:

Kjell Tore Fjærvold

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

INNHOOLD

Leder	4
Presidenten har ordet	5
NDT Nivå 3 seminar 2007	6
Medlemshjørnet - Presiseringer/kommentarer	12
Artikkelstafett; Asbjørn J. Solli.....	15
Nettguiden; Inspeksjonsbedrifter	20
Pressemelding APPLUS.....	20
Helserisiko knyttet magnetfeltproblematikk	21
Kalibrering for Ikke-destruktiv Prøving.....	24
Produktnytt	29
Pressemelding Force Technology	29
Artikkelstafett; Anker Sunde	31
Stråling i focus	34
Produktnytt	37
Nordtest.....	38

Styremedlemmer i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving 2007-2008:

Rune Kristiansen, Holger Teknologi, postboks 122 Holmlia, 1202 Oslo (President)
Tlf. 23 16 94 60/ 94 62, fax 22 61 10 30, mob. 905 65 680, e-post: r.e.kristiansen@holger.no

Steinar Hopland, Vestas Castings, postboks 4613 Grim, 4673 Kristiansand, (Visepresident)
Tlf. 38 00 31 91, fax: 38 01 21 22 mob. 900 32 947, e-post: sthop@vestas.com

Arve Hovland, ANKO as, Madlaveien 4, 4008 Stavanger
Tlf. 51 53 83 54, mob. 906 76 013, e-post: ah@anko.no

Harry Nicolaysen, MINIC, postboks 434, 8651 Mosjøen
Tlf. 75 17 35 35, fax. 75 17 53 50, mob. 957 34 150, e-post: mosjoen@minic.no

Frøde Hermansen, DNV, postboks 304, 1601 Fredrikstad
Tlf. 69 35 58 51, fax. 69 35 58 70 mob. 905 07 801, e-post: Frøde.Hermansen@dnv.com

Reidar Faugstad, STS gruppen postboks 6085, 5892 Bergen (varamedlem)
Tlf. 55 20 80 00, fax. 55 20 80 01 mob. 908 44 549, e-post: reidar.faugstad@s-t-s.no

Arild Lindkjenn, Forsvarets Logistikk Organisasjon, postboks 10, 2027 Kjeller (Varamedlem)
Tef 63808313, fax 63808300, mob 92208624, e-post alindkjenn@mil.no

Denne utgaven av NDT Informasjon inneholder flere spennende artikler. Vi nevner i første rekke en fyldig dekning av NDT foreningens Nivå 3 seminar 2007 holdt i Oslo den 19. - 20. november. Seminaret ble en ubetinget suksess, både med bakgrunn i høyt faglig kvalitetsnivå samt et gledelig stort antall deltagere.

Artikkelstafetten fortsetter og i denne utgaven er vi fremme ved etappe nr. 19 og de som har båret "stafettspinnen" i denne utgaven er Anker Sunde fra Aker Kværner Subsea, Tranby og Asbjørn J. Solli fra Johnsen NDT Consulting Bodø. Begge takkes behørig for sine informative bidrag til stafetten.

Redaksjonen har forøvrig mottatt kommentarer vedr. 2 artikler i forrige utgave og presiseringer/kommentarer er gjengitt. Det er meget gledelig å motta meldinger fra medlemmene både i form av ros og ris. Dette er med å heve kvaliteten på bladet.

Kjell Tore Fjærvold minner oss på helseisikoen som er forbundet med utførelse av magnetpulverprøving og Statkrafts endringer av arbeidsmetoder for å minimalisere nettopp helseisikoen.

Videre bringer redaksjonen en artikkel sakset Material of Evaluation med temaet "Kalibrering for Ikke destruktiv Prøving" som vi håper leserne finner interessant og informativ. Kalibrering av prøvingsutstyr er et meget viktig tema som ikke må glemmes i en hektisk hverdag.

Etter fravær i forrige utgave av NDT Informasjon ønskes Statens Strålevern velkommen tilbake med en artikkel i spalten "Stråling i Focus" Temaet for artikkelen denne gang er "Safeguards - kontroll med nukleært materiale" og er ført i pennen av Tonje Sekse.

Videre har redaksjonen rettet en oppfordring til Nordtes TG v/Andreas Loland om å informere om Nordtest og Andreas



har tatt mot utfordringen og vil presentere informasjon vedr. Nordtest i en artikkelserie i tiden fremover. Artikkelen i denne utgaven er generell og omhandler Technical Group.



STRÅLEVERNSSPESIALISTEN AS

Postadr. Rennesveien 196, 4513 Mandal
Kurscenter: Sjøhagen 2, Hillevåg, Stavanger
www.alara.no svs@alara.no
Tlf. 9229 1570 eller 4000 2130

INDUSTRIELT STRÅLEVERN

KURS

- ◆ Strålevern ved industriell radiografi, også engelskspråklig
- ◆ Havariøvelse med radioaktiv kilde
- ◆ Strålevern for helsepersonell
- ◆ Måling og klassifisering av lavradioaktive avleiringer (LRA)
- ◆ Transport av radioaktivt materialer
- ◆ ADR kl.7 kompetansebevis

ANNET

- ◆ Sikkerhetsrådgiver ved transport av radioaktivt materiale
- ◆ NDT N3

PRESIDENTEN HAR ORDET

Nivå 3 seminaret er nylig avholdt med rekorddeltagelse. Antall betalende deltagere ved årets seminar var 62, pluss foredragsholdere og arrangementskomiteen (styret). Dvs. at det var nærmere 80 deltagere ved seminaret, noe som førte til at lokalet vi har til rådighet var "fylt til randen".

Dersom man velger å tro på en like stor deltagelse neste år, vil det være nødvendig med bytte av lokaler/hotell. Dersom et slikt bytte blir foretatt, vil vi forsøke å finne lokaler som har amfi eller en scene slik at det blir enklere for deltagerne å se presentasjonene fra "bakerste rad".

Nytt ved årets seminar var at det ikke ble gjennomført gruppeoppgaver på slutten av første dag. I stedet for gruppeoppgaver ble det satt opp arbeidsstasjoner med digital røntgen og phased array. Da det er styrets mål å holde Nivå 3 seminaret fritt for kom-

mersielle innslag var det i utgangspunktet valgt personell fra industrien som ansvarlige for denne sesjonen.

De skulle vise relevante applikasjoner, svare på tekniske spørsmål ang. mulige applikasjoner, brukerterskel, standarder etc. Interessen for å tilegne seg informasjon om nye metoder var stor, og sesjonen fortsatte over oppsatt tid.

Det er gledelig at deltagerne ved årets seminar viste stor interesse for ny teknologi da nivå 3'erne er helt avgjørende for implementering av ny teknologi i industrien. Ved innføring av ny teknologi må det gjøres grundige tester og sammenligninger med eksisterende metoder. Metoden må kvalifiseres for ulike applikasjoner og personell må gis opplæring. I hele denne prosessen er nivå 3 personell avgjørende for hvilken mottagelse en ny metode får i industrien.

Det viktigste vil ofte være å gå grundig frem, og ikke "overselge" metoden før det foreligger metodekvalifisering og god kunnskap hos operatører om gjeldende applikasjon. Et eksempel på en metode som har fått et ufortjent rykte er portabel hardhetsmåling. Dette er en metode som enkelte selskaper ikke har tillitt til. Min påstand er at denne metoden er forsøkt brukt på uegnede applikasjoner, og når måleresultatene har blitt feil, har metoden kommet i et dårlig lys. Ansvar for dette ligger hos utstyrsleverandører som har oversolgt metoden, samt dårlig opplæring av operatører når det gjelder forutsetninger

for korrekte resultater, og metodens begrensninger.

Tom Johnsen fra FORCE Technology ønsket å belyse temaet etikk og yrkesstolthet på slutten av nivå 3 seminaret. Jeg tror flere kjente seg igjen i situasjonene som ble beskrevet, og dette bare understreker viktigheten av å få nevnte tema satt på dagsorden.

Dersom man er sterkt uenig med gjeldende regelverk, så må man arbeide for en endring av dette, og ikke tilpasse seg med snarveier og juks. Vår bransje er satt til å kontrollere andre yrkesgrupper, og da ligger det i sakens natur at det er særlig viktig at vi opptrer etisk korrekt og følger gjeldende regelverk til minste detalj. I ytterste konsekvens har vi ansvar for andre menneskers sikkerhet, og da sier det seg selv at man utfører sitt arbeid mest mulig korrekt.

Avlutter årets siste artikkel med å takke alle som har deltatt i foreningens referansegrupper og arbeidsutvalg. Den innsatsen som utføres av enkeltpersoner er noe alle i miljøet har glede av. Det er også hyggelig å se tilbake på meget god deltagelse ved foreningens 2 arrangementer, og takker alle deltagerne for den gode oppslutningen.

Til alle medlemmer av foreningen ønsker jeg en God Jul, og et faglig godt og interessant nytt år.

Rune E. Kristiansen



Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving holdt det etterhvert så tradisjonsrike "Seminar for Nivå 3 personell" på KNA Scandic Hotell i Oslo 19. - og 20. November.

Åpning ved President Rune Kristiansen
Krisitiansen ønsket velmøtt til deltagerne og opplyste om at årets seminar har samlet så mange som 63 påmeldte deltagere. Deretter informerte han om praktiske detaljer vedr. gjennomføringen av seminaret.

Revisjon av EN 473. Hva innebærer endringene?

Claes Eriksson, NDT Training Center



Den nye revisjonen av EN 473 er nå inne i sin siste fase og antas og bli godkjent i løpet av første halvår 2008.

Bakgrunnen for revisjonen er i første rekke at EN systemet ønsker en tilnærming mot ISO 9712 Non-destructive testing — Qualification and certification of personnel.

Definisjonsbegreper er endret og satt i alfabetisk rekkefølge og det er blitt strengere krav generelt.

Bl.a. nevnes formalisert krav til industriell erfaring og "on the job training". Nytt er at kandidaten må skrive under på "code of ethics" og multi-choice skal være 4 spørsmål hvorav kun ett er mest rett. Videre blir det økt krav til teoretisk timeantall i metodene ultralyd og radiografi. I praktisk del ser vi kanskje den endringen som vil få størst betydning.

Det er nå krav til at hvert enkelt objekt må ha en score på over 70 %. Eks. for radiografi betyr dette at alle filmer som bedømmes må ha score over 70 % og alle feil "av betydning" må rapporteres.

I neste utgave av NDT Informasjon vil vi forsøke å bringe en artikkel med omtale av standarden og de endringene som er i ferd med å bli vedtatt.

"Digital røntgen",

Bo Bossen, Force Technolgy



Force Technology har 10 års erfaring med computed radiografi (CR) som dansk bruker av denne type utstyr og har gjennom denne tiden tilegnet seg masse erfaring.

Digital radiografi dekker et bredt spekter, billedforsterker, flat panels, lineær array, filmscannere.

Definisjonen på digital radiografi er: EDB basert produksjon, manipulasjon og lagring av radiogrammer i et digitalt format.

Bossen snakket om spesielt bildeplater og deres forskjellige kvaliteter og sammenligning mot analog røntgenfilm vedr. bruksområder, fordeler og bakdeler i h.h.t. EN 462.

Oppløsning har kommet mer mot oppløsning ca. D4 eller D5 film.

Eksponeringskurver for digitale mot analog film er at eksponeringskurven er flatet ut. Dette tillater større dynamisk område og forbedringer av eks. kontrast etc. Det er mange fordeler med CR; kort nevnes reduserte eksponeringstider, god dynamikk, gjenbruk av filmplater, ingen kjemikalier, muligheter for bildebehandling, bildeanalyse samt enklere arkivering. Bakdelene er at det er fortsatt få standarder tilgjengelig (produktstandarder) arkivering og back-up (hardware systemer for store datamengder) og at de er følsomme for spredt stråling.

Force startet med bruk av CR i 1997 og har etter hvert oppdatert seg med systemer frem til 2002.

De har sammenlignet IQI tråd følsomhet mot klasse A og B i EN 462 del 3. og de har vist at de ikke overholder kravene i h.h.t stål, men vedr. aluminium så overholdes kravene.

Det er nå kommet nye systemer som er tilpasset både for mobile og faste installasjoner. Disse nye systemene viser en bedre oppløsning men har fortsatt problemer med deteksjon av ønsket IQI i stål (spesielt i området 3-5 mm), mens det for aluminium fortsatt tilfredstilles.

Flat panel har ingen problemer med følsomhetskrav men er ikke så mobile som ønskelig og er kostnadskrevede.

Når det gjelder utdanning av personell gjelder generelt nivå 2 i radiografi som basiskunnskap. I tillegg kjøres det intern opplæring med betjening, praktisk prøving, standarder, on-site oppstillinger, beregning av eksponeringsdata, rapportering, prosedyrer.

ASTM 2007, EN 14784-1 og 2 er utgitte standarder som dekker klassifisering av filmplaten og tekniske krav til utførelse etc.

Vedr. kostnader for utførelse av CR er dette noe rimeligere enn for filmradiografi og det antydes i størrelsesorden ca. 60 – 80 % av kostnadene sammenlignet med filmradiografi.

"Phased Array",

Per Arne Nygård AGR



Phased Array er bygd på vanlig ultralyd men her inneholder lydhodene alt fra 10 til 256 element mens konvensjonelle lydholder har 1 til 2.

Phased Array er en god metode på vanskelige geometrier og der det er ønskelig med oppfølging av defekter som sprekker, sveisefeil, korrosjon, erosjon osv.

Det er muligheter for å bruke sektor eller lineær skanning. Bildeformvisning som viser de ulike snitt som sett fra siden, ovenfra, snitt gjennom feil osv gjør det lettere å størrelse bestemme en evt. defekt. Typiske applikasjoner for phased array er sveisekontroll "ny sveis", flense/bolte kontroll, struktur kontroll og korrosjon/erosjonskontroll av prosess utstyr som tanker, rør, sveis osv.

Pr. dato er det ingen sertifiseringsmuligheter i Norge, men en kan ta Nivå 2 i PCN systemet bl.a i England og Canada. Kun krav til N2 i ultralyd for å benytte phased array. Per Arne etterlyste EN 473 / Nordtest og sertifiseringsordning for phased array da metoden er i sterk utvikling. Inspeksjonsfirmaer er pliktige til å ha sine egne prosedyrer for kalibrering og kontroll av utstyret. Det er litt diskusjoner om det er farer med overrapportering, men ved å benytte informasjonen som er tilgjengelig om bl.a. feilens høyde lengde og beliggenhet kan man foreta en teknisk vurdering med kompetent engineeringsansvarlige om det er nødvendig med reparasjon. Utstyret stiller strenge krav til operatørkompetanse i det dette utstyret er meget komplekst og det er derfor viktig å komme i gang med personellsertifisering.

»Status på sertifisering og utnevning av driftsinspektører»,

Kåre Johansson, Statoil/Hydro



Hvorfor egen standard for Driftsinspektører? Bakgrunnen var uklare retningslinjer, så en standard vil gi like retningslinjer samt heve kompetansenivået for inspektørene.

Kåre Johansson har vært pådriver for innføring av denne standarden og som han selv sier "det har vært nødvendig for å luke ut de som ikke kan kalle seg inspektører og for å bli kvitt dette oppsopt"

Litt fra historikk bak standarden. Det startet med løse diskusjoner, opprettelse av Statoil fagnettverksmøte, deretter ble det sonderinger med leverandører. Opprettelse av arbeidsgruppe med Force som sekretariat. Forslag til standard ble sendt på høring og det har vært mye arbeid med norsk standard.

Det er mange til dels mange standarder for driftsinspeksjon. Disse er fordelt på rørsystemer, trykkbeholdere, kjeler og ovner samt tanker.

NS 415 er kommet og er inndelt i 2 deler. Del 1 Regler for eksaminering og sertifisering og Del 2 Fagplaner

Fagplaner er påtenkt og etter industriens ønsker. Dette er bl.a. :

- Kjemisk industri?
- Papir?
- Vannkraft?
- Kjeler?
- Trykkluftenheter?
- Kraner?
- ???

Innholdet i fagplanene er basert på følgende elementer:

1. Material-, korrosjons- og korrosjonsteknologi
2. Kvalitetssikring/kvalitetskontroll og HMS
3. Inspeksjonsteknologi
4. Prosessteknologi
5. Konstruksjonslære
6. Lover regler og forskrifter
7. NDT
8. Destruktiv/mekanisk prøving og skadeanalyse
9. Dokumentasjon og rapportering

Kunnskapsnivået er inndelt i tre grupper Nivå 1 Teknisk fagskole, grunnleggende prinsipper, generell kjennskap, vite om Nivå 2 Ingeniørskole, kunnskap forståelse

Nivå 3 Som 2, men; god forståelse, dybdekunnskap, forklaring

Standarden beskriver også overgangsregler for utnevnelser til nivå 1 og 2 samt nivå 3 Fornyning og resertifisering er bygd opp mye likt med NDT og standarden som sådan er bygd opp med EN 473 som mal.

