

Nr. 3, november 2005, 25. årgang.

ISSN 0802-5509

**NDT**  
INFORMASJON

**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 komposittdeler 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  
Telefax: 33 19 73 85

**Avd. Kongsberg**  
Kirkegårdsvn. 45  
Kongsberg Næringspark  
3616 Kongsberg  
Telefon: 32 28 74 50  
Telefax: 32 28 74 50

**Avd. Oslo**  
Akersveien 24 C  
T1 bygget  
0177 Oslo  
Telefon: 22 11 09 99  
Telefax: 22 11 09 98

# NDT

## INFORMASJON

NDT-FORENINGENS  
MEDLEMSBLAD

November 2005  
Nr. 3  
25. årgang

NDT informasjon utgis av  
Norsk Forening for  
Ikke-destruktiv Prøving  
Postboks 100,  
1376 Billingstad  
Tlf: 66 98 12 00  
Fax: 66 98 23 33  
E-post: sekretariat@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:  
"Blid jente i mannhull"  
Foto: Kåre Johansson

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

# INNHOOLD

Leder .....	4
Presidenten har ordet .....	5
NDT Nivå 3 seminar 2005.....	6
NDT Nivå 3 seminar; Besvarelser på gruppeoppgaver .....	11
Deteksjon og måling af korrosion på isolerede rørsystemer .....	14
Nytt medlem av styret; Reidar Faugstad .....	17
Nettguiden; Inspeksjonsbedrifter .....	19
Produktnytt .....	19
Stråling i Focus .....	20
Standard Norge; Industriseminar i Hammerfest.....	21
Produktnytt .....	23
Pressemelding .....	24
Positiv MaterialIdentifikasjon (PMI) .....	26
Driftsinspektører - et mangehodet uhyre uten styring? .....	29
En radioaktiv hobby .....	32
Foreningens internettside - Hva skjer .....	33
Artikkelstafett; Dag Eriksen.....	35
NDT Konferansen 2006 - Tromsø .....	38

### Styremedlemmer i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving 2005-2006:

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

Arve Hovland, Rosenberg Verft as, postboks 54, 4085 Hundvåg (Visepresident)  
Tlf. 51 86 50 00/ 54 84, fax 51 86 58 16, mob. 906 76 013, e-post: arve.hovland@rosenbergverft.com

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

Harald Schjelderup, SAS, 0080 Gardermoen  
Tlf. 64 81 67 35, fax 64 81 84 40, mob. 957 16 735, e-post: harald.schjelderup@sas.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

Steinar Hopland, Kristiansand Jernstøperi, postboks 4613 Grim, 4673 Kristiansand (varamedlem)  
Tlf. 38 00 31 91, fax: 38 01 21 22 mob. 900 32 947, e-post: sh@kj-as.no

Reidar Faugstad, AGR EMITEAM AS, postboks 163, 5342 Straume (varamedlem)  
Tlf. 56 31 60 97, fax. 56 31 60 01 mob. 908 44 549, e-post: rf@agr.no

## Utgave nr. 3 - 2005.

Siste utgave av bladet i 2005.

Denne utgaven utgis som en 40 siders utgave og vi har også økt antall fargesider fra 16 til 24.

Den direkte årsak til denne økningen er - som observante lesere legger merke til - at vi nå flere annonsører som ønsker å annonsere i NDT Informasjon og dette gir positive utslag vedr. antall sider og økonomisk.

Av innhold i bladet trekkes spesielt frem omtale av NDT Nivå 3 seminar som ble avholdt i Oslo den 14 og 15. November.

Hovedfokus på dette seminaret var rettet mot bl.a. "Henger NDT med i utviklingen mot inspeksjon av nye materialer", Nyheter fra Statens Strålevern, Sertifisering av driftsinspektører, Nivå 3'ers ansvar og plikter i egen bedrift, PMI (Positiv Material Identifikasjon og en del andre nyheter.

Av andre artikler i bladet nevnes:

Artikkelstafetten fortsetter i sin 13 etappe.

Denne gang med en artikkel av Dag Eriksen fra hans arbeid i Sør Korea. Arne Nergård måtte desverre melde forfall på sin etappe.

Til alle potensielle artikkelforfattere: Husk at publiserte artikler (ikke bare innen artikkelstafetten) kan gi bonuspøng i Nivå 3'ers kredittsystem for resertifisering.

Videre er Statens Strålevern representert gjennom sin faste spalte "Stråling i Focus".

Denne gang er temaet som omtales strålevernsansvarliges plikter og omtale av et radiografiuhell i Brasil.

Redaksjonen har også mottatt en artikkel fra Danmark vedr. et EU prosjekt. Artikkelen presenteres under navnet "Deteksjon og måling af korrosion på isolerede rørsystemer.

Videre har Kåre Johansson bidratt med artikkel om Driftsinspektører, deres oppgaver og sertifiseringsordninger.

Arne Bjerkvoll har bidratt med artikkel



om PMI og denne metodens virkemåte og utstyr/teknikker.

Alle bidragsyttere til bladet takkes hjerteligst for sine bidrag.

Redaksjonen benytter anledningen til å takke for året som har gått og ønsker en Gledelig Jul og Et Godt Nytt År.

*Tom Frisvold*



## Nysgjerrig på Seifert?

Vi har røntgenrør på lager for demo og utprøving.

Kontakt oss for nærmere avtale!

**X Hartmann**



GE  
Inspection Technologies

AGFA | NDT | HOCKING | Krautkramer | SEIFERT

Hartmann Oslo  
Ryensvingen 5  
0101 Oslo  
Tlf. 23241010

Hartmann avd. Vest  
Kokstaddalen 6  
5257 Kokstad  
Tlf. 5222010

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

# PRESIDENTEN HAR ORDET

Høsten har meldt sin anmarsj og vinteren står for tur.

Det er således på tide å oppsummere årets aktiviteter for foreningen.

Det har vært avholdt årsmøte og NDT-konferanse samt Nivå 3 seminar.

Både konferansen og Nivå 3 seminaret hadde bra deltagelse noe som antagelig reflekterer god interesse for de nevnte arrangement samt at det er gode tider i markedet.

Dette gjenspeiles forhåpentligvis i bedriftenes økonomi og at de således har anledning til å holde eget personell oppdatert.

For tiden virker det som om vi sliter med et luksusproblem i forhold til å ha nok NDT-personell til de forskjellige oppdragene.

Det blir stadig lengre mellom

bedrifter som sliter med lavt aktivitetsnivå og permittert personell. De fleste prognoser tilsier fortsatt høyt aktivitetsnivå for landet og vår bransje i overskuelig fremtid.

Vi får håpe dette blir tilfelle, og at vi kan benytte de relativt gode tidene til å investere for fremtiden m.h.t. personell og kunnskap.

Videre ønsker styret å takke alle som har bidratt i forbindelse med forenings arrangementer samt medlemmer av referansegruppene og Sertifiseringsutvalg for strålevern.

Medlemmene av disse gruppene forsøker alle å gjøre en jobb som kommer fellesskapet til gode, og frivillig innsats er en absolutt nødvendighet for NDT-foreningen.

For øvrig håper jeg alle få anled-



*President Rune Kristiansen*

ning til å slappe av sammen med de som betyr mest i den høytiden som vi nå har foran oss.

God jul til alle.

*Rune E. Kristiansen*

## Muntre feilformuleringer fra kurs og sertifiseringer

1. Gi kommentarer til -

Ansettelse av en ung kvinne som radiografioperatør:

- Hvis en kvinne er uheldig og blir gravid kan stråling skade fosteret.
- Genetisk skade kan oppstå hvis man har fått barn, men de kan komme senere.
- Hvis ikke mine barn får genetisk skade så kan oldebarna få det.
- Jeg vil si det samme til henne som til alle andre.
- Stråling er ikke bra for helsa.

Lukket installasjon

- Uvedkommende eller folk uten tilgang skal ikke ha tilgang til en lukket installasjon.

Hva er viktigst de første minuttene etter at et kildehavari er registrert?

- Prøve å holde hodet kaldt og fokusere på det en må gjøre.
- Statens Strålevern er med kan du si og vurderer hva som skal gjøres.

2. Hørt fra en plateformann på et skipsverft på Vestlandet der det ble diskutert anvendelse av uttettet stål. " Det kan vel ikke være aktuelt å anvende noe annet enn tettstål til skroget. Det er tross alt et skip som skal flyte vi skal bygge. (PS. Tettstål er et begrep som anvendes når oksygenet bindes metallurgisk med for eksempel silisium.)

3. Gi eksempler på forskjellige kor-

rosjonsformer: " Galvanisk korrosjon, almen korrosjon og ereksjon" (eksaminanten mente nok her erosjon)

4. Fra evalueringer -

- Kurset var bra helt til du kom til korrosjoner. Da gikk alt i ball for meg for her på bruket diskuterer vi bare 2 for skjellige korrosjonsformer - nemlig rust og gravrust.
- Hvis jeg består til eksamen var kurset bra, men hvis jeg stryker så vil jeg klage på kursinstruktøren.

Mottatt av;

Tor Bernt Sunde,

StrålevernsSpesialisten AS

Nivå 3 seminaret 2005 ble holdt den 14 og 15 november og også i år på Scandic KNA i Oslo.

Deltakelsen på årets seminar var solide 43 stk. betalende deltakere, 7 forelesere og 9 i kurskomite, tilsammen 59 stk.

Seminaret ble åpnet av President i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving Rune Kristiansen.

Kristiansen ønsket alle seminaristene velkommen til årets seminar i regi av NDT foreningen og gjennomgikk agendaen for seminaret.

Noen endringer i programmet ble kommentert og enkelte av innleggene ble flyttet litt på for at alt skulle kunne klaffe med ankomst og reisetider etc. til foredragsholderne.

Først ute med innlegg var Statens Strålevern ved Tor Wøhni med temaet **Nytt fra Statens Strålevern og stråle-vernansvarliges oppgaver.**

Norge har - som tidligere nevnt i artikler og konferanse - valgt en noe strengere linje vedr. strålevernansvarliges plikter og oppgaver enn for eksempel England og Sverige.

Begge disse landene har valgt modeller som tillater at strålevernkompetanse kan leies inn i bedrift, mens Norge har valgt en modell som tilsier at strålevernkompetansen skal være i bedrift. Se forskriftene § 8.

Videre informerte Wøhni om erfaringer fra akkreditert sertifisering. Antall eksamineringer utført hos de to akkrediterte sertifiseringsorganene i Norge siden 2004 er totalt 177 eksamineringer og antall utstedte sertifikater er 141

Sertifiseringsorgan	Antall eksamineringer	Antall bestått	Antall stryk	Stryk %
A	36	27	9	25
B	141	114	25	19

stk. 34 stk. har ikke bestått eksamen.

Fordeling på de to sertifiseringsorganene:

Inntrykket er at strykprosenten har gått noe opp og at dette kan ha sammenheng med at kravene er blitt noe skjerpet. Bla. er kravet nå for å bestå eksamen 70% rett avgitt svar og at mange selskaper nå sender "hjelpemannskaper" på kurs nå som det er krav til 2 operatører ved utførelse.

Videre orienterte Wøhni om internasjonal dosestatistikk for yrkespersonell og ligger norske operatører vesentlig under nivået på verdensbasis.

**Transport av radioaktive kilder** var også et tema som Statens Strålevern orientert om.

Dette er for tiden et "hett" tema og foreningens referansegruppen for Strålevern har dette som et av temaene de arbeider med. ADR er verdensomspennende og regulerer all transport av klassifiserte stoffer/materialer. I Norge forvaltes ADR av Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB) og Statens Strålevern som fagorgan når det gjelder transport av radioaktive kilder.

For å få kompetansebevis ADR klasse 7 kreves det Grunnkurs + eksamen fra Statens Vegvesen. I tillegg kreves det også et spesialkurs, men dette kan erstattes ved dokumentert sertifikat for industriell radiografi. ADR kompetansebeviset har en gyldighet på 5 år.

Øivind Hansen fra Windcast Group, Kristiansand holdt deretter et innlegg om **Prøving av bærende vindmøllekomponenter.**

Øivind fortalte om historien bak produksjonen, materialproblemer, produksjonsprosess, materialkvaliteter, materialvalg, kontrollomfang og kontrollmetoder på disse produktene.

Speselt utfordringene med ultralydinspeksjon ble grundig belyst og nødvendigheten med referanseblokker og operatørkompetanse.

Neste post på programmet var innledning til en av oppgavene til arbeidsgruppene.

Innledere til dette var Harald Schjelderup fra Scandinavian Technical Services og Terje Nordvik, AkerKværner Offshore Partner.



Temaet var **Hvilket ansvar skal nivå 3 ha ?**

Schjelderup innledet med å spørre seminaristene på sin sedvanlige avslappende måte:

Hva jobber du med da?

Når svaret ble : Jeg er Nivå 3! ble dette fulgt opp med: Hvorfor det?

Når man startet med å forklare innholdet i Nivå 3 oppgaver, ble dette igjen fulgt opp med ytterligere spørsmål: Hvorfor det? Hvorfor det? Hvorfor det?

Dette henledet seminaristene til en 3 minutters samtale med sidemann (vi er fortsatt en meget mannsdominert yrkesgruppe, og ingen kvinner var tilstede) om nettopp hvorfor det og hva var det som er så viktig med å være nivå 3.

Iht. en 473/Nordtest er Nivå 3 "belagt med følgende ansvar:

- Assume full responsibility for a test facility or examination centre and staff.
- Establish and validate NDT instructions and procedures.
- Designate the particular test methods, procedures and NDT instructions to be used.
- Carry out and supervise all level 1 and level 2 duties.

NOTE:

Level 3 NDT persons being responsible for issuing operating authorizations shall furthermore have the following responsibilities:

- Sign certificats

# 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 succesfully 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 persons:

Ishbel Macdonald, no: +47 51 50 61 85, e-mail [ishbel.macdonald@dnv.com](mailto:ishbel.macdonald@dnv.com)

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

- Assure that the QA system for the NDT activities has been evaluated and is relevant.
- Handling of complaints including corrective actions in conjunction with NDT.
- Recording of education, training, practical experience, continuous performance of duties and results of visual acuity test.
- Act as an advisor with regard to selection, calibration and purchase of equipment
- To supervise the work of the certified NDT operators the NTO must have or have access to level 3 personnel as implied in the EN 473/Nordtest scheme.

Flere nivå 3'ere har i tillegg til egen bedrift også ansvar for flere lokasjoner eller andre bedrifter og da er det krav til tilstedeværelse "ute" hos operatørene med minimumstider basert på antall operatører:

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| · 1-2 operators | 4 hrs/month. |
| · 3-5 operators | 8 hrs/month. |
| · 6-9 operators | 16 hrs/month |
| · >9 operators  | Full time.   |

Dette er minimumstider og i tillegg kommer reisetid etc. etc.

## AML § 16. Arbeidstakernes plikter.

2. Arbeidstakere som har til oppgave å lede eller kontrollere andre arbeidstakere, skal påse at hensynet til sikkerhet og helse blir ivaretatt under planlegging og utførelse av de arbeidsoppgaver som hører under deres ansvarsområder.

*Endret ved lov 30 april 2003 nr. 27 (i kraft 30 april 2003 iflg. res. 30 april 2003 nr. 517).*

## Strålevern-ansvarlig

Mange Nivå 3'ere er i tillegg til Nivå 3 oppgaver og ansvar også utpekt til strålevernsansvarlige. Dette betyr at de også må følge opp og etterleve;

Veiledning om industriell radiografi.

