

The logo for NDT INFORMASJON features the letters 'NDT' in a large, bold, black font with a red outline, set against a white background. Below 'NDT', the word 'INFORMASJON' is written in a smaller, black, sans-serif font. The entire logo is enclosed in a red rectangular border with rounded corners.

**NDT**  
INFORMASJON

Nr. 1 april 2012, 32.årgang

ISSN 0802-5509

**Informasjon fra Norsk Forening  
for Ikke-destruktiv Prøving**





# Holger Teknologi as

Ledende leverandør av NDT-utstyr



**X** **HOLGER**

**Holger Teknologi as**

Postboks 122 Holmlia, 1202 OSLO

Tel 23 16 94 60 - Fax 22 61 10 30 - [post@holger.no](mailto:post@holger.no)

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



NDT-FORENINGENS  
MEDLEMSBLAD

April 2012  
Nr. 1  
32. årgang

NDT informasjon utgis av  
Norsk Forening for  
Ikke-destruktiv Prøving  
Claude Monets allé 5,  
1338 SANDVIKA  
Tlf: 64 00 35 00  
Fax: 64 00 35 01  
E-post: [secretariat@ndt.no](mailto:secretariat@ndt.no)

Ansvarlig redaktør:  
Tom Snipstad  
Tlf: 901 61 314  
E-post: [tom.snipstad@nammo.com](mailto:tom.snipstad@nammo.com)

Redaksjonsråd:  
Styret i NDT-foreningen

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

Opplag 700

Annonsepriser:  
1/2 side farge kr. 1.500 eks. mva  
1/1 side farge kr. 3.000 eks. mva



Forsidefoto:  
“FPI av Sea-King Hovedhjul m/  
sprekk indikasjoner”

Foto:  
Arild Lindkjenn

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

# INNHOOLD

Leder.....	4
Presidenten har ordet.....	5
The HOIS recommended practice for in-service computed radiography of pipes,...	7
Standard Norge komité SN/K-58 Standardiseringsarbeid innen NDT .....	16
NDT.no – ny design og funksjonalitet .....	19
Nettguiden; Inspeksjonsbedrifter.....	20
ARTIKKELSTAFETT pr. 32 etappe.....	22
«Stråling i focus».....	25
Artikkelstafett; BENOR.....	29
Informasjon fra NDT foreningen.....	32 - 33
NDT konferansen, Bergen 2012, Omtale og program.....	36 - 37
Etikk i arbeidslivet.....	39
Deltagerenes utbytte av NDT Nivå 3 seminar 2011 .....	46

## Styremedlemmer i Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving 2011-2012:

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

Terje Gran, DNV, Veritasveien 1, 1322 HØVIK (vice-president)  
Tlf. 67 57 99 00 fax 67 57 99 11, mob. 975 10 815, e-post: [Terje.Gran@dnv.com](mailto:Terje.Gran@dnv.com)

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

Reidar Faugstad, StS gruppen, postboks 6085, 5892 Bergen  
Tlf. 55 20 80 00, fax. 55 20 80 01 mob. 908 44 549, e-post: [reidar.faugstad@stsguppen.com](mailto:reidar.faugstad@stsguppen.com)

Arild Lindkjenn, Forsvarets Logistikk Organisasjon, postboks 10, 2027 Kjeller  
Tlf 63 80 83 13, fax 63 80 83 00, mob 922 08 624, e-post: [alindkjenn@mil.no](mailto:alindkjenn@mil.no)

Terje Bach, Solid Offshore Technology AS, postboks 2265, 6503, Kristiansund  
Tlf. 99 21 26 30 fax 71 58 23 30, mob. 482 19 100, e-post: [Terje.Bach@solidtech.no](mailto:Terje.Bach@solidtech.no)

Per Arne Nygård, Inspecta AS, Litlås Industriområde, 5954 Mongstad.  
Tlf. 56 16 73 20 fax 56 16 73 35, mob 480 24 219, e-post: [perarne.nygard@inspecta.com](mailto:perarne.nygard@inspecta.com)

**I år 2012 er Norsk Forening for ikke-destruktiv prøving 40 år. Og hva så, er det kanskje mange som spør seg. Hva har foreningen bidratt med i disse 40 årene foruten arrangement av årlige konferanser og seminarer for Nivå 3 personell?**

Kanskje noen vil ta utfordringen og kommentere hva NDT foreningen har betydd for bransjen?

I spalten "Artikkelstafett" har vi nå kommet til den 32. etappen.

I denne etappen presenteres en artikkel skrevet Veronica Kristin Leithe, BENOR. Artikkelforfatteren har også i denne utgaven forfattet sin artikkel med godt resultat og det er informativ lesning som absolutt anbefales.

Vi takker forfatteren for god innsats. Holger Teknologi lover å komme sterkere tilbake med artikkel i løpet av året.

Det har ikke lyktes redaksjonen og finne frem til forfattere til neste utgave av bladet og interesserte bes om å ta kontakt. Se også omtale av artikkelstafetten i bladet.

"Stråling i focus" fra Statens Strålevern fortsetter. Tor Wøhni er tilbake og sammen med Styrkaar Hustveit handler artikkelen denne gang om temaene Nye saksbehandlere for industriell radiografi, Dosestatistikk for 2011, Harmonisering av kompetansekrav innen industriell radiografi i Norden og ny veileder for industriell radiografi.

Redaksjonen har mottatt artikler og vi retter en takk til forfatterne av disse.

Peer Dalberg har sendt oss en oppdatering om status i standardiseringskomitè K58.

Terje Gran har innhentet tillatelse og oversatt artikkelen

"The HOIS recommended practice for in-service computed radiography of pipes", som tidligere har vært presentert i bladet på engelsk.

Steinar Hopland har ansvaret for nettsiden "NDT.NO" og siden er i ferd med å gjennomgå en radikal oppdatering. Steinar har beskrevet denne endringen i en artikkel som presenteres i bladet.

Som vi lovet i forrige utgave så har redaksjonen gjort et dykk i arkivet og funnet en interessant artikkel skrevet av Leif-Runar Forsth, med tittelen "Etikk i arbeidslivet". Artikkelen ble presentert i NDT Informasjon i 2001, etter at Forsth holdt et foredrag om temaet på NDT konferansen. Vi konstanterer at temaet er like aktuelt i dag.



# Håndmagnet

med bevegelige ben  
LED lys kan leveres

Kun  
2,4 kg!

- Kraftig magnetfelt
- Vanntett mikrobryter
- Kompakt design
- Lett i vekt
- Servicevennlig

#### Tekniske data:

Spenning/frekvens	230V AC/ 50-60 Hz
Strømstyrke	2,6 A
Avstand mellom ben	135 mm
Avstand mellom polene	25 - 185 mm
Løfteevne (135 - 185 mm mellom polene)	5,4 kg
Kabellengde	4 m
Vekt (inkl. bev. poler)	2,4 kg
Dimensjoner (l x d x h)	220 x 46 x 155 mm



**X HOLGER TEKNOLOGI**

Postboks 122 Holmlia, 1202 Oslo  
Tel: 23 16 94 60 - Fax: 22 61 10 30  
www.holger.no - post@holger.no



# PRESIDENTEN HAR ORDET

## NDT foreningen er 40 år.

I mars 1971 ble den første norske NDT-konferansen avholdt, og her ble det valgt et interimsstyre som arbeidet frem grunnlaget for foreningens drift. Foreningen hadde sin konstituerende generalforsamling 11. april 1972.

Den første konferansen kom i stand takket være en gruppe ildsjeler som følte et økende behov for et felles norsk forum innen fagområdet, og ut av dette har det vokst frem en forening som 40 år etter fortsatt lever i beste velgående.

Nettopp dette med ildsjeler er verdt å merke seg, for det er det som også er basisen for dagens drift. Uten det frivillige arbeidet og engasjementet til de som deltar i styrearbeid, referansegrupper, foredragsholdere ved konferanser og seminarer, og ikke minst deltagere ved arrangementene hadde det ikke vært mulig å drive foreningen.

Alle som på en eller annen måte deltar gjør dette med bakgrunn i en interesse for faget og ønske om og øke sin kompetanse og utvide sin horisont innen bransjen og tilhørende områder.

Jeg skal ikke påberope at NDT er i særstilling grunnet dette, for det er slike engasjementer som driver det meste av samfunnet og danner basis for en

bærekraftig utvikling. Allikevel er det



unekkelig av stor viktighet for foreningen at disse ildsjelene finnes.

**11. april 2012**, på dagen 40 år etter konstituerende generalforsamling, ble det tilfeldigvis avholdt styremøte hos Force i Sandvika. Dagen var ikke valgt med basis i denne dato (om ikke Peer Dalberg som hadde forslått datoer for møtene har hatt en baktanke), men en viss ærefrykt var det vel allikevel å registrere i styret over at det var en jubileumsdag for foreningen.

### Hva ser vi så for oss som foreningens fremtid?

Det har vært diskusjoner vedrørende sammenslåing med sveiseteknisk forbund ved flere anledninger, i tillegg til at det gjennom arbeidet med "heving av status for NDT faget" også ble sett på alternativer som bedriftsmedlemskap i tillegg til personlig medlemskap slik situasjonen er i dag.

En sammenslåing med Sveiseteknisk forbund ville gi en total endring av foreningens struktur, og derav en reell mulighet for at vi ville bli anonyme i mengden. Dette er selvsagt også årsaken til at en sammenslåing ikke har blitt utredet videre.

Samtidig som dette er sagt er også det muligens litt vanskelig å se for seg at foreningen fortsetter 40 nye år uten endringer i strukturen. Behovet for faglige sammenkomster er like viktig som for 40 år siden, men i hvilken form de skal være og under hvilken form antas å bli en diskusjon som vil komme opp fra tid til annen.

**NDT Informasjon**, foreningens eget blad, har kommet ut gjennom en årrekke. Innholdet har endret seg noe gjennom årene fra å være mest et referat fra arrangementene som var avholdt til å bli et bedre faglig magasin. Styrets målsetting er å øke andelen av faglige artikler i bladet og over tid styrke bladets eksistens.

Allikevel er nok tiden kommet for å gjøre en helhetsvurdering av bladet og dets fremtid. Hva forventer medlemmene

av bladet og hva med innholdet? Er det fossilt å satse på fortsatt utgivelse av et papirmagasin?

Tom Snipstad som er sittende redaktør av bladet hadde utvilsomt satt stor pris på om medlemmene hadde bidratt med mer stoff til utgavene. Alle medlemmene har garantert saker som opptar dem gjennom det daglige arbeid, hvorav noe med fordel kunne omdannes til artikler eller foredrag.

Styret setter stor pris på tilbakemeldinger fra medlemmene vedrørende bladets form og hva vi skal satse på for fremtiden.

Som nevnt i forrige utgave av bladet er NDT.no under revisjon og lanseres innen kort tid med en merkbar "facelift". Steinar Hopland har gjort en meget bra jobb og vi ser med spenning frem til oppgraderingen. Ikke minst for styret vil denne endringen innebære en forbedring, ved at det nå blir en egen innloggingsdel for styret som vil gjøre delingen av dokumenter og annet lettere.

**NDT konferansen 2012** holdes som forhåpentligvis alle vet i Bergen 11-12. juni, og årsmøtet blir avholdt søndag 10. juni. Programmet for konferansen er som vanlig lagt opp med tanke på å dekke flest mulig metoder innen faget og samtidig spenne over flest mulig områder

Ideer til foredrag gror ikke er på trær, og det er til tider vanskelig å komme opp med forslag til hva som bør belyses under foredragene på våre arrangementer. I håp om å gjøre det lettere å komme med raske tips til styret blir det en egen forslagsknapp på den nye hjemmesiden. Du trenger ikke være innlogget for å aktivere denne, og tanken bak er at det skal kunne være lett å skrive noen ord og gi tips til styret om hva det nå enn måtte være (eks. tips til foredrag)

Vel møtt til årets jubileumskonferanse i Bergen.

Frode Hermansen

# Skarpe øyne for tilstandskontroll under vann

– undervannsintervensjon for ikke-destruktiv prøving (NDT) og sliping

FORCE Technology leverer utstyr og personell for automatisert NDT og sliping. Vårt utstyr er automatisert for å dekke flere behov over og under vann.

Det avanserte utstyret opereres av:

- ROV
- Dykker.

NDT-tjenester for undervannskomponenter:

- Sprekdeteksjon på rør- og platekonstruksjoner ved koblingspunkt-sammensatte konstruksjoner med rør og plater
- Ultralyd (UT) for korrosjon / erosjonskontroll på rørbend og rette røreseksjoner
- Tykkelsesmålinger for platestrukturer
- Nivå-måling (UT), f.eks. flotasjonstanker
- Deteksjon av vannfylling (FMD).

Sliping og verifikasjon:

- Sliping av initierte sprekker eller sveiser med etterkontroll.

FORCE Technology er en internasjonal rådgiver og tilbyder av spesialteknologi og spesialkunnskap til olje&gass – og landbasert industri.

FORCE Technology Norge AS har operert innen olje&gass relatert industri i mer enn 20 år og tilbyr "world class" kunnskap til sine kunder.

1200 ansatte i Norge, Danmark, Sverige, USA og Russland representerer et multi-disiplinært miljø.





# The HOIS recommended practice for in-service computed radiography of pipes

SF Burch

Paper presentert på den 49. årlige britiske NDT-konferansen, Cardiff, Storbritannia, september 2010.

Oversatt og tilrettelagt for NDT Informasjon av Terje Gran med tillatelse fra artikkelforfatter.

*Den relativt nye teknologien med bruk av digital radiografi (CR) for bildedanning, har en rekke fordeler fremfor tradisjonell, filmbaserte radiografi, inkludert redusert eksponeringstid og større dynamisk dekningsområde. I tillegg krever det ikke anlegg for fremkalling av radiografifilm, som kan være vanskelig å installere og vedlikeholde gitt de ofte begrensede plassmulighetene i offshoremiljøet. Imidlertid er teknologien ved CR vesentlig mer komplisert enn filmradiografi. I fraværet av noen internasjonalt anerkjente standarder for radiografisk driftsinspeksjon, kan kvaliteten på de resulterende CR-bildene være variabel.*

*For å forbedre kvalitetskontrollen av denne formen for inspeksjon, har HOIS utviklet en anbefalt praksis som dekker CR for driftsinspeksjon av rør for avdekking av veggtag (korrosjon, erosjon). Dette prosjektet involverte en rekke eksperimentelle studier for først å utvikle og validere anbefalingene, og også kvantitativt sammenligne kjennetegn ved ulike kommersielt tilgjengelige CR-systemer. Resultatene av CR forsøk gjennomført i løpet av dette prosjektet og de viktigste anbefalingene fra anbefalt praksis er beskrevet.*

## 1. Innledning

Computerradiografi (CR) er en forholdsvis ny teknologi (1,2) der radiografisk film er erstattet av en fleksibel gjenbrukbar bildeplate (IP) som inneholder et tynt lag av fotosensitivt fosfor for lagring. Et latent bilde skapes når IP er utsatt for ioniserende stråling. Dette bildet leses deretter ut ved hjelp av en laserskanner for å gi et digitalt røntgenbilde, som vises og analyseres på en datamaskin.

CR, som opprinnelig er utviklet for medisinsk bruk, har en rekke fordeler fremfor tradisjonelle filmbaserte radiografiteknikker. Disse kan omfatte redusert eksponeringstid og større dynamisk dekningsområde.

I tillegg vil CR ikke kreve anlegg for fremkalling av radiografifilm, som kan være vanskelig å installere og vedlikeholde ved begrenset plass i offshoremiljøet. Av disse grunner brukes CR stadig mer til driftsinspeksjon av rør innen olje- og gassindustrien, der de alvorligste feil er generelt veggtag i form av korrosjon og/eller erosjon. Det mest utbredte bruksområdet er kombinasjonen av tangential og dobbel-vegg-teknikker for inspeksjon av rør med diameter i området 2 «til 3» (50 mm til 75 mm).

Imidlertid, er teknologien som CR er basert på, vesentlig mer komplisert enn filmradiografi og i fraværet av internasjonalt anerkjente standarder for radiografisk driftsinspeksjon, kan kvaliteten på de resulterende CR-bildene være variabel.

Etter skuffende resultater fra en tidlig blindtest av CR på korroderte rør, initierte HOIS (3) et prosjekt for å utvikle en anbefalt praksis (RP) som dekker CR for radiografisk driftsinspeksjon av rør med tanke på å avdekke veggtag. Målet med denne RP er å gi veiledning med sikte på bedre kontroll av kvaliteten på denne formen for inspeksjon.

I utarbeidelse av dette anbefalte praksisen (RP), ble en serie eksperimentelle CR-studier gjennomført for først å utvikle og validere anbefalingene, og også å sammenligne kvantitative kjennetegn ved ulike kommersielt tilgjengelige CR-systemer. En innledende versjon av HOIS RP for driftsinspeksjon av rør

ved bruk av CR nå blitt publisert (4) og er fritt tilgjengelig for nedlasting.

Dette notatet gir en oppsummering av de viktigste emnene som dekkes av RP-dokumentet, og beskriver de forbedrede resultatene oppnådd i en oppfølgende blindtest foretatt i samsvar med HOIS RP.

## 2. Omfang

HOIS CR RP dekker radiografi driftsinspeksjon av rør for veggtag (for eksempel pitting, generell korrosjon og erosjon) med CR.

Rørene kan være isolerte eller ikke, og vurderes for tap av materiale grunnet mistanke om korrosjon eller erosjon, internt eller eksternt.

Følgende inspeksjonsteknikker er dekket av HOIS CR RP:

1. Dobbelt-vegg med enkelvegg bedømmelse (DWSI) radiografi for inspeksjon av isolerte veggtag ved deres effekter på bildets gråtonenivå.
2. Dobbelt-vegg med dobbelvegg bedømmelse (DWDI) radiografi for inspeksjon av isolerte veggtag ved deres effekter på bildets gråtonenivå.
3. Tangentialinspeksjon for deteksjon og veggtag, inkludert (a) med kilden på rørets senterlinje og (b) forskyvning ut til rørets radius.

Merk at DWDI er ofte kombinert med tangentiell radiografi med kilden på rørets senterlinje. Dette er noen ganger referert til som profilradiografi, men dette begrepet er ikke brukt her.

To forskjellige kvaliteter av radiografisk opptaksteknikk er vurdert:

*En standard kvalitet CR* for inspeksjon av generelt veggtag. Dette har mindre krevende krav til kvalitet enn de som er definert for sveiseinspeksjon, i for eksempel EN 1435 (5), siden generelt, veggtag er lettere å oppdage enn vanlige sveisefeil. For tangentialradiografi, blir standard kvalitet tilstrekkelig når veggtaget er tilnærmet jevnt, og i form av isolert pitting. *En høyere kvalitet CR*-inspeksjon har også vært vurdert. Dette er for CR som krever høyere kvalitet (for eksempel inspeksjon av

små gropkorrosjoner/pitting).

For tangentialradiografi, er høyere kvalitet å anbefale når det er et krav til bestemmelse av størrelse på pittings.

### 3. Viktigste deler i HOIS CR RP

De viktigste delene av HOIS CR RP inkluderer:

- Utvalg og typer av strålekilder
- Anbefalte kilde-til-detektor avstander (SDD) for DWSI, DWDI og tangentielle inspeksjoner
- CR bilde kvalitetskriterier, inkludert normalisert signal-til-støy-forhold (SNR\_N) og krav til tråddiameter i vanlige trådpennetrametere
- Veiledning om eksponeringstider
- Dekning på rørets periferi og på aksial retning på røret
- Målinger av gjennomstrålt tykkelse (Computeranalyse av CR gråtoner for å anslå omfang av veggtag)
- Tangentialradiografi, herunder kildeposisjonering, dimensjonal kalibrering, måleteknikker, pekere og gråtoneprofiler
- Bildebehandling og -håndtering.

For ytterligere informasjon om alle de ovennevnte emner, er leseren henvist til den hele og fulle RP (4).

Imidlertid er nærmere detaljer om noen av de viktigste anbefalingene gitt nedenfor.

### 4. Viktigste anbefalinger

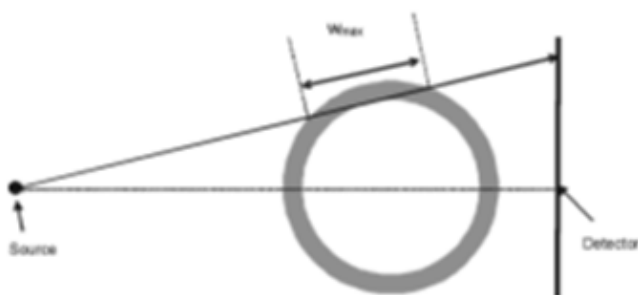
#### 4.1 Kildevalg

HOIS CR RP fokuserer på valg av isotoper (Ir-192, Se-75 og Co-60) da disse er de vanligste strålekilder som brukes for driftsinspeksjon.

For dobbel-veggteknikker, følger anbefalingene for rørveggenes tykkelse generelt de som er gitt i EN 1435 for radiografi av sveis. For tangentialteknikken som brukt på et rør med veggtykkelse, WT og utvendig diameter, OD, maksimum gjennomstrålt tykkelse, W<sub>max</sub>, skjer langs en linje som danner en tangent til indre diameter på røret.

Denne W<sub>max</sub> er vist i figur 1, og for WT < OD/2, er gitt ved:

$$W_{\max} = 2\sqrt{WT(OD - WT)} \dots\dots\dots(1)$$



Figur 1. Maksimum gjennomstrålt tykkelse, W maks, for tangentialteknikk

Kildevalg er da basert på følgende omtrentlige maksimale tangentielle baner for de ulike kilder:

Tabell 1. Maksimal tangentiell bane i stål for ulike isotop kilder

Kilde	Omtrentlig maksimal tangentiell bane (mm)	Standard kvalitet (for generelt veggtag) Høy kvalitet (for pittings)
Se-75	55	40
Ir-92	85	60
Co-60	140	100

Merk at den maksimale tangentielle banen er vesentlig større enn to ganger veggtykkelsen av et rør, selv for rør med relativt små diametere.