Det er opprettet eget sertifiseringsutvalg hvor det er representanter for myndighe-

tene ved DSB, brukere av inspeksjonstjenester (BP, Borealis, Statoil/Hydro) og Standard Norge er sekretariat, inspeksjonsfirmaer (AGR, Axess, Øst-Tech, DNV, Norsk Energi, Høgskolen i Sør Trøndelag og sertifiseringsorganer som er Force Technology og TI.

Veien videre nå er å oversette standarden fra norsk til engelsk og opprette fagplaner for andre områder.

Det er registrert interesse fra utenlandske firmaer og inspeksjonsorganer, og CEN/EU systemet.

Standarden er viktig i forbindelse med felles "krav/retningslinjer" for driftsinspeksjon i Europa.

»Strålevernhalvtimen»

Sindre Øvergaard, Statens Strålevern



Hovedtema "Om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale".

Til informasjon opplyste Øvergaard om aktuelle kontakter ved Statens Strålevern ved seksjon for industriell og forskningsmessig strålebruk.

Industriell radiografi; Sindre Øvergaard Forhandlere; Styrkaar Hustveit, Transport; Sverre Hornkjøl, Safeguards; Tonje Sekse Elektronisk meldesystem; Svetlana Stoknes

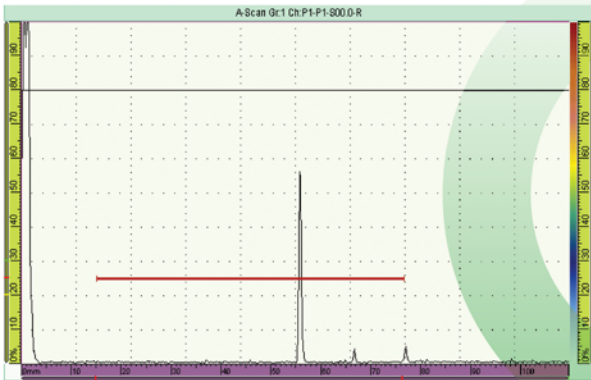
Utarmet uran regnes som nukleært materiale sammen med naturlig uran, anrikt uran, isotopen uran-233, plutonium og thorium.

Utarmet uran inneholder 0,2% U-235, resten U-238. Utarmet uran benyttes som skjeringsmateriale pga sin høye tetthet. Kan indirekte brukes til produksjon av atomvåpen, men må da enten anrikes til over 90% U-235 i anrikingsanlegg, eller bestråles i en atomreaktor slik at U-238

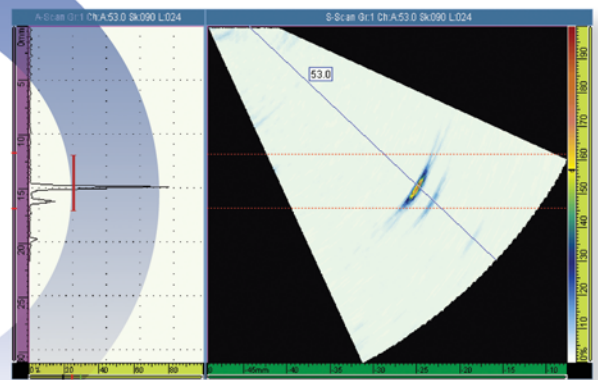
Et tastetrykk unna...

Konvensjonell UT og phased array

Konvensjonell UT A-Skan



Phased array sektor-skan



OmniScan® M-serien.

Et rimelig instrument med enkelt brukersnitt for phased array

- Velg mellom 16:16M eller 16:64M moduler (Benytter prober med hhv 16 eller 64 elementer)
- Enkel og brukervennlig
- Sanntids phased array visning
- Code-compliant UT inspeksjon
- Fullt oppgraderbar* til avanserte OmniScan-moduler med : UT, PA, EC eller ECA

* Dersom det er ønskelig å oppgradere til mer avanserte versjoner f.eks. for bruk av encoder og B-skan visning, vil vi gi 100% kredit av innbetalt beløp innen ett år etter kjøpsdato.



Liakollvn 1, Postboks 122 Holmlia, N-1202 OSLO

Tel 23 16 94 60 • Fax 22 61 10 30

post@holger.no • www.holger.no



omdannes til plutonium.

Det er dato ca 4000 kg utarmet uran i radiografibeholdere i Norge

Norge følger internasjonale retningslinjer ved forvaltning av nukleært materiale og dette er regulert gjennom "Forskrift om besittelse, omsetning og transport om nukleært materiale og flerbruksvarer" og Øvergaard gjenga en del paragrafer i denne forskriften.

Melding av kilder og radiografibeholdere i det nye elektroniske meldesystemet inkl. røntgenapparater skal nå meldes elektronisk (ikke lenger pr. papir).

Benytt lenke

<http://kilderegistrering.stralevernet.no>

Strålevernet har mottatt flere henvedelser vedr. regelbrudd ved industriell radiografi.

Dette går på manglende merking av arbeidsområde, kjøretøy ved transport av kilder, manglende ADR sertifikat og manglende bruk av dosimeter. Til dette oppfordrer Strålevernet om å overholde de regler som forefinnes og også hvilke virkemidler som kan iverksettes hvis reglene ikke overholdes.

Vi gjentar gjerne de aktuelle paragrafene i strålevernforskriften og minner om at regelverk er til for å holdes:

§ 43 Retting og stansing

Statens strålevern kan kreve retting av virksomhet som strider mot bestemmelser fastsatt i forskriften. Foreligger det vesentlig helsefare, kan Statens strålevern stanse virksomheten, beslaglegge stoffer eller utstyr helt eller delvis, eller på annen måte sikre at fortsatt bruk ikke er mulig. Statens strålevern kan kreve en virksomhet stengt hvis, dersom ikke nødvendig godkjenning eller melding forligger. Politiet plikter etter anmodning å bistå ved stansing og beslag.

§ 44 Tvangsmulkt

Statens strålevern kan ilegge en virksomhet tvangsmulkt i form av engangsmulkt eller løpende dagmulkt, dersom den oversitter en frist for å etterkomme et pålegg.[...]

§47 Straff - Kan være aktuelt ved grove regelbrudd.

Bot og tap av førerkort hvis bil er uriktig eller ikke merket i det hele tatt, eller sjåfører kjører uten ADR-sertifikat.

Dosestatistikk – 2006 viser at yrkesgruppen industrielle radiografer er eksponeringen ca. 0,89 mSv i gjennomsnitt og dette anses som lavt.

Det kommer ny safety standard fra IAEA neste høst og er en internasjonal veileder som er rettet mot operatører innen industriell radiografi, strålevernsansvarlige, ledere i virksomheter som driver med industriell radiografi og myndigheter.

"Status på EN og ISO standarder innen NDT". Kay Widar Johnsen, DNV



Kay Widar hadde orientert seg grundig i mengden standarder som gjelder for NDT og startet med terminologi standardene som er både generelle for NDT og spesifikke innen den enkelte NDT metode.

Deretter fulgte personellsertifisering og kvalifisering med standardene EN 473 og ISO 9712 av feb. 2005.

Johnsen mente at en harmonisering av disse standardene ville føre til en enklere og bedre hverdag for NDT'ere.

Deretter ble det listet de standardene som omhandler de enkelte metode og opp mot de enkelte metoder/teknikker og materialer.

Til siste viste Johnsen en oversikt over de standardene som pr. dato er ute til høring både nye standarder og standarder som er under revisjon.

I neste utgave av NDT Informasjon skal vi forsøke å bringe en fullstendig oversikt over alle standardene og en omtale av hver standard med tanke på hvilke endringer og konsekvenser endringene medfører. Gjerne også i sammenheng med arbeidet som utføres i K 58.

"Bruvedlikehold og inspeksjonsprogram" Morten Wright Hansen, Statens Vegvesen



Statens vegvesen har ca 4000 ansatte og har ansvar for

- Bygging av riks- og fylkesvegnettet
- Drift og vedlikehold av riks- og fylkesvegnettet
- Trafikant og kjøretøy (Førerkort, Kjøretøykontroll, Utekontroller)
- Ansvar for trafikk og trafiksikkerhet

Videre har vegvesenet ansvar for

- 27.000 km riksveg
- 27.000 km fylkesveg
- 1000 tunneler
- 16500 bruer (3,6 millioner m2)
- 640 ferjeleier

Til hjelp innen alt dette er det utarbeidet en rekke håndbøker som gir detaljert informasjon.

Hansen informerte også om datasystemet BRUTUS.

Systemet bygger på en Oracle database for lagring av data.

Brutus er modulbasert og hovedmodulene er Byggverk, Inspeksjon, Vedlikehold, Kostnad og Administrasjon.

Brutus kommuniserer med Nasjonal vegdatabank, veg- og trafikkdatabanken i Statens vegvesen.

I inspeksjonsmodulen planlegges hvordan og når hver bru skal inspiseres og systemet gir oversikt over inspeksjonsprogram/år, tilstand og fotodokumentasjon samt skaddevurdering med alvorlighetsgrad, årsak, omfang og anslåtte vedlikeholdskostnader.

Krav til inspektører er at de må delta på vegvesenets egne kurs og må ha ingeniørutdannelse.

”Kvalitet på radiografiske prosedyrer/ utførelser” Terje Gran, DNV.



Som vi vet er det et stort antall standarder der ute som vi må forholde oss til og Terje minnet oss om disse og at det finnes standarder for utførelse, standarder for akseptkriterier, standarder for ord og uttrykk og standarder for spesielle forhold

I neste utgave av NDT informasjon vil Terje's innlegg bli gjengitt i artikkelform.

”Termografi”, Henrik Swärd, Presisjonsteknikk



Prinsippet med termografi er at et objekt avgir infrarød stråling. Infrarød stråling begynner der rødt synlig lys slutter på skalaen over elektromagnetiske stråler. Utstrålingen varierer med objektets temperatur, og ved hjelp av et termograferingskamera kan strålingen oppfattes og gjengis som et varmebilde.

Historisk var det et forsikringselskap som ønsket seg minste krav til sertifisering av operatører i termografi og bakgrunnen for dette var at ca. 45 % av alle branner i Norge er relatert til elektriske systemer. I dag er det tre sertifiseringsinstanser. Disse er ITC (Infrared Training Center),

Nemko og DNV.

De første kameraene kom i 1960 og var utviklet med militært formål. Deretter kom de første sivile kameraene i 1965. I 1975 kom det første portable kameraet som operatørene kunne ta med seg ut i felt. Deretter har utviklingen gått sin gang og i dag er kameraene små og nette.

Videre ble det vist bilder av flere eksempler med varmegang i sikringer/ledninger, prosessanlegg etc for å vise temperaturforskjeller.

Det nyeste kameraet er for å se på Gass og gasslekkasjer.

Bygg termografering er et område i sterk utvikling. Dette for å se på isolasjonsgrader, våte områder, mugg etc.

I militære sammenhenger benyttes infrarøde kameraer til mange forskjellige applikasjoner.

”Penetrantprøving” Kerstin Wramstedt, Bycotest



Kerstin ga først en kort informasjon om Bycotest før hun gikk over til temaet og påpekte at **penetreringstiden** er vesentlig for å gi **tilstrekkelig tid** for penetranten å trenge inn og påvise en ukjent defekt, som kan forårsake et haveri.

I dette resonnementet forutsettes det at alle overflater og detaljer er **korrekt rengjorte, en kritisk forutsetning** for penetrantprøvingen.

Temperaturen er viktig i penetrantprøving og påvirker i meget sterk grad penetreringstiden.

De forskjellige standardene har noe forskjellig krav til minste penetreringstid men generelt er kravet 5 – 10 min ved temperaturintervallene ca. 4 – 52° C.

Etter å ha vist en del bilder av div. forsøk

utført av Bycotest med varierende penetreringstider kom konklusjonen:

Kompetanse og erfaring med

- Materialet
 - Konstruksjonen og dets bruksområde
 - Forventede defekter
 - Kundekrav og standarder
- tilsammen med penetrant av høy kvalitet med rett egenskap samt kvalifisering gjennom forsøk avgjør penetreringstiden.

Seminarets siste del ble benyttet til N3 forum hvor følgende temaer ble berørt:

Tom Johnsen holdt et kort innlegg med temaet: NDT; den viktige motvekten, tema til diskusjon.

Sentrale elementer i Tom's innlegg var yrkesetikk og moral, Nivå 3'ers ansvar for de menneskene vi sender ut for inspeksjonsoppdrag og ikke minst stress i forbindelse med utføring av oppdrag.

Tom ønsket at dette skulle være et tema på NDT konferansen neste år.

Fra standardiseringsgruppen fortalte Kay Widar Johnsen om status for gruppen og at det er avholdt ett møte hvor tema var EN 473 og ISO 9712.

Det er vanskelig for lille Norge å nå frem i Europa og fra salen kom det innspill på at nordisk samarbeid kanskje vil være en tilnærming for å få større innflytelse og dette vil forfølges.

Til sist rundet President Kristiansen av med å berømme alle foredragsholdere for høy kvalitet på sine innlegg samt seminar-deltakerne for god innsats.

Temaet ”Hva påvirker synet vårt” måtte dessverre gå ut av programmet grunnet at foredragsholder var blitt syk, men ut fra salens ønsker så vil denne posten bli satt opp igjen på neste års seminar.

Som tidligere nevnt er årets seminar det seminaret som har samlet flest deltakere og lokalitetene tillater ikke flere deltakere, men Kristiansen var optimistisk med tanke på fremtiden og det finnes flere muligheter for lokaliteter som kan huse vårt tradisjonsrike seminar.



Hardhetsmålere

DynaMic. Opererer etter LEEB prinsippet



DynaPocket. Opererer etter LEEB prinsippet



MIC 10. Opererer etter UCI prinsippet



TIV. Optisk avlesning



Phased Array

Phasor XS

- Phased array og vanlig ultralydapparat i samme instrument.
- Enkel å operere
- Rask respons
- Portabel og lett (3,4kg)
- Bygget for tøffe forhold
- Samme menysystem som andre UT instrumenter fra GE (Krautkramer)



Fra Kjell R. Grønvold har redaksjonen mottatt følgende:

Til rette vedkommende,

Ønsker med dette å henvende seg til de av de rette vedkommende som kan ta initiativ til etablering av opplæring/sertifisering på PMI kontroll etter samme mønster som øvrige kontrollmetoder som allerede er etablert i Nordtest systemet.

Dette er en kontrollmetode som er sterkt økende og som allerede blir påkrevd av utenlandske aktører innen olje/gass/subsea og for å møte fremtidige krav til PMI metoden og dens utfordringer kreves det langt større kunnskaper av kontrollørene enn det de aller fleste kan vise til i dag. Innen få år vil de aller fleste krav spesifikasjoner innenfor nevnte bransje spesifisere PMI ikke bare på sveis men også i tillegg inkludere platematerialer så ordtakket "bedre føre var" bør vurderes her.

Forespørselen ble videresendt til opplærings-sentrene og fra norsk representant i TG Nordtest - Andreas Loland - har redaksjonen mottatt følgende svar:

Jeg har noen innspill som vi må ta med i betraktningen.

En sertifiseringsordning med akkrediterte sertifikater må baseres på et normdokument. Kjøpste vei vil være et nordtestdokument, alternativt Norsk Standard NS.

En slik prosess tar fort et par år da det først må lages prosedyrer og fagplaner som er forankret i markedets behovet.

TG Nordtest er i ferd med å ferdigstille tilsvarende ordning for sertifisering av hardhetsmalere. Dette vil være liknende en ordning på PMI. Da det ikke foreligger krav til kurs og sertifisering i normdokumenter og standarder, kan dette resultere i at det ikke er elever (les bedriftseiere) som ønsker dette kurset.

Jeg tror det fort kan bli slik at de som har "utstyrskurs" fra leverandør utfører jobben og et eventuelt PMI kurs med sertifisering hos Force eller Eurocert står uten deltakere.

Uansett dette så er jeg enig i at PMI er en metode som bør underlegges en sertifiseringsordning.

Men jeg tror imidlertid timingen kanskje er et halvt år for tidlig i forhold til ny revisjon av EN473. Det kommer store endringer i EN473 som i utgangspunktet skulle implementeres i løpet av høsten 2007 men er utsatt til vinter/vår 2008. Dette betyr at TG og diverse sertifiseringsledere i Skandinavia har en svært hektisk vinter/vår i vente.

Men vi ønsker likevel å ta dette videre i TG slik at prosessene eventuelt kan igangsettes.