I denne veiledningen er det omtalt totalt 21 x om ansvar, 18 x om plikt men 0 x om myndighet. (1 gang i søknaden.)

o§ 8 Krav til strålevernsansvarlig

- A) Bruke måleutstyr og vurdere måleresultatene.
- B) Veilede arbeidstakerne om sikker bruk av strålekildene, samt verne og måleutstyr.

Etter Schjelderups innlegg var det Terje Nordvik fra AkerKværner Offshore Partner som holdt et innlegg som beskrev Nivå 3's funksjon og organisatorisk plassering i egen bedrift.

AkerKværner Offshore Partner har mange lokasjoner hvor det inngår NDT og de har også flere nivå 3'ere med delegert ansvar.

Deretter var det som vanlig gruppeoppgaver.

Oppgavene denne gang var:

### Gruppeoppgave 1

Beskriv nivå 3 personens rolle i bedriften med hensyn til:

- Bedriftens KS-system
- NDT prosedyreverk
- NDT instrumentpark
- Innhold og mening med autorisasjonen av personell

### Gruppeoppgave 2

NS-EN 1712 og NS-EN 1714 er under revisjon i CEN

- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

### Gruppeoppgave 3

NORSOK M-101 inneholder både egne krav og referanser til andre standarder og spesifikasjoner

- Innebærer dette tolkningsproblemer eller konflikter?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

### Gruppeoppgave 4

NORSOK M-601 inneholder både egne krav og referanser til andre standarder og spesifikasjoner

- Innebærer dette tolkningsproblemer eller konflikter?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

### Gruppeoppgave 5

DNV-OS-F101 "Submarine Pipeline Systems" er under revisjon

- Har vi innspill å komme med?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

Seminarets dag 2 ble åpnet med at redaksjonskomiteens leder Reidar Faugstad som hadde samlet gruppens besvarelser fra dagen i forveien, - gjennomgikk gruppearbeidet

Under gjennomgangen ble enkelte svar nærmere utdypet og redigert inn i teksten.

Dialogen gikk uten problem og seminaristenes svar på oppgavene er gjengitt på sidene 10 og 11.

Neste post på programmet var byttet om fra "Holder NDT trutt med utviklingen" til "**Fabrikasjonserfaring med Superduplex og duplex materialer**" som er materialer mye brukt i undervannsinstallasjoner. Foredragsholder var Ove Eigil Kleivenes fra DNV.

Kleivenes gjennomgikk DNV's engasjement i Shell prosjekter og listet opp Spesifikasjoner, Koder, NDT metoder og teknikker.

Vedr. NDT kompetanse virket det som om

det var liten kompetanse og erfaring med gammarradiografi. Man finner ikke bindefeil med bruk av gammarradiografi på disse materialene.

Kleivenes oppnådde en dialog med seminaristene da han spurte: Hva er Nivå 3 ansvar og plikter?

På et av prosjektene DNV er engasjert i har man ved gjennomgang av dokumentasjon av 21 Hub'er vraket 2 stk. pga. sveisefeil.

DNV har gjort en del forsøk med forskjellige sveisemetoder og funnet frem til at ved bruk av penetrant må inntrengningstiden økes til 60 min. og det samme gjelder for fremkallingstiden.

Sveiseforsøkene med metodene TIG, TIG/MIG og TIG/SAW viser at det er meget vanskelig og unngå bindefeil, men at metoden TIG er den metoden som gir minst feil.

Skal man detekttere disse feilene er bruk av ultralyd den metoden som er mest pålitelig.

Det er reist spørsmål om ikke det skal





startes et prosjekt med evaluering av sveisemetodene og NDT metoder vedr. disse metodene og implementere dette i Norsok.  
Men dette arbeidet tar nok noe tid .....

Deretter var det Shell's Bruce Cowe som entret foreleserpodiet og fortalte om **Shell's erfaringer med NDT bransjen**, relatert til Garn West prosjektet.

Det er foreløpig ikke trukket noen konklusjoner om dette, men spørsmål som Cowe stilte var bl.a.: **Hva er NDT firmaene ansvarlig for og hvor går veien videre?**



*Kurskomiteen vil om mulig forfølge dette temaet og bringe det opp til ny gjennomgang i forbindelse med NDT konferansen i Tromsø i 2006.*  
Red.

Kåre Johansson fra Statoil - Kjeldbergodden fortalt deretter seminaristene om **"Sertifiseringsordning for driftsinspektører"**.

Johansson var av den klare formening at driftsinspektører var - og er - mye viktigere enn folk flest er klar over og det ikke nødvendigvis var knyttet til "høy sigarføring og lite kjeledressfaktor innen dette yrket".



Han refererte til hendelser omkring rapporteringsnivåer som omfattet en rapporteringsform fra "forholdsvis lite, litt, ganske mye og markant", som han mente ikke holdt mål. Vi må vite hvor mye er det? For å kunne dette må man også vite noe om anleggene og ha kompetanse som holder mål- For å oppnå dette viste han gjennom et prosjekt som også er beskrevet i egen artikkel i bladet.

Siste foredrag på seminaret var **Positiv Materialidentifikasjon (PMI)** ved Arne

Bjerklund Holger  
Teknologi  
Bjerklund ga et historisk tilbakeblikk på den teknologiske utviklingen av metoden og hvordan metoden virker i praksis. Hva som er krav og forventninger, hvilke fallgruver man lett går i og pluss og minuser ved metoden. Du kan lese mer om PMI i egen artikkel i denne utgave.



Siste post på seminarets program var **NIVÅ 3 forum:**

Statusrapport fra referansegruppen: Heve faget" ved Frode Hermansen  
Ingen aktivitet i gruppen. Vurderes nedlagt.  
Referansegruppen Strålevern ved Arve Hovland

Referansegruppen har hatt en rolig høst. Legger opp til nytt møte på nyåret med tema innen bl.a. ADR og Sertifiseringsutvalg.

**President Kristiansen oppsummerte:**  
Foreningen ved referansegruppene arbeider videre med ADR, (kartlegge omfang ved kompetansebevis) for deretter og publisere dette.

Nivå 3 ansvar og plikter.  
Bevisstgjøring og kanskje lage en liten "reminder" for publisering?

Vedr. besvarelsene på arbeidsoppgavene vil disse bli formidlet til de rette instanser og styret vil forsøke å publisere arbeidsoppgavene i forkant av neste seminar slik at seminaristene kan møte forberedt.

Deretter takket han alle fremmøte og ønsket alle vel hjem.

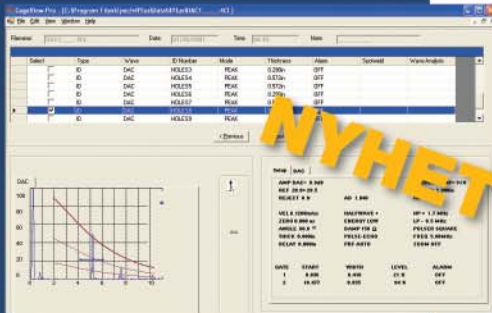


**Hæge Bjørntvedt** fra Force Technology AS som utfører sekretariatsfunksjonen for NDT foreningen har bestemt seg for å tre tilbake for å nyte livet som pensjonist.

Hun ble av President Rune Kristiansen overrakt en blomst og behørig takket for sitt arbeide med å legge tilrette for styrets arbeid. Dettarbeidet har blitt utført på en særdeles utmerket måte. "You name it Hege fix it", har vært det overordnede mottoet for henne og det blir et savn for oss alle at Hæges bestandig smilende og korrekte person ikke vil være med oss på foreningens arrangementer  
På vegne av oss alle NDT'ere sier vi; Hjertelig takk Hege og lykke til med en spennende ny tilværelse.

## Høy Ytelse Brukervennlig

### EPOCH Serien ultralydapparater



**NYHET**

### GageView PRO

Dette Windows-programmet kommuniserer med EPOCH serien. Programmet er enkelt i bruk. Samler og lagrer data, samt lager rapporter, fra utførte inspeksjoner med AVG/DAC.



**NYHET**

### ATLAS Europeisk standard lydhodeserie

En komplett serie som omfatter normal-, vinkel- og SM-lydhoder i forskjellige størrelser.

Standard frekvenser 1, 2 og 4 MHz. LEMO kontakter.

EPOCH serien har et bredt utvalg av modeller fra EPOCH LT til EPOCH 4PLUS. Felles for alle modellene er at de har full fleksibilitet i forhold til utvidelse av software. Dersom man, f.eks., har behov for AVG på eget instrument kan dette enkelt aktiveres med ev kode som kan oppgis pr. telefon og aktivert software kan benyttes omgående.

EPOCH LT (til venstre på bildet) er nyeste modell og veier kun 1 kg. Instrumentet leveres med LCD skjerm. Tross sin beskjedne størrelse kan Epoch LT løse de fleste "tradisjonelle" ultralydoppgaver. EPOCH 4PLUS er storebror i familien og har kraftig ytelse i form av meget fleksible frekvensbånd og firkant puls (square wave pulse) som benyttes for å optimalisere signal- støyforhold ved prøving av materialer med grov struktur og/eller kraftig lydsvekking.

Se også [www.panametrics-ndt.com](http://www.panametrics-ndt.com)

Vi bistår med demonstrasjon, rådgiving, service og kalibrering

Holger Teknologi AS  
Postboks 122 Holmlia  
NO-1202 OSLO  
Tlf. +47 23169460  
E-post: [post@holger.no](mailto:post@holger.no)  
[www.holger.no](http://www.holger.no)



# Besvarelser på gruppeoppgaver

Seminaret gjennomførte som vanlig en arbeidssesjon hvor seminaristene delte seg i grupper for å gjennomgå og besvare problemstillinger formulert av styret.

Denne arbeidsformen - uformell og godlynt - er med å skape gode relasjoner og nettverksbygging mellom Niå 3'erne og er et kjært moment på seminaret.

På seminarets første ettermiddag er det vanlig praksis at det skal arbeides med gruppeoppgaver.

Seminaristene kan selv velge hvilke grupper de skal delta i, og selvstøtt velge gruppe utfra den oppgaven man finner interessant og kan bidra med sine synspunkter.



På seminarets andre dag åpnet redaksjonskomiteens formann Reidar Faugstad med en gjennomgang av besvarelsene fra de enkelte gruppene.

Det var som vanlig en god dialog i salen og mange kom med synspunkter på de fremlagte besvarelser / påstander og forslag.

Her følger et redigert sammendrag av besvarelsene.

## Gruppeoppgave 1

Beskriv nivå 3 personens rolle i bedriften med hensyn til:

- Bedriftens KS system
- NDT prosedyreverk
- NDT instrumentering
- Innhold og mening med autorisasjon av personell

Bedriftens KS system;

Alle relevante NDT aktiviteter skal kvalitetssikres av nivå 3 personell samt skal nivå 3 verifisere underleveranser knyttet til NDT

NDT prosedyreverk;  
Alle NDT relaterte beskrivelser og prosedyrer skal godkjennes av nivå 3 personell.

NDT instrumentpark;  
Nivå 3 personell skal være rådgiver og verifisere kalibrering og vedlikehold av inspeksjonsutstyr samt påse av bedriften har det nødvendige utstyr for oppgaven. Nivå 3 bør delta i budsjettprosessen mht. investeringer av NDT utstyr. Innhold/mening med autorisasjonen av personell ; autorisasjonen er at arbeidsgiver har gitt en skriftlig dokumentasjon på at personell innehar relevant kompetanse iht Nordtest/EN473 eller kundes krav

### *Forslag til NDT foreningen;*

sette ned en arbeidsgruppe for å utarbeide beskrivelse for håndtering av nivå 3 oppgaver.

## Gruppeoppgave 3

NORSOK M-101 (rev.4 dec.2000) inneholder både egne krav og referanser til andre standarder og spesifikasjoner

- Innebærer dette tolkingsproblemer eller konflikter?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

For buttsveis;  
EN1714, inspeksjonsnivå C for UT utførelse krever 0° lydhode på sveise råk, for langsgående defekter samt vinkel lydhoder for tverrgående defekter for tykkelser over 8 millimeter.

Dette er konflikter i forhold til M-101;

NORSOK krever 5% inspeksjon for tverrgående defekter for tykkelser over 25 millimeter, i inspeksjons kat. A og B og for gitte sveise metoder

NORSOK sier ingen ting om bruk av 0° lydhode på sveise råk  
M-101 sier at EN1714 inspeksjonsnivå C "shall be used" dvs det er et skal krav.

M-101 aksepterer visuelt en geometri som kan være i konflikt med EN1714 pga at bearbeiding av sveise råk kan bli aktuelt ved UT. Følgelig må visuell/magnetpulver inspeksjon gjennomføres 2 ganger.

### *Forslag til endringer;*

M-101 bør referere til EN1714 inspeksjons nivå B med evt. Tillegg, ref. kap. 9.6 side 21/36

**Konklusjon;** dette vil samsvare bedre med NORSOK M-101 pkt. 9,3 side 19/36

Hvilke dokument som er det styrende bør defineres, enten M-101 eller EN1714.

Kryssreferanser på detaljnivå innen EN standarder det er referert til i M-101, anbefales gjennomført.

M-101 pkt.9,7 side 22/36 henviser til EN1289 for utførelse av PT, men dette er en akseptstandard for PT (PT utførelse EN571-1)

M-101 tabell 9,1 side 20/36 tar ikke hensyn til PT mht inspeksjonsomfang

NS477 bør være kvalifisert for å kunne vurdere visuell kontroll av ferdig sveis.

## Gruppeoppgave 4

NORSOK M-601 inneholder både egne krav og referanser til andre standarder og spesifikasjoner

- Innebærer dette tolkningsproblemer eller konflikter?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

### Påstand:

NORSOK M-601 i utgangspunktet er mindre aktuell i dag da Trykkbeholderdirektivet på mange måter omhandler de samme områder og er et Europeisk dokument og bør erstatte dette sære norske dokumentet.

### 2.1 Referanser

- Norsok refererer ikke til kjente EN standarder som omhandler NDT. (Eks: EN1435, EN1712, EN1290, etc, eller tilsvarende).
- Med referanse til EN729 for prosessring for sveis har man tilsvarende EN17025 for NDT.

### 6.0 Inspection and Non Destructive Testing.

### 6.2 Qualification of inspectors and NDT-operators.

- Generelt bør Nordtest tilføres hvor det kun står EN473.

- Teksten i første avsnitt bør være: "Personnel responsible for NDT activities shall be qualified according to EN473/ Nordtest Level 3, or equivalent".

### Table 4: Extent of Non Destructive Testing.

- Punkt f: Det bør ikke være begrensning til materialtyper.

### Table 5: Radiographic film sensitivity.

- Tabellen bør erstattes av en henvisning til følsomhetskrav i EN1435 eller tilsvarende.

- Hva med digital røntgen?
- Definisjonen på "nominell" og "gjenomstrålt" gods er et evig tilbakevendende tema.

### 6.5 Ultrasonic testing.

- Bør henvises til Europeiske standarder. (EN1712, EN1714, etc, eller tilsvarende)
- Tabell 6. Bør henvises til kalibreringsblokker i EN standarden eller tilsvarende.
- AVG bør være et aktuelt alternativ ved sveisekontroll.

### 6.6 Acceptance criterias.

- Bør henvises til Europeiske standarder. (EN1712, EN5817, etc, eller tilsvarende)
- Class 2500 i Asme er ikke samme som 2500psi.

### 8.0 Positive Material Identification.

- Personkvalifikasjoner kreves ikke og bør vurderes.

Design og utførelses standarder med akseptkriterier innen NDT, må selvfølgelig harmoniseres i forhold til hverandre.