For eksempel har et 2" Sch 80 rør en tangentiell bane på 35 mm, som stiger til nesten 60 mm for et 3" Sch 160 rør. Co-60 har ikke vært testet i dette arbeidet siden det er betydelige problemer med strålingsikkerheten forbundet med bruken av denne kilden.

I tillegg, selv om denne kilden har utmerket gjennomstrålende evne, er det en betydelig mangel på kontrast på tynnveggede komponenter, noe som fører til redusert bildekvalitet.

#### 4.2 Kilde-detektoravstander (SDD)

Generelt, som i all radiografi, er det en avveining som må gjøres mellom redusert bildeskarpheit, noe som krever større kilde-til-detektor avstand (SDD), og kort eksponeringstid, som krever mindre SDD.

For driftsinspeksjon, er det rimelig å tillate en større geometrisk uskarphet enn for undersøkelse av nye sveiser, siden veggtag av betydning vanligvis er minst et par millimeter i størrelse og dermed gi opphav til mer utvidede indikasjoner enn de fra sprekker, som er en av de viktigste bekymringer i nye sveiser.

For DWSI er det derfor vanligvis tilstrekkelig å plassere kilden i kontakt med rørveggen på motsatt side av detektoren.

For DWDI, ble det etter mye diskusjon, gitt anbefalinger om kilde-til-detektor avstander basert på kriterier for geometrisk uskarphet (6).

En spesifisert uskarphetsverdi i planet til objektet ble brukt i motsetning til uskarpheten i detektorplanet. Uskarpheten i planet til objektet ble ansett å være mer fysisk meningsfylt enn uskarpheten i detektorplanet, da det er uskarpheten i objektet som i hovedsak påvirker minimum feilstørrelse i komponenten som inspiseres.

Kilden-detektoravstand, SDD, som er nødvendig for å oppnå en bestemt geometrisk uskarphet i planet til objektet (U<sub>g</sub>) er gitt ved:

$$SDD = (d \times B) / U_g \dots\dots\dots(2)$$

der d er effektiv kildestørrelse for geometriske uskarphetsberegninger og b er avstanden mellom detektor og kildesiden på utsiden av røret.

For standard kvalitet inspeksjon, anses en maksimal uskarphet på 0,6 mm som hensiktsmessig, slik at minimum SDD er gitt ved:

$$SDD \text{ (standard kvalitet)} = (d \times B) / 0,6 \dots\dots(3)$$



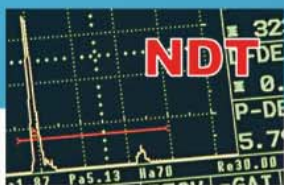


# Go Safe.

Vil denne scanneren virke som den skal til rett tid og på rett sted?  
DNV kvalifiserer inspeksjonsutstyr og vi finner svaret for deg.

# indeX Hartmann

TOTALLEVERANDØR PÅ NDT-UTSTYR  
- forbruksmateriell og service



Stort lager i  
Oslo og Bergen

**AGFA**  **NDT**

**Film og kjemi**

Vi har lang erfaring i service på Agfa fremkallingsmaskiner og kan utføre service både onshore og offshore.



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

*- vi snakker om sikkerhet!*

**OSLO**

tlf: 23 16 94 90  
faks: 22 61 10 30  
ePost: [oslo@hartmann.no](mailto:oslo@hartmann.no)

**BERGEN**

tlf: 55 22 20 10  
faks: 55 22 20 11  
ePost: [bergen@hartmann.no](mailto:bergen@hartmann.no)



For høy kvalitet inspeksjon, er maksimal uskarphet på 0,3 mm anbefalt, slik at minimum SDD er da gitt ved:

$$\text{SDD (høy kvalitet)} = (d \times B) / 0,3 \dots\dots\dots(4)$$

Dermed er anbefalt SDD for høy kvalitet DWDI det dobbelte av standard kvalitet.

Som et eksempel, den anbefalte SDD for et 2" schedule rør er ca. 200 mm for standard kvalitet og ca. 400 mm for høy kvalitet for en typisk 2 mm kildestørrelse. Tilsvarende verdier for et 3" schedule rør er 300 mm og 600 mm for standard og høy kvalitet, respektive.

For tangentiell radiografi med kilden på rørets senterlinje, for å unngå betydelig forvrengning av avstander når røveggen er projisert på detektoren i en vifteform-geometri, anbefales det at minimum kilde-til-rørsenteravstand, SPD, bør være minst 3,5 ganger rørets utvendige diameter (OD).

For ytterligere detaljer om SDD-anbefalinger se litteratur (4).

### 4.3 Bildekvalitetskriterier

Erfaring har vist at en form for objektiv sjekk på bildekvaliteten er viktig for etter-og beregnet radiografi.

Operatører bør være klar over at svært korte eksponeringstider med computer røntgenundersøkelse kan gi bilder som for øyet, subjektivt i det minste, se ut til å ha tilstrekkelig kvalitet når de vises på en dataskjerm.

Imidlertid kan kvantitative analyser vise at slike bilder kan ha lave signal-til-støy-forhold og dermed dårlig følsomhet for deteksjon av veggtag i form av variasjoner i bildets gråtonenivå.

Det anbefales sterkt at noen form for bildekvalitet indikator (IQI), eller objektiv sjekk på bildekvaliteten, er brukt på alle CR eksponeringer, som beskrevet nedenfor.

Følgende tiltak for CR bildekvalitet ble vurdert:

- CR bildets gråtonenivå (målverdier for gråtonenivå)
- Bildets signal-til-støy-forhold
- Trådpenetrametere.

#### 4.3.1 Gråtonenivå i bildet

Forsiktighet er nødvendig når man bruker bildets gråtoner som et mål på bildekvalitet, siden gråtonenivået kan avhenge av mange faktorer, inkludert:

- Type bildeplate (Imaging plate, IP)
- Scannertype og -egenskaper (logg, lineær, etc.)
- Scannerforsterkning
- Andre scannerparametere (for eksempel pixelstørrelse)
- Innkommende stråling på IP.

Derfor er isolert sett CR bildets gråtonenivå ikke et pålitelig mål på bildekvalitet uten standardisering av alle tilknyttede scannervariabler og IP type.

Gitt en slik standardisering skal det da være mulig å fastslå at et bestemt utvalg gråtonenivå vil gi bilder av tilstrekkelig kvalitet ved bruk av en av de to metodene som er beskrevet nedenfor.

For ytterligere detaljer om kalibreringsteknikker som kreves for å bruke bildets gråtonenivå som en pålitelig kvalitetsparameter, se litteratur (4).

#### 4.3.2 Signal-til-støy-forhold

Normalisert signal-til-støy-forhold (SNR<sub>N</sub>), som beskrevet i CR standardene EN 14784 del 1 og 2 (7), kan brukes til å gi et objektivt mål på kvaliteten av CR bildet.

Denne metoden kan brukes på tangentialradiografi (se nedenfor), men SNR<sub>N</sub> kriteriet for CR bildekvalitet har også en rekke begrensninger inkludert:

- SNR<sub>N</sub>-verdien tar ikke hensyn til den radiografiske kontrasten i CR bildet.
- For å utlede SNR<sub>N</sub> verdien er det først nødvendig å utlede romoppløsning til CR systemet (basic spatial resolution) ved analyse av bildet innhentet ved hjelp av en dobbeltrådpenetrameter. Ulike alternative metoder kan benyttes for denne analysen som kan gi forskjellige verdier. Verdiene kan også være påvirket av tilstedeværelsen av relativt høyt støynivå på CR bilder radiografert med isotopkilder.

Likevel ble det konkludert med at sette målverdier for SNR<sub>N</sub> er en nyttig metode for bedre kvalitetssikring av CR bilder.

Følgende verdier er anbefalt:

For standard bildekvalitet og bruk av dobbel-vegg teknikker, bør SNR<sub>N</sub> være minst 50 på rørets midtlinje.

Undersøkelser gjort av BAM har vist at dette tilsvarer IP5 filmklassen, for eksempel D7 film med sverting = 2.

For høy bildekvalitet, anbefales det at SNR<sub>N</sub> bør være minst 80 på røret senterlinje, noe som tilsvarer IP3 filmklasse, for eksempel D4 film med sverting = 2.

SNR<sub>N</sub>-metoden for å måle bildekvalitet kan også brukes for tangentiell CR, forutsatt at målingene er gjort på rørets senterlinje (dvs. som for DWDI) eller i det frie stråleområdet, i hvilket tilfelle den gjennomsnittlige SNR<sub>N</sub> verdiene oppnådd bør være minst 70 for standard kvalitet og 110 for høy kvalitet.

#### 4.3.3 IQI-verdier

Bruk av IQI anbefales for CR inspeksjon for dobbel-vegg-teknikker for å gi et samlet mål på bildekvalitet.

I motsetning til SNR<sub>N</sub>, gir IQI-verdier et mål på kvaliteten av et CR bilde som inkluderer radiografisk kontrast. I tillegg påvirkes IQI-verdier av den totale uskarphet i bildet og av SNR<sub>N</sub>.

Vurderingen av antall synlige tråder på et IQI på ett bilde er imidlertid en notorisk, subjektiv prosess, der ulike operatører har varierende meninger om samme bilde. Likevel er det en metode som er angitt i alle gjeldende internasjonale standarder for radiografi.

IQI som brukes kan enten være trådpenetrametere eller trinnhull penetrametere. For dette arbeidet ble trådpenetrametere brukt siden det er den typen som oftest brukes i Europa for konvensjonell filmradiografi av sveiser.

Siden IQI trenger å bli plassert i et område av bildet som er potensielt utsatt for korrosjon, trådpenetrametere vil sannsynligvis ikke skape forvirring med noen feil til stede, mens trinnhull-penetrametere kan potensielt forveksles med, eller tildekke feil.

For å etablere hensiktsmessige krav for IQI-verdier for trådpenetrametere, ble forsøk utført ved hjelp av en rekke testrør med ulike diametre og veggtykkelser. CR bildene ble deretter

eksponert ved forhold i nært samsvar med anbefalingene for SDD og SNR\_N beskrevet ovenfor. En rekke kommersielt tilgjengelige skannere og IP-plater ble også vurdert.

For DWDI ble IQI plassert på kildesiden av røret. Hvis røret er isolert, måtte IQI bli plassert på detektorsiden og ulike verdier ville gjelde. For DWSI, ble IQI plassert på detektorsiden (mellom rørveggen og detektor).

For både DWDI og DWSI bør IQI være plassert nær sentrum av den endelige CR bildet. Hvis IQI er nær kantene på bildene, kan et mindre antall tråder bli oppdaget enn for IQI plassert sentralt i bildet.

For DWDI inspeksjon med Ir-192, tråder målt på kilde-side (som definert i EN 462-1) er vist i figur 2. Disse målingene dekker rør med veggtykkelse i området ca. 3 mm til 22 mm. For væskefylte rør, var den totale ekvivalente penetrerte stå tykkelse beregnet ved hjelp av:

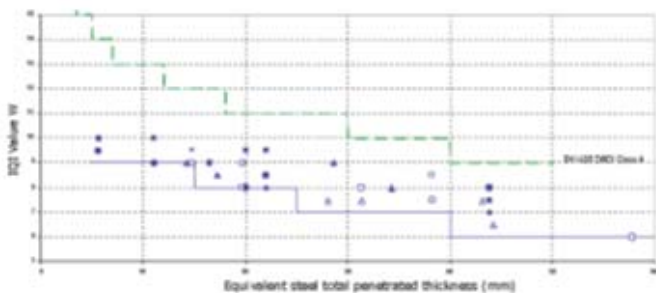
$$w_{tot} = w_s + ID / f \dots\dots\dots (5)$$

hvor  $w_s$  er stålets penetrerte tykkelse, ID er rørets innvendige diameter og f er en faktor som representerer lavere demping av produktet sammenlignet med stål. Estimater for f fra dette arbeidet er ~ 9 for vann (basert på direkte målinger) og ~ 11 for olje (basert på den målte verdien for vann med passende forhold for forskjellen i tetthet).

En viss variasjon i de minste synlige tråddiameterere ble funnet, som illustrert i figur 2. Anbefalte verdier ble da som regel tatt fra den nedre grensen av de målte verdiene (se heltrukket linje på figur 2).

For 2<sup>nd</sup> schedule 80 rør nevnt i forrige avsnitt, er W9 nødvendig å se for korrosjonsradiografi, sammenlignet med W13 for klasse A sveiseradiografi.

For mer informasjon om anbefalte IQI verdier for DWSI, og for Se-75 kilder, se litteratur (4).



Figur 2. Målinger av minste IQI tråder synlig på DWDI Ir-192 CR bilder, som en funksjon av tilsvarende total penetrert ståltykkelse (på rørets senterlinje). Den heltrukne linjen viser de anbefalte ønskede verdier for sammenligning med de fra EN 1435 for filmradiografi sveiseinspeksjon (stiplet linje)

#### 4.4 Retningslinjer for eksponering

##### 4.4.1 Dobbel-veggteknikker

Bildeplatene har et bredt dekningsområde for variasjoner i eksponeringstider.

Imidlertid har erfaring vist at bruk av svært kort eksponeringstid vil resultere i dårlig bildeklarhet og dermed lav sensitivitet for

veggtap med DWDI- og DWSI-teknikker.

Tilsvarende lavere nøyaktighet kan forventes med tangentialmetode for korte eksponeringstider.

For å unngå disse problemene, bør eksponeringstider for CR være tilstrekkelig til å gi bilder med den nødvendige kvalitet, som beskrevet i punkt 4.3.

For å estimere de nødvendige eksponeringstider, kan følgende omtrentlige formel brukes:

$$E_w = 2.4 \times 10^{-4} E_0 \exp(+\mu w_{tot}) \frac{SDD^2}{S} \dots\dots\dots (6)$$

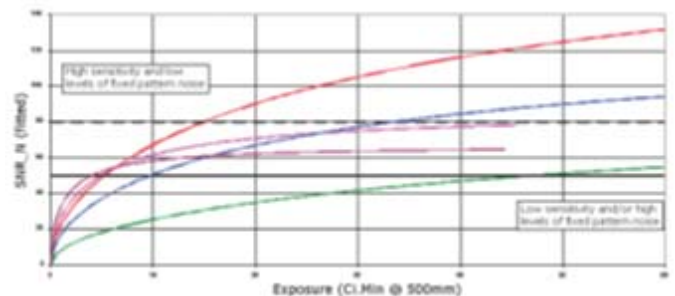
hvor:

- $E_w$  er eksponeringstiden i sekunder for penetrert tykkelse  $w$
- $E_0$  er eksponeringen som trengs for å oppnå den nødvendige SNR\_N verdi for null penetrert tykkelsen i enheter av Ci×min @ 500 mm
- S er kildestyrken i Ci
- SDD er kilde-til-detektor avstand i mm
- $\mu$  er den målte effektive materialdempingskoeffisienten (~ 0,04 / mm for Ir 192 og ~ 0,08 / mm for Se 75)
- $w_{tot}$  er total ekvivalent ståltykkelse i mm, herunder eventuell væske i røret (se ligning 5).

Merk at hvis eksponeringen  $E_0$ , er uttrykt i enheten GBqxs @ 1000 mm, er konstanten i ligning (6)  $2,7 \times 10^{-8}$ .

HOIS CR studier har vist at eksponeringstider nødvendige for å oppnå de anbefalte SNR\_N verdiene på rørets senterlinje er avhenge av IP-plate og skanner, som illustrert i figur 3.

Dette viser SNR\_N verdier som en funksjon av eksponering for fem ulike kommersielt tilgjengelige CR skannere og IP-plater.



Figur 3. Målinger av normalisert signal-til-støy-forhold som en funksjon av eksponering på IP, for fem forskjellige CR skanner / IP-kombinasjoner

For standard bildeklarhetsklasse (SNR\_N ≥ 50 på rørets senterlinje), eksponeringer  $E_0$  i området ~ 3-15 Ci×min @ 500 mm ble målt i HOIS CR-tester, avhengig av CR skanneren og bildebehandling plate som ble brukt . For høy bildeklarhetsklasse (SNR\_N ≥ 80 på røret senterlinjen) var eksponeringer  $E_0$  selvsagt høyere, typisk i området ~ 10-30 Ci×min @ 500 mm.

Vesentlig lengre eksponeringer kan være nødvendig hvis høyoppløslige ("blå") IP-plater beregnet for sveiseinspeksjon brukes til korrosjonskontroll.

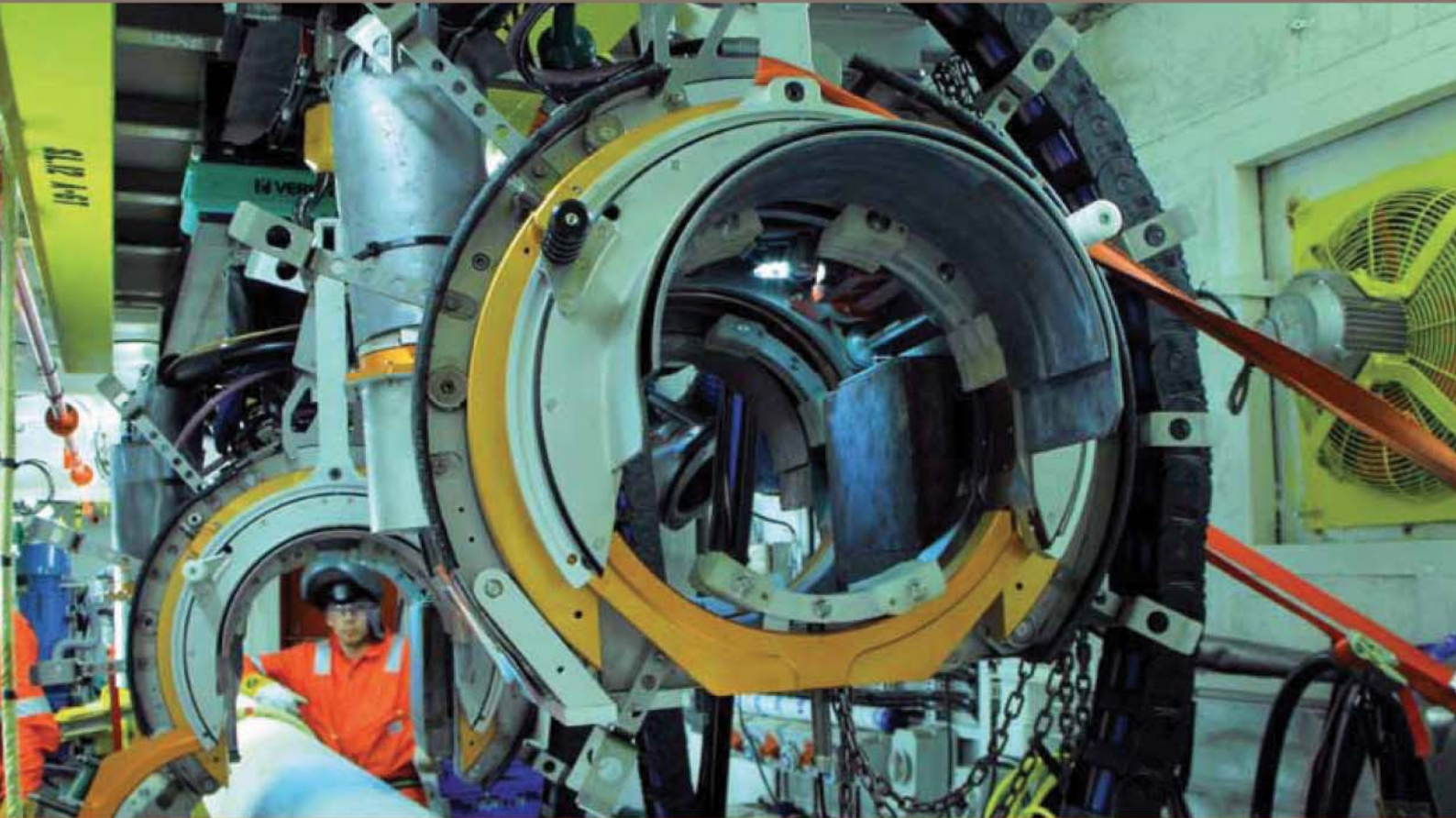
##### 4.4.2 Tangentiell teknikk

For tangentialradiografi, kan tidsangivelser ovenfor for DWDI vanligvis brukes som en guide.

Det er også viktig å sikre at skannerforsterkningen/



# Making the most of your investments



Applus RTD provides testing and inspection technologies, including full technical support in pipeline constructions for the oil and gas industry. Delivering maximum performance and reliability, assuring high production rates without any kind of compromise to quality and safety. We have global experience in new construction pipeline girth weld inspections including total management of projects. Applus RTD for the seamlessly integrated inspection solutions, support and quality services you need. Helping to ensure productive pipelines now and for the future.

## **A global organization serving you locally**

To optimally serve its clients, the company is committed to an on-going program of expansion through the existence of a network of localized application support centers all over the world. Combined with the Business Lines concept, it now means that wherever in the world a need arises the essential specialized knowledge can be made available and an on-the-spot solution created.

## **Applus RTD**

E-mail: [pipelineinspection@applusrtd.com](mailto:pipelineinspection@applusrtd.com)

website: [www.ApplusRTD.com](http://www.ApplusRTD.com)

*Transport Pipeline Inspections.*

*Total commitment and total support.*



1937 - 2012

Applus RTD... celebrating 75 years  
of teamwork and commitment

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

følsomhetsinnstillingen er justert slik at den uhindrede strålen utenfor rørveggen ikke er mettet, noe som vil føre til «burn-off» (skyggeeffekt inn på rørvegg) og feil i veggtykkelsesmålingen.