PRESISERINGER / KOMMENTARER

Fra Per-Henrik Aasen har redaksjonen mottatt følgende som har gitt grunnlag for presiseringer i 2 av forrige utgaves artikler:

I siste utgave (nr. 2 aug. 2007) er det et par feil, hvorav det ene er graverende:

Lækageprøving, Helle Hansen Rasmussen,

Her fremkommer at man påfører en "sæbevandsopløsning" ved Boble test metoden.

I ASME V, Art. 10, App. I Bubble Test, I-1032 Bubble Solution, står flg.:

Household soap or detergents are not permitted as substitutes for bubble testing solutions.

Jeg er klar over at såpevann dessverre benyttes i svært mange tilfeller, i noen tilfeller også med sørgelig resultat. (Defekter oppdages ikke, da boblene sprekker.)

NLI Sørumsand Verksted, Bent Arild Aspeli

En liten feil fremkommer i artikkelen, og det er at han skylder på nitrogen som årsak til sprekkeproblematikken ved sveising av Duplex / Superduplex. Det er nok hydrogen som er synderen. (NORSOK M-WA-01 og DNV RP-F112 omhandler problemet.) Men, som sagt, en bagatell i forhold til en interessant artikkel.

Helle Hansen Rasmussen presiserer følgende:

Hei Per Henrik,

Jeg beklager at jeg har brukt uttrykket sæbevandsopløsning i stedet for fx læk-søgnings -spray, -middel eller -opløsning (Leak detector spray / bubble test solution).

Da emnet lækagesøgning er meget omfattende, er artikkelen ment som en kort oversikt over nogle af de metoder der finden inden for området.

Jeg anvendte uttrykket sæbeopløsning for at gøre princippet med skumdanner let forståelig for ikke lækageprøvningskyndige, men kan godt efterfølgende se at jeg bare skulle have benyttet uttrykket skumdanner, for ikke at lede til misforståelser.

Af billedet med et utæt rør kan det ses at vi anvender Læk' søger spray, men ved billedet af vakuum boksen fremgår det ikke at skumdanneren er en speciel opløsning (Gaspruf).

Jeg vil gerne understrege at jeg/Force er fuldt ud klare over at man ikke skal benytte almindelig sæbe ved lækageprøving, men som foreskrevet i ASME V, art.

10, App.1 og EN1593 benytte midler specielt egnet til lækageprøving. EN1593 åbner dog for mulighed for at benytte andre midler hvis egnetheden er eftervist ved test.

Jeg håber at ovenstående viser at jeg har taget din kritik til efterretning.

Bent Arild Aspeli presiserer:

Hei Per-Henrik

Selvfølgelig har du rett. Her har det kommet inn en trykkleif fra min side.

Avsnitt: Dette samtidig som det er stort fokus på kontroll av ferdigsveis av Duplex / Superduplex forbindelser med risk for nitrogensprekker.

Det jeg tenkte når jeg skrev dette avsnittet var faren for HISC (Hydrogen Induced Stress Cracking) , Altså Nitrogen er feil og skulle vært Hydrogen.

SMART RVI

Introducing the Everest XLG3™ VideoProbe® — today's smartest video borescope. Engineered to meet your need for a highly productive, remote inspection solution, the Everest XLG3 features:

- Interchangeable probes at the hand-piece.
- Bright, crisp images for improved defect identification.
- On-board DVD/CD drive for real-time recording.
- Compact, portable, fully integrated system.
- Integrated battery/UPS, remote control, USB, internet connectivity.

For more information, please visit www.xlg3.com



GE imagination at work

GE Inspection Technologies: productivity through inspection solutions

GE Inspection Technologies provides technology-driven inspection solutions that deliver productivity, quality and safety. We design, manufacture and service Ultrasonic, Remote Visual, Radiographic and Eddy Current equipment and systems. Offering specialized solutions that will help you improve productivity in your applications in the Aerospace, Power Generation, Oil & Gas, Automotive or Metals Industries. Contact your GE Inspection Technologies representative or visit www.ge.com/inspectiontechnologies for more information.



Når du krever tillit
utover hva øyet kan gi
for din tilstandskontroll

Undervanns intervensjon for Ikke-destruktiv Prøvning (NDT) og sliping



FORCE Technology leverer utstyr og personell for automatisert NDT og sliping. Vi leverer automatisert utstyr for å dekke flere behov.

Opererbart med:

- ROV
- Dykker

NDT Tjenester for undervanns komponenter:

- Sprekkdeteksjon på rør- og plate konstruksjoner ved koblingspunktersammensatte konstruksjoner med rør og plater .
- Ultralyd (UT) for korrosjon/ erosjonkontroll på rørbend og rette røreseksjoner på rørledninger.
- Tykkelsesmålinger for platestrukturer
- Nivå måling (UT) f.eks. flotasjons tanker
- Deteksjon av vannfylling (FMD)

Sliping og verifikasjon:

- Sliping av initierte sprekker eller sveiser med etterkontroll(UT).



FORCE Technology

Norway AS

Claude Monets Allé 5

1338 Sandvika

Tel. +47 64 00 35 00

Fax +47 64 00 35 01

info@forcetechnology.no

www.forcetechnology.no

Johnsens NDT Consulting, Bodø

Asbjørn J. Solli

Takker Roger Wilhelmsen for utfordringen.

Jeg skal herved forsøke etter beste evne å gi en god beskrivelse av min virksomhet til bladets lesere.

Da jeg fra 2001 og frem til i dag har drevet et enkeltpersonforetak med kun meg selv i virksomheten, vil dette handle mye om meg og mine oppdrag for de forskjellige oppdragsgivere.

Først litt om meg selv:

Etter endt grunnskole ble det 2 år på Sveis og konstruksjon ved Saltdal Vg. skole 1978-1980

Arbeidslivet startet da for fullt etter at jeg fikk jobb som sveiser ved Stord Verft A/S i sept. 1980.

Etter noen måneder som sveiser innså jeg fort at dette ikke skulle være min fremtid så jeg begynte som hjelpearbeider plate, og avla fagprøven som platearbeider Gr. 4A i aug. 1983.

Etter noen få måneder som fagarbeider ble jeg tilfeldigvis spurt om å stille som hjelpemann på radiografi i en periode fremover.

Denne perioden varte til i sept. 1987. I den perioden ble jeg sertifisert i RT/MT/PT nivå II og arbeidet besto for det meste i radiografi av struktur og rør ifm. byggingen av Gullfaks A og Oseberg A.

Etter disse prosjektene ble jeg permittert og samtidig ble jeg tilbudt jobb i transportnæringen i NordNorge, dermed bar det tilbake til utgangspunktet.

Kontakten med inspeksjonsmiljøet ble derimot opprettholdt, og i 1998 besluttet jeg å resertifisere meg innenfor de metodene jeg hadde tidligere for å forsøke å komme tilbake som NDT operatør.

Etter bestått eksamen i nevnte metoder ved Eurocert A/S fikk jeg jobb i Carl Bro Inspeksjon & Sertifisering A/S på Tananger (heretter CBI).

Dette var en Norsk avdeling av det Danske selskapet med samme navn som eksisterer ennå.

CBI hadde kontrakt med KPC (Kårstø Pipeline Contractors) hvor all NDT på den landbaserte delen av Åsgard Transport og Eurpipe II skulle utføres. Dvs. fra Kallstø på Karmøy til Kårstø og videre fra Kårstø til vestsiden av Vestre Bokn hvor Eurpipe II går ut i sjøen og videre til Emden.

Linjen ligger i bakken og den ble prefabrikert (sammenføyd) på grøftkantene av opptil 6 stk. 12 meters 44" rørlengder før hver seksjon på opptil 72 meter ble løftet ned i grøften for Tie in sveising.

Sveisingen foregikk med sveiseautomater og det ble brukt en såkalt "inturnal runner" for sveising av rotstreng. Denne maskinen sveiste med 4 trådmaterer som startet samtidig i kl-posisjon 3, 6, 9 og 12.

Bunnstrengen ble lagt på under 1 min. Etter dette foregikk oppfyllingen med automater fra utsiden. Det ble brukt habitat under sveisingen. Godstykkelsen varierte fra 22,9mm og helt opp til 55mm.

Vår utfordring var å kontrollere sveiseskjøtene med røntgen. Til dette arbeidet ble det hovedsakelig brukt Crawlere. CBI hadde på det meste 3 stk. crawlere av merket JME med 300 KV rundstrålere.

Crawlerne består i hovedsak av 3 deler: Røntgenrør, batteri og ramme med hjul, drivverk og betjeningspanel (pult). Totalvekt ferdig rigget ligger på ca. 90 kg.

Crawlerne ble fjernstyrt med små kobaltisotoper som ble operert fra utsiden (toppen) av røret.

Når crawleren står ferdig rigget inne i røret utføres det forskjellige kommandoer med styringsisotopen som blir registrert av en sensitiv mottaker. Denne er montert

slik at den ligger like oppunder toppen av rørets innside. Dermed kan crawleren sendes fremover til den aktuelle sveisen når man gir den kommando om det.

Deretter settes styringsisotopen like ved den aktuelle sveisen og crawleren stopper og posisjonerer seg klar til eksponering. Fjerner man så styringsisotopen raskt, starter eksponeringen som på forhånd er valgt og programmert.

Dette var et meget lærerikt prosjekt og utfordringene var mange.

Rørlijen fulgte jo terrengets topografi langs bakken oppover og nedover, gjennom tunneler, under havet ved kryssing av fjorder og sund (seacrossing), og det måtte jo også crawlerene gjøre om de skulle nå frem til sveisene.

Dette medførte jo mange oppover og nedoverbakker med påfølgende svekket batterikapasitet og vi måtte flere ganger krype mange hundre meter innover rørene for å hente utstyret.

I tillegg hadde vi de klimatiske forholdene som kanskje den største utfordringen.

Alle vet jo at det på Vestlandet kan være veldig lange stabile perioder med dårlig vær og ingen unntak under dette prosjektet.

Kondensens innvendig i rørene ble etter hvert et problem, noe som påvirket følsom elektronikk med påfølgende driftstans.

Om ikke det var nok så hendte det jo at kulden kom med minusgrader og snø. Da ble kondensen til is, og det hjalp ikke mye å ringe Statens Vegvesen for å få saltet og strødd inne i rørene da det ble for glatt for crawlerens gummihjul.

Dette ble et kjempeproblem og det var mange kreative forslag og forsøk på å finne løsninger for å bedre friksjonen mellom is og gummi.

Etter en fuktig kveld i Haugesund, gikk jeg og noen av mine kollegaer forbi en sportsforretning hvor det bla. lå skismur-

ning i utstillingsvinduet. Da kom ideen med å prøve dette på gummihjulene. Påfølgende mandag ble forsøket utført med stort hell, og sportsbutikken i Haugesund har vel aldri hatt så stor omsetning på rød swix verken før eller senere.

Når man i dag tenker tilbake på grøfter fulle av vann, kondens, isdannelse, tunge løft, lange skift, kilometervis med åling/krypning i rør osv. frister ikke akkurat tanken på å gjenta dette, men man sitter igjen en erfaring rikere og med gode minner fra et fantastisk godt miljø i CBI under dette prosjektet.

I dag ville nok AUT vært den naturlige inspeksjonsmetoden dersom et tilsvarende prosjekt skulle gjennomføres.

Etter at dette prosjektet var ferdigstilt senhøsten 1999, ble de fleste NDT operatørene permittert og utsikten til jobb i andre selskaper var heller dystre på den tiden.

I permitteringsperioden ble jeg engasjert i et opplæringsprosjekt i regi av Stavanger Arbeidskontor og CBI hvor vi fikk praksis i VT/ET. Det ble etter endt opplæringsperiode avlagt bestått eksamen ihht. NS-EN473 Nordtest nivå II i begge disse metodene ved Eurocert A/S.

CBI hadde en plan om å satse på rigginginspeksjon i samarbeid med et annet selskap og det ble foretatt noen få offshoreturer ifm. klassing av flytende innretninger for Smedvig A/S.

Ved årsskiftet 2000/2001 ble CBI's avdeling i Norge besluttet nedlagt av hovedkontoret i Danmark. Utstyret ble solgt til Protrack A/S og de fleste ansatte fikk tilbud om ansettelse i dette selskapet. Jeg valgte imidlertid da å starte mitt eget foretak, Johnsens NDT Consulting. Dette ble stiftet den 1. Feb. 2001

Mitt første oppdrag fikk jeg allerede dagen etterpå fra Bjørge Offshore A/S. Oppdraget besto av utførelse av NDT ifm. klassing av 2 stk. Liebherr offshorekraner om bord på Transocean Arctic som da lå i Barentshavet på det etter hvert så kjente "Goliatfeltet" utenfor Hammerfest.

Etter dette ble det mer og mer driftsinpeksjon på faste installasjoner offshore. Oppdragsgivere var i hovedsak AGR, Kværner (Aker Kværner), Orkla Inspection Services A/S og MInic A/S. På "hjemmemarkedet" i Bodø, har jeg

bistått Control Service A/S på mange forskjellige mindre oppdrag opp gjennom disse årene, og gjør det fortsatt.



Fra RT-inspeksjon i Nord Norsk klima. Bildet viser Roger Wilhelmsen i ferd med å bytte film ifm. kontroll av fjernvarmelinje på Andøya Flystasjon.

Sent på kvelden Lillejulaften 2003 ringte telefonen. Harry Nicolaysen Minic A/S skulle ha tak i til sammen 7 UT-operatører til en jobb for GE på Sørumsand i det sørøstlige Tyrkia.

Oppdraget besto i å kontrollere det meste av langsgående skjøter på en rørledning ifm. med en kraftutbygging like utenfor byen Mut. Avreise den 4 jan. 2004. Jeg så på dette som en unik mulighet til et oppdrag utenom det vanlige, og sa selvfølgelig ja.



Fra inspeksjon av pipeline i Tyrkia.

Vi ankom Ankara om ettermiddagen den 5 Jan. Dagen etter kjørte vi fra Ankara til Mut. Det er en strekning på ca. 60 mil.

Det viste seg at mange av de langsgående sveiseskjøtene inneholdt rotfeil i X-fuge, dette til tross for at produsent/leverandør hadde kvalitetssikret leveransen.

Dette er vel bare et av mange eksempler på at produksjoner i såkalte lavkostland ikke alltid oppfyller de krav til kvalitet som stilles når produktene skal sertifiseres etter de kvalitetsnormer vi til daglig opererer etter.

Denne rørledningen ble bygget høyt oppe i fjellene og det kan nevnes at vi flere ganger opplevde å komme på jobb om morgenen til betydelige mengder snø og kuldegrader, mens det rundt middagstider kunne være mellom 20-25 varmegrader.

Vi ble innkvartert på et hotell i Tasucu like ved byen Silifke ved Middelhavskysten, og vi fikk dermed en reise på ca 10 mil hver vei på Tyrkiske fjellveier.

Dette medførte at vi måtte stå opp ca. kl 04.45 og man var sjelden i seng før kl 23.00 men selv om dette i lengden ble slitsomt, var humøret i "gjengen" på topp, til tross for at enkelte slet med mavetrøbbel i flere dager. Var det maten tro??

Det meste av denne jobben ble utført på 20 dager, og godt forsynt med inntrykk fra et mulig fremtidig EU-land, satte vi kursen hjem til moderlandet.

SafeRad radiography system

– eliminates false nucleonic alarms

Radiography without interference with other operations

- Barriers can be very close to radiation source - one metre or less – easier to monitor
- No requirement for personnel evacuations or plant downtime – does not cause disruption
- Source does not leave the safety of the container whether in panoramic or directional modes
- Selenium isotop – improved image quality compared to Iridium
- Nucleonic controls unaffected
- Very effective for corrosion monitoring profile radiography
- Used successfully by DNV at several offshore installations in Norway since 2000



GammaBlok

GammaBlok

- New plastic based attenuating material – GammaBlok – user friendly – non toxic
- Effective attenuation of gamma and x-radiation
- GammaBlok Sheath available to attenuate radiation from projection guide tube during windout
- Can be permanently installed

Creating a SAFER Working Environment

Winner of UK Department of Trade and Industry SMART Award

SafeRad services in Scandinavia is provided by DNV

DNV Inspection Management, Bjergstedveien 1, PB 408 4002 Stavanger

Contact :

Frode Wiggen, no: +47 51 50 61 75, e-mail frode.wiggen@dnv.com

Et annet spesielt prosjekt har vært ankerlineinspeksjon på Hydros flytende installasjoner. Dette har delvis blitt utført ved hjelp av Tilkomstteknikk.