## Gruppe oppgave 5

DNV-OS-F101 "submarine pipeline system" er under revisjon

- Har vi innspill å komme med?
- Har vi forslag til endringer?
- Er det noe som mangler i nåværende utgave?

### NDT

Generelt;

Krav til minste avstand mellom sveiser er ikke definert noe sted?

### App. C - E901

EN 288-3 erstattet av ISO 15614-1

### App. C - B200

Kvalifisering av sveisere for rigid! Burde være tilstrekkelig med internopplæring ikke EN 287 slik som formulering i tidligere versjon av OS F101.

Ved maskinsveising burde krav iht EN1418 (maskin innstillere) vurderes som retningsgivende.

### App. D - tab. D-4

Cluster porosity kriterier bør defineres klarere. Tabellen sier "2" i en kolonne og "1" i andre kolonne. Menes cluster eller indikasjoner innen en cluster. Det er også angitt forskjellige diametre.

Generelt bør tabellene omarbeides til å være mer leservennlig slik at det blir mindre rom for tolkninger!

### App. D - tab. D-5

Tabellen viser feil/uklarheter i notehensvisninger

### App. D - B100

Er ISO1106-3 den mest korrekte å henvises til ved for eksempel utregning av geometrisk uskarphet?

### App. D - C300

Smidde komponenter: Referanseblokker for karbonstål bør kunne være av materialer med samme akustiske egenskaper. Kravet til kalibreringsblokk av samme smelte er på sin plass for "vanskelige å inspisere", materialer som duplex og superduplex, men så rigide krav bør være unødvendig for typer materialer som kan defineres som "enkle" å inspisere som karbonstål.

### App. D - B203

Formuleringen favoriserer en leverandør (Agfa)

### App. D - A606

Jæger 2 harmoniserer ikke med EN473 som krever Jæger 1

### Design

### B107

"Usage factors" for komponenter korresponderer ikke med andre standarder eller med det som gjelder for rørdelen.

### D200

"Low alloy" karbonstål er omtalt, men ikke legerte eller høylegerte stål som gjerne vil være tilfellet for forgings av type 415 eller 450.

### Sect. 7 - F202

Maskinering av forging max.. 10% tillatt er ikke forenlig med produksjon av mindre antall.

For de som savner svar på gruppeoppgave 2, så ble ikke denne behandlet av gruppene.

Utfordringer / oppgaver i besvarelser tas med av styret for videre arbeid og oppfølging gjennom de respektive referansegrupper.



GE  
Inspection Technologies

AGFA  NDT | HOCKING | Krautkramer | SEIFERT

# "state of the art"



**Krautkramer USM 35X**

...ingen over - ingen ved siden...

**X Hartmann**

Hartmann Oslo  
Ryenstubben 5  
0101 Oslo  
Tlf. 23241010

Hartmann avd. Vest  
Kokstaddalen 6  
5257 Kokstad  
Tlf. 55222010

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

# Detektion og måling af korrosion på isolerede rørsystemer

J. Rheinländer, W. Zong

InnospeXion ApS

Sjælland: Raunbjergvej 10 - 4330 Hvalsø

Jylland: Røjbækvej 1B - 9640 Farsø

www.innospeXion.dk

Udvendig korrosion på isolerede stålrør udgør en potentiel lækårsag som kan have meget store økonomiske og miljømæssige konsekvenser.

Isolerede stålrør finder anvendelse i meget store dele af den industrielle sektor, og forbyggende inspektion af rørene udgør en væsentlig vedligeholdelsesaktivitet og -omkostning.

Inspektionen sker i dag ved afmontage af den beskyttende kappe, af-isolering af visuel inspektion. Denne metode er yderst tidskrævende, destruktiv og kostbar.

Igennem flere år har ikke-destruktive teknikker været efterlyst for at mindske omkostninger og tidsforbruget for opgaven. Af disse, er det grundet isoleringens tykkelse, variable beskaffenhed og det ringe kendskab til faktiske afstande mellem kappens inderside og rørets overflade, reelt kun røntgenteknologi som kan finde anvendelse.

Røntgenteknologien er velkendt, og det har længe været klart at metode kan anvendes til opgaven.

Her tænkes især på eksponering med film, der placeres modsat en røntgenkilde. Denne teknik er dog kun lidt mere fordelagtig end den helt manuelle proces, idet filmen skal fremkaldes, fortolkes og opmåles.

Den seneste tids røntgenteknologiske udvikling har medført nye detektorer som kan finde anvendelse til en on-line, hurtig, effektiv, sikker og prisbillig inspektion. Kravene til den nye detektor teknologi har været en rimelig rumlig opløsning, ultra-høj følsomhed, lav vægt og ultrakompakt design.

Disse krav er tilfredsstillet af den nye CdTe-CMOS teknologi. Blandt andet resulterer den høje følsomhed i muligheden for en meget hurtig scanningsproces, med heraf følgende meget begrænsede strålingshygiejniske forholdsregler. Denne artikel beskriver teknologien som via digitale røntgenbilleders analyse giver

mulighed for en real-tids bestemmelse af eventuel korrosionsdybde på isolerede stålrør.

## MÅLSÆTNING

Det nye udstyr er beregnet til kontinuert, fjernbetjent opmåling af korrosionsdybden for isolerede rør. Udstyret er baseret på den tangentielle afbildningsmetode, hvor opstillingen kan roteres kontinuert eller trinvist omkring røret, samtidigt med at en scanning i rørets længderetning foretages.

Røntgenkilden monteres således på den ene side af røret, detektoren på den anden.

Udstyret placeres på en robot, enten en dedikeret "pipe crawler" eller en mere simpel C-bue baseret løsning. Da detektoren tillader real-tids afbildning, kan en dynamisk afbildningsproces opnås ved at røntgenkilde-detektor arrangementet bevæges relativt til rørets overflade, enten ved en lineær scanning eller rotation. Billedet detektoren optager billeder for hver step-interval der svarer til en afstand på 50 mm.

Tiden til flytning og billedopsamling udgør samlet ca. 2 sekunder. Det betyder at en scanning af et rør med f.eks. 4 profilinier (90 grader imellem) kan foretages på ca. 2-4 minutter per meter rør. Sammenlignet med tidligere, giver dette en tidsbesparelse på en faktor 10-20.

Hertil kommer fordelene ved at kunne monitorere eventuelle afvigelser i real-tid, og derved detailkortlægge korroderede områder med det samme, frem for at måtte returnere til lokaliteter og genopsætte udstyret med henblik på en nærmere undersøgelse, såsom det til

dato har været nødvendigt.

Endelig kommer tidsfaktoren som et væsentligt aspekt i forhold til kritikaliteten af fejl.

## OPSÆTNING

Fig. 1. viser et skematisk snit af et (isoleret) rør med angivelsen af røntgenkildens og detektorens position for opnåelse af et tangentielt billede der kan afsløre korrosion under isoleringen.

## TEKNOLOGI

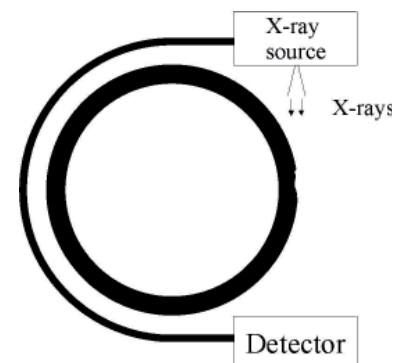


Fig. 1. Den tangentielle afbildningsteknik er velkendt i forbindelse med røntgenafbildning af industrielle rørsystemer. Metoden anvendes her til afsløring af udvendig korrosion på isolerede stålrør, hvor røntgen udstyret monteres på en særlig robot der monteres på isoleringens ydre kappe.



Fig. 2. Seks tomme stålrør ledning med afmonteret ydre isolering. Lokalt er røret med nominal tykkelse 10 mm tæt udvendigt således at kun en resttykkelse på 4-5 mm er tilbage. En sådan voldsom udvendig korrosion ses bl.a. ved siden af markeringen "P".

For at opnå en tilstrækkelig opløsning, typisk indenfor 0.05 - 0.1 mm, anvendes en minifokus røntgenkilde. Denne enhed er lille og let, og anvender en passende strålingsenergi og fluks, således at de strålingshygiejniske krav til afskærmning og sikkerhedsafstande er beskedne. Enheden styres af en ultrakompakt IXC røntgenkontroller.

I fig. 3 ses røntgenkilden monteret på en rør crawler af ældre model, hvor bevægelsen sker via en fastmonteret skinne. En ny crawler, baseret på en serie rullende aktuatorer gør især opstillingen hurtigere, og

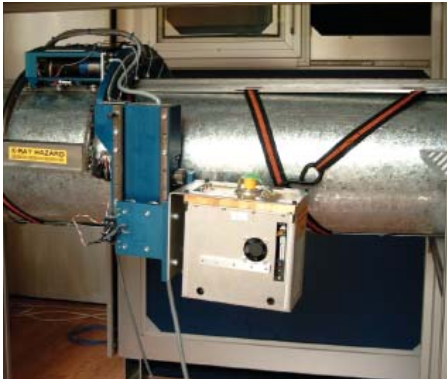


Fig. 3. Røntgenkilde påmonteret ældre rør crawler, monteret på testrør



Fig. 4. Test opstilling med isoleret stålør med ældre rørcrawler, set forfra. Røntgenkilde og detektor er monterede på hver sin side af røret.

er især velegnet til inspektion af lange rør systemer.

Detektoren er en ultrakompakt og let enhed der monteres på den modsatte side af røntgenkilden (Fig. 4).

Det er afgørende at detektoren er hurtig og meget følsom, samt at dens bilede areal er på mindst 50 x 50 mm<sup>2</sup>. Endelig bør detektorens opløsning være bedre end 0.1 mm per pixel.

Billede detektoren er koblet til en PC via et A/D kort, og billedbehandling sker momentant i forhold til scanningen henover røret.

PC'en har ligeledes kontrollen over røntgenkilde, sikkerhedssystem og rørcrawleren.

I real-tid opmåles således en eventuel ydre tærings dybde som en forskel i forhold til ideal profilet.

### BIILLED OPSAMLING OG KVANTIFICERING

Systemet er udviklet til at foretage en afbildning af stålørrets overflade profil under scanning, ved at rør crawleren bevæges i forhold til røret.

Bevægelsen kan være som en translation eller en rotation.

Under bevægelsen udsendes røntgenstråler og billedet opsamles kontinuerligt af billede detektoren. Bevægelsesmønstret kan være kontinuert, eller trinvist.

Da røret er placeret mellem kilden og detektoren opnås en lille forstørrelse ved afbildningen, i området 1.5 - 2 X. Det betyder, at hver pixel i billedet modsvarer en fysisk størrelse på ca. 70 - 50 mm.

Ved den lave røntgenenergi trænger strålerne kun gennem den ydre beskyttelseskappe og isoleringsmaterialet (typisk glasuld eller lignende), hvorimod strålingen helt bremses af stålørret selv. Derved optræder stålørret som en sort skygge.

Fig. 5 viser en sammenstilling af enkelt billeder optagne ved trinvist scanning af et testrør med korrosionsdybder op til ca. 5 mm, optaget med en integrationstid på 1 sekund.

Integrationsiden per billede er dog uvæsentlig eftersom kontrasten mellem isoleringen og stålørret er meget stor. Real-tids afbildning og -opmåling (0.04 sekund per billede) er således opnåeligt i praksis.

### ANVENDELSES PERSPEKTIVER

Teknologien er velegnet og effektiv til inspektion af isolerede rørsystemer hvor ydre tæring udør et særligt problem.

Teknikken er effektiv, pålidelig og hurtig. Da der anvendes lav-energi røntgenstråling er de sikkerhedsmæssige aspekter relativt enkle at håndtere.

Muligheden for on-line måling og især den nøjere undersøgelse af identificerede problemområder, udgør et væsentligt element i metodens fordele.

Inspektionshastigheden kan være relativt høj, og tolkningen af røntgenbilleder automatisk er så sikker at muligheden for fejlmålinger er meget lille.

En nyudviklet rørs scanner tillader inspektion af bøjninger, T-samlinger og flanger selv på små rør dimensioner.

Begrænsningerne for metoden er at teknikken ikke endnu er EX-sikker, at der anvendes kabler til signaloverførsel og at temperaturpåvirkninger kan have uheldig effekt.

Image height = 16 mm

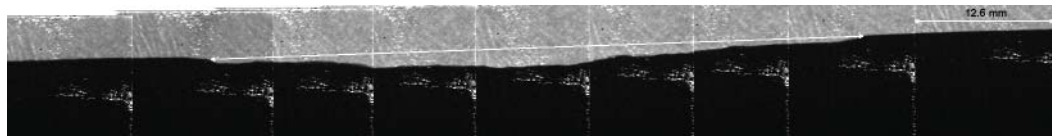


Fig. 5. Sammenstilling af røntgen billeder ved scanning af et 6 tommer test rør, afslørende betydelig tæring. Tæringsprofilen opmåles i real-tid og udgør i dette tilfælde op til maksimalt 5 mm, udaf en total rørtykkelse på ca. 10 mm.



- **Kurssenter**  
NDT– alle metoder  
EWI– Sveiseinspektør
- **Akkreditert sertifisering**
- **3.partsgodkjenning.**
  - Personell
  - Sveiseprosedyrer



PED  
PED 97/23 EC



**Stein Axel Hjemdahl**  
Sertifiseringsleder NDT  
Tlf: 982 98 383  
E-post: [stein@eurocert.no](mailto:stein@eurocert.no)



**Per Sverre Hushovd**  
Kursansvarlig og  
daglig leder kurscenteret  
Tlf: 982 98 387  
E-post: [per@eurocert.no](mailto:per@eurocert.no)

Tlf. Sentralbord: ++47 38 01 62 10  
E-post: [eurocert@eurocert.no](mailto:eurocert@eurocert.no)  
Internett: [www.eurocert.no](http://www.eurocert.no)



# NYTT MEDLEM AV STYRET

## Reidar Faugstad

Min bakgrunn er fra skipsindustrien, hvor den første jobben var å være løpegutt på en av Bergens flere maritime verksteder. Å være løpegutt var det samme som å bli tatt inn i lære og således ha jobb "resten" av livet. Sveisefaget ble valg med den bakgrunn at kunnskapen eller mangel kunnskapen om sveisefaget var total og følgelig pirret nysgjerrigheten. Læretiden ble gjennomført på de tilmålte 3 år med dertil bestått fagprøve i sveisefaget.

Ettersom jeg er søkende etter nye utfordringer, ble det etter hvert leder oppgaver, med opplærings oppgaver med å avholde kurs innen sveisingens forskjellige metoder og teknikker. Hvor det videre ble ledelse innen drift og gjennomføring av sveiseoppdrag av ymse art som etter hvert preget hverdagen.

Etter 10 år i sveisefaget ble det avbrekk fra arbeidslivet i noen år, hvor på videre utdanning innen de sveisetekniske fagene sto på agendaen. Etter endt sveiseteknisk utdanning var tanken å gå videre på skole med metallurgi som fordypning.

Men som menn flest ble jeg far og valgte å gå ut i det yrkesaktive livet igjen, da en inntekt ble viktig for oss som familie. Privat ble det etter vært flere barn, Mette min kone og jeg fikk da først en gutt, andre gangen fikk vi to gutter. Det ble tvillinger så når tredje gangen skulle vurderes ble valget for oss veldig enkelt, en første gang, to andre gang, tre tredje gang? Så det ble med 3 gutter, en på 18 og to på nå 15 år.

Mitt forhold til min kone nærmer seg nå etter hvert 30 år. Det sier kanskje noen om meg for øvrig, at jeg er en person som kan stå lenger løp og gjennomføringsevne og fokus holder over tid.