#### 4.4.3 Scanner-forsterkning

HOIS CR studier har vist urvetydig at å endre skannerforsterkning eller følsomhet (hastighetsklasse) har vanligvis ingen signifikant effekt på SNR\_N for en bestemt skanner/IP og eksponeringstid.

Bare ved å øke stråledosen eller eksponeringen IP vil øke antallet fotoner oppdaget av IP og dermed forbedre bildekvaliteten. Det eneste unntaket til dette ville være bruk av svært lav skannerforsterkning som ville føre til så lave gråtonenivåer at digitalisering av verdiene som heltall ville begrense den dynamiske rekkevidden av bildet.

Metning kan også være et betydelig problem, spesielt for skannere som har lineær respons på strålingsintensiteten.

For tangentiell CR bør fristråleområder utenfor bildet av røret være umettet, ettersom mettet bilde ville føre til «burn-off» og feil i veggtykkelsesmålingene (disse feilene vil føre til målinger som er systematisk mindre enn sanne verdier).

For å minimere risikoen for metning, spesielt på tykkveggede og/eller rør med større diameter, bruk av lav skannerforsterkning/følsomhet anbefales.

## 5. Blindtest-resultater

I 2003 ble en innledende DWDI CR blind-teststudie utført på et sett av 6" nominell Ø rør, med to forskjellige schedule (nominelle veggtykkelser på 7,1 mm og 14,3 mm). Disse rørene var rette, ca. 2 m lange og inneholdt et antall interne veggtag, med et bredt spekter i form.

Disse feilene ikke ble maskinert men hadde blitt tilført kunstig ved hjelp av en akselerert korrosjonsprosess.

Den samlede sannsynligheten for deteksjon (POD) oppnådd i denne blindtesten i 2003 var bare ca. 60 %, noe som ble ansett som skuffende gitt feilenes egenskaper.

En oppfølgende undersøkelse antydte at bildene man fikk kan ha vært av relativt lav kvalitet som et resultat av en inspeksjonsprosedyre som ikke var tilstrekkelig utviklet for DWDI-teknikken som ble brukt.

Under utviklingen av HOIS CR RP (4), ble en gjentakelse av blindtestene på et lignende sett av prøver gjennomført i 2007.

I denne gjentatte studien var DWSI-teknikk som brukes for å redusere eksponeringstiden og CR ble utført i samsvar med anbefalingene i et tidlig utkast av HOIS CR RP, som ikke var vesentlig forskjellig fra dem i den endelige publiserte versjonen.

POD oppnådd i denne gjentatte blindtesten var omtrent 98 %, som var en betydelig forbedring på den opprinnelige verdien av ~ 60 %.

Dette viste at CR utført i samsvar med anbefalingene i litteraturen (4) er i stand til en høy deteksjonsytelse for simulerte, realistiske veggtag i rør.

## 6. Konklusjoner

Det er økende bruk av computer-radiografi (CR) til driftsinspeksjon av rør innen olje og gassindustrien.

Vanligvis er komponentene som inspiseres smådiameter-rør, der CR kan være en effektiv teknikk for både deteksjon og dimensjonering (via tangentiell teknikk) av veggtag, som for eksempel korrosjon eller erosjon.

Imidlertid er teknologien bak CR vesentlig mer komplisert enn film, og i fraværet av noen internasjonalt anerkjente standarder for radiografisk driftsinspeksjon, kan kvaliteten på den resulterende CR bildene være variabel.

I et stort prosjekt, som har inkludert et betydelig antall eksperimentelle forsøk ved hjelp av "state-of-the-art" CR-utstyr, har HOIS utviklet en anbefalt praksis for dette programmet, med sikte på å gi veiledning til bedre kvalitetskontroll av resultatene som oppnås.

De viktigste anbefalingene om kildevalg, kilde-til-detektor avstander og bildekvalitetskriterier er oppsummert i denne artikkelen.

For alle detaljer, er leseren henvist til publisert RP, som fritt kan lastes ned fra [www.hoispublications.com](http://www.hoispublications.com).

Disse anbefalingene har blitt validert ved hjelp av en blindteststudie, som viste en kraftig forbedret deteksjonsytelse sammenlignet med det som ble oppnådd i en tidligere studie utført før utformingen av dette dokumentet.

## Påskjønelser

HOIS JIP finansierte dette prosjektet og dets medlemmer takkes for deres råd og deling av sine erfaringer i løpet av dette prosjektet.

Bidrag fra følgende CR utstyrsleverandører som støttet HOIS CR-forsøkene er takknemlig anerkjent: DuerrNDT, FujiFilm og GE Inspection Technologies.

## Referanser

1. P Willems, B Vaessen, W Hueck and U Ewert, 'Applicability of computer radiography for corrosion and wall thickness measurements', Insight, Vol 41, No 10, pp 635-637, October 1999.
2. E Deprins, 'Computed radiography in NDT applications', Insight, Vol 46, No 10, pp 590-593, October 2004.
3. For more details on the HOIS joint industry project, see <http://www.hois2000.com>
4. S F Burch, 'Recommended practice for the in-service inspection of wall loss in pipes by computed radiography', HOIS report HOIS(09)RP1 Issue 1, December 2009. Downloadable from <http://www.hoispublications.com>
5. 'Non-destructive examination of welds – Radiographic examination of welded joint', BS EN1435:1997.
6. S F Burch and N J Collett 'Recommended practice for the rapid inspection of small bore connectors using radiography', HSE Research Report, RR 294, 2005.
7. 'Non-destructive testing – Industrial computed radiography with phosphor imaging plates', Parts 1 and 2. EN 14784-1/-2.





# DMS Go

## Tykkelsesmåler med A-Skan



### JA TAKK, BEGGE DELER.....

Holger Teknologi introduserer markedets første kombinerte fullverdige ultralydinstrument og tykkelsesmåler med A-skan. Ultralydinstrumentet USM Go har vært en stor suksess i det norske markedet, og nå er det mulig og oppgradere USM Go til en tykkelsesmåler med høy ytelse som blant annet har:

- Automatisk dB justering (gain control)
- Nullpunkts-avlesning (zero crossing) for nøyaktig måleresultat
- A-skan visning
- B-skan visning
- Intuitivt brukersnitt, kjent fra andre instrumenter fra Krautkramer
- IP 67

Dersom man ønsker DMS Go, kan denne også leveres som en ren tykkelsesmåler. Om man ønsker en oppgradering på et senere tidspunkt er dette kun en softwareoppgradering unna. Ta gjerne kontakt for en fagprat....

# **X** HOLGER TEKNOLOGI

Postboks 122 - Holmlia, 1202 Oslo  
Tlf 23 16 94 60 - Fax 22 61 10 30  
post@holger.no - www.holger.no



# Standard Norge komité SN/K-58

## Standardiseringsarbeid innen NDT

Statusrapport fra komiteén v/Peer Dalberg

### Generelt

Standard Norge har ulike komiteer som skal følge opp standardiseringsarbeid som foregår i Europa (CEN) og internasjonalt (ISO). SN/K 58 er navnet på den komiteén som dekker NDT.

Komiteén har som oppgave å kommentere på standarder under utarbeidelse, og i vesentlig grad arbeide med å oversette EN- og ISO-standarder innen NDT til norsk.

Responser fra dere brukere er at vi trenger standardene oversatt til norsk.

### SN/K 58 komiteén pr i dag har følgende sammensetning:

- Engebret Rødningen, Standard Norge, sekretær
- Peer Dalberg (leder for komiteén), FORCE Technology Norway
- Jonny Hammersland, Statoil
- Arve Hovland, StS Engineering
- Ørnulf Kiserud, FMC
- Odd Magne Aanderaa, Aker Stord

- Kay Vidar Johnsen, Det Norske Veritas
- Marit Norheim Haugen, Det Norske Veritas
- Terje Bach, SolidTech
- Håvard Sletvold, Axess
- Tor Harry Fauske, Statoil
- Trond Nordvik, Aker Solutions
- Terje Gran, Det Norske Veritas

### SN/K58 konserterer seg hovedsaklig om følgende komiteer:

- CEN /TC 121/SC 5B (NDT av sveis)
- CEN /TC138 (Generell NDT)
- ISO/TC 44/SC 5 (NDT av sveis)
- ISO/TC 135 (NDT)

### Følgende kan gi en oppsummering av status:

1. Mange av EN og ISO standarder

har blitt utgitt som Norsk Standard (NS) med både engelsk og norsk tekst.

Vi er nå ved et vendepunkt.

De fleste NS-EN standarder innen NDT er nå i ferd med å byttes ut, og utgis som NS-EN ISO standarder. Det blir da nye numre å forholde seg til på standardene.

For å hjelpe brukerne med en smidig overgang, har vi i SN/K-58 utarbeidet oversikter over det nye standardregimet.

En oversikt over tilgjengelige standarder innen NDT er gjengitt i tabeller som vist her.

Kom gjerne med tilbakemeldinger hvis dere brukere kjenner standarder som bør være med.

Oppdateringer vil de bli lagt ut på Standard Norge sin nettside [www.standard.no](http://www.standard.no).

SN/K-58 er nå i ferd med å gjennomgå de nylig utgitte NS-EN ISO standardene, som har erstattet EN-standardene, med

### NDT-standarder Standard Norge K 58

Generelle NDT-standarder									
NS-EN 1330-1 Generelle termer									
NS-EN 1330-2 NDT prøvingsmet.									
Metode	Radiografi RT	Virvelstrøm ET	Magnetpulver MT	Penetrant PT	Ultralyd UT	Lekkasje- prøving, LT	Visuell insp VT	Positiv matr. Id. PMI	Godkjenn. av NDT-pers.
Utførelse	NS-EN 444 NS-ISO 5579	EN ISO 15549 Generelle prin	NS-ISO 9934-1 Generelle prin.	NS-ISO 3452-1	ISO 15626 TOFD EN 583-1 til -6	NS-EN 1779 EN 13184 trykk	NS-EN 13018 Generelle prins.		NS-EN 473:2008 ISO 9712:2005
Utførelse	ISO 10893-6 og -7 stålrør	ISO 25902-1 TI ISO 10893-2		EN ISO 3452-5 HT EN ISO 3452-6 LT	EN 14127 tykk. ISO 17577 tykk	EN 13185 spor EN 1594 boble			ISO 11484 stålprodukter
Utstyr				EN ISO 3452-2 EN ISO 3452-4	EN ISO 7963 K2 EN 12223 K1		EN 13927		
Kalibrering av utstyr					EN 12668-1 og-2	EN 13192 Ref. lekkasjer			
System verifikasjon	EN 462-1 IQI ISO 19232-1 IQI	EN ISO 15548-3		EN ISO 3452-3 Ref.blokker	EN 12668-3 ISO 18175				
Aksept- Kriterier					EN 15617 TOFD				
Terminologi	NS-EN 1330-3	NS-EN 1330-5	NS-EN 1330-7	NS-EN ISO 12706	NS-EN 1330-4	NS-EN 1330-8	EN 1330-10		

det for øye å utgi norske oversettelser. Noen standarder innen MT og PT er allerede klare med norsk oversettelse.

2. NDT-foreningen har siden 2006 etablert en referansegruppe for standardisering.

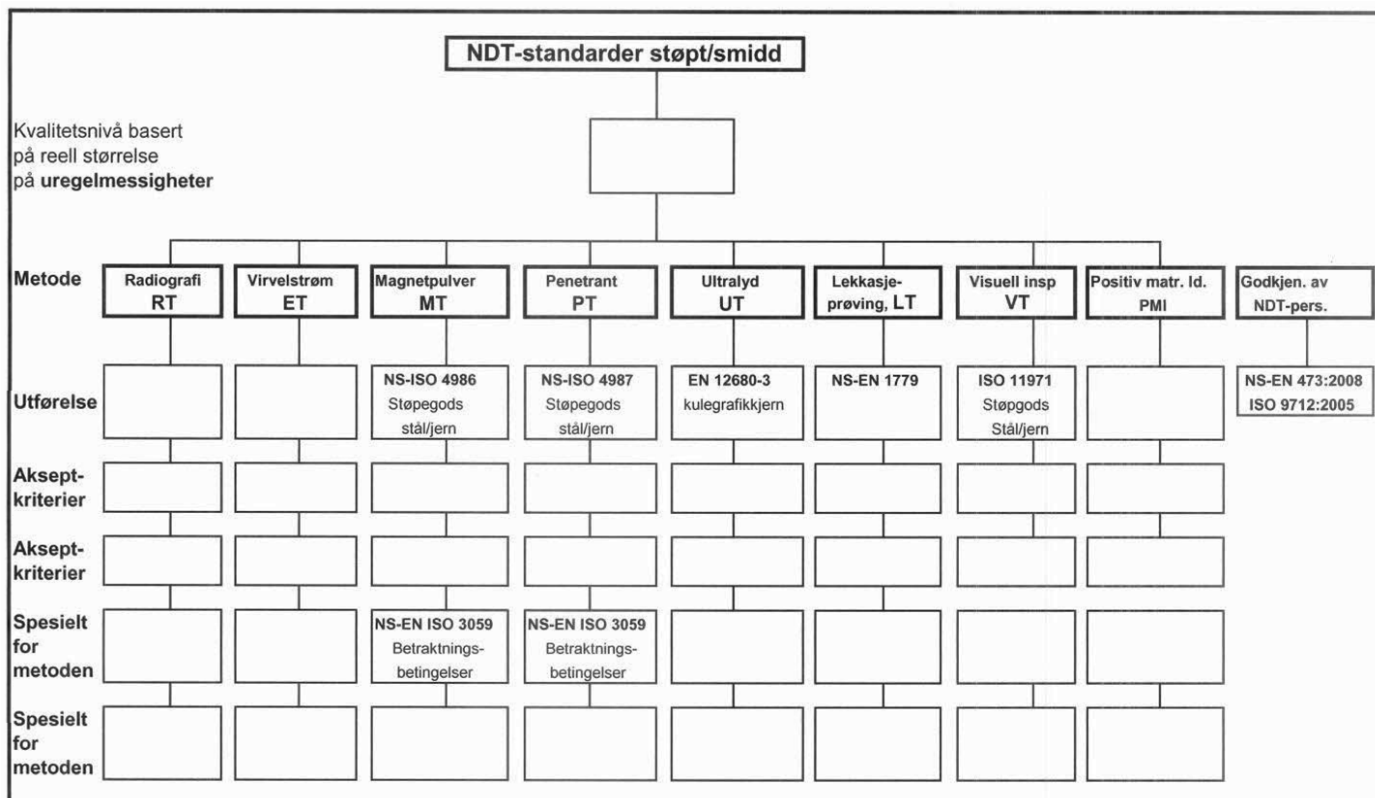
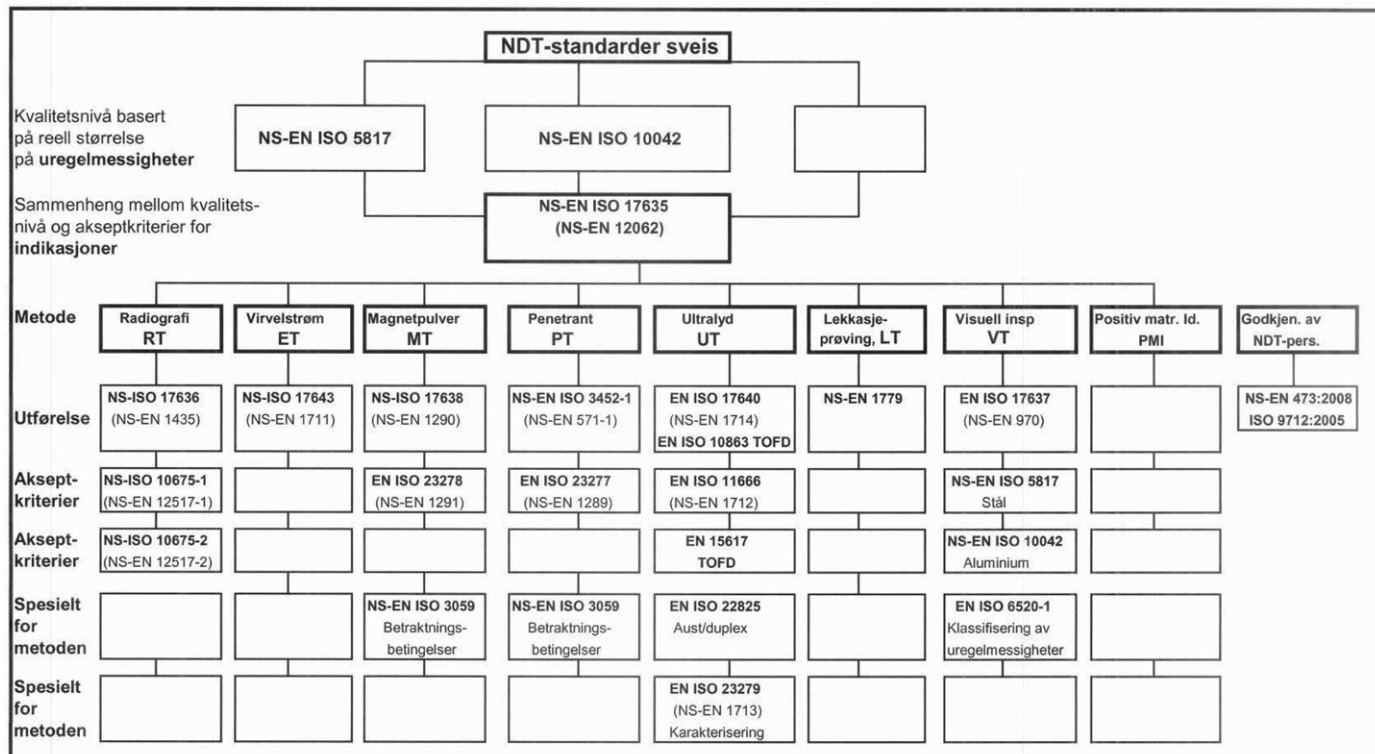
Denne gruppen arbeider tett sammen med SN/K-58 i Standard Norge (felles møter).

Referansegruppen har som mål å engasjere seg spesielt i CEN/TC 138 og i ISO/TC 135/SC 7 når det gjelder personellsertifisering, det vil si å følge revisjonen av standarden EN ISO 9712.

Referansegruppen følger også med på hva som skjer med EN 473/Nordtest:

- NS-EN 473:2008 ble utgitt høsten 2008.

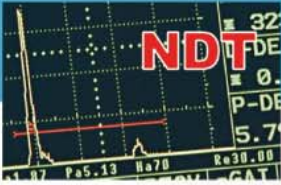
- EN 473/Nordtest er revidert og har gyldighet fra 2010.
- siden det nå arbeides med en felles ordning mellom EN og ISO (pr EN ISO 9712), må Nordtest sannsynligvis revidere sin ordning i 2012.



**Alle oppfordres til å sende inn forslag til relevante standarder i kateogrein "støpt/smidd".**

# indeX Hartmann

TOTALLEVERANDØR PÅ NDT-UTSTYR  
- forbruksmateriell og service



*Vi verner om helse, miljø og sikkerhet  
i alle sammenheng kombinert med  
produkter av høy kvalitet.*

**Stort lager i  
Oslo og Bergen**

## BYCOTEST



**www.hartmann.no**

*- vi snakker om sikkerhet!*

**OSLO**

tlf: 23 16 94 90  
faks: 22 61 10 30  
ePost: oslo@hartmann.no

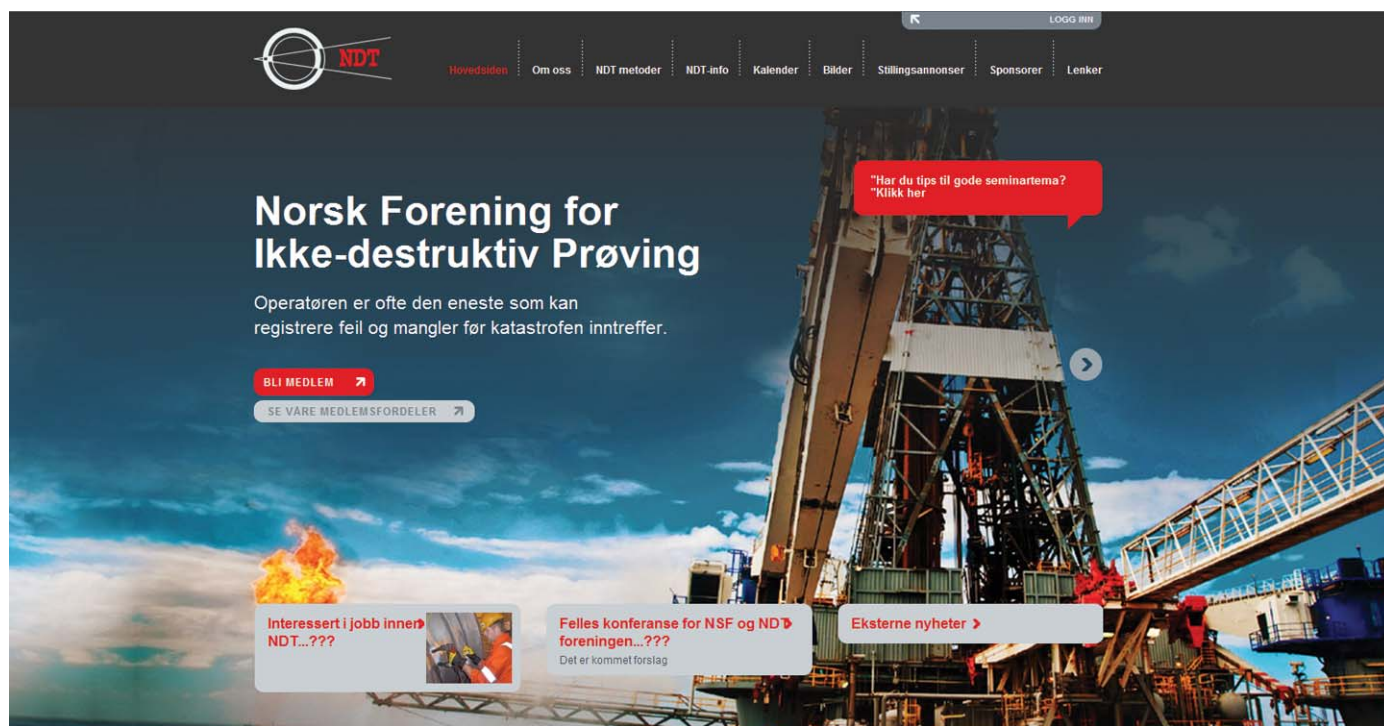
**BERGEN**

tlf: 55 22 20 10  
faks: 55 22 20 11  
ePost: bergen@hartmann.no



# NDT.no – ny design og funksjonalitet

Av Steinar Hopland

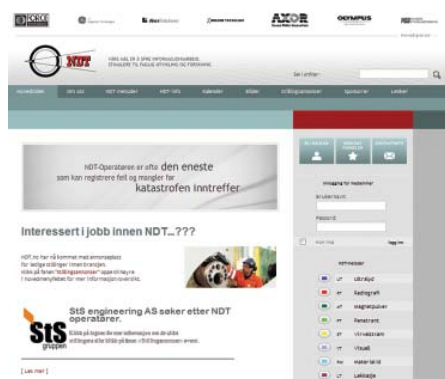


Nytt design på ndt.no. Det er foretatt ganske radikale endringer på hvordan forsiden blir presentert.