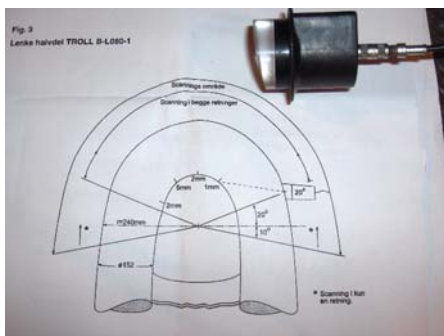
Verdens største forankringskjetting til flytende installasjoner finnes på Troll B. Kjettingsløkka måler 912 x 540mm og har en Ø= 152mm og veier nesten 500 kg.

Inspeksjonen skulle bla. omfatte sprek-kontroll av indre radius på løkka ved bruk av Ultralyd.

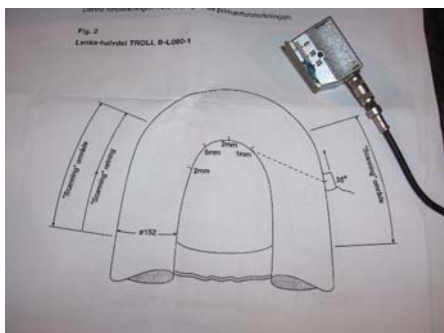
Til dette er det utarbeidet en prosedyre for bruk av 20° og 35° lydhode.

20° produserer trykkbølger og 35° produserer skjærbølger.

Kalibreringsblokk ble produsert av tilsvarende lenkehalvdel med gnisteroderte tverrsprekker med dybde fra 1 – 5mm.



Viser scanningsområder for 20° lydhode.



Viser scanningsområde for 35° lydhode.

I tiden som fulgte ble min virksomhet for det meste driftsinspeksjon offshore.

Dette trives jeg godt med, og jeg er i skrivende stund nylig blitt ansatt i AGR Emi Team A/S som seniorinspektør.

For tiden går jeg 2/4 rotasjon på Heimdalplattformen i Nordsjøen.

Denne plattformen er litt spesiell i forhold til de fleste andre.

Som mange av dere kanskje vet ble denne plattformen bygget av ELF og satt i drift i 1984.

Plattformen var designet for drift frem til ca. 1998. Dette gjenspeiler seg i valg av materialkvalitet og at korrosjonstillegget er bare 1,5mm på det meste av rørsystemer om bord.

For det meste består arbeidsdagen av å gjennomføre årlige inspeksjonsprogram på de forskjellige systemene, samt en del NDT av sveis ifm. V&M.

Hydro kjøpte plattformen av ELF i 1995 og Heimdal er i dag et viktig knutepunkt for prosessering og distribusjon av gass til bla. Storbritannia.



Gass fra Heimdal-feltet prosesseres sammen med gass fra feltene Huldra og Vale. I tillegg mottar Heimdal gass fra Oseberg felt-senter via Oseberg Gass Transport (OGT).

I perioder går også gass i reversert strøm fra Statpipe-rørledningen opp på Heimdal og videre til Vesterled.

Den samme plattformen er også utrustet til å eksportere gass til trykkstøtte for oljeproduksjonen på Grane-feltet, som åpnet 1. oktober 2003.

Totalt tilsvarer maksimumsnivået av prosessert gass på Heimdal omtrent 15-20 prosent av den totale norske gasseksporten.

Satellittfelt

Vale er et nytt gass-/kondensatfelt som ligger i PL036 og er tilknyttet Heimdal. Feltet er bygd ut som et satellittfelt med en bunnramme knyttet til stigerørsplattformen på Heimdal.

Vale startet produksjonen i mai 2002. Siden første kvartal i 2004 leverer også feltene Byggve og Skirne gass til Heimdal. Dette er to mindre gassfelt som ligger 16 og 24 kilometer øst for Heimdal, og som også knyttes opp som satellitter via brønner på havbunnen.

Transport

Gassen fra Oseberg Gass Transport blir, sammen med gassen fra Huldra, Heimdal og Vale, fordelt mellom Statpipe- og Vesterled-rørledningene videre til henholdsvis Kontinentet og Storbritannia. Kondensatet fra den prosesserte gassen på Heimdal blir sendt i rørledning til Brae-plattformen på britisk sektor. Derfra går det videre i Forties Pipeline System til landanlegg i Storbritannia.

Etter over 6 år som selvstendig næringsdrivende innenfor NDT-bransjen, må jeg konkludere med at jeg har hatt en lærerik og varierende periode. Som ”enslig svale” har jeg fått muligheten til å utføre mange forskjellige oppdrag for flere forskjellige oppdragsgivere.

Når jeg nå har valgt å bli ansatt, er det mye fordi jeg som enkeltpersonforetak ikke oppnår de samme storkundefordelene som større selskap, det være seg forsikringsavtaler, pensjonsavtaler osv.

I tillegg blir man skattet hardere (folketrygdeavgift 10,7% mot en lønnstakers 7,8%) enn en vanlig lønsmottaker, og men har ikke krav på minstefradrag.

Alle disse tingene medfører at man må budsjettere med en betydelig høyere aktivitet enn en vanlig ansatt for å oppnå samme netto inntjening.

Med dette dreier jeg inn i politikken og den skal jeg spare leserne for.

Da er tiden kommet til å gi utfordringen og stafettspinnen videre til Jan Stien, Aker Kværner A/S Harstad.

Til sist ønskes bladets lesere en riktig God Jul og et Godt Nytt År.

Digitalt radiografi • HD-CR 35 NDT

Verdens første CR-skanner sertifisert for sveiseinspeksjon av BAM, Berlin



Inspeksjon av sveis gjøres digitalt med CR-systemet fra Dürr NDT

BAM-sertifisert!

På tide å skifte!

HD-CR 35 NDT, verdens første CR-system som tilfredsstill alle kravene til EN 14784 I+II.

Skanneren og tilhørende billedplater blir produsert under permanent overvåking av BAM, Berlin

Første system som digitalt erstatter film

Tilfredsstill alle krav til sveiseinspeksjon i klasse A og B.

Den høye oppløsningen gjør forskjellen

Takket være minimum pikselstørrelse på 12,5 μm viser systemet samme bildekvalitet som konvensjonell film, ja ofte bedre enn film!

BAM, Berlin stadfester en grunnleggende spatial-oppløsning på 40 μm . Med denne oppløsningen er HD-CR 35 NDT verdens første CR-system som erstatter konvensjonell film ved sveiseinspeksjon

uten at bildekvaliteten forringes. HD-CR 35 NDT kan naturligvis også anvendes for måling av veggtykkelse, kontroll av støp samt alle områder hvor det er krav til høy oppløsning av bildene.

Flere systemer er levert i Norge.

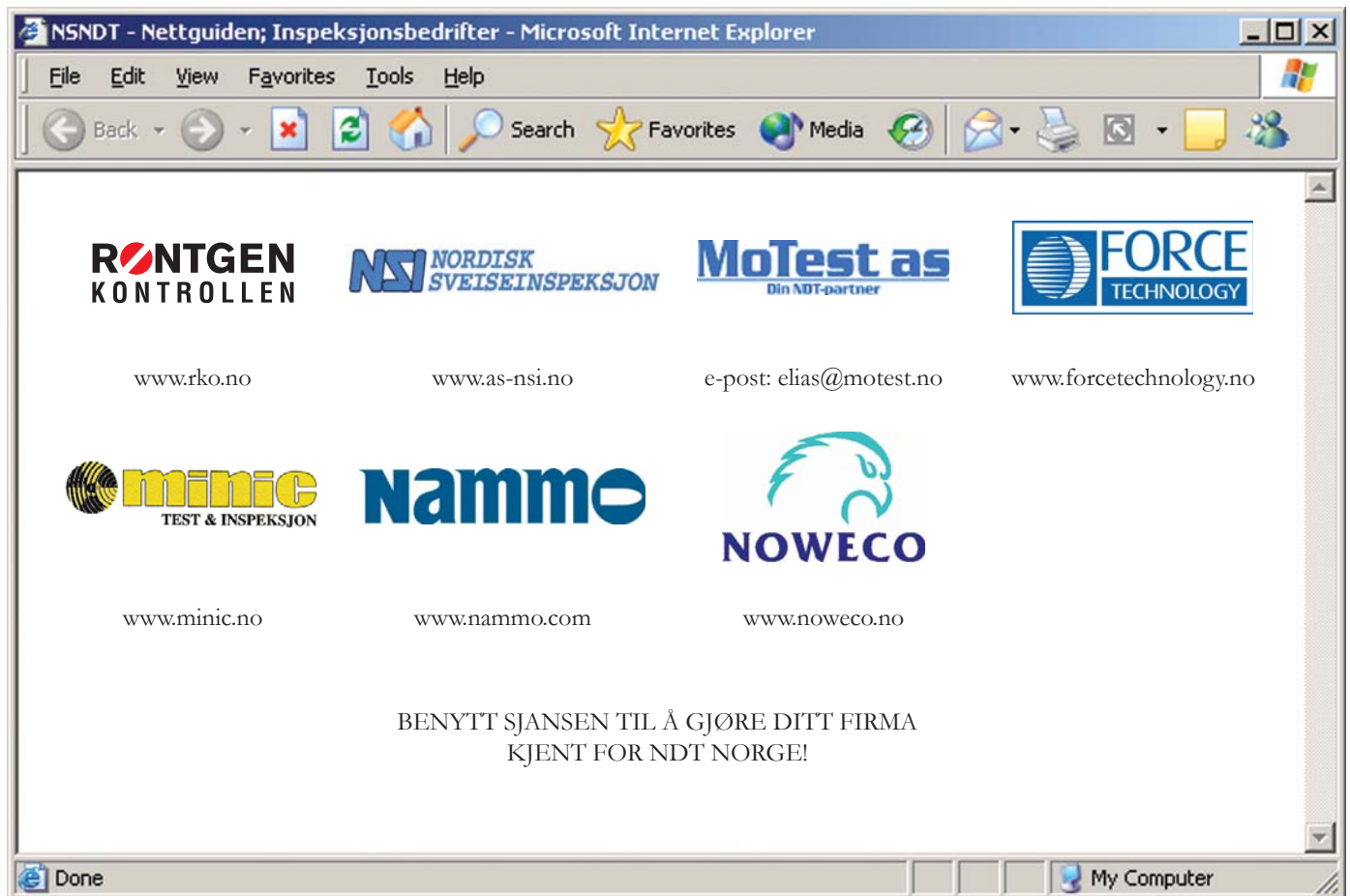
Distribueres i Norge av



Postboks 122 Holmlia, 1202 OSLO
Tel 23 16 94 60 Fax 22 61 10 30
www.holger.no



NETTGUIDEN; INSPEKSJONSBEDRIFTER



PRESSEMELDING

Applus⁺

APPLUS+ RTD strengthens its strategic position with the takeover of RMI

Barcelona, 10th October 2007. Applus+ RTD, which specializes in non-destructive testing and inspections, took over the Norwegian company RMI a/s (Rogaland Material Inspeksjon). Applus+ RTD is a division of Applus+, the leading Spanish multinational in certification and technological services chaired by Ernesto Mata. This takeover fits in with Applus+ RTD's growth strategy, which is aimed at strengthening its position as one of the market leaders. RMI is also specialized in the field non-destructive testing (NDT) in the petrochemical and energy sector.

The company, RMI, which has an office in Stavanger in Norway, provides innovative NDT services for their clients. RMI focuses on onshore as well as offshore activities in the NDT field, and work for the main companies from the petrochemical and resources sector, as well as companies from the public sector.

The management of RMI, Morten Bruno Larsen, Odd Reidar Bjrheim and John David Winn will stay on in the company that will be part of the specialized offshore NDT division of Applus+ RTD.

In April 2006 Applus+ acquired 100% of the Dutch group Röntgen Technische Dienst (RTD), the European leader in petrochemical sector inspections, for 193 million euros.

Applus+ RTD has offices in Europe, Africa, Asia and America and its business is focused on the inspection and maintenance of industrial facilities. It is specialized in performing non-destructive tests and inspections to secure the quality and integrity of technical facilities.

For further information please contact:

Rogaland Material Inspeksjon A/S
Dusavikbasen bygg 13
4029 Stavanger

Tel: +47 51 83 92 00
e-mail: post@rmi.no

Morten Bruno Larsen
Managing Director

Helserisiko knyttet til magnetfeltproblematikk - endring av arbeidsmetoder i magnetpulverprøvingen

Av Kjell-Tore Fjærvold, Seksjonsleder Maskin – Statkraft Energi AS

Statkraft Energi AS er et kraftselskap med en samlet produksjon på 11000 MW i Norge, Sverige, Tyskland og England. Totalt har vi 158 Kraftverk og tre Vindfarmer.

Alle våre anlegg krever kostnadsoptimalt vedlikehold til riktig tid. Dette innebærer omfattende bruk av NDT på våre anlegg. Stort sett all kontroll foretas av egne level 2 ansatte. De mest brukte NDT metodene er Magnetpulver, Virvelstrøm, Penetrant og Ultralyd.

Det vi skal berøre i denne artikkelen er påvirkning av magnet felt fra Magnetpulver prøving.

I forbindelse med at vi satte inn resurser på omfattende kontroll av alle våre Peltonhjul med magnetpulver og kabel kom erfaringer med hjulkvalitet og helseaspekter frem.

Rent sprekkefaglig fant vi flere mindre sprekkeformasjoner og flere feil enn tidligere. Vi kunne oppdage feilene tidligere og dermed med liten innsats eliminere eller utbedre feilen med sliping og mindre sveising.

Helsemessig kom det tidlig i 2001 henvendelse fra Kraftverkssjefer om effekten av sterke magnetfelt. Magnetpulver kontroll med kabler på Peltonhjul krever 4500 A apparater med opp til tre kabelvinninger. Kablene kan være tunge å jobbe med i tillegg til at de i løpet av 15 til 20 minutters arbeid får en relativt høy temperatur. For de som jobbet med kablene, og spesielt hjelpere som deltok på jobben kjentes dette som tungt arbeid. I tillegg brukes det magnetpulver fra sprayflasker som også utviklet damp og lukt.

Det kom derfor flere henvendelser fra kraftverksledelsen og fagforening/verneombud.

Vi tok derfor kontakt med Robit som vi mente burde ha kunnskap om dette

temaet, uten at dette ga resultat. Det viste seg at den tradisjonelle NDT ekspertisen hadde lite å bidra med i denne sammenheng.

Etter mange henvendelser endte vi opp med Universitetet i Oslo og Professor Arnt Inge Vistnes fra Fysisk Institutt. Han viste seg å være en av de få i Norge som kunne temaet og som har målt felt både fra kraftlinjer og større komponenter som avgir magnetfelt / stråling.

Vistnes ble engasjert av Statkraft for å utrede og se på om den jobben vi utførte kunne medføre helseskade for våre ansatte. Sammen med vår HMS rådgiver Tor Berge reiste han ut sammen med våre NDT spesialister for å delta på reelle kontroller. Han deltok på to større kontroller i tillegg til rene feltmålinger.

Ut fra tidligere erfaringer med grenseverdier og hvordan feltet påvirker muskulaturen i menneskekroppen satte han opp tillatte grenseverdier som er lik Europeisk standard.

Teorien bak disse er erfaringsverdier på hva som kan trigge muskler og vev. Ulempen med disse verdiene som Vistnes presiserte er at det rent vitenskapelig ikke er utført reelle tester på mennesker som kan påvise hvor grenseverdiene for reelle skader går. Dette da det er vanskelig og utføre denne type målinger.

Vistnes sine målinger utført under reell Magnet pulverkontroll på Peltonhjul viste verdier nær kablene høye verdier.

Disse verdiene er betydelig høyere enn grenseverdiene som er tillatt. Det ble derfor satt opp tabell med grenseverdier for hva som er tillatte avstandsgrenser.

Ut fra resultatene fra Vistnes satte HMS rådgiver Berge opp en arbeidsbeskrivelse på alle sikkerhetstiltak som skal gjennomføres ved denne type arbeid.

I tillegg ble det gjort egne undersøkelser vedrørende kjemikalier og innhold i de sprayboksene vi benytter til magnafluks og Penetrant kontroll.

Dette arbeidet viste oppsiktsvekkende resultat vedrørende brannfare fra drivgassene i en god del av produktene.

Dette er viktig da flesteparten av våre kontroller foregår i trange og innestengte rom. Ventilasjon og gjennomlufting er viktige tiltak i denne sammenheng.

Disse HMS reglene ble innført i 2005 og har så langt virket å fungere godt med hensyn til kontroll av Peltonhjul. NDT spesialistene skal gjennomføre disse tiltakene for å kunne ha en trygg og helsebringende arbeidsplass.

Håndmagnet gir størst stråling:

En oppsiktsvekkende måling som ble foretatt av Vistnes var måling av stråling fra hånd / åk magneten.