Min karriere innen inspeksjon startet hvor min sveispraksis endte, nemlig på en av Bergens sine verft for skipsindustri. Tiden på ett reparasjonsverksted ga allsidig praksis innen NDT fagene og behovet for ytterlige utfordringer sto for døren. Ett uavhengig inspeksjonsselskap ble valget og AGR EmiTeam AS har vært min arbeidsplass siden den gang dvs. de siste vel 10 år. Navnene på selskapet har vært i endring siden jeg startet med 2-3 års intervaller mellomrom.

Bergen Test og Inspeksjon (BTI), Vicon Grøner, Sematek, Grøner Offshore AS, Grøner Inspeksjon og Materialteknologi (I&M) AS, PSL IIN AS som er navn knyttet til det som er EmiTeam i dag. Besøk oss gjerne på [www.agr.no](http://www.agr.no).

Oppgavene innen inspeksjon har for meg vært varierte og mangfoldige. Metoder innen sprekkprøving, med magnetpulver, penetrant og flere teknikker innen virvelstrøm. Teknikker innen radiografi samt inne ultralyd ble det også sertifisering i, som de øvrige metodene (foruten sveis ble det støpegods, Tofd, See Scan mv). Så i all beskjedenhet, en viss praksis innen NDT metoden har jeg tilegnet meg etter mine hen i mot 10 års praksis som utøvende NDT operatør. Inni mellom den utførende inspeksjonen ble prosjektledelse en del av hverdagen, med avdelingsledere og andre lederoppaver etter hvert. Videre har HMS stått i fokus for meg slik at strålevernsansvar var og er en viktig rolle samt sikkerhetsrådgiver oppgaver i forbindelse med ADR (Transport av Farlig Gods på veg) er en annen.

Kvalitetsledelse har også vært ett område som jeg har hatt og har stor nytte av da ledelse innen kvalitet letter hverdagen og gjør driften lettere å gjennomføre i den ellers så hektiske tiden som er tilmålt. Gjennomføring av sertifiseringsprosessen (ISO9001:2000) innen to av AGR sine selskaper har til nå blitt to følgene av mitt engasjement innen kvalitetsledelse.

Lærlinger og andre med interesse for NDT fagene har og er jeg alltid åpen for å bistå. Alt fra rettledning, lærlingplass innen NDT fagene i AGR, eller praksisplass for andre med opplæringsbehov. Så opplæring innen inspeksjonsfagene er sammen med teknologier i dag kjerneområde for meg i mitt daglige virke i selskapet.

Mitt engasjement i NDT foreningen vil nok være fokusert mot opplæring med referanse til Driftsinspektør utdannelsen i Norge, som blant annet ble satt på dagsorden av meg i fjor.

Dette sammen med teknologier med en god snert kvalitetssikring og HMS som viktige elementer som områder for meg i foreningsarbeid.



Når det ikke dreier seg om oppgaver i arbeidslivet har mye av tiden gått med som "saftblander" eller oppmann/trener innen fotball. Etter som all tre guttene mine har drevet med fotball ble jeg revet med der. Hvor på den eldste spiller på junior nivå i dag.

Guttene mine er ellers lidenskapelig interessert for musikk. "Rock and roll" preger hjemmefonten som husbandet har preget oss i flere år.

Jeg måtte bite i det sure eple og tillate slagverk i år, så har jeg ikke lite hår fra før av så før jeg vel det nå.

For øvrig når det gjelder musikk for egen del begrenser det seg til spill på instrumenter som CD spiller, radio osv.

Trening for egen del har alltid stått i fokus, som for øvrig ikke så lett kan sees i dag (da magemuskel trening ser ut for og tatt overhånd).

Men tross god satsing på "magemuskler" ble en halvmaraton (20km) i roing gjennomført i fjor høst på Gøta kanalen i Sverige, og da til alt overmål med forbedret resultat for forrige år.

Ta gjerne en tur innom hjemmesiden [www.holmenroklubb.no](http://www.holmenroklubb.no). Om du bor i Bergen eller er innom Bergen så kom gjerne en tur utom roklubben for en prøve på denne sportens gleder.

Jeg takker for tilliten som ble gitt meg på årsmøte, håper og ser frem til oppgaver med interesse for NDT foreningen samt for meg selv i året som kommer.

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*

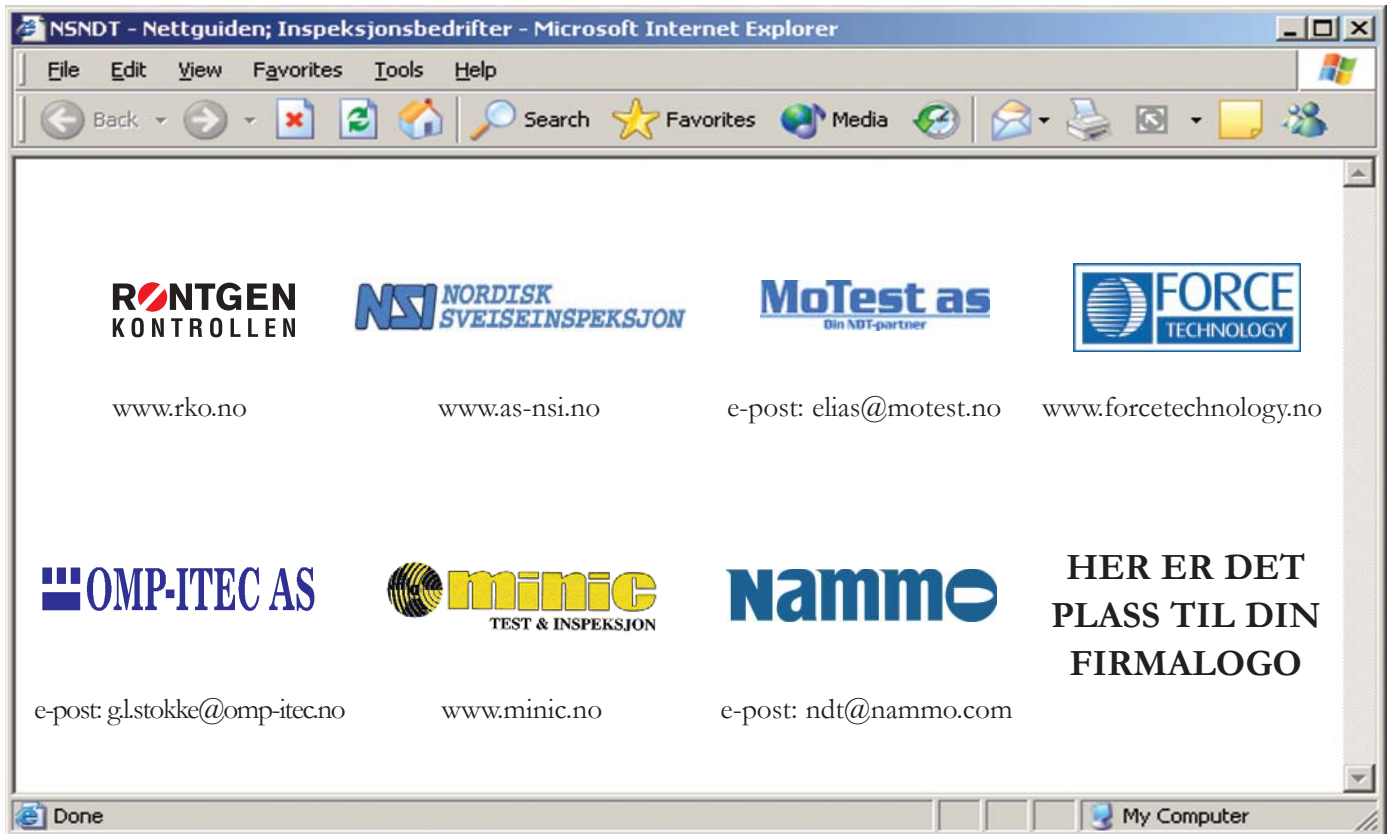
*Vi utfører prøving / inspeksjon av  
bl.a. lettmetaller, sveis i stål,  
aluminium og titan, elektronikk,  
støpegods, keramikk, trykkpåkjent  
utstyr, rør, måling  
av tykkelser, etc.*

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



# Nettguiden; Inspeksjonsbedrifter.

Kontakt editor@ndt.no for tilbud.



## PRODUKTNYTT

Olympus NDT, - som omfatter produktene fra R/D Tech, Panametrics NDT, NDT Engineering Corp. og Staveley NDT - vil utover neste år lansere en rekke nye instrumenter.

Vi kan nå komme med informasjon om det nye virvelstrøms-apparatet fra Nortec som vil ha navnet **Nortec 500**.

Apparatet er et robust, lettvekt feltapparat og vil komme i flere versjoner med alternativ batteripakke og display.

Alle er 2-frekvent med mulighet for split-screen.

For bruk med alle probetyper som absolutt, differensial ("bridge" eller "reflection") og roterende.



US/MIL-STD Ex-godkjenning skulle bl.a. gjøre apparatet til et godt valg for sveiseinspeksjon i Ex atmosfære.

Forhandler:  
Holger Teknologi AS, tlf. 23 16 94 60

# “STRÅLING I FOCUS”

## Om strålevernansvarliges plikter, og et radiografiuhell i Brasil.

Tor Wøhni

Statens strålevern



### trålevernansvarlig

Strålevernforskriften inneholder krav om at alle virksomheter som bruker ioniserende stråling skal ha en strålevernansvarlig. Dette er et sentralt punkt i vårt regelverk, og det finnes tilsvarende krav i de fleste andre lands lovverk.

Det sentrale EU-direktivet som omhandler bruk av ioniserende stråling pålegger virksomhetene å ha en såkalt "Qualified expert" tilknyttet, og de ulike land har på ulik måte nedfelt dette kravet i nasjonalt lovverk.

I England må alle arbeidsgivere som bruker ioniserende stråling ha tilknyttet en "Radiation protection supervisor"-RPA. Dette er som regel en person med universitetsutdannelse innen strålefysikk og strålevern, vil typisk være tilknyttet bedriften som konsulent.

En RPA vil typisk være konsulent for mange ulike virksomheter som bruker ioniserende strålekilder (tannleger, radiografibedrifter, sykehus etc.) Også i Sverige anvendes modellen med at virksomheten kan kjøpe seg strålevernkompetanse på konsulentbasis, og i de svenske forskriftene for industriell radiografi står det "Det er tillräckligt om experten finns tillgänglig såsom konsult".

Modellen ble også diskutert da vi laget de norske forskriftene, men vi endte altså opp med å kreve at bedriftene selv må besitte denne strålevernkompetansen.

### Funksjoner

Funksjonene til den strålevernansvarlige er angitt i strålevernforskriftens § 8 med kommentarer, der det heter:

Virksomheter som anvender eller installerer ioniserende strålekilder, med unntak av strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget, skal utpeke en eller flere personer som skal kunne:

- Bruke måleutstyr og vurdere måleresultatene.
- Veilede arbeidstakerne om sikker

bruk av strålekildene, samt verne- og måleutstyr.  
.....

Ved særlig omfattende bruk av ioniserende stråling må den strålevernansvarlige kunne utføre eller få utført fysiske, tekniske og radiokjemiske målinger og vurderinger for å bestemme stråledoser, og må også kunne vurdere helseisiko og konsekvenser ved forskjellige uhellssituasjoner som kan oppstå.

I kommentarene til paragrafen er det presisert:

o Til § 8: Paragrafen beskriver funksjon og faglige krav til den strålevernansvarlige. Utpeking av strålevernansvarlig rokker ikke ved eiers eller arbeidsgivers overordnede ansvar for alle forhold innen bedriften, men skal sikre at virksomhetens strålevern fungerer tilfredsstillende.

Strålevernansvarlig skal også være en kontaktperson som tilsynsmyndigheten kan forholde seg til.

Antall strålevernansvarlige og organiseringen av disse vil måtte avhenge av virksomhetens struktur og strålebrukens kompleksitet.

I større virksomheter kan det være formålstjenlig med én sentral og flere lokale strålevernansvarlige.

Strålevernansvarlig skal ivareta HMS-aspektene, dvs. strålesikkerhet for arbeidstakerne og eventuelle tredjepersoner (besøkende, naboer etc.). Krav til pasientvern er gitt under kapittel VII.

Funksjonene og organisatorisk plassering til den strålevernansvarlige kan altså oppsummeres som følger:

- o Være bedriftens strålevernkonsulent, jfr. Qualified expert.
- o Være kontaktperson i forhold til Statens strålevern
- o Administrere persondosimetriordningen. Følge med doserapportene, oppdage unormale doser
- o Kunne foreta rekonstruksjon og dose

beregninger fra en uhellssituasjon.

- o Utarbeide strålevernprosedyrer og rutiner.
- o Bør ha en uavhengig plassering i organisasjonen - dvs ikke være linjeleder.
- o Den strålevernansvarlige er "ledelsesmann" - bør ikke være verneombud.
- o Trenger ikke være del av et radiografilag - men organisatoriske og geografiske avstander bør ikke være alt for store.

I så fall kan det være aktuelt med flere lokale strålevernansvarlige.

### Kompetanse

Kompetansekrav til strålevernansvarlige vil generelt variere med hvilken type strålebruk det er snakk om. Statens strålevern har utgitt veiledninger for en rekke bruksområder, deriblandt industriell radiografi. Når det gjelder avansert medisinsk røntgendiagnostikk og stråleterapi bør den strålevernansvarlige normalt være universitetsutdannet fysiker (masternivå), med 2 års praktisk erfaring.

Ved bruk av enkle industriell kontrollkilder vil det ofte være tilstrekkelig med å sette seg inn i produktinformasjonen fra leverandør.

Kompetansekravene for strålevernansvarlige ved industriell radiografi er angitt i veiledning 1, der det bl.a. står:

- o Inneha strålevernssertifikat for industriell radiografi.
- o Ha "noen års praksis" som operator innen industriell radiografi
- o Kjenne lovverk rundt bruk og transport av strålekilder.
- o Kjenne til stråleutbytte for de ulike typer strålegivende utstyr, og kunne foreta doseberegninger for disse.

Kompetansekravet for industriell radiografi er altså en god del sterkere enn tilfellet er for små industrielle kontrollkilder, men vesentlig mildere enn for medisinsk strålebruk.

### Radiografiuhell i Brasil.

## “STRÅLING I FOCUS” forts. fra side 20

Etter en eksponering hadde kilden satt seg fast inne i kildebeholderen, men ikke helt inne i skjermet posisjon. Dette ble oppdaget da det viste seg umulig å frigjøre eksponeringslangen fra kildebeholderen, se figuren.

Kilden var en Co-60 kilde på 2100 GBq, altså vesentlig større enn det som tillates brukt hos oss.

Operatøren fulgte ikke de angitte prosedyrer, han hadde ikke alarmdosimeter og brukte heller ikke håndmonitor for å sjekke om kilden var i skjermet posisjon.

Persondosimeteret viste 88 mSv, men ved hjelp av biologisk dosimetri (blodanalyser) ble helkropps-dosen anslått til mindre enn 60 mSv.

Som bildet viser var det imidlertid hendene som fikk den største dosen, og fingerdosene ble forsøkt målt under rekon-



Bildet tatt under rekonstruksjonen av uhellet.

struksjon av hendelsen. Pekefingeren fikk den største dosen, anslått til ca. 15 Sv, dvs 15 000 mSv. Jeg minner om årlig dosegrense til fingrene som er 500 mSv.