Vår nåværende side ble offisielt åpnet 15.05.08 og det er nå gått nesten 4 år siden åpningen og behovet for en mer spennende og moderne design av nettsiden var derfor påkrevd.

Slik det har vært frem til nå har man vært noe «låst» dersom man ønsket å endre på innhold, legge til kataloger osv.

For å endre på dette undersøkte styret hvilke muligheter man hadde ved å benytte andre leverandører men etter en grundig vurdering ønsket man å fortsette



Nåværende design av NDT.no.

samarbeidet med Barlin AS som har utviklet den nåværende utgave av nettsiden vår.

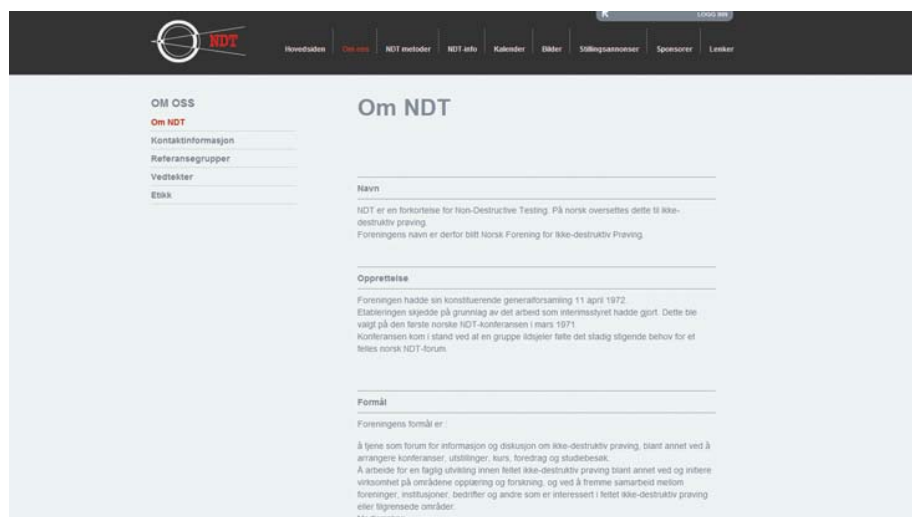
Vi får nå et nytt og moder design med mulighet for å endre bygge opp siden på en enklere måte en tidligere.

Katalogstrukturen blir noenlunde den samme men en av de viktige nye endringene vil være en «tips» funksjon

der alle har mulighet for å sende inn sine forslag til foredragsholdere, ting som kan forbedres, osv.

Designmessig blir det store endringer, dette vil vises blant annet på forsiden der man benytter heldekkende bilder som bakgrunn.

Selv om alle detaljer enda ikke helt er på plass er vi nå kommet så langt i ferdig



“Skjermdump” av ndt.no som viser de ulike undermenyene.

stillingen av den nye siden at det er på tide med en liten presentasjon av design og de ulike funksjonalitetene.

Bildet som dekker hele hovedsiden vil «rullere» slik at det man hele tiden får presentert nye spennende bilder som skal illustrere noen av fagfeltene for NDT og også feil som NDT operatøren påviser.

Legg også merke til den røde «boksen» oppe til høyre i bildet, klikker man seg inn her har man en enkel mulighet for å sende inn forslag til tema/foredrag til både seminar og konferanse.

Nede på bildet har man 3 grå «bokser», her vil nyheter bli presentert.

Ved å klikke på de to boksene til venstre har man mulighet til å lese mer om de ulike nasjonale nyhetene, mens ved å klikke på den høyre boksen kommer man inn på nyheter fra ulike internasjonale nettsider.

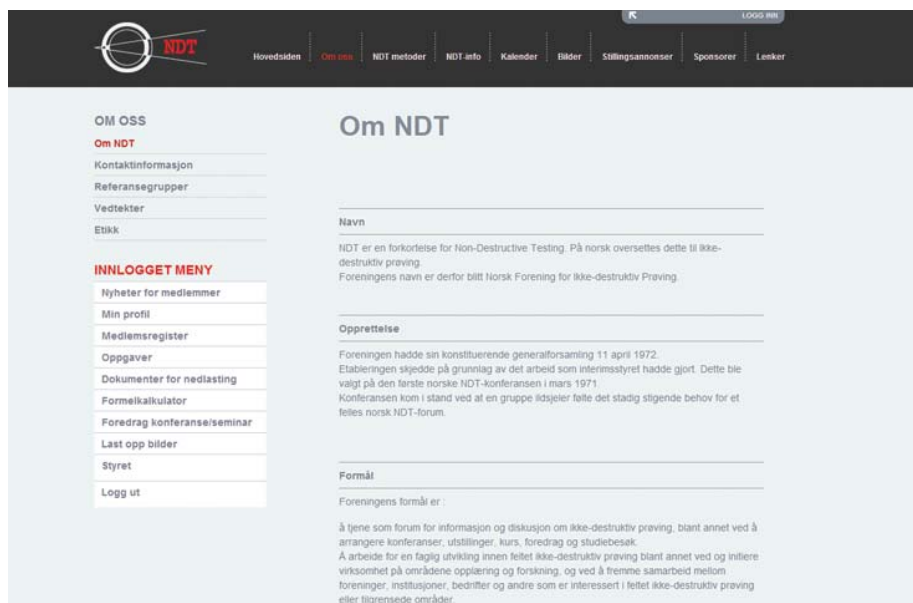
Her er det opprettet det som kalles RSS-feed, det vil si at man automatisk får generert nyheter fra disse internasjonale nettsidene inn på vår egen nettside.

På bildet nederst til høyre på forrige side vises de ulike undermenyene, disse vil være tilgjengelige for alle, medlemmer og ikke medlemmer.

Man navigerer i menylinjen øverst på bildet og den aktuelle delen man er inne på vil bli markert med en rødfarge på menylinjen.

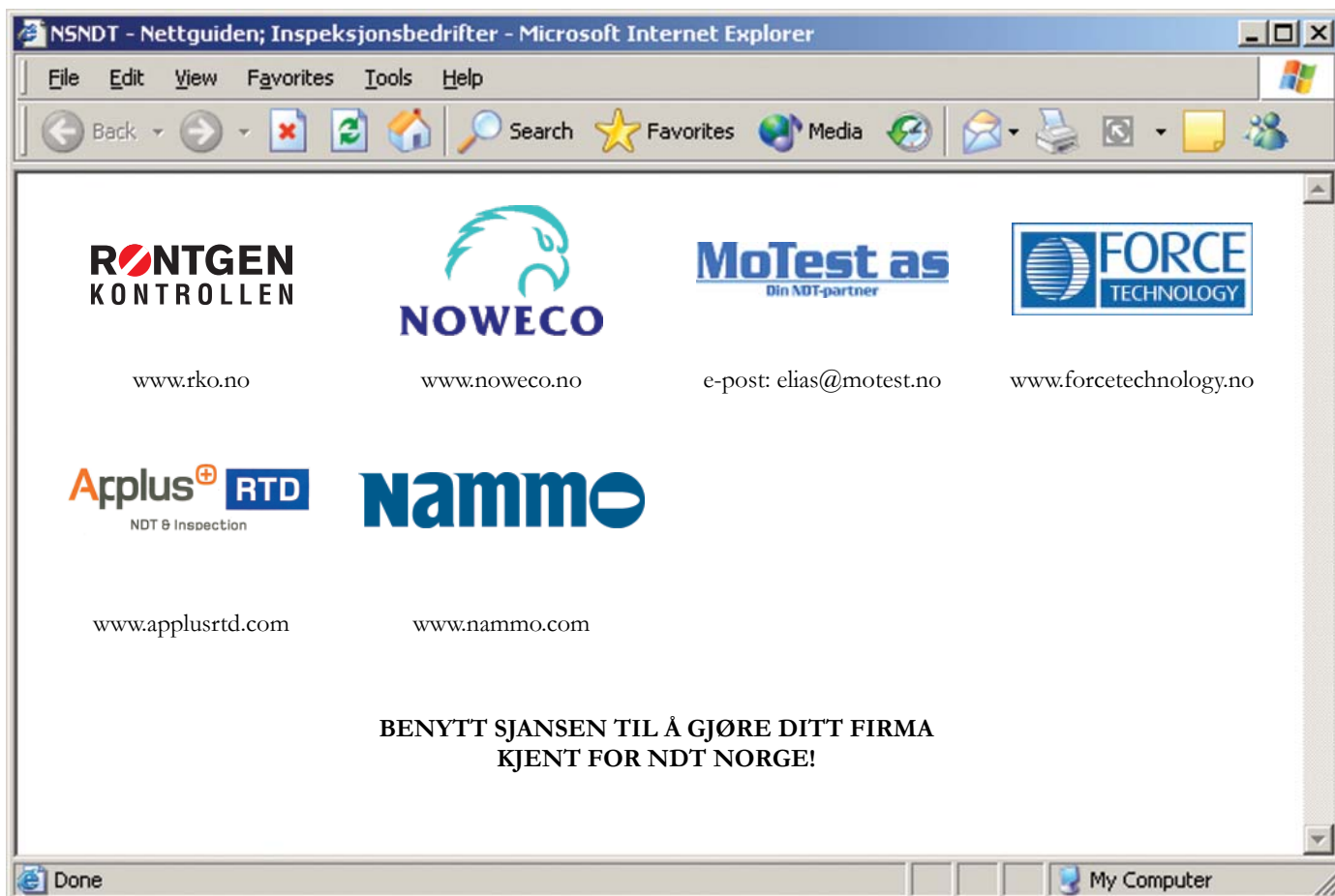
På alle steder der man klikker seg inn er det lagt inn koblinger til både Twitter, Facebook, Tips en venn og LinkedIn slik at man har mulighet for å benytte seg av de ulike sosiale mediene som er blitt mer og mer aktuelle.

På bilde til venstre vises medlemsidene



“Skjermdump” av medlemsidene på ndt.no.

## NETTGUIDEN; INSPEKSJONSBEDRIFTER



som alle medlemmer av foreningen kan logge inn på.

Her er man logget inn som medlem av foreningen og da ser man at man har tilgjengelige flere menyvalg, dette vises nede på venstre side av bildet.

I dette menyvalget har vi nå mulighet for å legge til eller fjerne de ulike menyvalgene alt ettersom behovet vil være.

Nest nederst har styret en egen meny, denne er opprettet slik at styret har mu-

lighet for å legge inn ulike dokumenter slik som styremøtereferat, forslag til foredrag, regnskap osv.

Slik nettsiden blir bygd opp nå vil man ha tre forskjellige nivåer.

Nivå 1, den åpne delen der alle har tilgang.

Nivå 2, den lukkede delen der alle medlemmer har tilgang

Nivå 3, delen der styret har sine dokumenter.

Vi i styret håper at medlemmene vil være fornøyd med den nye designen og med de nye muligheter som er blitt lagt til og ikke minst at den vil bli flittig brukt og besøkt.

Med vennlig hilsen for styret i NDT foreningen  
Steinar Hopland.

# NDTHÅNDBOKEN



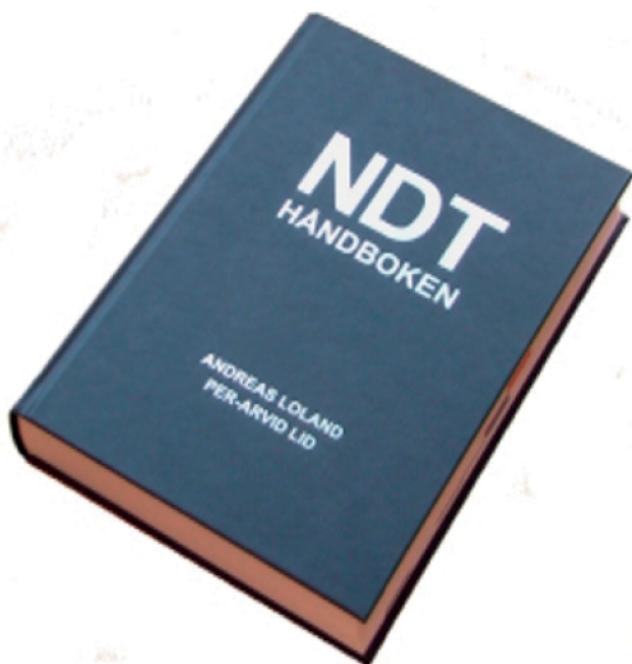
## NDTHANDBOKEN.NO

Nå er andre opplag av NDT-håndboken klar. Etter å ha solgt 1200 eksemplarer av første opplag, har vi redigert boken og trykket opp 2000 nye bøker.

Vi ønsker at alle skal ha den siste utgaven og har derfor følgende spesialtilbud:

**"BYTT DIN GAMLE BOK I EN NY FOR KR 100,-"**

**Ordinær pris: kr 798,-**  
**Kurselever: 399,-**



FORCE Technology  
Frank Haddeland  
+47 64 00 37 77  
+47 98 29 83 84



# NDT-Informasjon, Artikkelstafett

**Høsten 2001 ble det satt i gang noe vi kan karakterisere som en stor nyhet her i bladet, en artikkelserie basert på at medlemmene ble engasjert og utfordret av andre medlemmer til å skrive en artikkel som skal presenteres i medlemsbladet NDT Informasjon.**

**Hensikten med stafetten er å formidle inntrykk og erfaringer samt fortelle om hva slags NDT som bedrives over det ganske land i språket til den enkelte artikkelforfatter og sist men ikke minst heve kvaliteten på bladet vårt for igjen å heve interessen blant medlemmene i NDT foreningen.**

Stafetten har nå tilbakelagt 32 etapper spredt over det ganske land - samt også fra Asia - og er nå inne i sin 33. etappe. Vi retter en stor takk til de mange bidragsytere for informative artikler som beskriver deres NDT relaterte arbeids-situasjon.

Disse artiklene har uten tvil med på å heve kvaliteten på bladet samt gjøre det til interessant lesning for medlemmene av foreningen.

Det er interessant å lese hvordan andre enn seg selv og sine nærmeste praktiserer faget samt hvordan de har det på jobben, både innenfor det praktiske og det sosiale??

Kanskje noen får noen ideer som en kan nytte seg av i egen bedrift?

Kartet på neste side viser en geografisk oversikt over de som har deltatt i stafetten pr. dato.

Som oversikten viser har stafetten allerede nå fått en god geografisk spredning og dekker det ganske land.

Men det finnes flere NDT bedrifter både i nord, sør, øst, vest og i innlandet samt ikke minst off-shore.

Vi ønsker også å "avmystifisere" at det er bare noen få som kan delta i denne stafetten og vi anbefaler at du - utfra denne gjengivelsen av krav og veiledning -, allerede nå starter på din artikkel.

Utfordringen til deg kan komme allerede til neste utgave og jo før du starter, jo bedre blir det.

Meld din interesse til redaktøren, som da vil kunne formidle ditt navn til artikkelforfatter!

For å innvie flere i hva vi gjerne vil skal formidles i disse artiklene, følger her litt "krav og veiledning" som artikkelforfatterne mottar fra redaktør før de setter i gang å skrive.

---

## Krav og veiledning for artikler i "Artikkelstafett" i NDT Informasjon.

Takk for at du har sagt deg villig til å delta i artikkelstafetten til NDT-foreningen.

Bakgrunn for artikkelstafetten er at vi gjennom artikler i NDT-informasjon ønsker en presentasjon hvordan NDT utøves i det ganske land og innenfor de forskjellige sektorene.

Nedenfor følger noen generelle retning-slinjer for artiklene.

### Krav til artikkel:

**Artikkelen skal være nøytral og ikke kommersielt vinklet.**

Lengde på artikkel:

Det er fint om artikkelen inkl. bilder kan presenteres over min. 2 A-4 sider i medlemsbladet NDT-informasjon.

Dette betyr i praksis at lengde på artikkelen bør være på min. 3,5 - 4 A-4 sider vanlig tekst. Benytt gjerne font Arial 10 pkt.

Innhold:

Artikkelen kan/skal beskrive din bedrift og hvordan NDT utøves.

Dersom det er ønskelig å presentere en spesiell applikasjon eller jobb/prosjekt er dette også mulig.

**Følgende punkter kan benyttes som stikkord/huskeliste.**

- Hvor mange ansatte arbeider med NDT?
- Hvilke NDT-metoder utøves?
- Hvor mange operatører er sertifisert?
- Hvilken standard legges til grunn ved

personellsertifisering og hvorfor?

- Hvilken type produksjon har bedriften?
- Lokalteter, fasiliteter
- Sosiale aktiviteter,
- Spesielle forhold ved din bedrift, etc.

### Benytt bilder.

Hvis bildene vedlegges elektronisk, må du påse at oppløsningen er min. 300 dpi.

Format enten \*.tif eller \*.jpg.

Vi tar også i mot bilder på papir.

### Korrektur:

Forfatter må lese korrektur.

Redaktør leser korrektur på artikkelen men forfatteren er selv ansvarlig for eventuelle skrivefeil som ikke oppdages.

### Ansvar:

Artikkelforfatter er selv ansvarlig for innhold i artikkel.

Redaktør påtar seg ikke ansvar for innhold i artikkelen.

Redaktør og redaksjonskomité forbeholder seg retten til evtnt. å forkaste artikkel hvis den oppfattes kommersielt vinklet.

Forfatter må selv utfordre neste artikkelforfatter og avklare med denne før artikkel sendes frem.

Husk navn, firma og e-post adresse som må formidles til redaktør.

### Takk for velvillig innsats og lykke til.

Send ferdig artikkel og bilder til følgende e-postadresser:

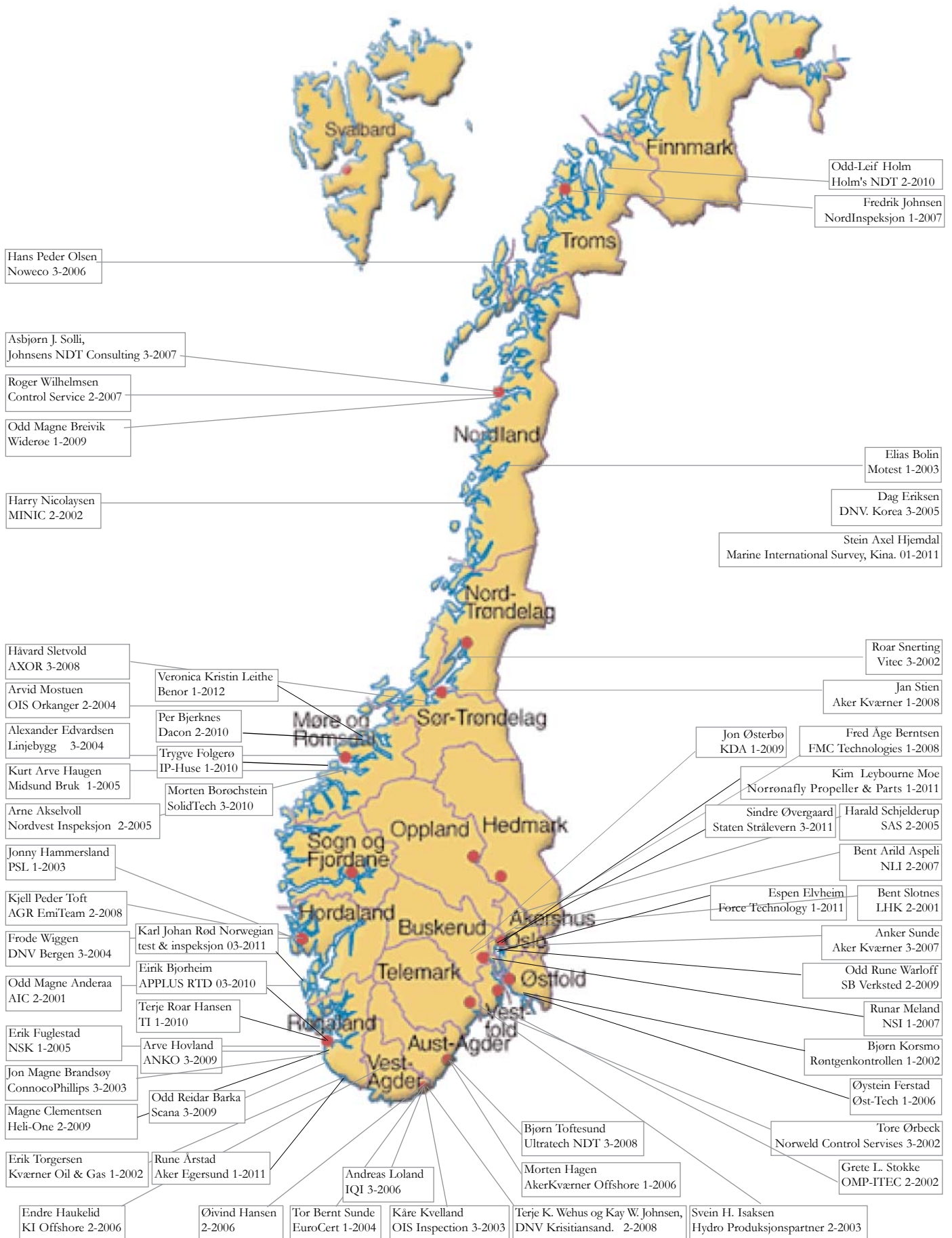
[tom.snipstad@nammo.com](mailto:tom.snipstad@nammo.com)

Eventuelt kan artikkel lagres på CD/DVD og papirkopier av bilder, sendes til:

Nammo Raufoss AS,  
PB 162, 2831 Raufoss.  
Attn. Tom Snipstad

# ARTIKKELSTAFETT pr. 32 etappe.

Oversikt over de som hittil har "båret pinnen" i NDT foreningens artikkelstafett.