Det viser seg at strålingen er 5 - 8 ganger høyere enn anbefalte grenseverdier.

Vi har derfor prøv å begrense bruken av åkmagnet til et minimum ved å gå over til Virvelstrømkontroll.

Erfaringer fra bransjen:

Arnt Inge Vistnes holdt foredrag under NDT konferansen i Kristiansand i 2003. I tillegg kom erfaringene fra en undersøkelse Universitetet gjorde blant NDT spesialister i bransjen med hensyn på helseplager. Denne artikkelen sto i NDT Informasjon Nr 4 2006..

Ut over dette har ikke Statkraft mottatt informasjon fra bransjen på om det forekommer helseplager grunner denne type kontroller.

Grenseverdier fra Magnetfelt:

Det er litt uklart hvor kraftige felt som må til for å få til en akutt effekt.

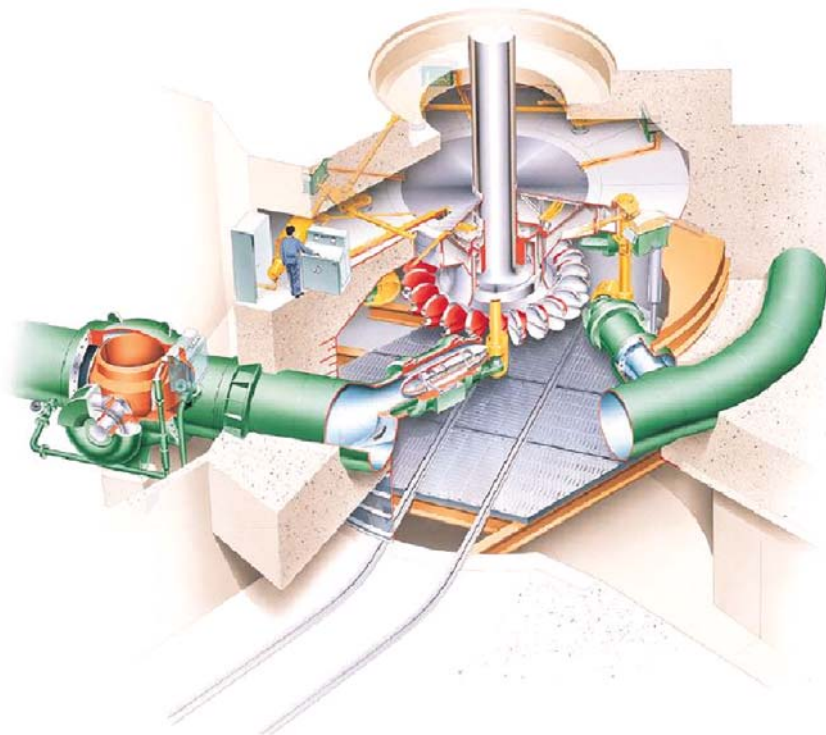
De foreslåtte grenseverdier for 50 Hz magnetfelt som følger (ICNIRP 1998)

- 0,1 mT for folk flest,
- 0,5 mT for yrkeseksponerte (magnetisk induksjon)
- 0,08 kA/m for folk flest,
- 0,4 kA/m for yrkeseksponerte (magn. feltstyrke)

Målinger utført på Ø 5,2 m Peltonhjul med spole

Avstand	0 m	0,2 m	0,6 m	0,8 m	1 m
Magninduksjon	16 mT	6 mT	1,7 mT	1 mT	0,5 mT

Målinger utført på åkmagnet. Håndområdet vel 4 mT !



Bruk av Magnaflux kontroll på Peltonløpehjul utsetter operatørene for betydelige løft og varmebelastninger

Vi benytter kabler i to og tre vindinger på Pelton skovlene alt etter størrelse. Dette medfører at vi må ha Magnaflux transformatorer med kraftig kapasitet. Typisk måleoppsett. En spole som består av tre viklinger laget av kablene som er koblet til trafoen, er bundet sammen og tredd inn over en skovl / øse.



EKSEMPEL PÅ SIKKERHETSAVSTANDER VED BRUK AV MAGNETFELT

Sikkerhetsavstander

Magnetpulverkontroll utføres på 3 måter ved:

- 2.1 Kabel ved kontroll av peltonhjul.
- 2.2 Åkmagnet.
- 2.3 Kabelvinning rundt aksel.

Kabel ved kontroll av peltonhjul.

Peltonhjul under diameter 1,8 meter. Bruker apparat med Amper 2500. Sikkerhetsavstand fra kabel er 40 cm. Peltonhjul diameter 1,9 - 5 meter. Bruker apparat med Amper 4 - 6000. Sikkerhetsavstand fra kabel er 70 - 90 cm.

Kabler skal være stripset frem til vikling.

Kontrollen skal utføres med en level 2 og en level 1 person i tillegg til en hjelper. (Avhenger av størrelsen på hjulet).

Åkmagnet

Magnetfelt ved fingerknokkene er 8 ganger den foreslåtte grenseverdien. Bruken av denne type utstyr skal begrenses mest mulig og det skal vurderes om andre målemetoder kan brukes.

Statens strålevern gir ingen klare retningslinjer (grenseverdier) når det gjelder eksponering av enkelt- lemmer slik som, fingre, hender og underarm.

Ved bruk av denne type utstyr bør avstanden til spole være optimal, særlig bør arbeidstakerne påse at hoderegionen ikke kommer for nær. Arbeidet bør planlegges slik at avstanden til spolen blir maksimal og oppholdstiden minimal.

Teknologisk Institutt

Din totalleverandør innen **sveiseteknologi**

Teknologisk Institutt tilbyr et bredt spekter av tjenester innen sveise- og materialteknologi. Vi har lang erfaring innen opplæring, rådgivning og sertifisering, og er blant landets ledende leverandører innen sveisetekniske tjenester. Vi er representert i Stavanger, Kongsberg og Oslo samt gjennom et landsdekkende nettverk av underleverandører.

Kursoversikt vår 2008 i Stavanger

Sveiseinspeksjon - NS 477 og International Welding Inspector

Hovedkurs i henhold til NS 477 og IWI-S

Kurset kan kombineres med Internasjonal sveisekoordinator IWS.

- Modul 1 04.-08.02.
- Modul 2a + 2b 11.-15.02. + 25.-29.02.
- Modul 3a + 3b 31.03.-04.04. + 14.-18.04.
- Oppgraderingskurs Modul 6 + 7 21.-25.01.
- Oppgraderingskurs WI 2 21.-25.01. + 28.01.-01.02.
- Sveiseinspektør NS 477 Modul 8 22.-25.01.

Ved søknad til Norsk Sveiseteknisk Forbund vil kandidaten få svar på hvilke moduler som må gjennomgås før eksamen. Dette gjelder også kurs i sveiseledelse (se nedenfor).

Sveiseledelse - International Welding Coordinator

IWS-kurset (fagarbeidernivå) erstatter EWS. Kurset kan kombineres med Internasjonal sveiseinspektør IWI-S.

- Modul 2a + 2b 11.-15.02. + 25.-29.02.
- Modul 3a + 3c 31.03.-04.04. + 21.-25.04.

Sveiseteknikk/lodding

Kurs og sertifisering, alle metoder og materialer, holdes fortløpende.

Lesing av materialsertifikater

Kurs primært for ikke-teknisk personell. Gir kunnskap om materialer, testing og alle data som er oppgitt i sertifikatet.

- Kurs holdes 06.-08.05.



Mer informasjon/påmelding:

Tlf 51 88 02 16

Faks 51 88 02 18

E-post sidse.simensen@teknologisk.no

Dir. tlf 982 90 229

Alle kurs kan også holdes bedriftsinternt, eller skreddersys etter bedriftens behov. Ta kontakt for mer informasjon!

I kategorien "Back to Basics" har redaksjonen sakset en artikkel om "Kalibrering for Ikke-destruktiv Prøving" som kan være av interesse samt gi en liten påminnelse om viktigheten av kalibrering. Artikkelen er oversatt fra Material Evaluation.

Red.

Kalibrering for Ikke-destruktiv Prøving

Av *Stuart Kleven, Israel Vasquez and David Atkins*

Svært ofte skal NDT operatører verifisere en kalibreringsmerkelapp på et instrument for så å utføre NDT inspeksjon.

NDT operatørers kunnskap er oftest bare gjennom henvisninger i spesifikasjoner og i referansedokumentasjon og opplæringsmateriell gir oftest ikke tilstrekkelig informasjon om kalibreringskrav og effekten av manglende kalibrering. Denne artikkelen gir operatørene en tilnærming til historien, standarder og krav bak en kalibreringsmerkelapp.

Bruce Crouse
Contributing Editor

Introduksjon

Standarder er så gamle som menneskeheten selv. I de gamle egypternes og faraoenes tid ble det brukt kalibreringsstandarder i konstruksjon og bygging av de store pyramidene i Giza.

Den kongelige "alen" var lengden fra albuen til langfingerspissen til faraoen. Denne ble meislet ut i granitt og var selve den kongelige masteren.

Arbeidsstandarder ble tilvirket, sammenlignet med originalen og utdelt til arbeiderne som benyttet dem i arbeidet.

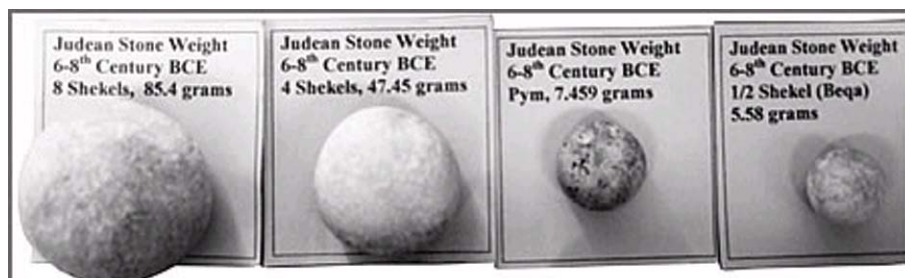
Ved hver fullmåne ble disse sammenlignet med den kongelige master.

Hvis denne verifiseringen ikke ble utført var straffen døden.

Nøyaktigheten som ble oppnådd ved bruk av disse standardene var fenomenal.

I en struktur som måler ca. 230,4 m, var de egyptiske arbeiderne innen en nøyaktighet på 115 mm.

Det er 0,05% nøyaktighet. (National Council of Standards Laboratories, 2006).



Figur 1. Steinvekter fra oldtiden

Vekter (se figur 1) fra oldtiden viser også en nøyaktighet innenfor hundredeler av gram når de sammenlignes med standard vekt.

Som oss, var oldtidens mennesker opptatt av å opprettholde nøyaktighet. Selv i bibelen står det "herren misliker sterkt avvikende vekter og uhederlige skalaer".

Gjennom årene har det blitt laget et antall spesifiserte kalibreringsdokumenter

I dag virker det som om kalibrering av test og prøvingsutstyr ikke er viktig eller i beste fall av sekundær betydning.

Mange selskaper bare sender ut utstyr og indikerer på innkjøpsdokumentasjonen at kalibrering er påkrevd.

Dette fører til en ignorering av spørsmålet om hva en skikkelig kalibrering er.

En kompliserende faktor er mengden av forskjellig type utstyr og utstyrsleverandører som også kan føre til mer forvirring av situasjonen.

For eksempel, noen utstyr er analoge og andre er digitale. Hvilke regler gjelder?

Kan en type benyttes for å verifisere det andre?

I de fleste spesifikasjoner innen NDT angis bare frekvensen som er forventet for kalibrering av gitte elementer, bare sjelden gis det grenseverdier eller toleranser.

Dette kan gi trøbbel for både uerfarent og erfarent kvalitetspersonell.

Denne artikkelen vil forsøke å tilnærme seg mange av de temaene som har skapt problemer og foreslå mulige løsninger for å standardisere noen kalibreringer.

Kalibreringsdokumenter

Gjennom årene har det blitt laget en mengde dokumenter spesifikke for NDT. Den gamle MIL-C-45662A holdt stand i mange år.

Den ble senere erstattet av MIL-STD-45662A. I mange år var dette eneste dokument som gav retningslinjer for kalibrering.

Mange kvalitetsrevisorer og kunder sa ganske enkelt at det var opp til kalibreringslaboratoriet og etablere et system og så følge dette basert på retningslinjer i MIL-STD-45662A.

I 1989 ble så MIL-I-HDBK-52B utgitt for å informere om betydningen av den militære standarden.

Senere utvikling i kalibreringssektoren har endt med flere dokumenter og planer som gjelder kalibrering, både for kalibreringslaboratorier og for den bedriften som spesifiserer kalibrering.

Det inkluderer ANSI Z540-1, ISO 10012-1, og ISO 17025.

ISO 17025, General Requirements for the Competence of Testing and Calibration

Laboratories, er hoveddokumentet som benyttes i dag.

Det består av følgende innhold eller karakteristikk:

- Omfang
- Normative referanser
- Begreper og definisjoner
- Ledelsens krav (inkludert krav fra ISO 9000)
- Tekniske krav (personell, utstyr, sporbarhet, laboratorieforhold, rapporter etc.
- Tillegg

Kalibreringskilder

Første steget i kalibrering er å finne en pålitelig kalibreringskilde som kan utføre arbeidet.

En vanlig tilnærming er å finne ut hvem som kan tilby kalibrering til laveste pris. Ved å velge denne kursen kan det føre til problemer på et senere stadium.

Det første steget bør være å finne noen som er nasjonalt anerkjent (eks. akkreditert). Dette betyr noen fra en uavhengig tredjepart har vurdert kalibreringskilden og funnet den til å være i overensstemmelse med standard eller spesifisering. Selv om dette ikke nødvendigvis sikrer perfektjon fjerner det en rekke faktorer som kan påvirke kalibreringen, som eks. bruk av rette kvalitetsprosedyrer, gyldige testmetoder, kalibrert utstyr mot nasjonale eller internasjonale standarder og forståelse av nøyaktighet og unøyaktighet samt tilstrekkelig personelltrening og kvalifisering. Laboratorier med akkreditering er å foretrekke.

Nasjonale akkrediteringsmyndigheter har lister over godkjente laboratorier.

Det selskapet som skal ha utført kalibrering kan også gjøre en vurdering.

Dette kan gjøres ved å utføre en kvalitetsrevisjon (audit), be om at utførende laboratorium fyller ut en sjekklister, eller ved å kritisk kontrollere kalibreringssertifikatet etter mottak.

Andre faktorer kan også påvirke valg av kalibreringsinstitusjoner.

Hvis et sårbart eller uhåndterlig instrument krever kalibrering og må transporteres kan også dette skape problemer. Tiden det tar for et utstyr å bli kalibrert fremtvinger også mulig innkjøp av et

tilleggsutstyr for å opprettholde kalibreringsstatus. I tillegg kan håndtering i forbindelse med transport også skape uforutsette problemer, enten ved fysisk skade eller andre forhold som kan påvirke kalibreringsstatusen.

Mangel på personlige relasjoner og tiltro blir borte hvis kalibreringslaboratoriet ikke kan besøkes jevnlig.

Stedlige revisjoner blir ofte ikke utført hvis det er stor geografisk avstand mellom bestiller og utførende laboratorium.

Definisjoner

Det vil være nyttig å definere begreper når det gjelder kalibrering.

Følgende definisjoner er funnet i dokumentene referert til i denne artikkelen.

Kalibrering

De operasjonene som etablerer, under spesifiserte forhold, sammenhengen mellom de verdiene som er angitt av et måleinstrument eller målsystem, og tilhørende standard eller kjente verdier hentet fra standarden.

Enkelt sagt, å sammenligne noe kjent med noe ukjent. (Ikke det samme som standardisering, som noen ganger kalles kalibrering.

For eksempel er densitometer for røntgenfilm (målig av svertningsnivå) standardisert med bruk av en "daglig svertningstrimmel", og kalibrert med en MASTER svertningsstrimmel som kan spores av nasjonal akkrediteringsmyndighet)

Kalibrering kan gjelde flere ulike typer tiltak iverksatt av bedriften: ekstern kalibrering av mastere som er direkte sporbare for nasjonal akkrediteringsmyndighet; intern kalibrering av utstyr mot en intern master som er direkte kalibrert av nasjonal akkrediteringsmyndighet; intern kalibrering av utstyr utført av en ekstern kilde med masterutstyr sporbart for nasjonal akkrediteringsmyndighet.

Nøyaktighet

Samsvar med en sertifisert eller godkjent standard. Et mål for grad av samsvar mellom et målt resultat og den faktiske verdien. Nøyaktighet er et kvalitativt konsept.

Usikkerhet

Resultatet av en vurdering som har som mål å karakterisere det området som den virkelige verdien av en størrelse forventes å ligge innenfor, generelt innen en gitt sannsynlighet.