Akutte stråleeffekter som erytheme og blæredannelser ble observert. Uhellet skjedde i mai 2000. En rapport om uhellet ble internasjonalt

publisert i september 2005, men rapporten inneholdt lite om skjebnen til de involverte fingre, dvs hvorvidt amputasjon ble nødvendig. Helkropps-dosen gir heldigvis liten grunn til bekymring.

## Standard Norge - Industriseminar i Hammerfest 22 - 23. September.

*Odd Sigurd Sagdal*

**Snøhvit prosjektet, - som er Europas første anlegg for flytende gass-, for å se på de mulighetene som finnes for underleverandører.**

I drift og vedlikeholdsfasen vil det bli stilt strenge krav til kompetanse og fagkunnskap til underleverandørene.

Det ble en grundig gjennomgang av oppbyggingen av Melkøya og hvilke fremtidsvyer man har i prosjektet.

Det ble pratet om tog en, to og tre med mulig landføring av gass fra den Russiske siden av grensen..

Kojedal fra Statoil mente at i framtiden vil Nord- områdene være en betydelig leverandør av olje og gass til Europa og USA. I tillegg til produksjon i Lofoten og Vesterålen området, ville vi få en betydelig utnyttelse av rørkapasiteten på Norsk sokkel.

Kojedal kom også inn på hvordan undervannsinstallasjonene ble drevet og de besparelser som ble gjort med at de ble styrt fra land. På grunn av infrastruktur og vinterforhold er pre-fabrikering nødvendig og Statoil kunne bruke den erfaringen de hadde fått på Melkøya i andre vanskelige områder.

**Det estimerte timetall pr år for vedlikehold er 80 til 100 000 timer.**

For å sikre god tilgjengelighet hos vedlikeholds leverandør blir det stilt krav til at ansvarlig personell er geografisk lokalisert i nærheten av Snøhvits driftsorganisasjon.

Sverre Eriksen fra SEWEC Sertifisering ga oss en grundig og god innføring i de nyheter og forandringer som har skjedd i de forskjellige standarder.

Sverre Eriksen loset oss igjennom et komplisert og til dels uoversiktlig emne med god oversikt og full kontroll.

Odd Sigurd Sagdal informerte om Unitek's sin historie og hvordan samarbeidet med Statoil hadde utviklet seg og til slutt hadde systemet EW Industry blitt ferdigutviklet

På dag 2 Informerte Andreas Holand fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap om Nyheter fra DSB's regelverk og forskrifter. I tillegg kom han inn på de erfaringer som var gjort og de utfordringer og forbedringer som var ønskelig.

Birger Sørenes fra Aker Kværner Stord

hadde et meget interessant innlegg om nyheter og de endringer som var i blant annet NS-EN ISO 15607, NS-EN ISO15609-1 og NS-EN ISO15614-1.

Til slutt hadde Finn Rune Olsen fra Teknologisk Institutt med synspunkter sett fra et teknisk kontrollorgan.

Under paneldebatten ble det svart på en del spørsmål og det ble blant annet diskutert fordeler/ulempes med at kontrollorganet var bedriftens egen eller om dette ble leid inn utenfra, hvor en av påstandene som ble diskutert var at de som hadde erfaring fra drift av anlegg hadde best grunnlag for å foreta testing.

Deretter bar det ut til Statoil's anlegg på Melkøya.

Her fikk vi virkelig se et fantastisk anlegg som Statoil har fått bygd opp som har gitt ringvirkninger i hele Norge.

Mest fornøyd er vel finnmarkingene som endelig har fått tatt del i industriutbygging som kan bli et lokomotiv for hele landsdelen.

# 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 2006 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 30.01.-03.02.
- Modul 2a + 2b 06.-10.02. + 20.-24.02.
- Modul 3a + 3b 13.-17.03. + 20.-24.03.

Internasjonal sveiseinspektør (IWI Basic) 18.-28.04.

Oppgradering til Europeisk/Internasjonal sveiseinspektør (EWI/IWI) for fagarbeidere, teknikere og ingeniører

- Modul 6-7 08.-12.05.
- Modul 8 09.-12.05.

IWI-C-kurset settes opp ved tilstrekkelig antall deltakere, og kan kombineres med IWE/T.

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 1 30.01.-03.02.
- Modul 2a + 2b 06.-10.02. + 20.-24.02.
- Modul 3a + 3c 13.-17.03. + 27.-31.03.

IWE/T-kurset (ingeniør/tekniker) settes opp ved tilstrekkelig antall deltakere. Kurset kombineres med IWI-C.

#### Sveiseteknikk/lodding

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

#### Aluminium i produksjonen

Materialegenskaper, anvendelse, forming og sammenføring. MIG/TIG-sveising, sveisefeil, akseptkriterier, VT/PT mm.

- Kurs holdes 07.-09.06.

#### Lesing av materialsertifikater

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

- Kurs holdes 03.-05.05.

#### NDT-kurs (Nordtest/NS-EN 473)

Utvalgte NDT-kurs holdes i Stavanger i samarbeid med FORCE Technology Norway AS, [www.forcetechnology.no](http://www.forcetechnology.no)



#### Mer informasjon/påmelding:

Tlf 51 88 02 16

Faks 51 88 02 18

E-post [sidse.simensen@teknologisk.no](mailto:sidse.simensen@teknologisk.no)

Faglig informasjon/kursbrosjyre:

[tor.marlow.barka@teknologisk.no](mailto:tor.marlow.barka@teknologisk.no)

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

# NITON

## PMI instrument



**40 instrumenter  
levert i Norge til nå!**

**Nytt:**

**Nå også med  
He flush opsjon for å  
bestemme lette  
elementer**

**Isotop eller røntgenrør - valget er ditt**



**Holger Teknologi as**  
Liakollveien 1  
Postboks 122 Holmlia  
NO-1202 OSLO

Telefon: +47 23 16 94 60  
Telefax: +47 22 61 10 30  
E-mail: [post@holger.no](mailto:post@holger.no)  
[www.holger.no](http://www.holger.no)

## PRODUKTNYTT

### Ny tykkelsesmåler fra Krautkramer

GE Inspection Technologies lanserer CL 5,  
en kraftpakke for presisjonsmåling med ultralyd.

Instrumentet har et måleområde på 0,13 - 500 mm  
med en nøyaktighet ned til 0,001 mm

Leveres med A-scan for verifisering av hvilket ekko  
som måles og datalogger for lagring av målinger  
for rapportering via PC



Distributør i Norge er  
AS G. Hartmann tlf 23 24 10 10 og 55 22 20 10

Norweld Control Services AS er et selskap med 30 ansatte som høy faglig og teknisk kompetanse innen kvalitetskontroll, ikke-destruktiv prøving (NDT) og beslektede fagområder.

Selskapet arbeider kontinuerlig med å utvikle og forbedre sine rutiner for å kunne betjene det norske og utenlandske markedet med sine tjenester.

Selskapet har hovedkontor i Stavern og avdelinger på Kongsberg, Oslo og Stavanger.

Bedriften har KS system iht. NS- EN ISO 9002 og driver en utstrakt videreutdanning av sitt personell.



Vi søker etter:

## Administrerende direktør / daglig leder

Vi ønsker deg som har:

- Relevant utdanning
- Administrativ erfaring
- Økonomisk innsikt
- Erfaring fra salgsarbeid
- God kjennskap til NDT og NDT markedet

Spørsmål om stillingen kan rettes til  
Tore Ørbeck på telefon 33 13 24 52

**Søknadsfrist 31. desember**

Du er:

- Selvstendig og besluttsom
- Initiativrik og utadvent
- Dyktig til å kommunisere

Søknad med CV sendes til:

Vi tilbyr:

- Utfordrende og interessante arbeidsoppgaver i en fremtidsrettet bedrift
- Pensjonsavtale
- Lønn og betingelser etter avtale

**Norweld Control Services AS**  
Att.: Tore Ørbeck  
Postboks 68  
3291 Stavern

## PRESSEMELDING

### StrålevernsSpesialisten AS (SvS) er et nyetablert firma (april 2005) med spesialkompetanse innen all type industriell strålevernsvirksomhet.

Hovedkontoret ligger i Mandal. Avd.kontor og kurscenter er etablert på Hillevåg i Stavanger.

Strålevernskonseptet er videreført fra Eurocert og dannet det første grunnlaget for driften av SvS.

Senere har nye konsepter sett dagens lys som bla kurs innen Lav Radioaktive Avleiringer (LRA), strålevern for metallindustrien og strålevern for helsepersonell i industrien og også kurs innen håndtering av kildehavari. Disse kursene tilfredsstiller kravet fra Statens Strålevern om årlige øvelser for radiografibedrifter.

Tjenestene som tilbys er kurs, sertifisering, konsulenttjenester, måling og klassifisering av LRA, sikkerhetsrådgivning innen transport av radioaktivt materiale og NDT N3.

SvS vil også være aktive i markedet, bl.a. i nasjonale som internasjonale komiteer for å påvirke at strålevernsprinsippene blir etterlevd i industrien.

Kompetanseheving er i denne sammenheng en nødvendighet spesielt hos bedrifter som får nye utfordringer vedr. LRA. Målet er at SvS skal besitte all aktuell strålevernskompetanse som industrien kan ha behov for.

SvS har samarbeidspartnere som Laborel AS og IsoPhysics AS.

Siv.ing Kari Slyngstad er avd.leder ved kontoret i Stavanger mens cand.real Tor Bernt Sunde er daglig leder. Begge har bakgrunn som fysikere ved Statens Strålevern.

SvS ved Tor Bernt Sunde er representert som medlem i sertifiseringsutvalget for personellsertifisering innen strålevern ved industriell radiografi, i referansegruppen for industriell strålevern og i Nordisk selskap for strålevern.

Strålevernsmessig kompetanse blir det stadig større behov for gjennom bla. skjerpede myndighetskrav.

I forbindelse med nye veiledninger som har kommet og som er i komingen fra Statens Strålevern kreves det større faglig strålevernsbredde av strålevernsansvarlige

Dagens strålevernskurs for industriell radiografi er ikke lenger tilstrekkelig for en strålevernsansvarlig person som skal dekke alle områder av strålevernet offshore, dvs. for industriell radiografi, LRA, kontrollkilder og loggekilder. SvS har nå utarbeidet et nytt slikt konsept for bruk i 2006 og som gir et "allround" strålevernssertifikat.

StrålevernsSpesialisten anvender den internasjonale betegnelsen ALARA (As Low As Reasonably Achievable) aktivt i sin markedsføring.

**Besøk oss gjerne på: [www.alara.no](http://www.alara.no)  
Tlf. 400 02 130**





# NEW TRANSFLECTIVE COLOUR TFT DISPLAYS

- TOO COLD?
- TOO WET?
- TOO BRIGHT?
- TOO HUMID?
- TOO HOT?

**SONATEST all-weather flaw detectors** render problematic LCDs a thing of the past. The complete Sonatest family of lightweight ultrasonic flaw detectors are now available with the latest technology transfective colour TFT displays.



SS140

## Sitescan Series



SS123



SS240

## Masterscan Series



MS333



MS340

## major reasons

our products out-perform others  
...all year round

- No sluggish display or freezing around zero degrees
- No screen blackening in bright sunlight
- High contrast to suit both indoor & outdoor viewing
- ALL HOUSED IN A RUGGED CASE SEALED TO IP67 TO INHIBIT WATER INGRESS

Sonatest Limited is part of **Sonatestnde**



**Kontrollmetod**

S. Långebergsgatan 18, 421 32 Västra Frölunda SVERIGE  
Tel: +46 (0) 31 748 52 50 [www.kontrollmetod.se](http://www.kontrollmetod.se)

\* We are looking for distributors in Norway \*

[www.sonatestnde.com](http://www.sonatestnde.com)

# Positiv materialidentifikasjon (PMI)

Arne K. Bjerklund, Holger Teknologi AS

Helt fra offshorevirksomheten startet har man hatt behov for å sikre at rett materiale benyttes på rett plass.

Forveksling av materialer kan få katastrofale følger og kan medføre både fare for menneskeliv og store ekstrakostnader.

En uforutsett stans i oljeproduksjonen kan komme opp i svimlende summer.

Forveksling av materialer har da også skjedd og derfor har man innført krav til positiv materialidentifikasjon (PMI) både i produksjonsfasen og vedlikeholdsfasen.

Nedenfor er beskrevet de to mest brukte teknikkene i forbindelse med positiv materialidentifikasjon.

De fleste analyseteknikker handler om å frigjøre energi fra materialet som skal analyseres.

For eksempel ved å brenne et materiale, så vil hvert grunnstoff avgis en karakteristisk farge (eller bølglengde).

Slik kan man ta i bruk forskjellige eksitasjonsteknikker og frigjøre energi ved hjelp av radiobølger, oppvarming, laser, røntgen- og gammastråler etc. Figur 1 viser forskjellige energiområder som benyttes.

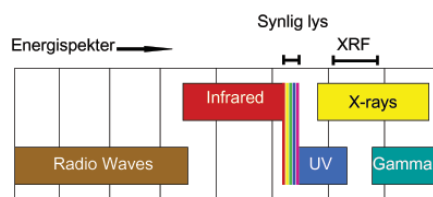


Fig. 1 Forskjellige energiområder

## Optisk emisjonspektrometri (OES)

Ved å slå en gnist mellom en elektrode og prøven som skal analyseres, så produseres tilsynelatende hvitt lys.

Dette lyset sendes så videre, gjerne via fiberoptikk, eller direkte, til et spektrometer.

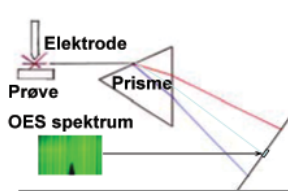
På figur 2 har vi visualisert dette ved å sende lyset til ett prisme.

Her vil det blå lyset brytes mer enn det røde og slik produseres et fargespekter som er karakteristisk for de komponentene materialet inneholder.

Ved å analysere spekteret så kan man bestemme hvilke grunnstoffer som er tilstede i prøven.

Denne teknikken forutsetter at prøven er elektrisk ledende og gir best resultat hvis prøveoverflaten prepareres (slipes).

## PRINSIPP OES

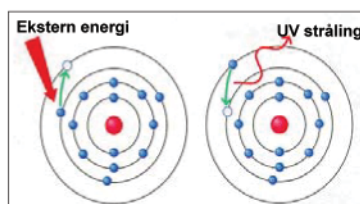


Figur 2

Figur 3 viser at ved å tilføre energi i form av forbrenning så vil et elektron hoppe fra ett skall innenfor og ut.

I det elektronet returnerer til sitt opprinnelige skall, frigis energi i form av lys som er karakteristisk for grunnstoffene i prøven.

## PRINSIPP OES



Figur 3

Feltinstrumenter, som er basert på teknikken OES, egner seg til å analysere de fleste metallegeringer. Jern og stål legeringer, nikkel-, aluminium-, kobber-, sink-, titan- og koboltlegeringer etc.

Typiske elementer som bestemmes med OES er:

Be (beryllium) B (bor), C (karbon), Mg (magnesium) Al (aluminium), Si (silisium),

P (fosfor), S (svovel), Ca (kalsium) Ti (titan), V (Vanadium), Cr (krom), Mn (mangan), Fe (jern) Co (kobolt), Ni (nikkel), Cu (kobber), Zn (sink) Zr (zirkon), Nb (niob), Mo (molybden), Pd (palladium), Cd (kadmium), Sn (tinn), W (wolfram) Pb (bly) mfl.