## Olympus EPOCH 600, et lite og lett ultralydapparat med stor brukervennlighet.

Den nye EPOCH 600 fra Olympus er et lite apparat med en stor, krystallklar, full VGA skjerm med transfleksiv teknologi som gjør at den har suveren lesbarhet også i sollys. Den har en 400V Tunable Square Wave Pulser (Perfect Square-teknologi) og opptil 12-13 timers batterilevetid med støtte for bruk av alkaliske batterier.

Epoch 600 har VGA-utgang og alarm, dynamisk DAC/TVG, DGS/AVG, Single Shot målinger på opptil 2 kHz PRF for rask skanning og er laget for å møte kravene i EN12668-1. EPOCH 600 har også USB On-The-Go for PC-kommunikasjon og direkte utskrift.

EPOCH 600 har meget kort oppstartstid, 2 uavhengige måleporter (gates) med måleport-spring, 8 digitale filter, Curved Surface Correction for rør og stangapplikasjoner samt 2 GB MicroSD minnekort for dataoverføring og lagring.

Du kan få EPOCH 600 levert enten med navigasjonshjul (knott) eller med navigasjonstastatur (IP 67).







## Olympus 38DL PLUS, tykkelsesmåler med avanserte funksjoner og enkel betjening.



"ALT-I-ETT" er en definisjon som passer meget godt til den nye tykkelsesmåleren 38DL PLUS fra Olympus. Dette er en tykkelsesmåler for bruk av både et- og tokrystall lydhoder. Måleområde er fra 0,08 mm til 635 mm, avhengig av materiale og valg av lydhode. Med 38DL PLUS kan man foreta korrosjostykkelsemåling med tokrystall lydhoder (Dual-element) og presisjonstykkelsemålinger med enkrystall lydhoder.

Du kan også foreta Thru-Coat og Ekko til Ekko målinger på malte overflater og man har muligheter for Intern Oxide /Scale for måling av oksid og metalltykkelse på for eksempel kjelerør. Videre har man muligheter for ekstra høy oppløsning på 0,001mm på enkrystall lydhoder på 2,25 – 30 MHz. Man kan foreta måling av 4 lag samtidig og har muligheter for høypenetrering av sterkt dempede materialer som glassfiber, gummi og tykt støpegods, måling av lydastighet og Time of Flight. Standard oppløsning er 0,01 mm for alle lydhoder, tidsbasert B-scan mode med 10 000 vurderingsbare avlesninger pr. skan.

38DL PLUS har Olympus High Dynamic Gain teknologi med digitale filter og V-Path Builder for kompensasjon av V banen ved bruk av toelements lydhoder og er utviklet for EN15317.



- Nye saksbehandlere for industriell radiografi,
- Dosestatistikk,
- Harmonisering av kompetansekrav innen industriell radiografi i Norden og
- ny veileder for industriell radiografi.

## Nye saksbehandlere for industriell radiografi ved Statens strålevern

Styrkaar Hustveit

Tor Wøhni.

Styrkaar Hustveit har jobbet med industriell og forskningsmessig strålebruk på Statens strålevern i fem år. Ansvarsoppgavene har tidligere vært rettet mot blant annet forskningsmessig strålebruk ved universiteter, forhandlere av strålekilder og bruk av strålekilder i Forsvaret, men han har også gjennomført en del tilsyn med industriell radiografi.

Tor er nå blitt delvis pensjonist, og er tilbake på området industriforvaltning på deltid. Han har tilbragt de siste årene som seksjonssjef for seksjonen som forvalter strålebruk innen medisin, og har dermed hatt fokus på vern av pasienter og personale på sykehus m.m.

## Dosestatistikk for 2011.

Dosestatistikken for 2011 er ennå ikke klar, i den forstand at det fortsatt kan gjenstå noen etterslengere som ennå ikke er kommet inn eller avlest. Endelig rapport vil bli utarbeidet senere.

Persondosimetrifunksjonen (takkt til Gudrun U. Paulsen) har imidlertid sammenfattet data for industriell radiografi som nedenfor vist.

Som det ser har det vært en økning av middeldosen fra 2010 til 2011. S

om det sees av tabellen skyldes økningen primært at det i 2011 var 10 personer med doser i intervallet 3-15 mSv, altså klart mer og fler enn i 2010.

I fig. 1 (på neste side) er angitt utvikling i middeldoser gjennom siste 10-års periode.

Dosestatistikk for stillingskategorien industriell radiograf i perioden 2001 til 2011. Data for 2011 er foreløpige.

År	Antall personer med årsdose ( $H_p[10]$ , mSv) i intervall											Totalt ant personer	D=0		$\bar{D}$ mSv	$\bar{D}_{>0}$ mSv	KD manSv
	[0-0,5>	[0,5-1>	[1-2>	[2-3>	[3-5>	[5-10>	[10-15>	[15-20>	[20-30>	[30-50>	[50+]		Ant.	%			
	2001	697	22	20	8	3	4	0	0	0	0		0	754			
2002	735	25	22	6	7	3	0	0	1	0	0	799	673	84,2	0,19	1,22	0,15
2003	759	25	11	8	3	0	1	0	0	0	0	807	689	85,4	0,11	0,78	0,09
2004	712	25	12	7	8	2	0	0	0	0	0	766	658	85,9	0,14	0,99	0,11
2005	701	23	15	5	2	0	0	0	0	0	0	746	656	87,9	0,09	0,75	0,07
2006	758	16	9	4	2	1	1	0	0	0	0	791	709	89,6	0,09	0,86	0,07
2007	815	10	7	1	1	2	0	0	0	0	0	836	766	91,6	0,06	0,74	0,05
2008	850	6	8	4	1	1	0	0	0	0	0	870	823	94,6	0,05	0,84	0,04
2009	815	17	9	4	2	0	0	0	0	0	0	847	769	90,8	0,07	0,71	0,06
2010	823	14	4	5	2	1	0	0	0	0	0	849	789	92,9	0,06	0,78	0,05
2011*	898	6	11	1	4	4	2	0	0	0	0	926	848	91,6	0,11	1,32	0,1

Tabell 1. Dosestatistikk – industriell radiografi for årene 2001-2011. \* indikerer foreløbige data



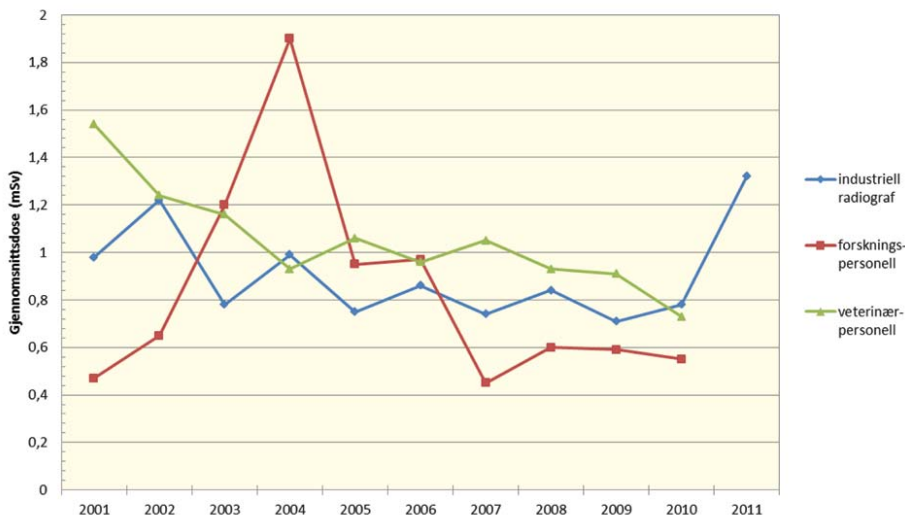


Fig. 1 Utvikling av middeldoser for årene 2001-2011 for ulike grupper innen industriell strålebruk. Kurvene viser gjennomsnittsdose for personer som har fått minst én registrerbar doseavlesning i løpet av året.

## Ny veileder for industriell radiografi.

Etter at ny versjon av Strålevernforskriften ble gjort gjeldende fra 1/1-2011 har det vært arbeidet med revisjon av samtlige veiledere som Strålevernet har utgitt med hjemmel i denne forskriften.

Revidert veileder for industriell radiografi er nå klar, og denne er nå lagt ut på Strålevernets hjemmeside: [www.nrpa.no](http://www.nrpa.no)

## Harmonisering av kompetansekrav innen industriell radiografi i Norden.

Mellom de Nordiske strålevern-myndighetene arbeides det mot en harmonisering av kompetansekravene til operatørene innen industriell radiografi.

Det er en god bit å gå for dette er mulig, men som en begynnelse har vi samlet inn og laget en systematisk oversikt over dagens status på dette område.

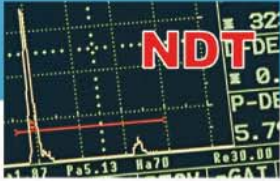
Rapporten er laget for våre nordiske kolleger, derfor engelsk versjon.

Summary –table

	Levels on competence	Training requirements	Open/closed install
Norway (New regime)	RP Coordinator Operator Supervisor	As supervisor  14 hours 35 hours  Individual cert. on supervisor level. Individual cert. on operator level (?).	Two workers in open install, i.e. one on operator level and one on supervisor level.  One worker in closed install, on supervisor level.
Sweden	Contact person Operator Foreman  RP expert (consultant)	As foreman  16 hours 32 hours  University degree.	Listed training require. only apply to open install. For closed install only "sufficient training."
Finland	Rad safety officer  Worker (trained person)	15 hours  "Sufficient training"	Two persons in open install, one with RSO qual. + helper
Denmark	RP officer  workers	Approved by SIS  "Sufficient training"	Two persons in open install, i.e. RP officer and worker. Worker qualification sufficient for closed installation.
Iceland	Supervisor  Accepts PCN certificates.	20 hours course + 10 h. min. training	2 persons in open install, one with supervisor qual.  One worker in closed install, on supervisor level.
UK-PCN	Basic level  Supervisor level  (Radiation protection adviser - consultant).	16 hours classroom  16 + 24 hours classroom Additional time for exercises, group work etc.  Certificates on both levels (?).	"Radiation protection supervisor certification is intended for personnel who may be appointed as radiation protection supervisors for site radiography."



# indeX Hartmann



**TOTALLEVERANDØR PÅ NDT-UTSTYR**  
- forbruksmateriell og service

Over 100  
solgte i Norge

Hus i titanium rør  
og utskiftbar kompositt hus.

## **SENTINEL Modell 880**

Maximum kildekapasitet:

Selenium-75: 150Ci  
Iridium-192: 150Ci  
24 kg

### **Delta**



Maximum kildekapasitet:

Selenium-75: 150Ci  
Iridium-192: 50Ci  
19 kg

### **Elite**



Maximum kildekapasitet:

Selenium-75: 80Ci  
Iridium-192: 15Ci  
15 kg

### **Omega**



**Vi kan tilby gratis destruksjon, eksklusiv frakt Norge-USA  
av alle typer beholdere ved kjøp av ny 880 ut 2012.**

**www.hartmann.no**

*- vi snakker om sikkerhet!*

**OSLO**

tlf: 23 16 94 90  
faks: 22 61 10 30  
ePost: oslo@hartmann.no

**BERGEN**

tlf: 55 22 20 10  
faks: 55 22 20 11  
ePost: bergen@hartmann.no

# BENOR AS

av Veronica Kristin Leithe



Oversiktsbilde av Vestbase. Fotograf Harald M Valdehaug

**Benor As er et lokalt eid selskap med 20 ansatte. Selskapet ble etablert i 2005 og består av en OCTG avdeling (Oil Country Tubular Goods) og en NDT avdeling. Tidlig 2011 ble avdelingene slått sammen og befinner seg nå på Vestbase i Kristiansund.**

Ved å slå sammen avdelingene har vi oppnådd krysskompetanse på begge avdelingene og en mer rasjonell drift. Dette har igjen ført til et bedre og større faglig miljø for de ansatte.

Benor har i dag langsiktige kontrakter med store aktører innen oljeindustrien, men også de mindre bedriftene benytter bedriftens tjenester i dag.

Godkjenninger:

- Sakkyndig bedrift – løfteteknisk S2: G1, G8, TX, MX, RX
- DNV Tykkelsesmålinger på skip

- Loyds register
- Tankgodkjenning
- Achilles
- NTO

### NDT-avdelingen:

Benor benytter alle metodene for NDT som er fordelt på seks operatører. Alle operatørene er sertifisert i henhold til NS-EN 473/ Nordtest

- Penetrantprøving
- Magnetpulver prøving
- Virvelstøm prøving
- Ultralyd prøving
- Visuell inspeksjon
- Industrielt Røntgen

I tillegg kan vi tilby vi tjenester som:

- Hardhetsmåling
- Spektrografisk, PMI for material verifikasjon
- Ruhetsmåling
- Tykkelsesmåling av skip
- Videoinspeksjon

- Beleggtykkelsesmåling

Hovedvekten av Benor sitt arbeide ved NDT- avdelingen er klassing og periodisk kontroll av WOR (workover-risere), marinerisere og subsea utstyr til oljeindustrien offshore.

Arbeidet krever samtlige 6 metoder for utførelse av NDT.

Dette ser vi på som en stor fordel da våre operatører får muligheten til utvikling og kompetanseheving innen alle metodene for NDT.

Løfteteknisk foregår i hovedsak på Ormen Lange anlegget på Aukra og Draugen plattformen, hvor vi utfører årlige kontroller på løst løfteutstyr.

### OCTG avdelingen:

Ny og moderne hall ble åpnet i 2009 med stor fokus på HMS.

Hallen er utformet med lav takhøyde og luft til vann oppvarming.



Utbedringen har ført til at de fysiske arbeidsforholdene for de ansatte har blitt mye bedre.

I tillegg til et fysisk bedre arbeidsmiljø har bedriftens investering ført til at kjemikalieforbruket har blitt redusert med 90%.

OCTG tjenester i dag:

- NS2 Inspeksjon av bore relatert utstyr.
- DS1 inspeksjon
- Ultra høytrykk spyling opp til 2800 bar
- Casing og tubing inspeksjon
- Drillpipe og BHA (bottom hole assembly) inspeksjon

Drillpipe og casing inspeksjon foregår innendørs i varme lokaler.

Inspeksjonen blir utført visuelt og ved hjelp av EMI (electric magnetic inspection) og magnetpulverprøving.

#### Arbeidsmiljøet i bedriften.

Avdelingen er basert på onshoreaktiviteter fremfor arbeid offshore. Men det hender vi har noen sporadiske turer offshore.

Arbeidstiden hos Benor kan være litt utradisjonell for en bedrift innen NDT. Her starter arbeidstiden 0745 og ender 1545. For flesteparten av de ansatte med nyetablert familie er dette en veldig gunstig arbeidstid.

I og med at bedriften har ansatte i forskjellige alderstrinn, så prioriteres den yngre garde når reiseoppdrag ramler inn. Dette utføres bevisst for å tilfredsstille den yngre arbeidsstokken med utferdselstrang.

Ledelsen har stort fokus på arbeidsmiljøet i bedriften

De ønsker også at hver enkelt skal engasjeres i oppgaven, å pleie miljøet på jobb.

For å fremme miljøet blant de ansatte har et av tiltakene vært å gjennomføre to turer med team building hvert år.

Innholdet i turene er bygd opp slik at man skal kunne utvikle seg og bli bedre kjent med hverandre gjennom fysisk aktivitet. I tillegg hives det også mange kuler på den lokale bowlingballen.

#### **Litt om artikkelforfatteren:**

Jeg ble utfordret av Karl Johan Rød fra Marine Aluminium.

Utfordringen har vært spennende i og med at jeg aldri før har skrevet noe innlegg tidligere innen fagområdet mitt.

Det har vært med litt skrekkblandet fryd å takke ja til en slik utfordring. Det føles som om jeg nå vil møte hele Norges NDT-bransje ved å vise ansikt. Opprinnelig ønsket jeg å fremheve bedriften fremfor å si noe om meg selv. Jeg ble allikevel overtalt/beordret fra sjefen om å vise ansikt så slik ble det.

#### **Meg selv;**

Opprinnelig startet mitt livs arbeidskarriere som kokk på de eminente restauranter på Østlandet før turen gikk ut i Nordsjøen hvor jeg ble i syv år. Etter to små barn og en omorganisering av hodet så valgte jeg å starte helt på nytt med blanke ark.

Jeg har fra jeg var ei lita jente vært opptatt av litt mer utradisjonelle saker og ting sammenlignet med jenter på samme alder.

Så teknisk fagskole ble mitt valg videre. Der ble jeg genuint interessert i materialære og kjemiske sammensetninger av materialer.

Gleder var derfor stor da jeg plutselig og helt tilfeldig ramlet inn på veien NDT gjennom internett. Det forundrer meg til stadighet at NDT ikke har en større posisjon blant yrkesvalg for de unge i dag. Bransjen er liksom litt gjemt bort.

I dag jobber jeg som driftskoordinator for NDT-avdelingen i tillegg til arbeid ut i felt som operatør.

#### **Dagens utfordringer innen NDT.**

Moral og etikk i yrket skremmer og gleder på samme tid. Gleder mest fordi ordene forplikter og setter krav. Det handler om å ta de riktige valgene.

Ordene skremmer fordi jeg forstår at vi som jobber innen NDT-bransjen har et stort ansvar.

Vi kan være det siste organet og det siste leddet før de ulike komponentene skal ut i drift under ekstreme store trykk og ”tøffe” driftsvilkår.

Slurver vi med inspeksjonen eller er usikker, og lar kundens tidspress dra fordelene, så kan det medføre ufattelige konsekvenser.

Jeg fryser på ryggen bare av å tenke tanken. Det er derfor viktig å holde hodet kaldt selv om det blåser rundt ørene.

Ta seg selv den ekstra tiden som kreves, selv om du befinner deg i en stresset situasjon hvor du blir tilbudt lokkende snarveier som et alternativ.

Jeg var så heldig å få delta på fjorårets NDT-konferanse i Bodø hvor Einar Øverenget holdt et foredrag om etikk og moral.

Han var en fantastisk foredragsholder og jeg velger å sitere ham på de fire forskjellige strategiene vi kan velge å bruke for og møte ulike dilemmaer i vår bransje, men som vi kanskje skulle tenkt oss nøye om før vi i det hele tatt vurderte.

Disse er:

- Det er lov
- Det føles rett
- Vi har alltid gjort det slik
- Alle andre gjør det

*Det at ting er lov, tilsier ikke automatisk at vi bør gjøre det.*

Jeg er fersk i yrket, men forstår heldigvis alvoret og kan til tider bli sett på som vanskelig hvis jeg graver for dypt og krever for mye av en kunde.

Men, vet du hva? Heller vanskelig enn snill i denne sammenhengen!

Mottoet mitt som gjennomsyrrer meg som et mantra er: HOLD RYGGEN DIN FRI, skyt fram brystet med yrkes stolthet og ha god samvittighet for alt du tar i og skriver rapport på.

Til neste etappe i artikkelstafetten utforres Steinar Hopland, Vestas..



# Nordens største tilbyder av NDT kurs!



## Sertifiseringsleder Per-Arvid Lid

- Nye sertifiseringer
- Konvertering og fornyelse av sertifikater
- ECO - Elektronisk sertifikatdatabase
- NTO-registreringer og fornyelser



Direkte telefon  
415 64 561



## Kurscenterleder Frank Haddeland

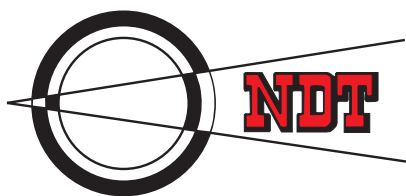
- NDT-kurs
- Driftsinspektør
- Stålevernkurs
- Praktisk trening

Direkte telefon  
982 98 384

FORCE Technology Training AS  
Mjåvannsveien 25  
4628 Kristiansand, Norway

Tel. +47 64 00 35 00  
Fax +47 64 00 37 71

e-mail: [kurs@force.no](mailto:kurs@force.no)  
[sert@force.no](mailto:sert@force.no)  
[www.force.no](http://www.force.no)



# Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving

NDT er en forkortelse for Non-Destructive Testing. På norsk oversettes dette til Ikke-destruktiv prøving. Altså: **Norsk forening for ikke-destruktiv prøving.**

Foreningens formål er :

- Å tjene som forum for informasjon og diskusjon om ikke-destruktiv prøving. Dette gjøres blant annet ved å gjennomføre konferanser, kurs, foredrag og studiebesøk.
- Å arbeide for en faglig utvikling innen feltet ikke-destruktiv prøving blant annet ved og initiere virksomhet innen områdene opplæring, forskning og standardisering.
- Foreningen ønsker å fungere som høringsinstans for utkast til nye metodestandarder, sertifiseringsordninger, inspeksjonsteknikker og HMS aspekt forbundet med dette.
- Å fremme norske interesser i internasjonale fora.
- Delta i og/eller nedsette referansegrupper og arbeidsgrupper innen aktuelle fagområder.