Under MIL-STD-45662, skal den samlede usikkerheten ikke overskride 25% av den

akseptable toleransen for karakteristikken som kalibreres. Dette kalles vanligvis 4:1 testnøyaktighetsrate.

Kilder som bidrar til usikkerhet inkluderer standardene det refereres til, materialene som brukes, metode og utstyr som brukes, miljøforhold, tilstanden til utstyret som kalibreres, og operatøren som utfører kalibreringen.

For ISO 17025 må usikkerheten utarbeides og begrunnes basert på analyser og vurderinger av forholdene over.

Noen kundespesifikasjoner har listet usikkerhetskrav som varierer fra 4:1 til 10:1.

Man bør være forsiktig med å godta disse grensene, siden de kan være uoppnåelige i visse situasjoner.

Toleranse

Det settet av verdier for en størrelse som et måleinstrument feil forventes å ligge, innenfor spesifiserte grenser (tillatt avvik fra en sertifisert eller godkjent standard, som f.eks +/- 10%).

Stabilitet

Et måleinstrument evne til kontinuerlig å opprettholde sine metrologiske karakteristikk.

Drifting

Den sakte forandring over tid for et måleinstrument metrologiske karakteristikk (Gjelder særlig elektroniske instrumenter)

Sporbarhet

Evnen til å relatere individuelle måleresultater gjennom en ubrutt kjede av kalibreringer til nasjonal akkrediteringsmyndighet eller andre nasjonale standarders fundamentale eller fysiske konstanter med verdier tildelt eller akseptert av nasjonal standardiseringsmyndighet.

Nasjonale standard

Fundamentale eller fysiske konstanter med verdier tildelt av eller akseptert av nasjonal standardiseringsmyndighet

Forholdskalibreringer

Sammenligning med konsensusstandard. Målestandard skal være sporbar og ha den nøyaktighet, stabilitet, måleområde og oppløsning som kreves for den planlagte bruken.

Presisjon

Dette er en samling avlesningers nærhet til hverandre

Bias

Dette er nøyaktigheten til nærheten av en samling avlesningen i forhold til den virkelige verdien.

STANDARDER

Hvert land har sin egen nasjonale kalibreringsmyndighet. For en komplett liste, se www.nist.gov/oiaa/national.htm.

Sporbarhet til disse kjente standardene er den normale metoden som brukes for kalibrering. Noen ganger etableres det fysiske konstanter som brukes til kalibrering, som lysets hastighet i vakuum, Josephson's frekvensspenningsforhold, og kvantisert Hallmotstand.

Konsensus-standarder kan etableres dersom ingen nasjonal standard finnes.

Dette er standarder der alle er enige om at dette er standarden.

Dersom ingen av ovenfor nevnte eksisterer, kan produsentens standard (OEM) brukes.

KALIBRERINGENS FREKVENS

Mens noen spesifikasjoner eller standarder etablerer en kalibreringsfrekvens, overlater de fleste dette til brukeren.

Det er en naturlig tilbøyelighet til å sette frekvensen så lav som mulig for å redusere kalibreringskostnadene.

Dette kan selvfølgelig øke sannsynligheten for at, skulle kalibreringskilden motta et instrument som er signifikant "utenfor toleransene", er alle produkter som er

berørt av dette instrumentet i perioden nå under mistanke.

Beste måten å etablere en korrekt frekvens på er å gjennomgå dokumentasjon fra produsenten av utstyret slik at stabiliteten til utstyret kan bestemmes.

Neste trinn er å sette en kortere frekvens basert på stabilitet, hensikt og bruk av utstyret.

Typisk tenderer elektronisk utstyr til å drifte eller komme ut av kalibrering oftere enn faste tolker eller måleverktøy som mikrometer. For eksempel kan et elektronisk ohmmeter settes til en frekvens på en kvartalsvis kalibrering, dersom det brukes ofte. Så, etter 4 sykluser, når dokumentasjon viser at utstyret har beholdt sin nøyaktighet i løpet av kalibreringsintervallene, kan frekvensen utvides til 6 måneder.

Dette kan gjentas i 3 eller 4 sykluser, og igjen, dersom ingen endringer noteres, kan en noe lengre frekvens etableres, som f.eks årlig.

Dersom et instrument kommer tilbake fra kalibrering og er "ute-av toleranse", kan det være fornuftig å korte ned frekvensen i minst en syklus for å bestemme hvorvidt dette forholdet skyldes kroniske problemer med instrumentet, eller om dette var en isolert hendelse. (Se "ute-av-toleranse" forhold under for mer informasjon.)

Flere nyere standarder har bestemt måter å sette frekvensen på.

Følgende retningslinjer for å bestemme godkjenningsintervaller for måleutstyr er beskrevet i detalj i ISO 10012-1, Annex A:

- Automatisk eller trappetrinns-medoden
- Styrediagram-metoden
- Kalendertid-metoden
- "brukstid"- metoden
- "intern" eller black-box metoden

USIKKERHET

Usikkerhet er den størrelsen på avviket som er tillatt innenfor toleransene.

Basert på ISO17025 må usikkerheten angis av kalibreringslaboratoriet.

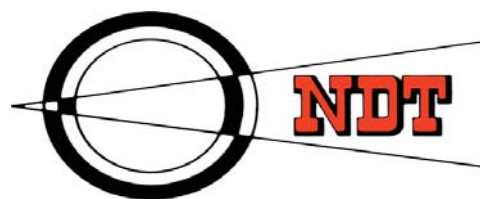
Hvert laboratorium skal ha og bruke en prosedyre for å angi målingens usikkerhet for alle typer kalibrering. Det kreves at de etablerer en intern "usikkerhetsstandard" basert på interne faktorer, som identifikasjon av alle usikkerhetsforhold.

Disse skal estimeres best mulig, og det skal sikres at rapportering ikke gir et overdrevent inntrykk av presisjon.

Disse faktorene inkluderer miljø, fysiske konstanter, måleprosedyren, definisjon av målestokk, objektet som skal måles, operatøren, programvare og beregninger, måleoppsett, det aktuelle måleutstyret og referanseelementet. Etter hvert som disse faktorene vises å gi usikkerhet, må omfanget bestemmes så nøyaktig som mulig. Alle disse faktorene må så legges sammen for å bestemme den totale usikkerheten.

Prosessen blir enda mer nøyaktig ved å bestemme hvilke faktorer som gir mest usikkerhet og hvilke som bidrar med uforholdsvise høye kostnader når man skal gjennomføre en kalibrering.

Som nevnt over under LIM-STD-45662A



JEG VIL BLI MEDLEM AV NDT FORENINGEN!

*ER DU ALLEREDE MEDLEM - MEN HAR KOLLEGAER ELLER KJENTE
SOM IKKE ER DET SÅ GJØR EN INNSATS FOR Å ØKE MEDLEMSTALLET!*

Medlemskontigenten er kun kr. 350,- pr. år.

Bruk internett og adressen

<http://www.ndt.no> trykk lenke for "Bli medlemi Foreningen"

er dette vanligvis 25% av toleransen og er normalt kalt 4:1 testnøyaktighetsrate. Selv om dette er målet er det av og til vanskelig å finne noen som kan klare 25 prosenten, og det kan bli nødvendig å akseptere lavere rater.

I tillegg kan kalibreringens nøyaktighet ble berørt av antall timer instrumentet under kalibrering fjernes fra den nasjonale kalibreringsmyndighets- sporbare maste- ren. For eksempel, dersom en bedrift sender deres lysmåler ut til en annen bedrift som har sendt sin måler ut, og deres kilde er 3 eller 4 ganger fjernet fra nasjonal kalibreringsmyndighet, kan usikkerheten være større enn tillatt toleranse.

Usikkerheten for hver gang noe fjernes fra nasjonal kalibreringsmyndighet må etableres.

Her gjør mange bedrifter den feil å tro at de får en gyldig nasjonal kalibrerings- myndighets sporbar kalibrering, mens det faktisk er mange kalibreringskilder som ikke sjekker antall ganger fjernet, eller usikkerheten som er involvert. Dette må spesifiseres, siden mange kilder kan være involvert.

Bruk av analoge målere eller instrumenter for å kalibrere digitalt utstyr bør ikke tillates. Analogt utstyr krever interpolering mellom linjene for å oppnå en avlesning. Dette er ikke nøyaktig nok for kalibrering av digitalt utstyr.

Andre veien er derimot tillatt.

Avlesningen for digitalt utstyr har 3 eller 4 desimaler. Dette muliggjør nøyaktig observasjon på en analog enhet som ikke kan leses med digital nøyaktighet.

BESTILLING AV KALIBRERINGSTJENESTER

En skriftlig bestilling formidler alle kravene til kalibreringskilden.

Muntlige bestillinger bør helt og holdent unngås, siden de kan overlata for mye åpent for tolkning, og skape problemer senere, dersom et instrument ikke fungerer innen et bestemt område som forventet.

Skriftlige bestillinger bør inneholde følgende elementer:

- Standarden eller kontrollerende dokument (f.eks ANSI Z540-1, ISO-17025 eller MIL-STD-45662A)
- Utstyret, identifisert med modell nummer, type og serienummer
- Krevd toleranse, samt krav til registrering av nøyaktighet
- Krevd kalibreringsfrekvens
- Krav om å oppgi ”som mottatt” og

”som levert”- tilstand

- Alle miljø- forhold som må registreres (som temperatur eller fuktighet)
- Sporbarhets- krav, som sporbarhet i forhold til nasjonal kalibrerings- myndighet, samt dato for kalibrering av master med modell nummer og serienummer
- Krav til signatur fra den personen som utfører kalibreringen, dato for kalibreringen og for neste kalibrering
- Krav til registrering av nummeret på prosedyren som brukes for kalibreringen
- Krav til at en etikett eller merkelapp skal brukes, med angivelse av navn på personen som utfører kalibreringen, dato for kalibreringen og for neste kalibrering (også et krav til anvendelse av en forsegling for å forhindre at noen tukler med utstyret)

En standard bestillingsbankett er en anbefalt måte for å overføre denne informasjonen.

På denne måten trenger ikke bedriften å utarbeide en ny bestilling hver gang instrumenter sendes ut.

Bestillingsblanketten bør ha en gyldighets- dato, og også en dato for gjennomgang (minst årlig) for samsvar.

Bedriften som sender utstyr ut for kalibrering bør gi ut en fullstendig liste over alt utstyr for ikke-destruktiv testing eller instrumenter til kalibreringslaboratoriet (enten intern eller eksternt), med referanse til navn, serie nummer eller utstyr- nummer, kalibreringsintervall, bruksområde, planlagt bruk, samt spesifikasjonen og/eller produsentens toleranser.

Dette vil forhindre avvik under etterfølgende revisjoner.

GE
Inspection Technologies

Measure material thickness from one side only

Our range of portable thickness gauges bring you compact, accurate, easy-to-use and affordable instruments for measuring wall thickness of tubes/pipes, vessels, boilers, tanks or complex sections. Digital display gives instant test results in seconds.

Contact us today and discover how we can measure up to your quality control standards.



 GE imagination at work

GE Inspection Technologies • c/o Åsveien 35 • 1369 Stabekk • +47 67 100 501

VERIFISERING AV UTSTYRET ETTER KALIBRERING

Etter at utstyr er returnert, må kalibreringsstatus verifiseres. Dette er i bunn og grunn en mottakskontroll.

Alle bestillingskrav listet over bør sjekkes, for å sikre at kalibreringskilden har registrert all ønsket informasjon.

Erfaring bygd opp av forfatterne gjennom en årrekke viser at testresultater bør gjennomgås, selv om kalibreringskilden har godkjent kalibreringen.

Det er fort gjort at et komma plasseres feil, eller verdier som ble målt til å være utenfor toleranse blir uteglemt ved fullføring av kalibreringssertifikatet.

Dette vil forhindre godkjenning av data som er utenfor toleransene, og som kunne oppdages ved en gjennomgang på et senere tidspunkt.

Dersom instrumentet faktisk ble sendt tilbake, og er utenfor toleranse, kan det stilles spørsmål ved alle enheter som er godkjent med dette instrumentet. Dette kan forårsake betydelige problemer og kostnader, som å sette fly på bakken med påfølgende demontering og testing. Gjennomgang av datoene for kalibrering

Table 1 Sample calibration certification review record

Instructions: certifications received from outside calibration sources shall be reviewed and the following items verified as being addressed (where applicable).

Does the Certification Provide:	Yes	No	N/A
1. The type, model, and serial number of the instrument calibrated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. The proper date of calibration?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. The proper due date for calibration?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Reference to the calibration procedure* used (along with the revision)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Reference to the calibration standard used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Calibration due date of the reference standard?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Tolerance of the instrument being calibrated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Evidence that the instrument was calibrated within its usable range?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Environmental conditions (temperature and humidity) if applicable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Statement that the instrument was or was not received in tolerance?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Note 1: The certification shall either provide sufficient information for the company to determine the percentage of the out-of-tolerance condition or shall provide the actual percentage of the out-of-tolerance condition.

Note 2: Whenever the calibration certificate states that the instruments were received with an out-of-tolerance condition, an investigation to determine the possible effect on tests, processes or parts affected by the instrument/equipment shall be conducted.

Investigation conducted: _____

By: _____ Date: _____

Reviewed by: _____ Date: _____

Certification accepted?: Yes No Condition found: _____

* The calibration procedure is that which is used by the calibration technician, not the calibration systems specification (that is, MIL-I-45662, ANSI Z 540-1 and/or ISO 10012-1).

Tabell 1 - Eksempel på journal for gjennomgang av kalibreringssertifisering

av mastere som er sporbare for nasjonal kalibreringsmyndighet er også viktig.

Det er ikke unormalt å finne kalibreringskilder som ikke sender bort mastere regelmessig.

En kilde, for eksempel, listet nasjonal kalibreringsmyndighetsnummeret for sin master. Da de ble spurt om kalibreringsdato var den 20 år gammel!

Så kun å ha et nasjonalt kalibreringsmyndighetsnummer er ikke nok.

Det finnes også andre metoder for å sjekke kalibrert utstyr.

Dersom instrumentet har batteri, slå på utstyret og se om det virker.

Av og til kan man ved å plassere enheten i en eske eller kasse slå på på-knappen. Enheten vil da være "død ved ankomst". En annen enkel sjekk er å undersøke boksen ved mottak for å se om det har oppstått noen fysisk skade under transport.

Dersom man har med et følsomt instrument å gjøre, kan kalibreringen være påvirket. Dersom tilsvarende utstyr er tilgjengelig, sammenlign de to mot hverandre. For eksempel, dersom lyset i et testrom for penetrant er null på en kalibrert lysmåler, og 32 lux på et annet, er det et problem med en av de to målerene,

muligens den som akkurat er mottatt fra kalibrering.

En annen enkel sjekk for lysmålere er å slå på enheten og dekke til sensoren. Den skal da måle null dersom alt lys er utestengt. En sjekkliste for kalibreringsgjennomgang som omfatter de ti punktene over under "BESTILLING AV KALIBRERINGSTJENESTER" er en mulig måte å sikre at kalibreringssertifikatene er fullstendige og gir korrekt informasjon.

Sjekklista kan så legges ved sertifikatet som dokumentasjon på gjennomgangen. Se eksempel på sjekkliste i tabell 1.

UTE-AV-TOLERANSE FORHOLD

Dersom et instrument som mottas fra kalibreringskilden er ute-av-toleranse må man bestemme hva som skal gjøres med enheter som ble godkjent ved bruk av dette instrumentet.

En konsekvensvurdering må gjøres for å bestemme hvorvidt avviket er betydelig og reduserer produktkvalitet, måleriktighet og/eller sikkerhet.

La oss for eksempel si at en lysmåler ble sendt bort for kalibrering ved +/- 5% av en standard, og det ble rapportert at det var ute av kalibrering med 1%.

Dersom lysmålingen er 20 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (12.9 mW/in.2), vil 6% av den målin-

gen være 1.2 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (774 $\mu\text{W}/\text{in.}^2$). Dersom en ny avlesning ble gjort etter noen dager og den viste 15 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (9.7 mW/in.2), og man så trakk fra 1.2 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (774 $\mu\text{W}/\text{in.}^2$) fra den avlesningen, ville resultatet bli 13.8 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (8.9 mW/in.2).

Dette er fremdeles over en 12 $\mu\text{W}/\text{mm}^2$ (7.7 mW/in.2) minimums avlesning som noen hovedkunder krever.

Det vil bety at ute-av-toleranse forholdet ikke vil ha særlig effekt på kvaliteten.

Denne analysen bør dokumenteres og legges sammen med kalibreringsdataene for å vise tilfredsstillende kalibrering trass i det faktum at instrumentet ble mottatt ute-av-toleranse

KONKLUSJON

Kalibrering kan se ut for å være av liten betydning, men den kan skape eller ødelegge gyldigheten til en test eller et test-system.