Fordelen med teknikken er at man kan analysere de fleste metallegeringer, lette og tunge elementer, lave og høye konsentrasjoner

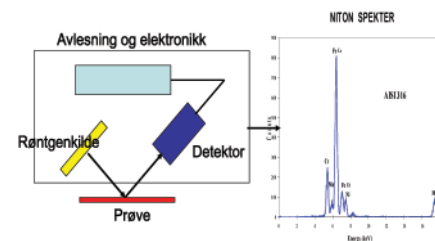
Ulempene med teknikken er at instrumentene er relativt store og tunge, (10-25 kg) krever argongass og prøven må slipes. Dessuten avsetter man et brennmerke på materialet som analyseres.

Det finnes også mindre OES instrumenter (2,5kg) som ikke benytter argongass, men disse er mer å regne som grovsorteringsinstrumenter og klarer ikke C (karbon), S (svovel) og P (fosfor).

## EDXRF (Energidispersiv røntgenfluorescens)

Røntgen- eller gammastråler skytes mot prøven som skal analyseres. (fig.4) Det frigjøres energier som er karakteristisk for grunnstoffene i prøven. Disse fluorescerende røntgenstrålene tas i mot av detektoren og en multikanalanalysator skaper dette om til et energidispersivt spekter.

## PRINSIPP XRF



Figur 4

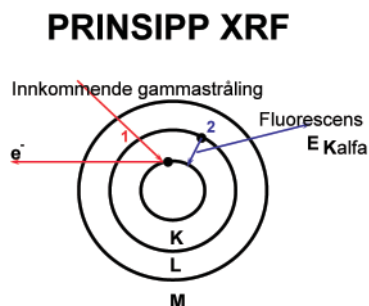
Ved å analysere spekteret så kan man bestemme hvilke grunnstoffer som er tilstede i prøven.

Denne teknikken kan benyttes både på ledende og ikke ledende materialer og

benyttes også til en rekke applikasjoner utenom metallanalyse.

Figur 5 viser at innkommende gammastråler sparker et elektron ut fra det innerste skallet og det oppstår en ledig plass. Et elektron fra skallet utenfor forsøker å utligne dette ved å hoppe inn og fylle tomrommet.

Det oppstår røntgenfluorescens stråler



Figur 5

Moderne feltinstrumenter i dag har enten en "evigvarende" isotop eller et røntgenrør som energikilde og egner seg til å analysere svært mange metallegeringer som legerte stållegeringer, nikkellegeringer, en del aluminiumslegeringer, de fleste kobber- sink og blylegeringer, en del titanlegeringer, koboltlegeringer etc.

Typiske elementer som bestemmes med EDXRF i forbindelse med metallanalyse er:

Ti (titan), V (Vanadium), Cr (krom), Mn (mangan), Fe (jern) Co (kobolt), Ni (nikkel), Cu (kobber), Zn (sink) Se (selen), Zr (zirkon), Nb (niob), Mo (molybden), Pd (palladium), Ag (sølv), Sn (tinn), Sb (antimon), W (wolfram) Pb (bly) Bi (vismut) mfl.

Fordelen med teknikken er at instrumentene er små og lette (1-2 kg), enkle å bruke, og metoden er ikke destruktiv. De egner seg svært godt til høylegerte materialer og det kreves beskjeden preparering av prøven (overflaten tørkes men maling må fjernes). De kan også analysere små detaljer, sveisetråd, fresespon etc.

Ulempene med teknikken er at den egner seg dårligere til lave konsentrasjoner (< 0,1 %) og har problemer med å bestemme lette elementene [C (karbon), Mg (magnesium) Al (aluminium), Si (silisium), P (fosfor), S (svovel)]

Det medfører derfor noen begrensninger

når det gjelder en del titan-, aluminium- og kobberlegeringer.

### NYHET!

Årsaken til at EDXRF teknikken egner seg dårlig til de lette elementene er at energien, som frigis i det lavere energispekteret, stoppes i luft og ikke når fram til detektoren.

Det lanseres i disse dager et instrument som kan tilkoples Helium for å spyle området omkring detektor, røntgenkilde og prøve. Det settes da større krav til prøveprepareringen men med denne opsjonen så vil man kunne bestemme også Mg (magnesium) Al (aluminium) og Si (silisium) og dermed utføre en betydelig bedre identifikasjon av titan-, aluminium- og kobberlegeringer.

### EDXRF teknikken er mest brukt i Norge

Mer enn 95 % av alle PMI instrumenter i Norge baserer seg på røntgenfluorescens. Innenfor offshoreindustrien benytter man stort sett "edle" materialer som inneholder høye konsentrasjoner av de innlegerte grunnstoffer.

Tabell 1 viser et utdrag av mye brukte materialer listet i NORSOK Standard M-001 og man ser at majoriteten av elementene er typiske EDXRF elementer. Alle disse materialene lar seg derfor skille med EDXRF.

Men om man for eksempel ønsket å skille 316 fra en L kvalitet av 316 (noen hundre deler forskjell i C) vil det ikke vært mulig med EDXRF. OES teknikken vil klare dette, men man må ta spesielle forholdsregler, utføre nøye prøvepreparering og være en erfaren operatør.

Om man for eksempel ønsket å skille Ti grade 2 fra Ti grade 4 (tillater 0,2 % mer Fe) ville det bare for noen få år siden vært umulig med EDXRF. Med dagens

Type	% C	% Ca	% Ni	% Mo	% Fe	andne
310		25	20		rest	
316	≤ 0,035	17	12	2,5	rest	
6Mo		20	18	6	rest	N = 0,2
904		21	25	4,5	rest	Cu = 1,5
Superaustenite		24	17	4 to 5	rest	Mn = 6
22Cr Duplex		22	5,5	3	rest	
25Cr 5-Duplex		25	5,5	3,5	rest	
Inco 625		22	rest	9		Nb = 4
Ti grade 2	≤ 0,10				≤ 0,30	N max. 0,03 O max. 0,25 Ti rest

Tabell 1 Utdrag fra NORSOK Standard M-001

instrumenter lar dette seg gjøre, men også her må man ta spesielle forholdsregler, preparere prøven og ha erfaring.

Det finnes ingen feltteknikker i dag for å bestemme gassene H (hydrogen), N (nitrogen) og O (oksygen)

Uansett metode så vil det være knyttet usikkerhetsfaktorer til en kjemisk analyse utført i felt. Et laboratorium investerer millioner av kroner både i analyse- og prøveprepareringsutrustning.

Det er derfor forståelig at et bærbart instrument vanskelig kan overprøve en analyse utført på lab.

Det er da heller ikke meningen med PMI. Man er ute etter å positivt identifisere at materialet har tilhørighet til sertifikatet. Det er derfor viktig å kjenne til instrumentenes begrensninger og at kravene som stilles ikke overgår disse.

Det finnes ingen sertifiseringsordning i Norge av PMI operatører. Man er i første rekke prisgitt kompetansen og opplæringen man får fra leverandøren av utstyret, samt den erfaring man selv får i bruk over tid.

Selv om utstyret etter hvert er svært enkelt i bruk er det likevel en del fallgruver å gå i.

Det har derfor dukket opp en del spørsmål i forbindelse med utførelse av PMI.

- Er det behov for å øke kompetansen på PMI operatørene?
- Hvordan skal i så fall dette gjennomføres?
- Bør man innføre en sertifiseringsordning?
- Skal oljeselskapene sette større krav?

Jeg har ikke forsøkt å svare på disse spørsmålene, men kanskje kan man få i gang en konstruktiv debatt som kan belyse situasjonen. Kanskje er det bra nok som det er i dag.



# Markedslederen i Norge for PT / MT



**X Hartmann**

Hartmann Oslo  
Ryensvingen 5  
0101 Oslo  
Tlf. 23241010

Hartmann avd. Vest  
Kokstaddalen 6  
5257 Kokstad  
Tlf. 55222010

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

**EC  
NDT**  
Berlin 2006

## 9<sup>th</sup> European Conference on NDT



organised by



GERMAN  
SOCIETY FOR  
NONDESTRUCTIVE  
TESTING

**EF** European Federation for  
Non-Destructive Testing  
**NDT**

DGZIP e.V. • Max-Planck-Str. 6 • 12489 Berlin • Germany

Conference Secretariat:  
Steffi Schäske  
Tel.: ++49 (30) 678 07 120  
Fax: ++49 (30) 678 07 129  
eMail: [mail@ecndt2006.info](mailto:mail@ecndt2006.info)

Exhibition Secretariat:  
Hannelore Wessel  
Tel.: ++49 (30) 678 07 106  
Fax: ++49 (30) 678 07 129  
eMail: [exhibition@ecndt2006.info](mailto:exhibition@ecndt2006.info)

**The Event for NDT**  
September 25-29, 2006  
with Exhibition

<http://www.ecndt2006.info>

# Driftsinspektører - et mangehodet uhyre uten styring?

Kåre Johansson, Statoil

## • Innledning

Trykksatt utstyr har lenge vært underlagt krav fra myndigheter om at det skulle være fulgt opp av kompetente personer etter at det er tatt i bruk.

Prosessutstyr har i alle år blitt inspisert av mer eller mindre kvalifiserte personer med varierende bakgrunn og erfaring.

De fleste bedrifter har ikke kapasitet til å gjøre all slik oppfølging av utstyret og mange har konsentrert seg om oppgaven å drive prosessene slik at produksjonen ble best mulig styrt mens de har overlatt til "spesialfirmaer" å utføre inspeksjoner.

For NDT har det lenge eksistert en sertifiseringsordning som sikrer utdanning og kompetanse hos det personellet som gjør slike jobber.

Imidlertid er de fleste som utdannes innen de forskjellige NDT metodene opplært til byggekontroll, ikke til å kontrollere utstyr som er eller har vært i drift. Den vesentlige forskjellen er at det i driftsfasen ikke bare er sveisene som skal kontrolleres men hele utstyret.

Det skal kontrolleres for både utvendig og innvendig nedbrytning og det er ofte en forutsetning for å gjøre en god og sikker jobb at man kjenner de forholdene som skader utstyret.

Det eksisterer en del godkjenningsordninger for inspektører som skal jobbe med slike problemstillinger, men ennå har vi ikke en slik ordning i Norge.

Det har flere ganger vært diskutert å få i gang en slik ordning, men inntil for relativt kort tid siden har det ikke kommet fart i arbeidet.

Da Statoil prøvde å få en oversikt over hvilke krav som ble stillet og hvilket arbeidsomfang driftsinspektører hadde på de forskjellige anleggene i Norge og Danmark kom det frem store forskjeller på begge områdene.

Et utkast til felles kompetansekrav ble satt opp og diskutert internt og med en del inspeksjonskontraktører.

Etter en del diskusjoner ble en liten

arbeidsgruppe dannet og dette utviklet seg til et fellesprosjekt mellom ExxonMobil, Hydro, Statoil og TotalFinaElf hvor Force fungerte som sekretariat og samlet trådene.

Resultatet er at det nå foreligger et utkast til sertifiseringsordning som vil bli gitt til Standard Norge som et forslag til Norsk Standard, parallelt med standarder for visuell inspeksjon og NDT.

Forhåpentligvis er det mulig å bringe dette arbeidet til en Norsk Standard i løpet av rimelig tid.

Det har og vært vist interesse for arbeidet fra andre land og det kan vel være et visst håp om at dette med tiden kan lede til en felles Europeisk standard.

## Driftsinspektør

Person som utfører kontroll av utstyr i drift (f.eks. i henhold til "Forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff").

En sertifisert driftsinspektør vil tilfredsstillende krav til dokumenterte kompetanse i henhold til NS-EN-ISO/IEC 17020.

Som en kort oppsummering kan vi karakterisere en driftsinspektør som en visuell inspektør med langt utvidet kompetanseområde.

## • Inspektørens bakgrunn

Driftsinspektører kommer inn fra med mange forskjellige bakgrunner og med en stor spennvidde i den formelle utdanningen.

Her finner vi alt fra personer med 7-årig folkeskole og mange års erfaring til de med doktorgrader, men uten praktisk erfaring.

Mange har bakgrunn i utdanning innen materialteknikk eller mekaniske fag, andre stiller med NDT og sveising som bakgrunn. Totalt sett gir dette en svært lite homogen gruppe.

Å finne et felles system som skal dekke

alle muligheter og alle behov har derfor vært en utfordring.

Vi tror imidlertid resultatet fra arbeidsgruppen er et godt kompromiss som tar høyde for det meste.

Det har vist seg i praksis at mange av de dyktigste inspektørene er folk som startet med mindre teori og som har samlet forskjellig praksis før de plussset på med mer teori. Personer med en "ren" teoretisk bakgrunn har lett for å overse praktiske problemer siden de sjelden blir nevnt under utdanningen.

Det har derfor vært vesentlig å få frem behovet for både teoretisk og praktisk kompetanse.

Et godt utgangspunkt vil ofte være en erfaren NDT operatør eller visuell inspektør med erfaring.

En plass må vi alle starte og i utgangspunktet blir det på laveste nivå.

Etter teoretisk skolegang er det behov for oppdatering på noen felter, om ikke annet så en viss praktisk erfaring.

Det finnes heller ingen skolegang som dekker alt en driftsinspektør har behov for å kunne

## • Inngangskrav

### o Obligatorisk opplæring

Uansett skole bør man gjennom et obligatorisk kurs hvor hovedvekten er tenkt lagt på temaer som ikke vanlig skolegang tar høyde for.

De viktigste temaene vil være i forbindelse med bruk av bruk/misbruk av NDT som hjelpemiddel, sammenhenger mellom prosess og materialer, regler, standarder og forskrifter. Det vil være viktig at sikkerhet gjennomsyrrer mye av det som blir tatt opp slik at dette ikke bare blir et teoretisk emne. Det har vært nok uhell ved arbeid i beholdere og tanker og vi ønsker ikke flere. I tillegg er rapportering og dokumentasjon et sentralt tema.

**Det er forskjell på litt, noe og mye korrosjon, men hvor stor er forskjellen?**

### o Minimumkrav til praksis

Før eksamen på laveste nivå er det satt opp et praksiskrav på et år. Kravet er

definert som industripraksis uten å gå nærmere inn på detaljer. Inntil videre har vi valgt å ha det såpass vagt, men det er ikke meningen at et år i kantina på verksted skal være akseptabelt.

o *Synskrav*

Det er også et krav om at inspektører skal ha rimelig bra syn, tilsvarende det som kreves for andre inspektører som bruker øynene.

• **Kompetansenivåer**

Systemet er lagt opp med tre nivåer, tilsvarende det systemet som er kjent fra NDT. Andre systemer kan ha bare ett eller to nivåer. Ved et nivå er det ofte mer spesialiserte inspektører som bare dekker beholdere, tanker, kjeler eller rørsystemer. Vi valgte å lage en parallell til NDT systemet siden vi ønsker personell på plattform og anlegg som kan dekke alle typer utstyr. Siden de ikke blir like kunnskapsrike om den enkelte utstyrstypen som en spesialist vil bli har de behov for støtte fra annet personell med supplerende kompetanse.

Arbeidsoppgavene for de forskjellige nivåene er antydnet i figuren. Noe enkelt sagt er tanken at nivå 1 skal være i felten, men også delta i utarbeidelsen av arbeidsordrene og kunne være med litt i vurderingene av egne rapporter. Det vil ikke primært være disse som lager arbeidsordrer, men de er tenkt å ha innspill og kunne justere etter behov slik at disse reflekterer det som må gjøres i felt.

For nivå 2 blir den administrative delen av arbeidet større. Ikke bare er det tenkt at de skal kunne delta i utførelsen (for å



Klare til innsats i full "kamouflasjedrakt".  
De var ikke like hvite da de kom ut en times tid senere..

holde kompetansen her vedlike), de får og et større arbeid med planlegging og vurdering av resultater.