## Hva er Ikke-destruktiv Prøving?

**Ikke-destruktiv prøving** er en fellesbetegnelse for flere prøvemethoder. Felles for metodene er at man prøver et materiale for eventuelle materialfeil, uten derved å redusere materialets funksjonsevne eller fysiske egenskaper. Denne prøvingen kan utføres så vel i laboratorier som i verkstedmiljøer eller i friluft - visse tilfeller også mens det aktuelle materialet er i bruk i et produkt.

**Ikke destruktiv prøving** benytter en rekke vitenskaper og teknologier, ofte i kombinasjoner, eksempelvis materialteknikk, fysikk, kjemi, elektronikk og mekanikk.

Av prøvemethodene kan for eksempel nevnes **radiografi, ultralyd, magnetpulver, akustisk emisjon, virvelstrøm, termovisjon, penetrerende væsker, lekkasjeprøving og visuell prøving.**

## Hvem kan bli medlem?

Personer som er knyttet til eller interessert i Ikke-destruktiv Prøving, tilgrensede fagområder eller kvalitetsskontroll kan bli medlemmer.

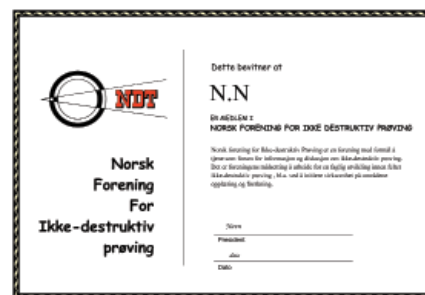
## Hvorfor bli medlem ?

Som medlem av foreningen vil du være med å:

- Gi støtte til et foreningsmiljø som jobber for å bevisstgjøre industri og samfunn hvor viktig NDT er for å sikre helse, miljø og sikkerhet.
- Gi støtte til det arbeidet foreningen gjør for å bedre status for vår yrkesgruppe.
- Gi støtte til det arbeidet som gjøres for å påvirke offentlige og private organer i saker som angår NDT-operatøren, det vil si å fortsatt være høringsinstans i spørsmål som:
  - Personellsertifisering
  - Regelverk som griper inn i NDT-operatørens hverdag (f.eks. Norsok, Trykkbeholderdirektivet, Nordtest)
  - Metode-standarder (EN-normer)
- Gi deg selv mulighet til å følge med i hva som rører seg i NDT-miljøet, via konferanser, seminarer, blader og Internett. Slik kan du holde deg oppdatert om nyheter innen utstyr, anvendelser og teknologi.
- Du vil være med på å gjøre foreningen i stand til å opprettholde en tidsriktig Internett.side (NDT.no), som vi mener skal være til nytte for deg i ditt arbeid.

Som innmeldingsgave vil du motta de tre siste utgavene av foreningens tidsskrift "NDT Informasjon". Her kan du orientere deg om hva som skjer i NDT-miljøet, si hva du mener og prøve dine kunnskaper

Du vil også motta "Medlemsdiplom" og foreningens "pin" som bevis på medlemskap i Norsk Forening for Ikke-destruktiv prøving.



## HVORDAN BLI MEDLEM?

Klikk deg inn på foreningens hjemmeside: [www.ndt.no](http://www.ndt.no).

og benytt elektronisk innmelding,

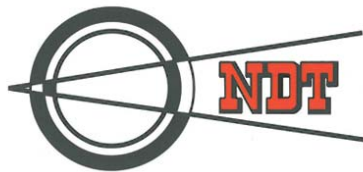
eller kontakt foreningens sekretariat: Tlf. 64 00 36 53 eller

via e-post: [secretariat@ndt.no](mailto:secretariat@ndt.no)



# NDT fagets nye informasjonsbrosjyre.

NDT foreningen - ved pådriver Bjørn Korsmo - har utarbeidet en informativ brosjyre som belyser hva NDT er. Brosjyren kan bestilles fra sekretariatet. Tlf. 64 00 36 53 eller via e-post: sekretariat@ndt.no



NON-DESTRUCTIVE TESTING - IKKE-DESTRUKTIV PRØVING



www.ndf.no

## NDT KONTROLLØR?

### NDT- IKKE DESTRUKTIV PRØVING

NDT er en forkortelse for Non-Destructive Testing. På norsk oversettes dette til Ikke-destruktiv prøving. Ikke-destruktiv prøving belegger en rekke prøvemethoder som brukes for å påvise materialfeil, uten derved å redusere delens funksjonsevne eller fysiske egenskaper.

### Personlige egenskaper

En NDT-kontrollør må kunne arbeide nøyaktig, planmessig og selvstendig. Du må også kunne samarbeide med andre i bedriften og kommunisere med kunder.

### Aktuelle arbeidssteder

NDT-kontrollører arbeider der hvor materialer og komponenter blir framstilt, enten i produksjon eller i forbindelse med drift og vedlikehold av ulike typer anlegg.

### Sentrale arbeidsoppgaver

NDT brukes for å verifisere at produktet er i henhold til tekniske tegninger, standarder og spesifikasjoner.

Sentrale arbeidsoppgaver er:

- Innhentning og bruk av regelverk, tekniske tegninger, standarder og kravspesifikasjoner.
- Vurdering av risiko knyttet til HMS.
- Planlegging og tilrettelegging av kontroller.
- Mengde-, tids-, strøm-, hastighets- og avstandsberegninger i forhold til kontrolloppgaven.
- Bruk av geometriske toleranser og gjennomføring av trigonometriske beregninger.
- Kalibrering og justering av måleutstyr.
- Måling ved hjelp av manuelt måleverkøy og digitalt måleutstyr.
- Kontroll ved visuell inspeksjon.
- Radiografi- eller ultralyd kontroll.
- Penetrant-, magnetpulver- og virvelstrømprøving.
- Registrering og vurdering av måleresultatet og drøfting av tiltak med oppdragsgiver.
- Verifikasjon og dokumentasjon av at produkter er i samsvar med standarder, spesifikasjoner og akseptkriterier.



Bilde over viser NDT kontrollører på jobb offshore.

### VISUELL INSPEKSJON

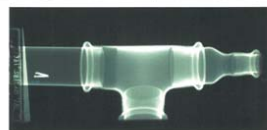
Visuell inspeksjon er den mest anvendte metode i samfunnet. Det utføres visuell inspeksjon daglig av såvel faglærte som ufaglærte. I industrien anvendes metoden på alle typer produkter, nye som gamle, for å kontrollere kvalitet, tilstand, mål osv. I offshoreindustrien blir det utført tilstandsinpeksjon for å avdekke silasje, korrosjon, driftsproblemer osv. For kontrollen kan det anvendes rimelig utstyr som f.eks. lykt, speil, målcære eller dyrene utstyr som boroskopi og video.



Bilde over viser en sammenføyning/sveis på en konstruksjon.

### RADIOGRAFI

Metode for testing av alle materialtyper for deteksjon av spesielt volumfeil. Avvik dokumenteres på røntgenfilm ved bruk av røntgen- eller radioaktiv stråling. Før selvstendig arbeid kan tiltales med Radiografi, må operatøren dokumentere kjennskap til sikkerhetsregler og til behandling av utstyr etter gitte myndighetskrav. Bestått eksaminasjon gir autorisasjon fra Statens Strålevern.



Bilde over viser røntgenfilm av ett rørsystem.

### ULTRALYD

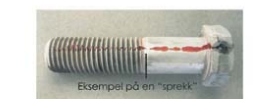
Metoden bruker høyfrekvent lyd, ultralyd, til å teste alle typer faste stoffer som tillater transport av lyd. Metoden egner seg spesielt godt for deteksjon av volum- og plane feil (eks. sprekker).



Bilde over viser en NDT kontrollør på jobb offshore.

### PENETRANT

Metode for testing av alle ikke-porøse materialer for deteksjon av overflatefeil ved hjelp av flytlytende væsker.



Bilde over viser en bolt påført penetrerende væske.

### MAGNETPULVER

Metode for overflatetesting av magnetiserbare materialer ved hjelp av utstyr som gir elektriske og magnetiske felt i materialet.



Bilde over viser en magnetisert bolt med påført prøvingsmiddel.

### VIRVELSTRØM

Metoden som også kalles "Eddy Current" er basert på de magnetiske induksjonsprinsippene og anvendes primært til deteksjon av overflatefeil i alle elektriske ledende materialer. Virvelstrøm er en hurtig, pålitelig og økonomisk prøvingsmetode som ikke stiller store krav til materialets beskaffenhet.



Bilde over viser en NDT kontrollør på jobb offshore.

## UTDANNING SOM NDT KONTROLLØR?

Det finnes flere veier til NDT kontrollør yrket. På [www.vibbil.no](http://www.vibbil.no) finner du utdanningsprogram som vist under:

UTDANNINGSPROGRAM	PROGRAMOMRÅDER		
	Opplæring i skole	Opplæring i bedrift	Kryssløp
Studieforberedende	1. år	2. år	3. år
Idrettsfag	Idrettsfag		Påbygging til generell studiekompetanse
Musikk, dans og drama	Musikk, dans og drama		Aluminiumkonstruksjonsfaget
Studiespesialisering	Studiespesialisering (med eller uten formgivingsfag)		Bokbinderfaget
Yrkesfaglige	Bygg- og anleggsteknikk	Arbeidsmaskiner	CNC-maskineringsfaget
Design og håndverk	Design og håndverk	Automatisering	Dimensjonskontrollfaget
Elektrofag	Elektrofag	Bilskade, lakk og karosseri	Finmekanikerfaget
Helse- og sosialfag	Helse- og sosialfag	Brønneteknikk	Grafisk emballasjefaget
Medier og kommunikasjon	Medier og kommunikasjon	Bærermaker	Industriell overflatebehandling
Naturbruk	Naturbruk	Båbyggjerfaget	Industriemekanikerfaget
Restaurant og matfag	Restaurant og matfag	Design og duodji	Industrimontørfaget
Service og samferdsel	Service og samferdsel	Design og gullmedhåndverk	Kran- og løfteoperasjonsfaget
Teknikk og industriell prod.	Teknikk og industriell prod.	IKT-servicefag	Modellbyggerfaget
		Industriell møbelproduksjon	NDT-kontrollørfaget
		Industrieknologi	Plastmekanikerfaget
		Industriekstil og design	Platearbeiderfaget
		Kjemiprosess	Polymerkomposittfaget
		Kjeretøy	Produksjonsteknikkfaget
		Kulde- og varmepumpe-teknikk	Seriografefaget
			Støperifaget
			Sveisefaget

Ønsker du å lærepluss innen NDT faget, kontakt ditt lokale opplæringskontor for ytterligere informasjon.

På [www.ndf.no](http://www.ndf.no) finner du mer utfyllende informasjon om NDT faget.

Ta gjerne kontakt med oss i NDT foreningen for en prat om fremtid i NDT Norge.



## INDUSTRIELT STRÅLEVERN

### KURS

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

### ANNET

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

**Thermo**  
SCIENTIFIC

## NITON PMI instrumenter

### NITON XL3 serie



Superrask "Pistol"-modell med en ytelse ingen har sett maken til i et håndportabelt instrument. Standard med innebygget kamera og kan utstyres med "Small Spot". Leveres med **50 kV** røntgenrør eller "evigvarende" isotop.

Nå også med **GOLDD** (Geometrically Optimized Large area Drift Detector). Inntil 10 x bedre ytelse og kan bestemme lette elementer (Mg, Al, Si, S og P) uten bruk av helium eller vakuum.



### NITON XL2

Rask "Pistol"-modell godt egnet til PMI. Prisgunstig, med fast skråstilt display som gjør det lett å lese resultatene under måling. Leveres med 45 kV røntgenrør.

***Vi har nå levert mer enn 210 NITON instrumenter i Norge!***

**XHOLGER TEKNOLOGI**

Postboks 122 Holmlia, 12 02 Oslo - Tel 23 16 94 60 - www.holger.no

# AGFA



# NDT



Vi utvider programmet vårt og leverer nå film fra AGFA NDT med stort lager i Oslo. Videre har vi øket porteføljen med Structurix fremkallermaskiner som er "skreddersydd" for AGFA-film. Sammen med vår miljøvennlige kjemi er dette den optimale løsning. Vår serviceavdeling er selvfølgelig oppdatert på disse fremkallerne og vil kunne yte raskt og solid servicearbeid ved behov.

For enhver applikasjon innen industriell radiografi har AGFA NDT en passende film i en hensiktsmessig forpakning. Intet objekt er for lite eller for stort. Structurix film fra AGFA NDT leveres i alle standard film- og rullstørrelser og i mørkeroms- eller dagslysfopakning.



# X HOLGER TEKNOLOGI

Postadresse:  
Postboks 122 Holmlia  
1202 Oslo

Besøksadresse:  
Liakollvn 1  
1259 Oslo

Tlf.: (+47) 23 16 94 60  
Fax: (+47) 22 61 10 30  
post@holger.no

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



Innerste delen av Vågen i Bergen. I bakgrunnen Fløyen og Ulriken. Til venstre den del av Bryggen som ble reist i mur etter regulering i 1901. I Vågsbunnen Domkirkens og Korskirkens tårn, Fisketorget og Børsbygningen. Til høyre Strandkaien. Kilde og foto: Wikipedia.

Den norske NDT konferansen har tradisjon for at den arrangeres i byer rundt om i Norge.

I år 2012 arrangeres konferansen i Bergen. Konferansen har tidligere vært arrangert i Bergen ved 3 anledninger (1977, 1991 og 2001).

Informasjon om Bergen, (kilde wikipedia)

Bergen er en by og en kommune i Hordaland fylke på Norges vestkyst, omgitt av De syv fjell, og ofte kalt Vestlandets hovedstad. Bergen ble grunnlagt av Olav Kyrre i 1070 med navnet Bjørgvin, som betyr «den grønne engen mellom fjellene».

Bergen har i hele sin historie vært en ledende internasjonal handels- og sjøfartsby, og var rikets hovedstad i Norgesveldets storhetstid til 1314.

Bergen var Nordens største by frem til 1600-tallet og Norges største by til innpå 1830-tallet, og har siden vært Norges nest største by.

Bergen kommune passerte 263 000 innbyggere i 2011, og storbyregionen Bergen og omland har over 80 % av innbyggerne i Hordaland og over 30 % av innbyggerne på Vestlandet.

Bergen er residensby for Hordaland fylke, Gulating lagdømme, Bjørgvin bispedømme, Fiskeridirektoratet, Konkurransetilsynet, Sjøforsvaret og Skipsregistrene, og for en rekke tunge aktører og institusjoner innen kultur, finans, helse, forskning og utdanning.

Bergen er sentrum for marine, maritime og petroleumsrelaterte forskningsmiljøer og næringsklynger som er blant de mest komplette og avanserte i verden.

Bergen har et sterkt og allsidig næringsliv også innen særlig bank og forsikring, bygg og anlegg, handel og tjenesteyting, høyteknologi, massemedier, næringsmiddelindustri, reiseliv og transport. Bergen har en av Nordens mest trafikkerte flyplasser og en av Europas største og travleste havner, og er utgangspunktet for Hurtigruten og Bergensbanen.

Bryggen i Bergen står oppført på UNESCOs verdensarvsliste og minner om byens historiske tilknytning til Hansaforbundet.

### De syv fjell

Byfjellene i Bergen er mange, men benevnelsen «De syv fjell» omfatter følgende: Sandviksfjellet – 417 m o.h., Fløyfjellet – 400 m o.h., Rundemanen – 568 m o.h., Ulriken – 643 m o.h., Løvstakken – 477 m o.h., Damsgårdsfjellet – 317 m o.h. og Lyderhorn – 396 m o.h.

### Byutvidelser

Bergen ble et eget amt i 1831 og fylke fra 1919. Byen omfattet i opprinnelig bare deler av det som i dag er Bergen sentrum, hvilket var strøkene Ladegården, Skuteviken, Bergenhus, Bryggen, Stølen, Eidemarken, Skansen, Fjellet, Marken, Vågsbunnen, Sentrum, Strandsiden, Nordnes, Verftet, Nøstet, Engen og Sydnes, som hadde 34 388 innbyggere i 1877 på et landareal som i dag utgjør 2,91

km<sup>2</sup>. Opp gjennom årene vokste Bergen gjennom flere utvidelser. 1. januar 1972 ble Åsane, Fana, Laksevåg og Arna i sin helhet innlemmet i Bergen, og samtidig ble Bergen innlemmet i Hordaland fylke. Den nye storkommunen fikk 211 970 innbyggere, og et landareal på hele 445,13 km<sup>2</sup>. Selv om store deler riktignok er fjellområder, er kontrasten til de opprinnelige 2,91 km<sup>2</sup> som utgjorde kommunens utbredelse hundre år tidligere enorm.

### Historisk Maktssenter

En av Norges eldste kongsgårder, Alrekstad, med røtter tilbake til 400-tallet, lå ved det som senere skulle bli byen Bergen. Herfra styrte konger som Harald Hårfagre, Håkon den gode og Olav Kyrre landet i lange perioder.

Bergen (Bjørgvin) ble grunnlagt i 1070 av Olav Kyrre (norsk konge 1067-93), og vokste raskt til å bli Nordens største by fra 1100-tallet til 1600-tallet, og Norges største by til 1830-tallet. Han reiste også domkirken Kristkirken på Holmen (nå Bergenhus festning). Denne ble også formelt bispesete da Bergens skytshelgen St. Sunnivas levninger ble flyttet hit fra Selje kloster og skrinsatt ved høyalteret i 1170, men biskopene hadde residert i Bergen allerede fra Olav Kyrres tid. Kirken ble brukt til forhandlinger og kirkegården til tingsted ved kongehyllinger og riksmøter. Kongene ble også kronet, viet og gravlagt i kirken.

Den første kongekroningen i Norden var Magnus Erlingsons (norsk konge 1161-84) kroning i Kristkirken i 1164. Kristkirken ble av militærstrategiske hensyn



jevnet med jorden i 1531 av høvedsman-  
nen Eske Bille på Bergenhus, sammen  
med bispegården og de øvrige kirkene på  
festningsområdet.

Øystein Magnusson (norsk konge 1103-23)  
flyttet kongesetet fra Alrekstad til Holmen  
og etablerte en kongsgård der som etter-  
hvert ble Norges politiske sentrum.

Før og under borgerkrigene var byen en  
av flere kongelige residensbyer, men under  
Magnus Erlingson og senere særlig under  
Sverre Rættens konger, befestet byen sin  
posisjon som Norgesveldets første reelle  
og offisielle hovedstad, en posisjon byen  
hadde til 1314.

Denne perioden markerer Norgesveldets  
storhetstid, da riket var som størst og  
mektigst, og rikets styre ble utviklet og  
konsolidert.

Bergen var samtidig en av Nord-Europas  
viktigste handelsbyer. Kong Øystein  
fikk bygget den første Apostelkirken på  
Holmen, og grunnla Munkeliv kloster på

Nordnes i 1110, som var Norges rikeste  
kloster i middelalderen. Rundt 1140 ble  
Nonneseter kloster opprettet ved Marken.  
I denne perioden ble også Mariakirken,  
Korskirken og Olavskirken som nå er  
byens domkirke reist, og Bergen katedral-  
skole etablert.

Sverresborg festning ble reist i 1184 av  
Sverre Sigurdsson (norsk konge 1177–  
1202) like over Holmen.

I første halvdel av 1200-tallet ble Domini-  
kanerklosteret på Holmen, Franciscaner-  
klosteret i Vågsbunnen, og Jonsklosteret i  
Sentrum anlagt.

I Håkon Håkonsons (norsk konge  
1217–63) regjeringstid ble det reist en  
ringmur i stein rundt hele Holmen, som  
da ble til Bergenhus festning. Han reiste  
også Håkonshallen som kongelig residens  
og festhall, og oppførte en ny og større  
Apostelkirke på Holmen.

Omkring 1270 reiste hans sønn, Magnus  
Lagabøte (norsk konge 1263–80) et kastell

like ved, som på 1500-tallet ble ombygget  
til Rosenkrantzårnet. Han testamenterte  
gamle Alrekstad kongsgård til Nonneseter  
kloster i 1277. Han oppførte også den  
tredje og største Apostelkirken på Hol-  
men, etter mønster av Sainte-Chapelle i  
Paris, som ramme for et kostelig relikvie  
(et stykke av Jesu tornekroner innesluttet i  
krystall som en sølvengel bar i hendene),  
som var en gave fra kong Filip III av  
Frankrike.

Etter hans død ble hans eldste sønn Eirik  
II Magnusson (norsk konge 1280–99)  
konge, og Eiriks bror Håkon V Magnus-  
son, hertug over blant annet Oslo, overtok  
etter dennes død. Han gjorde Oslo til  
Norges rikshovedstad i 1314.

I 1300 ble Gulatinget flyttet fra Gulen til  
Bergen.

## NDT KONFERANSEN 2012, PROGRAM

Arrangementskomiteen ønsker velkommen til en spennende  
konferanse på Hotell Scandic Bergen City i Bergen.

Som vi leser av programmet er det mange spennende foredrag  
som bør ha interesse for mange NDT'ere.