Nødvendig oppmerksomhet overfor krav til kalibrering kan hjelpe til å redusere sannsynligheten for at dette vil bidra til dårlig eller uriktig NDT.

Selvfolgelig kan også normal bruk påvirke testutstyret når som helst.

Andre faktorer som alder, misbruk eller omfattende bruk kan forårsake tidlig drifting eller ute-av-toleranse.

Korrekt bruk av spesifikasjonene vil fremme bedre kontroll med kalibreringssystemet og tilhørende krav.

Riktig opplæring av operatører som kan oppdage problemer og iverksette forebyggende tiltak (i motsetning til å iverksette korrektive tiltak) er en annen del av ligningen når det gjelder et vellykket kalibreringssystem.

SnakeEye III

Den velkjente enheten for videoinspeksjon kommer nå i ny og forbedret utgave.



Den klare 5"-fargeskjermen har 4 ganger større oppløsning enn på tidligere modell hvilket gir deg fantastisk klare bilder.

SnakeEye III er også utstyrt med port for SD-minnekort for lagring av bilder og video. Høytaler og mikrofon er standard slik at du kan kommentere dine opptak.

Via USB-porten kan du overføre opptakene til din PC for videre behandling.

Kameraet er vanntett helt ned til 30 meter og om du plasserer enheten i den medfølgende beskyttelsesvesken kan man arbeide under forhold klassifisert som IP68.

Hele enheten leveres i en solid bærekoffert.

For mer opplysninger, ta kontakt med Holger Teknologi as på telefon 23 16 94 60 eller post@holger.no

PRESSEMEDLING



NDT-miljøet i Norge styrkes

FORCE Technology styrker nå Non Destructive Testing (NDT) miljøet i Norge. For å sikre innovasjon, opplæring og sertifisering innenfor områdene NDT, sveis og kvalitetsoppfølging (QA/QC) har FORCE Technology Norway AS kjøpt firmaene Eurocert, Eurocert Kurscenter og IQI Consulting.

Gjennom disse oppkjøpene etablerer FORCE Technology seg i Kristiansand.

Vi er sikre på at både tidligere og nye kunder av firmaene vil nyte godt av den økte satsingen og innovasjonen som denne sammenslåingen legger til rette for.

FORCE Technology Norway vil gradvis, og innen 31. desember 2007, overføre sin aktivitet innenfor NDT-undervisning fra Billingstad i Asker til Kristiansand. IQI Consulting vil på sikt bli integrert i FORCE Technology Norways konsulentvirksomhet, men som tidligere med utgangspunkt Kristiansand.

Eurocert og Eurocert Kurscenter er ledende på kurs og sertifiseringstjenester innenfor NDT, er en tung aktør innen sertifisering av sveisere samt tredjepartsgodkjenning av WPQ/WPS.

IQI Consulting bistår med konsulent tjenester på fagområdene NDT, sveis og kvalitetssikring / oppfølging (QA/QC).

FORCE Technology er en ledende bedrift innen; teknisk integritet, NDT inspeksjon, materialkunnskap, korrosjon, sveis, strukturberegninger og analyser og Asset Integrity Management i Norden.

Følgende navneendringer kommer som følge av integrasjonsprosessen:

- Eurocert Kurscenter endres til:
 - **FORCE Technology Training Norway AS**
- Eurocert endres til:
 - **FORCE Technology Certification Norway AS**
- IQI Consulting endres til:
 - **FORCE Technology Consulting Norway AS**

Sammen vil alle FORCE Technology-selskapene utgjøre et ledende miljø i hele Norden innenfor sine fagområder.

Ta gjerne kontakt for ytterligere informasjon:

Med vennlig hilsen

Adm. dir. Henning Arnøy,
 FORCE Technology Norway. Tlf: +47 9321 1333
 Daglig leder Andreas Loland. IQI. Tlf: +47 9521 6191



NDT & Inspection

The Applus RTD Group is an independent international company specialised in non-destructive testing (NDT) and inspections, both standard and tailor-made. The company provides a wide scale of NDT services and inspections stretching from specialised pipeline testing, on-stream monitoring and scanning, detail inspection to data management. In addition, Applus RTD offers a number of specialist services in the area of probe production, radiation safety, and training. The company has in excess of 1,800 employees worldwide.

RMI A/S er nylig blitt en del av ApplusRTD gruppen og i den forbindelse øker oppdragsmengden og vi trenger flere dyktige medarbeidere. Det er nødvendig med gode engelsk kunnskaper muntlig og skriftlig.

Ved vårt kontor i Stavanger søker vi;

NDT – INSPEKTØRER ALLE DISIPLINER & TRAINEES

for varierte oppdrag i Norge, offshore og internasjonalt innen alle vanlige og avanserte NDT & I metoder.

De rette kandidater vil få mulighet til opplæring og sertifisering innen spesial metoder som Digital radiography og Incotest.

For arbeid på "spoolbasen" på Vigra; (Project Services)

NDT – INSPEKTØRER AUTOMATISERT ULTRALYD

Med minimum EN 473 innen UT, flere metoder ønskelig, men ingen krav. De rette kandidater må være villige til å gjennomgå nødvendig opplæring i Norge, ved hovedkontoret i Nederland eller på andre prosjekter i utlandet. Arbeidsted vil i utgangspunktet være ved anlegget på Vigra, men også oppdrag offshore og i utlandet må påregnes.

For alle stillingen kan vi tilby god lønn og gode forsikringsordninger

For ytterligere informasjon vennligst kontakt vår Dave Winn på e-mail: dave@rmi.no eller: 51 83 92 02.

Vennligst send søknad med referanse til stilling og en oppdatert CV til:

Rogaland Material Inspeksjon A/S
Dusavikbasen bygg 13
4029 Stavanger

e-mail: dave@rmi.no
Telefax: 51 54 30 25

Aker Kværner Subsea a/s, Tranby

Anker Sunde



Aker Kværner Subsea på Tranby

Hei alle NDT kolleger!

Takker Bernt Arild for utfordringen, nå gleder jeg meg virkelig til å skrive noen ord om vår hverdag her på Tranby.

Først litt om bedriftens historie:

Denne bedriften har sine solide røtter som et mekanisk verksted. Thune og Eureka, som ble fusjonert på slutten av sekstitallet, har lagt grunnlaget for det denne bedriften er i dag.

Navnet Thune Eureka utviklet seg til Kværner Eureka og videre til Aker Kværner Subsea.

Bedriften ble etablert med produksjonsstart i 1974 her på Tranby.

Det var den gang en relativt tung verkstedsbedrift, der produksjonen i sin helhet ble ferdigstilt og levert til kunder.

Avdelingene for konstruksjon til produksjon som støping og sveising, maskinering og overflatebehandling var dekkende for de aktivitetene som ble utført.

Verkstedet var sertifisert for bl.a. produksjon av komplette trykk på kjente oljetanker etter ASME VIII, Div 1.

Dette var typiske sveiseprodukter med omfattende NDT-utførelse.

I dag er bedriften oppgradert med moderne teknologi for produksjon av såkalte X-Mas Trees (ventiltrær) for diverse oljeselskaper.

Vi er i dag 700 ansatte med avdelinger for konstruksjon, sveising, maskinering og testing med helt spesielle prosesser.

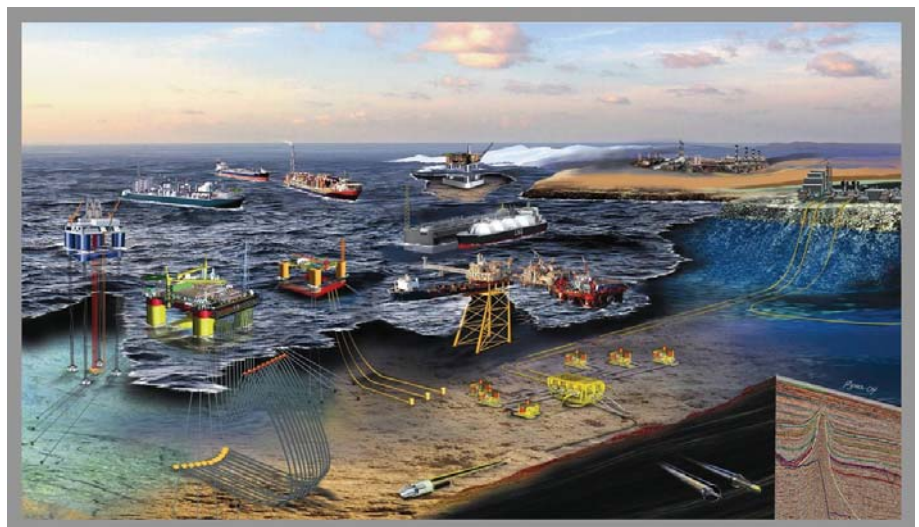
Det er også utviklet undervanns (subsea) pumper for videre drift av oljebrønner som i dag er å betrakte som tomme (døde). Disse subsea pumpene pumper olje fra havbunnen og opp til plattform eller skip. De kan hente ut mer olje og forlenge driften med opptil ca. 5-10 år.

I disse dager er det levert tre slike anlegg som er montert på havets bunn og klare for produksjon. Disse produktene er innholdsrike når det gjelder NDT, kvaliteten må være optimal og våre kunder stiller strenge krav for disse produktene.

Bedriften er i dag sertifisert i henhold til ISO.9001:2000, API (American Petroleum Institute) og NDT aktivitetene er NTO-registrert, EN-473/Nordtest.

I dag tilvirker vi alt innen maskinering, div. sveiseutførelser, montering og ferdig testinger.

Selve fagverkene og overflatebehandlingen for X-Mas Trees blir levert av underleverandører.



Her er produktet i sitt rette element



Alle NDT kurs avholdes i Kristiansand

Kursprogram for våren 2008

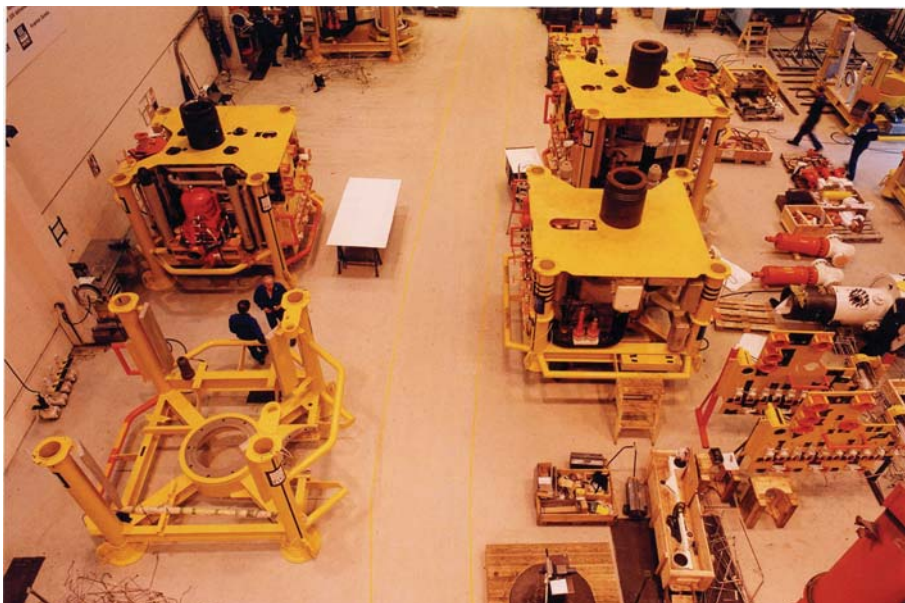
Kontakt Per-Arvid Lid

FORCE Technology Training AS

Lumberveien 51C
Kristiansand, Norway

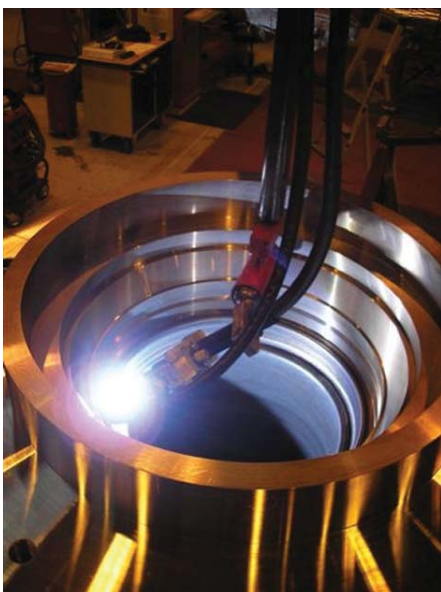
Tel. +47 38 01 62 10
Fax +47 38 01 62 11

e-mail: kurs@forcetechnology.no
www.forcetechnology.no



Bilde fra monterings hallen av X- Mas Trees

Når det gjelder påleggsveising med inconell er det gjerne på spesielle slitelater og tetningsflater. Dette sveisearbeidet blir utført med spesiell og moderne teknologi, alle sveiseoperatørene er sertifiserte i henhold til NS-EN 3834-2 krav.



Påleggsveising med inconell

Vi utfører også orbital sveising av rør med diameter på 9,35mm og tykkelse på 1,65mm.

Her er NDT kravene PT, RT og VT samt trykktestinger og rørene blir benyttet til X-Mas Trees.

Det er flere avdelinger for kontroll og inspeksjon, jeg skal beskrive vår NDT avdeling som består av fire nivå 2 personer og en nivå 3 person.

Vi dekker kontrollmetodene for PT (penetrant), UT (ultralyd), RT (radiografi), MT (magnetpulver) og VT (visuell inspeksjon).

Alle operatørene har fagutdannelse i tillegg til at de er sertifisert.

Jeg har faglig og teknisk bakgrunn og er da bedriftens ansvarlige nivå 3 person, og jeg dekker også kravene for NS-477/ IWI.

Det som primært blir kontrollert er smidde ferromagnetiske materialer med god permeabilitet, vi utfører MT av alle tilkommelige overflater etter ferdig maskinering, det benyttes kun fluoriserende væske og magnetiseringsmetodene er spole-direkte strømgjennomgang og Yoke.

All inconell sveis(tykkelse 3mm) blir inspisert med PT og UT som er en sluttkontroll med NDT.



Bilde viser en body spool som klar for Magnetpulverprøving

Før monteringen blir utført er det en omfattende dimensjonskontroll utført både maskinelt og manuelt.

Kravet til PMI blir også dekket av vår avdeling for NDT.

Den endelige slutttestingen av X-Mas Trees er en meget omfattende prosess. ”Trærne” blir trykktestet i spesielle basseng over relativt lang tid.

Denne operasjonen blir utført i henhold til helt spesielle prose-dyrer og kundens inspektører er til stede hele tiden.



Montering av christmas tree.

Det som legges til grunn for kvalitets-sikring er arbeidet med å systematisere og dokumentere alt som gjøres i en virksomhet for å etterkomme de krav kunden stiller til et produkt eller en tjeneste, kvalitet er å møte våre kunders krav og forventninger, og dette vet vi i NDT-miljøet.

Da avslutter jeg med å takke Fred Åge Berntsen, FMC på Kongsberg, for at han fører pennen videre i stafetten. Lykke til!

Safeguards – kontroll med nukleært materiale

Tonje Sekse, Statens strålevern



Bakgrunn for safeguards

Med safeguards menes kontroll med nukleært materiale som blant annet kan brukes til å lage atomvåpen.

Materiale som regnes som nukleært er uran (både anrikt, naturlig og utarmet), plutonium og thorium.

Kontroll med nukleært materiale innebærer oversikt over mengder og plassering av de ulike typer materiale for å hindre at dette kommer på avveie.

Bakgrunnen for at det skal føres kontroll med nukleært materiale er å finne i internasjonale avtaler Norge har forpliktet seg til.

Ifølge Non Proliferation Treaty (NPT) (5. mars 1970) har Norge forpliktet seg til å ha kontroll med hvor mye nukleært materiale som er i landet, og hvor dette materialet til enhver tid befinner seg.

Gjennom kontrollavtale mellom Norge og det Internasjonale Atomenergibyrået (IAEA) (1. mars 1972) er Norges forpliktelser nærmere spesifisert.

Tilleggsprotokollen (16. mai 2000) gir IAEA bedre mulighet til å kontrollere at Norge oppfyller forpliktelsene sine i forhold til NPT, blant annet ved uanmeldte inspeksjoner.

I Tilleggsprotokollen ble det satt strengere krav til kontroll med nukleært materiale, noe som blant annet medførte at det ble regnskap og meldeplikt på nukleært materiale hos små brukere.

Som en konsekvens av Tilleggsprotokollen ble forskrift av 12. mai 2000 om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale og flerbruksvarer innført.