Når vi kommer til nivå 3 vil disse sannsynligvis stort sett bli sittende med papir-oppgaver, men det er et håp om at vi ikke finner så mye problemer på den praktiske inspeksjonen at de forsvinner i byråkratiet. Forhåpentligvis får de fremdeles muligheten til litt feltarbeid en gang i blant.

• **Kompetanseoppbygging**

Et viktig element i opplegget har derfor vært at alle skal kunne komme inn i systemet og bygge seg opp på de områdene hvor kompetansen manglet. Siden det stadig oftere blir krav om å dokumentere

kompetansen er det viktig at systemet til en viss grad er styrt, men samtidig fleksibelt nok til at selvstudier kan benyttes. Der krav til akkreditering kommer vil det ofte bli henvist til NS EN-ISO/IEC 17020. En del av denne systematiske kompetanseoppbyggingen er skissert i figuren da det er forventet at inspektørene blir tatt med på arbeid som ligger ett nivå høyere enn de selv er sertifisert for. Siden det ikke finnes dekkende opplæring på alle områder og samspillet mellom de forskjellige fag er viktig, er det og tatt sikte på å kjøre et kurs før eksamen på hvert nivå. Dette kurset er satt som obligatorisk, men finnes ennå ikke på noen kursplan.

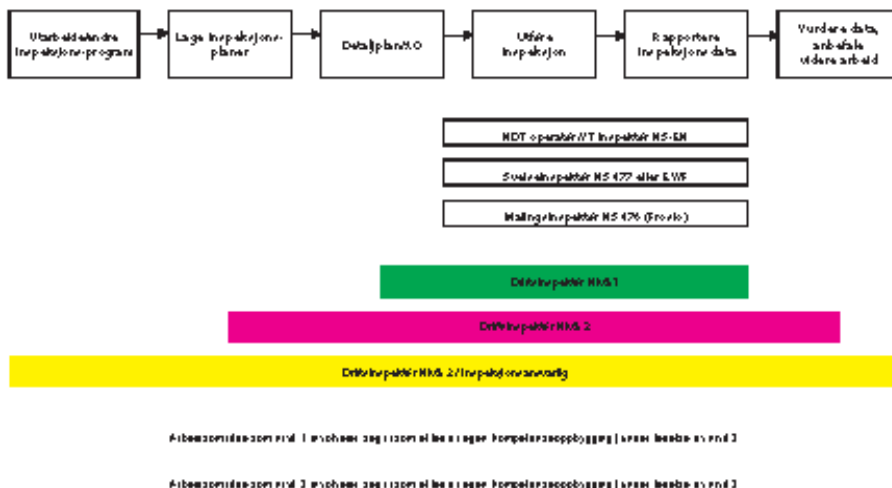
• **Fagplaner**

Det er laget relativt detaljerte fagplaner på de forskjellige nivåene slik at det bør være mulig å legge opp et løp for alle som er interessert i å arbeide som driftsinspektører, enten de starter med liten eller lang teoretisk utdanning. Noe forenklet er nivået lagt slik at teknisk fagskole tilsvarer nivå 1, mens nivå 2 ligger mer på nivå med ingeniørhøgskole. Nivå 3 er vanskeligere å plassere, noen fag ligger på nivå som ingeniørhøgskole, andre er ganske enkelt ikke dekket av noen utdanning i Norge.

• **Kvalifiserende eksamen**

Også eksamen er lagt opp tilsvarende det som er vanlig for NDT; en generell del med flervalgsspørsmål, en spesifikk del

**A1 Oversikt over arbeidsområder**





*En smilende ung dame i et "mannbull".*

hvor det må beskrives/beregnes og en praktisk rettet del. Den siste delen blir nok den største utfordringen. For nivå 1 vil denne typisk være å rapportere en del informasjon som er utdelt. Slik informasjon kan til og med være en skadd rørbit med tilhørende tegninger og prosessinformasjon.

#### • Gyldighet av sertifikatet, fornying og resertifisering

Hvor lenge skal slike sertifikater være gyldige? Igjen har vi valgt å legge oss på en tilsvarende praksis som er brukt i NDT miljøet. Det normale blir 10 år delt i to perioder på 5 år. Fornyning etter den første perioden kan gjennomføres basert på dokumentasjon av tilfredsstillende arbeidsaktiviteter gjennom

en loggbok eller ved å ta eksamen. Slik eksamen ved resertifisering vil ikke inneholde den generelle delen av eksamen. Det er og foreslått en klausul om at sertifikat kan gjøres ugyldige under visse forutsetninger.

For nivå 3 er det og tenkt muligheten for resertifisering gjennom et poengsystem tilsvarende det som gjelder for NDT.

#### • Overgangsregler

Som for alt annet nytt er det behov for en del overgangsbestemmelser. Et så komplisert opplegg som dette vil kreve en innkjøringsperiode på noen år. Det er derfor lagt opp til utnevninger i første omgang. Dersom systemet kommer i drift i løpet

av 2005, slik vi håper, er tanken at det skal være åpent for utnevninger ut 2006. For nivå 1 og 2 er tanken at disse skal ha en varighet på inntil 3 år, mens det for nivå 3 er behov for en noe lengre utnevningssperiode som er satt til 5 år.

I motsetning til det som har skjedd for NDT er meningen at alle skal gjennom eksamen når utnevningssperioden går ut.

I tillegg til inspektørene har også utkastet et punkt med krav til eksaminatorene. Disse forventes å ha kunnskap og erfaring tilsvarende nivå 3. Dette kan bli en utfordring med et så lite miljø som det norske.

#### • Sertifiseringsorgan og utvalg

Selv om forslaget er satt sammen av en liten gruppe som hovedsakelig besto av sluttbrukere er det ikke fornuftig at disse styrer utviklingen alene.

Dette bør styres av et uavhengig organ hvor alle parter kan være involvert. Mulighetene for den praktiske organiseringen er flere, men det kan synes mest praktisk å ordne de praktiske forholdene tilsvarende det som er gjort for en del andre sertifiseringsordninger. Det er derfor tenkt at sertifiseringsorganer kan være forskjellige institusjoner som har laget et opplegg og er blitt akkreditert. Disse overvåkes av et utvalg som sitter hos Standard Norge.

Utvalget bør også arbeide for en videre utbredelse av systemet, både i de Nordiske landene og i Europa.

#### • Oppsummering

Vi har i dag en hel del personer som arbeider med driftsinspeksjon. Disse betegnes som inspektører, seniorinspektører, inspeksjonsplanleggere samt en del andre titler etter behov. En del av disse personene har god kompetanse og erfaring mens andre knapt vet forskjell på inn- og utsiden av utstyret.

Felles er det at det kun i svært få tilfeller finnes dokumenterbar formell kompetanse som gjør at vi kan verdsette de flinke personene eller bli kvitt de farlige inkompetente.

Forhåpentligvis vil denne ordningen sette kompetanse og status i førersetet slik at vi ikke behøver å bestille navngitte inspektører i fremtiden. ■

# EN RADIOAKTIV HOBBY

**Vi klipper litt fra internett fra Lindesnes Avis og tar en prat med Tor Bernt Sunde i forbindelse med hans spesielle hobby.**

Jeg har i flere år engasjert meg som reiseleder for avslutningsklassen på ungdomsskolen i Mandal sier Tor Bernt.

Jeg var klassekontakt gjennom flere år for min sønn Torje i barne- og ungdomsskoletiden. Som en avrundning etter 9 års skolegang med de samme elever foreslo jeg at vi burde ha en avslutningstur.

Vi reiste med stiftelsen "Hvite busser til Auschwitz " på en 8 dagers tur med ca 70 elever/foreldre og besøkte bl.a konsentrasjonsleirene i Sachsenhausen, Auschwitz og Birkenau. Dette var vinterferien 1995.

Jeg har i alt 5 barn, Torje, Eline, Astrid, Randi og Siri. Jeg har i privat regi arrangert en ny tur hver gang en av mine har kommet i avgangsklassen.

På de første turene hadde jeg med meg tidsvitner, dvs. person som selv har sittet i en konsentrasjonsleir. Min svigerfar og hans fangekamerat, begge fra Mandal, ble med oss på den første turen. Dette var første gang etter krigen at de var tilbake igjen i Sachsenhausen etter over 2 års fangenskap. Dette ble en svært spesiell opplevelse for oss alle.

Jeg gjorde regning med at jeg var ferdig med turene etter at mine egne barn var ferdig med ungdomsskolen. Men du vet når småjenter kommer bort og pent sier "Håper at du kan arrangere tur for oss også". Da smelter jeg.

De siste turene er blitt arrangert i samarbeid med Aktive Fredsreiser i Risør.

Disse temareiser er blitt svært populære så det blir nok noen flere turer i årene som kommer.

Siste tur hadde jeg altså i oktober i år med 90 elever/foreldre i en kjempestor dobbeltdækker buss, faktisk den største som



finnes i Norden.

Denne tur ga meget stoff til media.

Historien om **"Ungdomskoleelever på fredsreise med våpen i bagasjen"** gikk halve kloden rundt i noen dager.

Jeg ble nedringt av fra aviser og telegrambyråer fra inn- og utland. På lokal-TV måtte jeg også 2 ganger.

En god kjenning fra Mandal kommenterte at nå har du blitt kjendis. Jeg måtte si at hvis målet var å bli kjendis, ville jeg nok heller ønsket å bli det i forbindelse med andre mer positive forhold.

Etter all omtale så skulle selvfølgelig lokalavisen Lindesnes Avis ha et portrettintervju med meg under spalten "Navn i nyhetene".

Denne artikkelen fikk overskriften **"Reiseleder med strålende interesser"**

Tor Bernt Sunde har fått mye uønsket avisomtale denne uken. Mye har vært skrevet om alkoholbruk og våpensmugling, men ingen oppdaget at reiseleder Sunde hadde radioaktivt materiale i bagasjen."

Tor Bernt forteller videre. På turen så hadde jeg med en kontaminasjonsmåler. I Krakow og Praha var jeg innom mange antikvitetsforretninger og urmakere.

Jeg lot måleinstrumentet være innstilt på audio mens jeg skannet over mange armbandsur og andre antikviteter.

Hos en urmaker fant jeg en klokke som virkelig ga et kraftig signal.

På overflaten målte jeg nærmere 300  $\mu\text{Sv}/\text{t}$ . Tenk deg at du om natten hviler hodet på armen med denne klokke.

Du vil i løpet av 3,5 time få en stråledose til hodet på 1 mSv. I løpet av 20 slike døgn har du da fått 20 mSv som tilsvarer årsdosen for en radiografioperatør. Uransalt tilsatt visere og tallskive gjør klokken selvlysende.

I tillegg kjøpte jeg 2 drikkeglass lagd av uranglass, en porselensfigur og et snapssett. Av disse ga snapssettet høyest utslag med ca 100 $\mu\text{Sv}/\text{t}$  på overflaten.

Dette betyr at en snaps i disse små drikkekrusene ikke må nytes for lenge på munnvika for ikke at dosene skal bli for høye.

I utgangspunktet så ga ikke disse produk-



ter da de ble lagd store stråledoser. Dette skyldes at uransaltet i begynnelsen i hovedsak bare sendte ut alfastråling. Som kjent så stoppes disse stråler lett av et tynt lag glass eller papir. Etter hvert som tiden går så halveres uranet til andre radioaktive stoffer som sender ut gammastråling som krever andre skjermingsforhold. Derfor vil strålenivået på disse objekter bare bli høyere etter som årene går.

Dette til tross for at uranet har halveringstid på over milliarder av år.

Hjemme på kjøkkenbenken har jeg fliser som gir et svakt utslag på måleinstrumentet.

Alle disse ting tar jeg antakelig med meg på kommende NDT-utstilling i Tromsø.

I USA ble det i mellomkrigsårene produsert selvlysende julefrimerker. Dette var jo fantastisk, Så flott tenkte alle.

Det som de ikke tenkte på, var at mange

av disse personer på Posten (les i hovedsak kvinner) slikket på disse frimerkene for å sette dem på konvolutter og julekort.

Mange av dem pådro seg kreft på leppa. Jeg prøver nå å få tak i et slikt frimerke.

Det høres kanskje litt rart ut at slike produkter som jeg her har, ikke krever noe spesielt mht. transport til tross for høye stråledoser på overflaten.

Dersom for eksempel klokka var et instrument som ble anvendt i industriell sammenheng, så måtte transporten vært utført etter helt andre regler.

Fra EU er et nytt direktiv på trappene som ikke tillater radioaktivt materiale i husholdningsindustrien.

Vi kan lett tenke oss at i ei metallsmelte kastes det oppi litt radioaktivt skrapmetall. På denne måte kan et problemavfall forsvinne litt etter hvert.

Det er i Øst Europa registrert flere hus-

holdningsartikler som kokekar, kakeformer ja til og med i barneleker der det er funnet forhøyede radioaktive stråleverdier.

Stråledosen skal alltid være så lav som overhode mulig, altså **ALARA**.

Dette har blitt et internasjonalt begrep, As Low As Reasonably Achievable.

Derfor legges det nå strenge restriksjoner på disse forhold avslutter Sunde.

Vi takker for praten med Tor Bernt og ønsker ham lykke til med hobbyen hans og hans nye firma StrålevernsSpesialisten.

---

## Foreningens internettside - Hva skjer ?

*Steinar Hopland*

### **Dette er en liten tilbakemelding når det gjelder den videre utviklingen av Foreningens internettside NDT.no.**

På bakgrunn av tilbakemeldingene fra NDT konferansen i Stavanger ble det besluttet å arbeide videre med dette prosjektet.

Det er også et ønske fra foreningen sin side å kunne tilby bedre og mer oppdatert informasjon som er relevant for medlemmene, og at dette blir et tilbud hovedsakelig til registrerte medlemmer.

Dette prosjektet har vært oppe til grundig gjennomgang/diskusjon i styret flere

ganger og nå ved siste styremøte 24.10.05 var det innkalt representant fra et firma (Supportsystems DA) som skal utarbeide et konkret tilbud i denne forbindelse.