### PROGRAM

#### Søndag 10. juni

- 17.00 Registrering
- 18.00 Årsmøte
- 20.00 Årsmiddag på Floien

#### Mandag 11. juni

- 08.15 Registrering
- 08.50 Åpning  
*President Frode Hermansen*
- 09.00 NDT i medisinsk diagnostikk  
- bruksområder på sykehus  
- oppløsning og følsomhet  
*Per Martin Kristoffersen, Radiologisk avdeling HUS*
- 09.30 Bruk av radiografi innen etterforskning  
- teknisk etterforskning  
- brannetterforskning  
*Reidar Nilsen, Reidar Nilsen Consulting*
- 10.00 Besøk på utstilling
- 12.00 Lunsj
- 13.00 Strålevernhalvtimen  
- ansvar for StrålevernHette 28  
- nye forskrifter  
*Sindre Øvergaard, Statens strålevern*
- 13.30 NS 477 har kommet i ny versjon  
- tilknytning til IIW-systemet for internasjonal sveiseinspeksjon  
- oppgaver, utdanning og sertifisering  
*Sverre Eriksen, SEWEC*
- 14.00 Besøk på utstillingen
- 15.00 Hot Tapping – Sveising i dypet på rør i drift  
- teknologibeskrivelse av sveiseprosess  
- hvordan utføres NDT av ferdig sveis?  
*Bjørn Kåre Viken, Statoil*
- 15.30 Hel- og halvautomatiserte NDT-systemer ved Nammo Raufoss  
- helautomatisert MT av mellomkalibergranater  
- UT immersjonsprøving av stålbesinger til granatproduksjon  
- PT-linjer for bildeler  
*Geir Gustavsen, Nammo Raufoss*
- 19.00 NDT-konferansens hyggeliv der våre sponsorer inviterer til et  
givende samvær

#### Tirsdag 12. juni

- 09.00 Monitoring of onshore and offshore pipelines using Guided Waves  
- guided waves monitoring  
- comparison between screening and monitoring  
- onshore case study  
- offshore case study  
*Alessandro Demma, Guided Ultrasonics Ltd, UK*
- 09.30 Erfaringer med Guided Wave Ultrasonics innen industrien  
*Sami Hemminki, Inspecta, Finland*
- 10.00 Kaffepause med besøk på utstillingen
- 11.00 Automated ultrasonic inspection of welds (Phased array/ TOFD)  
*Bob Peck, Olympus*
- 11.30 Elektromagnetisk stråling og helse  
- klipper til elektromagnetisk stråling, hjemme, på arbeidsplassen,  
inklusive NDT-verktøy  
- grenseverdier og forskning, hvem sier hva?  
- typiske symptomer og plager  
*Sissel Halmøy, Folkets strålevern*
- 12.00 Lunsj
- 13.00 Utmattingsforbedring av sveiseforbindelser for økt levetid på  
offshoreinstallasjoner  
- NDT som aktiv bidragsyter  
- inspektørens rolle  
- inspeksjonsprogram og anvendte metoder  
*Frode Tolcsiner, SolidTech*
- 13.30 Visual inspection with Borescope in the rotating machine  
*Massimiliano Bendini, GE Oil&Gas*
- 14.00 Virvelstrømprøving av bolte hull i flystruktur  
- testing av aluminium gjennom foring i rustfritt stål  
- bestemme feilstørrelse av sprekkeindikasjoner i bolte hull  
- utstyr (grid station system, erfaringer)  
*Kjetil Robert Larsen, AIRM Norway*  
*Arvid Lindkjenn, FLO/Luftkapselater*
- 14.30 Avslutning  
*President Frode Hermansen*

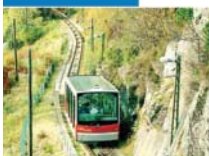
#### NDT-Konferansen 2012

Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving (NDT-Foreningen) ble startet 1972. I år er det 40. gang den årlige  
NDT-konferansen arrangeres. Årets konferanse er lagt til Scandic City Bergen.

Foreningen ser det som en stor oppgave å gi informasjon om NDT i form av konferanser og seminarer, der både  
nasjonale og internasjonale forelesere presenterer de siste nyheter innenfor NDT, og nye erfaringer med tradisjonell  
NDT.

Det vil som vanlig bli arrangert utstilling av NDT-utstyr også ved årets konferanse, der blant annet en rekke  
leverandører i Norge vil være representert.

Konferansen henvender seg til alle som arbeider innen fagområdet NDT og kvalitetssikring, produksjonskontroll,  
skoleverk, konsulentvirksomhet, forskning, og som ønsker å holde seg informert om den siste utvikling på  
området.



Vi setter stor pris på våre sponsorer av mandagskvelden:

#### Hovedsponsorer:

AS G. Hartmann • Holger Teknologi AS • Olympus Norge AS  
GE Oil&Gas • SIS Engineering • FORCE Technology Norway AS  
NDT-foreningen

# Karriere i NDT



NDT-kompetanse er sterkt etterspurt i olje- og gassindustrien samt mekanisk industri. Vi utvider stadig vårt kurstilbud i Stavanger.

Vi tilbyr nå kurs og sertifisering iht. følgende NDT-metoder:

- Magnetpulverinspeksjon (MT)
- Penetrantprøving (PT)
- Visuell inspeksjon (VT)

Kurs innen RT (røntgen), UT (ultralyd) og strålevern er under utvikling og vil bli annonsert.

Neste kurs vil bli holdt i uke:

PT: uke 11 (12.-16.02) | MT: uke 17 (23.-27.04) | VT: ukene 13 og 19 (26.-30.03 og 07.-11.05)

## Hvorfor karriere innen NDT?

- Ingen forkunnskap nødvendig
- Svært gode muligheter for praksisplass og fast arbeid
- Gode muligheter for videre karriere og spesialisering

## Hvor kan jeg jobbe?

- Olje- og gassindustrien
- Mekanisk industri (produksjon av skip, biler osv.)

## Relaterte tjenester

Teknologisk Institutt tilbyr en rekke tjenester innen sveiseteknologi og NDT:

- Utdanning av sveisekoordinatører og sveiseinspektører (NS 477)
- Kurs i sveising
- Valg av sveisemetoder
- Utarbeiding og godkjenning av sveiseprosedyrer
- Destruktiv testing
- Driftsinspektørskolen - utdanning og sertifisering av driftsinspektører

Hittil har vi avholdt **8 kurs** med svært positive tilbake-meldinger!

# Etikk i arbeidslivet

Dr.ing. Leif-Runar Forsth, IPO AS [www.ipo.no](http://www.ipo.no)



Leif-Runar Forsth som foreleser ved NDT-konferansen 2001

## 1. Forståelse og handling

Formålet med denne artikkelen er å:

- Gi deg en forståelse av hva etikk er og etikkens betydning i arbeidslivet.
- Illustrere hvordan etikken påvirker og er avhengig av det meste som skjer innad i bedriften og i forhold til andre.
- Hjelp deg å utvikle etikken i din egen organisasjon.
- Bidra til at du kan bruke etikk som et bevisst og praktisk virkemiddel.

Artikkelen inneholder sitater fra organisasjoners verdigrunnlag og fra filosofer.

### Etikken er viktig både for menneskene og økonomien

Kravet om styrking av etikken kommer i dag på de fleste områder i samfunnet. Det er også økonomiske grunner til at arbeidslivet i dag satser så mye på etikk. Helseproblemene, motivasjonstapet, den reduserte effektiviteten osv. som følger av en dårlig etikk, kan koste svært mye. Økende konkurranse gjør det også mer

nødvendig med engasjerte, lojale, ansvarsbevisste og motiverte medarbeidere. Noe som ikke kan oppnås ved "piskene og gulroten" alene.

Den mest effektive formen for motivasjon, kan være at arbeidsplassen drives i tråd med de verdier som de ansatte har. Lav etikk fører også til dårlig behandling av verdier og til at vi sluntrer unna vårt ansvar for våre arbeidsoppgaver.

Etikk er nøye knyttet til det å være menneske. Vi er på jobben ikke bare for å tjene penger, men også for å utfolde og utvikle oss selv i det arbeidsfellesskapet en bedrift er. Den etikken vi opplever på arbeidsplassen, er av avgjørende betydning for hvordan vi opplever dette arbeidsfellesskapet.

### Etikken er organisasjonens grunnmur, reisverk og sosiale bindemiddel

Denne artikkelens hovedbudskap er at etikken er en organisasjons grunnmur, reisverk og sosiale bindemiddel. En hensiktsmessig etikk er nødvendig både for en sunn økonomisk utvikling og for menneskelig trivsel, utfoldelse og utvikling.

## 2. Etikk, moral og normer

### Etikk og moral

Opprinnelig betydde ordene etikk og moral det samme. Ordet etikk kommer fra det greske ordet ethikos som er adjektivformen av substantivet ethos. Det betyr sedvane, skikk og bruk o.l. Ordet moral kommer fra det latinske ordet moralis som igjen er avledet fra ordet mos. Mos betyr

sed eller skikk. I dag brukes ordet moral om de normer, verdier og holdninger som hevdes og/eller praktiseres av enkeltmennesker eller grupper. Moralen forteller oss hva som er riktig eller galt.

Moral er, tross de raffinementer moralfilosofer ofte liker, de uttrykk eller forestillinger som refererer til å overholde eller bryte de skikker som oppfattes som viktige i et samfunn. Viktige gjensidige forhold mellom mennesker og mellom mennesket og dets samfunn.

*John Hartland-Swann*

Med ordet etikk mener vi at vi har en del normer (spilleregler) for hvordan vi skal oppføre oss overfor hverandre. En del av disse normene sitter dypt i oss, og når vi gjør noe som strider mot dem, får vi dårlig samvittighet.

*Securitas*

Moralreglene kan være utformet som overordnede prinsipper:

Menneskets egenverdi står mest sentralt, og den kan aldri tas fra det. Verdien ligger i det å være et menneske uavhengig av intelligens, produksjonsevne og kapasitet, om mennesket er sympatisk, elskverdig eller ikke. Vi er likeverdige uansett bakgrunn.

*Hafslund Nycomed*

Moralen kan være utformet ved hjelp av helt konkrete retningslinjer og regler for hvordan vi skal handle:

Vi skal holde ord, avtaler og tidsfrister.

*Wilb. Wilhelmssen*

## 3. Etikkens grunnlag

Jeg tror vi kan påstå at de som har vært moralske, ville valgt å være det igjen, hvis de kunne se tilbake på sine handlinger fra et utsiktspunkt med perfekt tilbakeblikk.



Til slutt så er det et spørsmål om selvrespekt ... Hva er selvrespekt? Jeg foreslår at det er overbevisningen om at ens karakter og liv vil bli bifalt av alle fornuftige mennesker som vurderer det fra et moralsk synspunkt.

*William K. Frankena*

Menneskeligheten i ett menneske er den samme menneskelighet som er i alle mennesker

*David Hume*

Hva er det som avgjør hva som er riktig eller galt? Hvilken etikk er riktig og hvilken er gal? Er det mulig å si at en etikk er riktigere eller bedre enn en annen?

Det er av avgjørende betydning for å utvikle og forstå en etikk som passer deg, at du vet hva du baserer din etikk på. For å kunne forstå andres reaksjoner og handlinger, må du også ha en forståelse av deres virkelighetoppfatning og tro. Alle begrunnelser er mer eller mindre basert på livssyn og ideologier. Om du tror på en eller annen form for gud og baserer din etikk på dette, så er det andre som ikke gjør det. Om du ikke har noen slik tro, så er det likevel andre som har det. Andre vil ikke bare vurdere sine egne handlinger, men også dine ut fra sine oppfatninger.

Vi skal derfor gjennomgå noen av de vanligste begrunnelsene for etikken.

### Religionsbegrunnelser

Mange mennesker tror på Gud. Gudsbegrepet eller oppfatningen av hva Gud egentlig er, kan være forskjellig.

Etikken i vårt samfunn er også påvirket av hvilke religioner som har preget samfunnet i tidligere tider. Din etikk er derfor påvirket av troen til mennesker som har levd tidligere. Denne troen kan være i samsvar eller i motstrid med det du selv tror.

Det har vært gjort flere forsøk på å finne en etikk som kan være felles for mange religioner.

I september 1993 samlet parlamentet for verdensreligioner representanter for religioner som bahai, bramaismen, buddismen, hinduismen, islam, kristendommen og mange andre religioner seg om en erklæring om en global etikk.

Noen eksempler fra erklæringen om den globale etikken illustrerer denne.

- Ethvert menneske må behandles humant.

- Gjør ikke mot andre det du vil at andre ikke skal gjøre mot deg. Gjør mot andre det du vil andre skal gjøre mot deg.
- Du skal ikke drepe. Ha respekt for livet.
- Du skal ikke stjele. Opptre ærlig og rettferdig.
- Du skal ikke lyve. Snakk sant og oppfør deg ifølge sannheten.
- Du skal ikke begå seksuell umoral. Respekter og elsk hverandre.

### Artens overlevelse

Et annet utgangspunkt for etikken er Darwins utviklingslære. Tankegangen er at menneskene kan ha visse gener som øker sannsynligheten for moralsk oppførsel. Denne moralske oppførselen skal gi bedre mulighet til å overleve, noe som igjen vil føre til at disse genene vil bli valgt ut i artens utvikling.

Denne teorien om moralens opprinnelse støttes av det faktum at de fleste menneskelige samfunn har visse felles moralregler. Disse reglene er bl.a. forpliktelsen til å ta vare på familiemedlemmer. En annen regel er at tjenester og gaver skal gjengjeldes.

På den annen side er det også blitt hevdet at menneskets moral nettopp er det som skiller mennesket fra dyrene. Dyrene velger etter de reglene de har innbakt i sine gener og det de har lært ved samvær med artsfrender. Mennesket kan selv velge hvilke moralske regler det skal følge.

### Menneskebestemt etikk - menneskerettighetene

Menneskeverdet spiller en sentral rolle i mange etikker. Historien om menneskerettighetene går helt tilbake til stoikerne. De mente at alle mennesker var like og likeverdige.

Det var ingen forskjell mellom rik og fattig, mellom frie menn og kvinner og slaver eller mellom grekere og andre folkeslag. Dette synet støttes også av kristendommen.

Paulus sier i Galaterbrev 3.28:

Her er ikke jøde eller greker, slave eller fri, mann og kvinne.

Dere er alle én i Kristus Jesus.

*Paulus*

Når vi i dag snakker om menneskerettighetserklæringen, mener vi vanligvis FNs verdenserklæring om menneskerettighetene vedtatt 10. oktober 1948.

Mange har foreslått at menneskerettighetene bør danne grunnlaget for en internasjonal næringslivsetikk.

Artikkel 1 i erklæringen lyder:

Alle mennesker er født frie med samme menneskeverd og menneskerettigheter. De er utstyrt med fornuft og samvittighet og bør handle mot hverandre i brorskapets ånd.

*FNs verdenserklæring om menneskerettighetene*

### Samvittigheten

Samvittigheten spiller en sentral rolle i de fleste etikker. Ordet samvittighet betyr "sammen vite" eller "å vite med". Antagelig betyr ordet at vi vet med oss selv eller sammen med vår indre stemme. Samvittigheten taler til oss bl.a. gjennom våre følelser. En dårlig samvittighet kan plage oss svært. Og når den dårlige samvittighet kan gå over til en god samvittighet, kan det føles som en stor lettelse og gi ny energi. Samvittigheten regnes ofte for å være en del av vår etiske intuisjon. Det ser ut som de fleste mennesker har samvittighet. Å ikke ha samvittighet regnes som en mental abnormalitet. Men som vi vet, kan samvittigheten synes å være heller svak eller nokså forkrøpelt hos enkelte.

Hvordan er det fornuftig å reagere på kravene fra forskjellige tradisjoner? Det første svar er dette: Det avhenger av hvem du er og hvordan du oppfatter deg selv.

*Alasdair MacIntyre*

## 4. Etikdens nødvendighet

Det er enighet om at visse egenskaper i kulturelle systemer er nødvendige for å opprettholde liv. Det systemet av verdier som tillater eller sanksjonerer disse egenskaper, er nødvendig i et samfunn

*Richard A. Brandt*

Rettferdighet er den første dyd i et samfunn slik som sannhet er den første dyd i et tankesystem.

*John Rawls*

Hvorfor trenger vi en etikk? Dette kapitlet gjennomgår hvilke funksjoner etikken har.

### Vår organisasjon er en del av et system

Enhver organisasjon er en del av et system. For at en bedrift skal kunne nå sine mål, trenger den både leverandører, kunder,

eiere, ansatte m.fl. I dette systemet lever partene i en gjensidig avhengighet.

Denne forståelsen av at den enkelte bedrift inngår i et mer totalt system, er i dag utbredt i norsk næringsliv, og preger bl.a. Næringslivets Hovedorganisasjons prosjekt "Etikk i næringslivet". I presentasjonen av dette prosjektet skriver NHO:

Vi ønsker alle å arbeide i en bedrift som har et godt omdømme. En bedrift som for eiere, ansatte, markedet og samfunnet, representerer det gode og gjennomtenkte, viser ansvar og skaper verdier. Vi bidrar til bedriftens utvikling når vi vet at arbeidet vi utfører kommer oss selv og andre til nytte.

...

Arbeidet med verdier og holdninger må gjennomsyre alt bedriften gjør. Det må forankres i målene og bygges inn i bedriftens strategi og kvalitetsarbeid.

NHO

### Etikken gir felles spilleregler

Etikken og de moralske reglene i et samfunn fungerer som en slags autoriserte regler eller retningslinjer for hvordan vik-

tige forhold i samfunnet skal håndteres. Enkelte av disse spillereglene er direkte moralske regler. Andre er mer som trafikregler. De pålegger oss plikter og gir oss rettigheter.

Vi skal arbeide for å skape gode samarbeidsforhold og vise omtanke og respekt for hverandre.

*Oslo Energi*

Godt lagspill får vi til når vi har grunnleggende holdninger, mål og verdier felles.

*Posten*

### Arbeidsmiljø og yteevne

Forskning viser at et dårlig psykososialt miljø også kan gi fysiske plager.

Monsen, Eklund og Hals (1995) fant en klar sammenheng mellom et dårlig psykososialt miljø og smerter i muskelskjelett-systemet.

De fant bl.a. at følgende problemer kunne være av betydning (tallene viser hvor stor andel av de med smerter i muskelskjelett-systemet som hadde følgende problemer på sin arbeidsplass).

### Faktorer som kan gi fysiske plager

Mangel på åpen informasjon	49%
Interne konflikter	47%
Mangel på klart definerte arbeidsområder	44%
Manglende tilbakemelding fra overordnede	43%
Leder unngår konflikter	27%

De nevner også en undersøkelse som viste at minsket stress og bedre psykososiale forhold førte til at sykefraværet gikk ned med 20%.

En av de alvorligste grunnene til mistrivsel er mobbing. Einarsen m.fl. (1995) definerer mobbing slik: Plaging, trakassering, psykisk vold, utstøting, seksuell trakassering, sårende erting og fleiping. Deres undersøkelse viste at omtrent 5% av arbeidstakerne ble mobbet av og til eller ofte.

Hele 18% svarte at de enten mobbes selv eller at de opplever mobbing på jobben som en alvorlig belastning i det daglige arbeidet. 27% hadde vært vitne til at noen ble mobbet på deres arbeidsplass. 27% mente at mobbing på deres arbeidsplass førte til redusert effektivitet. 21% at det gikk utover deres egen trivsel.

## KOWOLUX X

- LED-lamper gir et hvitere lys med høyere kontrast
- Svært liten varmeutvikling
- Temperaturkontrollert kjølevifte gjør den nesten lydløs
- Utført i rustfritt stål med god ergonomi
- 40.000 timers levetid på lampene

#### Kowolux X3

Lysflate 80 x 450 mm for film 10 x 48 cm  
L=300.000 Cd/m<sup>2</sup> for svertning D 4,5

#### Kowolux X4

Lysflate 80 x 225 mm for film 10 x 24 cm  
L=300.000 Cd/m<sup>2</sup> for svertning D 4,5

## Filmbetraktere med kraftige lysdioder



#### Kowolux X3 eco

Lysflate 80 x 450 mm for film 10 x 48 cm  
L=130.000 Cd/m<sup>2</sup> for svertning D 4,1

#### Kowolux X4 eco

Lysflate 80 x 225 mm for film 10 x 24 cm  
L=130.000 Cd/m<sup>2</sup> for svertning D 4,1

Salgs-  
suksess!

# X HOLGER TEKNOLOGI

Postboks 122 Holmlia, 12 02 Oslo - Tel 23 16 94 60 - [www.holger.no](http://www.holger.no)



Dette viser at mobbingen oppleves som en belastning også av de som ikke selv blir utsatt for den.

Psykisk mishandling (mobbing) er derfor uten tvil et stort problem i norsk arbeidsliv. Dette bekreftes også av en undersøkelse av Kile (1990). Mobbing fører til vantrivsel for mange og til store menneskelige tragedier for de som rammes hardest. Det kan koste den enkelte bedrift mye også økonomisk. For samfunnet koster psykisk mishandling enorme beløp. Mobbing er uten tvil et av de største problemer i arbeidslivet, både menneskelig og økonomisk.

På den andre siden vet vi at entusiasme, engasjement og lojalitet kan føre til gode psykososiale forhold. Undersøkelser viser at lojalitet basert på verdier kan føre til lavere fravær og høyere produktivitet.

### Dårlig moral koster penger

Navran (1996) har anslått at en bedrift kan tjene mer enn tredve tusen kroner per år og ansatt ved å redusere de etiske konfliktene. Han refererer også til en undersøkelse "ABC News report on Lying, Stealing and Cheating in America" (ABC nyhetenes rapport om løgner, tyveri og svindel i Amerika) som konkluderte med at det tapes opp til seksti, sytti tusen kroner pr. ansatt pr. år pga. kapasitet som ikke utnyttes fullt ut, lav produktkvalitet og misfornøyde kunder.