I denne forskriften settes det krav til at eier/bruker skal ha oversikt over og rapportere utarmet uran til kontrollorganet i Norge.

Kontrollorganet i Norge er Statens strålevern.

I Norge befinner det meste av det nukleære materialet seg hos Institutt for energiteknikk (IFE) på Kjeller og i Halden. IFE har to forskningsreaktorer, JEEP II (2 MW) og HBWR (25 MW). 4-5 tonn befinner seg også rundt om i Norge.

Dette gjelder i stor grad utarmet uran brukt som skjermingsmateriale i kildebeholdere innen industriell radiografi.

Hvorfor er utarmet uran under safeguards?

En kan spørre seg om hvorfor utarmet uran er under safeguards.

Utarmet uran kan ikke direkte brukes i produksjon av atomvåpen.

Det er en lang vei å gå før uranet kan brukes i produksjon av atomvåpen.

Naturlig uran består av flere ulike uran isotoper, men hovedsakelig 0,7 % U-235 og 99,3 % U-238.

Uran-235 er spaltbar og kan initiere en nukleær kjedereaksjon. Utarmet uran (0,2 % U-235 og 99,8 % U-238) er et avfallsprodukt fra prosessen med å anrike uran. Anrikt uran inneholdende fra 2,5 - 20 %

U-235 brukes som brensel i kjernekraftreaktorer.

Høyt anrikt uran til direkte produksjon av atomvåpen bør ha en anriking på over 90 %, men anrikninger fra 20 % og oppover er et meget godt utgangspunkt for å nå 90 %.

Utarmet uran kan imidlertid brukes for å lage våpenmateriale på en annen måte. Når U-238 bestråles med nøytroner dannes først U-239 som omdannes, via β - og γ -stråling, til Pu-239. Pu-239 er første-klasses våpenmateriale og kan skilles ut fra uranet med kjemisk separasjon. Dersom en har tilgang til en reaktor fra før av er altså utarmet uran et råstoff for produksjon av plutonium.

Nukleært materiale

Materiale som kan brukes i atomvåpen:

- Høyt anrikt uran som inneholder mer enn 20% uran-235
- Plutonium

MOX (Mixed oxide fuel) og plutonium i brukt reaktorbrensel faller inn under denne gruppen.

Materiale som indirekte kan brukes i atomvåpen:

- Lavt anrikt uran som inneholder mindre enn 20% uran-235
- Naturlig uran som inneholder 0,7% uran-235
- Utarmet uran som inneholder 0,2% uran-235
- Thorium

Disse materialene må bli behandlet videre for å kunne produsere våpenmateriale

Forskrift om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale og flerbruksvarer



I forskrift av 12. mai 2000 om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale og flerbruksvarer settes det krav til at eier/bruker skal ha oversikt over og rapportere utarmet uran til kontrollorganet i Norge. Kontrollorganet i Norge er Statens strålevern.

Ved anskaffelse, omsetning og transport (§3.4, §4 og §11) skal det sendes skriftlig melding til Safeguardsansvarlig ved Statens strålevern.

Når det gjelder transport krever vi ikke at det sendes melding, men vi krever at eier/bruker til enhver tid har kontroll over hvor skjermingsbeholderen med kilde befinner seg. ADR og tilsvarende regler skal følges når det gjelder transport.

Eier/bruker skal til enhver tid ha en oppdatert inventarliste (§6) over beholdning av utarmet uran.

Skjermingsbeholdere - Inventarliste						
Dato:						
Material	Lager	Type	Identifikasjon Serier	Antall	Dept. U (kg)	Merknader
Totalt:				0	0	Kg deponert uran
Sendes på oppfølging til:		Statens strålevern Safeguardskontroll Postboks 49 1332 Østenga		Signatur		

Inventarlisten skal inneholde serienummer på beholder, type beholder, lagringssted og totalt antall kg utarmet uran.

Ved tap eller tyveri av beholdere med utarmet uran skal det gis øyeblikkelig beskjed (§7) til Statens strålevern.

Dersom dette skjer utenfor normal arbeidstid meldes tap av beholder til vakttelefonen ved Statens strålevern.

Eier/bruker skal oppnevne en ansvarshavende (§10) for regnskap med nukleært materiale.

Normalt er dette strålevernsansvarlig. Statens strålevern skal ha rett til adgang for inspeksjon (§8) til de steder der nukleært materiale blir oppbevart.

Det internasjonale Atomenergibyrået har også rett til å inspisere dette materialet, men da i følge med Statens strålevern.



IAEA inspeksjon av skjermingsbeholdere av utarmet uran ved et NDT firma i Norge.

Vil du være med og sette nye verdensrekorder sammen med oss?



"Mellom Wolfe Island i Lake Ontario og fastlandet legger vi 245 kV kabel med PEX-isolasjon - den første i sitt slag i verden."

Sandrine Bataille, Export Sales Manager High Voltage

Nexans Norway AS er den ledende leverandøren av kraft- og telekabler i Norge, og er blant verdens ledende innen høyspenne sjøkabler. Selskapet har hovedkontor i Oslo og produksjonsanlegg i Rognan, Namsos, Langhus, Karmøy og Halden. Selskapet er organisert i tre divisjoner, Energi, Tele- og Installasjonskabel samt Energinett og har ca. 1100 ansatte. Du finner flere opplysninger hvis du klikker deg inn på www.nexans.no

Nexans fabrikk i Halden er kompetansesenter for Nexans verdensomspennende sjøkabelvirksomhet med tekniske avdelinger, laboratorier, produksjonsavdelinger samt støtte for installasjonsvirksomhet. Hovedproduktene er høyspent

sjøkabler, 'umbilicals' samt kraftkabler for offshore installasjoner 'subsea'. Antall ansatte ved fabrikk i Halden er i dag over 450 personer, herav over 100 med ingeniørkompetanse. Fabrikken er i kraftig utvikling med økt salgsvolum, store og langsigtede leveransekontrakter med tilhørende store investeringer i produksjonsutstyr.

Vår produksjonsorganisasjon består av ca 400 ansatte er delt inn i fire områder med hver sin kvalitetskoordinator. Produksjonsavdeling Umbilical har overordnet ansvar for produksjon av styre- og kontrollkabler (umbilicals) for offshore bruk. Vår nåværende kvalitetskoordinator skal over i annen stilling internt og vi søker derfor etter ny:

■ KVALITETSKOORDINATOR UMBILICAL - Ref. 20034

Arbeidsoppgaver: Koordinere kvalitetsaktiviteter under produksjon av styre- og kontrollkabler for offshorebruk • Føre tilsyn med gjennomføring av NDT aktiviteter under produksjon. I hovedsak RT av super duplex rør • Utarbeide statistikk over bl.a. kvalitet - og HMS avvik • Være kontaktperson mot kunder og leverandører • Delta i og lede kvalitetsrevisjoner.

Ønskede kvalifikasjoner: Teknisk fagskole eller tilsvarende • Sertifisering - EN473/NORDTEST Level 3 RT • Erfaring med kvalitetsarbeid og dokumentasjon • God skriftlig og muntlig fremstillingsevne • Gode engelskkunnskaper.

Vi tilbyr: En arbeidsplass i utvikling med et bredt internasjonalt miljø • En selvstendig, interessant og utviklende jobb med meget varierte arbeidsoppgaver • Konkurransedyktige betingelser.

Arbeidssted: Ved Nexans fabrikk i Halden.

Vi imøteser din søknad med CV merket med ref. 20034 via e-post: post@soler.no. For nærmere informasjon om stillingene kontakt Roar Haugli hos Soler Executive AS, tlf 92 24 75 34. Henvendelser behandles konfidensielt.

Søknadsfrist: Snarest

 **nexans**

Global expert in cables and cabling systems

Nammo Raufoss, NDT-laboratorium

DIN PARTNER FOR Å VERIFISERE KVALITET

Vi forstår behovet for kvalitet og med vår kompetanse innen **ikke-destruktiv prøving** forsikrer vi at prøving / inspeksjon blir utført etter kundens krav.

*Personell er sertifisert i h.t.
NS-EN 473 og National American
Standard 410.
Nammo Raufoss innehar følgende
kvalitetssertifiseringer:
ISO 9001, ISO 14001 og AQAP 110*

*Vi utfører prøving / inspeksjon av
bl.a. lettmetaller, sveis i stål,
aluminium og titan, elektronikk,
støpegods, keramikk, trykkpåkjent
utstyr, rør, måling
av tykkelser, etc.*

*Våre fasiliteter og prøvingsutstyr
er tilpasset et stort mangfold av
produkter. I tillegg kan prøving /
inspeksjon utføres hos kunde.*



Nytt fra serviceavdelingen hos Holger Teknologi as

For å kunne gjøre en objektiv merkeuavhengig oppmåling / verifisering av ultralydutstyr har den europeiske standardiseringskomitéen CEN introdusert en norm for dette, EN12668, som de fleste land i Europa har forpliktet seg til å implementere i sine nasjonale standarder.

I praksis vil dette medføre at et hvert ultralydapparat som tilfredsstillers normen og er kalibrert i henhold til den, vil kunne brukes i alle land i Europa som har implementert normen nasjonalt, samt i verden for øvrig hvor EN12668 er akseptert som gjeldende standard.

Vi har nå i et års tid levert Epoch XT som vårt hovedinstrument for ultralydtesting.

Dette instrumentet er designet og produsert i henhold til EN12668-1 og som en konsekvens av dette har vi gjort en større investering i automatisk testjigg for å kunne kalibrere disse apparatene i henhold til gruppe 2 testene i denne normen.

For våre kunder vil dette medføre at de selv ved hjelp av relativt enkelt utstyr kan utføre daglig/ukentlig verifisering av apparatet i henhold til EN12668-3 når de har en årlig kalibrering i henhold til gruppe 2 testene som fundament for dette.

Testene vi utfører under kalibreringen blir grundig dokumentert med rapport av alle måleverdier og akseptkriterier.

Testjiggen gir oss også mulighet til å kjøre en EN12668-1 tilpasset kalibrering av Epoch 4, 4B, 4Plus og Epoch LT selv om disse apparatene ikke er designet fullt ut i henhold til normen.

Akseptkriteriene for disse apparatene er derfor i henhold til produsentens spesifikasjoner der de avviker fra normen.

Dette er i samsvar med hva som blir anbefalt i normen som sier at apparater som var på markedet før normen ble introdusert bør verifiseres i henhold til gruppe 2 testene.

Vi har følgelig valgt å kjøre all kalibrering av Epoch XT og de andre ovenfor nevnte apparater i testjiggen.

Ta gjerne kontakt med Holger Teknologi as på telefon 23 16 94 60 om du vil vite mer.

“I know”

The NDT Operator

Nils Tore Bjerknesli (NDT operator), MoTest AS

Using Weld tester saves me from difficult discussions with the project manager. I'll do my job and punch inn the data. There were it belongs, once. Producing a report takes a few seconds. I always have access to the right information. Cerum industry is a great tool for me.

I know!



Cerum industry, to know...

The most pragmatic weld-info-system on the market:

- cost-effective
- made by and for welding experts & NDT-professionals
- global access to local project-data, anytime, from anywhere
- reports with full traceability, according to EN-ISO 3834-2

Call or mail us for an online demonstration

NORWAY (+47) 75 19 80 60

odd@cerum.no
gerritjan@cerum.no

www.cerumindustry.com

NORDTEST

For mange NDT'ere er Nordtest og Nordtest ordningen kanskje noe fremmed, spesielt for de mange nye NDT'ere som kommer til i faget.

For de av oss som er noe eldre i faget så trenger vi kanskje litt repetisjon.

Nordtest ordningen har vært lite omtalt i NDT Informasjon i de senere år og for på

nytt å sette fokus på Nordtest ordningen har Andreas Loland - Norges representant i TG Nordtest - påtatt seg oppgaven med å informere om Nordtest i en artikkelserie som vil bli presentert i bladet.

Det har vært mange røster som har vært og er kritiske til de "tilleggskrav" som Nordtest fordrer sett i relasjon til EN-473

og det skal bli interessant å lese Loland sine artikler om hva som "rører seg" i TG Nordtest.

I Lolands første artikkel gis det generell informasjon om Nordtest:
Red.

TECHNICAL GROUP NORDTEST (TG):

Technical Group Nordtest (TG) er et organ underlagt Nordisk InnovationsCenter (www.nordicinnovation.net).

Nordic InnovationsCenter arbeider for å fremme nordisk næringsliv, nordisk samarbeid og utvikle et velfungerende indre marked.

Dette omfatter blant annet deltakelse innen en rekke faggrupper, blant annet TG Nordtest for sertifisering av NDT personell.

Tanken bak dette arbeidet er at de fem nordiske landene, som er relativt små sammenliknet med andre europeiske land, skal stå samlet for å styrke våre fellesnordiske interesser.

Alle medlemmer i TG er utpekt av Nordic InnovationsCenter.

Disse er som følger:

- Mads Peter Schreiber - Nordic Innovation Center.
- Andreas Loland - (Eurocert AS) Norge.
- Claes Eriksson (NDT Training AS) Sverige.
- Hans Falster - (FORCE DanTest) Danmark.
- Juha Sillanpää - (Inspecta) Finland.
- Adelsteinn Arnbjörnsson - (Icetek) Island.

Fire av dagens medlemmer i TG stiller på vegne av et Sertifiseringsorgan innen personellsertifisering i NDT, men det er ikke nødvendigvis begrensninger i medlemsmassen hvis andre ønsker deltakelse.

Møtene avholdes normalt to ganger pr. år, og ansvaret veksler mellom medlemmene i gruppen.

TG Nordtest hadde sitt siste møte 24. oktober 2007 ved Eurocerts (nå FORCE) fasiliteter i Kristiansand.

I dette møtet ble det enighet om at det er fornuftig, og på høy tid at TG blir mer utadventt.

Undertegnede vil føre i pennen en serie artikler som jeg håper gir et innblikk i gruppens arbeid og ikke minst hvorfor vi gjør dette arbeidet.

Jeg vil prøve å underbygge en del påstander, vedtak og retningslinjer med referanse til standarder, europeisk samarbeid og ikke minst faglige holdepunkter.

Gjennom å være sertifiseringsleder i en del år finner jeg at det er en rekke personer som har store kunnskapsmangler innen dette med EN473, EN473/Nordtest, sertifiseringsregler, etc.

Ukentlig får vi en rekke henvendelser omkring saker som omfatter sertifisering av NDT personell, og ikke minst om praktisering og tolking av diverse standarder. Spesielt er det i dag bruk av andre sertifikater som ASME/ASNT og PCN som er

det store spørsmålet.

Videre er det i ferd med å komme en ny revisjon av EN473 som vil endre en del på det eksisterende sertifiseringssystemet.

Jeg vil ta for meg spesielt disse problemstillinger i starten, og jeg håper denne artikkelserien vil bidra til økt debatt og forståelse for nødvendigheten av TG og Nordtest.

Håper også at dette bidrar til økt interesse for det arbeid som gjøres.

Artiklene vil i første omgang ta for seg følgende:

TG Nordtest: "Hvorfor Nordtest"

TG Nordtest: "Fremmede sertifikater i våre virksomheter"

TG Nordtest: "Nytt sertifiseringssystem fra 2009"

Holger Teknologi AS

Ledende leverandør av NDT-utstyr



- Ultralydapparater og -systemer
- Digitale tykkelsesmålere
- Spesial lydhoder
- Phased array ultralyd teknologi
- Røntgenapparater og -systemer
- Digital radiografi
- Gammagrafiutstyr og isotopkilder
- Strålevarslingsutstyr
- Mørkeromsutrustninger
- Røntgen film og kjemikalier
- Fremkallingsmaskiner
- MPI utstyr og prøvemiddel
- Penetranter
- UV-lamper
- Virvelstrøms-(eddy current) utstyr og prober
- ACFM utstyr
- PMI utstyr
- Videoinspeksjon
- Hardhetsprøving
- Beleggtykkelsesmåling
- Lekkasjeprøving

Omfattende leveringsprogram også innen analyseinstrumenter. Eget serviceverksted for kalibrering/sertifisering av utstyr. 20 ansatte, hvorav 14 salgs- og serviceingeniører.



Holger Teknologi AS,
Postboks 122 Holmlia, 1202 OSLO
Tlf. 23 16 94 60, Fax 22 61 10 30, E-post post@holger.no
www.holger.no

Neste utgave kommer i april 2008

og inneholder bl.a.:

Artikkelstafetten fortsetter og vi ser frem til artikler fra

h.h.v.

Jan Stien, AKOP Bergen I&VT avd. Stjørdal

og

Fred Åge Berntsen, FMC Technologies

NB! Legg merke til at stoff som skal være med i neste utgave,

må være redaksjonen i hende innen **29. Mars 2008**