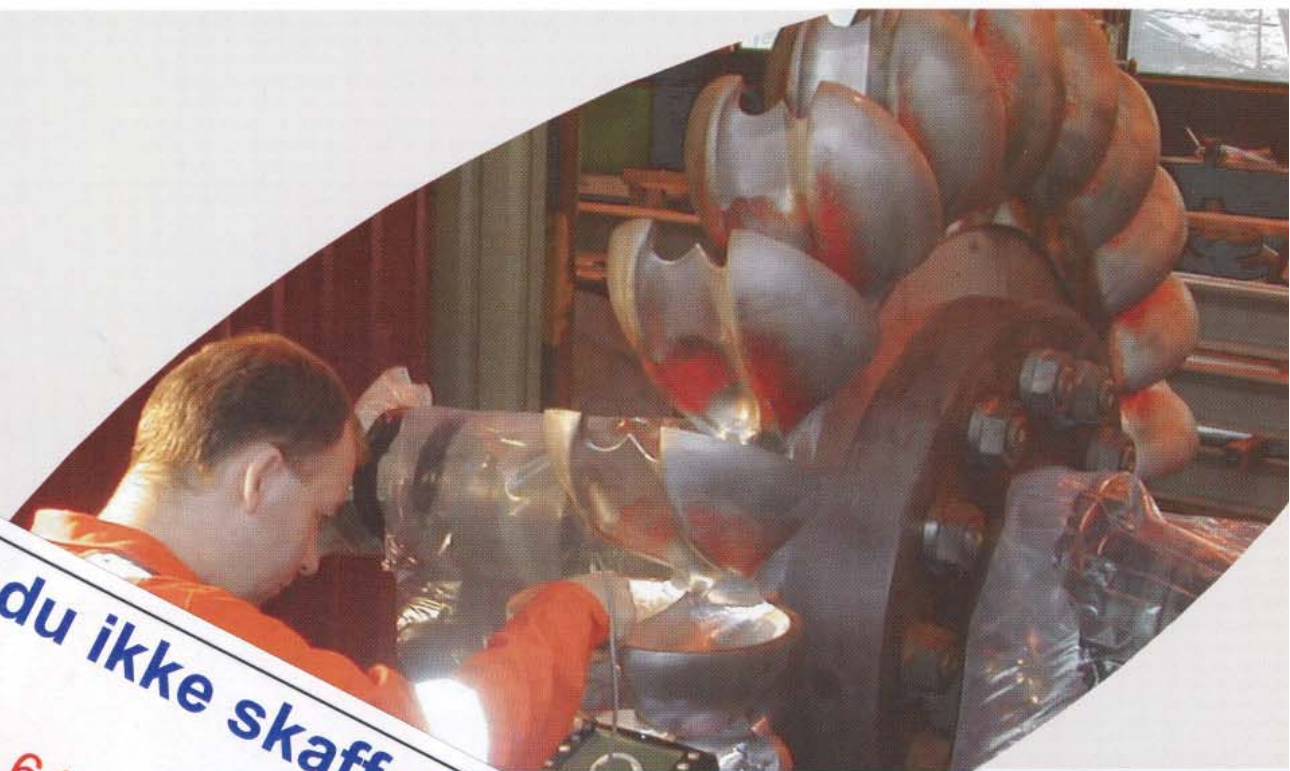
#### **I første omgang skal det utarbeides tilbud på følgende:**

- **Ny layout**
- **Oppgaver innen MC (4 metoder)**
- **Spesifikke oppgaver (4 metoder)**
- **Formler m/mulighet for utregning**
- **Forumsider (diskusjon/spørsmål/osv)**
- **Modul for medlemsadministrasjon (innlogging med passord/automatisk mail til medlemmer/osv)**

Det er foreløpig ikke satt noen konkret frist når alt skal være ferdig men sannsynlig burde det meste være på plass i løpet av våren 2006.

Det er veldig fint dersom det kommer innspill og spørsmål fra dere til videre utvikling av nettsiden vår.

Dette for at vi kan få den mest mulig interessant og brukervennlig for oss alle sammen.



**Har du ikke skaffet deg kursprogram for 2006 ?**  
Ring oss på **64003653/64003652**, benytt [www.forcetechnology.no](http://www.forcetechnology.no) eller  
kontakt oss på [ndtkurs@forcetechnology.no](mailto:ndtkurs@forcetechnology.no)

**Kursprogram for NDT**  
**2006**

## NDT i Sør-Korea

Dag Eriksen, DNV



**Etter nå å ha tilbakelagt et drøyt år ved DNVs kontor i Pusan (Sør Korea) som NDT sertifisert inspektør ved kontoret, har jeg erfart mye som jeg ikke hadde fått hjemme i Norge.**

DNV Sør Korea har i dag ca. 180 ansatte inklusiv expats (ikke lokalt ansatt) fordelt på rundt 10 site kontorer rundt om Korea.

Hovedaktiviteten for DNV knytter seg til skipsbygging og sertifisering av komponenter tilknyttet skipsverftene i regionen.

Skipsbyggingen startet for alvor tidlig på 1980-tallet i Korea og er i dag verdens ledende innen skipsbygging med kjente skipsverft som Hyundai Heavy Industries

(number 1 yard), Samsung Heavy Industries og Daewoo ships & Marine engineering Co..

Herfra leveres det ca. 280 - 300 skip i året, hvorav ca. 60-70 leveres fra Hyundai Heavy Industries (HHI).

Ved Hyundai er det i dag ca. 25000 ansatte, inklusive underleverandører inne på verftsområdene.

Hyundai består av totalt 9 tørrdokker med størrelser fra 170 til 642 meter og med største skip på opptil 1000 KDWT.

Skipene bygges i ferdig utrustede blokker på opp til 1500 tonn som blir løftet inn i og satt sammen i tørrdokkene.

Ca 50 % av blokkene bygges hos underleverandører rundt om i Sør-Korea og Kina.

I 2005 vil det bli bygget og levert ca. 65 skip til DNV klasse, i 2006 vil det bli levert 78 skip.

I år 2007 er vi opp i hele 103 skip.

Med så stor arbeidsbelastning i DNV sier det seg selv at kvaliteten, både oss veftene og hos underleverandørene (smier og støperier), spiller en viktig rolle.

I alle kritiske prosesser har vi et krav til en eller annen form for NDT (MT, PT, UT, RT). Derfor er aktiviteten er for tiden veldig høy.

Per i dag er det registrert ca. 6000 sertifiserte operatører ved det nasjonale NDT-register.

Det antas at det er ca. 2000-2500 uregistrerte operatører i Sør-Korea.



Det mest brukte sertifisering systemet i Sør-Korea i dag er ASNT-SNT-TC-1A med intern-sertifisering av operatører til nivå II.

Et mindre antall operatører er også sertifisert i henhold til EN 473, sertifisert av RWTUV.

NDT prosedyrene er stort sett bygget opp rundt ASME, AWS og JIS (Japanese Industrial Standard), som møter kravene til skipsbygging.

Mine oppgaver dreier seg mye om oppfølging av NDT aktivitetene rundt på verftene og underleverandørene, samt å verifisere prosedyrene som blir brukt både hos verft og støperier/smier. Dette medfører til tider en del reiser rundt om i regionen som gjøres ved hjelp av egen bil (KIA Optima) og krøllete veikart.

Dette har medført i en del lite planlagte avkjøringer på øde strekninger og håpløse telefonsamtaler med ikke - engelsktalende koreanere...

"How many certificates do you have?", kan fort bli til "Five years!".

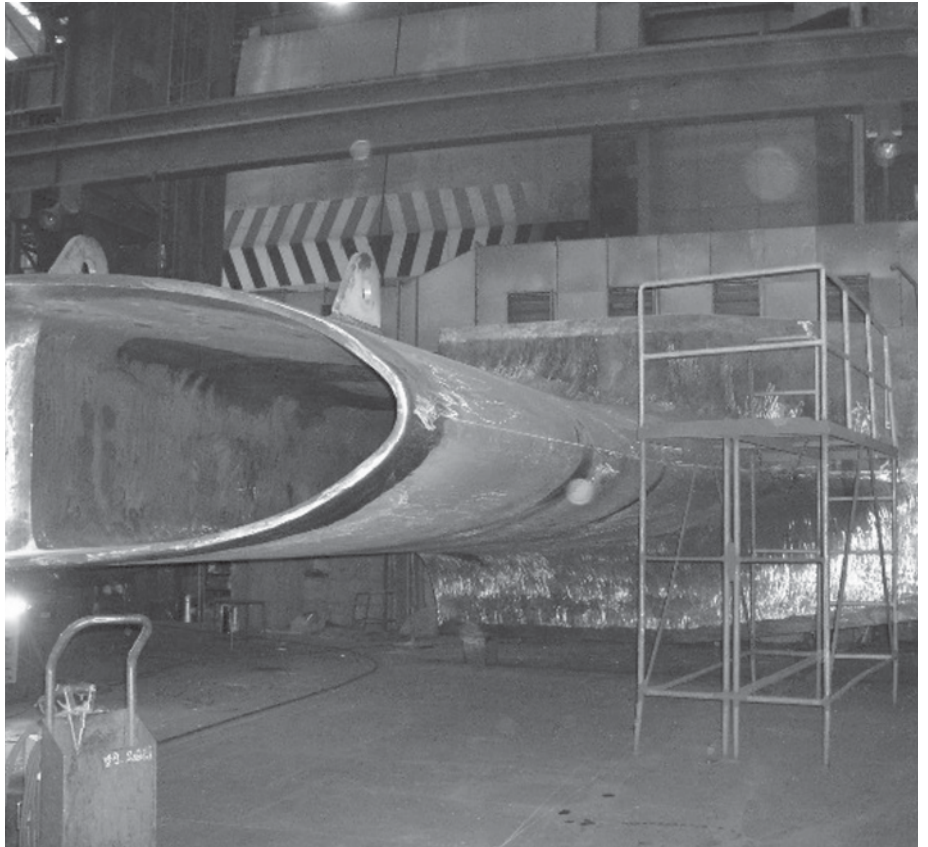
Ved verftene er det hovedsakelig ultralyd og magnetpulverprøving som benyttes på strukturen (skrog) og cargo tanker.

For prøving av piping er det kun (RT) isotoper som er i bruk (Ir192-Co60).

Materialkvalitetene som benyttes er alt fra vanlig karbon stål til rustfritt og duplex. Det brukes også store mengder materialer i TMCP (Termo Mechanical Controlled Proses) som medfører en del spesielle hensyn en må ta med tanke på ultralydprøving i valseretningen.

Utstyret som blir brukt er av kjente merker som Krautkramer, Sonatest, Panametrics, Kodak, Fuji, Xylon og noen lokale varianter.

Det gjør det litt enklere å utføre en verifikasjon av utført NDT når instrumentene er av kjente merker og har internasjonale symboler.



*Rorhorn under produksjon.*

Det er til tider problematisk å kommunisere med operatører som ikke snakker engelsk. Det krever at man må tenke kreativt med tanke på bruke av skisser og tegnsetting.

Ved enkelte anledninger har jeg måttet returnere med uforrettet sak. Men etter en stund lærer man seg enkelte triks som får hverdagen til å fungere....

Ved en sluttinspeksjon av et rorhorn er det viktig å forsikre seg om at alle kritiske feil er funnet og reparert.

Ved en slik inspeksjon fokuseres det på samtlige sveisesoner som oppstår mellom støpt og struktur (skrog).

Dette for å forsikre seg om at det ikke er feil som kan utvikle seg eller forhindre et godt testresultat.

Det er også viktig å påse at prøvingen utføres i henhold til avtalte krav og spesifikasjoner.

I Sør-Korea og Asia generelt er det viktig at man kjenner til hvordan man må legge frem sine synspunkter og eventuelle avvik.

Det er svært viktig å ikke fremføre sitt resultat slik at eventuelle operatører mister ansikt.

For å vinne respekt må man følge lokale regler.

Fortiden har vi valgt å fokusere på sveising og NDT som utføres av underleverandørene som fortiden har et meget stor arbeidspress.

Det er et viktig poeng at arbeidet blir verifisert uanmeldt.

Dette gir et usminket bilde av forholdene og kvaliteten. Og det beste grunnlag for å forbedre kvaliteten.

Alt i alt ser jeg frem til å fortsette mitt engasjement i Asia. Denne verdensdelen byr på store utfordringer og muligheter.

Til å føre artikkelstafetten videre har jeg utfordret Øystein Ferstad i Øst Tech.

Dag Eriksen.

GE  
Inspection Technologies

Precise, stable  
and powerful.



**The Isovolt Titan X-ray generator ramps up in less than two seconds and helps reduce inspection time.**

The Isovolt Titan provides a powerful and capable solution for X-ray generation. It begins with an integrated real-time clock that tracks operation history and calculates warm-up cycle, so tubes quickly reach desired operational values. Short ramp-up time and high tube current help reduce inspection time and facilitate precise reproducibility for greater stability and confidence. And because the Isovolt Titan features either a single- or three-phase power supply and displays over 10 languages, global integration is flexible and seamless.

To learn more, visit [geinspectiontechnologies.com](http://geinspectiontechnologies.com).



GE imagination at work

# Annonsse for NDT Konferansen 2006 - Tromsø

## Hei alle NDTére.

Da det ble klart at neste års NDT konferanse skulle avholdes i Tromsø, bestemte vi (Minic A/S & Johnsen's NDT Consulting) oss for at dette må vi forsøke å gjøre noe mer ut av.

Vi har tatt et initiativ til å arrangere en felles tur med Hurtigruten for de som ønsker det fra Bodø til Tromsø dagen før konferansen starter.

Vi håper og tror at en felles ferd mot neste års NDT konferanse i de omgivelsene Hurtigruten kan by på, vil gi oss alle en minnerik sosial opplevelse sammen med gode kolleger.

## Påmeldingsfristen er satt til 1 Feb. 2006 og er bindende.

Påmelding foretas til:

**mosjoen@minic.no eller til: asbjosol@frisurf.no**

Plassene reserveres i den rekkefølge påmeldingen skjer, så her er det "først til mølla" som gjelder.

For de som er "litt mindre kjent" i Nord så er reiseruten:

### **Avgang Bodø med MS VESTERÅLEN lørdag 20 mai kl 15.00**

På tur over Vestfjorden mot Stamsund, inntas middagen ca. kl 18.00 Etter anløp Stamsund, går ferden mot Svolvær hvor vi etter rute ankommer Kl 21.00

Etter en times kailigge, går ferden mot Vesterålen med Stokmarknes som første anløp ca. kl 00.30 Gjennom natten anløpes deretter Sortland, Risøyhamn og Harstad.

Avgang fra Harstad er Kl 08.00 den 21 mai og da er det vel tid for frokost. Da er det bare et anløp igjen, Finnsnes ca. kl 11.30 (lunsjtid) før vi setter kursen mot "Nordens Paris" forhåpentlig full av positive inntrykk fra reisen og opplagt til å ta fatt på 2 begivenhetsrike dager i Tromsø.

De som ønsker å være med tar da fly til Bodø lørdag 20 mai hvor vi går ombord i Hurtigruten senest 30 min. før avgang Bodø Kl 15.00

Vi ankommer Tromsø dagen etter Kl 14.30.

Det er reservert plass til 43 personer til en pris av Kr 2.590,- pr. person inkl. full pensjon ekskl. drikke.

Det gis 20% rabatt til de som ønsker å bo sammen i dobbellugar.

Dette anbefales da det er mest doble lugarer ledig. Dersom det er flere fra samme firma, er det ønskelig at disse deler lugar i den utstrekning det er mulig.

Det vil ikke bli lagt opp til møter eller noen form for konferanse ombord, men dersom det er ønskelig med egnet rom for denne type aktivitet, kan dette forhåndsbestilles.

Så håper vi at dette faller i smak hos de som skal til Tromsø neste år. Ønskes ytterligere informasjon omkring Hurtigruten anbefales det å besøke nettsiden [www.ovds.no](http://www.ovds.no)

Dersom det skulle vise seg at interessen for dette er for liten til at det lar seg gjennomføre, vil de påmeldte deltakerne bli informert snarest etter påmeldingsfristens utløp og pengene tilbakebetalt.

## Da sees vi på Hurtigruten.

Med vennlig hilsen

Asbjørn J. Solli & Harry Nikolaysen.





# Holger Teknologi AS

## Ledende leverandør av NDT-utstyr

- Ultralydapparater og -systemer
- Digitale tykkelsesmålere
- Spesial lydhoder
- 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

Omfattende leveringsprogram også innen analyseinstrumenter.  
Eget serviceverksted for kalibrering/sertifisering av utstyr.  
18 ansatte, hvorav 12 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](mailto:post@holger.no)  
[www.holger.no](http://www.holger.no)

**Neste utgave kommer i april 2006  
og inneholder bl.a.:**

Artikkelstafetten fortsetter og vi ser frem til artikler fra h.h.v.

Morten Hagen,  
Aker Kværner Offshore Partner  
og  
Øystein Ferstad,  
Øst-Tech

**NB! Legg merke til at stoff som skal være med i neste utgave,  
må være redaksjonen i hende innen 3. april 2006**