### Nettverk er basert på etikk

Forskjellige typer nettverk tillegges i dag stor betydning i arbeidslivet. Vi har flere typer nettverk. Det er de indre nettverkene i en organisasjon, nettverk mellom organisasjoner og nettverk mellom personer ansatt i forskjellige organisasjoner.

De formelle nettverkene kan holdes oppe av den formelle strukturen og de virkemidlene som brukes til dette. De uformelle nettverkene reguleres i mindre grad av den formelle organisasjonen og de formelle reglene. De er derfor i langt større grad avhengig av de mellommenneskelige spillereglene, dvs. etikken. En hensiktsmessig etikk er derfor en nødvendighet for å få de uformelle nettverk til å fungere på en god måte. Den upålitelige er uønsket i nettverk.

Falkenberg og Herremans (1995) fant at innflytelsen fra de uformelle nettverkene var det som hadde størst innflytelse på

hvordan vi løser etiske problemer. Med den økende konkurransen, nasjonalt som internasjonalt, blir en bedrifts evne til å samarbeide en viktig egenskap og kvalitet ved bedriften, (Kanter, 1994). Langsiktig og tett samarbeid med utvalgte partnere kan gi en suksess som de enkelte samarbeidspartnere ikke kan oppnå på egen hånd. For at det skal fungere godt, er det nødvendig med et tett nettverk av personlige kontakter mellom de ansatte i de involverte bedrifter. Tillit er en nødvendighet, og for å oppnå tillit må en ha en tilstrekkelig høy og stabil forretningsetikk.

Kanter sier det slik:

Samarbeidspartnere må oppføre seg mot hverandre på en hederlig måte som rettferdiggjør og øker den gjensidige tilliten. De må ikke misbruke informasjonen de får og de må ikke undergrave hverandre.”  
*R. M. Kanter*

## 5. Etiske valg

Det er bedre å være et utilfreds menneske enn en tilfreds gris.  
*John Stuart Mill*

Du skal handle som om regelen din handling uttrykker, gjennom din vilje, skulle bli en allmenn naturlov.

*Immanuel Kant*

En viktig del av etikken er å ta beslutninger.

Mars (1987) anbefaler at ledere stiller seg selv en rekke spørsmål for å vurdere etikken i en beslutning.

Han har satt opp følgende sjekkliste:

Har du en god forståelse av problemet?

1. Hvordan vil du oppfatte og forstå problemet hvis du var i de andre interessentenes sted?
2. Hvordan oppsto denne situasjonen?
3. Til hvem og hva gir du din lojalitet som menneske og som ansatt i organisasjonen?
4. Hva er formålet ditt med å ta denne beslutningen?
5. Hvordan er overensstemmelsen mellom dette formålet og de sannsynlige resultater og konsekvenser av beslutningen?
6. Hvem kan bli skadet av beslutningen eller de handlinger som følger av den?
7. Kan du diskutere saken med de berørte parter før du tar din beslutning?

8. Er du trygg på at ditt standpunkt vil være like gyldig over tid som det ser ut til å være øyeblikket?
9. Kan du, uten å føle noe som helst form for ubehag, la din beslutning og handlingene som følger denne, bli kjent for dine nærmeste overordnede, topplederne i organisasjonen, styret, din familie, venner og samfunnet forøvrig?
10. Hvilken symbolsk mulighet ligger i dine handlinger hvis de blir forstått? Og hvis de blir misforstått?
11. Hva slags betingelser og forhold skal til for at du vil avvike fra ditt standpunkt?

Det er åpenbart at denne listen kan være en nyttig sjekkliste for mange beslutninger. Det er like åpenbart at det, av tidsmessige grunner, i de fleste beslutninger ikke vil være mulig å gjennomgå en så omfattende sjekkliste.

Det kan derfor være nyttig å gjennomgå denne sjekklisten i fred og ro noen ganger i forbindelse med viktige beslutninger (og kanskje også for mindre viktige).

Når vi har brukt en slik sjekkliste en del ganger, vil vi ofte bruke den automatisk også i mange seinere situasjoner. I løpet av noen sekunder kan det da komme opp i hodet vårt spørsmål eller tanker utfra de spørsmålene som står i sjekklista. Den er da blitt en del av vår tankevane.

Rotary har laget en kortere sjekkliste. Organisasjonen anbefaler å prøve det vi sier og gjør mot følgende:

1. Er det sannhet?
2. Er det rettferdig overfor alle det angår?
3. Vil det skape forståelse og bedre vennskap?
4. Vil det være til beste for alle det angår?

Denne enkle sjekklisten kan være et meget virkningsfullt hjelpemiddel.

Den enkleste sjekklisten kan være:

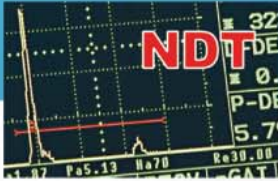
- Gjør mot andre det du vil andre skal gjøre mot deg.
- Gjør ikke mot andre det du ikke vil andre skal gjøre mot deg.

Dette kalles den "Gylne regel" og inngår i de fleste religioner.

## Hold deg til dine hovedverdier og du kan ellers optre pragmatisk

# indeX Hartmann

**TOTALLEVERANDØR PÅ NDT-UTSTYR**  
- forbruksmateriell og service



## Robust PMI med nye funksjoner og større bruksområde!

**Modell DELTA** er siste generasjon PMI instrument fra Olympus-Innov-X .

**DELTA** leveres i 3 utgaver, **CLASSIC**, **STANDAR** og **PREMIUM** dette for å kunne tilpasse bruksområde og prisnivå bedre til ulike kunders behov.

Sammenlignet med tidligere modeller er DELTA utviklet med en rekke nye funksjoner, for å nevne noe blir alle instrument som standard levert med dokking. Dokking stasjon lader batteriene samt foretar periodisk og automatisk kalibrerings sjekk av instrument, USB tilkobling er å finne direkte på instrument eller via dokking stasjon. Delta instrumentene har også "Hot-Swap" funksjon, Hot-Swap muliggjør bytte av batteri uten at instrument mister måling eller slår seg av.

Videre kan vi nevne "Heat Sink" som sørger for betydelig større varme transport bort fra instrument, som igjen gjør instrument bedre rustet for intensivt bruk og bruk ved høye temperaturer. Alle modeller har selvfølgelig også "Bluetooth" for data overføring inn og ut av instrument.

**Modell STANDAR og PREMIUM** (farge gul) benytter seg av SDD detektor. Dette gjør at instrument kan foreta ekstremt raske målinger samt muliggjør at instrument i tillegg kan størrelse bestemme på de såkalte "lette element" (Mg, Al, Si, P, S) uten behov for vakuum eller helium gass.

**Modell CLASSIC** (farge grå) er raskt og prisgunstig PMI instrument som er meget godt egnet for "normalt bruk" dvs. deteksjon av de mest brukte rustfrie kvaliteter. Classic leveres også med dokking som standard.

Delta kan leveres med en rekke tilleggs utstyr.

- Integrert kamera og kollimator.
- WeldMask.
- Måle kabinet til instrument med styring fra PC.
- Portabel skiver med blåtann kommunikasjon.
- Etc...



**www.hartmann.no**

*- vi snakker om sikkerhet!*

**OSLO**

tlf: 23 16 94 90  
faks: 22 61 10 30  
ePost: oslo@hartmann.no

**BERGEN**

tlf: 55 22 20 10  
faks: 55 22 20 11  
ePost: bergen@hartmann.no



# GRØNN REVOLUSJON

MILJØVENNLIG FREMKALLERKJEMI



- 100% hydroquinone- og aldehyd-fri
- Skadelige ingredienser er erstattet av vitamin C
- Uten kreftfremkallende eller oksyderende substanser
- Mindre lukt, mindre besvær i mørkerommet
- Transportproblemet er løst: Kan fraktes med fly  
Ikke klassifisert som farlig gods
- Enkel klargjøring, - kun vann skal tilsettes
- Kan lagres i 2 år uten svekkelse av egenskaper
- Kan brukes i alle fremkallingsenheter



**X** HOLGER TEKNOLOGI

Postboks 122 - Holmlia, 1202 Oslo  
Tel 23 16 94 60 - fax 22 61 10 30  
[www.holger.no](http://www.holger.no)

- > uten skadelige ingredienser
- > egnet for flytransport
- > passer alle film/fremkaller kombinasjoner
- > BAM sertifisert

Verden kan ofte fortone seg komplisert og uforståelig. Vi kan ofte komme opp i situasjoner der vi ikke har noen god oversikt over hva situasjonen egentlig er og hva den kan føre til. Selv om vi prøver så godt vi kan å handle moralsk, er det ikke alltid lett å vite hva som er rett og galt.

Learned, Doolay og Katz (1987) gir følgende råd:

Det som trengs er at hvert menneske må ha som kriterier noen få grunnleggende verdier som det hardnakket og absolutt holder seg til i enhver situasjon.

*Learned, Doolay og Katz*

De mener videre at disse grunnleggende verdiene kan brukes som en standard for å vurdere andre verdier, beslutninger, handlinger og virkeligheten.

Hvis vi gjør det, kan vi ellers opptre pragmatisk. Vårt sett med grunnverdier vil styre oss gjennom de fleste moralske valgsituasjoner og fallgruver. De vil også gi oss den nødvendige selvrespekt og respekt i andres øyne. Både vi selv og andre vet at vi alltid handler ut fra disse grunnleggende verdiene.

Du skal handle slik at du alltid behandler mennesket i deg selv og i alle andre som et mål og aldri bare som et middel.

*Immanuel Kant*

## 6. Etikk i organisasjonen

Robinson Crusoe var hersker på sin øy så lenge som han var den eneste innbyggeren. Fordelen med dette imperiet var at monarken satt trygt på tronen. Han trengte ikke frykte opprørere, kriger eller konspirasjoner.

*Jean-Jacques Rousseau*

Moralen oppdages ikke, den må lages. Vi må bestemme oss for hvilke moralsyn vi vil ta til oss, hvilket moralsk standpunkt vi skal ta. Det er ingen tvil om at dette vil avspeile og avsløre vår rettferdighetssans, vår moralske bevissthet.

*John L. Mackie*

### Faktorer som påvirker organisasjonens etikk

Aarum, Demirel, Hole, Stangeland og Waitz (1995) (ADHSW) har utført en spørreundersøkelse blant 311 norske ledere. Lederne skulle velge fra en liste med ni faktorer, de to de mente har størst påvirkning på etikken i en organisasjon. Dette ga følgende resultater:

### De faktorer som har størst påvirkning på etikken i en organisasjon. Norge.

Overordnedes oppførsel	67%
Personlige etiske verdier	42%
Etiske holdninger i bransjen	21%
Samfunnets etiske holdninger	21%
Verdigrunnlag (etiske retningslinjer)	18%
Organisasjonens etiske politikk	17%
Oppførsel til sideordnede i organisasjonen	7%
Personlige økonomiske behov	3%
Annet	2%

Flere andre undersøkelser har gitt lignende resultater.

### Tiltak for å bedre en organisasjons etikk

ADHSW spurte lederne om hva de mente om forskjellige tiltak for å bedre etikken. Tabellen viser de som var Delvis enig, Enige eller Helt enige i utsagnene.

### Hva bør gjøres for å bedre etikken. Norge.

Alle ledere bør gjennomgå kurs i etikk	76%
Det er nødvendig å ha fastlagte sanksjoner for brudd på bedriftens interne regler	69%
Etiske retningslinjer (verdigrunnlag) kan forhindre at uetiske handlinger skjer	68%
Norske bedrifter bør gi belønning til de som handler etisk	26%
Norske bedrifter bør ha en etisk komité	17%

SOCAP (The Society of Consumer Affairs Professionals in Business Foundation) spurte også ledere hva de mente om forskjellige tiltak for å styrke etikken i bedriften.

Tallene viser hvor mange som var enige eller fullstendig enige i at tiltakene burde gjennomføres.

### Tiltak for å bedre en organisasjons etikk. USA.

Bedriften bør ha skrevne etiske retningslinjer	87%
Det bør gjennomføres et etisk treningsprogram for de ansatte	79%
Ansatte som opptrer etisk bør belønnes	39%
Bedriften bør ha en komité som avgjør etiske stridsspørsmål og straffer de som opptrer uetisk	35%

### Verdiregneskap: Regnskap over oppfyllelsen av verdier

Verdiregneskapet er et regnskap over de verdiene som vanligvis ikke kommer fram

i det økonomiske regnskapet.

Det kan også vise oss ting som kan ha stor økonomisk betydning, før disse blir synlige i de økonomiske regnskapstallene.

Hvor fornøyde våre ansatte, kundene og leverandørene er med vår bedrift, kan ha avgjørende betydning for bedriftens økonomiske framtid. Det kan også kunnskaps- og kompetansenivået, eller i hvilken grad vi er i stand til å imøtekomme framtidige miljøvernkrav.

Et verdiregnskap kan i prinsippet (og i praksis) brukes til å kvantifisere de fleste verdier en organisasjon ønsker å virkeliggjøre.

- Er det en verdi å spare ressurser, kan det inngå målinger av strømforbruk, bensin og olje, papir og blyanter, datamaskiner osv.
- Er det en verdi å ivareta de ansattes helse, kan oversikter over sykefraværet, antall skader osv. inngå.

Verdiregneskapet er en metode og en prosess der organisasjonen står fritt til å velge innhold, hvilke interessenter som skal tas med og hvilke prosesser som skal følges. Eksemplene under viser noen spørsmål som kan gå inn i et verdiregnskap.

#### Spørsmål til kunder

- Du blir behandlet høflig av ansatte i vår bedrift?
- Du får alltid varene til avtalt tid?
- Vår bedrifts varer oppleves som kvalitetsprodukter?

#### Spørsmål til ansatte

- Du opplever ditt arbeid som meningsfullt?
- Dine ideer og forslag blir tatt godt imot?
- Du har tillit til at bedriftens toppledelsen gjør en profesjonell jobb som ledere?

Ved å utføre en årlig spørreundersøkelse med slike spørsmål, kan vi få en god pekepinn på hvordan viktige forhold utvikler seg.

Verdiprosessen i forbindelse med verdiregneskapet inneholder følgende hovedtrinn:

1. Lage verdigrunnlag og verdiutsagn.
2. Utføre spørreundersøkelse og verdiregnskap. Innsamle og bearbeide andre data.

3. Analyse og forslag.
4. Forberede neste års verdiregnskap.

Verdiregnskap og prosessene i forbindelse med dette, kan brukes til følgende:

- Klargjøre og utarbeide verdigrunnlag.
- Konkretisere verdigrunnlaget i form av konkrete verdiutsagn og verdimål.
- Gi et kvantifisert uttrykk for i hvilken grad verdimålene er nådd.
- Få en dialog med viktige interessenter så som ansatte, kunder, leverandører, myndigheter og andre samfunnsgrupper.
- Få forslag til tiltak for bedre å utnytte mulighetene og til å gjøre noe med svakhetene.

Gruppens målsettinger og strategier kan best utvikles videre ved at vi har en visjon og at vi alle har et felles sett av verdier og holdninger som skal være retningsgivende for vår atferd og arbeidsmåte.

*Wilb. Wilhelmsen*

## 7. Verdiledelse

Verdiledelse betyr at bedriften styres ved hjelp av verdier. Det betyr at medarbeiderne i hovedsak styrer seg selv ut fra de verdier de skal virkeliggjøre i sitt arbeid. Verdistyring gjelder ikke bare for etiske verdier. Det er nødvendig å ta med alle de viktigste verdiene bedriften skal oppfylle i forhold til de viktigste interessentene.

Dette forutsetter at alle medarbeiderne er klar over og forstår verdiene, er tilstrekkelig enige i dem og har kunnskaper og ferdigheter nok til å bruke dem i sitt daglige arbeid.

Bedriftens og ledelsens hovedoppgave innen verdiledelse er å klargjøre og formulere de verdier det skal styres etter. De må også sørge for organisasjons- og arbeidsformer som gjør at alle blir klar over disse verdiene og hvordan de skal omsettes til praktisk handling.

Aktivt bruk av verdigrunnlag og de etiske

retningslinjer er antakelig den vanligste, enkleste og mest effektive form for verdistyring.

Verdiregnskap kan være et meget effektivt hjelpemiddel i verdistyring.

Werring (1994) mener at målstyring bør suppleres med verdistyring.

Han sier det slik:

Verdistyring dreier seg nettopp om å skape et rikere kulturfellesskap mellom bedriftens ansatte, mellom bedriften og dens leverandører og kunder og generelt mellom bedriften og lokalsamfunnet.

*Henri Werring*

I IBM er presidenten og den øverste ledelse ansvarlige for å sette standarden for IMBs forretningsetikk og klart uttrykke hva som forventes av alle ansatte.

*IBM* ■

## NDT NIVÅ 3 SEMINAR, 2011 DELTA GERNES VURDERING

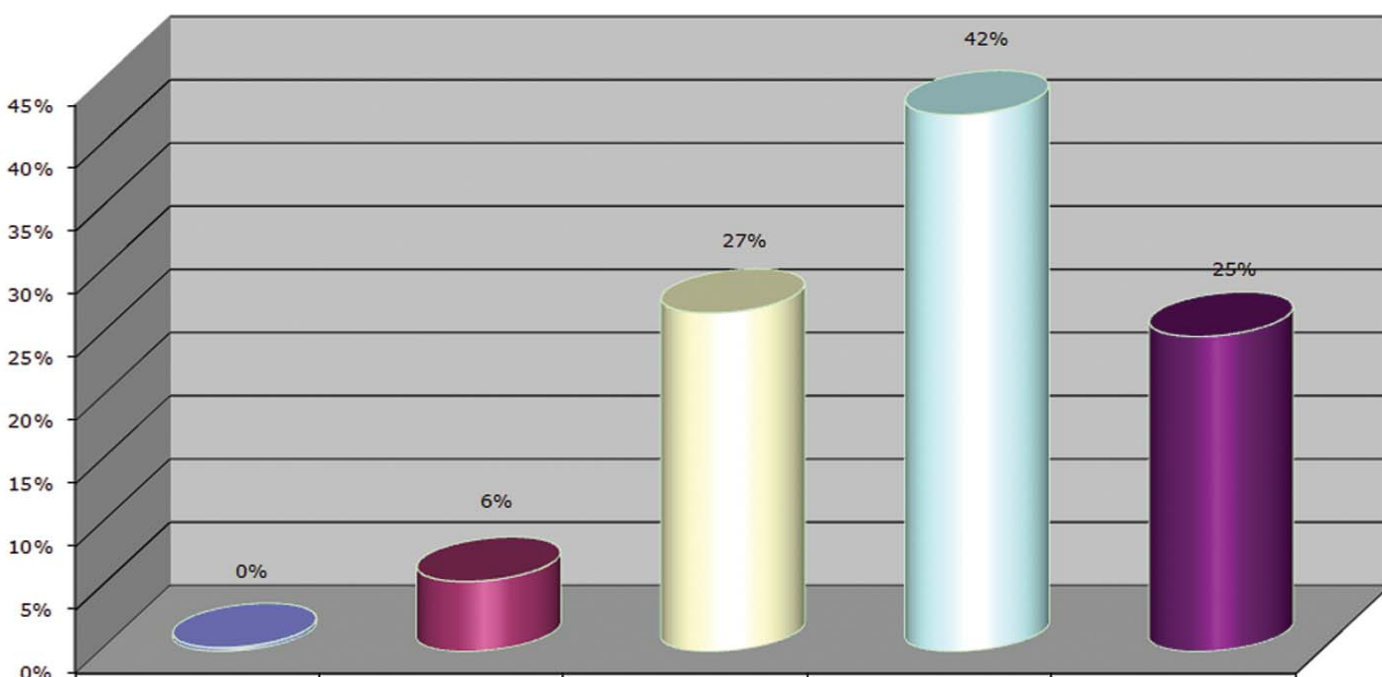
Deltagere på NDT foreningens arrangementer blir bedt om å fylle ut et evalueringsskjema for å gi tilbakemelding til arrangementskomiteen om utbytte av foredrag.

På grunn av "plassmangel i utgave 2-2011 gjengis deltakernes tilbake-

melding på utbytte av konferansen 2011 i denne utgaven av bladet.

Forslag til temaer til neste seminar bes sendt til: e-post: [secretariat@ndt.no](mailto:secretariat@ndt.no)

### Deltagernes utbytte av NDT Nivå 3 seminar 2011







VÅRT RIMELIGSTE PHASED  
ARRAY APPARAT

## Olympus EPOCH 1000, avansert ultralyd- apparat med muligheter for phased array



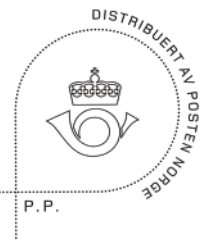
### Konvensjonell ultralyd

- Full VGA skjerm med god lesbarhet i sollys
- Forbedret tolking av A-scan
- EN12668-1 kompatibel
- Scanning i høy hastighet (6 kHz PRF)
- IP66
- SureView® gir A-scan bilde tilnærmet analogt apparat

### Phased Array

- Opptil 64 elements prober (type OmniScan)
- Weld Overlay (konstruer sveisefugen på skjermen)
- Ingen kompromisser i forhold til konvensjonell inspeksjon
- Lineær-scan og kodet C-scan
- Lett å skifte fra UT til PA modus på apparatet
- Enkelt oppsett for å se A-skannet over flere vinkler

**B**



NORGE

P.P.

RETURADRESSE:  
Norsk Forening for Ikke-destruktiv Prøving  
Claude Monets allé 5, 1338 SANDVIKA

Neste utgave kommer i august 2012  
og inneholder bl.a.:

Fyldig informasjon fra NDT konferansen 2012  
artikkelstafetten fortsetter og vi ser frem til artikkel fra

Steinar Hopland, Vestas,  
samt at vi håper å få på plass en forfatter til.

NB! Legg merke til at stoff som skal være med i neste utgave,  
må være redaksjonen i hende innen 16.august 2012.

